

地下大断面硐室锚拱联合支护施工技术

周高明

(云南省昭通市铅锌矿,云南 彝良 657602)

摘 要:开挖盲竖井卷扬机硐室处的岩层遭受构造破坏,碎成岩块,易掉落和垮塌,采取锚拱联合支护施工技术,将临时支护与永久支护结合起来,提高了硐室顶部的整体稳定性,取得了较好的支护效果。介绍了锚拱联合支护的施工要点。

关键词:地下硐室;掉落;垮塌;锚拱联合支护

中图分类号:TD354 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2004)05-0066-02

1 工程概况及基本地质条件

昭通市铅锌矿的 760 m 中段采用盲竖井开拓。盲竖井开拓工程的卷扬机硐室为一大断面硐室,其断面采用直墙圆弧拱形,直墙高 3.9 m,拱高 2.4 m,平面规格为 12 m×12 m。

因受地层条件的限制和盲井位置变动的影响,卷扬机硐室所处的地质环境不够理想,位于构造带上,岩层遭受构造破坏。4 条宽 0.3~0.5 m 的破碎带及其旁侧 10 余个构造面将岩层割成大小不一的岩块,破碎带及构造面的断层泥易风化、水解,致使施工中常掉落和垮塌,影响施工安全。因此,必须采取有效的支护措施。

2 支护方案和有关参数

2.1 支护方案的选择

盲竖井卷扬机硐室为永久支护工程,设计采用钢筋混凝土拱支护。但在开挖毛断面时已掘出的硐室顶部常掉落和垮塌,需临时支护才能继续挖掘。临时支护的方案很多,最常用的是支架支护。支架支护需占用硐室已形成的空间,对施工不利,故选用既无支架又能固顶的锚杆支护方案。

单根锚杆在锚杆预应力的作用下可在硐室顶部形成一个筒形压缩区,若干锚杆的挤压加固作用、联合群组作用,使筒形压缩区连成一片,在硐室顶部形成一个能维护自身稳定的拱形压缩带,从而对硐室起到加固作用。

锚杆支护虽能加固硐顶,但不能抗风化、水解,还需永久支护。设计钢筋混凝土拱参数时,竖井位置尚未变动,未考虑硐室顶部的破坏因素,为不修改

参数,节约原材料,将临时支护的锚杆与永久支护的钢筋混凝土拱的主筋相连,让临时支护与永久支护结合起来,使拱通过锚杆与硐室顶部的岩层连为一体,形成锚拱联合支护,进一步增强了硐室顶部的整体稳定性,使支护更为有效。

2.2 有关参数

整体系统的锚杆支护参数按有关文献^[1]推荐为下列 3 个经验公式求得:

$$L=N(1.1+B/10)$$

$$A=0.5 L$$

$$D=L/110$$

式中: L ——锚杆长度,m; N ——岩层稳定性影响系数,根据矿山实际,取 1; B ——硐室跨度,m; A ——锚杆间距,m; D ——锚杆直径,mm。

经计算,锚杆支护参数为:锚杆直径 20 mm,锚杆间距 1 m,锚杆长度 2.5 m。

钢筋混凝土拱参数为:拱层厚 0.3 m,混凝土标号 C25,主筋直径 20 mm,分布筋直径 6.5 mm。

3 施工要点

3.1 锚固

首先锚固已掘出的硐顶。

用 $\varnothing 42$ mm 的钻头凿锚杆孔深 2~2.2 m,孔距误差 $\nlessgtr 200$ mm。锚杆孔以穿过破碎带和构造面最为合适。在破碎带内或构造面密集的地段,锚杆孔加密布置。

用配好的 150 号水泥砂浆将锚杆孔灌满,锚杆作螺旋运动插入孔内,插入深度 $\nlessgtr 2$ m,捣实砂浆,待凝。

收稿日期:2003-11-06

作者简介:周高明(1967-),男(汉族),云南绥江人,云南省昭通市铅锌矿高级工程师,地质专业,从事矿山采掘、探矿找矿、钻探施工等技术管理工作,云南省彝良县洛泽河镇镇长发硐,(0870)5432294。

其次,在继续挖掘中必须遵循“边挖边锚”的原则。

3.2 支帮

硐室毛断面挖掘完毕,做粗砂石料支砌侧帮,支砌厚度为 0.3 m,用 100 号砂浆灌缝,要求缝口 <5 mm。

3.3 拱顶

拱顶的混凝土强度等级为 C25,拱顶时按提升中心线引绳方向将硐室分为 6 个单元,分步浇灌,每单元宽 2 m。

(1)布筋:1 单元架好模后,用 $\varnothing 20$ mm 的螺纹钢作拱的主筋。布设主筋时,靠近每排锚杆的主筋尽量布设在锚杆的正下面,且两端弯曲与两侧帮的预埋锚杆连接。沿主筋方向的每排锚杆应尽量与主筋连接,使拱与锚杆连为一体(如图 1 所示)。 $\varnothing 6.5$ mm 配筋要超出单元 0.15 m 布设,以便和 2 单元连接。

(2) 浇灌:在模板上铺一层油毛毡,保证拱面光滑。浇灌时自两侧同时浇灌,向拱顶集中,用振动棒振捣。待混凝土初凝后,用毛块石配 75 号砂浆回填混凝土与硐顶之间的超挖空间。

2~5 单元按 1 单元顺序施工。浇灌 6 单元时,在引绳硐室内设一措施井,以便封拱顶和回填。

4 效果

经过卷扬机基础开挖的爆破震动和 2 年多的观察,硐室未发生位移和变形,满足生产要求。

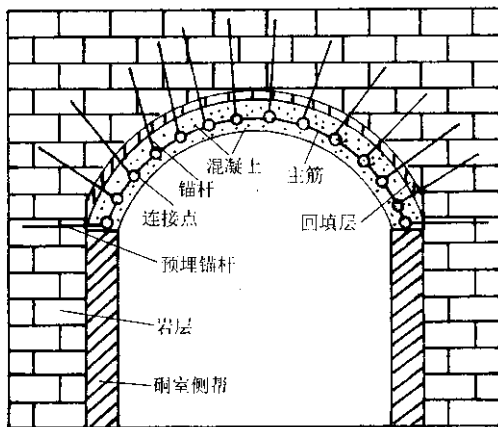


图 1 锚杆与拱连接的断面示意图

5 结语

(1) 锚杆支护具有工艺简单、经济实用的特点。发挥锚杆的挤压加固作用,联合群组作用,在硐顶形成一个能维护自身稳定的拱形压缩带,保证了施工安全。

(2) 锚拱两种支护方式的联合使用,使混凝土拱与硐室顶部的岩层连为一体,增加了硐室顶部的整体稳定性,支护更为有效。

参考文献:

- [1] 编委会. 采矿设计手册(2)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1989.
- [2] 杨振宏, 等. 采场支撑关键层理论的研究[J]. 金属矿山, 2000, (11).

中国将建设 8.2 万 km 的高速公路网

交通部部长张春贤在接受新华社记者采访时说,中国要建设总规模 8.2 万 km 的高速公路网。

根据交通部制定的《国家高速公路网规划》，国家高速公路网建成后，可以覆盖 10 多亿人口，东部地区平均 30 min 上高速，中部地区平均 1 h 上高速，西部地区平均 2 h 上高速。全国所有省会城市、83% 的 50 万以上人口大城市和 74% 的 20 万以上城镇人口中等城市，和机场、铁路枢纽，都将被高速公路网连接起来，届时，中国将形成快速综合运输网。

2003 年中国新增公路通车里程 4.6 万 km,其中新增高速公路 4600 km,新改建农村公路 10.2 万 km。路通水畅,中国公路、水路完成的客货运量在各种运输方式中稳列首位。

“五纵七横”国道主干线是国家高速公路网的重点。目

前“五纵七横”国道主干线在建和未开工项目还有 6200 多公里,主要集中在中西部地区的崇山峻岭。交通部将优先安排投资计划,确保在 2007 年全面建成。

要重点建设上海国际航运中心洋山深水港、长江口深水航道二期整治和沿海主要港口集装箱、原油、矿石等专业化码头及配套深水航道,缓解运输紧张状况。加速形成长江、珠江三角洲高等级内河航道网,全面提高京杭运河运输能力。

交通部计划加大资金投入力度,在 2007 年前,建设总规模 32 万多公里的农村公路,让 687 个乡、4.9 万多个行政村的农民,走上柏油路、水泥路。

(据 www.chinahighway.com)