文章编号:1004-0366(2003) S1-0099-03

四川里伍铜矿场地及道路滑坡防治

刘梦斌
(中国市政工程西北设计研究院,甘肃 兰州　730000)

摘　要:　以四川省里伍铜矿为例,对复杂地形地质条件下场地及道路滑坡防治问题作了探讨,总结了从工艺设计、建筑设计、总图布置、专业协作、工程地质勘察、工程防治措施等方面进行滑坡防治的设计经验.

关键词:　场地;道路;滑坡防治
中图分类号:　P642.22　　**文献标识码**:　A

四川省里伍铜矿位于我国西南的高山峡谷地区,区内山大坡陡,岩石破碎,在水的作用下极易产生滑坡. 从成昆铁路泸沽车站至里伍矿区的 146 km 公路,每年因滑坡阻断 100 d 左右. 进入矿区的联络公路因一处较大的滑坡,必须每天清除滑入路基的岩石泥土,否则交通就被阻断. 在工程地质勘察报告中,建议场地挖方边坡坡度为 1∶1.25～1∶1.5,远远大于初步设计中采用的 1∶0.75 的场地挖方边坡坡度,按建议边坡坡度放坡,整个矿山的总图就无法布置,厂址方案就不能成立. 此时陕西太白金矿,陕西银矿接连发生滑坡,造成某工业场地废弃和竖井塌陷的事件. 滑坡问题的严重性摆在里伍铜矿决策者和设计者面前.

1　地形、地质对场地布置的影响

由于雅砻江的切割作用河谷呈典型的"V"型,从谷底到山顶高差在 8001 000 m 左右,很难找到一块完整的工业场地,只有将整个矿山分三处布置,每个场地又分为 34 个台阶,即便这样每个台阶的边坡按 1∶0.75 设计,有的边坡高度达到 27 m 左右,如果按工程地质报告中推荐的边坡坡度放坡,边坡高度还要增加,场地可供使用的面积就会减小. 里伍地区的岩石属云母片岩,岩性软弱,在构造作用、水及其它外营力的作用下,很易形成泥状的软弱层,成为潜在的滑动面. 里伍铜矿各场地均位于山体的阳坡,岩层破碎,岩层的倾角与山坡的倾角非常接近,极易产生顺层滑坡.

2　滑坡防治方案形成过程

里伍铜矿滑坡危害的对象,一是对道路的危害,二是对场地和建构筑物的危害. 滑坡防治的对象一是防治场地和道路边坡的小型滑坡,二是防治整个场地和道路的滑坡,从危害的严重性来讲工业场地的整体滑坡会造成仅有的几个场地废弃,整个工程建设会面临上、下两难的选择,给国家造成不可挽回的损失. 道路滑坡对人员、建筑的危害较小,而场地滑坡对人员、建筑的危害很大. 如果不分轻重全面采取防治措施、从经济上、时间上都不允许,鉴于上述考虑,将

收稿日期:2003 - 01 - 24

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

场地滑坡防治作为滑坡防治的重点,把场地整体滑坡的防治作为重中之重.

由于选矿工业场地两个边是悬崖峭壁,一边是采矿工业场地,另一边陡坡布置有两条联络公路,按工程地质报告中推荐的边坡值远大于初步设计边坡值,如果采用推荐边坡值就势必造成场地面积的扩大. 解决问题的出路就是对初步设计进行修改,重新进行工艺配置和总图布置,最大限度地压缩车间及场地宽度,减小边坡高度,使现有的场地能够布置下所有设施,从而解决场地面积小的问题,使边坡的稳定性有所改善. 为了实现上述目标,必须有相关专业的参与,依靠有关专业同心协力,共同努力,为此组织成立了攻关型的 QC 小组,借助 QC 小组的形式,协作攻关.

为了使采选工业场地和脱水工业场地的滑坡防治建立在科学的基础之上,通过实地踏勘,在现场确定勘探线和工程钻孔位置,提出了场地稳定性评价的具体要求,经过两个多月的工作取得了大量数据,查明了潜在滑动面. 根据勘察资料进行了剩余下滑力的计算,经过计算上述两个场地剩余下滑力虽为负值,但接近临界点.

对初步设计中已经确定的车间配置,能压缩的压缩,能合并的合并. 要按最大限度压缩宽度的要求重新进行了配置,精矿脱水车间宽度由 27 m 压缩到 21 m,由原来的一个台阶布置改为两个台阶布置,台阶式的工艺布置大大提高了场地边坡的稳定性和安全性,该车间后面 70 余 m 长的边坡,高度由 27 m 降至 13.5 m,并减少土石方量 19 880 m^3. 总降压变电所原来是一个平面为正方形的建筑,占地宽、边坡高,经过反复修改,设计成平面为长条形的建筑,场地前面的挡土墙被省掉了,场地后边的挖方边坡由 18 m 降到了 10 m. 选矿厂办公楼、试验室、药剂仓库合并为选厂综合楼,办公楼宽度由 14 m 压缩到 7.5 m. 由于这次以压缩场地宽度为目的的大调整,达到了预定的目标,新的车间配置更加适合山区地形,总图布置更为紧凑,不但解决了场地边坡过高,场地面积不足的问题,也为放缓边坡,提高边坡的稳定性提供了空间. 场地挖方边坡放缓到 1∶1.0.

3 场地修建和滑坡防治措施

通过对原始场地的稳定性评价. 修建了各种建构筑物和设备安装,转入正常生产,场地的荷载、受力情况会发生变化,场地是否稳定,仍然是一个问题,为此根据潜在的滑动面,人工开挖断面,荷载的变化情况,如生产设备,物料荷载以及其它因素对场地的稳定性进行了验算. 发现精矿脱水车间后边坡尽管边坡高度由 27 m 已降至 13.5 m,边坡坡度由 0.75 放缓到 1∶1.0,边坡仍不稳定. 根据计算的剩余下滑力,设置了抗滑挡土墙. 此外浓密池后边坡也存在边坡不稳的问题,采取了设置抗滑挡土墙和削坡措施. 为了增加整个精矿脱水工业场地的稳定性,将场地开挖的余土指定堆放在潜在滑动面的坡脚处,以增大抗滑力. 由于事先进行了场地稳定性评价的勘察工作,使此阶段的设计做到了有据可依,有针对性地逐个分析、采取工程措施加以解决,收到良好的效果.

4 滑坡防治措施及施工中的注意事项

为了保证滑坡防治工作的成功,必须使滑坡防治工作贯穿于勘察、设计、施工甚至生产过程. 施工阶段一是要保证设计的滑坡防治措施得以实施;二是要避免因施工不当或施工管理不善引起滑坡. 所以说施工阶段是滑坡防治的一个重要环节,否则滑坡防治的措施得不到实施,而且还会引发新的滑坡问题. 为此 QC 攻关组总图、结构专业人员常年留住施工现场,进

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

行监督检查及施工服务. 为了避免施工不当引发滑坡,在施工交底时我们把滑坡防治作为首要问题向甲方和施工单位交待. 要求甲方和施工单位引起重视,并对施工单位提出以下具体要求. ①重要场地和高大边坡避开雨季施工; ②加强施工用水和雨水的管理,避免任意流淌. 做好地表水的疏排工作; ③基槽开挖要采用"跳马槽"的方式,即挖一段、留一段,施工完一段、再开挖余下部份; ④基槽开挖后要采取支护措施,并尽快施工,尽快回填夯实. 避免开挖后长期不施工; ⑤施工中严禁放大炮,避免引起岩土松动和滑坡; ⑥土方施工中要注意弃土地点的选择,避免弃土堆置在有可能滑动的土体上,尽量选择在可能产生滑动土体的下方.

5　矿区道路滑坡的治理

联络公路与矿区道路连接处为一路堑,这里是进入矿区的咽喉要道. 道路路基形成后不久公路上部山坡出现裂缝,裂缝距公路最远点斜距达 140 m,形成长 100 m,宽 40 m 的滑坡体,每天都有等待推土机推开通道后进入矿区的汽车长龙,严重的影响了矿山的建设. 为此矿山建设指挥部要求一方面进行滑坡治理方案的设计,一方面考虑从矿山另一侧重建一条进入矿区通道的方案. 经过初步判定变形滑动是由于开挖路堑破坏了支撑上部岩土层的土体,水在起了润滑剂的作用. 据此,截断了可能流入滑坡体范围内的水流,并将一股施工用水引水渠改为水管通过该区域,在路堑上部修筑了抗滑挡土墙,成功地得到了治理.

滑坡防治工程完成后组织了设计回访. 经过长时间的考验,里伍铜矿几个重要的工业场地从建设期间至今没有出现滑坡,经过治理的道路也没有出现问题. 本次滑坡防治实践是一次目标明确,计划严密,贯穿于工程地质勘察、设计、施工全过程,具有"动态设计"特征,为类似滑坡防治工程积累了许多宝贵的经验.

LANDSLIDE CONTROL OF COMMUNITY SITE AND ROAD AT LIWU COPPER MINE IN SICHUAN PROVINCE

LIU Meng-bin

(China Northwest Municipal Engineering Design & Research Institute, Lanzhou 730000, China)

Abstract: The paper analyses the landslide control of community site and road in complicated landform and ecological conditions of Liwu copper mine in Sichuan province, and then puts forward some experience in technological design, architectural design, specialty coordination, engineering geological survey and engineering control.

Key words: community site; road; landslide control

作者简介:

刘梦斌,(1954-)男,陕西省韩城人,1980 年毕业于西安冶金建筑学院总图运输设计专业. 现就职于中国市政工程西北设计研究院,任总图规划高级工程师. 现主要从事城市规划、工业企业规划、公路与城市道路设计,城市生活垃圾处理工程设计,总图运输设计,园林及风景名胜区规划.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net