

破碎围岩中特大硐室的施工

卞 春, 吴青南

(中煤矿山集团三十六工程处, 安徽 宿州 234000)

摘 要:首钢矿业公司杏山铁矿主井-378 m 破碎系统硐室施工过程中, 由于围岩极为破碎, 施工与支护难度大。针对这一难题, 通过采用导硐法由上而下分部分段刷大, 锚索、锚网喷、钢格栅联合支护的方法进行施工, 从而顺利完成破碎系统硐室工程, 取得较好效果。

关键词:特大硐室; 破碎围岩; 联合支护

中图分类号: TD264 文献标识码: B 文章编号: 1672-1098(2012)S1-0052-03

Construction of Chamber With Particularly Large Size in Broken Surrounding Rock

BIAN Chun, WU Qing-nan

(China Coal Mine Construction Corporation LTD. No. 36 Engineering Division, Suzhou Anhui 234000, China)

Abstract: During the construction time of the broken chamber in -378 m of Xinshan iron mine which belongs to shougang mining company, the degree of surrounding rock crushing was confirmed seriously, so the excavation and support is very difficult. Aiming to solve this problem, Broken chamber is designed to excavate with the pilot tunnel method, then broaden from top to bottom in several layers and support by anchor rope, rock bolt spray-up and steel grating coupled. By this means, the broken chamber is complete successfully.

Key words: chamber with particularly large size; broken surrounding rock; combined support;

1 工程概况

破碎系统硐室位于主井-378 m 水平, 其上部连接上部矿仓, 下部与下部矿仓相连, 是主井溜破系统的核心部位。破碎系统硐室由破碎硐室、指状硐室和重板硐室组成, 其中破碎硐室设计断面 14 m 宽×19.2 m 高, 开挖断面 249.43 m², 设计锚网喷支护, 喷射厚度 200 mm; 重板硐室, 开挖断面 43.65 m², 600 mm 双层钢筋混凝土支护; 重板硐室上部为指状硐室, 其高度为 10.6 m, 设计锰钢板钢筋混凝土和钢筋混凝土支护形式。破碎系统硐室总开挖量为 6 969 m³, 总支护量为 821 m³ (含锰钢板 68.63 t)。

根据大件道和破碎硐室结合部位揭露的岩石

看, 岩石主要成分为黑云斜长角闪岩和辉绿岩, 岩石节理裂隙极为发育, 风化严重, 有淋水, 极易出现冒顶事故。

2 施工方案

根据揭露的岩石岩性看, 破碎系统硐室想要在短期内施工结束给上下部矿仓施工创造出条件是一个较为棘手的难题。经研究采取上山导硐施工至破碎硐室拱部后, 从拱部向下施工的施工方案, 并更改破碎系统硐室拱部的锚网喷支护为锚索、锚网喷、钢格栅联合支护形式, 墙体采用锚杆钢格栅联合支护形式。导硐施工图见图 1 所示, 分层开挖方案见图 2 所示。

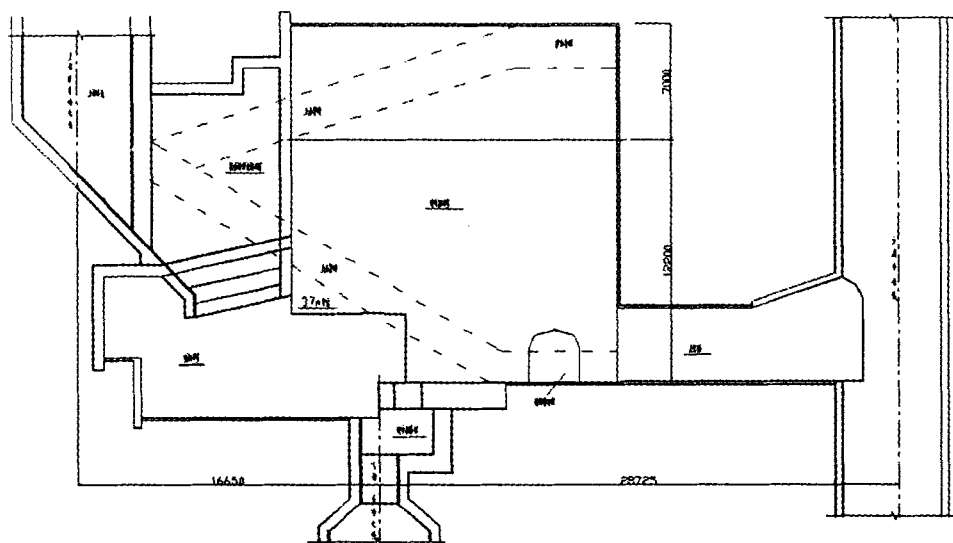


图1 破碎系统硐室上山导硐施工图

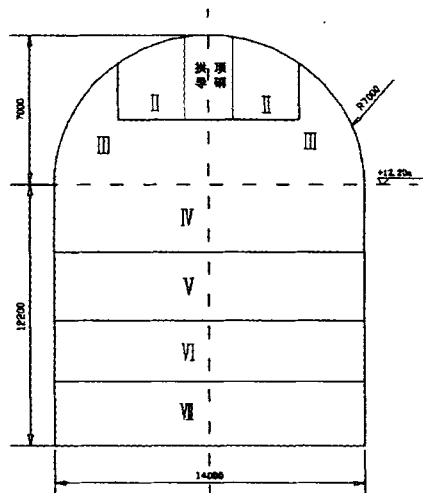


图2 破碎系统硐室开挖施工图

具体施工顺序为:破碎硐室上山导硐掘进和临时支护→破碎硐室拱顶导硐掘进和临时支护→破碎硐室拱部掘进和永久支护、指状硐室拱部掘进和临时支护→破碎硐室墙部掘进和永久支护,指状墙部和重板硐室掘进和临时支护→重板硐室、指状硐室永久支护。

3 施工工艺

3.1 掘进放炮

掘进顺序为先进行上山导硐施工,后进行反向导硐施工至破碎硐室拱部顶端,开始自上而下分片分段进行爆破施工。由于破碎硐室岩石质量极差,采取多打眼,少装药松动爆破为主。放炮后采用11kW通风进行排烟作业;然后由有经验的工人去工作面排险。掘进施工中,为了控制好成型,每班设置1名跟班技术员,严格按照中腰线和爆破设计进行施工。

3.2 临时支护

铁矿石破碎带具有暴露后风化迅速的特性,为了能及时稳定暴露的岩石面,在放炮排烟排险同时组织人员进行临时喷浆准备工作,喷浆厚度为30~50mm。

3.3 出矸

通过措施硐室内的耙矸机把破碎硐室内的矸石倒到上山上口,让矸石直接溜到上山上口,上山上口的耙矸机把矸石装到矿车上,人工运送到-378m水平井口。

3.4 破碎硐室永久支护和指状硐室的临时支护

因破碎硐室跨度大岩石破碎,在施工中考虑揭露一片拱顶立即进行锚索、锚网喷、钢格栅联合支护,确保施工安全。指状硐室跨度小采用锚网喷临时支护,局部采用锚索、锚网喷临时支护。具体布置见图3和4所示。

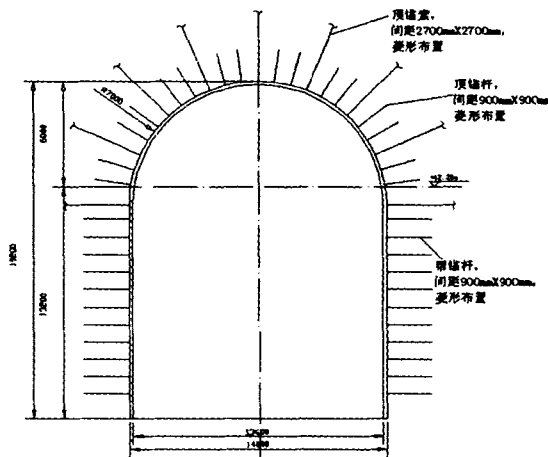


图3 破碎系统硐室支护施工图

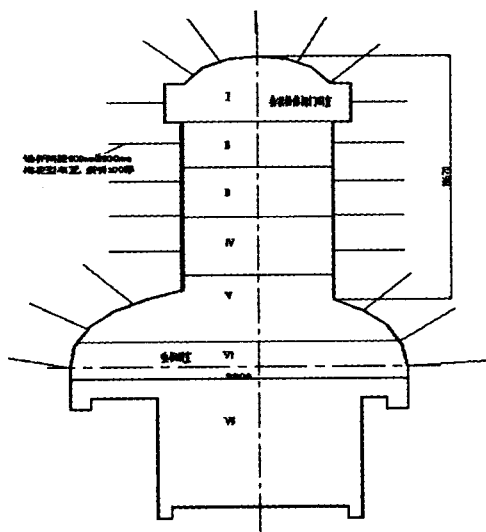


图 4 指状硐室开挖及临时支护施工图

1) 钢格栅加工。钢格栅采用 $\phi 20$ 螺纹钢作为主筋,长度为 2 m,钢筋间距 $160\text{ mm} \times 160\text{ mm}$, $\phi 6$ 盘圆作为加强辅助筋, $\delta 12\text{ mm}$ 钢板为连接板,钢板加工时留置 4 个连接孔,钢格栅采用螺栓连接方式。钢格栅在加工时严格按照加工图加工,焊接需牢靠,尺寸误差严格控制在范围内。

2) 钢格栅安装。钢格栅的安装间距为 900 mm,采用锚杆进行固定,施工前找好中腰线后按照设计尺寸安装锚杆,锚杆规格为 $\phi 22\text{ mm} \times 3\text{ m}$,间距为 900 mm,呈梅花形布置,锚杆安装完毕后,安装钢格栅,要求锚杆从钢格栅中间穿过,并安装锚盘上紧螺丝。

3) 锚索安装。根据设计,锚索孔的深度 8 ~ 10 m,且需进入硬岩不少于 1 m,锚索规格为 $\phi 15.24\text{ mm}$ 钢绞线,待锚索孔钻孔施工完毕并清理干净,用锚索机安装到位,并安装好索具和托盘。锚索施工间距为 2.7 m,要求在格栅钢筋笼中间位置施工。

锚索设计拉力为 10 t,采用中速 2350 树脂锚固剂,每根锚索配合 3 ~ 4 段锚固剂使用,安装锚索时搅拌时间 40 ~ 60 s,等待 1 h 后,进行锚索的张拉直至设计预应力即可。

3.5 复喷

锚索安装完毕后,立即复喷,喷层厚度为 200 mm,设计强度 C25。钢格栅连接处 100 mm 范围内暂时不喷浆,待下节安装后再行喷浆。

4 永久支护

待上部矿仓施工完毕后,开始进行破碎系统硐室永久支护作业。为了加快施工速度,我们采取了并行施工作业方式施工。支护作业分为两个部分进行。第一部分人员自重板硐室、指状硐室起到上部矿仓结束,自下而上进行支护作业,溜灰系统设置在 -330 m 卸矿硐室,通过溜灰管将混凝土自溜至施工工作面。第二部分人员施工破碎机基础、重板机架、硐室地坪及其他设备基础,在硐室近副井联络道端设置 1 台搅拌机和混凝土输送泵进行施工。

5 结语

破碎系统硐室于 2009 年 12 月份开始施工,到 2010 年 7 月底施工完毕,仅用了 7 个月时间就完成了掘进和永久支护作业,保证了上下部矿仓的施工安全,为了破碎围岩条件下施工特大硐室积累了丰富的经验。

(责任编辑:姚多喜,李 丽)