

目 录

第一部分 使用说明.....	1
第一章 系统说明.....	1
1.1 系统运行环境要求	1
1.1.1 硬件环境	1
1.1.2 软件环境	1
1.2 GICAD的安装.....	1
1.3 GICAD8 安装后的子目录.....	2
1.4 GICAD8 卸载.....	3
1.5 GICAD安装光盘目录.....	4
第二章 软件启动及操作总流程	5
2.1 GICAD的启动.....	5
2.2 总操作流程图.....	5
第三章 数据录入.....	7
3.1 流程图.....	7
3.2 流程说明.....	7
3.3 操作步骤.....	8
3.3.1 新建工程	8
3.3.2 工程信息	10
3.3.3 分段表	10
3.3.4 勘探点表	10
3.3.5 基本数据	12
3.3.6 原位测试	12
3.3.7 室内试验	13
3.3.8 载荷试验	14
3.3.9 剖面表	14
3.3.10 数检	15
3.4 操作技巧.....	16
3.4.1 如何快速复制勘探点数据?	16
3.4.2 数检时若提示岩土名称不一致, 如何快速修改?	16
3.4.3 为什么要备份数据? 备份的数据怎样恢复到数据库?	17
3.4.4 低版本的数据库如何升为高版本的数据库?	19
3.4.5 如何利用已有工程数据来快速录入新工程数据?	20
3.4.6 其它的数据录入方法	22
3.4.7 如何利用标准土层表来快速录入工程数据?	24
3.4.8 打开多个窗口, 如何方便查看?	26
3.4.9 如何对钻孔编号和数据表格的记录值进行批修改?	26
3.4.10 表格列项目较多时如何方便查看数据.....	28
3.4.11 如何实现表头的编辑功能?	29
3.4.12 如何实现对照信息的编辑功能?	29
3.4.13 如何对表格中的数据进行快速定位?.....	31
3.4.14 如何在表格中实现按行、列整体拷贝?	32

3.4.15 如何在表格中实现个性化操作?	33
3.4.16 如何快速录入剖面所包含的钻孔编号?	35
3.4.17 “辅助”菜单下的“选项”可以完成哪些工作?	35
第四章 成果表格	39
4.1 流程图	39
4.2 流程说明	39
4.3 操作步骤	40
4.3.1 数据准备	40
4.3.2 生成表格	40
4.3.3 入库	44
4.3.4 打印输出	44
4.3.5 转换为Excel文件	44
4.3.6 转换为dwg文件	45
4.4 操作技巧	46
4.4.1 如何制作表格模板及注意事项	46
4.4.2 如何查看和快速调整表格模板的表列宽度	48
4.4.3 如何生成物理力学指标设计参数表?	49
4.4.4 跨土层取样的剔除原则	49
4.4.5 统计时如何手工剔除数据	49
4.4.6 表格列项目较多时如何方便查看数据	49
4.4.7 打印时如何人为控制分页	50
4.4.8 “辅助”中“选项”的其它用途	50
4.4.9 如何定制页眉、页脚?	51
第五章 成果图	53
5.1 平面图	53
5.1.1 流程图	53
5.1.2 流程说明	53
5.1.3 流程一的操作步骤	54
5.1.4 流程二的操作步骤	60
5.1.5 平面图的其它功能	62
5.1.6 操作技巧	68
5.2 剖面图	70
5.2.1 流程图	70
5.2.2 流程说明	70
5.2.3 操作步骤	71
5.2.4 剖面图的其它功能	82
5.2.5 其它标准的几个功能	87
5.2.6 操作技巧	90
5.3 柱状图	96
5.3.1 钻孔柱状图	96
5.3.2 静探柱状图	102
5.3.3 动探柱状图	104
5.3.4 地质柱状图	106
5.3.5 综合柱状图	108
5.3.6 小桥涵工点图	108
5.3.7 输变电柱状图	110

5.3.8 柱状图的其它功能	111
5.3.9 操作技巧	112
第六章 分析评价	116
6.1 计算地基承载力	116
6.1.1 流程图	116
6.1.2 操作步骤	116
6.1.3 辅助功能介绍	116
6.2 场地类别评估	124
6.2.1 工民建标准（电力标准）	124
6.2.2 铁路版	126
6.2.3 公路版	126
6.2.4 水利版	126
6.2.5 地方版本说明	126
6.3 液化判别	126
6.3.1 流程图	127
6.3.2 操作步骤	127
6.3.3 辅助功能介绍（创建液化判别计算表模板）	131
6.4 桩沉降计算	131
6.4.1 流程图	131
6.4.2 操作步骤	131
6.5 地基沉降计算	134
6.6 单桩承载力计算	134
6.7 计算桩侧阻和端阻	134
6.8 黄土湿陷性判别	134
6.8.1 流程图	135
6.8.2 操作步骤	135
6.9 膨胀土评估	136
6.9.1 流程图	137
6.9.2 操作步骤	137
6.10 赤平极射投影图	138
第七章 室内试验成果曲线	139
7.1 直剪试验曲线	139
7.1.1 流程图	139
7.1.2 操作步骤	139
7.2 三轴剪切试验曲线	140
7.2.1 流程图	140
7.2.2 操作步骤	140
7.3 颗粒分析试验曲线	141
7.3.1 流程图	141
7.3.2 操作步骤	141
7.4 土层颗分试验曲线	142
7.4.1 流程图	142
7.4.2 操作步骤	142
7.5 固结试验曲线	143
7.5.1 流程图	143
7.5.2 操作步骤	143

7.6 土层固结试验曲线	144
7.6.1 流程图	144
7.6.2 操作步骤	145
7.7 水质分析报告	145
第八章 原位试验成果图表	147
8.1 静探成果图 (Excel方式)	147
8.2 岩芯鉴定表	148
8.3 试坑鉴定表	148
8.4 十字板剪切试验	149
8.5 旁压试验	149
8.5.1 流程图	149
8.5.2 操作步骤	149
8.6 平板载荷试验	151
8.6.1 流程图	151
8.6.2 操作步骤	151
8.6.3 辅助功能介绍	154
8.7 标贯、动探、静探成果图表	155
第九章 辅助功能介绍	156
9.1 静探孔地层划分工具	156
9.1.1 流程图	156
9.1.2 操作功能介绍	156
9.1.3 辅助功能介绍	158
9.1.4 静探统计计算	160
9.2 读入理正标准接口数据	161
9.2.1 操作功能介绍	161
9.2.2 文件格式及说明	162
9.3 读入理正标准静探数据	171
9.3.1 操作步骤	171
9.3.2 文件格式及说明	171
9.4 读入地方接口数据	172
9.5 配置信息的导入导出	174
9.5.1 配置信息的导出	174
9.5.2 配置信息的导入	175
9.6 精灵助手	177
第十章 勘察报告	179
10.1 生成勘察报告	179
10.1.1 生成文字报告	179
10.1.2 生成 (编辑) 勘察简明报告	179
10.2 编辑勘察报告	180
10.2.1 编辑报告首页	180
10.2.2 编辑勘察文字报告	180
10.3 编辑勘察报告模板	180
10.4 选用勘察报告模板	181
第二部分 技术条件	182

第一章 土的室内定名	182
1.1 适用范围	182
1.2 依据	182
1.3 工民建工程勘察标准定名方法	182
1.4 公路工程勘察标准定名方法	183
1.4.1 《公路路基设计规范》(JTJ013-86)	183
1.4.2 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTJ024-85)	184
1.5 铁路工程勘察标准定名方法	186
1.6 水利工程勘察标准定名方法	187
1.7 电力工程勘察标准定名方法	187
第二章 地基承载力	188
2.1 适用范围	188
2.2 依据	188
2.3 说明	188
2.3.1 承载力查询规则	188
2.3.2 标贯、轻型动探击数确定地基承载力方法选择	189
2.3.3 承载力标准值确定	190
2.4 地基承载力计算方法	191
2.4.1 国标《建筑地基基础设计规范》(GBJ7-89)	191
2.4.2 北京《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ01-501-92)	196
2.4.3 天津《天津市建筑地基基础设计规范》(TBJ1-88)	201
2.4.4 浙江《浙江省建筑软弱地基基础设计规范》(DBJ10-90)	203
2.4.5 福建《福建省建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ13-07-91)	205
2.4.6 广东《广东省建筑地基基础设计规范》(DBJ15-3-91)	207
2.4.7 深圳《深圳地区建筑地基基础勘察设计规范》(SJG1-88)	208
2.4.8 成都地区	209
2.4.9 《重庆市建筑地基基础设计规范》(DB50-5001-1997)	210
2.4.10 综合(N_{10})	214
2.4.11 综合($N_{63.5}$)	215
2.4.12 动探(N_{120})	216
2.4.13 《铁路桥涵设计规范》(TBJ2-85)	217
2.4.14 《铁路工程地质勘察规范》(TB10012-2001)	219
2.4.15 原位测试方法确定地基基本承载力标准值(TB10041-2003)	222
2.4.16 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTJ024-85)	222
2.4.17 《港口工程地基规范》(JTJ219-87)	225
第三章 场地类别	226
3.1 适用范围	226
3.2 依据	226
3.3 工民建抗震标准判别方法	226
3.3.1 旧规范判别方法(《建筑抗震设计规范》(GBJ11-89))	226
3.3.2 新规范判别方法(《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2001))	227
3.4 公路工程抗震标准判别方法	229
3.5 铁路工程抗震标准判别方法	229
3.6 水利工程抗震标准判别方法	230
3.7 电力工程抗震标准判别方法	230

第四章 液化判别	231
4.1 适用范围	231
4.2 依据	231
4.3 工民建抗震标准判别方法	231
4.3.1 旧规范标准（《建筑抗震设计规范》GBJ11-89）判别方法	231
4.3.2 新规范标准（《建筑抗震设计规范》GB 50011--2001）判别方法	233
4.3.3 静探数据判别液化（《工程地质手册（第三版）》中国建筑工业出版社）	235
4.4 公路工程抗震标准判别方法	237
4.4.1 总则	237
4.4.2 初判	237
4.4.3 详细判别	239
4.5 铁路工程抗震标准判别方法	241
4.5.1 旧规范标准（《铁路工程抗震设计规范》（GBJ11--87））判别方法	241
4.5.2 静探数据判别液化（铁路工程地质原位测试规程（TB10041-2003））	244
4.6 水利工程抗震标准判别方法	246
4.6.1 总则	246
4.6.2 初判	246
4.6.3 详细判别	247
4.7 电力工程抗震标准判别方法	248
第五章 地基沉降计算	249
5.1 编制说明	249
5.2 地基沉降量计算	249
5.2.1 国标《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2002）	249
5.2.2 北京《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ 01-501-92）	250
5.2.3 天津《天津市建筑地基基础设计规范》（TBJ 1-88）	250
5.2.4 上海《上海市地基基础设计规范》（DBJ 08-11-1999）	251
5.2.5 南京《南京地区地基基础设计规范》（DB 32/112-95）	252
5.2.6 浙江《浙江省建筑软弱地基基础设计规范》（DBJ 10-1-90）	252
5.2.7 福建《福建省建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ 13-07-91）	252
5.2.8 广东《广东省建筑地基基础设计规范》（DBJ 15-3-91）	252
5.2.9 深圳《深圳地区建筑地基基础设计试行规范》（SJG 1-88）	252
第六章 单桩承载力计算	255
6.1 编制说明	255
6.1.1 主要内容	255
6.1.2 编制依据	255
6.1.3 适用范围	255
6.2 桩竖向承载力计算	255
6.2.1 单桩竖向承载力设计值计算	255
6.2.2 单桩竖向承载力计算方法	256
6.3 单桩水平承载力计算	259
6.4 抗拔承载力计算	261
第七章 湿陷性分析评价	263
7.1 适用范围	263
7.2 黄土湿陷性评价	263
7.2.1 黄土湿陷性的判别	263

7.2.2 黄土地基的湿陷类型	263
7.2.3 黄土地基的湿陷等级判别	264
第八章 膨胀土分析评价	267
8.1 适用范围	267
8.2 膨胀土地基的评价	267
8.2.1 膨胀土的胀缩潜势	267
8.2.2 膨胀土地基的胀缩等级	267
第九章 室内试验	270
9.1 常规试验数据	270
9.2 颗分试验	271
9.2.1 颗分数据	271
9.2.2 试验数据的处理	272
9.3 压缩固结试验	273
9.3.1 压缩试验数据	273
9.3.2 试验数据的处理	273
9.4 直剪试验	274
9.4.1 直剪试验数据	275
9.4.2 试验数据处理	275
9.5 室内三轴剪切试验	276
9.5.1 三轴剪试验数据	276
9.5.2 试验数据处理	277
9.6 水质分析	279
第十章 原位试验	281
10.1 静力触探试验	281
10.1.1 单桥静力触探	281
10.1.2 双桥静力触探	281
10.2 动力触探试验	282
10.2.1 轻型动力触探 N_{10}	282
10.2.2 重型动力触探 $N_{63.5}$	283
10.2.3 超重型动力触探 N_{120}	283
10.2.4 动力触探击数修正	283
10.3 标准贯入试验	294
10.3.1 标贯计算	294
10.3.2 标贯修正方法	294
10.4 十字板剪切试验	295
10.5 旁压试验	295
10.6 载荷试验	296
第十一章 统计	298
11.1 相关性判别	298
11.2 非相关型数据统计	299
11.2.1 数据统计	299
11.2.2 粗差数据剔除方法	301
11.3 相关型数据统计	305
第三部分 疑难解答	307

第一章 数据录入	307
1.1 如何在数据录入的选择项窗口中增加用户自定义选项（如增加“稍密—密实”选项），以便录入？	307
1.2 如何快速复制钻孔数据？	307
1.3 数检时若提示的岩土名称不一致，如何进行快速修改？	307
1.4 数检的作用是什么？	307
1.5 “辅助”菜单下的“选项”可以完成哪些工作？	308
1.6 什么是标准土层？如何使用？	308
1.7 基本数据中“自定义表一”和“自定义表二”有什么用处？	309
1.8 如何将江苏溧阳的静探数据导入理正勘察？	309
1.9 如何对已有工程设置钻孔录入表项？	310
第二章 成果表格	311
2.1 勘察软件成果表如何人工控制分页打印输出？	311
2.2 如何创建适合本单位的成果表模板？	311
2.3 如何使用“竖向扩充字段 1~4”、“扩充字段 1~5”？	311
2.4 勘察中成果表格如何转化到AUTOCAD中出图？	311
2.5 如何调整勘察软件成果表中数据的小数点后显示位数？	312
2.6 如果“成果表”、“统计表”表头名称中上下标不能正常显示，怎么办？	312
2.7 表格列项目较多时如何方便查看数据？	313
第三章 成果图	314
3.1 如何用正确的比例在已经生成的平面图上画建筑物，道路？	314
3.2 如何在一张已有的平面图上生成钻孔？	314
3.3 在铁路、公路勘察标准生成剖（断）面图中出图方式中纵断面、横断面、剖面有何区别？	314
3.4 剖面图打印出来后不清晰，如何解决？	314
3.5 为什么修改了原始数据，重新生成的剖面图却没有变化？	314
3.6 如何利用里程及高程信息在断面图上直接绘制地面线？	315
3.7 软件自动生成的剖面图、柱状图耕土图例没有布置上怎样解决？	315
3.8 若剖面图上某个区域图例没有填充或重复填充，怎么办？	315
3.9 如何调整剖面图中土层透镜体的尖灭点？	316
3.10 如何在断面图上生成断链？	316
3.11 如何使生成的剖面图中土层深度超过孔深？	316
3.12 如何使钻孔在剖面图上表示为  ？	316
3.13 如何在剖面图上按视倾角表示岩层产状？	316
3.14 如何将多个剖（断）面图生成在一个.dwg文件中？	317
3.15 如何修改“柱状图”的表头名称？	317
3.16 如何通过地质柱状图生成符合本单位习惯格式的柱状图？	317
3.17 如何将多个柱状图（钻孔柱状图、地质柱状图）生成在一个.dwg文件中？	318
3.18 如何定制个性化图块（地层编号、标贯、动探、取样等）？	318
第四章 土工试验曲线	319
4.1 计算压缩模量时软件一般采用天然孔隙比，如果希望采用其它孔隙比计算，如： $e_{0.05}$ ，如何处理？	319
4.2 如何生成地层土工试验曲线？	319
第五章 其它	320

5.1 如何切换执行标准?	320
5.2 勘察软件安装了多次且不在同一盘符、同一目录下,想确定目前运行的勘察软件的安装路径,如何解决?	320
5.3 如何将低版本的数据库升为高版本的数据库?	320
5.4 如何制作用户自己地区特有的,而我们软件没有的岩性图例?	320
5.5 为什么动探修正后击数的数值有时比动探实际击数大?	321
5.6 AutoCAD下如何加载平面图、剖面图和辅助工具的菜单?	321
5.7 如何进行AutoCAD各版本的切换?	321
5.8 本软件涉及的形文件有哪几个?	321
5.9 AutoCAD的英文版如何加载汉化菜单?	322
5.10 启动勘察时,勘察菜单加载不上该怎么办?加载上菜单却不能用怎么办?	322
5.11 插上软件狗以后,为何无法正常打印?	323
5.12 若制作的图例与其它图例比例不协调,如何调整?	323
附录 技术支持.....	324

第一部分 使用说明

第一章 系统说明

1.1 系统运行环境要求

1.1.1 硬件环境

主 机	CPU	主频	内存	剩余硬盘空间
最低配置	P3	533Mhz	64M	150M 以上
推荐配置	P3	1Ghz 以上	256M	500M 以上
鼠 标	3 键或 2 键鼠标一个			
显 示 器	VGA、SVGA 型号的彩色显示器，分辨率 800×600 以上。			

1.1.2 软件环境

适合中文版 Windows98、Windows2000 专业版、Windows2000 服务器版、Windows2003 和 WindowsXP，不适合 Windows NT。要求将 Windows 系统的字体设置为小字体，否则对话框显示不全。系统预装中文 Office97 或 97 以上版本 AutoCAD2000 或 AutoCAD2002、2004、2005、2006 版本。

1.2 GICAD的安装

GICAD 的安装界面全部中文化，运行光盘下的 Setup.exe，按提示选择操作即可完成安装。运行“GICAD”文件夹下的 Setup.exe 时，弹出安装界面（如图 1.2-1）。

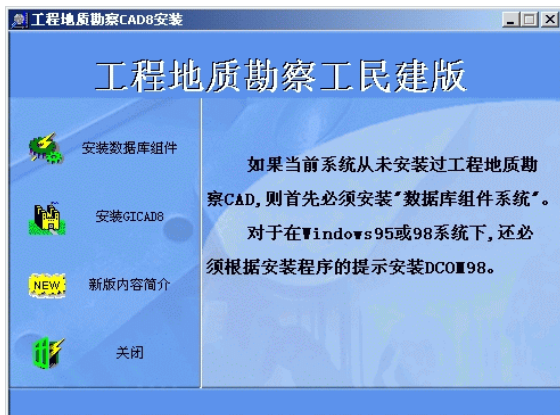


图 1.2-1

注意:

1. 安装数据库组件: 如果是第一次在当前系统下安装 GICAD 软件, 则必须首先安装“数据库组件”; 对于 Windows95/97/98 第一版, 根据安装程序提示首先安装“DCOM98”; 安装结束后重新启动系统, 再安装“数据库组件”;

2. 安装时不需要软件狗。安装完成后, 建议重新启动计算机。

1.3 GICAD8安装后的子目录

安装 GICAD8 后, 将产生运行勘察所用到的可执行文件和下列子目录, 子目录内容说明如下表。

目录名	目录内容说明	
Arx15	AutoCAD 2000 和 AutoCAD 2002 下运行的动态库	
Arx16	AutoCAD 2004、AutoCAD 2005 和 AutoCAD 2006 下运行的动态库	
Config	系统在计算时所用到的配置文件, 其中:	
	承载力	存放计算地基承载力时不同标准、不同地区、不同计算方法的承载力计算参数;
	粗差剔除	存放不同粗差剔除方法的临界值的对照文件。
	击数修正	<p>标贯和动探修正时的杆长和修正系数的对照文件。其中:</p> <p>“BiaoGuan-BJ.txt”是北京《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ01-501-92)标贯杆长修正的对照数据文件;</p> <p>“BiaoGuan-GB.txt”是国标《建筑地基基础设计规范》“(GBJ7—89)标贯杆长修正的对照数据文件;</p> <p>“DongTan120-New.txt”是国标《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)动探 N120(超重型圆锥动力触探)杆长修正的对照数据文件;</p> <p>“DongTan635-New.txt”国标《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)动探 N63.5(超重型圆锥动力触探)杆长修正的对照数据文件</p> <p>“DongTan120.txt”是《工程地质手册》动探 N120(超重型圆锥动力触探)杆长修正的对照数据文件;</p> <p>“DontTan635.txt”是《工程地质手册》N63.5(重型圆锥动力触探)的杆长和地下水修正的对照数据文件;</p> <p>“DongTan120-xky.txt”是西南(成都)地区动探 N120(超重型圆锥动力触探)杆长修正的对照数据文件;</p> <p>“Dtmzxx.txt”是《工程地质手册》N120(超重型圆锥动力触探)侧壁摩阻校正系数的对照数据文件。</p>
	设置参数	分别按不同标准, 存放所用到的设置参数;
	桩参数	存放计算桩侧阻和端阻所用到的计算参数;
Database	存放的是工程地质勘察 CAD8 所用到的数据库文件	
Help	存放工程地质勘察 CAD8 的帮助文件	
Output	按不同工程编号存放工程地质勘察 CAD8 的数据库备份文件和成果图; 其中 Output 下按成果的分类分为多个目录分别保存不同的成果图表。其中:	

	备份库	存放当前工程的备份数据库
	成果表格	存放当前工程的成果表格文件，在生成成果表格的过程中，系统不自动保存成果表格，在自己保存时建议保存到该目录下
	平面成果	存放平面成果图文件，如果生成带图框的等高线将自动保存到该目录下，在生成平面图和不带图框的等高线系统将不保存，自己保存时建议保存到该目录下
	剖面图	存放剖（断）面图的成果，如果生成剖面图将以 DP*.dwg 形式的文件自动保存，如果生成横断面图已将 HDM*.dwg 形式的文件自动保存，生成纵断面图将以 ZDM*.dwg 形式的文件自动保存
	其它	主要存放软件生成的接口文件
	十字板剪切曲线	存放的是十字板剪切试验成果图
	室内曲线	存放室内试验曲线的成果图
	文字报告	存放生成勘察报告和勘察简明报告时的有关文件，如果要保存文字报告的 Word 文档建议保存到该目录下
	载荷	存放的是载荷试验成果图
	柱状图	主要存放与柱状图有关的成果图，按照柱状图的不同类型分为钻孔、动探、静探、旁压、综合和其它的目录来分别存放
Support	存放工程地质勘察 CAD8 的图例文件、图块文件和其它支持文件	
	Block	存放软件中所用到的所有图块
	Pat	存放软件的所有填充图例的.Pat 文件。在 Pat 目录中，各填充图例是将不同岩土名称的图例单独存放的，如果需要用 Acad.pat 文件来存放所有的填充图例，可将所有的 pat 文件合并为 Acad.pat。注意：软件在生成需要填充的成果图时只能用单个分开的 pat 文件；
Templet	存放工程地质勘察 CAD8 所需的文字报告模板文件、成果表格模板及载荷试验模板文件。其中“Templet”的根目录下存放的是文字报告报告模板，“成果表格”目录存放的是生成成果表格时需要的模板，“柱状图模板”目录下存放的是柱状图需要的有关模板。	

注意：

1. “粗差别除”目录下的文件数据内容可以根据当地的实际情况修改，但修改时须遵循文件中说明的文件格式；
2. “击数修正”目录下的各文件数据内容可以根据当地的实际情况修改，但修改时须遵循文件中说明的文件格式。

1.4 GICAD8卸载

打开“控制面板”，双击“添加删除程序”，在弹出的对话框中选择“工程地质勘察 CAD8.*单机版（网络版）”点“删除”，按弹出对话框提示选择操作。注意当弹出 1.4-1 对话框，认真阅读该对话框的提示内容后进行下一步操作。

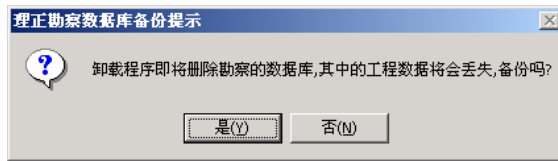


图 1.4-1

1.5 GICAD安装光盘目录

GICAD 安装光盘的目录下安装的可执行文件及其相关的说明:

目录名	目录内容说明
Setup.exe	安装可执行程序, 要安装软件运行该文件即可
Setup.txt	安装的说明和注意事项
新版内容简介.txt	软件在不同升级版本中修改或添加内容的详细记录
Desktop	存放的是安装文件
Document	存放的是软件在不同阶段的数据库和有关的文档, 其中: 数据库: Config8.mdb 和 GICAD8.mdb 是每次升版后数据库的备份; SQLServer70: 5.4 版本以前的 SQLServer 数据库; 数据资料: 数据接口文件的格式; 说明书: 当前版本的使用说明;
System	存放的“Dcom98.exe”是 Dcom 运行支撑环境, “MDAC_TYP.exe”是数据库运行组件;

注意:

1. 勘察软件的演示程序, 在发给用户的演示光盘中“Demo”目录存放;
2. 在发给用户的光盘中“S3driver”目录存放深思加密锁的驱动程序;
3. 在发给用户的光盘中“tgsy”目录和“gys”目录存放的是勘察“室内土工试验”和“概预算”的安装程序。

第二章 软件启动及操作总流程

2.1 GICAD的启动

双击桌面上的图标“工程地质勘察 CAD”，或者从“开始”菜单“程序”中的“工程地质勘察 CAD”中的“工程地质勘察”，就可运行本系统；在运行时需要软件狗。启动界面如下（图 2.1-1）：

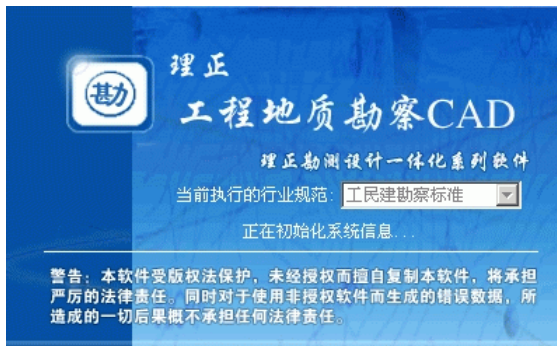


图 2.1-1

注意：启动界面中列出了当前的执行行业规范，该规范的执行标准必须和软件狗的执行标准一致，否则程序将不能正常运行。

2.2 总操作流程图

1、总操作流程图（如图2.2-1）

2、流程说明

首先是数据准备，数据有三种来源：

- 1) 打开一个已有工程或新建一个工程进行数据录入；
- 2) 从理正标准接口程序读入理正标准接口文件；
- 3) 还可以通过数据接口程序读入静探数据文件和地方数据文件。

数据录入完成后需对已录入数据进行合法性检查，即数检，该功能同时还可完成一些计算。

软件的成果部分，可以分为四类：成果表、分析评价、成果图和文字报告，因其相互关联故建议用户按照流程图的顺序逐个生成，当然流程并非固定不变，用户可以不按照流程而是按个人需要单个生成某项成果，在下面章节里将分别介绍。

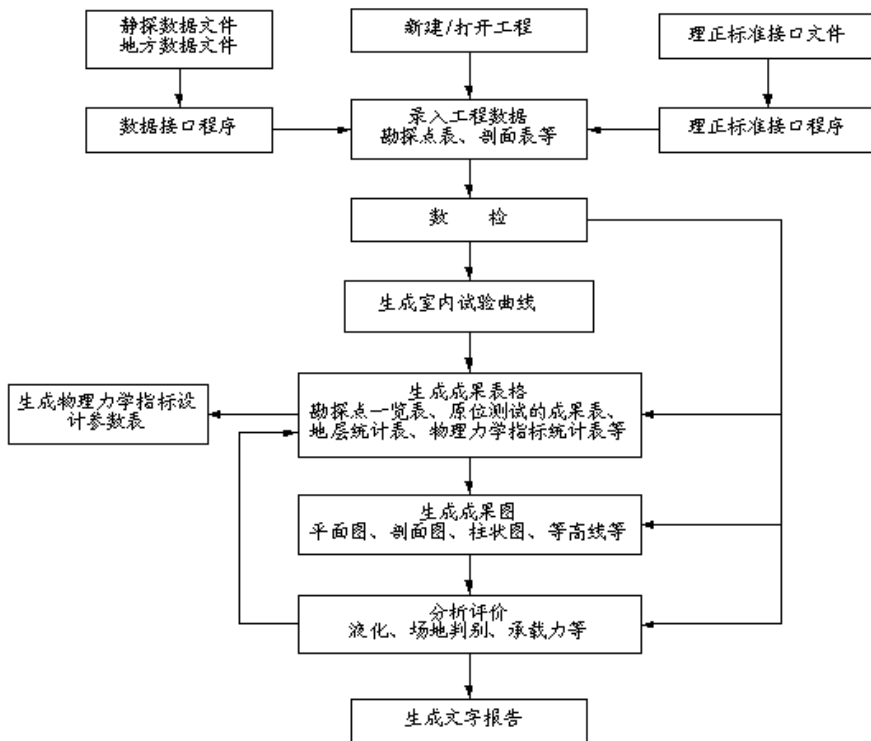


图 2.2-1

注意:

1. 如果用户在数据录入时已经录入了室内试验的成果值，就可不先生成室内试验曲线，而是数检后直接生成成果表；也可数检之后直接计算承载力、液化程度、场地类别或直接生成成果图。
2. 还需说明分析评价的结果得到后需用入库方式返回成果表中。生成所有成果表格后才能生成物理力学指标设计参数表。

第三章 数据录入

本章以工程为主线，按照新建工程的一般流程介绍数据录入的操作及注意事项，需要注意的是操作流程并非固定不变，用户完全可以根据需要按自己习惯的方式适当变更录入数据的顺序，具体操作将结合各种具体表格进行详细介绍。

3.1 流程图

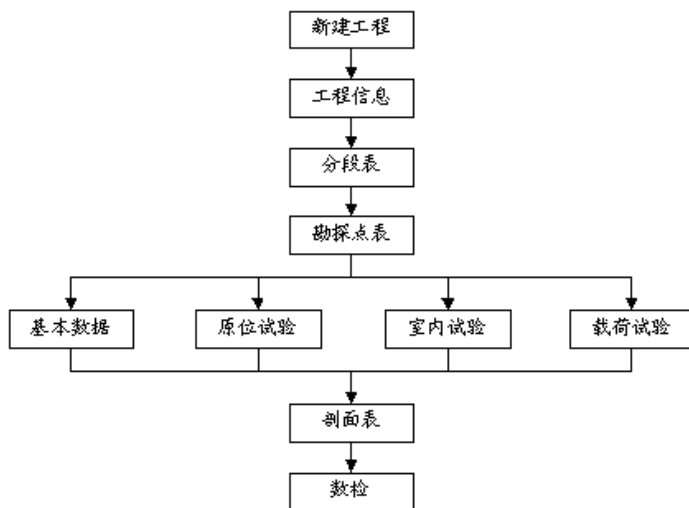


图 3.1-1

3.2 流程说明

数据录入流程以一个特定工程为例进行说明：

1. 新建一个工程，工程信息表不是必须录入的表格，分段表仅在公路和铁路标准下为必填。
2. 勘探点表录入完毕才可以录入各勘探孔的数据表，这些数据表可分为四类：基本数据、原位测试、室内试验和载荷试验。
3. 在剖面表中录入当前工程中所有的剖面数据。
4. 数据录入完成后需对已录入数据进行合法性检查，即数检，该功能同时还可完成一些计算。

数据录入主要在项目窗口中完成，参见图 3.2-1：

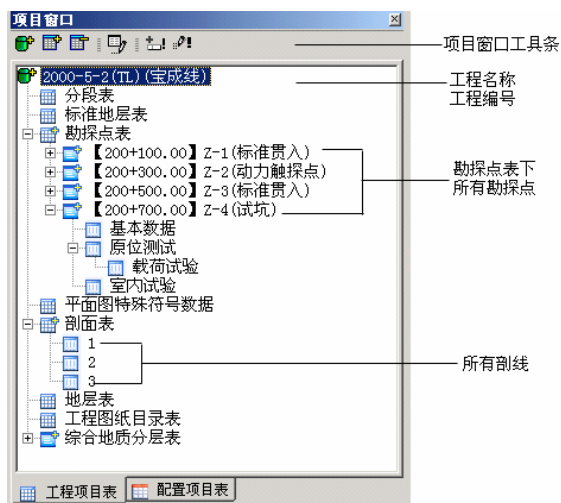


图 3.2-1

3.3 操作步骤

3.3.1 新建工程

在“工程管理”下选择“新建工程”，弹出对话框如图 3.3-1 所示，输入相关参数后点击“确定”键即可。

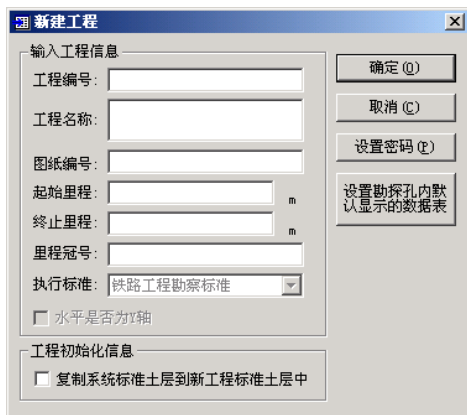


图 3.3-1

注意:

1. 工程编号、工程名称必须输入;
2. 铁路和公路标准要求输入起始里程、终止里程和里程冠号;

3. 生成无底图的平面图时，“水平是否为 Y 轴”项前选择“√”时，在 CAD 屏幕上显示的 X 和 Y 坐标值与录入值相反；对于应用已有底图出图的，则该选择不起作用；

4. 设置密码用于给当前新建的工程设置密码。工程加密后，只有输入正确的密码才能打开工程；

5. “复制系统标准土层表到新工程标准土层中”项前选择为“√”时，程序将系统的标准土层复制到本工程标准土层表中；

6. 新建工程时，可以根据需要设置当前工程所用到的数据表。单击“设置勘探孔内默认显示的数据表”弹出对话框，如图 3.3-2。

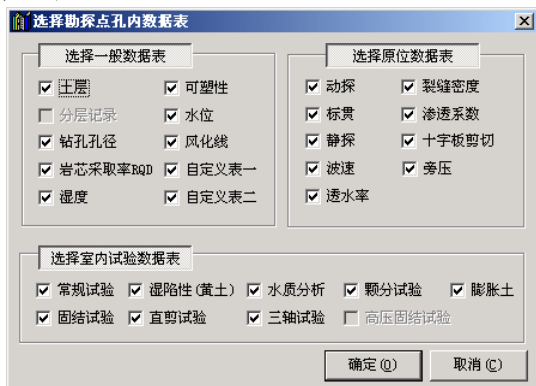


图 3.3-2

如果在当前工程中，不需要某些数据表，将其“√”去掉，如果需要显示某数据表，将其画上“√”；

在一般数据表（即项目窗口中的基本数据表）、原位数据表和室内试验数据表三类数据表中，每种类型的数据表最少需要选择一个数据表；

如果在录入数据时发现所选择的数据表不全或者较多，可选中某一钻孔点击鼠标右键执行“设置孔内数据表”或“统一设置孔内数据表”来重新选择显示的数据表。如图 3.3-3 所示。

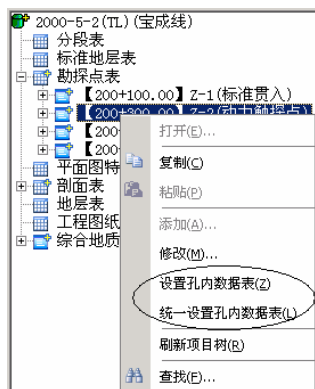


图 3.3-3

3.3.2 工程信息

输入、编辑工程的详细信息，并可查看当前标准下其它工程的相关信息。

在“工程管理”下选择“工程信息”，弹出对话框如图 3.3-4 所示，输入相关数据，关闭对话框，自动保存工程信息数据。



工程编号	工程名称	勘察阶段	建设单位
2000-10-8 (BJ)	三晋建设开公司世都广场	详细勘察	市投资办公室
2000-5-1 (GK)	新都小区怡海楼	施工勘察	北京住宅公司A
2000-7-26 (GK)	育新小区868号楼	可行性研究勘察	北京海天总公司
TEST (ZJ)	浙江税务大楼	详细勘察	北京海天总公司
TestBJ	理正良乡营业楼 (北京)	初步勘察	理正软件集团
testcq	龙湖春霖彼岸 (重庆)	初步勘察	兰天集团

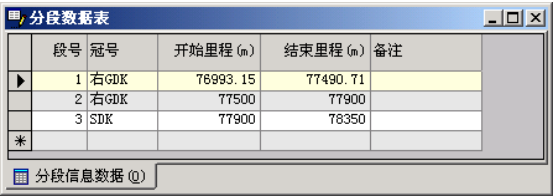
图 3.3-4

注意：在工程信息窗口中删除某工程，将删除工程在数据库中的所有数据，务请用户慎用！建议在删除工程前，将该工程的数据备份（具体操作参见操作技巧的 3.4.3 节）。

3.3.3 分段表

对于铁路、公路等线路勘察提供分段功能以解决断链问题。

双击项目窗口中的“分段表”，弹出对话框如图 3.3-5 所示，输入相关参数，关闭对话框，自动保存输入数据。



段号	冠号	开始里程 (m)	结束里程 (m)	备注
1	右GDK	76993.15	77490.71	
2	右GDK	77500	77900	
3	SDK	77900	78350	

图 3.3-5

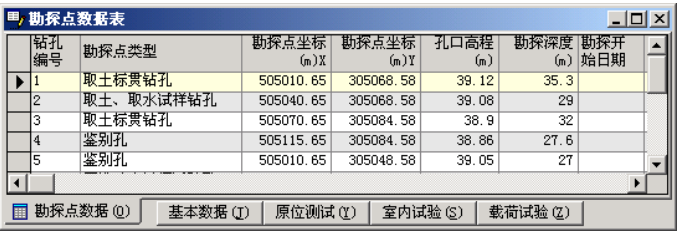
注意：用铁路或公路标准建立工程，软件会自动在分段表中建立分段数据，如果本工程没有断链存在，那么不用修改分段数据，如果有断链存在，必须在断链处对线路进行分段，并输入分段数据，在其它与里程有关的地方必须每条记录都输入段号，否则将被认为是不合法的里程段号数据。

3.3.4 勘探点表

浏览当前工程中所有勘探点数据；添加、修改和删除勘探点数据。

双击项目窗口下的“勘探点表”或执行右键菜单的“打开”，弹出对话框如图 3.3-6 所示，输入相关参数即可。

在打开的勘探点表中可直接进行数据的录入、修改和删除操作。



钻孔编号	勘探点类型	勘探点坐标 (m)X	勘探点坐标 (m)Y	孔口高程 (m)	勘探深度 (m)	勘探开始日期
1	取土标贯钻孔	505010.65	305068.58	39.12	35.3	
2	取土、取水试样钻孔	505040.65	305068.58	39.08	29	
3	取土标贯钻孔	505070.65	305084.58	38.9	32	
4	鉴别孔	505115.65	305084.58	38.86	27.6	
5	鉴别孔	505010.65	305048.58	39.05	27	

图 3.3-6

注意:

1. 常规录入方法下钻孔编号、勘探点类型和孔口高程必须输入;
2. 若工程没有勘探点的绝对坐标,可输入设相对坐标,因为坐标主要是用来在平面图上确定钻孔的相对位置,也可以先不录入坐标而是在平面图底图上直接布置勘探点,之后执行“入库”功能,坐标就会自动写入勘探点表中。详细操作参见使用说明第 5.1.4 节;
3. 删除勘探点将删除与该勘探点有关的所有数据,(比如该勘探点下的基本数据、原位测试数据、室内试验数据等),删除后不能恢复!在执行删除操作前请确认是否真的删除;
4. “偏移量”交互为负值表示该勘探点按其里程前进的方向向左的偏移量,正值则为向右的偏移量;
5. “是否参与”设置勘探点是否参与统计和出图,有三个选项: 0-否,表示该勘探点不参与统计和出图(柱状图及剖面图),但参与平面图的绘制; 1-是,表示该点参与统计和绘制成果图表; 2-绘剖面小柱状图,表示该勘探点在剖面图中将绘制小柱状图;
6. 项目窗口下所有的数据表中,用户都可以根据自己的习惯来设置数据表中录入项目的多少和项目排列先后次序。下面以“勘探点表”为例介绍具体操作。首先打开“勘探点表”,在“辅助”下选择“设置表格字段状态”,或点击主界面工具条中的“定制”,弹出对话框如图 3.3-7 所示;

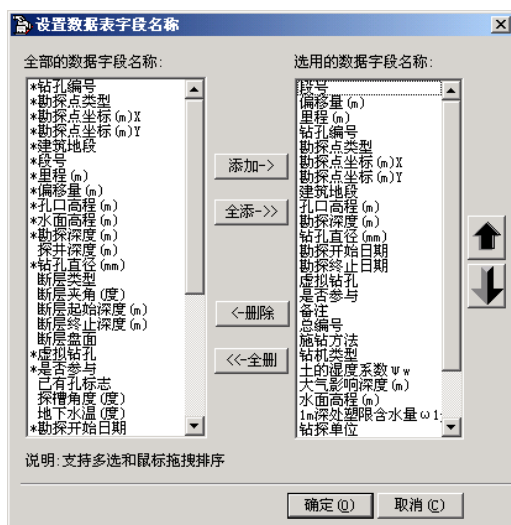


图 3.3-7

7. 选择工具栏右侧的“钻孔”或从“辅助”菜单下选择“钻孔点编号成批修改”可以完成勘探钻孔编号批修改,详细步骤参见操作技巧 3.4.9;
8. 选择工具栏右侧的“交换”,或从“辅助”菜单下选择“勘探点 X,Y 坐标互换”,可以在选择的坐标系不同的情况下,实现对“勘探点表”的钻孔的 X,Y 坐标值互换。

3.3.5 基本数据

野外勘探的描述记录。

在打开的勘探点表下，选中一个勘探点，点击下方的“基本数据”，弹出对话框如图 3.3-8 所示。该数据表包括“土层”、“分层记录”、“钻孔孔径”、“可塑性”、“水位”、“钻孔孔径”、“风化线”、“岩芯采取率 RQD”、“湿度”和“自定义表一”等数据表。

图 3.3-8

注意:

- 1. “水位”数据表可录入地下水位值，同一钻孔可按实际情况录入多个地下水位值；
- 2. “钻孔孔径”数据表针对水利行业而做，用于绘制变径柱状图；
- 3. “自定义表一”和“自定义表二”为扩展表，用于添加柱状图上的岩土指标项目（列）；
- 4. 用鼠标点取该表格右上角的“切换到”的下拉框，如图 3.3-9 所示，可以切换到同一钻孔的其它几个录入界面(原位测试、室内试验、载荷试验)。

图 3.3-9

3.3.6 原位测试

录入原位测试数据。

在打开的勘探点表下，选中一个勘探点，点击下方的“原位测试”，弹出对话框如图 3.3-10 所示。该数据表包括“动探”、“标贯”、“静探”、“波速”、“透水率”、“裂缝密度”、“渗透系数”、“十字板剪切”和“旁压”等数据表。选择相应的试验数据表后填入相关试验数据即可。

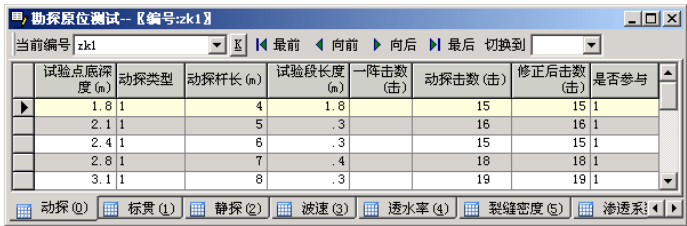


图 3.3-10

注意:

1. 动探数据表中“修正后击数”和标贯数据表中“修正后的标贯击数”数据项，软件可自动计算添加，用户只需输入修正前的击数，点击工具条中“数检”选择“动探、标贯击数修正”即可完成该数据项的添加；同时用户也可以直接输入修正后击数；
2. “透水率”、“裂缝密度”、“渗透系数”数据表仅针对水利行业；
3. “十字板剪切”和“旁压”的操作详见使用说明第 8.4 节和 8.5 节的介绍；
4. 用鼠标点取该表格右上角的“切换到”的下拉框，可以切换到同一钻孔的其它几个录入界面(基本数据、室内试验、载荷试验)。

3.3.7 室内试验

录入取样的土工试验结果数据。

在打开的勘探点表下，选中一个勘探点，点击下方的“室内试验”，弹出对话框如图 3.3-10 所示。该数据表包括“常规试验”、“湿陷性（黄土）”、“水质分析”、“颗分试验”、“膨胀土”、“固结试验”、“直剪试验”和“三轴试验”等数据表。根据所做的室内试验选择相应的试验数据表后填入相关项目即可。

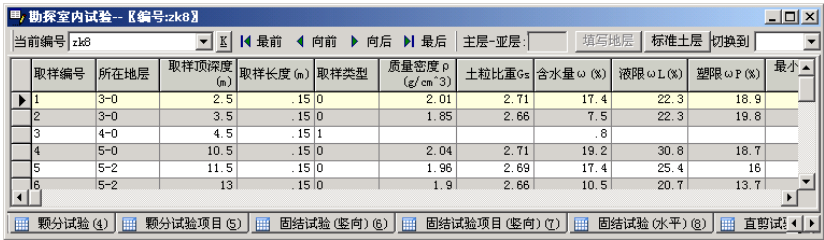


图 3.3-11

注意:

1. 只有常规试验中交互的土样数据后，才能在后面的试验项目中录入数据，如果用户没有做常规试验而只是做了其它的某个试验，就需要首先到常规试验表中录入该土样的相关数据；
2. 用鼠标点取该表格右上角的“切换到”的下拉框，可以切换到同一钻孔的其它几个录入界面(基本数据、原位测试、室内试验)。

3.3.8 载荷试验

载荷试验的操作详见使用说明第 8.6 节的介绍。

3.3.9 剖面表

3.3.9.1 剖面数据表

浏览当前工程中现存的所有剖线数据；添加、修改和删除剖线数据。

双击项目窗口下的“剖面表”或执行右键菜单的“打开”，弹出对话框如图 3.3-12 所示，

输入相关参数后即新增了一个剖线，在打开的剖面表中可直接进行剖线的修改和删除操作。



图 3.3-12

注意:

1. 剖线编号、勘探孔号必须输入；
2. 输入勘探孔号时，各勘探点之间用英文的“,”（逗号）隔开；
3. 剖线孔间距指当前剖线中，相邻两孔之间的间距，各间距用英文的“,”（逗号）隔开。在生成剖（断）面图时，如果输入了剖线孔间距，将按照该值生成剖（断）面图，否则将按照里程或钻孔的 X、Y 坐标来计算孔间距；
4. 录入剖线方位角时，可以输入多个方位角，中间用英文的“,”（逗号）隔开；如果不输入，在生成剖（断）面图时，程序将按照钻孔的 X、Y 坐标与指北针夹角自动计算剖面线的方位角；
5. 选择工具栏中的“输入”可以完成快速录入剖线所包含的钻孔编号，详细步骤参见操作技巧 3.4.16。

3.3.9.2 剖面基本数据表

录入、编辑各剖线的详细数据。

单击“剖面表”前加号，在罗列的所有剖线中选中一个剖线，双击该剖线或执行右键菜单的“打开”，弹出对话框如图 3.3-12 所示，在各数据表中输入相关参数后关闭即可。

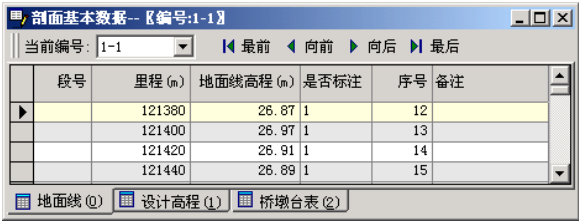


图 3.3-12

注意:

1. 地面线表

对于铁路、公路等线路勘察在出纵断面图时各钻孔间距为里程差，所以地面线表中需录入里程值，参见上图所示；对于其它标准的勘察并无里程的概念，出剖面图时钻孔间距为钻孔坐标点的直线距离，所以地面线表与铁路、公路标准下的有所不同，需录入相对勘探孔号、距孔的距离和地面线高程，参见图 3.3-13 所示；

序号	相对勘探孔号	距孔的距离 (m)	地面线高程 (m)	是否标注	备注
16	剖面线起始点	128	216.84	1	
17	剖面线起始点	140.1703	216.84	1	20
18	剖面线起始点	155	216.84	1	
19	剖面线起始点	174.9787	218.72	1	21

图 3.3-13

2. 设计高程表

设计高程表录入设计高程值。同样，铁路或公路标准下需录入里程、地面线高程等值，其它标准下主要录入相对勘探孔号、距孔的距离和设计高程。

3. 桥墩台表及建筑物基础高程表

对于铁路、公路等线路勘察有桥墩时在桥墩台表中录入桥墩里程、序号等参数后可以在纵断面图中画出墩台线。对于其它标准没有桥墩台表，取而代之的是建筑物基础高程表。主要录入的参数有：相对勘探孔号、距孔的距离和基础高程。

3.3.10 数检

对当前工程录入的数据进行合法性检查；在数据检查的过程中完成一些计算性功能。数检不合法的数据分为两类：警告和错误。对于警告性的不合法可以不修改，对于错误性的不合法建议修改，否则在后续的图表生成中可能会出现不合理或错误的情况。不合法的数检数据在信息窗口中显示。

在“辅助”下选择“检查数据合法性”，弹出对话框如图 3.3-14 所示，选择参与计算的项目和参与数检的项目表后点击“确定”键即可。

注意:

1. 如果把某个项目前的“√”去掉则表示该项不参与计算或数检。为了提高数检的速度，如果没有修改该项目所描述的表数据，数检时可以不参与（将“√”去掉）；如果修改了相关的内容，应该参与数检或计算；

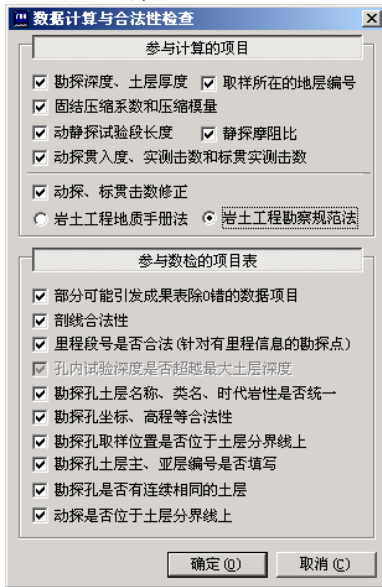


图 3.3-14

2. “动探、标贯击数修正”有两种方法，一是岩土工程地质手册法（旧规范），一个是岩土工程勘察规范法（新规范），用户可根据需要选择，软件默认为新规范岩土工程勘察规范法；

3. “计算固结压缩系数和压缩模量”是指用户在“室内试验”数据表中录入固结试验不同压力下孔隙比后，程序会自动计算压缩系数和压缩模量，计算中初始孔隙比取为天然孔隙比。如果用户自己输入压缩系数和压缩模量，或通过固结试验曲线计算压缩系数和压缩模量，则请在数检中将此项目去掉；

4. 在数检中对于那些参与计算的项目，程序可以自动计算，用户也可人工干预计算后的值。如果要保留干预后的值，在以后的数检中必须将所干预项的计算功能去掉，否则计算出的值将覆盖干预的值。

3.4 操作技巧

3.4.1 如何快速复制勘探点数据？

1. 在“辅助”下选择“复制勘探点数据”，弹出“复制勘探点数据”对话框如图 3.4-1 所示；

2. 在对话框左侧选择被复制的钻孔（勘探点）编号；

3. 在对话框右侧选择目标钻孔，选择后目标钻孔会在“目的勘探点编号”处自动显示；对于不存在的勘探点，可在“目的勘探点编号”处手动交互，程序会自动新建一个勘探点；

4. “拷贝源勘探点在勘探点表中的数据”是设置拷贝时是否覆盖已有勘探点在勘探点表中的数据（如勘探点类型、坐标、孔口高程等值）；

5. 点“选择复制的数据表”按钮，弹出对话框同 3.3.1 节中图 3.3-2 所示，在对话框中选择需要复制源勘探点的数据表，之后点“确定”即可。

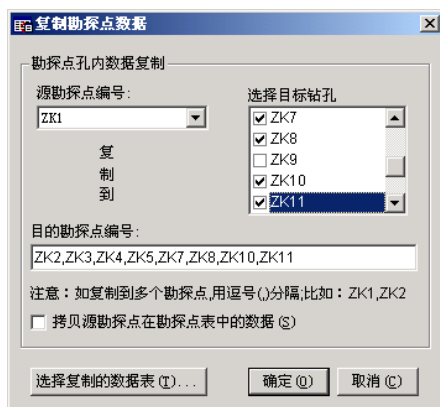


图 3.4-1

3.4.2 数检时若提示岩土名称不一致，如何快速修改？

1. 打开任一勘探点的基本数据表后，在土层表中选中需要修改的土层，在岩土名称列修改土层名称；

2. 在“辅助”下选择“岩土类名（名称）修改”，或在工具栏中选择“土层”，弹出“修改岩土类名/名称”对话框如图 3.4-2 所示；

3. 在对话框中确认新的岩土类名及岩土名称后点“确定”按钮，则所有岩土名称都被修改一致。

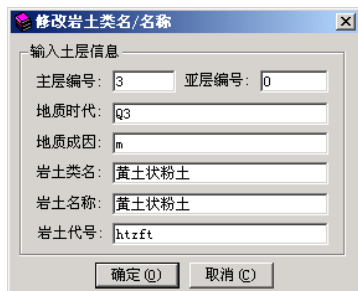


图 3.4-2

3.4.3 为什么要备份数据？备份的数据怎样恢复到数据库？

备份数据是指将当前工程的所有数据备份（包括工程数据和配置数据库中的数据），生成备份数据库。而备份数据库的工程数据经过“恢复工程数据”，就会恢复到数据库中。

那么备份及恢复数据在什么情况下需要用到呢？在重新安装勘察软件前或给软件升级前，需要备份数据，这样已有的工程实例的数据将被保存下来，不会随着软件的卸载而丢失。重新安装软件完成后只要恢复已经备份好的数据，以前的工程实例就能恢复。

备份数据

在“工程管理”下选择“备份当前工程数据”或“备份多个工程数据”。

“**备份当前工程数据**”生成的备份数据库的位置为：安装 GICAD 目录下的 Output\工程编号\备份库下；备份数据库的文件名为：GICADBak_工程名称-备份时间.MDB，备份数据成功后将弹出对话框如图 3.4-3 所示：

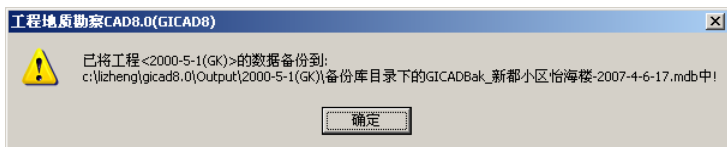


图 3.4-3

对话框中提示当前工程编号信息、备份数据库的位置及文件名。

例：如果当前工程编号为：2000-5-1（GK），安装 GICAD8 的路径为：“c:\lizheng\gicad8.0”，备份数据的时间是 2007 年 4 月 6 日，则生成的备份数据库位置为：c:\lizheng\gicad8.0\Output\ 2007-4-6（GK）\备份库目录下的 GICADBak_*-2007-4-16.mdb。

点“**备份多个工程数据**”弹出如图 3.4-4 对话框，在对话框中选择一个或多个工程及备份的路径，确定即可。

逐个弹出备份成功的提示对话框，备份的数据库文件名程为：GICADBak_工程编号_备份时间.MDB。

注意：

1. 备份数据库既包含本工程数据，又包括工程配置数据；

2. “备份当前工程数据” 备份数据只备份当前打开工程的数据, 若用户卸载勘察重新安装时, 建议用户可将 Output 目录下的全部内容拷贝到其它目录, 以便存档。

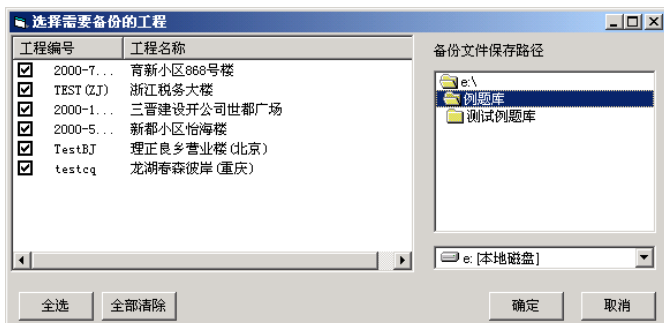


图 3.4-4

恢复数据

在“工程管理”下选择“恢复工程数据”，弹出对话框如图 3.4-5 所示：

在文件类型选项列表中，有三种选项：数据库备份文件 (*.MDB)、GICAD4 数据库文件 (*.MDB) 和所有文件 (*.*)。

其中，“数据库备份文件 (*.MDB)”表示恢复当前版本勘察软件的备份数据库，如果用户

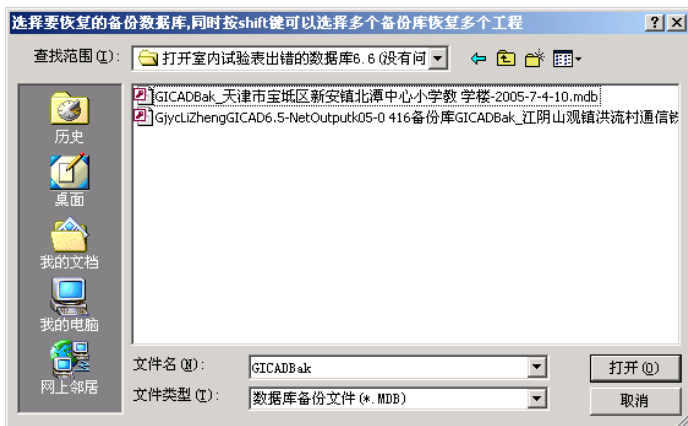


图 3.4-5

的备份数据库为当前版本生成的，

选择一个或多个数据库备份文件直接恢复即可。

“GICAD4 数据库备份文件 (*.MDB)”指恢复 GICAD4.0 的备份数据库或直接恢复 GICAD4.0 的主数据库。

“恢复 GICAD4.0 的备份数据库”是把 GICAD4.0 的工程备份数据库恢复到 GICAD8 的数据库中，如果用户的备份数据库是 GICAD4.0 生成的备份库，必须选择“GICAD4 数据库备份文件 (*.MDB)”，否则系统将认为所恢复的数据库是不合法的备份数据库；在恢复前必须先将 Gicad4.0 的备份数据库转换为 Access97 下的数据库，具体转换途径和操作方法见下面的“注意事项”。

“恢复 GICAD4.0 的主数据库”是将 GICAD4.0 的主数据库中的数据直接恢复到

GiCAD8 中。恢复 GICAD4.0 主数据库时直接选择 Gicad.mdb 即可，不必转换。

注意:

1. 恢复工程数据，一次可恢复一个或多个工程数据备份库文件；
2. 恢复工程数据库时，只恢复备份数据库中的工程数据，而不恢复工程配置数据。如果要恢复工程配置数据，执行菜单“辅助->工具->恢复配置数据”；
3. 由于恢复数据时需要的内存空间较多，如果硬盘的剩余空间不是特别大，在恢复数据时建议最好退出其它的应用程序；
4. 恢复数据成功后，请执行“数检”来检查所恢复数据是否合法；
5. 恢复 GICAD4.0 的数据时，需要将 GICAD4.0 的备份数据库转换为 Office97 下的数据库。操作如下：在 Microsoft Access 打开 GICAD4.0 的备份数据库时，选择“转换数据”，将备份数据库转换为 Access97 的数据库即可。

3.4.4 低版本的数据库如何升为高版本的数据库？

针对 GICAD5.0 版本以后的数据库主库升级开发了数据库升级工具软件。程序按照用户指定的新数据库为蓝本，对旧数据库的结构进行修改，将用户的工程数据全部转换为新数据库格式。具体操作如下：

1. 点选择 windows “开始” 按钮，然后选择“程序”菜单下的“工程地质勘察”下的“数据库数据升级”，如图 3.4-6。



图 3.4-6

2. 进入数据库升级工具的界面，如图 3.4-7，指定新旧数据库的位置，点升级即可。

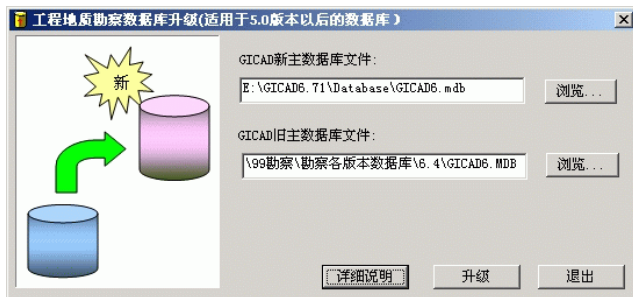


图 3.4-7

注意:

1. 指定的新旧数据库次序不能颠倒;
2. 升级前, 请将新旧数据库备份, 并将新旧数据库关闭;
3. 升级后的数据库文件名为: gicadupdate_年_月_日_时分秒.md, 例如: gicadupdate_2002_6_11_171015.mdb, 此文件位于新数据库所在的目录下;
4. 升级完成后, 将升级后的数据库拷贝到安装 Gicad 程序的 database 目录下, 注意不要覆盖原来的数据库! 用数据库连接向导重新连接升级后的数据库即可;
5. gicad.mdb 和 config.mdb 应注意配套使用。

3.4.5 如何利用已有工程数据来快速录入新工程数据?

有两种方法:

导入其它工程数据

在“工程管理”下选择“导入其它工程数据”, 弹出对话框如图 3.4-8 所示, 选取要导入的工程后, 再点取“过滤勘探点”, 弹出对话框 3.4-9 中, 选择需要的钻孔后点“确定”即可。“覆盖存在的数据”选项前面选择“√”时, 表示导入工程钻孔编号与原有工程钻孔编号相同时, 数据将被覆盖。

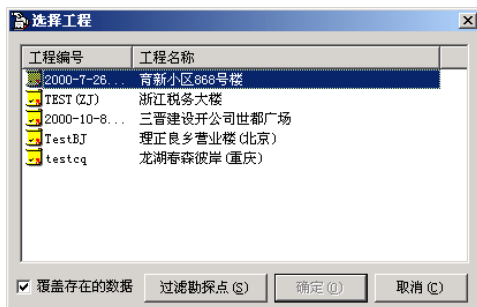


图 3.4-8

导入其它工程备份数据库数据

可以将存有不同部分数据的备份数据库合并在同一工程下。操作步骤如下:

1. 把已有的数据存为备份数据库后, 打开新工程, 在“工程管理”下选择“导入其它工程备份数据库数据”, 弹出对话框如图 3.4-9 所示。选择数据库文件, 点打开, 弹出勘探点选择对话框, 如图 3.4-10。



图 3.4-9

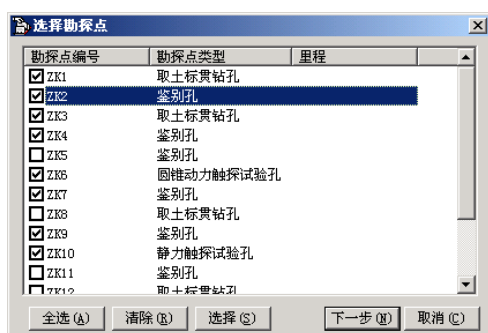


图 3.4-10

2. 选择“下一步”，弹出对话框如图 3.4-11 所示，选择要导入备份数据库的数据表。

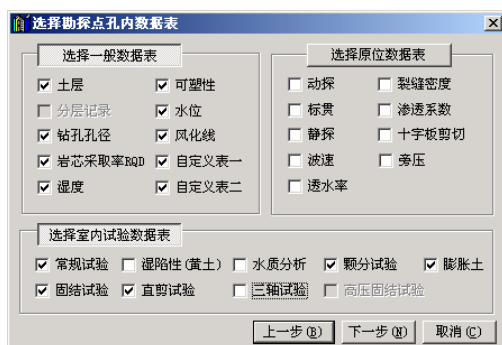


图 3.4-11

3. 选择“下一步”后，弹出对话框如图 3.4-12 所示，在“合并数据库选项”对话框中，设置存在相同记录和钻孔不同的情况下如何处理要合并数据库。点击“完成”，完成数据库的导入和合并。再次导入其它的备份数据库，选择要导入的数据表，重复上述的步骤即可完成不同备份数据库的合并。

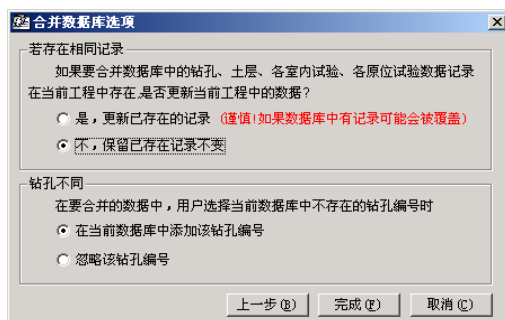


图 3.4-12

3.4.6 其它的数据录入方法

除了前面所讲的常规的数据录入方法外，软件还提供了另外三种录入数据的方法，岩芯钻孔数据录入、野外孔数据录入和输变电柱状图数据录入。下面分别介绍。

3.4.6.1 钻孔岩芯数据录入

岩芯钻孔数据录入中可以录入钻孔的基本数据和野外描述数据，原位测试等数据需要到常规数据录入方法下补充。

在“工程管理”下选择“工程数据录入”下的“岩芯钻孔数据录入”或如图 3.4-6 中的“岩芯钻孔数据录入”，弹出“钻孔岩芯数据表”对话框如图 3.4-13 所示，输入相关参数后关闭表即可。

图 3.4-13

注意:

- 1. 表右上角的“新增”指增加一个新的钻孔数据。新增钻孔时将把钻孔编号、钻孔深度、钻孔的 XY（或 NE）坐标、孔口标高、里程、偏移量、探井深度和土层深度的数据清空，其它数据保留上一个钻孔的值。新增加的钻孔数据执行“入库”后才能写到数据库中。
- 2. 表右上角的“入库”会把新增加的钻孔数据或修改后的钻孔数据写到数据库中。新增加一个钻孔后不执行“入库”功能将不能录入土层数据。
- 3. 表右上角的“删除”会删除当前钻孔的所有数据包括钻孔数据和钻孔的土层数据。

3.4.6.2 野外数据录入

野外孔数据录入中可以录入钻孔的基本数据和常用的原位测试数据，野外描述及室内试验等数据需要到常规数据录入方法下补充。

在“工程管理”下选择“工程数据录入”下的“野外孔数据录入”或如图 3.4-6 中的“野外孔数据录入”弹出对话框如图 3.4-14 所示，具体操作如下：

- 1. 新增一个钻孔，先输入钻孔编号和与钻孔有关的数据。
- 2. 对新增钻孔的数据执行“入库”操作。
- 3. 录入钻孔对应的土层、取样、标贯、动探和水位数据。

注意:

- 1. 数据录入过程中，必须先有钻孔数据，再有对应的土层、取样、标贯、动探和水

位数据。

2. 新增钻孔的数据必须执行“入库”操作，否则所录入的该钻孔数据将全部丢失，也只有数据入库后才能继续输入该钻孔的土层、取样和标贯等数据。

工程地质勘察CAD8-野外数据录入, 当前工程: 2000-5-1(GK)

编号: jk1 坐标X或N: 49880.661 开工日期: 2006.03.05 工程: 新建N 打开O

勘探类型: 取土标贯钻 坐标Y或E: 19736.763 孔口高程: 69.46 钻孔: 新增A 入库I 删除D 个(个位)

土层数据-1			
主层编号	亚层	层底深度	土名
1	2	6	stt 紫填土, 泥炭
1	0	1.4	stt 紫填土
1	5	1.5	htz 黄土状粉质粘土
1	0	4.4	htz 黄土状粉土
3	0	4.9	黄土状粉土
3	0	8.4	黄土状粉土
4	0	9	xs 细砂
5	0	0.5	fzn 粉质粘土
1	2	1.2	xs 细砂
2	5	2.5	fzn 粉质粘土
5	1	3.5	xs 细砂
5	0	8.2	fzn 粉质粘土
6	0	2.8	ft 粉土
7	0	5.6	nzf 粘质粉土
8	0	32	szf 砂质粉土
9	0	5.9	yy 页岩
9	1	7.2	fs 粉砂
9	0	4.8	yy 页岩

取样数据-2	
取样编号	取样深度(m)
1	15.5
2	17.5
3	19.5
4	21
5	22.7
6	24.5
7	26
8	28
9	30
10	32

标贯数据-3	
试验点底深度(m)	标贯击数(击/30cm)
5.3	22
6.3	25
7.3	25
8.8	27
10.45	36
11.9	27
11.95	38
13.45	27
14.3	27

动探数据-4	
试验点底深度(m)	动探击数(击)
1	44
1.8	15
2	50
2.1	16
2.3	16
2.4	15
2.8	18
3	44
3.1	19
3.4	20

水位数据-5	
水位深度(m)	是否稳定水位
25	0
34.9	1
36	0

图 3.4-14

3.4.6.3 输变电柱状图数据录入

输变电柱状图数据录入中可以录入钻孔土层数据，然后启动柱状图输出模块便可以生成钻孔柱状图。

在“工程管理”下选择“工程数据录入”下的“输变电柱状图数据录入”弹出对话框如图 3.4-15 所示，具体操作如下：

1. 新增一个钻孔，先输入钻孔编号和与钻孔有关的数据。
2. 对新增钻孔的数据执行“入库”操作。
3. 录入钻孔对应的土层数据和标贯数据。
4. 录入完毕之后，执行右上角的“出图”，即可启动 AutoCAD，调用出图模块，绘制输出输变电柱状图。

工程地质勘察CAD8-输变电柱状图数据录入, 当前工程: 2000-5-1(GK)

工程

新建

打开

钻孔

新增

入库

删除

上一个

下一个

编辑

定制

出图

2000

钻孔编号

zk1

坐标x

49800.661

开工日期

2006.03.05

勘探类型

取土标贯钻

坐标y

19736.763

竣工日期

2006.03.06

勘探方法

孔口标高(m)

69.46

钻孔位置

勘测阶段

施工勘察

钻孔深度(m)

48

稳定地下水位深度(m)

34.9

标贯数据

一阵击数的长度 度(m)	试验点底深度 (m)	标贯击数(击/30cm)
.3	5.3	22
.3	6.3	25
.3	7.3	25
.3	8.8	27
.3	10.45	38
.3	11.95	38

土层数据

土层编号	土层厚度(m)	层底深度(m)	地层厚度(m)	岩土名称	岩土类别	地质成因	风化程度	描述	天然重度 (kN/m³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)	压缩模量 (MPa)	承载力 (kPa)
1	0	6	6	素填土, 泥炭	填土								
2	0	1.5	9	黄土状粉质	黄土状粉质	al+pl							
3	0	4.4	2.9	黄土状粉土	黄土状粉土	m							
4	0	9	4.6	细砂	细砂								
5	0	10.5	1.5	粉质粘土	粉质粘土								
5	1	11.2	.7	细砂	细砂								
5	0	12.5	1.3	粉质粘土	粉质粘土								
5	1	13.5	1	细砂	细砂								
5	0	18.2	4.7	粉质粘土	粉质粘土								
6	0	22.8	4.6	粘土	粘土								
7	0	25.6	2.8	粘质粉土	粉土								
8	0	32	6.4	砂质粉土	粉土								
9	0	35.9	3.9	页岩	软质岩石								
9	1	37.2	1.3	粉砂	砂土								
9	0	44.8	7.6	页岩	软质岩石			全风化					
10	0	45.5	.7	片岩	软质岩石			全风化					

图 3.4-15

注意:

1. 表右上角的“出图”是启动 AutoCAD, 调用出图模块, 在 AutoCAD 加载菜单“柱状”下选择“生成输变电柱状图”, 绘制输变电柱状图。详细步骤参见 5.3。
2. 表右上角的“定制”可以设置柱状图表头字段名称以及排列顺序。

3.4.7 如何利用标准十层表来快速录入工程数据?

某一地区的土层条件相对变化不是很大情况下可以构造标准土层表以达到快速录入原始数据的目的。有系统标准土层和本工程标准土层，系统标准土层在配置信息下，工程标准土层因工程不同而不同，新建工程时，如图 3.3-1 中“复制系统标准土层表数据到新工程标准土层表”项前选择为“√”时，程序将系统的标准土层复制到本工程标准土层表中。使用方法如下：

1. 点击项目窗口下标准土层数据表, 输入土层相关参数。
2. 回到基本数据表, 打开土层表, 用鼠标点取该表格右上角的“标准土层”, 参见图 3.4-16 所示, 单击后变为“隐藏”弹出隐藏的标准土层。

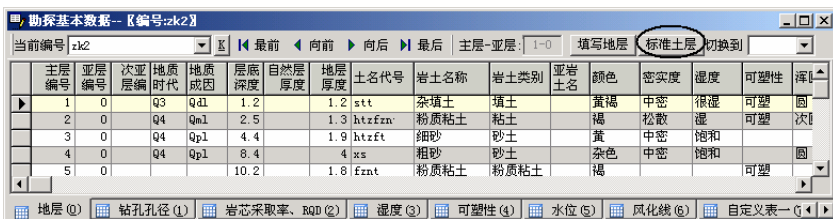


图 3.4-16

3. 双击标准土层中的某一行或是选择“新增”，在土层表中将自动增加一行新记录，内容为选中标准土层的内容，用户只需修改层底深度和其它数据即可。也可以选中标准土层中一行，选择“单行修改”，在土层表中选择的内容将改为选中标准土层的内容，参见图 3.4-14 所示。

4. 在土层表中只需填写主层编号、亚层编号，选择“填写地层”，软件将会根据土层的主层、亚层编号自动填写标准土层的对应信息，用户只需修改和添加其它数据即可。

5. 选择“编辑标准土层”，则打开标准土层进行编辑。“刷新”按钮把修改的内容更新到当前标准土层。单击“隐藏标准土层”按钮则把标准土层收回，参见图 3.4-17 所示。



图 3.4-17

注意:

1. 本软件所带系统标准土层表为了快速录入数据而构造，与该地区的标准土层表未必相同。

2. 若新建工程时，未在“复制系统标准土层表数据到新工程标准土层表”项前选择为“√”时，可以在“辅助”菜单下选择“复制系统标准土层表到工程标准土层”来实现该功能。

3.4.8 打开多个窗口，如何方便查看？

针对数据管理模块窗口打开较多时，多个表格窗口有可能会排列较乱，不易查找。用户可以按照以下三种方式排列窗口，重新布局。

1. 选择“窗口”菜单，然后选择“层叠排列”，所有打开窗口按层叠方式显示。
2. 选择“窗口”菜单，然后选择“横向平铺”，所有打开窗口按横向平铺方式显示。
3. 选择“窗口”菜单，然后选择“纵向平铺”，所有打开窗口按纵向平铺方式显示。

3.4.9 如何对钻孔编号和数据表格的记录值进行批修改？

钻孔编号批修改

输入的钻孔编号由于各种问题需要改动，如去除一些无用的钻孔，一旦去除某个钻孔后，其它钻孔都要作相应的改动。程序设置了勘探点钻孔编号批修改功能来完成多个钻孔编号的修改，同时更新修改剖面线表。具体操作如下：

1. 双击“勘探点表”，弹出勘探数据表，在数据表中选择要修改钻孔。
2. 在菜单栏中选择“钻孔”按钮，弹出如图 3.4-18 所示对话框，可以进行任意修改，包括数字后缀修改和前缀修改。选择“将新钻孔编号更新到剖面数据表”项后，钻孔编号修改后同步更新到剖面线表。

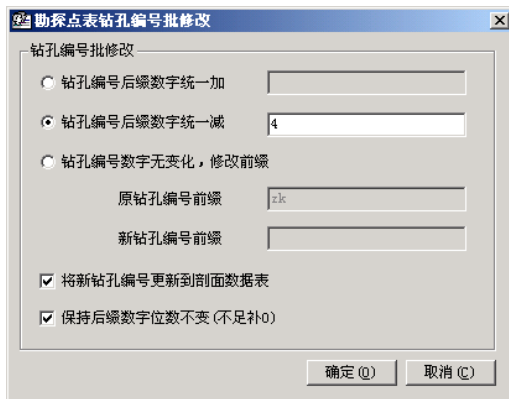


图 3.4-18

3. 弹出信息窗口，显示修改内容，如图 3.4-19 所示。

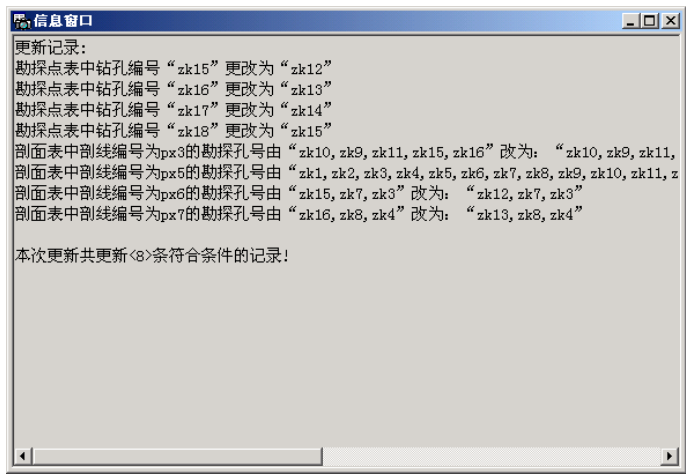


图 3.4-19

字段记录批修改

实现用户选中多行后对数据进行统一批修改的功能。具体操作如下：

1. 在数据表中选中要修改的记录行，右键菜单中选择“多行快速编辑”，如图 3.4-20 所示。

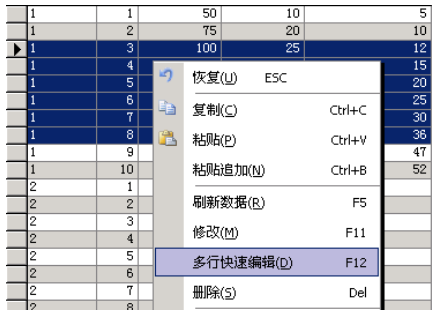


图 3.4-20

2. 在弹出的批修改对话框中，如图 3.4-21 所示，选择要统一进行修改的字段，添加内容，同时软件会提供相应的对照信息供用户选择，那些不能批修改项会自动变灰不可修改。

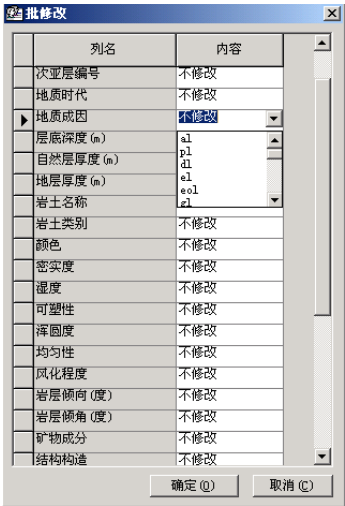


图 3.4-21

注意：选择要修改多条记录行时，支持用快捷键 ctrl 选择不连续的记录行，shift 键选择连续的多条记录行，并且至少要选择二行，才能进行批修改的操作。

3.4.10 表格列项目较多时如何方便查看数据

数据表格中往往都有很多列项，一屏无法完全显示，需拖动表格的水平滑动条查看后面的列项。这样不方便查看后面列项中的数据属于哪个土层或钻孔。为此软件提供了“设置固定列数”的功能。操作步骤如下：

在数据表中选择要设置为固定列的字段，在“表格”下选择“设置固定列”。设置了固定列后，这几列就始终固定在表格前面，不再随着水平滑动条而动，可参见图 3.4-22 中所示的勘探基本数据表：从表中可以看到“主层编号”、“亚层编号”和“次亚层编号”这三列被固定在表中，这样您在拖动水平滑动条查看后面的列项时，可以方便的看到它们对应的土层号。



图 3.4-22

3.4.11 如何实现表头的编辑功能？

用户可以自己定义表头的名称、表头说明和默认值。

表头文字

用鼠标点选要修改的表头名称，选择“表格”菜单下“编辑表头”，弹出编辑表头对话框，直接在“表头文字”编辑框中修改名称，然后点击“确定”按钮即可，如图 3.4-23 所示。

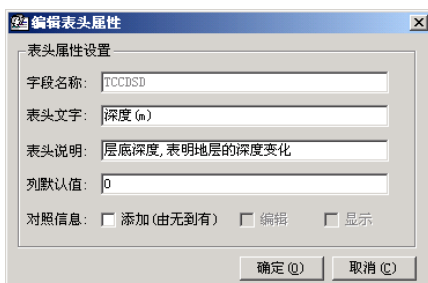


图 3.4-23

表头说明

在编辑表头对话框中，直接在“表头说明”编辑框中添加对该表头项需要添加文字说明，然后点击“确定”按钮即可。每当用鼠标再次点击该表头名称时就会出现黄色的提示条，内容即表头说明内容，如图 3.4-24 所示。

地质时代	地质成因	深度 (m)	自然层厚度 (m)	地层厚度 (m)
Q41	al	1.5		.9
Q3	m	2.9		2.9
Q3		9		4.6

图 3.4-24

默认值

在编辑表头对话框中，如图 3.4-23，在“列默认值”编辑框中添加默认值，然后点击“确定”即可。

3.4.12 如何实现对照信息的编辑功能？

提供对照信息的编辑功能，用户可以添加、编辑和查看对照信息。

添加

用鼠标点选要添加对照信息的表头名称，选择“表格”菜单下“编辑表头”，弹出编辑表头对话框，如图 3.4-25 所示。选中对照信息的“添加（有无到有）”，点击“确定”，弹出对照信息编辑窗口，如图 3.4-26，用户就可以自定义新增对照信息。

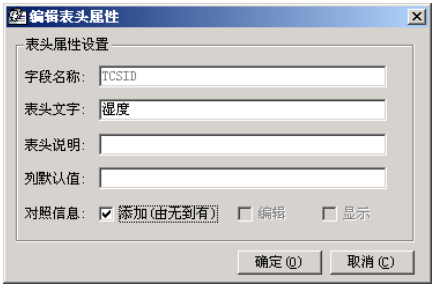


图 3.4-25



图 3.4-26

注意：添加编辑对照信息后，请确认在编辑表头对话框中已选中“显示”选项，这时编辑该列字段时，才会显示相应的对照信息。

编辑

在编辑表头对话框，如图 3.4-25，选中“编辑”，弹出对照信息编辑窗口，用户可以添加自定义的对照信息，如图 3.4-26。在右侧信息栏中也会显示对照信息，在信息栏下方选择“编辑对照信息”同样可以弹出对照信息编辑窗口，方便用户再次编辑对照信息。

查看

在添加记录中可以在下拉框中看到对照信息，如图 3.4-27 所示，在右侧信息栏中同时也会查看对照信息。

岩土类别	亚岩土名称	颜色	密实度	湿度
填土		棕褐		
黄土状粉质粘土		黄褐	稍密	湿
黄土状粉土		浅黄	中密	稍湿
细砂		灰白	稍密	很湿

图 3.4-27

注意：对于某些表项信息在右侧信息栏还可以显示图片，如图 3.4-28 所示。图片显示有当光标所选择项对应的图片，黑体显示为数据表中当前记录所选择项。

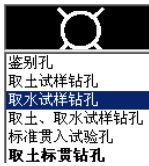


图 3.4-28

3.4.13 如何对表格中的数据进行快速定位？

对表格数据，为方便用户操作，提供排序和搜索功能。

排序

用户选择一列或者把鼠标放在表格中的任意位置，选择“升序”或“降序”，即可实现表格按所选列或当前列排序，如图 3.4-29 所示。

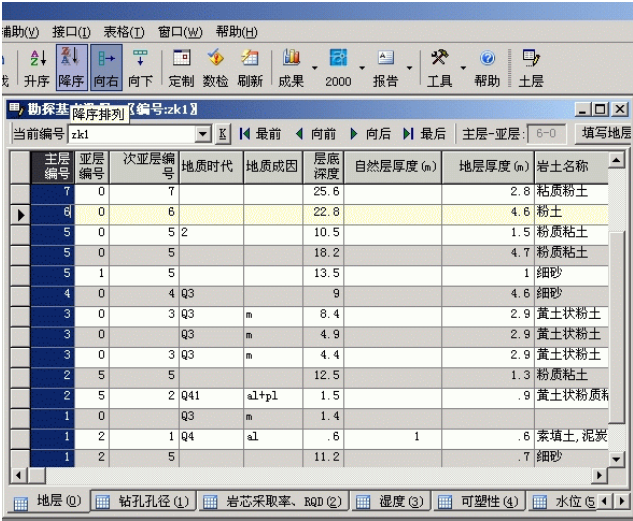


图 3.4-29

搜索

查找功能区分为查找项目窗口和当前表格、当前列，以满足用户对不同功能和不同效率的需求。具体操作步骤如下：

1. 在菜单栏中选择“查找”，弹出查找对话框如图 3.4-30 所示，输入查找的关键字，并且用户可以设置查找类型和查找范围。

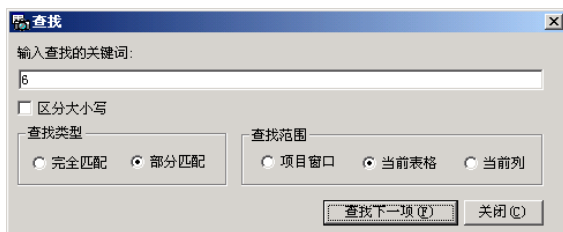


图 3.4-30

2. 选择“查找下一项”，查找结果定位在数据表中，如图 3.4-31 所示。

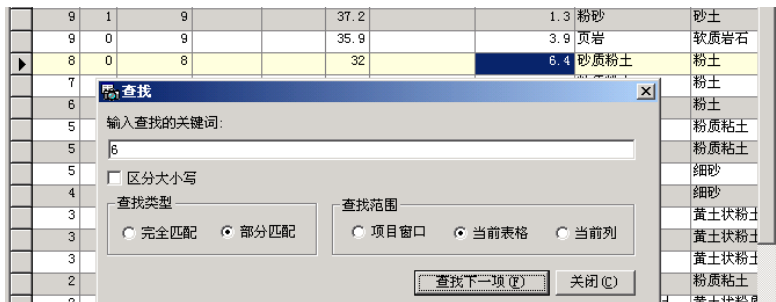


图 3.4-31

状态栏提示

在窗口右下角状态栏可以显示表格的当前行状态，用于帮助用户统计，如图 3.4-32。



图 3.4-32

3.4.14 如何在表格中实现按行、列整体拷贝？

实现数据表格之间或与 Excel 表格之间数据的移植。主要有以下几种应用方式。

随机粘贴

1. 在 excel 表（也可以在软件数据表）中选择数据，右键菜单选择“复制”，如图 3.4-33。

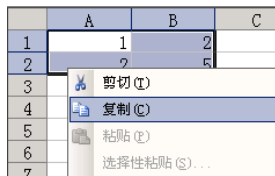


图 3.4-33

2. 可以在数据表任意位置粘贴，右键菜单选择“粘贴”，则会将原数据表的格式添加数据表的内容，其执行后的结果如图 3.4-34 所示。

	主层 编号	亚层 编号	次亚层编 号	地质时代
1	1	2	5	
2	2	5	5	

图 3.4-34

按列粘贴

可以选中一列或几列进行粘贴，如图 3.4-35 所示。如果剪切板数据和选中列数不符，会提示数据格式不符，如图 3.4-36 所示。如果继续执行粘贴，将对数据进行切割，保证在选定的区域内进行数据拷贝。

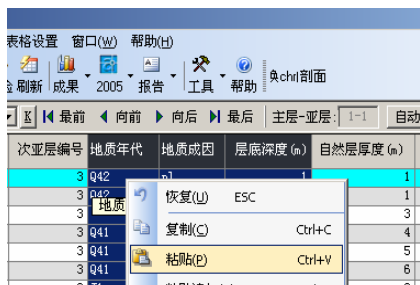


图 3.4-35

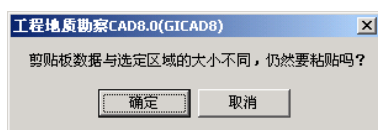


图 3.4-36

按行粘贴

按行进行粘贴，可以选中一行或几行进行数据粘贴，操作步骤同按列粘贴。

注意：

1. 选择“粘贴追加”可以将所复制的数据，在数据表的最后一条记录开始，按原数据表的格式添加数据表的内容。
2. “随意粘贴”的准则是以当前焦点单元格为左上基点进行粘贴。

3.4.15 如何在表格中实现个性化操作？

程序提供以下几种方式来实现用户个性化设置。

颜色设置

为了增加表格的灵活性和美观性，程序提供对表格颜色设置功能。其中包括必填项颜色设置，使用户一眼就知道哪些内容是必须填写的，以及表格光标所在行颜色、表格

奇数行、偶数行的颜色设置功能。操作步骤如下：

1. 选择“表格”菜单下“颜色和光标设置”，弹出颜色设置光标设置对话框，如图 3.4-37 所示，可以对表头、表格颜色选取所需的颜色。

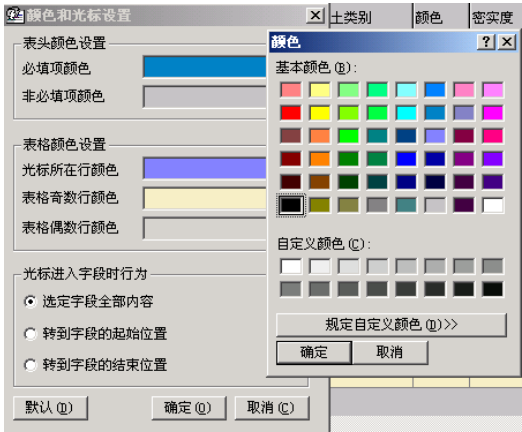


图 3.4-37

2. 选择“确定”，定制的表格颜色如图 3.4-38 所示。

图 3.4-38

光标进入设置

提供用户选择光标进入表格时的显示状态。

选择“表格”菜单下“颜色和光标设置”，弹出颜色设置光标设置对话框，如图 3.4-37 所示，在“光标进入字段时行为”栏中，可以设置光标进入字段时的不同状态，设置完毕后，点击“确定”按钮即可。

设置回车移动方向

选择工具栏中的“向右”和“向下”来设置按回车键后光标移动的方向，从而提高数据录入、编辑的效率，如图 3.4-39 所示。

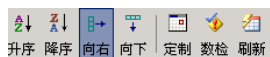


图 3.4-39

3.4.16 如何快速录入剖面所包含的钻孔编号？

录入剖面表数据时为了方便用户添加、修改剖面数据，软件提供了“剖面孔号”的输入工具。打开剖面数据表后，选择剖面编号后，在“辅助”下选择“输入剖面勘探点编号”后，或从工具栏中选择“输入”按钮，弹出对话框如图 3.4-40 所示：

图中左边列出了当前工程下所有的勘探点编号，带“*”号的表示当前剖面已经选用的孔号；右边是组成当前剖面的孔号。添加孔号分为单个添加、多个添加和全部添加，选择钻孔编号支持多选方式，并且可以对已选用的钻孔编号进行鼠标拖拽排序。

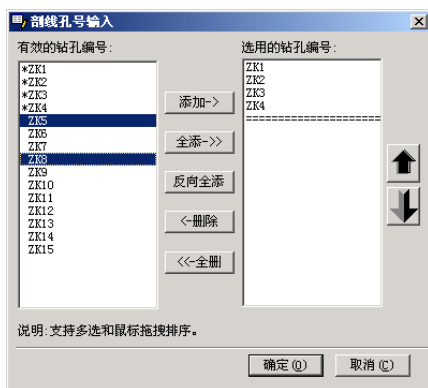


图 3.4-40

3.4.17 “辅助”菜单下的“选项”可以完成哪些工作？

勘察软件的许多开放性功能及系统设置都要依靠“选项”来实现。它包括“启动设置”、“模板关键字小数位数”、“显示设置”、“表格填写”和“其它设置”5 项内容。下面分别介绍。

“启动设置”页

在“辅助”下选择“选项”弹出对话框如图 3.4-41 所示。

该页可以选择软件在 AutoCAD 界面中需加载的模块（即菜单功能）和选择需要的工程项目表。

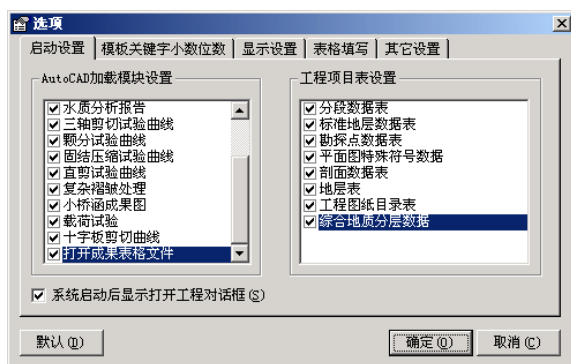


图 3.4-41

“模板关键字小数位数”页

在“辅助”下选择“选项”后，点击“模板关键字小数位数”后对话框如图 3.4-42 所示。在该页可以设置地质柱状图和小桥涵图框模板中关键字的小数位数，设置后地质柱状图和小桥涵工点图中的数据会按要求显示相应的小数点位数。

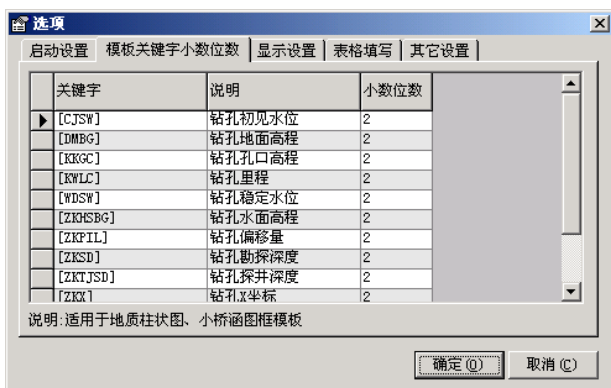


图 3.4-42

“显示设置”页

在“辅助”下选择“选项”后，点击“显示设置”后对话框如图 3.4-43 所示。在该页可以设置项目窗口中钻孔名称显示的形式、在编辑对照信息窗口中是否显示图片以及对照信息显示时排序方式。

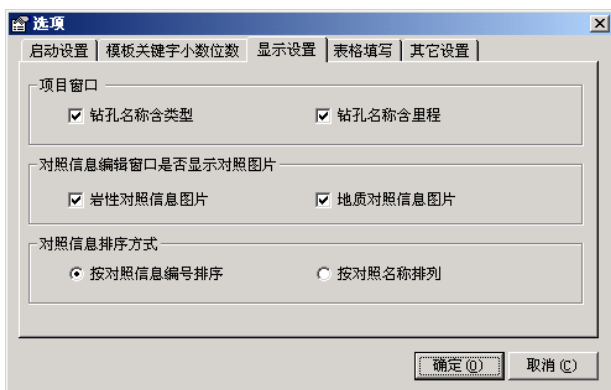


图 3.4-43

“表格填写”页

在“辅助”下选择“选项”后，点击“表格填写”后对话框如图 3.4-44 所示。在该页可以设置在添加动探杆长、动探试验点底深度、标贯杆长新记录时，自动填写内容选择的方式。

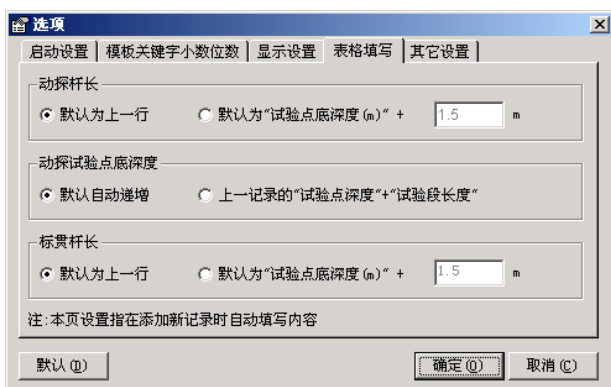


图 3.4-44

“其它设置”页

在“辅助”下选择“选项”后，点击“其它设置”后对话框如图 3.4-45 所示。在该页可以设置勘察报告的模板及选择成果图表、标贯、动探修正等所依据的地方标准。

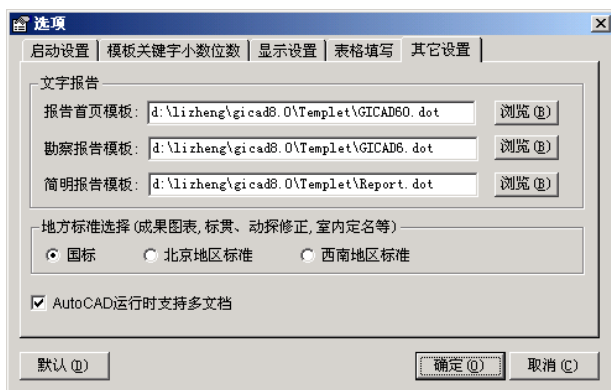


图 3.4-45

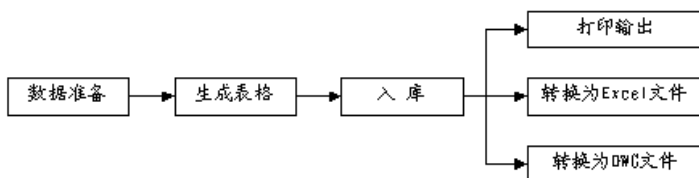
注意：若在“AutoCAD 运行时支持多文档”项前选择为“√”时，可以使勘察启动的 AutoCAD 在多文档模式下工作。

第四章 成果表格

生成成果表格是根据当前工程的基本数据、原位数据、室内试验数据等生成成果表格，成果表格按照定制的模板生成，模板可依用户的习惯的进行定制。模板及生成的成果表格都可以通过表格编辑来修改及打印输出。可生成的成果表格有以下 17 种：

- (1) 勘探点一览表；
- (2) 勘探点地层一览表；
- (3) 工程资料目录表；
- (4) 标准贯入试验统计表；
- (5) 动力触探试验统计表；
- (6) 轻型动力触探试验统计表；
- (7) 重型动力触探试验统计表；
- (8) 超重型动力触探试验统计表；
- (9) 静力触探试验统计表；
- (10) 单桥静力触探试验统计表；
- (11) 多桥静力触探试验统计表；
- (12) 液化计算成果表（标贯法）；
- (13) 液化计算成果表（静探法）；
- (14) 土工试验综合成果表；
- (15) 地层统计表；
- (16) 物理力学指标统计表；
- (17) 物理力学指标设计参数表。

4.1 流程图



4.2 流程说明

1. 生成各个成果表之前需要准备好相关数据，这就是数据准备；
2. 进入“成果数据表格”界面，选择相应的命令生成各种成果表；
3. 成果表生成后中有一些统计表的数据需要返回到数据库中，即入库；
4. 成果输出：生成的成果表格可以保存后打印输出，也可转换为 Excel 文件，也可转换为 dwg 文件输出，以满足用户的不同需要。

4.3 操作步骤

4.3.1 数据准备

准备各成果表所需要的数据。
勘探点一览表需要用到勘探点表和各钻孔下的基本数据、原位测试和室内试验数据。
勘探点地层一览表需要用到勘探点表和各钻孔下的基本数据。
工程资料目录表对应项目窗口中的工程图纸目录表。可参见图 4.3.1-1 所示的工程图纸目录表。

标准贯入试验成果表、动力触探试验统计表、轻型、重型、超重型动力触探试验统计表、静力触探试验统计表、单桥、多桥静力触探试验统计表、对应于各钻孔下的原位测试数据表。

液化计算成果表在执行了“成果”下的“计算液化程度”后才能生成。

土工试验综合成果表主要用到室内试验表的数据。

工程图纸目录表				
序号	图号	图名	张数	套用原工程名称及卷册检索号, 图号
1	地-462/明	说明书	5	
2	地-462/勘探	勘探点一览表	1	
3	地-462/土表	土分析成果报告	1	
4	地-462/标表	标准贯入试验成果表	1	
5	地-462/液表	液化指数计算表	1	
6	地-462/水表	水质分析报告表	1	
7	地-462/1	勘探点平面位置图		
8	地-462/2	工程地质剖面图		
9	地-462/目	工程资料图纸目录	1	
10	合计		11	
档案目录数据 (1)				

图 4.3.1-1

地层统计表根据各孔基本数据表的数据做一些统计值的计算。
物理力学指标统计表根据各孔的基本数据、原位测试和室内试验表的数据做一些统计项目的统计计算。
物理力学指标设计参数表在物理力学指标统计表生成并入库后才能形成。

4.3.2 生成表格

在勘察总界面菜单“成果”下选择“生成成果表格”，进入“成果数据表格”界面，参见图 4.3.2-1 所示。在“成果”下选择所要生成的成果表即可。

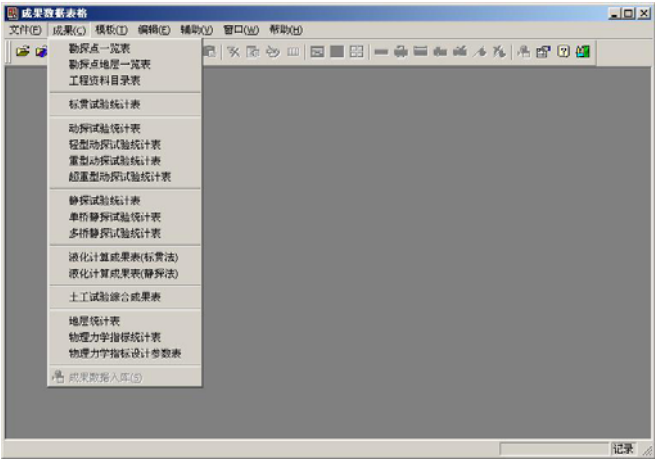


图 4.3.2-1

生成勘探点一览表

在“成果”菜单下选择“勘探点一览表”，弹出对话框如图 4.3.2-2 所示，选择生成当前表格的模板文件，点击“确定”即可。

图 4.3.2-2 对话框中的“排序选项”指选择生成勘探点一览表中钻孔排序的依据，或者按照钻孔编号或者按照钻孔里程来进行排序。见图 4.3.2-3 所示的对话框。



图 4.3.2-2

图 4.3.2-2 对话框中的“所有的勘探点均参与”指当前工程所有的勘探点都参与生成指定的成果表格；“指定的勘探点参与”指设置当前工程部分勘探点参与（默认情况是当前工程所有勘探点），用“定制勘探点”选择参与生成勘探点一览表的钻孔。见图 4.3.2-4 所示的对话框。



图 4.3.2-4



4.3.2-3

注意：在工民建标准下没有钻孔里程，将依据钻孔编号排序，钻孔编号排序的原则是字符在先，数字在后。字符从“a”到“z”，数字从 0 到 9 的顺序。对于数字和字符混合的序号也依据此原则，如“zk12”排在“zk+12”的后面。



图 4.3.2-5

生成勘探点地层一览表

在“成果”菜单下选择“勘探点地层一览表”，在弹出的对话框（见图 4.3.2-5）中选择生成当前表格的模板文件，点击“确定”即可。

图 4.3.2-5 对话框中的“单张显示”指所有的钻孔在一张表上生成，没有分页；“多张显示”则可以在横向上进行分页，且可以设置每页上显示多少个钻孔。“是否用表格填充页面右端空白”指的是多张显示勘探点地层一览表时，最后一页上的钻孔数可能少于每页可以显示的钻孔数。此时用户可以选择是否用表格来填充补齐此页右端部分的空白。

注意：编辑模板时，绿色的表列表示是钻孔的子内容，在横向上是可以随钻孔循环的。同时，在显示表格时，不可循环列(如地层编号等)总是显示在表格最左端；可循环列(比如层厚等)在表格右端依次展开，不可循环列和可循环列不会混在一起。即使在模板设计时，将它们打乱混在一起，生成成果图时，也会自动分开显示。

生成工程资料目录表

在“成果”菜单下选择“工程资料目录表”，在弹出对话框选择生成当前表格的模板文件，点击“确定”即可。

生成原位测试的统计表

标准贯入试验成果表、动力触探试验成果表、轻型动力触探试验成果表、重型动力触探试验成果表以及超重型动力触探试验成果表都属于原位测试的成果表，操作一样，将以生成标准贯入试验成果表为例介绍具体操作。

在“成果”菜单下选择“标准贯入试验成果表”，弹出对话框如图 4.3.2-6 所示，选择相关参数后点击“确定”按钮即可。

“统计选项”页，见图 4.3.2-6：

点击制勘探点按钮程序自动弹出做了标贯试验的钻孔。

对取样个数选择项打“√”时，对于统计个数大于 6 的参数，程序自动统计“统计个数、最大值、最小值、平均值、标准值、变异系数”等，而统计个数小于 6 的参数，只统计“统计个数、最大值、最小值、平均值、中大平均值、中小平均值、大值平均值、小值平均值”；当不选择时，程序无论统计个数为多少，均自动统计“统计选项中的所有项目”。

“表格绘制选择”指选择表格生成的分类方式。“按钻孔”分为“单孔单张”或“多孔连续”，前者指每个钻孔生成单张表格，后者指多个孔连续生成在一张表格里。“按土层”分为“不考虑钻孔分组统计”和“考虑钻孔分组统计”，前者指生成统计表时按同一层土层来分类钻孔；

“显示原样数据选择”指选择是否显示原样数据，选择“显示原样数据”后，则又可选择剔除的数据用黄底黑字表示；剔除和不参与的数据用加*号区别。

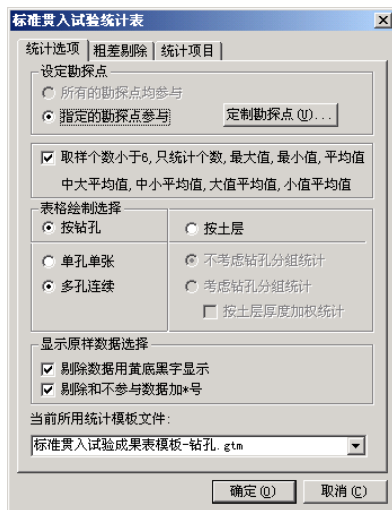


图 4.3.2-6

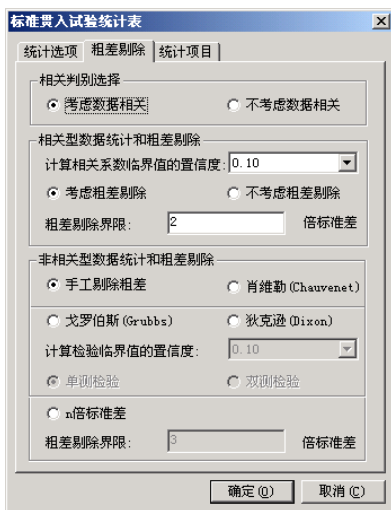


图 4.3.2-7

“粗差剔除”页，见图 4.3.2-7：

“相关判别选择”指取样物理力学指标的相关性判别，可选择考虑数据相关或不考虑数据相关，两者之间差别详见技术条件第九章。当选择“不考虑数据相关”后在“粗差剔除”页“相关型数据统计和粗差剔除”下各项灰掉不能进行选择。

粗差剔除方法分为相关型数据统计和非相关型数据统计两大类。點選不同的粗差剔除方法即可。软件中非相关型数据统计和粗差剔除方法有手工剔除粗差、肖维勒、戈罗伯斯、狄克逊和 n 倍标准差等。

“统计项目”页，见图 4.3.2-8：

统计选项页中列出了参与物理力学指标统计表的统计项目，可以修改统计项目的显示名称和先后位置。各统计项目的先后顺序可以通过“向上移动”和“向下移动”自定义排列；各项目显示的名称可以用“修改名称”修改，但注意只能修改显示的名称，不能修改值。“默认名称”可将修改后的名称设为系统默认的名称；并可自动过滤隐藏统计无效项。

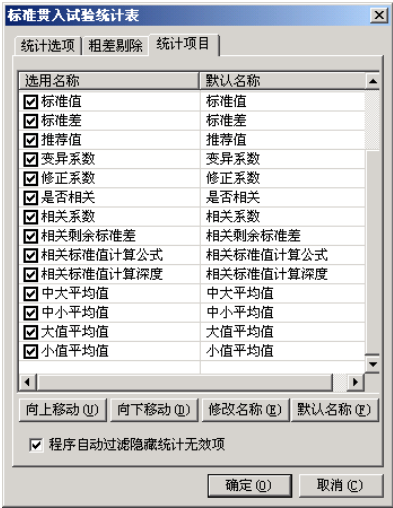


图 4.3.2-8

生成液化计算成果表

在“成果”菜单下选择“液化计算成果表（标贯法）”或“生成液化计算成果表（静探法）”，弹出对话框选择相关参数及相应的模板，点击“确定”即可生成液化计算成果表。

生成土工试验综合成果表

在“成果”菜单下选择“土工试验综合成果表”，弹出对话框选择相关参数及相应的模板，点击“确定”即可生成土工试验综合成果表。

生成地层统计表

在“成果”菜单下选择“地层统计表”，弹出对话框选择相关参数及相应的模板，点击“确定”即可生成地层统计表。

物理力学指标统计表

在“成果”菜单下选择“物理力学指标统计表”，弹出对话框选择相关参数及相应的模板，点击“确定”即可生成物理力学指标统计表。

生成物理力学指标设计参数表

在“成果”菜单下选择“物理力学指标设计参数表”，弹出对话框选择相关参数及相应的模板，点击“确定”即可生成物理力学指标设计参数表。

注意：

- 1. 生成的各个成果表格弹出的对话框类似，这里只对“生成勘探一览表”、“生成勘探点地层一览表”和“生成标贯试验统计表”的对话框进行说明，其它成果表和统计表请参照这三部分说明。
- 2. 程序根据不同的成果表和统计表，用该软件提供的制作表格模板功能，制作了相应的模板，模板放到勘察软件安装目录\Templet\成果表格下各不同表格文件夹下。

4.3.3 入库

将统计表的数据返回数据库中，可以入库的成果表包括：土工试验综合成果表、地层统计表和物理力学指标统计表。“土工试验综合成果表”数据返回到“数据主库”中，“地层统计表”入库写到“地层表”中，“物理力学指标统计表”的数据返回到“综合地质分层表”用以生成“物理力学指标设计参数表”。

可以入库的成果表，在如图 4.3.2-1 中所示的“成果”下选择“成果数据入库”，则软件自动执行命令，入库成功后弹出相应的提示对话框，点击“确定”即可。

注意：物理力学指标统计表入库主要有两个目的，一是为生成物理力学指标设计参数表；二是为计算承载力。

4.3.4 打印输出

将生成的成果表格保存后打印输出。打印前可对表格的页眉页脚、页边距和页标题进行设置。

在“文件”下选择“页面设置”，弹出对话框如图 4.3.4-1 所示，可设置页眉、页脚、页边距及页标题。
“页眉/页脚”页：设置出图时页眉和页脚显示的项目，可通过“自定义页眉”或“自定义页脚”修改页眉或页脚显示的内容。图号显示当前成果表格共几页和第几页，如：当前成果表格共 4 页现显示的是第 2 页，在打印时将显示为：2/4 页。

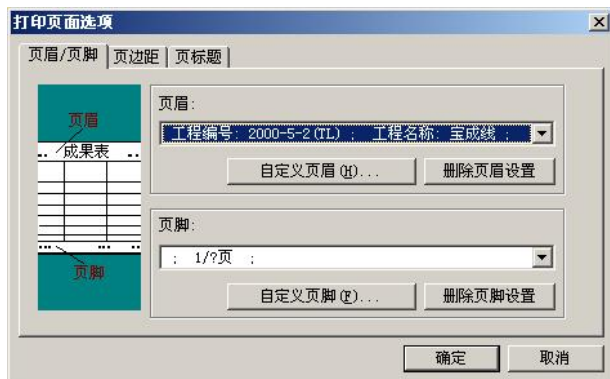


图 4.3.4-1

“页边距”页：设置打印时的上边距、下边距和左边距。各边距都以 mm 为单位。当自定义边距值时还可以设置装订线距纸边沿的距离、打印时是否显示装订线以及是否显示粗外框线。

“页标题”页：设置各类成果表格的标题名称以及标题的字体名称和大小。可双击修改各名称。

注意：“页边距”页的“最后一页空白处用表格补齐”指生成的成果表格，最后一页不能填满整页时，用空白的表格补为整页。

4.3.5 转换为Excel文件

把成果表格转换为 Excel 文件。

以土工试验综合成果表为例，打开已生成的土工试验综合成果表，在“文件”下选择“保存为 EXCEL 文件”，如下图 4.3.5-1 所示。选择相应的文件名和路径后，弹出对话框 4.3.5-2，选择相应的项后点击“保存”即可。

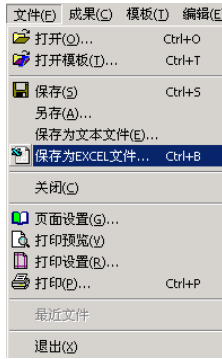


图 4.3.5-1



图 4.3.5-2

“将表格中数字格式的数据存为文本格式”：若选中此选项时，将表格中的数据格式数据均存为文本格式；若不选，则将成果表格中数据存为 Excel 时格式不变；

“生成的 Excel 表格和成果表格形状大小保持一致”：将成果表格文件转存为 Excel 文件时，Excel 表格形状大小均与成果表格一致；

“生成的 Excel 表格根据数据内容自动调整表格形状大小”：自动根据成果表格的数据内容调整 Excel 表格大小。

数据保存成功后将弹出对话框如图 4.3.5-3 所示，对话框中提示成果表的 EXCEL 文件的位置及文件名，并提示用户是否打开这个文件。选择是，可即时打开编辑；选择否，可以在以后需要查看文件时，用“Microsoft Excel”编辑器从文件目录找到文件进行编辑及打印输出。



图 4.3.5-3

4.3.6 转换为dwg文件

把成果表格转换为 dwg 文件，可在 AUTOCAD 中编辑及出图。

在生成成果表格并保存后，切换到 AUTOCAD 界面，在“其它”下选择“转换成果表格文件”（图 4.3.6-1）所示，弹出对话框（4.3.6-2）选择需要转换为 dwg 的表格文件，点击“确定”即可。转换为 dwg 文件的表格文件，可在 AUTOCAD 环境中进行编辑及出图。



图 4.3.6-1

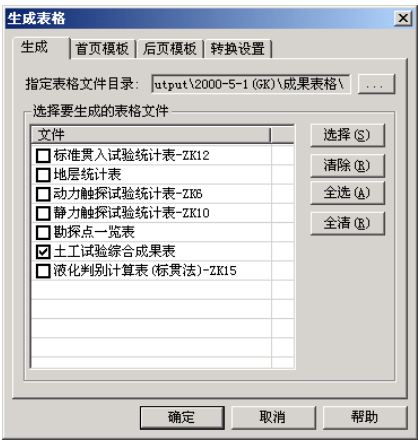


图 4.3.6-2

注意：如果对话框中没有您想要生成的表格文件，请检查“指定表格文件目录”中文件存放的路径位置是否正确；另外，用户也可以根据需要修改表格的首页模板和后页模板（直接在 AUTOCAD 中打开模板文件修改即可，模板文件路径为勘察软件安装目录\Templet\成果表格）。

4.4 操作技巧

4.4.1 如何制作表格模板及注意事项

所有成果表都有相对应的模板，程序提供了一些常用模板，同时用户可以根据需要编辑及创建适合自己的成果表模板。下面将以“地层统计表的模板”创建为例介绍具体操作步骤。


1. “成果数据表格”界面中，在如图 4.4.1-1 所示的“模板”下选择“地层统计表”，调出相应的模板如图 4.4.1-2 所示。
2. 模板表头的编辑包括表项内容编辑和表项格式编辑：
表项编辑：选择“编辑”下的“选择保留的计算项目”，或界面“”图标，在对话框中选择表头项目名称，用“上移”、“下移”按钮来排列表项顺序（也可用鼠标直接拖动表项进行排序），之后点“确定”按钮。这样，成果表中要显示的项目及其先后顺序就确定了，见图 4.4.1-4。
表格编辑：在某个项目名称的上方点一下，“右键”或选择“编辑”菜单中修改表格内容、表格合并、表格拆分、设置表列宽度、设置表列小数位数、设置表头高度、字体等进行该列的表格编辑。



图 4.4.1-1



图 4.4.1-2

修改表格内容：双击需要修改的表格，直接修改，或在“编辑”下选择“修改”，在如图 4.4.1-3 的对话框中进行修改，该对话框中允许输入有换行的内容。输入修改后的内容，单击“确定”即可。

表格合并（拆分）：选择需要合并（拆分）的表格单元，在“编辑”下选择“合并（拆分）”。表格合并（拆分）分为“模板表格合并（拆分）”和“成果表格”合并（拆分）。如果对模板表格进行合并（拆分），并将合并（拆分）后的格式存盘将影响用该模板生成的所有成果表；如果在成果表中合并（拆分）表格将只对当前的表格有效，合并（拆分）后单元格显示的内容为未合并（拆分）前第一个单元的内容。

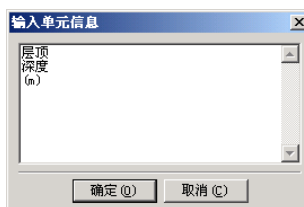


图 4.4.1-3

行（列）编辑：在表格或表格模板中新增行（列）或删除行（列）。

分页设置：在成果表格中插入换页符，主要适用于打印表格。成果表格在打印预览时若最后一行和下一页的第一行重复显示，或人为控制分页时，可以在该行插入换页符。

设置表列宽度：选择需要设置列宽的表格单元，选择“编辑”菜单下的“设置表列宽度”，在对话框中输入新的宽度值后点“确定”按钮，则选中项目变成新的宽度。

设置表列小数位数：设置非文本型列项显示数字时的小数位数。选择需要设置小数位数的表格单元，在“编辑”下选择“设置表列小数位数”，在对话框中输入新的小数位数后点“确定”即可。

设置表头宽度：根据需要设置表格单元格的宽度。

设置表头字体：根据需要设置单元格的表头字体。

设置表体行高（字体）：根据需要设置表体单元格的行高（字体）。

设置参不参与：用手工剔除不参与统计的数据，详见第 4.4.4 节。

选择要保留的计算项目：见图 4.4.1-4，通过这个对话框，可以添加或删除模板中的项目，用户可以用鼠标拖动已选择项目进行排序。

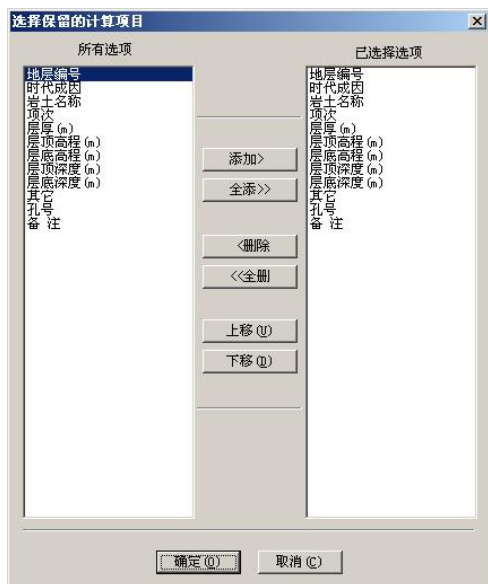


图 4.4.1-4

3. 表头及表格设置完成，在“文件”下选择“保存”，在弹出的对话框中输入新的文件名，作为新的模板文件。

4. 生成地层统计表时，在“当前模板文件”框下选择新制作的模板文件后就可以生成符合用户院特色的成果表格了。

注意：

1. “模板”下“模板状态入库”的功能：为用户修改模板内容而设置的。用户可以通过“修改表格内容”命令修改项目名称、单位等以符合自己的习惯，修改模板后，需要执行“模板状态入库”，将用户自己的模板保存。之后再创建模板时，显示的就是用户修改后的模板了。

2. “模板”下“更新模板数据”的功能：简单说就是模板的升级。当软件的数据库改变后，用户原有的模板就不能再使用了，这时需要执行“更新模板数据”，则旧模板又可以在新数据库中使用了。应该指出改变数据库的情况是很少有的。

3. 修改成果表格时要特别注意有上下标的地方，系统有特殊的要求。如 Q42 将被表示为：!Q@2\$4，其中“!”表示正常符号；“@”表示上标；“#”表示上标之上标；“\$”表示下标；“%”表示下标之下标。在修改有关内容时，必须遵循该格式。

4.4.2 如何查看和快速调整表格模板的表列宽度

在成果表格模板中有一宽度行，显示各个项目的表列宽度，方便用户查看；

用户可以采用两种方法调整表格模板的表列宽度：

1. 直接使用鼠标拖动，改变表列的宽度值。

2. 选择需要设置列宽的表格单元，选择“编辑”菜单下或鼠标右键的“设置表列宽度”，在对话框中输入新的宽度值后点“确定”按钮，则选中项目变成新的宽度。

注意：成果表格右下角的状态栏上，可以显示当前表格或模板的总宽度值。

4.4.3 如何生成物理力学指标设计参数表？

1. 第一步：在“成果数据表格”界面“成果”下选择“地层统计表”，并执行“入库”命令。
2. 第二步：生成“物理力学指标统计表”，并执行“入库”命令。
3. 第三步：在“成果”下选择“物理力学指标设计参数表”即可。

4.4.4 跨土层取样的剔除原则

跨土层取样及原位试验数据的取舍在“辅助”下“选项”的“其它”页中进行。参见 4.4.8 节中的图 4.4.8-2 所示。

判别用到的相关参数说明如下，可参见图 4.4.4-1。

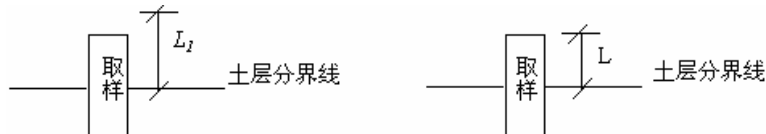


图 4.4.4-1

L_1 ：判别室内试验取样是否参与统计的数值，为取样顶线与土层顶线距离或取样底线与土层底线距离（mm），由用户给定。

L_2 ：判别原位试验的试验段是否参与统计的数值，为试验段顶线与土层顶线距离或试验段底线与土层底线距离（mm），由用户给定。

L ：取样顶线与土层顶线实际距离或取样底线与土层底线实际距离（mm）。

下面以室内试验取样为例介绍取舍原则，原位试验段的判别原则相同。

$L_1 \neq 0$ 时，取样压在土层顶线时 L 取为取样顶线与土层顶线的实际距离；取样压在土层底线时 L 取为取样底线与土层底线的实际距离，判别原则如下：

当 $L > L_1$ 时，该取样将被本土层剔除不参与统计。

当 $L < L_1$ 时，该取样将被计入本土层参与统计。

$L_1 = 0$ 时，所有压线取样将被剔除，不参与统计。

L_1 的值必须小于所有取样中最小取样长度的一半，否则取样可能会被重复统计。

4.4.5 统计时如何手工剔除数据

统计表生成后可以手动剔除原始数据，方法是鼠标放在要剔除数据的表格单元，单击鼠标右键后在弹出的对话框中选择“设置参不参与”或在“编辑”下选择“设置参不参与”，则数据变为蓝底白字加*号，表明为手工剔除的数据。

4.4.6 表格列项目较多时如何方便查看数据

生成的成果表格中往往都有很多列项，一屏无法完全显示，需拖动表格的水平滑动条查看后面的列项。这样不方便查看后面列项中的数据属于哪个土层或钻孔。为此软件提供了

“设置固定列数”的功能。



图 4.4.6-1

在“辅助”下选择“设置固定列数”，弹出对话框如图 4.4.6-1 所示。

“固定列数”是指从表格第一列开始向后固定的列数，设置了固定列数后，这几列就始终固定在表格前面，不再随着水平滑动条而动，可参见图 4.4.6-2 中所示的土工试验综合成果表：从表中可以看到第一列“序号”和第二列“孔号及土号”被固定在表中，这样您在拖动水平滑动条查看后面的列项时，可以方便的看到它们对应的钻孔号。

土工试验综合成果表															
	A	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC			
1			直剪						压缩后孔隙比						
2	孔号及土号	液塑比 Ir	内摩擦角 φ q (度) (快剪)	粘聚力 Cq (kPa) (快剪)	内摩擦角 φ c (度) (固快)	粘聚力 Cc (kPa) (固快)	内摩擦角 φ s (度) (慢剪)	粘聚力 Cs (kPa) (慢剪)	压缩后的孔隙比 eP0	压缩后的孔隙比 e0.05	压缩后的孔隙比 e0.1	压缩后的孔隙比 e0.2			
14	2-1	2.67													
15	2-2	3.00													
16	2-3	2.79	21.3	28.2						0.629	0.516	0.465			
17	2-4	1.46	22.4	23.7						0.597	0.513	0.445			
18	2-5	3.02	23.0	24.0						0.643	0.521	0.462			
19	3-1	1.30													

图 4.4.6-2

4.4.7 打印时如何人为控制分页

生成成果表格有按土层和按钻孔两种选择。若选择按土层并且当成果表中带有原始数据时，打印成果表时软件不会自动按层分页。这就需要用户在打印时人为分页。在需要分页的土层的前一层的最后一行插入换页符，具体操作详见 4.4.1 节表格编辑中的“分页设置”。**需要提醒用户注意的是一定要把换页符插在前一土层的最后一行，若放在本土层的第一行，会出现不规则的表格行。**

4.4.8 “辅助”中“选项”的其它用途

“生成表格”页，见图 4.4.8-1：

“生成表格所选用的默认模板”中列出了所有成果表格默认的模板路径和模板名称。如果自制的模板存在其它位置，可通过点击“...”来选择模板存放的路径和文件名。

“自动更正错误的的数据”指将土工试验综合成果表中的错误数据更正为该项允许的极值(最大或最小值)。

“错误的的数据用警告颜色显示”指将成果表中的错误数据用警告颜色显示（红色）。

“土层层号格式”指选择成果表中土层层号的表示方式。



图 4.4.8-1

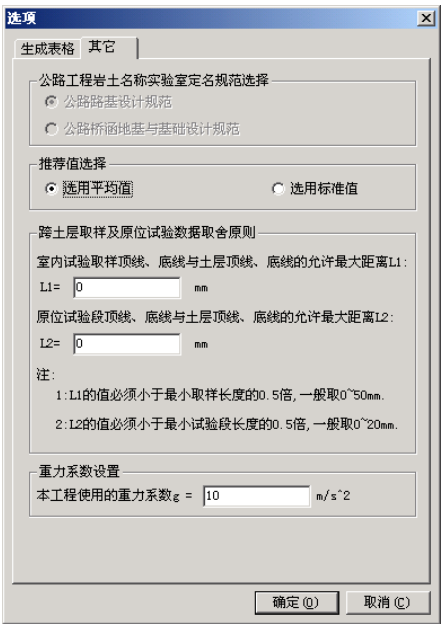


图 4.4.8-2

“其它”页，见图 4.4.8-2：

“公路工程岩土名称实验室定名规范选择”指对于公路勘察标准可以选择室内定名依据的规范。

“推荐值选择”指设置入库的推荐值数据是选用平均值还是标准值。

“跨土层取样及原位试验数据取舍原则”在操作技巧的第 4.4.4 节已经详细介绍。

“重力系数设置”是指本工程重力系数的取值设定。

4.4.9 如何定制页眉、页脚？

选择“文件”菜单下的“页面设置”，弹出对话框如图 4.3.4-1。用户选择自定义页眉或页脚，弹出对话框如图 4.4.9-1。

用户可以通过单击界面上的相应项目名称或输入相应的名称来添加页眉或页脚内容。单击“确定”按钮，即可添加一项新的页眉。

在图 4.3.4-1 中，用户可以通过页眉或页脚的下拉列表选择存储过的页眉或页脚内容，单击“确定”按钮，即可使其生效。



图 4.4.9-1

注意:

1. 编辑页眉/页脚时，使用”Ctrl + 回车”可以实现换行；
2. 程序自动保存用户的页眉/页脚设置。存储内容到一定容量大小，程序会提示用户无法自动保存，提示其删除某些页眉/页脚设置。

第五章 成果图

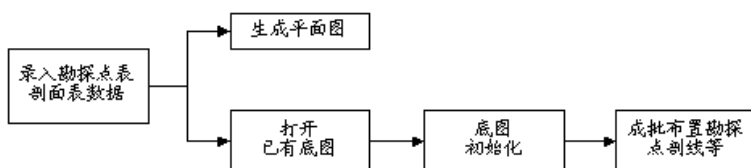
GICAD8 生成的成果图包括平面图、剖（断）面图、柱状图，本章将分别按照生成这些成果图的流程介绍如何生成这些成果图以及注意事项和操作技巧。

5.1 平面图

平面图是处理整个工程各钻孔在平面图中所显示的位置，以便设计人员根据工程地质勘察报告进行设计。平面图的生成在 AutoCAD 中进行，可以直接从数据库中读取钻孔数据和剖面线数据后生成，也可以直接在图形中布置平面图，然后将钻孔和剖面线数据入库，直接存入当前工程的相应数据表中，所以对应有两个流程，下面分别介绍。

5.1.1 流程图

流程一(无平面底图的操作):



流程二(有平面底图的操作):



5.1.2 流程说明

流程一：生成平面图前首先准备好勘探点表和剖面表的数据，之后到 AutoCAD 界面下选择“生成平面图”命令即可生成平面图；如果想把平面图布置到一个已有的底图上则需先打开已有底图，然后执行“底图初始化”命令来设定初始化图形参数和坐标的转换等，最后在图上成批布置勘探点和剖面线等。

流程二：首先打开已经存在的底图，同样进行底图初始化，之后在底图上布置勘探点和剖面线等，完成平面图的布置后执行“平面图数据入库”命令，钻孔和剖面线的数据直接存入到数据表中。

5.1.3 流程一的操作步骤

5.1.3.1 生成平面图

将当前工程的勘探点数据、剖面数据和其它平面图特殊符号数据在 AutoCAD 中生成平面图。

1. 切换到 AutoCAD 下，在“工程地质勘察 CAD”浮动工具条中点击“平面”，下拉框中列出平面图相关所有命令，参见图 5.1.3-1 所示。

2. 选择“生成平面图（无网格）”命令后弹出对话框如图 5.1.3-2 所示，交互相关参数后点击“确定”按钮即可。

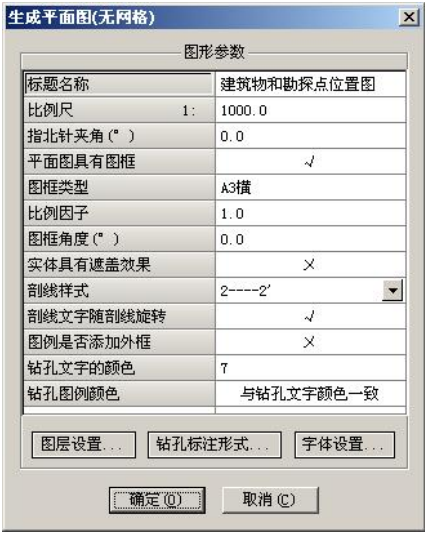


图 5.1.3-2



图 5.1.3-1

标题名称：生成的平面图的标题，可以修改为符合当地习惯的标题名称。

比例尺：生成平面图的比例尺，选定图框后，程序自动计算出合适的比例尺，用户可以修改。

注意：在修改生成平面图的比例尺时，必须先选择图框再修改比例尺，否则将按照自动计算的比例尺生成。

指北针夹角：指北针与 Y 轴的夹角。

剖面样式：剖面标注的样式，程序提供两种选择。

比例因子：图块在图中的放大系数，比例因子的值越大图块显示越大。

图框角度:生成平面图中图块的图框角度。

实体是否具有遮盖效果:生成平面图中的所有实体是否具有遮盖效果。

剖线文字随剖线旋转:剖线编号文字始终保持与剖线垂直。

图框类型:设置平面图所在图框的相关参数, 点图 5.1.3-2 中的“图框类型”右侧的三角弹出图 5.1.3-3 图框参数对话框。

图框参数对话框提供七种标准图框, 若选择非标准图框, 允许增加图框的长度, 对加长提供 L/8、L/4、L/2、L 的长度, 其中“L”表示选择图框的长度。如果所提供的七种图框不能满足您的需求, 可以选择自定义方式, 交互图框的长 L、宽 b 的值, 将按给出的 L、b 值生成图框。标题栏可以设置图框采用的标题栏。用户可以更换为自己制作的标题栏, 具体操作将在操作技巧 5.1.6.2 节中介绍。

注意: 选择图幅如果不选加长, 可以调整图框的长度 L 和宽度 b。如果打印时不能将图框全部打印, 可微调 L 和 b 的值将其全部打印。如果选择图框后又选择了 L 方向的加长, 将不允许修改 L 和 b 的值。若只需一条图框的边框线, 将 a、c 的值给 0 即可实现。当 a=0 和 c=0 时不要生成会签栏。

钻孔文字的颜色: 设置钻孔标注文字的颜色

钻孔图例颜色: 有两个选项: 与钻孔文字颜色一致和保持原始颜色不变。

图层设置: 可以自定义设置生成的平面图的土层名称, 见图 5.1.3-4。

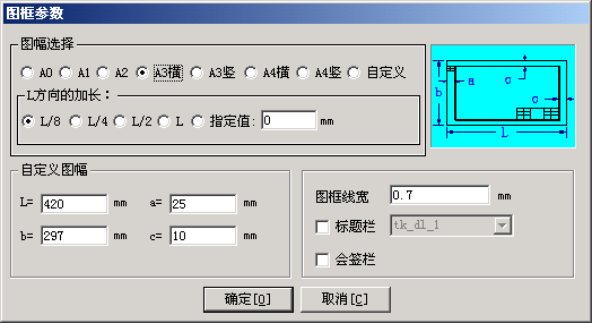


图 5.1.3-3



图 5.1.3-4



图 5.1.3-5

钻孔标注形式：选择出图时钻孔的标注样式，可以选择两种不同的钻孔标注形式，如图 5.1.3-5 所示。在界面上单击小数点设置弹出对话框 5.1.3-6，可以设置孔口高程、水位高程、勘探深度、探井深度和土层厚度的小数点取值，取值方式包括四舍五入和直接舍弃法。

字体设置：见图 5.1.3-7，用户可以手动选择平面图上各个项目的字高、宽高比、倾斜度、以及所选用的字体是否采用形文件。



图 5.1.3-6



图 5.1.3-7

3. “生成平面图（有网格）”命令指生成的平面图中带有网格，可参见图 5.1.3-9 所示，选择该命令后弹出的对话框有“平面图参数一”页，该页参数设置同图 5.1.3-2 所示的对话框，还有“平面图参数二”页，设置坐标网格参数和内框参数，如图 5.1.3-8 所示。

- 网格间距：**相邻十字网格间的距离（m）；
- 网格夹角：**十字网格与水平轴的夹角（度），逆时针为正；
- 十字长度：**十字网格线的长度（mm）；
- 边线长度：**网格边线刻度标注线的长度（mm）；
- 基点横轴（纵轴）：**内框左下角点的水平坐标（竖向坐标）（m）；
- 内框实长（实高）：**内框实际长度（高度）（m）；
- 绘图长度（高度）：**根据设置比例换算后的绘图长度（高度）（mm）；
- 内外框水平（纵向）间距：**网格边框左下角点与图框内框左下角点的水平（纵向）间距（mm）；

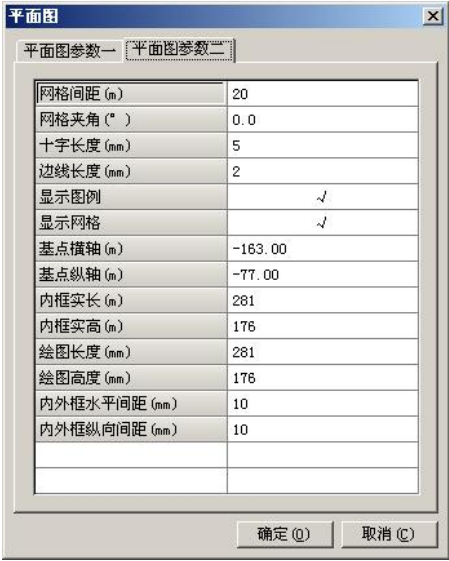


图 5.1.3-8

显示图例（网格）——图例（网格）显示开关；

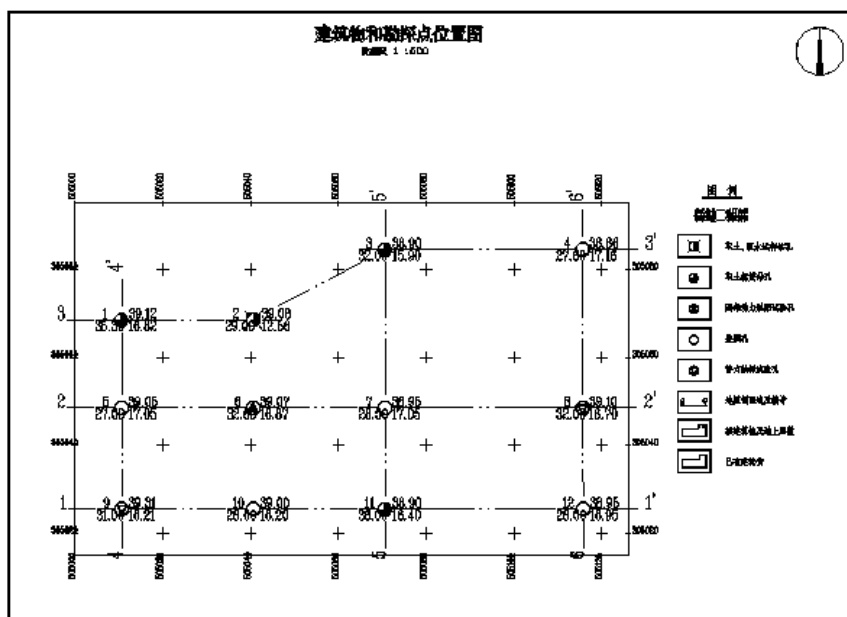


图 5.1.3-9

注意：如果希望生成平面图不显示网格和内框，在 AutoCAD 中将 PMT_TK (内框图层) 和 PMT_GRID (网格图层) 两个图层显示开关关掉即可，如图 5.1.3-10。

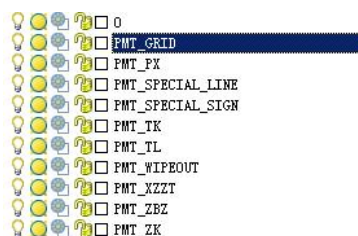


图 5.1.3-10

5.1.3.2 底图初始化

设定初始化图形参数和坐标转换。

在“平面”下选择“底图初始化”，弹出对话框如图 5.1.3-11 所示，交互相关参数后点击“确定”按钮即可。

图 5.1.3-11 上边“图形参数”框中参数含义见 5.1.3.1 节；

图 5.1.3-11 下边“坐标转换”是将 N、E 坐标转换为相对的 X、Y 坐标或者将屏幕坐标和数据库坐标进行转换。如果底图按 N、E 坐标生成，在初始化时只要准确给出 N、E 坐标和 X、Y 坐标的对应关系，系统在平面图操作中自动转换，原理将在下面介绍。在坐标转换时有两种情况：

1. 经、纬坐标（大地坐标）

如果坐标系采用经、纬坐标，需要输入不重叠两点的经、纬度和 X，Y 坐标（确定两种坐标转换关系）。操作时，先在屏幕上拾取第一点（实际上是定义该点的屏幕坐标值），输入该点的经、纬度（分别是 E、N）；第二点的做法同第一点。

2. 平面坐标

如果坐标系采用平面坐标系，则无需进行坐标转换。操作时，第一点、第二点的经、纬度和 X、Y 坐标可取默认值，如要输入，则输入的经、纬度必须和选取的坐标值相等。

如果坐标系采用经、纬坐标，需要输入不重叠两点的经、纬度和 X，Y 坐标（确定两种坐标转换关系）。操作时，先在屏幕上拾取第一点（实际上是定义该点的屏幕坐标值），输入该点的经、纬度（分别是 E、N）；第二点的做法同第一点。



图 5.1.3-11

坐标转换原理

1. 交互坐标对应关系

给出不重叠两点的经、纬度和 X，Y 坐标，参见前面介绍。

应注意的是：软件中坐标系方向的设置应与图纸坐标系方向相同。如：X—Y 或 Y—X（水平轴为 Y 轴）坐标系。

例如：在 Y—X 坐标系中

序号	坐标	屏幕坐标	图纸上坐标	数据库中坐标
1	X	自动选取 x_1	交互 E_1	$Y_1=E_1$
	Y	自动选取 y_1	交互 N_1	$X_1=N_1$
2	X	自动选取 x_2	交互 E_2	$Y_2=E_2$
	Y	自动选取 y_2	交互 N_2	$X_2=N_2$

例如：在 X—Y 坐标系中

序号	坐标	屏幕坐标	图纸上坐标	数据库中坐标
1	X	自动选取 x_1	交互 E_1	$X_1=E_1$
	Y	自动选取 y_1	交互 N_1	$Y_1=N_1$
2	X	自动选取 x_2	交互 E_2	$X_2=E_2$
	Y	自动选取 y_2	交互 N_2	$Y_2=N_2$

2. 换算关系

坐标系的夹角 α

$$\alpha_{xoy} = \arctg \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$\alpha_{EON} = \arctg \frac{N_2 - N_1}{E_2 - E_1}$$

$$\alpha = \alpha_{xoy} - \alpha_{EON}$$

尺度转换系数

$$k = \sqrt{\frac{(N_2 - N_1)^2 + (E_2 - E_1)^2}{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}}$$

坐标系原点之间的偏移

$$k \begin{Bmatrix} x \\ y \end{Bmatrix} = k \begin{Bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} E \\ N \end{Bmatrix}$$

利用任一已知点 (x_1, y_1) 及对应的 (E_1, N_1) ，则可以得到大地坐标系原点在屏幕坐标系中的原点坐标 x_0, y_0 。按下式计算：

$$k \begin{Bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{Bmatrix} = k \begin{Bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{Bmatrix} - \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} E_1 \\ N_1 \end{Bmatrix}$$

3. 屏幕上任一点 (x, y) 转换成大地坐标

$$\begin{Bmatrix} E \\ N \end{Bmatrix} = k \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}^{-1} \begin{Bmatrix} x - x_0 \\ y - y_0 \end{Bmatrix}$$

通过上述表达式，即可完成屏幕坐标 (x, y) （如勘探点等）与图纸坐标系的转换，并存入数据库。若已知图纸坐标，可直接输入即可。

注意：

1. 采用 X - Y 坐标系，按右手法则确定坐标系的方向；采用 Y - X 坐标系，按左手法则确定坐标系的方向；
2. 在进行坐标转换时为了减少初始化计算的误差，建议初始化选择的两点的距离相对远一点，两点的距离越大，计算越准确。

5.1.3.3 成批布置勘探点

根据数据库中当前工程录入的勘探点数据自动按其坐标布置到平面图上。

1. 在“平面”下选择“成批布置勘探点（钻孔）”；
2. 在 AutoCAD 的命令行中出现“输入钻孔编号（回车选择）”，如果一次只需要生成一个勘探点可以直接输入勘探点的名称，如果一次性需要生成多个或全部的勘探点，则直接按“回

车”键。

3. 在 AutoCAD 的命令行出现“输入比例因子 (1.00)”，即钻孔图块的放大倍数，默认值为 1。输入比例因子后弹出对话框如图 5.1.3-12 所示，选中需要的勘探点即可。

注意：

1. 当布置的钻孔在平面图中存在时，cad 的命令行会提示“钻孔已存在不用再布”；
2. 点图 5.1.3-12 中“钻孔标准形式”可以设置钻孔的标注形式，弹出对话框见图 5.1.3-5。



图 5.1.3-12

5.1.3.4 成批布置剖面

根据数据库中当前工程已录入的剖面数据自动布置到平面图。

在“平面”下选择“成批布置剖面”后自动布置。

注意：成批布置剖面时，需要确定与剖面有关的钻孔都已经在平面图中存在，如果与某条剖面有关的一个或多个钻孔没有在当前平面图中存在，将不能自动生成该剖面。

5.1.3.5 成批布置特殊符号

根据数据库中当前工程已录入的数据布置到平面图上。特殊符号包括：地震震中符号、地质断层符号、地质不良符号、地质踏勘符号、地质构造符号、小柱状图符号。

1. 在“平面”下选择“成批布置特殊符号”；
2. 在 AutoCAD 的命令行将提示“地震震中(Z)/地质断层(C)/地质不良(B)/地质踏勘(K)/地质构造(G)/小柱状图(X)/全部(A)<A>”，输入需要布置的特殊符号的代表字母即可，如果要生成所有特殊符号，输入“A”。在提示行中：“Z”表示地震震中符号；“C”表示地质断层符号；“B”表示地质不良符号；“K”表示地质踏勘符号；“G”表示地质构造符号；“X”表示小柱状图，系统默认值为 A。

5.1.4 流程二的操作步骤

5.1.4.1 底图初始化

功能、操作及原理同 5.1.3.2 节的介绍。

5.1.4.2 新增勘探点（钻孔）

在平面图中单个布置新的勘探点。

1. 在“平面”下选择“新增勘探点（钻孔）”，弹出对话框如图 5.1.4-1 所示。

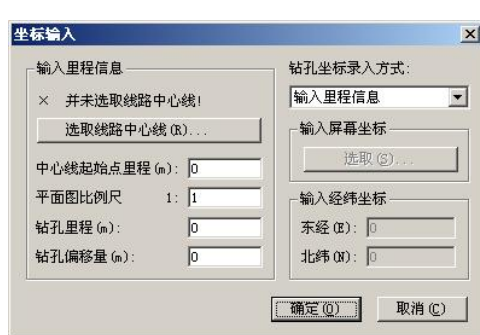


图 5.1.4-1

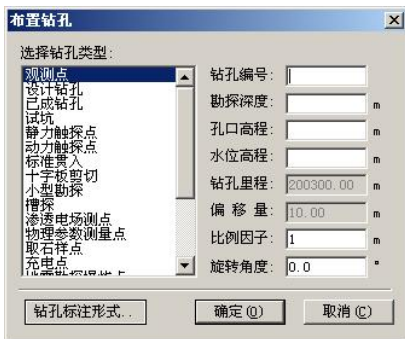


图 5.1.4-2

2. 在图 5.1.4-1 对话框中给出勘探点的位置。系统提供三种选取勘探点位置的方法：屏幕坐标 XY、经纬坐标 NE、里程信息。如果按经纬坐标布置勘探点，直接输入 N、E 坐标值即可；如果按屏幕坐标布置勘探点，点“选取”按钮，用鼠标在屏幕上点取勘探点的坐标，或者在命令行输入勘探点的坐标。如果按里程信息布置勘探点，选择线路中心线，录入线路的起始里程、比例尺、钻孔里程和偏移量即可布置钻孔。坐标给定后，弹出对话框如图 5.1.4-2 所示。

3. 在图 5.1.4-2 对话框中给出勘探点信息，包括钻孔类型、勘探点（钻孔）的编号、勘探深度、孔口高程、水位高程、钻孔里程、偏移量、比例因子和旋转角度。交互参数值，**注意孔号为必填项**。

4. 在图 5.1.4-2 对话框中点“钻孔标注形式”将弹出钻孔标注形式选择对话框，对话框见图 5.1.3-5。

5.1.4.3 新增剖面

在平面图上点取已布置好的勘探点，连接为剖面。

1. 在“平面”下选择“新增剖面”；
2. 在 AutoCAD 的命令行将提示“选择钻孔”，在图上选择当前剖线的钻孔（钻孔数大于 2）；
3. 在 AutoCAD 的命令行将提示“输入剖面编号”，输入剖面编号后剖面自动布置。

5.1.4.4 平面图数据入库

将平面图上所布置的勘探点（钻孔）、剖面、小柱状图、平面图特殊符号的数据写入当前打开工程的数据库中。

1. 在“平面”下选择“平面图数据入库”；
2. 在 AutoCAD 的命令行将提示“剖面入库(P)/钻孔入库(Z)/特殊符号入库(F)/全部入库(A)/<

工程入库>(G)<A>”，在命令行提示后输入需要入库的数据选项即可。在提示行中：

“P”表示剖面入库，将当前平面图中剖面数据保存当前工程；

“Z”表示钻孔入库，将当前平面图中钻孔数据保存当前工程；

“F”表示特殊符号入库，将当前平面图中特殊符号数据保存当前工程；

“A”表示将当前平面图中新生成的所有数据或修改过的所有数据保存当前工程，包括剖面数据、钻孔数据和特殊符号数据；

“G”表示工程入库，将当前平面图中的所有数据保存当前工程（不管数据是否修改），如果要将平面图中的数据保存到一个新的工程中，可以用“工程入库”来实现。

5.1.5 平面图的其它功能

5.1.5.1 生成平面图图例

生成当前工程所用到的平面图图例。包括勘探点示意图、设计钻孔、观测点、剖面及编号、拟建筑物及地上层数和已有建筑物图例。

1. 在“平面”菜单下选择“生成平面图图例”；
2. 在 AutoCAD 的命令行将提示“指定插入点”，在屏幕上点取图例要生成的位置即可。

5.1.5.2 添加指北针

在平面图中布置指北针。一个平面图中，只允许存在一个指北针。

1. 在“平面”下选择“添加指北针”，弹出对话框如图 5.1.5-1 所示，给出指北针与 Y 轴的夹角和比例因子后点“确定”；
2. 在 AutoCAD 的命令行将提示“选取图例插入点”，在屏幕上点取图例要生成的位置即可。

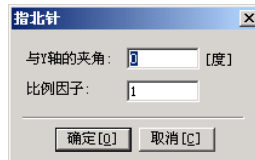


图 5.1.5-1

5.1.5.3 新增小柱状图

在平面图中布置小柱状图。

1. 在“平面”下选择“新增小柱状图”，弹出“坐标输入”对话框，给出小柱状图的生成位置，屏幕 X、Y 坐标或经纬 N、E 坐标；
2. 位置确定后弹出“布置小柱状图”对话框如图 5.1.5-2 所示。

在对话框中输入小柱状图的基本数据：编号、比例因子、填充比例、冻结深度和水位深度。“冻土下限”设置图中表示冻土深度时为冻土上限还是冻土下限；

另外还要输入土层信息，对土层的操作功能有“添加土层”、“删除土层”、“修改土层”。点击“添加土层”和“修改土层”在弹出对话框输入参数信息，“土层编号”指小柱状图各土层的编号；“土层厚度”指当前土层的起始土层厚度；“土层厚度 1”指当前土层的终止土层厚度；“出图厚度”是指在生成的小柱状图中当前土层的显示厚度；“变化趋势”有等厚、左厚右薄、右厚左薄、透镜体、左尖灭和右尖灭六种；“土层倾角”表示填充图例的填充角度，大

于 0 表示右倾，小于 0 表示左倾。



图 5.1.5-2

注意:

- 1. 水位深度两个值和冻土深度两个值的用法:
如果第一个水位深度值（冻土深度值）为-1，而第二个值大于等于 0。则在小柱状图的左侧显示为大于第二个值；如>5；
如果第一个水位深度值（冻土深度值）大于等于 0，而第二个水位值为-1，则在小柱状图的左侧显示单一值；如 5；
如果两个水位深度值（冻土深度值）大于等于 0，则在小柱状图的左侧显示水深度（冻土深度值）的变化范围，如；5~8。
如果两个水位深度值（冻土深度值）等于-1，则在小柱状图的左侧不显示水深度和冻土深度；
- 2. 交互小柱状图土层信息时，土层编号和土层名称为必须输入项。小柱状图的最大土层为 5 层，最后一层的变化趋势必须是等厚。

5.1.5.4 快速编辑

- 1. 成批调整钻孔大小
通过修改钻孔的比例因子，成批调整当前平面图中钻孔大小。
在“平面”的“快速编辑”下选择“成批调整钻孔大小”，在弹出对话框中输入调整后的钻孔比例因子，点击确定即可。
- 2. 成批调整钻孔旋转角度
在“平面”的“快速编辑”下选择“成批调整钻孔旋转角度”，在屏幕上依次选择需要旋转的钻孔，单击右键或“ENTER”后输入钻孔的旋转角度确认即可。
- 3. 修改剖面属性
修改剖面线型、比例、字高、线宽等属性。

在“平面”的“快速编辑”下选择“修改剖线属性”，弹出对话框如图 5.1.5-3 所示，交互要修改的参数，点击确定即可。

4. 炸开所有自定义实体

在“平面”的“快速编辑”下选择“炸开所有自定义实体”，屏幕上的所有自定义实体均被炸开。

注意：此命令只能对图中现有剖线的属性进行修改，剖线的属性值不能入库。

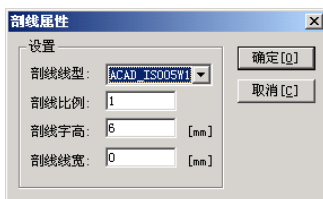


图 5.1.5-3

5.1.5.5 编辑实体

编辑平面图中已经存在的实体。

1. 在“平面”下选择“编辑实体”；
2. 在 AutoCAD 的命令行将提示“请选取修改实体”，在平面图中选择要编辑的任一实体；
3. 选择不同实体会弹出不同的编辑对话框，编辑完毕点“确定”即可。

5.1.5.6 加上图形遮盖

在“平面”下选择“加上图形遮盖”，添加平面图中图块的遮盖效果。

5.1.5.7 去掉图形遮盖

在“平面”下选择“去掉图形遮盖效果”，去掉平面图中图块的遮盖效果。

5.1.5.8 勘探点（钻孔）信息查询

查询勘探点的有关信息，包括查询指定勘探点信息和按编号或里程查询勘探点信息两项功能。如果不知道钻孔编号和里程，在平面图中选中某钻孔双击鼠标，同样也能完成查询操作。

1. 要查询指定勘探点信息，在“平面”下选择“查询指定勘探点信息”，AutoCAD 的命令行将提示“选择勘探点”，输入要查询勘探点的编号即可。

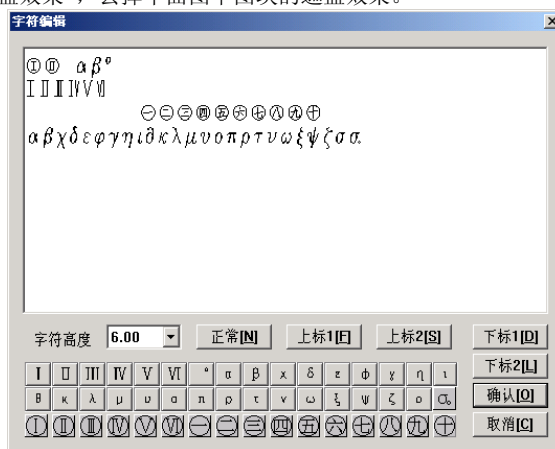


图 5.1.5-4

2. 要按编号或里程查询勘探点信息，在“平面”下选择“按编号（里程）查询勘探点信息”，AutoCAD 的命令行将提示“按编号查询(B)/按里程查询(L)”，其中“B”表示按编号查询，

此时输入查询的钻孔编号即可；“L”表示按里程查询，输入查询的里程范围（起始里程和终止里程）即可。

5.1.5.9 布置平面图特殊符号

在平面图中布置平面图的特殊符号，包括地震烈度、地震震中、地质时代岩性符号、不良地质符号、地质构造符号、地质断层符号、地质踏勘符号。下面将以布置地震烈度为例介绍具体操作。

在“平面”下的“布置平面图特殊符号”下选择“布置地震烈度”，AutoCAD 的命令将提示“请输入起始点”，输入起始点后命令行将提示“请输入倾斜角度”，输入角度后将弹出对话框如图 5.1.5-4 所示，输入字符信息后点击“确认”即可。

5.1.5.10 布置地质线型

在平面图中布置地质线型，包括岩层分界线、地震烈度分界线、不良地质分界线、不整合接触线、岩层分化带界线、导引线、褶皱轴线—背斜、褶皱轴线—向斜、强风化线、冻土线、滑移线。下面将以布置岩层分界线为例介绍具体操作。

在“平面”下“布置地质线型”下选择“岩层分界线”，则线型变成岩层分界线特有形式，用户直接在图上布置即可。

5.1.5.11 布置高程符号

在平面图中绘制高程符号。

在“平面”下选择“布置高程符号”下，弹出如图 5.1.5-5 对话框，设置参数确定即可。

高程输入方式：有“输入相对标高、输入绝对高程”两种方式，选择不同方式，对应交互不同的值。

高程符号设置：可以设置高程符号是否为实心及符号高度等信息。

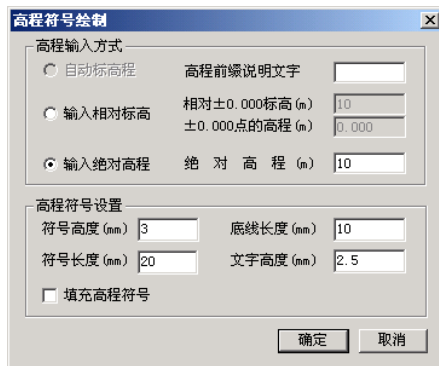


图 5.1.5-5

注意：高程输入方式中的“自动标高程”，在“剖面”菜单下选择“布置高程符号”命令弹出的对话框方可用，在生成的剖面成果图选择该方式时，在剖面选中的位置，程序自动标上高程值。

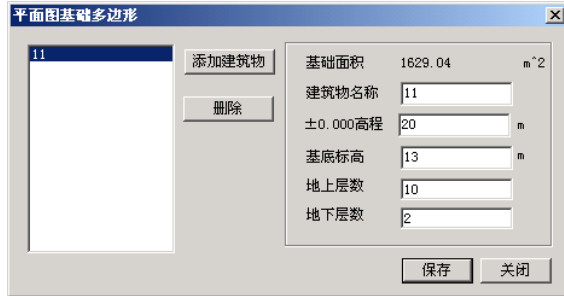
5.1.5.12 指定建筑物轮廓线

通过在平面图中指定建筑物轮廓线，在生成的平面图成果图中自动计算基础面积，和在剖面成果图中自动计算出剖切面积，用户可以计算出土方量。并可很直观在平面图看到建筑物的位置及剖面图上建筑物基础高程和剖面图的高程关系。

在“平面”下选择“指定建筑物轮廓线”下，弹出如图 5.1.5-6 对话框：

点“添加建筑物”按钮，在平面图上点选建筑物的轮廓线，在弹出的对话框输入建筑物的名称确定后，程序在图 5.1.5-6 对话框左侧显示添加建筑物的名称，右侧的基础面积由程序自动计算得出。输入建筑物的基本信息保存后，将保存到本工程数据库中。

用“删除”按钮，可删除建筑物，保存退出后，建筑物信息将从数据库中被删除。



注意：

1. 在平面图中选择的建筑物轮廓线需由 CAD 下多义线命令绘制的基础多边形，若原底图的建筑物轮廓线不是多义线，需用多义线命令重新绘制一下即可；
2. 建筑物轮廓线等信息虽然保存到数据库中，若重新生成平面图时，程序未自动布置轮廓线，所以提醒用户注意布置好轮廓线的平面成果图，注意保存！
3. 当建筑物轮廓线坐标恰与钻孔坐标完全重合时，在生成剖面图时，看不到剖切面投影，这时用户需把建筑物轮廓线坐标改为与钻孔坐标相差 0.001 的值即可，这是因为坐标如果完全相同，程序不能计算出剖切位置；
4. 建筑物的轮廓线所剖到的剖面，在生成剖面图时绘制建筑物的剖面，并自动计算其面积。

如图 5.1.5-7。

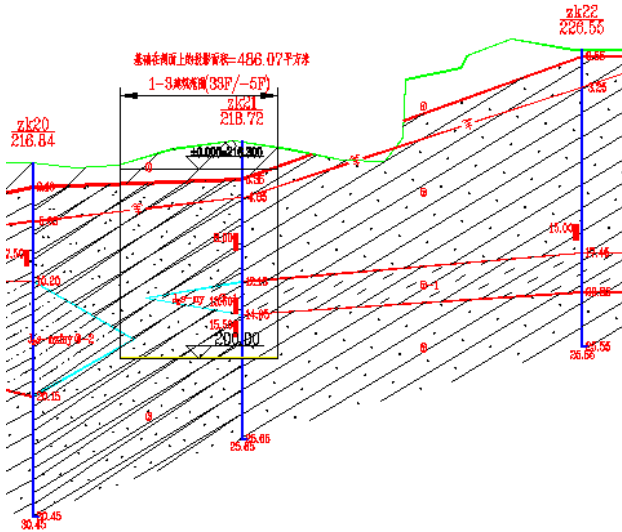


图 5.1.5-7

5.1.5.13 生成等高线

根据钻孔的孔口高程和各层的高程生成地表及各地层的层表、层底或层厚等高线，并可以生成 Suffer Dat 接口文件。等高线生成算法有：三角网格法、矩形网格法和连续曲率网格法。三角网格法生成的等高线为直线，矩形网格法和连续曲率网格法生成的等高线为曲线。

在“平面”下选择“生成等高线”，弹出对话框如图 5.1.5-8 所示：

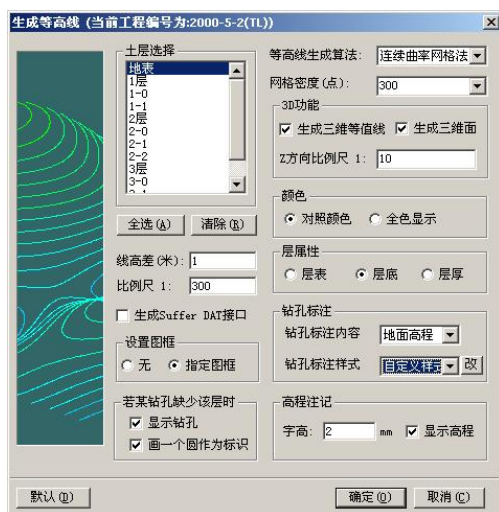


图 5.1.5-8

“设置图框”下选择“无”则生成无图框的等高线，等高线将按照钻孔的 X、Y 坐标生成，如果让钻孔数据和等高线数据相叠加，采用这种方法比较好；选择“指定图框”将在选择的图框内生成等高线。

“若某钻孔缺少该层时”相应的项目：可以设置当生成某一层等高线且某个钻孔缺少该层时，是否在生成的等高线中显示此钻孔和画个圆作为此钻孔的标识。

“3D”功能可以选择是否生成三维等值线和三维面，当生成三维等高线的时候，可以自定义 Z 方向的比例尺。

“钻孔标注内容”可以选择标注地面高程、地层高程和不显示；“钻孔标注样式”包括默认样式和自定义样式，当选择自定义样式时，通过界面右侧的“改”按钮可以即时打开样式进行编辑，方便快捷。

“高程注记”下可设置标注的字高和是否显示高程。目前高程的显示是按照线的趋势标注的，尽量与线平行。

生成等高线平面图如下图 5.1.5-9 所示；

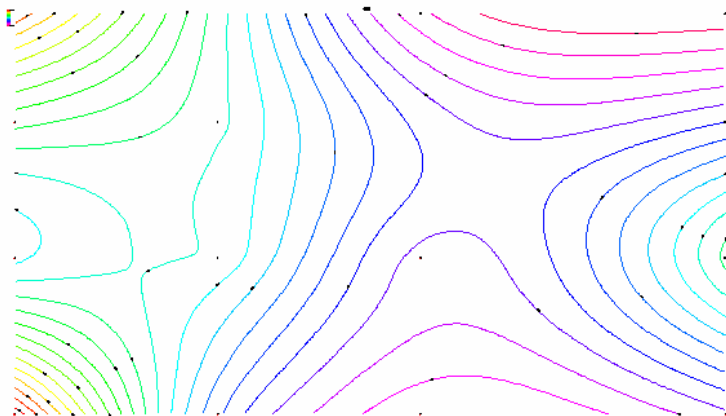


图 5.1.5-9

5.1.6 操作技巧

5.1.6.1 “去掉图形遮盖”和“加上图形遮盖”命令有何用处？

生成平面图后，当用鼠标移动文字或实体后，其后面的遮盖实体不会一起移动。可以先去掉图形遮盖，再加上图形遮盖，这样所有遮盖便自动更新到新位置。

5.1.6.2 如何更换图框的标题栏

1. 用户在 AutoCAD 中把图框标题栏做成图块（用 AutoCAD 的“Block”命令和“Wblock”命令完成），注意在指定图块的插入点时必须为标题栏的右下角点，否则在生成成果图时可能计算不准确；

2. 将做好的图块存放在安装 GICAD8 的安装目录下的\Support\Block 目录中，图块保存时必须以“TK”为开头字母，如 TKtbl；

3. 如果存放的路径正确，文件名以“TK”打头，新做的标题栏图块将自动列在标题栏的下拉列表中，选中即可。

5.1.6.3 勘察5.0～5.4版本的平面图在8.0版本中如何打开？

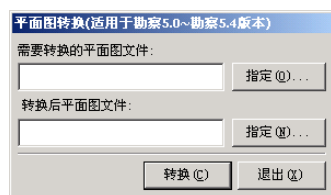


图 5.1.6-1

在“平面”菜单下选择“平面图转换 (5.0~5.4 版本到 6.0 版本)”，弹出对话框如图 5.1.6-1，点右面的指定按钮选择需要转换的平面图文件及转换后平面图需要存放的路径，转换即可。

5.1.6.4 如何添加有一定旋转角度的勘探点（钻孔）？

可以直接生成有一定旋转角度的钻孔或生成钻孔后进行旋转。

1. 直接生成：选择“平面”下的“新增勘探点（钻孔）”命令，指定钻孔坐标后，弹出“布置钻孔”对话框如图 5.1.4-2，在对话框中输入旋转角度，即可生成有一定旋转角度的钻孔；

2. 生成后旋转：选择“平面”下的“编辑实体”命令，按照命令提示行信息进行编辑；也可选择“平面”的“快速编辑”下“成批调整钻孔旋转角度”，进行多个钻孔角度的调整；还可以使用 CAD 的旋转功能，自由旋转钻孔。

注意：

1. 使用 CAD 的旋转功能时，需要定位旋转基准点，我们定义了钻孔的捕捉点为钻孔中心位置，方便用户准确定位到钻孔中心位置。捕捉点类型为中点和节点；
2. 由于捕捉点的存在，在使用鼠标转动钻孔情况下，请注意使鼠标位置远离钻孔中心点，否则，容易因鼠标第二次定位时被捕捉到钻孔中心点，而使旋转角度为 0，旋转失败。

5.1.6.5 如何设置平面图的各个图层？

单击底图初始化或生成平面图对话框的“图层设置”按钮，弹出对话框如图 5.1.3-4，分别设置各个图层的名称即可。

5.1.6.6 如何生成彩色的平面图钻孔图例？

1. 在底图初始化和生成平面图对话框中，将钻孔图例颜色的选项设置为“保持原始颜色不变化”时，图例颜色和图块文件中的颜色保持一致，这时用户可通过编辑图块文件的颜色来实现彩色图例的功能。

2. 在底图初始化和生成平面图对话框中，将钻孔图例颜色的选项设置为“与钻孔文字颜色保持一致”时，图例颜色和钻孔文字的颜色是一样的。这时用户可通过设置钻孔文字的颜色来实现彩色图例的功能。

5.1.6.7 如何沿线路布置钻孔？

选择“平面”下的“新增勘探点（钻孔）”，在弹出的对话框中，钻孔坐标录入方式下选择“输入里程信息”，在对话框左侧，依次选择线路中心线，录入线路的起始里程、比例尺、钻孔里程和偏移量，单击“确定”后，在弹出的对话框中输入相应的钻孔信息即可布置。

注意：

1. 钻孔里程偏移量为正数，表示右偏；为负数，表示左偏；
2. 线路中心线的比例尺是独立计算的，与底图比例尺无关。

5.1.6.8 如何生成三维等高线？

在“平面”下选择“生成等高线”，弹出对话框如图 5.1.5-8，在“3D”功能项目中选择生成三维等值线或三维面（矩形网格算法或连续曲率网格法下可选），同时定义 Z 方向的比例（线或面高度方向拉伸的比例）即可生成三维等高线，如图 5.1.6-2。

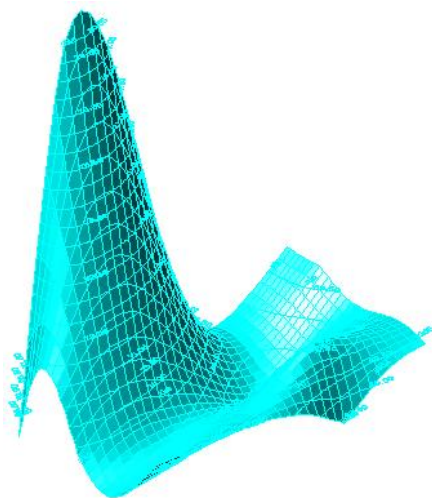


图 5.1.6-2

5.2 剖面图

5.2.1 流程图



5.2.2 流程说明

生成剖面图前首先要准备好数据，几乎用到项目窗口下所有数据表的数据以及生成的平面图的数据。数据准备好之后生成剖面图的流程比较灵活有多种选择，可以对剖面自动分层后生成剖面图；可以对剖面手动分层入库后生成剖面图；也可以对剖面自动分层后再手动分层进行人工干预和修改入库后生成剖面图。

5.2.3 操作步骤

5.2.3.1 自动分层

根据土层数据表中的数据，对剖线进行自动分层。系统提供两种分层方法。

在“工程地质勘察 CAD”浮动工具条中点击“剖面”，下拉框中列出剖面图相关所有命令，见图 5.2.3-1 所示。

在“剖面”下选择“自动分层”，弹出对话框如图 5.2.3-2 所示，选择剖线名称、设置好参数后点击“确定”即可。

出图方式：有剖面、横断面、纵断面三种选择，只有在公路、铁路勘察标准下才能出横断面、纵断面图，其它标准下只能出剖面图。出图时按剖面、横断面、纵断面分别计算钻孔间距。钻孔间距取剖面表中“剖线孔间距”的值。若“剖线孔间距”为空，孔间距将即时计算。“剖面”的孔间距为钻孔坐标点的直线距离；“横断面”的孔间距为勘探点偏移量之差；“纵断面”的孔间距为里程差。



图 5.2.3-1



图 5.2.3-2

剖线名称：列表框内，带“*”的剖线表示其已具备分层信息。

分层方法：有按土层分层和按层号分层两种：

按土层分层：指根据土层表中的地质时代、地质成因、岩土类别、岩土名称进行分层、确

定分层级别；“地质时代”的级别最高，岩土名称的级别最低。如果在录入数据时没有录入地质时代和地质成因数据，程序将按照系统的默认值进行分层。此时分层不受层号的限制。“岩土名称”可以不参与分层（将√选掉），以实现粗略划分。

按层号分层：根据土层表中主亚层的层号进行分层。

考虑到有些地区的土层（非岩层），不可能出现很大坡度的连层，特设置如下两个选项，由用户根据需要进行设置，具体详见 5.2.6.13 节。

连通允许最大坡度：当坡度大于允许最大坡度，土层小于地层最小厚度时，程序不进行连通。

地层最小厚度：当土层小于地层最小厚度，坡度大于允许最大坡度时，程序不进行连通。

尖灭水平选择：尖灭线水平方向可以延伸到两孔间距 1/3 处、1/2 处、3/4 处或 1 处。

尖灭垂直选择：尖灭线垂直方向可以到本层深度的 1/3 处、1/2 处或 3/4 处。

尖灭水平、垂直选择设置如图 5.2.3-2，若土层 5-1 尖灭，蓝色线为尖灭线，尖灭的两项设置在剖面上体现如图 5.2.3-3。

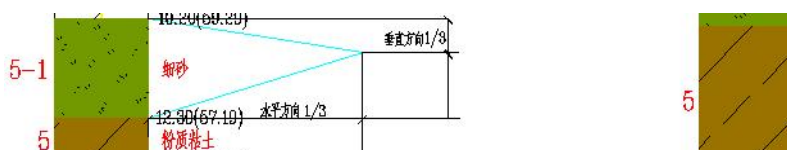


图 5.2.3-3

注意：

1. 如果分层过程中，系统提示“孔间距为 0”，请检查有关的数据和“出图方式”是否有误；
2. 每次进行“自动分层”，均以新的分层信息覆盖原先内容；
3. 按层号分层时，在数据录入的“数据合法性检查”中，请务必将“勘探孔内土层名称、类名、时代岩性是否统一”选项选中；
4. 按土层分层时，分层级别从上到下逐级降低，但前三项为必选项；
5. 亚层层线是否连通取决于连通允许最大坡度和地层最小厚度两个参数的输入值。

5.2.3.2 手动分层

对某条剖面进行手动分层或对自动分层的分层结果进行人工干预。

在“剖面”下选择“手动分层”，弹出对话框如图 5.2.3-3 所示，选择剖面名称，交互比例尺等相关参数后点击“确定”即可。

填充比例：指填充的疏密程度，填充比例越小填充越密。

土名字高：表示在图中标注岩土名称的字符的高度。

地层背景：包括彩色和无色两个选项。

物理指标：方便用户更好的区分土层，用户可以选择不输出、全部输出或按层统计输出。

塑性指数、液性指数、孔隙比、含水量：当选择输出物理指标的时候，可以选择输出这四个指标的任一个或全部输出。

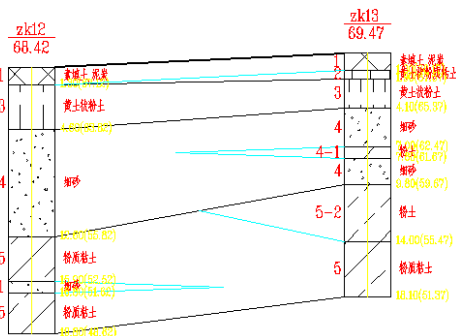


图 5.2.3-4

“手动分层”提供了对土层进行连层、尖灭、土层分离、土层合并等方法，具体介绍参见 5.2.3.3 节。编辑后的分层数据可以用“土层数据入库”命令将结果返回到数据库中，再次打开该剖面，其分层信息即是编辑后的数据。

对土层进行连层、尖灭、土层分离、土层合并等方法，编辑后的分层数据可以用“土层数据入库”命令将结果返回到数据库中。下面具体介绍各个命令。

在“剖面”下选择“手动分层土层编辑”下的各个编辑命令，或点工具条按钮（图 5.2.3-5）进行手动分层的土层编辑。



1. “连接”命令需选择1个以上的钻孔土层连接;
2. “左跨层尖灭”和“右跨层尖灭”需选择同一钻孔的两个不相邻土层形成跨层尖灭,可表现透镜体中的透镜体;
3. “左上尖灭、左尖灭、左下尖灭、右上尖灭、右尖灭、右下尖灭”可选中一个或多个钻

孔的土层；

4. 选择好要编辑的土层后，点击鼠标右键结束命令；

5. 向左尖灭的土层，剖面图上最左边的钻孔不能生成，向右尖灭的土层，剖面图上最右边的钻孔不能生成。

2. 土层编辑

编辑修改选中土层的厚度。

在“手动分层土层编辑”下选择“土层编辑”，选择要修改的土层后弹出对话框如图 5.2.3-6 所示，交互修改的层厚值，单击“确定”即可。

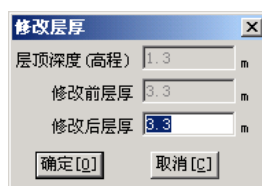


图 5.2.3-6

3. 土层分离

将一个土层分离为两个不同的土层。

在“手动分层土层编辑”下选择“土层分离”，选择要分离的土层后弹出对话框如图 5.2.3-7 所示，“分离后层厚”指分离后原土层的厚度，交互分离后层厚和新层岩土名称和类名后单击“确定”即可。

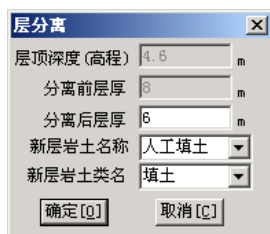


图 5.2.3-7

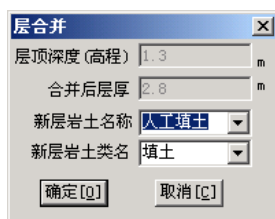


图 5.2.3-8

5. 定制层号

对选中的多个土层定制层号。

在“手动分层土层编辑”下选择“定制层号”，选中土层后点击鼠标右键，在 AutoCAD 的命令行中按提示输入主层号、亚层号、次亚层号即可。

6. 土层数据入库

将编辑修改或手动连层的数据返回到数据库中，再次打开修改后的剖面后，其分层信息已是编辑后的数据。

在“手动分层土层编辑”下选择“土层数据入库”即可。

注意：手动分层连线不可恢复，防止用户进行恢复操作造成数据混乱！

5.2.3.4 生成剖面图

根据分层后的分层数据和数据库中与剖（断）面图有关的数据生成指定的剖面图。

在“剖面”下选择“生成剖（断）面图”，弹出对话框如图 5.2.3-9 所示，在不同页面选择相关参数后点击“确定”按钮即可。

该对话框共有五页：剖（断）面、绘图设置（一）、绘图设置（二）、原位曲线、其它。分别介绍如下。

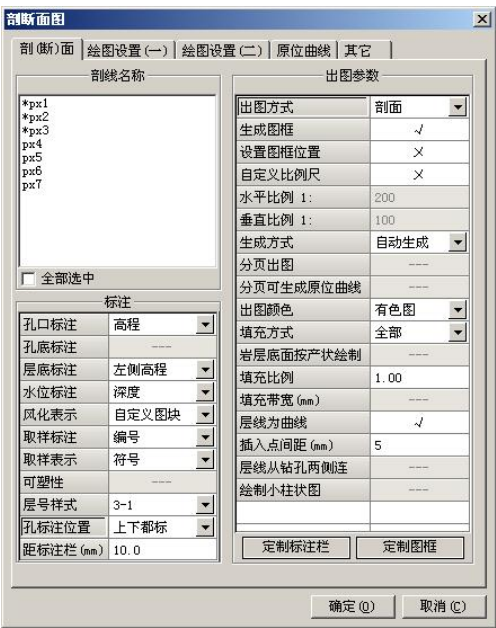


图 5.2.3-9

1. “剖（断）面”页

项 目	说 明
标 注 选 择	
剖面名称	列出了当前工程中的所有剖面。带“*”号的剖面已具备分层信息。
孔口、孔底和层底标注	设置显示孔口、孔底和层底的标注，程序根据用户的需要提示了不同的选项。其中层底标注画在钻孔两侧的位置可在“绘图设置（一）”页中交互。
水位标注	设置在有地下水的地方是标注水位深度、水位高程还是自定义图块或者不标，初见水位或稳定水位都可标注。水位符号用图块表示，用户可根据需要修改该图块，选择“其它”页的图块设置可以修改相应的图块；另外当用户选择自定义图块时，可以在弹出的对话框中直接进行选择 and 编辑，并可以指定插入点位置。水位符号画在钻孔两侧的位置可在“绘图设置（一）”中交互。稳定水位的日期等标注的颜色和字高可以在“文字”页中设置。
风化表示	设置在有风化的岩石标注样式，可选择“羊、W、r、自定义图块和不标”。自定义图块的修改方法同水位标注。
取样表示	设置在剖面图中有取样的地方取样表示的方式。选“不标”时剖面图上将不显示取样，选“厚度”时，取样符号为取样真实长度，选“符号”时用图块表示。

取样标注	有四个选项：编号、深度、不标或自定义图块，“编号”表示在剖面图中显示取样的编号；“深度”表示在剖面图中显示取样的深度；“不标”在剖面图上将不显示取样标注；自定义图块指按照用户选择的图块进行标注，用户可以对自定义图块进行选择和修改，同水位标注。
可塑性	设置用三分法、四分法还是五分法表示。
层号样式	设置三种表示方法。其中“自定义”样式，用户可根据需要选择和编辑图块。
孔标注位置	为钻孔编号、标高或深度的标注位置，程序设置了“上部、下部和上下都标”三种选择。
距标注栏	设置了钻孔信息标注位置距下方标注栏的距离。
出图参数	
全部选中	快速选择所有剖面，可一次生成所有剖面或断面成果图。
出图方式	可选择生成剖面图、横断面图或纵断面图。铁路、公路标准下有以上三个选择，其它标准只生成剖面图。
生成图框	设置生成的剖面图是否生成图框。
设置图框	功能同 5.1.3.1 节中平面图图的“设置图框”。
设置图框位置	设置图框的位置，选择“√”后，通过“设置”按钮弹出的对话框进行参数设置。
自定义比例尺	选择“√”时，用户自己定义剖（断）面图的水平和垂直比例尺。
生成方式	自动生成、指定插入点和指定参考点三个选项。其中： 自动生成指系统自动给出生成图的起始位置点，一个文件中只能放一个剖面图； 指定插入点需要每次给定生成剖面图的起始位置，一个文件中可以同时不同的位置生成多个剖面图； 指定参考点是在钻孔位置及高程相差较大时，通过给定剖面图的参考点及该参考点的高程值，可以调整剖面图的位置，一个文件中可以在不同位置生成多个剖面图。
分页出图	公路、铁路或水利标准下可以选择分页出成果图。
分页可生成原位曲线	当选择分页出图时，用户可以选择是否随图附上原位曲线。
出图颜色	有色图、彩色图和黑白图三个选项。其中： 有色图将根据“其它”页线型设定的颜色生成剖面图； 彩色图可生成各种岩土在系统默认状态下的彩色图（有色图的填充），岩土的颜色在“岩性对照表”中设置，如果生成的彩色剖面图中不需要底色，可在岩性对照表中将底色设置为 0； 黑白图将生成单色的剖（断）面图。
填充方式	设置生成剖（断）面图时的填充方式，包括全部填充、钻孔左侧填充、钻孔右侧填充、钻孔两侧填充、钻孔中间填充、不填。如果选择非全部填充，需要交互“填充带宽”，带宽以毫米为单位。
岩层底面按产状绘制	填充方式为左侧、右侧或两侧填充时可选。选中则在绘制岩层交界面时按照实际相交的产状绘制；不选该项则岩层交界面为一平面。

填充比例	设置生成剖(断)面图中填充图例的疏密程度, 默认值为 1。实际生成剖(断)面图中的图例填充比例为此处的填充比例与岩性配置表中图例默认比例相乘。
填充带宽	当选择左侧、右侧等部分填充时, 设置填充的宽度。
层线为曲线	设置层线是否用曲线的方式生成剖(断)面图。
插入点间距	如果以曲线生成, 需要交互决定曲线光滑程度的数据即插入点间距, 以毫米计算。间距越小, 曲线越平滑。
层线从钻孔两侧连	可以选择空心钻孔在连接层线时, 生成的层线从钻孔两边连, 还是从钻孔中心连; 选“√”时, 表示层线从钻孔两侧连。
绘制小柱状图	选“√”时, 表示在绘制有该孔参与的剖面图时, 该钻孔不参与土层连线, 但在该钻孔位置处用“引出线”绘制该钻孔的剖面土层信息。点“设置”弹出如图 5.2.3-9a, 交互小柱状图绘图参数即可。
定制标注栏	弹出对话框如图 5.2.3-9b 所示。“所有选项”中列出了标注栏中所有可以标注的项目, 可通过“添加”设置部分选项参与标注; 各项目的先后顺序可以通过“上移”和“下移”自定义排列。
定制图框	同平面图中定制图框命令, 见图 5.1.3-3。

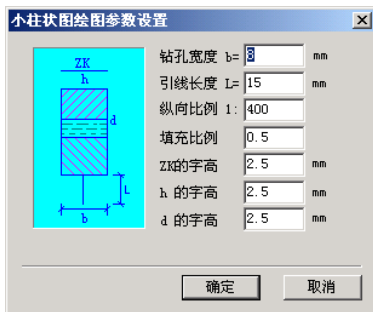


图 5.2.3-9a



图 5.2.3-9b

2. “绘图设置(一)”页, 参见图 5.2.3-10:

项 目	说 明
标注距钻孔距离	设置标注符号到钻孔的距离, 距离以毫米为单位。其中距离为正表示在钻孔的右侧标注, 距离为负表示在钻孔的左侧标注, 用户可自己交互距离值。
出图设置	设置在剖面图中显示和参与的项目。下方的“全部选中”前选择“√”时, 将选中所有显示项目。
岩层产状表示	有三个选项, 可以设置图上标注岩层倾角时用真倾角、绘图倾角还是视倾角, 三者区别参见 5.2.6.9 节的介绍。
土层编号编注	设置土层编号是每个钻孔都标, 还是几个钻孔标一次。

标注栏表头	哪侧打“√”表示标注栏表头在哪侧生成，可以设置只在左侧生成表头、也可设置只在右侧生成，还可设置左右两侧都生成或都不生成；表头宽度也可设置，单位以毫米计。
两侧延伸	设置生成的剖面图最左边和最右边的地层线和地面线的延伸宽度值，可以根据需要自定义设置该宽度值。如果选择“自定义”延伸宽度后发现剖（断）面图两侧有的地方没有填充，请检查延伸的宽度是否太短。
标 尺	可以设置在左侧、右侧或左右两侧生成或都不生成；标尺刻度可通过“自定义标尺刻度”选择，单位以米计。
高程系	此参数的作用是设定出图时标注的高程系名称。包括：1985 国家高程基准、废黄河高程系、黄海高程系、假设高程系统、老黄海高程系、罗零高程系、青岛高程系、吴淞高程系和新黄海高程系。
钻孔宽度	设置剖面图中显示的钻孔的宽度。
探井宽度	设置剖面图中显示的探井宽度。
地面线来源	可以设置生成地面线采用的两种形式：用数据绘制和在图上选择。

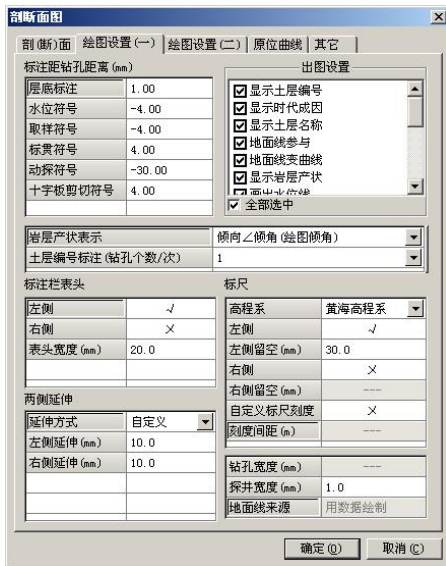


图 5.2.3-10



图 5.2.3-11

3. “绘图设置（二）”页，参见图 5.2.3-11：

项 目	说 明
断链长度固定	不选择“√”时，按实际断链长度绘制，选择“√”时按交互的固定值绘制。
静力触探孔标志符号	设置生成剖面图时触探孔下部的标注形式，有“▽”和“◆”两种符号选择。
剖线编号样式	设置了两种表示方法。
承载力样式	设置生成的剖面图中承载力标注的样式，有六种选择。

透视镜文字位置	设置当左右尖灭同时存在时，文字在哪侧输出。
输出基础轮廓线	设置是否在剖（断）面图中显示基础轮廓线。
岩土名称样式	包括标岩土名称和标风化程度+岩土名称两种选择。
定名方式	包括程序默认和自定义两种选择。
图名	当选择自定义定名方式时，用户可自己交互图名值。

4. “原位曲线”页，如图 5.2.3-12。

可以在剖面图中生成的曲线包括：动探曲线、静探曲线、标贯曲线、岩芯采取率 CQL 曲线、RQD 曲线、波速曲线、渗透等值线、十字板曲线等。

项 目	说 明
动 探	设置在剖面图中是出动探曲线还是动探数据或是不输出，共有六个选项。 “动探曲线（原始击数）”和“动探曲线（修正击数）”以直方图表示，画曲线时，曲线的标尺单位可以用户自定义，也可以自适应；也可以选择标注“动探数据（原始击数）”或“动探数据（修正击数）”或“动探数据（自定义图块）”； “显示动探符号”设置在剖面图中是否显示动探符号，该符号以图块的形式存在，可以通过“其它”页的图块设置进行选择和编辑。
静 探	设置是否在剖面图中画静探曲线。如果画静探曲线，曲线的侧端阻比和端阻比的标尺单位可以自定义设置。用户可以选择是否按层输出静探的统计值。
标 贯	同动探的设置。当选择标注标贯数据时，用户可以手动选择数字的标注样式和是否标“贯入厚度”数据等参数。
CQL	有不输出、钻孔左侧输出或右侧输出三个选项，其大小可以通过标尺设置。
RQD	有不输出、钻孔左侧输出或右侧输出三个选项，其大小可以通过标尺设置。
波 速	有横波直方图、横波连线图、纵波直方图、纵波连线图和不输出五个选项，其大小可以通过标尺来设置。
透水率	可以在剖面图的钻孔左侧输出，右侧输出或者不输出。
渗透系数	可以在剖面图的钻孔左侧输出、右侧输出或者不输出。包括水平渗透系数 k_h 、竖向渗透系数 k_v 和渗透系数 k 。
渗透等值线	在剖面图中可以分别显示由透水率、渗透系数 k 、水平渗透系数 k_h 、竖向渗透系数 k_v 形成的渗透等值线，也可以选择 not 输出渗透等值线。
十字板	在剖面图中输出十字板曲线，曲线的标尺单位可以用户自定义，也可以自适应。用户可以选择是否绘制重塑土抗剪强度曲线。

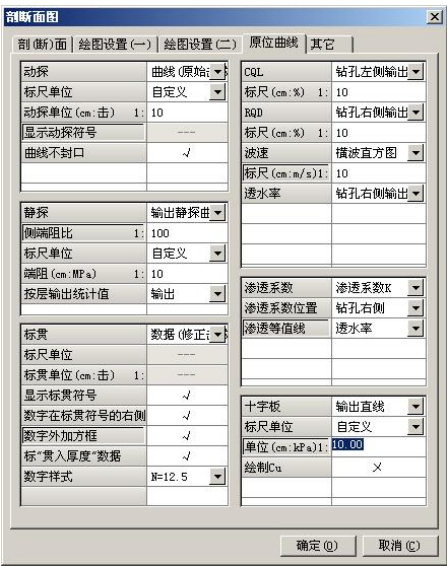


图 5.2.3-12



图 5.2.3-13

5. “其它”页，如图 5.2.3-13。

项 目	说 明
字体设置	如图 5.2.3-14，可以设置在剖面图中标题、孔口标注等项的颜色、字高和字体样式，可以选择形文件或普通的字体；在对话框左下角有个“统一设置字体”的命令，如果勾选这个按钮，当修改某一项的字体类型时，其它项全都作同样的改变，注意只对字体类型起作用。
线型设置	如图 5.2.3-14，设置在剖面图中亚层线、水位线等项目的线型、颜色和宽度。
小数点设置	如图 5.2.3-15，设置动探击数和标贯击数的小数点位数，以及取舍方法。
图块设置	如图 5.2.3-16，包括标贯图块、动探图块、水位符号图块和取样符号图块；各单元格处于编辑状态时，右侧会自动浮现按钮。可以通过按钮选择或编辑对应的图块文件。



图 5.2.3-14



图 5.2.3-15



图 5.2.3-16

图 5.2.3-17

注意:

1. 剖面图上的一些图形图素是以图块的形式生成的，如层号样式、取样符号、水位符号、动探和标贯符号等，图块以 dwg 文件放到勘察安装目录\Support\block 下，如果软件所提供的图块不符合当地的画法，用户可根据需要修改该图块。
2. 剖面图上钻孔设置为绘制小柱状图时，需在数据录入的“勘探点数据表”中“是否参与”选为 2，且“剖面数据表”中的剖面含有该钻孔；
3. 剖面图上生成的原位试验成果，其数据来源于数据录入中各个钻孔的“原位测试”下的对应的数据表。

5.2.4 剖面图的其它功能

5.2.4.1 生成剖（断）面图图例

生成当前剖（断）面图的图例。

在“剖面”下选择“生成剖（断）面图图例”，弹出对话框如图 5.2.4-1 所示：

“图例范围”中“土层图例”指仅生成当前剖面断面的土层图例；“剖面全部图例”指生成当前剖面断面图包括土层在内的所有图例（如：水位符号、标贯符号、动探曲线等等）。

“工程全部图例”指生成当前工程的全部图例，而不仅仅是当前剖线的全部图例。生成的图例如图 5.2.4-2。

“图例字高”下的“头字高”指图中“图例”两字的高度；“说明字高”指图例说明的字高（如图中的“粉土”）；字体指图例中所有文字的字体。

“图例行列设置”下“行距”指生成的图例中相邻两行间的高度；“列距”指相邻两列之间的宽度。如果是竖向生成的图例需要交互生成图例的行数，横向生成图例需要交互生成的列数。

“图例图案填充比例”可以选择“同剖面图比例”或“从配置库读取”。

“其它”下可以选择“生成图框”并可以通过“定制图框”定制符合自己要求的图框；还可以选择是否生成“特殊图例”。

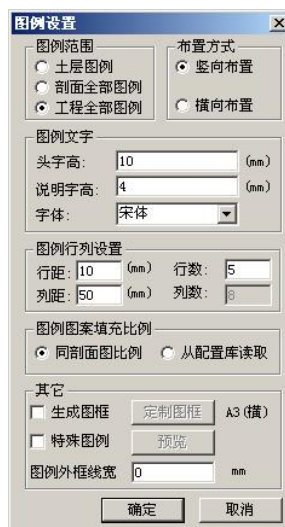


图 5.2.4-1

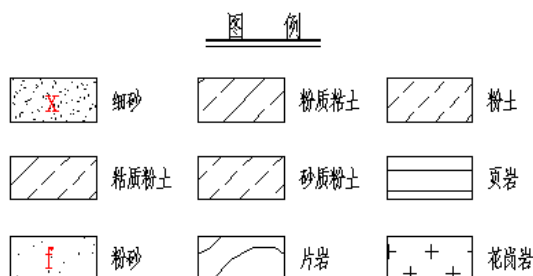


图 5.2.4-2 图例示意图

5.2.4.2 复制填充

将一个区域的填充图例和背景色复制过来，填充到另一个区域。

1. 选择已存在的图例；
2. 指定填充点（被填充的区域）。

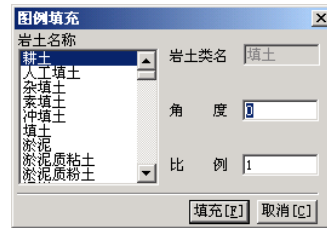
注意:

1. 填充时自动隐藏无关图层，可方便查看填充区域；
2. 在选取已存在图例时，尽量单击在图例区域的中下端，最好点在图例上。

5.2.4.3 图例填充

在指定区域用指定图例进行填充。

1. 在“剖（断）面图”下选择“图例填充”，弹出对话框如图 5.2.4-3 所示，选择要填充的岩土名称，交互填充的角度和比例后，点击“填充”；
2. 在剖面图中指定填充点，填充完成后点击鼠标右键返回。



注意: 填充时自动隐藏无关图层，可方便查看填充区域。

图 5.2.4-3

5.2.4.4 坐标管理

在剖（断）面图中，根据设定的参考点坐标、高程、里程和比例尺显示鼠标所在位置的真实坐标、高程和里程。

在“剖（断）面图”下选择“坐标管理”，弹出对话框如图 5.2.4-4 所示。

在“选取参考点”页需交互参考点的 X 和 Y 坐标，也可以点击“点取”后在屏幕上选取参考点，程序会自动给出坐标值；还需交互参考点高程和里程，并给出水平比例和垂直比例，之后点击“确定”即可。

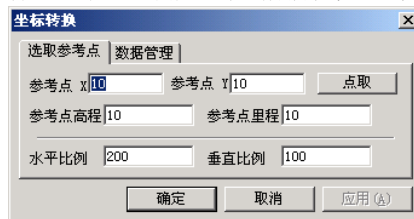


图 5.2.4-4

5.2.4.5 地质特征

选择“剖面”下“地质特征”进行相应的地质特征信息的编辑，包括三个操作：输入地质特征信息、修改特征栏记录、删除特征栏记录，具体操作方法见 5.2.6.6 节。

5.2.4.6 地下水情况

选择“剖面”下“地下水情况”进行相应地下水情况编辑，包括三个操作：输入地下水情况、修改地下水情况记录、删除地下水情况记录，具体操作方法见 5.2.6.6 节。

5.2.4.7 地层褶皱绘制

先描述褶皱的变化趋势，然后选择填充的区域、图例的名称、填充的比例等，系统将根据以上条件自动填充。描述褶皱变化趋势的三种方式

1. 简单褶皱，如图 5.2.4-5；

2. 平缓的连续的褶皱，如图 5.2.4-6

这种褶皱是用平滑多义线描述，但应注意 start tangent（起点的正切）和 end tangent（终点的正切）的值应均为 0。当 A 点和 B 点的 Y 方向的值相差较大时或谷、沟的变化较大时，请选择方式 3 描述的褶皱。

3. 复杂的褶皱或渐变，如图 5.2.4-7

这种褶皱是用两条平滑多义线描述的，但应注意 start tangent（起点的正切）和 end tangent（终点的正切）的值应均为 0。

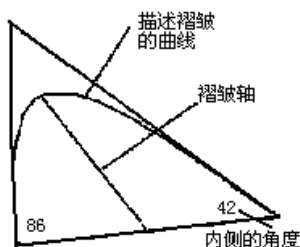


图 5.2.4-5

两条平滑多义线的属性必须相同，具体讲指方向相似，拟合点（fit points）数相等。



图 5.2.4-6

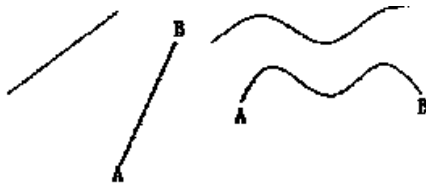


图 5.2.4-7

图例填充区域的原则：

1. 简单褶皱：褶皱的描述曲线和图形区域的交集。
2. 平缓的连续的褶皱：分别过褶皱的描述曲线的两个端点作平行于 Y 轴的两条直线与原图形区域的交集。
3. 复杂的褶皱或渐变：将两曲线对应的端点连接起来连同曲线本身构成的封闭区域和图形区域的交集。

操作步骤：

1. 生成褶皱封闭区域

在“剖（断）面图”下“地层褶皱”下选择“选择褶皱封闭区域”，调用弹出 CAD 对话框（不同版本的 CAD 对话框形式不同），单击“Pick Points（拾取点）”然后在封闭的图形区域内点一下，一封闭的 pline 便生成了。

2. 描述褶皱趋势

第一种褶皱的描述用“地层褶皱”下的“描述褶皱趋势”命令；

第二种褶皱和第三种褶皱的描述用“地层褶皱”下的“描述复杂褶皱趋势”命令。

3. 褶皱填充

第一种褶皱的描述用“地层褶皱”下的“褶皱填充”命令或者在命令行输入命令 JYZZ_TC；

第二种褶皱的描述用“地层褶皱”下的“复杂褶皱均匀填充”命令或者在命令行输入命令 FZZZ；

第三种褶皱的描述用“地层褶皱”下的“复杂褶皱非均匀填充”命令或者在命令行输入命

令 FZZZ_TC_FJY;

4. 执行上述步骤之后, AutoCAD 命令行会出现下列提示:

“输入填充图例名”: 输入图例名, 如 2005 等或者可以回车弹出对话框进行选择;

“输入填充图例比例”: 输入填充比例, 如 5 等;

“在填充区域内点一下”: 确定填充区域;

“选择一条趋势线, 表明剖面图中岩石褶皱的形状”。

上述操作完成后, 系统自动开始填充。

注意: 生成褶皱封闭区域时外轮廓的 pline 线应是 “lwpolyline”, 如果不是应用 AutoCAD 的命令 plinetype, 将其值设为 2, 在这种状态下绘制轮廓线。

5.2.4.8 文本工具

本功能是使用户可以录入处理特殊字符, 比如上下角标。一般的文本编辑直接使用 AutoCAD 提供的编辑功能即可。

在剖(断)面图中输入文本信息, 并可对文本信息进行修改文字大小、修改高宽比、修改角度、添加或取消文字遮盖等操作。

1. 在“剖(断)面图”下的“文本工具”下选择“新增文本”, 根据 AutoCAD 命令行的提示在剖面图中指定一个矩形框后, 弹出对话框同 5.1.5 节中的图 5.1.5-4, 输入文本信息后点击“确认”即可;

2. 若要对已有文本信息进行编辑, 则在“剖(断)面图”下的“文本工具”下选择“编辑文本”, 选取要修改的文本后进行修改即可;

3. 其它三个编辑命令“修改文字大小”、“修改高宽比”、“修改角度”都是先选择命令再选择要编辑的文本后根据 AutoCAD 命令行的提示进行修改即可。

4. 在“剖(断)面图”下的“文本工具”下选择“添加文字遮盖”或“取消文字遮盖”, 可以即时添加和去除文字遮盖, 以刷新遮盖效果。

5.2.4.9 Pline线编辑

系统提供将 Pline 线直边变弧边; 将 Pline 线新增节点; 将 Pline 线删除节点、改层线为不整合接触线四种编辑方法。

1. 选择“Pline 线编辑”的“直边变弧边”或“新增节点”或“删除节点”命令, 在要编辑的 Pline 线上用鼠标“左键”点取一点, 然后不放松鼠标的左键, 拖拽直到满意时放松鼠标即可。

3. 选择“Pline 线编辑”的“改层线为不整合接触线”命令, 在剖面图中选首尾相连的层线, 确定即可形成不整合接触线。

5.2.4.10 特殊符号

在剖(断)面图中布置需要的特殊符号。包括布置时代岩性符号、布置耕土图例、布置土石分类符号、布置风化标记。

1. 在“剖（断）面图”下的“特殊符号”下选择相应的命令，给出剖面图中需要布置特殊符号的位置；
2. 按照相应的提示布置即可。

5.2.4.11 布置挡墙、地下洞室和高程符号

布置挡墙、地下洞室和高程符号为绘图小工具。在剖面图上绘制挡墙、地下洞室和高程符号，如图 5.2.4-8 中的挡墙、地下洞室及高程符号。

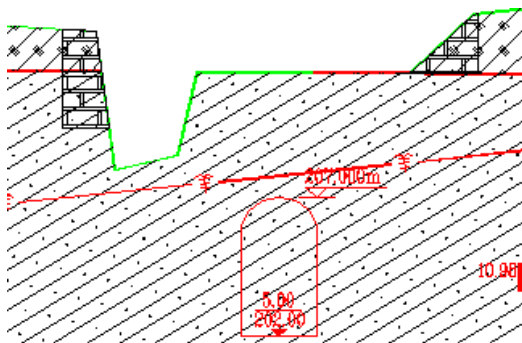


图 5.2.4-8 剖面图上的挡墙、地下洞室、高程标注

布置挡墙：点布置挡墙命令，按命令行提示进行操作即可。

布置高程符号：见第 5.1.5.11 节。

布置地下洞室：点布置地下洞室命令，弹出如下对话框，选择不同的方式及交互相应的参数值，点确定即可。

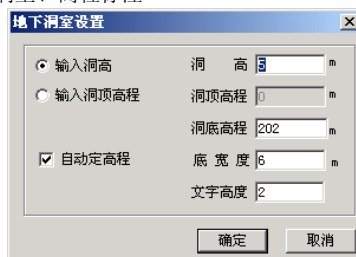


图 5.2.4-9

5.2.4.12 绘制溶洞

首先在需要绘制溶洞的位置，用多段线命令绘制一个封闭的区域（不能为弧线）；

选择“剖面”下的“绘制溶洞”，按命令行提示信息选择已绘制的封闭区域即可形成溶洞。

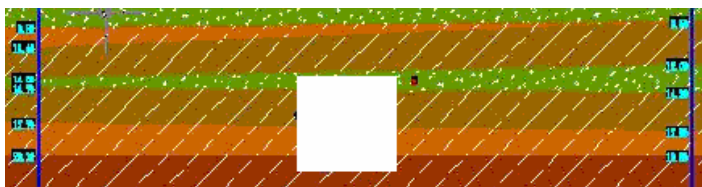


图 5.2.4-10

5.2.5 其它标准的几个功能

5.2.5.1 生成剖面相交虚拟孔和投影孔

1. 在点“剖面”下选择“生成剖面相交虚拟孔和投影孔”弹出对话框如图 5.2.5-1 所示：

2. 选择剖线和剖面线相交类型，点“生成剖面相交虚拟孔”按钮即可生成剖线的虚拟孔，程序自动推测出虚拟孔的岩层信息和岩石倾向倾角风化等信息。并将虚拟孔自动插入到剖线表中，可在剖面图中生成虚拟孔；相交虚拟孔的信息（编号、类型、坐标等）在数据录入界面的“勘探点一览表”中，



图 5.2.5-1

相交虚拟孔前缀为 ZZN&，并以&作为名称的后缀；

3. 选择一条要生成虚拟孔的剖面，点“给定剖面添加投影孔”按钮，在弹出对话框中选择要投影的钻孔，确定即可在选择剖线上生成投影孔，显示在图 5.2.5-1 中“剖线上的投影孔”空白区。程序自动推测出虚拟投影孔的岩层信息和岩石倾向倾角风化等信息，并将原位试验数据和室内试验数据投影到投影孔中。并将投影孔自动插入到剖线表中，在生成剖面图时，投影虚拟孔的信息（编号、类型、坐标等）在数据录入界面的“勘探点一览表”中，将包含投影孔；程序生成的投影虚拟孔名称的前缀为 ZTY&，并以&作为名称的后缀。

4. 虚拟孔和投影孔在平面图表示如图：

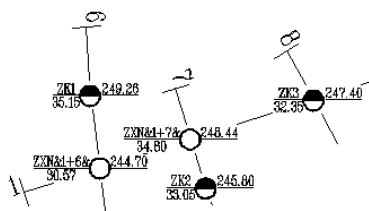


图 5.2.5-2 相交虚拟孔在平面图表示（剖面 1 与剖面 6 和 7 相交）

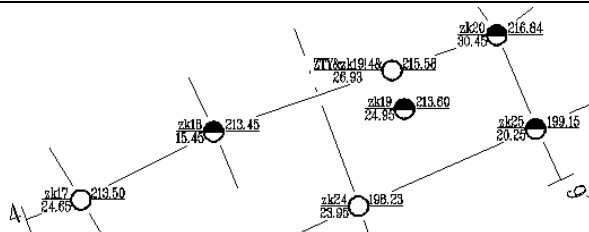


图 5.2.5-3 投影虚拟孔在平面图表示 (zk19 投影到剖面 4 上)

5. 虚拟孔和投影孔在剖面图表示如图:

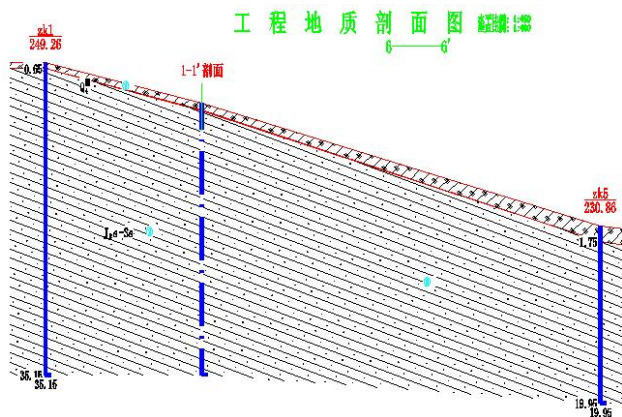


图 5.2.5-3 相交虚拟孔在剖面图表示 “1-1” 剖面” (剖面 1 与剖面 6 相交的虚拟孔)

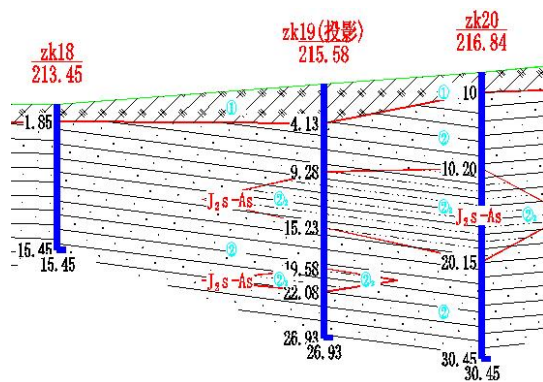


图 5.2.5-4 投影虚拟孔在剖面图表示 “zk19 (投影)”

注意:

1. 生成剖面相交虚拟孔和投影孔命令只有在执行工民建标准重庆版是,方可使用,其它标准及版本不能使用;
2. 生成剖面相交虚拟钻孔的原则见图 5.2.5-1 右上角,生成的相交虚拟孔只有在界限值内采矿生成,可以选择全部剖面;

5.2.5.2 生成桥钻孔平面布置示意图

将当前工程的钻孔平面布置示意图生成在指定的位置。

1. 在“剖面”下选择“生成桥钻孔平面布置示意图”,弹出对话框如图 5.2.5-5 所示:

“出图选项设置”中可以设置示意图中是否“标钻孔里程”;也可以选择钻孔编号的文字是水平还是竖直。

“绘图比例”下可以选择生成示意图的纵向比例和横向比例。

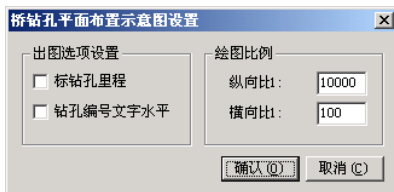


图 5.2.5-5

2. 指定平面钻孔示意图区左上角点。

注意:

1. 生成桥钻孔平面布置示意图命令在执行铁路、公路、水利标准时,方可使用,其它标准不能使用;
2. 在生成的平面钻孔示意图中,如果钻孔图例偏离中心线表示该钻孔的位置有偏移量,偏移量的数据来源于勘探点表,“偏移量”交互为负值表示该勘探点按其里程前进的方向向左的偏移量,正值则为向右的偏移量。

5.2.5.3 生成桥接口文件、生成横断面接口文件、编辑横断面及将横断面接口文件转换成dwg文件

生成桥梁接口文件命令,是根据勘察纵断面图,提取桥梁专业所需数据,形成文本文件,供桥梁专业设计时使用。

生成横断面接口文件命令,根据勘察纵断面的连层结果,推断任意里程处横断面的地层名称和厚度分布情况。

编辑横断面命令及将横断面接口文件转换成 dwg 文件命令,是对生成的横断面进行可视化编辑及 dwg 成果输出。

注意:

1. 生成桥接口文件、生成横断面接口文件、编辑横断面及将横断面接口文件转换成 dwg 文件四个命令只有在执行铁路标准时,方可使用;
2. 生成桥接口文件、生成横断面接口文件、编辑横断面及将横断面接口文件转换成 dwg 文件的具体功能在此不做详述,若详细了解,请参见勘察安装目录\help 下的 Schdm.chm 和

tyyjk.chm 两个帮助文件。

5.2.6 操作技巧

5.2.6.1 为什么修改了原始土层数据，生成的剖（断）面图却没有变化？

这是因为程序在进行分层操作之前，为了保护原始土层信息，自动将土层信息复制到临时库中，对土层信息的修改也只涉及到临时库中的内容。（临时库对用户不可见，数据录入模块中看到的是原始土层信息。）一旦临时库中具备了和原始库中相同钻孔名的数据，再分层时将直接利用临时库的信息，不再进行复制。所以，若修改了原始土层数据，应先执行“删除土层信息”命令将临时库中旧的土层数据删除，这样生成的剖（断）面图才能相应变化，可参见下图 5.2.6-1 和 5.2.6-2。



图 5.2.6-1



图 5.2.6-2

5.2.6.2 如何在剖（断）面图中绘制耕土？

耕土图例因其特殊性，不能象其它图例那样通过图例填充来绘制，需要在“剖（断）面图”下的“特殊符号”下选择“布置耕土”，根据 AutoCAD 命令行的提示依次输入线宽、符号宽度、符号间距，之后在剖面图中选择要布置的点，耕土图例就填充到了指定区域。

5.2.6.3 如何将多个剖（断）面图生成在一个.dwg文件中？

1. 在“剖面”下选择“生成剖（断）面图”，在“剖（断）面”页的“生成方式”下选择“指定插入点”；
2. 在“剖（断）面”页的“自定义比例尺”下选择合适的比例以使多个图可以放在同一图

框中;

- 3. 生成剖（断）面图前按照 AutoCAD 命令行的提示指定该图的左下插入点;
- 4. 第二张及后面的剖（断）面图设置同前，但需注意应在“剖（断）面”页把“生成图框”前的“√”去掉，即不要图框以保证所有的剖（断）面图生成在同一图框内。

5.2.6.4 如何定制个性化图块？

在理正勘察生成的剖面图和柱状图中，若程序默认提供的土层符号、标贯符号或取样符号等不符合用户的使用要求，用户可以对具有图块特性的图形符号，直接编辑其相应的图块定义文件，符合用户使用要求的符号，以剖面图中的水利符号为例。

- 在“其它”页的图块设置对话框中，单击初见水位右侧三角，弹出对话框如图 5.2.6-3。
- “选择”：可以选择需要作为初见水位图块的文件；
 - “编辑”：可以对当前的图块文件进行编辑，保存修改。
- 图中最下端显示当前图块的存放位置，用户也可以找到这个文件进行编辑修改。

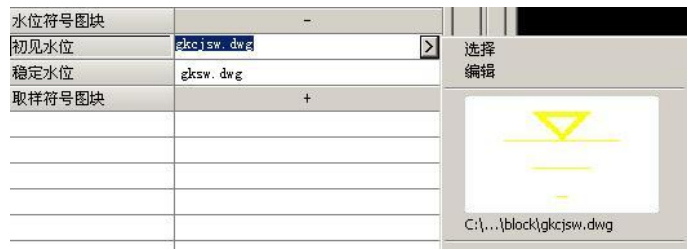


图 5.2.6-3

应用实例:

- 1. 修改标贯符号的形状。



图 5.2.6-4a 修改前的标贯符号



图 5.2.6-4b 修改后的标贯符号

- 2. 改变插入点位置,实现剖面图上图块图形位置的相对偏移。



图 5.2.6-5a 修改前的标贯符号

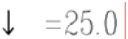


图 5.2.6-5b 修改后的标贯符号

注意:

- 1. 如同时使用多个版本 AutoCAD，考虑到 AutoCAD 的兼容性问题（高版本向下兼容低版本，低版本不能兼容高版本），请务必在低版本 AutoCAD 中修改图块定义文件。
- 2. 因为软件卸载时将删除 block 文件夹下的所有 dwg 文件，请妥善备份修改过的图块定义

文件，方便以后重新安装或升级勘察软件时使用，也可将此文件拷贝给他人使用；

3. 常定制的图块列表：

平面图中的图块：图框、地震烈度符号、地震震中符号、时代岩性符号、不良地质符号、地质构造符号、地质断层符号、地质踏勘符号、图例符号；

剖面图中的图块：图框、取样符号、动探符号、标贯符号、地层编号、自定义风化符号、剖线方向线符号、水位符号、十字板剪切符号；

柱状图中的图块：取样符号、动探符号、标贯符号、地层编号、水位符号；

4. 剖面图同一名称图块一次性修改的方法，在 AutoCAD2000 以上版本中提供了一个命令——cad “修改” 菜单下 “外部参照和块编辑” 命令下的 “在位编辑参照”，但注意该命令修改的图块未被保存到 “安装目录下的 Support\block 文件夹中，只是修改本图纸的图块的修改。

5.2.6.5 剖面图、纵断面图和横断面图有何区别？

生成剖（断）面图时有三种出图方式：剖面、横断面、纵断面。即按剖面、横断面、纵断面计算钻孔间距。当 “剖线孔间距” 的数据为空时孔间距将即时计算，“剖面” 图的孔间距为钻孔坐标点的直线距离；“横断面” 图孔间距为勘探点偏移量之差；“纵断面” 图孔间距为里程差。

在工民建标准、电力标准和水利标准中只能生成剖面图，只有在公路、铁路这种线路的勘察标准下才会有纵断面图和横断面图。

5.2.6.6 标注栏中工程地质栏及地下水情况栏的信息怎样录入？

工程地质栏及地下水情况栏的信息需在 “剖（断）面图” 下选择 “地质特征” 和 “地下水情况” 的相关命令输入，现以录入工程地质栏的信息为例介绍具体操作。

在 “剖（断）面图” 下 “地质特征” 下选择 “输入地质特征信息”，弹出字符编辑对话框同 5.1.5 节中的图 5.1.5-4。

在对话框中输入相关的地质特征信息；给定 “段号”、“起始里程” 和 “终止里程” 后点击 “入库”，则在重新生成的剖（断）面图的标注栏中会在相应里程范围内输出地质特征信息。

可在 “地质特征” 下选择 “修改特征栏记录” 和 “删除特征栏记录” 来修改和删除工程地质信息。

注意：

1. 只有在纵断面图中才有标注栏，即仅在公路、铁路这样的线路勘察标准中才存在标注栏。
2. 要首先在生成剖（断）面图的 “剖（断）面” 页下通过 “定制标注栏” 选择 “工程地质特征” 和 “地下水情况”，标注栏才能显示这两项，如图 5.2.3-9a 所示。
3. 地下水情况栏同工程地质栏。

5.2.6.7 标注栏中建议基础高程和容许承载力数据从何而来？

1. 建议基础高程的数据在项目窗口的 “勘探点数据表” 中的 “建议基础高程” 中录入，如图 5.2.6-6：

2. 有了建议基础高程数据后，在总控模块的 “成果” 下选择 “计算地基承载力”，见第 6.1

节中的 6.1-1 图所示。得到计算结果后必须执行入库，程序自动输出“建议基础高程处”的容许承载力在标注栏相应位置处。

勘探点数据表									
勘探点类型	勘探点坐标 (m)X	勘探点坐标 (m)Y	建议基础高 程 (m)	孔口高程 (m)	勘探深度 (m)	探井深度 (m)	钻孔直径 (mm)	建筑地段	勘探开始日 期
标准贯入	-153.04	-67.79	60	55.07	50		127		2000.5.27
动力触探点	-116.17	-46.48	60	56.05	49.6		127		2000.5.27
标准贯入	-72.19	-23.87	60	55.07	50.4		127		2000.5.27
试坑	-33.79	-3.2	60	55.1	51.4		127		2000.5.27
标准贯入	-2.98	14.89	60	55.09	50		127		2000.5.27
标准贯入	23.4	31.33	60	55.08	52.2		127		2000.5.27
试坑	59.03	47.54	60	55.12	50.26		127		2000.5.27
标准贯入	85.84	71.09	60	55.05	54.36		127		2000.5.27
动力触探点	108.92	90.47	60	55.08	52		127		2000.5.27
*									

图 5.2.6-6

5.2.6.8 在剖（断）面图上修改文字后，如何刷新遮盖效果？

生成剖面图后，程序自动添加了文字遮盖功能，但当用鼠标移动文字或实体后，其后面的遮盖实体不会一起移动。此时可以先去掉图形遮盖，再加上图形遮盖,这样所有遮盖便自动更新到新位置。命令具体位置可参见右图 5.2.6-7。



图 5.2.6-7

5.2.6.9 剖面图上标注的视倾角如何得来？它与绘图倾角、真倾角有何区别？

视倾角计算

地层视倾角 β_s 的计算如下：

$$\beta_s = \arctg [mtg\beta \cos(\alpha_x + \alpha_q + 90)]$$

式中：

- β_s —— 地层视倾角 (°)；
剖面图上地层视倾角为水平线与其的夹角，逆时针为正；
画图时： $\beta_s \geq 0$ ：直接用该值； $\beta_s < 0$ ：取 $180 + \beta_s$ 角度。
- m —— 剖面图垂直比例与水平比例的比值；
- β —— 地层真倾角 (°)；

α_x ——地剖线在平面图上与 X 轴的夹角 (°);

α_p ——地层倾向 (°); 正北顺时针为正。

剖线方位角计算

对于无剖线方角, 按钻孔的坐标计算剖线的方位角 α_p (度)。计算方法如下:

1. 对于 X-Y 坐标系

1) 当 $X_1 \neq X_2$ 时, $\alpha_p = 90 - \varphi_b - \alpha_x$

2) 当 $X_1 = X_2$ 时, 若 $Y_2 > Y_1$, $\alpha_p = 360 - \varphi_b$; 若 $Y_2 < Y_1$, $\alpha_p = 180 - \varphi_b$

2. 对于 Y-X 坐标系

1) 当 $X_1 \neq X_2$ 时, $\alpha_p = 270 - \varphi_b + \alpha_x$

2) 当 $X_1 = X_2$ 时, 若 $Y_2 > Y_1$, $\alpha_p = 360 - \varphi_b$; 若 $Y_2 < Y_1$, $\alpha_p = 180 - \varphi_b$

式中:

α_p ——剖面线的方位角 (°);

从正北到剖线的角度, ($0 \leq \alpha_p < 360$), 顺时针为正;

φ_b ——指北针与 Y 轴的夹角 (°);

从 Y 轴到指北针的角度, ($-360 < \varphi_b < 360$), 顺时针为正;

α_x ——X 轴正方向与剖线的夹角 (°);

从 X 轴到剖线的夹角, ($-360 < \alpha_x < 360$);

对于 X-Y 坐标系, 逆时针为正; 对于 Y-X 坐标系, 顺时针为正。

3. 对于剖线方位角的计算结果

1) 当计算的剖线方位角 $\alpha_p \geq 360$ 时, 取

$$\alpha_p = \alpha_p - 360$$

对计算结果继续判别, 不满足时继续计算, 直到满足 $\alpha_p \geq 0$ 并且 $\alpha_p < 360$ 为止。

2) 当计算的剖线方位角 $\alpha_p < 0$ 时, 取

$$\alpha_p = 360 - |\alpha_p|$$

对计算结果继续判别, 不满足时继续计算, 直到满足 $\alpha_p \geq 0$ 并且 $\alpha_p < 360$ 为止。。

说明:

视倾角是用岩层倾向、岩层倾角 (真倾角) 和剖线方位角计算得来, 其中岩层倾向和岩层倾角 (真倾角) 在数据录入勘探点表的基本数据表的土层表中录入; 剖线方位角在剖面表中交互, 针对工民建标准, 如未在剖面表中交互, 则程序利用钻孔的坐标计算得到。

视倾角和绘图倾角在绘图比例为 1:1 时相同, 绘图倾角在其它绘图比例下变化, 不再与视倾角相同, 但剖 (断) 面图上标注的仍然为视倾角。

5.2.6.10 如何在剖面图上绘制断层?

分为如下 2 个步骤进行操作:

1. 在数据录入界面的“勘探点表”(如图 3.3.6) 中录入断层信息, 包括勘探点类型、平面

坐标、断层类型、断层夹角、断层盘面等信息。

2. 先使用"自动分层"功能,自动处理剖线上的钻孔;由于断层是不能自动分层的,因此,必须要用"手动分层"功能,进行手工连层。

3. 手工分层完毕后,执行"土层数据入库",将连层信息入库。

4. 生成剖面图,即可发现断层已绘制在图上。

注意:

1. 若勘探点表中没有断层项目,可通过工具栏上的定制按钮选中断层所需项目,确定即可;

2. 录入时,“勘探点类型”选择“断层”,将断层上盘线和断层下盘线做为两个独立钻孔录入,在这两个钻孔内,分别录入平面坐标、断层类型、断层夹角、断层盘面等信息。

3. 断层带和断层的绘制流程是基本一样的。为了更好的在剖面图上区别显示断层和断层带,建议在录入断层上下盘线信息时,它们的平面坐标差值小一些;而录入断层带上下盘信息时,平面坐标差值可以适当大一些;

5.2.6.11 如何在剖面图正确显示承载力值?

1. 未修改过土层信息时,选择成果菜单下的“计算地基承载力”,计算完成后执行数据入库功能,再生成剖面图(绘图设置(一)的出图设置上勾选“标承载力”)时,即可显示承载力值;

2. 若修改过土层号信息,首先需要进入成果表格,生成地层统计表入库后,再进行成果菜单下的“计算地基承载力”,计算完成后执行数据入库功能,再生成剖面图时,即可显示承载力值。

5.2.6.12 自定义图块和“其它”页的“图块设置”有何区别?

选择“剖面”下的“生成剖(断)面图”(图 5.2.3-9),“剖(断)面”页的“水位标注”、“风化表示”、“取样标注”和“原位曲线”页的“标贯”、“动探”的下拉列表中均有选项“自定义图块”;而“其它”页的“图块设置”也包括这些项,二者有何区别?

以稳定水位标注为例进行说明:

“剖断面图”页水位标注下拉列表中选择“自定义图块”,单击“稳定水位”右侧三角时,弹出如图对话框 5.2.6-8a;“其它”页图块设置对话框中,单击“稳定水位”右侧三角时,弹出如图对话框 5.2.6-8b;从图中可知,两个图块一个是水位符号+水位深度等关键字,另一个只是水位符号。

当在“剖断面图”页水位标注下拉列表中选择深度或高程等选项时,需要修改“其它”页图块设置的水位符号改变图块;

当在“剖断面图”页水位标注下拉列表中选择自定义图块时,需要修改自定义图块进行图块的修改。



图 5.2.6-8a



图 5.2.6-8b

5.2.6.13 如何在自动分层时使坡度较大的地层不连通？

考虑到有些地区的土层（非岩层），不可能出现很大坡度的连层，因此设置这个选项，使得当出现这种情况的时候，土层尖灭。

操作步骤如下：

选择“平面”下的“自动分层”，弹出对话框，如图 5.2.3-2。设置对话框中“连通允许最大坡度”和“地层最小厚度”两个参数，确定即可。

若相邻两个钻孔层号相同的土层相连时，底层线的坡度大于界面参数“最大允许坡度”，且层号相同的这两个土层厚度有一个小于界面参数“地层最小厚度”时，则这两个地层不连通，进行尖灭处理。

底层线的坡度计算公式为：两个地层底深的高程差/两个钻孔的实际距离（按坐标计算）

如果想进行这种处理，推荐使用“连通允许最大坡度”为 0.05、“地层最小厚度”为 3。用户可以根据自己的需要改变这两个参数值达到预期的效果，具体情况具体对待。

注意：层线不连通指的是亚层线，主层线一定是连通的。

5.3 柱状图

柱状图处理工程中各钻孔的综合信息，生成标准柱状图，以便设计人员进行设计。可生成六种柱状图：钻孔柱状图、动探柱状图、静探柱状图、地质柱状图、综合柱状图和输变电柱状图，可参见下面各节。

5.3.1 钻孔柱状图

根据钻孔的相关数据生成钻孔柱状图，示意图如图 5.3.1-1 所示。

在“柱状”下选择“生成钻孔柱状图”，弹出对话框如图 5.3.1-2 所示。

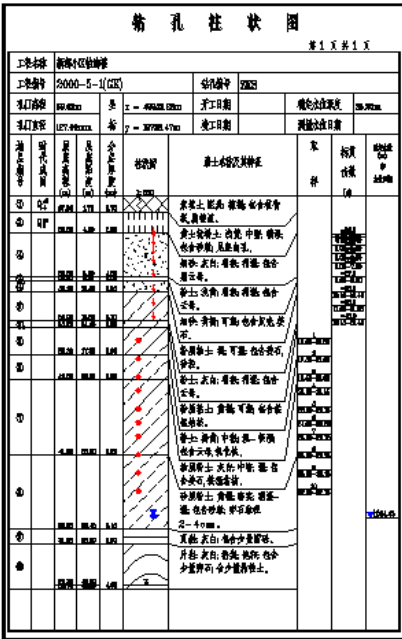


图 5.3.1-1



图 5.3.1-2

“出图设置”页，见图 5.3.1-2

项 目	说 明
钻孔名称	列出了当前工程所有钻孔的编号，如果某个钻孔已出图则程序会自动在该钻孔前加“*”以提醒用户，“*”号也可以删除；“全部选中”点中时，自动选中所有钻孔。采用快速选择功能，可以快速选择满足自己要求的钻孔。
出图方式	“单页”指在一个钻孔生成一个柱状图；“多页”指一个钻孔生成多个柱状图。用户选择单页出图时“竖向比例尺”项灰掉不能交互数据。
表头高度	设置表头即土层编号等这一行的高度。
图框类型	控制图框的图幅。
图例填充比例	设置填充图例的比例大小。
图例填充方案	有三个选项：黑白填充、彩色填充、有色填充。
单位制表列宽度取值方法	有自动计算和用户设置两个选项
单位制表列宽度	设置柱状图所有列的基本宽度，当宽度取值方法为用户设置时此项可编辑。
表体字高	设置表体文字的高度。
文字距线高度	设置柱状图中文字与相应线的距离。

钻孔宽	可设置图中钻孔宽度。
图框模板文件	设置柱状图的图框模板，用户可以选择已有的模板。

“列项设置”页，如图 5.3.1-3 所示。

项 目	说 明
地层编号格式	设置了三种表示方法。当选中“自定义”样式时，项目下会显示三个图块文件，用户可以对图块进行选择和编辑。
里程表示方式	提供了两种里程的表示方式：里程、冠号+里程。
自定义冠号	当选择冠号+里程来表示里程且在自定义冠号前“√”时有效。
显示岩石倾角	指根据土层表的岩石倾角控制柱状图填充图例的倾斜角度。
显示潮水面	在水利标准下是否显示潮水面；
可塑性显示格式	有四种格式：不表示、三分法、四分法、五分法供选择
显示湿度	设置是否表示湿度。
RQD 显示格式	包括直方图和数字。
RQD 直方图填充阴影线	当采用直方图设置时，设置 RQD 直方图是否可以用阴影线填充。
岩芯采取率 CQL 显示格式	包括直方图和数字。
CQL 直方图填充阴影线	当采用直方图设置时，设置 CDL 直方图是否可以用阴影线填充。
波速显示格式	包括直方图和折线图。
波速直方图填充阴影线	当采用直方图设置时，设置直方图是否可以用阴影线填充。
水位显示格式	包括普通方式和自定义方式。当选择普通方式时，可以设置是否显示水位符号，和水位标注在高程或深度
显示水位符号 水位标注格式	当水位显示格式选择普通方式时，可以设置是否显示水位符号以及水位标注高程或深度。
初见水位、稳定水位图块	当水位显示格式选择自定义方式时，可以选择和编辑初见、稳定水位的样式。
取样标记插入点位置	设置取样标记图块标注在取样点的顶深度、中间点或底深度。
岩样标记绘制类型	包括按示意长度、按实际长度和按自定义比例三种类型。
岩样标记竖向比例	当按自定义比例绘制岩样标记时，设置其竖向的比例。
取样显示格式	包括普通方式和自定义方式。按普通方式时，可以设置是否显示取样符号、取样编号并可以设置取样标记的顶、底标注显示格式；按自定义方式时，可以选择和编辑四种取样类型的图块样式。
动探贯入度界限击数	设置动探击数何种情况下才标注动探贯入度。

动探显示格式	包括普通方式和自定义方式。按普通方式时，可以设置动探击数的显示格式是一阵击数、实测击数还是修正击数，是否显示轻型、重型、超重型动探击数以及动探击数的顶、底标注显示格式；按自定义方式时，可以选择和编辑轻型、重型、超重型三种动探类型的图块样式。
标贯显示格式	包括普通方式和自定义方式。按普通方式时，可以设置标贯击数的显示格式是一阵击数、实测击数、修正击数还是实测击数/修正击数，以及标贯击数的顶、底标注显示格式；按自定义方式时，可以选择和编辑特征值为 0、1、2 三种标贯类型的图块样式。

注意：

1. “里程表示方式”、“N、E 坐标”和“钻孔宽”选项只在公路、铁路标准下可进行设置。
- “表示湖水面”在水利标准下设置是否表示湖水面；
2. 在除公路和铁路外的标准下，“可塑性”和“湿度”两项中的各小项不可进行设置。

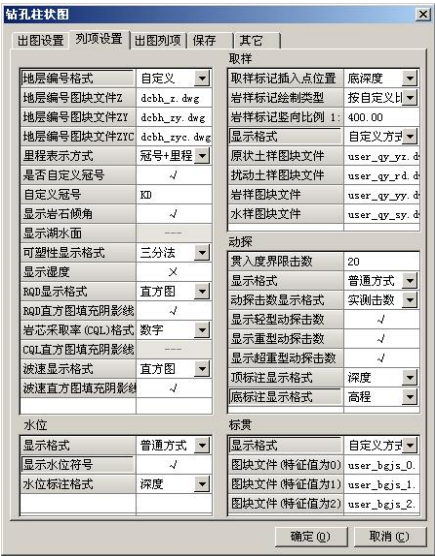


图 5.3.1-3



图 5.3.1-4

“出图选项”页，如图 5.3.1-4 所示。

列出了钻孔柱状图可以生成的所有选项，根据当前工程的实际情况，选择需要出图的选项，并可以通过鼠标拖动或者“上移”和“下移”自定义排列各项的先后顺序。

单击界面上的“选项信息”，可以配置柱状图的表头对照信息表，见图 5.3.1-5，配置前请参考界面下端的提示，按要求填写！



图 5.3.1-5



图 5.3.1-6



图 5.3.1-7

“保存设置”页，如图 5.3.1-6 所示。

“保存”项下文件保存类型的“单个柱状图”指一个*.dwg 文件保存一个柱状图；“多个柱状图”指一个*.dwg 文件保存多个柱状图，由“文件中柱状图个数”设置柱状图的个数，“同一钻孔图的间距”设置同一钻孔的柱状图图框之间的间距，“不同钻孔图的间距”设置不同钻孔的

柱状图图框之间的间距，单位是毫米，“指定 DWG 文件的名称”选中时可设置要保存的.dwg 文件名称。

“注释”项下的设计、复核等项目指的是生成柱状图时 DWG 文件的图签，由用户自己编辑各个项目的内容。

“其它”页，如图 5.3.1-7 所示。

项 目	说 明
字体设置	如图 5.3.1-8，可以设置柱状图中标题、表头、标题的字高、颜色、宽高比、字体类型、行间距和数字字高等特性，。
图块设置	如图 5.3.1-9，包括标贯图块、动探图块、风化图块、水位图块和取样图块；通过需要修改图块的右侧按钮可以对这些图块进行选择和编辑。
小数点设置	如图 5.3.1-10a、b，包括表体小数点设置和模板关键字小树点设置，功能同剖面图部分 5.2.3.4 节。



图 5.3.1-8

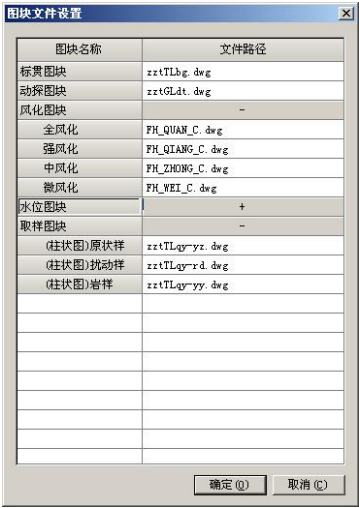


图 5.3.1-9



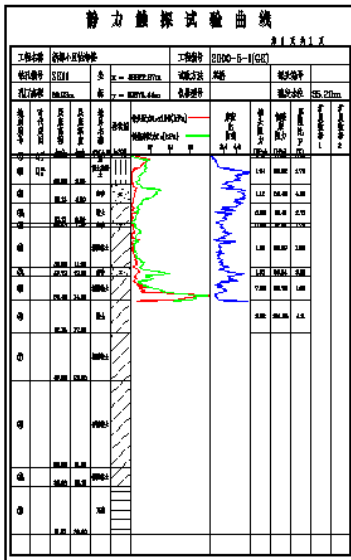
图 5.3.1-10a



图 5.3.1-10b

5.3.2 静探柱状图

根据钻孔和与钻孔静探有关的数据生成单桥和双桥静探柱状图。
在“柱状”下选择“生成静探柱状图”，弹出对话框如图 5.3.2-2 所示。



5.3.2-1 静探柱状图示意图

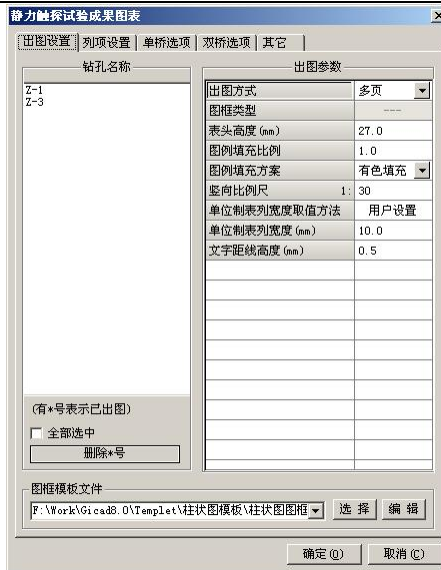
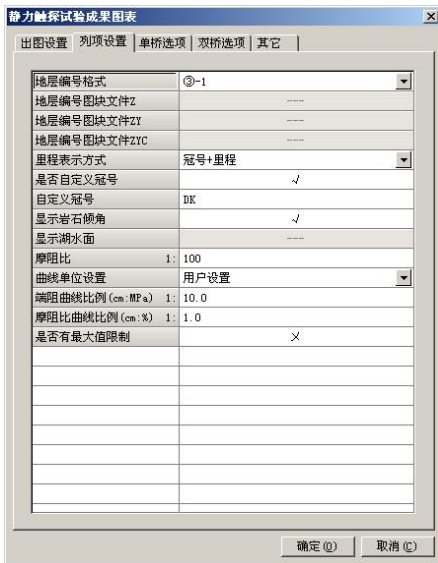


图 5.3.2-2

“出图设置”页，见图 5.3.2-2

各项功能和“钻孔柱状图”的“出图设置”页一致。



5.3.2-3



图 5.3.2-4

“列项设置”页，见图 5.3.2-3

“曲线单位设置”中，选择“自适应”时，程序分别根据单桥比贯入阻力和双桥锥头阻力侧壁摩阻力的最大值和本页上面的“摩阻比”值自动计算静探单桥柱状图中比贯入阻力列和双桥柱状图中锥头阻力侧壁摩阻力列的单位值；若选中“用户设定”，则根据交互的“端阻”值和本页上面的“摩阻比”值计算；而“曲线单位设置”中“摩阻比”是用来设置柱状图摩阻比曲线列的单位值的。本页中其它项功能与“钻孔柱状图”的“列项设置”页中的功能一致。

“双桥选项”页

该页列出了静探双桥柱状图中可以生成的所有选项，根据当前工程的实际情况，选择需要出图的选项，并可以通过鼠标拖动或“上移”和“下移”自定义排列各项目的先后顺序。

“单桥选项”页

该页列出了静探单桥柱状图中可以生成的所有选项，根据当前工程的实际情况，选择需要出图的选项，并可以通过鼠标拖动或“上移”和“下移”自定义排列各项目的先后顺序。

“其它”页，见图 5.3.2-4

字体设置、图块设置、小数点设置功能和“钻孔柱状图”的“其它”页一致；
线型设置：如图 5.3.2-5，设置柱状图中项目的线型、颜色、宽度和线型比例。



图 5.3.2-5

5.3.3 动探柱状图

根据钻孔和与钻孔动探有关的数据生成动探柱状图。

在“柱状”下选择“生成动探柱状图”，弹出对话框如图 5.3.3-2 所示。

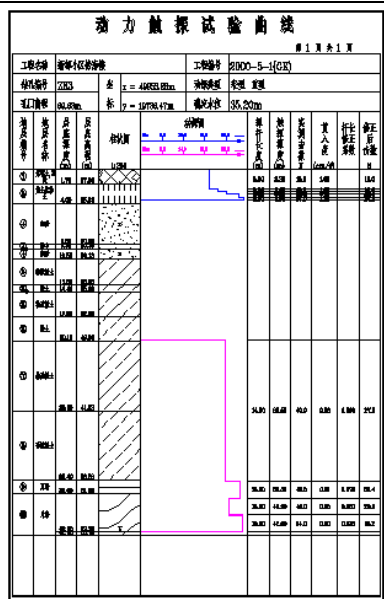


图 5.3.3-1 动探柱状图示意图



图 5.3.3-2

“出图设置”页，见图 5.3.3-2。

各项功能和“钻孔柱状图”的“出图设置”页一致。

“列项设置”页，见图 5.3.3-3

各项功能和“钻孔柱状图”的“列项设置”页一致。

“跨土层统计临界值”：判断动探试验段是否参与统计的参数。具体指试验段顶线与土层顶线距离或试验段底线与土层底线距离。

“出图选项”页

列出了动探柱状图中可以生成的所有选项，根据当前工程的实际情况，选择需要出图的选项，可以通过“上移”和“下移”自定义排列各项目的先后顺序。

“其它”页

各项功能和“静探柱状图”的“其它”页一致。

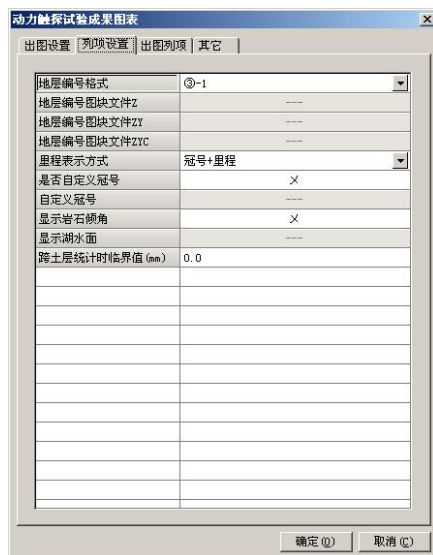


图 5.3.3-3

在“柱状”下选择“生成地质柱状图”，弹出对话框如图 5.3.4-2 所示。

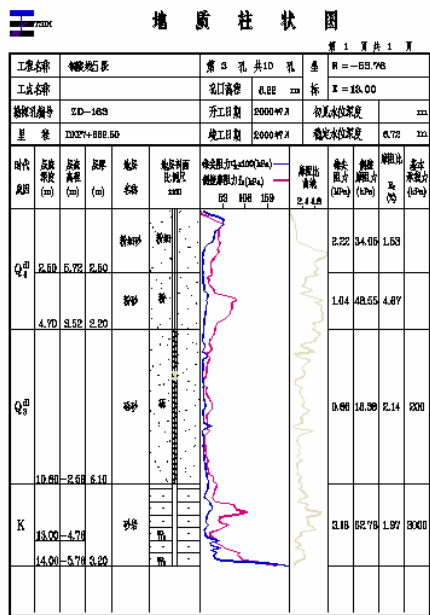


图 5.3.4-1 地质柱状图示意图



图 5.3.4-2

“出图选项”页

“模板文件”下“表项”和“图框”可分别更换和编辑表项模板和图框模板，若选中“是否自定义表头模板”，则选择“表头模板”右侧小三角可选择和编辑表头模板。

本页中其它项功能与“钻孔柱状图”的“出图设置”页中一致。

“列项设置（一）”页，如图 5.3.4-3 所示。

在“钻孔柱状图”的“列项设置”基础上增加了“波速列的单位刻度数”，用来设置波速列的单位刻度数目。

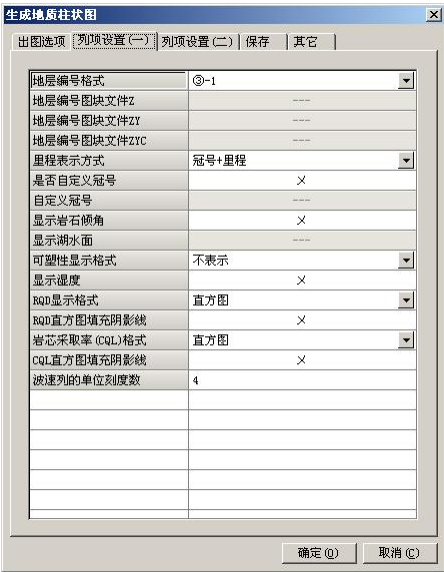


图 5.3.4-3

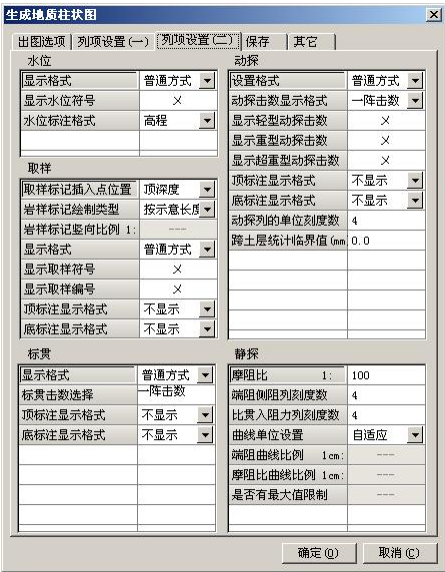


图 5.3.4-4

“列项设置（二）”页，如图 5.3.4-4 所示。

动探：在“钻孔柱状图”的“列项设置”基础上增加了“动探列的单位刻度数”来设置动探列的单位刻度数目；增加了设置动探试样数据跨土层的取舍原则。

静探：“曲线单位设置”项中，选择“自适应”，程序分别根据单桥中比贯入阻力和双桥的锥头阻力侧壁摩阻力的最大值和本页上面的“摩阻比”值自动计算比贯入阻力列和锥头阻力侧壁摩阻力列的单位值，若选中“用户设定”，则根据交互的“端阻”值和本页上面的“摩阻比”值计算，而“曲线单位设置”项中的“摩阻比”是用来设置综合柱状图摩阻比曲线列的单位值的；“端阻侧阻列刻度数”设置端阻侧阻曲线列的单位刻度数目；“比贯入阻力列刻度数”设置比贯入阻力曲线列的单位刻度数。

其它功能同“钻孔柱状图”的“列项设置”页。

“保存”页

功能同“钻孔柱状图”的“保存”页。

“其它”页

功能同“静探柱状图”的“其它”页。

注意：

1. 在生成地质柱状图时，如果需要生成土工试验的数据，必须先生成该工程的“土工试验综合成果表”并将“土工试验综合成果表”的数据入库。

2. 如果生成多页的地质柱状图，其它页可用“柱状”下的“打开成果图”打开。

5.3.5 综合柱状图

根据已生成的地层表及物理力学指标统计表的统计结果等按照指定的模板格式生成物理力学指标等参数的综合柱状图。

5.3.6 小桥涵工点图

根据已生成的物理力学指标统计表模板文件、地质剖（断）面图、钻孔平面示意图、图例、工程地质特征及评价、地貌和地质概况、结论和建议等生成综合性的小桥涵工点图。

在“柱状”下选择“生成小桥涵工点图”，弹出对话框如图 5.3.6-1 所示。

“绘制内容”页

“统计表”指定物理力学指标统计表模板文件并可通过“编辑”进行修改；还可指定表头文件或自行绘制。

“成果图”下指定已生成的剖面图、钻孔平面示意图和图例的路径。

“文字说明”下“工程地质特征及评价”在弹出的文本框中交互工程地质特征及评价的内容，系统将自动生成到小桥涵工点图中；“地貌、地质概况”在弹出的文本框中交互地貌和地质概况的内容；“结论和建议”添加该工程的结论和建议。

“图框绘制”页

指定图框模板文件并添加如“设计单位”、“工程信息”等内容。

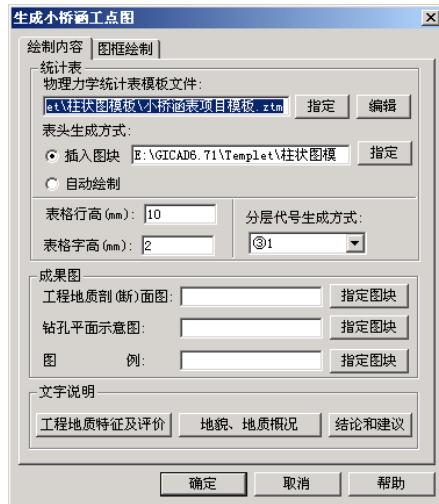


图 5.3.6-1

注意：

1. 物理力学指标统计表模板文件、地质剖（断）面图、钻孔平面示意图、图例、工程地质特征及评价、地貌和地质概况等均为可选项，若在相应的编辑框中不输入文件名或不输入内容，则在小桥涵工点图不予绘制；若输入文件名，程序自动对相应文件的有效性进行判断。
2. 若要绘制物理力学指标统计表，必须先生成物理力学指标统计表和物理力学指标统计表模板，后者可用“柱状”下的“表项模板设计”命令生成。
3. 首次点击“工程地质特征及评价”时，程序将从土层表中读取有关数据，用户编辑后将直接读取用户修改后的内容，文件保存路径为：安装 GICAD8.0 目录\Output\工程名称\地质特征.txt，若用户想再次得到土层表中有关数据，必须删除此文件，之后重新点击该按钮即可。
4. 地貌和地质概况、结论和建议需用户交互其内容，相应的文件保存路径为：安装 GICAD8.0 目录\Output\工程名称\地质地貌.txt 和结论建议.txt。

5. 图框模板在安装目录\Templet\柱状图模板目录下,可以由用户定制,模板中红颜色的关键字允许移动位置,但不得删除,模板中白颜色的关键字允许移动位置和删除,程序不对删除后的关键字作替换。各关键字的说明见下面两表:

表 5.3.1

图框变量	数据来源	说 明
[GCBH]	工程数据表	工程编号
[GCDD]		工程地点
[GCJSDW]		建设单位
[GCKCDW]		勘察单位
[GCKCJD]		勘察阶段
[GCMC]		工程名称
[GCSGDW]		施工单位
[GCSJDW]	勘探点数据表	设计单位
[KKGC]		孔口标高(m)
[KKRQ]		勘探开始日期
[KWLC]		里程(m)
[ZKBH]		勘探点(钻孔)编号
[ZKLX]		勘探点类型
[ZKPIL]		偏移量(m)
[ZKRQ]		勘探终止日期
[ZKSD]		勘探深度(m)
[ZKTJSD]		探井深度(m)
[ZKX]		勘探点坐标(m)X
[ZKY]		勘探点坐标(m)Y
[ZKHSBG]		地(水)面标高(m)
[ZKZJ]		钻孔直径(m)

表 5.3.2

图框变量	颜 色	说 明
[SP]	红 色	图框开始点
[EP]		图框终止点
[SPBG]		岩土物理力学统计表开始点
[EPBG]		岩土物理力学统计表终止点
[SPPM]		钻孔平面图开始点
[SPTL]		图例开始点
[SPDM]		地貌和地质概况开始点
[SPPJ]		地质特征和评价开始点
[SPJY]		结论和建议开始点
[EPJY]	白 色	结论和建议终止点
[SJDW]		设计单位
[XTMC]		详图名称
[SJ]		设计人
[FH]		复核人
[SH]		审核人
[MT]		描图人
[JD]		校对入
[TH]		图号
[RQ]		日期

5.3.7 输变电柱状图

在“柱状”下选择“生成输变电柱状图”，弹出对话框如图 5.3.7-1 所示。

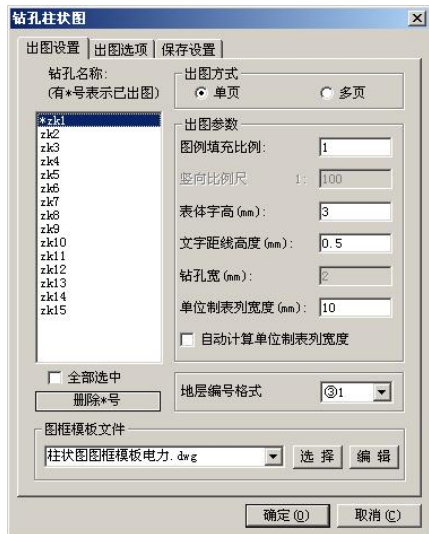


图 5.3.7-1

“出图设置”页

“钻孔名称”列出了当前工程所有钻孔的编号，如果某个钻孔已出图则程序会自动在该钻孔前加“*”以提醒用户，“*”号也可以删除；“全部选中”点中时，自动选中所有钻孔。

“出图方式”下“单页”指在一个钻孔生成一个柱状图；“多页”指一个钻孔生成多个柱状图。用户选择单页出图时“竖向比例尺”项灰掉不能交互数据。

“出图参数”下中的“图框类型”控制图框的图幅；“图例填充比例”设置填充图例的比例大小；“单位制表列宽度”设置柱状图所有列的基本宽度；“表体字高”设置表体文字的高度；“文字距线高度”设置柱状图中文字与相应线的距离；“钻孔宽”可设置图中钻孔宽度。

“地层编号样式”设置地层编号的样式。

“图框模板文件”设置选择输变电柱状图的图框模板文件，用户可通过编辑模板文件来定制自己的图框格式。

“出图选项”页

列出了钻孔柱状图可以生成的所有选项，根据当前工程的实际情况，选择需要出图的选项，并可以通过“上移”和“下移”自定义排列各项的先后顺序。

“保存设置”页

“文件保存设定”设置是否在每张图纸上放置多个柱状图。每页上出多个柱状图时，可设置每页上放置柱状图的个数，柱状图的间距等。

“注释”设置制表人、校核人、设计单位等出图注释内容。

5.3.8 柱状图的其它功能

5.3.8.1 表项模板设计

生成、编辑地质柱状图模板和小桥涵工点图模板。

在“柱状”下选择“表项模板设计”，弹出柱状图模板设计界面。分新建模板和修改模板操作。

新建模板

1. 在“模板”下选择“创建柱状图模板”；
2. 在“编辑”下选择“选择表头项目”，在弹出的对话框中选择表头项目名称，以及利用“上移”、“下移”按钮来排列表项顺序，之后点“确定”按钮即可。系统提供的列项是模板的最大集，不允许任意新增列项。
3. 将创建好的模板存盘。系统提供的模板默认路径为安装 GICAD8 的路径\Templet\柱状图模板\，如果要保存到其它的路径下，在生成相应的成果表格时，必须选择正确的路径。

修改模板：

1. 在“文件”下选择“打开”；
2. 找到需要修改模板的路径和模板名称，打开该模板；
3. “编辑”菜单提供了“修改单元名称”、“合并单元”、“拆分单元”、“新增行”、“删除行”、“设置表头字高”、“设置表头高度”、“设置表头列宽”等命令对表格的表头进行修改，具体操作可参见第四章成果表的 4.4.1 节的介绍。还可选择“选择保留的计算项目”，将不需要的项目去掉或者添加原来模板中不存在的项；
4. 将修改后的模板存盘。

注意：

1. 表头的字高、高度、列宽均以毫米为单位；
2. 表项模板生成存盘后，将在 AutoCAD 下生成地质柱状图和小桥涵工点图的物理力学指标统计表时调用；
3. 生成的模板必须以“.ztm”为后缀名保存。

5.3.8.2 编辑柱状图文本

方便快速修改柱状图上文字信息。

在“柱状”下选择“编辑柱状图文本”，根据 AutoCAD 命令行的提示在柱状图中选定一个实体后，弹出字符编辑对话框同 5.1.5 节中的图 5.1.5-4 所示，修改文本信息后点击“确认”即可。

打开已经生成的柱状图，包括钻孔、静探、动探和地质柱状图。

注意: 由于 8.0 支持了 CAD 多文档模式, 故可以同时打开多张成果图查看浏览。



5.3.9.1 生成柱状图时，如何快速选择钻孔？

快速选择

选择条件

☒ 根据钻孔类型

标准贯入
动力触探点
试坑

☐ 根据钻孔名称

包含的文字:

☐ 根据*号

☒ 选择有*号的钻孔

☐ 选择没有*号的钻孔

符合条件的钻孔数目为: 0

钻孔总数为: 9

确定 (D) 取消 (C)

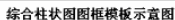


图 5.3.9-2

5.3.9.2 如何利用地质柱状图的模板功能制作出满足个人要求的柱状图？

生成地质柱状图的模板包括图框模板、表头模板和表项模板，用户可以通过对这些模板的编辑以创建适合个人的柱状图。

图框模板

图框模板的制作，可以直接在 AutoCAD 中完成。在 AutoCAD 中用 Line 或 Pline 命令画出图框的框架及柱状图表体和表头即可。其中，表体中必须有两个关键字[SP]和[EP]，[SP]即 Start point（开始点）指柱状图表体的起点，[EP]即 End point（结束点）指柱状图表体的结束点，即表体最后一列的边线。[SP]和[EP]两点的位置可参看下面的柱状图图框模板示意图。如果柱状图表体的总列宽比[SP]到[EP]的水平距离小，最后一列的右边线为[EP]点所在的垂直位置；如果总列宽大于二者的距离，表体将超出图框。

图框模板中各关键字在 AutoCAD 中用“TEXT”命令输入，各关键字的插入点是需要填入信息的插入点。表头的形式和各关键字的位置可以根据需要任意排放。图框模板示意图如图 5.3.9-2。

如前所述，表头信息用关键字来实现，各关键字及解释如下表所示：

表 5.3.3

关键字	关键字的含义	数据来源
[ZKLX]	勘探点类型	勘探点数据表的“勘探点类型”字段
[KKGC]	孔口高程	勘探点数据表的“孔口高程”字段
[KKRQ]	勘探开始日期	勘探点数据表的“勘探开始日期”字段
[KWLC]	里程	勘探点数据表的“里程”字段
[SKCC]	试坑尺寸	勘探点数据表的“备注”字段
[ZKHSBG]	水面高程	勘探点数据表的“水面高程”字段
[ZKPIL]	偏移量	勘探点数据表的“偏移量”字段
[ZKRQ]	勘探终止日期	勘探点数据表的“勘探终止日期”字段
[ZKSD]	勘探深度	勘探点数据表的“勘探深度”字段
[ZKX]	钻孔的 X 坐标	勘探点数据表的“X”字段
[ZKY]	钻孔的 Y 坐标	勘探点数据表的“Y”字段
[ZKZJ]	钻孔直径	勘探点数据表的“钻孔直径”字段
[ZKBH]	钻孔编号	勘探点数据表的“钻孔编号”字段
[ZKTJSD]	探井深度	勘探点数据表的“探井深度”字段
[GCBH]	工程编号	工程信息中的“工程编号”字段
[GCSJDW]	设计单位	工程信息中的“设计单位”字段
[GCSGDW]	施工单位	工程信息中的“施工单位”字段
[GCMC]	工程名称	工程信息中的“工程名称”字段
[GCKCJD]	勘察阶段	工程信息中的“勘察阶段”字段
[GCKCDW]	勘察单位	工程信息中的“勘察单位”字段
[GCJSDW]	建设单位	工程信息中的“建设单位”字段
[GCDD]	工程地点	工程信息中的“工程地点”字段
[DTLX]	动探类型	动探数据表的“动探类型”字段
[JTLX]	静探类型	静探数据表的“静探类型”字段
[CJSWRQ]	初见水位日期	水位表的“水位日期”字段

[WDSWRQ]	稳定水位日期	水位表的“水位日期”字段
[CJSW]	初见水位深度	水位表的“水位深度”字段
[WDSW]	稳定水位深度	水位表的“水位深度”字段
[SWWD]	地下水的温度	水位表的“水温”字段

其中试坑尺寸读的是勘探点数据表中的“备注”字段的内容，如果在实际工程中有其它的内容需要在柱状图中生成，但系统暂时没有给出该字段的内容，可以通过“备注”字段来实现。即将该信息输入到勘探点数据表的备注字段中，在柱状图图框模板中将需要生成的内容用关键字[CKCC]代替即可。

在图框模板中表头和图框标题栏的设置非常灵活，需要什么样的表头和标题栏都可以达到目的。在表头输入需要的信息和该信息的关键字，在生成柱状图时程序将自动在该关键字的位置写入对应的信息。可参见图 5.3.9-3 中所示的铁三院的图框模板。

图框模板的默认路径为安装目录\Templet\柱状图模板下，建议新建的图框模板保存在该目录下。

表头模板

表头模板在 AutoCAD 中制作，可以灵活画出柱状图表体要列出的选项及选项样式。表头模板中必须有两个关键字[SP]和[EP]，[SP]即 Start point（开始点）指表头的起点，[EP]即 End point（结束点）指表头的结束点。[SP]和[EP]两点的位置可参看图 5.3.9-4 中所示的表头模板示意图。

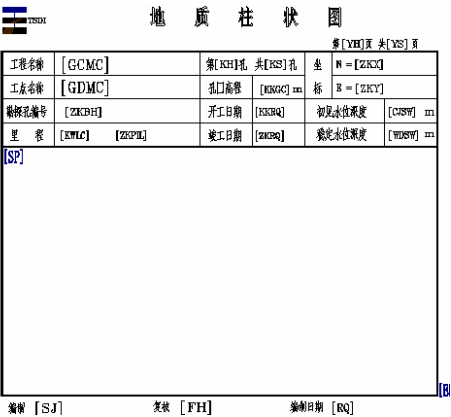
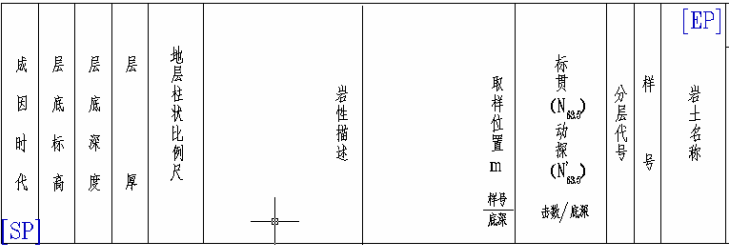


图 5.3.9-3



表头模板示意图

图 5.3.9-4

表项模板

表项模板指生成地质柱状图需要的列项（柱状图中各列的组合集）模板，用系统提供的“表项模板设计”命令生成表项模板。根据需要可将地质柱状图的模板设置为单一的钻孔柱状图模板、单一的动探柱状图模板、单一的静探柱状图模板，也可将钻孔柱状图、动静探柱状图的各项和土工试验的数据同时同一模板中生成。最后的地质柱状图以当前选定模板的样式生成。

表项模板的创建和编辑可参见前面的 5.3.8.1 节表项模板设计。

注意：生成地质柱状图时，默认状态下表头模板栏灰掉不可选，此时表头模板与表项模板为一体，只需设置表项模板。这样在生成柱状图时表头和下面的数据列能够相互对齐；若用户选择了自定义表头模板，表头和表项模板将不再是一体，用户在表头模板里绘制表头在表项模板下设置表项，这样就可能存在表头与下面的数据列对不齐的情况，这就需要用户分别调整表头模板和表项模板以使二者一致。

5.3.9.3 如何在地质柱状图中增加地层年代列

1. 选择“柱状”下的“生成地质柱状图”，在“出图选项”页，选择模板文件下表项的编辑功能，弹出柱状图模板设计界面；

2. 单击柱状图模板设计界面工具栏上的“设置表格列项目”按钮，弹出对话框如图 5.3.9-5，选中“字”、“界”、“系”、“统”、“群”、“组”、“段”中几项或全部选中，单击确定，保存模板在相同的文件目录下。



图 5.3.9-5

3. 在“生成地质柱状图”的表项下拉列表中选择刚刚建立的新模板，确定即可在生成的地质柱状图中显示用户选择的地质时代符号对应的时代名称。

5.3.9.4 在钻孔柱状图增加深度标尺列

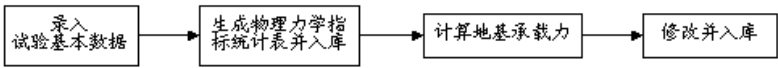
选择“柱状”下的“生成钻孔柱状图”，在“出图列项”页，将“深度标尺”选项添加到右侧的已选择对话框中，单击“确定”后生成的钻孔柱状图即包含了深度标尺列。

第六章 分析评价

6.1 计算地基承载力

根据国家标准和各种地方标准按不同的方法计算地基承载力。

6.1.1 流程图



6.1.2 操作步骤

1. 录入试验基本数据
不同行业 and 不同规范在计算承载力时，对不同类别的岩土需要以不同的参数来作为查表依据，因此需先录入相应的原始数据，具体要求详见表 6.1-1。
2. 生成物理力学指标统计表并入库
由于查表计算承载力时所采用的查表指标为各土层指标的统计值，因此必须生成“物理力学指标统计表”并将表格数据入库。具体操作详见第四章介绍。
3. 计算地基承载力
“成果”菜单下执行“计算地基承载力”命令，按提示选择行业标准 and 相应的国家规范 or 地方标准，即可生成承载力数据表，如图 6.1-1。
4. 修改并入库
用户可直接修改承载力表格中“用户选用承载力”一列中的结果数据；

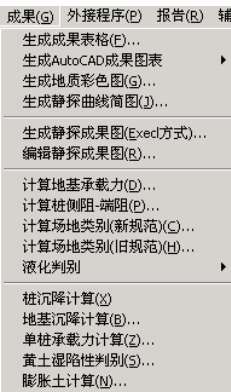


图 6.1-1

在“文件”菜单下执行“数据入库”命令即可；也可直接关闭承载力表格，软件会询问是否入库，回答“是”即可。

6.1.3 辅助功能介绍

1. 存为表格文件：将当前所有窗口中被激活窗口的数据存为表格文件，下次使用时可以直接打开使用。
2. 设置固定列数：由于地基承载力计算结果表格列项较多，为方便查看，可通过设置固定列数将计算地基承载力表格前部的列项设为固定显示，固定列数可为 1~3 的整数，如图 6.1-2。建议将固定列数设为 3，如图 6.1-3 所示，这样就可方便查看各试验方法下的地基承载力指标与“岩土类名及岩土名称”的对应关系。



图 6.1-2

工勘标准--国标						
地层 编号	岩土 类名	岩土 名称	承载力 修正值 (kPa)	物理试验法		
				查表指标 平均值	承载力 查表值 (kPa)	承载力 修正系数
11						
1	填土	素填土,泥炭				
2	黄土伏粉...	黄土伏粉...				
3	黄土伏粉土	黄土伏粉土				
4	砂土	细砂				
4-1	粉土	粉土		0.59/16.50	302.0	1.000
5	粉质粘土	粉质粘土				
5-1	细砂	细砂				
5-2	粉土	粉土		0.58/13.90	321.6	1.000
6	粉土	粉土		0.66/20.10	248.4	1.000
7	粉土	粘质粉土				
8	粉土	砂质粉土		0.64/19.50	257.0	1.000
8-1	粉质粘土	粉质粘土				
9	软质岩石	页岩	200.0~500.0			

图 6.1-3

3. 设置打印内容
计算地基承载力后，在“设置”菜单下选择“设置打印内容”，弹出图 6.1-4 所示对话框。
选择需要打印的计算方法即可。

4. 地基承载力行业规范的选择
执行“成果”菜单下的“计算地基承载力”命令，弹出选择行业规范对话框，如图 6.1-5。



图 6.1-4

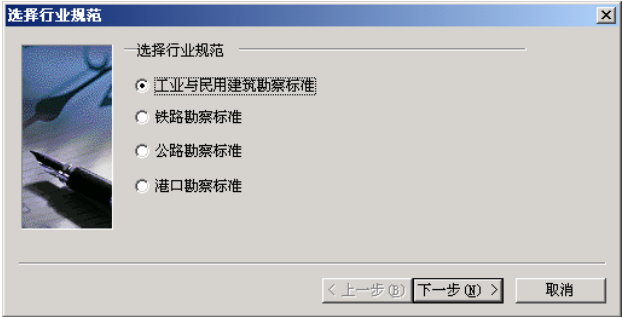


图 6.1-5

选择工业与民用建筑勘察标准时，弹出地方标准及系数修正对话框，如图 6.1-6。选择其它

行业标准时，直接生成地基承载力数据表。

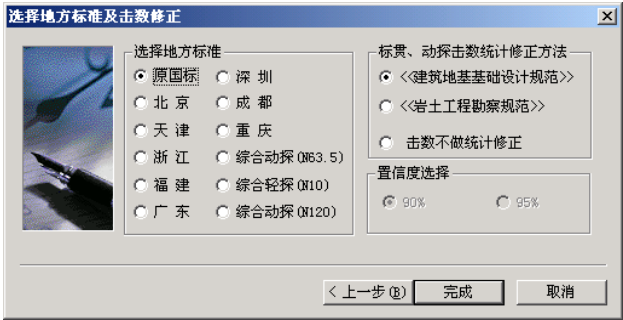


图 6.1-6

针对不同标准和不同规范，有不同的选择方法，具体见第二部分技术条件的 2.3.2 节。

注意：

- 1. 《地基基础规范》2002 中取消了通过表格插值计算地基承载力的方法；理正工程地质勘察软件仍然采用《建筑地基基础设计规范》GBJ7-89 及其它规范和标准，详见技术条件部分。
- 2. 地基承载力的计算不受勘察标准的限制，用户可以选择不同的标准、不同地区的计算方法进行比较。
- 3. 地基承载力计算时，“用户选定承载力标准值”为当前行所有计算出来的地基承载力标准值的最小值。选用值的个位数满足 0、2、4、5、6、8 的工程规定。
- 4. 地基承载力结果需要按岩土的物理力学统计指标查表计算，所以必须先生成“物理力学指标统计表”，得到各层土的指标统计值方能计算地基承载力。用户也可以修改地基承载力数据表中的“修正系数”，修改后“承载力修正值”将自动更新，修改后的值用红色显示。
- 5. 入库的用途
在计算地基承载力界面执行“文件”菜单下“数据入库”命令后，地基承载力结果返回到总控界面“综合地质分层数据表”中。当生成勘察报告时，直接传递地基承载力建议值；当生成地质柱状图时，列表的“承载力推荐值”数据自动传递。
- 6. 计算中所用到的数据文件存放在理正工程地质勘察软件安装目录的\Config\承载力\查表\目录下，所有的数据文件允许修改。当用户标准与软件提供标准数据不符时，可以到此目录下修改，修改时注意各文档的说明和格式对应关系。
- 7. 有关地基承载力的技术条件请参见“地基承载力技术条件”。

表 6.1-1

标准		方 法	岩土名称/类别	需要录入的数据表	需要录入的数据项
工 民 建 规 范	国	野外鉴别法	岩石	土层表	岩土名称、岩土类名、风化程度
			碎石土	土层表	岩土名称、岩土类名、密实度
	标	室内试验	粉土	土层表	岩土名称、岩土类名
				常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重
			粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
				常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重、液限、塑限
			淤泥	土层表	岩土名称、岩土类名
				常规试验表	天然含水量

		法	红粘土	土层表	岩土名称、岩土类名
				常规试验表	天然含水量、液限、塑限
		素填土		土层表	岩土名称、岩土类名
				固结试验表	压缩模量 E_{s1-2}
		饱和黄土	三种方法求饱和度	土层表	湿度
				常规表	天然含水量、质量密度、土粒比重
				水位表	水位深度
			土层表	土层表	岩土名称、岩土类名
				固结试验表	压缩系数 α_{1-2}
				常规试验表	天然含水量、液限
		湿陷性黄土		土层表	岩土名称、岩土类名
				常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重、液限
		新近黄土		土层表	岩土名称、岩土类名
				常规试验表	天然含水量、液限、
				固结试验表	压缩系数 α_{1-2}
	标贯法	砂土		土层表	岩土名称、岩土类名
				标贯表	标贯修正击数
		粘性土		土层表	岩土名称、岩土类名
				标贯表	标贯修正击数
		粘性土		土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	轻型动力触探击数
		黄土		土层表	岩土名称、岩土类名、地质时代
				动探表	轻型动力触探击数
		素填土		土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	轻型动力触探击数
	静探单桥	黄土		土层表	岩土名称、岩土类名、地质时代
				静探表	比贯入阻力

工民建北京地区地基承载力计算需要录入的数据

表 6.1-2 附表 1

标准	方法	岩土名称/类别	需要录入的数据表	需要录入的数据项
工 民 建 规 范	北京地区标准	野外鉴别法	卵石、圆砾	土层表
				岩土名称、岩土类名、地质时代、密实度
		剪切波速法	卵石、圆砾	土层表
				岩土名称、岩土类名、地质时代
	室内试验法	粘性土及粉土		常规试验表
				剪切波速
		素填土及变质炉灰		土层表
				岩土名称、岩土类名、地质时代
				固结试验表
				压缩模量 E_{s1-2}
	标贯法	粉、细砂		土层表
				岩土名称、岩土类名、地质时代
	轻探法 (N_{10})	粘性土及粉土		标贯表
				标贯击数
		粉、细砂		土层表
				岩土名称、岩土类名、地质时代
				动探表
				轻型动力触探击数

			素填土及 变质炉灰	土层表	岩土名称、岩土类名
				常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重
				动探表	轻型动力触探击数
	静探 单桥	粘性土及 粉土	土层表	岩土名称、岩土类名、地质时代	
			静探表	比贯入阻力	
		粉、细砂	土层表	岩土名称、岩土类名、地质时代	
			静探表	比贯入阻力	
		素填土及 变质炉灰	土层表	岩土名称、岩土类名	
			常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重	
			静探表	比贯入阻力	

工民建福建地区和广东地区地基承载力计算需要录入的数据

表 6.1-2 附表 2

标准	方法	岩土名称/ 类别	需要录入的数据表	需要录入的数据项
工 民 建 规 范	野外 鉴别法	岩石	土层表	岩土名称、岩土类名、风化程度
		碎石土	土层表	岩土名称、岩土类名、密实度
	室内 试验法	粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
			常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重、液限、塑限
		淤泥	土层表	岩土名称、岩土类名
			常规试验表	天然含水量
		素填土	土层表	岩土名称、岩土类名
			固结试验表	压缩模量 E_{s1-2}
	标贯法	砂土	土层表	岩土名称、岩土类名
			标贯表	标贯修正击数
		粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
			标贯表	标贯修正击数
		花岗岩残 积土	土层表	岩土名称、岩土类名
			标贯表	标贯修正击数
	野外 鉴别法	岩石	土层表	岩土名称、岩土类名、风化程度
		碎石土	土层表	岩土名称、岩土类名、密实度
	室内 试验法	粉土	土层表	岩土名称、岩土类名
			常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重
		粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
			常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重、液限、塑限
		淤泥	土层表	岩土名称、岩土类名
			常规试验表	天然含水量
	标贯法	红粘土	土层表	岩土名称、岩土类名
			常规试验表	天然含水量、液限、塑限
	标贯法	砂土	土层表	岩土名称、岩土类名
			标贯表	标贯修正击数
		粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
			标贯表	标贯修正击数
	轻探法 (N_{10})	花岗岩残 积土	土层表	岩土名称、岩土类名
			标贯表	标贯修正击数
		粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
			动探表	轻型动力触探击数

				常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重
				动探表	轻型动力触探击数

工民建深圳地区和天津地区地基承载力计算需要录入的数据表 表 6.1-2 附表 3

标准		方法	岩土名称/ 类别	需要录入的数据表	需要录入的数据项	
工 民 建 规 范	深圳地区标准	野外鉴别法	花岗岩	土层表	岩土名称、岩土类名、风化程度	
			砂土	三种方法 判断饱和度	1 土层表	湿度
					2 常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重
					3 水位表	水位深度
				土层表	岩土名称、岩土类名、密实度	
		室内试验法	粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名	
				常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重	
		标贯法	花岗岩残积土	土层表	岩土名称、岩土类名	
				标贯表	标贯修正击数	
		天津地区标准	室内试验法	粉土	土层表	岩土名称、岩土类名
	常规试验表				天然含水量、质量密度、土粒比重	
	土层表				岩土名称、岩土类名	
	粘性土			常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重、液限、塑限	
				土层表	岩土名称、岩土类名	
				常规试验表	天然含水量	
	淤泥			土层表	岩土名称、岩土类名	
				常规试验表	天然含水量	
	素填土			土层表	岩土名称、岩土类名	
				固结试验表	压缩模量 $E_{s1.2}$	
	标贯法		砂土	土层表	岩土名称、岩土类名	
				标贯表	标贯修正击数	
			粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名	
				标贯表	标贯修正击数	
			轻探法 (N_{10})	粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
	动探表				轻型动力触探击数	
	素填土			土层表	岩土名称、岩土类名	
		动探表		轻型动力触探击数		

工民建浙江地区地基承载力计算需要录入数据表 表 6.1-2 附表 4

标准	方法	岩土名称/类别	需要录入的数据表	需要录入的数据项
工 民 建 规 范	浙江地区标准	粉土	土层表	岩土名称、岩土类名
			常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重
		粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
			常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重、液限、塑限
		淤泥	土层表	岩土名称、岩土类名
			常规试验表	天然含水量
		标贯法	土层表	岩土名称、岩土类名
			标贯表	标贯修正击数
		粉、细砂	土层表	岩土名称、岩土类名
			标贯表	标贯修正击数

	轻探法 (N_{10})	素填土	土层表	岩土名称、岩土类名
			动探表	轻型动力触探击数
	静探法	素填土	土层表	岩土名称、岩土类名
			静探表	锥头阻力
		粉、细砂	土层表	岩土名称、岩土类名
			静探表	锥头阻力
		粉土	土层表	岩土名称、岩土类名
			静探表	锥头阻力

其它资料地基承载力计算需要录入的数据 表 6.1-2 附表 5

标准		方法	岩土名称类别	需要录入的数据表	需要录入的数据项
其它资料	原一机部 勘察公司 西南大队 资料	动探法	碎石土、砂土	土层表	岩土名称、类名、成因
				颗分试验表	界限粒径 D_{60} 、不均匀系数
				动探表	动探修正击数
	油气管道 勘察技术 规定	动探法	粘土,粉质粘土,粉土,素填土,粉细砂	土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	动探修正击数
	广东省建 筑设计研 究院资料	动探法	粘性土、粉土	土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	动探修正击数
			砂土	1 土层表	湿度
				2 常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重
				3 水位表	水位深度
				土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	动探修正击数
			粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	轻型动力触探击数
	铁道部第 二勘测设 计院	动探法	碎石土砂土	土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	动探修正击数
	中国建筑 西南勘	动探法	碎石土	土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	超重型动探修正击数
	成都地区	动探	卵石土	土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	超重型动探修正击数
	建筑地基 规范	动探法	粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名
				动探表	轻型动力触探击数
	西安市资 料	动探法	含少量杂物的 杂填土	土层表	岩土名称、岩土类名
				常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重
				动探表	轻型动力触探击数

工民建成都、重庆地区地基承载力计算需要录入的数据 表 6.1-2 附表 6

标准	方法	岩土名称/类别	需要录入数据表	需要录入的数据项	
	野外 鉴别法	大块碎石	土层表	岩土名称、岩土类名	
		砂土	三种方法 判断饱和度	1 土层	湿度
				2 常规试验	天然含水量、质量密度、土粒比重

工 民 建 规 范	成 都 地 区 标 准				3 水位	水位深度
				土层表	岩土名称、岩土类名、密实度	
		室内 试验法	粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名	
				常规试验表	含水量、密度、比重、液限、塑限	
			砂土	三种方法 判断饱和 度	1 土层	湿度
					2 常规	含水量、质量密度、比重
					3 水位	水位深度
				土层表	岩土名称、岩土类名	
				常规试验表	最大干密度、最小干密度、质量密度	
	重 庆 地 区 标 准	野外 鉴别法	岩石	土层表	岩土名称、岩土类名、风化程度	
			碎石土	土层表	岩土名称、岩土类名、密实度	
		室内 试验法	粉土	土层表	岩土名称、岩土类名	
				常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重	
			粘性土	土层表	岩土名称、岩土类名	
				常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重、液限、塑限	
			淤泥	土层表	岩土名称、岩土类名	
				常规试验表	天然含水量	
			红粘土	土层表	岩土名称、岩土类名	
				常规试验表	天然含水量、液限、塑限	
		标贯法	砂土	土层表	岩土名称、岩土类名	
				标贯表	标贯修正击数	

铁路标准地基承载力计算需要录入的数据 表 6.1-2 附表 7

标准	方法	岩土名称/类别	需要录入的数据表		需要录入的数据项
铁 路 规 范	野外 鉴别法	岩石	土层表		岩土名称、岩土类名
			两种方法 任选	土层表	节理间距
				土层表	节理发育程度
		碎石土	土层表		岩土名称、类名、密实度
		砂土	三种方法 判断 饱和度	土层表	湿度
				常规	含水量、密度、土粒比重
				水位表	水位深度
			土层表		岩土名称、类名、密实度
	室内 试验法	Q ₄ 冲、洪积粘性土	土层表		岩土名称、岩土类名、地质时代、地质成因
			常规试验表		天然含水量、质量密度、土粒比重、液限、塑限
		Q ₃ 及其以前冲、洪积粘性土	土层表		岩土名称、岩土类名、地质时代、地质成因
			固结试验表		压缩模量 Es ₁₋₂ （当 Es ₁₋₂ <10MPa 时，按 Q ₄ 冲、洪积粘性土计算承载力）
		残积粘性土	土层表		岩土名称、类名、成因
			固结试验表		压缩模量 Es ₁₋₂

公路标准和港口标准地基承载力计算需要录入的数据 表 6.1-2 附表 8

标准	方法	岩土名称/类别	需要录入的数据表		需要录入的数据项
公路规范	野外鉴别法	岩石	土层表		岩土名称、类名、破碎程度
		碎石土	土层表		岩土名称、岩土类名、密实度
		砂土	三种方法判断饱和度	1 土层表	湿度
				2 常规试验表	天然含水量、质量密度、土粒比重
				3 水位表	水位深度
	室内试验法	新近粘性土	土层表		岩土名称、岩土类名、密实度
			常规试验表		岩土名称、类名、地质时代
		一般粘性土	常规试验表		天然含水量、质量密度、土粒比重、液限、塑限
			土层表		岩土名称、岩土类名、地质时代、地质成因
		老粘性土	常规试验表		天然含水量、质量密度、土粒比重、液限、塑限（超范围时，按公式 $[\sigma_0]=57.22E_s^{0.57}$ 计算）
			土层表		岩土名称、类名、地质时代
		残积粘性土	固结试验表		压缩模量 E_{s1-2}
			土层表		岩土名称、类名、地质成因
			固结试验表		压缩模量 E_{s1-2}
港口规范	野外鉴别法	岩石	土层表		岩土名称、岩土类名、风化程度
		碎石土	土层表		岩土名称、岩土类名、密实度
			在计算承载力界面上交互		基础底面以上水平力与竖向力的比值
	标贯法	砂土	土层表		岩土名称、岩土类名
			标贯表		标贯修正击数
			在计算承载力界面上交互		基础底面以上水平力与竖向力的比值

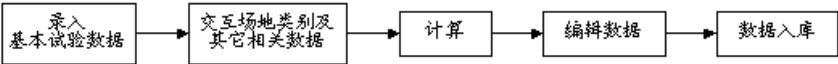
6.2 场地类别评估

不同执行标准会根据不同行业规范的要求输入相应参数来判断场地类别。

6.2.1 工民建标准（电力标准）

6.2.1.1 新规范《建筑抗震设计规范》GB50011-2001

流程图



操作步骤

- 1. 录入基本试验数据
土层表中需录入土层的深度和名称；
波速表中需录入试验点的深度、横波波速和横波是否参与。

2. 交互场地类别其它相关数据

在总控界面执行“成果”菜单下“计算场地类别（新规范）”命令，弹出图 6.2-1 所示对话框。程序自动读入各钻孔的孔口高程、勘探深度、X 坐标和 Y 坐标数据。

3. 计算

采用新规范方法时，点击“计算”按钮，程序根据录入的钻孔基本数据，自动计算出各个钻孔的“等效波速”、“覆盖层厚”和“场地类别”，并采用算术平均值法求出整个场地的“等效波速”、“覆盖层厚”和“场地类别”。

4. 编辑数据

对于整个场区的“场地类别”，用户不希望采用程序自动判断的结果时，可以根据情况在对话框中直接修改。

对于采用新规范方法计算的钻孔场地类别，则不能在界面直接修改，而需要点击“编辑数据”按钮，调出图 6.2-1 窗口下面表格部分。在表格中修改“波速 V 平均值”，则钻孔及场区的“等效波速”和“场地类别”将根据修改后的“波速 V 平均值”重新计算。

当前钻孔: ZK1

孔口高程: 69.45 m

勘探深度: 46.00 m

X 坐标: 49880.66 m

Y 坐标: 19736.76 m

等效波速: 2.50 m/s

覆盖层厚: 33.30 m

场地类别: III

场区

等效波速: 26.39 m/s

覆盖层厚: 31.11 m

场地类别: III

显示

☒ 各孔等效波速

☐ 各孔覆盖层厚

☐ 各孔场地类别

计算(L)

数据入库(E)

<<返回(B)

退出(Q)

Vs > 500 (m/s)

250 < Vse <= 500 (m/s)

140 < Vse <= 250 (m/s)

Vse <= 140 (m/s)

主亚层号	岩土类名	岩土名称	层顶深度(m)	层底深度(m)	地质时代	地质成因	密实
1	填土	素填土、泥炭	0.00	0.60	Q4	al	
2	黄土状...	黄土状粉质粘土	0.60	1.50	Q41	al+pl	稍
3	黄土状...	黄土状粉土	1.50	4.40	Q3	m	中
4	砂土	细砂	4.40	9.00			稍
5	粉质粘土	粉质粘土	9.00	10.50			

图 6.2-1

5. 数据入库

点击“数据入库”按钮或直接修改场地类别结果后点击“数据入库”，将计算或修改后的场地土类型、剪切波速、覆盖层厚、场地类别结果保存到数据库。

6.2.1.2 旧规范《建筑抗震设计规范》GBJ11-89

在总控界面执行“成果”菜单下“计算场地类别（旧规范）”命令，弹出图 6.2-2 所示对话框。在窗口中先交互“剪切波速”，程序会自动判断出“场地土类型”；再交互“覆盖层厚”，点击“计算”，即可得出“场地类别”结果。结果可以入库，入库后场地类别在勘察报告中自动生成。

工程信息:

工程编号: 2000-5-1 (GK)

工程名称: 新都小区怡海楼

规范标准: <<建筑抗震设计规范>>

规范编号: GBJ11-89

剪切波速:

240 m/s

场地土类型:

中软场地土

覆盖层厚:

2 m

场地类别:

1

计算(L)

查表(Q)

入库(E)

退出(Q)

图 6.2-2

6.2.2 铁路版

无需录入基本试验数据。

场地类别计算采用《铁路工程抗震设计规范》GBJ111-87 规范方法。在总控界面执行“成果”菜单下的“计算场地类别(旧规范)”，弹出图 6.2-3 所示界面。在窗口中输入“平均剪切波速”，点“计算”按钮，即可得出“场地类别”结果。

用户不希望采用程序自动判断的结果时，可以在对话框中直接修改“场地类别”。点击“入库”按钮，计算或修改后的场地类别结果保存到数据库，并在勘察报告中自动生成。



图 6.2-3

6.2.3 公路版

无需录入基本试验数据。

场地类别计算采用《公路工程抗震设计规范》JTJ004-89 规范方法。在总控界面执行“成果”菜单下“计算场地类别(旧规范)”命令，弹出对话框窗口中。用户直接选择场地类别，无需计算。点击“入库”按钮，场地类别结果保存到数据库，并在勘察报告中自动生成。

6.2.4 水利版

场地类别计算采用《水利水电工程地质勘察规范》GB50287-99 规范方法。场地类别的数据录入、计算、编辑及入库同工民建标准中旧规范方法。

6.2.5 地方版本说明

系统提供的地方版本有北京版、浙江版、铁一院版和铁三院版。各地方版本在判断场地类别时可以根据需要选用工民建标准、公路标准、铁路标准和水利标准中的任一标准。场地类别计算参数的录入及场地类别的判别情况与当前选用的标准一致。

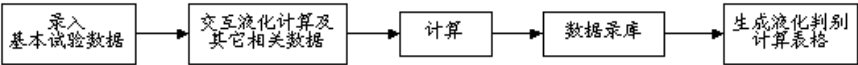
注意:

1. 工民建(或电力)标准中, 仅当采用新规范方法计算场地类别时, 才需要录入基本试验数据。旧规范方法只需在“场地类别判别”界面交互相关数据即可;
2. 图中“查表”指显示场地类别判别规范表格, 具体内容见技术条件;
3. 图 6.2-1 中表格参数“波速 V 平均值”是用户在波速表录入的“横波波速”; 波速表中没有录入“横波波速”数据时, 程序则根据岩土名称取默认值。

6.3 液化判别

适用于工民建版、电力版、公路版、铁路版和水利版及一些地方版本, 分别按不同行业规范要求对液化初判和详判, 计算各钻孔的液化指数并判别液化等级。输出液化计算成果表格。

6.3.1 流程图



6.3.2 操作步骤

- 1. 录入试验基本数据
土层表中需录入地质时代、岩土名称及岩土类别；
颗分试验表中需录入取样编号、粘粒含量；
原位测试标贯表中需录入标贯击数。
- 2. 交互液化计算其它相关数据
不同的行业标准液化判别时计算参数有差异，以下按行业标准分别说明。

工民建与电力版

工民建与电力版采用两种方法计算，标贯法和静探法，其中标贯法分为新旧两种规范方法。

标贯判别方法——新规范（《建筑抗震设计规范》GB50011-2001）

在总控界面执行“成果”菜单下“液化判别”下“标贯判别（新规范）”命令，弹出图 6.3-1 所示界面，在窗口中输入“最高水位高程”和“基础埋深”，选择“深度判别”、“地震烈度”、“地震加速度”和“设计地震分组”。

标贯判别方法——旧规范（《建筑抗震设计规范》GBJ11-89）

在总控界面执行“成果”菜单下“液化判别”下“标贯判别（旧规范）”命令，弹出图 6.3-2 所示界面，在窗口中输入“最高水位高程”和“基础埋深”，选择“地震烈度”和“是否近震”。



图 6.3-1



图 6.3-2

静探判别方法

在总控界面执行“成果”菜单下“静探判别”命令，弹出图 6.3-3 所示界面，在窗口中输入“最高水位高程”、临界贯阻力基本值、“基础埋深”，选择“地震烈度”和“是否近震”。



图 6.3-3

铁路版

铁路版的液化计算只有《铁路工程抗震设计规范》GBJ111-87-种规范方法。参数交互只是把图 6.3-2 中的参数“是否近震”改为“是否为深基础”。其它参数同工民建版。

公路版

公路板的液化计算只有《公路工程抗震设计规范》JTJ004-89 一种方法。在总控界面执行“成果”菜单下“计算液化程度（旧规范）”命令，弹出图 6.3-4 所示界面，在窗口中输入“最高水位高程”和“基础埋深”，选择“地震烈度”。



图 6.3-4

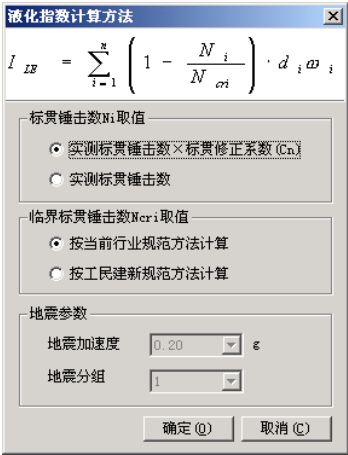


图 6.3-5

公路行业规范不要求计算液化指数，因此计算窗口中液化结果仅给出了“液化情况”。如果

用户希望计算液化指数，可以点击“液化指数计算方法”按钮，弹出图 6.3-5 所示界面。选择“标贯击数取值法”、“临界标贯击数取值规范”、“地震加速度”和“地震分组”，然后计算液化（液化指数的计算采用《建筑抗震设计规范》GB50011-200 方法）。

水利版

水利版的液化计算只有《水利水电工程地质勘察规范》GB50287-99 一种方法。在总控界面执行“成果”菜单下“计算液化程度（旧规范）”命令，弹出图 6.3-6 所示界面，在窗口中输入“工程正常运用时地面高程”、“工程正常运用时最高水位高程”和“标准贯人试验时最高水位高程”，选择“地震烈度”和“是否近震”。

3. 计算

点击“计算液化”，程序根据岩土性质参数和标贯击数，进行液化的初判和详判，并计算液化指数及判别液化等级，计算及判别结果在交互参数窗口右侧显示。见图 6.3-1。

水利版只做液化初判和详判，不进行液化指数计算。公路版可以采用工民建行业的方法做液化指数计算。

全场地液化指数程序不提供自动计算功能，用户可根据每个钻孔的液化指数、液化等级做出判断，自己输入。

当某钻孔、土层液化计算的数据不足时，程序会弹出提示对话框，如图 6.3-7。请根据提示修改或添加原始数据，再点击“计算液化”。



图 6.3-6

4. 数据入库

执行“数据入库”命令后，全场地液化指数返到文字报告的场地地震效应中；液化指数和液化等级计算判别结果返到液化计算成果表中。

5. 生成液化判别计算表格

在成果数据表格界面执行“成果”菜单下的“生成液化计算成果表”命令，即可生成各钻孔的液化判别计算表格，如图 6.3-8。

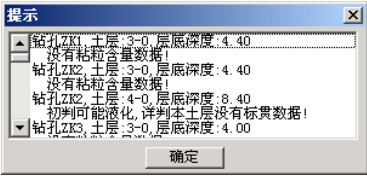


图 6.3-7

液化判别计算表(标贯法)															
	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	判别深度(m)	基础埋深d _b (m)	土层编号	土层名称	层底深度(m)	初判结果	标贯点底深(m)	标贯点所代表土层的中点深度d _s (m)	标贯点所代表的土层厚度d _i (m)	粘粒含量p _c (%)	标贯锤击数基准值η ₀ (击)	临界锤击数N _{cr1} (击)	实际锤击数N _i (击)	N _i /N _{cr1}	判别结果
3	15.00	2.00	①	素填土, 泥炭	0.60	不液化									
4			②	黄土状粉质粘土	1.50	不液化									
5			③	黄土状粉土	4.40	可能液化									
6			④	细砂	9.00	可能液化	5.30	5.03	1.25	3.00	16	22.64	22.00	0.97	液化
7							6.30	6.15	1.00	3.00	16	24.24	25.00	1.03	不液化
8							7.30	7.28	1.25	3.00	16	25.84	25.00	0.97	液化
9							8.80	8.45	1.10	3.00	16	28.24	27.00	0.96	液化
10			⑤	粉质粘土	10.50	不液化									
11			⑤ ₁	细砂	11.20	不液化									
12			⑤	粉质粘土	12.50	不液化									
13			⑤ ₁	细砂	13.50	不液化									
14			⑤	粉质粘土	18.20	不液化									

图 6.3-8

工民建版、电力版、公路版、铁路版和水利版只生成成果表。公路版及水利版还可以生成液化报告，点图 6.3-6 中“液化报告”按钮，可生成如图 6.3-9 的详细液化的简明报告。

详细液化情况报告

钻孔号: ZD-170 本孔液化判别结果

土层1-0, 粉砂, 层顶深度: 0.60m, 层底深度: 1.80m, 液化判别

土层1-2, 中砂, 层顶深度: 3.80m, 层底深度: 6.00m, 液化判别

本层用标准贯入锤击数法详判液化情况
第 1 标贯点, 底深度 6.000m, 击数 3.00
此点液化

土层2-0, 粉土, 层顶深度: 6.60m, 层底深度: 9.50m, 液化判别

土层平均粘粒含量 = 29.00%
由粘粒含量数据判别不液化

土层2-2, 中砂, 层顶深度: 8.50m, 层底深度: 9.60m, 液化判别

无标贯数据

图 6.3-9

系统提供的地方版本有北京版、浙江版、铁一院版和铁三院版。各地方版本在计算液化时可以根据需要选用工民建标准、公路标准、铁路标准和水利标准中的任一标准。液化参数录入及液化成果表情况与当前选用的标准一致。

注意:

- 1. 液化判别界面中必须进行“数据入库”操作，液化指标才可以返到液化成果表中。
- 2. 当钻孔没有粘粒含量数据或标贯数据时，点击“计算液化”按钮，程序提示缺少数据；当钻孔没有液化土层时，程序不进行液化计算，但不做提示。

6.3.3 辅助功能介绍（创建液化判别计算表模板）

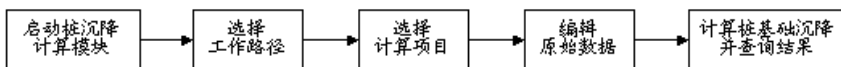
在成果数据表格界面执行“模板”菜单下的“创建液化计算表模板（标贯法）和创建液化计算表模板（静探法）”命令，生成系统默认模板，默认模板中给出的字段包括了所有行业标准的可选择表格项，用可以根据行业需要和习惯选择模板内容、调整参数位置。具体操作见第四章第 4.4.1 节。

注意：系统默认模板保存路径为安装路径 lizheng\gicad\templet\成果表格\。

6.4 桩沉降计算

计算桩基础的沉降。

6.4.1 流程图



6.4.2 操作步骤

1. 启动桩沉降计算模块并选择工作路径

在总控界面中执行“成果”菜单下的“桩沉降计算”，进入桩沉降计算模块。弹出 6.4-1 对话框，设置工作路径。既可以调入已有的工作目录，也可在输入框中键入新的工作目录，后面操作中生成的所有文件均保存在设置的工作目录下。

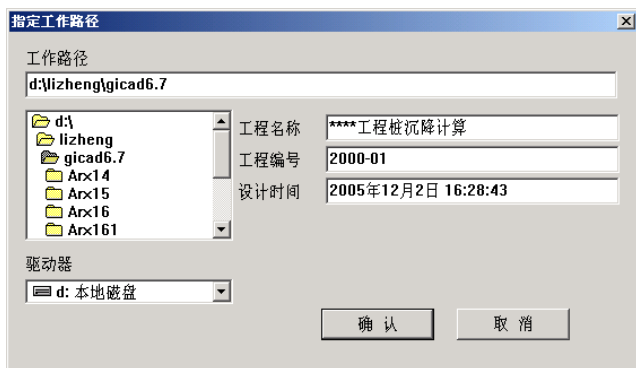


图 6.4-1

2. 选择计算项目

设置好路径后，确认进入桩沉降计算界面，如图 6.4-2:

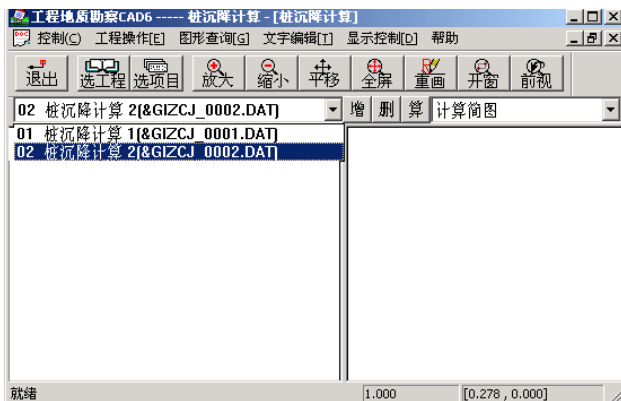


图 6.4-2

注意:

1. 如果是第一次计算桩基础沉降，必须先增加工程编号，否则不能计算；
2. “增”、“删”、“算”按钮功能介绍

【增】指增加一个需要进行桩沉降计算的工程；

【删】指删除当前工程数据；

【算】指对选定工程进行桩沉降计算。在新增工程时系统提供系统默认例题和前一个例题的项目选用模板，选择需要的模板单击【确定】即可。

3. 编辑原始数据

在图 6.4-2 中，选择需要计算的工程编号，单击“算”按钮，弹出数据交互对话框如图 6.4-3。数据交互界面划分为左右两个窗口，左侧窗口用于显示简图，右侧窗口用于编辑数据，数据主要包括土层参数和一些计算所用到的参数。

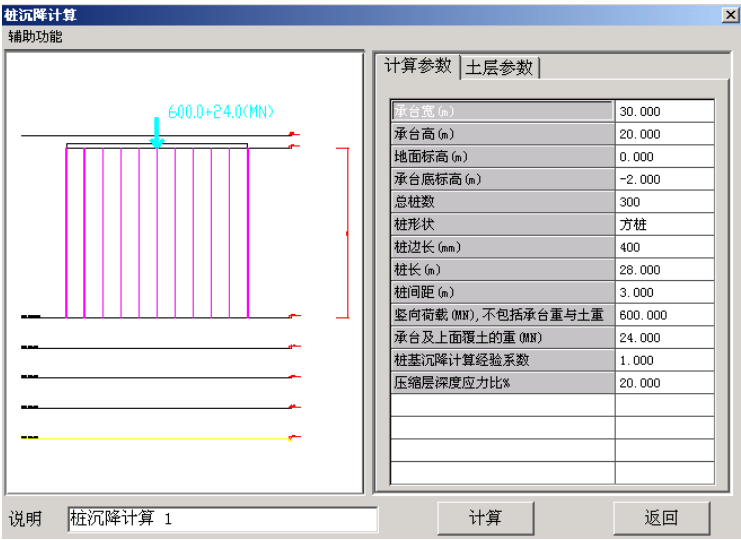


图 6.4-3

注意：程序除了在数据交互窗口编辑数据，也可通过数据接口，获得现存工程的岩土数据，实现对该工程的“桩沉降计算”：

在总控界面中执行“成果数据”菜单下的“生成物理力学指标设计参数表”命令，程序自动生成*.dat 文件并保存在 Gicad\Output\当前工程\其它下；在桩沉降计算界面图 6.4-3，执行“辅助功能”菜单下的“读入 GICAD 岩土数据”命令（如图 6.4-4），打开 Gicad\Output\当前工程\其它*.dat，该工程的岩土数据被读入；

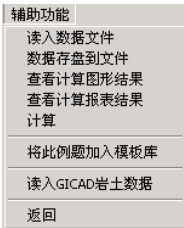


图 6.4-4

5. 计算桩基础沉降并查询结果

数据界面点“计算”按钮后，进入查询界面，如图 6.4-5。结果查询界面分为左右两个窗口，左侧窗口用于查询图形结果，右侧窗口用于查询文字结果。

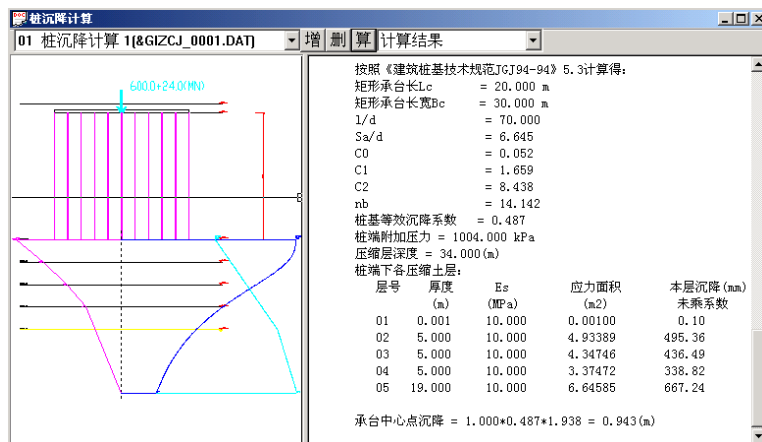


图 6.4-5

注意: 在图形窗口中,单击右键可获得一快捷菜单,能进行“平移显示”、“缩放”等操作。

6.5 地基沉降计算

计算地基沉降。

在总控界面中执行“成果”菜单下的“地基沉降计算”。

在地基沉降计算界面中选择需要计算的工程,单击“计算”即可。

详细操作及注意事项同 6.4.2 节。

6.6 单桩承载力计算

计算单桩承载力。

在总控界面中执行“成果”菜单下的“单桩承载力计算”。

在单桩承载力计算界面中选择需要计算的工程,单击“计算”即可。

详细操作及注意事项同 6.4.2 节。

6.7 计算桩侧阻和端阻

计算桩的侧阻和端阻。

在总控界面中执行“成果”菜单下的“桩侧阻和端阻计算”。

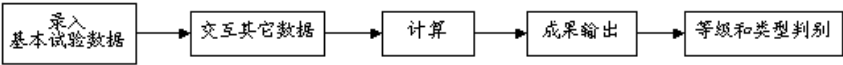
在桩侧阻和端阻计算界面中选择需要计算的工程,单击“计算”即可。

详细操作及注意事项同 6.4.2 节。

6.8 黄土湿陷性判别

判别黄土湿陷类型和湿陷等级。

6.8.1 流程图



6.8.2 操作步骤

- 1. 录入试验基本数据
在室内试验湿陷性（黄土）表格中录入取样编号、湿陷系数 δ_s 、自重湿陷系数 δ_{zs} 。
- 2. 交互湿陷性计算其它相关数据
(1) “成果”菜单下选择“黄土湿陷性判别”，进入湿陷性判别界面，用户交互绘制钻孔比例，并在图 6.8-1 窗口中交互如下数据：

β

1.50

基底埋深 (m)

2.00

总湿陷量计算深度 (m)

100.00

☐ 初勘 ☒ 详勘

选择规范

GB50025--20C

图 6.8-1

- (2) 当前钻孔不同取样的修正系数的交互有两种方式：
方式一：统一赋值。
“计算”菜单下选择“统一赋值”命令，交互湿陷修正系数，如图 6.8-2；

输入统一值

设置参数

湿陷修正系数: 1.1

自重湿陷系数: 1.22

湿陷系数: 0.83

确定(Q)

取消(C)

图 6.8-2

	15.575	1.10	1.22000	0.83000
	17.575	1.10	1.22000	0.83000
18.200				
	19.575	1.10	1.22000	0.83000
	21.075	1.10	1.22000	0.83000
22.800				
	23.075	1.10	1.22000	0.83000
接受统一赋值				
<div>β自重湿陷系数湿陷系数</div>				

图 6.8-3

- 点击接受统一赋值的各个按钮，则当前钻孔各个取样中深处的修正系数统一赋值，如图 6.8-3。
- 方式二：分别赋值。如图 6.8-4，分别交互各个取样中深处的修正系数。

- 3. 计算
“计算”菜单下选择“计算当前钻孔”或“批量计算”，算出自陷量、总湿陷量及判别湿陷等级、类型。

- 4. 成果输出
“显示”菜单下选择“湿陷量计算表”，可弹出表格显示选项，如图 6.8-5，可根据选项的不同生成成果表格如下图 6.8-6：

当前钻孔土层及取样数据

修改当前数据，取样中央深度为: 17.575

深度单位: 米

1.10

1.22

0.83000

层底深度	取样中深	修正系数	自重湿陷系数	湿陷系数
0.600				
1.500				
4.400				
9.000				
10.500				
11.200				
12.500				
15.500				
	15.575	1.2	1.22000	1
	17.575	1.10	1.2	0.83000
18.200				
	19.575	1.10	1.22000	0.83000
	21.075	1.10	1.22000	0.83000
22.800				
	23.075	1.10	1.22000	0.83000

接受统一赋值

β 自重湿陷系数湿陷系数

图 6.8-4

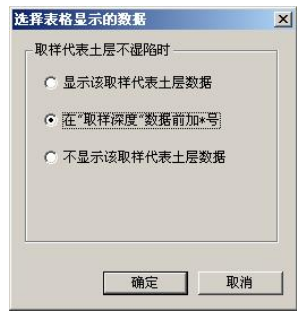


图 6.8-5

勘探点号	取样底深度(m)	代表深度(m)	自重湿陷			总湿陷			湿陷等级、类型
			代表厚度h(cm)	自重湿陷系数 δ_{zs}	$\delta_{zs} * h$ (cm)	代表厚度h(cm)	湿陷系数 δ_s	$\delta_s * h$ (cm)	
ZK12	15.650	12.600-15.900	330.00	0.002	0.66	330.00	0.085	28.05	自重湿陷IV(很严重)
	17.650	16.800-18.575	177.50	0.012	2.13	177.50	0.059	10.47	
	19.650	18.575-19.800	122.50	0.022	2.69	122.50	0.076	9.31	
	23.650	19.800-23.900	410.00	0.031	12.71	410.00	0.028	11.48	
	27.650	26.100-28.575	247.50	0.075	18.56	247.50	0.094	23.26	
	29.650	28.575-36.100	752.50	0.060	45.15	752.50	0.091	68.48	
	自重湿陷量(cm)		118.68						
	总湿陷量(cm)					105.74			

图 6.8-6

5. 等级及类型判别

“显示”菜单下选择“显示结果”，生成湿陷等级及类型判别表格，如图 6.8-7。

图 6.8-7

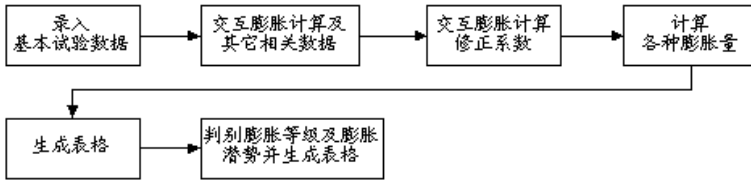
注意:

- 1. 任何修改都将被即时更新，但并不修改数据库；
- 2. 修改 β 1.50 与 总湿陷量计算深度(m) 100.00 两个值仅对当前孔起作用，当调入下一个钻孔时，相应的数据将被调入；
- 3. 湿陷系数、自重湿陷系数可以采用统一赋值，方法同修正系数；
- 4. 基底埋深与勘察类型[初勘/详勘]，对整个工程也起作用。

6.9 膨胀土评估

根据交互的岩土工程勘察数据，进行地基土膨胀变量，收缩变量及胀缩变量的计算及各孔胀缩等级的判别和膨胀潜势的分类。

6.9.1 流程图



6.9.2 操作步骤

1. 录入试验基本数据

在室内试验膨胀土表格中录入取样编号、自由膨胀率 δ_{ef} 及荷载下膨胀率 δ_{ep} 及收缩系数 λ 。

2. 交互各钻孔膨胀计算其它相关数据

在膨胀土计算模块的界面中，各钻孔的膨胀土温度系数 ψ_w 、大气影响深度，地表下 1 米处土的天然含水率 W_1 ，地表下 1 米处土的塑限 W_{lp} ，基底埋深及计算深度等数据（如图 6.9-1 所示）来源于勘探点表。也可以在此对数据进行修改。

图 6.9-1

3. 交互膨胀计算修正系数

“计算”菜单下选择计算当前钻孔或批量计算交互膨胀变形量经验系数、收缩变形量经验系数、胀缩变形量经验系数，如图 6.9-2。

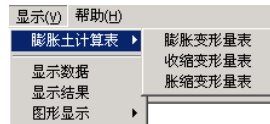


图 6.9-2

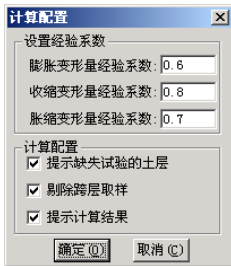


图 6.9-3

1	勘探点号	大气影响深度(m)	土湿度系数(ψ_w)	稳定水位深度(m)	基岩深度(m)	经验系数 ψ_e	胀缩变形量 s (mm)
2							
3	zk10	2.5	0.7	7.50	3.30	0.70	151
4	zk13	2.5	0.7	9.20	4.50	0.70	114
5	zk26	2.5	0.7	8.50	5.60	0.70	94
6	zk36	2.5	0.7	7.30	4.20	0.70	54

图 6.9-4

4. 计算各孔的膨胀变形量、收缩变形量、胀缩变形量；

5. 生成表格

“显示”菜单下选择膨胀土计算表（如图 6.9-3），然后可生成膨胀变形量表、收缩变形量表、胀缩变形量表，如下图 6.9-4。

6. 判别膨胀等级及膨胀潜势

显示菜单下，选择“显示结果”，生成膨胀等级及膨胀潜势判别表格，如图 6.9-5。

zk26	1	--(0)	III(严重)
	2	弱(52)	
	3	--(8)	
	4	--(29)	
zk36	1	--(0)	II(中等)
	2	弱(56)	
	3	--(10)	
	4	--(0)	

图 6.9-5

注意：图 6.9-1 中参数 W_1 与 W_{lp} 应输入小数，不应输入百分数。

6.10 赤平极射投影图

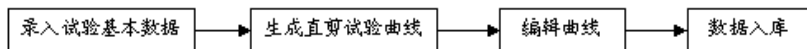
赤平极射投影在工程地质和岩土工程中，它的用途很广，可用它分析各种结构面的相互关系，判定岩体的稳定性等
在总控界面中执行“辅助”菜单下的“赤平极射投影图”。
在“赤平极射投影图”界面中选择需要计算的工程，单击“计算”即可。
详细操作及注意事项同 6.4.2 节。

第七章 室内试验成果曲线

7.1 直剪试验曲线

生成指定取样直剪试验曲线，可对曲线成果图进行编辑，并可将编辑后的数据返回到数据库中。

7.1.1 流程图



7.1.2 操作步骤

1. 录入试验基本数据

常规试验表中需录入取样编号、取样顶深度、取样长度；

直接试验表中需录入取样编号、试验方法、环刀面积；

直剪试验项目表中需录入取样编号、序号、垂直压力 σ 、应变圈系数 K 、应变圈读数 R 。

2. 生成直剪试验曲线

总控界面启动 AutoCAD 后，执行“曲线”菜单下的“生成直剪试验曲线”命令，弹出对话框，程序在对话框中自动列出直剪试验的钻孔和取样编号，选取钻孔和取样，设置选项内容，生成直剪试验曲线成果。

3. 编辑曲线

既可以在当前生成的成果图中直接编辑，也可通过执行“打开直剪试验曲线成果图”命令，编辑原来生成的曲线试样，修改后得到一组新的摩擦角 ϕ 和粘聚力 c 的图解值。

4. 直剪数据入库

对新生成的或编辑后的直剪试验曲线，执行“直剪数据入库”命令，选择成果图曲线，弹出对话框如图 7.1-1，选择入库采用值，则被采用的摩擦角 ϕ 和粘聚力 c 数据返回到直剪试验表中。



图 7.1-1

注意：

1. 可以只进行 7.1.2 节中 1、2 两个步骤，此时取生成直剪试验曲线成果图时摩擦角 ϕ 和粘聚力 c 的计算值入库。

2. 如果对曲线进行了编辑，则必须通过数据入库操作，才可把修改后的图解值或手动修正值返回到数据库中，否则，程序默认计算值入库。

3. 抗剪强度 τ ，既可在直剪试验项目表中手工录入，也可在生成直剪试验成果图对话框“选项”页选择“计算抗剪强度”，按规范公式计算，并将结果返回到直剪试验项目表中。

4. 直剪成果图的存放路径及 dwg 图形的命名原则：

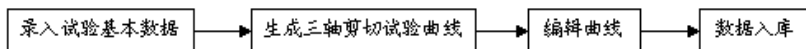
存放路径: GICAD 的目录\output\工程名称\室内曲线下;

命名原则: 如: ZJZK1-1~ZK1-2.dwg 代表的是: ZJ 为直剪试验的标识, ZK1 表示钻孔编号为 ZK1, 1、2 表示取样编号分别是 1 和 2。

7.2 三轴剪切试验曲线

生成指定取样三轴剪切试验曲线, 可对曲线成果图进行编辑, 并可将编辑后的数据返回到数据库中。

7.2.1 流程图



7.2.2 操作步骤

1. 录入试验基本数据

常规试验表中需录入取样编号、取样顶深度、取样长度;

三轴试验表中需录入取样编号、试验方法;

三轴试验项目表中需录入取样编号、试件编号、加荷序号、围压 σ_0 、试样的原始高度、试样的原始直径、测力环弹性系数、测力环测微表读数、轴向应变测微表读数、试样体积变化和是否绘制摩尔圆。

2. 生成三轴剪切试验曲线

总控界面启动 AutoCAD 后, 执行“曲线”菜单下的“生成三轴剪切试验曲线”命令, 弹出对话框, 程序在对话框中自动列出直剪试验的钻孔和取样编号, 选取钻孔和取样, 设置选项内容, 生成三轴剪切试验曲线成果图。

3. 编辑曲线

既可以在当前生成的成果图中直接编辑, 也可通过执行“打开三轴剪切试验曲线成果图”命令, 编辑原来生成的曲线试样, 修改后得到一组新的剪内摩擦角和剪粘聚力的图解值。

4. 三轴剪切数据入库

对新生成的或编辑后的三轴剪切试验曲线, 执行“数据入库”命令, 弹出对话框如图 7.2-1, 选择入库采用值, 则被采用的数据返回到三轴试验表中。

图 7.2-1

注意:

1. 可以只进行 7.2.2 节中 1、2 两个步骤, 此时取生成三轴剪切试验曲线成果图时剪摩擦角和剪粘聚力的计算值自动入库。

2. 如果对曲线进行了编辑, 则必须通过数据入库操作, 才可把修改后的图解值或手动修正值返回到数据库中, 否则, 程序默认计算值入库。

3. 三轴剪切试验存放路径及 dwg 图形的命名原则:

存放路径: GICAD 的目录\output\工程名称\室内曲线下;

命名原则: 如: SZZK1-5~6~7 代表的是 SZ 为三轴试验的标识, ZK1 表示钻孔编号为 ZK1, 5、6、7 表示取样编号分别为 5、6 和 7。

当取样编号个数大于 1 时, 取样编号之间加波浪线 ‘~’。

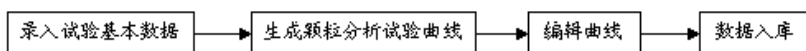
当取样太多造成图形名称超过 255 字符时, 在 ‘选项’ 页中 ‘生成一个 dwg 文件’ 项时, 文件名保存为: SZ+钻孔编号+ ‘-’ + ‘temp’, 否则保存为: SZ+钻孔编号+ ‘-’ + ‘temp’ + 图框序号。

4. 返回数据: 软件自动根据试验方法将试验结果入库。

7.3 颗粒分析试验曲线

生成指定取样颗粒分析试验曲线, 可对曲线成果图进行编辑, 并可将编辑后的数据返回到数据库中。

7.3.1 流程图



7.3.2 操作步骤

1. 录入试验基本数据

常规试验表中需录入取样编号、取样顶深度、取样长度;

颗分试验表中需录入取样编号、试验方法、试验土样的质量;

颗分试验项目表中需录入取样编号、序号、粒径、筛余质量。

2. 生成颗分试验曲线

总控界面启动 Auto CAD 后, 执行 “曲线” 菜单下的 “生成颗分试验曲线” 命令, 弹出对话框, 程序在对话框中自动列出直剪试验的钻孔和取样编号, 选取钻孔和取样, 设置选项内容, 生成颗分试验曲线成果图。

3. 编辑曲线

既可以在当前生成的成果图中直接编辑, 也可通过执行 “打开颗分试验曲线成果图” 命令, 编辑原来生成的曲线试样, 修改后得到一组新的不均匀系数、曲率系数图解值。

4. 颗分数据入库

对新生成的或编辑后的颗分试验曲线, 执行 “数据入库” 命令, 数据返回到颗分试验表中。

注意:

1. 可以只进行 7.3.2 节中 1、2 两个步骤, 此时取生成颗分试验曲线成果图时的计算值入库;

2. 如果对曲线进行了编辑, 则必须通过数据入库操作, 才可把修改后的得到的颗分数据返回到数据库中, 否则, 程序默认计算值入库;

3. ‘颗粒组成(%)及颗粒组成指标’ 表格中的每一粒径范围条目都是由用户在 DatatIn 中的 ‘颗分试验项目’ 表中录入的两个相邻 ‘粒径 (mm)’ 数据决定, 当某一粒径的筛余质量为 0 (g) 时, 由该粒径到上一粒径的条目下的百分含量值不标出;

4. 颗粒分析试验曲线存放路径及 dwg 图形的命名原则:

存放路径: GICAD 的目录\output\工程名称\室内曲线下;

命名原则: 如: KFZK1-1 ~ ZK1-2.dwg 代表的是 KF 为颗分试验标识, ZK1 表示钻孔编号为 ZK1, 1、2 表示取样编号分别是 1 和 2。

5. 返回数据

颗分试验表中各项颗粒组成、d10、d15、d30、d50、d60、d85、d90、d95、粘粒含量、不均匀系数、曲率系数值入库; 大于某一粒径的颗粒组成质量百分比数值不入库;

6. 粒径分类

粒径大于 200, 属于块粒。粒径大于 20, 粒径小于 200, 属于卵粒。粒径大于 2, 粒径小于 20, 属于砾粒。粒径大于 0.5, 粒径小于 2, 属于砂粒。粒径大于 0.005, 粒径小于 0.5, 属于粉粒。粒径大于 0.000, 粒径小于 0.005, 属于粘粒。

7.4 土层颗分试验曲线

生成当前工程各层的颗粒分析参数曲线。

7.4.1 流程图



流程说明:

“生成土层颗分试验曲线”的数据来源于两个途径:

1. 根据录入的颗分取样基本数据生成各个取样颗分试验曲线并入库, 将各取样颗粒组成指标返回颗分试验表中。

2. 直接在颗分试验表中录入各取样颗粒组成指标。

通过“生成物理力学指标统计表”将各取样颗分指标按土层进行统计, 得到生成土层颗分试验曲线所需数据。

注意: 在执行“生成取样颗分试验曲线”操作时, 需要把参与土层统计的各个钻孔取样颗分试验曲线都生成一次。没有生成过颗分试验曲线的取样将不参与统计, 这样土层颗分曲线的代表性可能不全面。

7.4.2 操作步骤

1. 录入取样基本数据

常规试验表中需录入取样编号、取样顶深度、取样长度;

颗分试验项目表中需录入取样编号、序号、粒径、筛余质量。

2. 生成取样试验曲线

总控界面启动 AutoCAD 后, 执行“曲线”菜单下的“生成颗分试验曲线”命令, 弹出对话框, 程序在对话框中自动列出直剪试验的钻孔和取样编号, 选取土层编号, 设置选项内容, 生成土层的颗分试验曲线成果图。

3. 返回颗分组成指标

执行“颗分（修改）曲线入库”命令，取样颗分成果图中的颗分数据不均匀系数、曲率系数、颗分组成百分比返回到颗分试验表中。

4. 生成物理力学指标统计表

在成果数据表格界面执行“成果”菜单下“生成物理力学指标统计表”命令，颗分试验指标按土层统计。

5. 成果数据入库

执行“成果”菜单下“成果数据入库”，颗分试验指标的土层统计数据写入“设计参数表”中。

6. 生成土层曲线

总控界面启动 AutoCAD 后，执行“绘制试验曲线”菜单下的“生成土层颗分试验曲线”命令，根据“设计参数表”中统计数据生成土层颗分试验曲线成果图。

注意：

1. 可以不进行 1~3 三个步骤的操作，而是直接在颗分试验表中录入不均匀系数、曲率系数及颗分组成百分比数据，然后执行 4~6 三个步骤的操作，同样可以生成土层颗分试验曲线；

2. 如果在土层编号的列表框中没有列出有关的土层编号，可能是没有生成物理力学指标统计表。需返回成果表格中生成物理力学指标统计表并入库；

3. 如果对曲线进行了编辑，则必须通过数据入库操作，才可把修改后的得到的颗分数据返回到数据库中，否则，程序默认计算值入库；

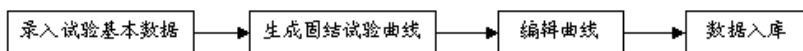
4. 返回数据：颗分试验表中各项颗粒组成、d10、d15、d30、d50、d60、d85、d90、d95、粘粒含量、不均匀系数、曲率系数值入库；

5. 如图 4.3.2-7，“统计项目”页必须选用“推荐值”，颗分指标统计数据才能入库到“设计参数表”中，才可生成土层颗分试验曲线。

7.5 固结试验曲线

生成指定取样的固结试验曲线，可对曲线成果图进行编辑，并可将编辑后的数据返回到数据库中。

7.5.1 流程图



7.5.2 操作步骤

1. 录入试验基本数据

固结试验表中需录入取样编号、试验方法、试样的高度；

固结试验项目表中需录入取样编号、序号、垂直压力 p 、压缩变形值、是否为自重压力、是否参与。

2. 生成固结试验曲线

总控界面启动 AutoCAD 后，执行“曲线”菜单下的“生成固结试验曲线”命令，根据当前工程的固结数据生成曲线成果图。

3. 编辑曲线

既可以在当前生成的成果图中直接编辑,也可通过执行“打开固结试验曲线成果图”命令,编辑原来生成的曲线试样,修改后得到一组新的压缩系数、压缩模量和压缩后孔隙比图解值。

4. 固结数据入库

对新生成的或编辑后的固结试验曲线,执行“数据入库”命令,数据返回到固结试验表中。

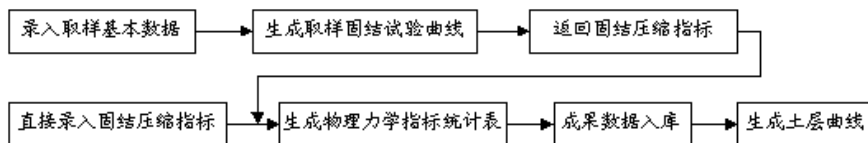
注意:

1. 可以只进行 7.5.2 节中 1、2 两个步骤,此时取生成固结试验曲线成果图时的计算值入库。
2. 如果对曲线进行了编辑,则必须通过数据入库操作,才可把修改后的得到的固结数据返回到数据库中,否则,程序默认计算值入库。
3. 数据录入中用户需设定某一‘垂直压力’为自重压力,将对应的‘是否为自重压力’字段置为 1。当有多个垂直压力设为自重压力时,取第一个为自重压力。
4. 固结试验曲线存放路径及 dwg 图形的命名原则:
存放路径: GICAD 的目录\output\工程名称\室内曲线下;
命名原则: 如: GJZK1-1~ZK1-2.dwg 代表的是 GJ 为固结试验标识, ZK1 表示钻孔编号为 ZK1, 1、2 表示取样编号分别是 1 和 2。
5. 返回数据: 固结试验表中各项压缩模量 E_s 、压缩系数、压缩后孔隙比 e 值入库。

7.6 土层固结试验曲线

生成当前工程各土层的固结设计参数曲线。

7.6.1 流程图



流程说明

“生成土层固结试验曲线”的数据来源于两个途径:

1. 根据录入的固结取样基本数据生成各个取样的固结试验曲线并入库,将各取样固结试验结果指标(主要是取样在不同压力下孔隙比)返回到固结试验表中。
2. 直接在固结试验表中录入各取样固结试验结果指标(主要是取样在不同压力下孔隙比)。

通过“生成物理力学指标统计表”将取样固结试验指标按土层进行统计,得到生成土层固结试验曲线所需的数据。

注意: 在执行“生成取样固结试验曲线”操作时,需要把参与土层统计的各个钻孔取样的固结试验曲线都生成一次。没有生成固结试验曲线的取样将不参与统计,这样土层固结试验曲线的代表性可能不全面。

7.6.2 操作步骤

1. 录入取样基本数据

常规试验表中需录入取样编号、取样顶深度、取样长度；

固结试验项目表中需录入取样编号、序号、垂直压力 p 、压缩变形值、是否为自重压力、是否参与。

2. 生成取样试验曲线

总控界面启动 AutoCAD 后，执行“曲线”菜单下的“生成固结试验曲线”命令，根据当前工程的固结数据生成取样固结试验成果图。

3. 返回固结压缩指标

执行“固结（修改）曲线入库”命令，取样固结成果图中的固结数据压缩系数、压缩模量、压缩后孔隙比返回到固结试验表中。

4. 生成物理力学指标统计表

在成果数据表格界面执行“成果”菜单下“生成物理力学指标统计表”命令，固结试验指标按土层统计。

5. 成果数据入库

执行“成果”菜单下“成果数据入库”，固结试验指标的土层统计数据写入“设计参数表”中。

6. 生成土层曲线

总控界面启动 AutoCAD 后，执行“绘制试验曲线”菜单下的“生成土层固结试验曲线”命令，根据“设计参数表”中统计数据生成土层固结试验曲线成果图。

注意：

1. 可以不进行 1~3 三个步骤的操作，而是直接在固结试验表中录入压缩系数、压缩模量及压缩后孔隙比数据，然后执行 4~6 三个步骤的操作，同样可以生成土层固结试验曲线；

2. 如果在土层编号的列表框中没有列出有关的土层编号，可能是没有生成物理力学指标统计表。需返回成果表格中生成物理力学指标统计表并入库；

3. 如果对曲线进行了编辑，则必须通过数据入库操作，才可把修改后的得到的颗分数据返回到数据库中，否则程序默认计算值入库；

4. 如图 4.3.2-7，“统计项目”页必须选用“推荐值”，固结指标统计数据才能入库到“设计参数表”中，生成土层固结试验曲线。

7.7 水质分析报告

根据当前工程水质分析试样表和水质分析测试项目表的数据生成指定水样的水质分析报告。

1. 录入试验基本数据

水质分析试样表中需录入取样编号、取样深度、水源；

水质分析测试项目表中需录入取样编号、测试项目、测试类别、测试结果、测试方法。

2. 生成水质分析报告

在生成水质分析成果图时，如果选择多个试样编号将一次性生成多个报告，一张图纸中最多放一张报告。

注意:

1. “输出格式”页

“阳离子项目中预留行数”表示水质分析成果图中阳离子项目中预留的空白行数;

“阴离子项目中预留行数”表示水质分析成果图中阴离子项目中预留的空白行数;

“特殊项目中预留行数”表示水质分析成果图中特殊项目中预留的空白行数。

2. 报告中两种项目来源:

“所有的测试项目”表示按照“岩土工程勘察报告编制标准”中所有的全部测试项目出图;

“录入的测试项目”表示按照“水质分析测试项目数据表”录入的测试项目出图。

第八章 原位试验成果图表

本章主要介绍静探成果图（Excel 方式）、岩芯鉴定、试坑鉴定、十字板剪切、旁压、平板荷载等原位测试成果表格的生成及操作步骤。

8.1 静探成果图（Excel 方式）

在 Excel 中生成当前工程静探孔的成果图。

执行总控界面“成果”菜单下的“生成静探成果图（Excel 方式）”。弹出图 8.1-1 所示静探孔对话框。选择静探孔确定。

执行总控界面“成果”菜单下的“编辑静探成果图”。弹出静探孔 excel 表，如图 8.1-2。



图 8.1-1

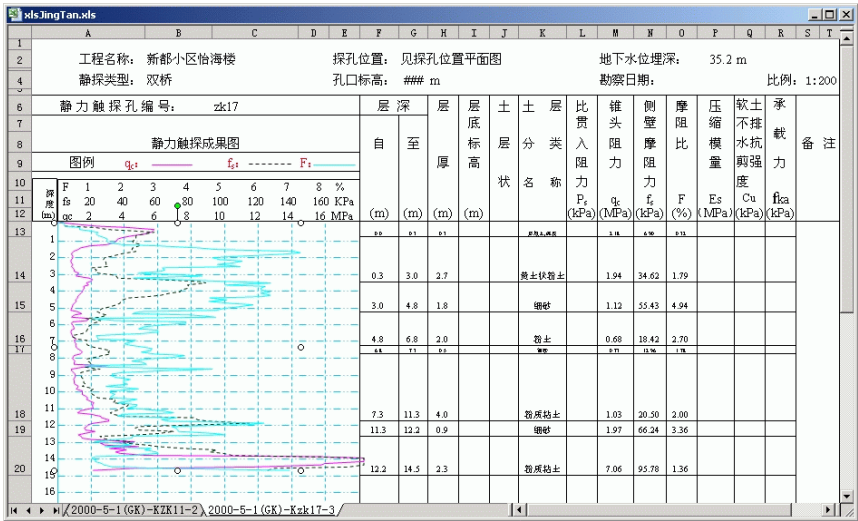


图 8.1-2

注意：生成的成果图安装在安装 GICAD 的目录\output\工程名称\xlsJingTan.xls 下，文件名不可任意修改。

8.2 岩芯鉴定表

在柱状图中生成钻孔岩芯鉴定表。

启动 AutoCAD, 在“柱状图”菜单下执行“生成岩芯鉴定表”命令, 弹出对话框 8.2-1, 在各个页设置相关参数后确定, 生成钻孔岩芯鉴定表。

注意:

1. 岩芯鉴定表成果图的模板包括: 表项 (岩芯鉴定表模板. Ztm)、表头图块 (岩芯鉴定表表头模板. Dwg)、图框图块 (岩芯鉴定表图框模板. Dwg) 三个模板;

模板路径: 程序默认模板保存在 GICAD\Templet\柱状图模板;

模板编辑: 主要是表头模板的编辑, 除可以选择已有模板外, 还可以点击图 8.2-1 对话框下面对应模板右侧的“编辑”按钮, 在 R 14 下进行表头及图框的修改。十字板剪切数据来源在数据录入中的原位试验数据的录入;

2. 文件保存设定见钻孔柱状图“保存”页。



图 8.2-1

8.3 试坑鉴定表

在柱状图中生成试坑鉴定表。

启动 AutoCAD, 在“柱状图”菜单下执行“生成试坑鉴定表”命令。弹出对话框 8.3-1, 设置相关参数后确定, 生成试坑鉴定表。

注意:

1. 试坑鉴定表的数据来源同地质柱状图;

2. 生成试坑鉴定表成果图的模板: 图框图块 (十字板剪切图框. Dwg) 一个模板;

模板路径: 程序默认模板保存在 GICAD\Templet\柱状图模板;

模板编辑: 主要是模板表头的编辑, 除可以选择已有模板外, 还可以点击图 8.4-1 对话框下面对应模板右侧的“编辑”按钮, 在 R 14 下进行表头及图框的修改。

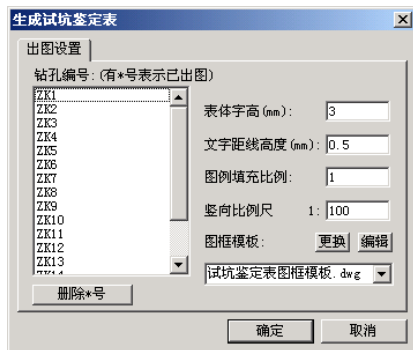


图 8.3-1

8.4 十字板剪切试验

在剖面图中可生成十字板剪切曲线（具体参见剖面图中的介绍），本节介绍如何生成单独的钻孔十字板剪切柱状图。

启动 AutoCAD，执行“柱状图”菜单下的“生成十字板曲线”命令，弹出对话框 8.4-1，在各个页设置相关参数后确定，生成十字板剪切试验曲线。

注意：

1. 十字板剪切数据来源在数据录入中的原位试验数据的录入；

2. 生成十字板剪切成果图的模板包括：表头文件（十字板剪切表头自动. Szb）、表头图块（十字板剪切表头自动. Dwg）、图框图块（十字板剪切图框. Dwg）三个模板；

模板路径：程序默认模板保存在 GICAD\Templet\柱状图模板。

模板编辑：主要是模式板表头的编辑，除可以选择已有模板外，还可以点击图 8.4-1 对话框下面对应模板右侧的“编辑”按钮，在 R 14 下进行表头及图框的修改；

3. 文件保存设定见钻孔柱状图“保存”页。

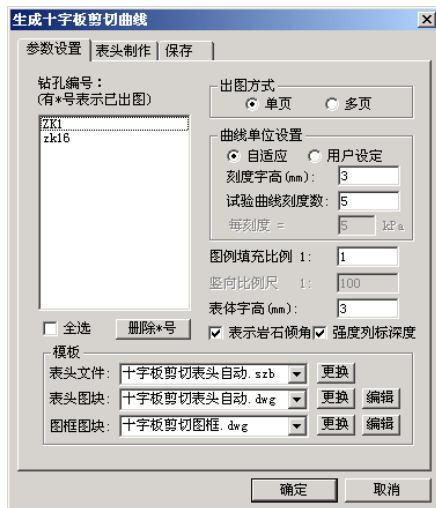
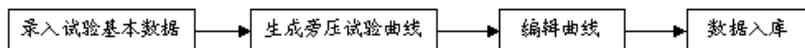


图 8.4-1

8.5 旁压试验

根据交互的试验数据，生成旁压试验曲线，通过旁压曲线分析，得到初始压力 P_0 、临塑压力 P_L 、极限压力 P_L 的值。

8.5.1 流程图



8.5.2 操作步骤

1. 十字板剪切数据表中需录入试验点深度、剪切强度、残余剪切强度等试验基本数据；

2. 启动 AutoCAD，在“曲线”下，执行“生成旁压试验曲线”命令后，弹出对话框 8.5-2，程序自动列出了当前工程中已做旁压试验的钻孔编号和试验点编号，选择绘制旁压曲线的试验点号（可单选或多选）后，设置参数后确定，生成旁压曲线，如下图 8.5-1：



2. 旁压试验曲线分析：在“曲线”下，执行“旁压试验曲线分析”命令后，弹出对话框 8.5-3，对话框中提供的功能分别说明如下：

绘制 P_0 、 P_f 、 P_l ：可指定 P_0 、 P_f 、 P_l 的线型、颜色；

绘制拟合直线：包括“根据试验点拟合”和“根据已知的 P_0 、 P_f 反算”两种方法。选择“根据试验点拟合”的方法，输入起点、终点，（起点一般选第 2 点，终点一般选直 line 段的末点），点“确定”，提示“新生的值是否需要入库？”选择“是”后，弹出对话框，点“入库”后，点取消（即返回），AUTOCAD 命令行提示执行 regen 命令后，图下面表格中的 P_f 、 P_l 数据就被刷新了；选择“根据已知的 P_0 、 P_f 反算”需在此对话框的下面输入 P_0 、 P_f 的值，再点“入库”。

可通过修改 P_0 线、 P_f 线、 P_l 线、拟合修改它们的值：指直接在图上用鼠标压住左键拖拉曲线，动态修改。

入库：输入 P_0 、 P_f 值后，须执行入库；新生的数据系统会提示是否需要入库。

注意：

1. 选择“根据试验点拟合”时， P_0 、 P_f 线的确定

P_0 值的确定：通过拟合直线的延长线与 Y 轴的交点，做一条水平线，这条水平线与旁压曲线的交点所对应的 P 值为 P_0 ；

P_f 值的确定：拟合直线与旁压曲线的交点所对应的 P 值为 P_f 。

2. 拟合直线的终点点号必须大于起点点号

3. 选择“根据已知的 P_0 、 P_f 反算”时，必须选择“绘制 P_0 线”、“绘制 P_f 线”，输入 P_0 、 P_f 值后，执行入库，且入库时必须满足 $P_f \geq P_0$ ，否则不能入库。

4. 要动态的修改 P_0 、 P_f 、 P_l 值，必须先选择“可通过修改 P_0 线、 P_l 线、拟合线个性它们的值”。否则，只是绘制这些线而不能动态地修改。

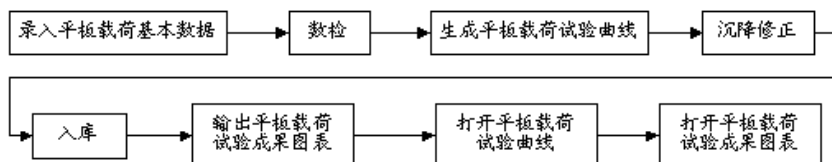
5. 选择了“可通过修改 P_0 线、 P_f 线、 P_l 线、拟合线修改它们的值”后，如需再次执行“旁压曲线分析”，则必须重新执行“生成旁成旁压曲线”命令。

6. 在图上动态修改 P_0 、 P_f 、 P_l 值后，屏幕弹出对话框提示入库新的值，选择入库后，需要执行“regen”命令，才能把图下面表格中的 P_f 、 P_l 的值刷新。

8.6 平板载荷试验

根据交互的试验数据，生成平板载荷试验曲线，输出通过分析计算得到比例界限压力 P_0 、极限压力 P_u 、地基承载力 f 和变形模量 E_0 等参数及成果图表。

8.6.1 流程图



8.6.2 操作步骤

1. 录入平板载荷试验数据

“载荷试验”包括“平板试验概况”、“平板试验取样数据”、“平板试验成果”和“平板试验记录”四个数据表；

2. 数检

点击“数检”按钮，在弹出对话框中选择确认，对当前工程录入的数据进行合法性检查。

3. 生成平板载荷试验曲线

启动 AutoCAD，执行“生成平板载荷试验曲线”命令后，弹出“选择试验点”对话框，如图 8.6-1。“分级加载试验点”列表框中，自动列出了当前工程中已做平板载荷试验的钻孔编号和试验点编号，选择绘制平板载荷试验曲线的试验点号（可单选或多选）并确定，即可生成平板载荷试验曲线，如图 8.6-2。



图 8.6-1

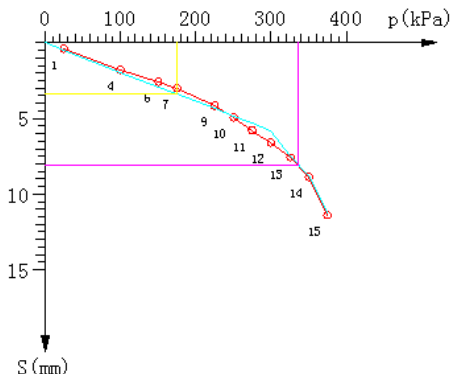


图 8.6-2

4. 沉降修正

生成平板载荷试验曲线后，界面上弹出“沉降修正”对话框（如图 8.6-3）。就此对话框提供的功能作如下说明：

（1）“曲线参数修正”

可以任意剔除参加拟合的点，如一些奇异点。程序提供两种方法选择参加拟合的点。第一种选择参加拟合点的最大序号，第二种填写直线段的最大压力。选择后点“拟合计算”，程序自动计算出斜率值。

（2）“拟合后斜率修正”

可以对程序拟合所得到的斜率再次进行手工修正。用户输入所需的斜率后，点击“曲线更新”，则曲线会根据该斜率自动更新。

（3）“图取界限压力和极限压力结果”

为用户提供了两种方式（鼠标点取或直接从命令行输入值），按压力方式或按变形（沉降量）方式得到界限压力和极限压力。

压力方式：鼠标点取点的 x 坐标（或直接输入的值）是力的大小；

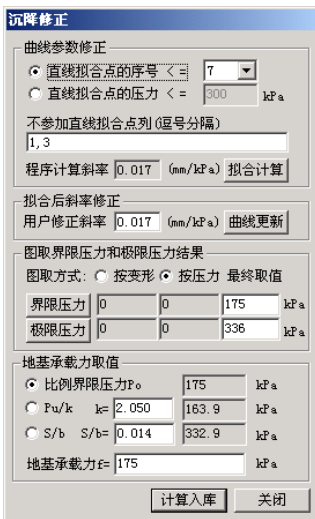


图 8.6-3

变形方式：鼠标点取点的 y 坐标（或直接输入的值）是力对应的沉降量。

(4) “地基承载力取值”

为用户提供了三种方法得到地基承载力的值：取地基承载力的值为比例界限压力值、由极限压力计算得到、由沉降量 s 和承压板宽度（或直径） b 的比值 s/b 计算得到。

5. 计算入库

对“沉降修正”对话框操作完毕之后，须执行入库命令。新生的数据系统会提示是否需要入库。

6. 生成平板载荷试验成果图表

执行“生成平板载荷试验成果图”命令后，弹出“平板载荷试验”对话框。就此对话框提供的功能作如下说明：

(1) “试验点”页（如图 8.6-4）

“选择试验点”列表框中可选择需要出图的试验点，可单选或多选。

“模板”区中可以选择相应的模板来出图，可以自己修改原模板也可以将原模板另存为一个新的模板，对新的模板进行编辑。

(2) “表格”页（如图 8.6-5）

“室内试验项目指标”框中可以选择需要输出到成果图中的实验指标的项目。

“成果表设置”中的表的行数是表格的总行数，填写试验数据数字的行数是总行数减去 2（表头和最下面的一行用来填写直线段的数据）。

“图纸”框中可设置工程负责人、校核、制表和图号等信息。

(3) “曲线”页中可设置两个曲线的坐标刻度，有两种选择方式：自适应和自定义（如下图 8.6-6）。

点击“平板载荷试验”对话框上的确定即可生成平板载荷试验成果图表，如图 8.6-7。该图表由试验概况、试验土

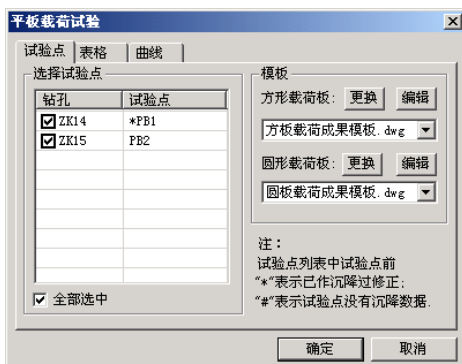


图 8.6-4

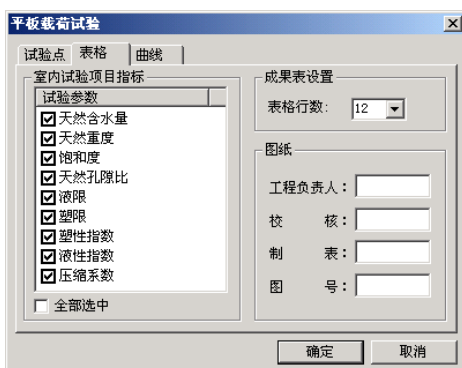


图 8.6-5

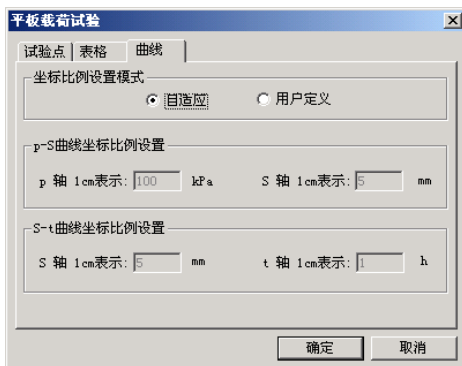


图 8.6-6

层室内试验主要指标、平板载荷试验曲线 $p-s$ 、 $s-t$ 和试验及计算结果四部分组成。

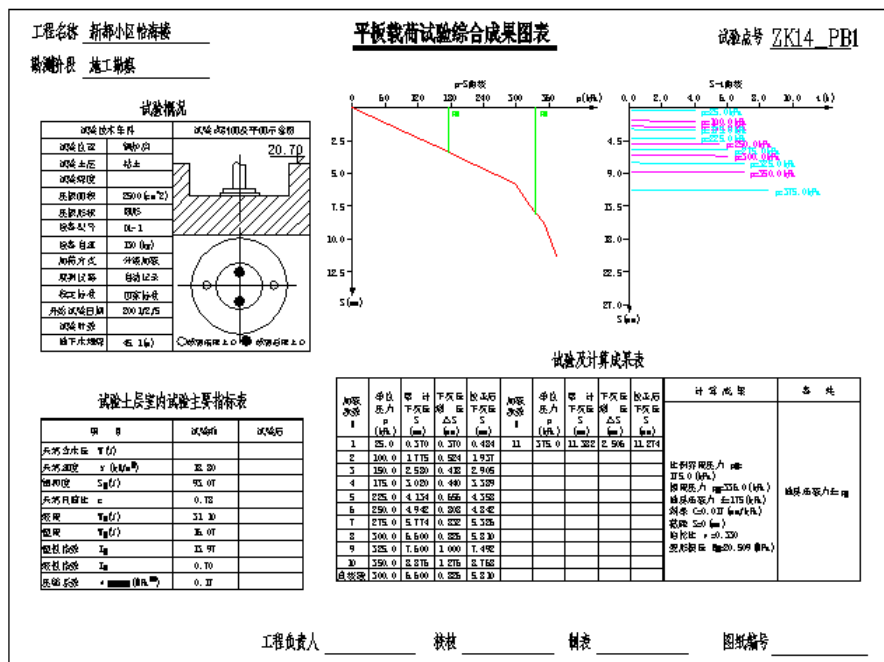


图 8.6-7

7. 打开平板载荷试验曲线

可查看当前工程中现存的平板载荷试验曲线。执行“打开平板载荷试验曲线”命令后，弹出“查看沉降修正结果图”对话框，选择钻孔编号和试验点并确定，即可生成平板载荷试验曲线。

8. 打开平板载荷试验成果图表

可查看当前工程中现存的平板载荷试验成果图表。执行“打开平板载荷试验成果图”命令后，弹出“查看平板载荷成果图”对话框，选择钻孔编号和试验点并确定，即可生成平板载荷试验成果图表。

8.6.3 辅助功能介绍

1. 录入数据

录入平板载荷试验数据时程序有自动计算功能：“平板试验成果”表中设定试验点的加载级数和各级荷载大小，而后在“平板试验记录”表中录入记录信息，再切换到“平板试验成果”表，此时程序能够从“平板试验记录”表中的最新数据信息中找到各级荷载的沉降稳定值，自动填写到“平板试验成果”表中。且自动计算沉降量增量和校正后沉降量增量。

2. 沉降修正

修正方法是：在原来曲线上找到比例界限点，将比例界限点之前的试验点按直线用最小二乘法进行回归，得到直线方程，具体修正方法见技术条件部分第八章第 8.6 节。

注意：

1. “平板试验成果”数据表中，加荷序号必须从 1 开始，从小到大依次填写各级荷载的基本情况；

2. 生成的“平板荷载试验曲线”中（如图 8.6-2），蓝色且不过原点的曲线是根据试验点的压力、沉降绘出的原始曲线。图中没有编号为 2、3、5、8 的点，是因为“平板试验成果”数据表中这几个加荷序号选择了不参与。红色且过原点的曲线是沉降修正后的曲线；

3. 沉降修正

程序不能选择 1-2 个点进行拟合计算；

填写“不参加直线拟合点列”时，各点应用逗号分隔，且最后的点后面不应有任何标点；

对原始沉降量修正后，如果设计人员认为曲线仍不符合要求，可通过图形交互的方式进行曲线修正。即直接在图形上修正各点的沉降量。方法是直接拖动修正曲线的点，修正该点的沉降量，即上下挪动来改变所选择点的 y 坐标（移动时最好选择 ortho on 模式）。应注意，因为每级加载的荷载大小是不会改变的，所以即使改变了该点的 x 坐标，在成果中该点的 x 坐标仍然不变；

在选择了“按变形”或“按压力”最终取值之后，应该首先点击“界限压力”按钮或“极限压力”按钮，然后再到图上选取；

由于地基承载力数值的末位数只能为 0，2，4，5，6，8，程序会自动对这三种方法得到的地基承载力值进行修正给出一个偏于安全的数值。例如：若 $p_u/k=163.9kPa$ ，则最后得到的地基承载力 $f=162kPa$ ；

在执行完“计算入库”后应关闭“沉降修正”对话框，否则无法打开其它平板荷载试验曲线和平板荷载试验成果图；

4. 平板荷载试验成果图

原模板存放在安装 Gicad 目录下的\Template\载荷模板\目录中，新做的模板也必须存放在该目录下否则将找不到新做的模板。

自适应是程序根据大概的界限尺寸确定各坐标轴的刻度，能根据各数据的最大值大小自动调整刻度，刻度单位大，则坐标轴短；刻度小，则坐标轴长。1cm 表示 [**] (单位)，含义是成果图中的 1cm 代表**个单位；

试验点的沉降量只有在修正后才能生成成果图表。

8.7 标贯、动探、静探成果图表

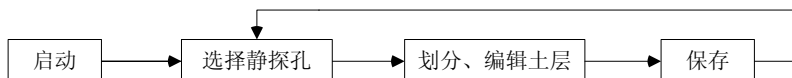
此部分已在使用说明中介绍，参见使用说明 5.3 节。

第九章 辅助功能介绍

9.1 静探孔地层划分工具

利用静探成果划分地层是勘察的重要工作之一。本模块直接读取勘察软件数据库中的静探数据，自动绘制静探曲线。用户可根据静探曲线的形状划分地层，软件自动计算已划分地层内的静探成果的统计数据，程序根据“静探统计值与土层名称对照表”自动完成地层名称和地层层号的定义，也可由用户手动修改地层名称和地层的层号。

9.1.1 流程图



9.1.2 操作功能介绍

点 GICAD 主界面“辅助”菜单下的“静探孔地层划分”进入静探孔地层划分工具的主界面，如图 9.1-1:

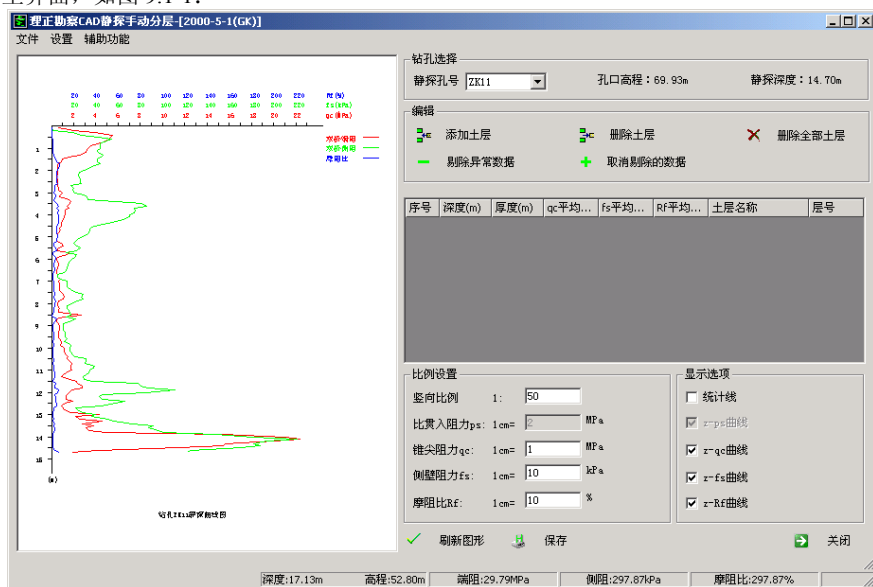


图 9.1-1

1. 钻孔选择

进入静探数据分层工具主界面，程序从勘察主库中自动读取所有静探孔，同时读取孔口高程和静探深度的信息，显示到界面上，但不可修改。

用户通过下拉组合框选择切换不同静探孔，进行土层划分，划分结束后，切换到其

它静探孔时，若未点界面下方的【保存】按钮，程序会弹出提示对话框：



图 9.1-2

2. 编辑功能

(1) 添加土层

根据图形区的静探曲线，在图形区填加土层线，程序根据静探数据自动计算该土层的静探参数值，并添加到右侧的土层表中。

1. 用鼠标左键点【添加土层】按钮；
2. 在图形区需划分土层处按下鼠标左键，程序自动添加土层线；
3. 用鼠标左键连续添加土层线；
4. 按鼠标右键结束“添加土层”命令。

注意：

1. 当在图 9.1-6 对话框中，添加土层时自动定土层名称和编号前选择“√”时，程序会根据静探数据表与土层名称对照表的值，自动在土层表中添加的土层名称和土层层号。但用户仍可根据需要重新修改土层名称和土层层号。未选择时“√”时或土层对照表无值时，需用户自己选择或交互土层名称及土层层号。
2. 添加的土层线间距较小时，程序弹出“新添加层与土层间距太小”的提示
3. 添加后的土层线，可用“Ctrl + ↑”键或“Ctrl + ↓”键进行向上或向下的微调；退出微调命令，点“ESC”键。

(2) 删除土层

删除图形区不需要的土层线，程序删除土层线并自动删除右侧土层表中的土层信息。

1. 用鼠标左键点【删除土层】按钮；
2. 在图形区需删除土层处按下鼠标左键，程序自动删除土层线
3. 用鼠标左键连续删除土层线；
4. 按鼠标右键结束“删除土层”命令。

注意：可以先选择多根土层线，一次删除。

(3) 删除全部土层

删除全部土层。提醒注意一点，**请小心使用此命令，删除后将不能恢复，需重新进行土层划分。**

用鼠标左键点【删除全部土层】按钮。

(4) 剔除异常数据

用户手动删除静探曲线上的异常数据，删除的数据不参与统计。

1. 用鼠标左键点【剔除异常数据】按钮；
2. 用鼠标左键在曲线上点取要剔除的点，程序自动在图形区用红色圆点表示剔除数据的点；
3. 用鼠标左键连续在曲线上选取要剔除的点；
4. 按鼠标右键结束“剔除异常数据”命令。

注意:

1. 当勘察静探数据表中的某点的静探值是否参与设为否时, 图形区的该点值则自动显示为删除点, 不参与统计;
2. 当较难选中参与点时, 用户可在图形区点鼠标右键, 放大图形选择。

(5) 取消剔除数据

用户手动取消剔除的数据, 取消的点自动参与统计。

1. 用鼠标左键点【取消剔除数据】按钮;
2. 用鼠标左键在曲线上点取要取消剔除的点, 程序自动剔除红色圆点;
3. 用鼠标左键连续在曲线上选取要取消剔除的点;
4. 按鼠标右键结束“取消剔除数据”命令。

3. 比例设置

用于设置图形曲线的水平和竖向的比例。

4. 显示选项

用于设置图形区曲线的显示内容。

5. 刷新图形

用于图形区曲线的刷新功能。

6. 保存

用于保存当前静探孔数据。

7. 关闭

退出静探孔地层划分工具。

9.1.3 辅助功能介绍**1. 静探数据表**

点左上角“辅助功能”菜单下的“静探数据表”弹出图 9.1-3 对话框, 程序自动从勘察主库中读取当前所选静探孔的静探数据, 显示各个试验点深度的值, 便于用户查看, 进行土层划分。

2. 静探统计值与土层名称对照表

点左上角“辅助功能”菜单下的“静探统计值与土层名称对照表”弹出图 9.1-4 对话框:

序号	土层名称	土层编号	试验点深...	锥头阻力...	侧壁摩阻...	摩阻比Rf...	是否参与
1	素填土,...	1-0	0.10	0.67	0.20	0.03	1
2			0.20	2.01	1.20	0.06	1
3			0.30	3.86	19.30	0.50	1
4			0.40	5.46	27.00	0.50	1
5			0.50	5.35	42.50	0.79	1
6			0.60	5.26	54.40	1.03	1
7			0.70	4.76	47.40	1.00	1
8			0.80	4.13	43.60	1.06	1
9			0.90	3.50	43.60	1.25	1
10			1.00	3.27	43.60	1.33	1
11	黄土状粉土	3-0	1.10	3.18	41.70	1.31	1
12			1.20	3.11	42.00	1.35	1
13			1.30	2.62	46.40	1.77	1
14			1.40	1.55	45.10	2.91	1
15			1.50	1.01	41.50	4.11	1
16			1.60	0.90	41.00	4.56	1
17			1.70	0.63	43.60	6.92	1
18			1.80	0.54	38.40	7.11	1
19			1.90	0.51	33.70	6.61	1
20			2.00	0.56	29.40	5.25	1

图 9.1-3



图 9.1-4

读入标准土层: 从勘察主库的标准土层表中, 把土层信息中的土层名称和编号读入到“静探统计值与名称对照表”中。

导出文件: 用户可以根据本地区土的单桥静探和双桥静探的比贯入阻力、锥尖阻力、侧壁阻力及摩阻比的经验值范围交互到“静探统计值与土层名称对照表”中, 导出为文件, 留其它工程备用; 文件格式为*.Txt。

导入文件: 可以导入已有的“静探统计值与土层名称对照表”应用到本工程中。

添加行、删除行: 用于编辑“静探统计值与土层名称对照表”的行编辑。

数据入库: “静探统计值与土层名称对照表”的各参数值入库后, 用于添加土层时, 程序自动定土层名称和土层编号。

关闭: 退出“静探统计值与土层名称对照表”。

注意: 表中的每个参数都对应两个值, 最大值和最小值。对于用单桥静探数据判断土层时, 在比贯入阻力区间即可自动定义; 而用双桥静探数据判断土层时, 需同时满足锥尖阻力、侧壁阻力和摩阻比三个参数的区间之同时满足才可以自动定义出土层名称和土层层号。

3. 设置

点左上角“设置”菜单下的“设置文字格式”弹出 9.1-5 对话框, 用户可以根据自己的需要定义图形区文字的高度和坐标刻度数显示小数点的位数, 当选择自动, 程序根据图形区的图形, 保证文字不重叠自动计算文字高度。

点左上角“设置”菜单下的“设置”弹出 9.1-6 对话框, 可以设置图形区曲线和土层线的颜色、线型和线型比例、土层线的长度占坐标长度的百分比及是否添加土层时是否自动定土层的名称和编后。



图 9.1-5

注意: 当添加土层时自动定土层名称和编号前选择“√”时 (图 9.1-6), 程序会根据静探数据表与土层名称对照表的值, 自动对添加的土层定名称和编号。



图 9.1-6



图 9.1-7

4. 在 AutoCAD 中打印

点左上角“文件”菜单下的“在 AutoCAD 中打印”，图形区的图形自动插入到 AutoCAD 中，可打印输出。

5. 图形区右键菜单功能

在图形区单击鼠标右键弹出图形查看右键菜单，如图 9.1-7：

图形交换——存为 DXF 文件

用于将当前屏幕显示的图形按 DXF 图形文件格式保存。该文件可以在 AutoCAD 等图形编辑系统中查看。

在独立窗口中查看

用于将当前的简图在另一独立的窗口中打开，供用户更方便地查看。

9.1.4 静探统计计算

1 单桥静力触探

土层的比贯入阻力 p_s

$$p_s = \frac{\sum_{i=1}^n p_{si}}{n}$$

式中：

- p_s —— 该土层的比贯入阻力的平均值 (MPa)；
- p_{si} —— 该土层第 i 个点的比贯入阻力值 (MPa)；
- n —— 该土层总的测点数。

2 双桥静力触探

土层锥尖阻力 q_c 、侧壁摩擦阻力 f_s 和摩阻比 R_f 的平均值。

$$q_c = \frac{\sum_{i=1}^n q_{ci}}{n}$$

$$f_s = \frac{\sum_{i=1}^n f_{si}}{n}$$

$$R_{fi} = \frac{f_{si}}{q_{ci} \times 10}$$

$$R_f = \frac{\sum_{i=1}^n R_{fi}}{n}$$

式中:

- q_c —— 该土层的锥尖阻力的平均值 (MPa);
- q_{ci} —— 该土层第 i 个点的锥尖阻力值 (MPa);
- n —— 该土层总的测点数;
- f_s —— 该土层的侧壁摩擦阻力的平均值 (kPa);
- f_{si} —— 该土层第 i 个点的侧壁摩擦阻力值 (kPa);
- R_{fi} —— 该土层第 i 个点的摩阻比值 (%);
- R_f —— 该土层的摩阻比的平均值 (%)。

9.2 读入理正标准接口数据

理正标准接口数据可以方便快速录入野外勘探数据和室内、原位试验数据。

9.2.1 操作功能介绍

1. 在“辅助”下选择“读入理正标准接口数据”，弹出对话框如图 9.2-1 所示，选择正确格式的文件后，点击“打开”按钮；

2. 弹出对话框如图 9.2-2 所示。

用户的接口数据中如果给出的取样深度是顶深度值则在“取

样深度选择”下选择“顶深度”，程序 会将该值直接读入数据表中；如果给出底深度值则选择“底深度”，程序将自动计算底深度而后读入数据表中。对存在相同记录的选择可以点“查看详细说明”按钮。

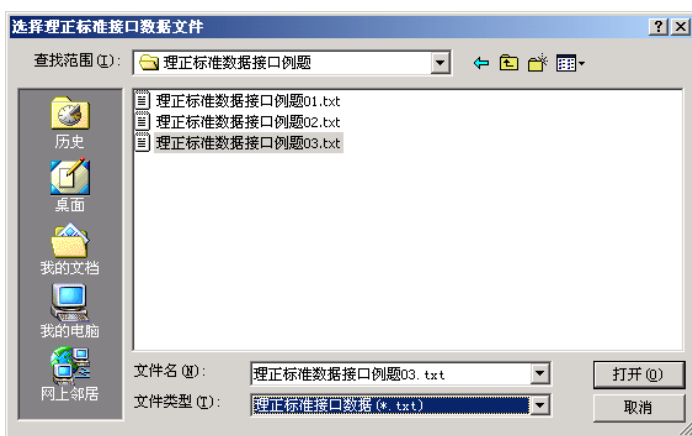


图 9.2-1

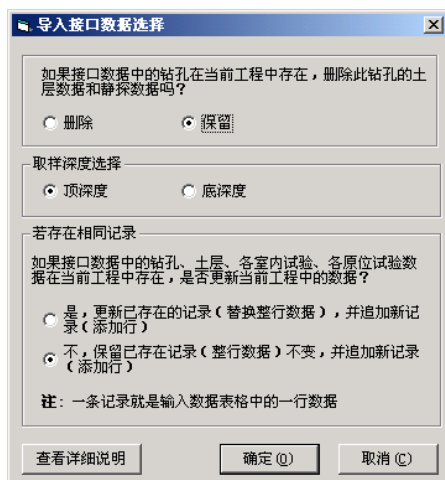


图 9.2-2

9.2.2 文件格式及说明

1. 接口文件中包含的数据

接口中可输入的数据表包括工程信息表、钻孔表、土层表、室内试验表和原位试验表等。各数据表及数据表中各项目的先后顺序如表 9.2-1：

表 9.2-1

数据表	符号	需要的字段先后顺序
工程表	#GC#	勘察阶段、建设单位、设计单位、勘察单位、施工单位、工程地点、工程参考原点坐标 X、工程参考原点坐标 Y、工程标高(m)、起始里程(m)、结束里程(m)、桥中心点段号、桥中心点里程、桥式类型、桥名、坐标系 Y 轴为水平方向(默认 X 轴为水平方向)(0-XY/1-YY)、指北针与 Y 轴的夹角(度)、底图比例尺、工程执行标准(0-工勘/1-铁路/2-公路/3-水利)、开工日期、完工日期
钻孔表	#ZK#	*钻孔编号、*勘探点类型、X 坐标、Y 坐标、偏移量、孔口标高、水面标高、勘探深度、探井深度、钻孔直径、勘探开始日期、勘探结束日期
土层表	#TC#	*岩土名称、*层底深度、地层厚度、主层编号、亚层编号、地质时代、地质成因、颜色、密实度、湿度、可塑性、浑圆度、均匀性、风化程度、岩层倾向、岩层倾角、矿物成分、结构构造、包含物、气味、描述、完整程度、坚硬程度、破碎程度、节理发育、节理间距
静探表	#JT#	*试验点底深度、*静探类型(1-单桥、2-双桥、3-多桥)、锥头阻力、侧壁摩阻力、比贯入阻力
标贯表	#BG#	*试验点的底深度(m)、标贯类型、特征值、杆长(m)、一阵击数的长度(m)、一阵击数、标贯击数、标贯修正系数（中间结果）、修正后的标贯击数、修正否、参与否

动探表	#DT#	*试验点的底深度(m)、*动探类型(1-轻型/2-重型/3-超重型)、杆长(m)、试验段长度(m)、一阵击数、贯入度、动探击数、修正后击数、修正否、参与否
水位表	#SW#	*水位深度(m)、*地下水类型(0-初见水位 1-稳定水位)、地下水位层号、测水日期、地下水温、水位范围、地下水水质(1-上层滞水/2-潜水/3-承压水/4-其它)、参与否
波速表	#BS#	*试验点的深度(m)、横波波速(m/s)、纵波波速(m/s)、横波参与否、纵波参与否
潮湿度表	#CS#	*深度(m)、潮湿度、参与否
风化表	#FH#	*深度(m)、风化程度、风化层号、参与否、备注
可塑性表	#KS#	*深度(m)、可塑性、参与否
自定义表 1	#U1#	*深度(m)、数值、参与否
自定义表 2	#U2#	*深度(m)数值、参与否
裂缝密度表	#LF#	*试验底深度(m)、裂缝密度(条/m)、起始倾角(度)、终止倾角(度)、参与否、备注
渗透系数表	#ST#	*试验底深度(m)、试验方法、渗透系数 K(cm/s)、水平渗透系数 Kv(cm/s)、竖向渗透系数 Kh(cm/s)、参与否、备注
透水率表	#TS#	*试验底深度(m)、试验方法、特征值(0-等于起始透水率/1-大于起始透水率/2-小于起始透水率/3-从起始到终止透水率)、起始透水率 q(Lu)、终止透水率 q(Lu)、参与否
岩石采取率	#YR#	*深度(m)、岩心采取率(%)、RQD(%)、采取率参与否、RQD 参与否、备注
十字板剪切	#SB#	*试验点底深度(m)、试验方法、剪切强度(kPa)、残余剪切强度(kPa)、参与否
常规试验表	#QY#	*取样编号、取样深度、取样长度、取样类型、质量密度、土粒比重、含水量、液限、塑限、最小密度、最大密度、水上休止角、水下休止角、渗透系数、水平渗透系数、垂直渗透系数、单轴抗压强度、自然抗压强度、饱和抗压强度、抗拉强度、抗剪强度、软化系数、桩侧摩阻力、桩端摩阻力、十字板剪切强度、无侧限抗压强度(原状)、无侧限抗压强度(重塑)、灵敏度、透水率、剪切波速、纵波波速、动弹性模量、动剪切模量、动泊松比、回弹模量
湿陷性表	#SX#	湿陷浸水压力、湿陷系数 δ_s 、压力湿陷系数 $\delta_{.2s}$ 、压力湿陷系数 $\delta_{.3s}$ 、自重湿陷系数、湿陷起始压力
固结试验表	#GJ#	试验方法、试样的高度、自重压力、压缩系数 0-0.05、压缩模量 0-0.05MPa、压缩系数 0.05-0.1、压缩模量 0.05-0.1MPa、压缩系数 0.1-0.2、压缩模量 0.1-0.2MPa、压缩系数 0.2-0.3、压缩模量 0.2-0.3MPa、压缩系数 0.3-0.4、压缩模量 0.3-0.4MPa、压缩系数 0.4-0.5、压缩模量 0.4-0.5MPa、压缩系数 0.5-0.6、压缩模量 0.5-0.6MPa、P0 压缩后的孔隙比、P0.05 压缩后的孔隙比、P0.1 压缩后的孔隙比、P0.2 压缩后的孔隙比、P0.3 压缩后的孔隙比、P0.4 压缩后的孔隙比、P0.5 压缩后的孔隙比、P0.6 压缩后的孔隙比、变形模量、弹性模量、泊松比、压缩指数、回弹指数、前期固结压力、孔隙水压力 A、孔隙水压力 B、竖向固结系数、水平向固结系数、竖向固结系数 0.05MPa、竖向固结系数 0.1MPa、竖向固结系数 0.2MPa、竖向固结系数 0.3MPa、竖向固结系数 0.4MPa、竖向固结

		系数 0.5MPa、竖向固结系数 0.8MPa、压缩系数 0.2-0.4、压缩模量 0.2-0.4MPa、压缩系数 0.4-0.6、压缩模量 0.4-0.6MPa、压缩系数 α P0-0.05、压缩模量 EsP0-0.05、压缩系数 α P0-0.1、压缩模量 EsP0-0.1、压缩系数 α P0-0.2、压缩模量 EsP0-0.2、压缩系数 α P0-0.3、压缩模量 EsP0-0.3、压缩系数 α P0-0.4、压缩模量 EsP0-0.4、压缩系数 α P0-0.5、压缩模量 EsP0-0.5、压缩系数 α P0-0.8、压缩模量 EsP0-0.8、压缩系数 α P0-1.6、压缩模量 EsP0-1.6、压缩系数 α P0-3.2、压缩模量 EsP0-3.2、自定义 1、自定义 2、自定义 3、自定义 4、自定义 5、自定义 6、自定义字段的解释
高压固结试验数据	#GY#	压缩系数 0.4-0.8、压缩模量 0.4-0.8MPa、压缩系数 0.5-0.8、压缩模量 0.5-0.8MPa、压缩系数 0.8-1.6、压缩模量 0.8-1.6MPa、压缩系数 1.6-3.2、压缩模量 1.6-3.2MPa、压缩系数 0.6-0.8、压缩模量 0.6-0.8MPa、压缩系数 0.8-1.0、压缩模量 0.8-1.0MPa、压缩系数 0.8-1.2、压缩模量 0.8-1.2MPa、压缩系数 1.0-1.2、压缩模量 1.0-1.2MPa、压缩系数 1.2-1.6、压缩模量 1.2-1.6MPa、P0.8 压缩后的孔隙比、P1.0 压缩后的孔隙比、P1.2 压缩后的孔隙比、P1.6 压缩后的孔隙比、P3.2 压缩后的孔隙比、压缩系数 1.6-3.2、压缩模量 1.6-3.2MPa、压缩系数 3.2-6.4、压缩模量 3.2-6.4MPa
固结试验项目表	%GJ%	序号、垂直压力、压缩变形值
颗分试验表	#KF#	试验方法、>800 颗粒组成、>400 颗粒组成、>200 颗粒组成、>60 颗粒组成、>40 颗粒组成、>20 颗粒组成、>10 颗粒组成、>5 颗粒组成、>2 颗粒组成、>0.5 颗粒组成、>0.25 颗粒组成、>0.1 颗粒组成、>0.075 颗粒组成、>0.074 颗粒组成、>0.05 颗粒组成、>0.01 颗粒组成、>0.005 颗粒组成、>0.002 颗粒组成、>0 颗粒组成、d10、d15、d30、d60、d85、d90、d95、粘粒含量、不均匀系数、曲率系数、试验土样的质量
颗分试验项目表	%KF%	序号、粒径、筛余质量
直剪试验表	#ZJ#	试验方法、环刀面积、快剪摩擦角、快剪粘聚力、固结快剪摩擦角、固结快剪粘聚力、慢剪摩擦角、慢剪粘聚力
直剪试验项目表	%ZJ%	序号、垂直压力、应变圈系数、应变圈读数差、抗剪强度
水质分析试验表	#ZH#	水源取水深度(m)、气温($^{\circ}$ C)、水温($^{\circ}$ C)、室温($^{\circ}$ C)、取水日期、实验日期、报告日期、气味、口味、色度、透明度、浑浊度、判定结果(备注)
水质分析试验项目表	%ZH%	*测试项目、*测试结果、测试类别、测试方法
旁压试验数据表	#PY#	旁压编号、试验点深度(m)、旁压仪器编号、旁压试验日期、量管水面离孔口距离 Zc(m)、旁压器中静水压力(kPa)、旁压水平侧压力 σ Hs(MPa)、土压力 P0(KPa)、临塑压力 Pf(KPa)、极限压力 PL(KPa)、临塑地基承载力 f01(KPa)、极限地基承载力 f02(KPa)、不排水抗剪强度 Cu(KPa)、侧压力系数 K0、旁压模量 EM(MPa)、参与否
旁压试验项目表	%PY%	*序号、压力 p(kPa)、体积 V(cm3)、体积 V60"-V30"(cm3)
三轴试验表	#SZ#	试验方法、试验日期、不固结不排水剪内摩擦角、不固结不排水剪

		粘聚力、固结不排水剪内摩擦角、固结不排水剪粘聚力、有效内摩擦角、有效粘聚力、固结排水剪内摩擦角、固结排水剪粘聚力
三轴试验项目表	%SZ%	试件编号、加荷顺序、围压、试样的原始高度、试样的原始直径、侧力环弹性系数、初始孔隙水压力、侧力环侧微表读数、轴向应变侧微表读数、试样体积变化、孔隙水压力表读数、量水管读数
平板载荷试验表	#PH#	*载荷试验点编号、*压板形状、(0-表示圆形/1-表示方形)、试验点地面标高(m)、载荷试验点位置、载荷试验点深度(m)、试验土层名称、试验土层泊松比、压板面积(cm ²)、设备型号、设备自重(kg)、试验加载方式(0-分级加载/1-快速加载)、观测仪器 (0-手工记录/1-自动记录)、稳定标准、开始实验日期、试验时数(h)、地下水埋深、试验原始曲线的截距 SO (初始下沉量)、试验原始曲线的斜率 C、试验曲线用户修正斜率 c'、试验点界限应力 Po(kpa)(弹性最大压力)、试验点极限应力 Pu(kPa)、变形模量(Eo)、试验点处的承载力(p)、是否修正
平板载荷试验项目表	%PH%	*载荷试验土样取样编号、*加载试验前后的取样(0 表示前/1 表示后)、室内参、天然含水量 W(%）、取样天然重度 r(KN/m ³)、试样饱和度 Sr(%）、试样天然孔隙比 e、试样液限 Wl (%）、试样塑限 Wp(%）、试样液性指数 Il、试样塑性指数 Ip、土样压缩系数(MPa)
平板载荷成果表	%PP%	*载荷加荷序号、*是否参与、载荷加荷大小(kPa)、该荷载的作用时间(min)、累计沉降量(mm)、增量沉降量(mm)、校正沉降量(mm)、校正后增量沉降量(mm)
平板载荷试验记录表	%PJ%	*载荷加荷序号、*读数记录序号(每级荷载下)、该时刻的读数是否参与计算(是 1/否 0)、读数时间 t (min)、读数时刻的沉降量 St、记录沉降量修正值(主要用于快速试验法)、沉降是否稳定
膨胀试验表	#PZ#	自由膨胀率、荷载下的膨胀率、收缩系数、膨胀压力 线胀率

注：1. 带*号的为必填项；

2. 室内试验湿陷性黄土、水质分析、颗分、固结、直剪和三轴试验：必须先输入对应的常规试验数据，而对试验项目表，必须先交交互常规试验数据和对应该试验对应的数据表；

2. 接口文件具体格式

；工程数据

#GC#勘察阶段 建设单位 设计单位 勘察单位 施工单位 工程地点 工程参考原点坐标 X 工程参考原点坐标 Y 工程标高 (m) 起始里程 (m) 结束里程 (m) 桥中心点段号 桥中心点里程 桥式类型 桥名 坐标系统 Y 轴为水平方向 (默认 X 轴为水平方向) (0-XY 1-YX) 指北针与 Y 轴的夹角 (度) 底图比例尺 工程执行标准 (0-工勘 1-铁路 2-公路 3-水利) 开工日期 完工日期

；钻孔数据

#ZK#钻孔编号 勘探点类型 X 坐标 Y 坐标 偏移量 孔口标高 水面标高 勘探深度 探井深度 钻孔直径 勘探开始日期 勘探结束日期

；土层数据

#TC#岩土名称 层底深度 地层厚度 主层编号 亚层编号 地质时代 地质成因 颜色 密实度 湿度 可塑性 浑圆度 均匀性 风化程度 岩层倾向 岩层倾角 矿物成分 结构构造 包含物 气味 描述 完整程度 坚硬程度 破碎程度 节理发育 节理间距

#TC#岩土名称 层底深度 地层厚度 主层编号.

...

;静探数据

#JT#试验点底深度 静探类型 锥头阻力 侧壁摩阻力 比贯入阻力

#JT#试验点底深度 静探类型 锥头阻力 侧壁摩阻力 比贯入阻力

;标贯数据

#BG#试验点的底深度 标贯类型 特征值 杆长 一阵击数的长度 一阵击数 标贯击数 标贯修正系数（中间结果） 修正后的标贯击数 修正否 参与否

;动探数据

#DT#试验点的底深度 动探类型 杆长 试验段长度 一阵击数 贯入度 动探击数 修正后击数 修正否 参与否

;水位数据

#SW#水位深度 地下水类型 地下水位层号 测水日期 地下水温 水位范围 地下水性质 参与否

;波速数据

#BS#试验点的深度 横波波速 纵波波速 横波参与否 纵波参与否

;潮湿度数据

#CS#深度 潮湿度 参与否

;风化数据

#FH#深度 风化程度 风化层号 参与否 备注

;可塑性数据

#KS#深度 可塑性 参与否

;自定义表 1 数据

#U1#深度 数值 参与否

;自定义表 2 数据

#U2#深度 数值 参与否

;裂缝密度数据

#LF#试验底深度 裂缝密度 起始倾角 终止倾角 参与否 备注

;渗透系数数据

#ST#试验底深度 试验方法 渗透系数 水平渗透系数 竖向渗透系数 参与否 备注

;渗水率数据

#TS#试验底深度 试验方法 特征值 起始透水率 终止透水率 参与否

;岩心采取率数据

#YR#深度 岩心采取率（%） RQD（%） 采取率参与否 RQD 参与否 备注

;十字板剪切数据

#SB#试验点底深度 试验方法 剪切强度（kPa） 残余剪切强度（kPa） 参与否

;取样数据

#QY#取样编号 取样深度 取样长度 取样类型 质量密度 土粒比重 含水量 液限 塑限 最小密度 最大密度 水上休止角 水下休止角 渗透系数 水平渗透系数 垂直渗透系数 单轴抗压强度 自然抗压强度 饱和抗压强度 抗拉强度 抗剪强度 软化系数 桩侧摩阻力 桩端摩阻力 十字板剪切强度 无侧限抗压强度（原状） 无侧限抗压强度（重塑） 灵敏度 透水率 剪切波速 纵波波速 动弹性模量 动剪切模量 动泊松比 回弹模量

;湿陷性黄土数据#SX#湿陷浸水压力 湿陷系数 δ_s 压力湿陷系数 $\delta_{.2s}$ 压力湿陷系数 $\delta_{.3s}$ 自重湿陷系数 湿陷起始压力

#SX#湿陷浸水压力.....

...

;固结试验数据

#GJ#试验方法 式样的高度 自重压力 压缩系数 0-0.05 压缩模量 0-0.05MPa 压缩系数 0.05-0.1 压缩模量 0.05-0.1MPa 压缩系数 0.1-0.2 压缩模量 0.1-0.2MPa 压缩系数 0.2-0.3 压缩模量 0.2-0.3MPa 压缩系数 0.3-0.4 压缩模量 0.3-0.4MPa 压缩系数 0.4-0.5 压缩模量 0.4-0.5MPa 压缩系数 0.5-0.6 压缩模量 0.5-0.6MPa P0 压缩后的孔隙比 P0.05 压缩后的孔隙比 P0.1 压缩后的孔隙比 P0.2 压缩后的孔隙比 P0.3 压缩后的孔隙比 P0.4 压缩后的孔隙比 P0.5 压缩后的孔隙比 P0.6 压缩后的孔隙比 变形模量 弹性模量 泊松比 压缩指数 回弹指数 前期固结压力 孔隙水压力 A 孔隙水压力 B 竖向固结系数 水平向固结系数 竖向固结系数 0.05MPa 竖向固结系数 0.1MPa 竖向固结系数 0.2MPa 竖向固结系数 0.3MPa 竖向固结系数 0.4MPa 竖向固结系数 0.5MPa 竖向固结系数 0.8MPa 压缩系数 0.2-0.4 压缩模量 0.2-0.4MPa 压缩系数 0.4-0.6 压缩模量 0.4-0.6MPa 压缩系数 α P0-0.05 压缩模量 EsP0-0.05 压缩系数 α P0-0.1 压缩模量 EsP0-0.1 压缩系数 α P0-0.2 压缩模量 EsP0-0.2 压缩系数 α P0-0.3 压缩模量 EsP0-0.3 压缩系数 α P0-0.4 压缩模量 EsP0-0.4 压缩系数 α P0-0.5 压缩模量 EsP0-0.5 压缩系数 α P0-0.8 压缩模量 EsP0-0.8 压缩系数 α P0-1.6 压缩模量 EsP0-1.6 压缩系数 α P0-3.2 压缩模量 EsP0-3.2 自定义 1 自定义 2 自定义 3 自定义 4 自定义 5 自定义 6 自定义字段的解释

;高压固结试验数据

#GY#压缩系数 0.4-0.8 压缩模量 0.4-0.8MPa 压缩系数 0.5-0.8 压缩模量 0.5-0.8MPa 压缩系数 0.8-1.6 压缩模量 0.8-1.6MPa 压缩系数 1.6-3.2 压缩模量 1.6-3.2MPa 压缩系数 0.6-0.8 压缩模量 0.6-0.8MPa 压缩系数 0.8-1.0 压缩模量 0.8-1.0MPa 压缩系数 0.8-1.2 压缩模量 0.8-1.2MPa 压缩系数 1.0-1.2 压缩模量 1.0-1.2MPa 压缩系数 1.2-1.6 压缩模量 1.2-1.6MPa P0.8 压缩后的孔隙比 P1.0 压缩后的孔隙比 P1.2 压缩后的孔隙比 P1.6 压缩后的孔隙比 P3.2 压缩后的孔隙比 压缩系数 1.6-3.2 压缩模量 1.6-3.2MPa 压缩系数 3.2-6.4 压缩模量 3.2-6.4MPa

;固结试验项目数据

%GJ%序号 垂直压力 压缩变形值

%GJ%序号 垂直压力

...

;下一个固结数据

#GJ#试验方法

...

;颗分试验数据

#KF#试验方法 >800 颗粒组成 >400 颗粒组成 >200 颗粒组成 >60 颗粒组成 >40 颗粒组成 >20 颗粒组成 >10 颗粒组成 >5 颗粒组成 >2 颗粒组成 >0.5 颗粒组成 >0.25 颗粒组成 >0.1 颗粒组成 >0.075 颗粒组成 >0.074 颗粒组成 >0.05 颗粒组成 >0.01 颗粒组成 >0.005 颗粒组成 >0.002 颗粒组成 >0 颗粒组成 d10 d15 d30 d60 d85 d90 d95 粘粒含量 不均匀系数 曲率系数 试验土样的质量

;颗分试验项目数据

%KF%序号 粒径 筛余质量

%KF%序号 粒径.....

...

;下一个颗分数据

#KF#试验方法 >800 颗粒组成.....

...

;直剪试验数据

#ZJ#试验方法 环刀面积 快剪摩擦角 快剪粘聚力 固结快剪摩擦角 固结快剪粘聚力
慢剪摩擦角 慢剪粘聚力

;直剪试验项目数据

%ZJ%序号 垂直压力 应变圈系数 应变圈读数差 抗剪强度

%ZJ%序号 垂直压力...

...

;下一个直剪数据

#ZJ#试验方法 环刀面积.....

...

;水质分析试验数据

#ZH#水源 取水深度 气温 水温 室温 取水日期 实验日期 报告日期 气味 口味 色度
透明度 浑浊度 判定结果

;水质分析试验项目数据

%ZH%测试项目 测试结果 测试类别 测试方法

%ZH%测试项目 测试结果.....

...

;下一个水质分析数据

#ZH#水源 取水深度 气温.....

...

;旁压试验数据

#PY#旁压编号 试验点深度 压仪器编号 旁压试验日期 量管水面离孔口距离 旁压器中静水压力 旁压水平侧压力 土压力 临塑压力 极限压力 临塑地基承载力 极限地基承载力 不排水抗剪强度 侧压力系数 旁压模量 参与否

;旁压试验项目数据

%PY%序号 压力 体积 V 体积 V60"-V30"(cm3)

%PY%序号 压力 体积 V...

...

;下一个旁压试验数据

#PY#旁压编号 试验点深度 压仪器编号...

...

;三轴试验数据

#SZ#试验方法 试验日期 不固结不排水剪内摩擦角 不固结不排水剪粘聚力 固结不排水剪内摩擦角 固结不排水剪粘聚力 有效内摩擦角 有效粘聚力 固结排水剪内摩擦角 固结排水剪粘聚力

;三轴试验项目数据

%SZ%试件编号 加荷顺序 围压 试样的原始高度 试样的原始直径 侧力环弹性系数 初始孔隙水压力 侧力环侧微表读数 轴向应变侧微表读数 试样体积变化 孔隙水压力表读数 量水管读数

%SZ%试件编号 加荷顺序.....

...

;下一个三轴数据

#SZ#试验方法 试验日期.....

...

;下一取样

*取样编号 取样深度 取样长度.....

...

;下一钻孔数据

#ZK#钻孔编号 勘探点类型 X 坐标 Y 坐标

...

;平板载荷试验数据

#PH#载荷试验点编号 压板形状 试验点地面标高 载荷试验点位置 载荷试验点深度
试验土层名称 试验土层泊松比 压板面积 设备型号 设备自重 试验加载方式 观测仪器
稳定标准 开始实验日期 试验时数 地下水埋深 试验原始曲线的截距（初始下沉量） 试
验原始曲线的斜率 试验曲线用户修正斜率 试验点界限应力（弹性最大压力） 试验点极
限应力 变形模量 试验点处的承载力 是否修正

;平板载荷试验项目数据

%PH%载荷试验土样取样编号 加载试验前后的取样 是否参与 天然含水量 取样天
然重度 试样饱和度 试样天然孔隙比 试样液限 试样塑限 试样液性指数 试样塑性指数
土样压缩系数

%PH%载荷试验土样取样编号 加载试验前后的取样 是否参与.....

...

;平板载荷试验成果数据

%PP%载荷加荷序号 是否参与 载荷加荷大小 该荷载的作用时间 累计沉降量 增
量沉降量 校正沉降量 校正后增量沉降量

%PP%载荷加荷序号 是否参与 载荷加荷大小.....

...

;平板载荷试验记录数据

%PJ%载荷加荷序号 读数记录序号（每级荷载下） 该时刻的读数是否参与计算 读
数时间

%PP%载荷加荷序号 是否参与 载荷加荷大小.....

...

下一个平板载荷试验数据

#PH#载荷试验点编号 压板形状 试验点地面标高.....

...

;膨胀试验数据

#PZ#自由膨胀率 荷载下的膨胀率 收缩系数 膨胀压力 线胀率

3. 接口格式说明

① 该接口文件为纯文本文件;

② 该接口文件中英文的分号表示注释, 该行的数据认为是无效的数据,

③ 同一行中数据以制表符(TAB 键)分隔, 如果某些字段的值为空直接用 Tab 键跳
过, 不能用空格键代替 Tab 键。每行数据表示一条记录。

④ 接口文件各数据交互完工程信息后, 以钻孔为单位输入, 必须是先输入钻孔数据
(钻孔编号不能为空), 然后输入土层数据、原位试验数据、取样数据(取样编号不能为
空), 最后输入室内试验数据, 先后顺序不能颠倒。

⑤ 在输入钻孔数据时前四个字符必须为#ZK#, 输入土层数据时前四个字符必须为
#TC#, 输入取样数据时前四个字符必须是#QY#。原位试验和室内试验按格式对应不同的
字符交互相应的数据。

⑥ 输入接口数据时, 一个钻孔对应多个土层数据、多个原位试验、多个取样数据

和室内试验数据；则每条记录前都需输入其相对应的字符。

注意:

1. 输入数据对应的符号先后顺序为: #GC#、#ZK#、#TC#、#JT#.....#QY#、#SX#、#GJ#、#GY#、%GJ%等;
2. 上层和常规试验数据隶属于离它最近的一个钻孔,即向前找到第一个#ZK#对应的钻孔;具体的室内试验数据(湿陷性黄土、固结、颗分、直剪、三轴)隶属于离它最近的一个取样,即向前找到第一个#QY#对应的取样。

4. 接口文件例题

接口文件例题,共有钻孔 Z-1、Z-2,其中钻孔 Z-1 的土层有 1-0、1-1、2-0,取样 1 为原状土、取样 2 为岩样。

;以下为钻孔 Z-1 数据其中

#ZK#Z-1 取土试样钻孔 13.58 21 0 35 42.1 1999.3.4 1999.3.8

;土层数据

#TC#粘土 4 4 1 0 Q4 Qml 黄 中密 流塑
 #TC#碎石 14 10 1 1 Q4 Qml 杂色中密 可塑
 #TC#泥岩 18 4 2 0 Q4 Qml 白 密实 强风化

;取样数据 1

#QY#1 2 0.15 0 1.99 2.66 144933 12 1.67

;湿陷性黄土数据为空

;固结数据 1

#GJ#常规 20 1.131 1.515 .514 3.333 .085 20.156 .086 19.922
 .6293 .5162 .4648 .4563 .4477 .2

;固结试验项目数据 1

%GJ%1 0 0 0 1
 %GJ%2 50 .98 0 1
 %GJ%3 100 2.3 0 1
 %GJ%4 200 2.9 0 1
 %GJ%5 300 3 0 1
 %GJ%6 400 3.1 0 1

;没有颗分数据

;没有直剪数据

;没有三轴数据

;下一个取样数据 2

#QY#2 5 .15 3 1.98 2.71 28 33 11

;湿陷性黄土数据为空

;固结数据为空

;颗分数据

#KF#筛分法 23 35.7 26.1 7 4.5 1
 2.7 .312 .493 1.159 3.213 6.004 1 19.24359
 .7170866 1000

;颗分试验项目数据

%KF%1 20 230
 %FK%2 2 357
 %FK%3 .5 261

```

%FK%4 .25 70
%FK%5 .1 45
%FK%6 .074 10
%FK%7 .005 27
;没有三轴数据
;
;以下钻孔 Z-2 数据
#ZK#Z-2 圆锥动力触探试验孔 21 25.2 0 33.2 44.1 1999.3.4 1999.3.9
...

```

9.3 读入理正标准静探数据

理正标准静探数据接口可以读入经过转换后的符合理正标准静探数据文件格式的静探数据。此外一些地区的静探数据文件可以直接用“静探数据转换工具”转换为标准的静探数据文件后用此接口读入。

9.3.1 操作步骤

在“辅助”下选择“读入理正标准静探数据”，弹出对话框如图 9.3-1 所示，选择正确的文件后点击“打开”按钮即可。



图 9.3-1

9.3.2 文件格式及说明

静探数据要符合静探数据接口文件格式。静探数据接口文件包括单桥静探和双桥静探接口文件：

1. 文件格式

具体格式如下：

```

钻孔编号 静探类型（单桥-1；双桥-2）
深度 比贯入阻力（深度 锥尖阻力 侧壁摩擦力）
.....

```

（4）每个数据文件对应一个孔的一种类型数据。

2. 文件格式说明

① 各数据之间用制表符（Tab 键）隔开，各数据行之间用回车键隔开。

② 单桥静探给出钻孔编号、静探类型-1、试验点深度、比贯入阻力的值；双桥静探给出钻孔编号、静探类型-2、试验点深度、锥头阻力和侧壁摩阻力的值。

③ 各数据的单位说明：深度的单位是米（m）；比贯入阻力的单位是 MPa；锥尖阻力的单位是 MPa；侧壁摩阻力的单位是 kPa。

注意：一些地区的静探数据文件可以直接用“静探数据转换工具”转换为标准的静探数据文件，转换后的数据用“读入理正标准静探数据”可直接读入到静探数据表中。这些文件包括江苏溧阳静探数据、建设部综合勘察院无线静探数据文件、上海华禹静探数据、天津港达静探数据文件。在“辅助”下的“工具”下选择“静探数据转换工具”后，弹出对话框如图 9.3-2 所示，输入相关参数后点击“确定”键即可。

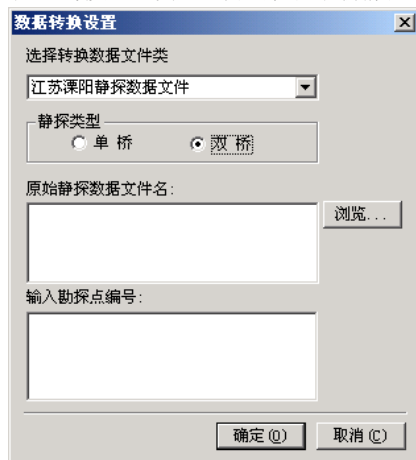


图 9.3-2

9.4 读入地方接口数据

地方接口数据主要是读入土工试验原始数据，软件提供了下列四种地方接口数据：

空后试验数据、天津室内试验成果数据、浙江室内试验成果数据及江苏溧阳 LYG20 仪器接口。具体操作一样，下面以读入空后土工试验固结数据为例讲解操作及注意事项。

在“辅助”下选择“读入理正地方接口数据”下的“读入空后土工试验固结数据”，弹出对话框如图 9.4-1 所示，选择正确的文件后点击“打开”按钮即可。

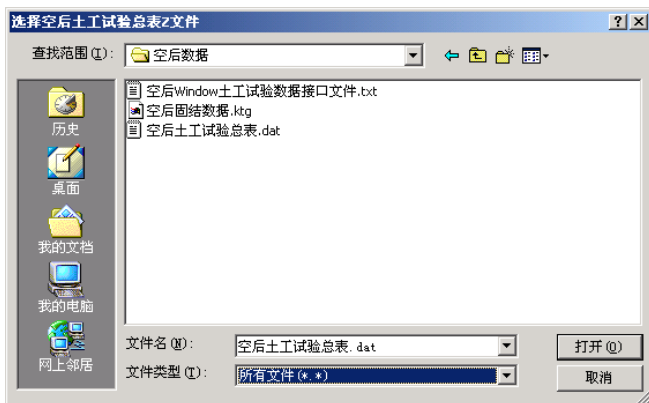


图 9.4-1

空后数据有三种，分别为空后土工试验总表数据-DOS、空后土工试验总表数据-Windows 和空后土工试验固结数据。如果用户使用的是空后最新版本的土工试验软件，则该可以直接生成理正标准接口数据文件，可直接用“读入理正标准接口数据”读入。

1. 读入空后土工试验总表数据-DOS 时有以下几个注意事项：

- (1) 数据读入后执行“刷新”功能，可以在项目树中看到新建的勘探点数据。
- (2) 可读入的文件名必须是“Z”文件格式。

(3) 空后土工试验总表的表格格式参见表 9.4-1。

(4) 在表中, 颗分的数据(序号均为 20)可读入任意一种, 但不能放在同一个文件中。两个 09 项, 第一个代表土粒比重, 第二个代表孔隙比, 均能读入。排表序时土粒比重项放在前面。

(5) 对于直剪和三轴剪切的试验方法可以直接输入汉字, 也可以用数字代替, 直剪组项中的试验方法用数字代替为: 1-快剪; 2-固结快剪; 3-慢剪。三轴剪切组项中的试验方法用数字代替为: 1-不固结不排水剪; 2-固结不排水剪; 3-不固结不排水剪。

(6) 在空后表格内土样编号必须为“钻孔编号-取样编号”的形式, 否则不读入。取土深度的数据最好写成“取样项深度-取样底深度”的形式, 这样程序能计算出取样厚度; 也可只写取样项深度, 程序取样厚度默认为 0.15 米; 但不可只写取样底深度, 否则数据读入错误。

(7) 最大、最小干密度均由最大、最小孔隙比、土粒比重按下式计算而得。

$$\rho_{d \min} = \frac{G_s \rho_w}{e_{\max} + 1} = \frac{G_s}{e_{\max} + 1}$$

$$\rho_{d \max} = \frac{G_s \rho_w}{e_{\min} + 1} = \frac{G_s}{e_{\min} + 1}$$

式中:

$\rho_{d \max}$ —— 最大干密度 (g/cm^3);
 $\rho_{d \min}$ —— 最小干密度 (g/cm^3);
 G_s —— 土粒比重;
 e_{\max} —— 最大孔隙比;
 e_{\min} —— 最小孔隙比。

表 9.4-2

序号	名 称		序号	名 称	
00	层号	层号	02	土样编号	土样编号
03	取土深度	取土深度	04	天然状态土的 物理性指标	含水量
34	渗透系数 (温度 20℃)	KV	05		密度
		KH	09		比重
36	固结	压缩系数 $a_{0.1-0.2}$	09	极限孔隙比	最大 e_{\max} (转化为最 小干密度)
37		压缩模量 $E_{s0.1-0.2}$	10		最小 e_{\min} (转化为最 大干密度)
13	液限		14	塑限	
20	砾粒	>60	20	砂粒	2—0.5
		60—40			0.5—0.25
		40—20			0.25—0.074
		20—10	20	粉粒	0.074—0.05
		10—5			0.05—0.01
		5—2			0.01—0.005
	粘粒	0.005-0.002	20	胶粒	<.002
28	有效粒径		87	平均粒径	
29	不均匀系数		30	曲率系数	
44	自重压力		85	孔隙比 P_0	

85	孔隙比 P0+100		42	湿陷系数	
43	湿陷起始压力		45	自重湿陷系数	
52	无侧限抗压强度	原状	55	天然坡角	干
53		重塑	56		水下
54		灵敏度	57	三轴试验	试验方法
62	直剪试验	试验方法	58		总应力粘聚力
62		粘聚力	59		总应力内摩擦角
64		内摩擦角	60		有效应力粘聚力
			61		有效应力内摩擦角

2. 读入空后土工试验总表数据-**Windows**时要注意该接口只能读入.txt 文件，不能读入其生成的.dat 文件。

3. 读入空后土工试验固结数据时有以下几个注意事项：

(1) 只有下面表格格式的固结数据可以转换：

(2) 在空后表格内取样编号的数据必须写成“钻孔编号-孔内取样编号”的形式，否则无法读入。

(3) 仪器编号、取土深度不读入；自重压力默认为是压力栏中第一行的压力；由于此处的天然孔隙比项未读入，所以需要在常规试验表中录入天然含水量、土样的质量密度及土颗粒比重，这样才绘制 e-p 曲线否则不能绘制 e-p 曲线及相应的计算。

(4) 若数据库中已有固结压缩试验数据，则在读入新数据时，相同钻孔、相同取样编号的固结压缩试验数据将被覆盖。

(5) 数据读入后执行“刷新”功能，可以在项目树中看到新建的勘探点数据。

仪器编号 钻孔编号 土样编号 取土深度 自重压力	01	02	03	04
	008-01	008-02	008-04	008-05
天然隙比	0.712	0.803	0.705	0.859
压力 (kPa)	变形量 (mm)	变形量 (mm)	变形量 (mm)	变形量 (mm)
50	0.315	0.474	0.244	0.372
100	0.554	0.894	0.445	0.639
200	0.965	1.500	0.789	1.064
300	1.292	1.912	1.079	1.410
400	1.524	2.121	1.282	1.657

9.5 配置信息的导入导出

利用配置信息的导入导出工具可以将用户在软件中所做的配置信息导入或导出其它勘察版本的软件，避免用户使用别的勘察软件还需重新进行勘察配置。其配置信息包括：对话框的界面设置、数据录入模块表格字段宽度和顺序、模版文件修改（柱状图、成果表）、自定义 pat 和 dwg 图块文件、一般对照表、岩性对照表、地质符号对照表以及系统标准地层表。

9.5.1 配置信息的导出

针对 8.0 和 8.0 以上的版本，可以将配置信息导出到指定路径，以保存用户在当前版本勘察软件所做的勘察配置。操作步骤如下：

在桌面“开始”菜单“程序”中的“工程地质勘察”目录下，选择“配置信息的导

入导出”。在弹出“配置信息导入导出”对话框，如图 9.5-1 所示，选择“导出当前勘察版本的配置信息”。然后在弹出的“选择保存勘察配置路径”对话框中指定保存的位置即可。

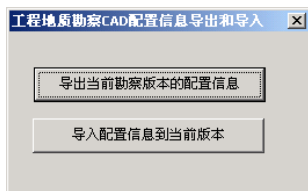


图 9.5-1

9.5.2 配置信息的导入

可以从任何已安装的勘察版本或已导出的勘察配置中导入 8.0 高版本中，例如 6.0、6.1...8.0、8.1 以及从 8.0 导出的勘察配置。操作步骤如下：

1. 在“配置信息导入导出”对话框，如图 9.5-1 所示，选择“导入配置信息到当前版本”。弹出“选择配置信息来源”对话框。若是当前操作系统可搜索到的勘察版本，就在该列表中直接单击选择，如图 9.5-2 所示；若列表中没有，则点击“选择文件夹”按钮，选择其它版本勘察软件安装路径，或从已导出配置信息备份文件夹中选择，如图 9.5-3。

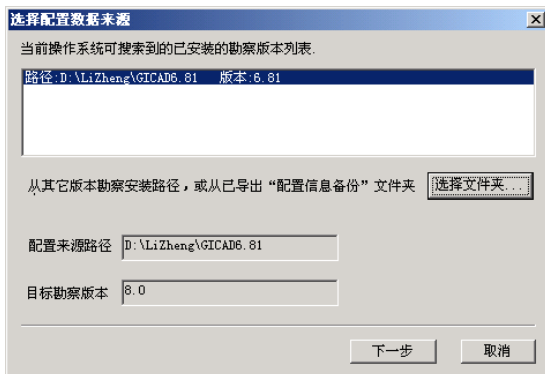


图 9.5-2

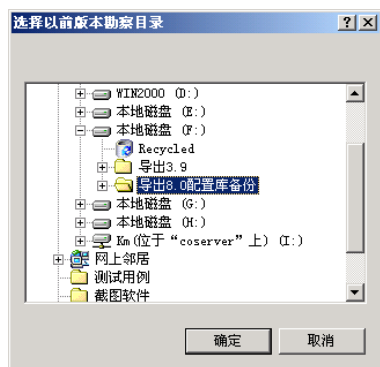


图 9.5-3

2. 点击“下一步”按钮，弹出“导入工程地质勘察 CAD 配置信息”对话框，如图 9.5-3 所示，在“导入内容”栏下选择要导入配置内容后点击“导入”按钮即可。

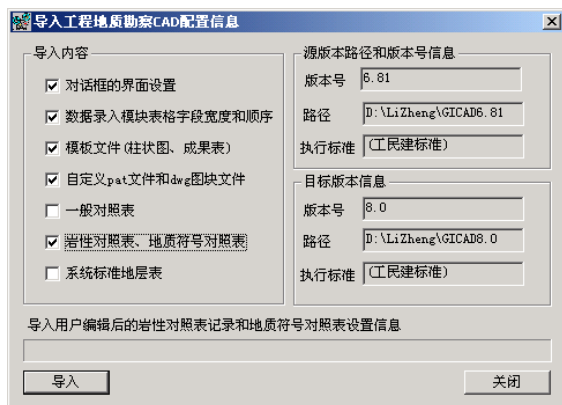


图 9.5-4

注意：导入内容的各项含义说明：

①对话框得界面设置：导入数据管理的对话框、平面图、剖面图、柱状图、分析模块等的界面设置。

②数据导入模块表格字段宽度和顺序：导入数据管理模块的表格中各字段的显示、排列顺序和宽度设置。

③模板文件：导入用户自定义的柱状图模板、成果表格模板、载荷试验模板和勘察报告模板。

④自定义 pat 文件和 dwg 图块文件：导入用户自定义图块 dwg 文件、自定义的填充图例 pat 文件。

⑤一般对照表：导入数据录入模块中表格字段的对照信息。

⑥岩性对照表、地质符号对照表：导入用户编辑后的岩性对照表记录和地质符号对照表设置信息。

⑦系统标准地层表：导入系统标准地层表。

9.6 精灵助手

利用精灵助手，可以即时显示当前操作的帮助，如图 9.6-1 所示。精灵助手的显示由程序自动控制，用户可以设置精灵助手的显示或隐藏、提示信息的显示或隐藏、帮助内容的等级、显示时间。



图 9.6-1

1. 设置精灵助手的显示或隐藏

右键点击精灵助手，可显示用户控制菜单，选择“隐藏”，精灵助手可以隐藏到通知栏上。双击通知栏上图标可显示助手，如图 9.6-2。

2. 设置提示信息的显示或隐藏

右键点击精灵助手，可显示用户控制菜单，选择“隐藏提示”，即可隐藏当前提示信息，选择“显示提示”，即可显示当前提示信息，如图 9.6-2。



图 9.6-2

3. 设置帮助内容的等级

在控制菜单中，如图 9.6-2，选择“设置”，弹出“理正精灵助手设置”对话框，如图 9.6-3，用户可设定自己的帮助等级，不同的帮助等级可显示的帮助条目不一样。目前等级分为 3 类：显示详细帮助内容、显示一般帮助内容和显示重点帮助内容。

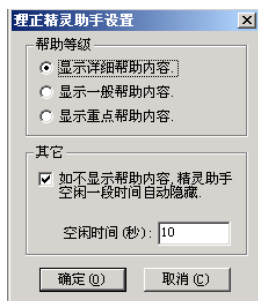


图 9.6-3

4. 设置精灵助手显示时间

在帮助文字消失后，用户可设置精灵是一直显示，或过某段时间自动隐藏。

在“理正精灵助手设置”对话框中，选中“如不是显示帮助内容，精灵助手空闲一段时间自动隐藏”，在“空闲时间（秒）”编辑框中设置时间，然后点击“确定”即可设置显示时间；若不设置“空闲时间”，精灵助手会一直显示。

第十章 勘察报告

生成当前工程的勘察报告，并对已生成的勘察报告及勘察报告模板进行编辑。提供两种形式的勘察报告和两种风格的勘察报告模板。

10.1 生成勘察报告

系统可生成文字报告和勘察简明报告。

10.1.1 生成文字报告

根据当前工程的相关数据和勘察报告模板生成文字报告。

执行“报告”菜单下的“生成文字报告”命令，如图 10.1-1 所示，生成完成系统会自动提示。

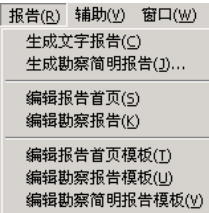


图 10.1-1

10.1.2 生成（编辑）勘察简明报告

执行“报告”菜单下的“生成勘察简明报告”命令，进入工程勘察简明报告界面，如图 10.1-2 所示。

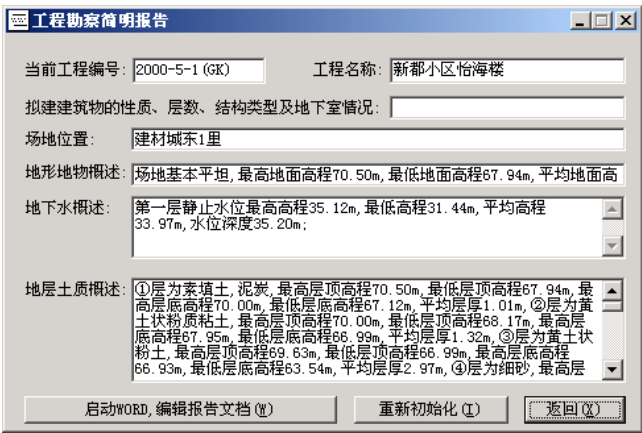


图 10.1-2

点击图 10.1-2 中的“启动 WORD，编辑报告文档”按钮，可完成两项操作，即以表格的形式生成工程勘察简明报告（如图 10.1-3）和编辑勘察简明报告。编辑简明报告时，可以对报告内容进行增、删和修改。

工 程 勘 察 简 明 报 告

工程名称：[GCHMC] 拟建建筑物的性质、层数、结构类型及地下室情况：[DXW] 工程编号：[GCHBH]

场地位置：[CDWZ]

(一)地形地貌概述：[DXDWGS]

(二)地下水概况：[DXSGK]

(三)地层土质概述：[DCTZGS]

(四)结论及建议：根据建筑条件和勘探结果，提出下列方案及建议，供设计施工参考

关于天然地基及人工加固地基	方案	地基类型	基础埋置标高	持力层土质	地基承载力标准值 f_{ak} (kPa)	对基础及上部结构设计的要求	关于施工排水问题	关于基槽处理问题	其他注意事项

关于桩基	方案	桩类型及断面尺寸	桩尖标高及持力层土质	单桩竖向承载力标准值 R_v (kN/根)	建议施工机械型号及施工控制条件	有关桩基方案的问题	其他注意事项

其他建议：

抄写： 校对： 工程主持人： 审核： 审定： 年 月 日 共 页 第 页

图 10.1-3

10.2 编辑勘察报告

对已经生成的勘察文字报告进行编辑并将编辑后的报告存档保存。

10.2.1 编辑报告首页

编辑已经生成的勘察文字报告的首页。

执行“报告”菜单下的“编辑报告首页”命令，程序自动启动 WORD，并按照首页指定模板生成文字报告首页。用户可以根据工程情况对首页内容任意修改并存盘。

10.2.2 编辑勘察文字报告

编辑已经生成的勘察文字报告内容。

执行“报告”菜单下的“编辑勘察报告”命令，程序自动启动 WORD，生成岩土工程勘察报告.doc 文件。用户可以对报告内容任意修改并存盘。

10.3 编辑勘察报告模板

系统提供的模板编辑包括：编辑报告首页模板、编辑勘察报告模板和编辑勘察简明报告模板三项内容。并为模板提供了默认文件名和路径。

模板保存的默认路径为：lizheng\gicad\templet*.dot。

用户可以对系统模板内容进行移动、复制、增加、删除和修改等操作，对系统模板做的任何一种操作都将不可恢复。由于系统模板中程序提供的红色字段（方括号内）内容用户无法自己添加，所以应慎重使用对红色字段的删除和修改操作。建议用户将编辑

后的模板作为新建模板另存一个文件名，以避免错误操作造成系统模板内容丢失。

10.4 选用勘察报告模板

如果用户使用的勘察报告模板不唯一，可以通过执行“辅助”菜单下的“选项”命令，在“其它设置”页中指定当前工程使用的模板。详见使用说明第三章第 3.4.9 节中图 3.4-17。

注意:

1. 编辑勘察报告前，须先关闭 word。否则，打开的勘察报告中无法生成当前工程的相关数据。启动 WORD 过程中有如下提示，见图 10.4-1。

2. 若使用的是 WORD 2000，编辑勘察报告前，须将宏的安全性设置为“无”。否则，启动 WORD 过程中有如下提示，见图 10.4-2。且打开的勘察报告无法生成当前工程的相关数据。



图 10.4-1



图 10.4-2

3. 若使用的是 Word97，启动过程中如果弹出的对话框，应选择“启用宏”。
4. 简明勘察报告的默认文件名为：GICAD-JMBG.doc，勘察报告的默认文件名为：GICAD-KCBG.doc，编辑后的勘察报告建议另存为其它的文件名。
5. 模板中的“书签”不允许改名和删除。

第二部分 技术条件

第一章 土的室内定名

1.1 适用范围

根据交互的试验数据和选择的行业标准，确定岩土的名称。

1.2 依据

- (1)《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2002）；
- (2)《公路路基设计规范》（JTJ013-86）；
- (3)《公路桥涵地基与基础设计规范》（GBJ7-85）；
- (4)《铁路工程地质勘察规范》（TB10012--2001）（J124-2001）。

1.3 土工建筑工程勘察标准定名方法

根据物理特征，室内试验数据，查相应的分类标准，判别岩土名称。

1. 碎石土及砂土

碎石土及砂土分类标准表 表 1.3-1

分 类 名 称	查 验 指 标 及 标 准
漂石、块石	颗粒组成>200mm超过全重50%
卵石、碎石	颗粒组成>20mm超过全重50%
圆砾、角砾	颗粒组成>2mm超过全重50%
砾 砂	颗粒组成>2mm占全重25~50%
粗 砂	颗粒组成>0.5mm超过全重50%
中 砂	颗粒组成>0.25mm超过全重50%
细 砂	颗粒组成>0.075mm超过全重85%
粉 砂	颗粒组成>0.075mm超过全重50%

- 注：1 分类时从粗到细以最先符合者为该种土名称；
- 2 对于粒径大于 2mm 以上的土，在判别浑圆度中的描述项，若有“圆”或“次圆”，则判别的土名分别为“漂石”、“卵石”、“圆砾”；若有“带角”，则判别的土名分别为“块石”、“碎石”、“角砾”；
- 3 若未交互浑圆度，则取原土名。

表 1.3-2

塑 性 指 数	前 缀
$3 < I_p \leq 10$	含粉土的***
$10 < I_p \leq 17$	含粉质粘土的***
$I_p > 17$	含粘性土的***

对于已经判为粗粒土（砂土或碎石土）的土，再判别其塑性指数；根据不同的塑性

指数,冠以“含”相应土名的前缀。

例如:塑性指数满足 $I_p > 17$ 的中砂,定名为“含粘性土的中砂”。

2. 粉土及粘土

粉土及粘土分类标准表

表 1.3-3

粉土	颗粒组成 $>0.075\text{mm}$ 小于等于全重的50%,且塑性指数 $I_p \leq 10$
粉质粘土	塑性指数 $10 < I_p \leq 17$
粘土	塑性指数 $I_p > 17$

注:对于无塑性指数时,不定义任何土名。

3. 软土(淤泥和淤泥质土)

对于判定为粉土或粘性土的土,再进一步判别是否是软土。

淤泥质土及淤泥分类标准表

表 1.3-4

$w > w_l$, $1.0 \leq e < 1.5$	淤泥质***
$w > w_l$, $e \geq 1.5$	淤泥

注: e 为天然孔隙比, w 为天然含水量, w_l 为液限。

例如:原土名为“粉质粘土”,若同时满足 $w > w_l$, $1.0 \leq e < 1.5$ 时,现土名为“淤泥质粉质粘土”。

1.4 公路工程勘察标准定名方法

根据物理特征、室内试验数据等,查相应的分类标准,判别岩土名称。

1.4.1 《公路路基设计规范》(JTJ013—86)

公路路基土分类表

表 1.4-1

土类	土组	土名	代表	颗粒组成	液塑性图上的位置	
					液限	塑指
粗粒土	石类土	漂(块石)	B	$>200\text{mm}$ 超过50%		
		卵(碎)石	Cb	$>60\text{mm}$ 超过50%		
	砾类土	粗砾	G	$>20\text{mm}$ 超过50%		
		中砾	G	$>5\text{mm}$ 超过50%		
		细砾	G	$>2\text{mm}$ 超过50%		
	砂类土	粗砂	S	$>0.5\text{mm}$ 超过50%		
		中砂	S	$>0.25\text{mm}$ 超过50%		
		细砂	S	$>0.074\text{mm}$ 超过75%		
细粒土	砂性土	低液限粉土质砂	SML	$>0.074\text{mm}$ 超过50%	<50	A线以下
		低液限粘土质砂	SCL	$>0.074\text{mm}$ 超过50%	<50	A线以上
		高液限粉土质砂	HML	$>0.074\text{mm}$ 超过50%	≥ 50	A线以下
		高液限粘土质砂	HCL	$>0.074\text{mm}$ 超过50%	≥ 50	A线以上
	粉	含砂低液限粉土	MLS	$>0.074\text{mm}$ 为25% $< \sim \leq 50\%$	<50	A线以下

	性 土	低液限粉土	ML	>0.074mm不超过25%	<50	A线以下
		含砂高液限粉土	MHS	>0.074mm为25%~≤50%	≥50	A线以下
		高液限粉土	MH	>0.074mm不超过25%	≥50	A线以下
	粘 性 土	砂低液限粘土	CLS	>0.074mm为25%~≤50%	<50	A线以上
		低液限粘土	CL	>0.074mm不超过25%	<50	A线以上
		含砂高液限粘土	CHS	>0.074mm为25%~≤50%	≥50	A线以上
		高液限粘土	CH	>0.074mm不超过25%	≥50	A线以上

注：对于粗粒土，暂不做液、塑性判别问题。

说明：

- 巨粒土或砾类土中，填充物为土，称为：***石质土；
细粒土中，巨粒土或砾类土占 15~50%，称为：***石质***土；
砂土中，巨粒土或砾类土占 13~50%，称为：***石质***砂；
- 不均匀系数 $C_u > 5$ ，曲线系数为 C_c 为 1~3，称为：良好级配；例如：良好级配砾（CW）；
同时满足土线条件的称为“不良级配”；例如：不良级配砂（SP）；
- 细粒土类名方法
 - 粒径 >0.074mm 的土的含量，确定“***”、“含砂”、“***土***”、“土质”、“细砂”等；
 - 根据 A 线确定是“粘土”或“粉土”
A 线方程：
当 $\omega_L \geq 34$ 时， $I_p = 0.73 (\omega_L - 20)$
当 $\omega_L < 34$ 时， $I_p = 10$
A 线以上或以下的判别
当 $\omega_L \geq 34$ 时， $I_p = 0.73 (\omega_L - 20)$
A 线以上为： $I_p \geq 0.73 (\omega_L - 20)$
A 线以下为： $I_p < 0.73 (\omega_L - 20)$
当 $\omega_L < 34$ 时， $I_p = 10$
A 线以上为： $I_p \geq 10$
A 线以下为： $I_p < 10$
 - B 线确定“高液限”或“低液限”
B 线方程： $\omega_L = 34$
判别：高液限 $\omega_L \geq 50$
低液限 $\omega_L < 50$

1.4.2 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTJ024—85）

1. 碎石土

碎石土的分类

表 1.4-2

土的名称	颗 粒 形 状	颗 粒 级 配
漂石	圆形及亚圆形为主	粒径大于200mm的颗超过全重50%
块石	棱角形为主	
卵石	圆形及亚圆形为主	粒径大于20mm的颗粒超过全重50%
碎石	棱角形为主	

圆砾	圆形及亚圆形为主	粒径大于2mm的颗粒超过全重50%
角砾	棱角形为主	

注：定名时应根据颗粒级配由大到小以最先符合项为该种土的名称。

2. 砂土

砂土的分类表

表 1.4-3

土的名称	颗 粒 级 配
砾砂	粒径大于2mm的颗粒含量占全重25%~50%
粗砂	粒径大于0.5mm的颗粒含量超过全重50%
中砂	粒径大于0.25mm的颗粒含量超过全重50%
细砂	粒径大于0.1mm的颗粒含量超过全重75%
粉砂	粒径大于0.1mm的颗粒含量不超过全重75%

注：1 定名时应根据颗粒级配由大到小以最先符合者为该种土的名称；

2 对于粉砂，再判别其塑性指数 I_p ，若塑性指数 $I_p \leq 1$ 或塑性指数 I_p 无值，判别为“粉砂”。

3. 粘性土（细粒土）

粘性土（细粒土）的塑性指数表

表 1.4-4

JTJ 024—85		公路土工试验规程		
土 名	塑性指数 I_p	土 名	塑性指数 I_p	分类符号
亚砂土	$1 < I_p \leq 7$	低塑性粘土	$I_p > 2$	CL
		粉质低塑性粘土	$I_p > 2$	CLM
		粉 土	$I_p > 2$	ML、MI
亚粘土	$7 < I_p \leq 17$	中塑性粘土	$I_p > 10$	CI
		粉质中塑性粘土	$I_p > 10$	CIM
粘 土	$I_p > 17$	高塑性粘土	$I_p > 26$	CH
		极高塑性粘土	$I_p > 26$	CE

注：1 表中列出 JTJ 024—85 与《公路土工试验规程》两种规程下土名和塑性指数，以资对照比较；

2 由于缺乏按《公路土工试验规程》分类的地基土的容许承载力，故 JTJ 024—85 所提供的与容许承载力相应的土分类仍以 JTJ 024—85 为基础；

3 表中： I_p ——塑性指数；按式 $I_p = \omega_L - \omega_p$ 计算

ω_L ——液限（以含水重量的百分数表示）；

ω_p ——塑限（以含水重量的百分数表示）。

4 本系统主要判别的土名按《JTJ 024—85》规范，《公路土工试验规程》的定名仅供用户参照对比。

4. 软土（淤泥和淤泥质土）

对于判定为粉土或粘性土的土，再进一步判别是否是软土。

淤泥质土及淤泥分类标准表

表 1.4-5

$w > w_l$, $1.0 \leq e < 1.5$	淤泥质***
$w > w_l$, $e \geq 1.5$	淤泥

注： e 为天然孔隙比， w 为天然含水量， w_l 为液限。

例如：原土名为“粉质粘土”，若同时满足 $w > w_l$ ， $1.0 \leq e < 1.5$ 时，现土名为“淤泥质粉质粘土”。

1.5 铁路工程勘察标准定名方法

根据土的物理特征、室内试验数据，查相应的分类标准，判别岩土名称。

1. 碎石类土

碎石类土的名称

表 1.5-1

土的名称	颗粒形状	土的颗粒级配
漂石土	浑圆或圆棱状为主	粒径大于200mm的颗粒超过全重的50%
块石土	尖棱状为主	
卵石土	浑圆或圆棱状为主	粒径大于20mm的颗粒超过全重的50%
碎石土	尖棱状为主	
圆砾土	浑圆或圆棱状为主	粒径大于2mm的颗粒超过全重的50%
角砾土	尖棱状为主	

- 注：1 分类时从粗到细以最先符合项为该种土的名称；
 2 对于漂石与块石、卵石与碎石、圆砾与角砾的区别，根据描述确定；
 3 含浑圆或圆棱状为主的土分别为漂石、卵石、圆砾；
 4 含尖棱状为主的土分别为块石、碎石、角砾；
 5 对于漂石、卵石、圆砾、块石、碎石、角砾名后分别加土字；
 6 若浑圆度中的描述项中无任何项，分别按“漂石”、“卵石”、“圆砾”定名。

2. 砂类土

砂类土的名称

表 1.5-2

土的名称	土的颗粒级配
砾砂	粒径大于2mm的颗粒为全重25~50%
粗砂	粒径大于0.5mm的颗粒超过全重50%
中砂	粒径大于0.25mm的颗粒超过全重50%
细砂	粒径大于0.1mm的颗粒超过全重75%
粉砂	粒径大于0.1mm的颗粒少于等于全重75%

- 注：1 砂类土定名时，应根据粒径分组，由大到小以最先符合者为土名称；
 2 对于粉砂，满足粒径要求时，再判别塑性指数 I_p ，当塑性指数 $I_p \leq 3$ 时，判别为粉砂。

3. 粘性土

粘性土的名称

表 1.5-3

土的名称	塑性指数
粘砂土	$3 < I_p \leq 7$
砂粘土	$7 < I_p \leq 17$
粘土	$I_p > 17$

注：表中： I_p 为塑性指数；按式 $I_p = \omega_L - \omega_p$ 计算； ω_L 为液限， ω_p 为塑限。

4. 软土（淤泥和淤泥质土）

对于判定为粉土或粘性土的土，再进一步判别是否是软土。

淤泥质土及淤泥分类标准表

表 1.5-4

$w > w_l$, $1.0 \leq e < 1.5$	淤泥质***
$w > w_l$, $e \geq 1.5$	淤泥

注： e 为天然孔隙比， w 为天然含水量， w_l 为液限。

例如：原土名为“粉质粘土”，若同时满足 $w > w_l$ ， $1.0 \leq e < 1.5$ 时，现土名为“淤泥质粉质粘土”。

1.6 水利工程勘察标准定名方法

同工民建勘察标准定名方法。

1.7 电力工程勘察标准定名方法

同工民建勘察标准定名方法。

第二章 地基承载力

2.1 适用范围

根据岩土勘察数据、原位及室内试验数据结果，依据各个行业和地方标准的规定，给出地基承载力标准值。

2.2 依据

国标《建筑地基基础设计规范》(GBJ7-89)
国标《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)
北京《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ01-501-92)
福建《福建省建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ13-07-91)
广东《广东省建筑地基基础设计规范》(DBJ15-3-91)
深圳《深圳地区建筑地基基础勘察设计规范》(SJG1-88)
重庆《重庆市建筑地基基础设计规范》(DB50-5001-1997)
浙江《浙江省建筑软弱地基基础设计规范》(DBJ10-90)
天津《天津市建筑地基基础设计规范》(TBJ1-88)
铁路《铁路桥涵设计规范》(TBJ2-85)
公路《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTJ024-85)
水利《港口工程地基规范》(JTJ219-87)
工程地质手册(第三版)(中国建筑工业出版社)

2.3 说明

2.3.1 承载力查询规则

野外鉴别法可根据描述的性质，查承载力按下列统一标准：

1. 数据录入表中，对同一指标有不同描述时，取其中最不利项查承载力。

例如：

松散、稍密、中密、密实、很密实	按松散查
稍湿、湿、很湿、饱和	按饱和查
全风化、强风化、中风化、微风化、未风化、新鲜面	按全风化查

2. 土层描述参数密实度、风化程度、饱和度等参数处理如下：

密实度的描述项分为两类：

第一类：“稍密、中密、密实”；

交互“松散，不给承载力；

交互“很密实”，按“密实”处理；

第二类：“松散、中密、密实”；

交互“稍密”，按“松散”处理；

交互“很密实”，按“密实”处理。

注意：计算“成都”地区的砂土容许承载力，当交互“松散”、“稍密”时，不给承载力。

风化程度描述项一般为：“强风化”、“中等风化”、“微风化”；

交互“全风化”，不给承载力；

交互“未风化”，按“微风化”项给出承载力；

交互“新鲜面”，不给承载力。

饱和度在以下三种情况，描述为“饱和”；

1) 在地下水位以下；

2) 当“湿度”表中，交互为“饱和”；

3) “饱和度”指标大于等于 70%的情况。

2.3.2 标贯、轻型动探击数确定地基承载力方法选择

当采用标准贯入试验和轻型动力触探试验方法确定地基承载力时，针对不同标准和不同规范，有不同的选择方法，现说明如下：

行业规范 及地方标准	可选择方法			
	方法一	方法二	方法三	本地方标准
工民建行业（原国标）	√	√	√	
北京			√（N10）	√（N63.5）
天津				√
浙江			√	
福建				√
广东			√	
深圳			√	
重庆				√
综合动探N _{63.5}			√	
综合动探N ₁₀			√	
综合动探N ₁₂₀			√	

方法一：《建筑地基基础设计规范》（GBJ7-89）

当根据标准贯入试验锤击数 N ，轻便触探试验锤击数 N_{10} 确定地基承载力标准值时，现场试验锤击数应经下式修正后，按规范表查取承载力：

$$N(N_{10}) = \bar{\mu} - 1.645\sigma \quad (2.3.2-1)$$

$$\bar{\mu} = \frac{\sum \mu_i}{n} \quad (2.3.2-2)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \mu_i^2 - n\bar{\mu}^2}{n-1}} \quad (2.3.2-3)$$

式中:

N 、 N_{10} —— 统计修正后的标贯击数 (击/30cm);

$\bar{\mu}$ —— 统计计算得到的标贯击数平均值 (击/30cm);

σ —— 统计计算得到的标贯击数标准差 (击/30cm);

n —— 统计指标的个数。

注: 计算值取至整数位。

方法二:《岩土工程勘察规范》

$$N_k = r_s \bar{N} \quad (2.3.2-4)$$

$$r_s = 1 - \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \delta \quad (2.3.2-5)$$

$$\bar{N} = \frac{\sum N_i}{n} \quad (2.3.2-6)$$

$$\delta = \frac{\sigma}{\bar{N}} \quad (2.3.2-7)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum N_i^2 - n \bar{N}^2}{n-1}} \quad (2.3.2-8)$$

式中:

N_k —— 标贯击数标准值 (击/30cm);

r_s —— 统计修正系数;

\bar{N} —— 标贯击数平均值 (击/30cm);

n —— 标贯试验的次数;

δ —— 统计计算的变异系数;

N_i —— 每次的试验的标贯击数值 (已经做杆长修正) (击数/30cm)。

方法三: 击数不修正, 用平均值

$$\bar{N} = \frac{\sum N_i}{n} \quad (2.3.2-9)$$

式中:

\bar{N} —— 标贯击数平均值 (击/30cm);

n —— 标贯试验的次数。

2.3.3 承载力标准值确定

当根据室内物理、力学指标平均值确定地基承载力标准值时, 按表查得的基本值乘以回归修正系数。

$$f_k = \psi_f f_o \quad (2.3.3-1)$$

$$\psi_f = 1 - \left(\frac{2.884}{\sqrt{n}} + \frac{7.918}{n^2} \right) \delta \quad (2.3.3-2)$$

$$\delta = \frac{\sigma}{\mu} \quad (2.3.3-3)$$

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_i \quad (2.3.3-4)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \mu_i^2 - n\mu^2}{n-1}} \quad (2.3.3-5)$$

式中:

f_k —— 承载力标准值 (kPa);

f_o —— 承载力基本值 (kPa);

ψ_f —— 回归修正系数;

n —— 参加统计的数据数;

δ —— 变异系数;

μ —— 据以查表的某一土性指标试验平均值;

σ —— 标准差, 当表中并列二个指标时, 变异系数应按下式计算:

$$\delta = \delta_1 + \xi \delta_2 \quad (2.3.3-6)$$

式中:

δ_1 —— 第一指标的变异系数;

δ_2 —— 第二指标的变异系数;

ξ —— 第二指标的折算系数, 见相关承载力表的备注。

注: 本章修正系数 ψ_f 如无特殊说明, 按式 (2.3.3-2) 计算。

2.4 地基承载力计算方法

本系统依据用户选择的标准, 交互的数据, 分析后, 针对不同的土类所对应的参数查表给出地基承载力。

2.4.1 国标《建筑地基基础设计规范》(GBJ7—89)

2.4.1.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 岩石承载力标准值 f_k (kPa)

岩石承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.1-1

岩石类别	风 化 程 度		
	强 风 化	中 等 风 化	微风化
硬质岩石	500~1000	1500~2500	≥ 4000
软质岩石	200~500	700~1200	1500~2000

注：1 对于微风化的硬质岩石，其承载力取大于 4000kPa 时，应由试验确定；

2 对于强风化的岩石，当与残积土难于区分时按土考虑；

3 本表查自（GBJ7-89 附表 5-1）。

2. 碎石承载力标准值 f_k (kPa)

碎石承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.1-2

土的名称	密 实 度		
	稍 密	中 密	密 实
卵 石	300~500	500~800	800~1000
碎 石	250~400	400~700	700~900
圆 砾	200~300	300~500	500~700
角 砾	200~250	250~400	400~600

注：1 表中数值适用于骨架颗粒空隙全部由中砂、粗砂或硬塑、坚硬状态的粘性土或稍湿的粉土所充填的情况；

2 当粗颗粒为中等风化或强风化时，可按其风化程度适当降低承载力，当颗粒间呈半胶结状时，可适当提高承载力；

3 对于砾石、砾石土均按角砾查承载力；

4 本表查自（GBJ7-89 附表 5-2）。

2.4.1.2 物理、力学指标确定地基承载力标准值

1. 粉土承载力（基本值） f_0 (kPa)

粉土承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.1-3

第一指标孔隙比 e	第二指标含水量 ω (%)						
	10	15	20	25	30	35	40
0.5	410	390	(365)				
0.6	310	300	280	(270)			
0.7	250	240	225	215	(205)		
0.8	00	190	180	170	(165)		
0.9	160	150	145	140	130	(125)	
1.0	130	125	120	115	110	105	(100)

注：1 有括号者仅供内插用；

2 折算系数 $\xi=0$ ；

3 本表查自（GBJ7-89 表 5-3）。

2. 粘性土基本值 f_0 (kPa)

粘性土基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.1-4

第一指标孔隙比 e	第二指标液性指数 I_L					
	0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.20
0.5	475	430	390	(360)		

0.6	400	360	325	295	(265)	
0.7	325	295	265	240	210	170
0.8	275	240	220	200	170	135
0.9	230	210	190	170	135	105
1.0	200	180	160	135	115	
1.1		160	135	115	105	

注：1 有括号者仅供内插用；

2 折算系数 $\xi=0.1$ ；

3 本表查自（GBJ7-89 附表 5-4）。

3. 沿海地区淤泥和淤泥质土承载力基本值 f_0 (kPa)

沿海地区淤泥和淤泥质土承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.1-5

天然含水量 ω (%)	36	40	45	50	55	65	75
f_0 (kPa)	100	90	80	70	60	50	40

注：1 对于内陆淤涨和淤泥质土，可参照使用；

2 本表查自（GBJ7-89 附表 5-5）。

4. 红粘土承载力基本值 f_0 (kPa)

红粘土承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.1-6

土的名称	第二指标液塑比 $I_r = \frac{w_l}{w_p}$	第一指标含水比 $\alpha_w = \frac{w}{w_l}$					
		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
红粘土	≈ 1.7	380	270	210	180	150	140
	≈ 2.3	280	200	160	130	110	100
次 生 红 粘 土		250	190	150	130	110	100

注：1 本表仅适用于定义范围内的红粘土；

2 折算系数 $\xi=0.4$ ；

3 本表查自（GBJ7-89 附表 5-5）。

5. 素填土承载力基本值 f_0 (kPa)

素填土承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.1-7

压缩模量 Es_{1-2} (kPa)	7	5	4	3	2
f_0 (kPa)	160	135	115	85	65

注：1 本表只适用于堆填时间超时 10 年的粘性土，以及超过 5 年的粉土；

2 承载力修正计算见本章 2.3 承载力修正计算部分；

3 本表查自（GBJ7-89 附表 5-7）。

6. 黄土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

黄土地基承载力基本值的计算过程如图所示：

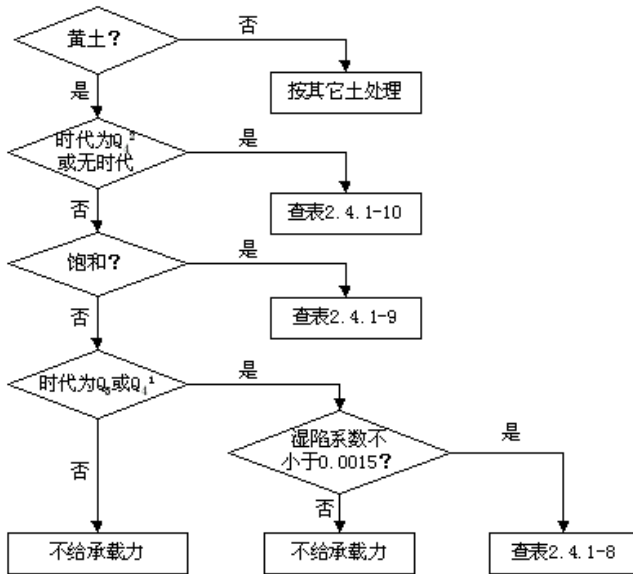


图 2.4.1-1

1) 晚更新世 (Q_3)，全新世 (Q_4^1) 湿陷性黄土承载力基本值 f_0 (kPa)

晚更新世 (Q_3)、全新世 (Q_4^1) 湿陷性黄土承载力基本值 f_0 (kPa) 表 2.4.1-8

液限与孔隙比 w_l/e	含水量 w (%)				
	<13	16	19	22	25
22	180	170	150	130	110
25	190	180	160	140	120
28	210	190	170	150	130
31	230	210	190	170	150
34	250	230	210	190	170
37	—	250	230	210	190

注：1 对小于塑限含水量的土，按塑限含水量确定土的承载力；

2 承载力不修正；否

3 折算系数 ξ ，粉土取 $\xi=0$ ；粘性土取 $\xi=0.1$ 。

2) 饱和黄土承载力基本值 f_0 (kPa)

饱和黄土承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.1-9

压缩系数 $\alpha_{1,2}$ (MPa^{-1})	含水比 w/w_l				
	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
0.1	186	180	—	—	—
0.2	175	170	165	—	—
0.3	160	155	150	145	—
0.4	145	140	135	130	125

0.5	130	125	120	115	110
0.6	118	115	110	105	100
0.7	106	100	95	90	85
0.8	—	90	85	80	75
0.9	—	—	75	70	65
1.0	—	—	—	—	55

注：“饱和”的判定原则（满足下列条件之一即可）：

- 1 在地下水位以下；
- 2 在湿度栏中输入“饱和”；
- 3 当土的饱和度 S_r 大于等于 70% 以上时，亦可按此表查取承载力；
- 4 承载力修正计算见 2.3.3；
- 5 折算系数 ξ ，粉土取 $\xi=0$ ；粘性土取 $\xi=0.1$ 。

3) 新近堆积黄土 (Q_4^2) 承载力基本值 f_0 (kPa)

新近堆积黄土 (Q_4^2) 承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.1-10

压缩系数 $\alpha_{1,2}$ (MPa^{-1})	含水量 w/w_l					
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.2	148	143	138	133	128	123
0.4	136	132	126	122	116	112
0.6	125	120	115	110	105	100
0.8	115	110	105	100	95	90
1.0	—	100	95	90	85	80
1.2	—	—	85	80	75	70
1.4	—	—	—	70	65	60

注：1 压缩系数 α 值，可取 50~150kPa 或 100~200kPa 压力下的大值；

2 修正计算同本节饱和黄土承载力基本值的修正计算；

3 折算系数 ξ ，粉土取 $\xi=0$ ；粘性土取 $\xi=0.1$ 。

2.4.1.3 标准贯入试验确定地基承载力标准值

1. 砂土承载力标准值 f_k (kPa)

砂土承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.1-11

土 类	$N_{63.5}$			
	10	15	30	50
中、粗砂	180	250	340	500
粉、细砂	140	180	250	340

注：1 砾砂不给承载力；

2 粉细砂按“粉砂”项给承载力；

3 中粗砂按“中砂”项给承载力；

4 细中砂按“细砂”项给承载力；

5 粗砾砂按“粗砂”项给承载力；

6 $N_{63.5}$ 修正见第 2.3.2 节；

7 本表查自 (GBJ7-89 表 5-8)。

2. 粘性土承载力标准值 f_k (kPa)

粘性土承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.1-12

$N_{63.5}$	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
f_k (kPa)	105	145	190	235	280	325	370	430	515	600	680

注: 1 本表查自 (GBJ7-89 表 5-9);

2 $N_{63.5}$ 修正见第 2.3.2 节。

2.4.1.4 轻型动力触探确定地基承载力标准值

1. 粘性土承载力标准值 f_k (kPa)粘性土承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.1-13

N_{10}	15	20	25	30
f_k (kPa)	105	145	190	230

注: 1 本表查自 (GBJ7-89 附表 5-10);

2 N_{10} 的修正见第 2.3.2 节。2. 素填土承载力标准值 f_k (kPa)素填土承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.1-14

N_{10}	10	20	30	40
f_k (kPa)	85	115	135	160

注: 1 本表只适用于粘性土与粉土组成的素填土;

2 N_{10} 的修正见第 2.3.2 节;

3 本表查自 (GBJ7-89 附表 5-11)。

3. 新近堆积黄土 Q_4^2 承载力 f_0 (kPa)新近堆积黄土 Q_4^2 承载力 f_0 (kPa)

表 2.4.1-15

N_{10}	7	11	15	19	23	27
f_0 (kPa)	80	90	100	110	120	135

注: 1 根据轻型触探锤击数的平均值, 查上表;

2 本表查自 (GBJ 25-90 附表 10.5)。

2.4.1.5 单桥静探确定地基承载力标准值

1. 新近堆积黄土 Q_4^2 承载力 f_0 (kPa)新近堆积黄土 Q_4^2 承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.1-16

p_s (kPa)	0.3	0.7	1.1	1.5	1.9	2.3	2.8	3.3
f_0 (kPa)	55	75	92	108	124	140	161	182

注: 时代: Q_4^2 、无。

2.4.2 北京《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ01-501-92)

2.4.2.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 卵石、圆砾地基承载力标准值 f_k (kPa)

卵石、圆砾地基承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.2-1

土 名	密 实 度		
	稍 密	中 密	密 实
卵 石	300~400	400~600	600~800
圆 砾	200~300	300~400	400~600

注：1 本表适用于一般第四纪及新近沉积卵石和圆砾；

2 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-5)。

2.4.2.2 物理力学指标确定地基承载力标准值

压缩模量取 0.1~0.2MPa 压力段数值。

1. 一般第四纪粘性土及粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

一般第四纪粘性土及粉土地基承载力标准值表 f_{ka} (kPa)

表 2.4.2-2

压缩模量 E_s (MPa)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	120	160	190	210	230	250	270	290	310	330	350

注：1 在饱和软粘性土中不宜单一采用轻型动力触探锤击数 N_{10} 确定承载力标准值 f_{ka} ，应和其它原位测试方法（如静力触探）综合确定；

2 粉土指粘质粉土及塑性指数大于或等于 5 的砂质粉土。塑性指数小于 5 的砂质粉土按粉砂考虑；

3 $k_{0.02}$ 系压板面积为 50cm×50cm 的平板载荷试验当沉降量为 1cm 时的附加压力（简称“下沉 1cm 时的附加压力”）(kPa)；

4 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-1)。

2. 新近沉积粘性土、粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

新近沉积粘性土、粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

表 2.4.2-3

压缩模量 E_s (MPa)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	50	80	100	110	120	130	150	160	180	190

注：1 同上表的注 1、2、3；

2 成因：对于“人工填土 Q^{ml} ”、“植物层 Q^{pd} ”的土层不参与本表计算；

3 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-2)。

3. 素填土、变质炉灰地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

素填土、变质炉灰地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

表 2.4.2-4

压缩模量 E_s (MPa)		1.5	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	素填土	70	90	105	120	135	150
		60~80	75~100	90~120	105~135	120~155	135~170
	变质炉灰	60	75	90	100	115	130
		50~70	65~85	80~100	85~120	95~135	105~150

注：1 本表适用于自重固结完成后，饱和度为 0.75 的均匀素填土及变质炉灰。当饱和度为 0.60 或 0.90 时，可分别按表中上下限数值采用。具体计算方法如下：

当 $E_s < 1.5$ 或 $E_s > 11$ 时，不给承载力；

根据饱和度 S_r 内插计算承载力

无饱和度：取 E_s 项对应的小值内插；

有饱和度： $S_r = 0.75$ 时，取表格对应的值内插；

$S_r > 0.90$ 时，取表格对应的小值内插；

$S_r < 0.60$ 时, 取表格对应的大值内插;

当 $0.60 \leq S_r < 0.75$ 时, 取表格 0.75 及表格中对应的大值内插;

当 $0.75 < S_r \leq 0.90$ 时, 取表格 0.75 及表格中对应的小值内插;

2 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-6)。

2.4.2.3 标准贯入试验确定地基承载力标准值

1. 一般第四纪粉、细砂地基承载力标准值 f_k (kPa)

一般第四纪粉、细砂地基承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.2-5

标准贯入试验锤击数校正值 $N'_{63.5}$	15	20	25	30	35	40
承载力标准值 f_k (kPa)	180	230	280	330	380	420

注: 1 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-3);

2 应用本表时, 基础埋深不得浅于 0.8m;

3 $N'_{63.5}$ 系考虑有效覆盖压力后的校正值;

4 $N'_{63.5}$ 的修正方法如下:

当有效覆盖压力 σ'_v 大于 25kPa 时, 标准贯入试验锤击数校正值 $N'_{63.5}$ 宜按下式计算:

$$N'_{63.5} = C_N \cdot N_{63.5}$$

$$N_{63.5} = N_{63.5} \text{ (密实度, } \sigma'_v \text{)}$$

$N'_{63.5}$ —— 标准贯入试验锤击数;

C_N —— 有效覆盖压力校正系数, 按下表 2.4.2-6 取值;

有效覆盖压力校正系数

表 2.4.2-6

密实度	有效覆盖压力 σ'_v (kPa)						
	25	50	100	200	300	400	500
密实	1.00	0.98	0.93	0.85	0.78	0.72	0.67
中上	1.00	0.97	0.91	0.81	0.73	0.66	0.61
中密	1.00	0.95	0.87	0.74	0.65	0.57	0.52
中下	1.00	0.93	0.81	0.64	0.53	0.46	0.40
松	1.00	0.78	0.54	0.34	0.25	0.19	0.16

注: 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.3);

$$\sigma'_v = \sum r_i h_i$$

式中:

σ'_v —— 有效覆盖压力 (kPa);

i —— 从标贯试验点到地面的土层数;

γ_i —— 第 i 层土的有效重力密度, 当在地下水位以下, 取有效重力密度 (kPa);

h_i —— 第 i 层土的厚度 (m)。

2. 新近沉积粉、细砂地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

新近沉积粉、细砂地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

表 2.4.2-7

标准贯入试验锤击数校正值 $N'_{63.5}$	4	6	9	11	14
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	90	110	140	160	180

注: 1 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-4);

2 同上表的注 2、3 和 4。

2.4.2.4 轻型动探确定地基承载力标准值

1. 一般第四纪粘性土及粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)一般第四纪粘性土及粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa) 表 2.4.2-8

轻型动力触探锤击数 N_{10}	10	17	22	29	39	50	60	70	80	90	100
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	120	160	190	210	230	250	270	290	310	330	350

注: 1 在饱和软粘性土中不宜单一采用轻型动力触探锤击数 N_{10} 确定承载力标准值 f_{ka} , 应和其它原位测试方法(如静力触探)综合确定;

2 粉土指粘质粉土及塑性指数大于或等于 5 的砂质粉土。塑性指数小于 5 的砂质粉土按粉砂考虑;

3 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-1);

4 N_{10} 按 2.3.2 节式 (2.3.2-9) 求值后查表。

2. 新近沉积粘性土及粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)新近沉积粘性土及粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa) 表 2.4.2-9

轻型动力触探锤击数 N_{10}	6	8	10	12	14	16	18	20	23	25
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	50	80	100	110	120	130	150	160	180	190

注: 1 同上表的注 1、2;

2 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-2);

3 N_{10} 按 2.3.2 节式 (2.3.2-9) 求值后查表。

3. 新近沉积粉、细砂地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)新近沉积粉、细砂地基承载力标准值 f_{ka} (kPa) 表 2.4.2-10

轻型动力触探锤击数 N_{10}	22	32	48	59	75
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	90	110	140	160	180

注: 1 同上表的注 1、2;

2 N_{10} 按 2.3.2 节式 (2.3.2-9) 求值后查表。

4. 素填土及变质炉灰地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)素填土及变质炉灰地基承载力标准值 f_{ka} (kPa) 表 2.4.2-11

土名	轻型动力触探锤击数 N_{10}					
	5	9	14	20	26	31
素填土	70	90	105	120	135	150
	60~80	75~100	90~120	105~135	120~155	135~170
变质炉灰	60	75	90	100	115	130
	50~70	65~85	80~100	85~120	95~135	105~150

注: 1. 本表适用于自重固结完成后, 饱和度为 0.75 的均匀素填土及变质炉灰。当饱和度为 0.60 或 0.90 时, 可分别按表中上下限数值采用。

计算方法:

当 $N_{10} < 5$ 或 $N_{10} > 31$ 时, 不给承载力。

根据饱和度 S_r 内插计算承载力

饱和度无: 取 N_{10} 表项对应的小值内插;

饱和度有: $S_r = 0.75$ 时, 取表格对应的值内插;

$S_r > 0.90$ 时, 取表格对应的小值内插;

$S_r < 0.60$ 时, 取表格对应的大值内插;

当 $0.60 \leq S_r < 0.75$ 时, 取表格 0.75 及表格中对应的大值内插;

当 $0.75 < S \leq 0.90$ 时, 取表格0.75及表格中对应的小值内插;

2 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-6);

3 N_{10} 按 2.3.2 节式 (2.3.2-9) 求值后查表。

2.4.2.5 单桥静力触探确定地基承载力标准值

1. 一般第四纪粘性土及粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

一般第四纪粘性土及粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

表 2.4.2-12

比贯入阻力 p_s (kPa)	1.0	1.3	2.0	3.1	4.6	6.2	7.7	9.2	11.0	12.5	14.0
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	120	160	190	210	230	250	270	290	310	330	350

注: 1 在饱和软粘性土中不宜单一采用轻型动力触探锤击数 N_{10} 确定承载力标准值 f_{ka} , 应和其它原位测试方法 (如静力触探) 综合确定;

2 粉土指粘质粉土及塑性指数大于或等于 5 的砂质粉土。塑性指数小于 5 的砂质粉土按粉砂考虑;

3 $k_{0.02}$ 系压板面积为 $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ 的平板载荷试验当沉降量为 1cm 时的附加压力 (简称“下沉 1cm 时的附加压力”) (kPa);

4 时代: Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4^1 ;

5 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-1)。

2. 新近沉积粘性土及粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

新近沉积粘性土及粉土地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

表 2.4.2-13

比贯入阻力 p_s (kPa)	0.4	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	50	80	100	110	120	130	150	160	180	190

注: 1 同上表的注 1、2、3;

2 时代: Q_4^2 , 无;

3 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-2)。

3. 一般第四纪粉、细砂地基承载力标准值 f_k (kPa)

一般第四纪粉、细砂地基承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.2-14

比贯入阻力 P_s (MPa)	12	15	18	21	24	27.5
承载力标准值 f_k (kPa)	180	230	280	330	380	420

注: 1 $N_{63.5}$ 系考虑有效覆盖压力后的校正值, 见本书表 2.4.2-16;

2 应用本表时, 基础埋深不得浅于 0.8m;

3 时代: Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4^1 ;

4 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-3)。

4. 新近沉积粉、细砂地基承载力标准值 f_k (kPa)

新近沉积粉、细砂地基承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.2-15

比贯入阻力 P_s (MPa)	3.3	4.6	6.5	7.7	10
承载力标准值 f_{ka} (kPa)	90	110	140	160	180

注: 1 同上表的注 1 和 2;

2 时代: Q_4^2 , 无;

3 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-4)。

5. 素填土及变质炉灰地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

素填土及变质炉灰地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

表 2.4.2-16

土 名	比贯入阻力 P_s (MPa)					
	0.5	0.9	1.4	2.0	2.6	3.1
素填土	70	90	105	120	135	150
	60~80	75~100	90~120	105~135	120~155	135~170
变质炉灰	60	75	90	100	115	130
	50~70	65~85	80~100	85~120	95~135	105~150

注: 1 本表适用于自重固结完成后, 饱和度为 0.75 的均匀素填土及变质炉灰。当饱和度为 0.60 或 0.90 时, 可分别按表中上下限值数值采用;

2 承载力计算方法:

当 $p_s < 0.5$ 或 $p_s > 3.1$ 时, 不给承载力。

根据饱和度 S_r 内插计算承载力

饱和度无: 取 p_s 表项对应的小值内插;

饱和度有: $S_r = 0.75$ 时, 取表格对应的值内插;

$S_r > 0.90$ 时, 取表格对应的小值内插;

$S_r < 0.60$ 时, 取表格对应的大值内插;

当 $0.60 \leq S_r < 0.75$ 时, 取表格 0.75 及表格中对应的大值内插;

当 $0.75 \leq S_r \leq 0.90$ 时, 取表格 0.75 及表格中对应的小值内插;

3 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-6)。

2.4.2.6 波速确定地基承载力标准值

1. 卵石、圆砾地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

卵石、圆砾地基承载力标准值 f_{ka} (kPa)

表 2.4.2-17

剪切波速 v_s (m/s)	250~300	300~400	400~500
土 类	密 实 度		
	稍密	中密	密实
卵 石	300~400	400~600	600~800
圆 砾	200~300	300~400	400~600

注: 1 本表适用于一般第四纪及新近沉积卵石和圆砾;

2 本表查自 (DBJ01-501-92 表 6.3.2-5)。

2.4.3 天津《天津市建筑地基基础设计规范》(TBJ1-88)

2.4.3.1 物理指标确定地基承载力标准值

1. 粘性土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

粘性土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.3-1

孔隙比 e (第一指标)	液性指数 I_L (第二指标)				
	0.25	0.50	0.75	1.00	1.20
0.60	280	250	220	200	
0.70	240	220	200	185	160
0.80	210	190	170	160	135
0.90	190	170	155	130	110

1.00	170	155	140	110	
1.10	150	140	120	100	
1.20	135	120	110	90	

注：1 先对第一第二指标分别统计，统计后查表得其基本值，指标统计按下式计算：

$$\gamma_s = 1 - \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \delta$$

2 承载力修正计算方法同 2.3.2，但回归修正系数 ψ_f 取 1；

3 本表查自 (DB 29-20-2000 表 5.2.4-1)。

2. 粉土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

表格同 2.4.1 节 2.4.1-3，修正方法同表 2.4.3.1 下的注 1、2。

3. 沿海地区淤泥和淤泥质土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

表格同 2.4.1 节表 2.4.1-5，修正方法同表 2.4.3.1 下的注 1、2。

4. 素填土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

表格同 2.4.1 节表 2.4.1-6，修正方法同表 2.4.3.1 下的注 1、2。

2.4.3.2 标准贯入试验法确定地基承载力标准值

1. 砂土承载力标准值 f_{ka} (kPa)

砂土承载力标准值 f_{ka} (kPa)

表 2.4.3-2

土 类	N		
	10~15	15~30	>30
中、粗砂	180~250	250~340	340~500
粉、细砂	140~180	180~250	250~340

注：1 砾砂不给承载力；

2 粉细砂按“粉砂”项给承载力；

3 中粗砂按“中砂”项给承载力；

4 细中砂按“细砂”项给承载力；

5 粗砾砂按“粗砂”项给承载力；

按上、下范围对应及内插，对于 >30 击时，给范围。对于小于 10 击时，不给承载力；

6 N 需要修正，修正计算方法见表 2.4.2-5 下的注 4；

7 本表查自 (DB 29-20-2000 表 5.2.5-2)。

2. 粉土、粘性土承载力标准值 f_{ka} (kPa)

粉土、粘性土承载力标准值 f_{ka} (kPa)

表 2.4.3-3

N	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
f_k (kPa)	105	145	190	220	295	325	370	430	515	600	680

注：1 承载力不做修正，N 为击数平均值；

2 本表查自 (DB 29-20-2000 表 5.2.5-3)。

2.4.3.3 轻型动探法确定地基承载力标准值

1. 粉土、粘性土承载力标准值 f_k (kPa)

同国标，不修正。

2. 素填土承载力标准值 f_k (kPa)

同国标，不修正。

2.4.4 浙江《浙江省建筑软弱地基基础设计规范》(DBJ10-90)

2.4.4.1 物理力学指标确定地基承载力标准值

1. 滨海淤泥质土地基承载力标准值 f_k (kPa)

滨海淤泥质土地基承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.4-1

ω (%)	36	40	45	50	55	60	65	70	75
f_k (kPa)	100	90	80	70	60	55	50	45	40

注：1. ω ——土的天然含水量；

2 本表查自 (DBJ10-90 附表 3-2)。

2. 粘性土承载力标准值 f_k (kPa)

粘性土承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.4-2

第一指标 e_0	第二指标 I_L					
	0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.20
0.5	450	410	370			
0.6	380	340	310	280		
0.7	310	280	250	230	200	
0.8	260	230	210	190	160	
0.9	220	200	180	160	130	
1.0	190	170	150	130	110	(100)
1.1		150	130	110	100	(90)

注：1 表中带括号的数值仅供参考；

2 表中 I_L 系土的液性指数， e_0 系土的天然孔隙比；

3 本表查自 (DBJ10-1-90 附表 3-3)。

3. 粉土承载力标准值 f_k (kPa)

粉土承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.4-3

第一指标孔隙比 e_0	第二指标含水量 ω (%)			
	20	25	30	35
0.6	280	270		
0.7	230	220		
0.8	190	180	170	
0.9		140	130	120
1.0			110	100

注：本表查自 (DBJ10-1-90 附表 3-4)。

2.4.4.2 标准贯入试验法确定地基承载力标准值

1. 粉、细砂承载力标准值 f_k (kPa)粉、细砂承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.4-4

N	3~10	10~15	15~30	>30
f_k (kPa)	110~140	140~180	180~240	240~330

注: 1 表中 N 系标准贯入试验锤击数; 按 2.3.2 节式 (2.3.2-9) 求值后查表;

2 本表查自 (DBJ10-1-90 附表 3-6)。

2.4.4.3 轻型动力触探地基承载力标准值

1. 素填土承载力标准值 f_k (kPa)素填土承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.4-5

N_{10}	10	20	30	40
f_k (kPa)	80	110	130	150

注: 1 本表适用于堆时间超过 10 年的粘性土组成的素填土;

2 表中 N_{10} 系轻便触探试验锤击数; 按 2.3.2 节式 (2.3.2-9) 求值后查表;

3 本表查自 (DBJ10-1-90 附表 3-1)。

2.4.4.4 单桥静探确定地基承载力标准值

1. 素填土承载力标准值 f_k (kPa)素填土承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.4-6

q_c (kPa)	1000	1700	2000	2500
f_k (kPa)	80	110	130	150

注: 1 本表适用于堆时间超过 10 年的粘性土组成的素填土;

2 表中 q_c 系静力触探锥尖阻力;

3 本表查自 (DBJ10-1-90 附表 3-1)。

2. 粉土承载力标准值 f_k (kPa)粉土承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.4-7

q_c (kPa)	1300~2000	2000~4000	4000~6000
f_k (kPa)	100~130	130~160	160~200

注: 1 表中 q_c 系静力触探锥尖阻力;

2 本表查自 (DBJ10-1-90 附表 3-5)。

3. 粉、细砂承载力标准值 f_k (kPa)粉、细砂承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.4-8

q_c (kPa)	1500~3000	3000~6000	6000~12000	>12000
f_k (kPa)	110~140	140~180	180~240	240~330

注: 1 表中 q_c 系静力触探锥尖阻力;

2 本表查自 (DBJ10-1-90 附表 3-6)。

2.4.5 福建《福建省建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ13-07-91)

2.4.5.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 碎石类土标准值 f_k (kPa)碎石类土标准值 f_k (kPa)

表 2.4.5-1

土 名	密 实 度		
	稍 密	中 密	密 实
卵 石	300~500	500~800	800~1000
碎 石	250~400	400~700	700~900
圆 砾	200~300	300~500	500~700
角 砾	200~250	250~400	400~600

- 注: 1 适用于骨架颗粒空隙全部为中、粗砂或硬塑、坚硬的粘性土所充填;
 2 当粗颗粒为中风化或强风化时, 可按风化程度适当降低, 呈半胶结状时, 可适当提高;
 3 本表查自 (DBJ13-07-91 表 4-7)。

2. 岩石标准值 f_k (kPa)岩石标准值 f_k (kPa)

表 2.4.5-2

岩石类别	风 化 程 度		
	强风化	中风化	微风化
硬质岩石	500~1000	1500~2500	≥4000
软质岩石	200~500	700~1200	1500~2000

- 注: 1 除风化情况外, 尚需结合岩体裂隙、节理、夹层及均匀性综合取值;
 2 对于微风化硬质岩石, 取用承载力如大于 4000kPa, 应由试验确定;
 3 本表查自 (DBJ13-07-91 附表 4-8)。

2.4.5.2 物理力学指标确定地基承载力标准值

1. 粘性土承载力基本值 f_0 (kPa)粘性土承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.5-3

液性指数 I_L	0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.20
天然孔隙比 $e=0.5$	475	430	390	(360)		
0.6	400	360 295	265	295	(265)	
0.7	325	240	220	240	210	170
0.8	275	210	190	200	170	135
0.9	230	180	160	170	135	105
1.0	200	160	135	135	115	
1.1				115	105	

- 注: 1 本表查自 (DBJ13-07-91 附表 4-1);
 2 查承载力对各个试验系数计算, 分别得到各个承载力然后对承载力求统计, 计算修正。对 f_0 修正计算如下:

$$f_k = \mu(1 - \lambda\delta)$$

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_i$$

$$\delta = \frac{\sigma}{\mu}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \mu_i^2 - n\mu^2}{n-1}}$$

μ ——按物理力学指标 (e 和 I_L 或 Es_{1-2}) 由表 2.4.5-35 查取的地基承载力基本值的平均值;

δ ——地基承载力的变异系数;

λ ——统计修正系数, 按样本量 n 由表 2.4.5-4 查取;

σ ——标准差。

系数 λ

表 2.4.5-4

n		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
信度	90%	1.686	1.175	0.953	0.825	0.733	0.671	0.620	0.579	0.546	0.520	0.494
	95%	2.483	1.590	1.243	1.049	0.926	0.838	0.770	0.715	0.672	0.635	0.605
n		14	15	16	17	18	19	20	25	30	40	50
信度	90%	0.473	0.454	0.438	0.424	0.410	0.397	0.387	0.342	0.310	0.266	0.237
	95%	0.577	0.555	0.533	0.514	0.497	0.482	0.467	0.412	0.372	0.320	0.284

注: 1 由上列各表查取粘性土的承载力时, 对于轻砂质粘土, 可再乘以系数 1.05; 粉质粘土乘以 0.95;

其他粘性土乘以 1.0;

2 置信度本系统取 95%;

3 本表查自 (DBJ13-07-91 表 3.4.19-1)。

2. 素填土承载力基本值 f_0 (kPa)

素填土承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.5-5

压缩模量 E_{s1-2} (kPa)	7	5	4	3	2
f_0 (kPa)	160	135	115	85	65

注: 1 本表查自 (DBJ13-07-91 附 4-2);

2 对查表得到的 f_0 修正, 修正计算方法同表 2.4.5-3 下的注 2 部分。

3. 沿海淤泥或淤泥质土 f_k (kPa)

沿海淤泥或淤泥质土 f_k (kPa)

表 2.4.5-6

天然含水量 W (%)	36	40	45	50	55	65	75
f_k (kPa)	100	90	80	70	60	50	40

注: 本表查自 (DBJ13-07-91 附表 4-6)。

2.4.5.3 标准贯入试验法确定地基承载力标准值

1. 砂类土标准值 f_k (kPa)

砂类土标准值 f_k (kPa)

表 2.4.5-7

标贯数修正值 N	10	15	30	50
中、粗砂	180	250	340	500
粉、细砂	140	180	250	340

注：1 承载力不做修正， N 的修正方法同表 2.4.5-3 下的注 2；

2 本表查自（DBJ13-07-91 附表 4-3）。

2. 粘性土标准值 f_k (kPa)

粘性土标准值 f_k (kPa)

表 2.4.5-8

标贯击数修正值 N	3	5	7	9	11	13	15	17
f_k	105	140	180	220	260	310	360	410

注：1 对于地下水位以下的轻砂质粘土宜根据情况适当降低取值；

2 承载力不做修正， N 的修正方法同表 2.4.5-3 下的注 2；

3 本表查自（DBJ13-07-91 附表 4-4）。

3. 花岗岩残积土 f_k (kPa)

花岗岩残积土 f_k (kPa)

表 2.4.5-9

标贯击数修正值 N	4	10	15	20	30
砾质粘性土	(150)	250	400	450	(500)
砂质粘性土	(120)	200	300	350	(400)
粘性土	(100)	180	250	(320)	—

注：1 括号内数字供内插用；

2 本表查自（DBJ13-07-91 附表 4-5）；

3 承载力不做修正， N 的修正方法同表 2.4.5-3 下的注 2。

2.4.6 广东《广东省建筑地基基础设计规范》(DBJ15-3-91)

2.4.6.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 岩石标准值 f_k (kPa)，除以下区别外，同国标；

a 无软质岩石，强风化项对应指标。

b 软质岩石，中等风化对应指标为 1000~1500kPa。

2. 碎石土标准值 f_k (kPa)

同国标。

2.4.6.2 物理力学指标确定地基承载力标准值

1. 粉土承载力基本值 f_0 (kPa)

同国标，包括修正方法。

2. 粘性土承载力基本 f_0 (kPa)

同国标，包括修正方法。

3. 红粘土承载力基本值 f_0 (kPa)

同国标，包括修正方法。

4. 沿海地区淤泥和淤泥质土的承载力基本值 f_0 (kPa)

表格对应值不同，修正方法同国标。

沿海地区淤泥和淤泥质土的承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.6-1

天然含水量 ω (%)	36	40	45	50	55	65	75
f_0	105	95	85	73	60	50	40

注：本表查自 (DBJ15-3-91 表 3.3-6)。

2.4.6.3 标准贯入试验法确定地基承载力标准值

1. 砂土承载力标准值 f_k (kPa)

N 做杆长修正, 不做统计修正, 取指标平均值后查表, 承载力不做修正, 表值同 2.4.1-11。

2. 粘性土承载力标准值 f_k (kPa)

N 做杆长修正, 不做统计修正, 取指标平均值后查表, 承载力不做修正, 表值同 2.4.1-12。

3. 花岗岩残积土的承载力标准值 f_k (kPa)

花岗岩残积土的承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.6-2

土的名称	N				
	4	10	15	20	30
砾质性土	(100)	250	300	350	(400)
砂质粘性土	(80)	200	250	300	(350)
粘性土	150	200	240	(270)	

注：1 括号中数值仅供内插用；

2 N 做杆长修正, 不做统计修正, 取指标平均值后查表, 承载力不做修正；

3 本表查自 (DBJ15-3-91 表 3.3-7)。

2.4.7 深圳《深圳地区建筑地基基础勘察设计规范》(SJG1-88)

2.4.7.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 砂土基本值 f_0 (kPa)

砂土基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.7-1

土 的 名 称		密 实 度		
		稍 密	中 密	密 实
砾砂、粗砂、中砂 (与饱和度无关)		160~220	220~340	340~500
细砂、粉砂	稍湿	120~160	160~220	220~340
	很湿		120~160	160~220

注：本表查自 (SJG1-88 表 3.2.9)。

2. 花岗岩基本值 f_0 (kPa)

花岗岩基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.7-2

风化程度	强风化	中等风化	微风化
承载力	500~1000	1500~2500	>4000

注：1 在同一风化等级中，风化程度相对较轻，完整性较好时，取高值，否则取低值；

2 本表查自（SJG1-88 表 3.2.5-3）。

2.4.7.2 物理力学指标确定地基承载力标准值

1. 花岗岩残积土的承载力基本值 f_0 (kPa)

花岗岩残积土的承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.7-3

土的名称	砾质粘性土				砂质粘性土				粘性土			
	天然含水量 ω											
孔隙比 e	<10	20	30	40	<10	20	30	40	<30	40	50	60
0.6	450	400	(350)		400	350	300	(250)				
0.8	400	350	300		350	300	250	(200)	(300)			
1.0	350	300	250	(200)	300	250	200	(150)	250	200		
1.1	300	250	200	150	250	200	150	(100)	200	160	(140)	
1.4									160	140	120	(100)

注：1 括号内的数值为提供内插时使用；

2 本表查自（SJG1-88 表 3.2.5-1）。

2.4.7.3 标准贯入试验确定地基承载力标准值

1. 花岗岩残积土的承载力基本值 f_0 (kPa)

花岗岩残积土的承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.7-4

标准贯入锤击数 N	4~10	10~15	15~20	20~30
砾质粘性土	(100)~250	250~300	300~350	350~(400)
砂质粘性土	(80)~200	200~250	250~300	300~(350)
粘性土	150~200	200~240	240~(270)	

注：1 括号中的数值提供内插用；

2 标准贯入值系数校正后的 N ，其值过高或过低时应专门研究；

3 标贯使用自由落锤；

4 与表 2.4.7-3 有矛盾时采用表 2.4.7-3 值；

5 本表查自（SJG1-88 表 3.2.5-2）。

2.4.8 成都地区

2.4.8.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 砂土容许承载力 $[R]$ (kPa)

砂土容许承载力 $[R]$ (kPa)

表 2.4.8-1

土的名称	湿 度	密 实 度		
		很密实 (的)	密实 (的)	中密 (的)
		$0.85 < D_r \leq 1.0$	$0.67 < D_r \leq 0.85$	$0.33 < D_r \leq 0.67$
砾砂和粗砂	与含水量无关	550~510	500~450	440~360
中 砂	与含水量无关	450~410	400~350	340~260
细 砂	稍湿的	380~350	340~300	290~210

	很湿的	330~300	290~250	240~160
粉 砂	稍湿的	380~320	310~250	240~210
	很湿的	330~270	260~200	190~160
	饱和的	220~190	180~150	140~120

注: D_r ——相对密度。

2. 大块碎石容许承载力 $[R]$ (kPa)

大块碎石容许承载力 $[R]$ (kPa)

表 2.4.8-2

土 的 名 称	容许承载力 $[R]$
碎石或卵石	700
圆砾石 (由岩浆岩碎块组成)	600
圆砾石 (由沉积岩碎块组成)	400
松散卵石层 (成都平原东北边缘带)	300

注: 1 对于圆砾石, 由于无法判别是由什么碎块成分组成, 所以圆砾石的承载力给范围值, 为 400~600 (kPa);

2 对于卵石层的承载力给范围值, 为 300~700 (kPa)。

2.4.8.2 物理力学指标确定地基承载力标准值

1. 成都地区粘性土容许承载力 $[R]$ (kPa)

成都地区粘性土容许承载力 $[R]$ (kPa)

表 2.4.8-3

I_p	e	坚 硬	硬 塑	可 塑	软 塑
		$I_L < 0$	$0.05 < I_L \leq 0.5$	$0.5 < I_L \leq 0.75$	$0.75 < I_L \leq 1.0$
< 7	0.5	380	340	300	240
	0.7	300	270	240	170
7~17	0.5	400	360	320	260
	0.7	320	290	260	190
	1.0	260	200	140	100
> 17	0.5	400	350	300	250
	0.6	370	320	270	220
	0.7	350	300	250	190
	0.8	320	270	210	160
	0.9	280	240	180	120
	1.0	250	200	140	110
	1.1	210	150	120	100

注: 1. I_L ——液性指数;

2. 容许承载力不进行修正。

2.4.9 《重庆市建筑地基基础设计规范》(DB50-5001-1997)

2.4.9.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 岩石地基承载力标准值 f_k (kPa)

岩石地基承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.9-1

岩石类别	风 化 程 度		
	强化风	中等风化	微风化
硬质岩	1000~3000	3000~8000	>8000
软质岩	300~1000	1000~3000	3000~8000
极软质岩	200~400	400~1000	1000~3000

2. 碎石土地基承载力标准值 f_k (kPa)碎石土地基承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.9-2

土 名	密 实 度		
	稍 密	中 密	密 实
卵 石	480~800	800~1280	1280~1600
碎 石	400~640	640~1120	1120~1440
圆 砾	320~480	480~800	800~1120
角 砾	320~400	400~640	640~960

2.4.9.2 物理力学指标确定地基承载力标准值

1. 淤泥及淤泥质土地基承载力基本值 f_0 (kPa)淤泥及淤泥质土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.9-3

天然含水量 ω (%)	36	40	45	50	55	65	75
承载力基本值 f_0	150	135	120	105	90	75	60

注：承载力标准值：

$$f_k = \psi_a f_0$$

修正系数 ψ_a ：

$$\psi_a = 1 - \frac{\delta}{\sqrt{n}} t_a$$

$$\delta = \frac{\sigma}{\mu_0}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \mu_i^2 - n \mu_0^2}{n-1}}$$

$$\mu_0 = \frac{\sum \mu_i}{n}$$

修正系数 ψ_a 取值规定：

当样本数为0时，修正系数为1.0；

当样本数为1时，修正系数为1.0；

当修正系数 ≤ 0 时，修正系数取为1.0。

式中：

 ψ_a —— 某一置信度 a 时的修正系数； t_a —— 置信度为 a 时的概率系数，按附表2.4.9-4取用。岩土性质指标置信度 a 值的确定，取决于工程的重要性与设计精度，按设计阶段由附表2.4.9-5取用。

δ —— 变异系数；若表中并列有二个指标，所采用的变异系数 δ 应按下式确定：

$$\delta = \delta_1 + \xi \delta_2$$

根据变异系数的大小，按表2.4.9-6将指标的变异性分为低、中、高三档：

δ_1 —— 第一指标的变异系数；

δ_2 —— 第二指标的变异系数；

ξ —— 第二指标的折算系数；

σ —— 标准差；按下式计算：

μ_0 —— 岩土性质指标基本值；

μ_i —— 岩土性质指标测定的单值；

n —— 参加统计的数据量。

保证概率系数 t_α 值

表 2.4.9-4

n-1	α						
	0.70	0.80	0.90	0.95	0.98	0.99	0.999
1	1.963	3.037	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.589
3	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.589
4	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	12.941
5	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	8.610
6	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.055	1.311	0.699	2.045	2.462	2.756	3.590
30	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
50	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.219

岩土性质指标置信度 α 取值

表 2.4.9-5

工程类别	设计阶段	α 取值
边坡工程	高度>15m	初步设计，技术设计
	高度8~15m	技术设计
	高度8~15m	初步设计
	高度<8m	初步设计，技术设计

洞室工程	洞跨>5m	初步设计, 技术设计	0.95
	洞跨≤5m	初步设计, 技术设计	0.90
建筑工程	一级建筑物	初步设计, 技术设计	0.95
	二级建筑物	技术设计	0.90
	二级建筑物	初步设计	0.95
	三级建筑物	初步设计, 技术设计	0.90

注: 根据上表中的要求, 本系统目前取置信度为 0.95 对应的数据。

指标的变异性

表 2.4.9-6

变异系数 δ	<0.1	$0.1 \leq \delta \leq 0.3$	>0.3
变异性	低	中	高

注: 1 岩土工程设计与计算所需的岩土性质指标, 必须根据概率统计理论进行分析。参加统计分析的试验单值不应少于 6 个, 对于岩石单轴抗压强度试验单值不应少于 9 个;

2 当统计分析得出的岩土性质指标, 其变异系数大于 0.3 时, 应提示。

2. 粘性土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

粘性土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.9-7

第一指标孔隙比 e	第二指标液性指数 I_L					
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.20
0.5	805	730	660	(610)	—	—
0.6	680	610	550	500	(450)	—
0.7	550	500	450	405	355	285
0.8	465	405	370	340	285	225
0.9	390	355	320	285	225	195
1.0	340	305	270	225	195	—
1.1		270	225	195	175	—

注: 1 有括号者仅供内插用, 若恰好等于括号内数值时, 取用该值;

2 折减系数 $\xi=0.1$;

3 承载力标准值确定同表 2.4.9.4 注部分。

3. 红粘土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

红粘土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.9-8

土的名称	第二指标液塑比 I_p	第一指标含水比 a_w					
		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
红粘土	=1.7	645	455	355	305	255	235
	=2.3	475	340	270	220	185	170
次生红粘土		425	320	255	220	185	170

注: 1 折减系数 $\xi=0.4$;

2 承载力标准值确定同表 2.4.9.4 注部分。

4. 粉土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

粉土地基承载力基本值 f_0 (kPa)

表 2.4.9-9

第一指标孔隙比 e	第二指标含量 ω						
	10	15	20	25	30	35	40
0.5	695	660	(620)	—	—	—	—

0.6	525	510	475	(455)	—	—	—
0.7	425	405	380	365	(345)	—	—
0.8	340	320	305	285	(280)	—	—
0.9	270	255	245	235	220	(210)	—
1.0	220	210	200	195	185	175	(170)

注：1 有括号项仅供内插用；

2 折减系数 $\xi=0$ ；

3 承载力标准值确定同表 2.4.9.4 注部分。

2.4.9.3 标准贯入试验确定地基承载力标准值

1. 砂土地基承载力标准值 f_k (kPa)

砂土地基承载力标准值 f_k (kPa)

表 2.4.9-10

土的名称	N			
	10	15	30	50
粗砂、中砂	285	400	540	800
细砂、粉砂	220	285	400	540

注： N 应按下式修正：

$$N = \psi_a \bar{N}$$

N —— 标准贯入试验锤击数计算值，取到整数位；

\bar{N} —— 现场标准贯入试验锤击数平均值；

ψ_a —— 置信度为 0.98 时的修正系数，具体计算同表 2.4.9.4 下的“注”。

2.4.10 综合 (N_{10})

将粘性土1及粘性土2的经验表格提示用户，由用户确定选择。

轻型动探击数不做统计修正。

1. 粘性土 1--- N_{10} 与承载力 f_k (kPa) 的关系

粘性土 N_{10} 与承载力 f_k (kPa) 的关系

表 2.4.10-1

N_{10}	15	20	25	30
f_k (kPa)	105	145	190	230

2. 粘性土 2--- N_{10} 与承载力 f_k (kPa) 的关系

粘性土 N_{10} 与承载力 f_k (kPa) 的关系

表 2.4.10-2

N_{10}	6	10	20	30	40	50	60	70	80	90
f_k (kPa)	51	69	114	159	204	249	294	339	384	429

3. 含少量杂物的杂填土 N_{10} 与承载力 f_k (kPa) 的关系

含少量杂物的杂填土 N_{10} 与承载力 f_k (kPa) 的关系

表 2.4.10-3

N_{10}	15~20	18~25	23~30	27~35	32~40	35~50
e	1.25~1.15	1.20~1.10	1.15~1.00	1.05~0.90	0.95~0.80	<0.80
f_k (kPa)	40~70	60~90	80~120	100~150	130~180	150~200

注：饱和度 $S_r > 0.60$ 取下限， $S_r < 0.50$ 取上限，对于 $0.50 \leq S_r \leq 0.60$ 时，内插。

选择过程：

先查 N_{10} 项，

当 $N_{10} < 1.5$ ，不给承载力， $N_{10} > 50$ ，不给承载力；

否则，查包含有 N_{10} 的前一表格；再查 e ，

先查本表格 e 值：

有：再查 S_r ，内插，计算见注，当无饱和度时，取小值。

无：再查包含 N_{10} 数值的下一表格对应的 e 值；

有：再查 S_r ，内插，计算方法见注，当无饱和度时，取小值。

无：判别 e 值

当 e 大于包含 N_{10} 数值的第一表格时，与饱和度无关，取第一表格对应的承载力最小值。

当 e 小于包含 N_{10} 数值的第二表格时，按第二表格对应的承载力计算，与饱和度有关，根据 S_r 内插计算承载力，内插方法见注，当无饱和度时，取小值。

当无 e 时，按 N_{10} 与饱和度之间关系内插，对于前、后两个格均有的 N_{10} ，取第一格对应的承载力采用。

对于无 v ，无饱和度时，取前一表格中的小值。

2.4.11 综合 ($N_{63.5}$)

2.4.11.1 原一机部勘察公司西南大队资料 (表3-2-18)

1. 碎石土、砂土 $N_{63.5}$ 与承载力 f_k (kPa) 的关系

碎石土、砂土 $N_{63.5}$ 与承载力 f_k (kPa) 的关系

表 2.4.11-1

$N_{63.5}$	3	4	5	6	8	10	12
碎石土 f_k (kPa)	140	170	200	240	320	400	480
中、粗、砾砂 f_k (kPa)	120	150	200	240	320	400	

注：1 本表适用于冲、洪积成因的碎石土和砂土，对碎石土， d_{60} 不大于 30mm，不均匀系数不大于 120。

对中、粗砂，不均匀系数不大于 6，对砾砂，不均匀系数不大于 20；

2 碎石土指岩土名称，不是岩土类别。

2.4.11.2 《油气管道工程地质勘察技术规定》(表3-2-19)

1. 细粒土、砂土 $N_{63.5}$ 与承载力 f_k (kPa) 的关系

细粒土、砂土 $N_{63.5}$ 与承载力 f_k (kPa) 的关系

表 2.4.11-2

$N_{63.5}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
粘土		152	209	265	321	382	444	505		
碎质粘土	96	136	184	232	280	328	376	424		
粉土	88	107	136	165	195	(224)				
素填土	80	103	128	152	176	(201)				
粉细砂	79	(80)	(110)	142	165	187	210	232	255	277

注：1 括号内的值供内插用；

2 粘土、粉土指岩土名称，不是岩土类别；

3 粉细砂：包括粉砂、细砂及粉细砂。

2.4.11.3 广东省建筑设计研究资料 (表3-2-20、表3-2-21)

1. 粘性土、粉土 $N_{63.5}$ 与承载力 f_k (kPa) 的关系粘性土、粉土 $N_{63.5}$ 与承载力 f_k (kPa) 的关系

表 2.4.11-3

$N_{63.5}$	1	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
f_k (kPa)	60	90	120	150	180	210	240	265	290	320	350	375	400
状态	流塑		软塑		可塑					硬塑~坚硬			

注: 粘性土、粉土指岩土类别。

2. 砂土 $N_{63.5}$ 与承载力 f_k (kPa) 的关系砂土 $N_{63.5}$ 与承载力 f_k (kPa) 的关系

表 2.4.11-4

$N_{63.5}$		3	4	5	6	7	8	9	10
中、粗、砾砂 f_k (kPa)		120	160	200	240	280	320	360	400
粉、细砂	很湿 f_k (kPa)	60	80	100	120	140	160	180	200
	稍湿 f_k (kPa)	90	120	150	180	210	240	270	300
密 实 度		松 散		稍 密		中 密			密 实

2.4.11.4 铁道部第二勘察设计院的研究资料 (表3-2-22)

碎石土及中砂、粗砂、砾砂 $N_{63.5}$ 与承载力的关系用动力触探 $N_{63.5}$ 确定地基基本承载力 f_0 (kPa)

表 2.4.11-5

击数平均值 $\bar{N}_{63.5}$	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
碎石土	140	170	200	240	280	320	360	400	470	540
中、粗、砾砂	120	150	180	220	260	300	340	380	470	540
击数平均值 $\bar{N}_{63.5}$	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40
碎石土	600	660	720	780	830	870	900	930	970	1000

注: 1 使用表 2.4.11-1~2.4.11-5 确定地基基本承载力时, 其 $N_{63.5}$ 值均需进行触探杆长度的校正, 承载力的单位为 (kPa);

2 对于中砂、粗砂、砾砂查表 2.4.11-4、碎石土查表 2.4.11-4;

3 碎石土指岩土名称。

2.4.12 动探 (N_{120})

2.4.12.1 西南地区

1. 碎石土 N_{120} 与承载力 f_k 的关系碎石土 N_{120} 与承载力 f_k (kPa) 的关系

表 2.4.12-1

N_{120}	3	4	5	6	8	10	12	14	≥ 16
f_k (kPa)	250	300	400	500	640	720	800	850	900

注: 1 资料引自中国建筑西南综合勘察院;

2 N_{120} 需经杆长、侧摩阻的修正;

3 碎石土为岩土名称, 不指岩土类别。

2. 卵石土 N_{120} 与承载力 f_k 的关系

卵石土 N_{120} 与承载力 f_k (kPa) 的关系

表 2.4.12-2

N_{120}	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16
f_k (kPa)	240	320	400	480	560	640	720	800	850	900	950	1000

注: 1 资料引自成都地区“ N_{120} 超重型动力触探试验暂行规定”;

2 承载力不做修正。

2.4.13 《铁路桥涵设计规范》(TBJ2-85)

2.4.13.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 岩石地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

岩石地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.13-1

节理发育程度	节理很发育	节理发育	节理不发育或较发育
节理间距	2~20 cm	20~40 cm	大于40 cm
岩石类别			
硬 质 岩	1500~2000	2000~3000	大于3000
软 质 岩	800~1000	1000~1500	1500~3000
极 软 岩	400~800	600~1000	800~1200

注: 1 对于溶洞、断层、软弱夹层、易溶岩石等, 应个别研究确定;

2 裂隙张开或有泥质填充时, 应取低值;

3 对风化成土、砂、砾状的, 可比照土、砂类土、碎石类土确定。当风化后颗粒之间还保持一定联系时适当提高;

4 σ_0 ——基本承载力 (kPa);

5 判别承载力数值时, 先判别节理间距 (cm), 若无节理间距, 再判别节理发育程度;

5.1 有节理间距 (cm)

当节理间距 ≤ 20 时, 按第一栏指标;

节理间距 > 20 或节理间距 ≤ 40 时, 按第二栏指标;

节理间距 > 40 时, 按第三栏指标;

5.2 无节理间距, 有节理发育程度

按节理发育程度查表;

5.3 无节理间距, 无节理发育程度

按最不利的表格查;

5.4 当有多项组合时

按最不利的表格查;

6 本表查自 (TBJ2-85 表 12.2.3-1)。

2. 碎石类土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

碎石类土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.13-2

土 名	密 实 程 度		
	松 散	中 密	密 实
卵石土	300~500	600~1000	1000~1200
碎石土	200~400	500~800	800~1000
圆砾土	200~300	400~600	600~800
角砾土	200~300	300~500	500~700

- 注：1 半胶结的碎石类土，可按密实的同类土的 σ_0 值，提高 10%~30%；
 2 由硬质岩块组成，充填砂土者用值；由软质岩块组成，充填粘性土者用低值；
 3 松散的在天然河床中很少遇到，需特别注意鉴定；
 4 漂石土、块石土的 σ_0 值，可参照卵石土、碎石土适当提高；
 5 本表查自（TBJ2-85 表 12.2.3-2）。

3. 砂类土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

砂类土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.13-3

土 名	湿 度	密 实 程 度		
		稍松	中密	密实
砾砂、粗砂	与湿度无关	200	400	550
中 砂	与湿度无关	150	350	450
细 砂	稍湿或潮湿	100	250	350
	饱 和	—	200	300
粉 砂	稍湿或潮湿	—	200	300
	饱 和	—	100	200

注：本表查自（TBJ2-85 表 12.2.3-3）。

2.4.13.2 物理力学指标确定地基承载力标准值

1. Q_4 冲、洪积粘性土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

Q_4 冲、洪积粘性土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.13-4

孔隙比 e	液性指数 I_L												
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
0.5	450	440	430	420	400	380	350	310	270	240	220		
0.6	420	410	400	380	360	340	310	280	250	220	200	180	
0.7	400	370	350	330	310	290	270	240	220	190	170	160	150
0.8	380	330	300	280	260	240	230	210	180	160	150	140	130
0.9	320	280	260	240	220	210	190	180	160	140	130	120	100
1.0	250	230	220	210	190	170	160	150	140	120	110		
1.1			160	150	140	130	120	110	100	90			

注：1 土中含有粒径大于 2mm 的颗粒且按土重计占全重 30% 以上时， σ_0 可酌予提高；

2 时代： Q_4 、 Q_4^1 、 Q_4^2 或无；

3 成因：冲积，沉积或无；

4 本表查自（TBJ2-85 表 12.2.3-4）。

2. Q_3 及其以前冲，洪积粘性土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

Q_3 及其以前冲，洪积粘性土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.13-5

压缩模量 E_s (MPa)	10	15	20	25	30	35	40
σ_0 (kPa)	380	430	470	510	550	580	620

注：1 压缩模量取 0.1~0.2MPa 压力段数值；

2 时代： Q_3 及其以前，成因：冲积或无；

3 本表查自（TBJ2-85 表 12.2.3-5）。

3. 残积粘性土地基基本承载力 σ_0 (kPa)

残积粘性土地基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.13-6

压缩模量 E_s (MPa)	4	6	8	10	12	14	16	18	20
σ_0 (kPa)	190	220	250	270	290	310	320	330	340

注：1 压缩模量取 0.1~0.2MPa 压力段数值；

2 本表适用于西南地区碳酸盐类岩层的残积红土，其他地区可参照使用；

3 成因：残积土；

4 本表查自 (TBJ2-85 表 12.2.3-6)。

2.4.14 《铁路工程地质勘察规范》(TB10012-2001)

2.4.14.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 岩石地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

岩石地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.14-1

节理发育程度	节理很发育	节理发育	节理不发育或较发育
节理间距	2~20 cm	20~40 cm	大于40 cm
岩石类别			
硬 质 岩	1500~2000	2000~3000	大于3000
较 软 岩	800~1000	1000~1500	1500~3000
软 质 岩	500~800	700~1000	900~1200
极 软 岩	200~300	300~400	400~500

注：1 判别承载力数值时，先判别节理间距 (cm)，若无节理间距，再判别节理发育程度；

1.1 有节理间距 (cm)

当节理间距 ≤ 20 时，按第一栏指标；

节理间距 > 20 或节理间距 ≤ 40 时，按第二栏指标；

节理间距 > 40 时，按第三栏指标；

1.2 无节理间距，有节理发育程度

按节理发育程度查表；

1.3 无节理间距，无节理发育程度

按最不利的表格查；

1.4 当有多项组合时

按最不利的表格查；

2 本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-1)。

2. 碎石类土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

碎石类土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.14-2

土 名	密 实 程 度			
	松 散	稍 密	中 密	密 实
卵石土	300~500	500~650	650~1000	1000~1200
碎石土	200~400	400~550	550~800	800~1000
圆砾土	200~300	300~400	400~600	600~800
角砾土	200~300	300~400	400~500	500~700

注：本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-2)。

3. 砂类土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

砂类土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.14-3

土 名	湿 度	密 实 程 度			
		松 散	稍 密	中 密	密 实
砾砂、粗砂	与湿度无关	200	370	430	550
中 砂	与湿度无关	150	330	370	450
细 砂	稍湿或潮湿	100	230	270	350
	饱 和	—	190	210	300
粉 砂	稍湿或潮湿	—	190	210	300
	饱 和	—	90	110	200

注：本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-3)。

2.4.14.2 物理力学指标确定地基承载力标准值

1. 粉土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)粉土地基基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.14-4

孔隙比 e	天然含水率 ω						
	10	15	20	25	30	35	40
0.5	400	380	(355)				
0.6	300	290	280	(270)			
0.7	250	235	225	215	(205)		
0.8	200	190	180	170	(165)		
0.9	160	150	145	140	130	(125)	
1.0	130	125	120	115	110	105	(100)

注：1 e 为天然孔隙比， ω 为天然含水率，有括号者仅供内插；

2 本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-4)。

2. Q_4 冲、洪积粘性土地基的基本承载力 σ_0 (kPa) Q_4 冲、洪积粘性土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.14-5

孔隙比 e	液性指数 I_L												
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
0.5	450	440	430	420	400	380	350	310	270	240	220		
0.6	420	410	400	380	360	340	310	280	250	220	200	180	
0.7	400	370	350	330	310	290	270	240	220	190	170	160	150
0.8	380	330	300	280	260	240	230	210	180	160	150	140	130
0.9	320	280	260	240	220	210	190	180	160	140	130	120	100
1.0	250	230	220	210	190	170	160	150	140	120	110		
1.1			160	150	140	130	120	110	100	90			

注：1 时代： Q_4 、 Q_4^1 、 Q_4^2 或无；成因：冲积，沉积或无；

2 本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-5)。

3. Q_3 及其以前冲，洪积粘性土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)

Q_3 及其以前冲, 洪积粘性土地基的基本承载力 σ_0 (kPa) 表 2.4.14-6

压缩模量 E_s (MPa)	10	15	20	25	30	35	40
σ_0 (kPa)	380	430	470	510	550	580	620

注: 1 压缩模量取 0.1~0.2MPa 压力段数值;
 2 时代: Q_3 及其以前, 成因: 冲积或无;
 3 本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-6)。

4. 残积粘性土地基基本承载力 σ_0 (kPa)**残积粘性土地基基本承载力 σ_0 (kPa)** 表 2.4.14-7

压缩模量 E_s (MPa)	4	6	8	10	12	14	16	18	20
σ_0 (kPa)	190	220	250	270	290	310	320	330	340

注: 1 压缩模量取 0.1~0.2MPa 压力段数值;
 2 成因: 残积土;
 3 本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-7)。

5. 软土地基的承载力 σ_0 (kPa)**软土地基基本承载力 σ_0 (kPa)** 表 2.4.14-8

天然含水率 (%)	36	40	45	50	55	65	75
基本承载力 (kPa)	100	90	80	70	60	50	40

注: 本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-8)。

6. 黄土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)1) 新黄土 (Q_3, Q_4) 地基基本承载力 σ_0 **新黄土 (Q_3, Q_4) 地基基本承载力 σ_0 (kPa)** 表 2.4.14-9

液限 ω_L	孔隙比 e	天然含水率 ω						
		5	10	15	20	25	30	35
24	0.7		230	190	150	110		
	0.9	240	200	160	125	85	(50)	
	1.1	210	170	130	100	60	(20)	
	1.3	180	140	100	70	40		
28	0.7	280	260	230	190	150	110	
	0.9	260	240	200	160	125	85	
	1.1	240	210	170	140	100	60	
	1.3	220	180	140	110	70	40	
32	0.7		280	260	230	180	150	
	0.9		260	240	200	150	125	
	1.1		240	210	170	130	100	60
	1.3		220	180	140	100	70	40

注: 1 非饱和 Q_3 新黄土, 当 $0.85 < e < 0.95$ 时, σ_0 值可提高 10%;
 2 本表不适用于坡积、崩积和人工堆积等黄土;
 3 括号内表值供内插用;
 4 本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-9)。

2) 老黄土 (Q_1 、 Q_2) 地基基本承载力 σ_0 (kPa)老黄土 (Q_1 、 Q_2) 地基基本承载力 σ_0 (kPa)

表 2.4.14-10

ω/ω_L	e			
	<0.7	0.7~0.8	0.8~0.9	>0.9
<0.6	700	600	500	400
0.6~0.8	500	400	300	250
>0.8	400	300	250	200

注: 1 老黄土黏聚力小于 50KPa, 内摩擦角小于 25 度, 表中数值降低 20%;

2 ω 为天然含水率, ω_L 为液限, e 为天然孔隙比;

3 本表查自 (TB10012-2001 表 D.0.1-10)。

2.4.15 原位测试方法确定地基基本承载力标准值 (TB10041-2003)

1. 黏性土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)当贯入深度小于 4m 时, 可根据场地土层的 \bar{N}_{10} 按表 2.4.15-1 确定。黏性土 σ_0 值 (kPa)

表 2.4.15-1

\bar{N}_{10} (击/30cm)	15	20	25	30
σ_0	100	140	180	220

注: 1 表内数值可以线性内插;

2 击数去实测击数, 跨土层时击数取整个土层的平均值;

3 本表查自 (TB10041-2003 表 9.4.9)。

2. 冲积、洪积成因的中砂~砾砂土地基和碎石类土地基的基本承载力 σ_0 (kPa)当贯入深度小于 20 m 时, 可根据场地土层的 $\bar{N}_{63.5}$ 按表 2.4.15-2 确定。中砂~砾砂土、碎石类土 σ_0 (kPa)

表 2.4.15-2

$\bar{N}_{63.5}$ (击/10cm)	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
中砂~砾砂土	120	150	180	220	260	300	340	380	—	—
碎石类土	140	170	200	240	280	320	360	400	480	540
$\bar{N}_{63.5}$ (击/10cm)	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40
碎石类土	600	660	720	780	830	870	900	930	970	1000

注: 1 击数取修正击数;

2 本表查自 (TB10041-2003 表 9.4.10)。

2.4.16 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTJ024-85)

2.4.16.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 岩石的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)岩石的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

表 2.4.16-1

岩土类别	岩石的破碎程度		
	碎石状	碎块状	大块状
硬质岩 ($R_a^f > 30\text{MPa}$)	1500~2000	2000~3000	>4000
软质岩 ($R_a^f = 5\sim 30\text{MPa}$)	800~1200	1000~1500	1500~3000
极软岩 ($R_a^f < 5\text{MPa}$)	400~800	600~1000	800~1200

- 注: 1 表中 R_d 为岩块单轴抗压强度。表中数值视岩块强度、厚度、裂隙发育程度等因素适当选用易软化的岩石及极软岩受水浸泡时, 宜用较低值;
 2 软质岩强度 R_d 高于 30MPa 者仍按软质岩计;
 3 岩石已风化成砾、砂、土状的 (即风化残积物 0, 可比照相应的土类确定其容许承载力。如颗粒间有一定的胶结力, 可比照相应的土类适当提高;
 4 本表查自 (JTJ024-85 表 2.1.2-7)。

2. 碎石土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

碎石土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

表 2.4.16-2

土 名	密 实 程 度		
	密 实	中 密	松 散
卵石	1200~1000	1000~600	500~300
碎石	1000~800	800~500	400~200
圆砾	800~600	600~400	300~200
角砾	700~500	500~300	300~200

- 注: 1 由硬质岩组成, 填充砂土者取高值; 由软质岩组成, 填充粘性土者取低值;
 2 半胶结的碎石土, 可按密实的同类土的 $[\sigma_0]$ 值提高 10%~20%;
 3 松散的碎石土在天然河床中很少遇见, 需特别注意鉴定;
 4 漂石、块石的 $[\sigma_0]$ 值, 可参照卵石、碎石适当提高;
 5 本表查自 (JTJ024-85 表 2.1.2-7)。

3. 砂土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

砂土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

表 2.4.16-3

土 名	湿 度	密 实 度		
		密 实	中 密	松 散
砾砂、粗砂	与湿度无关	550	400	200
中 砂	与湿度无关	450	350	150
细 砂	水 上	350	250	100
	水 下	300	200	—
粉 砂	水 上	300	200	—
	水 下	200	100	—

- 注: 1 湿度项中包括两层含义:
 1.1 湿度, 当湿度为饱和 (或饱和度>70%) 时, 视为水下;
 1.2 地下水。
 2 本表查自 (JTJ024-85 表 2.1.2-5)。

2.4.16.2 物理力学指标确定地基承载力标准值

1. 老粘性土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

老粘性土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

表 2.4.16-4

E_s (MPa)	10	15	20	25	30	35	40
σ_0 (kPa)	380	430	470	510	550	580	620

- 注: 1 老粘性土是指第四纪晚更新世 (Q_3) 及其以前沉积的粘性土。一般具有较高的强度和较低的压缩性;
 2 压缩模量按下式计算, 且当老粘性土 $E_s < 10\text{MPa}$ 时, 容许承载力 $[\sigma_0]$ 按一般粘性土表确定;

$$E_s = \frac{1+e_1}{\alpha_{1-2}}$$

式中:

- E_s —— 压缩模量 (MPa);
 e_1 —— 压力0.1MPa时土样的孔隙比;
 α_{1-2} —— 对应于0.1~0.2MPa压力段的压缩系数 (MPa⁻¹)。

3 时代: Q_3 及其以前;

4 本表查自 (TBJ024-85 表 2.1.2-1)。

2. 一般粘性土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

一般粘性土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

表 2.4.16-5

天然孔隙比 e	液性指数 I_L												
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
0.5	450	440	430	420	400	380	350	310	270	240	220	—	—
0.6	420	410	400	380	360	340	310	280	250	220	200	180	—
0.7	400	370	350	330	310	290	270	240	220	190	170	160	150
0.8	380	330	300	280	260	240	230	210	180	160	150	140	130
0.9	320	280	260	240	220	210	190	180	160	140	130	120	100
1.0	250	230	220	210	190	170	160	150	140	120	110	—	—
1.1	—	—	160	150	140	130	120	110	100	90	—	—	—

注: 1 一般粘性土是指第四纪全新世 (Q_4) (文化期以前) 沉积的粘性土, 一般为正常沉积粘性土;

2 土中含有粒径大于 2mm 的颗粒重量超过全部重量 30% 以上的, $[\sigma_0]$ 可酌量提高;

3 当 $e < 0.5$ 时, 取 $e = 0.5$; $I_L < 0$ 时, 取 $I_L = 0$;

此外, 超过表列范围的一般粘性土 (包括表格中无效的对项), $[\sigma_0]$ 可按下式计算:

$$[\sigma_0] = 57.22 E_s^{0.57}$$

E_s —— 土的压缩模量 (kPa);

$[\sigma_0]$ —— 一般粘性土的容许承载力 (kPa);

4 时代: Q_4^1 ;

5 本表查自 (JTJ024-85 表 2.1.2-2)。

3. 新近沉积粘性土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

新近沉积粘性土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

表 2.4.16-6

天然孔隙比 e	液性指数 I_L		
	=0.25	0.75	1.25
=0.8	140	120	100
0.9	130	110	90
1.0	120	100	80
1.1	110	90	—

注: 1 新近沉积的粘性土是指文化期以来沉积的粘性土, 一般为欠固结, 且强度较低;

2 新近沉积粘性土的野外鉴别方法按附表 1.3 进行;

3 时代: Q_4^2 或无;

4 本表查自 (JTJ024-85 表 2.1.2-3)。

4. 残积粘性土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

残积粘性土的容许承载力 $[\sigma_0]$ (kPa)

表 2.4.16-7

E_s (MPa)	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$[\sigma_0]$ (kPa)	190	220	250	270	290	310	320	330	340

注: 1 本表适用于西南地区碳酸盐类岩层的残积红土, 其他地区可参照使用;

2 本表查自 (JTJ024-85 表 2.1.2-4)。

2.4.17 《港口工程地基规范》(JTJ219-87)

2.4.17.1 野外鉴别法确定地基承载力标准值

1. 岩石容许承载力 $[R]$ (kPa)岩石容许承载力 $[R]$ (kPa)

表 2.4.17-1

岩石类别	风 化 程 度		
	微 风 化	中等风化	强 风 化
硬 质 岩 石	=3000	1000~3000	500~1000
软 质 岩 石	1000~2000	500~1000	200~500

注: 1 强风化岩石改变埋藏条件后, 如强度降低, 宜按降低程度选用较低值。当受倾斜荷载时, 其容许承载力应进行专门研究;

2 微风化硬质岩石的容许承载力如选用大于 3000kPa 时应进行专门研究;

3 本表查自 (JTJ219-87 附表 4.1)。

2. 碎石土容许承载力 $[R]$ (kPa)碎石土容许承载力 $[R]$ (kPa)

表 2.4.17-2

密实度	密 实			中 密			稍 密		
$\tan \delta$	0	0.2	0.4	0	0.2	0.4	0	0.2	0.4
卵 石	800~1000	640~840	288~360	500~800	400~640	180~288	300~400	240~320	108~144
碎 石	700~900	560~720	252~324	400~700	320~560	144~252	200~300	160~240	72~108
圆 砾	500~700	400~560	180~252	300~500	240~400	108~180	200~300	160~240	72~108
角 砾	400~600	320~480	144~216	200~400	160~320	72~144	150~200	120~160	54~72

注: 1 表中数值适用于骨架颗粒空隙全部由中砂、粗砂或液性指数 $I_L \leq 0.25$ 的粘土所充填;

$$I_L = \frac{\omega - \omega_p}{I_p}$$

式中: ω_p ——塑限。

2 对于中间的数值, 分别给高低限的内插;

3 表中 $\tan \delta$ 按下式求解

$$\tan \delta = \frac{H}{V}$$

式中:

 H —— 基础底面以上水平力 (kN); V —— 基础底面以上垂直力 (kN)。

第三章 场地类别

3.1 适用范围

判别建筑场地类别。

3.2 依据

《建筑抗震设计规范》(GBJ11-89)
《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2001)
《公路工程抗震设计规范》(JTJ004-89)
《铁路工程抗震设计规范》(GBJ111-87)
《水工建筑物抗震设计规范》(SL203-97)

3.3 工民建抗震标准判别方法

建筑场地类别划分为四类，表示符号为“Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ”。

3.3.1 旧规范判别方法（《建筑抗震设计规范》(GBJ11—89)）

1. 根据交互整个场地土的土层剪切波速判断场地土的类型；
2. 根据交换的整个场地土覆盖层厚度及场地土类型判别场地类别。

3.3.1.1 判别场地土类型

场地土类型划分为四类：坚硬场地土、中硬场地土、中软场地土、软弱场地土；划分方法如下：

1. 用户交互；
2. 根据剪切波速按下表规定进行划分：

场地土的类型划分

表 3.3.1-1

场地土类型	土层剪切波速范围
坚硬场地土	$v_s > 500$
中硬场地土	$500 \geq v_{sm} > 250$
中软场地土	$250 \geq v_{sm} > 140$
软弱场地土	$v_{sm} \leq 140$

注： v_s 为土层的剪切波速 (m/s)； v_{sm} 为土层平均剪切波速 (m/s)，取地面以下 15m 且不深于场地覆盖厚度范围内各土层剪切波速，按土层厚度加权的平均值。

3.3.1.2 场地类别判别

根据场地土类型和交互场地覆盖层厚度，根据表 3.3.1-2 判别场地土的类别。

建筑场地类别划分

表 3.3.1-2

场地土类型	场地覆盖层厚度 d_{ov} (m)				
	0	$0 < d_{ov} \leq 3$	$3 < d_{ov} \leq 9$	$9 < d_{ov} \leq 80$	$d_{ov} > 80$
坚硬场地土	I				
中硬场地土		I		II	
中软场地土		I	II		III
软弱场地土		I	II	III	IV

注： d_{ov} 为场地覆盖层厚度 (m)。

3.3.2 新规范判别方法 (《建筑抗震设计规范》(GB 50011--2001))

1. 根据交互整个场地土各钻孔的土层剪切波速计算各孔的等效剪切波速和覆盖层厚度并判别该钻孔处的场地土类别；

2. 根据各孔的等效剪切波速计算和整个场区的等效剪切波速和覆盖层厚度并判别整个场区场地土类别。

3.3.2.1 钻孔覆盖层的厚度确定

1. 到 $v_s > 500$ m/s 的土层 (无小于 500 m/s 波速的土层) 顶面或到基岩顶面的深度。
2. 当 $v_{si+1} > 2.5v_{si}$, 且 $v_{si+j} \geq 400$ m/s ($j \geq 2$), 则覆盖层厚度为地面至 $i+1$ 土层顶面深度。
3. 当 $v_{si+1} > 500$ m/s 且 v_{si+j} ($j \geq 2$) ≤ 500 m/s, 则 $i+1$ 层不计入覆盖层的厚度。程序处理方法:

a. 如果第一土层 $v_1 > 500$ m/s, 且以后各土层 $v_{si} > 500$ m/s ($i \geq 2$), 覆盖层厚度 $d_1 = 0$; 钻孔的剪切波速 $v_s = v_1$;

b. 先置覆盖厚度 d_2 = 钻孔深度; 从上向下查找, 将 $v_i > 500$ m/s 的土层厚度从 d_2 中减掉;

c. 先置覆盖厚度 d_3 = 钻孔深度; 从上向下找, 当查到 $v_{si+1} > 2.5v_{si}$ 时, 并且 $v_{si+j} \geq 400$ m/s ($j \geq 2$)。则取 d_3 = 地面到 $i+1$ 土层顶的深度 (m);

d. 覆盖层厚度 $d_0 = \min(d_1, d_2, d_3)$ 。

3.3.2.2 钻孔等效波速 v_{se} 确定

各个钻孔的等效波速根据钻孔各个土层波速计算的, 土层波速可以有两种方法确定, 即实测及经验值:

- a. 当土层有实测值, 取实测值 = 土层参与取样点的剪切波速平均值;
- b. 当土层没有实测值, 取经验值;
- c. 当土层查不到经验值, 程序取缺省值 100 m/s, 用户可交互修改。

钻孔 v_{se} 的计算:

$$v_{se} = d_0 / t \quad (3.3.2-1)$$

$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / v_{si}) \quad (3.3.2-2)$$

v_{se} —— 土层等效剪切波速 (m/s);

d_0 —— 计算深度 (m), 取覆盖层厚度和 20m 二者的较小值;

- t —— 剪切波在地面至计算深度之间的传播时间 (s);
- n —— 土层数;
- d_i —— 计算深度范围内第 i 土层的厚度 (m);
- v_{si} —— 计算深度范围内第 i 土层的平均剪切波速 (m/s)。

注意: 当取样位置位于土层分界线处时, 按上层考虑。

3.3.2.3 场区等效波速 U_{se} 确定

场区的等效波速根据各个钻孔的等效波速计算。

场区覆盖层厚 D 的计算:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (3.3.2-3)$$

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \times d_i}{\sum_{i=1}^n d_i} \quad (3.3.2-4)$$

场区等效波速 U_{se} 的计算:

当 $D \neq 0$ 时:

$$U_{se} = \frac{D}{T} \quad (3.3.2-5)$$

当 $D=0$ 时:

$$U_{se} = \frac{\sum_{i=1}^n v_{sei}}{n} \quad (3.3.2-6)$$

- d_i —— 各个钻孔的覆盖层厚 (m);
- t_i —— 各个钻孔波速传播时间 (s), 计算见式 (3.3.2-2);
- n —— 钻孔数。

3.3.2.4 场地类别判别

根据等效剪切波速和交互场地覆盖层厚度, 根据表 3.3.2-1 判别场地的类别。

建筑场地类别划分

表 3.3.2-1

等效剪切波速 (m/s)	场 地 类 别			
	I	II	III	IV
$v_{se} > 500$	0			
$500 \geq v_{se} > 250$	<5	≥ 5		
$250 \geq v_{se} > 140$	<3	3~50	>50	
$v_{se} \leq 140$	<3	3~15	>15~80	>80

注: v_{se} 为整个场区的土层等效剪切波速 (m/s)。

3.4 公路工程抗震标准判别方法

场地土类别划分为四类，表示符号：I、II、III、IV。

无判别方法，由用户直接交互 I、II、III、IV。

3.5 铁路工程抗震标准判别方法

场地土类别划分为三类，表示符号：I、II、III。

判别深度：地面（指旱桥）或一般冲刷线以下 25m 内，并不高于基础底面以下 10m。

判别方法：根据用户交互的平均剪切波速查表进行判别；根据场地土的分布情况分为两种情况：

1. 单一场地土

场地类别与场地土类别一致，则根据土层的剪切波速，按下表判别：

场地土判别

表 3.5-1

场地土判别	土名	土层的平均剪切波速 v_{sm} (m)
I	岩石、密实的块石土、漂石土	$v_{sm} > 500$
II	I、III类场地土以外的稳定土	$140 < v_{sm} \leq 500$
III	1) 松散饱和的中砂、细砂、粉砂 2) 新近沉积的粘性土和软塑至流塑的粘性土 3) 淤泥和淤泥质土 4) 新填土	$v_{sm} \leq 140$

2. 多层场地土

根据土层的平均剪切波速，按表 3.5-2 判别：

场地类别

表 3.5-2

场地类别	I	II	III
场地土平均剪力波速 v_{sm} (m/s)	> 500	$> 140 \sim 500$	≤ 140

注： v_{sm} ——计算深度内场地土平均剪切波速 (m/s)。当无实测值时，可参考表 3.5-3 取值。

不同岩土的平均剪切波速值

表 3.5-3

岩土名称	岩土性质或基本承载力 σ_0 (kPa) 值	剪切波速 V_{sm} (m/s) 值
填土		100~200
淤泥、淤泥质土或软土	$\sigma_0 < 100$	90~140
粘土、砂粘土	$100 \leq \sigma_0 \leq 400$	120~400
粘砂土	$100 \leq \sigma_0 \leq 400$	100~380
黄土、黄土质土		130~300
粉砂、细砂	稍松的	100~130
	中等密实的	130~200
中砂、粗砂	稍松	110~160
	中等密实	160~250
粗砂、砾砂		200~350

砾石土、卵石土、碎石土	松散的	200~300
	中等密实	300~400
	密实	>400
岩石	风化颇重	500~1000
	未风化、风化轻微	>1000

注：1 本表为距地表深度 10m 以内的值，深度大于 10m 时，应适当加大；

2 根据土层深度、标贯击数、平均粒径、孔隙比、液性指数等综合分析选择表中所列的剪切波速值；

3 粘土、砂粘土、粘砂土可按 σ_0 内插取值。

3.6 水利工程抗震标准判别方法

同 3.3.1 节工民建抗震旧规范的判别方法。

3.7 电力工程抗震标准判别方法

同 3.3 节工民建工程抗震旧规范和新规范的判别方法。

第四章 液化判别

4.1 适用范围

依据交互的岩土性质参数、标贯击数、静探数据（工民建行业和铁路行业），进行地基的液化判别。

4.2 依据

《建筑抗震设计规范》（GBJ11-89）
《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2001）
《工程地质手册（第三版）》中国建筑工业出版社
《公路工程抗震设计规范》（JTJ004-89）
《铁路工程抗震设计规范》（GBJ111-87）
《铁路工程地质原位测试规程》（TB10041-2003）
《水利水电工程地质勘察规范》（GB 50287-99）

4.3 工民建抗震标准判别方法

两种规范判别方法：旧规范标准（《建筑抗震设计规范》GBJ11-89）和新规范标准（《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001）。

一种静探数据判别方法：《工程地质手册（第三版）》中国建筑工业出版社。

液化判别分为两步：初判及详细判别。初判可排除不会发生液化的土层。对初判可能发生液化的土层，应进行详判。

4.3.1 旧规范标准（《建筑抗震设计规范》GBJ11-89）判别方法

4.3.1.1 总则

1. 岩土类名为粉土、砂土时，均进行液化判别；
2. 亚砂土按粉土处理；
3. 地质时代交互为空的粉土，砂土，按最不利原则处理，初判认为该土层为可液化土层；
4. 对于初判为可能液化的粉土，若未交互粘粒含量值，则不进行详判，结论输出认为其为“可能液化”；
5. 未做标贯的孔，不做液化指数计算。

4.3.1.2 初判

1. 地震烈度为 6 度时，不判别液化；地震烈度为 7、8、9 度时，判别液化。
2. 饱和砂土或粉土，当符合下列条件之一时，可初步判别为不液化或不考虑液化影响。
 - 1) 地震烈度为 7、8 度时，地质时代为第四纪晚更新世（ Q_3 ）及其以前时，判为不液化土；可液化的时代为 Q_4 、 Q_4^1 、 Q_4^2 或未标时代；地震烈度为 9 度时，不管地层年代是什么，都要进行液化判断；
 - 2) 粉土的粘粒（粒径小于 0.005mm 的颗粒）含量百分率，7 度、8 度和 9 度分别不小

于 10、13 和 16 时, 判为不液化土;

3) 天然地基的建筑, 当上覆非液化土层厚度和地下水位深度符合下列条件之一时, 可不考虑液化影响:

$$d_u > d_0 + d_b - 2 \quad (4.3.1.2-1)$$

$$d_w > d_0 + d_b - 3 \quad (4.3.1.2-2)$$

$$d_u + d_w > 1.5d_0 + 2d_b - 4.5 \quad (4.3.1.2-3)$$

式中:

d_u —— 上覆非液化土层厚度 (m), 计算时宜将淤泥和淤泥质土层扣除;

d_0 —— 液化土特征深度 (m), 可按表 4.3.1.2-1 采用;

d_b —— 基础埋置深度 (m), 不超过 2m 时应采用 2m;

d_w —— 地下水位深度 (m), 宜按建筑使用期内年平均最高水位采用, 也可按近期年内最高水位采用; 当地下水位高于地面时, 按地下水位深度为 0 考虑。

液化土特征深度 (m)

表 4.3.1.2-1

饱和土类别	烈 度		
	7	8	9
粉 土	6	7	8
砂 土	7	8	9

经过初判可能液化的土层, 再进行详细判别。

4.3.1.3 详细判别

详细判别方法: 标准贯入试验判别法;

1. 液化判别

当初步判别认为需进一步进行液化判别时, 本系统采用标准贯入试验判别法, 在地面下 15m 深度范围内的液化土应符合下式要求:

$$N_{63.5} < N_{cr} \quad (4.3.1.3-1)$$

式中:

$N_{63.5}$ —— 饱和土标准贯入锤击数实测值 (不经杆长修正);

N_{cr} —— 液化判别标准贯入锤击数临界值;

$$N_{cr} = N_0 [0.9 + 0.1(d_s - d_w)] \sqrt{\frac{3}{\rho_c}} \quad (4.3.1.3-2)$$

N_0 —— 液化判别标准贯入锤击数基准值, 应按表 4.3.1.3-1 采用;

d_s —— 饱和土标准贯入点深度 (m) (取地面到标准贯入试验段长度一半处的深度);

ρ_c —— 粘粒含量百分率 (%); 对于砂土, 均取 3; 对于粉土, 当小于 3 时, 取 3; 大于 3 时, 取实际值计算; 无指标时, 则不计算临界值, 即不进一步详细判断该土层是否液化, 不计算该土层的液化指数。

标准贯入锤击数基准值 N_0

表 4.3.1.3-1

近、远震	烈 度		
	7	8	9
近 震	6	10	16
远 震	8	12	—

2. 液化指数计算

地基土的液化程度用液化指数 I_{LE} 衡量。液化指数可用户自行确定，也可按下式计算：

$$I_{LE} = \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{N_i}{N_{cri}} \right) \cdot d_i w_i \quad (4.3.1.3-3)$$

式中：

I_{LE} ——液化指数；

n ——15m 深度范围内每一个钻孔标准贯入试验点的总数；

N_i 、 N_{cri} ——分别为 i 点标准贯入锤击数的实测值和临界值；当实测值大于临界值时，取临界值的数值；

d_i —— i 点所代表的土层厚度 (m)；

采用与该标准贯入试验点相邻的上、下两标准贯入试验点深度差的一半，但上界不小于地下水位深度，下界不大于液化深度；

w_i —— i 土层考虑单位土层厚度的层位影响权函数值 (单位为 m^{-1})；

当该层中点深度不大于 5m 时应采用 10，等于 15m 时应采用零值，5~15m 时应按线性内插法取值。

3. 液化等级计算

存在液化土层的地基，逐孔判别，应根据其液化指数按表 4.3.1.3-2 划分液化等级；

液化等级

表 4.3.1.3-2

液化等级	轻 微	中 等	严 重
液化指数	$0 < I_{LE} \leq 5$	$5 < I_{LE} \leq 15$	$I_{LE} > 15$

4.3.2 新规范标准（《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001）判别方法

4.3.2.1 总则

同 4.3.1.1 节。

4.3.2.2 初判

同 4.3.1.2 节。

4.3.2.3 详细判别

详细判别方法：标准贯入试验判别法；

1. 液化判别

当初步判别认为需进一步进行液化判别时，本系统采用标准贯入试验判别法判别地面

下 15m 深度范围内土的液化,若基础埋深大于 5m 时,尚应判别 15~20m 范围内土的液化。程序未按基础埋置深度自动判别液化范围,而是由用户选择 15m 还是 20m,具体判别方法应符合下式要求:

$$N_{63.5} < N_{cr} \quad (4.3.2.3-1)$$

式中:

$N_{63.5}$ ——饱和土标准贯入锤击数实测值(不经杆长修正);

N_{cr} ——液化判别标准贯入锤击数临界值。地面下 15m 深度范围内,准贯入锤击数临界值按式(4.3.2.3-2)计算;地面下 15~20m 深度范围内,准贯入锤击数临界值按式(4.3.2.3-3)计算:

$$N_{cr} = N_0 [0.9 + 0.1(d_s - d_w)] \sqrt{\frac{3}{\rho_c}} \quad (d_s \leq 15) \quad (4.3.2.3-2)$$

$$N_{cr} = N_0 (2.4 - 0.1d_w) \sqrt{\frac{3}{\rho_c}} \quad (15 < d_s \leq 20) \quad (4.3.2.3-3)$$

N_0 ——液化判别标准贯入锤击数基准值,应按表 4.3.2.3-1 采用;

d_s ——饱和土标准贯入点深度(m)(取地面到标准贯入试验段长度一半处的深度);

ρ_c ——粘粒含量百分率(%);对于砂土,均取 3;对于粉土,当小于 3 时,取 3;大于 3 时,取实际值计算;无指标时,则不计算临界值,即不进一步详细判断该土层是否液化,不计算该土层的液化指数。

标准贯入锤击数基准值 N_0

表 4.3.2.3-1

地震烈度		7度		8度		9度
设计地震基本加速度		0.1g	0.15g	0.2g	0.3g	0.4g
设计地震分组	第一组	6	8	10	13	16
	第二、三组	8	10	12	15	18

2. 液化指数计算

地基土的液化程度采用液化指数 I_{LE} 衡量。液化指数可用户自行确定,也可按下式计算:

$$I_{LE} = \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{N_i}{N_{cri}} \right) \cdot d_i w_i \quad (4.3.2.3-4)$$

式中:

I_{LE} ——液化指数;

n ——在判别深度范围内每一个钻孔标准贯入试验点的总数;

N_i 、 N_{cri} ——分别为 i 点标准贯入锤击数的实测值和临界值;当实测值大于临界值时,取临界值的数值;

d_i —— i 点所代表的土层厚度(m);

采用与该标准贯入试验点相邻的上、下两标准贯入试验点深度差的一半,但上界不小于地下水位深度,下界不大于液化深度;

w_i —— i 土层考虑单位土层厚度的层位影响权函数值（单位为 m^{-1} ）；

当该层中点深度不大于 5m 时应采用 10，等于 15m 时应采用零值，5~15m 时应按线性内插法取值；若判别深度为 20m 时，当该层中点深度不大于 5m 时应采用 10，等于 20m 时应采用零值，5~20m 时应按线性内插法取值。

3. 液化等级计算

存在液化土层的地基，逐孔判别，应根据其液化指数按表 4.3.2.3-2 划分液化等级；

液化等级

表 4.3.2.3-2

液化等级	轻微	中等	严重
判别深度为15m的液化指数	$0 < I_{LE} \leq 5$	$5 < I_{LE} \leq 15$	$I_{LE} > 15$
判别深度为20m的液化指数	$0 < I_{LE} \leq 6$	$6 < I_{LE} \leq 18$	$I_{LE} > 18$

4. 3. 3 静探数据判别液化（《工程地质手册（第三版）》中国建筑工业出版社）

4.3.3.1 总则

1. 岩土类名为粉土、砂土时，均进行液化判别；
2. 亚砂土按粉土处理；
3. 地质时代交互为空的粉土，砂土，按最不利原则处理，初判认为该土层为可液化土层。

4.3.3.2 初判

1. 地震烈度为 6 度时，不判别液化；地震烈度为 7、8、9 度时，判别液化。
2. 饱和砂土或粉土，当符合下列条件之一时，可初步判别为不液化或不考虑液化影响。
 - 1) 地质时代为第四纪晚更新世（ Q_3 ）及其以前时，判为不液化土；可液化的时代为 Q_4 、 Q_4^1 、 Q_4^2 或未标时代；
 - 2) 粉土的粘粒（粒径小于 0.005mm 的颗粒）含量百分率，7 度、8 度和 9 度分别不小于 10、13 和 16 时，判为不液化土；
 - 3) 天然地基的建筑，当上覆非液化土层厚度和地下水位深度符合下列条件之一时，可不考虑液化影响：

$$d_u > d_0 + d_b - 2 \quad (4.3.3.2-1)$$

$$d_w > d_0 + d_b - 3 \quad (4.3.3.2-2)$$

$$d_u + d_w > 1.5d_0 + 2d_b - 4.5 \quad (4.3.3.2-3)$$

式中：

- d_u ——上覆非液化土层厚度（m），计算时宜将淤泥和淤泥质土层扣除；
- d_0 ——液化土特征深度（m），可按表 4.3.3.2-1 采用；
- d_b ——基础埋置深度（m），不超过 2m 时应采用 2m；
- d_w ——地下水位深度（m），宜按建筑使用期内年平均最高水位采用，也可按近期内年最高水位采用；当地下水位高于地面时，按地下水位深度为 0 考虑。

液化土特征深度 (m)

表 4.3.3.2-1

饱和土类别	烈 度		
	7	8	9
粉 土	6	7	8
砂 土	7	8	9

经过初判可能液化的土层，再进行详细判别。

4.3.3.3 详细判别

单桥静力触探满足下式时，判别为可液化土层。

$$p_s \leq p_s' \quad (4.3.3.3-1)$$

双桥静力触探满足下式时，判别为可液化土层。

$$q_c \leq q_c' \quad (4.3.3.3-2)$$

式中：

p_s ——该孔、该地层的厚度加权的比贯入阻力 (MPa)；

q_c ——该孔、该地层的厚度加权的锥尖阻力 (MPa)；

p_s' ——饱和土液化临界静力触探贯入阻力 (MPa)；

q_c' ——饱和土液化临界静力触探锥尖阻力 (MPa)。

$$p_s = \frac{\sum p_{si} h_i}{\sum h_i} \quad (4.3.3.3-3)$$

$$q_c = \frac{\sum q_{ci} h_i}{\sum h_i} \quad (4.3.3.3-4)$$

$$P_s' = P_{so} \alpha_w \alpha_u \alpha_p \quad (4.3.3.3-5)$$

$$q_c' = q_{co} \alpha_w \alpha_u \alpha_p \quad (4.3.3.3-6)$$

式中：

p_{so} 、 q_{co} ——分别为 $d_w=2m$ ， $d_u=2m$ 时，饱和土液化的临界贯入阻力和临界锥尖阻力 (MPa)，可按表 4.3.3.3-1 取值；

饱和土液化的临界贯入阻力和临界锥尖阻力

表 4.3.3.3-1

设防烈度	7 度	8 度	9 度
p_{so} (MPa)	5~6	11.5~13	18~20
q_{co} (MPa)	4.6~5.5	10.5~11.8	16.4~18.2

注：本表查自 (TB10041-2003 表 10.5.22-1)。

α_w ——地下水埋深影响系数；

$$\alpha_w = 1 - 0.065(d_w - 2) \quad (4.3.3.3-7)$$

d_w ——地下水位埋深 (m)，当地下水位高于地面时，取 $d_w=0$ ；

α_u ——上覆非液化土层影响系数；一般按式(4.3.3.3-8)计算，但对于深基础， $\alpha_u=1.0$ ；

$$\alpha_u = 1 - 0.05(d_u - 2) \quad (4.3.3.3-8)$$

d_u ——上覆非液化土层厚度(m)，计算时宜将淤泥和淤泥质土层扣除；

α_p ——土性综合影响系数(原位测试规范中，亦称粘粒含量百分比的修正系数)，当交换粘粒含量数据时，按下式(4.3.3.3-9)计算取值，当没有粘粒含量数据时，按表 4.3.3.3-2 取值：

$$\alpha_p = 1 - 0.17\sqrt{\rho_c} \quad (4.3.3.3-9)$$

土性综合影响系数 α_p

表 4.3.3.3-2

岩土名称	砂土	粉土	
塑性指数 I_p		$3 \leq I_p \leq 7$	$7 < I_p \leq 10$
α_p	1.0	0.6	0.45

ρ_c ——粘粒含量百分含量(%)。

4.4 公路工程抗震标准判别方法

依据交互的数据，按《公路工程抗震设计规范》JTJ004--89 规定的进行判别，在“规范”中未提到关于“液化指数”和“液化等级”的计算方法，本程序根据用户的需要，可选择按“《建筑抗震设计规范》GB 50011--2001”)方法进行计算。

液化判别分为两步：初判及详细判别。初判可排除不会发生液化的土层。对初判可能发生液化的土层，应进行详判。

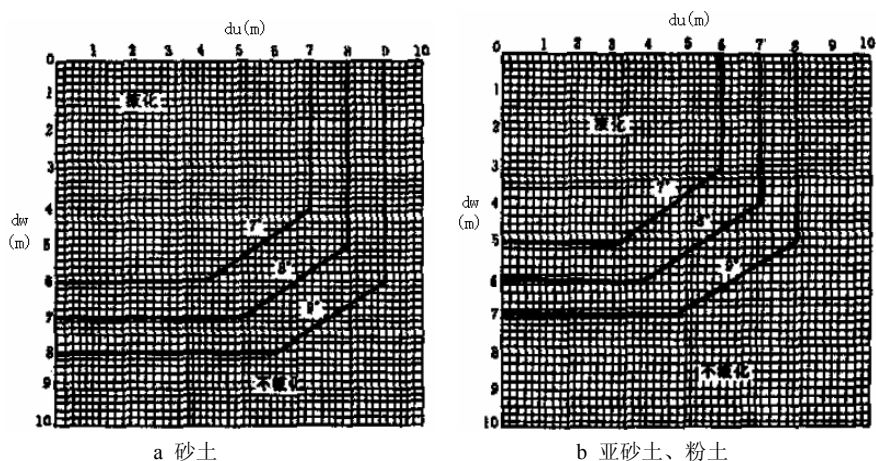
4.4.1 总则

1. 岩土类名为粉土、砂土时，均进行液化判别；
2. 亚砂土按粉土处理；
3. 地质时代交互为空的粉土，砂土，按最不利原则处理，初判认为该土层为可液化土层；
4. 对于初判为可能液化的粉土，若未交互粘粒含量值，则不进行详判，结论输出认为其为“可能液化”；
5. 未做标贯的孔，不做液化指数计算。

4.4.2 初判

地面以下 20m 范围内饱和砂土或粉土，根据下列情况初步判定其是否有可能液化：

1. 地质年代为第四纪晚更新世(Q_3)及其以前时，判为不液化；
2. 基本烈度为 7 度、8 度、9 度区，粉土、亚砂土的粘粒(粒径 $<0.005\text{mm}$ 的颗粒)含量百分率 ρ_c (按重量计)分别不小于 10%、13%、16%时，判为不液化；
3. 基础埋置深度不超过 2m 的天然地基，可根据下图中规定的上覆非液化土层厚度 d_u 或地下水位深度 d_w ，判定土层是否考虑液化影响。

图 4.4.2-1 利用 d_u 和 d_w 的液化初判图

对于上图可写成下面计算式计算，当不在下列范围时，土层初判为不液化土：

设计烈度： 7度

砂土：

$$d_u < 4\text{m}$$

$$4\text{m} \leq d_u < 7\text{m}$$

$$d_u = 7\text{m}$$

$$d_w \leq 6\text{m}$$

$$d_w \leq (26 - 2d_u) / 3$$

$$d_w \leq 4\text{m}$$

亚砂土、粉土：

$$d_u < 3\text{m}$$

$$3\text{m} \leq d_u < 6\text{m}$$

$$d_u = 6\text{m}$$

$$d_w \leq 5\text{m}$$

$$d_w \leq (21 - 2d_u) / 3$$

$$d_w \leq 3\text{m}$$

设计烈度： 8度

砂土：

$$d_u < 5\text{m}$$

$$5\text{m} \leq d_u < 8\text{m}$$

$$d_u = 8\text{m}$$

$$d_w \leq 7\text{m}$$

$$d_w \leq (31 - 2d_u) / 3$$

$$d_w \leq 5\text{m}$$

亚砂土、粉土：

$$d_u < 4\text{m}$$

$$4\text{m} \leq d_u < 7\text{m}$$

$$d_u = 7\text{m}$$

$$d_w \leq 6\text{m}$$

$$d_w \leq (26 - 2d_u) / 3$$

$$d_w \leq 4\text{m}$$

设计烈度： 9度

砂土：

$$d_u < 6\text{m}$$

$$6\text{m} \leq d_u < 9\text{m}$$

$$d_u = 9\text{m}$$

$$d_w \leq 8\text{m}$$

$$d_w \leq (36 - 2d_u) / 3$$

$$d_w \leq 6\text{m}$$

亚砂土、粉土：

$$\begin{array}{ll}
 d_u < 5\text{m} & d_w \leq 6\text{m} \\
 5\text{m} \leq d_u < 8\text{m} & d_w \leq (31 - 2d_u) / 3 \\
 d_u = 8\text{m} & d_w \leq 5\text{m}
 \end{array}$$

式中:

d_u ——上覆非液化土层的厚度, 不包括软土和液化土的厚度 (m), 软土包括淤泥、淤泥质土、泥炭土、有机土;

d_w ——最高地下水位深度 (m)。

注意: 因规范只规定了基础埋置深度小于 2m 情况下的液化和不液化影响区图, 未给出基础埋置深度大于 2m 时, 故程序在基础埋置深度大于 2m 时, 初判认为可发生液化。

经过初判可能液化的土层, 再进行详细判别。

4.4.3 详细判别

详细判别方法: 标准贯入试验判别法;

1. 液化判别

当初步判别认为需进一步进行液化判别时, 本系统采用标准贯入试验判别法, 在地面下 20m 深度范围内的液化土应符合下式要求:

$$N_1 < N_c \quad (4.4.3-1)$$

$$N_1 = C_n N_{63.5} \quad (4.4.3-2)$$

$$N_c = \left[11.8 \left(1 + 13.06 \frac{\sigma_0}{\sigma_e} K_h C_v \right)^{1/2} - 8.09 \right] \xi \quad (4.4.3-3)$$

$$\sigma_0 = \gamma_u d_w + \gamma_d (d_s - d_w) \quad (4.4.3-4)$$

$$\sigma_e = \gamma_u d_w + (\gamma_d - 10)(d_s - d_w) \quad (4.4.3-5)$$

式中:

N_1 ——修正标准贯入锤击数 (不是杆长修正);

N_c ——修正液化临界标准贯入锤击数;

$N_{63.5}$ ——实测标准贯入锤击数;

C_n ——标准贯入锤击数的修正系数, 应按表 4.4.3-1 采用;

σ_0 ——标准贯入点处土的总上覆压力 (kPa);

σ_e ——标准贯入点处的有效覆盖压力 (kPa);

K_h ——水平地震系数, 应按表 4.4.3-2 采用;

γ_u ——地下水位以上土容重, 砂土 $\gamma_u = 18.0 (\text{kN/m}^3)$; 亚砂土 (粉土) $\gamma_u = 18.5 (\text{kN/m}^3)$;

γ_d ——地下水位以下土容重, 砂土 $\gamma_d = 20.0 (\text{kN/m}^3)$; 亚砂土 (粉土) $\gamma_d = 20.5 (\text{kN/m}^3)$;

d_s ——标准贯入点深度 (m);

d_w ——地下水位深度 (m);

C_v ——地震剪应力随深度的折减系数, 应按 4.4.3-3 表采用;

ξ ——系数; 按下式 (4.4.3-6) 计算:

$$\xi = 1 - 0.17\rho_c^{1/2} \quad (4.4.3-6)$$

ρ_c ——粘粒含量百分率(%)；对于砂土，均取3；对于粉土，当小于3时，取3；大于3时，取实际值计算；无指标时，则不计算临界值，即不进一步详细判断该土层是否液化，不计算该土层的液化指数。

标准贯入锤击数的修正系数 C_n 表 4.4.3-1

$\sigma_0(kPa)$	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
C_n	2	1.70	1.46	1.29	1.16	1.05	0.97	0.89	0.83	0.78
$\sigma_0(kPa)$	200	220	240	260	280	300	350	400	450	500
C_n	0.72	0.69	0.65	0.60	0.58	0.55	0.49	0.44	0.42	0.40

注：本表查自（JTJ004—89 表 2.2.3-1）。

水平地震系数 K_h 表 4.4.3-2

基本烈度	7	8	9
水平地震系数 K_h	0.1	0.2	0.4

地震剪应力随深度的折减系数 C_V 表 4.4.3-3

$d_s(m)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C_V	0.994	0.991	0.986	0.976	0.965	0.958	0.945	0.935	0.920	0.902
$d_s(m)$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C_V	0.884	0.866	0.844	0.822	0.794	0.741	0.691	0.647	0.631	0.612

注：本表查自（JTJ004—89 第 2.2.2 条、第 2.2.3 条）。

2. 液化指数计算

地基土的液化程度用液化指数 I_{LE} 衡量。液化指数可用户自行确定，也可按下式计算：

$$I_{LE} = \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{N_i}{N_{cri}} \right) \cdot d_i w_i \quad (4.4.3-7)$$

式中：

I_{LE} ——液化指数；

n ——判别深度 20m 内每一个钻孔标准贯入试验点的总数；

N_i 、 N_{cri} ——分别为 i 点标准贯入锤击数的实测值和临界值；当实测值大于临界值时，取临界值的数值；

d_i —— i 点所代表的土层厚度 (m)；

采用与该标准贯入试验点相邻的上、下两标准贯入试验点深度差的一半，但上界不小于地下水位深度，下界不大于液化深度；

w_i —— i 土层考虑单位土层厚度的层位影响权函数值 (单位为 m^{-1})；

判别深度为 20m，当该层中点深度不大于 5m 时应采用 10，等于 20m 时应采用零值，5~20m 时应按线性内插法取值。

注意：式 (4.4.3-7) 中， N_i 和 N_{cri} 程序分别提供两种取值方法让用户选择，即 N_i 可选择“实测标贯锤击数 \times 标贯修正系数 (C_n)”和“实测标贯锤击数”， N_{cri} 可选择“按公路规范方法”和“工民建新规范方法”。

3. 液化等级计算

存在液化土层的地基，逐孔判别，应根据其液化指数按表 4.3.3-4 划分液化等级：

液化等级

表 4.4.3-4

液化等级	轻微	中等	严重
判别深度为20m的液化指数	$0 < I_{LE} \leq 6$	$6 < I_{LE} \leq 18$	$I_{LE} > 18$

4.5 铁路工程抗震标准判别方法

依据交互的数据，按《铁路工程抗震设计规范》(GBJ111--87)规定的进行判别。

液化判别分为两步：初判及详细判别。初判可排除不会发生液化的土层。对初判可能发生液化的土层，应进行详判。

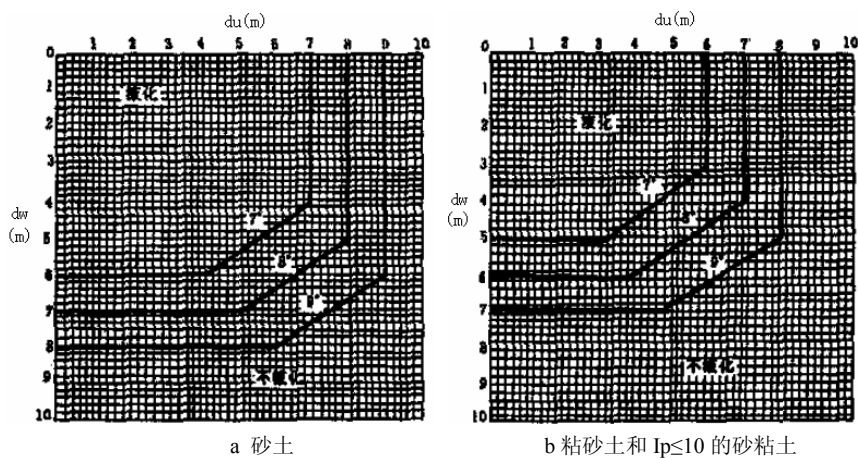
4.5.1 旧规范标准（《铁路工程抗震设计规范》(GBJ111--87)）判别方法

4.5.1.1 总则

1. 岩土类名为粘砂土、 $I_p \leq 10$ 的砂粘土和砂土时，均进行液化判别；
2. 砂粘土未有 I_p 指标时，按最不利原则处理，初判认为“可能液化”；
3. 地质时代交互为空粘砂土、 $I_p \leq 10$ 的砂粘土和砂土，按最不利原则处理，初判认为该土层为可液化土层；
4. 对于初判为可能液化的粘砂土、 $I_p \leq 10$ 的砂粘土，若未交互粘粒含量值，则不进行详判，结论输出认为其为“可能液化”；
5. 未做标贯的孔，不做液化指数计算。

4.5.1.2 初判

1. 地震烈度为 6 度时，不判别液化；地震烈度为 7~9 度时，在判别深度内判别液化。
判别深度的确定：设计烈度：7 度，计算深度取 15m；
设计烈度：8，9 度，计算深度取 20m。
2. 粘砂土、 $I_p \leq 10$ 的砂粘土和砂土，当符合下列条件之一时，可初步判别为不液化或不考虑液化影响。
 - 1) 无地下水（在判别深度内）；
 - 2) 地质年代为第四纪晚更新世（ Q_3 ）及其以前时，判为不液化；
 - 3) 基本烈度为 7、8、9 度区，粘砂土、 $I_p \leq 10$ 的砂粘土的粘粒（粒径 $< 0.005mm$ 的颗粒）含量百分率（按重量计）分别不小于 10%、13%、16%时，判为不液化；
 - 4) 基础埋置深度不超过 2m 的天然地基，可根据下图中规定的上覆非液化土层厚度 d_u 或地下水位深度 d_w ，判定土层是否考虑液化影响。

图 4.5.2-1 利用 d_u 和 d_w 的液化初判图

对于上图可写成下面计算式计算，当不在下列范围时，土层初判为不液化土：

设计烈度： 7度

砂土：

$$\begin{aligned} d_u &< 4\text{m} & d_w &\leq 6\text{m} \\ 4\text{m} &\leq d_u < 7\text{m} & d_w &\leq (26 - 2d_u) / 3 \\ d_u &= 7\text{m} & d_w &\leq 4\text{m} \end{aligned}$$

粘砂土和 $I_p \leq 10$ 的砂粘土（粉土）：

$$\begin{aligned} d_u &< 3\text{m} & d_w &\leq 5\text{m} \\ 3\text{m} &\leq d_u < 6\text{m} & d_w &\leq (21 - 2d_u) / 3 \\ d_u &= 6\text{m} & d_w &\leq 3\text{m} \end{aligned}$$

设计烈度： 8度

砂土：

$$\begin{aligned} d_u &< 5\text{m} & d_w &\leq 7\text{m} \\ 5\text{m} &\leq d_u < 8\text{m} & d_w &\leq (31 - 2d_u) / 3 \\ d_u &= 8\text{m} & d_w &\leq 5\text{m} \end{aligned}$$

粘砂土和 $I_p \leq 10$ 的砂粘土（粉土）：

$$\begin{aligned} d_u &< 4\text{m} & d_w &\leq 6\text{m} \\ 4\text{m} &\leq d_u < 7\text{m} & d_w &\leq (26 - 2d_u) / 3 \\ d_u &= 7\text{m} & d_w &\leq 4\text{m} \end{aligned}$$

设计烈度： 9度

砂土：

$$\begin{aligned} d_u &< 6\text{m} & d_w &\leq 8\text{m} \\ 6\text{m} &\leq d_u < 9\text{m} & d_w &\leq (36 - 2d_u) / 3 \\ d_u &= 9\text{m} & d_w &\leq 6\text{m} \end{aligned}$$

粘砂土和 $I_p \leq 10$ 的砂粘土（粉土）：

$$\begin{array}{ll} d_u < 5\text{m} & d_w \leq 6\text{m} \\ 5\text{m} \leq d_u < 8\text{m} & d_w \leq (31 - 2d_u) / 3 \\ d_u = 8\text{m} & d_w \leq 5\text{m} \end{array}$$

式中：

d_u ——上覆非液化土层的厚度，不包括软土和液化土的厚度（m），软土包括淤泥、淤泥质土、泥炭土、有机土；

d_w ——最高地下水位深度（m）。

注意：因规范只规定了基础埋置深度小于 2m 情况下的液化和不液化影响区图，未给出基础埋置深度大于 2m 时，故程序在基础埋置深度大于 2m 时，初判认为可发生液化。

经过初判可能液化的土层，再进行详细判别。

4.5.1.3 详细判别

详细判别方法：标准贯入试验判别法；

1. 液化判别

当初步判别认为需进一步进行液化判别时，应采用标准贯入试验判别法，在地面下 15m 或 20m 深度范围内的液化土应符合下式要求：

$$N_{63.5} < N_{cr} \quad (4.5.1.3-1)$$

$$N_{cr} = N_0 \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \quad (4.5.1.3-2)$$

$$\alpha_1 = 1 - 0.065(d_w - 2) \quad (4.5.1.3-3)$$

$$\alpha_2 = 0.52 + 0.175d_s - 0.005d_s^2 \quad (4.5.1.3-4)$$

$$\alpha_3 = 1 - 0.05(d_u - 2) \quad (4.5.1.3-5)$$

$$\alpha_4 = 1 - 0.17\sqrt{\rho_c} \quad (4.5.1.3-6)$$

式中：

$N_{63.5}$ ——实测标准贯入锤击数；

N_{cr} ——修正液化临界标准贯入锤击数；

N_0 ——当 d_s 为 3m， d_w 为 2m， d_u 为 2m， $\alpha_4 = 1$ 时土层的液化临界标准贯入锤击数，规范规定：设计烈度 7 度时为 8，8 度时为 12，9 度时为 16；

α_1 ——地下水埋深 d_w 修正系数，当地面常年有水且与地下水有水力联系时， d_w 为零；

α_2 ——标准贯入试验点的深度 d_s 修正系数；

α_3 ——上覆非液化土层的厚度 d_u 修正系数，对于深基础， α_3 取= 1；

α_4 ——粘粒含量百分比 ρ_c 修正系数；

ρ_c ——粘粒含量百分率（%）；无指标时，则不计算临界值，即不进一步详细判断该土层是否液化，不计算该土层的液化指数。

2. 液化指数计算

地基土的液化程度用液化指数 I_{LE} 衡量。液化指数可用户自行确定，也可按下式计算：

$$I_{LE} = \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{N_i}{N_{cri}} \right) \cdot d_i w_i \quad (4.5.1.3-7)$$

式中：

I_{LE} ——液化指数；

n ——15m 深度范围内每一个钻孔标准贯入试验点的总数；

N_i 、 N_{cri} ——分别为 i 点标准贯入锤击数的实测值和临界值；当实测值大于临界值时，取临界值的数值；

d_i —— i 点所代表的土层厚度（m）；

采用与该标准贯入试验点相邻的上、下两标准贯入试验点深度差的一半，但上界不小于地下水位深度，下界不大于液化深度；

w_i —— i 土层考虑单位土层厚度的层位影响权函数值（单位为 m^{-1} ）；

当该层中点深度不大于 5m 时应采用 10，等于 15m 时应采用零值，5~15m 时应按线性内插法取值。

3. 液化等级计算

存在液化土层的地基，逐孔判别，应根据其液化指数按表 4.5.1.3-1 划分液化等级；

液化等级

表 4.5.1.3-1

液化等级	轻 微	中 等	严 重
液化指数	$0 < I_{LE} \leq 5$	$5 < I_{LE} \leq 15$	$I_{LE} > 15$

4.5.2 静探数据判别液化（铁路工程地质原位测试规程（TB10041-2003））

4.5.2.1 总则

1. 岩土类名为粘砂土、 $I_p \leq 10$ 的砂粘土（粉土）和砂土时，均进行液化判别；
2. 砂粘土未有 I_p 指标时，按最不利原则处理，初判认为“可能液化”；
3. 地质时代交互为空的粘砂土、 $I_p \leq 10$ 的砂粘土（粉土）和砂土，按最不利原则处理，初判认为该土层为可液化土层。

4.5.2.2 初判

粉土也参加初判，初判条件同粘砂土和砂粘土，同 4.5.1.2 节。

4.5.2.3 详细判别

单桥静力触探满足下式时，判别为可液化钻孔。

$$p_s \leq p_s' \quad (4.5.2.3-1)$$

双桥桥静力触探同时满足下式时，判别为可液化钻孔。

$$q_c \leq q_c' \quad (4.5.2.3-2)$$

式中:

p_s ——该孔、该地层的厚度加权的比贯入阻力 (MPa);

q_c ——该孔、该地层的厚度加权的锥尖阻力 (MPa);

p'_s ——饱和土液化临界静力触探贯入阻力 (MPa);

q'_c ——饱和土液化临界静力触探锥尖阻力 (MPa)。

$$p_s = \frac{\sum p_{si} h_i}{\sum h_i} \quad (4.5.2.3-3)$$

$$q_c = \frac{\sum q_{ci} h_i}{\sum h_i} \quad (4.5.2.3-4)$$

$$p'_s = p_{so} \alpha_w \alpha_u \alpha_p \quad (4.5.2.3-5)$$

$$q'_c = q_{co} \alpha_w \alpha_u \alpha_p \quad (4.5.2.3-6)$$

p_{so} 、 q_{co} ——分别为 $d_w=2m$ 、 $d_u=2m$ 时, 饱和土液化的临界贯入阻力和临界锥尖阻力 (MPa), 可按下表表 4.5.2.3-1 取值;

饱和土液化的临界贯入阻力和临界锥尖阻力

表 4.5.2.3-1

设防烈度	7 度	8 度	9 度
p_{so} (MPa)	5~6	11.5~13	18~20
q_{co} (MPa)	4.6~5.5	10.5~11.8	16.4~18.2

注: 本表查自 (TB10041-2003 表 10.5.22-1)。

α_w ——地下水埋深影响系数;

$$\alpha_w = 1 - 0.065(d_w - 2) \quad (4.5.2.3-7)$$

d_w ——地下水位埋深 (m), 当地下水位高于地面时, 取 $d_w=0$;

α_u ——上覆非液化土层影响系数; 一般按式 (4.5.2.3-8) 计算, 但对于深基础, $\alpha_u=1.0$;

$$\alpha_u = 1 - 0.05(d_u - 2) \quad (4.5.2.3-8)$$

d_u ——上覆非液化土层厚度, 不包括软土和液化土的厚度 (m), 软土包括淤泥、淤泥质土、泥炭土、有机土;

α_p ——土性综合影响系数 (原位测试规范中, 亦称粘粒含量百分比的修正系数), 当交换粘粒含量数据时, 按下式 (4.5.2.3-9) 计算取值; 当没有粘粒含量数据时, 按下表 4.5.2.3-2 和 4.5.2.3-3 取值。

$$\alpha_p = 1 - 0.17\sqrt{\rho_c} \quad (4.5.2.3-9)$$

双桥静探查 α_p

表 4.5.2.3-2

土类	砂土	粉土		粘砂土	砂粘土 ($I_p < 10$)
$R_{fca}(\%)$	$R_{fca} \leq 0.4$	$0.4 < R_{fca} \leq 0.9$	$R_{fca} > 0.9$		
α_p	1.00	0.60	0.45	0.60	0.45

注: 1 表中 $R_{fca}=f_{sca}/q_{cca}$, 其中 R_{fca} 为各土层的摩阻比 (%), f_{sca} 为各层土的计算侧阻值 (MPa);

- qc_{ca} 为各土层的计算锥尖（端）阻值（MPa）；
 2 表中“粘砂土”和“砂粘土”为原规范土的名称；
 3 表中砂土、粉土的土性综合影响系数查自 TB 10041-2003 表 10.5.22-2；
 4 对于没有摩阻比值的“砂土” $\alpha_p=1$ ；
 5 表中“粘砂土”和“砂粘土”的土性综合影响系数查自 TB 10041-2003 表 10.5.22-2。

单桥静探查 α_p 表 4.5.2.3-3

土类	砂土	粉土		粘砂土	砂粘土($I_p < 10$)
I_p		$3 \leq I_p \leq 7$	$7 < I_p \leq 10$		
α_p	1.00	0.60	0.45	0.60	0.45

- 注：1 表中“粘砂土”和“砂粘土”为原规范土的名称；
 2 表中砂土、粉土的土性综合影响系数查自 TB 10041-2003 表 10.5.22-2；
 3 表中“粘砂土”和“砂粘土”的土性综合影响系数查自 TB 10041-2003 表 10.5.22-2。

4.6 水利工程抗震标准判别方法

依据交互的数据，按《水利水电工程地质勘察规范》（GB 50287--99）方法进行计算。

液化判别分为两步：初判及详细判别。初判可排除不会发生液化的土层。对初判可能发生液化的土层，应进行详判。

4.6.1 总则

1. 岩土类名为砂类土和粉土时，均进行液化判别；
2. 地质时代交互为空空的粉土和砂土，按最不利原则处理，初判认为该土层为可液化土层；
3. 对于初判为可能液化的粉土，若未交互粘粒含量值，则不进行详判，结论输出认为其为“可能液化”；
4. 未做标贯的孔，不做液化指数计算。

4.6.2 初判

饱和砂土或粉土，当符合下列条件之一时，可初步判别为不液化或不考虑液化影响。

1. 地质年代为第四纪晚更新世（ Q_3 ）及其以前时，判为不液化；
2. 土的粒径大于 5mm 颗粒含量的质量百分率大于或等于 70% 时，可判为不液化；粒径大于 5mm 颗粒含量的质量百分率小于 70% 时，若无其它整体判别方法时，可按粒径小于 5mm 的这部分判定其液化性能。
3. 对粒径小于 5mm 颗粒含量质量百分率大于 30% 的土，其中粒径小于 0.005mm 的颗粒 ρ_c 含量质量百分率相应于地震设防烈度 7 度、8 度和 9 度分别不小于 16%、18% 和 20% 时，可判为不液化。
4. 工程正常运用后，地下水位以上的非饱和粉土和砂土，可判为不液化。
5. 当土层的剪切波速大于式（4.6.2-1）计算的上限剪切波速时，可判为不液化。

$$V \leq V_{st} = 219 \sqrt{K_H Z r_d} \quad (4.6.2-1)$$

式中：

V ——用户在数据录入中原位试验“波速表”横波速度值（m/s）；

V_{st} ——上限剪切波速度 (m/s);

K_H ——地面最大水平地震加速度系数, 设防烈度七度、八度和九度, 分别采用 0.1、0.2 和 0.4;

Z ——剪切波速点所在土层深度 (m);

γ_d ——深度折减系数。

$Z=0\sim 10\text{m}$, $\gamma_d=1.0-0.01 Z$

$Z=10\sim 20\text{m}$, $\gamma_d=1.1-0.02 Z$

$Z=20\sim 30\text{m}$, $\gamma_d=0.9-0.01 Z$

经过初判可能液化的土层, 再进行详细判别。

4.6.3 详细判别

详细判别方法: 标准贯入试验判别法;

1. 液化判别

当初步判别认为需进一步进行液化判别时, 应采用标准贯入试验判别法, 在地面下 15m 深度范围内的液化土应符合下式要求:

$$N_{63.5} < N_{cr} \quad (4.6.3-1)$$

$N_{63.5}$ ——工程运用时, 标准贯入点在当时地面以下 d_s 深度处的标准贯入锤击数 (未进行杆长修正); 不同于工程正常运用时, 实测标准贯入锤击数应按下式 (4.6.3-2) 进行校正;

$$N_{63.5} = N'_{63.5} \left(\frac{d_s + 0.9d_w + 0.7}{d'_s + 0.9d'_w + 0.7} \right) \quad (4.6.3-2)$$

$N'_{63.5}$ ——实测标准贯入锤击数 (未进行杆长修正);

d_s ——工程正常运行时, 标准贯入点在当时地面以下的深度 (m), 当标准贯入点在地面以下 5m 以内时, 应采用 5m 计算, 按标准贯入点高程值与界面交互的工程正常运用时地面高程的差值计算;

d_w ——工程正常运行时, 地下水位在当当地面以下的深度 (m), 当地面淹没于水面以下时, d_w 取 0; 按由界面交互的工程正常运用时最高水位高程与界面交互的工程正常运用时地面高程的差值计算;

d'_s ——标准贯入试验时, 标准贯入点在当时地面以下的深度 (m);

d'_w ——标准贯入试验时, 地下水位在当当地面以下的深度 (m); 若当时地面淹没于水面以下时, d'_w 取 0, 按由界面交互的标准贯入试验时最高水位高程与孔口高程的差值计算;

N_{cr} ——液化判别标准贯入锤击数临界值, 按下式 (4.6.3-3) 计算;

$$N_{cr} = N_0 [0.9 + 0.1(d'_s - d'_w)] \sqrt{\frac{3}{\rho_c}} \quad (4.6.3-3)$$

N_0 ——液化判别标准贯入锤击数基准值, 按表 4.6.3-1 取值;

ρ_c ——粘粒含量百分率 (%); 对于砂土, 均取 3; 对于粉土, 当小于 3 时, 取 3; 大于 3 时, 取实际值计算; 无指标时, 则不计算临界值, 即不进一步详细判断该土层是否液化, 不计算该土层的液化指数。

标准贯入锤击数基准值 N_0

表4.6.3-1

近、远震	烈 度		
	7	8	9
近 震	6	10	16
远 震	8	12	—

注：1. $d_s=3\text{m}$, $d_w=2\text{m}$, $\rho_c \leq 3\%$ 当时的标准贯入锤击数称为液化标准贯入锤击数基准值；

2 当建筑物所在地区的地震设防烈度比相应的震中烈度小 2 度或 2 度以上时定为远震，否则为近震。

注意：该程序未做按“相对密度法”进行液化的详判；而只用了规范中“标准贯入试验法”进行详判，但“标准贯入试验法”未提到液化指数如何计算，故本程序未做液化指数的计算，但提供了在界面由用户可交互全场地的液化指数，最后勘察报告输出该液化指数。

4.7 电力工程抗震标准判别方法

同 4.3 节工民建抗震标准判别方法。

第五章 地基沉降计算

5.1 编制说明

主要功能:

按不同规范计算地基沉降。

适用范围:

根据用户交互的依据规范、计算公式、基础尺寸、作用荷载、基础埋深、土层信息,进行地基最终沉降量的计算。

编制依据:

国标《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2002)
 北京《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ 01-501-92)
 天津《天津市建筑地基基础设计规范》(TBJ 1-88)
 上海《上海市地基基础设计规范》(GBJ 08-11-1999)
 南京《南京地区地基基础设计规范》(DB 32/112-95)
 浙江《浙江省建筑软弱地基基础设计规范》(DBJ 10-1-90)
 福建《福建省建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ 13-07-91)
 广东《广东省建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-3-91)
 深圳《深圳地区建筑地基基础设计试行规程》(SJG 1-88)

5.2 地基沉降量计算

本系统依据不同的规范,采用相应的地基最终沉降量计算方法。

5.2.1 国标《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2002)

最终沉降量计算公式:

$$s = \psi_s \sum_{i=1}^n \frac{p_0 (z_i \bar{\alpha}_i - z_{i-1} \bar{\alpha}_{i-1})}{E_{si}} \quad (5.2.1-1)$$

式中:

s ——地基最终沉降量(mm);

ψ_s ——沉降计算经验系数,由用户交互输入;取值可参考表 5.2.1-1;

n ——地基沉降计算深度范围内所划分的土层数(图 5.2.1-1);

p_0 ——按荷载效应准永久值组合时的基础底面附加应力(kPa);

E_{si} ——基础底面下第 i 层土的压缩模量(MPa),由用户交互输入;

z_i 、 z_{i-1} ——基础底面至第 i 层土、第 $i-1$ 层土底面的距离(m);

$\bar{\alpha}_i$ 、 $\bar{\alpha}_{i-1}$ ——基础底面计算点至第 i 层土、第 $i-1$ 层土底面范围内平均附加应力系数,可按《建筑地基基础设计规范》(GBJ 50007-2002)附录 K 采用。

表 5.2.1-1

$E_s(MPa)$ 基底的附加压力	2.5	4.0	7.0	15.0	20.0
$p_0 \geq f_{ak}$	1.4	1.3	1.0	0.4	0.2
$p_0 \leq 0.75f_{ak}$	1.1	1.0	0.7	0.4	0.2

注: E_s 为沉降计算深度范围内压缩模量的当量值 (MPa), 应按下式计算:

$$\bar{E}_s = \frac{\sum A_i}{\sum \frac{A_i}{E_{si}}} \quad (5.2.1-2)$$

式中: A_i ——第 i 层土附加应力系数沿土层厚度的积分值。

压缩层厚度（地基沉降计算深度） z_n ，应符合下式要求：

$$\Delta s'_n \leq 0.025 \sum_{i=1}^n \Delta s'_i \quad (5.2.1-3)$$

式中:

Δs_i ——计算深度范围内第 i 层土的计算沉降值 (mm);

Δs_n ——由计算深度向上取厚度为 Δz 的土层计算沉降值(mm),
 Δz 见图 5.2.1-1,并按表 5.2.1-2 确定。

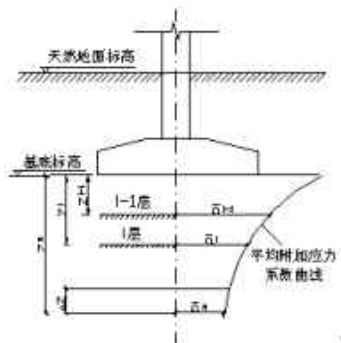


图 5.2.1-1 基础沉降计算示意图

表 5.2.1-2

b (m)	$b < 2$	$2 < b \leq 4$	$4 < b \leq 8$	$b > 8$
Δz (m)	0.3	0.6	0.8	1.0

5.2.2 北京《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ 01-501-92)

计算方法同《建筑地基基础设计规范》(GBJ 7-89)。

5.2.3 天津《天津市建筑地基基础设计规范》(TBJ 1-88)

最终沉降量计算公式:

$$s = m_s \sum_{i=1}^n \frac{p_0(z_i C_i - z_{i-1} C_{i-1})}{E_{si}} \quad (5.2.3-1)$$

式中:

- s ——地基最终沉降量 (mm);
 m_s ——沉降计算经验系数, 由用户交互输入;
 n ——地基沉降计算深度范围内所划分的土层数;
 p_0 ——基础底面附加应力 (kPa);
 E_{si} ——基础底面下第 i 层土的压缩模量 (MPa), 由用户交互输入; 根据各土层的应力范围, 确定压缩模量的取值;
 z_i 、 z_{i-1} ——基础底面至第 i 层土、第 $i-1$ 层土底面的距离 (m);
 c_i 、 c_{i-1} ——基础底面计算点至第 i 层土、第 $i-1$ 层土底面范围内平均附加应力系数, 可按《天津市建筑地基基础设计规范》(TBJ 1-88) 附录四采用。

压缩层厚度 (地基沉降计算深度) Z_n 处, 应符合下式要求:

$$p_0 = 0.1p \quad (5.2.3-2)$$

式中: p ——土的自重应力 (kPa)。

5.2.4 上海《上海市地基基础设计规范》(DBJ 08-11-1999)

计算公式:

$$s = \psi_s b p_0 \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i - \delta_{i-1}}{(E_{s,0.1-0.2})_i} \quad (5.2.4-1)$$

式中:

- s ——地基最终沉降量 (mm);
 ψ_s ——沉降计算经验系数, 由用户交互输入; 用户可根据类似工程条件下沉降观测资料及经验确定, 在不具备条件时, 可使用下列数据: 当 $p_0 \leq 40 \text{kPa}$ 时, 可取 0.7; 当 $p_0 = 60 \text{kPa}$ 时, 可取 1.0; 当 $p_0 = 80 \text{kPa}$ 时, 可取 1.2; 当 $p_0 \geq 100 \text{kPa}$ 时, 可取 1.3; 中间值可内插;
 b ——基础宽度 (圆形基础时为直径) (m);
 n ——地基沉降计算深度范围内所划分的土层数;
 i ——自基础底面向下算的土层数;
 p_0 ——按长期荷载效应组合计算时的基础底面附加应力 (kPa);
 δ_i 、 δ_{i-1} ——沉降系数, 计算基础中心沉降量时, 按《上海市地基基础设计规范》(DGJ 08-11-1999) 本规范附录 D 的表 D-2 或表 D-5 取用; 计算相邻矩形基础时, 用角点法求代数和, 按表 D-4 取用;

$E_{s,0.1-0.2}$ ——地基土在 0.1~0.2MPa 压力作用时的压缩模量 (MPa)。

压缩层厚度按式 5.2.3-2 计算确定。

5.2.5 南京《南京地区地基基础设计规范》(DB 32/112-95)

计算方法同《建筑地基基础设计规范》(GBJ 7-89)。

5.2.6 浙江《浙江省建筑软弱地基基础设计规范》(DBJ 10-1-90)

计算方法同《建筑地基基础设计规范》(GBJ 7-89)。

5.2.7 福建《福建省建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ 13-07-91)

最终沉降量计算方法同《建筑地基基础设计规范》(GBJ 7-89); 表示方法差异: 在此 i 用 k 表示; a 用 C 表示; n 用 m 表示。

压缩层厚度计算按式 5.2.3-2。

5.2.8 广东《广东省建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-3-91)

最终沉降量计算公式:

$$s = \psi_s p_0 \sum_{j=1}^n \frac{1 - \mu_j^2}{E_j} (z_j C_j - z_{j-1} C_{j-1}) \quad (5.2.8-1)$$

式中:

s ——地基最终沉降量(mm);

ψ_s ——沉降计算经验系数, 由用户交互输入;

n ——地基沉降计算深度范围内所划分的土层数;

p_0 ——按荷载效应准永久值组合时的基础底面附加应力 (kPa);

μ_i ——基础底面下第 i 层土的泊松比;

E_i ——基础底面下第 i 层土的压缩模量 (MPa), 由用户交互输入; 根据各土层的应力范围, 确定压缩模量的取值;

z_i 、 z_{i-1} ——基础底面至第 i 层土、第 $i-1$ 层土底面的距离 (m);

C_i 、 C_{i-1} ——基础底面计算点至第 i 层土、第 $i-1$ 层土底面范围内平均附加应力系数, 可按《广东省建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-3-91) 附录 3 采用。

压缩层厚度计算如下: 压缩层厚度 (地基沉降计算深度) Z_n 处, 应符合下式要求:

$$p_0 = 0.1p \quad (5.2.8-2)$$

式中: p ——土的自重应力 (kPa)。

5.2.9 深圳《深圳地区建筑地基基础设计试行规范》(SJG 1-88)

1. 甲类基础 (用户可交互选择相应的计算公式)

沉降量计算公式:

$$s = Mpb \sum_{i=1}^n \frac{K_i - K_{i-1}}{E_{0i}} \quad (5.2.9-1)$$

式中:

- s ——地基最终沉降量(mm);
 M ——修正系数,由用户交互输入;取值可参考表 5.2.9-1;
 n ——地基沉降计算深度范围内所划分的土层数;
 p ——基础底面平均压力 (kPa);
 E_{0i} ——基础底面下第 i 层土的变形模量 (MPa),考虑该土层的应力范围,确定相应的变形模量,由用户交互输入变形模量值;

K_i 、 K_{i-1} ——系数。根据 $m=2z/b$ 和 $n=l/b$ 按《深圳地区建筑地基基础设计试行规范》(SJG 1-88) 表 4.2-1 采用。

修正系数 M 表 5.2.9-1

$m=2Z_H/b$	0~0.5	0.5~1	1~2	2~3	3~5
M	1.00	0.95	0.90	0.80	0.75

注: Z_H ——岩层的埋藏深度或压缩层深度 (m);

b ——基础底面宽度 (m)。

压缩层计算厚度确定如下:

压缩层厚度(地基沉降计算深度) Z_n 处,应符合下式要求:

方形与矩形基础压缩层深度:

$$z_H = 0.7(z_0 + \zeta b) \quad (5.2.9-2)$$

带形基础 ($l/b > 5$) 压缩层深度:

$$z_H = 0.7(10.5 + 0.87b) \quad (5.2.9-3)$$

式中:

l ——基础底面长度 (m);

b ——基础底面宽度 (m)。

z_0 、 ζ 按表 5.2.9-2 (《深圳地区建筑地基基础设计试行规范》(SJG 1-88) 表 4.2.2) 取用。

z_0 、 ζ 值 表 5.2.9-2

$n=l/b$	1	2	3	4	5
z_0	11.6	12.4	12.5	12.7	13.2
ζ	0.42	0.49	0.53	0.60	0.82

2. 乙类基础 (用户选择相应的计算公式)

沉降量计算公式:

$$s = 0.8 \sum_{i=1}^n \frac{\alpha(p - p_c)}{E_{0i}} h_i \quad (5.2.9-4)$$

式中:

s ——地基最终沉降量(mm);

n ——地基沉降计算深度范围内所划分的土层数;

p ——基础底面标高以上土层的自重压力，即天然地面标高与基础底面标高之间的土自重压力 (kPa)；

p ——基础底面平均压力 (kPa)；

E_{0i} ——基础底面下第 i 层土的变形模量 (MPa)，考虑该土层的应力范围，确定相应的变形模量，由用户交互输入变形模量值；

α ——系数；根据 $m=2z/b$ 和 $n=l/b$ 按《深圳地区建筑地基基础设计试行规范》(SJG 1-88) 表 4.3.1 取用；

h_i ——第 i 层土的厚度 (m)。

压缩层厚度按下式计算。

压缩层厚度 (地基沉降计算深度) z_n 处，应符合下式要求：

计算公式：

$$p_0 = 0.2p \quad (5.2.9-5)$$

式中： p ——土的自重应力 (kPa)。

第六章 单桩承载力计算

6.1 编制说明

6.1.1 主要内容

- (1) 桩竖向承载力计算;
- (2) 水平承载力计算;
- (3) 抗拔承载力计算。

6.1.2 编制依据

- (1) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2002)
- (2) 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-94)
- (3) 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2002)
- (4) 《建筑抗震设计规范》(GBJ 11-89)

6.1.3 适用范围

本程序适用于单桩承载力计算;

形状为圆形, 桩头形状可为扩底或不扩底;

承载力性状可为端承摩擦桩、摩擦桩、摩擦端承桩和端承桩;

成桩方法可以为非挤土桩、部分挤土桩、挤土桩(穿越饱和土层)和挤土桩(不穿越饱和土层);

荷载情况可以考虑地震荷载的组合;

地基土可为软土、粘土、粉土、砂土和岩石;

可以考虑地基液化。

6.2 桩竖向承载力计算

6.2.1 单桩竖向承载力设计值计算

设计值计算如下:

经验参数法:

$$R = \frac{Q_{sk}}{\gamma_s} + \frac{Q_{pk}}{\gamma_p} \quad (6.2-1)$$

静荷试验法:

$$R = \frac{Q_{uk}}{\gamma_{sp}} \quad (6.2-2)$$

6.2.2 单桩竖向承载力计算方法

本系统单桩竖向承载力计算方法分为以下三种，对于不同种类的桩，其采用的计算方法会有所不同，用户可以交互选择。

经验参数法

荷载试验法

静力触探法（预制桩），分为：单桥静力触探和双桥静力触探。

6.2.2.1 经验参数法

计算公式：

$$Q_{uk} = Q_{sk} + Q_{pk} = u \sum q_{sik} l_i + q_{pk} A_p \quad (6.2-3)$$

式中：

u —— 桩身周长（m）；

l_i —— 桩穿越第 i 层土的厚度（m）；

A_p —— 桩端面积（m²）；

q_{sik} —— 桩侧第 i 层土的极限侧阻力标准值（kPa）；可由用户交互，也可按《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-94）表 5.2.8-1 取值（用户设置）；对于端承桩取 $q_{sik}=0$ ；

q_{pk} —— 极限端阻力标准值（kPa），可由用户交互，也可按《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-94）表 5.2.8-2 取值（用户设置）；对于摩擦桩取 $q_{pk}=0$ 。

对于一些特殊类型的桩，采用经验参数法计算单桩承载力的计算公式如下：

1. 大直径单桩（ $d \geq 800\text{mm}$ ）（适用于灌注桩）

计算公式：

$$Q_{uk} = Q_{sk} + Q_{pk} = u \sum \psi_{si} q_{sik} l_i + \psi_p q_{pk} A_p \quad (6.2-4)$$

式中：

q_{sik} —— 桩侧第 i 层土的极限侧阻力标准值（kPa）；由用户交互，也可按《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-94）表 5.2.8-1 取值（用户设置）；对于扩底桩变截面以下不计侧阻力；对于端承桩取 $q_{sik}=0$ ；

q_{pk} —— 桩径为 800mm 极限端阻力标准值（kPa），由用户交互，也可按《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-94）表 5.2.8-1 取值；对于干作业（清底干净）可按《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-94）表 5.2.9-1 取值（用户设置）；对于摩擦桩取 $q_{pk}=0$ ；

ψ_{si} 、 ψ_p —— 大直径桩侧阻、端阻尺寸效应系数，按《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-94）表 5.2.9-2 取值。

注意：对于泥浆护壁的大直径挖孔桩，计算单桩竖向承载力时，其设计桩径取护壁外直径。

2. 钢管桩

计算公式：

$$Q_{uk} = Q_{sk} + Q_{pk} = \lambda_s u \sum q_{sik} l_i + \lambda_p q_{pk} A_p \quad (6.2-5)$$

式中:

- q_{sik} ——桩侧第 i 层土的极限侧阻力标准值 (kPa); 可由用户交互, 也可按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-94) 表 5.2.8-1 取值 (用户设置); 对于端承桩取 $q_{sik}=0$;
- q_{pk} ——极限端阻力标准值 (kPa); 可由用户交互, 也可按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-94) 表 5.2.8-1 取值 (用户设置); 对于摩擦桩取 $q_{pk}=0$;
- λ_p ——桩端闭塞效应系数, 对于闭口钢管桩 $\lambda_p=1$, 对于敞口钢管桩, 计算如下:
当 $h_b/d_s < 5$ 时:

$$\lambda_p = 0.16 \frac{h_b}{d_s} \cdot \lambda_s \quad (6.2-6)$$

当 $h_b/d_s \geq 5$ 时:

$$\lambda_p = 0.8 \cdot \lambda_s \quad (6.2-7)$$

h_b ——桩端进入持力层深度 (m);

d_s ——钢管桩外直径 (m);

λ_s ——侧阻挤土效应系数, 对于闭口钢管桩 $\lambda_s=1$, 敞口钢管桩 λ_s 按表 6.2-1 确定。

敞口钢管桩侧阻挤土效应系数 λ_s 表 6.2-1

$ds(mm)$	≤ 600	700	800	900	1000
λ_s	1.00	0.93	0.87	0.82	0.77

3. 嵌岩桩

室内试验结果确定单桩竖向极限承载力标准值时, 可按下式计算:

$$Q_{uk} = Q_{sk} + Q_{rk} + Q_{pk} \quad (6.2-8)$$

式中:

Q_{uk} 、 Q_{sk} 、 Q_{pk} ——分别为土的总极限侧阻力、嵌岩段总极限侧阻力、总极限端阻力标准值 (kN); 计算公式如下:

$$Q_{sk} = u \sum_{i=1}^n \zeta_{si} q_{sik} l_i \quad (6.2-9)$$

$$Q_{rk} = u \zeta_s f_{rc} h_r \quad (6.2-10)$$

$$Q_{pk} = \zeta_p f_{rc} A_p \quad (6.2-11)$$

ζ_{si} ——覆盖层第 i 层土的侧阻力发挥系数; 当桩的长径比不大 ($l/d < 30$), 桩端置于新鲜或微风化硬质岩中且桩底无沉渣时, 对于粘性土、粉土, 取 $\zeta_{si}=0.8$, 对于砂类土及碎石类土, 取 $\zeta_{si}=0.7$, 对于其他情况, 取 $\zeta_{si}=1$;

q_{sik} ——桩周第 i 层土的极限侧阻力标准值 (kPa), 可由用户交互, 也可按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-94) 表 5.2.8-1 取值 (用户设置); 对于端承桩取 $q_{sik}=0$;

f_{rc} ——岩石饱和单轴抗压强度标准值 (kPa), 对于粘性土质岩取天然湿度单轴抗压强度标准值;

h_r ——桩身嵌岩 (中等风化、微风化、新鲜基岩) 深度 (m), 超过 5d 时, 取 $h_r=5d$; 当岩层表面倾斜时, 以坡下方的嵌岩深度为准;

ζ_s 、 ζ_p —— 嵌岩段侧阻力和端阻力修正系数，与嵌岩深径比 h_r/d 有关，按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-94) 表 5.2.11 采用。

桩身周围有液化土层时单桩极限承载力的计算：

当承台下非液化土或非软弱土厚度 $h \geq 1.0\text{m}$ 时：将液化土层极限侧阻标准值乘以土层液化折减系数计算单桩极限承载力标准值；土层液化折减系数 ψ_L 按表 6.2-2 确定。

当 $h < 1.0\text{m}$ 时：计算方法同 $h \geq 1.0\text{m}$ ，土层液化折减系数按表 6.2-2 降低一档取值。

土层液化折减系数 ψ_L 表 6.2-2

序号	$\lambda_N = N_{63.5} / N_{cr}$	自地面算起的液化土层深度 $d_L(\text{m})$	ψ_L
1	$\lambda_N \leq 0.6$	$d_L \leq 10$	0
		$d_L > 10$	1/3
2	$0.6 < \lambda_N \leq 0.8$	$d_L \leq 10$	1/3
		$d_L > 10$	2/3
3	$0.8 < \lambda_N \leq 1.0$	$d_L \leq 10$	2/3
		$d_L > 10$	1.0

注意：

1. $N_{63.5}$ 为饱和土标准贯入击数实测值； N_{cr} 为液化判别标准贯入击数临界值；

2. 对于挤土桩，当桩距小于 $4d$ ，且桩的排数不小于 5 排、总桩数不少于 25 根时，土层液化折减系数可取 $2/3-1$ 。

6.2.2.2 荷载试验法

用户直接交互荷载试验结果。

6.2.2.3 静力触探法（用于预制桩）

分为以下两种方法：

单桥探头静力触探法

双桥探头静力触探法

1. 单桥探头静力触探

计算公式：

$$Q_{uk} = Q_{sk} + Q_{pk} = u \sum q_{sik} l_i + \alpha \cdot p_{sk} A_p \quad (6.2-12)$$

式中：

u —— 桩身周长 (m)；

q_{sik} —— 用静力触探比贯入阻力值估算的桩周第 i 层土的极限侧阻力标准值 (kPa)；按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-94) 图 5.2.6 取值；对于端承桩取 $q_{sik}=0$ ；

l_i —— 桩穿越第 i 层土的厚度 (m)；

α —— 桩端阻力修正系数；按表 6.2-3 取值；

A_p —— 桩端面积 (m^2)；

p_{sk} —— 桩端附近的静力触探比贯入阻力标准值 (平均值) (kPa)；按下式计算：

当 $p_{sk1} \leq p_{sk2}$ 时：

$$p_{sk} = \frac{1}{2}(p_{sk1} + \beta \cdot p_{sk2}) \quad (6.2-13)$$

当 $p_{sk1} > p_{sk2}$ 时:

$$p_{sk} = p_{sk2} \quad (6.2-14)$$

p_{sk1} ——桩端全截面以上 8 倍桩径范围内的比贯入阻力平均值 (kPa);

p_{sk2} ——桩端全截面以下 4 倍桩径范围内的比贯入阻力平均值 (kPa), 如桩端持力层为密实的砂土层, 其比贯入阻力平均值 p_s 超过 20MPa 时, 则需乘以表 6.2-4 中系数 C 予以折减后, 再计算 p_{sk1} 及 p_{sk2} 值;

β ——折减系数, 按 p_{sk1}/p_{sk2} 值从表 6.2-5 选用。

桩端阻力修正系数 α 表 6.2-3

桩入土深度 (m)	$h < 15$	$15 \leq h \leq 30$	$30 \leq h \leq 60$
α	0.75	0.75~0.90	0.90

注意: 桩入土深度 $15 \leq h \leq 30$ 时, α 值按 h 值直线内插; h 为基底至桩端全截面的距离 (不包括桩尖高度)。

系数 C 表 6.2-4

P_s (MPa)	20~30	35	>40
系数 C	5/6	2/3	1/2

折减系数 β 表 6.2-5

p_{sk1}/p_{sk2}	≤ 5	7.5	12.5	≥ 15
β	1	5/6	2/3	1/2

2. 双桥探头静力触探

计算公式:

$$Q_{uk} = u \sum l_i \cdot \beta_i \cdot f_{si} + \alpha \cdot q_c \cdot A_p \quad (6.2-15)$$

式中:

u ——桩身周长 (m);

l_i ——桩穿越第 i 层土的厚度 (m);

A_p ——桩端面积 (m^2);

f_{si} ——第 i 层土的探头平均侧阻力 (kPa), 由用户交互;

q_c ——桩端平面上、下探头阻力 (kPa), 由用户交互;

α ——桩端阻力修正系数; 对粘性土、粉土取 2/3, 饱和砂土取 1/2;

β_i ——第 i 层土桩侧阻力综合修正系数, 按下式计算:

砂土: $\beta_i = 5.05(f_{si})^{-0.45}$;

粘性土、粉土: $\beta_i = 10.04(f_{si})^{-0.55}$ 。

6.3 单桩水平承载力计算

考虑地震作用时: 应将不考虑地震时确定的单桩水平承载力设计值乘以调整系数 1.25。

不考虑地震作用时的计算方法如下:

1. 荷载试验法

由用户交互水平承载力设计值。

2. 经验参数法

桩身配筋率小于 0.65% 的灌注桩：

$$R_h = \frac{\alpha \gamma_m f_t W_0}{\nu_m} \left(1.25 + 22 \rho_g \right) \left(1 \pm \frac{\zeta_N \cdot N}{\gamma_m f_t A_n} \right) \quad (6.3-1)$$

桩身配筋率不小于 0.65% 的灌注桩、预制桩、钢桩：

$$R_h = \frac{\alpha^3 EI}{\nu_x} \chi_{0a} \quad (6.3-2)$$

式中：

R_h —— 单桩水平承载力设计值 (kN)；

N —— 桩顶轴向压力设计值 (kN)；

f_t —— 桩身混凝土抗拉强度设计值 (kN/mm²)；

ρ_g —— 桩身配筋率 (%)；

ν_m —— 桩身最大弯矩系数，按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-94) 表 5.4.2 取值，单桩基础和单排桩基纵向轴线与水平力方向相垂直的情况，按桩顶铰接考虑；

α —— 桩的水平变形系数和地基土水平抗力系数 α (1/mm)；计算方法如下：

$$\alpha = \sqrt[5]{\frac{mb_0}{EI}} \quad (6.3-3)$$

m —— 桩侧水平抗力系数的比例系数；

EI —— 桩身抗弯刚度 (kN/mm²)，对于钢筋混凝土桩， $EI=0.85E_cI_c$ ；其中， I_0 为桩身换算截面惯性矩；

b_0 —— 桩身计算宽度 (mm)；

圆形桩：

当直径 $d \leq 1\text{m}$ 时， $b_0=0.9(1.5d+0.5)$ ；

当直径 $d > 1\text{m}$ 时， $b_0=0.9(d+1)$ ；

方形桩：

当边宽 $b \leq 1\text{m}$ 时， $b_0=1.5b+0.5$ ；

当边宽 $b > 1\text{m}$ 时， $b_0=b+1$ 。

x_{0a} —— 桩顶容许水平位移 (mm)；

ν_x —— 桩顶水平位移系数，按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-94) 表 5.4.2 取值，取值方法同 ν_m ；

γ_m —— 桩截面模量塑性系数，圆截面 $\gamma_m=2$ ，矩形截面 $\gamma_m=1.75$ ；

W_0 —— 桩身换算截面受拉边缘的截面模量 (mm³)；

圆形截面：

$$W_0 = \frac{\pi d}{32} \left[d^2 + 2(\alpha_E - 1) \rho_g d_0^2 \right] \quad (6.3-4)$$

矩形截面（按正方形计算）：

$$W_0 = \frac{b}{6} [b^2 + 2(\alpha_E - 1)\rho_g b_0^2] \quad (6.3-5)$$

d ——桩直径（mm）；

d_0 ——扣除保护层的桩直径（mm）；

b ——矩形截面的宽度（mm）；

b_0 ——扣除保护层矩形截面的宽度（mm）；

α_E ——钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值；

ξ_N ——桩顶竖向力影响系数；竖向压力取 $\xi_N=0.5$ ；竖向拉力取 $\xi_N=1.0$ ；

A_n ——桩身换算截面积（mm²）。

圆形截面：

$$A_n = \frac{\pi d^2}{4} [1 + (\alpha_E - 1)\rho_g] \quad (6.3-6)$$

矩形截面：

$$A_n = b^2 [1 + (\alpha_E - 1)\rho_g] \quad (6.3-7)$$

“±”号根据桩顶竖向力性质确定，压力取“+”，拉力取“-”

6.4 抗拔承载力计算

抗拔承载力验算根据抗拔极限承载力确定方法分为：

经验参数法

静荷试验法

抗拔承载力的验算

静荷试验法：用户直接交互抗拔承载力标准值；

经验参数法：抗拔承载力计算公式如：

$$U_{gk} = \frac{1}{n} u_l \sum \lambda_i q_{sik} u_i l_i \quad (6.4-1)$$

u_l ——桩群外围周长（m）；

l_i ——桩穿越第 i 层土的厚度（m）；

U_k ——单桩的抗拔极限承载力标准值（kN）（非整体破坏），确定如下：

静荷试验法：用户直接交互抗拔承载力标准值；

经验参数法：计算公式如下：

$$U_k = \sum \lambda_i q_{sik} u_i l_i \quad (6.4-2)$$

u_i ——破坏表面周长，对于等直径桩取 $u=\pi d$ ；对于扩底桩按表 6.4-1 取值；

q_{sik} ——桩侧表面第 i 层土的抗压极限侧阻力标准值（kPa），可由用户交互，也可按《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-94）表 5.2.8-1 取值（用户设定）；

λ_i ——抗拔系数，由用户交互，可参照按表 6.4-2 取值；

G_{gp} ——群桩基础所包围体积的桩土自重设计值除以总桩数，地下水位以下取浮重

度；

G_p ——群桩（土）自重设计值（kN），地下水位以下取浮重度，对于扩底桩应按表 6.4-1 确定桩、土柱体周长，计算桩、土自重设计值。

扩底桩破坏表面周长 u_i 表 6.4-1

自桩底起算的长度 l_i	$\leq 5d$	$> 5d$
u_i	πD	πd

抗拔系数 λ_i 表 6.4-2

土 类	λ_i 值
砂 土	0.50 ~ 0.70
粘 性 土	0.70 ~ 0.80

第七章 湿陷性分析评价

7.1 适用范围

对于场地为黄土的地区，根据交互的黄土试验指标，进行场地湿陷类型和地基湿陷等级的划分（逐孔）。

7.2 黄土湿陷性评价

7.2.1 黄土湿陷性的判别

根据交互的湿陷系数 δ_s 进行判别：

当 $\delta_s < 0.015$ 时，为非湿陷性黄土；

当 $\delta_s \geq 0.015$ 时，为湿陷性黄土。

7.2.2 黄土地基的湿陷类型

1. 自重湿陷量计算

$$\Delta_{zs} = \beta_0 \sum_{i=1}^n \delta_{zsi} h_i \quad (7.2.2-1)$$

式中：

Δ_{zs} —— 自重湿陷量（cm）；

β_0 —— 因地区土质而异的修正系数，由用户交互；可参考下值：

陇西地区： $\beta_0=1.5$ ；

陇东、陕北地区： $\beta_0=1.2$ ；

关中地区： $\beta_0=0.7$ （旧规范 GBJ25-90）， $\beta_0=0.9$ （新规范 GB50025-2004）；

其它地区： $\beta_0=0.5$ ；

δ_{zsi} —— 第 i 层土在上覆土的饱和（ $S_r > 0.85$ ）自重压力下的自重湿陷性系数，从土层录入数据中读取或由用户交互；

h_i —— 第 i 层土厚（cm）（按两个取样中间分层）；或到天然土层的分层面处；

n —— 计算深度内湿陷土层的数目。

注意：计算深度应从天然地面到全部湿陷性黄土层的底面为止，但 $\delta_{zsi} < 0.015$ 的土层不计入。

2. 湿陷类型

根据“1”求得的自重湿陷量 Δ_{zs} 划分为非自重湿陷性黄土和自重湿陷性黄土，当 $\Delta_{zs} \leq 7\text{cm}$ 时为非自重湿陷性黄土地；当 $\Delta_{zs} > 7\text{cm}$ 时自重湿陷性黄土地。

7.2.3 黄土地基的湿陷等级判别

7.2.3.1 黄土地基的湿陷等级判别流程

黄土的湿陷性等级判别按图 7.2.3-1 框图所示过程进行判别。

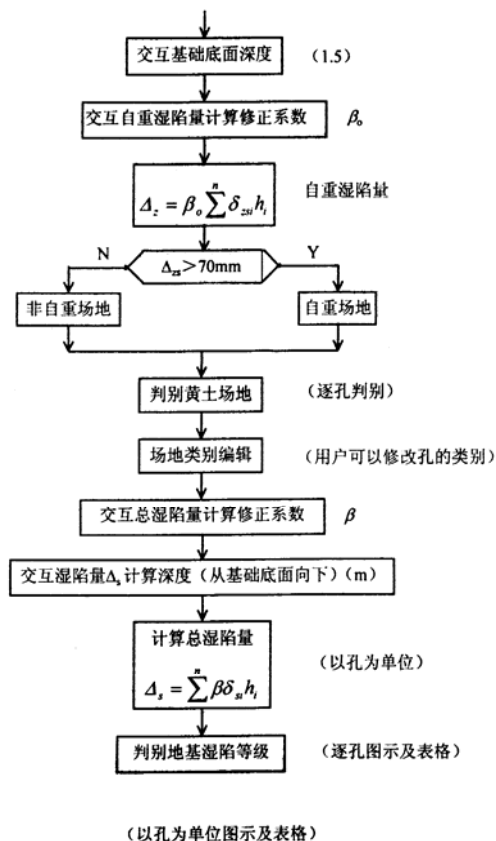


图 7.2.3-1

7.2.3.2 湿陷性黄土地基的湿陷等级判别

1. 总湿陷量计算

$$\Delta_s = \sum_{i=1}^n \beta \delta_{si} h_i \quad (7.2.3-1)$$

式中:

Δ_s —— 总湿陷量 (cm);

β —— 修正系数, 由用户交互, 也可依据用户交互基础底面深度后由程序自动按选择的规范, 按下面规律取值;

旧规范 GBJ25-90 规定:

基础底面深度 $\leq 5\text{m}$ 时,取 $\beta=1.5$;

基础底面深度 $> 5\text{m}$ 时,取法如下:

对于非自重湿陷性黄土地,取 $\beta=0$;

对于自重湿陷性黄土地,取 $\beta=\beta_0$;

新规范 GB50025-2004 规定:

基础底面深度 $\leq 5\text{m}$ 时,取 $\beta=1.5$;

基础底面深度 $5\sim 10\text{m}$ 时,取 $\beta=1.0$;

基础底面深度 $> 10\text{m}$ 时,取法如下:

对于非自重湿陷性黄土地,取 $\beta=0$;

对于自重湿陷性黄土地,取 $\beta=\beta_0$;

δ_{si} ——第 i 层土的湿陷系数;

h_i ——第 i 层土厚 (cm) (按两个取样中间分层);或到天然土层的分层面处;

n ——计算深度内湿陷土层的数目。

注意: 计算深度应从基础底面 (初勘时从地底下 1.5m)算起,不大于湿陷性土层厚度。且对于非自重湿陷性黄土地,计算深度到基础底面下 5m 。而对于自重湿陷性黄土, $\delta_s<0.015$ 的土层不计入。

2. 湿陷性黄土地基的湿陷等级判别:

旧规范 GBJ25-90 规定:

湿陷性黄土地基的湿陷等级,是根据基底下各土层累计的总湿陷量和自重湿陷量的大小按表 7.2.3-1 判定:

湿陷性黄土地基的湿陷等级判别

表 7.2.3-1

总湿陷量 Δ_s (cm)	湿陷类型			
	非自重湿陷性场地	自重湿陷性场地		
		计算自重湿陷量 Δ_{zs} (cm)		
		$\Delta_{zs}\leq 7$	$7<\Delta_{zs}<30$	$30\leq\Delta_{zs}\leq 35$
$\Delta_s\leq 30$	I（轻微）	II（中等）	II（中等）	—
$30<\Delta_s\leq 50$	II（中等）	II（中等）	II（中等）	III（严重）
$50<\Delta_s\leq 60$	II（中等）	II（中等）	III（严重）	III（严重）
$\Delta_s>60$	—	III（严重）	III（严重）	IV（很严重）

新规范 GB50025-2004 规定:

湿陷性黄土地基的湿陷等级,是根据基底下各土层累计的总湿陷量和自重湿陷量的大小按表 7.2.3-2 判定:

湿陷性黄土地基的湿陷等级判别

表 7.2.3-2

总湿陷量 Δ_s (mm)	湿陷类型		
	非自重湿陷性场地	自重湿陷性场地	
	计算自重湿陷量 Δ_{zs} (mm)		
	$\Delta_{zs}\leq 70$	$70<\Delta_{zs}\leq 350$	$\Delta_{zs}>350$
$\Delta_s\leq 300$	I（轻微）	II（中等）	—

$300 < \Delta_s \leq 700$	II (中等)	II (中等) 或 III (严重)	III (严重)
$\Delta_s > 700$	II (中等)	III (严重)	IV (很严重)

注：当湿陷量计算值 $\Delta_s > 600\text{mm}$ 、自重湿陷量的计算值 $\Delta_{zs} > 300\text{mm}$ 时，可判为III级，其他情况可判为II级。

第八章 膨胀土分析评价

8.1 适用范围

判别膨胀土地基的胀缩等级。

8.2 膨胀土地基的评价

8.2.1 膨胀土的胀缩潜势

自由膨胀率 δ_{ef} 大于或等于 40% 的土，应判定为膨胀土，膨胀土的膨胀潜势，依据自由膨胀率可划分为三类：

膨胀土的膨胀潜势

表 8.2.1-1

自由膨胀率 (%)	膨胀潜势
$40 \leq \delta_{ef} < 65$	弱
$65 \leq \delta_{ef} < 90$	中
$\delta_{ef} \geq 90$	强

8.2.2 膨胀土地基的胀缩等级

1. 地基土膨胀变形量计算

$$S_e = \psi_e \sum_{i=1}^n \delta_{epi} \cdot h_i \quad (8.2.2-1)$$

式中：

S_e —— 地基土的膨胀变形量 (mm)；

ψ_e —— 计算膨胀变形量的经验系数，由用户交互，宜根据当地经验确定，若无可依据经验时，三层及三层以下建筑物，可采用 0.6；

δ_{epi} —— 基础底面下第 i 层土在该层土的平均自重压力与平均附加压力之和作用下的膨胀率，由用户交互；

h_i —— 第 i 层土的计算厚度 (mm)；

n —— 自基础底面至计算深度内所划分的土层数 (图 8.2.2-1a)。

2. 地基土收缩变形量计算

$$S_s = \psi_s \sum_{i=1}^a \lambda_{si} \Delta w_i \cdot h_i \quad (8.2.2-2)$$

式中：

S_s —— 地基土的收缩变形量 (mm)；

ψ_s —— 计算收缩变形量的经验系数，宜根据当地经验确定，若无可依据经验时，三层及三层以下建筑物，可采用 0.8；

λ_{si} —— 第 i 层土的收缩系数，应由室内试验确定；

Δw_i —— 地基土收缩系数，第 i 层土可能发生的含水量变化的平均值 (以小数表示)；

在地表下 4m 土层深度内, 存在不透水基岩时, 可假定含水量变化值为常数 (图 8.2.2-1c);

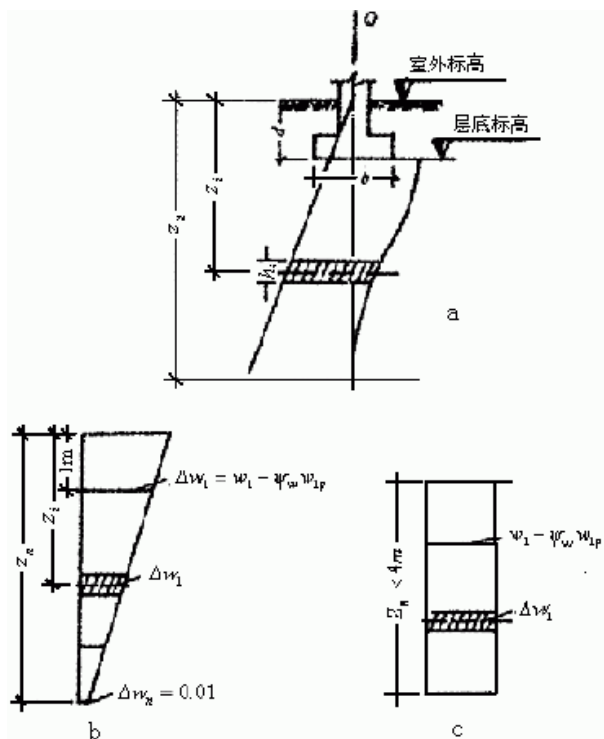


图 8.2.2-1 地基土变形计算示意图

在计算深度内, 各土层的含水量变化值, 应按下式计算:

$$\Delta w_i = \Delta w_1 - (\Delta w_1 - 0.01) \frac{z_i - 1}{z_n - 1} \quad (8.2.2-3)$$

$$\Delta w_1 = w_1 - \psi_w w_{1p} \quad (8.2.2-4)$$

式中:

w_1, w_{1p} —— 地表下 1m 处土的天然含水量和塑限含水量 (以小数表示);

ψ_w —— 土的湿度系数, 由用户自己交互或直接从数据录入中读取;

z_i —— 第 i 层土的深度 (m);

z_n —— 计算深度 (m), 由用户交互, 可取大气影响深度, 大气影响深度可依据表 8.2.2-1 取值, 但若计算深度内有稳定地下水位时, 可计算至水位以上 3m;

n —— 自基础底面至计算深度内所划分的土层数 (图 8.2.2-1b)。

大气影响深度 (m)

表 8.2.2-1

土的湿度系数 ψ_w	大气影响深度
0.6	5.0
0.7	4.0
0.8	3.5
0.9	3.0

3. 地基土的胀缩变形量，应按下式计算：

$$s = \psi \sum_{i=1}^n (\delta_{epi} + \lambda_{si} \cdot \Delta w_i) h_i \quad (8.2.2-5)$$

式中： ψ ——计算胀缩变形量的经验系数，可取 0.7。

4. 膨胀土地基评价，

根据地基的膨胀、收缩变形对低层砖混结构房屋的影响程度进行。地基的胀缩等级，可按表 8.2.2-2 分为三级。

膨胀土地基的胀缩等级

表 8.2.2-2

地基分级变形量 S_e (mm)	级 别
$15 \leq S_e < 35$	I
$35 \leq S_e < 70$	II
$S_e \geq 70$	III

第九章 室内试验

室内试验数据,一些由用户交互,一些根据用户交互的数据计算而得。本程序将试验数据室内试验项目分为以下8类:

- (1) 常规试验数据
- (2) 颗分试验数据
- (3) 压缩固结试验数据
- (4) 直剪试验数据
- (5) 三轴剪切试验数据
- (6) 水质分析试验数据
- (7) 黄土湿陷性试验数据
- (8) 膨胀土试验数据

注: 项目(7)(8)两项的技术条件见第七章和第八章。

9.1 常规试验数据

由土工试验得到的数据,数据录入中由用户直接输入的数据为基本指标,而由一部分基本指标计算得到的数据,称为计算指标。

1. 基本指标

质量密度 ρ (g/cm^3)、土粒比重 G_s 、含水量 w (%)、液限 w_L (%)、塑限 w_p (%)。

2. 计算指标

重力密度 γ (kN/m^3)

$$\gamma = 10 \cdot \rho \quad (9.1-1)$$

孔隙比 e

$$e = \frac{G_s(1+0.01w)}{\rho} - 1 \quad (9.1-2)$$

孔隙度 n

$$n = \frac{e}{1+e} \times 100 \quad (9.1-3)$$

饱和度 S_r (%)

$$S_r = \frac{w \cdot G_s}{e} \quad (9.1-4)$$

干密度 ρ_d (g/cm^3)

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+0.01w} \quad (9.1-5)$$

饱和重度 γ_{sat} (kN/m^3)

$$\gamma_{sat} = \frac{G_s + e}{1 + e} \gamma_w \quad (9.1-6)$$

饱和密度 ρ_{sat} (g/cm^3)

$$\rho_{ssat} = \frac{G_s + e}{1 + e} \quad (9.1-7)$$

塑性指数 I_p

$$I_p = w_L - w_p \quad (9.1-8)$$

液性指数 I_L

$$I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p} \quad (9.1-9)$$

液塑比 I_r

$$I_r = \frac{w_l}{w_p} \quad (9.1-10)$$

含水比 α_w

$$\alpha_w = \frac{w}{w_L} \quad (9.1-11)$$

9.2 颗分试验

根据录入的试验数据，绘制颗粒级配试验曲线，并计算相应的成果指标。

9.2.1 颗分数据

1. 录入数据

1) 录入粒径和筛余质量，程序计算颗粒百分含量，并绘制颗粒级配曲线，并计算相应的成果指标入库；

2) 直接录入各粒径范围的颗粒百分含量，绘制颗粒级配曲线，计算相应的成果指标入库；

3) 由用户直接交互。

2. 计算参数

不均匀系数 C_u

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad (9.2.1-1)$$

曲率系数 C_c

$$C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{10} \cdot d_{60}} \quad (9.2.1-2)$$

最小孔隙比 e_{min}

$$e_{\min} = \frac{G_s}{\rho_{d\max}} - 1 \quad (9.2.1-3)$$

最大孔隙比 e_{\max}

$$e_{\max} = \frac{G_s}{\rho_{d\min}} - 1 \quad (9.2.1-4)$$

相对密度 D_r

$$D_r = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} \quad (9.2.1-5)$$

9.2.2 试验数据的处理

交互粒径及相应的筛余质量等试验数据，筛余重量为每一级筛中的剩余砂粒的重量。

1) 粒径级别

粒径 (mm) 共分为如下26项:

800	400	>200	<u>200</u>	100	60	40	<u>20</u>	10	5	<u>2</u>
<u>0.5</u>	<u>0.25</u>	0.1	<u>0.075</u>	<u>≤0.075</u>	0.074	0.05	≤0.05	0.01		
0.005	≤0.005	0.002	≤0.002	0.001	≤0.001					

2) 当输出曲线时，依据输入的项目自动生成表格栏；对于想要保留的项目，并且无输入值时，需交互0。

3) 计算粘粒含量（粒径小于0.005mm）时，>0.005项必须输入数值，无值时，需输入0。

4) 数据输入时，表格内容可自行定义。

5) 要让曲线上部到达对数纸的顶部，必须交互筛余重量为0对应的粒径。

说明:

1. 在1)粒径级别中，26项粒径范围是对目前程序所做的所有行业而言。画下划线的项为国标《建筑地基基础设计规范》(GBJ7-89)中的项目，而对于未标该<***项时，均为大于该粒径的含量；

2. 录入成果项可做相应的调整，用户可以选择哪些项写到录入表。

1. 曲线绘制

根据交互的粒径及相应的筛余质量，绘制小于某种粒径的土重百分比 lgd 的曲线。

注意:

1. 未输入土粒含量为0项时，颗分曲线不做延伸处理；
2. 若选择的某含量百分数的粒径出曲线范围，不给其值。

2. 成果输出

- 1) 颗粒级配曲线；
- 2) 颗粒组成百分比和颗粒组成指标；
 - a) 统计计算小于某粒径土粒重量累计百分数为60%、30%、10%相应的粒径 d_{60} 、 d_{30} 、 d_{10} ；

注意：计算这几个指标的小数点保留问题：

- a) 当直径大于等于 100 时, 保留到整数;
- b) 当直径大于等于 10 时, 保留一位小数;
- c) 当直径大于等于 1 时, 保留二位小数;
- d) 当直径大于等于 0.1 时, 保留三位小数;
- e) 当直径大于等于 0.01 时, 保留三位小数;
- f) 当直径小于 0.01 时, 保留三位小数。

b) 不均匀系数及曲率系数的计算;

注意: 计算这两个指标的小数点保留问题:

- a) 当结果大于等于 1000 时, 保留到整数;
- b) 当结果大于等于 100 时, 保留一位小数;
- c) 当结果大于等于 10 时, 保留二位小数;
- d) 当结果小于 10 时, 保留三位小数。

9.3 压缩固结试验

根据交互的试验数据, 进行常规压缩固结、快速压缩固结试验成果指标的计算分析, 生成试验成果曲线图。

9.3.1 压缩试验数据

1. 录入数据

- 1) 录入压缩试验的原始数据, 系统自动计算各级压力下的孔隙比、压缩系数及压缩模量;
- 2) 录入压缩试验各级压力下的孔隙比, 系统自动计算压缩系数及压缩模量;
- 3) 直接录入压缩系数及压缩模量。

2. 参数计算

压缩系数 (1/MPa)

$$\alpha = \frac{e_i - e_{i+1}}{p_{i+1} - p_i} \times 1000 \quad (9.3.1-1)$$

压缩模量 (MPa)

$$E_s = \frac{1 + e}{\alpha} \quad (9.3.1-2)$$

注意:

- 1. 利用压缩后孔隙比计算压缩模量时, e 值采用天然孔隙比;
- 2. 利用试验曲线计算压缩模量时, e 值可以由用户指定, 但仅用于试验曲线表。

9.3.2 试验数据的处理

当用户交互试验垂直压力、压缩变形值及是否为自重压力等试验数据, 本系统可依据交互的值处理常规压缩固结、快速压缩固结试验的成果指标。

1. 成果指标

成果指标计算项目：孔隙比 e ，压缩系数 α ，压缩模量 E_s ，压缩指数 C_c ，各项指标的计算如下：

1) 天然孔隙比 e_0

$$e_o = \frac{\rho_w G_s (1 + 0.01 \omega_o)}{\rho_o} - 1 = \frac{G_s (1 + 0.01 \omega_o)}{\rho_o} - 1 \quad (9.3.2-1)$$

式中：

ρ_w —— 水的质量密度，取 $\rho_0=1$ (g/cm^3)；

G_s —— 土粒比重 (N/cm^3)；

ω_0 —— 天然含水量 (%)；

ρ_0 —— 初始质量密度 (g/cm^3)。

2) 各级压力下的孔隙比 e_i

$$e_i = e_o - (1 + e_o) \frac{\Delta h_i}{h_o} \quad (9.3.2-2)$$

式中：

Δh_i —— 试样的压缩高度 (cm)；

h_0 —— 试样的原始高度 (cm)。

3) 某一压力范围内的压缩系数 α_u ($1/\text{MPa}$)，根据曲线上两点的数值计算

$$\alpha_{i \sim i+1} = \frac{(e_i - e_{i+1})}{(p_{i+1} - p_i)} * 1000 \quad (9.3.2-3)$$

式中： p_i ——某一级压力值 (kPa)。

4) 某一压力范围内的压缩模量 E_s (MPa)

$$E_{s \ i \sim i+1} = \frac{1 + e_o}{\alpha_{i \sim i+1}} \quad (9.3.2-4)$$

注意：式中的 e_0 用户可以选为其它的数值(例如：自重应力下的孔隙比、0.05 或 0.1MPa 下的孔隙比)计算。

2. 成果输出

根据计算得出的成果指标，绘制并输出孔隙比---压力 ($e-p$) 曲线。

9.4 直剪试验

根据交互试验数据，进行室内直剪试验结果分析，并可绘制试验曲线，得到土的抗剪强度指标粘聚力 c 和内摩擦角 φ 值，有三种试验方法：

1) 快剪；

2) 固结快剪 (固结不排水剪)；

3) 慢剪。

9.4.1 直剪试验数据

1. 录入数据

- 1) 录入直剪试验的原始数据, 系统自动计算出摩擦角和粘聚力;
- 2) 录入直剪试验的原始数据, 系统绘制应力应变曲线, 用户移动该直线或调整角度, 计算得到摩擦角和粘聚力 (图解法);
- 3) 直接录入摩擦角和粘聚力。

2. 参数计算

交互应变圈系数 K ($N/0.01mm$)、应变圈读数差 R ($0.01mm$)、环刀面积 A (cm^2)、压力值 σ (kPa) 等试验数据, 则:

抗剪强度 τ (kPa) 由用户交互或按下式计算:

$$\tau = \frac{K \cdot R}{A} \times 10 \quad (9.4.1-1)$$

内摩擦角 φ :

$$\varphi_i = \arctg \left[\frac{n \sum \sigma \tau - \sum \sigma \sum \tau}{n \sum \sigma^2 - (\sum \sigma)^2} \right] \quad (9.4.1-2)$$

粘聚力 c :

$$c_i = \frac{\sum \tau}{n} - \frac{\sum \sigma}{n} \tg \varphi_i = \tau_m - \sigma_m \tg \varphi_i \quad (9.4.1-3)$$

式中:

- τ —— 试样所受的剪应力 (kPa);
- K —— 应变圈系数 ($N/0.01mm$);
- R —— 应变圈读数差 ($0.01mm$);
- A —— 环刀面积 (cm^2);
- n —— 加荷次数;
- σ —— 垂直压应力 (kPa);
- τ_m —— n 次加载的剪切应力平均值 (kPa);
- σ_m —— n 次加载的垂直应力平均值 (kPa)。

9.4.2 试验数据处理

1. 抗剪强度指标 c 、 φ 值的确定

- 1) 计算法
同 9.4.1 节中“参数计算”。
- 2) 图解法

根据试验数据绘制得到应力应变曲线, 其直线与横轴的夹角为内摩擦角 φ , 在纵轴上的截距为粘聚力 c , 如图所示。用户也可以对该曲线进行编辑 (平动该直线和旋转该直线)。

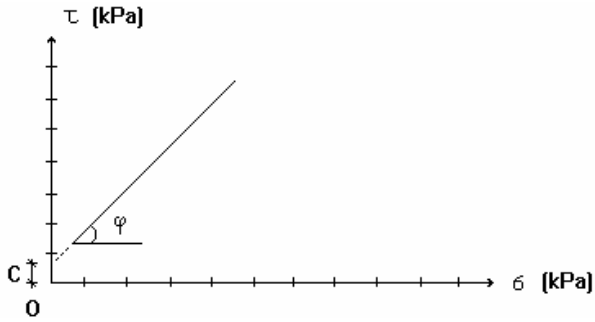


图 9.4.2-1

2. 成果输出

计算法和图解法得到的 c 、 φ ，根据试验的方法，按照对应关系写到数据录入表“直剪试验下”项中。

输出内容对应关系：

试验：快剪（不排水剪）， 输出： φ_q 、 c_q 值；

试验：固结快剪（固结不排水剪）， 输出： φ_c 、 c_c 值；

试验：慢剪（排水剪）， 输出： φ_s 、 c_s 值。

注意：对于计算得到的结果当 $-0.1 < c < 0$ 时，程序按误差处理的，取 $c=0$ 输出。

9.5 室内三轴剪切试验

根据交互的试验数据，进行室内三轴剪切试验的结果分析，并输出成果图表。有三种试验方法：

- 1) 不固结不排水剪 (UU)
- 2) 固结不排水剪 (CU 或 \overline{CU})
- 3) 固结排水剪 (CD)

9.5.1 三轴剪试验数据

1. 录入数据

- 1) 录入三轴剪试验的原始数据，系统自动计算出摩擦角和粘聚力；
- 2) 录入三轴剪试验的原始数据，系统绘制应力摩尔圆，并绘制不同周围压力下破坏应力圆的包线，计算得到摩擦角和粘聚力（图解法）；
- 3) 直接录入摩擦角和粘聚力。

2. 参数计算

交互以下原始数据：

试样的原始高度 h_0 (mm)

试样的原始直径 d_0 (mm) (或试样的原始面积 A_0 (mm²))

测力环弹性系数 C ($N/0.01mm$)

测力环测微表读数 R ($0.01mm$)

轴向应变测微表读数 $\sum\Delta h$ ($0.01mm$)

围压 (kPa)

试样体积变化 $\sum\Delta v$ (cm^3)

则：参数计算公式如下：

$$P = CR \quad (9.5.1-1)$$

$$\varepsilon = \frac{\sum\Delta h}{h_0} \quad (9.5.1-2)$$

$$A_a = \frac{A_0 - \frac{\sum\Delta v}{h_0}}{1 - \varepsilon} \quad (9.5.1-3)$$

$$A_0 = \frac{1}{4}\pi d_0^2 \quad (9.5.1-4)$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{P}{A_a} \times 10 \quad (9.5.1-5)$$

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \quad (9.5.1-6)$$

式中：

P —— 垂直力 (N)；

C —— 测力环弹性系数 ($N/0.01mm$)

R —— 测力环测微表读数 ($0.01mm$)；

ε —— 在某级加载下的应变值；

Δh —— 轴向应变测微表读数 $\sum\Delta h$ ($0.01mm$)；

h_0 —— 试样的原始高度 (mm)；

A_0 —— 试样的原始面积 (mm^2)；

d_0 —— 试样的原始直径 (mm)；

$\sum\Delta v$ —— 试样体积变化 (cm^3)；

A_a —— 试样的计算面积 (mm^2)；

σ_1 —— 剪切时最大主应力 (kPa)；

σ_3 —— 周围压应力 (kPa)；

τ —— 水平剪应力力 (kPa)。

9.5.2 试验数据处理

1. 抗剪强度指标 c 、 φ 值的确定

按下式计算：

$$\varphi_i = \arcsin \left[\frac{k \sum p \tau - \sum p \sum \tau}{k \sum p^2 - (\sum p)^2} \right] \quad (9.5.2-1)$$

$$c_i = \frac{1}{\cos(\varphi_i)} [\tau_m - p_m \sin(\varphi_i)] \quad (9.5.2-2)$$

$$p = \frac{\sigma_{1f} + \sigma_3}{2} \quad (9.5.2-3)$$

$$\tau = \frac{\sigma_{1f} - \sigma_3}{2} \quad (9.5.2-4)$$

$$\tau_m = \frac{\sum \tau}{k} \quad (9.5.2-5)$$

$$p_m = \frac{\sum p}{k} \quad (9.5.2-6)$$

式中:

- φ_i —— 本组试验得到的内摩擦角 ($^\circ$);
- c_i —— 本组试验得到的粘聚力 (kPa);
- P —— 垂直压力 (kPa);
- τ —— 水平剪力 (kPa);
- K —— 每组试样数;
- σ_{1f} —— 剪切破坏时的最大主应力 (kPa);
- σ_3 —— 周围压力 (kPa);
- τ_m —— 每组试验的平均水平剪力 (kPa);
- P_m —— 每组试验的平均垂直压力 (kPa)。

注: 当采用“固结不排水剪 (CU 或 \overline{CU})”试验计算有效抗剪强度 (c' 、 φ') 时, 计算指标 σ_{1f} 、 σ_3 取 σ'_{1f} 、 σ'_3 按下式:

$$\sigma'_{1f} = \sigma_{1f} - u \quad (9.5.2-7)$$

$$\sigma'_3 = \sigma_3 - u \quad (9.5.2-8)$$

式中:

- σ'_{1f} —— 剪切破坏时的最大有效主应力 (kPa);
- σ'_3 —— 有效周围压力 (kPa);
- u —— 对应剪切破坏时的孔隙水压力 (kPa)。

2. 成果输出

- 1) 应力应变曲线图;
- 2) 摩尔圆曲线图;

根据摩尔圆可用图解法得到内摩擦角 φ 及粘聚力 c , 摩尔圆切线的直线方程为:

$$\tau = \lg(\varphi_i) \sigma + c_i \quad (9.5.2-9)$$

该直线用户可修正, 得到新值 (可进行微调)。

9.6 水质分析

根据交互的水质数据, 进行水的硬度计算, 并对水的腐蚀性给出定性评估。

1. 硬度计算

根据交互的离子浓度 (mg/l), 进行硬度计算, 硬度计算可分为全硬度的计算、碳酸盐硬度的计算和非碳酸盐硬度的计算

1) 全硬度的计算 (mg/l)

$$\text{全硬度} = A + B$$

$$A = C_a^{2+} \text{浓度值 (mg/l)} \div C_a \text{原子量} \times C_aCO_3 \text{分子量} = C_a^{2+} \text{浓度值 (mg/l)} \div 40.08 \times 100.091$$

$$B = Mg^{2+} \text{浓度值 (mg/l)} \div Mg \text{原子量} \times C_aCO_3 \text{分子量} = Mg^{2+} \text{浓度值 (mg/l)} \div 24.305 \times 100.091$$

2) 碳酸盐硬度的计算 (mg/l)

$$\text{碳酸盐硬度} = C + D$$

$$C = HCO_3^- \text{浓度值 (mg/l)} \div HCO_3^- \text{离子量} \times C_aCO_3 \text{分子量} \div 2$$

$$= HCO_3^- \text{浓度值 (mg/l)} \div 61.0189 \times 100.091 \div 2$$

$$D = CO_3^{2-} \text{浓度值 (mg/l)} \div CO_3^{2-} \text{离子量} \times C_aCO_3 \text{分子量}$$

$$= HCO_3^- \text{浓度值 (mg/l)} \div 60.011 \times 100.091$$

3) 非碳酸盐硬度的计算 (mg/l)

$$\text{非碳酸盐硬度} = \text{全硬度} - \text{碳酸盐硬度}$$

2. 腐蚀性评价

由用户交互, 腐蚀性评价内容包括:

- 1) 水对混凝土腐蚀性评价标准;
- 2) 水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价;
- 3) 水对钢结构腐蚀性评价。

3. 离子浓度的表示与计算

1) 浓度单位:

- 毫克当量——每升液体中含本离子的重量;
- 毫摩尔浓度——每升液体中含本离子的个数;
- 摩尔数——每升液体中含本离子的电荷数。

2) 离子浓度的计算

利用平衡状态正负电荷数应相等的原理。

计算阴离子 (不包括钾钠离子) 与阳离子的摩尔数的差, 正值为钾钠离子的摩尔数计算:

$$N_a^{+} + K^{+} \text{的摩尔数} = \Sigma N^{-} - \Sigma N^{+}$$

计算钾钠离子浓度的方法:

毫摩尔浓度 ($mmol/l$):

$K^{+} + N_a^{+}$ = 计算阴离子 (不包括钾钠离子) 与阳离子的摩尔数的差毫克浓度

$K^{+} + N_a^{+}$ = (计算阴离子 (不包括钾钠离子) 与阳离子的摩尔数的差) \times 钠的原子量 (22.98977)

4. 水质分析中常用原子量、分子量和离子量

原子量:

$$C_a=40.08, O=16.00, H=1.0079, Mg=24.305$$

分子量:

$$C_aCO_3 \text{的分子量} = 40.08 + 12.011 + 16 \times 3 = 100.091$$

离子量:

$$HCO_3^{-} \text{的离子量} = 1.0079 + 12.011 + 16.00 \times 3 = 61.0189$$

$$CO_3^{2-} \text{的离子量} = 12.011 + 16.00 \times 3 = 60.011$$

第十章 原位试验

10.1 静力触探试验

由用户直接交互的试验数据，也可读入接口文件数据，经系统分析处理后，可输出试验曲线图成果。目前程序将静力触探分为单桥静力触探和双桥静力触探两种。

10.1.1 单桥静力触探

1. 各孔各土层的比贯入阻力 p_s

$$p_s = \frac{\sum_{i=1}^n p_{si}}{n} \quad (10.1.1-1)$$

式中：

- p_s —— 该土层的比贯入阻力的平均值 (MPa);
 p_{si} —— 该土层第 i 个点的比贯入阻力值 (MPa);
 n —— 该土层总的测点数。

2. 全场区各层土的比贯入阻力 p_s

$$p_s = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} p_{sji}}{\sum_{j=1}^m n_j} \quad (10.1.1-2)$$

式中：

- p_{sji} —— 本场区第 j 孔该土层第 i 个测点的比贯入阻力值 (MPa);
 m —— 本场区本土层有静探数据的孔数;
 n_j —— 本场区第 j 孔中本土层静探数据的个数。

10.1.2 双桥静力触探

1. 各孔各土层锥尖阻力 q_c 、侧壁摩擦阻力 f_s 和摩阻比 F 的平均值。

$$q_c = \frac{\sum_{i=1}^n q_{ci}}{n} \quad (10.1.2-1)$$

$$f_s = \frac{\sum_{i=1}^n f_{si}}{n} \quad (10.1.2-2)$$

$$F_i = \frac{f_{si}}{q_{ci} \times 10} \quad (10.1.2-3)$$

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{n} \quad (10.1.2-4)$$

式中:

q_c —— 该土层的锥尖阻力的平均值 (MPa);

q_{ci} —— 该土层第 i 个点的锥尖阻力值 (MPa);

n —— 该土层总的测点数;

f_s —— 该土层的侧壁摩擦阻力的平均值 (kPa);

f_{si} —— 该土层第 i 个点的侧壁摩擦阻力值 (kPa)

F_i —— 该土层第 i 个点的摩阻比值 (%);

F —— 该土层的摩阻比的平均值 (%)。

2. 全场区各层土的锥尖阻力 q_s 、侧壁摩阻力 f_s 和摩阻比 F

计算原则同单桥静力触探“全场区各土层的比贯入阻力 p_s ”的计算。

10.2 动力触探试验

用户需录入原始击数, 系统对录入的数据进行修正, 并分析处理, 输出分析成果。动力触探分为轻型动力触探 (N_{10})、重型动力触探 ($N_{63.5}$) 和超重型动力触探 (N_{120}) 三种。

10.2.1 轻型动力触探 N_{10}

1. 计算方法

根据底深度上的两点距离差, 及击到本底点处的一阵锤击数换算出入土 30cm 深度的锤击数。

$$N_{10} = \frac{\text{一阵击数}}{\Delta} \times 30 \quad (10.2.1-1)$$

式中:

一阵击数 —— 击到该底深度处的一阵击数;

Δ —— 上次锤击处到本次锤击处的底深度的差值 (cm)。

2. 贯入度

$$\text{贯入度} = \frac{\Delta}{\text{一阵击数}} \quad (10.2.1-2)$$

3. 本孔本土层的平均锤击数

$$N_{10} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{一阵击数})_i}{\sum_{i=1}^n \Delta_i} \quad (10.2.1-3)$$

式中:

$(\text{一阵击数})_i$ —— 第 i 次的击数

Δ_i —— 第 i 次击的入土深度 (cm)。

4. 计算全场区本土层 N_{10} 平均值。

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n (N_{10})_i}{n} \quad (10.2.1-4)$$

式中:

n —— 全场区本土层有动探试验的孔数;

$(N_{10})_i$ —— 第 i 孔本土层 N_{10} 的数值。

10.2.2 重型动力触探 $N_{63.5}$

1. 计算方法

与轻型动力触探 N_{10} 相似, 但换算的触探深度为 $10cm$ 的锤击数。

$$N_{63.5} = \frac{\text{一阵击数}}{\Delta} \times 10 \quad (10.2.2-1)$$

2. 贯入度

计算同 N_{10} 。

3. 本孔本土层的平均锤击数。

计算同 $N_{63.5}$ 。

4. 计算全场区本土层 $N_{63.5}$ 平均值。

计算同 N_{10} 。

10.2.3 超重型动力触探 N_{120}

除代号为 N_{120} 外, 其它方法同 $N_{63.5}$ 。

10.2.4 动力触探击数修正

10.2.4.1 轻型动力触探 (N_{10}) 击数修正

轻型动力触探不做杆长修正, 即修正后击数等于实测击数。

10.2.4.2 重型动力触探 ($N_{63.5}$) 击数修正

1. 《岩土工程勘察规范GB50021-2001》

$$N_{63.5} = \alpha_1 N'_{63.5} \quad (10.2.4-1)$$

式中:

$N_{63.5}$ —— 修正后的重型圆锥动力触探锤击数;

α_1 —— 修正系数, 按表 10.2.4-1 取值;

$N'_{63.5}$ —— 实测重型圆锥动力触探锤击数。

重型圆锥动力触探锤击数修正系数 a_1

表 10.2.4-1

杆长 (m)	实 测 锤 击 数								
	5	10	15	20	25	30	35	40	≥50
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
4	0.96	0.95	0.93	0.93	0.90	0.89	0.87	0.86	0.84
6	0.93	0.90	0.88	0.85	0.83	0.81	0.79	0.78	0.75
8	0.90	0.86	0.83	0.80	0.77	0.75	0.73	0.71	0.67
10	0.88	0.83	0.79	0.75	0.72	0.69	0.67	0.64	0.61
12	0.85	0.79	0.75	0.70	0.67	0.64	0.61	0.59	0.55
14	0.82	0.76	0.71	0.66	0.62	0.58	0.56	0.53	0.50
16	0.79	0.73	0.67	0.62	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45
18	0.77	0.70	0.63	0.57	0.53	0.49	0.46	0.43	0.40
20	0.75	0.67	0.59	0.53	0.48	0.44	0.41	0.39	0.36

注：杆长大于 20m，按 20m 查表，击数小于 5 击时，按 5 击查表。

2. 《工程地质手册》标准

1) 杆长修正 α

$$N'_{63.5} = \alpha N''_{63.5} \quad (10.2.4-2)$$

式中：

$N'_{63.5}$ —— 杆长修正后的击数；

α —— 杆长修正系数，按表 10.2.4-2 取值；

$N''_{63.5}$ —— 实测击数（击/10cm）。

杆长校正系数 α 值

表 10.2.4-2

实测击数 (N)	杆 长 (m)										
	≤2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
≤1	1.00	0.98	0.96	0.93	0.90	0.87	0.84	0.81	0.78	0.75	0.72
5	1.00	0.96	0.93	0.90	0.86	0.83	0.80	0.77	0.74	0.71	0.68
10	1.00	0.95	0.91	0.87	0.83	0.79	0.76	0.73	0.70	0.67	0.64
15	1.00	0.94	0.89	0.84	0.80	0.76	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60
20	1.00	0.90	0.85	0.81	0.77	0.73	0.69	0.66	0.63	0.60	0.57

注：杆长大于 22m，按 22m 查表，击数大于 20 击时，按 20 击查表。

2) 地下水修正

$$N_{63.5} = A * N'_{63.5} + B \quad (8.2.4-3)$$

式中： A 、 B ——系数，程序默认为 $A=1.1$ ， $B=1.0$ ；

10.2.4.3 超重型动力解探 (N_{120}) 击数修正

超重型动力解探 (N_{120}) 可选择按《岩土工程勘察规范 GB50021-2001》、《工程地质手册》和西南地区《 N_{120} 超重型动力触探试验暂行规定》三种标准：

1. 《岩土工程勘察规范 GB50021-2001》标准

$$N_{120} = \alpha_2 N'_{120} \quad (10.2.4-4)$$

式中:

N_{120} —— 修正后的超重型圆锥动力触探锤击数;

α_2 —— 修正系数, 按表 10.2.4-3 取值;

N'_{120} —— 实测超重型圆锥动力触探锤击数。

超重型圆锥动力触探锤击数修正系数 α_2

表 10.2.4-3

杆长 (m)	实 测 锤 击 数											
	1	3	5	7	9	10	15	20	25	30	35	40
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	0.96	0.92	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.89	0.89	0.88	0.88	0.88
3	0.94	0.88	0.86	0.85	0.84	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.81
5	0.92	0.82	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.72
7	0.90	0.78	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.68	0.68	0.67	0.66
9	0.88	0.75	0.72	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.64	0.63	0.62	0.62
11	0.87	0.73	0.69	0.67	0.66	0.66	0.64	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58
13	0.86	0.71	0.67	0.65	0.64	0.63	0.61	0.60	0.58	0.57	0.56	0.55
15	0.86	0.69	0.65	0.63	0.62	0.61	0.59	0.58	0.56	0.55	0.54	0.53
17	0.85	0.68	0.63	0.61	0.60	0.60	0.57	0.56	0.54	0.53	0.52	0.50
19	0.84	0.66	0.62	0.60	0.58	0.58	0.56	0.54	0.52	0.51	0.50	0.48

注: 杆长大于 19m, 按 19m 查表, 击数大于 40 击时, 按 40 击查表。

2. 《工程地质手册》标准

1) 杆长修正

$$N'_{120} = \alpha N''_{120} \quad (10.2.4-5)$$

式中:

N'_{120} —— 杆长修正后的击数;

α —— 杆长修正系数, 按表 10.2.4-4 取值;

N''_{120} —— 实测击数值 (击/10cm)。

超重型动力触探试验触探杆长度校正系数 α

表 10.2.4-4

触探杆长度 (m)	≤1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
α	1.00	0.93	0.87	0.72	0.65	0.59	0.54	0.50	0.47	0.44	0.42

注: 杆长大于 20m, 按 20m 查表。

2) 探杆摩阻修正

$$N_{120} = F_n N'_{120} \quad (10.2.4-6)$$

式中:

N_{120} —— 杆长、摩阻修正后的击数;

F_n —— 触探杆侧壁摩擦校正系数, 按表 10.2.4-5 取值。

超重型动力触探试验触探杆侧壁摩擦校正系数 F_n 表 10.2.4-5

N	1	2	3	4	6	8~9	10~12	13~17	18~24	25~31	32~50	>50
F_n	0.92	0.85	0.82	0.80	0.78	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70

注：击数小于 1 击时，按 1 击查表。

注意：轻型、重型、超重型动力触探击数修正表格，放在安装路径“\config\击数修正”下，用户可根据自己需要修改数值即可。

3. 西南地区《 N_{120} 超重型动力触探试验暂行规定》标准

计算方法：

当锤击数大于 20 时，锤击数大于 20 对应的列项为系数，则

修正后的锤击数=实测击数*(>20 列)的系数

当锤击数小于 20 时，锤击数对应的列项为换算值，

修正后的锤击数即为查表 8.2.4-6 所对应的值

当锤击数小于 1 时：

修正后的锤击数=实测击数*(1 列对应的数值)

当杆长小于 2.1m 时：

修正后的锤击数=实测击数

当杆长大于 20m 时：

修正后的锤击数=按杆长等于 20m 进行修正。

超重型动力触探锤击数换算表

表8.2.4-6

杆长 m	N120动力触探锤击数换算表																				
	试验锤击数																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>20(a)
2.1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9	19.8	0.992
2.2	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.9	9.9	10.9	11.9	12.8	13.8	14.8	15.8	16.8	17.7	18.7	19.7	0.984
2.3	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.8	11.8	12.8	13.7	14.7	15.7	16.6	17.6	18.6	19.5	0.976
2.4	1.0	2.0	3.0	4.0	4.9	5.9	6.9	7.9	8.8	9.8	10.8	11.7	12.7	13.6	14.6	15.6	16.5	17.5	18.4	19.4	0.968
2.5	1.0	2.0	3.0	4.0	4.9	5.9	6.9	7.8	8.8	9.8	10.7	11.7	12.6	13.6	14.5	15.4	16.4	17.3	18.3	19.2	0.960
2.6	1.0	2.0	3.0	3.9	4.9	5.9	6.9	7.8	8.8	9.7	10.7	11.6	12.5	13.5	14.4	15.3	16.3	17.2	18.1	19.0	0.952
2.7	1.0	2.0	3.0	3.9	4.9	5.9	6.9	7.8	8.7	9.7	10.6	11.5	12.5	13.4	14.3	15.2	16.1	17.1	18.0	18.9	0.944
2.8	1.0	2.0	3.0	3.9	4.9	5.8	6.8	7.7	8.7	9.6	10.5	11.5	12.4	13.3	14.2	15.1	16.0	16.9	17.8	18.7	0.936
2.9	1.0	2.0	2.9	3.9	4.9	5.8	6.8	7.7	8.6	9.6	10.5	11.4	12.3	13.2	14.1	15.0	15.9	16.8	17.7	18.6	0.928
3.0	1.0	2.0	2.9	3.9	4.9	5.8	6.7	7.7	8.6	9.5	10.4	11.3	12.2	13.1	14.0	14.9	15.8	16.6	17.5	18.4	0.920
3.1	1.0	2.0	2.9	3.9	4.8	5.8	6.7	7.7	8.6	9.5	10.4	11.3	12.1	13.0	13.9	14.8	15.6	16.5	17.4	18.2	0.912
3.2	1.0	2.0	2.9	3.9	4.8	5.8	6.7	7.6	8.5	9.4	10.3	11.2	12.1	12.9	13.8	14.7	15.5	16.4	17.2	18.1	0.904
3.3	1.0	2.0	2.9	3.9	4.8	5.7	6.7	7.6	8.5	9.4	10.2	11.2	12.0	12.8	13.7	14.5	15.4	16.2	17.1	17.9	0.896
3.4	1.0	1.9	2.9	3.9	4.8	5.7	6.6	7.6	8.4	9.3	10.2	11.1	11.9	12.7	13.6	14.4	15.3	16.1	16.9	17.8	0.888
3.5	1.0	1.9	2.9	3.9	4.8	5.7	6.6	7.5	8.4	9.3	10.1	11.0	11.8	12.6	13.5	14.3	15.1	16.0	16.8	17.6	0.880
3.6	1.0	1.9	2.9	3.8	4.8	5.7	6.6	7.5	8.3	9.2	10.1	10.9	11.7	12.5	13.4	14.2	15.0	15.8	16.6	17.4	0.872
3.7	1.0	1.9	2.9	3.8	4.7	5.6	6.6	7.5	8.3	9.2	10.0	10.9	11.7	12.5	13.3	14.1	14.9	15.7	16.5	17.3	0.864
4.0	1.0	1.9	2.9	3.8	4.7	5.6	6.5	7.4	8.2	9.0	9.8	10.7	11.4	12.2	13.0	13.8	14.5	15.3	16.0	16.8	0.840
3.8	1.0	1.9	2.9	3.8	4.7	5.6	6.5	7.4	8.3	9.1	10.0	10.8	11.6	12.4	13.2	14.0	14.8	15.6	16.3	17.1	0.856
3.9	1.0	1.9	2.9	3.8	4.7	5.6	6.5	7.4	8.2	9.1	9.9	10.8	11.5	12.3	13.1	13.9	14.6	15.4	16.2	17.0	0.848
4.1	1.0	1.9	2.9	3.8	4.7	5.6	6.5	7.3	8.2	9.0	9.8	10.6	11.4	12.1	12.9	13.7	14.5	15.2	16.0	16.7	0.836
4.2	1.0	1.9	2.9	3.8	4.7	5.6	6.4	7.3	8.1	8.9	9.8	10.6	11.3	12.1	12.9	13.6	14.4	15.1	15.9	16.6	0.831
4.3	1.0	1.9	2.8	3.8	4.7	5.5	6.4	7.3	8.1	8.9	9.7	10.5	11.3	12.0	12.8	13.6	14.3	15.1	15.8	16.5	0.827
4.4	1.0	1.9	2.8	3.8	4.6	5.5	6.4	7.2	8.1	8.9	9.7	10.5	11.2	12.0	12.7	13.5	14.2	15.0	15.7	16.4	0.822
4.5	1.0	1.9	2.8	3.8	4.6	5.5	6.4	7.2	8.0	8.8	9.6	10.4	11.2	11.9	12.7	13.4	14.2	14.9	15.6	16.4	0.818

4.6	1.0	1.9	2.8	3.7	4.6	5.5	6.3	7.2	8.0	8.8	9.6	10.4	11.1	11.8	12.6	13.3	14.1	14.8	15.5	16.3	0.813
4.7	0.9	1.9	2.8	3.7	4.6	5.5	6.3	7.2	8.0	8.8	9.6	10.4	11.1	11.8	12.6	13.3	14.0	14.7	15.5	16.2	0.809
4.8	0.9	1.9	2.8	3.7	4.6	5.5	6.3	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.0	11.7	12.5	13.2	14.0	14.7	15.4	16.1	0.804
4.9	0.9	1.9	2.8	3.7	4.6	5.5	6.3	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.0	11.7	12.4	13.2	13.9	14.6	15.3	16.0	0.800
5.0	0.9	1.9	2.8	3.7	4.6	5.4	6.3	7.1	7.9	8.7	9.4	10.2	10.9	11.6	12.4	13.2	13.8	14.5	15.2	15.9	0.795
5.1	0.9	1.9	2.8	3.7	4.6	5.4	6.2	7.0	7.8	8.6	9.4	10.2	10.9	11.6	12.3	13.1	13.8	14.4	15.1	15.8	0.791
5.2	0.9	1.9	2.8	3.7	4.5	5.4	6.2	7.0	7.8	8.6	9.3	10.1	10.8	11.5	12.3	13.0	13.7	14.4	15.0	15.7	0.786
5.3	0.9	1.9	2.8	3.7	4.5	5.4	6.2	7.0	7.7	8.6	9.3	10.1	10.8	11.5	12.2	12.9	13.6	14.3	15.0	15.6	0.782
5.4	0.9	1.9	2.8	3.7	4.5	5.4	6.2	7.0	7.7	8.5	9.3	10.0	10.7	11.4	12.1	12.9	13.5	14.2	14.9	15.5	0.777
5.5	0.9	1.9	2.8	3.7	4.5	5.4	6.1	6.9	7.7	8.5	9.2	10.0	10.7	11.3	12.1	12.8	13.5	14.1	14.8	15.5	0.773
5.6	0.9	1.9	2.8	3.6	4.5	5.3	6.1	6.9	7.7	8.4	9.2	9.9	10.6	11.3	12.0	12.7	13.4	14.1	14.7	15.4	0.768
5.7	0.9	1.9	2.7	3.6	4.5	5.3	6.1	6.9	7.6	8.4	9.1	9.9	10.5	11.2	12.0	12.7	13.3	14.0	14.6	15.3	0.764
5.8	0.9	1.9	2.7	3.6	4.5	5.3	6.1	6.9	7.6	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	11.9	12.6	13.3	13.9	14.5	15.2	0.759
5.9	0.9	1.9	2.7	3.6	4.5	5.3	6.1	6.8	7.6	8.3	9.1	9.8	10.4	11.1	11.8	12.5	13.2	13.8	14.5	15.1	0.755
6.0	0.9	1.9	2.7	3.6	4.4	5.3	6.0	6.8	7.6	8.3	9.0	9.7	10.4	11.1	11.8	12.5	13.1	13.7	14.4	15.0	0.750
6.1	0.9	1.9	2.7	3.6	4.4	5.3	6.0	6.8	7.5	8.3	9.0	9.7	10.4	11.0	11.7	12.4	13.1	13.7	14.3	14.9	0.7418
6.2	0.9	1.9	2.7	3.6	4.4	5.3	6.0	6.8	7.5	8.2	8.9	9.7	10.3	11.0	11.7	12.4	13.0	13.6	14.2	14.8	0.742
6.3	0.9	1.9	2.7	3.6	4.4	5.2	6.0	6.7	7.5	8.2	8.9	9.6	10.3	10.9	11.6	12.3	12.9	12.5	14.1	14.8	0.738
6.4	0.9	1.8	2.7	3.6	4.4	5.2	6.0	6.7	7.5	8.2	8.9	9.6	10.2	10.9	11.6	12.3	12.9	13.5	14.1	14.7	0.734
6.5	0.9	1.8	2.7	3.6	4.4	5.2	6.0	6.7	7.4	8.2	8.9	9.5	10.2	10.9	11.5	12.2	12.8	13.4	14.0	14.6	0.730
6.6	0.9	1.8	2.7	3.6	4.4	5.2	5.9	6.7	7.4	8.1	8.8	9.5	10.2	10.8	11.5	12.1	12.7	13.3	13.9	14.5	0.726
6.7	0.9	1.8	2.7	3.5	4.4	5.2	5.9	6.7	7.4	8.1	8.8	9.5	10.1	10.8	11.4	12.1	12.7	13.3	13.9	14.4	0.722
6.8	0.9	1.8	2.7	3.5	4.4	5.2	5.9	6.6	7.4	8.1	8.8	9.4	10.1	10.7	11.4	12.0	12.6	13.2	13.8	14.4	0.718
6.9	0.9	1.8	2.7	3.5	4.3	5.1	5.9	6.6	7.3	8.0	8.7	9.4	10.0	10.7	11.3	12.0	12.6	13.1	13.7	14.3	0.714
7.0	0.9	1.8	2.7	3.5	4.3	5.1	5.9	6.6	7.3	8.0	8.7	9.4	10.0	10.6	11.3	11.9	12.5	13.1	13.6	14.2	0.710
7.1	0.9	1.8	2.7	3.5	4.3	5.1	5.9	6.6	7.3	8.0	8.7	9.3	10.0	10.6	11.2	11.9	12.4	13.0	13.6	14.1	0.706
7.2	0.9	1.8	2.7	3.5	4.3	5.1	5.8	6.6	7.3	7.9	8.6	9.3	9.9	10.6	11.2	11.8	12.4	12.9	13.5	14.0	0.702
7.3	0.9	1.8	2.7	3.5	4.3	5.1	5.8	6.5	7.2	7.9	8.6	9.3	9.9	10.5	11.1	11.8	12.3	12.9	13.4	14.0	0.698
7.4	0.9	1.8	2.7	3.5	4.3	5.1	5.8	6.5	7.2	7.9	8.6	9.2	9.8	10.5	11.1	11.7	12.2	12.8	13.3	13.9	0.694

7.5	0.9	1.8	2.6	3.5	4.3	5.1	5.8	6.5	7.2	7.9	8.5	9.2	9.8	10.4	11.0	11.6	12.2	12.7	13.3	13.8	0.690
7.6	0.9	1.8	2.6	3.5	4.3	5.0	5.8	6.5	7.2	7.8	8.5	9.1	9.8	10.4	11.0	11.6	12.1	12.7	13.2	13.7	0.686
7.7	0.9	1.8	2.6	3.5	4.2	5.0	5.7	6.5	7.1	7.8	8.5	9.1	9.7	10.3	10.9	11.5	12.1	12.6	13.1	13.6	0.682
7.8	0.9	1.8	2.6	3.5	4.2	5.0	5.7	6.4	7.1	7.8	8.4	9.1	9.7	10.3	10.9	11.5	12.0	12.5	13.0	13.6	0.678
7.9	0.9	1.8	2.6	3.4	4.2	5.0	5.7	6.4	7.1	7.7	8.4	9.0	9.7	10.3	10.8	11.4	11.9	12.4	13.0	13.5	0.674
8.0	0.9	1.8	2.6	3.4	4.2	5.0	5.7	6.4	7.1	7.7	8.4	9.0	9.6	10.2	10.8	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	0.670
8.1	0.9	1.8	2.6	3.4	4.2	5.0	5.7	6.4	7.0	7.7	8.3	9.0	9.6	10.2	10.7	11.3	11.8	12.3	12.8	13.4	0.667
8.2	0.9	1.8	2.6	3.4	4.2	5.0	5.7	6.4	7.0	7.7	8.3	8.9	9.5	10.1	10.7	11.3	11.8	12.3	12.8	13.3	0.664
8.3	0.9	1.8	2.6	3.4	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	7.6	8.3	8.9	9.5	10.1	10.6	11.2	11.7	12.2	12.7	13.2	0.661
8.4	0.9	1.8	2.6	3.4	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	7.6	8.2	8.9	9.5	10.1	10.6	11.1	11.6	12.1	12.7	13.2	0.658
8.5	0.9	1.8	2.6	3.4	4.2	4.9	5.6	6.3	6.9	7.6	8.2	8.8	9.4	10.0	10.5	11.1	11.6	12.1	12.6	13.1	0.655
8.6	0.9	1.8	2.6	3.4	4.2	4.9	5.6	6.3	6.9	7.6	8.2	8.8	9.4	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	0.652
8.7	0.9	1.8	2.6	3.4	4.2	4.9	5.6	6.3	6.9	7.5	8.1	8.8	9.3	9.9	10.4	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	0.649
8.8	0.9	1.8	2.6	3.4	4.1	4.9	5.6	6.2	6.9	7.5	8.1	8.7	9.3	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	0.646
8.9	0.9	1.8	2.6	3.4	4.1	4.9	5.6	6.2	6.8	7.5	8.1	8.7	9.3	9.8	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	0.643
9.0	0.9	1.8	2.6	3.4	4.1	4.9	5.5	6.2	6.8	7.5	8.0	8.7	9.2	9.8	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	0.640
9.1	0.9	1.8	2.6	3.4	4.1	4.8	5.5	6.2	6.8	7.4	8.0	8.6	9.2	9.8	10.3	10.7	10.2	11.7	12.2	12.7	0.637
9.2	0.9	1.8	2.6	3.4	4.1	4.8	5.5	6.2	6.8	7.4	8.0	8.6	9.1	9.7	10.2	10.7	11.2	11.7	12.2	12.7	0.634
9.3	0.9	1.8	2.6	3.4	4.1	4.8	5.5	6.1	6.8	7.4	8.0	8.5	9.1	9.7	10.2	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	0.631
9.4	0.9	1.8	12.6	3.4	4.1	4.8	5.5	6.1	6.7	7.4	7.9	8.5	9.1	9.6	10.1	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	0.628
9.5	0.9	1.8	2.6	3.4	4.1	4.8	5.5	6.1	6.7	7.3	7.9	8.5	9.0	9.6	10.1	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	0.625
9.6	0.9	1.8	2.6	3.3	4.1	4.8	5.4	6.1	6.7	7.3	7.9	8.4	9.0	9.6	10.0	10.5	11.0	11.5	11.9	12.4	0.622
9.7	0.9	1.8	2.6	3.3	4.1	4.8	5.4	6.1	6.7	7.3	7.8	8.4	9.0	9.5	10.0	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	0.619
9.8	0.9	1.8	2.5	3.3	4.0	4.8	5.4	6.0	6.6	7.3	7.8	8.4	8.9	9.5	9.9	10.4	10.8	11.3	11.8	12.3	0.616
9.9	0.9	1.8	2.5	3.3	4.0	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.3	8.9	9.4	9.9	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3	0.613
10.0	0.9	1.8	2.5	3.3	4.0	4.7	5.4	6.0	6.6	7.2	7.7	8.3	8.8	9.4	9.8	10.2	10.7	11.2	11.7	12.2	0.610
10.1	0.9	1.8	2.5	3.3	4.0	4.7	5.4	6.0	6.6	7.2	7.7	8.3	8.8	9.3	9.8	10.2	10.7	11.2	11.7	12.1	0.607
10.2	0.9	1.8	2.5	3.3	4.0	4.7	5.3	6.0	6.6	7.2	7.7	8.2	8.8	9.3	9.7	10.2	10.6	11.1	11.6	12.1	0.604
10.3	0.9	1.8	2.5	3.3	4.0	4.7	5.3	5.9	6.5	7.1	7.7	8.2	8.7	9.3	9.7	10.1	10.6	11.1	11.6	12.0	0.601

10.4	0.9	1.8	2.5	3.3	4.0	4.7	5.3	5.9	6.5	7.1	7.6	8.2	8.7	9.2	9.7	10.1	10.6	11.0	11.5	12.0	0.590
10.5	0.9	1.7	2.5	3.3	4.0	4.7	5.3	5.9	6.5	7.1	7.6	8.1	8.7	9.2	9.6	10.0	10.5	11.0	11.4	11.9	0.595
10.6	0.9	1.7	2.5	3.3	4.0	4.7	5.3	5.9	6.5	7.1	7.6	8.1	8.6	9.1	9.6	10.0	10.5	10.9	11.4	11.8	0.592
10.7	0.9	1.7	2.5	3.3	4.0	4.7	5.3	5.9	6.4	7.0	7.6	8.1	8.6	9.1	9.5	10.0	10.4	10.9	11.3	11.8	0.589
10.8	0.9	1.7	2.5	3.3	4.4	4.6	5.2	5.8	6.4	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	9.9	10.4	10.8	11.3	11.7	0.586
10.9	0.9	1.7	2.5	3.2	3.9	4.6	5.2	5.8	6.4	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.4	9.9	10.3	10.8	11.2	11.7	0.583
11.0	0.9	1.7	2.5	3.2	3.9	4.6	5.2	5.8	6.4	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.4	9.8	10.3	10.7	11.2	11.6	0.580
11.1	0.9	1.7	2.5	3.2	3.9	4.6	5.2	5.8	6.4	6.9	7.4	8.0	8.4	8.9	9.4	9.8	10.2	10.7	11.1	11.5	0.577
11.2	0.9	1.7	2.5	3.2	3.9	4.6	5.2	5.8	6.3	6.9	7.4	7.9	8.4	8.9	9.3	9.8	10.2	10.6	11.1	11.5	0.574
11.3	0.9	1.7	2.5	3.2	3.9	4.6	5.2	5.7	6.3	6.9	7.4	7.9	8.4	8.8	9.3	9.7	10.2	10.6	11.0	11.4	0.571
11.4	0.9	1.7	2.5	3.2	3.9	4.6	5.1	5.7	6.3	6.9	7.4	7.9	8.3	8.8	9.2	9.7	10.1	10.5	10.9	11.4	0.568
11.5	0.9	1.7	2.5	3.2	3.9	4.6	5.1	5.7	6.3	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.2	9.6	10.1	10.5	10.9	11.3	0.565
11.6	0.9	1.7	2.5	3.2	3.9	4.5	5.1	5.7	6.2	6.8	7.3	7.8	8.3	8.7	8.2	9.6	10.0	10.4	10.8	11.2	0.562
11.7	0.9	1.7	2.4	3.2	3.9	4.5	5.1	5.7	6.2	6.8	7.3	7.8	8.2	8.7	9.1	9.6	10.0	10.4	10.8	11.2	0.559
11.8	0.9	1.7	2.4	3.2	3.9	4.5	5.1	5.6	6.2	6.8	7.2	7.7	8.2	8.6	9.1	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	0.556
11.9	0.9	1.7	2.4	3.2	3.8	4.5	5.1	5.6	6.2	6.7	7.2	7.7	8.1	8.6	9.0	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	0.553
12.0	0.9	1.7	2.4	3.2	3.8	4.5	5.1	5.6	6.2	6.7	7.2	7.7	8.1	8.5	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0	0.550
12.1	0.8	1.7	2.4	3.2	3.8	4.5	5.0	5.6	6.1	6.7	7.2	7.6	8.1	8.5	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0	0.548
12.2	0.8	1.7	2.4	3.1	3.8	4.5	5.0	5.6	6.1	6.7	7.1	7.6	8.0	8.5	8.9	9.3	9.7	10.1	10.5	10.9	0.545
12.3	0.8	1.7	2.4	3.1	3.8	4.5	5.0	5.6	6.1	6.6	7.1	7.6	8.0	8.4	8.9	9.3	9.7	10.1	10.5	10.9	0.543
12.4	0.8	1.7	2.4	3.1	3.8	4.5	5.0	5.5	6.1	6.6	7.1	7.5	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	10.8	0.540
12.5	0.8	1.7	2.4	3.1	3.8	4.4	5.0	5.5	6.0	6.6	7.0	7.5	7.9	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	10.8	0.538
12.6	0.8	1.7	2.4	3.1	3.8	4.4	5.0	5.5	6.0	6.6	7.0	7.5	7.9	8.3	8.7	9.2	9.5	10.0	10.3	10.7	0.535
12.7	0.8	1.7	2.4	3.1	3.8	4.4	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.4	7.9	8.3	8.7	9.1	9.5	9.9	10.3	10.7	0.533
12.8	0.8	1.7	2.4	3.1	3.8	4.4	5.0	5.5	6.0	6.5	6.9	7.4	7.8	8.3	8.7	9.1	9.4	9.8	10.2	10.6	0.530
12.9	0.8	1.7	2.4	3.1	3.8	4.4	5.0	5.5	6.0	6.5	6.9	7.4	7.8	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	0.528
13.0	0.8	1.7	2.4	3.1	3.7	4.4	4.9	5.4	5.9	6.5	6.9	7.3	7.8	8.2	8.6	9.0	9.3	9.7	10.1	10.5	0.525
13.1	0.8	1.7	2.4	3.1	3.7	4.4	4.9	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.7	8.2	8.5	8.9	9.3	9.7	10.1	10.5	0.523
13.2	0.8	1.7	2.4	3.1	3.7	4.4	4.9	5.4	5.9	6.4	6.8	7.2	7.7	8.1	8.5	8.9	9.3	9.6	10.0	10.4	0.520

13.3	0.8	1.7	2.4	3.1	3.7	4.3	4.9	5.4	5.9	6.4	6.8	7.2	7.6	8.1	8.5	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	0.518
13.4	0.8	1.7	2.4	3.1	3.7	4.3	4.9	5.4	5.9	6.4	6.8	7.2	7.6	8.1	8.4	8.8	9.2	9.5	9.9	10.3	0.515
13.5	0.8	1.7	2.4	3.1	3.7	4.3	4.8	5.4	5.8	6.3	6.7	7.1	7.6	8.0	8.4	8.7	9.1	9.5	9.9	10.3	0.513
13.6	0.8	1.7	2.4	3.1	3.7	4.3	4.8	5.3	5.8	6.3	6.7	7.1	7.5	8.0	8.3	8.7	9.1	9.4	9.8	10.2	0.510
13.7	0.8	1.6	2.4	3.1	3.7	4.3	4.8	5.3	5.8	6.3	6.7	7.1	7.5	8.0	8.3	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	0.508
13.8	0.8	1.6	2.3	3.1	3.7	4.3	4.8	5.3	5.8	6.3	6.6	7.0	7.5	7.9	8.2	8.6	9.0	9.3	9.7	10.1	0.505
13.9	0.8	1.6	2.3	3.0	3.7	4.3	4.8	5.3	5.8	6.2	6.6	7.0	7.4	7.9	8.2	8.5	8.9	9.3	9.7	10.1	0.503
14.0	0.8	1.6	2.3	3.0	3.7	4.3	4.8	5.3	5.7	6.2	6.6	7.0	7.4	7.8	8.2	8.5	8.9	9.2	9.6	10.0	0.500
14.1	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.2	4.8	5.3	5.7	6.2	6.6	6.9	7.4	7.8	8.1	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	0.4975
14.2	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.2	4.7	5.2	5.7	6.2	6.5	6.9	7.3	7.8	8.1	8.4	8.8	9.2	9.5	9.9	0.495
14.3	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.2	4.7	5.2	5.7	6.1	6.5	6.9	7.3	7.7	8.0	8.4	8.7	9.1	9.5	9.9	0.4925
14.4	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.2	4.7	5.2	5.7	6.1	6.5	6.9	7.3	7.7	8.0	8.3	8.7	9.1	9.4	9.8	0.49
14.5	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.2	4.7	5.2	5.6	6.1	6.5	6.8	7.3	7.7	8.0	8.3	8.6	9.0	9.4	9.8	0.4875
14.6	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.2	4.7	5.2	5.6	6.1	6.4	6.8	7.2	7.6	7.9	8.2	8.6	9.0	9.3	9.7	0.485
14.7	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.2	4.7	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8	7.2	7.6	7.9	8.2	8.6	8.9	9.3	9.7	0.4825
14.8	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.2	4.7	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8	7.2	7.6	7.9	8.2	8.5	8.9	9.2	9.6	0.48
14.9	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.2	4.6	5.1	5.6	6.0	6.4	6.7	7.1	7.5	7.8	8.1	8.5	8.8	9.2	9.6	0.4775
15.0	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.1	4.6	5.1	5.5	6.0	6.3	6.7	7.1	7.5	7.8	8.1	8.4	8.8	9.1	9.5	0.475
15.1	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.1	4.6	5.1	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1	7.5	7.7	8.0	8.4	8.7	9.1	9.5	0.4725
15.2	0.8	1.6	2.3	3.0	3.5	4.1	4.6	5.1	5.5	5.9	6.3	6.7	7.0	7.4	7.7	8.0	8.4	8.7	9.1	9.4	0.47
15.3	0.8	1.6	2.3	3.0	3.5	4.1	4.6	5.1	5.5	5.9	6.3	6.6	7.0	7.4	7.7	8.0	8.3	8.7	9.0	9.4	0.4675
15.4	0.8	1.6	2.3	3.0	3.5	4.1	4.6	5.1	5.5	5.9	6.2	6.6	7.0	7.4	7.6	7.9	8.3	8.6	9.0	9.3	0.465
15.5	0.8	1.6	2.3	3.0	3.5	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	8.6	8.9	9.3	0.4625
15.6	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.1	4.5	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	6.9	7.3	7.6	7.8	8.2	8.5	8.9	9.2	0.46
15.7	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.1	4.5	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1	8.5	8.8	9.2	0.4575
15.8	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.0	4.5	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1	8.4	8.8	9.1	0.455
15.9	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.0	4.5	5.0	5.4	4.7	6.1	6.5	6.8	7.2	7.4	7.7	8.1	8.4	8.7	9.1	0.4525
16.0	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.0	4.5	5.0	5.4	5.7	6.1	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0	8.4	8.7	9.0	0.450
16.1	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.0	4.5	4.9	5.3	5.7	6.1	6.5	6.8	7.1	7.4	7.6	8.0	8.3	8.6	9.0	0.4475

16.2	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.0	4.5	4.9	5.3	5.7	6.1	6.4	6.8	7.1	7.4	7.6	7.9	8.3	8.6	8.9	0.445
16.3	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.0	4.5	4.9	5.3	5.6	6.0	6.4	6.7	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	8.6	8.9	0.4425
16.4	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.0	4.5	4.9	5.3	5.6	6.0	6.4	6.7	7.0	7.3	7.5	7.9	8.2	8.5	8.8	0.44
16.5	0.8	1.6	2.3	2.9	3.5	4.0	4.4	4.9	5.3	5.6	6.0	6.3	6.7	7.0	7.2	7.5	7.8	8.1	8.5	8.8	0.4375
16.6	0.8	1.6	2.3	2.9	3.4	3.9	4.4	4.8	5.2	5.6	6.0	6.3	6.6	6.9	7.2	7.4	7.8	8.1	8.4	8.7	0.435
16.7	0.8	1.6	2.3	2.9	3.4	3.9	4.4	4.8	5.2	5.6	5.9	6.3	6.6	6.9	7.2	7.4	7.7	8.1	8.4	8.7	0.4325
16.8	0.8	1.6	2.3	2.9	3.4	3.9	4.4	4.8	5.2	5.5	5.9	6.2	6.6	6.9	7.1	7.4	7.7	8.0	8.3	8.6	0.43
16.9	0.8	1.6	2.2	2.9	3.4	3.9	4.4	4.8	5.2	5.5	5.9	6.2	6.5	6.8	7.1	7.3	7.7	8.0	8.3	8.6	0.4275
17.0	0.8	1.6	2.2	2.9	3.4	3.9	4.4	4.8	5.2	5.5	5.9	6.2	6.5	6.8	7.1	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	0.425
17.1	0.8	1.6	2.2	2.9	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1	5.5	5.8	6.2	6.5	6.8	7.0	7.2	7.6	7.9	8.2	8.5	0.4225
17.2	0.8	1.6	2.2	2.8	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1	5.5	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0	7.2	7.5	7.8	8.1	8.4	0.42
17.3	0.8	1.6	2.2	2.8	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1	5.4	5.8	6.1	6.4	6.7	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1	8.4	0.4175
17.4	0.8	1.6	2.2	2.8	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1	5.4	5.8	6.1	6.4	6.7	6.9	7.1	7.4	7.7	8.0	8.3	0.415
17.5	0.8	1.6	2.2	2.8	3.4	3.8	4.3	4.7	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	6.9	7.1	7.4	7.7	8.0	8.3	0.4125
17.6	0.8	1.5	2.2	2.8	3.4	3.8	4.3	4.6	5.0	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	6.8	7.0	7.4	7.7	7.9	8.2	0.41
17.7	0.8	1.5	2.2	2.8	3.4	3.8	4.2	4.6	5.0	5.4	5.7	6.0	6.3	6.5	6.8	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	0.4075
17.8	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.8	4.2	4.6	5.0	5.3	5.7	5.9	6.2	6.5	6.8	7.0	7.3	7.6	7.8	8.1	0.405
17.9	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.8	4.2	4.6	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2	6.5	6.7	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1	0.4025
18.0	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.8	4.2	4.6	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2	6.4	6.7	6.9	7.2	7.5	7.7	8.0	0.40
18.1	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.8	4.2	4.5	4.9	5.3	5.6	5.9	6.1	6.4	6.6	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0	0.398
18.2	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.8	4.2	4.5	4.9	5.3	5.6	5.8	6.1	6.4	6.6	6.8	7.1	7.4	7.7	7.9	0.395
18.3	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.7	4.2	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8	6.1	6.3	6.6	6.8	7.1	7.4	7.6	7.9	0.394
18.4	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8	6.0	6.3	6.5	6.8	7.0	7.3	7.6	7.8	0.392
18.5	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.8	5.2	5.5	5.7	6.0	6.3	6.5	6.7	7.0	7.3	7.6	7.8	0.39
18.6	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.8	5.2	5.4	5.7	6.0	6.2	6.5	6.7	7.0	7.3	7.5	7.8	0.388
18.7	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.7	4.1	4.4	4.8	5.1	5.4	5.7	5.9	6.2	6.4	6.7	6.9	7.2	7.5	7.7	0.386
18.8	0.8	1.5	2.2	2.8	3.3	3.7	4.1	4.4	4.8	5.1	5.4	5.6	5.9	6.2	6.4	6.6	6.9	7.2	7.4	7.7	0.384
18.9	0.8	1.5	2.2	2.7	3.2	3.7	4.1	4.4	4.8	5.1	5.4	5.6	5.9	6.1	6.4	6.6	6.9	7.1	7.4	7.6	0.382
19.0	0.8	1.5	2.2	2.7	3.2	3.7	4.1	4.4	4.7	5.1	5.3	5.6	5.9	6.1	6.3	6.6	6.8	7.1	7.4	7.6	0.38

19.1	0.8	1.5	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6	5.8	6.1	6.3	6.5	6.8	7.1	7.3	7.6	0.378
19.2	0.8	1.5	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.5	5.8	6.0	6.3	6.5	6.8	7.0	7.3	7.5	0.376
19.3	0.8	1.5	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.5	5.8	6.0	6.2	6.5	6.7	7.0	7.2	7.5	0.374
19.4	0.8	1.5	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.7	5.0	5.2	5.5	5.7	6.0	6.2	6.4	6.7	7.0	7.2	7.4	0.372
19.5	0.8	1.5	2.1	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	4.9	5.2	5.4	5.7	5.9	6.2	6.4	6.7	6.5	7.2	7.4	0.37
19.6	0.8	1.5	2.1	2.7	3.2	3.5	4.0	4.3	4.6	4.9	5.2	5.4	5.7	5.9	6.1	6.4	6.6	6.9	7.1	7.4	0.368
19.7	0.8	1.5	2.1	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1	5.4	5.6	5.8	6.1	6.3	6.6	6.9	7.1	7.3	0.366
19.8	0.8	1.5	2.1	2.7	3.2	3.6	3.9	4.3	4.6	4.9	5.1	5.3	5.6	5.8	6.1	6.3	6.6	6.9	7.1	7.3	0.364
19.9	0.8	1.5	2.1	2.7	3.2	3.6	3.9	4.3	4.6	4.8	5.1	5.3	5.6	8.8	6.0	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	0.362
20.0	0.8	1.5	2.1	2.7	3.1	3.5	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.3	5.5	5.7	6.8	6.2	6.5	6.8	7.0	7.2	0.36
N`	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>20(a)

10.3 标准贯入试验

对交互的试验数据进行分析处理，并输出分析成果。

10.3.1 标贯计算

1. 计算方法：

根据底深度上的两点距离差，及击到本底点处的一阵锤击数换算出入土30cm深度的锤击数。

$$N = \frac{\text{一阵击数}}{\Delta} * 30 \quad (10.3.1-1)$$

式中：

一阵击数 —— 击到该底深度处的一阵击数；

Δ —— 上次锤击处到本次锤击处的底深度的差值（cm）

2. 贯入度

$$\text{贯入度} = \frac{\Delta}{\text{一阵击数}} \quad (10.3.1-2)$$

3. 本孔本土层的平均锤击数

$$N = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{一阵击数})_i}{\sum_{i=1}^n \Delta_i} \quad (10.3.1-3)$$

式中：

$(\text{一阵击数})_i$ —— 第 i 次的击数；

Δ_i —— 第 i 次击的入土深度（cm）。

4. 计算全场区本土层 N 平均值

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n (N)_i}{n} \quad (10.3.1-4)$$

式中：

n —— 全场区本土层有动探试验的孔数；

$(N)_i$ —— 第 i 孔本土层 N 的数值。

10.3.2 标贯修正方法

1. 国标方法

对于标准贯入击数 N ，应经杆长的修正后再参与统计，当钻杆长度大于3m，锤击数按下式进行钻杆长度修正。

$$N = \alpha N' \quad (10.3.2-1)$$

式中:

N —— 标准贯入试验锤击数;

α —— 触探杆长度校正系数; 按表 10.3.2-1 取值。

触探杆长度校正系数

表10.3.2-1

触探杆长度(m)	≤ 3	6	9	12	15	18	21
α	1.00	0.92	0.86	0.81	0.77	0.73	0.70

注: 当触探杆长度大于21m时, 取 $\alpha = 0.70$ 。

2. 公路方法

当触探杆长度小于21m时, 同国标;

当触探杆长度大于21m时, 按下式计算:

$$N_L = (0.784 - 0.004L)N_s \quad (10.3.2-2)$$

式中:

N_L —— 校正后的标准贯入锤击数;

N_s —— 标准贯入试验的实际锤击数;

L —— 触探杆长度 (m)。

3. 北京地区方法 (DBJ01-501-92)

当标贯试验点深度大于1.35m, 既有效覆盖压力 σ_v' 大于25kPa时, 标准贯入试验锤击数校正 $N'_{63.5}$ 需修正, 具体修正方法见技术条件“第二章地基承载力第2.4.2.3节1) 部分”的“注”内容。

10.4 十字板剪切试验

根据用户交互的原状土抗剪强度 C_u 和重塑土的抗剪强度 C_u' , 计算出该点的灵敏度并绘制抗剪强度与试验深度关系曲线 (柱状图)。

计算灵敏度 S_t :

$$S_t = \frac{C_u}{C_u'} \quad (10.4-1)$$

式中:

C_u —— 原状土抗剪强度 (kPa);

C_u' —— 重塑土的抗剪强度 (kPa);

S_t —— 试验深度点土的灵敏度。

10.5 旁压试验

根据用户交互的试验数据, 绘出压力和变形的关系曲线 ($P \sim V$ 曲线和 $P \sim V_{60-30}$ 曲线), 并在曲线上利用图解法计算初始压力 P_0 、临塑压力 P_f 和极限压力 P_L 。

1. 绘制曲线

根据交互的压力及压力对应的体积、体积差 V_{60-30} 数据绘制 $P \sim V$ 和 $P \sim V_{60-30}$ 曲线。

2. 计算

图解法计算初始压力 P_0 、临塑压力 P_f 和极限压力 P_L 。

1) 初始压力 P_0

在 $P \sim V$ 曲线上制图得到。即用户选择直线段的起始点号及终止点号。系统自动模拟成直线，延长该直线与竖坐标轴相交，再从坐标轴交点处做水平线与 $P \sim V$ 曲线相交，求出曲线交点所对应的压力，即为初始压力 P_0 。

2) 临塑压力 P_f

系统自动将模拟直线段的终止试验点所对应的压力，用户可以移动该点对应的竖直线到合适位置，系统会自动计算该点的对应压力，即为所求。

3) 极限压力 P_L

用户交互数值，曲线上由相应的直线对应，用户用户可以移动该竖直线到合适位置，系统会自动计算该点的对应压力，即为所求。

注意：系统没有自动计算地基承载力标准值，用户可参考下面几个式子，交互到旁压试验表格中。地基承载力基本值 f_0 (kPa) 按下式计算：

a) 临塑压力法： $f_0 = P_f - P_0$

b) 极限压力法： $f_0 = (P_L - P_0)/F$ (F 为安全系数，一般为 1.5 ~ 3.0)。

10.6 载荷试验

依据数据录入界面录入的平板载荷试验数据，生成平板载荷试验成果曲线，进行沉降曲线修正并分析得到地基承载力值。

1. 曲线修正

生成的 $P-S$ 修正曲线（图形上红色过原点的曲线）是按以下方法修正：

在原来曲线上找到比例界限点，将比例界限点之前的试验点按直线用最小二乘法进行回归，得到直线方程：

$$s = s_0 + cp \quad (10.6-1)$$

则原来曲线在比例界限以前的点修正公式为：

$$s = cp \quad (10.6-2)$$

在比例界限以后的点修正公式为：

$$s = s' - s_0 \quad (10.6-3)$$

最小二乘法来计算修正曲线的斜率和截矩：

$$c = \frac{N \sum ps' - \sum p \cdot \sum s'}{N \sum p^2 - (\sum p)^2} \quad (10.6-4)$$

$$s_0 = \frac{\sum s' \cdot \sum p^2 - \sum p \cdot \sum ps'}{N \sum p^2 - (\sum p)^2} \quad (10.6-5)$$

式中：

s_0 —— 截矩 (cm)；

c —— 斜率；

s —— 单位面积压力 (kPa)；

p —— 各级荷载下的修正沉降值 (cm);

s' —— 各级荷载下的原始沉降值 (cm);

N —— 加荷次数。

2. 图解界限压力和极限压力值

“图解界限压力和极限压力结果”提供了两种方式(鼠标点取或直接从命令行输入值)供用户选择按压力方式或按变形(沉降量)方式得到界限压力 p_0 和极限压力 p_u 。

变形方式: 鼠标点取点的 y 坐标(或直接输入的值)是力对应的沉降量;

压力方式: 鼠标点取点的 x 坐标(或直接输入的值)是力的大小。

3. 地基承载力值确定

“地基承载力取值”给用户提供了三种方法得到地基承载力的值。

(1) 取地基承载力的值为比例界限压力值 p_0 ;

(2) 由极限压力计算得到;

$$f = \frac{p_u}{k} \quad (10.6-6)$$

式中: k —— 安全系数, 一般取 2~3;

(3) 交互沉降量 s 和承压板边长(或直径) b 的比值 s/b , 计算得到 s 值, 按 s 值查找曲线, 对应得到值即为地基承载力值。

4. 变形模量值确定

$$E_0 = \omega(1-\nu^2) \frac{Pb}{s} \quad (10.6-7)$$

式中:

E_0 —— 土的变形模量 (MPa);

ω —— 承压板系数, 方形压板取 $\omega=0.88$, 圆形压板取 $\omega=0.79$;

ν —— 土的泊松比;

s —— 承压板上的总荷载 (kN);

P —— 与荷载 P 相应的沉降量 (cm);

b —— 承压板的边长或直径 (cm), 对于方形板 $b = \sqrt{A}$, 对于圆形板 $b = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

A —— 承压板面积, 由用户交互 (cm²)。

第十一章 统计

11.1 相关性判别

1. 非（不）相关性判别应符合下式：

$$|r| \leq r_{\alpha} \quad (11.1-1)$$

2. 相关性判别应符合下式：

$$|r| > r_{\alpha} \quad (11.1-2)$$

式中：

r_{α} —— 相关系数临界值，由表 11.1-1 查得；

α —— 信度；

$|r|$ —— 相关系数绝对值；按下式计算：

$$|r| = \frac{\sum_{i=1}^n (z_i - z_m)(f_i - f_m)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (z_i - z_m)^2 \times \sum_{i=1}^n (f_i - f_m)^2}} \quad (11.1-3)$$

$$z_m = \frac{\sum z_i}{n} \quad (11.1-4)$$

$$f_m = \frac{\sum f_i}{n} \quad (11.1-5)$$

式中：

n —— 指标个数；

f_i 、 z_i —— 第 i 个指标处的指标值和该指标所对应的深度值；

f_m 、 z_m —— n 个指标数的指标和深度的平均值。

相关系数的临界值 r_{α}

表 11.1-1

$n-2 \backslash \alpha$	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.78769	0.99692	0.999507	0.999887	0.9999988
2	0.90000	0.95000	0.98000	0.99000	0.99900
3	0.8054	0.8983	0.93433	0.95873	0.99116
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.91720	0.97406
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.95074
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.92493
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8982
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8471
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010

12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5139	0.5923	0.6411	0.7603
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7420
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7246
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6787
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541
35	0.2746	0.3246	0.3810	0.4182	0.5189
40	0.2573	0.3044	0.3578	0.3932	0.4896
45	0.2428	0.2875	0.3384	0.3721	0.4648
50	0.2306	0.2732	0.3218	0.3541	0.4433
60	0.2108	0.2500	0.2948	0.3248	0.4078
70	0.1954	0.2319	0.2737	0.3017	0.3799
80	0.1829	0.2172	0.2565	0.2830	0.3568
90	0.1726	0.2050	0.2422	0.2673	0.3375
100	0.1638	0.1946	0.2301	0.2540	0.3211

注意:

1. 当 $n-2>100$ 时, 按 $n-2=100$ 进行相关性判别; 当 $n-2<1$ 时, 不进行相关性判别;
2. 标贯、动探、静探统计时, 按土层且钻孔分组统计时, 场区地层统计不进行相关性判别, 统计方法按“非相关型数据”进行统计。

11.2 非相关型数据统计

11.2.1 数据统计

在非相关型数据(常规方法)的统计计算中, 平均值(或加权平均值)、标准差(或加权标准差)、变异系数、修正系数、标准值应按下列公式计算:

1. 平均值(或加权平均值)、标准差(或加权标准差)、变异系数计算公式:

不考虑按土层厚度加权时:

$$f_m = \frac{\sum f_i}{n} \quad (11.2-1)$$

$$\sigma_f = \sqrt{\frac{1}{n-1} (\sum_{i=1}^n f_i^2 - n f_m^2)} \quad (11.2-2)$$

$$\delta = \frac{\sigma_f}{f_m} \quad (11.2-3)$$

考虑按土层厚度加权时:

$$f_m' = \frac{\sum_{i=1}^n f_i h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \quad (11.2-4)$$

$$\sigma_f' = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_i - f_m')^2 h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}} \quad (11.2-5)$$

$$\delta = \frac{\sigma_f'}{f_m'} \quad (11.2-6)$$

注：按土层厚度加权平均值，只有在进行标贯、动探、静探统计时，按土层且钻孔分组统计时，才可选择按土层加权进行统计。

2. 修正系数、标准值计算公式：

$$\gamma_s = 1 \pm \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \delta \quad (11.2-7)$$

$$f_k = \gamma_s f_m \quad (11.2-8)$$

注：对于电力版勘察，标准贯入试验修正击数和轻型动力触探击数的统计时，修正系数按下式计算：

$$\gamma_s = 1 \pm \frac{1.645}{\sqrt{n}} \delta \quad (11.2-9)$$

式中：

- n —— 指标个数；
- f_i —— 第 i 个指标处的指标值；
- f_m —— n 个指数的指标平均值；
- f_m' —— n 个指标数按土层厚度加权的指标平均值；
- σ_f —— n 个指标数的统计标准差；
- σ_f' —— n 个指标数按土层厚度加权的统计标准差；
- γ_s —— 修正系数；
- δ —— 变异系数；
- f_k —— 统计标准值。

注：标贯、静探、动探试验，按土层统计考虑，并考虑钻孔分组统计情况下，统计场区土层指标时，使用单孔单层统计结果的平均值做为指标进行统计。

11.2.2 粗差数据剔除方法

粗差数据的剔除除手工剔除方法外, 程序还可以选择肖维勒、戈罗伯斯检验法、狄克松检验法(即极差比检验法)和 n 倍标准差法。

1. 肖维勒检验法

若式中 f_i 应剔除, 则

$$|f_i - f_m| > g \sigma_f \quad (11.2-10)$$

式中: g ——检验临界值, 可由表 11.2-1 查得。

肖维勒检验临界值 $g(n)$

表 11.2-1

n	5	6	7	8	9	10	12	14
g	1.68	1.73	1.79	1.86	1.92	1.96	2.03	2.10
n	16	18	20	22	24	30	40	50
g	2.16	2.20	2.24	2.28	2.31	2.39	2.50	2.58

注意:

1. 用肖维勒检验法剔除非相关型数据粗差时, 每剔除一个粗差数据, 应重新计算平均值、标准差, 直至粗差剔除为止, 剔除粗差, 则统计工作也结束。

2. 当 $n > 50$ 时, 按 $n = 50$ 进行粗差剔除判断; $n < 5$ 时, 不能用肖维勒检验法剔除粗差。

2. 戈罗伯斯检验法

若式中 f_i (为 f_{max} 或者 f_{min}) 应剔除, 则

$$\frac{|f_i - f_m|}{\sigma_f} > g(n, \alpha) \quad (11.2-11)$$

式中:

f_i ——可能被舍弃的试验数据;

$g(n, \alpha)$ ——检验界限值, 可由表 11.2-2 查得;

α ——信度, 一般在可行性、初步设计阶段取 0.01~0.05, 施工图设计阶段宜取 0.1~0.05。当选择双侧检验法时, 程序将选择的置信度值除以 2 后再查表 11.2-2, 选用双侧检验法时, 信度宜取 0.05。

戈罗伯斯 (Grubbs) 检验临界值 $g(n, \alpha)$

表 11.2-2

α n	0.10	0.05	0.025	0.01	α n	0.10	0.05	0.025	0.01
3	1.148	1.153	1.155	1.155	38	2.661	2.846	3.014	3.216
4	1.425	1.463	1.481	1.492	39	2.671	2.857	3.025	3.228
5	1.602	1.672	1.715	1.749	40	2.682	2.866	3.036	3.240
6	1.729	1.822	1.887	1.944	41	2.692	2.877	3.046	3.251
7	1.828	1.938	2.020	2.097	42	2.700	2.887	3.057	3.261
8	1.909	2.032	2.126	2.221	43	2.710	2.986	3.067	3.271
9	1.977	2.110	2.215	2.323	44	2.719	2.905	3.075	3.282
10	2.036	2.176	2.290	2.410	45	2.727	2.914	3.085	3.292
11	2.088	2.234	2.355	2.485	46	2.736	2.923	3.094	3.302

12	2.134	0.285	2.412	2.550	47	2.744	2.931	3.103	3.310
13	2.175	2.331	2.462	2.607	48	2.753	2.940	3.111	3.319
14	2.213	2.371	2.507	2.659	49	2.760	2.948	3.120	3.329
15	2.247	2.409	2.549	2.705	50	2.768	2.956	3.128	3.336
16	2.279	2.443	2.585	2.747	51	2.775	2.964	3.136	3.345
17	2.309	2.475	2.620	2.785	52	2.783	2.971	3.143	3.353
18	2.335	2.504	2.651	2.821	53	2.790	2.978	3.151	3.361
19	2.361	2.532	2.681	2.854	54	2.798	2.986	3.158	3.368
20	2.385	2.557	2.709	2.884	55	2.804	2.992	3.166	3.376
21	2.408	2.580	2.733	2.912	56	2.811	3.000	3.172	3.383
22	2.429	2.603	2.758	2.939	57	2.818	3.006	3.180	3.391
23	2.448	2.624	2.781	2.963	58	2.824	3.013	3.186	3.397
24	2.467	2.644	2.802	2.987	59	2.831	3.019	3.193	3.405
25	2.486	2.663	2.822	3.009	60	2.837	3.025	3.199	3.411
26	2.502	2.681	2.841	3.029	61	2.842	3.032	3.205	3.418
27	2.519	2.698	2.859	3.049	62	2.849	3.037	3.212	3.424
28	2.534	2.714	2.876	3.068	63	2.854	3.044	3.218	3.430
29	2.549	2.730	2.893	3.085	64	2.860	3.049	3.224	3.437
30	2.563	2.745	2.908	3.103	65	2.866	3.055	3.230	3.442
31	2.577	2.759	2.924	3.119	66	2.871	3.061	3.235	3.449
32	2.591	2.773	2.938	3.135	67	2.877	3.066	3.241	3.454
33	2.604	2.786	2.952	3.150	68	2.883	3.071	3.246	3.460
34	2.616	2.799	2.965	3.164	69	2.888	3.076	3.252	3.466
35	2.628	2.811	2.979	3.178	70	2.893	3.082	3.257	3.471
36	2.639	2.823	2.991	3.191	71	2.897	3.087	3.262	3.476
37	2.650	2.835	3.003	3.204	72	2.903	3.092	3.267	3.482
73	2.908	3.098	3.272	3.487	111	3.052	3.242	3.418	3.636
74	2.912	3.102	3.278	3.492	112	3.055	3.245	3.422	3.639
75	2.917	3.107	3.282	3.496	113	3.058	3.248	3.424	3.642
76	2.922	3.111	3.287	3.502	114	3.061	3.251	3.427	3.645
77	2.927	3.117	3.291	3.507	115	3.064	3.254	3.430	3.647
78	2.931	3.121	3.297	3.511	116	3.067	3.257	3.433	3.650
79	2.935	3.125	3.301	3.516	117	3.070	3.259	3.435	3.653
80	2.940	3.130	3.305	3.521	118	3.073	3.262	3.438	3.656
81	2.945	3.134	3.309	3.525	119	3.075	3.265	3.441	3.659
82	2.949	3.139	3.315	3.529	120	3.078	3.267	3.444	3.662
83	2.953	3.143	3.319	3.534	121	3.081	3.270	3.447	3.665
84	2.957	3.147	3.323	3.539	122	3.083	3.274	3.450	3.667
85	2.961	3.151	3.327	3.543	123	3.086	3.276	3.452	3.670
86	2.966	3.155	3.331	3.547	124	3.089	3.279	3.455	3.672
87	2.970	3.160	3.335	3.551	125	3.092	3.281	3.457	3.675
88	2.973	3.163	3.339	3.555	126	3.095	3.284	3.460	3.677
89	2.977	3.167	3.343	3.559	127	3.097	3.286	3.462	3.680
90	2.981	3.171	3.347	3.563	128	3.100	3.289	3.465	3.683
91	2.984	3.174	3.350	3.567	129	3.102	3.291	3.467	3.686
92	2.989	3.179	3.355	3.570	130	3.104	3.294	3.470	3.688

93	2.993	3.182	3.358	3.575	131	3.107	3.296	3.473	3.690
94	2.996	3.186	3.362	3.579	132	3.109	3.298	3.475	3.693
95	3.000	3.189	3.365	3.582	133	3.112	3.302	3.478	3.695
96	3.003	3.193	3.369	3.586	134	3.114	3.304	3.480	3.697
97	3.006	3.196	3.372	3.589	135	3.116	3.306	3.482	3.700
98	3.011	3.201	3.377	3.593	136	3.119	3.309	3.484	3.702
99	3.014	3.204	3.380	3.597	137	3.122	3.311	3.487	3.704
100	3.017	3.207	3.383	3.600	138	3.124	3.313	3.489	3.707
101	3.021	3.210	3.386	3.603	139	3.126	3.315	3.491	3.710
102	3.024	3.214	3.390	3.607	140	3.129	3.318	3.493	3.712
103	3.027	3.217	3.393	3.610	141	3.131	3.320	3.496	3.714
104	3.030	3.220	3.397	3.614	142	3.133	3.322	3.499	3.716
105	3.033	3.224	3.400	3.617	143	3.135	3.324	3.501	3.719
106	3.037	3.227	3.403	3.620	144	3.138	3.326	3.503	3.721
107	3.040	3.230	3.406	3.623	145	3.140	3.328	3.505	3.723
108	3.043	3.233	3.409	3.626	146	3.142	3.331	3.507	3.725
109	3.046	3.236	3.412	3.629	147	3.144	3.334	3.509	3.727
110	3.049	3.239	3.415	3.632					

注意:

1. 用戈罗伯斯检验法剔除非相关型数据粗差时, 每剔除一个粗差数据, 应重新计算平均值、标准差, 直至粗差剔除为止, 剔尽粗差, 则统计工作也结束。

2. 当 $n > 147$ 时, 按 $n = 147$ 进行粗差剔除判断; 当 $n < 3$ 时, 不能用戈罗伯斯检验法剔除粗差。

3. 狄克松检验法:

若 $X_{(1)}$ 、 $X_{(n)}$ 应舍弃, 则

$$f_{0(1)}、f_{0(n)} > f_{(\alpha, n)} \quad (11.2-12)$$

式中:

$X_{(1)}$ 、 $X_{(n)}$ —— 分别为由小到大排列的第 1 个 (组)、第 n 个 (组) 可能被舍弃的数据;

$f_{0(1)}$ 、 $f_{0(n)}$ —— 极邻差型统计量, 根据样本个数 (n) 按照表 11.2-3 中公式确定;

$f_{(\alpha, n)}$ —— 狄克逊检验临界值, 根据 α 、 n , 可由表 11.2-4 查得;

α —— 信度, 取值同戈罗伯斯检验法。

 f_0 计算公式

表 11.2-3

	$X_{(1)}$	$X_{(n)}$
3~7	$\frac{X_{(2)} - X_{(1)}}{X_{(n)} - X_{(1)}}$	$\frac{X_{(n)} - X_{(n-1)}}{X_{(n)} - X_{(1)}}$
8~10	$\frac{X_{(2)} - X_{(1)}}{X_{(n-1)} - X_{(1)}}$	$\frac{X_{(n)} - X_{(n-1)}}{X_{(n)} - X_{(2)}}$

11~13	$\frac{x_{(3)} - x_{(1)}}{x_{(n-1)} - x_{(1)}}$	$\frac{x_{(n)} - x_{(n-2)}}{x_{(n)} - x_{(2)}}$
14~30	$\frac{x_{(3)} - x_{(1)}}{x_{(n-2)} - x_{(1)}}$	$\frac{x_{(n)} - x_{(n-2)}}{x_{(n)} - x_{(3)}}$

狄克逊 (Dixon) 检验临界值 $f(n, a)$

表 11.2-4

计算公式	$\begin{matrix} a \\ n \end{matrix}$	0.10	0.05	0.025	0.01
$r_{10} = \frac{x_{(n)} - x_{(n-1)}}{x_{(n)} - x_{(1)}}$ $r_{10} = \frac{x_{(1)} - x_{(2)}}{x_{(1)} - x_{(n)}}$	3	0.886	0.941	0.970	0.988
	4	0.679	0.765	0.828	0.889
	5	0.557	0.642	0.708	0.780
	6	0.482	0.560	0.623	0.698
	7	0.432	0.507	0.566	0.637
$r_{11} = \frac{x_{(n)} - x_{(n-1)}}{x_{(n)} - x_{(2)}}$ $r_{11} = \frac{x_{(1)} - x_{(2)}}{x_{(1)} - x_{(n-1)}}$	8	0.479	0.554	0.611	0.683
	9	0.441	0.512	0.568	0.635
	10	0.409	0.477	0.533	0.597
$r_{21} = \frac{x_{(n)} - x_{(n-2)}}{x_{(n)} - x_{(2)}}$ $r_{21} = \frac{x_{(1)} - x_{(3)}}{x_{(1)} - x_{(n-1)}}$	11	0.517	0.576	0.622	0.679
	12	0.490	0.546	0.590	0.642
	13	0.467	0.521	0.564	0.615
$r_{22} = \frac{x_{(n)} - x_{(n-2)}}{x_{(n)} - x_{(3)}}$ $r_{22} = \frac{x_{(1)} - x_{(3)}}{x_{(1)} - x_{(n-2)}}$	14	0.492	0.546	0.587	0.641
	15	0.472	0.525	0.565	0.616
	16	0.454	0.507	0.545	0.595
	17	0.438	0.490	0.529	0.577
	18	0.424	0.475	0.514	0.561
	19	0.412	0.462	0.501	0.547
	20	0.401	0.450	0.489	0.535
	21	0.391	0.440	0.478	0.524
	22	0.382	0.430	0.468	0.514
	23	0.374	0.421	0.459	0.505
	24	0.367	0.413	0.451	0.497
	25	0.360	0.406	0.444	0.489
	26	0.354	0.399	0.436	0.486
	27	0.348	0.393	0.430	0.475
	28	0.342	0.387	0.424	0.469
	29	0.337	0.381	0.418	0.463
	30	0.332	0.376	0.413	0.457

注意:

1. 狄克逊检验法剔除粗差时, 按式 (9.2-12) 粗差别尽后, 再按 9.2.1 节计算公式进行

统计计算;

2. 当 $n > 30$ 时, 按 $n=30$ 进行判别; 当 $n < 3$ 时, 不能用狄克松检验法剔除粗差。

4. n倍标准差法

若式中 f_i 应剔除, 则

$$|f_i - f_m| > g\sigma_f \quad (11.2-13)$$

式中: g ——检验临界值, 由用户交互, 一般取2或3。

注意: n 倍标准差法剔除粗差时, 按式 (11.2-13) 粗差剔除后, 再按 11.2.1 节计算公式进行统计计算。

11.3 相关型数据统计

1. 判别相关性的指标

相关性主要指线性相关性, 指标的变化是否与深度分布成线性关系。

地层的物理力学指标, 均作相关性的判别。

例如: 粘聚力、内摩擦角、压缩系数、压缩模量、重度、孔隙比、含水量、液性指数、相对密度、标准贯入试验击数、静力触探试验指标等均作相关性的判别。

2. 粗差剔除

若式中 f_i 应剔除, 则

$$|f_i - (a + bz_i)| > g\sigma_c \quad (11.3-1)$$

回归系数:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (z_i - z_m)(f_i - f_m)}{\sum_{i=1}^n (z_i - z_m)^2} \quad (11.3-2)$$

$$a = f_m - bz_m \quad (11.3-3)$$

标准差:

$$\sigma_c = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n [f_i - (a + bz_i)]^2} \quad (11.3-4)$$

注意: 每剔除一个粗差数据, 应重新计算回归系数 a 、 b 标准差, 直至粗差剔除为止, 剔除粗差, 则统计结束。

3. 统计计算

相关剩余标准差:

$$\sigma_r = \sigma_c \sqrt{1 - r^2} \quad (11.3-5)$$

相关型变异系数:

$$\delta_c = \frac{\sigma_r}{f_m} \quad (11.3-6)$$

相关型修正系数:

$$\gamma_s = 1 \pm \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \delta_c \quad (11.2-7)$$

注: 对于电力版勘察, 标准贯入试验修正击数和轻型动力触探击数的统计时, 修正系数按下式计算:

$$\gamma_s = 1 \pm \frac{1.645}{\sqrt{n}} \delta_c \quad (11.2-9)$$

相关标准值计算公式:

$$f_{kc} = a \pm \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \times \sigma_r + bz \quad (11.3-7)$$

式中:

- a 、 b —— 回归方程的系数;
- g —— 检验临界值, 由用户交互, 一般取 2;
- σ_c —— n 个指标的相关型标准差;
- n —— 指标个数;
- f_i 、 z_i —— 第 i 个指标处的指标值和该指标所对应的深度值;
- f_m 、 z_m —— n 个指标数的指标和深度的平均值, 计算公式见 (11.1-4) 和 (11.1-5);
- r —— 相关系数; 按式 (11.1-3) 计算;
- σ_r —— 相关型剩余标准差;
- δ_c —— 相关型变异系数;
- z —— 取样所在土层的中间处深度的平均值 (m);
- γ_s —— 相关型修正系数;
- f_{kc} —— 相关型统计标准值。

注意: 标贯、静探、动探试验, 按土层统计考虑, 并考虑钻孔分组统计情况下, 统计场区土层指标时, 使用单孔单层统计结果的平均值做为指标进行统计。

第三部分 疑难解答

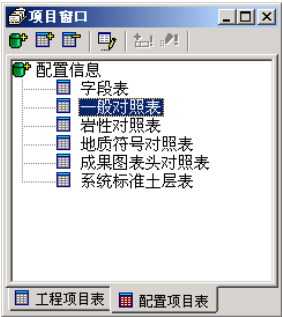
第一章 数据录入

1.1 如何在数据录入的选择项窗口中增加用户自定义选项（如增加“稍密—密实”选项），以方便录入？

可以通过在一般对照表中添加一行自定义记录来达到增加录入选项的目的。具体操作以在“密实度”中添加“稍密—密实”为例：

第一步：打开“一般对照表”，如图 1.1-1；

第二步：在一般对照表中查找对照名称为密实或其它类似选项的记录，查看该记录所对应的字段代号，然后在表格最后一行添加一条记录，密实度的“字段代号”为 TCMSD，“编号”要比表中字段代号相同的已有编号大，“对照名称”为“稍密—密实”，“图例是否显示”为 0，其他不填，然后刷新。如图 1.1-2。



注意：可以用同样的方法在一般项目表中添加其他对照信息。 图 1.1-1

图 1.1-2

1.2 如何快速复制钻孔数据？

详见第一部分第三章 3.4.1 节。

1.3 数检时若提示的岩土名称不一致，如何进行快速修改？

详见第一部分第三章 3.4.2 节。

1.4 数检的作用是什么？

详见第一部分第三章 3.3.10 节。

1.5 “辅助”菜单下的“选项”可以完成哪些工作？

详见第一部分第三章 3.4.9 节。

1.6 什么是标准土层？如何使用？

标准土层是指在某一地区土层的基本情况相同的条件下，把这一地区的土层数据存放到系统标准土层表中，使得在新建工程可以拷贝到本工程的标准土层中，在录入钻孔土层表数据时更快捷。

具体操作如下：

(1) 点取屏幕左下角的配置项目表，如图 1.6-1，打开系统标准土层数据表，输入数据；

(2) 见第一部分使用说明下图 3.3-1，新建工程时，复制系统标准土层表数据到新工程标准土层表”项前选择为“√”时，程序将系统的标准土层复制到本工程标准土层表中，如图 1.6-2；

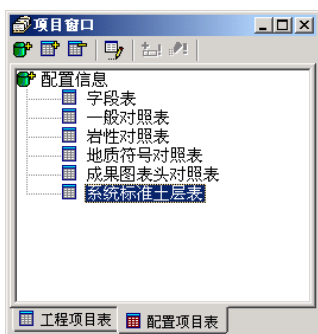


图 1.6-1

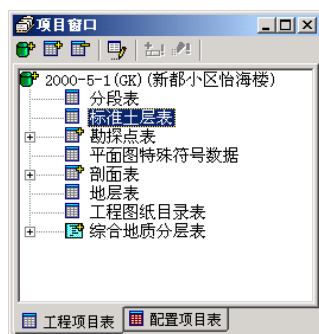


图 1.6-2

(3) 以后在录入基本数据中的土层表时，点取表格右上角的标准土层的下拉框，选择所需的土层编号后，便可直接导入该土层数据。如图 1.6-3。

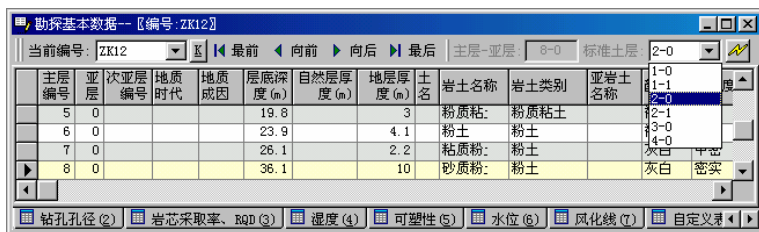


图 1.6-3

注意：安装工程地质勘察时，程序自建了一个系统标准层。

图 1.8-1;

弹出对话框,输入江苏溧阳的静探数据文件名和勘探点编号,点【确定】按钮,如图 1.8-2;

然后再运行“辅助”菜单下“读入理正标准静探数据”即可,如图 1.8-3。

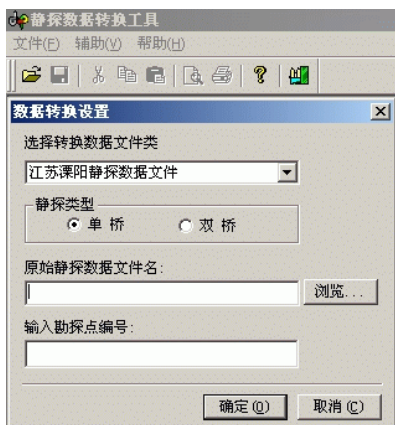


图 1.8-2

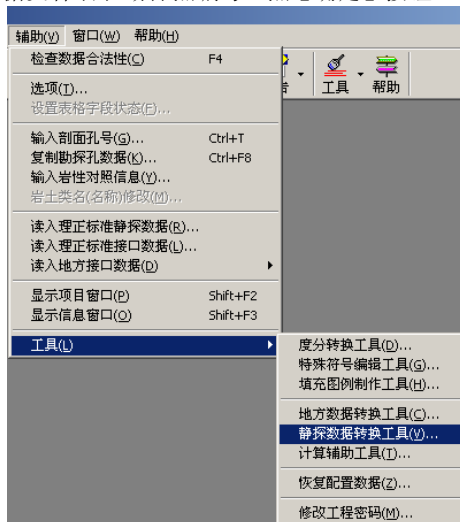


图 1.8-1

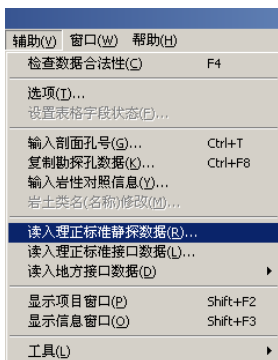


图 1.8-3



图 1.9-1

1.9 如何对已有工程设置钻孔录入表项?

选择任一钻孔,单击鼠标右键弹出对话框,如图 1.9-1,点击“统一设置孔内数据表”或“设置孔内数据表”命令即可。也可执行编辑菜单下的“统一设置孔内数据表”或“设置孔内数据表”命令。

第二章 成果表格

2.1 勘察软件成果表如何人工控制分页打印输出？

执行成果表界面中“编辑”菜单下“插入分页符”命令，如图 2.1-1；在需要分页的那行插入分页符即可。



图 2.1-1

2.2 如何创建适合本单位的成果表模板？

详见第一部分第四章 4.4.2 节。

2.3 如何使用“竖向扩充字段 1~4”、“扩充字段 1~5”？

(1)“竖向扩充字段 1~4”用于扩充“物理力学指标统计表”的土层统计内容，其数据在“地层表”中输入，每个土层只能输一个数据，在统计表对应的表列中，同一土层竖向合并成一格显示。本功能仅限于采用“北京地区标准”时使用。

(2)“扩充字段 1~5”用于扩充“土工试验综合成果表”及“物理力学指标统计表”的内容，其数据在“常规试验表”中输入，每个土样输一个数据，可用于统计一些系统中没有的物理力学指标。

(3)“竖向扩充字段 1~4”、“扩充字段 1~5”录入数据表项目名称的修改在“配置项目表”模块中的“字段表”中进行；成果表项目名称的修改在“创建成果表模板”中进行。

2.4 勘察中成果表格如何转化到AUTOCAD中出图？

勘察软件成果数据表格功能模块中生成的所有表格都可以转化到 AUTOCAD 中出图，如勘探点一览表、土工试验综合成果表等。操作步骤如下：

第一步，生成成果表格并保存；

第二步，执行 AUTOCAD 中“其它”下的“转换成果表格文件”命令，如图 2.4-1 所示，选择后弹出对话框如图 2.4-2 所示。选择需要生成的表格文件，并点击确定即可。

注意：如果对话框中没有您想要生成的表格文件，请检查“指定表格文件目录”中文件存放的路径位置是否正确；另外，用户也可以根据需要修改表格的首页模板和后页模板（直接在 AUTOCAD 中打开模板文件修改即可，模板文件路径为 LIZHENG\GICAD6.0\Templet\柱状图模板）。



图 2.4-1

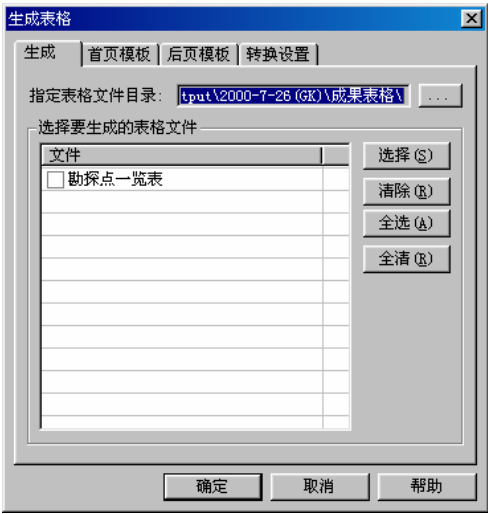


图 2.4-2

2.5 如何调整勘察软件成果表中数据的小数点后显示位数？

可以通过修改成果表的模板来实现。打开需要修改的模版文件，选择需要修改的列，点击“编辑”菜单下的“设置表列小数位数”命令即可修改。如图 2.5-1。

2.6 如果“成果表”、“统计表”表头名称中上下标不能正常显示，怎么办？

运行理正勘察软件安装目录下的 Eudcedit.exe 文件即可。(或运行 Windows98 附件中的“造字程序”)。

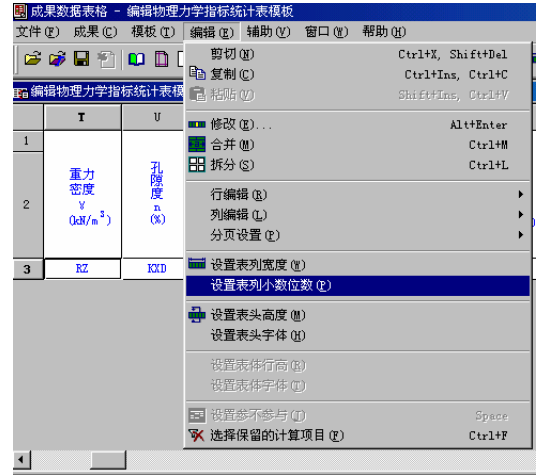


图 2.5-1

2.7 表格列项目较多时如何方便查看数据？

生成的成果表、统计表有很多列项，一屏无法完全显示，需要拖动表格下面的水平滑动条来查看后面的列项。这样带来很多不便，为此软件提供了“设置固定列数”功能，下面以物理力学指标统计表为例介绍此项功能。

生成物理力学指标统计表后，点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“设置固定列数”或点击工具条中的按钮“设置固定列数”，或选择“辅助”菜单下的“设置固定列数”命令弹出对话框如下图所示：



图 2.5-2

“固定列数”指从表格第一列开始向后固定的列数，设置为固定列后，这几列始终固定在表格前面，不再随着水平滑动条而动，下图所示的物理力学指标统计表设置的固定列数为 4：

物理力学指标统计表														
	A	B	C	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	岩 土 编 号	岩 土 名 称	统 计 项 目	塑 性 指 数 I _p	液 塑 比 I _r	直 剪						自 重 压 力 P ₀ (kPa)	压 缩 后 孔 隙 比	
2						内 摩 擦 角 φ _q (度) (快剪)	粘 聚 力 C _q (kPa) (快剪)	内 摩 擦 角 φ _c (度) (固快)	粘 聚 力 C _c (kPa) (固快)	内 摩 擦 角 φ _s (度) (慢剪)	粘 聚 力 C _s (kPa) (慢剪)		压 缩 后 的 孔 隙 比 e _{P0}	压 缩 后 的 孔 隙 比 e _{0.05}
39	③	粉质粘土	统计个数	9	9	1	1							1
40			最大值	21.5	2.79	21.3	28.2							0.629
41			最小值	12.1	1.52	21.3	28.2							0.629
42			平均值	13.9	1.76	21.3	28.2							0.629
43			标准差	2.918	0.395	0.000	0.000							0.000
44			变异系数	0.210	0.225	0.000	0.000							0.000
45			推荐值	13.9	1.76	21.3	28.2							0.629
46			修正系数	0.868	0.859	1.000	1.000							1.000
47			标准值	12.1	1.51	21.3	28.2							0.629

图 2.5-3

从表中可以看到第一列序号和第四列“统计项目”被固定在表中，拖动水平滑动条查看后面列项时，可以方便的看到它们对应的统计项目。

第三章 成果图

3.1 如何用正确的比例在已经生成的平面图上画建筑物，道路？

在理正勘察平面图上绘图：绘图尺寸=实际尺寸（毫米）/平面图比例尺。

如：比例尺为 1：500 所绘尺寸是 250 米

则绘图尺寸=250*1000/500=500

3.2 如何在一张已有的平面图上生成钻孔？

详见第一部分第五章平面图生成流程二的操作步骤。

3.3 在铁路、公路勘察标准生成剖（断）面图中出图方式中纵断面、横断面、剖面有何区别？

剖面图：钻孔间距按照钻孔坐标计算得到；

纵断面图：钻孔间距按照钻孔里程计算得到；

横断面图：钻孔间距按照钻孔偏移量得到。

注意：铁路标准或公路标准生成剖面图时，如钻孔无坐标，软件会假设钻孔在路线直线段，然后自动根据里程、偏移量进行几何运算得到钻孔间距。

3.4 剖面图打印出来后不清晰，如何解决？

因为打印机以黑白方式打印剖面图时有些浅色线条、文字是用灰度方式打印，造成线条文字不清晰。解决方法为生成剖面图时，把出图颜色设置为“黑白图”方式即可。如图 3.4-1。

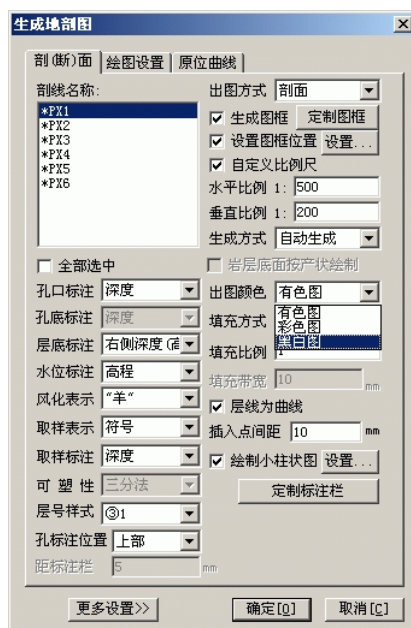


图 3.4-1

3.5 为什么修改了原始数据，重新生成的剖面图却没有变化？

详见第一部分第五章成果图 5.2.6.1 节。

3.6 如何利用里程及高程信息在断面图上直接绘制地面线？

调入要修改的断面图，点击剖面图菜单下“坐标管理”命令，弹出对话框如图 3.6-1 所示，指定参考点坐标，参考点高程、里程及断面图比例。再画线时软件便可自动按调整后的参考坐标及比例将定位信息显示在窗口中，以方便定位。

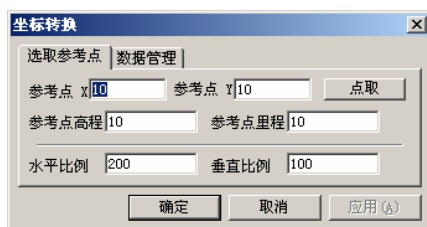


图 3.6-1

3.7 软件自动生成的剖面图、柱状图耕土图例没有布置上怎样解决？

软件无法自动布置耕土图例是因为软件中耕土图例的生成原理与其它图例不一样，软件提供了专门布置耕土图例的工具：

首先，生成相应的剖面图；

然后，点击下拉菜单“剖面图”——>“特殊符号”——>“布置耕土”命令，如图所示 3.7-1：

注意按照 AUTOCAD 命令行 Command 的提示输入线宽、符号宽、符号间距定义地面线；在图上确定需要画耕土图例的两点，便可画出如下图例 3.7-2：



图 3.7-2

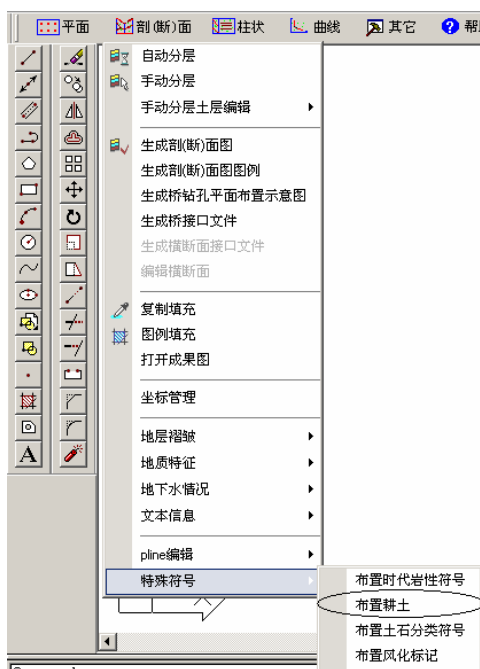


图 3.7-1

3.8 若剖面图上某个区域图例没有填充或重复填充，怎么办？

若图例未填充上，可使用菜单“剖面”下的“图例填充”进行填充。如未见效，请打开 GICAD_temp 图层，查看欲填充区域是否封闭，如不封闭，请拖动边线，使其封闭，然后再填充。

若重复填充, 请检查是否有相邻区域未封闭, 导致填充物泄漏, 产生重复填充。解决方法同上。

3.9 如何调整剖面图中土层透镜体的尖灭点?

两种方法。

第一种方法: 在“手动分层”中选取尖灭点后, 拖动需要的位置后入库即可;

第二种方法: 生成剖面图后, 将 temp 图层打开, 然后用鼠标选取尖灭点后拖动到需要的位置后再关闭 temp 图层即可, 注意该尖灭点有两个, 通过 cross 方式选取较方便。

3.10 如何在断面图上生成断链?

断链分为长链和短链, 断链处必须分段, 在分段表中录入分段数据后即可在断面图上表示出断链符号。

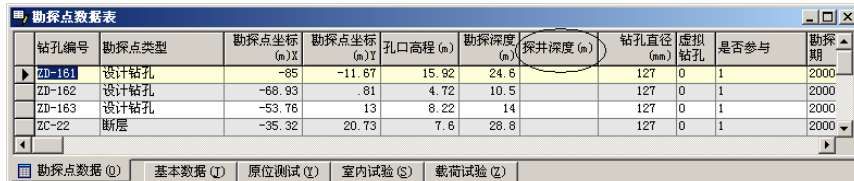
注: 生成断链必须是公路版或铁路版, 生成剖面图时必须选择生成纵断面, 必须确认断链两侧的至少两个钻孔在所选纵断面编号内。

3.11 如何使生成的剖面图中土层深度超过孔深?

- 1) 在勘探点表中交互的钻孔深度小于钻孔基本数据表中描述的土层深度;
- 2) 数检时, 不要选择“计算勘探深度”, 生成剖面图后即可达到需要效果。

3.12 如何使钻孔在剖面图上表示为 ?

在勘探点表中交互“探井深度”数值即可在剖面图上表示出该效果 (即上部表示为探井, 下部表示为钻孔), 如图 3.12-1。



钻孔编号	勘探点类型	勘探点坐标 (m) X	勘探点坐标 (m) Y	孔口高程 (m)	勘探深度 (m)	探井深度 (m)	钻孔直径 (mm)	虚拟钻孔	是否参与	勘探期
ZD-161	设计钻孔	-85	-11.67	15.92	24.6		127	0	1	2000
ZD-162	设计钻孔	-68.93	.81	4.72	10.5		127	0	1	2000
ZD-163	设计钻孔	-53.76	13	8.22	14		127	0	1	2000
ZC-22	断崖	-35.32	20.73	7.6	28.8		127	0	1	2000

图 3.12-1

3.13 如何在剖面图上按视倾角表示岩层产状?

岩层视倾角由软件根据剖线方位角、岩层真倾角、岩层倾向自动计算得到。

【岩层倾向】和【岩层真倾角】在各勘探点的基本数据表中交互;

【剖线的方位角】在剖面表中交互。针对工民建标准, 如未在剖面表中交互, 软件将利用钻孔的坐标和指北针与 Y 轴夹角计算得到。

3.14 如何将多个剖（断）面图生成在一个.dwg文件中？

详见第一部分第五章 5.2.6.3 节。

3.15 如何修改“柱状图”的表头名称？

修改均在“配置项目表”模块中“成果图表对照表”中进行，如图 3.15-1。

说明：柱状图表头,有限开放。表头栏目数量不变。

在“对照表”中有三种柱状图表头“项目代号”（项目代号-全是拼音方式命名）

“ZKZZTBT” 钻孔柱状图表头

“DTZZTBT” 动探柱状图表头

“JTZZTBT” 静探柱状图表头

“项目名称”栏是默认的表项名称，靠此名称对应数据库中的数据，因此，不可改动。“序号”是表示先后顺序，不可重复。“显示名称”是用户自定义的表项名称，‘==’左端项表示柱状图表列的可选项，右端项表示该项目在柱状图表头中如何标注，是书写格式。“宽度（多少个标准）”表示某一表项包含的单位制表宽度，如 1，2，4，5.....

字段代号	序号	项目名称	显示名称	宽度
ZKZZT	19	湿度	湿度	1
ZKZZT	20	可塑性	可塑性	1
ZKZZT	24	风化程度	风化程度	1
ZKZZT	25	扩展数据1		1
ZKZZT	26	扩展数据2		1
ZKZZTBT	1	工程编号		1
ZKZZTBT	2	工程名称		1
ZKZZTBT	3	钻孔编号	孔号==钻孔编号	1
ZKZZTBT	4	孔口高程	孔口高程	1
ZKZZTBT	5	开工日期		1
ZKZZTBT	6	稳定水位深度	稳定水位深度	1.5

图 3.15-1

注意：

图例文件名称格式符号的意义：

- 1、用尖括号< >把字符括起来可以强制换行。
- 2、用两个&号把字符括起来则字符成为下标。
- 3、用两个^号把字符括起来则字符成为上标。
- 4、位于字符串最后的一对()或<>所括的字符将作为单位或变量名置于表格的底部,如果不想让它们置于表格的底部，可以在其后添加括着空格的尖括号< >。
- 5、在相应的“项目代号”中找到需要修改的项目行，可以修改“序号”、“显示名称”，而“项目名称”是数据库内部定义的项目名称，不能修改。
- 6、要增加某一项目代号的项目（行）数，可输入比该项目代号的最大“序号”大的新序号。

3.16 如何通过地质柱状图生成符合本单位习惯格式的柱状图？

详见第一部分第五章 5.3.9.2 节。

3.17 如何将多个柱状图（钻孔柱状图、地质柱状图）生成在一个.dwg文件中？

首先选择“柱状”下“生成钻孔柱状图”弹出的对话框选择多个钻孔，后在“保存设置”页选择“每个文件保存多个柱状图”，如图 3.17-1，设置柱状图的排列方式选择确定即可。

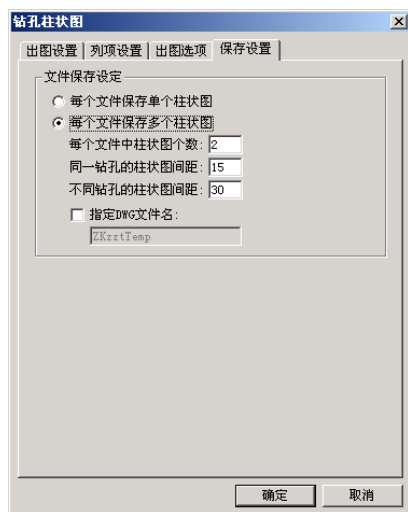


图 3.17-1

3.18 如何定制个性化图块（地层编号、标贯、动探、取样等）？

详见第一部分第五章 5.2.6.4 节。

第四章 土工试验曲线

4.1 计算压缩模量时软件一般采用天然孔隙比，如果希望采用其它孔隙比计算，如： $e_{0.05}$ ，如何处理？

软件提供两种压缩模量的计算方法：

1) 数检时软件根据用户输入的固结试验土样在不同压力下孔隙比及天然孔隙比自动计算。

2) 生成固结试验曲线时自动计算。生成固结试验曲线时，可选择计算压缩模量时采用的孔隙比，如图 4.1-1，在孔隙比一栏选择其它孔隙比即可。

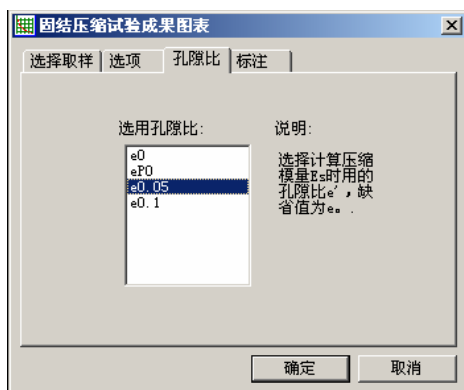


图 4.1-1

注意：如果采用“生成固结试验曲线”的方法计算压缩模量，以后数检时应将“计算压缩模量和压缩系数”选项去掉，否则数检时会重新计算压缩模量，并覆盖以前的数据。

4.2 如何生成地层土工试验曲线？

详见第一部分第七章 7.4 和 7.6 节。

第五章 其它

5.1 如何切换执行标准？

选择“工程管理”菜单的“数据配置向导”，弹出对话框后，选择其它标准，根据提示操作，即可切换执行标准。

5.2 勘察软件安装了多次且不在同一盘符、同一目录下，想确定目前运行的勘察软件的安装路径，如何解决？

用鼠标点取勘察图标，点击右键选择“属性”便可查看安装路径。

5.3 如何将低版本的数据库升为高版本的数据库？

详见第一部分第三章 3.4.4 节。

5.4 如何制作用户自己地区特有的，而我们软件没有的岩性图例？

- 1) 首先运行 AUTOCAD “其它”菜单下“图例制作”下的“启动图例填充工具”命令，如图 5.4-1；
- 2) 在绘图区绘制图例，图例绘制的详细操作说明见该命令的帮助；
- 3) 启动图例测试工具，测试该图例，注意按 AutoCAD 命令行的提示输入相关的信息，图案名指文件名称，描述指图例名称；
- 4) 在“其它”下的“图例制作”下选择“图例填充入库”命令；
- 5) 回到总控界面，在“辅助”下运行“输入岩性对照信息”命令，如图 5.4-2；

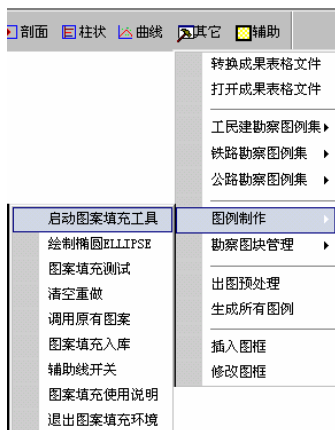


图 5.4-1

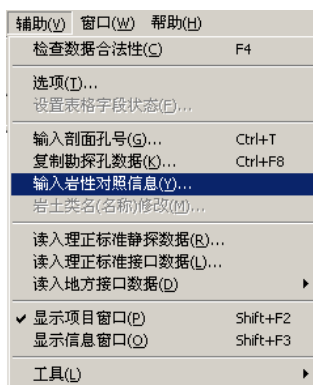


图 5.4-2

- 6) 在弹出来的对话框中输入相应的信息，注意该处填入的岩性名称指在第 3 步操作中的描述，图例名称指图案名，如图 5.4-3。

注意:

(1) 在图例制作区域, 以单循环制作图例;

(2) 图例测试比例交互 6 或 7 (此比例作出的图例和软件原有图例比例相当);

(3) 如画斜线, 斜线的 X、Y 长度之比要为整数;

(4) 直线、圆都可用 AUTOCAD 命令画, 椭圆要用软件提供的命令画。



图 5.4-3

5.5 为什么动探修正后击数的数值有时比动探实际击数大?

动探击数修正的影响因素有: 1、杆长修正; 2、地下水修正。

数检时选用工程地质手册方法修正时, 软件会考虑地下水修正和杆长修正, 这时可能会出现修正后击数比实际击数大的情况; 当选用工程勘察规范方法修正时, 规范只考虑杆长修正, 不会出现上述情况。

5.6 AutoCAD下如何加载平面图、剖面图和辅助工具的菜单?

1) 进入 AutoCAD 界面, 在“工程地质勘察 CAD”浮动工具条的“辅助”下选择“工具条设置”, 弹出对话框如图 5.6-1 所示。

2) 选择想要加载的菜单后相应的工具条会自动加载到 CAD 工具条中, 选择完毕点击“退出”即可。

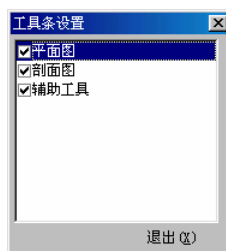


图 5.6-1

方法一: 软件安装完成后, 通过数据录入界面的“成果”菜单下的“生成 AutoCAD 成果图表”选择 AutoCAD2000 (2002)、2004、2005、2006 版本。如图 5.7-1;

方法二: 软件安装完成后, 通过数据录入界面的快捷图标下拉选框进行选择不同版本, 如图 5.7-2。



图 5.7-1



图 5.7-2

5.8 本软件涉及的形文件有哪几个?

1、hztxt.shx 中文字体

- 2、comfont.shx 西文字体
- 3、st64f.shx 双线中西文字体
- 4、ltypeshp.shx 线型用的形
- 5、qfh.shx 线型用的形
- 6、ushp1.shx 线型用的形

5.9 成果图中，选择宋体时字体显示为问号怎么办？

将安装光盘目录下 Gicad/Tools/SIMSUN.TTF 文件拷贝到本地系统目录下 Fonts 文件夹中即可。

批注 [s1]:

5.10 AutoCAD的英文版如何加载汉化菜单？

选择 AutoCAD 版本并进入 AutoCAD 界面，在“工程地质勘察 CAD”浮动工具条的“辅助”下选择“加载 AutoCAD 中文菜单”即可，可参见下图 5.9-1 所示：

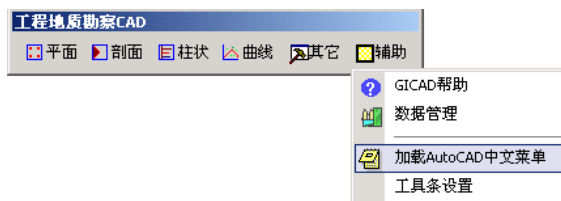


图 5.9-1

5.11 启动勘察时，勘察菜单加载不上该怎么办？加载上菜单却不能用怎么办？

用勘察启动 AutoCAD 后，勘察菜单未加载上，可进行如下操作：

在命令行输入“(ARX)”命令，查看 gicadinit.arx 文件是否加载上。

若 gicadinit.arx 文件已加载上，在勘察软件打开时，打开操作系统 winnt 或 windows 安装目录下的 Gicad6.ini 文件，删除包含 MENUBARPOSITIONX 和 MENUBARPOSITIONY 的两行。

批注 [s2]: 打开安装目录下的 Gicad8.ini 文件

若 gicadinit.arx 文件未加载上，请搜索 AutoCAD 目录中是否有 ACAD.rx 文件。如果找到，修改该文件名（改成任何带该文件后缀的名称都可）。若找不到，请手动按照勘察安装目录 arx14 或 arx15 或 arx16 下 acad.rx 文件内容的顺序用“apload”命令逐个加载 arx 模块。勘察安装目录下的 arx 文件对应的模块如下列表：

表 5.10-1

模块名称	模块简介
Drape.arx	生成皱褶
Zj.arx	直剪曲线
GicadInit.arx	勘察菜单条
ShZJQCurve.arx	十字剪切曲线

Szjq.arx	三轴剪切曲线
Szfx.arx	水质分析模块
QhCG.arx	小桥涵工点图
XQDSForm.arx	成果表格转换成 AutoCAD 图形
Dgx.arx	等高线
Pou.arx	剖面图
Gj.arx	固结曲线
KF.Arxx	颗分曲线
Zzt.arx	柱状图
Drawsb.arx	绘制设备
Zhsy.arx	载荷试验曲线
Tools.arx	图框，编辑工具等
Pmt.arx	平面图

注意：在命令行输入“(ARX)”命令时，一定要输入括号的。

5.12 插上软件狗以后，为何无法正常打印？

修改计算机的并口模式设置。并口通常有四种模式：Normal、EPP、ECP、EPP+ECP。我们目前使用的“深思”狗 NormaEP 下是正常的，最容易出问题的设置方式是 ECP 模式，修改模式在计算 BIOS 的 Setup 中。

5.13 若制作的图例与其它图例比例不协调，如何调整？

使用勘察软件总控界面中“辅助”→“工具”→“填充图例制作工具”命令，打开已有图例，缩放适当比例后保存即可。

附录 技术支持

感谢您选用了理正软件！

您可以通过以下几个渠道得到北京理正软件设计研究院的技术服务：

一、操作培训

您可以亲临北京理正软件设计研究院，接受操作培训。在条件允许的情况下，您甚至可以要求北京理正软件设计研究院的技术工程师到贵单位进行讲解----当然，这种服务需要预约。

北京市地址：北京西城区车公庄大街甲4号物华大厦A1108

北京理正软件设计研究院

邮政编码：100044

上海市地址：上海市安远路728弄27号楼402室

邮政编码：200060

广州市地址：广州市天河路天河直街23号华苑大厦C栋13F

邮政编码：510620

青岛市地址：青岛市市北区延安路91号3单元203室

邮政编码：266023

二、技术咨询

在使用软件的过程中，您如果遇到技术上的问题，可以向北京理正软件设计研究院咨询，共同探讨解决方案。

北京研究院电话：(010)68002096 68002098 68002099 68008360 68008361

传真：(010)68002097

上海办事处电话：(021)62307924

传真：(021)62302749

广州办事处电话：(020)38868315

传真：(020)38861627

青岛办事处电话：(0532) 82732969 13506489318

当您准备打电话与理正联系时，建议您坐在计算机旁，准备好以下信息：

- 1) 所用的理正产品的版本；
- 2) 所用的硬件类型；
- 3) 所用的操作系统；
- 4) 屏幕上所出现信息的准确说明；
- 5) 所遇问题的描述，以及在问题出现时，您正在进行的操作；
- 6) 为了解决问题，您已采取了哪些步骤。

三、Internet 网上服务

不管您身处何处，随时都可“上网”访问北京理正软件设计研究院的主页，浏览信息、下载您所需要的模块，提出您的建议和问题并得到及时应答。

理正软件设计研究院的网页地址：www.Lizheng.com.cn

www.Lezheng.net.cn

E-Mail: cad@lizheng.com.cn

suggest@lizheng.com.cn

Lz-shanghai@lizheng.com.cn

Lz-guangzhou@lizheng.com.cn

四、开户银行：

光大银行北京西城支行

帐号：087507120100302050472

开户单位：北京理正软件设计研究院有限公司