

城市道路改造多专业综合设计探讨

李晓斌

新疆峻特设计工程有限公司 新疆 阿拉尔 843300

摘要：城市道路改造多专业综合设计以道路改造目标为指引，整合多专业资源协同设计。其重要性在于打破专业壁垒，规避设计与施工风险、提升方案科学性、保障道路功能全面提升。协同要点涵盖前期调研、方案设计、细节深化阶段。技术融合路径包括统一设计标准、优化设计手段、聚焦技术难点。同时，针对专业间沟通不畅、设计内容冲突、设计与施工衔接不足等常见问题，分别提出建立健全沟通机制、建立全流程审核协调机制、强化设计与施工协同衔接等解决思路。

关键词：城市道路改造；多专业综合设计；协同配合；技术融合

引言：在城市发展进程中，城市道路改造是提升城市功能与品质的关键举措。传统单一专业设计模式因专业壁垒，易引发设计不协调、施工风险增加等问题。城市道路改造多专业综合设计应运而生，它将道路、交通、给排水等多专业资源深度整合，通过协同规划完成全流程设计。这种模式不仅能规避设计与施工风险、提升方案科学性，还能全面保障道路功能。然而，其协同要点、技术融合路径以及常见问题的解决，都是实现高质量道路改造需深入探究的关键内容。

1 城市道路改造多专业综合设计的重要性

城市道路改造多专业综合设计，是一种以道路改造核心目标为指引，将道路、交通、给排水、电气、绿化等多个专业领域的设计资源与技术力量深度整合，通过统筹规划、协同配合完成全流程设计的工作模式。

其重要性首先在于打破专业壁垒。传统单一专业设计模式下，各专业间信息流通不畅，易出现设计内容不协调、互补性差的问题。而多专业综合设计实现了设计信息的共享交互，保障了各专业设计内容的协调一致，有效避免了单一专业设计的局限^[1]。

具体而言，多专业综合设计的重要性体现在三个方面。（1）规避设计与施工风险。单一专业设计往往忽视跨专业衔接，导致后期施工冲突、返工整改，增加成本与工期。综合设计通过前期协同调研、方案共研、细节交叉审核，提前化解矛盾，确保设计成果精准完整。（2）提升设计方案科学性。多专业协同能全面掌握道路现状信息，共同论证优化方案，使设计更贴合实际需求，增强可行性。（3）保障道路功能全面提升。不仅能改善通行功能，还能同步优化排水、照明、绿化等配套设施服务能力，提升道路整体品质与使用体验。

2 城市道路改造多专业综合设计的协同要点

2.1 前期调研阶段的协同调研要点

前期调研是道路改造设计的基础，需多个专业协同开展，确保调研信息的全面性与准确性。（1）道路专业需重点调研道路现状的线形、路面结构、路基状况等核心数据，明确道路改造的基本条件与改造重点；交通专业需调研道路的交通流量、流向、车型构成、通行瓶颈等交通特征，为后续交通组织设计、车道规划提供依据；给排水专业需全面排查地下给水管网、排水管网的分布位置、管径规格、使用状况等信息，掌握管网的承载能力与存在问题；电气专业需调研现状照明设施、交通信号设施、监控设施的布置情况、运行状态与技术参数；绿化专业则需调研道路沿线现有植被的种类、数量、生长状况及周边绿化环境特征。（2）各专业在调研过程中，需建立协同沟通机制，共享调研信息。例如，道路专业调研路面结构时，需同步对接给排水、电气专业，核实地下管线的分布情况，避免调研遗漏；交通专业调研交通流量时，可结合道路专业的线形调研结果，分析流量与线形的匹配度。同时，需对调研信息进行汇总整理，形成统一的调研报告，为后续设计工作提供统一的基础数据支撑。

2.2 方案设计阶段的协同论证要点

方案设计阶段是多专业协同的关键环节，需各专业围绕道路改造的核心目标，共同参与方案的制定与论证。（1）道路专业首先提出道路改造的初步方案，包括道路线形优化、路面结构选型、车道数调整、交叉口改造等核心内容；交通专业基于交通调研数据，对初步方案中的交通组织设计进行论证，提出车道功能划分、行人与非机动车通行组织、交通信号优化等建议，确保方案能够满足交通通行需求；给排水专业结合道路改造方案，同步规划排水系统的改造方案，明确雨水口布置、

排水管网敷设路径与管径选择,确保排水系统与道路改造方案相匹配,避免出现排水不畅问题;电气专业根据道路功能定位与交通需求,规划照明设施的布置位置、光源选型、亮度标准,以及交通信号、监控设施的升级改造方案;绿化专业则结合道路线形、周边环境与功能需求,设计道路绿化方案,包括行道树选型、中央分隔带绿化、侧分带绿化等,实现绿化与道路功能、周边环境的协调统一。(2)在方案论证过程中,需建立多专业评审机制,对各专业设计内容的协调性进行审核。例如,审核道路路面标高与排水管网坡度的匹配性,避免出现排水倒灌;审核照明设施布置与绿化植被生长的兼容性,避免植被遮挡照明光线;审核交通标志标线布置与道路线形、车道功能的一致性,确保交通引导清晰准确。通过协同论证,对方案中的矛盾点进行优化调整,形成兼顾各专业需求、整体协调可行的设计方案^[2]。

2.3 细节深化阶段的协同衔接要点

细节深化阶段是设计成果落地的关键,需各专业进一步细化设计内容,强化专业间的衔接配合,确保设计细节准确无误。(1)道路专业需细化路面结构层设计、路基处理方案、交叉口竖向设计等细节,明确各结构层的材料参数、施工要求;交通专业需细化交通标志标线的尺寸、位置、颜色,以及交通信号的相位设计、监控设施的安装位置等;给排水专业需细化管线的敷设方式、接口类型、检查井的位置与规格,明确管线与道路结构层的衔接处理方案,避免管线施工对道路结构造成破坏;电气专业需细化电缆敷设路径、配电箱的安装位置与规格,明确照明设施、交通信号设施的电气接线方式与安全防护措施;绿化专业需细化植被的种植间距、种植深度、养护要求,明确绿化种植与地下管线、地面设施的安全距离。(2)各专业在细节深化过程中,需加强信息交互,建立设计图纸的交叉审核制度。例如,道路专业在细化路基处理方案时,需对接给排水、电气专业,核实地下管线的具体位置,调整路基处理范围与方式,避免损伤管线;给排水专业在设计检查井位置时,需对接道路专业,确保检查井位置不影响道路行车安全与路面平整度;绿化专业在确定行道树种植位置时,需对接电气专业,避开电缆敷设路径与照明设施基础。通过细节层面的协同衔接,确保各专业设计内容无缝对接,提升设计成果的精准性与可施工性。

3 城市道路改造多专业综合设计的技术融合路径

3.1 统一设计标准,夯实融合基础

各专业设计标准的不统一是导致设计冲突的重要原因之一,因此,多专业综合设计需首先建立统一的设计

标准体系。(1)需明确各专业设计所遵循的核心技术原则,确保各专业设计目标与道路改造整体目标保持一致;(2)需统一设计中的关键技术参数,如道路设计标高、荷载标准、排水坡度、照明亮度等,避免因参数差异导致设计内容冲突。例如,道路专业与给排水专业需统一道路标高与排水管网坡度的设计标准,确保排水系统能够正常运行;道路专业与交通专业需统一车道宽度、转弯半径等参数标准,确保交通组织设计符合道路通行要求。(3)需明确各专业设计图纸的绘制标准与信息表达规范,确保设计信息清晰、准确,便于各专业之间的理解与沟通。

3.2 优化设计手段,提升融合效率

借助先进的设计技术与工具,可有效提升多专业综合设计的效率与质量。(1)BIM(建筑信息模型)技术是实现多专业协同设计与技术融合的有效手段。通过构建BIM模型,可将各专业的设计信息整合到统一的三维模型中,实现设计信息的可视化与共享。(2)各专业设计师可在模型中同步开展设计工作,实时查看其他专业的设计内容,及时发现并解决设计冲突;同时,BIM模型可进行碰撞检测,自动识别各专业设计之间的矛盾点,如管线与路基的碰撞、照明设施与绿化植被的碰撞等,提升设计审核的效率与准确性。(3)通过BIM模型还可进行设计方案的模拟分析,如交通流量模拟、排水能力模拟等,为设计方案的优化提供数据支撑。除BIM技术外,还可建立多专业协同设计平台,实现设计图纸的在线协同编辑、版本管理与信息交互,打破时间与空间的限制,提升协同设计效率。

3.3 聚焦技术难点,强化融合实效

城市道路改造过程中,往往存在一些跨专业的技术难点,需要通过多专业技术融合实现突破。例如,在老城区道路改造中,地下管线密集且分布复杂,易出现管线与道路结构冲突、管线迁改难度大等问题。针对这一难点,需道路、给排水、电气等专业协同开展技术研究,通过优化道路结构设计、采用非开挖管线敷设技术、合理规划管线迁改路径等方式,实现道路改造与管线保护的协同推进;又如,在交叉口改造中,需兼顾交通通行效率、行人与非机动车安全、照明与排水功能等多个需求,需道路、交通、电气、给排水等专业共同研究,通过优化交叉口线形、采用智能交通信号控制技术、完善排水与照明设施等综合措施,提升交叉口的整体功能。通过聚焦跨专业技术难点,整合各专业技术优势,形成综合解决方案,可有效提升道路改造设计的科学性与实效性^[3]。

4 城市道路改造多专业综合设计的常见问题与解决思路

4.1 专业间沟通不畅问题及解决思路

专业间沟通不畅是多专业综合设计中最常见的问题，主要表现为沟通机制不健全、信息传递不及时、沟通内容不精准等，易导致设计信息遗漏、理解偏差，进而引发设计冲突。解决这一问题，需建立健全协同沟通机制。（1）明确各专业的沟通责任人与沟通流程，定期组织多专业沟通会议，如每周一次的设计进度协调会、每月一次的方案评审会，确保各专业及时同步设计进展、反馈问题；（2）借助协同设计平台或即时沟通工具，实现设计信息的实时传递与共享，确保沟通的及时性与便捷性。同时，需规范沟通内容与表达方式，要求各专业在沟通中明确设计需求、技术参数、衔接要求等关键信息，避免模糊表述导致的理解偏差。

4.2 设计内容冲突问题及解决思路

设计内容冲突主要源于各专业设计的独立性与局限性，如道路路面标高与排水管网坡度不匹配、地下管线与路基结构冲突、照明设施与绿化植被遮挡等。解决这一问题，需建立全流程的设计审核与冲突协调机制。

（1）在方案设计阶段，通过多专业协同论证，提前排查潜在的设计冲突，从源头规避冲突问题；在细节深化阶段，利用BIM技术开展碰撞检测，精准识别设计冲突点，并组织相关专业设计师共同研究解决方案。例如，针对管线与路基结构的冲突，可通过调整管线敷设路径、优化路基处理方式、采用防护套管等措施实现协调；针对照明设施与绿化植被的遮挡问题，可通过调整照明设施高度与位置、选择合适的植被品种与种植间距等方式解决。（2）需明确冲突解决的优先级，以道路改造的核心目标为导向，优先保障关键功能的实现，如交通通行功能、排水安全功能等。

4.3 设计与施工衔接不足问题及解决思路

设计与施工衔接不足易导致设计成果难以落地，出现施工难度大、返工整改等问题，主要表现为设计方案

未充分考虑施工可行性、设计细节未明确施工要求、设计人员未及时参与施工技术交底等。解决这一问题，需强化设计与施工的协同衔接。在设计过程中，邀请施工技术人员参与设计方案的论证，充分听取施工方对设计方案可行性、施工难度、施工成本等方面的意见，优化设计方案；在细节深化阶段，明确设计中的施工技术要求、材料选用标准、质量控制要点等，确保设计图纸能够直接指导施工；在施工前，组织设计人员向施工方开展全面的技术交底，详细说明设计意图、设计内容、衔接要求等关键信息，解答施工方的疑问；施工过程中，设计人员需全程跟踪服务，及时处理施工中出现的设计相关问题，确保施工严格按照设计要求推进^[4]。

结束语

城市道路改造多专业综合设计是一项系统而复杂的工作，其重要性不言而喻。从前期调研协同、方案设计论证到细节深化衔接，各环节紧密相连，需多专业深度协同。统一设计标准、优化设计手段、聚焦技术难点等融合路径，为提升设计质量与效率提供了有力支撑。然而，在实际操作中，仍面临专业沟通不畅、设计内容冲突、设计与施工衔接不足等问题。通过建立健全沟通机制、完善审核协调流程、强化设计与施工协同等解决思路，可有效化解难题。未来，应持续探索创新，推动多专业综合设计不断完善，为打造高质量、高品质的城市道路提供坚实保障。

参考文献

- [1]何文进,陈瑾.高速公路重载道路路面设计方法研究[J].运输经理世界,2022(8):43-45.
- [2]刘瑞昆,宋美丽,贾若愚.市政道路路基填筑施工工艺研究[J].工程机械与维修,2022(5):212-214.
- [3]孙希涛,栗志杰.城市市政道路设计的方法及相关思路分析[J].地产,2022(15):20-22.
- [4]韩佳琦.城市道路改造背景下慢行交通改善设计研究[J].中华建设,2023,(05):93-95.