

专题论述

全国重要矿产资源“三率”调查评价方法与程序^{*}

冯安生^{1,2}, 郭敏^{1,2}, 吕振福^{1,2}

(1. 中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所, 河南 郑州 450006; 2. 国家非金属矿资源综合利用工程技术研究中心, 河南 郑州 450006)

摘要:介绍了全国重要矿产资源“三率”调查评价程序、技术方法和主要数据项。采矿权证为基本单元, 矿山主体自主填报信息数据, 地方各级国土资源管理部门审核填报结果并进行现场实地核查、国家级行业协会最终审核数据。全国国土资源标准化技术委员会统一指标定义和计算方法, 建立矿山调查数据库, 实现数据的自动计算和汇总等功能。通过“四上三下”填报审核, 保证了原始数据真实可靠。

关键词:矿产资源; 调查评价; 方法; 程序

中图分类号: F124.5 文献标识码: A 文章编号: 1001-0076(2016)05-0001-04

DOI: 10.13779/j.cnki.issn1001-0076.2016.05.001

Methods and Procedures for the Investigation and Evaluation on Mining Recovery, Processing Recovery and Comprehensive Recovery of Important Mineral Resources in China

FENG Ansheng^{1,2}, GUO Min^{1,2}, LV Zhenfu^{1,2}

(1. Zhengzhou Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Zhengzhou 450006, China; 2. China National Engineering Research Center for Utilization of Industrial Minerals, Zhengzhou 450006, China)

Abstract: The paper introduces methods procedures and main data of investigation and evaluation on mining recovery processing recovery and comprehensive recovery of important mineral resources in China. With the mining-right owner as the basic unit, the mine independently reported information data, local land management department was in charge of the data checking and on-the-spot inspection, and national trade association censored the data finally. The results showed that the procedure was reasonable and the method was scientific, and the investigation and evaluation of the program were true and reliable.

Key words: mineral resource; investigation and evaluation; method; procedure

为贯彻落实节约优先战略, 查清我国重要矿产资源节约与综合利用现状, 建立科学合理的矿产资源开发利用评价体系, 国土资源部于2012年6月启动了全国重要矿产资源“开采回采率、选矿回收率、综合利用率”(以下简称“三率”)调查与评价工作。

要求基本查清煤炭、石油、天然气、铁、锰、铜、铅、锌、铝土矿、镍、钨、锡、锑、钼、稀土、金、磷、硫铁矿、钾盐、石墨、高铝粘土和萤石等22种重要矿产资源“三率”和采选及综合利用技术工艺现状^[1], 科学评价矿山企业开发利用矿产资源水平, 建立全国重要

^{*} 收稿日期: 2016-05-08

基金项目: 中国地质调查局地质矿产调查评价项目(1212011220930); 中国地质调查局地质矿产调查评价项目(1212011220931)

作者简介: 冯安生(1964-), 男, 河南商丘人, 研究员, 博士, 所长, 主要研究方向为矿产资源综合利用。

矿产资源“三率”调查与评价数据库。

本次调查评价工作以 2011 年为调查基年,调查评价的主要对象为 2009~2011 年间正常生产的矿山企业(采矿权人)。

1 国土资源部统一工作程序

全国重要矿产资源“三率”调查评价工作由国土资源部统一部署 分步实施。国土资源部储量司负责组织协调、监督检查工作进展,中国地质调查局负责日常管理和具体组织实施,中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所(简称“郑州综合所”)负责“三率”调查与评价技术业务支撑,各省(市、自治区)国土资源主管部门负责本行政区域内矿山企业数据填报及审核,国家级行业协会负责本行业内数据审查汇总。

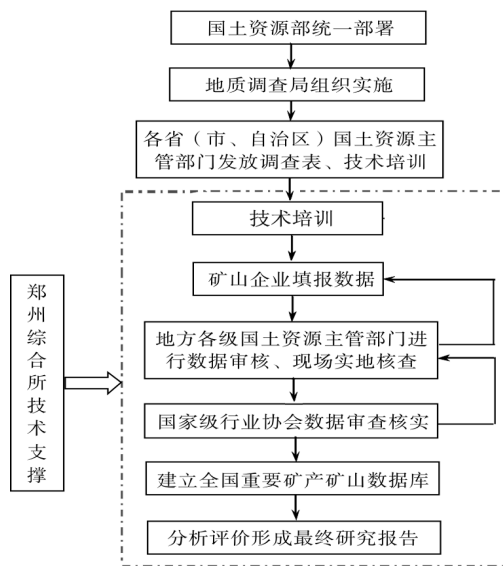


图1 全国重要矿产资源“三率”调查评价工作程序

2 调查数据项选择

根据调查评价矿种特点,分别设计油气资源、煤炭和金属非金属矿产“三率”调查表。全国油气田“三率”调查表内容主要包括油气田基本情况、油气田探明储量及开发利用情况、油气田共伴生资源利用、提高采收率技术工艺以及新技术新工艺应用等 5 个部分 94 个数据项。油气资源合理开发利用“三率”是指油气采收率、油气回收率和共伴生资源综合利用率三项指标。

全国煤炭企业“三率”调查表主要包括煤炭企业基本情况、煤炭资源储量、采煤情况、选煤情况、煤矿经济指标、共伴生矿产及尾矿资源利用情况、新技

术新工艺情况等 130 个数据项。煤炭资源合理开发利用“三率”是指煤矿采区回采率、原煤入选率、煤矸石与共伴生矿产资源综合利用率三项指标。

全国金属非金属企业矿“三率”调查表主要包括矿山企业基本情况、矿山储量、矿山开采技术条件、矿山采矿情况、选矿情况、共伴生矿产利用、尾矿废水废石处置及利用情况,矿山经济指标、难选冶低品位资源开发利用情况、新技术新工艺情况等 211 个数据项。金属非金属矿产资源合理开发利用“三率”是指开采回采率、选矿回收率和矿产资源综合利用率三项指标。

经调查实践表明,全国重要矿产“三率”调查表设计科学、合理,表中各数据项可以反映矿山企业的开发利用情况;同时,表中很多数据项之间存在前后逻辑关系,可以相互印证数据的合理性。

3 数据软件

为支撑全国重要矿产“三率”调查与评价工作,依据“三率”调查表,设计开发了全国重要矿产资源“三率”调查与评价系统(以下简称“系统”),系统包含全国重要矿产资源“三率”调查报盘软件、“三率”综合评价软件、全国油气资源“三率”调查数据采集评价软件和全国重要矿山“三率”调查与评价 GIS 展示软件等功能模块。该系统已在全国采矿权人、各级矿产资源管理部门及业务支撑单位和相关行业协会等单位应用。

系统软件采用分模块设计,具有操作简单、界面清晰、功能强大、运行稳定、数据安全性高等特点,实现了矿山数据录入、保存、编辑、浏览,多种形式的数据库导入/导出、查询,数据检查,指标计算和数据分析统计等功能,并获得国家版权局的计算机软件著作权认证。

矿山企业(采矿权人)通过系统软件分矿类填写“三率”调查表,并通过软件对单个矿山数据进行合法性、合理性及逻辑性检查,全部通过后方可导出上报县级国土资源管理部门。县级国土资源管理部门利用软件将本辖区矿山企业进行汇总、审核,不合格的数据退回修改直至全部通过数据检查,导出上报市级国土资源管理部门。就这样通过县、市、省级国土资源管理部门逐级审查核定后,由国家级相关行业协会利用软件及专家人工审核数据的逻辑性、合理性等。

“三率”调查评价数据统计汇总、分析评价分矿

种、按矿山生产建设规模等进行。开采回采率评价按分地区、开采方式、矿山生产建设规模等归纳分析;选矿回收率评价分地区、选矿厂生产建设规模等归纳分析;综合利用率评价按照共生矿产综合利用、尾矿废石利用及废水利用等进行讨论。所有“三率”数据汇总统计均通过软件实现。

4 数据填报及审核

本次调查评价的数据、信息采集采用“三率”调查报盘软件进行填报。

项目实施按从下到上顺序分步推进。各省级国土资源管理部门组织完成各省“三率”调查数据的填报、矿山实地核查、数据审查以及汇总等。省级调查数据汇交完成后,郑州综合所汇总后提供给国家各行业协会,进行数据审核复核及统计汇总,最后对各行业协会的数据、报告等进行验收。采矿权人数据填报、汇交流程分别见图2、图3。

“三率”调查数据质量是本次工作扎实、有序推进的重要基础,为了确保数据质量,项目组主要采取了两方面措施:一是科学制定调查表,通过自主填报各数据项之间的逻辑关系交互验证,为数据真实性检验提供了基础。二是聘请专家对企业填报的“三率”数据进行了多轮次的审核复核,经历了“四上三

下”数据审核复核过程(见图4),并按照“去粗存精、去伪存真、专家审核、综合判定”的方针,抽取不低于10%比例的矿山数量进行实地核查,有效地确保了本次调查评价工作数据质量。

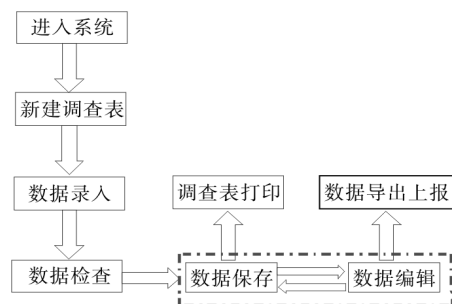


图2 采矿权人数据填报流程

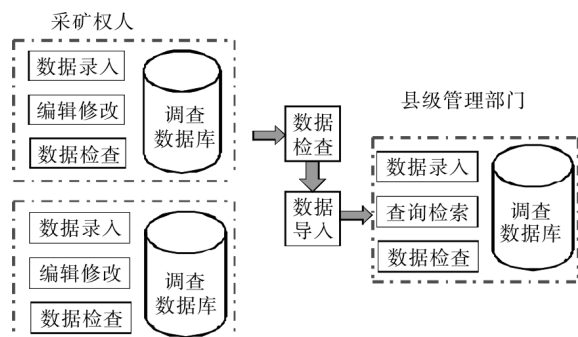


图3 采矿权人数据汇交流程

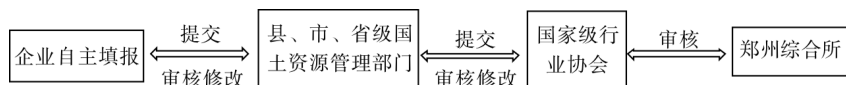


图4 “四上三下”数据审核复核程序

“三率”调查数据质量通过调查表逻辑判断、专家审核、现场核查等方法手段保证数据真实性、可靠性。

(1)科学制定调查表:通过系统软件程序的数据检查功能实现数据填报中各数据项之间的逻辑关系交互验证,为数据真实性检验提供了基础。计算机数据检查的内容主要包括必填项检查、数值检查、逻辑错误检查和异常数据检查。

(2)聘请行业专家对矿山填报的“三率”数据进行了多轮次的审核复核,经历了“四上三下”数据检查复核过程,保证了数据的质量。

一上:企业自主填报,并提交汇总至各省级项目支撑单位;

一下:各省项目支撑单位第一次审核企业填报数据后返回企业;

二上:企业初次核实修改后的数据再次上报,由各省级项目支撑单位汇总提交郑州综合所,郑州综合所组织专家按照调查表设定的逻辑关系和行业技术特征进行第二次检查;

二下:郑州综合所专家审核意见返回各省项目支撑单位和相关企业;

三上:企业再次核实后的数据第三次上报,郑州综合所和相关行业协会分别组织专家按照调查表设定的逻辑关系和行业技术特征进行第三次检查;

三下:郑州综合所和相关行业协会专家第三次检查意见返回各省项目支撑单位和相关企业进行核实;

四上:企业核定后最终数据上报入库。

(3)矿山实地核查,核实数据填报结果国土资源部下发了《关于做好重要矿产资源

“三率”调查评价实地核查工作的通知》，要求对所有参与调查的大、中型矿山及选矿厂，小型及以下矿山、选矿厂抽取不低于 10% 的比例进行实地核查，按照“去粗存精、去伪存真、专家审核、综合判定”的总体要求，以矿山企业台账为基础，参考储量动态监测报告、开发利用统计报表、储量利用调查成果、各行业统计年鉴等资料，对矿山企业填报的数据进行现场核查，并填写核查记录表，开展可信度评价。通过矿山实地核查，有效地保证了本次调查评价工作数据质量。

5 统一“三率”定义和计算方法，发布行业标准

矿产资源开发考核新“三率”指标确定以来，如何计算“三率”指标一直没有统一的方法。国内外均没有关于矿产资源综合利用技术指标系统公认的计算标准，同一矿山企业在不同时间填报的“三率”计算方法各不相同，不同矿山企业同一时间计算填报三率”计算方法多种多样，统计结果没有可比性、指导性，这给国家管理部门统计、掌握我国矿产资源开发利用数据带来了困难，必须研究制定统一的矿产资源综合利用技术指标及其计算方法。

郑州综合所牵头制订的标准《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》(DZ/T0272-2015)于 2015 年 2 月由国土资源部 2015 年第 4 号公告批准、发布并实施。标准界定了固体非能源矿产资源综合利用过程中主要技术指标，即开采回采率、选矿回收率、共伴生矿产综合利用率和矿产综合利用率等的术语和定义、计算方法。矿产资源“三率”包括开采回采率、选矿回收率和矿产综合利用率^[2-3]。标准适用于固体非能源矿产资源开发利用的科学评价、设计、试验研究、生产实践和矿产资源管理。

行业标准《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》可为“三率”计算提供统一的方法，对进一步促进矿山开发动态监管、加强矿产资源开发利用管理，摸清矿产资源开发利用状况和制定“三率”标准，做好矿产资源规划，完善储量管理职能，促进矿产资源实现节约集约利用具有很大帮助。

6 矿山代表性

本次“三率”调查了全国范围内除港、澳、台及上海以外的所有地区，共有 22 个矿种 19 432 座矿山，其中河南数据个，气田 259 个，煤矿 9 742 座，金

属、非金属等非能源矿山 8 754 座，详见表 1^[4-5]。由表 1 可见，“三率”调查评价矿山覆盖面广，代表性强。

表 1 “三率”调查评价代表性情况

矿种	矿山数 / 座			调查矿山采出 矿石量/万 t
	调查数	全国数	占比/%	
煤矿	9742	13 360	72.92	249 395.94
石油	677	677	100.00	20 097.44
天然气	259	259	100.00	1 003.00
铁矿	3 279	4 203	78.02	58 213.96
锰矿	361	549	65.76	783.71
铜矿	590	853	69.17	12 105.96
铅矿	537	886	60.61	894.67
锌矿	520	797	65.24	3 014.49
铝土矿	137	263	52.09	1 840.95
镍矿	47	65	72.31	1 258.83
钨矿	145	155	93.55	1 270.87
锡矿	99	68	145.59	937.58
锑矿	62	98	63.27	149.68
钼矿	114	200	57.00	6 965.52
稀土	113	110	102.73	1 195.24
金矿	1 206	1 637	73.67	9 253.66
磷矿	287	359	79.94	6 204.01
硫铁矿	143	280	51.07	844.34
钾盐	11	17	58.82	4 728.82
石墨	109	170	64.12	704.80
耐火粘土	84	275	30.55	73.05
萤石	873	1 255	69.56	621.32

注：锡矿和稀土“全国数”未统计停产矿山。“全国数”源自国土资源部矿产开发管理司、国土资源信息中心《二〇一一年全国非油气矿产资源开发利用统计年报》。

7 结论

- (1)本次调查评价工作程序合理,方法科学。
- (2)本次调查评价的结果具有较高的代表性和全面性,调查评价数据真实可靠,全面反映了我国 22 种矿产资源开发利“三率”现状。

参考文献：

[1] 冯安生,许大纯,吕振福,等. 全国重要矿山“三率”综合调查与评价[R]. 郑州:中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所,2015.

[2] 吕振福,冯安生. 矿产资源综合利用率计算方法探讨[J]. 矿产保护与利用,2013(6):4-8.

[3] 冯安生,许大纯. 矿产资源新“三率”指标研究[J]. 矿产保护与利用,2012(4):4-7.

[4] 郭敏. 全国重要矿山“三率”综合调查与评价信息系统[R]. 郑州:中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所,2015.

[5] 国土资源部矿产开发管理司,国土资源信息中心.《二〇一一年全国非油气矿产资源开发利用统计年报》[R]. 北京,2012.