

探讨道路桥梁道路施工要点

马晨耀

重庆北新融建建设工程有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：本文探讨了道路桥梁施工要点，阐述道路施工前期准备、路基与路面施工技术，涵盖勘察设计深化、材料设备管理等内容。分析桥梁基础、下部结构、上部结构及附属设施施工要点，介绍施工过程动态监测、安全风险防控与环境生态保护策略，为道路桥梁施工提供技术参考。

关键词：道路施工；桥梁施工；动态监测；安全风险防控；生态保护

引言：道路桥梁作为交通基础设施的关键部分，其施工质量直接关乎交通的顺畅与安全。在城市化进程加快、交通需求不断增长的当下，道路桥梁建设任务日益繁重。施工过程中，涉及诸多复杂环节与技术要点，从前期规划到具体施工，再到后期管理，均需严谨把控。本文围绕道路桥梁施工要点展开探讨，为相关工程提供参考与借鉴，助力提升工程建设水平。

1 道路施工要点

1.1 施工前期准备

施工前期准备是道路施工的重要基础，涵盖勘察设计深化、材料设备管理及施工组织设计等关键内容。勘察设计深化直接影响施工方案的可行性与经济性。需对地质水文条件展开深度复核，借助钻探、原位测试获取地层结构、地下水位等数据，识别软弱夹层、流沙层等不良地质。地形测绘要精确把握关键点位标高与坡度，山区道路依地形调整线形，规避高填深挖；平原地区着重排水设计，防止路基受积水影响，据此优化施工方案。材料与设备管理是施工质量和效率的保障。严格设定原材料性能标准，水泥明确强度等级、凝结时间，沥青规定针入度、软化点等指标。材料进场执行多层验收，核查质量文件、外观检查并抽样复检。机械设备选型依据施工工艺与工程量，土方作业匹配挖掘机、装载机，压实作业按材料特性选用压路机，确保设备适配施工需求。施工组织设计发挥统筹全局作用。以关键线路编制进度计划，细分工序时间与衔接，明确节点工期。依据进度计划制定资源配置策略，合理安排人力、材料、设备投入，高峰期加强储备与调配。建立动态调整机制，遇天气变化、设计变更等情况，及时优化进度与资源分配，确保施工顺利推进。

1.2 路基施工

地基处理决定路基稳定性。软土地基加固，换填法清除软弱土层，换填强度高、透水性好的材料，分层压

实；排水固结法设砂井、塑料排水板，加速软土排水固结，提升地基承载力。压实度控制贯穿始终，依土质、压实机械特性确定压实遍数与工艺，确保地基密实均匀，为路基提供坚实基础^[1]。填筑与压实是路基施工关键。分层填筑厚度严格控制，不同土质与压实机械对应不同标准，一般每层松铺厚度不超30厘米。压实机械选型依据填料类型，细粒土选静压式压路机，粗粒土选振动压路机。压实度检测采用灌砂法、环刀法等技术，依规范频率抽检，确保每层压实度达标，增强路基整体强度与稳定性。排水系统构建防止路基水损害。边沟沿道路两侧设置，依地形与排水量确定断面尺寸，保证排水顺畅；截水沟设于山坡路段上方，拦截坡面径流，避免冲刷路基。盲沟用于排除地下水，填充透水性材料，依地下水位与流向合理布局。排水设施施工注重防渗处理，沟壁、沟底采用防渗材料或加固措施，防止水分渗入路基，影响其性能。

1.3 路面施工

基层施工奠定路面承载基础。材料级配设计依交通荷载、气候条件确定，保证混合料强度与稳定性。摊铺工艺采用摊铺机作业，控制摊铺速度与厚度均匀性，避免离析。平整度控制通过摊铺机找平装置、压路机碾压工艺实现，施工中实时检测，及时调整，确保基层平整度符合要求，为面层施工创造良好条件。面层施工决定路面使用性能。沥青混凝土面层材料配比优化结合石料级配、沥青用量，保障高温稳定性与低温抗裂性。摊铺温度依沥青标号与环境温度控制，确保混合料摊铺压实效果；摊铺厚度通过高程控制桩与摊铺机传感器精准把控。混凝土面层注重配合比设计，控制水灰比、骨料粒径，振捣密实防止蜂窝麻面。接缝处理是关键，沥青面层接缝采用热接缝或平接缝技术，混凝土面层设胀缝、缩缝与施工缝，依规范施工，保证接缝平整、牢固。质量通病防治提升路面耐久性。裂缝成因包括温度变化、

材料收缩与荷载作用,预防措施从材料选择、施工工艺改进入手,控制沥青混合料温度,优化混凝土配合比,加强养护。车辙多因沥青高温稳定性不足,通过改进级配、添加抗车辙剂提升混合料性能。坑槽由局部破损发展而成,施工中避免混合料离析,加强成品保护,及时修补微小破损,防止病害扩大。

2 桥梁施工要点

2.1 基础施工

桩基施工需依地质条件与荷载要求选择成孔工艺。钻孔灌注桩适用于多种地层,旋挖钻机成孔效率高,冲击钻在岩石地层表现出色,回转钻则能保证孔壁稳定性。成孔后严格执行清孔标准,通过换浆法或抽浆法清除孔底沉渣,确保沉渣厚度满足设计规范。钢筋笼制作采用胎具成型保证精度,吊运过程设置支撑防止变形,定位时依靠导向架与测量仪器,确保其中心与桩位偏差控制在极小范围。在复杂地质区域,成孔过程需动态调整钻进参数,防止塌孔与缩径。承台与桥台施工中,模板支撑体系关乎结构尺寸精度与稳定性^[2]。采用满堂支架或型钢支撑,需依据混凝土浇筑荷载与侧压力进行力学计算,设置足够的剪刀撑与斜撑增强整体稳定性。混凝土浇筑采用分层连续推进方式,每层厚度控制在合理范围,振捣时避免漏振与过振,确保混凝土密实。浇筑完成后及时覆盖保湿材料,采用洒水养护或包裹塑料薄膜,高温天气增加养护频次,低温环境采取保温措施,防止混凝土因温度变化产生裂缝。

2.2 下部结构施工

桥墩施工对模板性能要求严苛。模板设计需进行强度与刚度验算,采用钢模板或木模板时,确保面板平整度与接缝严密性,通过拉杆与支撑系统保证混凝土浇筑时不变形。混凝土浇筑分层进行,每层高度依据振捣设备性能确定,层间浇筑间隔控制在混凝土初凝前完成,避免出现冷缝。为预防温度裂缝,严格控制水泥水化热,选用低热水泥或添加矿物掺合料,高温季节对原材料降温处理,浇筑后加强测温监控,及时采取通水冷却或保温措施。对于超高桥墩,需采用翻模或爬模工艺确保施工安全与精度。桥台施工注重回填材料质量与压实度控制。选用透水性好、强度高的材料,如砂砾、碎石土等,分层回填厚度严格限制,每层摊铺后采用小型夯实机械或振动压路机压实,边角部位人工夯实。施工中加强台后沉降监测,采用沉降板或位移计实时记录数据,发现异常及时调整回填工艺或增设地基处理措施,防止因台后沉降导致桥头跳车现象。

2.3 上部结构施工

预制构件施工需科学规划预制场布局。场地硬化处理保证平整度与排水性,依构件类型设置生产线与存放区,配置起重设备与运输通道。构件制作过程严格控制钢筋绑扎精度、预埋件位置及混凝土配合比,采用振捣棒与附着式振捣器组合振捣,保证混凝土密实度。运输采用专用平板车,设置支撑与固定装置防止构件晃动,吊装时精确计算吊点位置与起吊角度,保障运输吊装安全。现浇施工中支架体系稳定性是关键。采用碗扣式、盘扣式支架或贝雷梁支架,施工前进行详细的受力分析与荷载试验,确保承载能力满足要求。混凝土浇筑遵循对称、分层、连续原则,从跨中向两端或从两端向跨中推进,避免支架不均匀受力。预应力张拉严格按照设计顺序与控制应力进行,张拉前校验千斤顶与压力表,张拉过程记录伸长量与应力值,确保预应力施加准确。悬臂施工通过线形动态监控保证桥梁线形符合设计要求。采用全站仪与水准仪进行高程与轴线测量,每节段施工后及时分析偏差数据,调整模板标高与预拱度^[3]。合龙段选择低温时段施工,采取临时锁定措施,浇筑前对梁体进行配重,补偿混凝土重量。顶推施工中严格控制顶推速度与同步性,设置导向装置防止梁体偏移,结构体系转换时按设计顺序拆除临时设施,完成体系转换。

2.4 附属设施施工

伸缩缝与支座安装精度直接影响桥梁使用寿命。伸缩缝安装前清理槽口,调整预埋钢筋位置,安装时严格控制缝宽与标高,保证与两侧路面平顺衔接。橡胶支座安装前检查其规格型号与外观质量,采用环氧树脂砂浆或高强无收缩灌浆料进行垫石处理,确保支座顶面水平、受力均匀,定期检查橡胶老化情况并及时更换。伸缩缝安装完成后进行功能调试,检查伸缩性能与密封效果。桥面铺装先进行防水层施工,采用喷涂防水涂料或铺设防水卷材,保证防水层与基层粘结牢固、无空鼓。铺装层施工采用摊铺机或整平机控制平整度,振捣采用振捣梁或插入式振捣棒,提浆后进行抹面与拉毛处理,增强表面抗滑性能。施工中设置高程控制桩与横坡控制装置,确保铺装层厚度与坡度符合设计要求。防护设施施工保障行车安全。栏杆与防撞墙钢筋绑扎牢固,模板安装保证线形顺直,混凝土浇筑振捣密实,拆模后及时养护防止表面裂纹。防眩板依道路线形与照明条件合理布局,保证遮光效果同时不影响行车视野。照明设施安装前进行线路敷设与灯具基础施工,灯具安装高度与角度符合设计,调试时保证照明亮度与均匀度达标。

3 道路桥梁施工中的关键技术控制与协同管理

3.1 施工过程的动态监测与实时调控体系

施工过程需构建多维动态监测体系。道路路基施工中,通过埋设沉降板监测地基竖向变形,沿路基纵向每50米设置监测断面,及时掌握软土地基固结情况。桥梁桩基施工采用声波透射法检测桩身完整性,在混凝土浇筑后固定时间内完成检测,发现缺陷立即制定补强方案。路面摊铺阶段,利用红外热像仪监测沥青混合料摊铺温度场,确保温度均匀性,对温度异常区域及时调整摊铺工艺。实时调控依据监测数据展开。路基压实度未达标时,分析土质含水量、压实机械参数,调整碾压遍数或换用大功率设备。桥梁悬臂浇筑施工中,若监测到梁体线形偏差超阈值,通过调整挂篮预拱度、优化混凝土浇筑顺序纠正。施工进度滞后时,重新梳理关键线路,增加设备与人力投入,将非关键工序适当后延,确保整体工期可控。引入BIM技术建立施工模型,模拟施工过程,提前预判潜在问题并优化施工方案。

3.2 施工安全风险防控与应急响应机制

安全风险防控覆盖全施工周期。深基坑作业设置多重防护,坑顶周边1米范围设置防护栏杆,栏杆高度不低于1.2米,底部设置挡脚板。高空作业平台满铺脚手板,四周安装防护网,作业人员强制佩戴五点式安全带。临时用电系统实行三级配电、两级保护,配电箱安装漏电保护装置,定期检查线路绝缘性能。应急响应机制确保风险可控。针对桥梁桩基塌孔、道路边坡坍塌等风险,储备沙袋、钢板桩等应急物资,在施工现场设置应急通道^[4]。制定专项应急预案,明确各岗位应急职责,定期组织消防、防坍塌等演练。发生突发事件时,立即启动预案,疏散人员至安全区域,专业人员评估现场后采取支护、抢险等措施,防止事故扩大。建立安全风险预警系统,通过传感器实时采集数据,对高风险作业进行提前预警。同时,在施工现场设置明显的安全警示标识,夜间配备充足照明,对特种作业人员进行专项安全培训,确保其熟练掌握操作规程与应急处置方法。

3.3 施工环境协调与生态保护策略

施工环境协调注重多方平衡。与周边居民、企业沟通施工计划,合理安排噪音较大的混凝土浇筑、机械作

业时间,避开居民休息时段。跨河道桥梁施工前,与水利部门协调,制定导流方案,保障河道行洪能力不受影响。道路施工涉及既有交通时,设置临时交通引导标识,安排专人疏导交通,减少施工对社会车辆通行的干扰。生态保护贯穿施工全程。道路土方开挖产生的弃土集中堆放于指定弃土场,弃土场四周设置挡土墙与排水沟,顶部覆盖防尘网。桥梁钻孔桩施工产生的泥浆经沉淀池三级沉淀处理,达标后排放,严禁直接排入水体。施工结束后,对临时占地进行植被恢复,选择本土草种与灌木进行绿化,恢复生态原貌,减少工程建设对环境的长期影响。同时采用环保型施工材料,推广新能源施工设备,降低施工能耗与污染物排放。在山区施工时,注重保护山体稳定性,避免因开挖造成滑坡、泥石流等地质灾害;在穿越生态敏感区时,采取增设生态廊道等措施,保障野生动物迁徙通道畅通。施工过程中加强对地下水环境的保护,通过设置防渗帷幕等措施防止施工污染地下水;对施工区域的土壤进行分类保护和修复,避免土壤肥力下降和污染扩散。

结束语

道路桥梁施工要点涵盖多个关键环节,从施工前期准备到各结构施工,再到附属设施安装,每一环节都紧密相连,关乎工程整体质量与安全。施工过程中的动态监测、安全风险防控以及环境协调也不容忽视。只有全面把握这些要点,加强施工管理,才能打造出高质量的道路桥梁工程,为交通事业的发展提供坚实支撑,推动交通网络不断完善。

参考文献

- [1]刘永智.道路与桥梁施工建设管理的技术要点分析[J].有色金属设计,2023,50(02):64-67.
- [2]黄夏玲.市政道路桥梁施工要点及现场管理方法探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(13):119-121.
- [3]侯新琼.道路与桥梁施工建设管理的技术要点研究[J].建材发展导向,2024,22(16):121-123.
- [4]徐波,孙学武,纪滨玲.道路与桥梁施工建设管理的技术要点探析[J].中华建设,2024,(06):47-49.