

道路与桥梁工程中的施工工艺与技术

李 鹏

河北省交通建设监理咨询有限公司 河北 石家庄 050000

摘 要：道路与桥梁工程作为交通基础设施建设的重要组成部分，其施工工艺与技术的优劣直接关系到工程质量、使用寿命以及交通运行的安全性与舒适性。本文深入探讨了道路与桥梁工程中常见的施工工艺与技术，分析了其特点、应用场景以及在实际施工中需要注意的要点，旨在为相关工程建设提供参考，促进道路与桥梁工程施工水平的提升。

关键词：道路工程；桥梁工程；施工工艺；施工技术

引言

随着我国经济的快速发展和城市化进程的加速，交通需求日益增长，道路与桥梁工程建设规模不断扩大。高质量的道路与桥梁工程不仅能够保障交通运输的畅通，还对区域经济发展、人员流动以及社会交流起着至关重要的支撑作用。在道路与桥梁工程施工中，合理选择和应用先进的施工工艺与技术，严格把控施工质量，是确保工程顺利完成并达到预期目标的关键。

1 道路工程施工工艺与技术

1.1 路基施工

1.1.1 场地清理

在路基施工前，需要对施工场地进行全面清理。首先，清除场地内的杂草、树木、垃圾以及障碍物等，以保证施工场地的整洁和平整。对于存在腐殖土、淤泥等不良土质的区域，应将其挖除并换填符合要求的土壤。在清理过程中，要注意保护周边的生态环境，避免对自然环境造成不必要的破坏。

1.1.2 土方开挖

土方开挖是路基施工的重要环节。根据工程设计要求 and 现场地形条件，选择合适的开挖方法，如人工开挖、机械开挖或人机配合开挖。在开挖过程中，要严格控制开挖深度和坡度，避免超挖或欠挖。要做好排水措施，防止因雨水或地下水积聚导致基坑坍塌。对于深度较大的基坑，还需进行支护，以确保施工安全。

1.1.3 填方施工

填方施工时，应选择符合质量要求的填方材料，如砾石土、砂土等。填方材料应分层填筑，每层填筑厚度不宜过大，一般控制在30cm左右。填筑后要进行压实，采用合适的压实机械，如压路机等，按照先轻后重、先慢后快的原则进行碾压，确保压实度达到设计要求。在填方过程中，要注意控制填方的含水量，过湿或过干的

填方材料都不利于压实效果。

1.2 路面施工

1.2.1 基层施工

基层是路面结构的重要承重层，其施工质量直接影响路面的使用寿命。常见的基层类型有水泥稳定碎石基层、石灰稳定土基层等。以水泥稳定碎石基层为例，在施工前，要对原材料进行严格检验，确保水泥、碎石等材料的质量符合要求。按照设计配合比进行混合料的搅拌，搅拌均匀后及时运输到施工现场进行摊铺。摊铺过程中要保证平整度和压实度，采用摊铺机进行摊铺，并用压路机进行碾压，碾压完成后要进行保湿养生，养生期一般不少于7天。

1.2.2 沥青混凝土路面施工

沥青混凝土路面具有平整度高、行车舒适、噪音小等优点，在道路工程中应用广泛。沥青混凝土路面施工主要包括沥青混合料的搅拌、运输、摊铺和碾压等环节。在搅拌环节，要严格控制沥青和石料的加热温度、搅拌时间以及混合料的出场温度，确保混合料的质量均匀稳定。运输过程中要采取保温措施，防止混合料温度降低，摊铺时，摊铺机的速度要均匀，保证摊铺厚度和平整度^[1]。碾压分为初压、复压和终压三个阶段，初压采用轻型压路机，复压采用重型压路机，终压采用轮胎压路机，通过合理的碾压工艺，使路面达到规定的压实度和平整度要求。

2 桥梁工程施工工艺与技术

2.1 基础施工

2.1.1 桩基础施工

桩基础以其卓越的承载能力和稳定性，在桥梁工程中得到了广泛应用。施工流程大致如下：（1）利用测量仪器精确标定桩位，确保桩的位置准确无误。（2）启动钻孔机械，如回旋钻机或冲击钻机，进行深度钻孔。在

此阶段,泥浆的性能至关重要,需精心调控以确保孔壁的稳定。钻孔达到预设深度后,紧接着进行清孔作业,彻底清除孔底的沉渣。(3)下放钢筋笼至孔内,并浇筑混凝土,形成坚实的桩体。桩基础的施工要求严格,需对桩的垂直度、桩长及混凝土强度等关键参数实施严密监控,以保障桩基础的承载能力与设计要求相契合。

2.1.2 扩大基础施工

扩大基础适用于土质优良且荷载要求不高的桥梁工程。其施工步骤简述如下:首先,根据设计要求开挖基坑,深度需精确控制。在开挖过程中,支护与排水措施不可或缺,旨在防范基坑坍塌及积水问题。基坑开挖完毕后,对基底实施必要处理,可能包括夯实或换填等作业,以确保基底承载力满足既定标准。随后进行钢筋绑扎,支立模板,并着手浇筑混凝土。在混凝土浇筑环节,需实施分层振捣工艺,以保障混凝土的密实度和整体质量。

2.2 墩台施工

2.2.1 墩台模板安装

墩台模板的安装是墩台施工的首要环节,其质量直接关乎墩台的外观与尺寸精度。模板材质多选用钢模板,因其强度高、变形小、易于拆卸。在安装前,需对模板进行全面清理,除去锈迹,并均匀涂刷脱模剂,以减少混凝土与模板间的黏附力,便于后期脱模。模板安装需确保牢固可靠,拼缝紧密,以防漏浆。需利用测量仪器对模板的垂直度和位置进行精确控制,确保模板符合设计要求,为后续的混凝土浇筑奠定坚实基础。

2.2.2 钢筋加工与安装

钢筋作为墩台结构的骨架,其加工与安装质量对墩台的承载能力具有决定性影响。钢筋在加工前需进行调直、除锈等预处理,确保钢筋表面光洁、无锈蚀。按照设计图纸要求进行弯曲、截断等加工操作,确保钢筋尺寸精确^[2]。在安装时,需严格按照设计图纸布置钢筋,确保钢筋间距、数量和锚固长度等参数符合规范要求。钢筋连接可采用焊接、机械连接等方式,但无论采用何种方式,均需确保连接质量可靠,经过严格检验合格后方可投入使用。

2.2.3 混凝土浇筑

墩台混凝土浇筑是墩台施工的关键环节。为确保浇筑质量,需对模板、钢筋等进行全面检查,确保符合要求后方可进行浇筑。浇筑过程应连续进行,避免出现冷缝。浇筑时,需分层进行,每层厚度不宜超过30cm,以确保混凝土振捣密实。振捣应采用插入式振捣器,振捣要均匀、密实,避免出现蜂窝、麻面等质量缺陷。浇筑

完成后,需及时进行养护,养护时间需根据气温和混凝土强度增长情况确定,但一般不少于7天,以确保混凝土强度达到设计要求。

2.3 桥梁上部结构施工

2.3.1 预制梁施工

预制梁是桥梁上部结构的常见形式,如预应力混凝土简支梁、连续梁等。预制梁在预制厂进行制作,首先要制作好台座,台座要具有足够的强度和稳定性。然后绑扎钢筋,安装预应力管道,支立模板。在混凝土浇筑过程中,要控制好混凝土的坍落度和振捣质量,确保梁体混凝土的密实度。混凝土浇筑完成后,进行养护,待梁体混凝土强度达到设计要求后,进行预应力张拉。预应力张拉要严格按照设计要求的张拉顺序和张拉力进行操作,张拉完成后及时进行孔道压浆,以保护预应力筋。预制梁制作完成后,通过运输车辆运至施工现场进行架设。

2.3.2 现浇梁施工

对于一些跨径较大或结构复杂的桥梁,常采用现浇梁施工方法。现浇梁施工时,首先要搭设支架,支架要具有足够的强度、刚度和稳定性。支架搭设完成后,铺设底模板,绑扎钢筋,安装预应力管道,支立侧模板。在混凝土浇筑过程中,要注意混凝土的浇筑顺序和振捣质量,防止出现裂缝。对于大体积混凝土,要采取温控措施,如预埋冷却水管等,防止混凝土因温度应力产生裂缝。混凝土浇筑完成后,进行养护和预应力张拉等后续工作。

3 道路与桥梁工程施工中的质量控制要点

3.1 原材料质量控制

在道路与桥梁工程的浩大施工中,原材料的质量控制如同工程的生命线,其重要性不言而喻。它不仅直接关系到工程的耐久性、安全性,更与施工效率、成本控制紧密相连。因此,确保原材料的优质与合规,是保障工程质量的首要任务。从源头抓起,严格筛选原材料供应商,是质量控制的第一步。选择具有良好信誉、生产能力以及质量管理体系的供应商,能够从源头上保障原材料的质量。对于每种原材料,都应进行详尽的质量检测,确保其符合国家或行业的相关标准,这种检测不应仅限于外观和尺寸,更应深入到材料的化学成分、物理性能等关键指标^[3]。原材料的进场检验同样重要。每一批次的原材料,都应经过严格的检验程序,确保其满足设计要求。检验过程中,不仅要材料的外观、尺寸进行检查,更需对其性能进行必要的测试,如强度、耐久性、耐腐蚀性等。这种检验不仅能够及时发现质量问

题,更能在源头上杜绝不合格材料的使用。原材料的存储和管理同样不可忽视。不同原材料具有不同的存储要求,如温度、湿度、光照等。应根据原材料的特性,选择合适的存储方式,并定期检查存储环境,确保原材料在存储过程中不受损害。原材料的使用过程也应进行严格的监控。确保施工人员按照设计要求,正确使用原材料,避免误用或浪费。对于原材料的消耗情况,必须实施实时的记录和统计措施。这一步骤至关重要,因为它能帮助我们及时发现并解决潜在的质量问题,从而确保整个工程项目的顺利进行和最终产品的优质可靠。

3.2 施工过程质量控制

施工过程质量控制是确保工程项目达到预期质量目标的关键环节。在建筑工程中,施工过程的质量控制涉及多个方面,包括材料选择、施工工艺、人员管理等,这些都对最终工程质量产生直接影响。(1)材料选择是质量控制的基础。所有用于工程的材料都应符合相关标准和设计要求。在采购过程中,应对供应商进行严格的筛选和评估,确保所购材料的质量可靠。材料进场后还需进行抽样检测,以验证其是否符合要求。一旦发现不合格材料,应立即退场并更换。(2)施工工艺的规范性和准确性对工程质量至关重要。在施工过程中,应严格按照施工图纸和技术规范进行操作。对于关键工序和隐蔽工程,应进行旁站监督和验收,确保施工质量符合设计要求。此外,还应加强施工过程中的质量检查和记录,以便及时发现和解决问题。(3)人员管理也是质量控制不可忽视的一环。施工人员应具备相应的技能和资质,并接受必要的培训和教育。在施工过程中,应明确各岗位的职责和权限,确保人员分工合理、责任到人。还应加强人员之间的沟通和协作,提高工作效率和质量意识。此外,还应建立有效的质量控制体系,包括质量计划、质量控制点设置、质量检查与验收等环节。通过体系的运行,可以实现对施工过程的全面监控和管理,确保工程质量始终处于受控状态。

3.3 试验检测

试验检测,作为工程项目质量控制的核心环节,扮演着至关重要的角色。它如同一道坚实的防线,守护着工程的每一个环节,确保施工质量达到设计要求,为项

目的安全、稳定、持久运行提供坚实保障。在工程项目中,试验检测贯穿始终。从原材料的进场检验,到施工过程中的各项性能测试,再到工程完工后的整体验收,试验检测无处不在,它利用科学的方法和先进的设备,对工程的每一个环节进行细致入微的检查,确保每一项数据都准确无误,每一个细节都符合标准^[4]。试验检测的意义在于发现问题,更在于预防问题。通过严格的试验检测,可以及时发现施工中的质量隐患,从而避免后续可能出现的重大安全事故。试验检测还可以为施工过程中的调整和优化提供科学依据,确保工程质量稳步提升。在试验检测过程中,专业人员的技能和经验同样重要。他们需要对检测结果进行准确解读,对工程质量做出科学判断。加强试验检测人员的培训和管理,提高他们的专业素养和责任意识,是确保试验检测质量的关键。试验检测还需要注重数据的记录和保存。每一项检测结果都应详细记录,并妥善保存,以便后续查阅和对比,可以为工程质量追溯提供依据,还可以为未来的工程项目提供宝贵的参考经验。

结语

道路与桥梁工程是交通网络的重要基础,其施工工艺与技术的持续优化和创新对于提升工程质量至关重要。通过严格把控原材料质量、精细管理施工过程及强化试验检测,我们能够有效保障工程的耐久性、安全性和用户体验。随着科技日新月异,道路与桥梁工程技术将不断突破,推动交通网络向更高效、更绿色、更智能的方向发展。加强质量控制、标准化建设和信息化应用,将全面提升我国道路与桥梁工程的整体实力,为经济社会发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]杨芹.道路与桥梁工程中的施工工艺与技术[C]//2024工程技术应用与施工管理论坛论文集.2024:1-4.
- [2]徐来明.道路桥梁隧道工程施工中的难点与养护技术分析[J].散装水泥,2024(4):74-76,82.
- [3]牛利辉.市政道路与桥梁工程施工工艺及质量控制[C]//新技术与新方法学术研讨会论文集.2024:1-3.
- [4]王泽珊.道路与桥梁施工技术中的细节问题分析[J].建材发展导向(上),2022,20(9):162-164.