

# 地下金属矿山设备选型的原则和方法

王琴现 齐悦刚 孙电生  
(邯邢冶金矿山管理局北洺河铁矿)

**摘 要** 对地下金属矿山设备的特点进行了分析,提出了地下金属矿山设备选型的一些基本原则,并以各大系统主要设备为例,论述了地下金属矿山设备选型的方法,介绍了北洺河铁矿的设备选型情况。

**关键词** 地下金属矿山 设备选型 方法

## Principles and Methods of the Equipment Type Selection of Underground Metal Mines

Wang Qingxian Qi Yuegang Sun Diansheng  
(Beiminghe Iron Mine, Hanxing Metallurgical Mine Administration)

**Abstract** Based on the analysis of the characteristics of the equipment for underground metal mines, some basic principles of the equipment type selection are raised and with the main equipment of the large systems as example, the type selection method and the work of Beiminghe Iron Mine are presented.

**Keywords** Underground metal mines, Equipment type selection, Method

设备选型对地下金属矿山的生产能力、经济效益及安全生产有着举足轻重的影响,因此新建矿山必须高度重视设备选型工作,选择技术上先进、经济上合理、安全可靠、操作维护方便的设备。

### 1 设备选型原则

(1) 技术上先进,经济上合理。设备选型应考虑技术上的先进性和经济上的合理性。新建矿山提倡选用国际上技术先进的设备,因为这样能够提高劳动生产率,获得最大的经济效益。然而,决不能不顾经济效益而片面地追求技术上的先进性。

只有技术先进、经济合理两者一致时,选择先进设备才有意义。一般来说,技术先进和经济合理是统一的,因为技术上的先进性通常表现为设备的生产效率高、产品质量好,能够为企业创造高效益。但是,技术先进的设备需要很高的管理、维修和操作水平,对管理、维修和操作人员的素质要求很高。如果从国外引进了先进设备,而不能发挥设备应有的性能,高投入而无高产出,这在经济上便是不合理的。所以,选择技术先进的设备要综合考虑国情和矿情。

另外,在选择设备时,也不能因循守旧,凭经验决策。必须研究国际和国内矿山设备的最新发展动态,对已经有成功使用经验的先进设备,要优先使用,对于没有使用过的先进设备,如果适合我国国情或矿情,条件成熟,也要敢于大胆使用。

(2) 安全、可靠、环保、节能。关键要害设备选择,必须确保其绝对安全。要考虑设备是否安装了防误操作装置,或者是否安装了误操作后防止事故的装置。有些关键要害设备,一旦发生事故,对职工生命和企业经济上造成的损失将是无法估量的,对企业职工精神上造成的打击也是巨大的。所以,对无安全装置、可能危及人员生命安全、容易发生破坏性事故的装置,绝对不能选用。

设备的可靠性与安全性同等重要,重要设备经常发生故障,会使矿山的生产能力受到很大的影响,给企业造成经济损失。因此要选择运转平稳可靠、故障率低的设备。

良好的工作环境,有利于调动人们的工作积极性、提高劳动效率。因此选择设备时,一定要考虑设备的噪声和排放的废气、废渣、废水对环境污染的程度,要求配备相应的治理“三废”的附属设备和配套工程。

在地下矿山特别是矿体埋藏深、涌水量大的矿山中,电力消耗占矿石生产成本的比例很大,因此,在选择设备时,必须考虑节能性,对矿山高耗能设备,如排水、通风、提升等,应当采用节能设备。

王琴现,邯邢冶金矿山管理局北洺河铁矿,副总工程师,高级工程师,056300 河北省武安市。

(3) 操作维护方便。选用技术先进的设备时,要特别注意设备的可操作性和可维护性,即设备操作简单,工人易于学习。同时设备结构不应复杂,零部件容易拆装,检查方便,配件标准化、互换性强。

再者,考虑本单位的人员构成及管理、操作、维护、检修水平,对那些技术含量高的设备,要谨慎选用,否则这些设备可能由于不具有可操作性和可维护性,而造成投资上的浪费,甚至变成企业的负担。

(4) 配套性。在现代化矿山生产中,设备选型必须和采矿工艺相结合。尽管每一种采矿工艺都有与之配套的设备,但是,由于每个矿山的地质条件千差万别,即使采用同一种采矿方法,各个矿山的具体工艺布置也不尽相同。因此,选择设备时,不能盲目照搬其它矿山的经验,必须认真研究本矿工艺布置的特点,选择最适合本矿情况的设备。另外,选择设备时,还必须和工艺系统中的其它设备相配套。

## 2 设备选型方法

### 2.1 提升、破碎设备

提升、破碎设备是矿山的大型固定设备,价值高,配套设施复杂,安装周期长。这两种设备选择的正确与否,直接影响着矿山的生产能力。

破碎设备可以选用 2 套,互为备用。因为破碎设备的技术含量不高,国内设备完全可以满足矿山生产规模的需要,可不必引进国外设备。

提升设备是矿山的咽喉设备,所以必须保证其安全可靠。提升设备的主机,可以选用国内产品。但电控设施应考虑选用国际上的先进产品,从而实现全自动化控制,故障自动诊断,故障自动排除。

随着落地式提升机的发展,多绳摩擦式提升机有采用落地式的趋势。落地式多绳摩擦提升机与井塔式多绳摩擦提升机相比,具有建井架比建井塔占用井口时间短,井筒装备安装和提升机安装可同时进行,可加快建设进度等优点。但落地式提升机的维护量明显比井塔式要大,因此,矿山企业要根据本矿整体基建工程进度情况选择,当提升系统是影响整个矿山投产的主线工程时,应选择落地式提升机,否则,应选择井塔式提升机。

### 2.2 井下排水设备

井下排水系统是矿山生产的根本保证。排水系统瘫痪,对地下矿山来说将是毁灭性的。所以,必须充分考虑雨季涌水量增大、水文地质条件复杂、有突然涌水可能等诸多不利因素,选择足够的排水设备,保证排水系统万无一失。

另一方面,井下排水系统必须和其它井巷工程相配套,由于一部分生产矿山排水系统的沉淀池用处不大,有的新建矿山为了节省基建投资,而取消了沉淀池。一些矿山的实践证明,这种决策是错误的。因为矿山基建期间,水质情况不好,泥沙含量高,对水泵磨损极其严重,沉淀池是非常必要的。

井下排水的电耗在整个矿山生产的电耗中所占比例非常大,所以选用技术先进的节能水泵是很有意义的。

### 2.3 压气设备

目前大多数地下矿山采用在地表建大型空压站,通过压气管网向井下送气的方式提供动力。这对于一些矿区范围小,用气点相对集中的矿山,可以减少管理环节。但是,由于输气距离远、输气管道泄漏等原因,供气效率较低、电力消耗高。

随着移动式空压机的发展,井下开始选用这种压气设备。由于移动式空压机具有结构紧凑、无基础、安装方便、易于移动、投资少、输气距离短、供气效率高、便于井下分区供气等优点,因此矿区范围大、供气点多的矿山应优先采用移动式空压机。

### 2.4 采矿设备

采矿设备直接决定着矿山的生产能力,宜选用技术先进的设备,可提高生产效率,使矿山生产尽快达到设计规模。与此同时,采矿设备又是矿山工作环境最差的设备,如果管理及维护跟不上,设备经常发生故障,会给矿石产量造成直接影响,因此,选用采矿设备时不能盲目追求先进,要根据本矿的具体情况决策。

井下铲运机的选择,要结合采矿结构参数决定。大结构参数的矿山,选择大斗容的铲运机,小结构参数的矿山,选择小斗容的铲运机。井下通风条件不好的矿山,尽可能选用电动铲运机,这样有利于改善井下作业环境,提高生产效率。鉴于国内铲运机与国际先进水平相比还有一些差距,因此,大型矿山应选用国际上技术先进的铲运机。

凿岩台车要根据各矿的具体情况来选择,对于一些经济效益好、管理水平高的大型地下矿山,可以选择生产效率高、钻孔质量好的进口设备。然而进口设备价格昂贵,对操作、维护人员的素质要求较高,钻具、备件费用高,而且备件供应不及时,还可能影响生产。鉴于以上情况,中小型矿山及新建矿山可选择价格低廉、结构简单、操作方便、维护量小的国产中高风压潜孔钻机。



### 2.5 供电、通讯设备

在矿山企业中,供电、通讯设备所处的工作环境是最好的,而且供电、通讯设备在矿山中的作用非常重要,直接影响着整个矿山的安全生产,所以,在选择供电(特别是矿山总变电所和井下中央变电所)及通讯设备时,应选择技术先进、自动化程度高的设备,尽可能降低设备的故障率。

### 3 北洛河铁矿的设备选型

主井选用JKM3.5×6(Ⅲ)E-BH型井塔式摩擦提升机,配ZKTD285/56P型2000 kW直流电机,电控为12脉动全数字直流可控硅调速装置(西门子6RA70传动控制装置),提升容器为26 t底卸式单箕斗。副井选用JKM2.8×6(Ⅲ)E-BH型井塔式摩擦提升机,配ZKTD215/40型1120 kW直流电机,电控为6脉动全数字直流可控硅调速装置(西门子6RA24传动控制装置),提升容器为双层双车(1.2 m<sup>3</sup>)单罐笼。西风井选用JKMD2.25×4型落地式摩擦提升机,配JRQ-1510-8型475 kW交流电机,电控为10级电阻器调速装置,提升容器为双层单车(1.2 m<sup>3</sup>)单罐笼。

地下破碎设备选用2台PEJ900×1200型筒摆颚式破碎机,给矿设备为GBZ150-6型重型板式给矿机。

矿石运输选用ZK14-9/550直流架线式电机

车,配4 m<sup>3</sup>侧卸式矿车,辅助运输选用ZK7-9/550直流架线式电机车,配1.2 m<sup>3</sup>固定式矿车。

井下排水设备选用D450-60/84×8离心式水泵,流量450 m<sup>3</sup>、扬程467 m,配JSQ1510-4型交流电机,功率850 kW。

井下低压压气设备选用SMN-75螺杆空压机,压力0.7 MPa,排气量13 m<sup>3</sup>/min。井下中压压气设备选用SMN-75螺杆空压机,压力1.2 MPa,排气量9.8 m<sup>3</sup>/min。

井下采用多级站通风,一级机站东部选用2台K40-8-19/37 kW风机、西部选用2台K40-6-19/75 kW风机,二、三级机站选用8台K40-8-11/15 kW风机,四级站选用2台DK45-6-20/250×2风机,溜破系统选用1台K40-8-14/11 kW风机。

110 kV总降压变电站选用SFZB-12500/110型和SFZB-16000/110型变压器各1台,容量分别为12500 kVA和16000 kVA,选用GG-1A高压开关柜。井下-110 m中央变电所选用GG-1AF高压开关柜。

中深孔凿岩设备选用QZG-80A中高压潜孔钻机,出矿设备选用4台4 m<sup>3</sup>电动铲运机,1台4 m<sup>3</sup>柴油铲运机(兼做牵引设备)。

(收稿日期 2002-04-01)

## ·信息苑·

### 无底柱分段崩落法加大结构参数研究荣获国家科技进步二等奖

日前,由中共中央、国务院召开的国家科学技术奖励大会上,由梅山矿业公司和马鞍山矿山研究院、青岛建筑工程学院、鞍山冶金设计研究院共同开发和研究成功的“梅山无底柱分段崩落法加大结构参数的研究”荣获国家科技进步二等奖,接受了江泽民等党和国家领导人的颁奖。这是2001年度冶金矿山系统获得的最高奖项。

该项目是国家“八五”重点科研攻关项目,1991年,由原国家冶金工业部批准立项。对梅山铁矿采矿一期工程中,由原来10 m×10 m的间距增加到15 m×15 m进行试验研究。崩落法的采矿结构参数主要是指分段高、进路间距和步距,这三者搭配合理,才能取得最优的技术经济指标。通过实验室物理模拟,计算机仿真模拟试验,最终在现场进行工业

试验,经广大科技人员多年的试验研究,终于获得成功。1998年在矿业公司二期采矿工程中实施后,不仅可减少矿石损失率,提高采矿强度,降低采矿生产成本,而且可使大型采掘设备效率得到极大发挥,提高采矿工效。掘采比由试验前的40 m/万t降低到目前的20 m/万t;采矿强度由26.50 t/(m<sup>2</sup>·a)提高到42.58 t/(m<sup>2</sup>·a);矿石回采率由82.74%提高到84.15%;贫化率由14.23%降到13.21%,全员劳动生产率由826 t/人·a提高到1331 t/人·a。这几项指标不仅跃居全国同类矿山前列,而且综合年经济效益达7532万元。1999年10月通过原国家冶金工业局组织的专家鉴定。至今该项目累计产生经济效益已超过5亿元。

(于留春 范庆霞)