

• 计算机应用 •

Auto CAD 2008 在矿山工程中的应用

沈世荣

(攀钢集团矿业公司兰尖铁矿, 四川 攀枝花 617025)

摘要:介绍了用 Auto CAD 中的 VBA 进行二次开发而建立一个动态的矿床地质模型, 并将矿床地质图形数据库、非图形数据库、各种生产报表及文档与 Office2003 有机地结合起来, 使攀钢钒钛磁铁矿的地质、测量及采剥计划编制的工作可由计算机自动完成, 为矿山数字信息化建设及应用搭建了最佳平台。

关键词: AutoCAD 2008; Office2003; 图形数据库; 软件应用

中图分类号: TP 391.72 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-8550 (2008) 05-0059-02

0 引言

近年来, 攀钢集团矿业公司在推动露天矿山数字信息化建设方面进行了许多探索和实践, 2006 年利用 Auto CAD 2008 中 VBA 和自身的图形操作平台进行二次开发, 成功地解决了攀钢钒钛磁铁矿动态矿床地质模型的建立和应用管理软件。将地质、测量、计划编制的繁琐而复杂的手工劳动全部实现了计算机自动化完成, 提高了露天矿山数字信息化建设及计算机应用管理水平, 并取得了实质性的成果。

地质剖面图、钻孔柱状图、地质分层平面图、采场现状图及开采设计总平面图是矿山地质、测量、计划编制工作中必备的图件。而这些图件中各种符号及线条又代表和隐藏着许多的数字信息和文字说明, 由此可见实现图形数字信息表达是解决问题的关键所在。目前最好的微机图形处理软件是 Auto CAD, 它可以满足矿山各类型制图的需要, 而符号和线段要表示和隐藏的非图形信息, CAD 的扩展数据提供了一个最有效的解决手段, 从而实现了图形数据信息的管理。从图形中需要的结果, 如台阶境界内的地质矿岩量及不同矿石的品位或矿山资源储量及科学合理化开采等矿山资源信息, 可利用 CAD 提供的 VBA 程序设计语言编程实现。对于计算产生的结果, 如矿石资源矿岩量台账、爆堆块段台账、产量报表以及相关的文字说明, 可用 Office 中 Word、Excel 自动化办公软件保存与输出, 从而实现了一个基于 Auto CAD 2008 图形数据库信息为中心、电子文档及电子表格为一体的矿业工程应用管理软件。软件自 2006 年底全面在朱家包包和兰尖铁矿地质、测量、计划编制工作中使用以来运行稳定, 没有出现软件不正常

或无法运行的现象。利用 Auto CAD 2008 并进行二次开发的这套软件, 是解决攀钢钒钛磁铁矿动态矿床地质模型的建立及目前矿山地、测、采工程自动化办公的最佳平台。

1 研发原理及核心技术

1.1 研究开发原理

Auto CAD 2008 在攀钢钒钛磁铁矿中应用研究开发的原理是将现行手工的地质、测量、计划编制方法及所需成果, 通过 Auto CAD 2008 的 VBA 语言编程实现的一套矿山计算机应用软件。

软件研究开发包括: 1) 矿山动态、矿床地质模型的建立与管理; 2) 建立的动态矿床地质模型的应用。一个完整的矿床地质模型不仅包括矿区全部的地质图件(剖面图、钻孔柱状图、分层平面图)生产用的采场现状图及开采设计平面图, 而且还包括大量的非图形信息, 如各种地质样的化验数据及其它各式各样的数据表格。然而作为地质基本数据的矿样化验数据总是与矿样所在位置并存的, 因此软件利用 CAD 提供的扩展数据的实体方法把化验数据隐藏在相对应的样图中, 从而达到了样图在, 化验数据亦在; 样图消失, 化验数据亦消失的图形数据库管理方式。

对于产生需要的数据结果, 如各种地质矿岩量台账表、生产报表、计划编制报表以及相关的文字说明, 可用 CAD 2008 引入的 VBA 将 Office 2003 办公软件提供的 Word、Excel 保存与输出, 实现以图形信息为中心, 并包含有数据库、文档及表格为一体的矿山计算机应用管理软件。

1.2 开发平台及工具简介

AutoCAD 2008 是国际上著名的图形软件, 也是 Autodesk 公司的旗舰产品, 它不仅图形编辑功能强大, 而且其开发工具——ActiveX 也十分强大和完善, 与 CAD 本身构成一个无与伦比的图形数据库操作管理平台。因此把 Auto CAD 2008 和 ActiveX 作为矿业工程软件的开发平台和工具是比较理想的选择。除此之外, Auto CAD 2008 中

收稿日期: 2008-02-19

作者简介: 沈世荣 (1959-), 男 (汉族), 四川自贡人, 攀钢集团矿业公司兰尖铁矿生产技术科, 水文工程地质高级工程师。

的VBA语言编程也是目前比较流行的程序设计语言。该语言简单、易学易懂,并可制作图标或快捷键在Windows界面上直接运行,软件与Office2003完美结合就注定了该软件所特有的作用和解决问题的独到之处。

软件使用的各项操作命令,全部采用目前最流行的菜单技术,并且和AutoCAD2008自身的菜单并存,且不影响CAD自身菜单的完整性和美观性,软件系统的组成见图1。

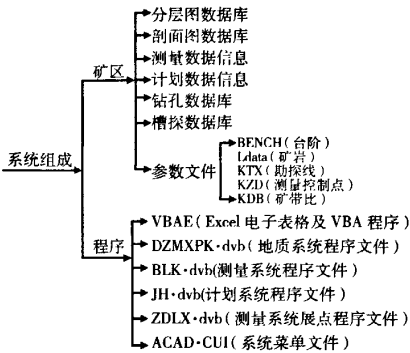


图1 系统的构成

1.3 核心技术

软件管理系统采用目前世界上最先进的图形操作平台AutoCAD2008、ObjectDBX、AxDbDocument、Boundary(生成边界)、AutoCAD图形的布尔运算、折线转面域、后台图形数据库的直接读取及与Office2003电子表格的接口等相关技术,同时还利用AutoCAD的VBA语言开发了一些CAD没有的关键算法技术,如点在区域内外判别算法、坐标系统变换算法、矢量面积及切向量算法等技术。AutoCAD2008虽然它所提供的功能及作用是非常强大的,但如何应用于露天矿山地质、测量、采剥计划编制工作中解决实际问题,该软件还开发了许多CAD不可能提供的专业计算功能,其中最重要的功能是矿量及品位计算和图形截取技术,这些重要的算法与CAD技术构成了该技术的核心技术,这是区别于其它矿业工程软件最显著的特征。

2 矿业工程软件的功能

攀钢钒钛磁铁矿矿业工程软件从专业分,由地质、测量、采剥计划编制3个主模块组成。从解决问题分由两部分组成:1)动态矿床地质模型的建立;2)动态矿床地质模型的应用。

2.1 地质模块

地质模块由动态矿床地质模型建立和地质应用两部分构成,其功能及解决的问题主要有:1)可将生产勘探提供的地质分层平面图、剖面图建立静态和动态的二维矿床地质模型及图形数据库,图形数据库包括所有的矿石资源信息;2)能自动将剖面图上的矿岩属性(岩性、地质界线、品位)数据,准确地投影到相应标高分层平面图所在的位置上;3)能将生产勘探过程中矿样化验数据、矿岩符号

(Fe、Ti、V、S的品位)自动绘制在取样的空间位置上,以手工方式在计算机屏幕上进行地质图的制作和更新,从而实现所建的矿床地质模型动态管理;4)能自动计算矿区的地质矿量及Fe、Ti、V、S的平均品位;5)能自动计算出开采境界线或任意闭合线内各品级的矿岩量及Fe、Ti、V、S平均品位;6)能制作采场一级配矿及矿石质量管理中的爆破块段图表,为采场一级配矿提供地质块段图及相关数据信息;7)能自动建立矿山资源分布情况报表、生产需要的矿岩量报表;8)为了数据的准确性,对动态矿床地质模型建立设置了严格的数据查错和排错功能,使所建的动态矿床地质模型提供的图形数据库更具准确性和真实性。

2.2 测量模块

测量模块由展点连线和测量验收两部分组成,软件主要能解决:1)将全站仪、经纬仪所采集到的地形点坐标并根据所设置的地形点属性用不同颜色绘制出高程点地形图,用鼠标可在计算机屏幕上直接绘制采场地形现状图及爆破块段地形图;2)直接读取动态矿床地质图形数据库的数据,计算采场的预爆量和采出量及对应的矿石平均品位;3)自动建立或更新采场生产情况数据库;4)自动读取生产情况数据库中的数据,统计采场生产台阶各月的预爆量、结存及各电铲的作业量,并自动制作生产(产量)报表。

2.3 采剥计划编制模块

该模块由计划编制和计划图绘制模块两部分组成。主要功能及解决的问题有:1)软件通过人一机对话方式,可编制矿山中、长期及年、月各种情况下的采剥计划,并自动生成计划编制报表;2)采剥计划编制完成后,通过提取计划线自动绘制采剥计划图供生产管理使用。

3 应用实践

该软件2006年底在攀钢矿业公司兰尖和朱家包钒铁矿全面推广使用,经过一年多的实践,目前软件运行正常,处理计算的结果完全满足相关专业规范的技术要求。在矿床地质模型建立方面,如果勘探地质提供的矿区分层平面图、剖面图、钻孔柱状图等都是CAD的矢量图件,那么利用该软件可以不输一条地质界线和—个孔样化验数据,就能实现矿床地质模型的建立。整个软件比手工劳动提高工作效率达几十倍甚至上百倍。

AutoCAD2008的攀钢钒钛磁铁矿矿业工程应用管理软件,为国内露天矿山使用计算机进行二维矿床地质模型的建立与应用、实现矿山数字化建设起到了巨大的推动作用,是目前矿山地质、测量、计划编制自动化办公比较理想的应用软件。

参考文献:

- [1] AutoCAD VBA二次开发教程.清华大学出版社出版.
- [2] 攀钢集团矿业公司露天铁矿地质测量采剥计划动态信息系统用户使用手册.
- [3] 攀钢集团矿业公司露天铁矿地质、测量、采剥计划信息系统技术报告.

基于 VBA 边坡位移监测曲线的自动绘制

曹博 白润才 胡涛

(辽宁工程技术大学资源与环境工程学院, 辽宁 阜新 123000)

摘要: 基于边坡位移监测数据, 通过分析监测曲线的性质, 运用 AutoCAD 的内嵌编程语言 VBA, 开发出数据图形化转换程序, 实现了边坡位移监测曲线的自动绘制。程序应用于平庄西露天矿, 提高了边坡监测的工作效率, 对类似的工程有借鉴意义。

关键词: AutoCAD 2004; 位移监测曲线; VBA

中图分类号: TD 804 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-8550 (2008) 05-0061-03

0 引言

近年来, 我国因崩塌、滑坡、泥石流而伤亡的人数近万人; 每年因滑坡造成的经济损失高达 250~400 亿元。另外, 高层建筑、大坝、桥梁等的变形也给人民的生命财产带来严重的威胁。对滑坡的变化趋势进行预测是减灾防灾的基础, 地质勘察和分析是滑坡评价预测的基本方法和手段; 变形位移监测作为辅助性手段, 在分析滑坡体结构、成因, 对评价预测滑坡稳定性及发展趋势等具有重要意义。

边坡位移监测曲线能更直观地反映边坡的发展和变形规律, 而传统的绘图方式精度差、效率低。为了提高绘图的精度及效率, 采用基于内嵌于 AutoCAD 的 VBA 语言二次开发出位移监测曲线自动生成系统, 只要把变形监测数据按一定的格式输入到外部数据文件中, 利用该系统就可自动生成曲线, 极大提高了监测数据的处理速度、绘图精度及质量。

收稿日期: 2008-03-31

作者简介: 曹博 (1984-), 男 (汉族), 辽宁辽阳人, 硕士研究生, 主要研究方向是露天采矿技术、数字矿山和露天边坡工程。

1 边坡变形监测原则

边坡变形是一个自微观向宏观变形的转化过程, 一般自变形开始至失稳要经历几个阶段。故可以在边坡发生变形的过程中, 采取适当方法对其变形进行监测, 确保其变形在安全范围内, 这样就确保了边坡的稳定。如在初期阶段, 可认为其变形在规定的安全范围之内, 则影响因素对边坡稳定产生的影响可以忽略不计, 边坡是稳定的; 但在后期边坡产生的变形有可能导致失稳, 必须采取加固措施将其变形控制在安全范围之内以保证边坡的稳定。因此, 通过变形监测, 掌握边坡变形的发展和变化规律, 进而进行预报, 防止边坡的失稳或减小边坡失稳时人员和财产的损失是十分必要的。

2 边坡变形监测内容和方法

以测量位移变形信息为主的监测方法, 如地表相对位移监测、绝对位移监测 (大地和 GPS 测量等)、深部位移监测等。位移监测主要以深部水平位移监测为主, 表面位移监测为辅, 并及时进行地质现象巡查, 以监测边坡整体稳定性和滑坡体变形发展趋势。该类技术目前较成熟、精

Auto CAD 2008 applied in mining engineering

SHEN Shi-rong

(Mining Company of Panzhihua Iron & Steel Groups Corporation, Panzhihua 617025, China)

Abstract: The VAD of Auto CAD is further developed to establish a dynamic geological model of ore deposit. Deposit's graph data bank & non-graphic data bank and various productions report forms & documentations are organically combined with Office 2003. Thus, the computer is able to accomplish automatically works related to geology, measuring and stripping plan compiling of Panzhihua vanadium-titanium magnetite mine; so an ideal platform for development & application of mine's digital informatization technology is built up.

Key words: Auto CAD 2008; Office 2003; graph data bank; application of software