

地测空间信息系统在煤矿中的应用 及其发展趋势

郭广华

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

摘 要:煤矿地质测量工作是煤矿生产最基础和最重要的工作之一,对煤矿的安全生产和煤矿生产能力具有重要的影响。本文简要概述了我国煤矿地测空间信息系统的应用现状和基本功能,并在分析了煤矿地测空间信息系统的特点和应用效果的基础上,进一步论述了煤矿地测空间信息系统的发展趋势。

关键词:煤矿;地测空间信息系统;现状;发展趋势

随着计算机技术的快速发展,网络化及信息化已成为各行各业不可缺少的一项技术。煤矿属于地下工程,信息化技术起步较晚,各部门联系没有系统化,不能进行统一规划标准,给煤矿行业发展带来诸多不便。煤矿地质测量空间信息系统,就是针对煤矿现状,进行地质测量,将所测数据存放在网络里,便于煤矿工作人员提取和了解煤矿相关信息,可提高煤矿生产效率^[1]。因此,望云煤矿于 2015年1月正式将北京龙软科技股份有限公司开发的地测空间信息系统应用于煤矿生产工作中,建立了煤矿地测信息系统管理平台,实现了煤矿地质信息的智能化管理,更好地服务于煤矿安全生产。

1 地测空间信息系统现状

煤矿地质测量信息涵盖煤矿地质现状及煤矿地质空间变化情况,具有活跃性、动态化及不确定性等特征。随着煤矿生产的不断发展,煤矿地质测量在资料的积累方面也越来越丰富,在工作面向前推进的过程中,所获得的煤矿地质信息越多,越能保证对煤矿的安全开采。大量事实证明,采用人工收集和 处理信息,已经很难适应煤矿现代化的技术管理和生产方面的需要,必须对煤矿地质测量空间信息系统进行发展^[2]。因为只有计算机及网络技术,才能

使煤矿地质测量的数据实现自动化管理,得到更丰富、更准确的基础数据。目前为止,国内外的一些单位已经在开发和推广煤矿地测的信息系统了,如西安科技大学、龙软公司及河南煤田地质局等^[3]。

2 地测空间信息系统基本功能

根据煤矿地质测量部门的实际要求和作业流程,煤矿地质测量空间信息系统以煤矿地质测量采掘空间数据库为基础,采用最新的地理信息系统(GIS)、空间几何分析的先进理论和方法,在 Windows 运行环境下,可直接将煤矿基础原始数据(如测点数据、断层数据、钻孔数据等)直接自动生成和动态修改矿山地测工作的各类图件,如保安煤柱图、采掘工程平面图、地质勘探线剖面图、储量计算图及底板等高线图、工作面任意方向的剖面图等。系统主要包含下列功能^[4]:

(1)数据管理。将井上、下测量后的数据整理后输入计算机,用前后距导线校对后,将成果进行整理输入到成果台账内,建立成果数据库。

(2)标定解算。已知3个测点,测出3个待测点的水平夹角,将所测水平夹角及3个已知点的坐标输入计算机,算出后方交会点的坐标;同理,也可完成前方交会、侧方交会及坐标反算。

(3)数据查询。选择查询的工作地点和测点,即可查询到方位及坐标、标高。系统提供了灵活的数据存储方式,实现了真正意义上的煤矿各专业数据共享与多源数据集成。数据维护、保存和用户管理,灵活的数据存储方式,增强了系统的稳定性与可扩展性。

(4)图形生成。利用测量数据生成等高线图及测量巷道剖面图,自动延伸整个水平、采区、工作面的巷道,并可以自动处理巷道间的空间关系。提取测量数据自动生成测量巷道图及任意方向延伸,或录入数据,用交互式也可生成理想的测量巷道图。

利用存取图形、基本绘图、图形编辑、图形操作、图形设置等83个命令编辑、填绘、绘制图形。自动生成地测工作的各类矿图,如采掘工程平面图、地质勘探线剖面图、井底车场平面图、各类保安煤柱图、底板等高线及储量计算图、任意剖面的切割等,同时还可以生成任意正斜经纬网等。

(5)图件转换。可以实现 AutoCAD 与地测定向神牧师信息系统的相互转换和校对,图例符号库也可以实现互相对接。目前望云煤矿所有回采工作面边界颜色的填充,图形的编制、填绘、打印、输出都可以利用该软件,非常方便快捷。

3 地测空间信息系统特点及应用效果

煤矿根据自身的地质特点,在煤矿生产过程中,采用专业的 GIS 系统多以层次结构的图形对煤矿数据进行管理。

(1)完全支持空间数据库,使用安全可靠的数据管理方式,采区测量人员把在井上下测量的数据输入计算机计算,成果上传至主系统,煤矿各部门多源数据与数据共享集成,实现了煤矿地测工作数据的网络化管理。

(2)可以利用全自动或交互式2种方法对煤矿各种矿图进行矢量化,保存到地测空间信息管理系统。每月及时填绘各种矿图,随时可绘制出各级领导及用图部门所用的各种矿图,以便工程设计和生产工作;也可查询其有关数据等,其他采区的技术人员也可随时调出各种数据和图形。

(3)控件构成的多次开发能力。支持控件开发,可以为不同的管理用户开发提供支持,可根据煤矿的发展需要进行不断升级和完善。

(4)符合地测要求的专业符号库。为用户提供了系统自身专用的图例管理和制作工具,用户也可随时根据需要自己制定各种特殊的图例符号。提供

了多样的图形布局排版管理模式,支持局部和全部打印预览及裁剪打印输出功能,并可通用国内外各种型号的绘图仪和打印机,大大提升了劳动效率。

(5)针对煤矿地质结构复杂、控制点少的行业特点,提出了适合煤矿技术工作的新理论,实现了自动构成与修改技术结合,解决了包括各种钻孔、断层、煤层顶底板在内等各种复杂地质构造的矿山地质模型的构建与各种煤层底板等值线的生成问题。

4 发展趋势

(1)信息来源广泛

随着信息获取手段的发展,煤矿地测技术也在改进。首先,在工作模式上,遥感技术、GPS(全球定位系统)技术及三维地震勘探技术模式取代了原有的地下钻探技术;其次,在数据内容方面,由基本的煤矿水文地质条件工作面采煤和巷道掘进信息,深入到地面物探(如地震等)、矿井物探(如槽波、瑞雷波勘探)、瓦斯资料等多种方面的地质信息。最后,在展示过程方面,由之前的绘图展示,演变成现在图文和影像综合演示的过程。

(2)管理网络化

采用网络对煤矿地质资料进行处理,对煤矿生产中可能发生的隐患进行分析和处理,使煤炭行业的安全生产得到加强。将网络管理运用到对地质测量数据监管方面,是现今对煤矿生产各环节监督的重要方面。此外,采用网络进行信息管理,便于煤矿之间的信息共享及煤矿内部各环节的联系,减少了煤矿不必要的经济和劳动力浪费,大大提高煤矿生产效率。

(3)决策智能化

煤矿开采过程中,需要的采煤设备参数是根据地质资料来确定的。特别是采用综合机械化采煤对地质构造的适应程度较低,所以要使煤矿高产高效进行,对地质资料的把握和理解一定要充分。通过

对地测空间信息系统采集的数据进行分析模拟,根据积累的工作经验和历史曲线对实际工作加以科学指导,就能够最大限度的降低瓦斯、突水及冲击地压等地质灾害所造成的影响。

(4)信息集成化

数字化矿井的关键任务是实现精细化管理即通过标准的矿井技术有效地建立起煤矿数据库,例如矿井地理信息、三维地质模型等。一般而言,数字矿井将地质、安全监测、技术计划设计为目的,从而实现对各矿井生产工艺及系统的优化,便于决策人员技术掌握最新的矿井系统信息,强化对矿井的生产安全管理。此外,数字化矿井突破了传统矿井生产方式,极大程度上提高了煤矿生产的效率,促使资源得到了优化配置。

5 结语

实践表明,该系统达到了预定的技术指标:测量成果管理及图形管理界面良好,维护可靠,可操作性强,减轻了员工的劳动强度,节省了工时,提高了测绘精度。但随着煤矿地质测量技术的不断更新,使得到的信息量越来越多,必须采用合理的信息技术,对地质资料进行储存、分析和处理,才能给煤矿带来更多的效益,为煤矿的工序配合及灾害处理提供裨益。

参考文献:

- [1]姜在炳.煤矿地质测量信息系统(MSGIS2.5)[J].煤田地质与勘探.2003 31(5):4-5.
- [2]萨贤春,姜在炳等.煤矿地测信息系统[J].地质评论.2000,46(增刊):150-154.
- [3]郑凯.煤矿地质测量空间信息系统及其发展趋势[J].内蒙古煤炭经济.2013年09期.
- [4]蔡万明,刘欢欢.地测空间系统在煤矿地质测量中的应用[J].中州煤炭.2010年01期.