

道路桥梁和隧道施工难点及技术措施

蔡仁超

(中铁十二局集团第一工程有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要 在当前经济高速发展的背景下, 构建一个高效、便利、网络化的交通运输网络是我们面临的一个重大课题。但是, 要想达到这个目的, 使我国的交通运输业得到快速发展, 就需要加快道路、桥梁、隧道等基础设施的建设。由于我国幅员辽阔, 地形地貌复杂, 因此, 道路、桥梁、隧道等项目越来越多, 由此引发了不少复杂的病害问题, 其中大部分是由自然因素引起的。本文首先介绍了道路桥梁和隧道施工的基本概述; 其次分析了道路桥梁隧道工程施工过程中遇到的难点; 再次提出了改进道路桥梁隧道工程施工的措施; 最后对全文进行了总结分析。

关键词 道路桥梁; 隧道; 施工难点

中图分类号: U445; U45

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0031-03

道路桥梁和隧道等工程建设作为交通运输网络的关键组成部分, 对于保障经济和社会正常运行, 完善现代城市建设格局以及为民众出行提供有力支撑等方面具有举足轻重的地位。然而, 在实际的道路桥梁隧道建设过程中, 由于诸多因素的共同作用, 造成了施工工艺、方法上的滞后, 严重影响了施工进度, 甚至威胁到了工人的生命安全。为了更好地解决工程中出现的各种问题, 确保总体的施工质量和效率, 为交通基础设施的建设奠定坚实的基础。

1 道路桥梁和隧道施工概述

1.1 道路桥梁和隧道施工状况

道路桥梁和隧道施工是指在道路、桥梁和隧道等工程项目中进行的建设工作。这些项目的建设对于交通运输网络的完善和发展具有至关重要的作用。然而, 在实际施工过程中, 由于各种因素的共同作用, 导致施工工艺和方法上存在一些问题, 这些问题严重影响了施工进度和质量, 甚至威胁到了工人的生命安全, 为了更好地解决这些问题, 提高道路桥梁和隧道的施工质量和效率, 需要采取一系列的措施和技术手段。这些措施和技术手段不仅包括对原材料的严格把关和施工工艺的改进, 还包括对施工过程的严格监管和技术培训等。

1.2 影响道路桥梁和隧道施工的因素

在我国, 道路桥梁和隧道是道路工程的主要构成部分, 其施工过程会受到多种因素的影响。从设计到竣工, 既要综合考虑决策因素、设计因素、施工因素等多种因素, 又要考虑生产、施工等因素。为便于对

工程进行有效的管理与控制, 可将工程整体分为质量影响因素与施工影响因素两部分。影响工程质量的主要因素是投资和工期, 它对工程的高质量发展具有重要的意义。

对建筑物的影响因素, 应以人为因素为主。道路、桥梁、隧道工程的设计主体、运营主体和管理者三者之间存在着密切的联系, 而参与主体的职业素质是决定工程成败的关键因素。其次, 物质的作用也是不容忽视的。道路、桥梁、隧道等建筑材料对材料的选择要求较高, 作为基本交通设施的建材, 其种类和性能差异很大, 对工程施工质量有很大的影响。所以, 在施工过程中, 要对所用的材料进行适当的选择, 保证所用的材料符合建筑标准, 同时要重视其物理、化学和力学性能的变化。另外, 还要考虑到设备的因素。在道路桥梁和隧道施工中, 施工机械起着举足轻重的作用, 而作业设备、测量设备、监控设备等在施工中发挥着至关重要的作用, 为了确保施工的合理性和科学性, 我们必须对施工过程中的各个环节进行全面而深入的考虑。最终, 技术的影响不容忽视。因此, 我们还要关注施工工艺和技术, 以便整体提高整体施工水平。良好的道路、隧道建设技术是工程高质量、高效率的保证, 这同样是我们不能忽视的重要因素^[1]。

2 道路桥梁隧道工程施工难点

2.1 路基施工难点

道路桥梁隧道工程建成后, 若出现局部病害, 一个关键的原因就是在其路基施工阶段, 未能按照国家和行业的规范进行加固处理, 从而埋下了路基不稳定

的隐患,使得这些工程在一段时间后容易产生各类质量问题。同时,需要认识到,道路桥梁和隧道等工程的地基受到气候条件的显著影响,如果施工材料选择不当,或者基层不平整,都会对工程质量造成不利影响。因此,对这些工程进行检查时,应将其作为重要的检查项目,一旦发现不能满足相关标准,应禁止使用,如果在建设过程中,有关部门忽略了路基的质量,那么在正式投入使用时,就有可能发生交通安全事故^[2]。

2.2 混凝土施工难点

水泥等建筑材料在道路、桥梁和隧道等建设项目中得到了广泛的应用。然而,也有一些工程在浇筑完后,产生了各种各样的裂纹,对工程质量产生了很大的影响。混凝土产生裂缝的原因很多,主要有施工人员操作不当、温度控制不合理、混凝土选择不当等。例如,施工单位对混凝土强度认识不足,导致施工期间长期受空气侵蚀,导致其强度降低。建设单位要针对施工过程中出现的开裂原因,制定合理的施工计划,确保工程质量。

2.3 防排水施工难点

道路桥梁和隧道等工程项目中,防排水施工环节的重要性不容忽视,此阶段工作复杂且充满挑战。因此,在施工过程中,应充分考虑其综合性和专业性需求,并选择采用聚合物防水卷材进行应对。若在防渗漏雨方面忽视了科学、合理的实施策略,不仅会对行人、车辆的通行造成严重影响,还会降低整个项目的建设质量,在隧道建设过程中,为避免地下水及雨水的干扰,必须在隧道的横、纵、环三个方向进行规范的防水卷材敷设。因此,有关部门应对防排水工程给予足够的重视,并根据具体情况制定相应的防治措施。

2.4 钢筋施工难点

在道路桥梁和隧道等基础设施工程建设中,对各构造构件的受力性能标准提出了更高的要求。钢筋在道路桥梁和隧道等工程项目中扮演着至关重要的角色,然而,在这些工程中,有时会发现钢筋存在腐蚀问题,经过深入调查,我们发现这类问题的根源在于施工过程中的处理方法不当,在钢筋应用之前,未能进行有效的除锈处理^[3];随后,振捣力度不足导致了裂缝的出现。另外,混凝土中含有的氯盐组分也会对保护层造成损伤,从而加重钢筋的酸腐蚀,这个问题会随时间变得越来越糟。当混凝土中的钢筋发生锈蚀时,不仅会降低其承载力,还会对地下工程和其他建筑造成极大的安全威胁。特别要指出的是,道路、桥梁、隧

道等建筑,在到达一定的服务年限之后,往往会出现坍塌、开裂的情况,对行人及车辆的安全构成了极大的威胁。

3 改进道路桥梁隧道工程施工的措施

3.1 强化路基施工

在道路桥梁和隧道等工程的地基处理过程中,沉降段的施工是一项具有挑战性的任务。在实际工程中,针对道路、桥、洞等不同类型的基础设施,必须采用相应的处理方法以确保其地基的稳定性和安全性。若地基出现轻微沉陷,相关部门可以采用填密处理的方法进行修复;对于持续发生的地基沉陷,则可以采取注浆加固措施,并配合工程机械进行压实。此外,垫层法、强夯法和石灰回填夯实法是处理软基的常用方法。在进行路基建设时,以下技术要点需予以重视:

在对道路桥梁和隧道路面进行表面整治时,需综合考虑路面的实际质量、病害状况等因素,并根据工程特点选用合适的施工技术及施工方案。在填筑过程中,填筑层的压实厚度应在100m以上,以确保碾压后的路面平整,防止后续产生的剥落、疏松等现象,当采用不同特性的填料时,应采用分层压实、水平分层和分段填筑相结合的方法^[4]。此外,在路基的整体宽度上,应使用同一类型的填料,避免混用各类填料。对不同填料进行压实后,要确保其连续厚度大于500mm。面层末级填料的压实厚度不得少于100mm,对于三级道路和四级道路,其路基压实度应达到90%以上;而对于一级道路和高速道路,其路基压实度要求达到93%以上,在夯实地基的过程中,含水率的控制是关键。不同土壤的最大干密度和最优含水率是不同的。因此,施工人员需要进行土壤试验,以确定各施工区段内各类土壤的最大干密度和最优含水率。通常,建筑工人将最优含水率的2%作为控制含水率的基准。

3.2 预防混凝土裂缝

在施工过程中,为了预防混凝土裂缝的产生,要实行多道工序的审批,对砼原材料进行严格的控制,杜绝不合格的原材料混入工地;对混凝土原材料的配比进行了优化,根据混凝土的强度要求和特定部位,选择适当的配比。其中,最主要的就是要合理地控制水灰比^[5]。例如,对于道路桥梁和隧道的混凝土,大部分采用C60、C50,并在设计施工时将水灰比设定为0.41、0.38、0.35、0.32。经过对实验数据的分析,我们得出结论,水灰比对混凝土的抗压强度有直接的影响;合理安排混凝土的浇筑工作,根据具体的施工条

件确定恰当的浇筑时机,采用分层振捣的方式进行浇筑;为确保混凝土的内部和外部温度维持在适当的范围内,必须进行适当的混凝土养护。在道路桥梁和隧道建设过程中,各个阶段的混凝土所承受的荷载大小存在显著差异。在此基础上,采用概率分析的方法,我们确定了该结构的静力、动力承载力,并确定了该荷载的影响范围,从而建立了相应的混凝土结构模型。在施工过程中,禁止将工具集中堆放,禁止任何交通工具通过,以防止混凝土局部承受超载现象。

为防止因温度变化而引起的混凝土开裂,还应采取以下措施:

通过洒水来调节室内温度。若环境温度过高,可以采取洒水的方式来降低温度。在夏季施工过程中,应采取适当的措施,尽量减少浇注混凝土的厚度,并在各层浇筑时实施合理的降温方法。对于大体积的混凝土建筑物,为降低建筑物温度,必须在建筑物内安装回流管,并对其进行降温处理。在施工过程中,应尽量将混凝土浇筑安排在秋季和春季进行;若无法满足这一条件,则应尽量选择在夏季傍晚或早晨进行浇注,并采用上述措施来降低温度。

表 1 混凝土抗压强度水灰比变化情况

水灰比	0.41	0.38	0.35	0.32
混凝土抗压强度 (MPa)	42.02	51.89	52.21	53.97

3.3 防排水施工技术

在隧道建设过程中,防止排水是非常重要的环节。以某地区二、六车道隧道为例,该隧道右线长度为 6010m,左线长度为 5910m,宽度为 17.21m,最大埋深为 808m。为了确保防排水工程的质量,相关部门对该隧道采取了多种防排水措施,包括全断面防排水、钻孔排水降压、隧道底部加固封堵等综合防排水措施。这些措施旨在提高隧道的安全性和使用寿命,确保车辆和行人在隧道内的安全。

3.4 防止钢筋锈蚀问题

道路桥梁和隧道中的钢筋腐蚀问题应引起高度关注。腐蚀对这类工程的安全性产生严重影响。研究结果显示,24 根处于不同腐蚀状态的钢筋中,未腐蚀的钢筋展现出明显的屈服期和受压点,说明其具有较高的延性;轻度腐蚀的钢筋的最终变形程度减小;而当腐蚀严重时,混凝土中不会形成屈服阶梯,这表明混凝土中的腐蚀对混凝土结构的变形及承载能力具有重大影响^[6]。举例来说,1 根未发生腐蚀的钢筋的极限变

形值为 37.67mm,最大承载力为 180.3KN;而当腐蚀速率达到 17.58% 时,其极限变形值降为 18.09mm,最终载荷变为 140.5KN。

为有效控制钢筋的腐蚀,可以采用喷镀方法进行防护。目前使用最广泛的两种涂料工艺是环氧树脂涂料和锌基涂料。锌基涂料同时具备阴极保护和钝化膜两种功能。应用此工艺时,相关机构可将 Z-5% 铝合金涂层与上述工艺结合,以进一步提高钢筋的耐蚀性。环氧树脂涂料分为面漆和底漆两种,施工人员要根据钢筋的防锈需求来决定使用哪种面漆层数。通常为了使涂料与预应力钢筋能够紧密结合,需要将涂料厚度控制在 0.4mm 至 1mm 之间。涂装作业前,必须先清洗干净钢筋,然后按照相关施工规范进行涂装。完成以上工序后,应采取适当的防护措施,以避免外部因素对涂料造成损害;在搬运、储存过程中,要小心搬运并做好防潮处理,以减少钢筋发生腐蚀的可能性。在有条件的情况下,可选择高强度不锈钢,例如高强度铬镍钼不锈钢及铬镍钼不锈钢等。

4 结语

总的来说,在道路桥梁和隧道的施工过程中,防排水施工工艺、钢筋锈蚀和混凝土开裂等问题应受到足够的重视。在未来的发展过程中,我们必须继续深入探讨道路桥梁和隧道等相关问题,积极应用新技术、新工艺和新材料,以提高工程的质量和效率,为国家的基建事业做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 张志强.道路桥梁隧道施工中的重点和难点[J].交通世界,2019(17):120-121.
- [2] 王峰.道路桥梁隧道施工中混凝土裂缝的原因及防治对策[J].中国高新技术企业,2019(10):139-140.
- [3] 刘建伟.道路桥梁隧道施工中的常见问题和防治对策[J].中国住宅设施,2020(04):120-121.
- [4] 杨骏然.澳门住宅及商业项目工程施工管理与技术难点研究:以氹仔濠景五期为例[D].泉州:华侨大学,2020.
- [5] 郝静.低温环境管道防腐保温工程施工难点及对策研究:以中俄原油管道二线工程为例[D].包头:内蒙古科技大学,2021.
- [6] 王树虎.研究道路桥梁和隧道施工难点及技术措施[J].建筑技术开发,2020,47(01):141-142.