

矿业纵横

西澳大利亚州岩芯馆矿产岩芯筛选准则及其启示

易锦俊, 高鹏鑫

(国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201)

摘要: 矿产岩芯的筛选对于地质资料馆藏建设具有非常重要的意义,从广义上讲,只有那些被认为是对国家建设有价值的岩芯才会被存档收藏。本文主要介绍了适用于西澳大利亚州各岩芯馆的矿产岩芯筛选方法,该筛选方法是使用加权筛选参数来确定岩芯的优先分,并藉此建立筛选准则。采用这样的优先评分,能够将矿床或矿产勘探项目按照重要性进行排序,并将最重要的岩芯选择作为优先收藏对象。

关键词: 西澳大利亚州; 矿产岩芯; 实物地质资料; 筛选准则

中图分类号: P5 文献标识码: A 文章编号: 1004-4051(2013)12-0117-04

The introduction and enlightenment of the selection criteria for mineral drillcore in the western Australian core libraries

YI Jin-jun, GAO Peng-xin

(Cores and Samples Center of Land and Resources,
China Geological Survey, Sanhe 065201, China)

Abstract: The selection of mineral drillcore is of critical importance for the success of the archival facilities. In the broadest sense, only drillcore perceived as valuable to the national construction will be archived. This article describes the method used for the selection of mineral drillcore for the Western Australian core libraries. The criteria have been established whereby weighted selection parameters are used to determine a priority score. Using this priority score, drillcore can be ranked in order of importance with the most significant core selected for archiving.

Key words: western Australian; mineral drillcore; physical geological data; selection criteria

实物地质资料是宝贵的信息资源,是地质工作成果的重要组成部分,是指以岩芯、标本、化石、样品等实物为载体的地质矿产资料^[1-5]。实物地质资料的保管需要有一定容量的实物库以及专门的整理、存取、观察、取样等设施,而这些设施设备的建设和维护需要占用土地和较大的经费支持,因此实物地质资料馆藏管理的成本较高。岩芯库的库容量相对于每年产生的海量岩芯来说十分有限,因此,精而又精地筛选矿产岩芯对于馆藏体系的建设和服务成效具有非常重要的意义^[6-7]。

世界上的矿业大国,如美国、加拿大、澳大利亚

等国都非常重视实物地质资料的管理工作,建立了比较完善和先进的管理体制,在矿产岩芯的筛选入库方面更是形成了规范^[8]。特别是西澳大利亚州(以下简称西澳)经过多年的探索和实践,建立了一套行之有效的矿产类岩芯筛选方法,这一筛选方法对于我国建立实物地质资料筛选标准具有重要的参考价值。

1 西澳岩芯库介绍

西澳岩芯存储系统的建立始于西澳政府颁布的一项决议,该决议明确西澳地质调查局作为主管部门负责建立涉及全州的岩芯存储系统,使一些珍贵的实物资料能够得到妥善保管,同时能够被矿业界便捷利用,从而促进西澳矿产资源的勘查开发。

西澳岩芯存储系统由卡尔古利(Kalgoorlie)岩芯库和珀斯(Perth)岩芯库组成。其中,卡尔古利岩芯库始建于1999年11月,于2000年7月正式开放,珀斯岩芯馆于2002年兴建。卡尔古利岩芯馆将

收稿日期: 2013-05-15

基金项目: 国家级岩芯标本采集及数字化项目资助(编号: 1212011120404); 老矿山深部与外围找矿项目资助

作者简介: 易锦俊(1984-),男,2008年毕业于长安大学,获硕士学位,工程师,现从事矿床地质和实物地质资料管理工作。E-mail: firstkiller181@163.com。

收藏西澳30%的应入库实物地质资料,而珀斯岩芯馆容量较大,将收藏大约70%的应入库实物地质资料。应入库保管的实物地质资料包括石油、水文、煤炭、地球化学标本和矿产勘探资料。

2 矿产岩芯筛选条件和类别划分

2.1 筛选条件

西澳地质调查局对入库岩芯的一些筛选条件进行了初步规定,入选的矿产岩芯以类型典型、成果突出、岩芯完整为总原则。根据矿产岩芯的特点以及西澳岩芯库的馆藏定位,具体筛选条件如下:①来自已经关闭的或近期即将关闭的重要矿山的岩芯;②重要矿种、主要成矿类型的矿床的岩芯;③代表了本州内分布广泛的一类矿床的岩芯;④今后再次钻取比较困难或花费昂贵的岩芯,如取自市区、国家公园和偏远地区的钻孔,也包括超深钻孔;⑤能够展示当地典型地层特征、重要构造特征、独特地质现象岩芯;⑥来自矿产行业比较感兴趣的区域或成矿远景区的岩芯。包括那些吸引了勘探和矿业公司的大量关注的、适于验证找矿新理论和新方法的岩芯。

2.2 类别划分

根据西澳的地质勘探活动特点以及矿产岩芯来源的不同,西澳地质调查局将矿产岩芯划分为历史岩芯和每年需要归档的岩芯两大类,而每年需要归档的岩芯又分为6个类型(表1)。

表1 矿产岩芯的类别划分

历史遗存岩芯	每年需要归档的岩芯
过去重要勘探(开发)项目的代表性岩芯;	1. 重要矿产勘探项目的代表性岩芯;
	2. 科学钻探岩芯,一般用于岩性、地层、构造、地球化学、地球物理等研究的切割取样;
	3. 矿山生产钻探的代表性岩芯;
	4. 未来不易进入区域的岩芯(如国家公园、市区、保护区);
	5. 超深钻孔的岩芯;
	6. 偏远或环境恶劣地区的岩芯

3 矿产岩芯的筛选方法

3.1 总体原则

原则上来说,西澳产生的岩芯都应入库存档。但由于库容能力和馆藏设施的限制,需要按照一定的筛选原则确定每年入库的岩芯。

矿产岩芯的入库优先顺序通过一定的筛选公式计算出矿床或项目的优先评分来确定,一旦某种岩芯已经从某一矿床或项目采集到,该矿床或项目就要从采集目录中删除,只有这个矿床或项目的产生岩芯确实明显好于之前收藏的时候才需要追加收集

或更替。

采用的筛选公式为优先评分 = \sum (筛选参数等级值 × 参数权重值)。这主要是以地质和其他一些重要参数为基础确立的,通过加权计算,按照分数大小进行排序,把最合适的岩芯进行归档,以便未来公众查看和研究。

真正能够检验这些标准的是据此遴选归档的岩芯能否被西澳地质调查局的客户所接受。随着时间的推移和地质矿产行业的发展需要,筛选参数和它们的权值可能会相应发生改变,以便能反映上述客户需求的变化。

3.2 筛选参数及其权重、各参数不同等级的赋值

具体某类岩芯的筛选过程是通过筛选公式进行评分计算来确定的,这些筛选公式由一系列筛选参数所组成:A(产量);B(矿山、项目或勘探活动的规模);C(成矿作用的类型);D(构造背景);E(矿产种类);F(矿山现状);G(地理分布);H(地质现象的重大意义);I(岩芯存量不足、损毁的可能性);J(岩芯二次钻采的可能性);K(该地区前期勘探或开采的程度);L(开展科学研究的岩芯数量)。7类岩芯的筛选参数不完全一致(表2),不是所有的筛选参数都与每个岩芯类别相关。为了准确的得出某类岩芯的评分,需要给筛选参数赋予一定的权重,另外,某些筛选参数在某一类岩芯中要比在其他类别的岩芯中重要,因此赋予它们更大的权重(表2)。由于一定类别的岩芯的各参数等级不一样,如矿山规模分小型、中型、大型、特大型等四类,因此,筛选公式还需要计入合适的参数等级值(表3)。

表2 不同类别的筛选参数的权重

筛选类别	参数权重											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
历史岩芯	1	4	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-
每年需归档岩芯	2	-	3	2	1	1	3	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	4	2	1	-
	4	-	3	2	1	1	3	2	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	1	-	-	2	4	-	2
	6	-	-	-	-	1	-	2	-	4	2	-
	7	-	3	2	1	1	3	-	4	2	1	-

3.3 各类别筛选公式的确定

历史岩芯: 优先评分 = 矿产产量等级 × 4 + 成矿作用类型等级 × 2 + 构造背景等级 + 矿种类型等级。

找矿勘探项目: 优先评分 = 项目规模等级 × 3 + 成矿作用类型等级 × 2 + 构造背景等级 + 矿产种类等级 + 矿山状况等级 × 3 + 地理分布等级 × 2。

表 3 各筛选参数不同等级的赋值

参数等级值	1	2	3	4
产量(过去产量)	小(如金, <100000 盎司)	中(如金, 100000 ~ 1000000 盎司)	大(如金, 1000000 ~ 10000000 盎司)	特大(如金, >10000000 盎司)
矿山或项目规模	小(如金, <100000 盎司)	中(如金, 100000 ~ 1000000 盎司)	大(如金, 1000000 ~ 10000000 盎司)	特大(如金, >10000000 盎司)
成矿作用类型 ^[9]	非常常见(如断层或剪切带中含有含金石英脉的玄武岩)	常见(如科马提岩中的镍矿、红土型镍矿)	罕见(如火山岩型金矿、绿岩带型金矿)	极其罕见(条带状含铁建造中的金矿)
构造背景	非常常见(如剪切带中的金、科马提岩单元中镍)	常见(如横断裂、背斜构造的枢纽)	罕见(如碱性岩中的金)	极其罕见
矿产种类	金	镍	铜-铅-锌	其他矿产
矿山现状	勘探期的或已长时间开采的矿山	正在开采的矿山	计划关闭的矿山	已关闭的矿山
地理分布	区域内一系列相似矿床中的一个	产于矿集区的某一矿床	已知空间展布的孤立矿体	孤立矿体
地质特征的重要性	低	中等	高	很高
岩芯存量不足、被损毁的可能性	低	中等	高	很高
岩芯二次钻取的可能性	低	中等	高	很高
本区前期勘探及开发程度	勘探程度有限	勘探程度高	勘探程度高并有废弃矿井	正在开发
利用岩芯开展科学研究程度	没有	只有一种	多种研究	广泛研究

科学钻探岩芯: 优先级评分 = 有明显地质现象意义的等级 × 4 + 岩芯不足量存储、易损毁可能性的等级 × 2 + 再次钻取的可能性的等级。

矿山生产活动产生的岩芯: 优先评分 = 矿山规模等级 × 3 + 成矿作用类型等级 × 2 + 构造背景等级 + 矿产种类等级 + 矿山现状等级 × 3 + 矿产的地理分布等级 × 2。

来自于未来不允许再次进入区域的岩芯(如国家公园、城区和保护区): 优先评分 = 矿产种类等级 + 具明显地质意义的特征等级 × 2 + 岩芯不足量存储及损毁的可能性等级 × 4 + 该地区前期勘探或开采程度等级 × 2 + 使用岩芯开展科学研究的数量等级。

超深钻: 优先评分 = 矿种的类别 + 明显的地质特征的意义的等级 × 4 + 岩芯不足量存储及损毁的

可能性的等级 × 2 + 利用岩芯完成科学研究的数量等级。

来自于偏远、环境恶劣地区的岩芯: 优先评分 = 项目或勘探规模等级 × 3 + 成矿作用类型等级 × 2 + 构造背景等级 + 矿产种类等级 + 矿山现状等级 × 3 + 明显的地质特征的意义的等级 × 4 + 岩芯不足量存储或易于损毁的可能性等级 × 2 + 岩芯再次钻取的可能性等级 + 利用岩芯完成科学研究数量的等级。

3.4 示例

西澳的矿产资源居全澳之首, 较为重要的有金、镍、铀、金刚石和煤等, 近年来找矿勘探活动投入大, 产生的岩芯数量较多, 因此, 特选取勘探类和科学研究类岩芯, 按矿种和工作类型分类进行筛选(表 4 ~ 8)。表中具体各个参数的分值由矿业界、学术界和政

表 4 卡尔古利(Kalgoorlie)地区重大镍矿项目优先评分表(基于 1986 年以来的矿产勘探、开发项目)

项目名称	项目规模	成矿类型	构造背景	矿产种类	矿山状况	地理分布	优先评分
银天鹅(Silver Swan)	2	2	2	Ni(硫化物矿)	3	3	29
凯斯山(Mount Keith)	3	2	2	Ni(硫化物矿)	1	2	24
洛基斯利沃德(Rockys Reward)	2	2	2	Ni(硫化物矿)	2	2	24
马吉海斯/艾米丽安(Maggie Hays/Emily Ann)	3	2	2	Ni(硫化物矿)	1	2	24
科斯莫斯(Cosmos)	2	2	2	Ni(硫化物矿)	1	3	23
考斯(Cawse)	3	2	1	Ni(红土矿)	1	2	23
布隆(Bulong)	3	2	1	Ni(红土矿)	1	2	23
莫林莫林(Murrin Murrin)	3	2	1	Ni(红土矿)	1	2	23
雷文斯索普(Ravensthorpe)	3	2	1	Ni(红土矿)	1	2	23
卡尔皮尼(Kalpini)	3	2	1	Ni(红土矿)	1	2	23
平纳克尔斯(Pinnacles)	3	1	1	Ni(红土矿)	1	2	21
蜜月井(Honeymoon Well)	3	1	1	Ni(硫化物矿)	1	2	21
芒特马格里特(Mount Margaret)	3	1	1	Ni(红土矿)	1	2	21
雅卡宾迪(Yakabindie)	3	1	1	Ni(硫化物矿)	1	2	21
贡加里(Goongarrie)	3	1	1	Ni(红土矿)	1	2	21

表5 卡尔古利地区多金属矿重大项目优先评分表(基于1986年以来的矿产勘探、开发项目)

项目名称	项目规模	成矿类型	构造背景	矿产种类	矿山状况	地理分布	优先评分
尼姆巴斯(Nimbus)	2	4	3	银-锌	1	4	32
特里尔基(Trilogy)	2	4	3	铜-铅-锌	1	4	31
温迪姆拉(Windimurra)	3	2	2	钒-钛	1	2	26

表6 卡尔古利地区未来不允许再次进入地区岩芯优先评分表

钻孔位置	矿产种类	明显的意义	岩芯受损可能性	前期勘探程度	利用岩芯完成科研的数量	优先评分
布雷默海湾-霍普敦-艾斯珀兰斯地区 (Bremer Bay-Hopetoun-Esperance area)	多种矿产,包括金、 镍等多金属	2	2	3	1	22
卡尔古利城区	金	4	1	2	1	18

表7 卡尔古利地区超深钻岩芯优先评分表

钻孔位置	矿种	明显的意义	岩芯受损可能性	利用岩芯完成科研的数量	优先评分
卡尔古利(孔深=3km)	金	4	4	3	28
坎巴达(Kambalda)	镍和金	3	2	3	21
坎诺娜贝尔 [(Kanowna Belle) (孔深>1km)]	金	3	1	2	17

表8 卡尔古利偏远、环境恶劣地区(难以进入或无法进入)岩芯的现行优先评分表

矿床/地点	项目规模	成矿作用类型	构造背景	矿种	矿山状况	地质意义	岩芯受损的可能性	再次钻取的可能性	研究程度	优先评分
门吉斯-雷诺拉(Menzies-Leonora)	1	1	1	金刚石	1	4	2	1	2	36
纳贝鲁(Nabberu)	1	1	1	金刚石	1	4	1	2	2	35
斯柯丹/埃斯珀伦斯(Scaddan /Esperance)	2	1	2	褐煤	1	2	2	2	2	33
赞瑟斯/巴拉丹尼亚(Zanthus /Balladonia)	2	1	2	褐煤	1	2	2	2	2	33
赛欧曼 佳木斯/奥萨利文(Salmon Gums /O' Sullivans)	2	1	2	褐煤	1	2	2	2	2	33
伊利里(Yeelirrie)	3	1	1	铀	1	2	1	1	2	32
库卡伯拉(Kookaburra) 远景区	1	1	1	金	1	3	3	2	2	32
科兹莫纽伯瑞(Cosmo Newbery) 保护区	1	1	1	金和镍	1	2	2	3	2	28
巴兰姆别(Barrambie)	1	1	1	钒-钛	1	2	2	1	2	28

府部门组成的专家组进行评判,并依照筛选公式计算优先评分。

4 对我国实物地质资料馆藏建设的启示

1) 从以上可以看出,实物地质资料的筛选是通行的方法,不可能也没有必要全部保管,应该按矿种、规模、成因类型和科研成果等进行筛选,而且实物地质资料的筛选要由行业专家参与进行。

2) 考虑到我国幅员辽阔,资源丰富,成矿类型复杂,国家实物库在全国范围内对矿产岩芯的进行定量筛选工作量较大,参数和权重值难以统一,目前国家实物库采取定性筛选的方式选择需要归档的岩芯。相对来讲,一个省的成矿条件要简单得多,参数值和权重值也易于选择和统一,因此西澳的作法值得省级实物馆参考,可以尝试性选择部分省级馆参照西澳模式建立矿产岩芯筛选准则,并按照筛选准则收藏矿产岩芯,一旦形成较为成熟的工作模式,则可以形成规范加以推广。

参考文献

- [1] 张业成,曹毅然,任香爱,等.实物地质资料的保护管理与开发利用[J].国土资源,2002(5):23-25.
- [2] 茹湘兰.加强我国实物地质资料管理的建议[J].国土资源科技管理,2002(5):60-62.
- [3] 倪春晓,段兆芳,宋焕霞,等.实物地质资料管理标准化研究[J].中国地质矿产经济,2002(11):26-28.
- [4] 李寅,赵世煌.矿产资源调查评价项目实物地质资料筛选[J].地质通报,2003,22(10):814-817.
- [5] 崔立伟,夏浩东,王聪,等.中国铁矿资源现状与铁矿实物地质资料筛选[J].地质与勘探,2012,48(5):894-905.
- [6] 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.
- [7] 刘晓文,于景春,田琼.实物地质资料属性特点、重要性及研究意义[J].中国国土资源经济,2006(8):23-25.
- [8] 李寅.国内外实物地质资料管理现状对比研究[J].国土资源科技管理,2003,20(4):72-76.
- [9] D. B. 汤森,高麦,W. R. 摩根.矿山和矿藏信息数据库——一个解释性说明:西澳地质调查[A].西澳的矿山与矿床[M].珀斯:西澳地质调查局,2000.