白云鄂博铁矿排土场稀土和铌资源的保护现状*

郝美珍

(包钢(集团)公司白云鄂博铁矿,内蒙古 包头　014080)

摘　要: 白云鄂博铁矿的铁稀土铌资源居世界首位,文章着重从岩石运输工艺、岩石堆置情况分析了排土场目前现状,针对挖盗采行为,稀土资源保护工程采取了有效措施,稀土资源保护成果取得了明显效果。今后更好地保护好有用岩石,科学合理地利用好白云鄂博矿产资源,是历史赋予我们的责任。

关键词: 排土场; 稀土白云岩; 资源保护

中图分类号: TD854　　**文献标识码:** B　　**文章编号:** 1009-5438(2017) SO-0041-04

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.s1.011

Conservation Status of Rare Earth and Niobium Resources in Baiyunebo Iron Mine Waste Dump

HAO Mei-zhen

(*Baiyunebo Iron Mine of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014080, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: Iron, rare earth and niobium resources in Baiyunebo Iron Mine rank first in the world. The paper focuses on the present situation of waste dump from the rock transportation process and the rock stacking situation. In view of the digging, stealing and mining behavior, rare earth resources protection project has taken effective measures to protect rare earth resources and has achieved remarkable results. In the future, better protection of useful rock, scientific and rational use of mineral resources, is the responsibility given to us by history.

Key words: waste dump; resources; protection

白云鄂博铁矿是特大的铁稀土铌共生的多金属矿床,白云鄂博铁矿稀土资源居世界首位,铌资源的储量在国内也是首位。主要稀土矿物是独居石和氟碳铈矿。铌矿物为铌铁矿、易解石族、铌钙矿等。铌和稀土矿物种类赋存状态依矿区地段、岩性不同而有别[1]。稀土、铌的储量分布于铁矿内、铁矿体上下盘及独立于铁矿体以外的白云岩和板岩中。形成最近 10 多年来,世界各国新的稀土资源不断发现,对我国稀土工业构成了严重的挑战。为了长期稳定发展我国稀土工业并处于世界主导地位,结合国内稀土工业的实际,当前摆在我们面前的一项刻不容缓的重要工作就是加强我国稀土资源的保护[2]。白云鄂博铁矿露天开采技术在设计中规定:岩石按稀土白云岩($w(TR_2O_3)\geqslant 1\%$)、含铌混合岩($w(Nb_2O_5)\geqslant 0.05\%$)、高稀土中贫矿和废石 4 个品种进行分采分堆。

1　排土场目前现状

1.1　岩石运输工艺

白云鄂博铁矿运输工艺主要采用公路运输、铁路运输、铁公路联合运输以及汽车→胶带→排土机半连续运输等运输方式。面对丰富的稀有矿产资

*　**收稿日期:** 2017-06-05
作者简介: 郝美珍(1971-),女,内蒙古包头市人,地质工程师,现从事矿山地质工作。

源，白云铁矿在主、东矿体的东、南、西分别建立了四个铁路排岩场，专设有用岩铁路排岩线路 30#、34#、41#、42#，堆置稀土白云岩，实行科学有效的分离堆存见图 1。



图 1 铁路运输

1988 年，东矿进行了工艺改造，由单一的铁路开采转为铁路-公路联合运输，在东矿采场的东、南、北建立了白云岩、混合岩和废岩堆置场，专设 3# 汽车排土场，堆置稀土白云岩；对含铌混合岩设置 4-1# 汽车排土场见图 2。



图 2 汽车运输排岩

对主矿上部高稀土中贫矿单独堆放保护，形成了高稀土中贫矿场。目前，东矿区采用的是深部开拓系统：岩石采用汽车-半固定破碎-斜井胶带机联合运输方案。在东矿采场内公路以迂回螺旋线形式向深部延伸，当开采水平下降到一定深度，使用汽车运输造成运输成本大大增加，岩石运输方式改为破碎-斜井胶带机运输，汽车运输至 1 474 m 水平破碎站破碎后，破碎的岩石则分别经白云岩和废石斜井胶带机，输送至Ⅲ白云岩排土场和北宽沟排土场。2014 年，主矿区采用的是深部开拓系统：岩石采用汽车-半固定破碎-斜井胶带机联合运输方案。岩石一期破碎站设在 1 570 m N 水平，采场公路运输系统为折返-螺旋式布置，破碎后的岩石经岩石斜井胶带机运至采场北部宽沟位置分类堆存；岩石排土方式采用移置排土机排卸见图 3。



图 3 胶带运输排岩

1.2 岩石的堆置情况

铁矿石开采过程中，白云铁矿对含铌混合岩、稀土白云岩等有用岩分别进行分穿、分爆、分采、分运、分场堆存，按照有用岩石堆存指标，将稀土矿岩石和含铌矿岩石设专门的排土场进行资源保护。不同的排土场所堆置的岩石不同。

白云鄂博铁矿共设计建有 4 个外排土场，分别为南排土场、东排土场、西排土场和北排土场（汽车排土场）。各排土场位置关系见图 4。

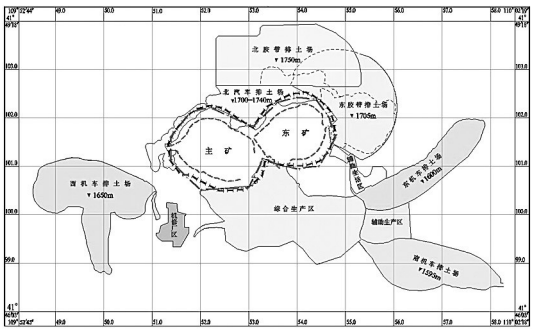


图 4 排土场位置分布

1.2.1 南排土场相关情况

白云鄂博矿区南排土场位于白云鄂博铁矿东矿东南 3 km 处，沿东南方向，呈狭长梭形状，平均高度在 30 m 左右，占地面积 1.74 km。为铁路沿线排岩，南侧铁路线主要排出岩石为稀土白云岩，北侧铁路线目前主要排出岩石为矽质板岩、云母化板岩、钠闪石岩等混合岩。南块段稀土、铌含量均高于北块段。

1.2.2 东排土场相关情况

白云鄂博矿区东排土场位于白云鄂博铁矿东矿东南 2 km 处，东西走向，东西长 2.5 km，南北宽

300 m，呈条带状，平均高度为 10～15 m，占地面积 1.31 km。为铁路沿线排岩，排出主要岩石为板岩，参杂少量白云岩和磁铁矿。东排土场稀土、铌含量均较低，达不到有用岩堆存品位。

1.2.3　北排土场相关情况

白云鄂博矿区北排土场位于白云鄂博铁矿主、东矿东北处，沿东西方向，东西长 3 km，南北宽 300 m，呈狭长条带状、不规则状。北排土场东侧主要由一、二号排土机排岩，主要排出岩石为经破碎后的白云岩、霓石岩，块度大小均匀，岩性单一。而西侧主要为汽车排岩，排出岩石为白云岩、板岩等混合岩。

北排土场早期全部由汽车排岩，形成类似块状堆场，后期北排土场东部改为排土机排岩，在已经形成的堆场上部继续排岩，排出岩石主要是经由东矿破碎站破碎后的岩石，其岩性、块度大小比较均匀，形成了二层堆场。目前北排土场东部由 1、2 号排土机排岩，西块段由汽车排岩。北排土场底层及西块段平均厚度为 10 m，二层块段平均厚度为 20 m，占地面积 2.33 km^2。

北排土场底层块段和二层块段 TR_2O_3 和 Nb_2O_5 的平均品位较高，该部位岩石主要来源于东矿下盘霓石岩、稀土白云岩，已达到有用岩石单独堆存指标，尤其是稀土氧化物品位高于目前白云鄂博矿区采用的稀土金属氧化物的工业品位 2%。西块段稀土金属氧化物平均品位未达到有用岩石单独堆存指标。

1.2.4　西排土场相关情况

白云鄂博矿区西排土场位于白云鄂博铁矿主、东矿西面，沿东西方向，东西长 2.2 km，南北宽 900 m，呈不规则状。平均高度为 20 m 左右，占地面积 2.23 km。西排土场由铁路线排岩，主要排出岩石为白云岩，板岩，块度大小不均匀，其中东侧主要为稀土白云岩和低品位磁铁矿，参杂少量板岩，而西侧主要为板岩和白云岩的混合岩。西排土场铌金属氧化物及稀土金属氧化物品位均满足有用岩堆存标准。

1.2.5　中贫矿堆置场相关情况

白云鄂博矿区中贫矿堆置场位于白云鄂博铁矿主、东矿西面、紧邻西排土场东南侧，跨度为 700 m，呈圆台状。

中贫矿堆置矿石为早期未建选矿厂前主东矿上部中贫铁矿石堆积而成，目前处于保护状态，不在继续排入。其主要矿石为：白云石型磁铁矿，含有少量板岩。

各个排土场排出岩性及规模差别较大，其中稀土金属氧化物含量较高的有南排土场南侧（目前为白云岩排岩线）、北排土场东南侧（目前为白云岩排岩线）、和西排土场东侧（目前为白云岩排岩线）和中贫矿排土场（目前停止排岩），稀土金属氧化物平均品位均达到目前白云鄂博矿区应用的稀土金属氧化物含量的的工业品位 2%，并且堆存规模较大。铌矿含量相对较高的有东排土场和中贫矿排土场，基本达到白云鄂博矿区目前采用的铌矿最低工业品位。其它排土场铌矿平均品位均能能达到有用岩石单独堆存指标 0.05% 以上。表 1 列出各排土场稀土、铌资源堆置数据。

表 1　白云鄂博铁矿排土场稀土、铌资源质量统计表

堆置场名称	堆置矿石量/万 t	$w(TR_2O_3)$/%	$w(Nb_2O_5)$/%	类型
中贫矿堆置场	1 960.00	5.37	0.117	白云石型中贫磁铁矿
西排土场（东）	5 905.10	2.46	0.065	霓石岩、白云岩
西排土场（西）	3 955.49	1.46	0.055	稀土白云岩，矽质板岩
南排土场（南）	9 812.30	2.75	0.073	含稀土白云岩
南排土场（北）	2 584.62		0.055	云母化板岩、云母闪石岩
东排土场	2 510.18		0.095	云母化板岩、云母闪石岩
北排土场（底层）	4 192.09	3.54	0.082	霓石岩、白云岩
北排土场（二层）	1 504.27	4.06	0.070	稀土白云岩
北排土场（西块段）	414.99	0.83	0.101	云母化板岩、云母闪石岩
合计	26 933.94	3.44		

2　排土场资源保护情况

多年以来，白云铁矿成立护矿队伍，拨出专项资金，配合国土资源部门严厉打击偷挖盗采行为，取得了良好的效果。在此基础上，白云铁矿实施了 3 项

稀土资源保护工程:稀土保护建设网围栏工程、外围探矿区建设网围栏工程、稀土资源保护视频监视系统工程。

(1)两项网围栏工程完成情况。目前,在矿区采场和岩石堆放场周边建设 28.8 km 长的围栏和开挖防盗壕沟 26 km。

(2)稀土资源保护视频监视系统工程。视频监视系统工程由北大方正宽带网络科技有限公司设计,线路总长 26 km,总投资 1 300 万元。监控系统具有数字化、网络化、集成化的特点,具有数字视频远程监控功能,能够进行实时录像。目前该工程线路架设已经全部完成,正在进行设备安装,2012 年 8 月底即可投入使用。

(3)加大稀土资源保护力度。为有效加强资源保护,白云铁矿保卫部护矿巡逻队员由原来的 15 人增加到 40 人,巡逻车由 2 台增加到 6 台,实行 24 h 昼夜巡逻,同时包钢(集团)公司派巡逻队进驻白云铁矿配合巡逻,加大稀土资源保护力度。

3 白云鄂博铁矿稀土资源保护成果

包钢白云铁矿目前的开采方针是“以铁为主,综合利用”,在开采中做为铁矿石的围岩即稀土白云岩和含铌岩分采、分运到专设的堆场保存起来。铁矿石中不能全部回收的稀土、铌、钪等其它元素作为尾矿排放到尾矿库暂时保存起来,将来可根据需求和技术水平的发展提高后再进行处理。目前根据市场需求,也对稀土、铌、钪等有用元素进行部分回收。

总之,白云铁矿对露天开采范围内的矿岩生产,尤其是有用岩的保护,投入了较大的生产成本。一方面增设了白云鄂博铁矿护矿队进行巡逻看管,以防不法分子偷盗浪费;另一方面,在生产工艺过程中,严格执行设计,实施了分穿、分爆、分采、分运、分堆,进行了有效的管理和保护。今后为了更好地保护好有用岩石,对该项目继续投入更多的资金和人力,来系统的开展白云鄂博矿产资源开发、利用、保护等技术研究,长远的、全面的规划白云鄂博矿产资源保护方案或设计,科学合理的利用好、保护好白云鄂博矿产资源,是历史赋于我们的责任。

4 结论

(1)应该加强保护堆存于排土场的矿产资源的意识,完善矿山管理制度。

(2)堆存的矿产资源储量应按战略储备资源管理。

(3)加强矿产资源的安全保护措施,加强管理与矿山巡逻,建立健全防盗系统。

(4)建立“白云鄂博矿区堆存矿产资源台账”,今后按矿产资源堆存进度进行动态管理。

(5)对于白云鄂博矿资源的保护,应从资金、人力,系统开展白云鄂博矿开采技术研究;全面、长远规划白云鄂博资源保护方案或设计。

参 考 文 献

[1] 陶克捷.白云鄂博矿区内外地段稀土和铌矿物赋存状态的研究[A].中国稀土资源世纪学术论坛论文集[C].北京:中国稀土学会地采选专业委员会,2000.

[2] 马鹏起.保护我国稀土资源刻不容缓.中国稀土资源世纪学术论坛论文集[C].北京:中国稀土学会地采选专业委员会,2000.

(上接第 17 页)

2016 年和 2015 年 10 m^3 电铲台效见表 7。2016 年 10 m^3 电铲台年效率为 3 554 054 t/(台·a),比 2015 年 3 020 782t/(台·a)提高了 533 272t/(台·a)。

6 结束语

通过对爆破质量的技术措施改善,白云铁矿采场爆破根块率 2016 年较 2015 年下降了 1.669 个/万 t,采场设备台年效率 2016 年较 2015 年提高了 53.3 万 t/(台·a),实现了采场提质增效的目的。

参 考 文 献

[1] 李宝祥.金属矿床露天开采[M].北京:机械工业出版社,1992.

[2] 《采矿手册》编辑委员会.采矿手册[M](第二卷).北京:冶金工业出版社,1990.