

长大隧道辅助坑道接正洞挑顶施工技术

陈京

(山西交通建设监理咨询集团有限公司 山西太原 030012)

摘要: 隧道工程在铁路与公路项目施工中,有着很高的施工难度,尤其是特长隧道形式。而针对长大隧道来说,在工程安全、技术标准都合格的基础之下,如何才能加速施工、缩短工期,是人们关注的重点。在斜井设计中,可以通过增加工作面的方式,降低项目施工成本,获取较高的经济效益,增加隧道项目施工进度,且在隧道正式投入运行后,斜井可以作为紧急出口使用,满足应急管理需要。此外,挑顶施工方案应合理的选择,才能缩短项目施工建设的时间,为今后的正洞施工提供基础条件。本文重点分析长大隧道辅助坑道接正洞挑顶施工技术,希望为隧道施工开展顺利进行提供基础。

关键词: 长大隧道; 辅助坑道; 接正洞; 挑顶; 施工技术

1 工程概况

1.1 隧道概况

某隧道项目设计为单洞双线隧道,起讫里程为DK56+955.75—DK65+568,全长8612.25m,最大埋深约444m,最小埋深约18m,整个隧道设计在直线上。该隧道设计时速为350km/h,轨道高度515mm。具体的隧道施工中,地质问题主要是失稳的问题,突泥、涌水、岩爆等问题非常常见,根据新奥法进行施工,暗挖隧道复合衬砌方式施工。在辅助坑洞与正洞交叉部位上,设计人员采用交叉口衬砌加强设计方式,以满足结构施工的要求。

1.2 辅助坑道工程概况

为了提高施工速度,符合合同工期要求,在该隧道项目布置两座斜井,在前进方向左、右、两侧设置,与大里程方向保持90°夹角,长度分别为575m、439.5m,全部是无轨运输的方式,净空使用双车道断面形式。

1.3 工程特点

施工工期要求紧张,现场施工量大、复杂性高。

1.4 工程难点

一是地质条件较差,开挖与支护难度高;二是为了满足工程安全性要求,提高施工效果;三是现场合理开挖以及通风排尘处理。

2 总体思路

辅助坑洞开挖接近正洞的情况下,按照工艺方案要求逐步抬升辅助坑道拱顶高程,接长钢架。从正洞到辅助坑洞相交部位上开始,通过棚架方式进入到正洞施工,并采取交叉开挖的方法。棚架斜向上爬坡开挖到正洞中线以达到拱顶高程部位,然后向前通过平坡开挖到正洞外侧上台阶拱脚部位,并在棚架内安装套拱。在套拱中应施工正洞上台阶初期支护后,然后向两侧进行正洞断面的施工,并落实开挖施工方式。

3 斜井进入正洞施工方案

3.1 施工准备

首先,因为项目现场测量人员进行导线点加密设置,并联合放出洞内导线点实施复测处理,在经过检查合格后才能进行交底施工,并绘制出主洞断面与中线。在辅助坑道贯通之前,主洞开挖台车主体结构必须完成施工。主洞开挖台车使用变截面活动台车的形式,通过加宽加高的方式施工。主体框架一般

是在制造厂完成制造,然后运输到洞内拼装。

3.2 施工工艺

3.2.1 辅助坑道交叉段

测量确定现场的坑道与正洞的高差,明确辅助坑道拱顶开挖起始里程,拱顶抬高坡度不超过30%。辅助坑道和正洞在交接部位,应布置0.6m加强环,其中使用的是3榀I25a辅助坑道型钢架形式,外部设置I25a门型钢架,通过分节方式焊接连接,形成整体结构。相邻钢架应用 $\phi 22$ 钢筋连接,按照间隔1m布置。

I25a门型钢架主要的组成结构是横梁与立柱,横梁与辅助坑道存在间隙,这样在两侧空间部位应布置I25a型钢立柱短撑填充,按照间隔50cm布置,并在安装完毕后应用混凝土填充处理。横梁上根据正洞套拱的纵向布置I25a钢柱头,达到支撑的效果。在门架两侧应布置有 $\phi 50$ 锁脚锚杆与系统锚杆,数量按照6-10根布置。

在临近正洞的部位上,在辅助坑道初期支护的部位上,增加仰拱钢架的结构,正洞仰拱拱架应和辅助坑道加强环最外侧拱架焊接连接,从而使得各个部位的连接达到稳固性要求,确保正洞与辅助坑道稳定连接,达到共同受力的效果,组成可见图1。

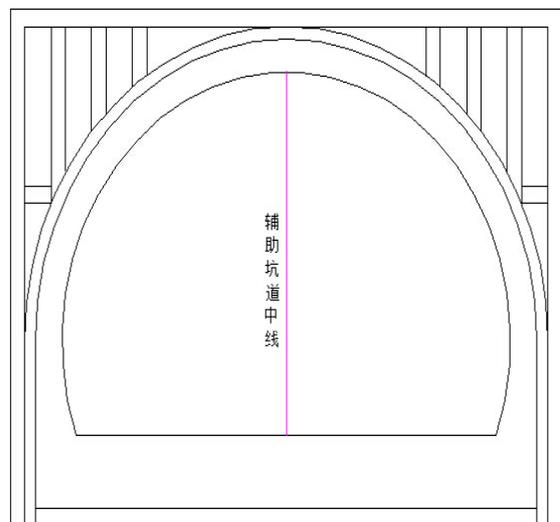


图1 横向棚架法正面示意图

3.2.2 棚洞开挖

在辅助坑道经过二次衬砌施工后,按照设计方案的要求,通过开挖到棚洞以上到中线的部位上,再向前平坡开挖到正洞外侧导坑拱脚结构上,并在棚洞钢架上布置临时支护结构,随时跟进施工,以达到工程施工效果要求。

在现场施工环节,棚洞施工位置上设置临时支护结构体系,并且在顶部的钢架横梁直接安装到正洞初期支护结构上,并在后续的套拱施工环节不会再去,这样的情况下,棚洞拱顶高程必须要在正洞设计开挖线以上,从而达到套拱临时支护厚度要求,且能够满足预留变形量的标准,具体形式可见图2。

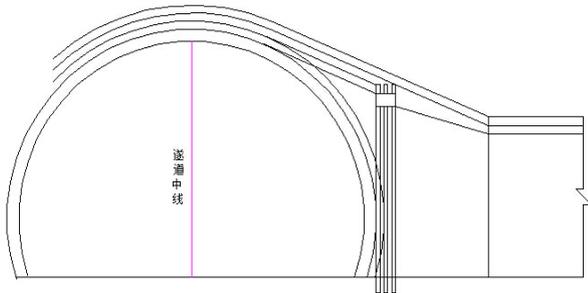


图2 横向棚架法加强环侧面示意图

3.2.3 套拱及正洞施工

① 棚洞现场施工结束后,应立即进行钢架内侧施工,布置宽度2.0m的套拱。

② 棚洞在套拱全部都施工结束后,需要设置有正洞初期支护钢架的形式,且要保持套拱钢架交错性设置。钢架的一侧通常是布置在辅助坑道交叉口二次衬砌混凝土预埋钢桩上,而另外一侧则应布置在混凝土垫块上,采取分节方式进行钢架施工,并且应在每一侧设置有长度为4m的 $\phi 50$ 锁脚锚管,数量为2根即可。

③ 棚洞中完成正洞初期支护后,将一侧临时支护结构施工完成,再进行套拱的施工,这样就可以进行正洞台阶开挖施工,在正洞开挖和支护约10m后,开始实现掌子面封闭处理,并把另外一侧支护拆除再进行套拱施工,即可完成另外一侧的支护作业。整个施工空间结束后,两侧工作面要同时开展施工,确保斜井作业空间内都有套拱作为防护施工。

④ 套拱钢架采用型钢作为施工材料,并且需要布置有4根钢架结构,按照间隔距离60cm设定,两侧布置,结构整体性合格,中间采用钢筋连接,达到强度性能后进行混凝土喷射填充施工。

⑤ 套拱钢架两侧分别设置在钢柱头以及槽钢上,同时还要在该位置上设置有宽度为60cm的扩大拱脚,每根都应布置锁脚锚管,以达到稳定性标准。

4 监控量测

现场施工中,综合分析挑顶地质条件等要素,按照工程情

况展开监控量测,为后续施工提供基础和指导。

5 施工保证措施

5.1 质量保证措施

(1) 组建测量工作小组,购置全站仪等先进设备,执行作业规程和标准,提高数据精确性。

(2) 落实机械配套和选型工作,性能以及指标都满足工程的要求。

(3) 确保挑顶位置上拱架锁脚位置精度合格,焊接质量达标,并结束后注浆施工。

(4) 执行工艺技术方案,每一道工序验收合格后,才能开展后续施工。

5.2 安全施工保证措施

(1) 严格落实安全管理措施,形成安全管理工作体系,重视现场安全管控,提高人员安全意识,达到安全生产的标准,消除一切安全隐患。

(2) 制定安全生产责任制,项目经理负责项目总体安全,并在现场配置安全工程师,加强现场安全管理工作。

(3) 对全体员工实施安全教育,组织员工积极学习安全管理制度以及规范操作规程,具备较高的安全知识水平,并掌握操作规程和标准。对于各种机械有足够的了解,特殊工作岗位如焊工、电工、高空作业工人等都必须获取相应的岗位证书才能从事岗位工作。加强人员管理,禁止人员带病作业或者酒后作业,一经发现,立即查处。

(4) 定期组织人员进行现场安全检查,如果存在安全隐患,立即排查和处理。施工人员进行自主检查,落实安全检查的相关纪律和制度,发现隐患不能有任何隐瞒。同时,考虑到工程特点、气候因素等,落实各项安全基础措施,促进项目顺利实施。

(5) 全面开展监控量测作业,开挖到端墙位置后,布置地表沉降和偏移监测点,每2日完成一次监测。记录各项监测数据,根据情况做出调整。

7 结语

文章中以隧道1#斜井为例,介绍了该隧道的主要概况,指出了该隧道的特点与难点。然后指出辅助坑道开挖接近正洞时挑顶施工的总体思路及挑顶的施工工艺及工序,目前该隧道已顺利贯通,挑顶施工较为顺利,该挑顶施工工艺可为以后类似工程提供可借鉴的经验。

参考文献:

- [1] 杨延勇. 软弱围岩隧道斜转正洞设计技术[J]. 铁道标准设计, 2013(01): 90-93.
- [2] 罗宇辉. 龙华山隧道斜井进入正洞挑顶施工技术[J]. 经营管理者, 2014(20): 364-366.
- [3] 张海强. 软弱围岩隧道斜井进入正洞喇叭口段施工方案[J]. 科学技术创新, 2016(9): 259.