

数字煤矿建设的几个问题

杨文府, 田忠斌, 张阳芳

(山西省煤炭地质物探测绘院, 山西 榆次 30600)

摘 要: 针对数字煤矿建设过程中存在的一些具体问题, 采用理论分析及理论与实践相结合的方法, 分析了控制测量、矢量数据、信息系统等在应用中存在的问题, 提出了建立地心坐标系必要, 指出了矢量地图过程中应注意的问题, 预示了数字煤矿信息系统的发展趋势。研究表明, 数字煤矿是一项长期而艰巨的任务, 需生产单位和矿方各相关部门密切配合, 科学合理建设。研究结论突破了对传统的生产模式的认识, 有助于新的空间技术和信息技术的应用, 将会有效地推动我国数字煤矿的进程。

关键词: 数字煤矿; GIS; 控制测量; 矢量地图

中图分类号: TD 21

文献标识码: A

A few problems of digital coalmine construction

YANG Wen-fu, TIAN Zhong-bin, ZHANG Yang-fang

(Shanxi Coal Geological Geophysical Prospecting and Surveying Team, Yuci, Shanxi 030600, China)

Abstract: in view of some concrete problems existing in the course of digital coalmine construction, adopt the method of theory analysis and theory combined with practice, have analyzed the problem that control surveying, vector data, information system, etc. exist in employing, have proposed the necessity setting up the system of coordinates of the earth's core, have point out the question that should be paid attention to in the map course of vector, has indicated the development trend of the information system of digital coalmine. The result of study indicates, the digital coalmine is a long-term but arduous task, need production unit and all relevant department's close cooperation of coal mine, rational development of science. Study the conclusion and break through the understanding of traditional production mode, facilitate application of the new space technology and information technology, will promote the process of the digital coalmine of our country effectively.

Key words: digital coalmine; GIS; control surveying; vector map

0 引 言

分析及理论与实践相结合的方法, 进行分析研究。

数字煤矿是以计算机技术、多媒体技术和数据库技术为基础, 以网络技术为纽带, 运用 3S 技术和虚拟现实等技术实现多源煤矿信息的采集、输入、存储、检索、查询与空间分析, 并实现空间信息的多方式输出和联机决策分析处理^[1]。数字煤矿是实现煤矿高效、安全生产的重要保证^[2, 3], 而控制测量坐标系统的统一、矢量数据建库、信息资源的格式统一与共享^[4, 5]等则是数字煤矿建设要解决的首要问题。

目前, 国内数字煤矿基础建设中存在以下几个问题: (1) 煤矿已有控制点所采用的的坐标系统与测绘生产单位提交的坐标系统不一致。(2) 在矢量数据入库过程中, 经常发现数据格式不满足 GIS 软件格式要求。(3) 各煤矿数据混乱、标准不统一, 难以实现资源共享。本文针对以上问题, 采用理论

1 控制测量坐标系统

测绘生产单位在提交成果时普遍采用 1954 北京坐标系或 1980 西安坐标系, 但煤矿已存在大量的测量控制点多采用独立坐标系或中央子午线与提交成果不一致, 这样容易引起矿区施工测量和变形监测中采用不同坐标系坐标起算发生方位和尺度扭曲的情况。因此有必要与原有所有控制成果进行联合平差或对多套坐标系坐标进行转换。具体转换方法为选择合适的原有坐标系点进行施测解算。利用平差成果与原坐标系采用数学模型进行转换。其转换模型为

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{bmatrix} + (1+k) \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad (1)$$

收稿日期: 2006-01-24

作者简介: 杨文府 (1978-), 男, 山西 应县人, 助理工程师, 主要从事基础控制、煤田三维地震勘探测量方面的研究。本文编校: 于永江

上式中, x_0 、 y_0 为平移参数, α 为旋转参数, k 为尺度因子。 x' 、 y' 和 x 、 y 为两平面直角坐标系中坐标。相互关系如图 1 所示。

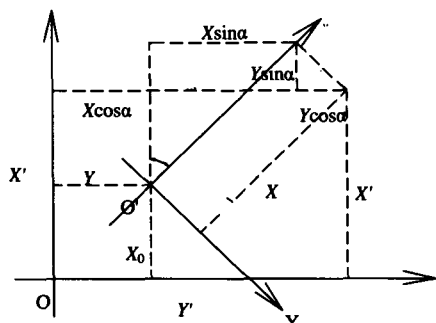


图 1 平面直角坐标系相互转换关系图

Fig.1 relative map between gauss plane coordinate system

传统煤矿大地测量主要采用的是参考椭球和参心坐标系, 对于总地球椭球和地心坐标系的建立并不十分重视。随着数字中国地理空间框架和数字煤矿的建设, 再加上空间技术的发展和 GPS 测量方法的普及, 地心坐标系的建立和应用已成为数字煤矿中大地测量的一个必要内容。

建立地心坐标系的方法可分为直接法和间接法两类。所谓直接法, 就是通过一定的观测资料(如天文、重力资料、卫星观测资料等), 直接求得点的地心坐标和方法, 如天文重力法和卫星大地测量法等。所谓间接法, 就是通过一定的资料(其中包括地心系统和参心系统的资料), 求得地心坐标和参心坐标系之间的转换参数, 而后按其转换参数和参心坐标, 间接求得点的地心坐标和方法, 如应用全球天文大地水准面差距法以及利用卫星网与地面网重合点的两套坐标建立地心坐标转换参数的方法^[6]。

2 矢量数据建库

数字煤矿的重要内容是完成矿区的 GIS 建库工作, 而矢量数据又是最核心的部分。当前, 矢量数据格式多为 AutoCAD、MicroStation 软件的 DWG、DGN 格式。理论上能满足 GIS 建库要求。但在矢量数据向 GIS 软件转换过程中, 经常发现数据格式不满足建库格式要求的现象, 应引起地质测绘生产单位的注意, 具体表现为:

(1) 点状符号没有以“BLOCK”的方式建立, 点状符号经常在作图过程中被炸碎, 由此转入 GIS 数据库的上述点状符号没有符号化, 属性丢失。

(2) 在矢量地形图作图过程中, 当遇到文字注记压盖线划要素的问题时, 作业员为了出图方便通常将线划打断, 有时为了作图方便将注记打散成单个文字。这样也引起 GIS 数据库部分线状符号拓扑关系与属性控制描述的缺失。

(3) 矢量地形图的面状符号作图过程中同一面内缺点、多点的情况并不影响其出图效果, 但在 GIS 数据库中会引起拓扑关系错乱。

(4) 有些矢量地形图没有按照 DLG(数字线划地图)的分层代码要求, 出现不应有的代码或代码放错层的情况, 影响 GIS 数据库建库, 应在入库前进行代码和图层的检查。

从以上可以看出, 在建设数字煤矿的背景下, 矢量地图的作图过程不能单纯考虑出图的需要, 还应兼顾 GIS 基础数据库的要求, 以便提供合格的 GIS 数据源。

3 煤矿信息系统

3.1 信息系统的选用

煤矿企业在选用 GIS 系统时通常采用通用性和开放性较强的地理信息软件(如 ArcInfo、MapInfo、MapGIS、GeoStar 等)。由于煤矿地质体本身的复杂性和多解性, 这类软件必须以接口文件或动态函数库进行二次开发, 这就需要应用者有较强的计算机研发水平。而国内开发的地质测量信息系统(如 MSGIS、CGIS 等)功能和内容虽然还不够完善, 但已具备了煤矿地测资料的处理与常用图件的编制功能。因此在添加地测信息时先使用 MSGIS 等软件作图, 然后转入 MapInfo 等软件进行检索、分析和处理地测信息资料较为方便。

3.2 信息系统的发展

煤矿信息系统的信息获取手段越来越丰富, 除传统的遥感、数字摄影、GPS 测绘方法外, 还形成了钻探、三维地震勘探和其他地面物探、矿井物探等手段为一体的立体勘探模式。同时随着基于 Internet 的 WebGIS 的应用^[7], 矿务局内存在的各煤矿数据混乱, 标准不一致, 兼容性、可比性差, 利用率低的问题有望得到提高和解决。在井下采煤、通风以及瓦斯检测的数字化, 使数字煤矿的信息系统将以图像、图形、图表、文字报告等多种形式进行信息分析处理^[8], 信息源的丰富, 资料的共享, 系统的集成是主要的发展趋势。

4 结 语

随着数字煤矿中基础地理信息数据库的建设, 矿区数字化向信息化迈进的步伐越来越快, 对传统的煤矿建设提出新的挑战。各煤矿相关部门应增强紧迫性和主动性, 多从数字煤矿的角度出发, 应用新的空间技术和信息技术服务煤矿, 改进传统的生产模式, 为矿区发展提供可靠、适用、及时的数据, 为数字煤矿作出新贡献。

参考文献:

- [1] 毛善君. 数字煤矿框架体系及其应用研究[J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(4): 56-59.
- [2] 吴立新. 论数字矿山及其基本特征与关键技术 [EB/OL]. <http://www.dcoal.con.cn>, 2004.
- [3] 吴立新. 论 21 世纪的矿山——数字矿山[J]. 煤炭学报, 2000, 25(4): 337-342.
- [4] 徐斌恩等. 数字煤矿多部门地学信息共享的关键技术[J]. 煤炭科学技术, 2004, 32(6): 46-48.
- [5] 杨可明. 煤矿矿图的GIS管理、更新与共享[J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(2): 42-43.
- [6] 孔祥元, 梅是义. 控制测量学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2002.
- [7] 汤国安, 赵牡丹. 地理信息系统[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [8] 姜在炳. 煤矿地质测量空间信息系统及其发展趋势[J]. 煤田地质与勘探, 2005, 33(2): 8-11.

※※※※※※※

※ 待发表文章 ※

※ 摘要预报 ※

※※※※※※※

陕北沙土基型覆盖层保水开采合理采高实验研究

侯忠杰, 肖 民, 张 杰, 吴文湘

摘 要: 鉴于目前陕北榆神矿区开采引起的生态环境恶化、荒(沙)漠化扩展问题, 针对榆树湾煤矿首采面采用倾斜分层开采和放顶煤开采两方案的争论, 设计了该两种开采方法的模拟实验, 通过实验分析模拟开采实验现象, 得出了陕北沙土基型覆盖层在不同的采高下“三带”的分布规律以及土层中裂隙发育规律。综合考虑地质条件、开采技术条件等, 确定了属于陕北沙土基型覆盖层类型的榆树湾矿首采面要实现保水开采的合理开采方法是应采用上分层采高为 5m 的分层开采方案, 而上分层采后的下分层开采和放顶煤开采方案均不能实现保水。