

高速公路交通安全设施工程施工项目管理研究

李情方

云南省交通科学研究院有限公司 云南 昆明 650217

【摘要】：高速公路交通安全设施是保障道路通行安全、提升路网运行效率的核心基础设施，其施工质量与管理水平直接影响高速公路整体服务效能。本文以高速公路交通安全设施工程为研究对象，结合施工项目管理核心要点，从施工前期准备、质量控制、进度管理、安全管理及成本管控等关键环节展开深入分析，提出针对性的管理优化策略。同时结合实际施工案例，通过表格梳理核心管理要点与控制标准，为提升高速公路交通安全设施施工项目管理水平、保障工程质量提供理论参考与实践指导。

【关键词】：高速公路；交通安全设施；施工项目管理

DOI:10.12417/2811-0722.26.03.031

1 引言

随着我国交通运输体系的不断完善，高速公路里程持续增长，交通安全设施作为高速公路的“生命线”，承担着引导交通流、警示危险路段、隔离车流与人流等重要功能。高速公路交通安全设施主要包括护栏、交通标志、交通标线、隔离栅、防眩设施等，其施工质量直接关系到道路通行安全与使用寿命。施工项目管理作为保障工程质量、控制施工进度、降低工程成本的核心手段，在交通安全设施工程中发挥着关键作用。当前，我国高速公路交通安全设施施工项目仍存在管理体系不完善、质量控制不到位、进度协调不畅等问题，影响工程整体效益。基于此，本文结合施工项目管理理论与实践经验，系统分析交通安全设施施工各环节管理要点，提出科学合理的管理策略，为相关工程施工提供参考。

2 高速公路交通安全设施工程施工前期准备管理

2.1 技术准备

技术准备是前期准备的核心内容，需重点做好以下工作。一是图纸会审，组织技术人员、施工班组、监理单位对施工图纸进行全面审核，明确交通安全设施的布设位置、技术参数、材料标准等核心要求，及时发现并解决图纸中存在的矛盾与问题。例如，核对护栏立柱的埋深、间距与路面结构层的匹配性，确认交通标志的尺寸、版面内容与设置高度是否符合规范要求。二是技术交底，建立分级技术交底制度，项目技术负责人向施工班组交底施工方案、技术难点、质量标准等内容，确保施工人员清晰掌握各项技术要求。三是施工方案编制，结合工程实际情况编制专项施工方案，明确各分项工程的施工流程、施工方法、质量控制要点及安全保障措施，尤其针对复杂路段如互通立交、隧道出入口等的交通安全设施施工，需制定针对性的施工方案。

2.2 资源准备

资源准备需满足施工需求，同时兼顾经济性与合理性。一是材料准备，严格按照图纸要求与规范标准采购护栏板、立柱、标志板、标线涂料等原材料，建立材料进场检验制度，对进场

材料的质量证明文件进行审核，并抽样送检，确保材料质量符合要求。例如，护栏板的抗拉强度、屈服强度需达到规范标准，标线涂料的耐磨性、反光性能需满足设计要求。二是设备准备，根据施工方案配备相应的施工设备，如护栏安装机、标线摊铺机、钻孔机等，对设备进行全面检修与调试，确保设备性能稳定。同时，准备充足的设备备件，避免因设备故障影响施工进度。三是人员准备，组建专业的施工团队，配备具备丰富经验的技术人员与施工班组，对施工人员进行岗前培训，内容包括施工技术、质量标准、安全规范等，提升施工人员的专业素养。

2.3 现场准备

现场准备需为施工创造良好的作业条件。一是场地清理，对施工区域内的障碍物、杂草、垃圾等进行清理，平整施工场地，确保施工场地整洁、通畅。二是临时设施搭建，根据施工需求搭建临时办公区、材料仓库、加工场地等临时设施，确保临时设施符合安全标准与施工需求。三是交通导改，高速公路施工需保障车辆通行安全，制定科学合理的交通导改方案，设置临时交通标志、标线、隔离设施等，引导车辆有序通行，同时安排专人负责交通疏导，避免交通拥堵与安全事故。

3 高速公路交通安全设施工程施工质量控制管理

3.1 建立质量控制体系

建立以项目负责人为核心，技术负责人、质量工程师、施工班组为骨干的质量控制体系，明确各岗位的质量职责，形成全员参与、全过程控制的质量管理制度。同时，严格执行“三检制”即自检、互检、交接检，对施工各环节进行全面质量检验，确保工程质量符合要求。此外，加强与监理单位、建设单位的沟通协调，积极配合监理单位的质量监督工作，及时整改监理提出的质量问题。

3.2 各分项工程质量控制要点

不同分项工程的质量控制要点存在差异，需针对性采取控制措施。具体质量控制要点如下表所示。

表1 具体质量控制要点

分项工程	质量控制要点	控制标准
护栏施工	立柱埋深、间距、垂直度；护栏板拼接质量；螺栓紧固度	立柱埋深偏差 $\leq\pm 50\text{mm}$ ，间距偏差 $\leq\pm 100\text{mm}$ ，垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ；护栏板拼接平整，无错台；螺栓扭矩符合规范要求
交通标志施工	基础尺寸、混凝土强度；标志杆垂直度；标志板安装平整度；版面反光性能	基础尺寸偏差 $\leq\pm 10\text{mm}$ ，混凝土强度 \geq 设计强度；标志杆垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ；标志板平整度偏差 $\leq 5\text{mm/m}$ ；反光性能符合规范要求
交通标线施工	标线宽度、厚度；标线直顺度；反光玻璃珠撒布量；与路面粘结力	宽度偏差 $\leq\pm 5\text{mm}$ ，厚度偏差 $\leq\pm 0.5\text{mm}$ ；直顺度偏差 $\leq 5\text{mm}/10\text{m}$ ；反光玻璃珠撒布量 $0.3\text{--}0.5\text{kg/m}^2$ ；粘结力 $\geq 1.0\text{MPa}$
隔离栅施工	立柱埋深、间距；网片安装平整度；连接件紧固度	立柱埋深偏差 $\leq\pm 50\text{mm}$ ，间距偏差 $\leq\pm 100\text{mm}$ ；网片平整度偏差 $\leq 10\text{mm/m}$ ；连接件紧固可靠
防眩设施施工	防眩板安装高度、间距；垂直度；与护栏的连接可靠性	安装高度偏差 $\leq\pm 20\text{mm}$ ，间距偏差 $\leq\pm 10\text{mm}$ ；垂直度偏差 $\leq 3\text{mm/m}$ ；连接牢固可靠

在实际施工过程中，需严格按照上述控制要点与标准开展施工，加强对关键环节的质量检验。例如，护栏立柱安装前需准确放线，采用专业设备进行钻孔或打桩，确保立柱埋深与垂直度符合要求；交通标线施工前需对路面进行清理，确保路面干燥、整洁，标线施工后需及时进行养护，避免车辆碾压影响标线质量。

3.3 质量问题处理

对施工过程中发现的质量问题，需及时采取有效的处理措施。建立质量问题台账，详细记录质量问题的位置、类型、原因及处理情况。对于轻微质量问题，如标线局部脱落、护栏螺栓松动等，需立即组织整改；对于严重质量问题，如护栏立柱埋深不足、标志基础混凝土强度不达标等，需停止相关作业，分析问题原因，制定专项整改方案，整改完成后重新进行质量检验，确保质量问题彻底解决。

4 高速公路交通安全设施工程施工进度管理

4.1 进度计划编制

进度计划编制需遵循科学性、合理性、可行性原则。采用横道图、网络图等工具编制进度计划，明确各分项工程的施工起止时间、施工顺序、资源需求等内容。例如，采用网络图明确各分项工程之间的逻辑关系，找出关键线路与关键工作，确保工程进度有序推进。同时，进度计划需预留一定的弹性空间，应对施工过程中可能出现的不可抗力、材料供应延迟等问题。

4.2 进度控制措施

加强施工过程中的进度控制，建立进度动态监测机制，定期对施工进度进行检查与分析。采用周进度报表、月进度总结等方式，及时掌握施工进度情况，对比实际进度与计划进度的偏差。若出现进度偏差，需分析偏差原因，采取针对性的调整措施。例如，若因材料供应延迟导致进度滞后，需及时与供应商沟通协调，加快材料进场速度，同时调整施工班组作业计划，优化资源配置，确保进度偏差及时纠正。加强各部门、各班组之间的沟通协调，建立定期沟通会议制度，及时解决施工过程中存在的进度协调问题。例如，协调护栏施工班组与标线施工班组的作业顺序，避免交叉作业冲突，提高施工效率。此外，加强与建设单位、监理单位、设计单位的沟通，及时办理工程变更、签证等手续，避免因手续办理延迟影响施工进度。

5 高速公路交通安全设施工程施工安全管理

5.1 安全管理体系建立

建立以项目负责人为第一责任人的安全管理体系，明确各岗位的安全职责，配备专职安全管理人员，负责施工现场的安全监督与管理。制定完善的安全管理制度，包括安全生产责任制、安全操作规程、安全培训制度、安全检查制度等，确保安全管理工作有章可循。

5.2 安全风险防控

施工前对施工现场进行全面的安全风险评估，识别潜在的安全风险，如交通风险、高空作业风险、机械伤害风险等，并制定针对性的防控措施。例如，针对交通风险，设置规范的交通导改设施，安排专人负责交通疏导，提醒施工人员注意过往车辆；针对高空作业风险，要求施工人员佩戴安全帽、安全带等防护用品，搭设安全防护设施，确保高空作业安全。加强施工现场安全防护，在施工区域设置明显的安全警示标志，如警告标志、禁止标志、指令标志等，划分危险区域与作业区域，设置隔离设施。加强施工机械安全管理，定期对施工机械进行检修与维护，确保机械性能稳定，操作人员需持证上岗，严格按照安全操作规程作业。

5.3 安全培训与应急管理

加强对施工人员的安全培训，提高施工人员的安全意识与应急处置能力。岗前培训需覆盖安全规章制度、安全操作规程、应急处置方法等内容，考核合格后方可上岗。定期组织安全演练，如交通事故应急演练、高空坠落应急演练等，提高施工人员应对突发事件的能力。建立完善的应急预案，针对可能出现的安全事故如交通事故、火灾、高空坠落等制定应急预案，明确应急组织机构、应急响应流程、应急救援措施等内容。配备充足的应急物资，如急救药品、灭火器、救援设备等，确保应急预案能够有效实施。

6 高速公路交通安全设施工程施工成本管控

6.1 成本计划编制

结合工程预算、施工方案、资源需求等因素编制成本计划,明确各分项工程的成本控制目标,细化成本构成如材料成本、人工成本、设备租赁成本等。建立成本控制责任制,将成本控制目标分解到各部门、各班组,明确各岗位的成本控制职责。

6.2 成本控制措施

加强材料成本控制,严格按照材料消耗定额采购材料,避免材料浪费。建立材料领用制度,实行限额领料,准确核算材料消耗情况。同时,加强与供应商的沟通协商,争取更优惠的采购价格,降低材料采购成本。加强人工成本控制,优化施工班组配置,提高施工人员的工作效率。合理安排施工进度,避免窝工、停工现象,减少人工成本支出。加强设备租赁成本控制,根据施工需求合理选择设备租赁方式,优化设备使用计划,提高设备利用率,降低设备租赁成本。加强施工过程中的成本核算与分析,定期对工程成本进行核算,对比实际成本与计划成本的偏差,分析偏差原因,采取针对性的调整措施。例如,若人工成本超出计划成本,需分析原因是施工人员效率低下还是人员配置过多,及时调整施工班组配置与作业计划。

7 案例分析

以某高速公路交通安全设施工程为例,该工程全长50km,主要包括护栏、交通标志、交通标线、隔离栅等分项工程。施工过程中,项目团队严格按照本文提出的管理策略开展施工项目管理工作。

前期准备阶段,组织技术人员进行图纸会审,解决了图纸

中护栏立柱与地下管线冲突的问题;制定了详细的资源采购计划,确保材料与设备及时进场;搭建了临时设施,完成了交通导改方案的实施。

质量控制阶段,严格执行“三检制”,加强对各分项工程的质量检验,通过表格化管理明确质量控制要点,工程质量合格率达到100%。进度管理阶段,采用网络图编制进度计划,明确关键线路,加强进度动态监测,及时调整施工计划,工程按期完工。

安全管理阶段,建立了完善的安全管理体系,加强安全风险防控与安全培训,施工过程中未发生任何安全事故。成本管控阶段,优化资源配置,加强材料与人工成本控制,工程实际成本较计划成本降低了3%。该案例表明,科学合理的施工项目管理策略能够有效提升工程质量、保障施工安全、控制施工进度、降低工程成本,具有重要的实践意义。

8 结论

高速公路交通安全设施工程施工项目管理是一项系统工程,需围绕前期准备、质量控制、进度管理、安全管理、成本管控等核心环节展开工作。通过建立完善的管理体系,明确各环节管理要点,采取针对性的管理措施,能够有效提升工程管理水平,保障工程质量与安全,实现工程效益最大化。随着智能化、信息化技术的不断发展,高速公路交通安全设施施工项目管理将朝着智能化方向发展。例如,采用BIM技术进行施工模拟与进度优化,利用物联网技术实现材料质量与施工进度的实时监测,通过智能化设备提高施工效率与质量。后续需加强智能化技术在施工项目管理中的应用研究,进一步提升高速公路交通安全设施工程施工项目管理水平。

参考文献:

- [1] 赵艳丽.高速公路交通安全设施工程施工项目管理[C]//重庆市大数据和人工智能产业协会.人工智能与经济工程发展学术研讨会论文集(二).余姚市交通标志设施有限公司,2025:1308-1311.
- [2] 齐群磊.高速公路交通安全设施施工项目管理分析[J].交通世界,2021,(31):151-152.
- [3] 喻梓恒.高速公路交通安全设施施工项目管理[J].四川建材,2020,46(06):214-215.
- [4] 陈龙宪.高速公路交通安全设施工程施工项目管理[J].科技资讯,2020,18(01):83-84.
- [5] 万会民.高速公路交通安全设施施工项目管理研究[J].黑龙江交通科技,2018,41(09):216-217.