

公路工程施工质量控制要点及优化措施研究

杨 逵

云南省交通科学研究院有限公司 云南 昆明 650000

【摘要】：作为我国重要的基础设施，公路工程在施工质量方面有着较高要求。公路施工质量与其行业发展以及人们的生命安全有着直接关系。公路工程作为国家基础设施的关键构成，其施工质量关乎国家经济发展、民众出行安全及区域经济流通。当前公路施工存在设计合理性不足、材料质量把控不严、施工工艺执行偏差、人员素质参差不齐等问题。针对这些状况，需构建涵盖事前、事中、事后的全流程质量控制体系。通过强化图纸会审与技术交底、优化施工组织设计、严格材料与设备管理、落实工序质量检验、运用信息化监测手段等措施，可有效提升公路工程施工质量，为公路工程的高质量建设提供有力保障。

【关键词】：公路工程；施工质量；控制要点；优化措施

DOI:10.12417/2811-0722.26.03.042

引言

当前，我国对基础设施建设日益重视，加大了持续性投入。随着我国公路工程建设规模的不断扩大，对于公路工程施工质量也有了更高的要求。公路作为交通网络的重要支撑，其施工质量对于交通运输效率与安全有着直接影响。公路工程建设过程中，施工质量往往会受到设计缺陷、材料问题、施工工艺不当、人员操作失误等诸多因素的影响，因此，对公路工程施工质量控制要点深入分析，并提出科学合理的优化措施，可促进公路工程质量提升，确保公路长期稳定运行。

1 施工准备阶段的质量控制要点与优化

1.1 图纸会审与技术交底的深度融合

施工准备阶段，相关人员要做好图纸会审，其核心是让设计意图得到更精准的传达，对施工可行性进行充分评估。设计单位要提供一份完善、详细的设计图纸，内容涵盖一些核心信息，如地质勘察资料、结构计算书、材料规格说明等。施工单位应组织专业技术人员全面审查图纸，对于设计参数重点核查，看其是否与现场实际条件相契合，如路基土质、地下水位、周边环境等因素对施工的影响。对于有桥梁、隧道等复杂路段或特殊结构等，要邀请行业内的专家来参与会审，以给出优化建议。相关部门还要做好技术交底工作，要基于图纸会审来深入开展，以形成“设计—施工—监理”三方联动机制。设计单位可组织一些有效活动，如现场讲解、模型演示、动画模拟等，对施工人员讲述一些施工要点及要求，如设计意图、技术要求、质量标准及安全注意事项等。施工单位可结合技术交底内容来编制合理的施工方案和作业指导书，让施工人员对各工序操作流程、质量控制点和验收标准更明确。监理单位也要全程参与技术交底，重点强调一些关键环节，让施工人员对这些核心要素精准理解并严格执行。

1.2 施工组织设计的精细化编制

施工组织设计是对施工全过程的技术经济文件进行合理指导，其编制质量会对工程进度、质量和成会产生直接影响。

相关人员在编制过程中，要综合考量相关因素，如工程特点、现场条件、资源配置等，要采取科学有效的方法来做好施工部署和进度安排。如对于多标段同步施工的项目，可引入网络计划，让施工顺序更优化，避免出现工序交叉干扰；对于材料供应受限区域，相关人员要对材料储备、运输路线等合理规划，让施工连续性得以保障。施工组织设计要对质量控制核心地位更突出，对各阶段的质量目标、控制措施更明确。路基施工中，要做好详细的填筑工艺、压实标准等，可基于土质类型、含水量变化等进行动态调整；基于路面施工，相关人员要对沥青混合料的配合比、摊铺温度、碾压工艺等严格控制，让路面平整度、抗滑性能得到很好的保障，能更符合设计要求。同时，施工组织设计要涵盖应急预案，对于可能出现的突发事件，如地质灾害、设备故障、人员伤亡等，可制定更详细的应对措施、救援流程等。

1.3 材料与设备管理的全流程管控

工程质量的物质基础是材料质量，其管控要贯穿全流程，如采购、运输、储存、使用等。在采购环节，施工单位应建立严格的供应商评估体系，从多方面对于供应商的信誉和能力进行综合评价，如资质审查、样品检测、历史业绩等。对于钢材、水泥、沥青等关键材料，要进行现场抽检和第三方复检，让材料性能更符合国家标准和设计要求。在材料运输过程中，相关人员要采取合理措施，如防潮、防雨、防污染等，防止材料在运输途中发生变质。材料储存过程中要分类存放，并设置明显的标识牌，将相关信息标注好，如材料名称、规格、数量、生产日期等。对于水泥、粉煤灰等易受潮材料，相关人员应搭建防雨棚，并垫高存放；对于沥青、油料等易燃易爆材料，应设置专用库房，并配备消防器材。施工设备的选型和配置应基于工程特点、施工进度要求等进行优化。对于挖掘机、压路机、摊铺机等大型设备的选择，应是性能更稳定、技术更先进的型号，让施工效率、质量等得以保障。设备进场前，要进行全面调试、验收，应对运行状态、安全装置、计量器具的准确性得以保障。施工过程中，应建立设备维护保养制度，定期检修和

保养设备,让设备始终处于良好状态。

2 施工过程阶段的质量控制要点与优化

2.1 路基施工的质量控制体系构建

公路的承重主体是路基,其质量会对路面的使用寿命和行车舒适性有着直接影响。在清表与基底处理环节,要对地表植被、腐殖土及不良地质土层等彻底清除,要基于基底土质情况等采取相应的措施,如压实、换填措施等。可基于软土地基等来针对性处理,如排水固结法、水泥搅拌桩、塑料排水板法等,让基底承协力能更好地满足设计要求。路基施工关键环节是填料选择与压实控制。填料应与设计要求的粒径、强度及塑性指数等高度契合,不能使用有机质含量过高或者有很强膨胀性的土料。分层填筑时,相关人员要对每层松铺厚度、压实遍数等严格管控。基于试验段来精准确定施工参数。压实过程中,相关人员应合理引入相应方法来检测压实度,如环刀法、灌砂法或核子密度仪等,让压实度与设计标准相契合。对于高填方路基、陡坡路基等特殊路基,则应采取设置土工格栅、反压护道等加强措施,让路基稳定性更高。路基排水系统要不断优化及完善,以确保路基的稳定性。对于边沟、截水沟、排水沟等排水设施按照设计要求来合理施工,让排水更畅通。施工过程中,相关部门应对排水设施内的杂物、淤泥等定期清理,以防止出现堵塞现象。对于地下水位较高区域,可设计成盲沟、渗井等,让地下水位降低,以降低水对路基的侵蚀。

2.2 路面施工的质量控制技术升级

路面施工质量的管控要从三个层面来进行系统性把控,如基层、底基层和面层。基层和底基层是路面的承重层,其施工质量会对面层的稳定性、耐久性有着直接影响。施工过程中,相关人员要对原材料配合比和含水量等严格控制,让拌和更均匀。摊铺过程中,相关人员应引入摊铺机来作业,让摊铺速度和松铺厚度更具稳定性。碾压过程中,相关人员应基于材料类型、压实度等要求,合理选择压路机、碾压工艺,让基层、底基层的压实度、平整度等与设计标准相符合。面层施工是路面施工的核心环节,其施工质量对于公路行车舒适性、安全性等有着直接影响。沥青路面施工中,相关人员要对关键因素严格控制,如沥青混合料的配合比设计、拌和温度、摊铺温度和压实温度等。原材料拌和过程中,要让各材料比例更准确,拌和时间更充足,让沥青可以充分裹覆在集料上。摊铺过程中,应确保摊铺机可以连续作业,防止出现离析现象。材料压实过程中,相关部门应引入相应的工艺,如初压、复压和终压等,让路面压实度和平整度与设计要求相符合。水泥混凝土路面施工过程中,要对混凝土的配合比、坍落度、浇筑工艺等严格控制。拌和过程中,要让水泥、砂石料、水的比例更精准,让拌和时间更充足,让混凝土有很好的和易性。在浇筑过程中,还可引入插入式振捣器、平板振捣器等有机结合的方式进行振捣,让混凝土更密实。在收面抹光时,相关人员还要对抹光时间、

抹光次数等精准控制,让路面表面更平整、更光滑。水泥混凝土路面施工中,切缝和填缝是重要施工环节,切缝时间应基于混凝土强度的增长情况来设定,所选用的填缝材料要有很好的弹性和耐久性。

2.3 桥涵及构造物施工的质量控制创新

公路工程的关键节点是桥涵及构造物,这些结构的安全性是很重要的。桥涵施工中,基础性工程是模桥工程,所选用模板要有很高的强度、刚度及稳定性。安装过程中,应确保其结构更准确牢固,接缝要严密,防止出现漏浆现象。对于大型桥涵,可选用定型模板、滑模施工技术,让施工效率和质量全面提升。模板拆除应基于设计要求的强度等级来进行,防止过早拆除模板导致结构出现开裂。桥涵施工中,还要做好混凝土工程,相关人员要全面把控施工质量,内容涵盖原材料选择、配合比设计、拌和运输、浇筑振捣和养护等。对于水泥、砂石料、外加剂等原材料要进行筛选,让混凝土性能与设计要求相符合。配合比设计要对相关因素全面优化,如结构类型、使用环境和施工工艺等,让混凝土强度和耐久性得以提升。浇筑振捣时,相关人员应引入分层振捣方式,让混凝土密实度得以保障。混凝土施工中,还要帮好养护工作,相关人员应基于环境温度、湿度等来做好相应的养护措施,如覆盖保湿、喷洒养护剂等,让混凝土强度能正常增长。为了提升桥涵结构的承载能力,则应做好预应力工程,相关人员要严格管控其施工质量。预应力筋的关键工序为张拉、锚固和孔道压浆等,对于张拉设备,要定期对其进行校验,让张拉力准确性更高。张拉工艺施工中,施工人员要严格按照设计要求来实施,对于张拉顺序及张拉应力等控制好。孔道压浆则应使用真实辅助压浆技术,让压浆饱满度更密实,避免出现预应力筋锈蚀现象。

3 施工验收阶段的质量控制要点与优化

3.1 竣工资料审查的规范化管理

工程质量管控中,相关人员还要做好竣工资料的客观记录,对其进行严格审查,要严格按照档案管理要求来进行。施工单位应建立完善的资料管理制度,对于核心内容作好明确规定,如资料收集、整理、归档的责任人和时间节点等。竣工资料内容涵盖前期文件、施工过程记录、试验检测报告、隐蔽工程验收记录、质量评定资料等,让资料更齐全、更真实,同时更具准确性与规范性。相关人员要做好资料的严格审查,重点核查资料的完整性、逻辑性等。若资料缺失,则要督促施工单位补充完善;对于有错误的资料,要责令施工单位及时修改及完善,还要建立资料审查台账,要对审查过程中发现的问题和处理情况实时记录,让资料审查工作具有可追溯性。

3.2 实体工程质量检测与评估的科学化

验收阶段的核心工作是工程实体质量检测与评估等,其结果对于工程质量的符合性有直接影响。检测机构要具备检测与

评估资质与能力,可引入先进的检测设备与技术手段,以全面、客观检测工程实体。检测内容涵盖结构尺寸、强度、平整度、厚度、压实度、抗滑性能等关键指标,让检测数据更具精准性和可靠性。评估工作应基于检测结果和施工中的质量评定情况进行,可将定性和定量等方法有机结合来进行。对于符合设计要求和规范标准的工程,应给予合格评定;对于存在质量缺陷的工程,应责令施工单位进行整改,直至达到合格标准。评估报告应详细记录检测过程、检测结果和评估结论,为工程交付使用提供依据。

3.3 缺陷修复与整改的闭环管理

缺陷修复与整改是验收阶段的重要环节,其目的是确保工程质量符合设计要求和使用寿命。对于验收过程中发现的质量缺陷,施工单位应制定详细的修复方案,明确修复方法、材料和工期要求。修复过程中,监理单位应全程监督,确保修复质量符合标准。修复完成后,施工单位应组织自检,并向监理单

位提交修复报告。监理单位应进行复查,确认修复质量合格后,方可签署验收意见。对于重大质量缺陷,应组织专家进行论证,制定科学合理的修复方案,确保修复效果。同时,应建立缺陷修复档案,记录缺陷情况、修复过程和验收结果,为工程后续维护和管理提供参考。

4 结语

总而言之,公路工程施工质量控制是一个系统工程,涉及施工准备、施工过程和施工验收等多个阶段。通过强化图纸会审与技术交底、精细化编制施工组织设计、全流程管控材料与设备、构建路基和路面施工质量控制体系、创新桥涵及构造物施工质量控制方法、规范化管理竣工资料审查、科学化开展实体工程质量检测与评估以及闭环管理缺陷修复与整改等措施,可有效提升公路工程施工质量。在实际工程中,需根据工程特点和实际情况,灵活运用这些控制要点和优化措施,不断完善质量管理体系,为公路工程的高质量建设提供坚实保障。

参考文献:

- [1] 王亮.公路工程施工质量控制措施研究[J].时代汽车,2023,(08):196-198.
- [2] 罗捍国.公路工程施工的技术要点及质量控制措施[J].汽车画刊,2023,(03):197-199.
- [3] 韩小宾.公路工程施工质量控制与安全管理研究[J].运输经理世界,2022,(35):16-18.
- [4] 杜望龙.公路工程施工质量控制与管理[J].运输经理世界,2022,(30):53-55.