

交通工程施工路段疏解方案及安全保障措施

杨花园

云南省交通科学研究院有限公司 云南 昆明 650217

【摘要】：现阶段的交通项目施工数量不断增加，很多工程在施工过程中存在比较特殊的拥堵问题，需要按照科学合理的方式进行疏解，同时不断加大安全保障力度，提高施工效率、施工质量。相对而言，交通工程施工路段疏解的难度并不低，疏解的因素比较多，在疏解中应根据各类动态因素变化，采取科学的方法，逐步提高疏解的可行性。通过对交通工程施工路段疏解方案体系构建与交通工程施工路段安全保障体系建立的探讨，建立立体疏导策略。

【关键词】：交通工程；施工路段；疏解方案；安全保障

DOI:10.12417/2811-0536.26.05.033

近几年，我国交通基础设施施工已经步入“建管养并重”的发展时期，对已建成的公路开展大量的改扩建和功能提升等工程。施工路段是工程施工和交通运输的交叉地带，其运行状况不仅影响整个地区的路段运输效率，同时对施工人员的安全和人们出行也会产生直接影响。目前，我国交通工程的施工路段存在严重交通和安全问题。因此，对交通工程中施工路段疏解和安全保障策略进行研究具有重要的应用价值，将为交通工程施工路段的安全管控提供新的研究思路。

1 交通工程施工路段疏解方案体系构建

1.1 分流路线优化和施工区域交通组织

(1) 分流路线优化：采取“就近分流、分级分流、负荷平衡”的优化方法。建立地区运输系统的数学建模方法。根据前期调研获得的路段网数据和交通流数据，采用 VISSIM 等交通模拟技术，建立工程施工用地及周围路段交通网络模型，识别路网关键节点、拥堵敏感点和疏导路径。对城市路段的分担量进行计算。通过对工程路段交通容量和正常交通量的分析，得出相应的交通流量分配方案；根据路段交通特点，确定小型汽车和非机动车等的分流比例。根据区域交通网络模型，对可能的分流路径进行优选；采用 AHP 方法构建分流路径的评估指标，从通行能力、拥堵风险和周边环境影响等方面对可能的分流路径进行全面评估，从而得到优化的分流路径。如在城市主干道施工中，可以选择与其并行的次级干道为主线，以外围支线为次要支线，构成“主辅结合”的交通干线网^[1]。

(2) 施工区域交通组织：按照施工规模和路面状况，对不同功能区的长短和宽度进行适当划分：过渡区按行车车速设定，主要干道的过渡区不少于 50m，副干道不少于 30 m；施工区和过渡区间的缓冲带，其

布置范围不少于 10m，主要用来安置安全保护和工程装备；为保证施工人员和机械的人身和设备的安全，施工区必须使用密闭的、隔绝的措施与通道内的通道相隔绝；终端段的长度不得少于 20m，用以指引机动车辆顺利进入普通行车线。在不能完全封闭的情况下，为保证机动车和行人的正常通过，可以在路段上开辟临时通道。该临时通道应符合最低标准，且路面应平整结实，防止出现坑洼等现象；为避免机动车和人员进入工程范围，在路段的两边设置隔离护栏和警示桩。

1.2 施工时序优化和交通流量错峰调控

(1) 施工时序优化：通过对施工过程和工期的合理规划，规避车流高峰期和重点交通节点，减少工程施工对路网的阶段性影响。将施工工程分为若干期，各期只需对道路资源进行部分占用，保证施工路段具有一定通行能力。比如，将施工路段改造成一侧通行、双向交叉施工和最终整幅铺装，各施工区域与通行容量匹配。针对车流大的区域，将关键工艺安排在交通高峰（如夜间和清晨），避开早上 7:00-9:00 和晚高峰（17:00-19:00），开展占用车道影响交通的施工作业。比如，路面养护和标线的施工可以选择在晚上 10 点到第二天 5 点之间完成，以保证路段的正常运行。节假日及重要活动期间，为防止造成路段堵塞，必须暂时停工或者减少工程规模。比如，在春节和国庆长假中，市中心城区施工工程必须停工，以保证人们的正常交通；在大型展览和体育赛事等重要场合，为保证赛事的正常进行，必须停止工程施工。

(2) 交通流量错峰调控：实行分峰制是指运用行政和技术等方法，对交通参与者进行合理的安排，以规避施工期间的交通拥堵。与各部门、学校等单位实行弹性上下班和错峰上下班制度，把一些车流从高峰期分流到平峰时段。比如，鼓励企业将工作时间改为早上 8 点到下午 5 点或者 9 点到 6 点，避免上下班高

峰期；引导各中小学实行上下学时间错开30分钟-1个小时的间隔，尽量避免上下班高峰期的人流重叠。通过增加公交线路，延长运营时间，提高公交运行的效率和服务质量；通过实施公交票价减免等公交优惠措施，让更多的人使用公交出行，减少私人车辆流量。对影响交通效率和安全性的大型货车和危险品运输车辆实行限行，并确定限制时间和路径；采取电子监控和现场执法相结合的方法，严格执行限制措施^[2]。

2 构建交通工程施工路段安全保障体系

2.1 安全风险评估和源头防控

(1) 综合评估安全风险：在项目实施之前，要综合评估施工项目所面临的安全风险，确定其存在的危险因素，从根源上预防和控制。利用已有的路段交通流量调研数据，对路段工程及其周围路段进行交通拥堵风险、交通事故风险进行研究，并确定其风险程度和影响范围。对导流路径进行安全性评估，并对导流路径中存在的潜在风险进行识别。对施工中存在的安全风险进行分析，包括施工人员高空作业、物料堆放等；开展工程施工对周围环境的安全性评估。综合考虑施工场地的气象特征，分析强降雨、高温和冰雪等极端天气对工程施工和路段运行的影响，辨识极端气象条件下的工程安全隐患点。

(2) 落实源头防控措施：通过优化施工方案，完善交通设施，强化施工队伍施工。通过对安全隐患较大的施工过程进行优选，采用更加安全环保的技术和装备；对施工用地和路段用地进行了科学的分区，以防止工程施工与路段的直接矛盾。对施工项目和周围地区进行交通导向标识、照明、排水等设施的施工，保证路段设施的完备和标准化；维护或替换老旧的交通设备，提高交通设备的安全性能。通过系统的安全培训，提高施工人员的安全知识和操作技能；并为施工人员配置防护用品，以保证施工人员的安全。

2.2 施工区域防护和交通参与者管理

(1) 施工区域安全防护：施工区域安全防护，要根据相应的规范安装防护设施，确定施工路段的边界。依据工程路段的路面状况和车流情况，选择适当的护栏、水马、护栏等，将工程和交通区彻底分隔开；该隔离装置必须具备一定的强度和稳定性，可以防止机动车和行人进入工程现场；在施工现场安装醒目的警告标志，以保证夜晚交通的顺利进行。针对不同的施工要求，在现场布置安全网等临时防护措施，以保证施工人员的安全；对施工材料等进行合理的堆放，尽量不占据施工出入口和紧急出口；在工地内设立“禁

止通行”等安全警示标识，使施工人员的操作更加规范。对于邻近建筑物等施工路段，应进行针对性的防护，防止施工过程中对生态环境造成影响^[3]。

(2) 交通参与者安全管理：交通参与者的安全管理目的在于规范机动车司机、非机动车行人的通行行为，增强其安全意识，减少违章通行引发的安全事件。加强交通执法、宣传教育，严格遵守交通法规，杜绝超速、占道等交通违法现象；在工程施工的路段上安装车速检测设备和电子监控设备，加强对违章的检查；并利用交通广播和宣传资料，使广大司机了解路段交通法规和安全防范措施。为保证非机动车和行人的平安通过，在工程路段上开辟专用的非机动车道和人行道；如不能设立专用车道，可设立临时车道，并指定专业人员进行疏导；要加大对自行车和行人的宣传力度，禁止闯红灯、逆向行驶；为提高行人过街的安全，在施工路段交叉口等关键位置增设斑马线和地下通道等。

3 案例验证和效果分析

3.1 案例概况

以某市迎宾大道改扩建工程为研究对象，迎宾大道是该市重要的干道，设计速度为60km/h，双向6车道，每天通行车辆数为35,000，高峰期达到48,000台，路段拥堵严重。项目总长度为2.5 km，施工工期为6个月，包括路段拓宽、管道改造等。在施工过程中，需要同时使用单向两个车道，造成路段容量降低40%左右，容易造成路段堵塞和安全事故。针对施工项目引发的路段交通安全隐患，以“时空治理”立体疏散预案系统和“防范-控制-紧急”的全链式安保保障系统为研究对象，对其展开研究^[4]。

3.2 方案实施内容

(1) 交通疏解方案实施：以朝阳路（次干道）为主线，以兴业路和富强路（支路）为辅路，构成“主辅结合”的路网；将工程区分为施工区、缓冲区与终止区等，用钢板栏杆隔开，并留出两个方向的单向通道供车辆使用。将主要施工工艺如路面翻新等，均安排在晚上10点到第二天5点之间，以避免车流高峰期；实施分期施工，第一期施工在东侧2条车道，西侧4条车道通行；第二期施工在西侧2条车道施工，东侧4条车道通行；第三期施工为全幅路收尾施工，并保留单侧2条车道通行。同时，与附近的企业合作，实行灵活的上下班、错峰上下学制度，鼓励人们选择公共交通出行。通过在工程施工路段及其周围重要的节点上安装流量监控设备和视频监控设备，建立实时的

交通数据收集体系^[5]。

(2) 落实安全保障措施: 开展施工现场综合风险评估, 识别交通拥挤、施工人员高空作业等风险; 要对施工项目进行合理的设计, 采取环境友好的施工技术, 健全路段导向标志和安全保护设施; 负责施工人员的安全培训, 并为施工人员提供防护用品。在工程现场设置钢板护栏、警示桩等隔离设备, 并在其上安装反射带和警示标志; 在现场设置安全网和护栏, 并标准化堆放物料; 加大路段管理力度, 在工程施工的路段上安装车速检测装置, 及时查处超速等违章现象; 在路口设置专门的交通工具, 对非机动车和行人进行疏导。制订突发事件处理计划, 成立紧急控制小组, 成立紧急处理小组; 准备交通疏导设备、抢险救援器材与医疗救护器材等; 组织经常性的紧急事件演习, 提高紧急事件处理的水平。

3.3 实施效果

该项目的应用, 使工程施工的高峰期行车时速由原来的 25km/h 提高至 38km/h, 提高了 52%; 高峰期间, 堵车时间由原来的 60 分钟减少到 25 分钟, 平均时间为 58.3%; 周围路段网络的利用率提高了 20%, 没有发生大范围的交通堵塞(如图 1)。各分流道上的车流分配平衡, 没有发生过多的拥挤现象, 从而保证了整个路网的顺利运转。在项目实施过程中, 没有出现大的交通意外, 小车祸比执行之前减少了 75%; 确保了工程的顺利进行和交通的顺利进行。紧急情况处理能力明显提高, 遇有特大暴雨引发路段积水事故, 抢险救援队反应迅速, 30 分钟之内清除了积水, 并进

行了交通疏导, 没有对路段通行产生重大的影响。项目完成后, 市民对施工工程路段的满意程度达到 85%; 施工进展顺利, 没有因为路段运输等原因造成的延迟, 比预计的时间早了 10 天; 它可以有效地缓解城市路段拥挤和路段事故, 从而节约城市路段运输费用, 具有重要的社会效益和经济效益^[6]。

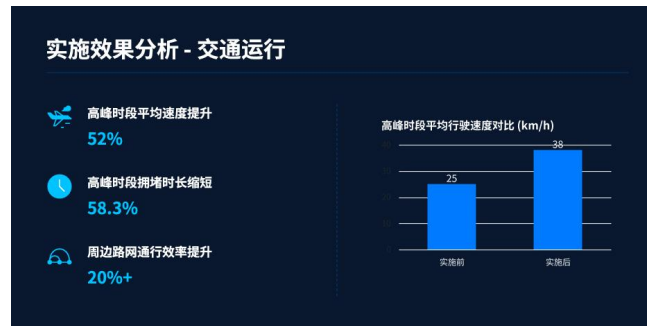


图 1 高峰时段效果分析

4 结论

总之施工路段交通疏解的前期调查和需求分析是规划设计的前提, 需要充分把握交通流特性、参与者需求和周围环境等因素, 确定施工活动对交通的作用幅度和作用强度, 并识别其关键需求。建立立体疏导策略体系, 从分流路径优化、施工区域交通组织、交通流量错峰调控等方面入手, 实现对施工区域及其周围路段交通的高效利用, 减轻交通拥堵。从安全风险评估、施工区域安全防护等方面, 构建完整安全保障系统, 提高路段通行效率和安全水平, 为项目的实施提供安全保障。

参考文献:

[1] 梁胜间,王超,崔明轩,等.机场到达区施工路段交通疏解方案设计及应用[J].交通科技与管理,2024,5(22):54-56.
 [2] 黄天佑.大交通流高速公路加装全封闭声屏障施工交通组织方案研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(25):130-132.
 [3] 梁梦清,李龙刚.既有市政道路破路修复交通疏解方案分析[J].工程技术研究,2024,9(09):43-45.
 [4] 姜秀荣,庞洪涛.基于智慧技术的交通疏解策略分析[J].电子技术,2024,53(04):220-221.
 [5] 刘新良,吴超,邱进强,等.复杂环境下地铁站旁建筑施工期间交通疏解设计研究[J].四川建材,2024,50(03):172-174.
 [6] 邢敦鹏.交通工程施工路段疏解方案及安全保障措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(13):107-109.