

公路改建城市道路设计与施工技术要点

李晓斌

新疆峻特设计工程有限公司 新疆 阿拉尔 843300

摘要: 随着城市化进程推进,公路改建城市道路成为优化城市交通网络的重要举措。本文围绕公路与城市道路的核心差异,系统梳理改建工程前期勘察、方案设计、核心设计要点、施工准备及核心施工技术等关键环节。通过明确各阶段技术导向与实操要点,形成完整的设计与施工技术体系,为实现道路功能转型、保障工程质量提供技术支持。研究表明,科学的前期规划与精准的技术把控是改建工程成功的关键,可有效提升道路适配性与通行效能。

关键词: 公路;改建;城市道路;设计要点;施工技术要点

引言:城市化发展对交通基础设施的功能需求不断升级,原有公路的过境通行属性已难以适配城市多元交通需求,公路改建城市道路工程日益增多。此类改建工程需突破公路与城市道路的功能差异壁垒,解决线形优化、结构改造、交通适配等诸多技术难题。本文立足实际工程需求,从核心差异、前期勘察、设计要点到施工技术展开系统研究,旨在提炼科学合理的设计与施工技术要点,为同类工程提供理论参考与实践指导,助力城市交通基础设施提质升级。

1 公路改建城市道路的核心差异与技术要求

1.1 公路与城市道路的核心功能差异

公路的核心功能聚焦于长距离、高速度的过境交通疏导,服务对象以机动车为主,对沿线慢行交通、公共服务设施的配套要求较低,道路空间布局更侧重通行效率的最大化。而城市道路作为城市空间的重要组成部分,核心功能是承载区域内多元交通流的有序运行,要兼顾机动车、非机动车、行人等不同出行主体的需求,同时承担着串联城市功能片区、衔接公共服务设施、塑造城市景观风貌等复合职能。城市道路的交通流具有潮汐性、短距离、多节点集散等特征,与公路相对稳定的过境交通流存在显著区别。

1.2 改建工程的核心技术导向

公路改建城市道路的技术体系要围绕功能转型构建核心导向,具体目标是:(1)实现道路空间的精细化重构,通过优化断面布局、完善交通组织,提升道路对多元交通流的适配能力。(2)强化道路与城市基础设施的协同衔接,保障与地下管网、公共交通系统、慢行交通网络的有机融合,避免后期重复改造。(3)技术体系要兼顾结构安全与使用体验,在利用原有道路结构的基础上,通过针对性的加固、改造措施,提升道路的承载能力和耐久性,同时优化路面平整度、通行舒适度等使用

性能,实现道路功能与城市发展需求的精准匹配^[1]。

2 公路改建城市道路的前期勘察与方案设计

2.1 原有公路路况勘察与评估

全面勘察道路结构层、路基稳定性及附属设施现状,采用无损检测与局部钻芯结合方式,排查路面病害类型与分布,明确面层、基层破损程度及强度衰减情况;重点核查路基压实度、沉降变形、边坡稳定性及软基等不良地质条件,同步梳理排水系统、管线及桥涵技术状况并形成完整数据。基于勘察结果评估可利用道路结构,划分加固、翻修或拆除区域,明确路况缺陷对改建工程的影响,为结构改造提供技术依据。

2.2 改建区域交通流量预测与分析

结合区域城市规划、人口增长及功能区布局,采用交通需求预测模型分析。梳理现状交通流构成,明确机非及行人流量比例与通行特征,预判改建后不同时段、路段流量变化;分析交通节点通行瓶颈,明确改建需满足的通行能力要求,兼顾公交客流增长潜力,为道路断面布置、交叉口设计及交通设施配套提供量化依据,保障改建后道路适配长期交通需求。

2.3 总体改建方案的比选与确定

围绕路线优化、结构改造、交通组织规划形成多套备选方案,整合勘察与流量预测结果明确各方案技术路线、工程规模及改造重点。比选时重点考量现有道路资源利用效率,对比路基路面改造技术难度、工期及造价,评估施工对周边交通的影响,优先选择施工干扰小、通行保障强的方案。通过技术可行性、经济合理性及交通适配性综合研判确定最优方案,明确关键技术参数与施工控制要点,形成完整设计文件^[2]。

3 公路改建城市道路的核心设计要点

3.1 公路改建城市道路的平面与纵断面设计要点

平面设计核心在于适配城市交通组织需求,重点把

控以下要点：（1）线形优化，基于原有公路线形进行平顺调整，减少急弯、大半径曲线等不匹配城市交通的线形，确保机动车与慢行交通通行顺畅；（2）交叉口布局，合理规划交叉口形式与间距，优化进口道与出口道宽度，预留行人过街与非机动车通行空间，提升交叉口通行效率；（3）路线衔接，保障改建路段与城市现有道路、周边功能区出入口的顺畅衔接，避免出现交通瓶颈。纵断面设计需兼顾地形条件与设施配套：（1）高程控制，结合城市地下管网、周边建筑地坪高程确定纵坡，避免纵坡过大或过小影响通行与排水；（2）坡长控制，合理设置最大坡长与最小坡长，满足不同车型通行需求，尤其保障大型车辆与非机动车爬坡能力；（3）竖曲线优化，选用适宜半径的竖曲线，保证行车视距良好，提升驾驶舒适性。

3.2 公路改建城市道路的横断面与路面结构设计

横断面设计需实现交通流有序分离，关键点包括：（1）断面布置，根据交通流量预测结果，合理划分机动车道、非机动车道与人行道宽度，明确隔离设施形式，保障不同交通流独立通行；（2）路侧空间利用，统筹规划路侧绿化带、公交停靠区域及市政管线敷设空间，提升道路综合服务功能；（3）断面适配性，结合道路等级与周边用地性质，调整横断面形式，确保与城市整体规划协调。路面结构设计核心在于提升承载能力与耐久性：（1）基层处理，对原有公路基层进行检测评估，针对破损、强度不足区域采取加固、翻修或换填处理，保障基层稳定性；（2）面层选型，选用适配城市交通荷载与通行需求的面层材料，提升路面平整度与抗磨损、抗水损害能力；（3）排水配套，同步设计路面横坡与纵坡，搭配边沟、雨水口等排水设施，确保路面雨水快速排出，避免积水影响通行安全。

3.3 公路改建城市道路的交通设施配套设计要点

交通设施设计需保障交通有序引导与安全防护，重点涵盖：（1）交通标志标线，科学设置指示标志、警告标志与禁令标志，确保标志清晰、规范；优化标线布置，明确车道划分、停止线位置及人行横道范围，引导交通流有序通行；（2）信号控制设施，根据交叉口交通流量特征，配置自适应交通信号系统，合理设置信号配时，协调不同方向交通流；（3）公共交通设施，规划公交停靠站台位置与形式，优化站台宽度与长度，配套设置候车设施与无障碍通道，提升公共交通服务水平；（4）慢行交通设施，完善自行车道连续通行系统，设置行人过街设施与照明系统，保障慢行交通出行安全与舒适性^[1]。

4 公路改建城市道路的施工前期准备与场地布置

公路改建城市道路的施工前期准备与场地布置需统筹技术、现场管理与设施保障，为工程有序推进奠定基础，具体要点如下：（1）施工前期技术准备，重点开展图纸会审工作，核对设计文件与现场实际条件的匹配性，梳理技术难点与优化方向；落实技术交底流程，明确各施工环节的技术标准、工艺要求与质量控制要点，确保施工人员准确掌握施工核心内容；（2）施工现场围挡与交通导改方案，围挡设置需兼顾安全性与规范性，采用稳固可靠的围挡材料，明确围挡范围与警示标识，划分施工区域与通行区域；交通导改需结合原有道路通行特征，制定科学的导改路线，设置清晰的交通引导标志，安排专人疏导交通，保障施工期间周边交通有序通行，减少施工对群众出行的影响；（3）施工临时设施布置，合理规划临时水电供应系统，确保水电供应稳定且满足施工需求，设置规范的水电管线敷设与防护措施；搭建临时排水设施，保障施工区域雨水、污水及时排出，避免积水影响施工；科学划分材料堆场，根据施工进度与材料特性分类堆放材料，设置材料防护设施，明确材料运输通道与装卸区域，提升材料管理效率与施工便利性。

5 公路改建城市道路的核心施工技术要点

5.1 原有路面拆除与病害处理技术

原有路面处理需兼顾拆除效率与基底保护，技术要点包括：（1）拆除施工，根据路面结构选型适配设备，沥青路面用铣刨机精细化拆除，水泥混凝土路面用液压破碎锤分段破碎；遵循“先边后中、先上后下”顺序，严控拆除深度至设计标高，通过调控设备行走速度及专人旁站，避免扰动路基。（2）废渣清理，采用装载机配合自卸车及时清运，对沥青混合料、水泥混凝土等可回收材料分类堆放并标识，定期清理场地散落废渣，保障场地整洁并减少扬尘。（3）病害排查，结合地质雷达探测与人工巡检，全面检测基底及留存路面病害，详细记录裂缝、沉陷、松散等关键参数，明确病害分布与严重程度，形成完整排查报告。（4）病害处置，分类采取针对性措施：细微裂缝用密封胶灌缝，宽裂缝先凿除破损部分再灌缝；沉陷区域清除软弹土层，选用级配碎石或水泥稳定土分层回填压实并逐层检测密实度；松散部位扩大清除至坚实基层，重新铺筑基层材料并碾压成型。

5.2 路基加固与改良施工技术

路基加固改良需提升承载能力与稳定性，技术要点如下：（1）基底清理，彻底清除路基范围内的杂草、树根、淤泥、腐殖土等不良土层，清理深度根据土层性质确定，一般不小于30cm，清理完成后采用平地机平整基底表面，确保基底无明显起伏；（2）压实处理，采用重

型振动压路机对基底进行分层压实, 分层厚度控制在20-30cm, 压实过程中遵循“先轻后重、先慢后快、先边后中”的原则, 严格控制压实度指标, 每压实一层均进行密实度检测, 确保基底密实无软弹现象; (3) 不良路基改良, 对软基等不良路基区域, 根据软基厚度与分布范围选用换填、夯实、注浆加固等技术措施, 换填材料优先选用级配良好的碎石或砂砾, 夯实采用强夯机分层作业, 注浆加固需精准控制注浆压力与注浆量, 确保提升路基承载力; (4) 边坡修整, 按设计要求修整路基边坡, 控制边坡坡度符合规范, 边坡修整完成后及时铺设土工格栅或植草防护等边坡防护设施, 防止边坡坍塌; (5) 排水防护, 在路基两侧设置临时排水沟, 排水沟坡度控制在1%-2%, 确保排水顺畅, 及时排出路基范围内积水, 同时在路基顶面设置横向排水坡, 避免水损害影响路基稳定性。

5.3 路面基层与面层施工技术

路面基层施工要点: (1) 材料选用, 选用水泥稳定碎石或石灰粉煤灰稳定土等, 进场前严格检测颗粒级配、含水量、结合料剂量等指标, 确保质量达标。(2) 摊铺作业, 采用摊铺机匀速摊铺, 摊铺前湿润下承层, 严控摊铺厚度与平整度, 专人处理边缘转角, 避免离析。(3) 碾压成型, 采用重型振动压路机与光轮压路机组合碾压, 速度2-4km/h, 分层碾压至规定压实度, 及时检查平整度, 杜绝推移、起皮问题。路面面层施工要点: (1) 材料拌合, 沥青混合料集中拌合, 严控拌合比例、温度与时间, 确保均匀性, 拌合后检测马歇尔稳定度等指标。(2) 摊铺控制, 摊铺温度控制在130-160°C, 匀速连续作业避免离析, 通过自动找平装置保障厚度一致。(3) 碾压养护, 按初压、复压、终压流程施工, 初压稳压、复压增强密实度、终压消除轮迹, 严控各阶段温度与遍数; 碾压后封闭养护不少于7天, 严禁车辆通行并做好防雨措施, 提升面层强度与耐久性。

5.4 交叉口与附属设施施工技术

交叉口施工技术要点: (1) 平面放样, 采用全站仪精准放样, 明确车道、转角施工范围与标高, 放样结果复核确认, 确保精度达标。(2) 基层处理, 加强转角区域压实, 采用小型压路机辅助作业, 压实度较普通路段提高1-2个百分点, 提升承载能力适配转向需求。(3) 面层铺筑, 采用“先内后外、先直后弯”顺序, 转角部位摊铺机配合人工摊铺, 确保平整并与周边路面热接缝顺畅衔接。附属设施施工要点: (1) 排水设施安装, 精准开挖雨水口、检查井基坑, 浇筑混凝土基础后安装, 确保牢固、标高准确且与排水坡度协调, 井口周边用加固圈加强, 保障排水顺畅。(2) 路缘石施工, 精准放线后安装, 控制垂直度与平整度, 相邻缝隙5-8mm, 用水泥砂浆填塞密实并清理残留砂浆。(3) 交通设施基础施工, 提前预留基础, 基坑开挖至设计深度后铺垫层、绑钢筋, 混凝土振捣密实, 覆盖洒水养护不少于14天, 保障基础稳固适配后续安装^[4]。

结束语: 公路改建城市道路是一项系统性工程, 涉及设计与施工多环节的协同把控。本文通过对核心差异、前期勘察、设计要点及施工技术的系统研究, 提炼出各阶段关键技术要点, 形成了完整的技术管控体系。实践表明, 严格遵循这些技术要点可有效解决改建工程中的功能适配、结构稳定等核心问题, 保障工程质量与通行效能。

参考文献:

- [1] 罗文乐.公路改建城市道路设计与施工技术要点[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(2):080-083.
- [2] 黄秋霞.公路改建城市道路设计与施工技术要点研究[J].工程建设与设计,2023(17):118-120.
- [3] 严维波.公路改建城市道路工程设计及施工技术要点[J].中国地名,2025(7):0028-0030.
- [4] 郭星煌.干线公路快速化改造为城市道路设计要点分析[J].交通世界,2021(12):72-73+89.