

谦比西矿产能规划及发展探讨

Discussion on production capacity layout and developing of Chambishi mine

王春来(中国有色集团非洲矿业公司,北京 100055)

摘要:介绍了赞比亚谦比西铜矿地质资源和矿山的产能现状,对于存在的问题进行了分析,并提出了针对性的措施,同时对谦比西西矿体和东南矿体的开发和矿山的总体规划提出了设想。

关键词:产能;技术措施;发展规划

Abstract: This paper introduced the geological resource and mine production capacity of Chambishi copper mine. Some problems were analysed and some counter measures were put forward. The east-south orebody developing plan and mine overall plan were given out.

Key words: production capacity; technical measure; developing plan

1 前言

赞比亚谦比西矿从运作接管到目前运营已有10年的历史,目前谦比西矿的发展遇到了历史上的好机遇,一是世界金属市场空前的高价位运行带动矿业的大发展;二是国家对控制资源战略的高度重视,在国外开发资源可以得到国家相关政策的扶持;三是经过多年在外面的打拼,培养了一批在海外开发的和技术和管理人员。现在中国有色集团非常重视谦比西矿的发展,采取了一系列的步骤和措施加大谦比西矿的开发力度,作为谦比西矿现场的一名工作者对矿山加快发展更有义不容辞的责任,笔者认为在开发过程中做好矿山产能规划及发展是非常重要的,为此对谦比西矿下一步产能的规划及发展进行一些探讨。

2 谦比西矿概况

2.1 地理位置、交通及区域经济

谦比西铜矿位于非洲赞比亚。赞比亚属非洲中南部内陆国家。东北邻坦桑尼亚,东面和马拉维接壤,东南和莫桑比克相连,南接津巴布韦、博茨瓦纳和纳米比亚,西面是安哥拉,北靠刚果(金)、坦桑尼亚。

交通运输:谦比西铜矿位于赞比亚北部铜带省,矿区内公路和铁路可通达赞比亚国内各主要城镇和各大厂矿,距卢萨卡(LUSAKA)360km、距赞比亚第二大城市——基特韦市(KITWE)28km,距恩多拉市(NDOLA)70km,距穆富利拉(MUFULIRA)40km。在基特韦有国内航空设施可供使用。在首都卢萨卡和恩多拉有国内和国际航空。赞比亚的公路可到达南非的德班港(2 600km)和坦桑尼亚的达累斯萨拉姆港(2 100km)。德班港至中国的上海海运距13 400km;达累斯萨拉姆港至中国的上海海运距12 000km。

文章编号:

1672-609X(2008)01-0021-03

中图分类号:F272.2

文献标识码:B

收稿日期:2007-12-13

作者简介:王春来(1960-),男,安徽铜陵人,采矿高级工程师,现任中色非洲矿业公司党委书记兼副总经理。

赞比亚境内大部分地区为海拔1 000~1 500m高原,地势大致从东北向西南倾斜。全境按地貌分为五个区:东北部东非大裂谷区,北部加丹加高原区,西南部卡拉哈里盆地,东南部卢安瓜—马拉维高原区和中部卢安瓜河盆地。东北边境的马芬加山海拔2 614m,为全国最高点。赞比西河流经西部和南部,河上有著名的维多利亚大瀑布。刚果河(扎伊尔河)上游卢阿普拉河发源于境内。气候属热带高原气候,分凉干(5~8月)、热干(9~10月)和暖湿(11~4月)三季。经济以矿业为主,采矿及冶炼业是赞比亚国民经济三大支柱之一。自然资源丰富,矿产资源以铜为主,铜蕴藏量约占世界铜总蕴藏量的4%,素有“铜矿之国”之称。钴储量约35万t,居世界第三位。此外还有铅、镉、硒、镍、铁、金、银、锌、锡、铀、绿宝石、水晶、钒、石墨、云母等矿物。赞比亚2006年铜产量约60万t。全国森林覆盖率为43%。制造业较落后,原材料和技术均依赖进口。主要有化肥、纺织、水泥、玻璃、粮食加工、制糖、铜制品、轮胎、锯木、汽车装配等。能源主要来自于电力、石油、木材和煤炭等,除原油依靠进口外,其它均能自给。赞比亚水电资源丰富,占总电力的97%左右。赞比亚主要从中东进口石油。农业是赞比亚国民经济的重要部门,位居三大支柱产业之首,产值约占国内生产总值的17%。全国约半数人口从事农业,赞比亚土地肥沃,气候温和,适合多种农作物生长。主要农作物是玉米,另有花生、棉花、烟草等。正常年景玉米可自给。赞比亚耕地普遍缺乏灌溉系统,农作物抗灾能力较弱,农业生产对天气的依赖性很大。旅游业有世界著名的维多利亚瀑布和19个国家级野生动物园,其中卡富埃国家公园占地面积最大。另外还辟有32个狩猎管理区。

2.2 地质概况

谦比西矿区处于世界著名的赞比亚—刚果铜矿带上,为泥质岩沉积变质铜矿床。区域构造属于赞比亚铜矿带西南带的基特韦(Kitwe)和钦戈拉(Chingola)之间、北西—南东走向的卡富埃(Kafue)背斜的西南翼。谦比西矿区共包括谦比西主矿体、谦比西西矿体、谦比西东南矿体三个主要矿床(体)。其成因和矿床地质特征主要由基底和加坦加(Katanga)系地层构成。基底为卢福布(Lufubu)系片岩、石英岩、片麻岩,变质花岗岩和穆瓦(Muva)系石英云母片岩。加坦加(Katanga)系地层主要包括下罗恩(Lower Roan)组和上罗恩(Upper Roan)组沉积变质岩。加坦

加系地层是在该地区地壳不断的升降运动中形成的,该组地层内各层之间并不都是连续沉积。

2.3 矿山概况

谦比西铜矿位于赞比亚北部铜带省,原隶属于赞比亚铜矿联合公司(ZCCM)。铜矿资源主要有主矿体、西矿体及东南矿体。该矿于1963年开始开发主矿体,上部采用露天开采,后转入地下开采。1978年采选综合生产能力曾达到6 500t/d。由于采矿方法不当、经营管理和市场问题、缺乏技改资金和铜价低迷等原因,该矿被迫于1987年8月停产。自1991年起,赞比亚政府开始推行国有经济私有化。1996年,赞比亚国家联合铜矿公司(ZCCM)向全世界招标,出售谦比西铜矿。中国有色集团根据国家有关部门的授权,参与投标并中标。1998年6月29日,中国有色集团与赞比亚政府和赞比亚国家联合铜矿公司(ZCCM)在北京正式签署了合作开发合同,共同组建中色非洲矿业有限公司(NFCA),中方以2 000万美元购得合资公司85%的控股权,赞方保留15%股权,产权范围包括谦比西矿区85km²的地下资源开采权(含主矿体、西矿体、下盘矿体、东南矿体)和勘探权以及41km²的地表使用权。该合同以及其它相关协议于1998年7月6日正式生效。1998年9月28日,中色非洲矿业公司全面接管谦比西铜矿。2000年4月,中国有色工程设计研究总院(原北京有色冶金设计研究总院)编制完成了《赞比亚谦比西铜矿恢复建设基本设计书》,谦比西铜矿主矿体设计的采选生产能力为6 500t/d矿石。经过200多名中方员工和1 500多名赞比亚雇员三年的共同努力,于2003年7月28日正式建成投产。投产以来共生产矿石量450多万吨,产铜约8万多吨。

3 矿山产能的规划及发展

谦比西矿主要有三个矿体,分别是主矿体、西矿体和东南矿体。主矿体在生产中正在开采,西矿体正在设计建设阶段,东南矿体趋于开发前的准备阶段。

(1)主矿体现在可开采的矿石量约1 900万t,铜金属量50万t。复建时主矿体设计的采选能力为6 500t/d,现在基本达到4 500t/d的能力,要想进一步增产,目前受到以下因素影响。影响最大的因素是主提升系统发挥不了设计的提升能力,当时箕斗设计的提升速度是15m/s,而现在实际上只达到10m/s,主提升达不到设计速度是由于提升机主轴没有更换等其他因素造成的,现在很难改变现状,现在箕斗

的实际提升能力只有 6 000t/d。另一影响比较大的因素是采矿方法的应用与设计差别比较大,设计的采矿方法主要是充填采矿方法,占 75%,而现在不到 30%。现在大量使用的崩落法采掘比过大,也限制了矿石的提升量。因此,提升能力是制约主矿体生产能力发挥的主要因素。所以,今后一段时间采出矿量确定为 150 万 t/a,同时,每年还要出废石 60 多万吨,按现在的提升能力还要增长 20%才能实现这个目标。为此,围绕这个产量目标还需要做很多工作。一是要对主提升系统进行大的改造,在 2008 年适当的时候对主轴和箕斗进行更换和改造,使主提升的速度和装载量都有所提高,提升能力争取提高 20%以上,满足这个目标产量的提升要求。二是要对主提升实施减压,尽量减少废石提升量。现在最有效的途径是扩大充填采矿方法,减少采切比,增大废石充填量,按现在的统计数计算,每增加一万吨充填法采矿量就可以减少 2 000t 的废石提升量。三是要实现目标产量有一个稳定的生产期。目前主矿体可采资源量只有 1 900 万 t,如果按照现在的产量和损失率计算,主矿体的生产期约 10 年左右,为此要充分利用有限的资源量,有效的途径只有扩大充填采矿法生产能力。充填采矿法在现在的生产过程中工艺是成熟的,只要现在增加采掘设备,扩大采场面积,就能实现降低贫化损失率、提高出矿品位、降低生产成本,使贫化率和损失率都降到 20%左右,出矿品位逐步提高到达 2%以上,这样主矿体开采才能在一个相当长的时期内实现年产 3 万 t 铜金属量的目标。

(2)西矿体资源量采用 ZCCM 于 1987 年计算的结果(计算中使用的矿石密度均为 2.67t/m^3 ,铜的边界品位为 1.0%,最小可采厚度为 3.0m),矿石量 56 315 200t,含铜品位 2.16%,铜金属量 1 217 253t。西矿体位于主矿体的西偏北侧,与主矿体相距 300m 左右,其矿体成因和主矿体基本相同,现在西矿体正在设计建设阶段。设计能力为日采出矿石 3 000t,年产采出矿石 100 万 t,年产铜 16 500t。西矿体的建设主要考虑以下几个原则:一是投资省见效快的原则。投资省见效快是考虑当前的市场、矿山的开采条件及现有矿山实际情况,目前的铜市场价格都在高价位运行,铜矿山产品的利润率非常高,而西矿体埋藏比较浅,有快投入快见效的可能。在技术上可行和经济上合理的前提下实现项目早投入早产出是有可能的。二是考虑新老系统有效结合的原则。西

矿体的开采能力 3 000t/d,主要考虑开采出来的矿石不建设新选矿厂处理,而是充分利用现有选矿厂的富余生产能力,现在的选矿富余能力也只有 2 000t/d,但经过考察只要对现有选矿厂在不影响正常生产和追加投资不多的情况下作适当的改造,将来的选矿处理能力就可以达到 7 500t/d。在西矿体开发系统上特别是 300m 以下中段的开采充分考虑到今后老系统的兼容性。三是考虑长期与近期结合的原则。西矿体的设计能力是紧密结合当前或者说一定时期内主矿体现有的开采能力和现有选矿厂的处理能力来考虑的,实际上开采主矿体和西矿体的生产能力是有互补性的,特别是主矿体在资源枯竭期产量趋减时,西矿体的生产能力会逐步提高并直至达到满负荷生产能力,这一点在西矿体开发思路已充分考虑。

(3)东南矿体位于谦比西主矿体约 10km 处,东西长 6km、南北宽 5km,面积 30km^2 ,基特韦—钦哥拉的主干公路从东南矿体中心穿过。东南矿体为隐伏矿床,分为南北两个矿化带,埋藏深,规模大。按 ZCCM 与日本合作探矿提交的矿石量为 17 760 万 t,铜金属量 377 万 t,钴金属量 15 万 t。东南矿体是个规模大、分布广、埋藏深、形态复杂的矿床。目前的钻探工程网度稀疏,可采矿体的边界尚未控制,矿体形态变化不清楚,根据主矿体生产经验推断该区水文地质条件复杂,岩体稳定性局部较差,但目前没有这些资料,需进一步投入勘探工程。鉴于目前的现状,要想尽早的开发,当务之急主要是要确定矿山开发建设的思路,制定好矿山整体发展规划。这就要尽快委托设计单位进行探矿和建设规划设计,只有通过系统的规划设计才能推动开发建设工作。对这样一个特大型深埋矿床而言,今后的开采量预计是在年产矿石量 500 万 t、年产铜 10 万 t 以上的大型矿山。那么,要建设这样一个特大型矿山,它的基建工程量之大和建设周期之长是可想而知的,对这样的矿山不可能等所有的资源量都探明,所有的程序都完成之后才进行开发建设,这样势必造成建设周期加长,投资效益不好的局面。这就要求在进行探矿储量升级的同时,按照矿山的整体规划要求进行矿山控制性工程建设,这也是深井矿山建设缩短建设周期的一个好的途径。

总之,谦比西矿在今后一个时期内是快速发展的阶段,下个五年计划会迈上年产 10 万 t 到 15 万 t 铜金属量大台阶。