

doi:10.13301/j.cnki.ct.2015.06.123

# 中国煤炭实物标本资料库体系建设与认识\*

崔立伟, 夏浩东, 易锦俊, 张苏江

(国土资源实物地质资料中心, 河北 燕郊 065201)

**摘要:**通过分析我国煤炭资源特征,结合我国煤炭成煤时代、成因类型、成煤环境等因素,在全国范围内收录一些具有典型性、代表性的煤炭实物标本资料到国家实物地质资料馆藏机构中,进行中国煤炭实物标本资料库体系建设,对展示我国煤炭资源地质成果意义重大。

**关键词:** 煤炭资源; 煤炭标本; 实物资料库; 体系建设

**中图分类号:** P618.11 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008-8725(2015)06-0314-03

## Database System Construction and Understanding of National Coal Specimen

CUI Li-wei, XIA Hao-dong, YI Jin-jun, ZHANG Su-jiang

(Territorial Resources Object Geological Information Center, Yanjiao 065201, China)

**Abstract:** Based on the characteristic analysis of the coal resources, considering various factors of the coal era, the coal genetic types, the coal depositional environment, national physical geological data archives will collect the typical, representative and systemic coal specimen for the database system construction of National coal specimen in China. Initially building the database system of National coal specimen is very significant to show geological results of coal resources.

**Key words:** coal resources; coal specimen; physical specimen database; system construction

### 1 中国煤炭资源特征

#### (1) 资源储量大、分布不均衡

我国煤炭资源丰富,储量居世界第三位,除上海、香港外,其他各省、自治区均分布有煤炭资源,但空间分布上又极不均衡,呈西多东少,北多南少的分布格局。在南北分带上,昆仑山-秦岭-大别山以北地区的煤炭资源占全国的90.3%,其中太行山-贺兰山之间的地区占北方地区的65%;在东西分带上,大兴安岭-太行山-雪峰山以西地区,资源储量占全国的89%。在中国北方,煤炭资源集中分布在内蒙古、新疆、山西、陕西4个省区,其资源量占全国煤炭资源量的77%左右;在中国南方,煤炭资源主要集中于贵州、云南、四川3省,占中国南方煤炭资源量的90%以上。

#### (2) 聚煤时期多,但差异显著

我国地域范围内,聚煤作用始于早古生代。从早古生代至今,聚煤作用从未完全中断过,只是不同时期聚煤作用的强弱存在差异,这与古气候、古植被及古地质情况等因素相关。我国地质历史上的聚煤时期共有11个,其中以侏罗纪煤和石炭-二叠纪煤2个聚煤时期最为主要。按聚煤时期统计,我国侏罗纪煤约占全国煤炭资源总量的60%,主要分布于西北和华北地区;石炭-早二叠纪煤约占全国煤炭资源总量的26%,主要分布于华北地区;晚二叠纪煤约占全国煤炭资源总量的5%,主要分布于华南地区;白垩纪煤约占全国煤炭资源总量的6%,主要分布于东北地区。

#### (3) 煤种齐全、缺少优质煤

我国煤种类型齐全,从煤化程度分类角度来讲,从褐煤到无烟煤均有赋存。褐煤主要分布在内蒙古东部、黑龙江和云南等地区,成煤时代主要为早白垩纪和第三纪。长焰煤、不黏煤、弱黏煤等低变质烟煤主要分布在陕西、内蒙古、新疆、宁夏、山西等地区,成煤时代以侏罗纪为主,早白垩纪和石炭、二叠纪也有赋存。气煤、肥煤、焦煤、瘦煤等中变质烟煤,主要分布在华北石炭、二叠纪和华南二叠纪含煤地层中。贫煤、无烟煤等高变质煤分布在山西、贵州和四川等地区,成煤时代主要石炭、二叠纪。

我国的煤炭品质表现为低变质煤多,优质无烟煤和优质炼焦用煤少;低中灰、中灰煤多,低灰煤、特低灰煤少;低硫煤多,低中硫煤、中硫煤少的特点;并且煤种以褐煤、气煤和低变质烟煤为主,总体显现出我国缺乏优质中变质烟煤和无烟煤的特征。

### 2 煤炭实物标本资料库体系概述

将精心选择和长期收集能够反映我国主要成煤时代、煤质煤种、盆地类型、成煤条件等特征的煤炭标本及相关资料收录到国家实物地质资料馆中,将其按照特定内在联系有机整合在一起,从而形成煤炭实物标本资料库体系。煤炭标本是该体系的主体,与煤炭标本相对应的地质资料、光薄片、宏观样品照片、微观显微照片、煤岩实验测试数据等也是其中重要的组成部分。

通过建设国家煤炭实物标本资料库体系,弥补了我国煤炭实物资料的空缺。它可作为煤炭地质工作历史实物见证,保存煤炭地质工作取得的重要成

\* 油气岩心数据采集与处理项目(12120115001501)

果;也可为地质科学研究搭建平台,对深入的地质资源开发研究提供公益性服务。

### 3 煤炭实物标本资料库体系建设程序

煤炭实物标本资料库体系建设中,煤炭标本是整个体系建设的基础,是决定体系运行是否良好的关键,因此,煤炭标本目标的确定以及筛选遵循的原则尤为重要。从煤炭实物标本资料库体系建设的过程来说,包括几方面内容:①在充分了解我国煤炭资源地质背景基础上,全方位的进行调研、论证,确定采集煤炭标本目标;②依据体系建设的要求,确定煤炭实物标本资料的筛选原则,制定煤炭标本采集工作流程,制定采集方案;③按照煤炭标本采集目标、工作计划,分期分批实施标本采集;同时,对完成采集的煤炭标本进行室内煤岩测试、资料整理;④按照实物地质资料管理要求,完成煤炭标本资料的归类整理、入库工作,同时提交与实物相关的地质资料、测试数据及综合报告,并完成煤炭标本资料的数据库整理工作;⑤建立与煤炭实物地质资料体系相应的管理制度,并建立煤炭标本资料专题,提供展览和利用。

#### (1)煤炭筛选采集目标制定

在煤炭实物标本资料筛选遵循典型性、代表性、特殊性的前提下,依据煤炭自身的属性特点,优先安排煤炭能源基地及危机矿山进行煤炭标本采集基础上,以聚煤时期为线索,成煤时代应包括早古生代、石炭—二叠纪、三叠纪、侏罗纪、白垩纪、古近纪和新近纪,且以侏罗纪煤和石炭—二叠纪煤2个聚煤时期为主要的煤炭采集对象;采集煤样应涉及常见的含煤沉积环境,并以河流、三角洲和滨岸沉积环境类型为主;由于成煤作用、成煤原始物质、还原程度及成因类型上的差异,加上各种变质作用并存,致使煤炭品种多样化,因此采集煤样按煤化程度、宏观煤岩类型、构造构造、构造煤等标准进行特殊系列样采集;为更加全面反映煤地质特征,对煤系地层中与煤炭共(伴)生矿产,进行特殊矿种的辅进行性采集。

综合上述各种因素,结合我国煤炭资源特点,目前在全国范围内共确定筛选采集了100个煤炭实物标本、26个煤岩系列样和11个共(伴)生矿产资源,作为国家实物地质资料馆收藏的对象。

#### (2)煤炭标本采集原则及要求

①选择开采的主力煤层进行有针对性的标本采集,一般需到采煤工作面或井口随机取样,煤岩、煤质特征具有区域代表性,最大限度客观反映煤层基本地质特征。采集的标本要达到用于煤炭地质科学研究测试的标准;

②对于煤岩煤质类型、煤岩组份变化较大,分

带明显的煤层,可在多个开采层位上进行系统的采集标本;

③共(伴)生矿石标本采集,应选择位于主要含矿层位上,为矿床品位较高的富矿;

④采集的煤炭、共(伴)生矿石标本要坚固完整,标本不可存在明显的破碎;

⑤每个采样点同时同地采集标准样和副样2份。标准样尺寸 $\geq 30\text{ cm}\times 20\text{ cm}\times 20\text{ cm}$ ,副样不作尺寸约定,但重量 $\geq 1\text{ kg}$ ,2块标本编号相同。

⑥每件标本应附有相应编录说明,包括编号、名称、采集位置、岩性描述、煤岩鉴定和工业分析结果等内容,同时采集地点应标注在地质图件上。

#### (3)煤炭实物标本的采集和管理

在煤炭标本目标确定后,按筛选采集原则,全国范围内,相关地质工作人员与各馆藏机构、矿山公司之间进行沟通协调,分期分批的进行煤炭标本采集工作。同时,室内对采集的煤炭样品进行地质背景整理、光薄片打磨、宏观样品拍照、微观显微拍照、煤岩实验测试等工作。当完成煤炭标本采集、室内工作后,按照实物地质资料管理要求,提交煤炭实物标本及与标本相配套的地质资料。

馆藏机构中的工作人员需对提交煤炭标本及与标本相配套的地质资料进行统一登记、图像数据录入、电子版本保存等工作,将煤炭标本上架入库保存,并建立与煤炭实物地质资料体系相应的管理制度,进而实现图文图像、数据信息的统一管理,为煤炭实物地质资料的公益性服务提供了保障。

### 4 结语

中国煤炭实物标本资料库体系建设对展示我国煤炭资源地质成果意义重大。依据煤炭自身的属性和特征,综合考虑我国煤炭资源分布特征、成煤年代、成因类型、成煤环境等因素,在全国范围内确定了基本上能够反映我国煤炭资源特点的100个煤炭矿山、26个煤岩特征系列样和11个共(伴)生矿产资源的实物标本作为中国煤炭实物标本资料库收藏对象。截止目前,上述实物标本、光薄片、宏观样品照片、微观显微照片、煤岩实验测试数据、地质报告等资料均已完成了入库保存。

由于我国幅员辽阔,成煤条件等多方面因素差异显著,对部分特殊煤产地(如青藏、海南)、特殊成因意义(如泥炭、腐泥煤)等的煤炭资源仍需予以补充。为了更加全面反映我国煤炭地质特征,对重点的煤岩煤系需进行全孔钻井岩心取样来追加控制,至此中国煤炭实物标本资料库体系初步建成。届时将建立煤炭实物资料专题,制定一套完备的中国煤炭实物标本资料库体系制度,并及时向社会发布,为展览展示、服务利用和科学研究搭建煤炭资源平台。

doi:10.13301/j.cnki.ct.2015.06.124

# 西部矿业城市经济可持续发展综合评价\*

宁宝权<sup>1,2</sup>

(1. 六盘水师范学院, 贵州 六盘水 553004; 2. 大连理工大学 管理与经济学部, 辽宁 大连 116024)

摘要: 以矿业城市六盘水为例, 借助方差修正 G1 法对评价指标进行赋权, 利用综合指数法对矿业城市六盘水 2006~2011 年的经济可持续发展进行了综合评价。

关键词: 西部矿业城市; 经济可持续发展; 修正 G1 法

中图分类号: N945.16; F290; F407.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-8725(2015)06-0316-02

## Comprehensive Evaluation of Economical Sustainable Development of Western Mining City

NING Bao-quan<sup>1,2</sup>

(1. Liupanshui Normal University, Liupanshui 553004, China; 2. Faculty of Management and Economics, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

Abstract: Takes Liupanshui as an example, the indexes are given weighting by the improved G1 weighting method, economical sustainable development of western mining city Liupanshui for 2006~2011 is evaluated comprehensively by comprehensive index method.

Key words: western mining city; economical sustainable development; revised G1 method

### 0 引言

本文参照国际权威机构和国内引频较高的文献, 建立合理的经济可持续发展指标体系, 并通过方差修正 G1 法对指标进行指标赋权, 最后根据综合指数法对六盘水市的经济可持续发展进行综合评价。

### 1 评价体系构建

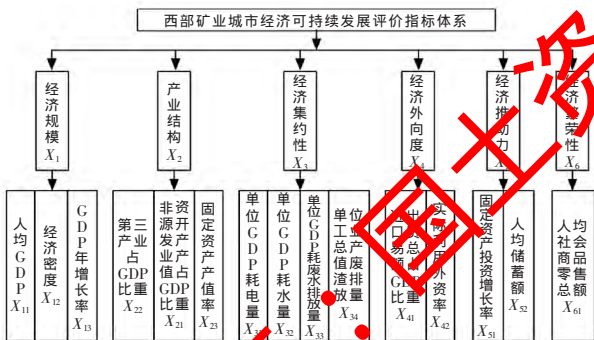


图 1 西部矿业城市经济可持续发展评价指标体系

本文在联合国可持续发展委员会的可持续发展体系、英国可持续发展指标体系和国内一些引频较高的文献的基础上, 利用基尼系数法、因子分析

\* 贵州省科学技术基金项目(黔科合 J 字 LKLS[2013]33 号); 贵州省教育厅人文社会科学项目(13QN011); 六盘水师范学院自然科学项目(LPSSY201313); 六盘水师范学院数学教育教学团队项目(LPSSYjtd201102)

### 参考文献:

[1] 田山岗, 尚冠雄, 唐辛. 中国煤炭资源的“井”字型分布格局[J]. 中国煤炭地质, 2006, 18(3): 1-5.

[2] 马蓓蓓, 鲁春霞, 张雷. 中国煤炭资源开发的潜力评价与开发战略[J]. 资源科学, 2009, 31(2): 224-230.

[3] 高天明, 沈镭, 刘立涛, 等. 中国煤炭资源不均衡性及流动轨迹[J]. 自然资源学报, 2013, 28(1): 93-103.

[4] 刘占勇, 江涛, 宋洪柱, 等. 中国煤炭资源勘查开发程度分析[J]. 煤田地质与勘探, 2013, 41(5): 1-5.

法对指标进行筛选, 建立了西部矿业城市经济可持续发展评价指标体系, 如图 1 所示。

### 2 研究方法

#### 2.1 指标的标准化

设第  $i$  个被评价对象的第  $j$  项指标值记为  $X_{ij}$ , 则原始数据就形成 1 个  $m$  行  $n$  列的矩阵  $X_{m \times n}$ , 指标标准化公式

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij} - \min_{1 \leq i \leq m} (X_{ij})}{\max_{1 \leq i \leq m} (X_{ij}) - \min_{1 \leq i \leq m} (X_{ij})} \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n) \text{ (正向指标)} \quad (1)$$

$$Y_{ij} = \frac{\max_{1 \leq i \leq m} (X_{ij}) - X_{ij}}{\max_{1 \leq i \leq m} (X_{ij}) - \min_{1 \leq i \leq m} (X_{ij})} \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n) \text{ (负向指标)} \quad (2)$$

#### 2.2 方差修正 G1 法确定权重

- (1) 用 G1 法确定评价指标的序关系;
- (2) 利用方差给出相邻指标  $x_{k-1}$  与  $x_k$  的重要度之比的客观赋值

$$r_k = \begin{cases} \frac{V_{k-1}}{V_k} & V_{k-1} \geq V_k \\ 1 & V_{k-1} < V_k \end{cases}$$

(3) 若给出了  $r_k$  的客观赋值, 则第  $n$  个指标的

[5] 刘毅, 沈斐敏, 陈明生. 我国煤炭地域分布差异分析与问题研究[J]. 能源与环境, 2011(3): 11-13.

[6] 王永, 王佟, 康高峰. 中国可供性煤炭资源潜力分析[J]. 中国地质, 2009, 36(4): 846-852.

[7] 叶大武. 2006 年中国选煤和煤炭质量概况[J]. 选煤技术, 2007(4): 1-5.

作者简介: 崔立伟(1984-), 吉林松源人, 工程师, 硕士, 研究方向: 煤田地质及实物地质资料研究.

责任编辑: 赵勤 收稿日期: 2014-08-27