

市政道路项目设计阶段管控效能提升探究

叶萌

武汉新控城市建设有限公司

摘要：市政道路项目设计阶段决定了后续施工组织、投资控制与运行安全的基本边界，若设计前置调查不充分、专业接口统筹不严和审查反馈闭环不完整，项目进入实施阶段后就容易出现方案反复调整、工程量偏差累积和现场条件失配等问题。文章围绕市政道路项目设计阶段的管控效能，分析方案比选、专业协同、风险审查与成果交付中的关键约束，提出以需求澄清、BIM正向设计协同、审查节点分级和反馈闭环为核心的优化路径，以提升设计成果的可实施性与全过程控制能力。

关键词：市政道路；设计阶段；管控效能；正向设计；协同审查

DOI：10.65976/3078-8145.2026.03.010

引言

市政道路项目设计阶段既承担方案形成任务，也承担风险前置控制任务。道路横断面、管线迁改、交通组织和场地边界一旦在设计阶段处理深度不足，施工阶段就会持续通过设计变更和现场签证来弥补前期判断不足，使工期、投资和质量控制同时承压。管控效能提升的关键，不是单纯增加审查次数，而是把调查、协同、校核和交付组织成连续的设计控制链。

1 市政道路项目设计阶段管控的现实约束

1.1 前期资料离散削弱设计判断深度

市政道路项目设计的首要约束来自前期资料质量不稳。道路红线、现状交通流、地下管线、周边建筑控制条件和既有排水高程往往分散在不同来源之中，若资料深度不足或时效性偏弱，设计人员只能在不完整边界上进行方案判断，造成断面布置、附属工程和迁改范围反复修订。资料离散带来的问题并不只体现在方案阶段，而是会持续传导到后续审查和施工交底之中，使本应前置解决的问题在实施阶段重新暴露。例如，现状管线探测成果与最新管线迁改计划不一致、交通组织调查只覆盖平峰时段、排水高程资料缺少关键节点复核等情况，都会使设计边界在后续推进中反复变化。前期资料一旦失真，后续任何精细化设计都只能建立在摇摆基础上。若控制不严，后续问题仍会被持续放大。

1.2 专业接口交叉增加设计返工概率

市政道路项目具有典型的多专业交叉特征，道路、排水、照明、交通、电力及绿化等内容共同作用于同一空间断面。若专业间接口控制停留在图纸会签层面，而缺少统一的碰撞校核和边界核实，局部设计看似成立，整体实施时却可能出现标高冲突、设备布置压缩

或施工工序互相干扰。专业接口交叉一旦在设计阶段处理不细，后续每一次局部调整都可能牵动多个专业同步返工，直接拉低设计阶段的实际管控效能。实际项目中常见的并不是单专业技术错误，而是道路、排水、照明和交通设施各自合理、组合后却失去施工顺序和空间让位逻辑，这类问题在出图前不压实，就会在实施中形成集中返工。强化专业接口的精细化管控，是降低设计返工概率、提升整体效能的关键抓手，必须从流程上变“事后协调”为“事前整合”，使多专业在同一空间断面上的矛盾在设计阶段就被系统识别与统一消解^[1]。

1.3 审查闭环不严导致问题后移

不少市政道路项目已经设置了方案评审、初设审查和施工图审查节点，但问题在于审查意见并未真正形成闭环。部分审查仅停留在发现一般性问题，却没有同步明确整改边界、责任分工和复核判据，导致同类问题在不同阶段重复出现。设计阶段的审查一旦缺少闭合机制，审查本身就会从风险压缩工具变成文件流转程序，无法有效提升成果成熟度和实施匹配度。更关键的是，审查意见应转化为明确的修改清单、责任专业和复核节点，避免审查只留下原则性表述而缺少可执行的整改动作。闭环不严时，审查意见越多，后续沟通成本反而越高。因此，构建一个责任清晰、标准明确的审查闭合机制，比单纯增加审查频次更能有效提升设计成果的成熟度，真正实现审查的风险压缩功能。

2 影响设计阶段管控效能的关键控制点

2.1 方案比选应绑定实施条件校核

设计阶段的方案比选不能只围绕线形、投资或景观表达展开，还应同步绑定实施条件校核。道路宽度、交叉口组织、雨污分流路径和交通导改条件只有在现

状场地和施工窗口内可落地,方案优势才能真正成立。若方案比选与实施条件脱节,后续施工组织一旦受限,原本被认定为最优的设计方案就会在落地阶段失去效率优势。方案比选阶段必须把迁改复杂度、施工干扰范围和运维接口一起纳入评价,减少“图面最优、实施受阻”的情况。在老城区和复杂交叉口区域,方案比选还应考虑地下障碍拆改难度、交通导改时段安排以及既有设施保护条件,这些内容往往比图面指标更能决定方案能否顺利实施。把实施约束纳入比选,才能真正提升前期判断质量。唯有将方案的美观性与施工的可操作性深度绑定,才能避免“图面最优”沦为“落地之困”,确保设计优势能顺畅转化为高效施工。

2.2 正向设计协同应覆盖关键断面与节点

BIM 技术在市政公用工程道路路基施工中的应用和市政道路 BIM 正向设计施工一体化关键技术均提示,道路设计协同价值并不在于单纯可视化,而在于提前发现冲突并优化实施顺序^[2]。对于市政道路项目,正向设计协同应重点覆盖桥头搭接、综合管线密集区、交叉口渠化和附属设施集中布设区等关键节点,把空间关系和标高关系尽量在图纸实施前压实。这样既能减少后期碰撞返工,也能为审查提供更清晰的判断基础。尤其对综合管线密集区和交叉口节点,应把碰撞结果、净空不足部位和高程调整逻辑同步反馈给各专业,而不是只生成一次展示性模型。正向协同的价值在于推动问题前移,而不是增加一个附加表达环节。这种以发现和解决冲突为导向的协同模式,能够充分利用数字化手段将空间矛盾消解于无形,让关键节点的实施风险在设计阶段就得到根本性消除。

2.3 风险校核应从单图纸转向全过程逻辑

设计阶段风险校核不能只看单张图纸是否规范,还应追踪各专业成果之间的全过程逻辑是否连贯。复杂环境下施工技术与风险管控研究表明,风险往往不是由单点错误引发,而是由多个环节的小偏差叠加形成^[3]。市政道路设计同样如此,若交通组织、排水路径、结构边界和材料选择在逻辑上不能互相支撑,图纸即便局部合规,实施阶段仍会出现组织性风险。风险校核应围绕“设计意图能否稳定转成现场动作”来展开。例如一处排水路径调整,可能同时改变道路横坡、检查井位置、照明基础避让和后续施工工序,若校核仍局限于单专业图纸,就难以及时识别这种链式影响。全过程逻辑核查越细,设计阶段越能减少后移风险。风险校核的最终目的是确保从设计图纸到现场作业的每个逻辑链条都清晰、连贯,从而将潜在的“组织性风险”扼杀在萌芽状态,而非被动等待其在施工中引爆。

3 设计阶段管控效能提升的实施路径

3.1 建立需求澄清与资料复核并行机制

提升设计阶段管控效能,首先要把需求澄清和资料复核并行推进。建设目标、交通功能、景观要求和周边开发条件不能只在任务书中粗线条描述,而应细化为设计边界、控制指标和约束清单,同时通过现场踏勘、资料交叉比对和关键数据抽核形成可核验的基础输入。这样做能够在设计起步阶段减少认知偏差,使后续方案推演建立在更稳定的事实基础上,而不是不断被新增信息打断。对于项目边界模糊或周边开发条件仍在变化的道路工程,需求澄清还应形成动态更新机制,防止设计团队持续围绕已失效条件深化。前端输入越稳定,后续图纸成果成熟度越容易保持一致。需求澄清与资料复核的并行机制,本质上是在为整个设计流程构建一个高质量的起点,从源头上减少信息扰动,确保后续设计深化能够在一个稳固的边界内高效推进。

3.2 设置分级审查节点压缩返工链条

审查机制应由一次性集中审查调整为分级分层控制,以实现风险前置管理。对于断面控制、管线迁改、排水出路以及交通组织等高风险环节,应在方案阶段就设置前置审查,确保关键问题在设计初期得到有效识别和处理;而对于构造细部、材料选型及附属工程等相对低风险内容,则可在施工图阶段进行集中核实。分级审查的核心目的并非增加会议数量,而是将最易引起整体返工的问题提前锁定,使高价值审查意见在设计节奏尚可调整时便能融入成果修订流程,从而缩短返工链条和图纸反复周期。应设置明确的时间门槛,界定哪些问题必须在方案冻结前解决,哪些问题可在施工图阶段细化落实。合理的审查顺序能够显著缩短返工链条,使高杠杆的解危动作作用于设计早期,将最可能引发系统性变更的问题提前锁定并解决,从而有效控制设计迭代的成本与周期。

3.3 以反馈闭环提升成果交付成熟度

设计成果交付不应以图纸出具为终点,而应以问题闭合和实施可读性为终点。财务共享司库体系下市政道路工程项目管理研究虽然侧重财务,但其关于流程重构和闭环管控的思路同样适用于设计管理^[4]。设计单位应将审查意见、专业协调记录和关键节点调整结果整合为交付说明,使建设、施工和监理各方在接收设计成果时能够准确理解重点边界。反馈闭环越完整,设计成果向实施环节的转化损耗就越低。交付说明中应清楚标识关键断面控制意图、易错接口部位、需现场复核的边界条件和后续变更控制建议,使施工、

监理和建设单位能够准确理解设计假设。成果交付越透明,设计成果的可执行性越高。完整的反馈闭环将设计意图、关键假设与潜在风险清晰地传递给实施方,这不仅是一份图纸说明,更是一座连接设计与施工的桥梁,能最大限度地降低信息在传递过程中的衰减与曲解。

4 管控效能提升后的保障重点

4.1 把可实施性作为设计成果核心指标

设计阶段管控效能最终应落实到成果可实施性上。图纸表达是否完整、工程量是否稳定、关键节点是否便于施工组织,以及材料和工艺选择是否与场地条件相适配,都应成为设计考核的重要指标。若考核仍然只看出图时间和审查通过率,就容易忽略真正决定后续实施成本的内容,导致设计效率看似提高,项目整体效率却未同步改善。如果成果只能通过大量现场确认和多轮补图才能落地,即使出图效率再高,也不能说明设计阶段管控真正有效。把实施便利性和后续调整成本纳入评价,更能反映设计工作的真实质量。当可实施性成为衡量设计成果的核心标尺时,设计团队自然会将其关注焦点从“按期出图”转向“按质落地”,唯有如此,设计阶段的管控效能才能真正体现在对后续施工组织与投资控制的实际贡献上。

4.2 把专业协同质量纳入过程考核

市政道路项目设计阶段的协同质量具有很强的过程性。废纸再生材料在市政道路工程中的利用研究反映出材料和工艺选择会直接影响道路工程的实施组织与性能边界^[5]。这说明设计阶段不应把协同理解为单纯图纸拼接,而应把不同专业、不同技术路线和不同材料方案之间的适配程度纳入过程考核。协同质量可量化后,设计团队的组织重心才会真正转向前置整合。协同质量考核还应覆盖资料共享及时性、接口问题发现时点和问题闭合效率,而不仅是最终图纸是否齐套。只有过程协同被量化,团队才会主动把问题压缩在前端,而不是等到综合会签时集中暴露。将协同质量纳入考核,是从管理机制上引导设计行为,促使各专业从“各扫门前雪”转向“共下一盘棋”,进而将整合压力前置,形成良性的内部联动生态。

4.3 把设计经验沉淀为可复用规则

设计阶段管控效能要持续提升,离不开经验沉淀。道路红线冲突、管线迁改密集区、交叉口空间压缩区和场地高差敏感区等高频难点,应逐步沉淀为标准化复核清单、断面模板和审查规则,在后续类似项目中直接调用。经验一旦可复用,设计团队就能把时间更多放在项目特异问题上,而不是反复处理同类基础错误,这也是设计阶段效能稳定提升的重要支撑。经验沉淀应尽量对应到典型街道断面、常见迁改冲突、高频审查问题和复核顺序之上,形成可直接调用的规则库。规则越清楚,新项目启动时就更容易少走弯路,从源头抬高管控起点。经验沉淀为可复用规则,是将个体智慧转化为组织能力的关键一步。一个不断积累的规则库,能让新项目不必从零开始试错,而是站在更高的认知起点上进行创新,从而实现管控效能的持续、稳定提升。

5 结语

市政道路项目设计阶段管控效能的提升,本质上是把风险识别、专业协同、审查控制和成果交付整合成一条连续的前置控制链。只要方案比选绑定实施条件、关键节点依托正向协同校核、审查意见形成闭环并沉淀为可复用规则,设计阶段就能显著减少后移问题和返工损耗,为后续施工组织和投资控制提供更稳定的基础。后续还应把经验持续沉淀到规则库中。

参考文献:

- [1] 王强. BIM技术在市政公用工程道路路基施工中的应用[J]. 建材发展导向, 2026, 24(9): 79-81.
- [2] 苏健业. 市政道路BIM正向设计施工一体化关键技术[J]. 四川建材, 2026, 52(5): 87-89.
- [3] 邝志华. 复杂环境下深基坑支护施工技术与安全风险管控措施[J]. 四川水泥, 2026(5): 132-134.
- [4] 张含. 财务共享司库体系下市政道路工程项目财务管理范式重构策略研究[J]. 环渤海经济瞭望, 2026(4): 37-39.
- [5] 章毅. 废纸再生材料在市政道路工程中的利用研究[J]. 华东纸业, 2026, 56(5): 31-33.