

道路工程中路基施工质量管理要点分析

江 俊

中国葛洲坝集团路桥工程有限公司 湖北 宜昌 443000

摘 要：路基施工质量控制涵盖多环节。施工前，要做好图纸会审、现场勘查、原地面处理及原材料把控。施工中，核心工序包括填筑、压实及排水系统，需分别把控填料、压实工艺、排水设施质量。特殊路基段，软土、高填方、挖方路基要针对性处理。施工后，要进行外观与几何尺寸验收、压实度与弯沉检测，并整理归档施工记录、质检报告等资料，形成完整质量保证资料，为验收及运维管理提供依据。

关键词：道路工程；路基施工；质量管理要点；分析

引言：在道路工程建设中，路基施工质量是决定道路整体性能与使用寿命的核心要素。从施工前严谨的准备工作，如图纸会审、现场勘查等，为施工筑牢根基；到施工过程中，对路基填筑、压实、排水等核心工序的精细把控，确保每一环节符合标准；再到针对软土路基、高填方路基、挖方路基等特殊路段的专项质量控制；最后至施工后全面细致的质量检测与验收，涵盖外观几何尺寸、压实度弯沉检测以及资料整理归档。各环节紧密相连、缺一不可，共同保障路基施工质量，为道路的安全稳定运行奠定坚实基础。

1 施工前的质量管理

施工前的各项准备工作宛如大厦之基石，是保障路基施工质量的根本所在，对后续工程的顺利推进以及整体质量的提升起着决定性作用。（1）施工图纸会审是施工前不可或缺的关键环节。需精心组织设计单位、施工单位、监理单位等多方专业人员，对施工图纸展开细致入微的会审工作。各方人员通过深入交流与探讨，全面且充分地理解设计意图，明确各项技术标准和质量要求。如此一来，可确保施工过程严格遵循设计规范，有效避免因对图纸理解偏差而导致的施工失误，为后续施工指明正确方向。（2）全面的现场勘查与复测工作同样至关重要。施工人员要对施工现场进行实地考察，运用专业测量仪器，详细核对中线位置、高程数据以及横断面尺寸。每一个数据都需精准无误，因为精确的测量数据是后续施工的准确依据。它能为路基的标高控制、坡度设置等提供可靠保障，确保路基的几何尺寸符合设计要求，为道路的稳定性和安全性奠定基础。（3）原地面处理不容有丝毫马虎。要对原地面进行彻底清理，将杂草、腐殖土等不适宜作为路基填料的材料清除干净，防止这些杂质影响路基的压实效果和稳定性。随后进行原地面压实，增强地基的承载能力。同时，做好临时排水

设施的规划与建设，合理设置排水沟、截水沟等，防止施工期间积水浸泡地基，避免因地基软化导致的不均匀沉降等质量问题，保障地基的稳固性。（4）严格把控进场原材料质量是施工前质量管理的重中之重。要对用于路基施工的填料进行全面检验，重点关注填料的种类、粒径、含水量等关键指标，确保其完全符合设计规范要求。只有使用合格的原材料，才能为路基的稳定性和耐久性奠定坚实基础，从源头上保障路基施工质量^[1]。

2 施工过程中的核心工序质量控制

2.1 路基填筑质量控制

路基填筑质量堪称决定路基整体稳定性的核心要素，其优劣直接关乎道路工程的使用寿命与运行安全。（1）在填料选择上，必须严格把控填料的性质。应优先选用强度高、水稳性良好的材料，像级配良好的砾石土、砂砾石等，这类材料能有效抵抗水流冲刷和荷载作用，为路基提供坚实的支撑。（2）分层填筑是确保填筑质量的关键工艺。每层松铺厚度需严格按照试验段所确定的参数精准执行，若松铺厚度过厚，在压实过程中，压实机械的能量难以充分传递至填料底部，极易导致压实不足，使路基内部存在空隙，降低其承载能力。（3）不同性质的填料应遵循水平分层填筑的原则，严禁混填。因为不同填料的物理力学性质差异较大，混填会使路基内部受力不均，在车辆荷载和自然环境作用下，容易产生不均匀沉降。（4）在填筑过程中，要确保每层表面平整，形成适当的横坡，一般横坡以2%-4%为宜，这样能有效排除表面雨水，防止积水对路基造成侵蚀，保障路基填筑质量。

2.2 路基压实质量控制

压实度作为衡量路基质量的核心关键指标，其达标与否直接关乎路基的强度、稳定性和耐久性，对道路工程的安全运营起着决定性作用。（1）为确保压实质量，

施工前需精心开展试验段工作。通过试验段,精准确定最佳机械组合,明确不同类型压实机械的搭配方式与工作顺序;合理确定松铺厚度,保证填料在压实过程中能达到理想的密实状态;准确确定碾压遍数,使填料在规定遍数下达到设计要求的压实度;同时,确定最佳含水量,为填料压实提供最优的水分条件。(2)在实际碾压过程中,必须严格遵循“先静压后振压、先慢后快、由边缘向中心”的作业原则。静压可使填料初步稳定,振压则能进一步提高填料的密实度;先慢后快能保证碾压的均匀性和有效性;由边缘向中心碾压可避免边缘部位压实不足。(3)要严格控制填料含水量,将其控制在最佳含水量附近 $\pm 2\%$ 范围内。若含水量过干,需及时洒水湿润;若含水量过湿,则要进行翻晒处理。并且,压实度检测必须严格按照规范要求的频率进行,采用灌砂法等标准方法,确保每一层的压实度都能达到设计及规范标准^[2]。

2.3 路基排水系统质量控制

在道路工程中,水是严重影响路基稳定性的关键因素,有效排除路基范围内的水对于保障路基质量至关重要,因此必须同步推进排水设施施工并严格把控其质量。(1)边沟、排水沟、截水沟等地表排水设施,其位置、标高、断面尺寸以及纵坡均应严格契合设计要求。准确的位置能确保水流按照预定方向汇集与排放;合适的标高可避免积水倒灌;合理的断面尺寸能满足不同流量下的排水需求;恰当的纵坡则保证水流顺畅,防止淤积,从而切实保障排水畅通无阻。(2)对于地下水位较高的路段,盲沟、渗沟等地下排水设施的施工质量控制尤为关键。要着重把控滤层材料的选用与铺设质量,选用透水性好、质地均匀的材料作为滤层,并严格按照规范要求进行铺设,防止泥沙等杂质进入排水通道造成淤塞,影响排水效果。(3)所有排水设施的施工应与路基填筑紧密协调、同步推进,使地表排水与地下排水有机结合,形成一个高效、完善的综合排水系统,及时排除路基范围内的积水,维持路基的干燥与稳定。

3 特殊路基段的质量控制

3.1 软土路基处理

软土路基因其低强度、高压缩性和低渗透性等特性,若处理不当,极易引发路基沉降、滑移等病害,严重影响道路的使用性能与安全。因此,针对软土地基,必须依据软土的厚度、物理力学性质以及具体的施工条件,审慎选择适宜的处理方法。(1)常见处理方法多样,换填法适用于软土层较薄的情况,通过挖除软土并换填强度高、压缩性低的材料,如砂砾石、碎石等,以

改善地基性能;抛石挤淤法则针对软土呈流塑状态且厚度适中的路段,利用抛入片石的挤密作用,置换软土;排水固结法适用于软土层较厚且渗透性较好的情况,通过设置竖向排水体和施加预压荷载,加速软土的固结沉降;复合地基法则通过在软土中设置增强体,如水泥搅拌桩、碎石桩等,形成复合地基,提高地基承载力。

(2)在施工过程中,需严格把控处理深度,确保达到设计要求;严格检验材料质量,保证其符合规范标准;精准控制工艺参数,如排水固结法的加载速率、复合地基法的桩长和桩径等。同时,加强沉降与稳定监测,实时掌握软土路基的变形情况,为施工调整提供依据,确保软土路基处理质量。

3.2 高填方路基控制

高填方路基由于其填筑高度大,自身重量显著增加,在自重及车辆荷载等作用下,极易产生不均匀沉降问题。这种不均匀沉降会导致路面出现裂缝、坑洼等病害,严重影响道路的平整度和行车安全性与舒适性。

(1)为有效控制高填方路基的质量,除遵循常规的严格分层填筑与压实工艺外,需适当提高压实标准。通过提高压实度要求,增强填料的密实程度,减少填料内部的空隙,从而降低后期沉降的可能性。(2)应积极采用冲击碾压或强夯等补强措施。冲击碾压能够利用冲击轮的冲击力对填料进行深层压实,有效改善填料的压实性能;强夯则是通过重锤自由落体产生的强大冲击能,使填料得到进一步密实,提高路基的整体强度和稳定性。

(3)加强沉降观测至关重要。通过在路基上合理布置沉降观测点,定期进行沉降测量,准确掌握路基的沉降情况。并且要严格控制填筑速率,避免因填筑过快导致路基内部应力来不及充分消散,进而引发不均匀沉降,确保高填方路基在整个施工及使用过程中的稳定性^[3]。

3.3 挖方路基控制

挖方路基施工过程中,边坡稳定性是重中之重。边坡若失稳,不仅会破坏路基结构,还可能引发滑坡、坍塌等地质灾害,对周边环境和道路安全造成严重威胁。

(1)在开挖作业时,必须严格按照设计坡度精准施工。设计坡度是综合考虑地质条件、水文情况、边坡高度以及道路使用要求等多方面因素确定的,严格遵循设计坡度能保证边坡具有足够的稳定性。同时,要做到随挖随支护,根据边坡的地质情况和开挖深度,合理选择支护方式,如锚杆支护、挡土墙支护等。及时有效的支护可以增强边坡土体的抗剪强度,防止边坡土体在自重和外界因素作用下发生滑动或坍塌。(2)对于路床顶面,若土质不良,如为软弱土、膨胀土等,或者含水量过高,

会导致路床顶面强度不足、压实度不达标。此时,应采取针对性的处理措施。换填法可将不良土质替换为强度高、稳定性好的材料;晾晒法能降低土体含水量,使其达到适宜压实的状态;掺灰处理则通过掺入石灰等材料,改善土体的物理力学性质,提高路床顶面的强度和压实度,确保挖方路基的整体质量。

4 施工后的质量检测与验收

4.1 外观与几何尺寸验收

在路基施工完成且成型后,外观与几何尺寸验收是确保工程质量符合要求的关键环节。(1)从外观上看,路基表面应平整顺滑,无明显起伏与坑洼,不得存在松散、弹簧土等不良现象,边坡要平顺、稳定,无冲沟、塌陷等问题,以保障路基整体的美观性与结构完整性。

(2)在几何尺寸方面,需运用专业测量仪器,对纵断高程、中线偏位、宽度、平整度、横坡、边坡坡度等关键指标进行全面且细致的检测。纵断高程的准确控制能保证道路的纵向坡度符合设计要求;中线偏位影响着道路的线形精度;宽度决定了道路的通行能力;平整度关乎行车舒适性与安全性;横坡有利于路面排水;边坡坡度则对边坡稳定性起着决定性作用。所有检测结果都应严格符合设计及规范所允许的偏差范围,以此确保路基的几何尺寸精准无误,为后续路面施工奠定坚实基础。

4.2 压实度与弯沉检测

在路基施工完成后的质量检测环节中,压实度与弯沉检测是两项至关重要的内容,直接关系到路基的强度与稳定性。(1)对于路基顶层,压实度检测必须做到全线覆盖、无一遗漏。压实度是衡量路基填料压实程度的关键指标,它反映了填料的密实状态。通过采用灌砂法、环刀法等标准检测方法,确保压实度的代表值与极值均严格满足设计及规范要求。若压实度不达标,路基在使用过程中易出现沉降、变形等问题,影响道路的使用寿命。(2)而对于上路床顶面,则需进行贝克曼梁或落锤式弯沉仪(FWD)检测。贝克曼梁检测操作简便,能直观反映路基在标准荷载作用下的弯沉值;落锤式弯沉仪(FWD)则具有检测速度快、精度高的优点。通过这两种检测方式,可准确评定上路床顶面的整体承载能力是

否达到设计标准,为道路的安全运营提供可靠保障^[4]。

4.3 资料整理与归档

在路基施工完成后的质量检测与验收阶段,资料整理与归档工作不容忽视,它是确保工程质量可追溯、可验证的重要环节。(1)施工过程中产生的各类资料,如详细的施工记录,它精准记录了每一道工序的施工时间、人员、设备使用情况等关键信息;严格的质量检验报告,涵盖了从原材料到各分项工程的质量检测结果,能直观反映工程质量是否达标;精确的测量数据,为工程的几何尺寸控制提供了坚实依据;还有材料合格证,证明了所使用材料的质量符合相关标准要求。(2)所有这些资料都应进行系统、全面的整理,按照一定的分类标准和顺序进行归档。通过整理归档,形成一套完整、准确、规范的质量保证资料。这些资料不仅是工程顺利通过验收的重要支撑,也为后续工程的运维管理提供了详尽的参考依据,便于在出现问题时能够迅速追溯原因、采取有效措施。

结束语

路基施工的质量管理贯穿项目始终,从施工前周全的准备、过程中核心工序的精细把控,到特殊路基段针对性处理,再到施工后严谨的检测验收与资料归档,每一环节都紧密相连、缺一不可。这些工作共同构建起路基质量保障体系,确保路基具备足够的强度、稳定性和耐久性。只有严格落实各项质量管理举措,才能打造出高质量的路基工程,为道路整体性能奠定坚实基础,保障道路在长期使用中安全、顺畅运行,满足社会经济发展对交通基础设施的更高要求。

参考文献

- [1]郑云.浅谈路基路面工程主要质量通病及预防[J].黑龙江交通科技,2020(11):57+59.
- [2]修艳丰.浅谈市政道路工程施工设备管理[J].科学与信息化,2024(8):133-135.
- [3]姚震.探析市政道路工程中的路基施工工艺与质量控制措施[J].建材与装饰,2020(01):281-282.
- [4]叶小菊.路基工程质量问题的成因及对策研究[J].河南科技,2020,39(35):116-118.