

国家煤炭实物标本库体系建设与评估

崔立伟, 邓慧娟, 夏浩东, 张苏江, 易锦俊, 孔令湖

(国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201)

摘 要: 依据我国煤炭资源特征、聚煤时期、煤炭成因类型、成煤环境等因素,在全国范围内收录一些具有典型性、代表性和系统性的煤炭实物标本到国家实物地质资料馆藏机构中,以进行中国煤炭实物标本库体系建设。该体系建设主要包括确定采集目标,制定采集原则和工作方案,资料入库、档案管理等方面内容。目前,共完成了 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及相关资料的整理工作,初步建成了中国煤炭实物标本库体系,它的建成集中展示了我国煤炭资源地质成果,地质科研价值意义重大。

关键词: 煤炭资源; 煤炭实物标本; 实物标本库; 体系建设

中图分类号: P618.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2014)S2-0349-05

System construction and assessment of national coal specimen

CUI Li-wei, DENG Hui-juan, XIA Hao-dong, ZHANG Su-jiang, YI Jin-jun, KONG Ling-hu

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

Abstract: On the basis of the coal resources, 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. The system includes several aspects that determine coal specimens, formulate rules and work program, manage archives, etc. So far, there are completed 100 coal specimens, 26 coal Characteristic series specimens, 11 intergrowth mineral specimens and relevant data arrangement work in Data Archives. Initially building the system of National coal specimen is very significant to sum up show geological results of coal resources and engage in coal geology scientific research.

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

煤炭是一种固体可燃有机岩,它作为一种重要的化石燃料,早已被广泛应用。我国幅员辽阔,煤炭资源丰富,储量居世界第三位,煤炭早已成为国家能源的主体部分,贯穿于社会经济发展的始终。我国煤炭资源具有分布广、成煤时代多、盆地类型复杂、煤质煤种齐全、开发强度不一等特点,且煤中含有大量关联全球变化、成矿事件等地球科学信息,科学研究价值极大^[1-3]。然而,当前我国煤炭资源正以年产约 30 亿 t 的速率快速消耗,导致许多危矿及闭矿现象的发生,正严重威胁着煤炭资源的合理利用及与此关联的地质科学信息。因此,尽快建立国家煤炭实物库,集中保存、展示和利用煤田(矿区)地质信息,搭建煤炭研究地质共享资源平台,推进煤炭地质科学研究任务紧迫、意义重大。

1 煤炭实物标本库体系概述

将经过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其相关附属资料收录到国家实物地质资料馆(国家实物地质资料馆是我国目前唯一的一个国家级实物地质资料馆藏机构^[4-5])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库体系。煤炭实物标本库体系是国家实物地质资料馆藏机构的一个分支,这个分支中,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库体系,可以弥补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果;也可为地质科学研究搭建平台,对深入的地质资源

收稿日期: 2014-09-07

开发研究提供公益性服务;达到全面体现我国煤炭实物资料的文献资料性、科学性及科普性。

2 煤炭实物标本库体系建设程序

煤炭实物标本库体系建设中,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,煤炭标本前期目标的确定以及筛选要遵循的原则尤为重要。从煤炭实物标本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,确定煤炭实物标本的筛选原则,制定煤炭标本采集工作流程,制定采集方案,作为采集的依据;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、资料整理工作;④按照实物地质资料管理要求,完成煤炭标本的资料归类、包装、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信息化整理工作;⑤建立与煤炭实物标本体系相应的管理制度,并完成煤炭标本资料专题,提供展览展示、服务利用和科研教学平台。

2.1 煤炭筛选采集目标制定

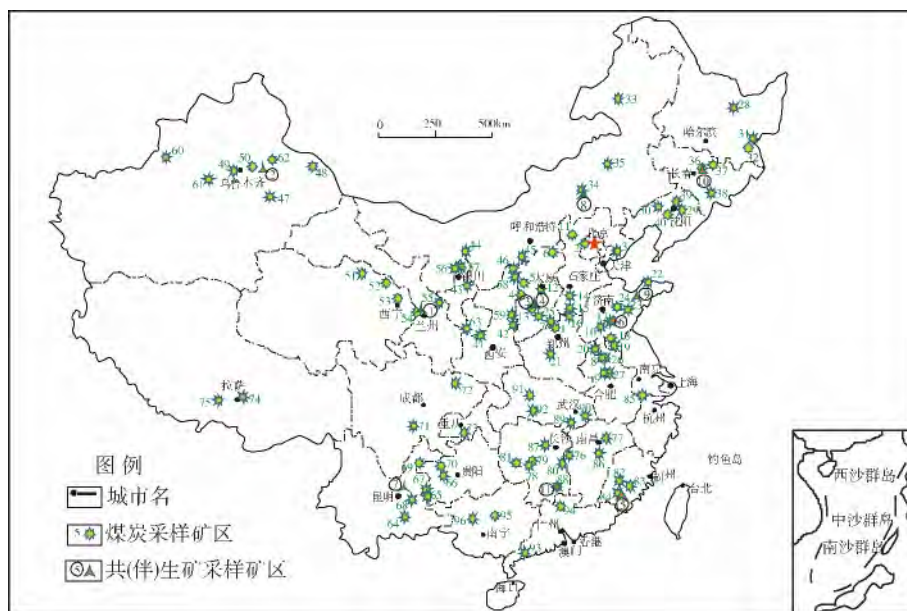
在煤炭实物标本筛选遵循典型性、代表性、特殊

性和系统性的前提下,依据煤炭自身的属性和特点,在优先安排煤炭能源基地及危机矿山进行煤炭标本采样基础上,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、古近纪和新近纪等多个聚煤时期,且以侏罗纪和石炭-二叠纪2个主要聚煤时期为重点煤炭采集对象;采集煤样应涉及常见的含煤沉积环境,包括冲积扇、河流、湖泊、三角洲和滨岸等,并以河流、三角洲和滨岸沉积环境类型为主;由于成煤年代、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,因此所采集煤样按煤化程度、宏观煤岩类型、结构构造、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(如锗煤、硅藻土油页岩、铝土矿、高岭土、耐火黏土等),进行特殊矿种的辅助性采集,但共(伴)生矿产的规模以大、中型为主。

综合考虑上述各种因素,结合我国煤炭资源的特点,目前在全国范围内共确定筛选采集了100个煤炭矿山实物标本、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(图1,表1)。

表1 全国范围内煤炭系列样类型采样分布表

系列样类型	所属矿区	所属基地	系列特征
结构系列样	辽宁省抚顺	蒙东(东北)基地	条带-线理状结构
	云南省老厂	云贵基地	原生均一状结构
	云南省老厂	云贵基地	条带状结构
构造煤系列样	辽宁省阜新	蒙东(东北)基地	线理状结构
	云南省圭山	云贵基地	原生结构煤
	辽宁省阜新	蒙东(东北)基地	碎裂煤
	云南省圭山	云贵基地	碎粒煤
构造系列样	云南省老厂	云贵基地	糜棱煤
	云南省小龙潭	云贵基地	层状构造
	贵州省水城	云贵基地	块状构造
中-高煤阶 煤岩系列样	贵州省织纳	云贵基地	光亮煤
	贵州省织纳	云贵基地	半亮煤
	贵州省织纳	云贵基地	半暗煤
	贵州省织纳	云贵基地	暗淡煤
低-中煤阶 煤岩系列样	辽宁省阜新	蒙东(东北)基地	光亮煤
	辽宁省阜新	蒙东(东北)基地	半亮煤
	辽宁省阜新	蒙东(东北)基地	半暗煤
	辽宁省阜新	蒙东(东北)基地	暗淡煤
煤级系列样	云南省小龙潭	云贵基地	褐煤
	内蒙古准格尔	神东基地	长焰煤
	山东省兖州	鲁西基地	气煤
	云南省恩洪	云贵基地	肥煤
	贵州省水城	云贵基地	焦煤
	陕西省韩城	黄陇基地	瘦煤
	云南省老厂	云贵基地	贫煤
	河南省焦作	河南基地	无烟煤



下列内容表示内容为(矿区名称 成煤时代 成矿类型 分布基地)

- 1(焦作 P₁无烟煤 河南基地) 2(京西 C₃无烟煤和 J₁无烟煤 京津基地) 3(开滦 C₃肥气煤 冀中基地) 4(柳林 P₁焦煤 晋中基地) 5(临兴 P₁气煤 晋中基地) 6(大同 C₃气煤和 J₂长焰煤 晋北基地) 7(晋城 P₁无烟煤和 C₃无烟煤 晋东基地) 8(淮北 P₁焦煤 两淮基地) 9(淮南 P₂气煤 两淮基地) 10(兖州 P₁气煤 鲁西基地) 11(下花园 J₁长焰煤 冀中基地) 12(西山 P₁焦煤 晋中基地) 13(霍西 P₁肥煤 晋中基地) 14(邢台 P₁气肥煤 冀中基地) 15(邯郸 P₁焦煤 冀中基地) 16(安阳 P₁焦煤 河南基地) 17(新汶 P₁气煤 鲁西基地) 18(枣庄 C₃气肥煤 鲁西基地) 19(徐州 P₁气煤 江苏基地) 20(永夏 P₁无烟煤 河南基地) 21(平顶山 P₁焦煤 河南基地) 22(龙口 E₁褐煤 鲁西基地) 23(坊子 C₃弱粘煤 鲁西基地) 24(淄博 C₃气煤 鲁西基地) 25(长治 P₁焦煤 晋中基地) 26(淮北 P₁焦煤 两淮基地) 27(淮南 P₁气煤 两淮基地) 28(鹤岗 J₃气煤 蒙东(东北)基地) 29(抚顺 E₁长焰煤 蒙东(东北)基地) 30(阜新 J₃气煤 蒙东(东北)基地) 31(鸡西 K₁气煤 蒙东(东北)基地) 32(穆稜 K₁贫煤 蒙东(东北)基地) 33(伊敏 K₁贫煤 蒙东(东北)基地) 34(胜利 K₁褐煤 蒙东(东北)基地) 35(霍林河 K₁褐煤 蒙东(东北)基地) 36(营城 J₃褐煤 蒙东(东北)基地) 37(舒兰 E₁褐煤 蒙东(东北)基地) 38(浑江矿区 K₁褐煤 蒙东(东北)基地) 39(铁法 E₁长焰煤 蒙东(东北)基地) 40(红阳 C₃肥煤 蒙东(东北)基地) 41(彬长 J₂长焰煤 黄陇基地) 42(韩城 C₃瘦煤和 P₁瘦煤 黄陇基地) 43(灵武 J₂气煤 宁东基地) 44(乌海 C₃肥煤 神东基地) 45(准格尔 C₃长焰煤 神东基地) 46(神府 J₂长焰煤 陕北基地) 47(吐哈 J₂长焰煤 新疆基地) 48(三塘湖 J₂长焰煤 新疆基地) 49(乌鲁木齐 J₂气煤 新疆基地) 50(阜康 J₂长焰煤 新疆基地) 51(木里 J₂长焰煤 青海基地) 52(默勒 J₂长焰煤 青海基地) 53(大通 J₂长焰煤 青海基地) 54(窑街 J₂长焰煤 甘肃基地) 55(靖远 J₂长焰煤 甘肃基地) 56(汝箕沟 J₂无烟煤 宁东基地) 57(石炭井 C₃焦煤 宁东基地) 58(榆神 J₂长焰煤 陕北基地) 59(延长 T₃气煤 陕北基地) 60(拜城 J₁长焰煤 新疆基地) 61(焉耆 J₂长焰煤 新疆基地) 62(准东 J₂长焰煤 新疆基地) 63(华亭 J₂长焰煤 甘肃基地) 64(小龙潭 N 褐煤 云贵基地) 65(老厂 P₂贫煤 云贵基地) 66(织纳 P₂无烟煤 云贵基地) 67(恩洪 P₂焦煤 云贵基地) 68(圭山 P₂瘦煤 云贵基地) 69(昭通 N 褐煤 云贵基地) 70(毕威 P₂无烟煤 云贵基地) 71(乐威 T₁气煤 四川基地) 72(广旺 T₃贫瘦煤 四川基地) 73(南桐 P₂焦煤 四川基地) 74(拉萨 K₁焦煤) 75(日喀则 E 肥煤) 76(萍乡 P₂长焰煤(树皮煤) 江西基地) 77(乐平 T₃气煤 江西基地) 78(涟源 C₁贫煤 湖南基地) 79(淑浦 E₁无烟煤(石煤) 湖南基地) 80(茶陵 P₂无烟煤 湖南基地) 81(黔淑 P₁焦煤 湖南基地) 82(永安 P₁无烟煤 福建基地) 83(永春 P₁无烟煤 福建基地) 84(龙岩 P₁无烟煤 福建基地) 85(长广 P₂气肥煤 浙江基地) 86(丰城 P₂焦煤 江西基地) 87(韶山 P₂烟煤 湖南基地) 88(资兴 T₃焦煤 湖南基地) 89(蒲圻 P₂无烟煤 湖北基地) 90(黄石 P₂无烟煤 湖北基地) 91(荆当 T₃无烟煤 湖北基地) 92(松滋 P₂无烟煤 湖北基地) 93(茂名 E 褐煤) 94(曲仁 P₂贫煤) 95(合山 P₂长焰煤) 96(百色 E 褐煤)
- ①(窑街 J₂油页岩) ②(吉木萨尔 P₂油页岩) ③(孝义 C₂铝土矿) ④(孝义 C₂耐火粘土) ⑤(龙岩 C₁高岭土矿) ⑥(新汶 P₂高岭土矿) ⑦(先锋 N₂硅藻土矿) ⑧(胜利 K₁锆矿(含锆煤)) ⑨(平度 Pt₁石墨矿) ⑩(九台 K₁膨润土矿) ⑪(资兴 P₂石墨矿)

图 1 全国范围内煤炭、共伴生矿标本采样分布图

2.2 煤炭标本采集原则及要求

在进行煤炭实物地质资料筛选、采集过程中,整体遵循典型性、代表性和系统性的原则,所采集的煤炭实物资料应尽可能的反映煤系地层的总体地质特征,并具有较高的地质科学研究价值和经济意义。

具体遵循的基本原则及要求如下所示。

1) 主要选择开采的主力煤层而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,以最大限度客观反映煤层基本地质特征。所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)每个采样点的标本,同时同地采集一式两份,标准样和副样。标准样样品尺寸不小于 $30\text{cm}\times 20\text{cm}\times 20\text{cm}$,副样不作尺寸约定,但重量不少于1kg,两块标本编号相同。

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。

2.3 煤炭实物标本的采集和管理

在前期煤炭标本目标确定及调研论证后,按照筛选采集原则、要求,在全国范围内,相关地质工作人员或专家与各馆藏机构、矿山公司之间进行沟通协调,分期分批的进行煤炭标本资料采集工作。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、图像数据统计录入、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、利用制度,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共性服务提供了重要保障。

3 煤炭标本库体系建设实例

本文结合煤炭资源特点和实际情况,以彬长矿区为例概述煤炭标本库体系建设过程。

3.1 矿区地质背景

彬长矿区是黄陇基地的主力矿区之一,位于陕西省关中西北部长武和彬县境内。矿区东部及南部以无烟区边界线为界,西部及北部以陕甘省界为界,规划面积 978km^2 ,煤炭资源地质储量89.78亿t,可采储量53.62亿t。

彬长地区含煤地层为中侏罗统延安组,上延一段发育4号煤层,延二段发育 $4^{\pm}$ 、 $4^{\pm-1}$ 、 $4^{\pm-2}$ 煤层,延三段发育1#、2#、3#煤层。矿区以4#煤层为主采煤层,平均厚9.91m,单层厚度大,平面分布较稳定,

中部煤层厚度大,向边缘厚度减薄。4#煤层以暗淡煤为主,其次为半暗、半亮煤;显微组分以镜质组含量普遍较低,惰质组含量较高为特点。彬长矿区煤变质程度较低,主要为长焰煤,目前可采煤层大多属中灰-低灰煤,原煤挥发分较高,属高挥发分烟煤^[6-8]。

3.2 标本采集与整理

本煤矿属于井下开采,提前做好安全措施,在矿山安全人员的陪同下,到井下4#煤层开采处选取品质好的煤炭进行取样。获得的煤炭标本包括:标准样和副样两类。煤炭实物标本从矿山采集完毕后,室内对标本颜色、结构构造等基本特征进行描述(图2)。图2所示为长焰煤(中侏罗统延安组4#煤层),低变质烟煤,煤样整体呈褐黑色;宏观煤岩类型为半亮煤,呈参差状断口,条带、条带-线理状结构,块状构造;脆度小,粉末呈棕黑色,沥青光泽。从采集的煤炭标准样中取部分样品打磨成光片后,显微镜下对其进行煤岩显微组分分析(图3),同时对煤样标本进行煤岩镜质体反射率测定和工业分析测试(表2)。

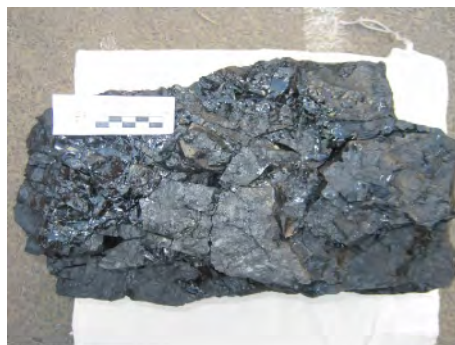


图2 彬长矿区煤样宏观照片

3.3 资料入库归档

煤炭标本野外采集及室内工作完成后,对所有的煤炭标本样品进行统一编号、归类整理、编录描述及整理装箱。在装箱过程中,标准样、系列样、共(伴)生矿样品采用样品箱包装,副样使用玻璃瓶包装;同时准备好煤炭标本及相关的地质资料,验收合格后,移交给库房进行文本资料、图像资料、实物资料的统一登记、录入、保存等,并建立相应的管理制度,实现煤炭实物标本信息化、数字化、集成化,为煤炭实物标本资料的社会服务提供资源平台。

4 结论与评估

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

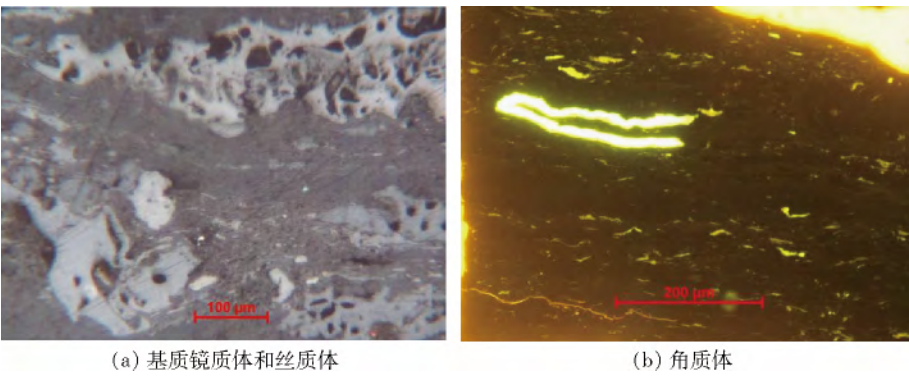


图 3 彬长矿区煤样显微组分照片

表 2 彬长矿区煤样煤岩煤质参数数据表

工业分析数据				
水分/(Mad, %)	灰分/(Ad, %)	挥发分/(Vdaf, %)	固定碳/(FCad, %)	
3.72	2.02	38.99	57.56	
显微组分数据				
最大镜质体反射率/(Ro,max)	镜质组/(V, %)	壳质组/(E, %)	惰质组/(I, %)	矿物质含量/(M, %)
0.578	21.37	6.25	65.59	6.7

炭资源特点的 100 个煤炭矿山、26 个煤岩特征系列样和 11 共(伴)生矿产资源的实物标本作为中国煤炭实物标本库收藏对象。截至目前,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、地质文献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芯取样来追加控制,至此中国煤炭实物标本库体系初步建成。

通过中国煤炭实物标本库体系的建设,集中展示了我国煤炭资源地质成果,是我国目前唯一集资料文献、科研、科普性质的煤炭标本体系建设;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。此外,煤炭作为我国重要的基础能源之一,该体系的建设,对于扩展到其他地质能源(常规油气、页岩气、油页岩、天然气水合物等)体系的建设有很好的指导作

用,对建立健全我国地质能源实物资料体系有着重大的意义。

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] 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.

[3] 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.

[4] 崔立伟,夏浩东,王聪,等. 国家实物地质资料馆藏体系建设:以铁矿实物地质资料为例[J]. 中国矿业,2013,22(2):35-48.

[5] 夏浩东,邓会娟,杨富全,等. 国家级矿产实物地质资料的筛选和管理意义[J]. 地质通报,2005,24(10-11):1069-1073.

[6] 陈晓智,汤达祯,许浩,等. 彬长矿区延安组煤层发育特征及其控制因素分析[J]. 中国矿业,2011,20(2):110-113.

[7] 秦建强,杨占盈. 彬长矿区北部的煤质特征[J]. 煤炭技术,2010,29(7):107-110.

[8] 张亚莉,宋鉴定. 彬长矿区延安组沉积环境分析[J]. 陕西煤炭,2008,27(2):39-41.