

高速公路交通安全设施工程质量控制研究与评价

鲁婷 孙文杰 王立军 尹存源 王玥然
云南省交通科学研究院有限公司

摘要: 本文主要研究高速公路交通安全设施施工质量的控制技术, 基于安全设施工程的构成, 从设计、施工、养护等方面阐述存在的主要问题, 并进行控制性关键问题研究, 提出有效策略, 旨在为其工程质量控制措施的实施提供借鉴和参考。

关键词: 高速公路; 交通安全设施; 工程质量; 控制措施

引言:

现阶段, 高速公路交通安全设施已经成为区域性视觉系统中不可或缺的组成部分, 能够为来往车辆提供正确行驶引导, 使驾驶员预见公路方向以及路况变化, 从而提高行车安全性和舒适性, 同时提供安全防护保障, 有效减少安全事故发生机率, 尽可能降低交通事故造成的不必要损失。近年来, 云南省高速公路建设规模逐渐扩大, 特别是“美丽公路”建设战略的部署安排, 对交通安全设施建设提出了更高要求, 需要我们结合交通安全设施中存在的问题进行分析, 并采取合理措施控制工程质量, 从而提高高速公路交通安全设施整体水平。

一、高速公路交通安全设施工程主要构成

交通安全设施是高速公路建设中的配套设施, 有利于司乘人员预见到公路方向和路况的变化, 提高行车的舒适性, 可以有效地减少事故的发生和事故造成的损失。其主要包括道路交通标志、标线(含突起路标)、视线诱导设施、隔离栅栏、护栏和栏杆、防眩设施等, 一般安装在道路沿线, 有利于减轻交通事故的严重程度, 并能够在一定程度上美化道路景观, 对提高行车舒适性具有积极意义^[1]。交通安全设施工程的设计、施工、养护涉及的分项工程细目多、内容繁杂, 其工程质量直接又直接影响到高速公路安全性和功能性, 实施专业化的工程施工管理是交通安全设施建设和顺利投入使用的保证, 是实现速度与效益、数量与质量有机结合的重要途径。

二、高速公路交通安全设施工程存在的问题

(一) 设计方面存在问题

目前我国高速公路交通安全设施工程存在的突出问题是重视程度不够。大部分设计偏重主体工程, 弱化交通安全设施等附属工程, 相关设计人员存在依赖经验进行设计, 因此出现套用、沿用一般设计经验的情况, 并没有实际结合具体工程特点和要求进行设计^[2]。比如设计方案脱离工程现场实际条件, 缺乏对地形、气候、人文等因素的综合考虑, 导致交通安全设施工程设计方案不合理、实用性不强、破损率高等问题。同时在设计过程中, 部分设计人员主要考虑其安全性, 忽视交通安全设施的美观性作用, 随着我省“美丽公路”的建设, 要求交通安全设施与公路沿线绿化形成新景观, 打造出灵动、自然、生态的景观架构, 这就要求在设计过程中,

不仅要保证设施的实用功能(安全性能), 也要考虑其所具有的美学价值和绿色环保理念, 这就对交通安全设施工程的设计提出了更高要求。

(二) 施工方面存在问题

交通安全设施施工重点及难点在于施工界面问题, 大部分新建高速公路将交通安全设施施工进场安排在路面工程尾声时段, 届时土建标段、路面标段、机电设施标段多个施工队伍均在场施工, 造成作业环境复杂, 影响施工作业, 例如外部环境温度变化对施工质量会造成一定的干扰, 一旦出现温度过高, 则会影响交通安全设施涂料的使用效果; 交叉界面存在的渣土、沥青料等整洁度不够也会使标线施划造成既划既污染的情况, 无法完全保障施工操作的合理性和科学性; 同时在施工时, 对设备性能、材料质量和施工速度都有较为严格的要求, 在具体工程中, 存在施工设备保养维护、材料进场质量检查不到位以及施工队伍专业性不强等问题, 例如标线施划时, 施工人员对涂料配比、施划温度、速度控制的操作得当与否直接影响标线的施划效果; 标志标牌安装过程中, 在焊接标志立柱与底法兰板时, 是否严格按照焊接工艺和焊接顺序施工, 操作不当也将导致底板受热变形, 造成安全隐患、影响使用寿命^[3]。

(三) 养护管理方面存在问题

现阶段, 我国大部分高速公路养护管理都将重点投入到路面养护方面, 没有给予交通安全设施养护相应重视, 例如定期养护检测没有列入实测项目, 仅对沿线部分损毁的标志、标牌进行更换, 对护栏强度、标线玻璃珠脱落、划痕、诱导标膜面逆反射系数降低等诸多问题不予反馈处理, 从而导致交通安全设施定期养护及修复不到位, 在一定程度上影响了道路使用性能、增加了道路安全隐患。另外, 在评价养护管理工作时, 也较少提及安全设施养护质量, 这也导致部分高速公路交通安全设施因更新不及时或养护不到位, 增加路段安全隐患。

三、高速公路交通安全设施工程质量控制措施

(一) 科学设计交通安全设施

车辆在行驶过程中, 一旦遇到匝道、主线、交叉口等位置, 需要通过公路交通工程上的交通信号、标线、视线诱导装置、分隔带等交通安全设施, 判断安全行驶路线, 保证公路交通工程来往车辆有序运行, 有效规避交通安全事故发生。高速公路交通安全设施规划过程中,

需要遵循“均衡全局、突出重点”原则，因此设计人员需要深入高速公路建设区域进行实地勘察，全面了解工程所处区域地形、地貌、气候、环境等要素，并结合交通安全设施在公路网中的作用选择规划方案，在保证方案科学性和可行性的同时，突出重要分项、减少不必要设施，选择出最佳方案。

(二) 提高交通安全设施施工质量控制水平

高速公路交通安全设施工程中，涉及分部分项工程细项，以下以交通标志、交通标线以及防护栏等重点控制性工程为例进行施工质量控制研究^[4]。

高速公路防护栏主要包括波形梁钢护栏、混凝土护栏及缆索护栏等，对其质量控制主要有以下几个方面：

(1) 波形梁钢护栏，半刚性护栏首先保证立柱具有良好的线形，以此确保波形梁钢护栏的顺直度，即是综合考虑路缘石的线形情况，尽量选择偏差较小、线形顺适的路缘石作为参考；其次是对桥梁以及通道等构造两侧过渡段的波形梁护栏施工时，为避免发生线形偏移，可适当延长过渡段，保持整体平顺；再次，合理利用打桩机，并采取经纬仪以及水准仪等工具，保证立柱的竖直度以及横梁中心高度符合设计规范，通过匀速缓慢的速度将立柱打入土中，以便于微动调整。

(2) 混凝土护栏，F型和单坡型均应采用色泽青灰、均匀一致、质量合格的硅酸盐水泥，混凝土等级一般应 $\geq C30$ ，碎石采用连续级配，最大粒径控制在25cm，石灰岩压碎值及针片状颗粒含量应小于10%、限制含泥量不大于0.7%。砂石材料应保证其质地坚硬且颗粒整洁，相关技术指标为压碎值低于35%，含泥量不超过3%，颗粒粒径在0.63mm以下。在施工时为保障施工质量，合理进行振捣工艺，严格控制混凝土的塌落度，避免因泌水

和离析而造成的麻面现象。进行施工质量检测时一般每公里抽检1处，每处5个测区检测。

(3) 缆索护栏作为柔性护栏的主要形式，钢丝绳应符合《镀锌钢绞线》的相关要求，抗拉强度、断面尺寸等参数直接影响其使用性能及寿命，钢构件表面不得有气泡、剥落、漏镀划痕等情况，施工安装时，中间立柱的定位，纵向、横向位置的准确性直接影响到线性是否流畅，缆索应按照从上至下的顺序架设，索端锚具、托架、索夹螺栓应固定牢固，索端锚具安装到端部立柱后方可卸除临时张力。

在交通标线施工质量控制过程中，施工人员需要在合适的温度环境下对交通标线进行施工^[5]，并且在施工中避免外来车辆和人员进入以保证标线施划准确性和整洁度。同时，在标线涂料产品选择时，需要遵循《路面标线涂料》《路面标线用玻璃珠》相关规范，反光标线玻璃珠需要均匀撒布，保证施工完毕后，标线表面不存在玻璃珠脱落、气泡及划痕污染等现象。标线的检测主要涉及标线线段长度、标线宽度、标线厚度、标线横向偏位、标线纵向间距、逆反射亮度系数及抗滑值，其中标线厚度及逆反射亮度系数为关键指标，在检测过程中，一般标线厚度按照每公里测3处，每处测6点，逆反射亮度系数每公里测3处，每处测9个点的要求进行检测。

高速公路标志标牌设施施工中，制作厂家应严格按照《道路交通标志和标线》(GB 5768)、《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827)及设计图纸的规定，对颜色、字符、图形、尺寸等在内的关键指标进行制作，并按要求粘贴反光膜，当使用反光膜拼接标志图案时，即应保证有36mm的重叠部分，并控制间隙不超过0.8mm，对标

具体的交通安全设施质量控制要点如表1所示。

交通安全设施	控制要点
标志	符合人们出行路径确认习惯，采用由远及近、逐步细化的方式提供行驶路径信息；保障路网交通标志衔接的顺适性；统一标志版面；设置在公路右侧或采用门架式支撑，安装标志板。
标线	保证车行道中心线明显竖直；车道分界线便于识别；按照道路功能合理设置中心黄色虚实线；科学设置标线线段长度、宽度、厚度以及纵向间距、剥落面积以及反光标线逆反射系数等；保持其与道路线形相协调，不得出现折线等。
护栏	交通护栏设计需要遵循安全、适用性原则，护栏最小长度为70m，两段护栏间距小于100m时，需在路段之间连续设置；对中间分隔带护栏设置为波形梁护栏，并加密处理立柱；高速公路每隔2km设置活动护栏，便于养护和紧急封道，可采用伸缩式活动护栏。
突起路标	突起路标顶部高度不得高出路面25mm。在降雨量大、风速较大、温度过高的公路段不进行设置；安装位置为绿化及岛头，颜色按照交通部相关要求合理设置为红色或黄色；设置主动发光突起路标时，其频次一般保持60次/min左右，低速闪烁必须保持同步；对发光突起路标的供电施工方式可采取有线安装形式，采用单色现实道路轮廓，主要用于高速公路隧道等环境。
轮廓标	白色反射体轮廓板按照行车方向安装在公路右侧，黄色反射体设计在公路左侧，同时不得进入公路建筑范围内；直线路段对轮廓板的布置间距小于50m，如高速公路路基宽度、车道数量出现变化的路段，可适当增加轮廓板的密度；对曲线路段和匝道处的轮廓标设施应按照其曲线半径而确定。
防眩板	直线路段安装防眩板的间距为100cm，并采用常用宽度14-25cm；防眩板的高度应按照设计时速而定，中央分隔带宽度越大，防眩板高度越低，一般直线段为1.5m；对平曲线路段，基于其遮光原理，可安装在中央分隔带内侧或外侧边缘、道路中线等位置，通常板距布置为100cm、板宽为15-25cm之间，可满足高速公路的防眩要求。

志支撑钢结构需进行适当的热浸镀锌防腐处理。进行标志牌安装施工时,需控制地基承载力大于 150KPa,标志基础浇筑混凝土时,其强度应在 25KPa 以上,并按照图纸规范设置地脚螺栓以及底座法兰盘,同时标志立柱垂直度、标志面反光膜逆反射系数、标志板下缘至路面净空高度、基础顶面平整度、标志基础尺寸及柱式标志板、悬臂式和门架式标志立柱的内边缘距土路肩边缘线距离均应符合规范及设计要求。

(三) 构建高速公路交通安全设施评价体系

为保障高速公路交通安全设施工程施工质量及建成后期运营寿命,应当构建相应的评价体系,及时反映交通安全设施存在的问题,为运营养护等有关部门解决问题奠定基础。对其进行构建时,应当由多个单项评价组成,主要包括以下内容:政策性评价指标,主要包括是否响应国家、省委省政府等针对交通安全设施出台的方针、政策以及发展规划等内容;技术性指标,主要包括交通安全设施性能、功能、安全性、可靠性、关键指标实测等内容;经济性指标,主要包括交通安全设施施工周期、施工成本、施工利润、投资回报等内容;社会性指标,主要包括交通安全设施社会效益、生态保护等内容。通过完善的质量评价体系能够及时反馈交通安全设施工程的施工效果,及时发现其存在的问题及缺陷,为后续整改提供依据和参考。

结束语

综上所述,交通安全设施工程在当今高速公路建设中显现出日益突出的重要地位,高速公路交通安全设施设计合理性、施工质量控制及后期养护能力尤为重要。为充分保障行车安全,减少事故发生率,需要我们严格控制各方面质量要求,以提高高速公路交通安全设施整体水平。

参考文献:

- [1] 武勇. 高速公路交通安全设施工程建设中的质量控制策略研究 [J]. 河南建材, 2020,12(05):153-154.
- [2] 徐瑞. 高速公路建设中交通安全设施工程的质量控制措施 [J]. 绿色环保建材, 2020,07(02):126-127.
- [3] 陈高峰. 高速公路建设中交通安全设施工程的质量控制措施 [J]. 智能城市, 2019,5(17):122-123.
- [4] 徐国华. 高速公路交通安全设施工程建设中的质量控制 [J]. 交通世界, 2017,32(36):178-179.
- [5] 周国良. 高速公路交通安全设施工程建设的质量控制研究 [J]. 中国高新区, 2017,11(15):168-169.
- [6] 李书范. 高速公路建设中交通安全设施工程的质量控制措施 [J]. 科技风, 2017,21(02):173.