

# Research on Dynamic Management of Local Coal Mine Resources and Reserves in Northern Shaanxi, China

Nan Deng Yan Zhang

Shaanxi Coalfield Geophysical Prospecting and Mapping Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710005, China

## Abstract

The dynamic management of coal mine resources/reserves is a geological information measurement and statistics work carried out according to the requirements of relevant departments. This work is carried out regularly, recording the measured geological data, accounting and registering the data, and reporting the measurement results. This paper takes the original reserves of the mine field as the starting point to track the dynamic changes of reserves. In the process of production data management in the mining area, various data are collected from three aspects and archived into the database. Through the integration and analysis of the data, it is presented in the form of reports to realize the purpose of dynamic tracking management of mine data.

## Keywords

dynamic management; local coal mines; reserve estimation

# 中国陕北地方煤矿资源储量动态管理研究

邓楠 张亚妮

陕西省煤田物探测绘有限公司, 中国·陕西 西安 710005

## 摘要

煤矿资源/储量动态管理是根据有关部门要求开展的一项地质信息测量统计工作。这项工作定期展开,记录测量的地质数据,对数据进行核算登记,将测量结果集中上报。论文以井田原始储量为切入点,跟踪储量的动态变化情况。在矿区生产各项数据管理过程中,从三个方面收集各种数据并将这些数据归档入数据库,通过对数据的整合分析以报表的形式呈现,实现矿井数据的动态跟踪管理目的。

## 关键词

动态管理;地方煤矿;储量估算

## 1 引言

中国拥有众多煤矿和丰富的煤炭资源,几十年内煤炭资源作为中国第一能源的地位仍然不会改变。现在,中国西部地区丰富的煤炭资源已经成为开发的重点,中国陕西省的煤炭资源开发工作将受到充分重视。陕北地区地方煤矿可以用相对较短的时间建成煤矿,在规模上无法与大、中型煤矿相比,由于煤矿规模较小导致生产安全投入不高,通常没有先进的开采方法予以支撑。论文的研究对象是陕北地方煤矿,用该研究对象对动态管理系统进行分析,目的是使煤矿资源/储量系统进行自动化的准确估算。建立该动态管理系统一方面可以对煤矿资源进行有效管理。

## 2 煤炭资源赋存及开采情况

### 2.1 煤层赋存情况

根据陕西地区的煤层赋存层位特点,可以将该地区的

煤田分为三个主要组成区域,面积最大的煤田区域是陕北侏罗纪煤田,其余两个主要煤田区域是石炭-二叠纪煤田和三叠纪煤田,两块煤田区域总面积大致相同<sup>[1]</sup>。

#### 2.1.1 含煤地层

##### ①石炭纪含煤地层。

石炭纪含煤地层分为两个主要的组成部分,分别是本溪组和太原组含煤地层。

##### 第一,本溪组含煤地层。

陕北地区的含煤地层分布广泛,其中府谷和吴堡区域范围内存在的主要地层为上石炭统本溪组。上石炭统本溪组的上部主要组成成分为石英砂岩、泥岩,煤线和煤层,其中上石炭统本溪组的上部煤层较薄,薄煤层的厚度均小于35m,南北两侧厚度小,中间地带厚度较大。下部为杂色铝土岩、粉砂岩及铁矿层,局部地区含石英砂岩。

##### 第二,太原组含煤地层。

太原组含煤地层跨越了不同的成煤的历史时代,太原组和本溪组的分布位置基本相同,都是在府谷和吴堡地区,其中位于府谷的含煤地层在地表出露煤炭。吴堡地区的岩

【作者简介】邓楠(1989-),中国陕西合阳人,本科,工程师,从事地质资源综合评价研究。

性与府谷地区岩性有较大区别,该区域范围内的主要岩性是灰岩和泥岩,碎屑岩和煤层在府谷地区也有分布<sup>[2]</sup>。

#### ②二叠纪含煤地层。

二叠纪主要的含煤地层是下一中统山西组。府谷和吴堡区域范围内的地表发现有煤炭出露,是陆相岩系。该陆相含碎屑岩系岩石组成成分主要有四种,分别是中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩夹泥岩和煤层,下一中统山西组的厚度在8~135m,由北向南、由东至西的煤层分布均有变薄的趋势。

#### ③三叠纪含煤地层。

该含煤地层在子长、延安、安塞等地均有分布,是一套陆相地层,岩性除二叠纪含煤地层包含的岩石以外还有油页岩,在子长区域范围内油页岩有所分布,均存在于子长区域的地层上部,厚度在4~14m,中部和下部存在厚度较小的岩层,主要成分是层状泥灰岩。

#### ④侏罗纪含煤地层。

延安组是该地区主要的侏罗纪地层,延安组地层以含煤岩为主要成分,该地区的含煤地层的煤层可采率很高。钻孔可以采集一块区域的地层厚度,利用这种方法对延安组地层进行钻孔分析,获得地层厚度数据,厚度在172~400m,陕北地区延安组地层呈东部地层薄、西部地层厚的特点。

### 2.1.2 煤层

#### ①石炭纪煤层。

石炭纪煤层本溪组中煤层含煤性不佳,只在部分区域存在一些厚度较小的煤层。石炭纪煤层太原组相比于本溪组有更好的含煤性,府谷矿区的可采煤层从6号到11号共6层,这6个煤层中只有6号煤层不具备采煤能力,其余煤层均可采煤。

#### ②二叠纪煤层。

二叠纪煤田共有7层含煤,可以采煤的煤层共有3层,由2号煤层到4号煤层,煤层的平均厚度约为9.5m,3号和4号煤层是该地区主要采煤的煤层,煤层的平均厚度约为7.8m<sup>[3]</sup>。

#### ③三叠纪煤层。

三叠纪煤层中含煤层超过20层,可以用于采煤的煤层为1~2层,依次为5上、5号、4号、3号、3-1、2号和1号煤层。子长地区有两个煤层可以用于煤炭开采,分别是3号和5号煤层。

#### ④侏罗纪煤层。

侏罗纪煤田的煤层结构由东北向西南伸展,侏罗纪煤田的煤组和段划分均为5个,上部的第5段在各种因素的冲刷、剥落和侵蚀下已经无法完全保存上覆地层。延安组侏罗纪煤田共有超过20个煤层。

## 2.2 资源 / 储量勘查情况

至今,陕北地区的大部分区域都已经进行不同程度的勘探与开发,分别是侏罗纪、三叠纪煤田的中部区域和北部区域,石炭-二叠纪煤田在埋深比较浅的区域也进行了勘探

和开发。通过对陕北地区的资源 / 储量预测可知,总储量为3379.45亿t,现在已经对各个煤田进行开采,开采总量约为陕北地区总煤炭资源存储量的40%。

①经过勘探调查陕北石炭-二叠纪煤田含有约526km<sup>2</sup>的煤炭资源,探获到煤炭的储量约为121.6亿t。

②经过勘探调查陕北三叠纪煤田含有约8920km<sup>2</sup>的煤炭资源,探获到煤炭的储量约为19.8亿t。

③经过勘探调查陕北侏罗纪煤田含有约1.75亿km<sup>2</sup>的煤炭资源,探获到煤炭的储量约为138亿t。

## 3 地方煤矿资源 / 储量动态管理方法研究

### 3.1 原始资源 / 储量管理

原始资源的数据统计工作与储量的管理工作对陕北地区地方煤矿的开发来讲至关重要,采集各种煤矿井田的参数、研究陕北地区井田的地质特点、煤层的各种指标并摸索赋存的一般规律具有重要意义。根据上述指标结合陕北地区地方煤矿的开采技术条件进行矿井范围的确定,就此来判断原始资源总量。煤矿资源的原始储量的估算和确定分为井田和矿井资源原始储量估算两个组成部分。

#### 3.1.1 井田资源 / 储量估算

按照统一的煤矿资源管理办法和分类依据进行划分,主要可以分为三个主要的类别,分别是已经探明的、已经控制的和推断可能存在的资源。进行井田资源的原始储量管理需要按照一定的程序进行操作,首先要采集各种信息进行分类整合并制作等值线图,绘制等值线图所需要的参数主要是已经打好的钻孔信息、井田的边界具体位置参数信息、已经探明的井田地质构造信息等,绘制好的等值线图就是后续地质地段划分、煤炭资源估算的基本依据,完成这个过程需要参考各种与煤矿勘探相关的工作情况。

#### 3.1.2 矿井资源 / 储量估算

按照既定程序和方法进行井田资源的原始储量估算工作后,对所获取的井田各种的地质参数、煤层含煤量、煤层种类以及分布特征、陕北地区地方能够提供的开采技术进行矿井范围划分,以绘制的井田资源的原始储量估算图作为基本依据进行矿井资源储量的估算。

### 3.2 全矿井资源 / 储量管理

全矿井资源储量动态管理是依据各煤矿汇集的采矿情况与数据,统一对全年的矿井资源储量开发以及使用情况作图分析,对已经制作好的煤矿图件进行修改,形成一个动态的统计表格用以体现煤矿资源储量开采情况。这项可以分成三个步骤来完成。首先要摸清全矿井的煤矿资源开采情况,统计好各煤矿的开采量,以计算出年底全矿井的煤矿资源保有量;根据开采特点以及边界分割情况对煤矿储量估算图进行针对性修改;对全煤矿的资源储量进行出入核算,并做好煤矿资源储量的注销工作。

#### 3.2.1 修改矿井资源 / 储量估算图

采掘平面图汇总工作是修改矿井资源储量估算图的根

本依据,要认真分析采掘平面图的每月变化情况,进行累计求和,并根据平面图的月累计变化情况修改估算图的具体数据图表,从而统计出全煤矿煤炭资源储量变化情况,最终估算出全煤矿的剩余煤炭资源储量。

### 3.2.2 年末动用量、保有量统计

根据煤矿的每个工作面月产量、损失量等信息能够准确地统计出煤炭资源的使用情况,还可以根据需要制作出动态统计表。

### 3.2.3 资源 / 储量转入、转出和注销

在本年度的年末进行工作面以及巷道的探煤情况整理,对煤矿储量估算参数出现改变的区域要进行全新的块段划分,对煤矿资源进行再次估算,根据资源的转入和转出情况制作表格,表格中包含资源转入情况、资源转出情况以及资源的注销情况,向煤矿管理相关单位报备后方可进行注销工作。

## 4 自动储量估算的实现

### 4.1 储量自动估算

传统的煤矿资源估算方法完全是通过手工操作来完成的,工作效率比较低,也不容易对估算底图进行修改,这种绘图方式有很多弊端。随着中国计算机技术的深入发展,计算能力显著提升,采用专业的绘图软件能够提升绘图效率,提高绘图质量。进行块段面积计算时无需使用求积仪,通过电子地图上的各种数据就可以计算出某块段的准确面积,这样就可以节省大量的计算时间,提高了计算的准确度。虽然面积的计算问题得到了有效解决,但其他计算过程还没有实现自动化,需要通过手工计算才能完成全部计算任务,手工计算容易在计算过程中出现错误,还增加了计算难度和统计难度,因此论文设计了一个储量自动估算的系统平台。

该煤矿资源储量自动估算系统以 Visual FoxPro 6.0 数据库管理软件和 Mapgis 绘图软件为基础进行设计并实现相关功能,可以通过简单的操作方式进行储量估算。

### 4.2 储量估算数据的导出与储量统计

储量数据导出。点击“储量面文件属性导出”菜单,系统会将基础数据、估算结果导出为文本文件,如图1所示。



图1 储量属性数据导出示意图

目前陕北地方煤矿对于煤炭资源管理还存在很多薄弱环节,论文对煤矿原始资源储量情况和储量资源变化情况进行管理创新,实现了全煤矿的资源储量动态管理。在矿区生产各项数据管理过程中,用月和年作为基本的时间单位,从三个方面收集各种数据并将这些数据归档入数据库。借助数据库中大量的数据基础进行各种数据的整合分析,最终以报表的形式呈现出来,实现了矿井数据的动态跟踪管理。该系统主要包括各种数据输入、数据查询、统计分析和报表输出四大模块。通过实践验证证明了系统运行稳定,可满足生产实际要求。

### 参考文献

- [1] 范美玲.煤矿资源储量信息化管理研究与应用[J].山东煤炭科技,2020,38(12):210-211+215.
- [2] 刘金环.浅析煤矿储量管理存在问题及对策措施[J].能源技术与管理,2017,42(5):191-193.
- [3] 潘君庆.矿产资源储量管理工作 政策性关闭煤矿价款退还结算[M].长沙:湖南地图出版社,2016.