

公路桥梁隧道工程开挖防护施工技术分析

田月稀

远安县兴路养护有限公司 湖北 宜昌 444200

摘要:随着我国交通基础设施不断完善,公路桥梁隧道建设在交通体系中扮演的角色愈发显著。这些工程是沟通地表与地下、水体与陆域的桥梁,肩负着庞大的交通任务,同时影响着交通的安全性、流畅性以及设施的耐用年限。鉴于此,提升隧道建设的施工质量管理显得尤为关键。在建设过程中,保障施工安全是首要任务,需要运用尖端的开挖技术和防护手段,以最大限度地减少施工期间的安全隐患,防范事故的发生。此外,科学合理的开挖策略和规范化的管理规程能够有效提升施工效率,压缩建设周期,节约工程投资。

关键词:公路桥梁隧道;开挖防护;施工技术

随着社会经济的不断进步,公路桥梁领域内的隧道开挖作业规模和强度持续扩张,这也使得开挖过程中的安全风险逐步上升。鉴于此,我们必须提升关注度,深入了解公路桥梁隧道施工的现状、建设标准以及未来走向,合理地引入开挖防护技术,充分利用其优势,以保障隧道开挖工作的安全性和稳定性。在施工过程中,施工团队应从技术运用、管理体系构建、应急预案制定、地质状况评估、施工设备和工艺的选用、现场安全措施的强化等多方面入手,全面提升施工质量,确保工程建设的总体安全与质量。

1 工程概况

某公路工程建设项目,起讫桩号K17+200~K44+100,路线全长26.89km。调查发现,本合同段存在若干涵洞和桥梁基础挖掘深度超过5米。车田江大桥主桥设计为主跨280米的中承式钢箱拱桥。在龙塘和琅塘两侧,拱座基础采用明挖扩大基础,并以分离式钢筋混凝土结构建造,底部设计为阶梯状以利于力的传递,两岸拱座基础中间增设横向联系梁。龙塘侧的小桩号拱座挖掘深度大约22米,而对岸的大桩号拱座最大挖掘深度达18米。基坑靠近水体的一侧坡面与水面的距离较近(现场测量约为3米),地质由薄层泥质条纹灰岩构成,且竖直裂隙较为发育,挖掘后基坑可能会出现渗水现象。为保障基坑挖掘及拱座施工的安全性,需对边坡岩体进行前期处理,通过钻孔注浆加固岩体并封闭裂隙。

2 公路桥梁隧道工程开挖防护施工技术应用存在的问题

2.1 地质勘察工作不科学

作者简介:田月稀(1997年5月—),男,毕业于湖北交通职业技术学院,所学专业为建筑工程技术,目前就职于远安县兴路养护有限公司。

地质勘察工作不科学会严重影响工程的进程,且不利于开挖防护施工技术在工程中的顺利应用。工程施工之前,都需要对施工现场进行地质条件勘察。但在实际施工中,一些施工团队受施工成本以及施工现场地质条件等因素的影响,导致地质勘察数据不准确,从而使公路桥梁隧道工程施工设计受到一定的阻碍,也对施工技术的选择产生一定的影响,轻则会影响公路桥梁隧道工程的整体施工进度,重则会给公路桥梁隧道工程造成一定的安全隐患。

2.2 工程开挖防护施工技术选择不正确

在工程建设的实践中,若施工技术的选用不当,往往会导致隧道崩溃等安全隐患的发生。对于施工技术和施工方法的决定,必须全面考量施工现场的具体条件、施工人员的技能与素质、以及施工材料的质量等要素,这些都是决定施工技术选取的核心因素。若开挖及防护技术的选用出现偏差,不仅会对公路桥梁隧道项目的整体建设进度造成负面影响,同时也会对项目的经济效益产生不利作用。

2.3 工程施工的管理不规范

桥梁隧道建设中,施工管理的混乱成为开挖防护技术实施的核心难题。管理工作的不到位直接影响着桥梁隧道施工的顺利进行,若管理层面存在不规范现象,一则可能导致施工人员操作失误;二则可能使得开挖防护技术的选用出现偏差。即便选用了恰当的开挖防护技术,管理上的疏漏亦会削弱技术的实际效能,导致技术优势无法充分发挥。此外,在技术应用过程中,施工安全风险也会因此增加,诸如爆炸、山体滑坡、结构断裂等安全事故随时可能发生,这些都将对桥梁隧道建设的施工进度造成严重干扰。

3 公路桥梁隧道工程开挖防护施工技术

3.1 明洞施工

明洞施工时需要先对明洞进行探测与测量,记录开挖的位置与深度,然后利用先进的开挖仪器来进行开挖工作。需要注意,在开挖的过程中,还要伴随浇筑的动作,这样能够更快地进行明洞的固定,减少周围土质以及环境对整个开挖工作的影响。并且,也能在一定程度上缩短明洞的施工时间,增加明洞施工的整体效率。这样的施工方式与施工步骤,能够最大程度地减少明洞施工对于整体工程施工的影响。首先,施工过程中,各工段施工长度控制在12m,自上而下开挖。开挖现场应及时进行保护。边坡开挖是开挖工作中比较困难的部分,要先计算边坡的开挖角度,以及具体的开挖细节,然后再严格地按照相关步骤进行。其次,对工程进行加固,即明洞的内衬施工,将混凝土浇筑在准备好的模板中,等待其凝固,然后开始下一步的浇筑工作。最后,内衬完成后,对洞门进行部分浇筑,并加装防水层,以保护整体结构。要注意的是,必须在回填之后进行台阶厚度的调整,确保厚度达到国家标准之后再行洞身的开挖工作,以保证开挖工作的安全性。

3.2 洞身开挖施工

3.2.1 现场实地勘察

施工队伍必须深入工地进行周密的实地调研,掌握地下的地质状况,预先评估可能出现的地质隐患,并采取相应措施予以解决,以保证隧道开挖作业的顺畅。此外,依照开挖需求及建设标准准备齐开挖器械和设施,指明操作要点,并对作业人员进行安全防范培训。一旦勘查结果符合开挖的条件和规范,即可依照工程设计启动开挖作业;若未能满足安全规范,应立即解决安全隐患,加强安全防护措施,待现场状况完全达标后,再行开展隧道主体的开挖作业。

3.2.2 确定开挖施工流程

首先,对路基进行逐层剥离作业,随后开展整体断面的单一钻孔施工,紧接着一次性实施爆破作业,并且确保将爆破产生的石块迅速转移出工地。在此过程中,若遇到地下管线等设施,必须对其实施保护措施,同时调整爆破强度。面对较深的开挖作业,应选用适宜的机械进行分层作业,并严格把握每层的开挖深度。若路基的纵向坡度较长,则可实施分段纵向开挖策略:明确开挖位置,依照“先从两侧开始,再向中间扩展”的顺序,沿着路堑的纵向进行开挖。

其次,要开挖排水坡道,以便及时排放地下及地表积水,降低其对隧道内部路基及两侧岩壁潜在影响;

施工方案应根据地质和水文条件的特点来制定,并配备相应的机械设备,例如在土质较软的地段运用机械开挖,而在土质坚硬的地段则采取爆破开挖方式。

3.2.3 加强现场控制

鉴于隧道掌子面之间可能产生相互影响,施工过程中必须避免两侧掌子面相互覆盖,并精确掌握它们之间的间隔距离。此外,要严格监控爆破作业中的振动速度与强度,以防对隧道主体的安全性和稳固性带来不利影响,保障施工人员的安全。

在进行隧道内部断面的开挖工作时,应当将断面划分为上、中、下、底四个独立部分,细致控制每部分的开挖高度、范围以及具体位置,同时在开挖过程中不断检测各部分台阶的高度,以符合预设的设计要求。

完成上部区域的开挖工作之后,必须合理布置支撑结构,并且精心进行支撑结构的混凝土浇筑作业。在浇筑过程中,要持续监控混凝土的状况,并执行密封措施,保证混凝土在密封环境下正常凝固,从而增强井筒结构的牢固度和安全性。只有当支撑结构符合设计规范,确保了结构的安全与稳定,才能继续进行中部和下部区域的开挖作业。

为确保施工截面流程顺畅并维护上层结构的稳定性,施工前必须精心规划钢槽梁的布局。首先要精确标定钢槽梁的安装位置,接着要恰当调整其支撑角度,最终进行钢槽梁的稳固作业,以保障其坚固不易动摇。

3.3 桩身混凝土灌注施工

根据现场实际情况采用单根桩连续浇筑的方法,该方法不会出现施工缝,可确保桩身平整。在施工时如果孔底积水较浅,则采用干法灌注模式,利用导管或者套筒直接将混凝土灌注到孔桩内,注意控制导管下侧和混凝土表面之间的距离。

如果孔底积水较深,则采用水下灌注模式:桩孔内保持满孔泥浆,放置钢筋笼,下导管(导管底部安装有隔水栓),向导管内放入混凝土,由下至上连续灌注,其间缓慢提升导管,借助导管内外混凝土高差形成的压力使混凝土在自重作用下排出导管,逐渐注满桩孔,同时将泥浆挤出孔外。

3.4 监控与检测

监督工作重点涵盖了对岩体位移、支撑结构稳固性以及地下水资源状况的全面监控。对于岩体位移的跟踪,主要是通过特定位置布设监测点,并利用专门的位移测量设备来捕捉岩体的移动和收敛数据,以便及时掌握岩体的稳固程度,并评估是否存在超过临界值的位移,进而迅速实施必要的加固措施。支撑结构稳固性的观测,着

重于对其发生的形变和裂缝发展进行监控,确保支撑系统的可靠性。至于地下水的监控,则是对水位高度和水压变动进行跟踪,以便及时调整施工策略和加固计划,应对地下水可能带来的影响。该项目的监控与检测工作贯穿于开挖作业的始终,详尽记录各项数据,实时掌握隧道开挖期间岩体变动、应力变化和支撑结构所承受的力,为保障施工安全与提升工程质量提供了坚实的数据支撑。

3.5 排水处理

在开展公路桥梁隧道施工活动时,往往伴随着地下水的涌现。若不能迅速且有效地进行处理,将对工程的质量和带来极大的威胁。鉴于此,必须制定出恰当的排水策略,综合考量地形地质、地下水资源等多种因素。首先,深入探究地质状况,涵盖地壳结构、岩层特性、裂隙分布等,以掌握地下水产生的根源及其流动路径。其次,开展地下水位与水质的实时监测工作,把握水位波动规律和水质的特定属性,为后续排水策略的制定提供科学依据。根据现场实际情况,选取适宜的排水手段,例如井点降水、抽取地下水、设置沟渠引流等。针对不同的地质与水文条件,灵活采用单独或组合的排水技术,保障排水系统的畅通与效能。同时,在排水策略的规划过程中,还需细致考虑排水设施的具体位置、管道的布局、排水泵的选择等细节问题,力求排水系统的稳定与高效运作。

4 公路桥梁隧道工程开挖防护施工技术应用策略

4.1 制定完善的应急处理方案

构建全面的事事故应急预案是施工阶段不可或缺的一环,无论是施工启动前的筹备工作,施工过程中的各个环节,还是完工后的验收阶段,都可能出现突发状况。对这些突发情况及时作出应急响应,是确保工程顺畅进行的关键保障。若应急预案不够健全,不仅会威胁到施工人员的安全,亦可能给公路、桥梁及隧道工程带来严重的经济负担。因此,只有拟定周详的应急预案,才能有效减轻因公路、桥梁及隧道工程紧急事件所引发的不利后果。

在公路、桥梁及隧道工程动工前,对历史上曾发生的紧急事件进行归纳和数据分析,预测施工过程中可能遭遇的紧急状况,并据此拟定针对性的应急措施。针对公路桥梁隧道的建设具体环节和实际需求,评估突发状况的发生几率。依据这些概率来拟定应对预案。在制定应对预案时,务必确保公路桥梁隧道项目的所有相关部门共同参与,每个部门都要提出在其职责范围内可能遇到的紧急情况,并对每一种情况进行针对性的应急响应规划,以此最大程度地确保施工过程中的安全。

4.2 明确各个部门的工作内容与责任

在公路桥梁隧道的建设过程中,确立各部门职能及

职责是运用开挖防护技术的关键环节,它构成了确保技术有效实施的根本保障。各部门肩负的职能各不相同,责任负担也相应有别,依据具体事务细致划分职责,是目前最为规范、科学且恰当的职责分配方法。确定了各部门的职责后,相关负责人须依据所承担的职责和任务,对管理人员进行具体的工作指派。每位部门成员都需对某项施工细节负责,并且协同同事,在既定时间内完成分配的任务,以此强化对公路桥梁隧道工程建设的监管,突出工作人员的工作要点,保障各部门成员的操作规程正确性和精准度,进而提高工程建设的总体质量和安全水平。

4.3 选择正确的施工技术

选择正确的开挖防护施工技术,是公路桥梁隧道工程开挖防护施工技术应用的基础。在开挖防护施工技术应用的过程中,需要根据整体施工需求以及相关施工人员的施工专业性来进行施工技术的选择,同时,也要整合各个施工环节的施工细节来进行施工技术的调整,从而使施工技术与施工设备、施工人员充分协调,发挥出更高的工作效率。另外,需要根据不同的施工环节、不同的施工现场与不同的施工内容来进行开挖防护施工技术的选择与调整,使开挖防护施工技术的应用可以更加地科学化与灵活化,实现开挖防护施工技术的应用目的。选择正确的开挖防护施工技术,也能在一定程度上提高公路桥梁隧道工程的施工安全。

结论

公路桥梁隧道工程开挖防护施工技术研究是一个永无止境的过程,须不断学习、探索和创新,技术的选择并非一成不变,是根据具体的工程地质条件、施工环境以及经济效益等多方面因素综合考虑。同时,在开挖过程中加强安全防护,减少工程事故的发生,确保施工人员的安全,保障工程的顺利进行。再不断研究和探索更加先进、更加有效的防护施工技术,为隧道工程的安全施工提供有力保障。

参考文献

- [1]吕显光.路桥隧道工程开挖支护的施工分析[J].运输经理世界,2023(36):113-115.
- [2]李静,唐忠林,郭爱国.泥质砂岩地层下穿运营线小净距大断面隧道开挖技术研究[J].科技与创新,2022(24):26-30,35.
- [3]董兴兵.北乐原隧道开挖技术研究[J].大众标准化,2022(24):131-133.
- [4]嵇锦鑫.JQ高速公路改扩建项目施工风险管理研究[D].济南:山东大学,2023.
- [5]刘全.隧道施工安全管理风险评估研究[D].大连:大连交通大学,2023.