

《三维地质管理系统》

技术文档

高考敏创新工作室

2024年5月

录 目

第1	章	系统简介	4
	1.1	项目来源与创新点	4
	1.2	软件的功能与特点	5
	1.3	各版块概览	6
		1.3.1 钻孔数据	6
		1.3.2 钻孔模型	6
		1.3.3 其它版块	7
第2	章	安装与运行	8
	2.1	如何安装本软件	8
		2.1.1 软件的运行环境	8
		2.1.2 软件的安装过程	8
		2.1.3 如何处理杀毒软件的误报隔离	.12
		2.1.4 如何卸载本软件	.13
	2.2	如何运行本软件	.13
		2.2.1 安装后的文件清单	.13
		2.2.2 如何启动本软件	.14
		2.2.3 软件的操作要点	.15
	2.3	安装与运行时的注意事项	.15
		2.3.1 如何处理管理员权限	.15
		2.3.2 如何设置公共参数	.16
		2.3.3 如何处理钻孔数据异常	.16
第3	章	基础知识	.17
	3.1	地球概览	.17
	3.2	坐标体系	.18
		3.2.1 屏幕分辨率(像素)	.18
		3.2.2 屏幕绘图坐标系(Xp, Yp)	18
		3.2.3 数学平面直角坐标系(X, Y)	. 18
		3.2.4 数学三维直角坐标系(X, Y, Z)	.18
		3.2.5 地理坐标系 (Nx, Ey, H)	.18
		3.2.6 图形数据的坐标转换	.20
	3.3	矿物与岩石	.20
		3.3.1 矿物	.20
		3.3.2 岩石与矿石	.21
		3.3.3 岩浆岩	.21
		3.3.4 沉积岩	.22
		3.3.5 变质岩	.22
	3.4	地层与年代	.23
	3.5	地质构造	.23
		3.5.1 地质构造的定义	.23
		3.5.2 褶皱构造	.23
		3.5.3 断层构造	.24
		3.5.4 节理构造	.24

《三维地质管理系统》技术文档	高孝敏创新工作室
3.5.5 劈理和线理	
3.6 地质勘查	
3.7 平面图形(2D)	
3.7.1 平面图形的构图方式	
3.7.2 平面图形的投影方式	
3.7.3 平面图的应用	26
3.8 三维图形(3D)	
3.8.1 三维图形分类	26
3.8.2 三维图形的特性	
3.8.3 三维图形在地质行业的应用	
39 统计数据	28
391 统计	28
3.9.2 常用统计参数	28
393 其它统计参数	29
394 分布曲线及其形态	29
395 统计分析	29
第4 章 输入钻孔数据	30
41 钻孔数据版块简介	30
4 2 钻孔数据库的结构	30
4.3 打开现有钻孔数据库	
4.4 新建钻孔数据库	
4.5 编辑参数信息	
4.6 编辑项目信息	
4.7 编辑标准分层数据	
4.8 编辑钻孔列表	
4.9 设定当前钻孔	
4.10 编辑钻孔的地层数据	
4.11 编辑钻孔的试样数据	
4.12 编辑钻孔的测斜数据	
4.13 编辑钻孔的测井数据	
第5章 输出钻孔模型	
5.1 输出柱状图	
5.2 输出剖面图	
5.3 输出三维图	
5.4 输出统计数据	
第6章 土石方计算	
6.1 软件简介	
6.2 操作方法	
6.3 名词解释	51
6.4 成果输出	
第7章 智能地质填图	55
7.1 模块简介	55
7.2 操作方法	55
7.3 成果输出	57
第8章 三维云图	

《三维地质管理系统》技术文档
8.1 模块简介
8.2 操作方法
8.3 成果输出60
第9章 极射赤平投影
9.1 模块简介62
9.2 参数设置62
9.3 操作详解
第10章团队与服务67
10.1 各版本的差异67
10.2 注册服务67
10.3 研发团队
10.4 升级与服务69
附录:常用附表
附表一: 地质时代与地层简表 (2024年4月带*为中国称谓)
附表二: 三维地质复杂示例的理想地层表71
附表三: 浮点数据计算误差限的推荐值72
附表四: Windows 电脑操作技巧集锦73

第1章 系统简介

1.1 项目来源与创新点

为了高效利用地质数据,深层次挖掘数据价值,推进数字地质技术进步,河北省地质 矿产勘查开发局第二地质大队总工程师高孝敏,带领垢元培、李伟、尤帅、王美玉、于立 民、孙宇佳、李如山、常素彩、郑立明、王福超、苏明伟等技术人员组成创新团队,历时 近六年成功研发了《三维地质管理系统》。

本软件深度融合工程地质、矿产地质、地理信息与计算机技术,帮助用户轻便检索、 管理二三维地质数据,减轻工作强度,提升工作效率,并进一步促进大数据、并行计算、 人工智能、多维时空数据挖掘等数字技术融入地质行业,深度挖掘地质数据的价值,服务 社会经济发展。



图 1-1 软件的主界面

本软件是河北省地质矿产勘查开发局内系列科研项目的研发成果,现已完成项目验收、 科技鉴定,拥有多项知识产权,主要创新点为:

(1) 二三维一体化地质数据架构:将钻孔数据、二维剖面、地质平面图、三维地质模型等数据优化组合,形成统一的数据结构体系。可有效缩减数据冗余、减少存储空间,优化逻辑方法,提升工作效率。

(2)系列自主知识产权系统:自主研发了智能地质填图、间断饼体三维模型、高级二维组件、高级三维组件、组合颜色编码、万能路径等模块,集成为地质数据管理系统。

(3) 自主研发地质体三维对象化管理:智能组合二三维地质数据,对地层结构全智能 连接成三维对象,按对象化管理、显示、输出三维模型,智能绘制有断裂带、沉积间断面、 侵入体、倒转地层、岩性花纹的地质体。

1.2 软件的功能与特点

全智能《三维地质管理系统》主要服务于地质与测绘相关专业的技术人员或高校师生, 可广泛应用于工程地质勘察、矿产地质勘查、基础地质研究、土石方与储量计算等项目。

地质人的"越野车" 研讨QQ群 725595855 群共享內有程序及教程



图 1-2 软件的宣传图片

系统以钻孔数据、钻孔模型为核心版块,采用 72 种区块模型、51 种主层模型、9 种夹 层模型、100 多类岩性花纹、200 多种三维模型进行全智能建模,针对地层构造全智能连接、 方法逻辑清晰合规、运行显示速度快,能智能绘制有断裂带、沉积间断面、侵入体、倒转 地层等特殊地质剖面及三维模型,可同时完成钻孔柱状图、二维折线剖面图、垂直投影剖 面图、三维模型、三维垂直切片图、拓扑分析、数理统计、储量计算、岩性花纹等多种功 能。

系统还包括土石方计算、极射赤平投影、智能地质填图、三维云图、浅层地质模型、 测绘天地等辅助模块,部分辅助模块正在不断修改完善中。

本软件的特点与优势:①实现二维和三维数据一体化应用;②能够高精度、全智能化、 快速建模;③野外数据成果可格式化批量输入;④无需地质绘图基础,多种成果全能智化 生成;⑤功能齐全、操作简便快捷,能显著提高工作效率;⑥符合地质与测绘专业相关技 术规范的要求。

《三维地质管理系统》被称为**地质人的"越野车"**,二三维一体化、高精度全智能、 功能齐全、操控简便、适用范围广、性价比优良。

1.3 各版块概览

利用钻孔数据建模含钻孔数据、钻孔模型两大核心版块,主要用于处理地质钻孔的原 始数据,智能化形成二三维一体化数据模型,再智能输出各种地质剖面图、柱状图、三维 模型、统计数据等。

1.3.1 钻孔数据



图 1-3 钻孔数据版块

钻孔数据版块主要用于输入地质钻孔的原始数据,对数据进行预处理,形成一体化的数据库。软件界面上包括左右两组按钮,其中左侧按钮组包含"新建库"、"数据库"、"标准分层"、"参数信息"以及"项目信息";右侧按钮组包含"钻孔列表"、"设定当前钻孔"、"测斜数据"、"试样数据"、"编辑地层数据"和"测井数据"等。 1.3.2 **钻孔模型**

1.3.2 珀扎俣型



图 1-4 钻孔模型版块

《三维地质管理系统》技术文档

钻孔模型版块主要用于显示或输出各类图件及统计数据。可智能处理数据库内钻孔数 据进行二三维一体化建模,全智能生成钻孔柱状图、钻孔二维剖面图、钻孔三维模型及各 类统计数据等。

1.3.3 其它版块



图 1-6 赤平投影版块

系统还包括土石方计算、赤平投影、智能地质填图、三维云图、浅层地质模型、测绘 天地、帮助文档、创作团队、注册服务等辅助模块。智能地质填图、三维云图、浅层地质 模型等模块,正在不断修改完善中......。

第2章 安装与运行

2.1 如何安装本软件

2.1.1 软件的运行环境

Windows 7 、8 、10 、11 等操作系统 (需要键盘、鼠标、彩色显示器等外设)

建议选用带有独立显卡、性能较高的电脑 (CPU主频1.0GHz以上、内存4Gb以上)

需要Net480**支撑环境,否则无法运行** (通常Win10内已带有Net480支撑环境)

图 2-1 软件的运行环境

本软件运行于 Windows7、Windows8、Windows10、Windows11......等操作系统。目前不 支持 Android 及 Apple 等移动版操作系统。

适用于 CPU 主频 1.0GHz、内存 4Gb 以上的电脑或平板使用;处理大量数据时,建议 选用带有独立显卡、性能较高的电脑。

本软件采用 Windows 平台 Visual Studio 2022 开发环境 C#语言编制(无需安装)。数据 库主要采用微软 Access 单机数据库,可扩展为 SQLite、SQL Server 数据库。软件需要.NET Framework 4.8.0 以上运行库支撑,如缺少支撑环境需事前安装(微软自由版权)。

如果软件无法运行,请考虑安装程序必要的支撑环境(.NET Framework 4.8.0)及基础数据库(Access)。



2.1.2 软件的安装过程

图 2-2 启动安装文件

在互联网 www.ying.cc 或 QQ 群 725595855 文件共享内,下载《三维地质管理系统》安

装包,解压缩文件后,找到并启动类似"G3d150Setup.exe"的安装文件,根据提示逐步点 击下一步或确定,即可完成安装过程。

	♂ 三维地质管理系统 安装 ★ × × × × × × × × × × × × × × × × × × ×
	欢迎使用 三维地质管理系统 安装向导
	安装向导将在您的计算机上安装 三维地质管理系统。点 击 "下一步(N)" 继续,或点击 "取消" 退出安装向导。
	<上一步(B) 下一步(N)> 取消
	图22 拉供供应注用石
(1	图 2-3 软件的女装乔面)如何修改安装目录(如不欲修改,可跳过此节)?
	い。 二年地 灰 官 埋 永 切 又 ス ス ス ス ス ス ス ス ス ス ス ス ス ス ス ス ス ス
	您想将 三维地质管理系统 安装在什么地方?
	安装程序将被安装到下列文件夹中,点击 "下一步(N)"继续,要选择不同的位置, 请在下面输入或点击 "浏览(<u>O</u>)" 按钮更改现有的文件夹。
	目标文件夹(E): 杀统款认的安装又件兴 C:\Program Files (x86)\高孝敏创新工作室\三维地质管理系统\ 浏览(o)
	 <上一步(B) 下一步(N)> 取消

图 2-4 确定安装目录

IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
更改当前目标文件夹 浏览目标文件夹。
搜索范围(L): 💷 WorkD (D:) 🗸 🔁 📑
 □ 360安全浏览器下载 □ Wpf三维地质 □ EwkTemp □ Wpf学习测试 □ GaoJiaMi □ 三维地质数据库 □ Local □ 土石方大师 □ Program Files (x86) □ Vb60BC □ Wpf二维控件 □ Wpf公用控件
文件夹名称(E): D:\E维地质软件 Advanced Installer
取消 确定

图 2-5 修改安装目录

软件默认的安装目录为 "C:\Program Files (x86)\高孝敏创新工作室\三维地质管理系统 \",读写此目录通常需要管理员权限。您可修改为类似 "D:\三维地质软件\"的安装目录,容易查找。但切记不要选择类似 "C:\"或 "D:\"盘的根目录,这将导致文件杂乱不堪。

💕 三维地质管理系统 安装	<u>,</u>		×
选择目标位置		Á	
您想将 三维地质管理系统 安装在什么地方?			
安装程序将被安装到下列文件夹中,点击 "下一步(N)"继续 <i>,</i> 请在下面输入或点击 "浏览(<u>O</u>)" 按钮更改现有的文件夹。	要选择不	同的位置	,
目标文件夹(E):			
D:\三维地质软件\		浏览(0)	
安装在系统盘(C盘)之外,可以避免用户读	写权限	异常。	
注意:不可使用类似"D:\"根目录,否则	文件杂	乱无章	Ī.
Advanced Installer			
<上一步(B) 下一	步(N)>	取	消

图 2-6 确定安装目录



图 2-7 完成软件安装过程

最后,系统提示"安装向导已完成",此时已完成所有安装过程,运行文件、快捷方 式及数据库已经安装至"安装文件夹"内。

(2) 缺少"Net480 支撑环境"时,如何完成安装过程(如已有自动跳过此节)?

【Net480 支撑环境】是对 "Microsoft.NET Framework 4.8.0 新托管代码编程框架"的简称,许多 Windows 软件都需要此免费的支撑环境。

名称		需求	找到	操作
NET Frame	work 4, 8, 0	staller)		安装
当电脑可	J以连接互	联网的情	况下,	T.
Net480词	运行环境	选择安装	其一即回	
当电脑可	J以连接互	联网的情	况下,	J.
Net480边	运行环境,	选择安装	其一即回	
当电脑可	J以连接互	联网的情	况下,	J.
Net480词	运行环境,	选择安装	其一即回	

图 2-8 安装支撑环境

《三维地质管理系统》软件需要"Microsoft.NET Framework 4.8.0"及以上版本(例如

《三维地质管理系统》技术文档	 高孝敏创新工作室

4.8.1)的支撑环境,否则无法启动。

① 当您的电脑可以联网时:如果您的电脑中无 "Net480 支撑环境",将自动联网下载 并安装 "Net480 支撑环境"安装包,再继续完成后续安装。

② 如果您的电脑无法联网或提示无法安装支撑环境时:用任何可联网的电脑,从互联 网或 QQ 群 725595855 的文件共享内,下载 "Net480 支撑环境离线安装包"(约 80Mb)。拷 贝至您的电脑中,安装 "Net480 支撑环境"后,再安装《三维地质管理系统》软件。

Microsoft .NET Framework		×
您的安装将不会进行。请参见以下内容了解	原因。	
<mark>详细信息</mark> 这台计算机中已经安装了 .NET Framework 4.8.	0 或版本更高的更新。	
有关 <u>已阻止的 .NET Framework 4.8.0 安装的</u> 详细	<u>信息</u> 。	
-	继续(C)	关闭(L)

图 2-9 重复安装支撑环境

如果已经安装过"Net480支撑环境",再次运行时,将出现上图提示。

2.1.3 如何处理杀毒软件的误报隔离

软件在 Windows 较多杀毒软件检测下,一般可顺利通过;但 360 杀毒软件可能产生误报隔离。

我们常用的 360 杀毒软件虽然强大,但常用有色眼镜过滤新开发的程序软件,总是特别谨慎地误报隔离。

如果被 360 杀毒软件误报,会出现提示界面(添加信任或立即删除),请在"添加信 任"后部的下拉选项内,选择"总是信任此软件"或"允许程序相关操作",允许此软件 修改并运行即可。通常只需操作一两次,之后就可将此软件按信任软件处理运行了!

360安全大脑提醒您 进程防护	有程序正在进行可疑操作	() () () () () () () () () () () () () (
	风险程序: ♣ C:\Program Files (x 维地质管理系统\WpfWuE.exe 发起来源: C:\Users\Gxm20\AppDa \Chrome\Application\360chrome. 目标文件: C:\Users\Gxm20\AppDa \Chrome\Application\13.5.2022.00 拦截时间: 2022.08.02 08:55 程序正在进行远程线程注入,将代码: 木马通常以此来隐藏自己的恶意行为.	86)\高孝敏创新工作室\三 ata\Local\360Chrome exe ata\Local\360Chrome ,360bdoctor.exe 藏匿到其他进程来运行, , 如果您不认识此程序,
极智守护 源自360安全大脑	✓ 不再提醒	阻止本次操作 (20)
问软件官网: W	ww.ying.cc 英才村	允许本次操作 阻止程序所有操作
		兀计程序所有操作

图 2-10 处理杀毒软件误报

2.1.4 如何卸载本软件

记 程序和功能				144		×
$\leftarrow \rightarrow \ \cdot \ \uparrow \ \eth$,	控制面板 > 程序 > 程序和功能	v ت				م
文件(F) 编辑(E) 查看(V	/) 工具(T)					
控制面板主页	卸载或更改程序					
香着已安装的更新		성당 방문 사건		1 11		
● 启用或关闭 Windows	石要即或程序, 啃从列表中4 。功能	時具远中, 然后甲古 即致	、更以以修	夏。		
	组织 ▼ 卸载 更改				•	?
	名称	发布者	安装时间	大小	版本	^
	₩ 华泰证券网上交易系统(专	同花顺智能科技有限	2022/5/24			
	■ 三维地质管理系统	高孝敏创新工作室	2022/9/1	33.9 MB	1.1.0	
	ラ 捜狗輸入法 12.1.0正式版	Sogou.com	2022/6/16		12.1.0.604	12
	局 腾讯QQ	腾讯科技(深圳)有限	2022/5/24	297 MB	9.6.3.2877	74
	📥 腾讯会议	腾讯科技(深圳)有限	2022/5/17	345 MB	3.7.9.426	
	終同花顺(v9.10.20 Build 202	浙江核新同花顺网络	2022/2/20	439 MB		
	🛃 万能数据分析	Ying.CC	2021/4/25		2.02	
	🛃 万能坐标转换	Ying.CC	2021/4/25		9.86	
	🅐 微信	腾讯科技(深圳)有限	2022/7/25	457 MB	3.7.5.23	
	場 英特尔® 串行 ⅠO	Intel Corporation	2022/7/24		30.100.20	20.
	注册源峰间而培训 《 》 《 》 《 》 《 》	VinaCC	2021/4/25		2 20	> ×
			6			-
	局李敏刨新工作.	至 产品版本: 1.1.0 十小: 22.0 MP	옅)王: 此安装数据库	包含「女装	=
		X/Jr. 33.9 IVIB				

图 2-11 卸载本软件

卸载本软件,需在操作系统的"卸载或更新程序"界面中进行。通常可在 Windows 开 始菜单内找到本软件的图标(十字双箭头),点击鼠标右键,选取"卸载"即可转至"卸 载或更新程序"界面。查找并选中《三维地质管理系统》,点击"卸载"按钮,出现卸载 界面,根据提示信息,逐步完成卸载过程。

2.2 如何运行本软件

2.2.1 安装后的文件清单

Windows Photo Viewer	名称 ^	大小	修改日期	类型
Windows Portable Devices	AppDate		2022/9/14 9:35	文件夹
WindowsPowerShell	AppNeed		2022/9/14 9:35	文件夹
高孝敏创新工作室	AppTemp		2022/9/14 9:35	文件夹
- 三维地质管理系统	一 示例三维云图数据		2022/9/14 9:35	文件夹
AppDate	系统支撑环境		2022/9/14 9:35	文件夹
AppNeed	📕 运行界面示例		2022/9/14 9:35	文件夹
	GaoCtr.dll	274 KB	2021/11/18 16:17	应用程序扩展
一 示例三维云图数据	GaoF2d.dll	1,790 KB	2022/7/31 10:13	应用程序扩展
	System.Data.SQLite.dll	1,329 KB	2021/5/22 21:15	应用程序扩展
	🕂 WpfWuE.exe	6,824 KB	2022/8/27 10:06	应用程序
▲ 运行界面示例	三维地质软件简介.txt	8 KB	2022/8/27 11:48	文本文档
土石方大师	🔳 三维地质软件宣传图片.jpg	411 KB	2022/8/27 11:12	JPG 文件
万能数据分析	🕙 示例Gtu表层地质图.mdb	1,200 KB	2022/5/17 16:54	Microsoft Office Access 应用程/
QMDownload	🐴 示例空白钻孔库G.mdb	396 KB	2022/7/21 15:47	Microsoft Office Access 应用程
SnapPlugin	🕙 示例三钻孔模型G.mdb	412 KB	2022/7/21 15:43	Microsoft Office Access 应用程
UadsE51mbzzVTyWMRUTHlkMBO	🐴 示例四钻孔模型G.mdb	432 KB	2022/7/25 16:27	Microsoft Office Access 应用程

图 2-13 程序文件清单

本软件的安装目录默认为: C:\Program Files (x86)\高孝敏创新工作室\三维地质管理系

《三维地质管理系统》技术文档

高孝敏创新工作室

统,用户可修改安装目录。在安装目录内存放系统所需的相关文件。

表 2-1 程序文件清单	
--------------	--

程序文件名称	基本作用	备注
WpfWuE.exe	主程序启动文件	***
System.dl1	必要的动态链接库	***
GaoF2G. d11	必要的动态链接库	***
SQLite.dll	必要的动态链接库	***
AppDate	土石方大师的示例数据文件夹	★示例
AppNeed	系统必要的附属资料文件夹	***
АррТетр	临时文件夹	*
示例三维云图数据	三维云图的示例数据文件夹	示例
示例 Gtu 表层地质图. mdb	表层地质图的示例数据	示例
示例空白钻孔库 G. mdb	钻孔模型的空白数据库	★空白库
示例三钻孔 H 模型. mdb	钻孔模型的示例(三孔)	★示例
示例四钻孔 H 模型. mdb	钻孔模型的示例(四孔)	★示例
运行界面示例	存储程序运行后的截图	
三维地质软件宣传.jpg	程序运行后的实际应用图片	
Net480 网络预安装.exe	支撑环境(软件无法运行时用)	
建议将用户数据库放在 C 盘	之外,避免因管理员权限,您无法修改数	数据库。

在 AppNeed 文件夹存放系统必要的附属文件。在 AppDate 文件夹存放土石方大师的示例数据及帮助文档。示例数据库包括[示例四钻孔 II 模型.mdb]及[示例空白钻孔库 G.mdb]等文件。必要的动态链接库包括 GaoF2G.dll、System.dll、SQLite.dll 三个文件。支撑环境 Net480 网络预安装.exe 文件,软件无法运行时才用。

2.2.2 如何启动本软件



图 2-14 启动软件

《三维地质管理系统》安装完毕后,在操作系统的桌面上及菜单栏内,已新增三维地质红色交叉箭头快捷图标。用鼠标双击或单击"交叉箭头图标",启动软件,如果出现软件账户控制界面,点击"是"进入软件界面。

用户帐户控制 当采用管理员身份运行软件的提示信息 × 你要允许来自未知发布者的此应用对你的设备进行更改吗?
WpfWuE.exe
发布者: 未知 文件源: 此计算机上的硬盘驱动器
显示更多详细信息
一是して

图 2-15 采用管理员身份启动软件

2.2.3 软件的操作要点

本软件各模块内,含有本模块的简易帮助文档;帮助按钮多位于窗体的右上角。在软件发行包、软件官网(www.ying.cc)、技术研讨 QQ 群(725595855)内,附有更详细的帮助文档电子书。

本软件的操作,遵循"先输入后输出"、"自左至右"、"自上而下"的操作顺序, 力争打造最简洁的操作流程。

通常每个模块无复杂的操作界面,只采用几个简易功能按键,清晰标注功能名称,顺 序点击各按钮即可。

软件根据应用环境,智能匹配各按钮的功能,当功能按钮可用时,鼠标显示为"小手", 否则显示为"箭头"。

输入数据时采用通用数据网格,智能匹配输入风格及设定选择项数据,根据用户爱好选定"按行输入""单元格输入""智能导入",快速录入数据,智能进行数据排错、拓扑分析。

要求先输入数据库的参数表、项目表、标准分层、钻孔表等数据;再设定当前项目及 当前钻孔;分别输入各孔的地层、测井、测斜数据。

各项数据输入完成后,可显示柱状图、各种剖面图、三维模型,进行地层研究、体积 计算等,可输出统计数据及各种图件。

数据处理可在后台自行运行、智能完成,用户仅需关注输入与输出环节,请留意各步骤的提示信息,根据提示选项进行操作。

2.3 安装与运行时的注意事项

2.3.1 如何处理管理员权限

管理员可理解为管理电脑的虚拟人员。管理员权限就是电脑的最高管理权限,可以操 控电脑的任意硬件与软件功能。在 Win10 等操作系统内,程序读写 C 盘系统文件目录时, 通常需要提供管理员权限。当权限不足时,无法新建或修改数据文件。

如果安装目录位于C盘操作系统的敏感位置,修改数据需要管理员读写权限。解决此 异常,需要启动软件前,在软件图标上用鼠标右键,选择用管理员权限运行此软件。

建议用户数据库放在 C 盘之外, 避免因管理员权限, 您无法修改数据库。强烈建议编

×

辑重要数据时,您的电脑应配备 UPS 不间断电源,避免数据丢失。

2.3.2 如何设置公共参数

🔑 数据交互						×
	1	修改通用窗体的	公共	大参数		
消息窗体的占比	0.68			0.2→	1	
标题的字号	24		5→	999字	<u>-</u>	
常用文字的字号	20		5→	·999字号	 ∃	
按钮标注的字号	18		5	→999≡	弓	
常用文字的字体	FangSor	ng				英文串
网格允许扩展	True			是否		
网格按行修改	False			是否		
参数为: 屏	幕占比、	标题字号、文本字	号、	备用字母	号、常用字体等 。	
参数为: 月	屏幕占比、	标题字号、文本字	号、	备用字	号、常用字体等。	
重 载 (Load)	确定(Yes	;)		取消(N	0)

图 2-16 设置公共参数

公共参数主要影响数据录入或美化显示输出,可按需求设定。

公共参数包括:屏幕占比、标题字号、文本字号、常用字体、按行修改等,主要影响 信息输入与输出的公共窗体的相对位置及字号等参数。

注意"按行修改"参数,如设置为 True(是)只能按行修改数据;如设置为 False(否)可按行修改数据,也可按单元格修改数据。采用通用输入网格编辑数据时,转换为按行修改数据后,禁用按单元格修改数据功能。

2.3.3 如何处理钻孔数据异常

♣ 提示信息

"项目表"异常	
读取"项目表"出现异常,无法操作数据库。 可能数据库的格式异常!	
当前钻孔数据库为: "D:\三维地质软件\示例Gtu表层地质图.mdb"文件。 因选用了格式异常的数据库(不是本软件专用的钻孔数据库),引发读取异常; 解决此种异常,需要您重新选择专用的钻孔数据库文件。	
隐 裁 (Hide)	

图 2-16 读取钻孔数据异常

钻孔数据库是包含参数表、项目表、标准分层表、钻孔表、地层表、测斜表、测井表、 试样表等数据的专用格式文件(.mdb)。

因选用了格式异常的数据库(不是本软件专用的钻孔数据库),将引发读取异常;解 决此种异常,需要您重新选择专用的钻孔数据库文件。

第3章 基础知识

3.1 地球概览

【地球】是太阳系内的第三颗行星,是人类生存的家园,是一个巨大的不规则球体,赤道半径略大、南北极半径略小,平均半径 6371 公里,赤道周长约 4 万公里。地球的平均 密度为 5.5g/cm³,地表岩石平均密度为 2.7~2.8g/cm³,地球内部密度随着深度增加而不均匀 地增加,至地球核心部分,密度可高达 13g/cm³。

地球是由不同状态和不同物质组成的非均质体,外部被大气圈包裹,自地球表面向地 心可分为<u>地壳、地幔、地核</u>三个圈层。



图 3-1 地球的内部结构 (来自互联网)

【地壳】又称为岩石圈,是固体地球的最外层,主要由富含硅和铝的硅酸盐岩石所组成。地壳表面凹凸不平,厚度变化大,大洋地区地壳较薄,平均厚7公里,最薄处不到5公里;大陆地区地壳较厚,平均厚33公里,最厚处可达70公里。整个地壳平均厚16公里,仅占地球半径的1/400。

【地幔】是地壳以下至地核以上的圈层,可分为上地幔、过渡带及下地幔三部分,厚 度约 2900 公里。地幔和地壳的分界面是莫霍洛维奇不连续面,简称莫霍面。地幔占地球体 积的 83.4%,占地球总质量的 2/3。通常上地幔是固态的,下地幔是软流体。

【地核】即地球的核心部位,可分为外核、过渡层和内核三部分。地核与地幔之间的 界面称为古登堡不连续面,简称古登堡面。地核占地球体积的16.4%,占地球总质量的1/3。 地核的外核是流体,内核是固体,中间呈过渡状态。地核的内核主要成分是以铁、镍为主 的重金属,所以又称铁镍核。

地球是一个球形磁铁,地磁场随时间在不停地变化。地球具有地磁异常现象,地磁异 常标志着地下物质发生了局部变化。地下有磁铁矿、镍矿等高磁性的矿物,反映出的实测 地磁要素值大于正常值,称为正异常;金、铜、盐、石油等是低磁性矿物,反映出实测地 磁要素值小于正常值,称为负异常。利用地磁异常来勘探有用矿物,了解地下地质构造的 方法称为磁法勘探。

地壳的组成比较复杂,总体上是由长石和其他硅酸盐矿物组成,但有些部分是富 Fe、 Mg 的硅酸盐,传统上称为硅镁层,大洋地壳为硅镁质组成。大陆地壳上部是由富 Al 的硅酸盐组成,传统上称为硅铝层,但大陆地壳的下部,成分复杂,可以有硅铝质及硅镁质两种组分为主的火成岩及变质岩同时并存。

地球表面是一个极不规则的曲面,相对于整个地球而言,这些高低起伏变化十分微小。 陆地地形通常分为<u>高原、平原、山地、丘陵、盆地</u>等类型。海底地形分为大陆边缘、大洋 盆地、大洋中脊三大单元。

3.2 坐标体系

用计算机设备处理二维与三维图形时,通常会用到屏幕绘图坐标、数学平面直角坐标、 数学三维直角坐标、地理坐标等数据,需要进行多次坐标转换。

3.2.1 屏幕分辨率(像素)

显示器的屏幕分辨率可划分为屏幕物理分辨率及屏幕显示分辨率两种。

对于特定显示器,屏幕物理分辨率是固定,例如:2K 屏的物理分辨率为 2048×1080 点,4K 屏的物理分辨率为 3840×2160 点,8K 屏的物理分辨率为 7680×4320 点。

屏幕显示分辨率是用户临时设定的显示分辨率,用户可设定为1920×1080、1600×900、1024×760、800×600等等,都是采用近似模拟法显示图形的。屏幕物理分辨率越高,显示的图形越清晰。

3.2.2 屏幕绘图坐标系(Xp, Yp)

屏幕绘图坐标系也称为绘图控件坐标系,通常定义绘图控件的左上角点为(0,0)原点,向右为+Xp,向下为+Yp。随着绘图控件内图形的缩放,允许出现负值坐标,向左为-Xp,向上为-Yp。注意:其Yp与数学坐标Y值相反。

3.2.3 数学平面直角坐标系(X, Y)

数学平面直角坐标系,通常简称为数学坐标系,通常定义图件的左下为(0,0)原点,向左为-X,向右为+X,向下(后)为-Y,向上(前)为+Y。

我们从小学至高中的知识,都是采用数学坐标系的。用平面直角坐标系的横轴和纵轴 划分出四个区域(象限),按照逆时针旋转(e字法则),右上为第一象限,左上为第二象 限,左下为第三象限,右下为第四象限。

3.2.4 数学三维直角坐标系(X, Y, Z)

数学三维直角坐标系,通常简称为三维坐标系,是在数学平面直角坐标系的基础上增加Z坐标构建而成的。通常定义三维图形的原点为(0,0,0)值,向左为-X,向右为+X,向后为-Y,向前为+Y,向下为-Z,向上为+Z。用X轴与Y轴构成水平面,过Z轴的都是垂直面。

3.2.5 **地理坐标系**(Nx, Ey, H)

【地理坐标系】用来表示地球表面各点的空间位置,地理坐标通常是三维的,地理坐标系通常分为空间直角坐标系、大地坐标系(俗称经纬度坐标、球面坐标)、地理平面直角坐标系(俗称公里网坐标)三大类。空间直角坐标系日常很少使用,仅用于科学计算、内部转换,下文不进行论述。经纬度坐标总体为球面坐标,局部可作为平面坐标使用。

地理平面坐标常用经纬度坐标与公里网坐标表示,根据投影方式、地球参数、坐标基点的不同,又可详细划分为<u>北京 54 坐标、西安 80 坐标、WGS84 坐标、国家 2000 坐标</u>等。 有关地理坐标的基础知识,可详见《万能坐标转换》软件的技术文档。注意:经纬度坐标 也划分为西安80坐标、国家2000坐标等多种。

将地球的球面坐标投影为平面坐标,常用墨卡托投影、等角圆锥投影、高斯克吕格投影、UTM 投影等。我国最常用的是高斯克吕格投影,常规 1:100 万--1:500 的地形图,大都 是采用高斯克吕格投影,其特点是距离误差较小、角度没有变形、公里网边框与经纬度边 线间存在一定夹角。美国及许多国家多采用 UTM 投影,在世界上有较广泛的应用。



图 3-2: 将经纬度球面坐标投影为公里网平面坐标

经纬度坐标通常记作(L,B),L为经度值(-180°→180°),B为纬度(-90°→90°)。 公里网坐标通常记作(Nx,Ey),Nx为北向坐标,Ey为东向坐标,赤道处Nx=0米,中央 子午线处Ey=500000米,Ey值通常为六位整数,如果Ey值有八位整数,前两位表示带号。 注意:公里网坐标北向记为正x值,东向记为正y值,与数学坐标XY标识相反。



图 3-3: 数学三维坐标与地理三维坐标的对比

第 19 页

地理竖向坐标(H高程)向天顶为正值,向地心为负值。根据测量方式的不同,高程 值有大地高与水准高两类。大地高是以卫星球体测量为基准的,水准高是以水准测量、三 角测量为基准的。大地高与水准高之间各地通常有 1→10 米的差值,采用 GPS 模式测量的 大地高数据,必须利用似大地水准面拟合法,转换为 85 高程(1985 国家高程基准)。以前 的高程数据,例如 1956 年黄海高程,也需转换为 85 高程使用。

我国地理平面坐标现采用国家 2000 坐标系,高程值采用 1985 国家高程基准。平面坐标与高程值组合成三维坐标数据,经纬度三维坐标通常记作(L,B,H),公里网三维坐标通常记作(Nx,Ey,H)或(x,y,H)。

3.2.6 图形数据的坐标转换

我们外业测量得到了地理坐标数据后,需经过多次坐标转换,再绘制二维或三维图形。 ① 将经纬度转换为国家 2000 坐标数据,将大地高转换为 1985 国家高程基准。

- ② 将地理坐标(Nx,Ey,H)转换为数学三维直角坐标(X,Y,Z),绘制三维图形。
- ③ 将数学三维直角坐标(X,Y,Z)按照投影方式转换为数学平面直角坐标(X,Y)。
- ④ 将数学平面直角坐标(X,Y)转换为屏幕绘图坐标(Xp,Yp),绘制二维图形。



3.3 矿物与岩石

3.3.1 矿物

【矿物】是天然形成的化合物或单质,具有一定的化学成分和物理性质。矿物是组成 地球的基本物质,可以由一种元素组成,也可以由多种元素组成。根据化学组成可将矿物 分为单质矿物和化合矿物两大类,自然界中的矿物绝大多数属化合物。已知矿物约有 3000 多种,最常见矿物不过数十种。

【单质矿物】是仅由同种元素组成的矿物,如自然金、自然铜、金刚石等。

【化合矿物】是由两种或多种不同的元素组成的矿物,如岩盐、方解石、石英等。

【造岩矿物】是指组成岩石的主要矿物,最常见的造岩矿物只有十多种,如长石、石英、方解石、白云石、云母、角闪石、辉石、橄榄石、石榴子石、绿泥石、蛇纹石、蓝晶石、红柱石、夕(砂)线石、粘士矿物、石膏、磁铁矿等。

3.3.2 岩石与矿石

【岩石】是在一定地质时代各种地质作用的产物,由一种或几种矿物组成的自然集合体,是构成地壳的物质基础。岩石以岩层或岩体形式构成,随地质作用的特点不同产生差异,根据其成因可将岩石划分为岩浆岩、沉积岩和变质岩三大类。在构成地壳的岩石中以 岩浆岩数量最多,地球表面则以沉积岩分布最广泛。

【矿石】或称矿产,是指可从中提取有用组分或其本身具有某种可被利用性能的矿物 集合体。通常按照矿产的利用方式及用途,分为金属矿产、非金属矿产、能源矿产、水汽 矿产、宝玉石矿产等。

【矿石品位】是矿石中有用成分(元素或矿物)的单位含量。例如磁铁矿的品位常用 "百分含量"表示,金矿石的品位常用"克/吨"表示。

【岩石的结构】是指组成岩石的矿物的结晶程度、晶粒大小、晶粒相对大小、晶体形 状及矿物之间结合关系等,反映岩石构成的内部微观特征。例如:按矿物颗粒的绝对大小 分为粗粒结构、细粒结构、微粒结构、隐晶质结构等。

【岩石的构造】是指岩石中不同矿物集合体之间或矿物集合与其它组成部分之间的排列、充填方式等,反映岩石构成的外部总体特征。常见的构造有块状构造、层状构造、似 层状构造、带状构造、斑杂构造、气孔构造、杏仁构造、流纹构造、枕状构造等类型。

3.3.3 岩浆岩

【岩浆】是产生于上地幔和地壳深处高温粘稠的熔融物质,成分以硅酸盐为主,富含 挥发成分或含有少量固体物质。

【岩浆岩】又称火成岩,是由岩浆喷出地表或侵入地壳冷却凝固所形成的岩石,通常 有明显的矿物晶体颗粒或气孔。

【岩浆作用】是岩浆在上升运移过程中,由于岩浆的成分和物理化学状态的不断改变, 发生运移、重熔和冷凝结晶的复杂过程。

岩浆岩的化学成分与地壳大致相同,常以氧化物的形式存在于地壳中。其中以 SiO2、

Al₂O₃、Fe₂O₃、FeO、MgO、CaO等为主,占岩浆岩总量的 90%以上,称为主要造岩氧化物。 岩浆岩按照岩浆冷却凝固的位置,可分成<u>侵入岩和喷出岩</u>两大类。侵入岩按照形成部 位的深浅又分为<u>深成岩和浅成岩</u>。喷出岩包括由熔岩渣冷凝的火山熔岩和由火山碎屑物质 组成的火山碎屑岩两大类。

深成岩往往具有等粒结构和块状构造,如花岗岩、正长岩、闪长岩、辉长岩、橄榄岩、 辉岩等;浅成岩则具有似斑状结构和块状构造,如花岗斑岩、正长斑岩、闪长斑岩、辉绿 岩、苦橄榄岩;喷出岩具有玻璃质结构及块状、气孔状构造,如黑耀岩、浮岩、珍珠岩; 并往往有隐晶质或斑状结构及块状、杏仁状、气孔状或流纹状构造,如流纹岩、粗面岩、 安山岩、玄武岩、金伯利岩。

岩浆岩根据 SiO₂的百分含量可分为超基性岩类(<45%)、基性岩类(45%~52%)、中性岩类(52%~65%)、酸性岩类(>65%)四类。

<u>超基性岩类</u>的主要矿物成分为橄榄石、辉石、普通角闪石,次要矿物成分为基性斜长石、黑云母等,代表性岩石有:科马提岩、苦橄玢岩、橄榄岩等。

<u>基性岩类</u>的主要矿物成分为基性斜长石、辉石,次要矿物成分为橄榄石、角闪石、黑云母等,代表性岩石有:玄武岩、辉绿岩、辉长岩等。

<u>中性岩类</u>的主要矿物成分为中性斜长石、普通角闪石,次要矿物成分为黑云母、正长石、石英等,代表性岩石有:安山岩、闪长玢岩、闪长岩等。

酸性岩类的主要矿物成分为正长石、酸性斜长石、石英,次要矿物成分为黑云母、角

闪石等。代表性岩石有:流纹岩、花岗斑岩、花岗岩等。

3.3.4 沉积岩

【沉积岩】是在接近地表的部位,在常温常压条件下,母岩经流水、风力、重力等外 力地质作用剥蚀、搬运、沉积而固结形成的岩石。

沉积岩分布面积范围最广,陆地面积大约 3/4 被沉积岩覆盖,海底几乎全部被沉积物所 覆盖。沉积岩种类繁多,自然界分布最多的是粘土岩(页岩、泥岩),其次是砂岩和石灰 岩,三者约占沉积岩总量的 95%以上。

沉积岩的主要成分是云母及粘土矿物、碳酸盐矿物和石英族矿物,其他矿物所在比例 很少。

沉积岩的组构取决于形成岩石的作用方式。机械作用形成的沉积岩具有碎屑结构;化 学风化形成的陆源粘土岩具有泥状结构;化学和生物化学作用形成的沉积岩具有结晶结构; 化学机械作用形成的内源沉积岩具有粒屑结构。

沉积物的来源主要有四种:陆源物质、生物源物质、深源物质、宇宙物质,以机械沉积和化学沉积为主。

【风化作用】是暴露于地壳表层或接近表层的岩石(母岩)在温度、大气、水、生物、 冰川等地质营力的作用下,在原地发生使得岩石松散、破碎、分解的地质作用。风化作用 的产物为碎屑物质、不溶残积物、溶解物质。

风化作用按其性质分为:物理风化作用、化学风化作用、生物风化作用。

【剥蚀作用】是岩石风化之后在风、流水、冰川等外动力地质作用下,对地表岩石及 风化产物产生的破坏作用,统称为剥蚀作用。包括磨蚀、冲蚀、刨蚀、溶蚀等。

【搬运作用】是岩石风化、剥蚀的产物被流水、冰川、风、重力等外动力地质作用转移离开原来位置,这种作用称为搬运作用。常见的搬运方式包括机械搬运、生物搬运、化 学搬运。

【沉积作用】是母岩风化和剥蚀的产物在外力的搬运过程中,由于水体流速或风速变 慢、冰川融化以及其他物理化学条件的改变,使搬运能力减弱,被搬运的物质逐渐沉积。

【成岩作用】是岩石的风化剥蚀产物经过搬运、沉积而形成松散的沉积物,经过物理、 化学以及其他的变化和改造,变为坚固岩石的作用。成岩作用方式:包括压实作用、胶结 作用、压溶作用、重结晶作用、交代作用、自生矿物和结核的形成。

3.3.5 变质岩

【变质岩】是变质作用形成的岩石,是原来已形成的各种岩石,在特定的地质和物理 化学条件下发生重新结晶和组合,使矿物成分和组构发生显著改变,形成新的岩石类型。 一般是在温度和压力升高条件下,主要是在固体状态下发生的。

【变质作用】是原岩在构造运动、被深埋或岩浆侵入等影响下,形成变质岩的过程。

原岩为岩浆岩,经变质变质作用形成的岩石为<u>正变质岩</u>;原岩为沉积岩,经变质作用 形成的岩石为<u>副变质岩</u>。原岩为变质岩经过再次变质作用形成的岩石为<u>复变质岩</u>。变质岩 的成分复杂,既可有原岩成分,又可有变质新生成分。

变质岩特有的矿物:蛇纹石、滑石、石墨、石榴子石、红柱石、蓝晶石、夕线石、硅 灰石等。

变质作用之间有相互联系,且各具特点。根据变质作用因素和地质成因不同分为:区 域变质作用、接触变质作用、气液变质作用、动力变质作用及其他类型的变质作用。

【区域变质作用】是在广大区域范围内,地壳深处岩石受温度、压力、化学性活动流体等因素的影响而发生的变质作用。区域变质作用通常与地壳的发展演化有关,并常伴有岩浆活动、构造运动。由区域变质作用形成的岩石称为区域变质岩,是地表分布最广的一类变质岩。岩石多具有结晶结构和片理构造,如石英岩、大理岩、片岩、片麻岩等。

【接触变质作用】是由岩浆活动引起地壳深处的岩浆上升,与其接触的围岩发生改变

《三维地质管理系统》技术文档 ------ 高孝敏创新工作室

或成分交代变化的变质作用。根据变质作用因素的不同划分为接触热变质作用和接触交代 变质作用。接触变质带的宽度与侵入体深度、类型、规模大小、围岩性质、侵入体和围岩 的接触关系等因素有直接关系,围岩离侵入体愈近变质程度愈强。

【气液变质作用】是由化学性质比较活泼的气体或液体,与接触的固体岩石发生交代, 使岩石产生变质的作用。气液主要来自岩浆热液的挥发分、地壳中的热水溶液等。

【动力变质作用】是岩石在构造运动产生的强烈定向压力作用下,发生变形、破碎、 重结晶的变质作用。动力变质作用形成地质环境主要是在构造错动带、褶皱带及韧性剪切 带内。脆性岩石易产生机械变形、弯曲、碎裂等,柔性岩石破碎不明显,出现板状劈开、 片理等。

其他类型的变质作用包括冲击变质作用、洋底变质作用、叠加变质作用等。

常见的变质岩有片麻岩、片岩、千枚岩、板岩、变粒岩、浅粒岩、大理岩等。

3.4 地层与年代

【地层】是在一定的地质历史和地质环境下形成的似层状岩石,可以是沉积岩、岩浆 岩或变质岩,具有一定的层位关系,常以层面、岩性、化石或年代等划定界面。

地质历史(年代)划分为宙、代、纪、世、期、时等多个层级的时间单位。

地层按时间与空间划分为宇、界、系、统、阶、带等多个层级的地层单位。

世界地质时代与地层简表详见附表一。

"宙"是最大的地质年代单位,旧时划分为隐生宙、显生宙两部分,当前隐生宙已被 冥古宙、太古宙、元古宙替换,显生宙分为古生代、中生代、新生代。"代"下细分为"纪", 例如:中生代分为三叠纪、侏罗纪、白垩纪。

"宇"也参照宙的划分方法,旧时划分为隐生宇、显生宇两部分,当前隐生宇已被冥 古宇、太古宇、元古宇替换,向下再对应年代细分为界、系、统、阶等。

通俗举例就是:太古宙形成的地层称之为太古宇、中生代形成的地层称之为中生界、 侏罗纪形成的地层称之为侏罗系、全新世形成的地层称之为全新统。

【岩石地层单位】是以岩性、岩相特征作为主要依据而划分的地层单位。岩石地层单位分为<u>群、组、段、层</u>等四级,只能适用于一定的地理范围,反映一个地区的沉积过程和环境特征,例如:迁西岩群、五台岩群、泰山岩群等。通常古老地层,不易判断时代细节时,可采用岩石地层单位。

【地层产状】是地层的产出状态,包含<u>走向、倾向、倾角</u>三要素。【走向】是层面与 水平面交线的延伸方向(有两个方向呈 180°)。【倾向】是层面向下倾斜线在水平面的投 影方位。【倾角】是地层真倾斜线与水平面的夹角,取值范围 0°→90°,0°为水平岩层, 90°为垂直岩层。走向与倾向的取值范围 0°→360°,0°为正北,90°为正东,180°为 正南,270°为正西。

3.5 地质构造

3.5.1 地质构造的定义

【地质构造】是指在地球的内、外应力作用下,岩层或岩体发生变形或位移而遗留下 来的形态或痕迹。在层状岩石分布地区,地质构造最易辨识。地质构造包含褶皱、断层、 节理、劈理、线理等。

3.5.2 褶皱构造

【褶皱】是岩层在构造运动作用下所产生的一系列弯曲。褶皱是地壳中广泛发育的基

本地质构造形态。褶皱的基本单位是褶曲,两个或多个褶曲的组合称为褶皱。

【背斜】通常是一向上拱的弯曲(褶曲),核部地层相对较老,两翼相对较新。

【向斜】通常是一向下拗的弯曲(褶曲),核部地层相对较新,两翼相对较老。

褶皱的核部指褶曲的中心部位。翼部指褶曲核部两侧的岩层,一个褶曲有两个翼。转 折端是褶曲两翼的会合部位,即从褶曲一翼转到另一翼的过渡部分,可以是一点,也可以 是一段曲线。

轴面是平分褶曲两翼的对称面。枢纽是褶曲岩层的层面与轴面交线。轴迹是指轴面与 任何平面(常用水平面)的交线。脊线是背斜构造内同一层面各横剖面上的最高点的连线; 槽线是向斜构造内同一层面各横剖面上的最低点的连线。

褶曲按枢纽产状分类:水平褶曲、倾伏褶曲、倾竖褶曲。根据轴面和两翼产状分类: 直立褶曲、倾斜褶曲、倒转褶曲、平卧褶曲、翻卷褶曲。褶皱的主要类型有:复背斜和复 向斜、隔档式褶皱、隔槽式褶皱、紧密褶皱、同斜褶皱。

3.5.3 断层构造

【断层】也称为断裂,是岩层受力达到一定强度,破坏了它的连续完整性,发生断裂,并且沿着断裂面(带)两侧的岩层发生显著的位移,包括断裂和位移。

【断层面】是把岩层或岩体断开,并发生错动位移的破裂面。可以是平面,也可以是 弯曲或波状起伏的面;可以是直立的,也可以是倾斜的。断层面的产状用走向、倾向和倾 角来表示。

【破碎带】是大规模的断层,往往是沿着一个错动带发生,带内岩石因错动发生各种 破碎,其宽度从数厘米到数十米,甚至几公里。

【断层线】是断层面与地面的交线。断层线代表断层的延伸方向。

【断盘】是断层面两侧发生相对位移的岩块。当断层面是倾斜的,位于断层面以上的 岩块叫上盘,断层面以下的岩块叫下盘。断盘也可根据两盘的相对运动方向称为上升盘与 下降盘。

【断距】是断层两盘相对移动开的距离。

断层按走向与岩层走向的关系分为:①走向断层,②倾向断层,③斜交断层。

断层按走向与褶曲轴向的关系分为: ①纵断层, ②横断层, ③斜断层。

断层按两盘相对运动分为:①正断层,②逆断层,③平移断层。

判断断层存在标志有:①构造不连续,②地层重复和缺失,③伴生构造。

3.5.4 节理构造

【节理】也称为裂隙,是岩体受力断裂后两侧岩块未发生明显位移的小型断裂构造。

节理与断层、褶皱常常是伴生的,它们是在统一构造作用力下形成的,通过节理分析,助于解决有关褶皱和断层的构造成因问题。

据节理走向与岩层(或片理、片麻理)走向的关系,分为走向节理、倾向节理、斜交 节理;据节理走向与褶曲轴向的关系,分为纵节理、横节理、斜节理。

根据节理的力学性质可分张节理和剪节理两类。

【张节理】是张应力超过岩石的抗张强度所形成,节理面垂直张应力方向。节理多为 开口,呈楔状;裂隙面粗糙不平,无擦痕,在砾岩中绕砾石而过;延伸不深不远,沿走向 和倾斜很快尖灭;常成群出现,排列成雁行状或羽状;不同地段频度不同,疏密不均。

【剪节理】是剪切应力超过岩石的抗剪强度所形成,常常成对出现。节理面平直,裂口窄;延长、延深较大而变化较小;可切穿砾石、结核等;节理面上常见擦痕或摩擦镜面; 疏密有规律,常等间距出现。

节理形成的原因有很多种,大体可分为为原生节理与次生节理两大类。原生节理是指 岩石形成过程中产生的节理,如玄武岩的柱状节理。次生节理是指岩石形成以后产生的节 理,又分为构造节理和非构造节理,构造节理是地壳运动产生的,非构造节理是由于风化、 《三维地质管理系统》技术文档

滑坡、崩塌等原因形成的。

3.5.5 劈理和线理

劈理和线理是变质岩区和强烈构造变形地带最常见的构造形态。

【劈理】是岩石沿着一定方向平行排列的、密集的,能劈开成薄板或薄片的一种构造 形态。劈理在强烈褶皱岩层、断层两侧和变质岩中较发育。劈理的类型:破劈理、流劈理、 滑劈理。

【线理】是岩层中小型和微型的相互平行的线状构造形态。线理的类型:从成因上将 线理分为原生线理、次生线理和矿物生长线。

3.6 地质勘查

【地质勘查】是在区域地质调查基础上,根据国民经济和社会发展需要,运用地质科 学理论,采用多种勘查技术手段和方法对工作区地质和矿产资源等进行系统的调查研究工 作。包含矿产勘查、水文地质勘查、工程地质勘察、环境地质勘查等。

【矿产勘查】是以矿业开发为目标的地质勘查工作,是矿产普查、矿产详查、矿产勘 探的总称。

【普查】是通过稀疏取样工程控制和测试、试验研究,初步查明矿床地质特征,初步 了解开采技术条件,开展概略研究,估算推断资源量。

【详查】是在普查的基础上,系统取样工程控制和测试、试验研究,基本查明矿床地 质特征及开采技术条件,估算推断资源量和控制资源量,或开展预可行性研究并估算可信 储量。

【勘探】是在详查的基础上,加密取样工程控制和测试、深入试验研究,详细查明矿 床地质特征及开采技术条件,为矿山建设提供必需的地质资料。估算推断、控制、探明资 源量;开展预可行性研究或可行性研究,估算可信、证实储量。

地质勘查的研究内容包括:成矿地质条件、矿体特征、矿石特征、矿石加工选冶技术 性能、矿床开采技术条件、矿床勘查类型、勘查技术方法、资源储量等研究工作。

勘查技术方法包括: 地质测量法、重砂测量法、地球化学方法、地球物理方法、遥感 遥测法、探矿工程法等。

探矿工程包括:<u>坑探工程、钻探工程</u>。其最大的优点在于可以直接验证或观察矿体, 特别是坑道工程,对矿体进行直接的观察、取样、编录。钻探可以通过岩心对矿体进行取 样分析。坑探工程包括探槽、浅井、竖井、斜井、暗井、平硐、石门、沿脉、穿脉等。 钻探工程包括浅钻、岩心钻,钻探工程易于规模化、模型化处理,目前应用最广。

3.7 平面图形(2D)

3.7.1 平面图形的构图方式

零维图形是一个点,一维图形是一条线。【平面图形】又称二维图形,是由一个平面 内的点、线、面组成的集合。平面图形依据构图方式通常分为点阵图(光栅图)、矢量图 (向量图)、分层图(组合图)等类型。

【点阵图】也称为位图、栅格图、光栅图、像素图等,是由横竖排列的像素点组合成的图像格式,最小元素是像素点,缩放后会出现失真。显示器都是采用点阵显示图像的,用 PhotoShop 软件形成的 bmp、jpg、png 等图片文件就是点阵图。

【矢量图】又称向量图、几何模型图,是由多个数学函数对象组合成的图像格式,缩 放后不失真。矢量图记录每个元素形状及颜色的算法,无论如何缩放图形,其算法不变。 常见的 CAD、MapGis、ArcGis 等软件生成的图形文件多为矢量图。用显示器显示矢量图时, 都是采用算法将矢量图转换为点阵图进行显示的。

【分层图】又称组合图,就是采用多图层模式存储多幅平面图,每个图层存储一幅点 阵图或矢量图,通过控制各图层的显现,组合出多种应用方案。

3.7.2 平面图形的投影方式

我们可以直接在平面上绘图,或者将物体用刀切开形成剖面图(切面图),也可以从 远处观察物体形成投影图。

【剖面图】又称剖切图、切面图,假想用一个剖切平面将物体剖开,移去介于观察者 和剖切平面之间的部分,将剩余切面上的物体结构展现为二维图形。剖面图主要用于展示 物体的内部结构。

【投影图】是将远近不一的物体外观投影至某平面上形成的二维图形。投影图主要展示物体的外观形态。可以认为剖面图是投影图的特例。

观察物体常用两种视角:<u>人眼视角(人眼投影)、正射视角(正射投影)</u>。人眼视角 就是采用类似人眼的摄像机观察自然景物,近处物体会被放大,远处物体将被缩小,最常 见的风景画、风景照片都为人眼视角。正射视角就是用无穷远处的虚拟摄像机观察自然景 物,无论远近,同等大小的物体显示一致。

【正射投影图】又称为直角投影图,是从无穷远处用正射视角观察自然景物得到的平面图,其投影光线都是平行线,不改变物体的大小。

3.7.3 平面图的应用

用垂直视线(俯视)观察物体可以得到水平平面图。用水平视线(平视)观察物体可 以得到垂直平面图。用倾斜视线(斜视)观察物体可以得到倾斜平面图。

按照剖面方位, 剖面图常分为垂直剖面图(立面图)、水平剖面图(平剖图)、倾斜 剖面图(斜剖图)。

按照视角方位,投影图常分为垂直投影图(水平视角)、水平投影图(垂直视角)、 倾斜投影图(倾斜视角)。

我们常用的地形图、地质图多为采用<u>垂直视角的正射投影图</u>,是将地表起伏状态按垂 直视线正射投影至某水平面上形成的二维图形。

【三面投影图】又称为三面图、三视图,是将物体正面、侧面、顶面分别进行正射投影,形成正视图、侧视图、俯视图,将其组合后用于展现物体的外观与结构。一般不太复杂的形体,用三面投影图就能表达清楚,常用于工业设计中,侧视图多用左侧水平视角。

平面图形如增加时间要素,将图形变形后,可形成二维动画。

3.8 三维图形(3D)

3.8.1 三维图形分类

无论计算机屏幕上显示三维图形,还是三维打印机输出三维图形,三维图形都是由点 云数据演化而成的。

【点云】是某坐标系下物体表面点的数据集,需包含 X、Y、Z 三维坐标值,另附加色彩、分类、材质、反射强度、时间等属性信息。点云密度越大,越能显示出物体的细节。 点云数据文件的后缀常用 pts、asc、dat、stl、imw、xyz 等标识。

计算机形成三维图形的过程,通常是将点云的坐标数据采用各种逻辑算法,解算为相邻的表层三角面(点序)集合,再为各三角面赋予色彩、材质等纹理信息,将数据有机组合为<u>点集、点序、纹理</u>的数据集,最终显示在屏幕上,或打印输出。

根据点云数据的取得方式、处理方式,三维图形可分为平面三维、表面三维、三维模

《三维地质管理系统》技术文档

高孝敏创新工作室

型(对象)共三大类,参考坐标数据结构可细分为五种类别,详见下表。 表 3-1 根据点云的坐标数据进行三维图形分类

大类	类 别	简单描述	备 注
平面三维	2.5 维图形	平面内的假三维图形,无高程数据。依据填充的色彩、明 暗度,产生阴影及视觉差,给人眼造成三维错觉。	仅 X,Y 坐标
丰而二姓	正射三维图形	从无穷远处观察物体,采集表层点云数据。各坐标点不相 互叠加、遮挡,仅采集视线范围内的坐标点,丢弃背面点、 被遮挡点。常用垂直正射投影方式,处理点云数据,形成 垂直视角正射投影图,无法显示墙壁及树干等信息。	★三维地图
表面三维	倾斜三维图形	采用倾斜摄影技术,从垂直视角及多个倾斜视角同时观测 物体,采集表层点云数据。允许各坐标点相互叠加、遮挡。 通常同时采集屋顶、墙壁、房檐、树冠、树干的表面信息; 不采集地下岩层、物体内部等不可见结构的信息。	倾斜摄影
三维模型	三维饼体模型	采用全视角,采集简单饼状物体外部的所有特征点坐标, 能计算体积值。饼状物体类似月饼、烙饼、棋子等,通常 没有或很少有内凹点,从周围观察时,能全面了解物体的 外观。饼体模型较简单、容易智能化处理。	★三维地质
(对象)	三维复杂模型	采用全视角,采集复杂物体外部的所有特征点坐标,能计 算体积值。复杂物体类似多叉树枝、人体、茶壶等,从周 围观察时,总有部分区域被遮挡,无法观测到全貌。通常 也可用多个饼体模型组合出复杂模型。	例:人体模型

给三维图形填充色彩时,就是给各个三角面赋予色彩属性的过程,通常采用色块、图 片(或实景像片)两种填充类型。【三维色块图】就是用色块填充三维图像的各个三角面。 【三维实景图】就是用图片(或实景像片)填充三维图像的各个三角面。色块图数据量小、 填充简单。实景图往往需制作复杂的三维纹理图件。

【三维动画】是在三维图形的基础上增加时间、变形等要素实现的,必须含有时间轴 参数,再通过平移、旋转、缩放、对称或错切等变形手段实现动画效果。没有时间要素的 三维图形,通常称为静态三维图形。

3.8.2 三维图形的特性

平面三维图形仅能计算平面上的面积值。表面三维图形能计算凹凸表面积及观察方位的投影面积。三维模型能计算体积、表面积、观察方位的投影面积等参数,允许设置各模型的相关属性(例如:类别、比重、材质等)。

观察三维图形常用两种视角:<u>人眼视角(人眼投影)、正射视角(正射投影)</u>。人眼视角就是采用类似人眼的摄像机观察三维图形,近处物体会被放大,远处物体将被缩小。 正射视角就是用无穷远处的虚拟摄像机观察三维图形,无论远近,同等大小的物体显示一致。用正射视角观察三维图形,可输出正射影像图。

<u>垂直视角的正射影像图</u>有一重要特性,无法观察到垂直面,仅能看到房屋的顶面,无 法观察房屋的外墙及门窗,测量过程及显示方式较简单。<u>倾斜摄影</u>是采用多方位的相机测 量点云数据,即能测量房屋的顶面,又能测量外墙、房檐、门窗等数据,点云数据明显多 于正射影像,处理方式较复杂。

欲把三维图形显示在屏幕上,都是将点云数据按规则拆分成多个三角面,再针对每个 三角面进行贴图,将多个三角面组合为三维图形。点的密度越大、三角面越多,图形越清 晰,随着数据量的增加,存储空间逐步增加,处理与显示速度逐步变慢。

3.8.3 三维图形在地质行业的应用

三维云图(三维表层地质图)就是利用垂直视线的正射地质图及各点的高程数据,将 地质图三维化,可以观察各点的高度、坡度等信息。

浅层地质模型就是利用地质填图点数据,研究表层地质点的时代、产状、连接等要素, 智能分区后形成表层地质图,再按地质体的边界产状下延一定米数,形成单层的三维饼体 模型。

三维地质模型通常利用多个钻孔的地质数据,将各地层按地质规律进行连接或尖灭, 形成多层的三维饼体模型。按每地层、每三个钻孔分割成一个实体对象,每对象可拥有倾 向、倾角、时代、岩性等属性。

在形成三维地质体的过程中或后期,可智能形成二维折线剖面图、二维投影剖面图、 二维切面图等。地质工作中最常用垂直地质剖面,上述图件分别称为垂直折线剖面图、垂 直投影剖面图、垂直切面图等。

3.9 统计数据

3.9.1 统计

【统计】有合计、总计的意思,是对项目相关数据进行搜集、整理、计算、分析、解释、表述的过程。

【统计数据】是统计过程中产生的各项数据,通常包含源数据、频数、合计值、最小 值、最大值、平均值、方差、均方差、变异系数、中位数、众数、概率、分布等参数值。

假定欲统计全球所有人的身高值。由于时间、地区、资金的限制,不可能同时测量几 十亿人的身高。只能按照民族、地区、年龄等因素,选择部分人员作为研究样本,用样本 的统计参数近似代替总体的统计参数。样本参数与总体参数间存在一定误差,统计过程中 需选择合理的样本数量,一般要求样本数量≥20个,尽量减少统计误差。

样本参数相对容易获得。大多情况下总体参数很难获得,因此总体参数也称为数学期 望参数。理论参数是通过理论计算的参数值,例如:三角形的内角和为180°,是无法通过 几个样本测量求和得到精确值的,统计中较少使用理论参数。通常样本参数趋近期望参数, 期望参数趋近理论参数,可表述为:<u>样本参数→总体参数(期望参数)→理论参数</u>。

3.9.2 常用统计参数

表 3-2 常用统计参数的名称及符号表

别称及符号	样本参数及符	夺号	总体参数及符	号	备 注
	频数、总数	n	期望总数	N	Xi单元素的值
	合计值	sum	期望总和	Sum	Σ求合计
	最小值	min	期望最小值	Min	
	最大值	max	期望最大值	Max	
均值 μ	平均值	avg	期望平均值	Avg	Х
σ²	样本方差	s ²	总体方差	S^2	表示离散程度
均方差σ	样本标准差	S	总体均方差	S	测绘称"中误差"σ
离散系数 δ	样本变异系数	v	总体变异系数	V	常记作 "CV"

原始数据也称为源数据,常用 Xi 表示某一项的数值。

求合计值就是对所有数据求和的过程,常用 Σ 符号表示,合计值 sum= Σ (Xi)。

平均值等于合计值除以频数,平均值 avg=sum÷n。

【方差】是每个样本值与平均数之差的平方和的平均数,用于表示数据的离散程度, 其值越大数据越离散。 样本方差公式为: $(\Sigma(Xi-avg)^2)$ ÷(n-1),规定样本方差的除数取 n-1 值。

总体方差公式为: (Σ(Xi-Avg)²)÷N,总体方差由于数量足够大,规定取 N 值。

【标准差】也称为<u>标准偏差、均方差、均方根差、中误差</u>等,常为非负数值,等于方 差的算术平方根,其单位与源数据相同,能直观反映源数据的离散程度或测量精度。标准 差的值越大,数据越离散、测量误差越大。标准差的值越小,数据越集中、测量误差越小。 方差等于标准差的平方。数学中多称为标准差或均方差。测绘专业中评价测量误差时常称 为中误差,通常中误差多指样本中误差。

【变异系数】也称为<u>离散系数、标准离差率或单位风险</u>等,是源数据标准差与平均数的比(v=s/µ),此时要求平均值不能为零,变异系数值为百分数。在进行误差分析时,如果变异系数大于15%,通常要考虑该组数据可能不正常,应该予以剔除。

标准差(中误差)与变异系数较常用,可判断数据的离散度或测量精度。方差通常由 于单位不统一、数值差距大,统计分析中应用较少。

3.9.3 其它统计参数

【中位数】又称中值,是按顺序排列的一组数据中居于中间位置的数。如果数据个数 为偶数,通常取最中间的两个数值的平均数作为中位数。通常中位数不等于平均值,只有 特殊情况下等于平均值。

【众数】是指源数据内具有明显集中趋势点的数值,代表数据的一般水平,常用 M 表示。也就是源数据中出现次数最多的数值,有时众数在源数据中有好几个。如果所有数据出现的次数都一样,那么这组数据没有众数。

【概率】亦称或然率,用于反映随机事件出现的可能性大小,常用 P 表示,数值为百分数≤100%。某个数值在源数据内出现的概率等于该数值出现的次数除以元素总数,常用 Pi 表示。所有(非重复)数值的出现概率之和等于 100%,即Σ(Pi)=100%。

3.9.4 分布曲线及其形态

【分布曲线】是以变数值(非重复数)为横坐标,以累积频率(概率)为纵坐标的曲 线图,即为概率分布函数的图形。

分布曲线的形态有<u>正态分布、卡方分布、t分布、F分布</u>等多种,正态分布两侧近似对称,最为常见。

3.9.5 统计分析

【统计分析】就是处理源数据、计算统计参数、研究分布形态、获得统计结论的过程。 【统计分析法】就是运用数学方式,统计数据后建立数学模型,预测未知数据,形成 定量的结论。统计分析方法是广泛使用的现代科学方法,是一种比较科学、精确和客观的 测评方法。其具体应用方法很多,在实践中使用较多的是指标评分法和图表测评法。

第4章 输入钻孔数据

4.1 钻孔数据版块简介

利用钻孔数据建模含钻孔数据、钻孔模型两大核心版块,主要用于处理地质钻孔的原 始数据,智能化形成二三维一体化数据模型,再智能输出各种地质剖面图、柱状图、三维 模型、统计数据等。



图 4-1 钻孔数据版块

钻孔数据版块主要用于输入地质钻孔的原始数据,对数据格式进行预处理,形成一体 化的数据库。软件界面上包括左右两组按钮,其中左侧按钮组包含"数据库"、"标准分 层"、"参数信息"、"项目信息"以及"新建库";右侧按钮组包含"钻孔列表"、"设 定当前钻孔"、"测斜数据"、"试样数据"、"编辑地层数据"和"测井数据"等。

左侧按钮组的功能为选定数据库及设定项目基础参数,右侧按钮区的功能为查看及编 辑项目内钻孔详细信息。

4.2 钻孔数据库的结构

钻孔数据库是包含参数表、项目表、标准分层表、钻孔表、地层表、测斜表、测井表、 试样表等表格的专用文件,每个表都固化了专用的数据格式。参数表、项目表、标准分层 表内存储项目总体信息,钻孔表、地层表、测斜表、测井表、试样表内存储各钻孔的相关 数据。

目前钻孔数据库采用微软 Access 单机数据库,文件后缀为.mdb;程序预留了 SQLite、 SQL Server 数据库扩展接口。

为了数据的逻辑完整性、安全性,钻孔数据库必须使用本软件创建与编辑,不建议也不允许采用其他软件进行编辑。

如选用了格式异常的数据库(不是本软件专用的钻孔数据库),将引发读写异常;解 决此种异常,需要您重新选择专用的钻孔数据库文件,参见前文 2.3.3 条目。

4.3 打开现有钻孔数据库

本软件的默认安装目录为: "C:\Program Files (x86)\高孝敏创新工作室\三维地质管理系统",用户安装软件时也可能修改了安装目录,例如修改为: "D:\三维地质软件"。在安装目录内有几个类似"钻孔 H 模型.mdb"的文件,是专用的钻孔数据库示例文件,已经固化了一些钻孔数据,供用户学习、测试本软件。

操作钻孔数据,首先需选择要操作的数据库,点击左侧"数据库"按钮,弹出"选择数据 文件"对话框,由于首次进入程序,对话框会提示当前数据库为空。

点击"确定", 查找开连接新数据文件。		
请选择现有的专用数据库(.mdb) 文件。		
当前数据库文件为"", 必须先设置数据文件,再操作数据库!。		
	选择数据文件	
■ 提示信息		>

图 4-2 提示选择现有钻孔数据库

点击"确定"后,用户可进入文件选择界面,选择相应的"*.mdb"格式的钻孔数据库文件, 将其导入到软件当中。

□▼ 新建文件夹					iii ▼ 🛄
(此电脑) ^	名称	修改日期	类型	大小	
∎ 3D 对象	AppDate	2022/7/18 17:25	文件夹		
- 初频	AppDLL	2022/7/18 11:03	文件夹		
	AppNeed	2022/7/20 15:03	文件夹		
	AppTemp	2022/7/18 17:23	文件夹		
	示例三维云图数据	2022/7/18 17:23	文件夹		
	- 运行界面示例	2022/7/18 17:23	文件夹		
) 首乐	● 示例Gtu表层地质图.mdb	2022/5/17 16:54	Microsoft Acces	1,200 KB	
桌面	■示例Gxm空白钻孔模型.mdb	2022/5/17 15:41	Microsoft Acces	380 KB	
Win10Sys (C:)	🔊 示例Gxm三钻孔模型M1.mdb	2022/5/17 17:05	Microsoft Acces	396 KB	
Work (D:)	■ 示例Gxm四钻孔模型M2.mdb	2022/7/18 9:15	Microsoft Acces	432 KB	
🔮 CD 驱动器 (F:)					
· 警告! 此U盘有新					
EFI (1:)					
EFI (I:)					

图 4-3 选择现有钻孔数据库

第 31 页

若已选择数据库,需要更换数据库文件,可再次点击"数据库"按钮,可由提示信息得知 当前选定的数据库,点击"确定"按钮重新选定数据库文件。

	×
选择数据文件	
当前数据库文件为 "C:\Users\19939\Desktop\三维地质105免安装版25 必须先设置数据文件,再操作数据库!。	卜\示例Gxm四钻孔模型M2.mdb",
请选择现有的专用数据库 (.mdb) 文件。 点击"确定",查找并连接新数据文件。	
補守(ル)	取 送 (Carclo)
· / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	取 消 (Cancle)

图 4-4 再次选择现有钻孔数据库

选定数据库后即可建立数据连接,再进行数据录入、查看、修改等操作。

4.4 新建钻孔数据库

新建钻孔数据库,在"钻孔数据"版块内点击"新建库"按钮,根据提示选择存放文件夹,新建一个钻孔数据库。如欲新建钻孔数据库,也可将"空白钻孔库 G.mdb"复制改名后使用。

→ ◇ ↑ 🧎 « 高孝敏创新工作室	> =	■ 维地质管理系统 >	Ö	在 三维地质管理系统 中搜索	م
目织▼ 新建文件夹				8==- 8==- •	?
 三维地质管理系统 AppDate AppNeed AppTemp 示例三维云图数据 系统支撑环境 运行界面示例 土石方大师 万能数据分析 QMDownload 	~	名称 AppDate AppNeed AppTemp 示例三维云图数据 系统支撑环境 运行界面示例 示例Gtu表层地质图.mdb 示例空白钻孔库G.mdb 示例三钻孔模型G.mdb 不例四钻孔模型G.mdb		修改日期 2022/9/14 9:35 2022/9/14 9:35 2022/9/14 9:35 2022/9/14 9:35 2022/9/14 9:35 2022/9/14 9:35 2022/5/17 16:54 2022/7/21 15:47 2022/7/21 15:43 2022/9/15 14:17	
文件名(N): 新钻孔模型库1.mdb 保存类型(T): mdb数据文件 (*.mdb)				

图 4-5 输入文件名新建钻孔数据库

建议钻孔数据库的名称内包含"钻孔库"或"钻孔模型"等名词,容易识别。数据库 可存放在C盘之外的普通分区,便于查找,避免因管理员权限造成读写异常。

4.5 编辑参数信息

【参数表】用于存储钻孔数据库的常用参数(如:中央子午线等)。参数表内仅允许 有一行(多列)数据,顺序号为0值,不允许输入多行数据。

数据库名称及管理单位,应设置为简短易记忆、能在图件责任栏内显示的字串。

中央子午线控制坐标转换,能将孔口经纬度值转换为公里网值;应采用国家 2000 坐标 系,百分进制度(118.50=118°30'),经度值取±180°之间,东经为正值。中央子午线的 取值,需参考本工程的中心经度,采用我国常用的经度值(例如:114、115.5、117、118.5、 120等),固定后不宜修改。

编录组员及校对组员等项,存储人名数组,通常采用逗号或分号,分隔多个姓名。这 些人名将影响各种图件中的人员名称。

♣ 数据交互					×		
		编辑参数	表数据				
单位简介	河北省地矿局第二地质大队是公益一类事业单位,主要从事科学 技术研究、科学知识普及、公益服务、地质找矿等工作。						
备用记事	开发小组:高孝敏创新工作室。 我们致力于打造高质量的三维地质软件。						
坐标位数	3		位小数				
剖面方位	68			度(°)			
平行间距	200		*	(m)			
垂直间距	200		*	(m)			
内凹边长	8888		3	米(m)			
备用数字	2021		<u>±</u>	:9E99值			
整理时间	20220721.0	33752	±	-9E99值			
		编辑参数	攵		~		
	主体	剖面的方位角(百	百分度≤36	0度)			
重载()	Load)	确定(Ye	es)	取 消 (No)			

图 4-6 编辑参数表数据

坐标位数通常设置为 2→4 位小数,默认为 3 位小数,将影响公里网数据的显示位数。 剖面方位是全部钻孔剖面线的主体方位(0°→360°)。平行间距是平行剖面方位时 的勘探间距(米)。垂直间距是垂直剖面方位时的勘探间距(米)。目前建议按平行间距 =垂直间距设置,通常可设置为 100、200、400、800 等值。勘探间距将决定地层夹层的外 推距离,夹层的外推距离通常小于等于二分之一勘探间距及钻孔间距。

内凹边长是三维模型外圈钻孔连接的最大限制距离(米)。当钻孔间距超过内凹边长时,不显示此段三维模型;当钻孔间距小于内凹边长时,才显示此段三维模型。 备用数字及备用记事,记录备忘数据,目前无特殊用途。

4.6 编辑项目信息

钻孔数据库即为一个工程库,工程内可包含一个或多个项目(分项),每个项目内可 包含多个钻孔。"工程"≥"项目"≥"钻孔"。

【项目表】允许包含一行或多行项目数据,每一行数据代表单个钻孔项目。对于简单的钻孔数据库(简单工程),建议仅创建一个项目,可包含所有钻孔。

对于复杂的钻孔数据库(总工程),可根据实际或喜好,将总工程按地理位置划分为 几个区域,每个区域创建一个项目。总工程包含几个项目,单个项目包含多个钻孔。

每个项目占用一行数据,项目号是关键项(≤8个字符)。采用项目号将钻孔串联起来, 钻孔编号的前半部即为项目号,后半部是钻孔标识(≤8个字符),中间用底杠连接。项目 号与钻孔号是钻孔数据的关键项,已经确定后,禁止普通用户修改或删除。

【项目类型】用于说明此项目的勘查类型,例如:工程勘察、水文勘察、铁矿勘查、 灰岩勘查等,将影响地层连接及相关图件的输出格式。

4 数据网络	♣ 数据交互			×
编辑项目信息 选单元格·增加插入下移上移删除 键盘模式·一行一行一行一行一一行一一行		《编辑项目信息》 修	改一行数据	
项目号 项目名 邮编 类型 信度 开始日期 结束日期 描述 施工	项目号	V4dTestA	***	Ê
V4dTestA 测试三钻孔项目 63000 1 1 20210101 20210131 试验数据 河北省	项目名	测试三钻孔项目		***
	邮编	63000		
	类型	1_工程勘查		
	信度	1_实测A		
	开始日期	20210101	八位	
	结束日期	20210131	八位	
	描述	试验数据		
	施工单位	河北省地矿局第二地质大队		
	档案编号	111		
	最小经度	116.718770711	度°	
	最大经度	116.720391883	度°	
	最小纬度	39.619341847	度°	
	项目类型((0_其它, 1_工程勘查, 2_矿产勘查, 3_7	k文勘查, 4_物	探勘查, 5_化探勘查, 6
	重载	(Load) 确定(Yes)		取消(No)
备注:项目区域(用全国的邮编确定地区);第1行, 🏳 荚 🌙 🤫 🧶 🗏 🍟 😫 (A)。				

图 4-7 编辑项目表信息

【信度】表述数据的可信程度: 0 未设置, 1→3 外业实测数据, 4→6 人工确定数据, 7→9 电脑推断数据。信度为1 最可信,为9 可信度最差,为0 值不参与统计及显示。

【日期】采用八位整数记录法,例如:用 20190102 表示 2019 年 1 月 2 日,前 4 位是 年份,中间 2 位是月份,最后 2 位是日期。此法易输入且便于数据库记录、筛选。

经纬度都采用百分小数表示,例如: 118.50=118°30',应采用国家 2000 坐标系。经度 值取±180°之间,东经为正值;纬度值取±90°之间,北纬为正值。

项目表内的经纬度及高程区间,仅用于标注区域位置,无复杂用途。档案编号可由用 户按需设定,目前未与其它数据关联。

★★★说明:本软件采用了专用的数据网格及数据列表控件,用于输入、修改相关数据,有些重要数据大多采用选择模式输入,不允许用户键盘修改,适合触屏输入。这种模式的好处是,数据格式容易控制,不会产生数据混乱,有利于后期智能化处理。编辑数据的总体过程为:打开网格→列表→选项→列表→表格→保存网格。

4.7 编辑标准分层数据

【标准分层表】是决定各钻孔地层智能连接的枢纽。

<u>绘图顺序、地质时代、地层编号</u>三列需自上而下按时代递增顺序编辑并排列,此三列 是地层连接与显示的关键项。

地层编号禁止重复,通常应≥1.0,用整数表示主层,用小数表示夹层,采用类似1.0、1.1、1.35、2.0、2.23、2.5 递增的序列表示各地层的包含及上下位置关系。

主体岩性、主体颜色、主体矿种三列需触屏方式选择输入,主体岩性决定该层绘图花 纹,主体颜色决定自然色的对应色调,主体矿种对矿体连接统计起辅助作用。

SAUGPTIL					1 1	1 7			+→ 数据父旦			
编辑	标准	分层	选单元格 键盘模式	┘ 增加 t 一行	插入一行	下移 一行	上移 一行	删除一行		《编辑标准分层》 修	改一行数据	
绘图顺序	地质时代	地层编号	主体岩性	主体颜色	主体矿种	图层号	图例号	地层花	绘图顺序	4		
3	Qh	1	粉质粘土	75		1	1	12345	地质时代	Qp ³		
4	Qp ³	2	粉砂	78		1	1	123	地层编号	2	>0	
4	Qp ³	2.1	耕土	0		3	4		가면/조카페 ㅋ		20	
4	Qp ³	2.2	粉土	16		2	1	3334	王体若性	粉砂		
5	Qp ²	3	粉土	142		1	1	12121	主体颜色	78_橙14		
5	Qp ²	3.1	粉砂	255		2	1	erdv	主体矿种			
6	Qp1	4	中砂	142		1	1	111				
6	Qp1	4.1	粉细砂	110		2	1		図层ち	1		
6	Qp ¹	4.2	粉细砂	171		2	1		图例号	1		
6	Qp1	4.3	粉细砂	75		2	1					
7	N ₂	5	粉土	174		1	1	555				
8	N ₁	6	粗砂	174		1	1		地层描述	123		
8	N ₁	6.1	中粗砂	168		2	1			125		
9	E ₃	7	砂砾石	238		1	1	777				
1	Qh	8	初裂岩	168		3	1	888				
2	Qp ²	9	构造角砾岩	248		3	1	999				
10	J ₃	10	闪长玢岩	11		6	1	10 10				
12	P ₂	11	泥岩	6		4	1	11 11	备注	m		
13	P ₂	12	砂岩	174		4	1	12 12				
14	P ₁	13	页岩	6		4	1	13 13				
14	P ₁	13.1	泥质砂岩	21		5	1					

图 4-8 编辑标准分层数据

图层号[1-9]决定该地层的绘制图层,系统默认盖层[1-3]、基岩[4-6]、矿体[7-9],通常1、4为主层,2、5为夹层,3、6为特殊层,7-9参与统计体积。可根据需要临时修改图层值,满足特殊需要。

图例号建议按地层递增顺序排列,此参数将决定绘制图例的先后顺序,影响各种图件 的美观及合理性。

基准厚度、基准倾向、基准承载力等列,由用户根据实际修改,将影响地层智能连接 及输出统计数据。

★★★注意: 夹层的图层号应≥主层的图层号,避免夹层被主层遮盖。剖面图内的地 层名称及岩性花纹以[标准分层]为主。钻孔柱状图内的地层名称及岩性花纹以各钻孔内地层 信息为主!

虽然本软件可根据地质时代及地层编号等,智能优化处理大多数的"绘图顺序""图 层号""主体岩性""图例号"等逻辑,建议您逐层核对修正相关[标准分层]参数,确保显 示逻辑正常!

有关地层分层的约定:① 地层编号采用浮点类型,整数为主层,带小数为夹层。② 二 维剖面及三维模型,都依据地层编号进行地层连接。③ 参考地质时代及间断面,先绘制主 层,再绘制夹层。④ 主层的体积或面积值,包含夹层的体积或面积值。⑤ 标准分层参数 将影响所有孔的时代、岩性等参数。⑥ 标准分层内夹层的图层号应≥主层的图层号。⑦ 标 准分层缺少某夹层时,将智能调用其主层参数。⑧ 剖面图内的地层名称及岩性花纹以标准
分层为主。⑨ 地层采用直线连接,夹层按≤%勘查间距尖灭。

4.8 编辑钻孔列表

【钻孔表】存储钻孔集合,钻孔需归属于项目,即每个项目可包含多个钻孔。"工程" ≥ "项目" ≥ "钻孔"。

钻孔号与项目号是钻孔数据的关键项,已经确定并录入数据后,禁止普通用户修改或 删除。钻孔号(≤17个字符)的前半部即为项目号(≤8个字符),后半部是钻孔标识(≤ 8个字符),中间用底杠连接。例如:钻孔号 Xmh_Zk305,Xmh 为项目号,Zk305为钻孔 标识,其中3可标识为第3勘探线。

┿ 数据网格									➡ 数据交互				×
编辑	钻孔信息	选单元 键盘模	格~	增加 一行	插入 一行	下移一行	上移 一行	删除 一行		《编辑	钻孔信息》	修改一行数据	
项目号	钻孔号 类野	빈 信度	描述			地表点	经度E	纬度N	+++++				ž
V4dTestA	V4dTestA_Zk01 1	1	测试钻	孔项目的	的01示例	~	0	0	捆还	测试钮孔坝目的01	1775191		
V4dTestA	V4dTestA_Zk02 1	1	测试钻	孔项目	的02示例	1	0	0					_
V4dTestA	V4dTestA_Zk03 1	1	测试钻	孔项目	的03示例	~	0	0					
V4dTestA	V4dTestA_Zk04_0	1	测试钻	孔项目	的03示例	✓	0	0	地表点	True		是否	
									经度E	🐥 请选择	>	<	1
									(士 庄 N I	False		~~ #*	
									纬度IN	True		度	
									高程H	否		米(m)	
									坐标Y东	是		米(m)	
									坐标X北			米(m)	
									水位埋深	26.1	自 一	米(m)	
									开钻日期	19000101		八位	
									水位日期	19000101		八位	
									停钻日期	19000201		八位	
									上部直径	0		毫米mm	
									中部直径	0		毫米mm	
									终孔直径	0		毫米mm	
										项目是否位于地	b表 (默认1 Tru	ue地表, 0 False地下	~)
	<			_			_	_	重 载	(Load)	确定(Ye	s) B	消(No)
备注: 请查礼	看简易帮助文档及提示 條	1息,完成	成修改尼	語う英	3.0	🎐 🖽 🍰	* #		2- 44				

图 4-9 编辑钻孔列表数据

【钻孔类型】用于标识此钻孔的勘查目的,例如:工勘孔、灰岩孔、铁矿孔、其它孔 等,将影响地层连接及相关图件的输出格式。

【信度】表述数据的可信程度: 0 未设置, 1→3 外业实测数据, 4→6 人工确定数据, 7 →9 电脑推断数据。信度为1 最可信, 为9 可信度最差, 为0 值时不参与统计及显示。

【日期】采用八位整数记录法,例如:用 20190102 表示 2019 年 1 月 2 日,前 4 位是 年份,中间 2 位是月份,最后 2 位是日期。此法易输入且便于数据库记录、筛选。

坐标数据包括经纬度与公里网两种,都应采用国家 2000 坐标系。经纬度都采用百分小数表示,例如:118.50=118°30'。经度值(E)取±180°之间,东经为正值;纬度值(N)取±90°之间,北纬为正值。公里网值包括Y东、X北,北向X为正值,东向Y为正值,注意与数学坐标(表达顺序)相反。

钻孔表内的经纬度与公里网值,仅输入一种即可。经纬度优先于公里网,如输入了经 纬度值,将利用参数表的中央子午线,将经纬度值转换为公里网值。当经纬度值为(0,0) 时,就采用公里网数值,忽略参数表的中央子午线值,不进行坐标转换。

高程值(米)需采用国家 85 高程系,不应采用大地高。国家 85 高程系是以水准测量为基准的,大地高是以卫星测量为基准的,两者数值通常存在几米至十几米的差距。

4.9 设定当前钻孔

编辑钻孔的地层数据、测斜数据、测井数据,或显示钻孔柱状图等图件前,必须设定 "当前项目"及"当前钻孔"筛选参数。

当前项目是目前正在研究的一个项目。如果数据库中仅有一个项目,系统默认为当前 项目。如果数据库中有多个项目,用户可以设定一个项目为当前项目。此后筛选钻孔数据 时,将以当前项目作为筛选条件。

当前钻孔是当前项目内正在研究的一个钻孔。编辑钻孔数据或显示柱状图前,必须先 设定当前钻孔。筛选当前钻孔时,总以当前项目作为筛选范围。

		设置当前钻孔										
V4dTestA_Zk04												
V4dTestAZk01	V4dTestAZk02	V4dTestAZk03	V4dTestAZk04									

图 4-10 设置当前钻孔(欲编辑孔)

欲显示钻孔剖面图时,需要临时选择多个钻孔,按顺序显示各钻孔的剖面,此时称为 临时钻孔集合。临时钻孔集合仅用于剖面显示与输出,不影响当前项目及当前钻孔参数。

设置当前钻孔的界面可以由用户触发,也可根据操作环境自动触发。在选择钻孔的界 面内,用鼠标点击一个钻孔,即可完成设定任务。

钻孔号前半部为项目号,后半部是钻孔标识,中间用底杠连接。由于 Windows 按钮的限制,通常不显示底杠,不影响选择钻孔。

您可以随时更改当前钻孔,设置当前钻孔后,在软件的钻孔数据界面内,自动显示当 前钻孔的孔号,提示用户正在操作此钻孔。

4.10 编辑钻孔的地层数据

【地层表】存储所有钻孔的地层数据,同一时刻仅允许编辑当前钻孔的地层数据。每 个钻孔都需输入地层数据,如不输入地层数据将导致模型异常。

钻孔号是地层数据的父关联项。编辑地层数据时,钻孔号是固定的,总等于当前钻孔 的编号,用户不可修改。

【斜深】表示本段地层底板处的埋深(米),是地层数据的关键项。在同一钻孔内, 斜深数值是唯一的,自孔口(0米)向孔底逐步增加,输入的斜深值应大于0米。 【孔段质量】表示本段地层的可信程度: 0 未设置数据, 1→3 外业施工数据, 4→6 人 工确定数据, 7→9 电脑推断数据。信度为1 最可信,为9 可信度最差,为0 值时不参与统 计及显示。

【采取率】指钻孔中本段地层的岩心采取率,等于岩心体积(或长度)与孔段体积(或 长度)的百分比。采取率取值 0→100%,数值越大表示本段钻探质量更好。通常矿层的采 取率需大于 75%。

【中轴角】是中轴夹角的简称,用于表示本段地层底面与钻孔轴线的夹角。中轴角取 值 0°→90°,0°表示层面平行于钻孔轴线(地层近似垂直),90°表示层面垂直于钻孔 轴线(地层近似水平)。盖层(松散土层)的中轴角通常为 80°→90°。

【RQD 值】是本段内大于或等于 10cm 的柱状岩心的累计长度与本段进尺的百分比。 ROD 值取值 0→100%, 0 表示岩心极其破碎, 100 表示岩心相当完整。

【岩性码】指本段内主要岩石的名称,常用于绘制柱状图内的岩性花纹。岩性码由用 户触屏方式输入,禁止键盘修改。

🐥 数据网格								∔ 数据交互			×
编辑地层信	息	选单元格 键盘模式		加插	入 下移 行 一行	上移 一行	删除 一行		《编辑地层信息》	修改-	一行数据
钻孔号 斜深	孔段质量	采取率	中轴角	ROD值	岩性码	风化度	层描述	钻孔号	V4dTestA_Zk03		只读
V4dTestA Zk03 3.1	1	90.9	90	0	粉质粘土	1	第1层	斜深	29.3		*
V4dTestA Zk03 11.9	1	90.9	90	0	粉砂	1	第2层	孔段质量	1		
V4dTestA Zk03 14.5	1	90.9	90	0	粉土	1	第3层	10-200里			
V4dTestA Zk03 18.5	1	90.9	90	0	粉砂	1	第3.1月	米取率	90.9	%	
V4dTestA Zk03 21.4	1	90.9	90	0	粉土	1	第3层	中轴角	90	度	
V4dTestA_Zk03 29.3	1	90.9	90	0	中砂	1	第4层	ROD值	0		
V4dTestA_Zk03 30.4	1	90.9	90	0	中粗砂	1	第4.3厘		-		
V4dTestA_Zk03 35	1	90.9	90	0	中砂	1	第4层	石性的	中砂		
V4dTestA_Zk03 39.3	1	90.9	90	0	粉土	1	第5层	风化度	1_全风化		
V4dTestA_Zk03 41.9	1	90.9	90	0	砂岩	1	第5.1月		♣ 请选择 ×		
V4dTestA_Zk03 46	1	90.9	87	0	粉土	2	第5层		0_未设置		
V4dTestA_Zk03 53	1	90.9	87	0	粗砂	3	第6层	层描述	1_全风化		
V4dTestA_Zk03 64	1	90.9	87	0	泥岩	3	第11层	/AJHAL	2_强风化		
V4dTestA_Zk03 70.1	1	90.9	87	0	砂岩	2	第12层		3_中等风化		
V4dTestA_Zk03 78	1	90.9	85	0	构造角砾岩	3	第9层		4_微风化		
V4dTestA_Zk03 84.2	1	90.9	85	0	泥岩	3	第11层	扎原度	5 未风化		%
V4dTestA_Zk03 93	1	90.9	85	0	砂岩	4	第12层	承载力	_		KPa
V4dTestA_Zk03 99	1	90.9	85	0	页岩	4	第13层	抗前力	取当		KPa
V4dTestA_Zk03 103.3	3 1	0	90	0	糜棱岩	2	第17层				
V4dTestA_Zk03 108	1	0	90	0	泥页岩	1	第18层	层序	0_正常底板		~
V4dTestA_Zk03 122.	7 1	0	90	0	砂岩	1	第19层		风化程度编码	(0-5)	
V4dTestA Zk03 139	1	0	90	0	页岩	1	第20原	重载	(Load) 确定(Ye	;)	取消(No)
备注: 请查看简易帮助文	档及提示信	息,完成(修改后需	保存数据	、「夏英」	·, 🛛 🕯	🖽 🖧 🕯		/4 / 4 / 4		

图 4-11 编辑钻孔的地层数据

【风化度】指本段内岩石的风化程度,用0表示未输入(无数据),1_全风化,2_强风化,3_中等风化,4_微风化,5_原状基岩(未风化)。风化度由用户触屏方式输入,禁止键盘修改。

【孔隙度】指本段地层的孔隙百分比,取值 0→100%,0 表示无孔隙,数值越大孔隙越 多,可存储更多的水分。

【承载力】表示地层的竖向抗压能力,抗剪力表示地层的水平抗剪能力,目前由用户 手工输入,以 KPa 作为单位,默认 0 值表示未输入数据。

【层序】指本段地层底板处的层面连接状态(或本段的构造类型),取值:0_正常连续底板,1_间断底板,2_连续倒转底板,3_倒转间断底板,4_断裂带,5_侵入岩脉,6_侵入岩体。层序值由用户触屏方式输入,禁止键盘修改。

【地层编号】与标准分层表内地层编号关联,决定二三维一体化模型的智能连接状态。 编辑地层数据时,地层编号允许重复,通常应≥1.0,用整数表示主层,用小数表示夹层, 采用类似1.0、1.1、1.0、1.3、2.0、2.2、2.0、2.5的序列表示各地层的包含及上下位置 关系。 <u>地层的产状数据包含地层倾向、地层倾角、产状信度三个参数</u>,建议保留默认值,通 常无需修改。仅当层序很复杂,电脑无法智能连接各层面(或连接有多解性)时,需人工 修改地层的产状参数,校正地层的连接状态,修正边线的连接角度。

倾向与倾角决定地层的产出状态。倾向(方位角)取值 0°→360°,北向为 0°,东 向 90°,南向 180°,西向 270°。倾角取值 0°→90°,水平层为 0°,垂直层为 90°, 1°→89°为倾斜层。产状信度取值范围 0→9,表示此段产状的可信程度,与其它信度参数 类似;标准分层表的产状信度默认为 8 值,如果钻孔中未设置产状数据,系统自动调用标 准分层表的产状数据;如欲在钻孔中设定某层的产状数据,建议将产状信度取 5-7 值。

知识:在智能构建地质模型时,首先以两孔间区段内可连接地层为准,计算连接层的 产状,再向上及向下外推其它非连接层的产状;如无连接层或外推产状的信度低于钻孔内 产状的信度,就采用钻孔设定的产状数据;如无连接层且未设定钻孔产状时,将调用标准 分层表的产状数据。通常,连接产状≥外推产状≥钻孔产状≥标准分层产状。

4.11 编辑钻孔的试样数据

【试样表】存储所有钻孔的试样数据,同一时刻仅允许编辑当前钻孔的试样数据。如 果没有,可以留空。

钻孔号是试样数据的父关联项。编辑试样数据时,钻孔号是固定的,总等于当前钻孔 的编号,用户不可修改。

4 数据网格

编辑试样信	<u>逸</u> 遊単元 键盘模	格 [×] 増 式 × -	曾加 排 一行 一	插入 │ ⁻ ─行 │ -	下移 一行	上移 一行	删除 一行	还原	保存	关	闭
钻孔号 样编号	号	上斜深	下斜深	样类型	样数	据			样简证	述	用途
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_CS01	10.2	10.5	3	12;1	5;11			标贯	式验	0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_Y01	16	16.15	2					原状林	¥	0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_CS02	21.25	21.55	3	15;1	8;14			标贯证	式验	0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_CS03	35.1	35.2	4	34;				动探		0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_Y02	38.2	38.4	1					扰动林	¥	0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_CS04	61	61.1	4	56				动探		0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_T01	120	120.2	9	11,2	2,33,44,	,55,66,7	7,88	铁矿林	¥	0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_T02	120.2	120.31	9	10,2	0,30,40,	,50,60,7	0	铁矿林	¥	0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_T03	120.31	120.45	9	99,8	8,10.1,1	2.1		铁矿林	¥	0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_Y03	121.2	121.3	6					鉴定林	¥	0
V4dTestA_Zk03 V4dT	estA_Zk03_Y04	140.2	140.3	5	2.36	;			小体重	Ē	0

图 4-12 编辑钻孔的试样数据

【样编号】是试样数据的关键项,已经确定后不宜修改。样编号(《24个字符)的前 中部即为钻孔号(《17个字符),后部是试样标识(《6个字符),中间用底杠连接。例 如:样编号 Xmh_Zk305_Y03,Xmh 为项目号,Zk305为钻孔标识,Y03表示第3个样品。

【上斜深与下斜深】表示采取试样的埋深(米),控制样长与位置。在同一钻孔内, 建议斜深数值不重复,自孔口(0米)向孔底逐步增加,输入的斜深值应大于0米。

【样类型】表示试样的种类,将决定分析项目及输出格式。固定取值:0_自定义样, 1_扰动样,2_原状样,3_标贯试验,4_动探试验,5_小体重,6_鉴定样,7_灰岩样,8_煤 矿样,9_铁矿样,10_铅锌样,11_铜钼样,12_金银样等。

【样数据】采用逗号分隔的数字串表示,采用类似"22,25.3,18.3"的格式,可根据 样类型代表不同的数据项。例如:9_铁矿样分别代表全铁、磁性铁、二氧化硅...的百分含量; 3_标贯试验分别代表标贯击数、标贯杆长、改正击数等。各列的详细定义需参见电子书。 随着软件版本升级,参考用户建议,将逐步拓展各列的详细定义。 当绘制柱状图时,将根据当前钻孔的试样类型,智能选用固定的图头,绘制试样的相关数据。

4.12 编辑钻孔的测斜数据

【测斜表】存储所有钻孔的测斜数据,同一时刻仅允许编辑当前钻孔的测斜数据。如 果没有测斜数据,就表示当前钻孔为垂直孔。

🔒 数据网格

编辑测斜	数据	选单键盘	元格 模式、	增加 一行	插入 一行	下移一行	上移 一行	删除 一行	还原	保存	关闭
钻孔号	料深 方位	面 天顶角	误差	标记							
V4dTestA_Zk03 30	0 45	3	0								
V4dTestA_Zk03 80	0 20	8	0								
V4dTestA_Zk03 1	50 0	15	0								

图 4-13 编辑钻孔的测斜数据

钻孔号是测斜数据的父关联项。编辑测斜数据时,钻孔号是固定的,总等于当前钻孔 的编号,用户不可修改。

斜深表示测点处的埋深(米),是测斜数据的关键项。在同一钻孔内,斜深数值是唯一的,自孔口(0米)向孔底逐步增加,输入的斜深值应大于0米。

【方位角】(倾向)是测点处钻孔的倾斜方位,取值0°→360°,北向为0°,东向 90°,南向180°,西向270°。

【天顶角】是测点处钻孔与竖垂线的夹角,取值 0°→90°,钻孔垂直为 0°,钻孔水 平为 90°。天顶角与倾角之和总为 90°,天顶角=90°一倾角。

误差与标记仅起辅助作用,现阶段未参与计算,可以不输入。

测斜数据不宜过多,过多会造成计算耗时增加。如果外业测斜数据特多,可适当精简, 建议每个钻孔的测斜数据维持100条以内。

4.13 编辑钻孔的测井数据

【测井表】存储所有钻孔的测井数据,同一时刻仅允许编辑当前钻孔的测井数据。如 果没有,可以留空。

4 数据网格

编辑测井	牛数	据	选单元 键盘模	格 · ; 試 ·	增加 持 一行 -	插入 │ 下 ─行 │ ─	下移 上 一行 一	移删除行一个	余 亍 还原	〔 保存	关	闭
钻孔号	斜深	数01	数02	数03	数04	数05	数06	数07	数08	数09	标记	
V4dTestA_Zk03	0.8	-24000	18000	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99		
V4dTestA_Zk03	3	-45000	30000	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99		
V4dTestA_Zk03	11	-3000	15700	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	dd	
V4dTestA_Zk03	24	20000	-36000	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99		
V4dTestA_Zk03	32	12000	-12000	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	aa	
V4dTestA_Zk03	45	36000	21000	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99		
V4dTestA_Zk03	65.5	30000	24000	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	bb	
V4dTestA_Zk03	79	26000	38400	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99		
V4dTestA_Zk03	93.6	-40000	37888	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	-9E+99	сс	

图 4-14 编辑钻孔的测井数据

钻孔号是测井数据的父关联项。编辑测井数据时,钻孔号是固定的,总等于当前钻孔 的编号,用户不可修改。

斜深表示测点处的埋深(米),是测井数据的关键项。在同一钻孔内,斜深数值是唯一的,自孔口(0米)向孔底逐步增加,输入的斜深值应大于0米。

测井数据通常为物探或化探测井资料,本软件已固化了最多9列数据(数01→数09), 根据当前钻孔的钻孔类型,智能决定各列对应的测井项目。例如:铁矿勘查钻孔对应磁法 物探测井,现仅用前三列,分别为磁水平分量(NT)、磁垂直分量(NT)、磁倾斜总量(NT), 仅需输入前两列数据,第三列数据自动合成。随着软件版本升级,参考用户建议,将逐步 拓展各列的详细定义。

标记仅起辅助提醒作用,现阶段未参与计算,可以不输入或根据习惯录入提示信息。

当绘制柱状图时,将根据当前钻孔的钻孔类型,智能选用固定的图头,绘制测井曲线数据。

第5章 输出钻孔模型

5.1 输出柱状图

必须先录入钻孔的各项数据,再设定当前钻孔后,才能进入柱状图模块。选择钻孔模型版块,选项当前钻孔后,再进入柱状图模块。



图 5-1 输出钻孔模型版块

① 选定钻孔类型:现有<u>八种类型</u>(其它孔、工勘孔、灰岩孔、煤矿孔、铁矿孔、铅锌 孔、铜钼孔、金银孔),应根据实际选择。

② 选定版式:现有<u>七种版式</u>(A工17、B工24、C工25、D综25、E综36、F综52、 自定义),版式尾部数字代表柱状图的横向幅宽(厘米),例如"B工24"代表工勘格式、 幅宽24厘米。

③ 选定<u>竖向比例尺</u>:钻孔斜深度与竖向比例尺决定了柱状图的竖向高度,竖向比例尺 通常应选择"1:100""1:200""1:500"等值。

④ 选定<u>缩略值</u>:缩略值有 0、5mm、10mm、15mm、20mm 等数值可供选择,0 值表 示不进行缩略,其它数字表示将非重要地层缩减为不大于此毫米值的厚度后进行概略显示。 通常可有效减少冗余,缩减图件高度,用于概略分析地层。

⑤ 选定<u>时代花纹</u>:共有七种选项(万花筒、自然色、编号色、岩性色、时代色、岩性 花纹、时代花纹),用于决定各地层颜色或花纹的绘制原则。

⑥ 设置<u>头尾信息</u>:目前已固化了图件头尾信息的格式,用户仅可在绘图控件中修改部 分文字。

⑦ 设置<u>主图参数</u>:用于设置图件字号、字体、线条宽度、数据项宽度、数据栏数、列 名等参数,将影响各栏目标题及宽度。

⑧ 设置测井信息:用于设置物探、化探等测井数据的显示方式、栏目标题及宽度。

⑨ 显示图件:设置各项参数后,将柱状图显示在绘图控件内,用户可以缩放、移动、

查看图件。

⑩ 报告成果:输出该柱状图的基本信息,通常包括项目号、孔号、设计孔深、实际孔深、主层数、间断数、坐标等文字信息。

① 输出图件:点击绘图控件的"文件"菜单,选择"打印全图""打印主图""保存 全图""保存主图"等选项,打印输出为图纸或保存为图片文件。



图 5-3 钻孔柱状图 (铁矿孔 36cm)

5.2 输出剖面图

必须先录入钻孔的各项数据,再顺序选定目标剖面所需的多个(必须两个以上)钻孔 后,才能进入剖面图模块。

① 选定投影方式: 钻孔剖面图有两种投影方式 (垂孔折线法、斜孔投影法),应根据

需求选择。垂孔折线法是将选定的钻孔都按垂直孔处理,每两孔形成一段垂直剖面,各段 剖面再进行折线连接,剖面可有多个方位角。斜孔投影法将选定的钻孔按原始倾斜状态投 影到一个垂直剖面上,形成垂直投影剖面,仅有一个方位角。



图 5-5 垂孔折线剖面图 (岩性花纹图)

② 读取数据库:这是智能处理钻孔数据的过程,处理后显示处理信息供用户参考。

③ 选定外扩厘米值:此选项有"0""0.5""2""5"等值,0值不外扩,其它值将 图纸的左右两端外扩指定的厘米数。如数值过大,可能引发连接异常,试着减小数值后再 显示剖面,最终确定合理的外扩值。

④ 选定横向比例尺:横向比例尺可选择"1:200""1:500""1:1000"等值。通常应根据工作需求、剖面总长度、图纸宽度等参数综合设定。

《三维地质管理系统》技术文档 ------ 高孝敏创新工作室

⑤ 选定高程缩放倍数:通常应为 1.0 倍,表示竖向与横向的比例尺一致。当选择 0.2、 0.5 等小数时,压缩竖向图形高度;当选择 2、5 等整数时,放大竖向图形高度。当钻孔间 距较大,而钻孔较浅时,多需放大竖向图形高度,促使各地层能清晰显示。

⑥ 选定地层颜色(时代花纹):共有七种选项(万花筒、自然色、编号色、岩性色、 时代色、岩性花纹、时代花纹),用于决定各地层颜色或花纹的绘制原则。



图 5-6 斜孔投影剖面图 (编号色块图)



图 5-7 垂孔折线剖面图(首尾连接、岩性花纹)

⑦ 设置图名:用于设置图件名称、字号、两侧留白等参数,将影响图件外观。

⑧ 设置责任表:用于设置右下角责任表的单位名称、绘图人员、顺序号等参数。

⑨ 显示剖面:设置各项参数后,将剖面图显示在绘图控件内,用户可以缩放、移动、 查看图件。 ⑩ 采用首尾连接法显示剖面:仅当选定投影方式为垂孔折线法时,可以用首尾法显示 剖面。此时一般应有三个以上钻孔,且各钻孔不在一条直线上。例如:有四个钻孔 A、B、 C、D 平面上成长方形分布,剖面将按 A-B-C-D-A 展布,组合为首尾封闭的折线剖面。

 输出图件:点击绘图控件的"文件"菜单,选择"打印全图""打印主图""保存 全图""保存主图"等选项,打印输出为图纸或保存为图片文件。

5.3 输出三维图

必须先录入钻孔的各项数据,再选定当前项目后,才能进入显示三维地质模型的界面。



图 5-8 显示四孔的三维模型

① 设置水平缩放倍数:通常应为 1.0 倍,表示竖向与横向的比例尺一致。当选择-2、-5 等负数时,压缩水平图形宽度;当选择 2、5 等正数时,放大水平图形宽度。当钻孔间距较 大,而钻孔较浅时,多需压缩水平图形宽度,促使各地层能清晰显示。水平缩放后,坐标 数据改变,高程维持不变。

② 读取数据库: 这是智能处理钻孔数据的过程, 处理后显示处理信息供用户参考。

③ 设置显示参数: "是否垂直处理"决定各钻孔是否都投影为垂直孔,将微斜钻孔按垂直孔处理可加快显示速度。"勘探线方位角""平行勘探间距""垂直勘探间距""外圈凹边间距""外圈凹边方式"等参数与数据库[参数表]中的数值对应,此处可临时调整各值,影响夹层的外推及外圈形态。

④ 显示全部钻孔:用此按钮显示坐标底网、各钻孔的轨迹及孔号。当水平旋转三维模型时,孔号总面对观众。此功能也可在第⑥步后执行(底网透明)。

⑤ 选定地层颜色:共有五种选项(万花筒、自然色、编号色、岩性色、时代色),用 于决定各地层颜色的绘制原则。目前不支持岩性花纹。

⑥ 显示三维模型:用此按钮显现三维地质模型,如钻孔数量较多可能会等待几秒钟。 用户能缩放、移动、分层查看三维地质模型(鼠标或键盘的操作方式,参见三维控件顶部的帮助项)。

-85 -95

⑦【图切剖面】就是利用某点及剖面的水平方位角确定垂直剖面的位置,然后用此垂 直剖面切割三维地质模型,输出图切垂直剖面。点击"图切剖面"按钮后,用鼠标右键确 定剖面的两点,再修改点坐标及剖面方位角的数值后,进入"图切垂直剖面"的界面,显 示此三维模型的图切剖面。"图切垂直剖面"的操作与"地质剖面图"类似,此处不详细 介绍。



图 5-10 用点法式参数切制的垂直切面图

⑧ 逐层隐现各地层:采用[F8]按键向上逐层显现;采用[F9]按键向下逐层隐藏。可按主

含砾砂岩

砂岩

层 1、夹层 1.1、主层 2、夹层 2.1...方式,逐层隐藏与显示某主层或夹层。

⑨ 显示消息并计算体积等参数:点击"消息"按钮后输出此三维模型的基本参数,再 点击"确定"按钮后计算并显示 7→9 图层内三维模型的体积值等数据。

⑩ 备注: 图切垂直剖面模块尚有少量缺陷,待逐步完善,请用户参考使用。



第 48 页

5.4 输出统计数据

必须先录入钻孔数据,再统计钻孔的相关数据。统计数据的过程是固化、自动进行的, 人工仅需选择输出文件夹,自动输出 csv 格式的 Excel 文件。

名称	修改日期	类型	大小
Vtj_钻孔统计数据.csv	2022/10/3 15:52	XLS 工作表	1 KB
SVtj_地层孔隙度.csv	2022/10/3 15:52	XLS 工作表	2 KB
Vtj_地层底板埋深.csv	2022/10/3 15:52	XLS 工作表	4 KB
Vtj_地层承载力.csv	2022/10/3 15:52	XLS 工作表	2 KB

图 5-13 输出的统计文件名称

	А	В	C	D	E	F	G	H	1	J
1	项目名	最小值	最大值	平均值	频数	合计值	样本标准差	总体标准差	变异系数	备注
2	钻孔水位埋深	5.9	26.2	20.7	4	82.8	8. 568255	8.568255	0. 413925	
3	钻孔水位标高	105.084	136. 42	116.019	4	464.074	12.048347	12.048347	0.103848	
4	钻孔孔口高程	131.27	142.32	136. 715	4	546.86	3.961947	3.961947	0.02898	
5	钻孔设计孔深	165	237	209	4	836	28	28	0.133971	

图 5-14 输出的统计内容示例

统计数据分为按孔统计与按层统计两大类。按孔统计可搜索全孔数据,统计各孔的孔 口高程、水位埋深、水位标高、设计孔深、实际孔深等参数。按层统计可搜索各层数据, 统计各地层的底板埋深、底板标高、承载力、孔隙度等参数。

统计参数将随着软件版本的提高,逐步增加。

第6章 土石方计算

6.1 软件简介

软件主界面内"相关软件"选项下集成了《土石方大师》模块,该模块是一款集多图 层、实景影像贴图、三维立体化展示、模型数据种类多样、成果快速生成、智能化操作计 算等优点于一身的轻量级土石方计算软件。

现有版本已集成了四种土石方计算模型:①常规型、②墙角型、③复杂型、④双面型。 通过使用《土石方大师》,用户能够快速地导入数据、三维浏览、智能计算、导出成果和 保存图形等,实现了土石方计算的实景浏览和多视角浏览,快捷方便地对土石方(矿体等) 数据进行分析处理。

在安装文件夹 AppDate 内有"《土石方大师》解疑答惑 33 问.pdf"文件,这是软件详细的帮助文档。

6.2 操作方法

软件优点之一便是操作简单,按照下述流程顺序操作即可得到土石方计算成果。①选择计算模型→②读取A面数据→③A面影像贴图(无影像时不需此操作)→④读取B面数据(仅适用于双面模型)→⑤设置抽稀点距(限差)→⑥初步整理数据→⑦设置凹角距、下延标高(或底面误差)、边线点距等参数→⑧显示三维模型→⑨设置平场标高,进行土石方数据计算→⑩输出成果(数据报告及截图文件)。如图6-1所示。



图 6-1 土石方大师操作步骤

6.3 名词解释

【常规型】也称为"常规模型",假定土石方等物体的外圈为外凸多边形或相对规则的内凹多边形,能由软件智能封闭外圈及底面等数据,形成三维模型体。在外业测量土石 方堆时,仅需测量顶面的碎步点集(DEM)。其特点是:快速输入、简单实用。如图 6-2 所示。





【墙角型】也称为"墙角模型",是指靠多个墙角或垂直山壁堆放土石方等物体。外 业仅需测量物体顶面的碎步点集(DEM),外圈需为外凸多边形或相对规则的内凹多边形, 能由软件智能封闭外圈及底面等数据,形成三维模型体。其特点是:快速输入、操作简单、 智能下延墙角点。如图 6-3 所示。



图 6-3 墙角模型示意图

【复杂型】也称为"复杂模型",假定土石方等物体的外圈呈复杂枝杈状或其内部含 有其他杂物(异物、天窗),须经人工圈定其具体形态,再智能形成三维模型体。外业必 须分别测量物体顶面的碎步点集(外圈点集、内部点集、多个天窗点集),并按顺序存储 导入多个点集数据,软件可智能扣除包含杂物(天窗),创建出复杂的三维模型。其特点

是:应用范围广、形态复杂、智能扣除天窗。如图 6-4 所示。



图 6-4 复杂模型示意图

【双面型】也称为"填挖模型"、"双曲面模型",当物体堆放在起伏较大的曲面上, 或者原始地貌与设计地貌都为曲面,必须利用A面三维点集与B面三维点集,按双曲面法 智能形成三维模型。A面一般需采用形态复杂的点集(外圈点集、内部点集或多个天窗点 集等); B面只采用一套简单点集(仅 DEM)。以B面数据作参考,用A面数据为基准, 圈定三维模型的外圈与天窗的边界点。其特点是:实用性强、形态复杂、智能双曲面。如 图 6-5 所示。



图 6-5 双曲面模型示意图

【抽稀点距】即点的抽稀限差,指顶面 DEM 中任意两点的水平面最小间距,抽稀点 距值不能小于 1mm。如测量点间距离小于抽稀点距时,将剔除后面相近的测量点,保留先 输入的点。

【凹角距】是外圈点中两相邻点的最大距离,当外圈两点的距离超过此值时,按智能 内凹形态绘制外圈边界。凹角距参数仅用于"常规型"与"墙角型"三维模型,用于智能 生成项面数据的凹型外圈点;对于"复杂型"与"双面型"三维模型,外圈点都是人为圈 定的,无需利用此参数。

【底面误差】仅针对墙角模型有效,是近似水平场地允许的场地高差起伏百分数(%), 其取值范围为 0.0→0.5(代表 0%→50%)。通常建议取 0→0.10(即堆高的 10%)。此参数 对"常规型"、"复杂型"、"双面型"三维模型都无效,专用于墙角模型。 【边线点距】是当物体边界线的角点较少、点距较大时,软件可按参数智能插入边线 点,加密三角网的形态,有利于真实反映三维模型。边线点距需大于等于 0.001 米,通常 可参照外业测量过程中的散点间距设置。此参数可多次调整,以三角网形态为准。

6.4 成果输出

图件输出建议在"常用视图"功能下,选用"正射相机"与"Z 顶视图"。如欲输出 三维视图建议在"设置灯光"功能下,选用"太阳光"及"十点阳光",可以更加清晰地 识别三维模型。若不是必须坐标网底图,则建议输出图形时关闭坐标网图层。下图为三维 模型体正射截图示例,图件无畸变,可应用于土石方成果报告中。



图 6-6 三维模型体正射截图示例



图 6-7 常规型土石方计算示例



图 6-8 双面型土石方计算示例

显示三维模型后,点击"计算"按钮后,可导出丰富的成果数据报告。共由三部分组成,依次为:输出的成果、原始数据的简单处理信息、处理后的数据点集。前部为输出的成果。主要包含模型的坐标及高程范围、体积数据、表面积数据、平均厚度等信息。建议根据实际情况与特定用途,选择几个主要参数写进总结报告内。

软件自带的土石方示例文件存放在软件安装目录下的 AppDate 文件夹内,每个示例文件对应不同的模型,有固定的文件格式。用户可选用示例数据,学习测试相关功能,仿照示例文件制作各项目文件,用于实际工程计算。

第7章 智能地质填图

7.1 模块简介

- mark

此模块是为地质相关专业实现自动智能地质填图而研发。免费版本下处于部分锁定状 态。

此模块既可以自动生成二维平面图,支持浏览、编辑并打印出图,还可以实时生成相 应的三维模型以便用户查看。地质填图主界面为"三维智能填图",界面如图 7-1 所示。

三维智能均	集图 2.00 · 演演 · 演演 · 演演	0.25 105° 0.08 130° 半径晒值 夹角限差	0.20 · 20m · 滑畅柔性 前期整理	外国点位 绘制界线	全部の	, 1 880
至居0 至居集						
际: (1601.825, 622.425)					50 **

图 7-1 "地质填图" 主界面

7.2 操作方法

此界面操作简单,形成基本图件只需根据菜单栏上的功能按钮依次点击设置即可。 点击"读取数据"读取相应的数据库。"读取 DEM"读取相应的 DEM 数据, "半径 插值"、"夹角限差"、"滑畅柔性"中设置有多个数值,用户可根据需要自由选择。 "前期整理"只需点击一下即可,软件后台会自动分析整理为成图前需准备好的数据。



图 7-2 范围外框和地质点位

第 55 页



点击"外框点位",绘图区自动生成填图区的范围外框和地质点位,如图 7-2 所示。

点坐标: (14451.047, 3581.266) 绘制界线

图 7-3 智能填图的轮廓线条

点击"绘制界线",绘图区自动生成填图区的轮廓线条,如图 7-3 所示。



图 7-4 智能生成地质图 点击"绘制面体"绘图区自动生成填图区的填充面,如图 7-4 所示。 在菜单栏副栏里有"浏览"和"编辑"两个选择按钮。默认为"浏览"状态,若切换

到"编辑"状态,便可以对之前生成的填图图形进行编辑,编辑工具自动弹出在绘图区右侧。其功能可以实现绘制、修改、填充颜色、删除等多种操作。

7.3 成果输出

以上是形成地质填图的基本框架。将框架搭建好后就可以应用此版块的二维制图功能 将其进行进一步整饰,细化图件内容,添加图框和图例等,从而生成一幅完整的地质填充 图件,如图 7-5 所示。若启用三维动态观察功能,生成的三维模型效果如图 7-6 所示。



图 7-5 "地质填图"平面图成果





1

第8章 三维云图

8.1 模块简介

此模块是为地质与测绘等相关专业实现智能生成三维地图而研发。免费版本下该版块处于锁定状态。

三维云图是以校正好的二维图纸或航测影像为基础,结合高程数据,通过系统的云计 算生成相应的三维模型以便用户查看。"三维云图"的主界面如图 8-1 所示。



图 8-1 "三维云图" 主界面

8.2 操作方法

此界面操作简单,实现生成三维云图,有两种方式可以选择。一种方式是通过菜单栏上的"地图选图",另一种是通过菜单栏上的"表格选图"。不论哪种方式,都要先把图件以数据库的形式读进来,数据库的形式如图 8-2。

		00240		
织▼ 新建文件夹			8	== 🕶 🛄
三维云图实例数: ^	名称 ^	修改日期	类型	大小
此电脑	Map3DUseData.db	2020/9/9 11:30	Data Base File	44 KB
🗊 3D 对象				
📑 视频				
■ 图片				
🔮 文档				
🕹 下载				
♪ 音乐				
皇 桌面				
늘 Windows (C:)				
🕳 办公文件 (D:) 🛛 🗸				
	Z(N).		~ 数据库 (.db)	(*.db)
文件名	=((*).			

图 8-2 选择数据库

第 58 页

若选择"地图选图",系统会出现图 8-3 中的窗体,其中可以在地图范围内单击并拖动 鼠标左键选出想要观察的部分,然后选择右下角"生成图像",之后,系统会出现指定高 程数据文件的窗口,见图 8-4 左,高程文件的数据格式只需按东向-北向-高程的顺序,中间 用英文逗号间隔即可,如图 8-4 右所示。



图 8-4 选定高程数据文件及文件格式

若选择"表格选图",系统就会出现图 8-5 中窗体,其中显示了多个接图表,即把图件 也按此顺序均匀分成了多个部分。选择好相应的图幅号后,系统也会出现图 8-4 中指定高程 数据文件的窗口。

■ 表格选图		–
三维云图图幅01	三维云图图幅02	三维云图图幅03
图幅01 110 27000001 / 110 270010000	图幅02	图幅03
118.270909814-118.276019069	118.275932294-118.281041867	118.280954753-118.286064664
40.233133004-40.203027033	40.233030172-110.201041007	40.203042400-40.200710247
二堆云图图幅04 图幅04	二维云图图幅05 图幅05	二堆云图图幅00 图幅06
118.270816661-118.275932294	118.275838775-118.280954753	118.280860864-118.285977206
40.254175425-40.259208942	40.254119942-40.259153664	40.254064239-118.280954753
三维云图图幅07	三维云图图幅08	三维云图图幅09
图幅07	图幅08	图幅09
118.270726903-118.275838775	118.275748664-118.280860864	118.280770397-118.285882953
40.249377261-40.254230692	40.249321786-40.254175425	40.249266094-40.254119942

图 8-5 "表格选图"界面

8.3 成果输出

不论是选择哪种方式来生成云图,最终都可以得到具有三维效果的图件,即具有高程 信息,呈现出高低起伏形态的图件,生成的成果样式如图 8-6 及图 8-7 所示,上部的截图是 从俯瞰角度观察的,下部的截图是从侧面角度观察的,可以看到此图件已经具有了三维展 示的效果。





图 8-7 三维云图展示效果

第9章 极射赤平投影

9.1 模块简介

【极射赤平投影】是表示物体的几何要素(点、线、面)、空间方位和角度关系的平面投影,是将物体在三维空间的几何要素表示在平面上的一种投影方法。它的特点是:只反映物体的线和面的产状和角度关系,并不涉及其具体位置,也不涉及其面积的大小、线段的绝对长短和点与点之间的绝对距离。极射赤平投影也称作赤平极射投影。

该模块通过二三维一体化同时展示极射赤平投影图,帮助使用人员直观了解极射赤平 投影过程与结果分析。以边坡数据、结构面产状数据(倾向、倾角)为基础,利用极射赤 平投影方法,分别绘制图例、二维赤平面投影图、三维模型图,并依据工程地质手册等评 判标准,初步判定边坡结构稳定性。



图 9-1 极射赤平投影的总体布局图

9.2 参数设置

(1) 设置公共参数

公共参数主要影响数据录入或美化显示输出,可按需求设定。公共参数包括: 球体半径、球体坐标、球面颜色、字体大小、球体经度纬度划分等,主要影响三维球体显示等参数。参见图 9-2 所示。

除非有特殊需求,笔者建议维持原来的默认数值,否则可能造成图像偏移及变形。 (2)产状数据说明

产状数据包括编号、倾向、倾角、备注四部分。编号 TR 为天然边坡的固定标记,编号 RG 为人工边坡的固定标记,其它结果面的标记较随意(由用户确定)。倾向、倾角采用百分度(十进制)格式,规定倾向取 0→360°,倾角取 1→90°,超出范围将提示异常。备 注栏是说明性文字,用户可修改,将在输出图件的备注中显示。

分度.99	9999 册行	插行清	♣ 數据交互	The state of the second	5 C R D R 0 0 <	14 C 1948	Particle care proc. Senter P. shad and	× WE O	编辑 当前图层	: 0
编号	L4(经)	B	T. MARKE					A		
TR	220	10			修改参数					
RG	220	30						~		
1 002	95	05								
1 002	235	55	球体坐径	6		*				
J 004	195	35			have					
J_005	315	45	球体X坐标	0	*					
J_006	135	25	球体Y坐标	0	*					
J_007	25	55	モンオフィントキー	0	44					
			环冲工主小	0	*					
			球体顶部渐变色	8		颜色码				
			球体中间渐变色	28		颜色码				
前1行1	列。字符,示例	D01, Bc03,	武士法院刘延亦会	0		兹存加				
			邓仲成即渐受巴	0		顾巴昀				
			字体大小	40		字号				
			球体纬度划分	60		份				
			球体经度划分	60		份				
				修改	女相关参数,将影响球体的显示。					
					输入范围值1-99, 默认值为6					
计标结	课:		重载(L	oad)	确 定 (Yes)]	取消(No)		-	

图 9-2 修改绘图参数

9.3 操作详解

软件操作较简单,按照下述主要流程顺序操作即可:①界面左侧输入或导入分析数据 →②点击"读入数据"→③点击"评判依据",选择评判依据→④点击"修改参数"按钮, 设置相关参数→⑤点击"绘图分析"按钮,查看结果。

第①步:界面左侧表格直接输入边坡数据,并存储数据文件;也可采用界面表格上部 "提取"按钮导入相应格式的 csv 或 txt 文件。



图 9-3 界面左侧表格内输入边坡数据



图 9-6 采用"清空"按钮清空表格数据

第②步:界面上部菜单栏位置,点击"读入数据",弹出"数据分析提示",如果数

据不符合要求提示重新输入。

10.33333	99 册行	插行 清空	存储 提取	2 ? V3d	基本设置 设	置灯光 常用视图	常用视点 帮助	• 25 °	歴性 ○ 绸鑽	文件 参数	工具测试	帮助	●浏览 ○ \$	扇帽 当前图界	R: 0
编号	L4(经)	B4((纬) 各	s注 ×		E L	1	0 <		0		~	1		
R 2	220	1 +> 100.01	8461			- LV - 6						^			
001 0	220	4				数	据分析提示	!							
002 1	115	4	MALE A LEA	T =1 -1 // -	and the	an 11 at 12 1	· · · // * of)	las de mente	. 1	T	C / A / - A1	14. 2			
003 2	235	5 14-r	秋块分析/	家则以《工	在地质于	ガ》 内依も	古, 该《于册》	》 税化了过	し吸、结构	四空间关;	に(1组结	利山			
004 1	195	日内の	《王明》 探人	奥回与结构	四相问或	相及: 2组	治村国情况下	, 八上辺:	吸与大然以	し取判可相	四, 10, 13	代状			
005 3	315	4	1 J MI // 1961	口小王的力	104 XE 11 1	业当个九,	刀中运术队	万分ちの							
006 1	135	2													
007 2	25	5													
	rtable - Ind														
1 77 1 99.	子符, 示例:	D01,													
							隐藏(ESC)								
									4						

分析结果:

图 9-7 读入数据分析提示信息

第③步:界面上部菜单栏位置,点击"评判依据",选择评判依据。



图 9-8 选择评判依据

第④步:界面上部菜单栏位置,点击"修改参数"按钮,设置修改相关参数。

1万度.99	9999 册打	油行 清,	♣ 数据交互	Eð			× av	0 ⊖ 310 404	399351/8X+	v
TR	220	10			修改参数					
RG	220	30			y my m					
J_001	95	65								
J_002	115	45	- 10 4 1 4 1 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1							
J_003	235	55	球体半径	6		*				
1 004	315	35	球体X坐标	0	*					
J 006	135	25	1世/オンルホテ	0	*					
J_007	25	55	球体中至你	0	*					
			球体Z坐标	0	*					
			球体顶部渐变色	8		颜色码				
			地体中间状态各	20		亦存而				
前1行1	列 字符 示例·	D01 Bc03	球体中间相交巴	20		颜色均				
	200 2107 12103		球体底部渐变色	8		颜色码				
			字体大小	40		字号				
			球体纬度划分	60		份				
			球体经度划分	60		份				
				修改相关参	参数,将影响球体的显示。					
				輸入さ	范围值1-99 默认值为6					

图 9-9 修改参数

第⑤步:界面上部菜单栏位置,点击"绘图分析"按钮;可在界面中部显示"二维"、 "三维"极射赤平投影图形,可对二维、三维窗口图形分别进行无极缩放,界面底部"分 析结果"窗口查看或复制详细结果信息,其分析结果取最不利的情况。 《三维地质管理系统》技术文档

高孝敏创新工作室





第10章团队与服务

10.1 各版本的差异

《三维地质管理系统》分为免费版、标准版、黄金版三种版本。免费版为初始版本, 适合学生及初学者使用,处理数据量较少,部分功能未开放。用户注册后成为标准版、黄 金版,可处理的数据量更多,功能比免费版有增加。

	免费版	标准版	黄金版
功能模块	按条件 有限制	大多开放	全面开放
钻孔数量	≤9钻孔	≤99钻孔	≤999孔

各版本间的区别

图 10-1 三种版本间的区别

免费版可处理 9 个钻孔以内的数据,部分模块无权使用。标准版可处理 99 个钻孔以内的数据,大多模块都可使用。黄金版可处理 999 个钻孔以内的数据,所有模块都授权使用。如果您的项目中超过 999 个钻孔,请联系研发团队独立授权。

10.2 注册服务

《二维地顶》在加及	光黄脉		奋 费版	标准版	黄金版
已检测到您电脑的机器码:		_	JOJANIX	10VENX	PESIZINX
01080D0204870A9	复制	り 功能模块	按条件 有限制	大多开放	全面开放
肩住下面力性内输入注册码:	注册	册 钻孔数量	≤9钻孔	≤99钻孔	≤9993Ն
由《高孝敏创新工作室》制 本软件标准版售价800元, 注册服务与技术咨询联系电 土	作,竭诚为各位 黄金版售价360 话:15930893 技	立朋友提供优质 0元,开具正式 029(微信同€	便捷的技 财务发票 弓)。 三 ⁽	术服务。 。	
由《高孝敏创新工作室》制 本软件标准版售价800元, 注册服务与技术咨询联系电 土石方 Q Q R 群	作,竭诚为各位 黄金版售价360 话:15930893 技工 ¹ 技 ^术 与销 6 微信	立朋友提供优质 0元, 开具正式 029 (微信同報	便财务)。 三维地质QQ群	术服务。	
由《高孝敏创新工作室》制 本软件标准版售价800元, 注册服务与技术咨询联系电 土 石方 Q 群 上 五方QQ群: 903199206	作,竭诚为各位 黄金版售价360 话:15930893 技术与销售微信 服务微信:15	立朋友提供优质 0元, 开具正式 029 (微信同号	便捷的发票 财务发。 三维地质QQ群 三维地质QQ群	术服务。 。 日 日 ((() 。	25595855

图 10-2 软件的注册服务页

将免费版升级为标准版或黄金版,请点击主界面的"注册"按钮,按提示信息联系软件服务人员,将本软件上显示的机器码,发送给服务人员。服务人员为您解算注册码,手 工输入注册码后,点击右侧的"注册"按钮,注册成为正式版。

注册为标准版后,欲再次升级为黄金版,需要先清除原有的注册码。点击"复制"按钮三次后,可出现"清除"按钮,清除原有注册码,成为免费版后,可重新注册。



图 9-3 清除以前的注册信息

10.3 研发团队

本软件由《高孝敏创新工作室》研发。《高孝敏创新工作室》隶属于河北省地质矿产 勘查开发局第二地质大队(河北省矿山环境修复治理技术中心)。研发过程中得到了河北 省地质矿产勘查开发局的大力支持;中国地质大学、华北理工大学、河北地质大学、唐山 地质学会等单位的高校师生与技术人员给予了技术支撑。唐山中地地质工程有限公司与唐 山市辰远科技有限公司,参与了部分研发,并承担销售服务等工作。

◆ 三维地质管理系统 1.50 免费版	注册 关闭
相关软件 三维云图 赤平投影 钻孔数据 钻孔模型 测绘天	地 帮助文档 创作团队
协作单位:	常用网址:
河北省地质矿产勘查开发局第二地质大队	河北地矿局
(河北省矿山环境修复治理技术中心)	地质二队
唐山市辰远科技有限公司	中地公司
唐山立人科技有限公司 唐山市地质学会	河北自然资源厅
唐山中地地质工程有限公司	中国地质学会
《 高孝敏创新工作室 》研发出版	中国地质调查局
联系方式 QQ号 2489602 , 微信 D266206	中国自然资源部
三维地质研讨QQ群 725595855 欢迎您惠顾!	中国科学技术部
软件官网:www.ving.cc 敬请光临 高	孝敏创新工作室

图 9-4 创作团队及常用连接

为了高效利用地质数据,深层次挖掘数据价值,推进数字地质技术进步,河北省

地质矿产勘查开发局第二地质大队总工程师高孝敏,带领垢元培、李伟、尤帅、王美玉、 于立民、孙宇佳、李如山、常素彩、郑立明、王福超、苏明伟等技术人员组成创新团队, 历时近六年成功研发了《三维地质管理系统》。

10.4 升级与服务

《高孝敏创新工作室》将根据各位用户的建议,继续修改完善各模块,不断推出新版本。获取基础知识、演示视频、教学幻灯片、详细帮助文档、下载最新软件等资料,敬请您访问 Www.Ying.CC(英才村)软件下载官网。

三维地质技术研讨 QQ 群(725595855)欢迎您惠顾! 注册服务请联系微信: lirushan, 电话: 15930893029。如欲项目合作,请联系《高孝敏创新工作室》: QQ 号(2489602), 微信号(D266206)。

为携手推动三维地质技术进步,期待地质界同仁批评指正! 部分资料及图片来源于互联网,如有侵权请联系我们进行更正。 祝福读者:家庭幸福、工作顺利、开心每一天!

附录:常用附表

附表一: 地质时代与地层简表 (2024年4月带*为中国称谓)

宙	代	纪	世	底界年龄值	重更地质重化	
(字)	(界)	(系)	(统)	(百万年)	里安地灰ず什	
			全新世(统)Qh	0.0117	有考证的人类历史	
			更新世(统)Qp	2. 58	早期人类(猿人)	
	Kz	N 新近纪(系)	上新世(统)N ₂	5. 333	人猿祖先	
	新生代	◆旧称新第三纪(系)	中新世(统)N1	23.03	喜马拉雅山脉隆起	
	(界)	F 十近纪(系)	渐新世(统)E 3	33.9	大多哺乳动物目崛起	
		●旧称老第三纪(系)	始新世(统)E2	56	小型哺乳动物	
			古新世(统)E ₁	66	有蹄类动物	
PH 見仕定	Mz	K 白垩纪(系)	K1 K2总两分	145	恐龙繁盛后灭绝	
业 ((字)	中生代	J 侏罗纪(系)	J1 J2 J3	201.4 ± 0.2	被子植物、鸟类	
	(界)	T 三叠纪(系)	T1 T2 T3	251.902 ± 0.024	卵生哺乳动物、恐龙	
		P 二叠纪(系)	P1 P2 P3?原两分	298.9 ± 0.15	盘古大陆形成	
	Pz	C 石炭纪(系)	C1 C2?原三分	358.9 ± 0.4	裸子植物、爬行动物	
	古生代	D 泥盆纪(系)	D1 D2 D3	419.2 ± 3.2	两栖动物、昆虫	
	(界)	S 志留纪(系)	S1 S2 S3 S4 ?原三分	443.8 ± 1.5	陆生的裸蕨植物	
		0 奥陶纪(系)	0 ₁ 0 ₂ 0 ₃	485.4 ± 1.9	鱼类、淡水植物	
		∈ 寒武纪(系)	∈₁ ∈₂ ∈₃ ∈₄ ?原三分	538.8 ± 0.2	寒武纪生命大爆发	
	Pt 3	NP ₃ 埃迪卡拉纪(系)	Z 震旦纪 (系) *	635	多细胞动物、腔肠动物	
	新元古代	NP2 成冰纪(系)	Nh 南华纪(系)*	720	雪球事件、古海绵动物	
	(新元古界)	NP1 拉伸纪(系)	Qb 青白口纪(系)*	1000	罗迪尼亚古陆	
	Pt2	MP ₃ 狭带纪(系)	DJ? 待建纪 (系) *	1200	真核生物、有性繁殖	
PT 	中元古代	MP ₂ 延展纪(系)	内含"下马岭组"	1400	大型宏观藻类	
1.10日 (字)	(中元古界)	MP1 盖层纪(系)	Jx 蓟县纪(系)*	1600	滨海相碳酸盐岩	
	D	PP4 固结纪(系)	Ch 长城纪 (系) *	1800	**中国的中元古界**	
	Pt ₁ 士元士代	PP3 造山纪(系)		2050	造山、浅变质作用	
	(古元古界)	PP2 层侵纪(系)	Ht 滹沱纪(系)* 一山国的士元士男	2300	河流、滨海沉积	
		PP1 成铁纪(系)		2500	大氧化事件、叠层石	
	Ar3 新太古代	(新太古界) 例: ?五·	台岩群、泰山岩群 *	2800	第一次冰河期	
AR ++++	Ar2 中太古代	(中太古界) 例:迁西	ā岩群 * (现为 Ar3)	3200	较多的原核生物	
(字)	Ar1 古太古代	(古太古界) 例:陈台	沟岩组 *	3600	蓝绿藻	
	Aro 始太古代	(始太古界) ? 早期资	针其底界 3800 百万年	4031 ± 3	第一个生物细菌	
HD	早期按月球地	质研究成果,将冥古宙定	义为46→38亿年,由老至			
冥古宙	新划分为隐生的	代、原生代、酒神代、雨	海代[早雨海代]四个代。	4507	地球诞生、出现海洋	
(手)	目前具古宙定	又万 46→40 亿年,地球未	《友现朔切的地层资料。			
沿明	① 参照国际地/ の 近 日 前 り 伝 一 の 近 日 一 の 近 日 に 地 /	云委页会 2023 年 9 月的国 伊迪位 玩是由为地早单。	国际地层表及 2014 版中国地	层表编制,年龄值为 生母(冬º妇) +	D地质时代的底界年龄。	
吃叻	● 3日 5 时 八平1 ④旧称隐生宙1	<u>以平</u> 亚, <u>迫</u> 与内 <u></u> 刃地层里 1 现己细分为冥古宙、大古'	回。回口工1\万/7 干、 咣百? 亩、元古宙。⑤旧称第三纪	エハ、(石)。(江), 白 含老第三纪、新第二	エクトルノソト、エ白土が。	

附表二: 三维地质复杂示例的理想地层表

序号	主层号	基本岩性	时代	绘制顺序	备 注
1	8	初裂岩	Qh	1	★断裂带
2	1	粉质粘土	Qh	3	
3	2	粉砂	Qp ³	4	夹层
4	3	粉土	Qp ²	5	夹层
5	4	中砂	Qp1	6	夹层
6	9	构造角砾岩	Qp ²	2	夹层;★断裂带
7	5	粉土	N2	7	夹层
8	6	粗砂	Nı	8	夹层
9	7	砂砾石	E3	9	夹层; ◆间断面
10	11	泥岩	P ₂	12	
11	10	闪长玢岩	J3	10	★侵入岩脉
12	12	砂岩	P2	13	
13	13	页岩	P1	14	夹煤层
14	14	含砾砂岩	P1	15	
15	17	糜棱岩	Т	11	★断裂带
16	18	泥页岩	C3	16	
17	19	砂岩	C3	17	夹层
18	20	页岩	C3	18	夹煤层
19	21	粗砂岩	C2	19	
20	22	泥岩	C2	20	
21	23	页岩	C2	21	夹煤层
22	24	砂砾岩	C2	22	
23	25	泥灰岩	C2	23	★底部有倒转◆间断面
24	26	片麻岩	Ar3	25	
25	27	二长片麻岩	Ar3	26	夹铁矿层
26	31	构造片岩	Pt3	24	夹金矿层; ★断裂带
27	28	角闪变粒岩	Ar2	27	夹铁矿层
28	29	麻粒岩	Ar2	28	
29	30	混合岩	Ar2	29	
说明		这是四钻孔	七示例数据库中	中标准分层((主层)的相关参数
附表三: 浮点数据计算误差限的推荐值

(1) **常规浮点误差**指采用米、度、弧度等单位进行二三维坐标等常规运算中的精度值及限制误差。通常要求米值在 1E-6 至 9.9E+14 之间,角度范围在 1E-12 至 720 度之间。

(2) 距离小数位数是距离运算中需保留的小数位数。由于浮点数仅有 15 位有效数字,坐标数据或地球周长等距离值通常为 6-9 位整数值,小数有效位数通常取 0-6 位,3 位小数代表毫米级精度,6 位小数代表微米级精度。距离数据一般要求保留 3-4 位小数。

(3)角度小数位数指采用度分秒小数值或百分度进行加减乘除及三角函数运算中需保留的小数位数。角度通常转换为百分度表示,取值范围为 0-360度。经测试二三维坐标运算数据,距离达到毫米级精度(取 3 位小数)时,角度值须保留 9 位以上小数;距离达到 0.1 毫米级精度(取 4 位小数)时,角度值须保留 10 位以上小数。通常角度值(百分度)宜保留 6-12 位小数,特殊应用中可保留 4 位小数。

(4) **弧度小数位数**指采用弧度角进行加减乘除及三角函数运算中需保留的小数位数。在电脑内部运算时,需将度分秒或百分度转换为弧度值再进行三角函数运算。百分度通常是弧度值的几十倍(约57.3倍),弧度角取值时需比百分度多取2位小数。因此,距离达到毫米级精度(取3位小数)时,弧度值须保留11位以上小数;距离达到0.1毫米级精度(取4位小数)时,弧度值须保留12位以上小数。通常弧度值宜保留8-14位小数,特殊应用中可保留6位小数。

(5) 限制误差(简称限差、误差限)是电脑浮点运算中检验误差用到的近似正小数值。电脑浮点数加减运算后,会输出近似尾数,理论上3.6-3.1=0.5,实际运算结果类似0.4999... 值。如直接采用"3.6-3.1=0.5"来判断运算成果必将导致逻辑异常,必须用限制误差(Wc) 参与逻辑判断,采用"0.5-Wc≤3.6-3.1≤0.5+Wc"或"-Wc≤3.6-3.1-0.5≤Wc"进行判断。 限制误差不宜过大或过小,必须小于计算精度,建议取计算精度的10%-90%之间为宜,上面示例一般取0.01-0.09值。考虑有效位数、三角计算及平方计算等因素,建议取计算精度 的56%作为限制误差,此例中计算精度为0.1,限制误差宜取0.056值。

(6) 在进行数据的平方计算时,计算精度须按平方关系提高,小数位数及限制误差也需同步修改。例如距离限制误差取 0.056 值时,平方限制误差应取 0.003136 值。距离限制误差 通常取 1-7 位有效小数,平方限制误差通常取 1-14 位有效小数。

计算精度	米级	分米级	厘米级	毫米级	分毫级	厘毫级	微米级	备 注
抽稀点距	5.6	0.56	0.056	0.0056				Wc0
边线点距	5.6	0.56	0.056	0.0056				Wc0
距离小数位数	0	1	2	3	4	5	6	Ws1
平方小数位数	0	2	4	6	8	10	12	Ws2
角度小数位数	6	7	8	9	10	11	12	Ws3
弧度小数位数	8	9	10	11	12	13	14	Ws4
距离限制误差	0.56	0.056	0.0056	5.6E-4	5.6E-5	5.6E-6	5.6E-7	Wc1
平方限制误差	0.3136	0.0031	3.1E-5	3. 1E-7	3.1E-9	3.1E-11	3.1E-13	Wc2
角度限制误差	5.6E-7	5.6E-8	5.6E-9	5. 6E-10	5.6E-11	5.6E-12	5.6E-13	Wc3
弧度限制误差	1.0E-8	1.0E-9	1.0E-10	1. O E-11	1.0E-12	1.0E-13	1.0E-14	Wc4
极小限差	1.01	E-10		1. 0E-12	1. 0E-14			Wc6

(7) 常规浮点运算中,计算精度、小数位数、限制误差的推荐值如下表所示。

说 明: Tan 或 Sin(0.56°)≈0.0098; Sin(0.056°)≈0.00098; Sin(0.0056°)≈0.000098

(8)小数格式串是将浮点数字显示为字串的强制格式。分米级格式为"0.0",厘米级格式为"0.00",毫米级格式为"0.000",以此类推。散点间距多在 0.05-1000 米之间。
(9)由于多次数学运算会降低有效位数,中间计算时应保留更多的有效数字。

附表四: Windows 电脑操作技巧集锦

序号	常见问题与解决方法	备注
1	《将 U 盘插入 USB 接口后无任何反映》,仅听到设备接入提示,无法显现优盘。	
	解决步骤:【计算机】-【管理】-【设备管理器】-【通用串行总线控制器】,	
	选择 U 盘后石键进行卸载; 再次插入即可, 删除坝将目动恢复。 原因分析: 由于上次 U 盘未进行删除, 或系统识别出现问题所导致。	
	《某些电脑 HDMI 连接电视机显示异常》 eg: 戴尔工作站 Nvidia P3200 显卡	
2	如两个屏幕都不显示,先按"上键+回车"使电脑主屏显示。 ①连电视,②右下 Nvidia 设置,③选隔行扫描 1080i(30Hz)等项,④如带 p 异常?	
	《Wps 怎么取消自动套用格式》	
3	① 首先打开 Word 文档, 然后点击【文件 → 选项】。	
	② 选择【编辑】,这里可以清除掉【自动编号】的勾选选项。 再生成文档时,输入"第1章 **"后回车,不再自动附加音节格式了。	
	《Wps怎么生成文件目录》	
4	① 在文档中,输入"第1章 ***" "2.1 节" "3.5.2 节"等章节及正文。	
	② 分别设置前面各章节的目录级别(【开始 → 标题级别】)。 ③ 在效目示日录的页面中、【引用、、知能日录、、二级日录】目示日录	
	④ 编辑正文及章节信息后,在目录位置上鼠标右键,【更新域 → 更新整个目录】。	
	《如何将 WPS 文档导出为 PDF 文件》	
5	① 在顶部菜单栏中点击「文件」选项,弹出菜单内点击「输出为 PDF」选项。	
	 ② 选择输出目录,设置输出页范围,以及设置输出选项。 ③ 最后占击右下方「确定」按钮 即可终文档呈出为 PDF 文件 (今日录) 	
	《VS 托管调试助手 ContextSwitchDeadlock 单线程(STA)异常》	
6	大 VS 的"调试" 苏单下选" 吕尝" 如"Managed Debugging Assistants" 下的	
	"ContextSwitchDeadlock"后面的引发选项取消。	
说明	这是我遇到的几个小问题的解决技巧,希望对您有所帮助。	

★★★★★★★ (全文终,谢谢阅读) **★★★★★★** 网址: <u>www.ying.cc</u> QQ 群: 725595855