

Safety Evaluation of Expressway Subgrade and Pavement Handover Stage

Dongya Wang Songcheng Chang

Yunnan Yunling Expressway Engineering Consulting Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

With the rapid development of expressway, the increasing mileage of traffic has promoted the traffic and economic development along the route, but the survey found that expressway safety accidents are still frequent. As the main structure bearing the load, its quality directly affects the driving comfort and safety; improper treatment of road side obstacles, drainage facilities and central partition belt openings will also bring potential driving safety risks. The safety evaluation of the delivery stage is the last safety inspection before opening to traffic, which is of great significance. This paper mainly discusses the safety evaluation project of subgrade, pavement and ancillary facilities handover stage, finds problems, puts forward perfect measures, and puts forward rectification suggestions for expressway safety from a technical perspective, so as to reduce the accident rate during expressway operation, improve driving comfort and safety, and ensure the safety of people's lives and property.

Keywords

safety evaluation; subgrade and pavement; safety inspection; highway

高速公路路基路面交工阶段安全性评价

王冬亚 常松程

云南云岭高速公路工程咨询有限公司, 中国·云南昆明 650000

摘要

随着高速公路的快速发展, 通车里程不断增加, 促进了沿线地区的交通和经济发展, 但调查发现, 高速公路安全事故依然频发。路基路面作为承受荷载作用的主要结构物, 其质量直接影响到行车舒适及安全; 路侧障碍物、排水设施以及中央分隔带开口等处理不当也会带来行车安全隐患。交工阶段安全性评价是通车前的最后一次安全检查, 意义重大。论文主要对路基路面及附属设施交工阶段安全性评价项目进行探讨, 发现问题, 提出完善措施, 从技术角度对高速公路安全提出整改建议, 以降低高速公路运营期间事故率, 提高行车舒适性及安全性, 保障人民生命财产安全。

关键词

安全性评价; 路基路面; 安全检查; 高速公路

1 引言

近年来, 高速公路的快速发展, 通车里程不断增加, 随着社会的进步与发展, 人民至上、生命至上、和谐发展等发展理念越来越受关注, 预防交通安全事故的发生成了高速公路运营管理的重中之重。2015 年 JTGB05—2015《公路项目安全性评价规范》^[1] (以下简称安评规范), 在原 JTG/TB05—2004《公路项目安全性评价指南》的基础上进行了修订和扩充, 由原来的推荐性指南上升到了强制性规范。2017 年 JTGD20—2017《公路路线设计规范》^[2] 以 2006 年版为基础进行了修订, 修订增加了安全的相关条款。

路基路面工程是公路工程的主要组成部分, 由于受到沿线地质地貌、气象水文条件、交通流量等的影响, 决定了

路基路面工程复杂多变的特点, 也给行车带来了安全隐患。论文结合中国云南某建成高速公路现场踏勘资料, 施工设计图、设计变更、交工验收评定资料等, 从技术角度对高速公路路侧障碍物、排水设施、中央分隔带开口进行交工阶段安全性评价, 发现问题并给出整改意见。

2 路基路面安全性评价

针对高速公路交通事故特点, 在现阶段高速公路设计中, 已采用基于运行速度的安全性评价, 规避了以固定时速为标准对公路线形进行设计导致固定的设计速度不适应实际行驶速度对线形设计的情况, 可以有效提高线形设计的连续性, 对于优化平纵设计和安全设施有重要帮助, 有助于提高公路的安全水平。

基于施工设计图的交工安全评价, 侧重在公路现场踏勘及实地驾驶。根据安评规范要求, 高速公路路基路面交工阶段评价项目如下:

【作者简介】王冬亚 (1986—), 女, 中国云南保山人, 硕士, 工程师, 从事公路桥梁工程设计及咨询研究。

- ①应对路侧障碍物的处理情况进行评价;
- ②应对路基、路面排水设施进行评价;
- ③应对中央分隔带开口的设置位置和视距进行评价。

3 工程应用

根据上述分析,结合云南省某高速公路工程交工阶段安全性评价项目,该评价报告对涉及安全的重点路段、路线、交通工程及沿线设施、路基路面、互通式立体交叉等方面进行了安全评价。论文仅对交工阶段路基路面的安全评价进行分析。

3.1 项目概述

项目为中国云南省某新建高速公路建设项目,里程长61.546km,设计速度正常路段采用80km/h,采用双向四车道,路基宽度24.5m(整体式)、2×12.25m(分离式),路面结构类型采用沥青混凝土路面。

3.2 路侧障碍物评价

路侧评价应该依据运行速度,对高速公路路侧障碍物及路侧净区进行评价。此外,还应对其所采用的路侧防护措施等进行评价。

路侧安全净区是指公路行车方向最右侧车道以外、相对平坦、无障碍物、可供失控车辆重新返回正常行驶路线的带状区域,其宽度根据预测交通量、运行速度以及道路几何指标而定^[3]。在未采取保护措施的情况下,路侧安全净空区禁止任何对失控车辆具有潜在危害的物体存在^[4]。

实际净区宽度应为从外侧车道边缘线开始,向公路外侧延伸的平缓、无障碍物区域的有效宽度,包括硬路肩、土路肩及可利用的路侧边坡,并应符合安评规范中路侧边坡坡率、路侧存在未设置盖板的砌石边沟、排水沟区域时、路侧存在不可移除的行道树、花坛标志立柱或障碍物时的相关规定^[1]。

路侧净区设计是宽容型公路设计理念的应用。宽容型公路设计理念是指道路设计要以人为本,容许驾驶人由于一时疲劳、恶劣天气、汽车故障等原因造成一些失误,但是应避免司乘人员由于这些非主观因素的行为失误而遭受重大的交通事故危害,驾驶人的过错不应以残疾甚至生命为代价^[5]。因此,在条件允许时所设计的公路应最大限度地做到具有较强的容错、纠错功能^[4]。

根据安评规范,计算净区宽度应根据公路平面线形指标状况、路基填挖情况、运行速度确定,直线段计算净区宽度宜根据路基填方情况分别由图1、图2确定^[1]。

曲线段计算净区宽度宜采用相同路基类型对应的直线段计算净区宽度乘以调整系数 F_c 进行修正,其中调整系数由图3查得^[1]。

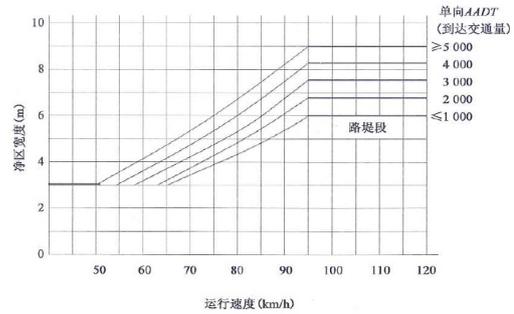


图1 填方直线段

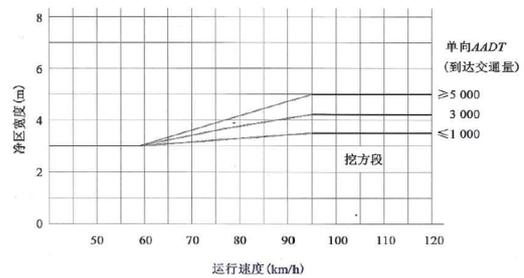


图2 挖方直线段

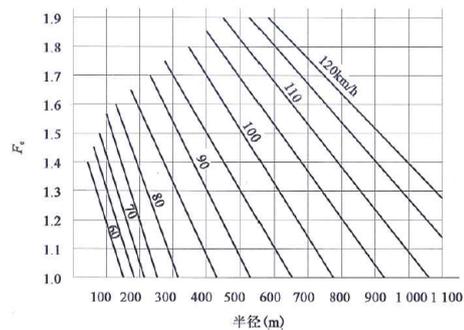


图3 曲线段计算净区宽度调整系数 F_c

本项目设计速度为80km/h,路段运行速度计算值80km/h,预测年远景单向AADT最高将达到28547pcu/d,根据安评规范,本项目直线段侧向安全净区宽度填方段为5.2m,挖方段为3.6m。平面最小圆曲线半径为720m,曲线段计算净区宽度调整系数 $F_c=1.0$,故曲线段的侧向安全净空区宽度与直线段相同。

本项目一般路基填方边坡坡率1:1.5,不符合规范净区要求,填方段提供的净空区宽度为硬路肩3m+土路肩0.75m,共3.75m不满足净区要求,本项目填方段全线设置护栏,满足安全驾驶需求。

本项目一般路基挖方边坡根据土层不同,坡率采用范围1:0.33~1:2,不符合规范净区要求,挖方段提供的净区宽度为硬路肩3m+土路肩0.75m,共3.75m满足路侧安全净区要求,路侧安全净区内未清除障碍物均已进行相应处理,满足安全驾驶需求。

3.3 排水设施评价

排水设施安全性评价主要针对安全净空区范围内的排水设施对行车安全是否存在安全影响进行分析^[6],并对本项目排水设施可能存在的安全隐患提出改进措施,保证道路排水畅通并减少对沿线环境的影响。

3.3.1 路基排水评价

公路的建设应尽量减少对公路周围自然水系的干扰。本项目通过设置边沟、排水沟、截水沟桥梁涵洞等排水设施,形成完善的防排水系统,保证路基与沿线排灌系统的通畅,防止地表水和地下水对路基稳定性造成危害。路基排水设施的具体设置如下:

①边沟:根据沿线地形、地貌、水文和气象条件,挖方边坡高度较小时,采用放缓边坡漫流土质浅;当地面横坡较陡时,采用暗埋式边沟或盖板沟;

②排水沟:排水沟的设置与沿线排灌系统相一致,断面形式、尺寸与其所接水沟相同。本项目一般地段排水沟采用 $0.6 \times 0.6\text{m}$ 或 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 矩形沟;

③截水沟:本项目一般在边坡平台上的截水沟采用 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 的矩形沟,且截水沟的设置均按路基标准横断面图中的截水沟图示实施;

④急流槽和跌水:为使路基边坡内的水尽快排除路线范围外,本项目根据路线所经区域的水文气候条件,在一定间隔距离内设置了急流槽和跌水等消能防冲刷工程;

⑤盲沟:在地下水位较高或老河道地段设置了盲沟碎石盲沟和复试盲沟。

本项目路基排水设施在设计上充分考虑到满足功能和保护环境的要求,且符合宽容设计的理念。

3.3.2 路面排水评价

路面排水的主要任务是迅速把降落在路面和路肩表面的降水排走,以免造成路面积水而影响行车安全^[7]。

本项目中一般地段路面水直接漫流至路基边沟或排水沟排出路基外;超高地段在超高侧中央分隔带外侧设置盖板矩形沟、集水井和横向排水管,将超高侧路面水通过盖板矩形沟、集水井和横向排水管集中排除路基之外^[8];路面面层下渗的地表水通过位于路面边缘、基层上部的碎石盲沟排出至路基。

经现场检查,路面排水设施能够满足泄水能力的要求,且竖曲线底部以及超高路段、超高过渡段的排水设施的泄水能力均能满足要求。

3.4 中央分隔带开口

为抢险、急救和维修方便、特大桥、特长隧道、停车区、

服务区和互通式立交前后均设置了中央分隔带开口,其他路段结合路基设置段落,每 2.0km 左右设开口一处,开口长度采用 40m 。中央分隔带开口应位于视距良好,且纵坡平缓的位置。

根据路线规范,本项目在特大桥、隧道、互通式立体交叉等设施前后均设置有中央分隔带开口。各中央分隔带的开口长度均为 40m ,开口端部路面结构与主线行车道相同,各开口间距均大于或等于 2km ,中央分隔带开口的位置符合规范要求,设置合理。

本项目位于曲线路段的中央分隔带开口处的平曲线半径均大于 700m 且纵坡平缓,能够保证良好的视距条件,故中央分隔带开口的视距满足要求。

4 结语

论文结合安评规范,对云南某高速公路项目交工阶段路基路面安全性评价进行了较全面的分析得出以下结论及建议:

①填方段实际路侧净区小于计算路侧净区,但现场填方段已全部施作路侧护栏,且护栏内无路侧障碍物。挖方段实际路侧净区大于计算路侧净区,能满足计算路侧净区要求,无需设置路侧护栏进行防护。结合现场实地驾驶,驾驶过程中驾驶人员不会产生压抑感觉,能保证行车安全。

②经实地驾驶核查,本项目路面排水设施设置合理。

③本项目考虑抢险、急救和维修方便设置了中央分隔带,其开口的设置位置、间距和视距满足规范要求,设置合理。

参考文献

- [1] JTGB 05—2015 公路项目安全性评价规范[S].
- [2] JTGD 20—2017 公路路线设计规范[S].
- [3] 杨佩佩,黄兰华.路侧安全设计公路[J].公路,2007(5):120-123.
- [4] 刘建蓓.山区运营高速公路安全性评价方法研究[D].西安:长安大学,2013.
- [5] 黄明友,梁维广.基于“宽容性设计理念”的交通事故多发路段改造设计[J].公路,2010(2):106-112.
- [6] 侯凌.西部山区高速公路重点路段设计安全性评价研究[D].西安:长安大学,2014.
- [7] 王琛锐,李立强,张耀阳.高等级沥青路面排水问题浅析[J].公路交通科技:应用技术版,2017(7):2.
- [8] 刘维民.怀通高速公路沥青路面防排水技术研究[J].公路工程,2014(1):142-145+155.