

基于 DGSS 体系的数字地勘及矿体三维建模技术在新城金矿中的应用

朱学礼

山东黄金地质矿产勘查有限公司, 山东 莱州 261400

摘要: DGSS 不仅能够实现野外数据采集、成果综合、储量计算和矿体三维建模与表现的全过程信息化和数字流程, 还能进行多源异构、多尺度和多维动态勘查综合资料的一体化存储与管理, 在矿调和区调中均能发挥优势, 为“数字地勘”提供了有效的工具和平台。在新城金矿深部详查项目中, 运用 DGSS 进行数据采集, 创建柱状图和剖面图, 进行储量计算, 并制作了矿体三维模型, 实现了地质勘查工作主流程的信息化和数字化, 为地质勘查工作提供了更快、更直观的信息, 提高了地质勘查工程和管理工作效率。

关键词: 数字地勘; DGSS; 特性; 数据采集; 剖面图; 三维可视化

中图分类号: P623.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-2518(2011)06-0065-04

地质勘查项目管理系统以项目管理为核心, 以地勘业务活动过程为主线, 实现地勘项目管理信息与地质业务信息的一体化存储、管理和利用。

近年来, 随着地质勘查工作的不断深入以及信息化技术的飞速发展, 地质勘查项目管理系统的应用成为可能。地质勘查项目管理系统已逐步在地质勘查项目的管理领域发挥良好的辅助管理和决策作用^[1]。

数字地质调查系统(DGSS), 由中国地质调查局研发, 专门针对地勘企业地质找矿和日常生产管理需要, 将目前日趋普及的数字找矿设备与传统的地勘生产管理有机地融合, 实现地质勘查工程管理信息与工程地质信息的一体化存储、管理和使用, 为地勘企业提供一套地质勘查工作管理信息化的解决方案。

DGSS 能够实现野外数据采集、成果综合、储量计算和矿体三维建模与表现的全过程信息化和数字流程, 进行多源异构、多尺度和多维动态勘查综合资料的一体化存储与管理, 在矿调和区调中均能发挥优势, 为“数字地勘”提供了有效的工具和平台。

新城金矿位于焦新矿田北部, 是“焦家式”金矿的典型代表之一。在新城金矿深部详查项目中, 运用 DGSS 进行数据管理、图件制作和储量计算, 建立了新城金矿深部矿体三维模型, 基本实现了地质勘查工作的数字化。

1 DGSS 的特性

DGSS 是基于业务流程的无缝一体化数据模型

建模技术, 可保证不同阶段数据交换继承过程中的信息完整性, 不用重新整理数据。DGSS 利用原始数据, 如地形地质图、数字高程模型及工程编录信息, 生成成果数据, 如勘探线剖面图、矿体投影图、中段图、纵剖面图及三维成果等, 从而能够与地质勘查工作有机结合, 推进“数字地勘”建设。

DGSS 数据管理平台能够管理多元(多源)异构数据, 主要表现在: 可以生成不同比例尺的地质图件, 其存储格式主要为 MapGIS、JPG 和 TIF 等; 数据库资料存储格式多为 ACCESS, 少数为文本格式; 能够利用遥感影像和数字高程模型; 可生成文字与报表。

基于“无缝一体化技术”的数据采集、管理、综合处理与成果表达, 表现在 DGSS 原始编录数据组织的灵活性, 一套工业指标, 一个方案, 一个独立文件夹, 不同条件下单工程矿体自动圈定技术^[2-3]。DGSS 是通过勘探线来组织原始数据, 同时, 管理未加入勘探线的数据(EngPool), 生成虚拟勘探线, 并通过数据的逻辑检查, 以保证数据的完整性和一致性。DGSS 可以将原始资料交换入库, 将其他格式的数据(TXT 和 EXCEL 等)快速交换到本系统, 同时, 支持数据的导出。DGSS 提供基于条件表达式的符合多元素、多品级的圈矿模式, 利用条件表达式对矿石的品级圈定条件进行分类组织, 然后根据条件表达式和矿石开采指标进行矿石品级自动分类判断和矿段合并, 整个设置过程由圈定指标向导方式引导地质人员完成。

DGSS 基于规则加交互方式的剖面矿体连接过

收稿日期: 2011-09-29; 修订日期: 2011-10-31.

作者简介: 朱学礼(1975-), 男, 工程师, 山东栖霞人, 从事地质矿产勘查工作.surely2005@sohu.com

程表现在以下 5 点:直接从野外数据库读取数据;动态绘制勘探线剖面图;提供人机交互方式的矿体连接规则;对剖面矿体连接过程中的一些基本要求与规则进行参数化处理;交互式实现工程间矿体连接。DGSS 能够自动计算品位与面积大小,还可根据地形走向和岩体走向用自然曲线连接矿体面积。

DGSS 提供多种传统的资源储量估算方法及应用流程,如地质块段法、平行剖面法、不平行剖面法、剖面法快速计算、水平断面法和采样平面图法。通过充分利用 GIS 辅助工具和三维模拟工具来提高计算精度和效率,实现交互式块段连接和资源量计算;通过动态更新投影图工程与块段信息(加密工程)来更新块段体重和储量。

DGSS 利用二维成果、三维继承和三维模拟(原始数据、剖面矿体连接数据和地形 DTM 数据等)能够实现动态三维矿体连接,进行三维分析和二维验证(图 1、图 2)。



图 1 DGSS 功能关系

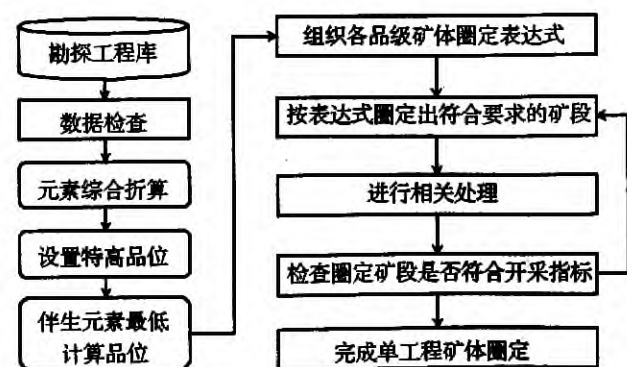


图 2 DGSS 矿体圈定流程

2 地质数据的采集

数据采集和数据库建立是地质勘查项目数字化建设中最基础、最重要且工作量最大的工作^[4]。新城金矿详查项目的数据分为 2 个部分:已有勘查工程

的数据和正在实施的勘查工程数据。勘查技术手段包括机械岩心钻探工程和坑探工程。

2.1 矿区基本信息数据的采集

矿区基本信息数据包括矿权拐点坐标、剖面线基本数据及测量点数据等,数据通过 ACCESS 管理,可采用界面输入方式或数据导入方式。由于这些数据量较少,故新城金矿深部详查中采用界面输入方式采集数据。

2.2 已有勘查工程数据的采集

钻探工程数据涉及钻孔开孔数据、分层数据、弯曲度数据和劈心样数据,坑探数据涉及起点坐标、导线库、分层库、刻槽样数据及样品分析结果等。新城金矿深部详查项目已有钻孔 43 个、穿脉 18 条,数据量大,因此,在综合信息平台中,先利用 EXCEL 数据模版来分类组织数据,最后导入工程数据(图 3)。

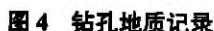
2.3 正在实施工程数据的采集^[5]

新城金矿深部详查项目采用钻探工程勘查技术,在实施过程中需要及时编录各种地质信息。虽然 DGSS 可以利用 PDA 现场采集数据,但受设备配置限制,因此,根据工程进度采用传统的野外编录和室内整理的方法,在桌面录入系统中采集回次库、分层库、劈心样及弯曲库等钻孔地质信息,单工程结束后,及时生成钻孔柱状图,打印地质编录表(图 4)。

本次详查共施工钻孔 40 个,均及时做好了数据入库工作,真正做到野外编录与室内整理工作的有机整合,顺利完成了编录的各项工作,为实现“数字地勘”夯实基础。

当前矿段编号	新线 80, 勘探线号	135, 工程编号	2K133-8, 剖面编号	分层号	数据库	分层	回次率
1	0.00	17.80	0.00	9.20	17.80	17.80	100%
2	17.80	250.70	0.00	216.20	232.90	232.90	100%
3	250.70	265.37	0.00	14.67	14.67	14.67	100%
4	265.37	769.90	0.00	493.95	504.53	504.53	100%
5	769.90	795.38	0.00	25.16	25.40	25.40	100%
6	795.38	813.20	0.00	17.12	17.82	17.82	100%
7	813.20	941.50	0.00	127.94	128.30	128.30	100%
8	941.50	951.32	0.00	9.81	9.82	9.82	100%
9	951.32	1021.74	0.00	70.42	70.42	70.42	100%
10	1021.74	1030.30	0.00	8.56	8.56	8.56	100%
11	1030.30	1114.73	0.00	82.03	84.43	84.43	100%
12	1114.73	1185.06	0.00	70.02	70.33	70.33	100%
13	1185.06	1212.33	0.00	27.27	27.27	27.27	100%
14	1212.33	1212.40	0.00	0.07	0.07	0.07	100%
15	1212.40	1236.00	0.00	23.59	23.60	23.60	100%
16	1236.00	1390.47	0.00	154.34	154.47	154.47	100%

图 3 钻孔数据采集



进行数据整理和管理,并能够运用剖面法、地质块段法和地质统计学法进行储量计算。DGSS 能够利用勘查数据,动态三维矿体连接,方便地制作矿体三维模型。这些功能为地质人员提供了便利,提高了工作效率,同时也符合地质勘查规范的要求。

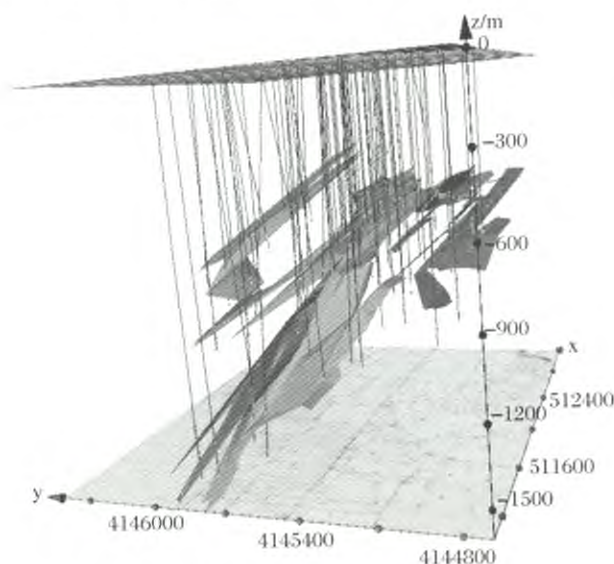


图6 新城金矿深部三维矿体模型

DGSS 将数据库技术、地学知识库、三维可视化和虚拟现实技术有机地集成,可实现矿体的三维重构和空间分析^[9-10]。

DGSS 在新城金矿深部详查项目中实现了地质找矿工作的可视化、数字化和智能化,以及地质勘查

工作主流流程的信息化,利用矿体三维模型提供更快、更广、更深和更直观的找矿信息,基本达到“数字地勘”程度,提高了地质勘查工程管理和工作的效率。

参考文献

- [1] 孙焕英,李永生,向永生,等.勘探工程数字化地质编录现状分析与解决方案[J].黄金科学技术,2010,18(5):43-46.
- [2] 李永生,孙焕英,白清,等.槽探数字化地质编录数据模型与实现方法研究[J].黄金科学技术,2009,17(3):20-24.
- [3] 李超岭,杨东来,李丰丹,等.中国数字地质调查系统的基本构架及其核心技术的实现[J].地质通报,2008,27(7):923-944.
- [4] 杨勇,陈发吉.贵州开阳磷矿层状磷矿体三维矿床数字模型[J].采矿技术,2007,7(1):69-71.
- [5] 李超岭.数字地质调查系统操作指南[M].北京:地质出版社,2011.
- [6] 白复铎,王善功,安智海.地下矿山开采三维可视化系统在鑫汇金矿的应用[J].黄金科学技术,2011,19(1):55-57.
- [7] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.固体矿产地质勘查规范总则(GB/T13908-2002)[S].北京:中国标准出版社,2003.
- [8] 中华人民共和国国土资源部.岩金矿地质勘查规范(DZ/T0205-2002)[S].北京:地质出版社,2003.
- [9] 王恩德,李艳,鲍玉斌,等.矿体三维可视化建模技术[J].东北大学学报,2005,26(9):890-892.
- [10] 魏开林,王振军,班峻魁,等.Surpac 软件在三山岛金矿的应用[J].黄金科学技术,2011,19(5):72-75.

The Application of Digital Geological Exploration and 3D Orebody Technology Based on DGSS in Xincheng Gold Mine

ZHU Xueli

Shandong Gold Geological Exploration Co.,Ltd.,Laizhou 261400,Shandong,China

Abstract: DGSS can not only realize informatization in overall process and digitalization flow in the field data collecting,achievement synthesizing,calculation of reserves,orebody 3D modeling and visualization,but also complete integrated storage and management of comprehensive materials and data of multi-source isomeric and multi-scale multidimensional dynamic exploration.DGSS can take advantage both in mine geological survey and regional geological survey,provide effective tool and platform for digital geological exploration.It is used to collect data,create columnar section and profile map,calculate reserves,build orebody 3D model and fulfill main flow informatization and digitization of geological exploration work in the deep detailed survey project of Xincheng gold mine.It provides faster and more intuitive information to improve the efficiency of geological exploration and management.

Key words: Digital geological exploration; DGSS; Characteristic; Data collecting; Profile; 3D visualization

作者: [朱学礼, ZHU Xueli](#)
作者单位: [山东黄金地质矿产勘查有限公司, 山东莱州, 261400](#)
刊名: [黄金科学技术](#)
英文刊名: [Gold Science and Technology](#)
年, 卷(期): 2011, 19(6)

参考文献(10条)

1. [孙焕英;李永生;向永生](#) 勘探工程数字化地质编录现状分析与解决方案[期刊论文]-[黄金科学技术](#) 2010(05)
2. [李永生;孙焕英;白清](#) 槽探数字化地质编录数据模型与实现方法研究[期刊论文]-[黄金科学技术](#) 2009(03)
3. [李超岭;杨东来;李丰丹](#) 中国数字地质调查系统的基本构架及其核心技术的实现[期刊论文]-[地质通报](#) 2008(07)
4. [杨勇;陈发吉](#) 贵州开阳磷矿层状磷矿体三维矿床数字模型[期刊论文]-[采矿技术](#) 2007(01)
5. [李超岭](#) 数字地质调查系统操作指南 2011
6. [白复铨;王善功;安智海](#) 地下矿山开采三维可视化系统在鑫汇金矿的应用[期刊论文]-[黄金科学技术](#) 2011(01)
7. 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 [GB/T13908-2002固体矿产地质勘查规范总则](#) 2003
8. 中华人民共和国国土资源部 [DZ/T0205-2002岩金矿地质勘查规范](#) 2003
9. [王恩德;李艳;鲍玉斌](#) 矿体三维可视化建模技术[期刊论文]-[东北大学学报](#) 2005(09)
10. [魏开林;王振军;班峻魁](#) Surpac软件在三山岛金矿的应用[期刊论文]-[黄金科学技术](#) 2011(05)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_hjxjs201106015.aspx