

高速公路路线选线原则及设计要点研究

杨森顺¹ 杨虹²

1. 广西交通设计集团有限公司 广西南宁 530029

2. 广西外国语学院附属实验学校 广西 南宁 530029

摘要: 针对公路路线设计对道路安全性、合理性及科学性具有重要作用, 结合以往相关工作经验, 对包含设计车速、视距和超高在内的设计要素进行分析, 提出不同情况下各要素选择时需要注意的要点, 以提高公路路线设计的可行性、经济性与运营安全, 减少因路线设计不合理造成的交通事故, 以期为相关人员提供参考。

关键词: 公路工程; 选线原则; 设计策略

引言

路线设计要求较高, 在实际的路线设计工作中, 相关人员要综合考虑各项设计要点, 以确保高速公路路线设计的技术可行性、经济合理性、运营安全性与舒适性, 为之后的项目实施奠定良好基础^[1-3]。

一、高速公路路线设计的核心原则

1. 安全性原则

安全性是高速公路路线设计中占据首要地位的一个原则, 特别是某些路况复杂的山区高速公路建设, 由于地貌、地质等条件错综复杂, 在实际的公路线形设计实践中需要综合考虑众多方面的因素。考虑到山区等一些复杂地势条件下的海拔高度具有比较大的变化, 所以在设计相应区域高速公路过程中会常常应用“长大纵坡”这一线形设计方式, 保证车辆行驶期间速度可以得到更好地控制, 但是由于需要频繁踩刹车, 容易造成车辆的刹车片出现故障。与此同时, 从驾驶人员心理层面来讲, 在对长大纵坡的坡长进行设计期间, 如果直接选择制动距离这一指标是不全面的, 尤其是这种设计指标没有突出人性化与安全性设计理念。因此, 在设计长大纵坡期间必须要高度重视考虑道路驾驶人员的心理因素, 优化设计纵坡的坡度、坡长乃至道路车辆本身的瞬时速度等因素。

比如, 在高速公路某些长大纵坡路段上行驶的重载货车刹车车距为代表如表1所示。

表1 坡度为4.8%条件下的载重车辆对应的刹车距离

总坡率/%	车辆行驶速率/ (km/h)	平均刹车距离/km
4.8	35	30.19
	45	52.13

从表1可以看出, 此高速公路路线设计中要充分考

虑纵坡的刹车距离与车辆行驶的速率之间的平衡度, 并重点设计危险地段的交通警示标记, 如对载重货车进行限速或之间的车距进行醒目警示等。同时还要科学设计避险车道。另外, 还要综合考虑驾驶人员本身的心率值与坡长设计值, 更好地借助线形的科学设计来确保驾驶人员的安全性, 保证坡长、坡度等相关线形设计关键指标的合理性与科学性。

2. 合理性和科学性原则

合理性是影响高速公路线形设计质量的另一个关键设计原则, 就是要在公路线形设计实践中紧密结合道路设计现场的实际情况, 科学设计线形, 保证其可以同当地的地质条件等保持更好的适宜性。以山区高速公路设计为例, 需要在线形设计中综合考虑山区地势的起伏或环绕等不同的工况条件, 并且结合这些公路建设及设计需求或要求等对线形的形式进行科学设计, 保证借助圆曲线、缓和曲线以及直线等多种线形的综合应用来提高整体线形设计的合理性。

对于山区弯道的路线设计时, 要有着解决公路弯道所造成的视距不足或转弯太小的问题, 以防转弯过急而对司机视线造成障碍。在山区转弯部位处的道路线形设计过程中要尽量采取圆曲线设计方式作为过渡, 且其半径值要尽量大一些, 确保路线线形设计的合理性。而在对不同段的公路曲线进行设计过程中必须充分考虑道路驾驶的安全性与舒适性等要求, 针对曲线之间直线段这一过渡段进行科学设计, 且直线距离要符合设计规范和标准, 而如果相应区段的地形条件不适合采用直线段作为曲线段之间的过渡, 那么可以应用单曲线方式来对多曲线连接方式进行替代。此外, 在开展道路线形设计过程中不仅需要考虑线形组合设计因素, 还要注意优化设计纵断面形式来提升线形设计效果, 确保道路线形设计

之后可以为道路行车人员提供一个畅通、连续的行车视距，避免在短距离范围内频繁变更纵断面；在纵断面设计过程中如果碰到连续上坡段，那么要本着自下而上逐级递减的方式对路面坡率值进行设计；要有机结合平面线形与纵断面来合理开展线形设计，确保其设计的规范性和合理性。

二、高速公路线形设计策略及要点

1. 基于安全性原则的总体设计策略

安全问题是高速公路线形设计中需要重点关注的一类问题，是高速公路路线设计成败的关键因素。譬如，对于山区高速公路大纵坡设计中，则要规避因制动距离太大而给司机心理带来负担，可在车辆过多的长大纵坡路段增设抗滑罩面，在提升路面摩阻力，对车辆制动距离进行控制；同时也可以可以在公路沥青路面上增设黏层后再进行沥青玛蹄脂混凝土罩面层铺设（如图1如所示），这种设计方式可以显著改善原有公路路面本身的摩阻系数；此外，要对公路纵坡的坡长与坡率进行严格控制，期间需要设计人员综合考虑驾驶人员行车的心理舒适度、道路排水要求以及刹车距离限值等多方面因素。

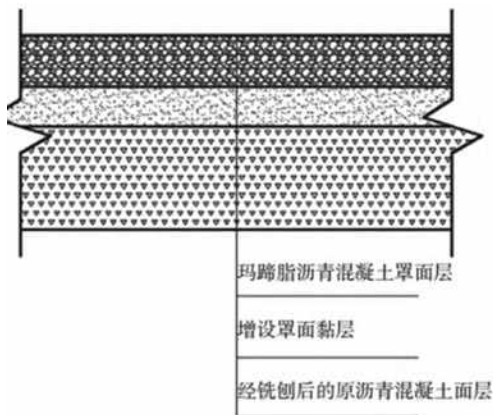


图1 抗滑罩面设计示意图



图2 高速公路常用的安全警示标识及基础设施

除了上述长大纵坡路段的安全设计要求及策略外，还要对相应公路的安全标志标牌等安全设施设计。譬如可在下坡路段喷涂振荡标线，对突起路段进行布设等，以此来提醒驾驶人员人员注意安全；还可以急弯陡坡位置设计警示标记，对于一些爬坡面路做好标记，以防止重载车辆发生事故；同时做好重载车辆与小型车辆的分流设计，这样可以更好地确保小型车辆在相应区段上行

车安全，也可以为重载车辆在相应区段上进行紧急制动预留更加充足的距离与空间。图2就是高速公路路线设计中比较多用的交通安全基础设施，会对整体的道路路线设计安全性产生极大影响，所以也是需要设计人员在路线设计中考虑的一类问题。通过这种公路路线设计措施的应用，可以更好地确保道路行车的安全。

2. 视距

(1) 考虑运行速度因素可能造成的影响

对停车视距而言，一般包括制动反应时间对应的距离与制动距离，这两个组成部分都与车辆初始速度息息相关。基于此，按照之前对设计车速进行的分析，宜按照不同路段对应的运行速度确定停车视距。例如在长大下坡段中，若其设计车速为80km/h，则要按照100km/h进行停车视距的选择。

(2) 考虑货车停车视距

在高速公路路线设计中，相同的设计标准对于大货车和小客车来说，其最小停车视距是有区别的。一些技术标准主要是针对小客车来设计的，但对于重载货车来说，这部分路段可能产生安全隐患。对于重载大货车来说，其速度相同时，但停车视距要远大于小客车。基于此，当速度一定时，货车制动距离和小客车可认为是相当的。根据这一特征，设计工作中按照小客车对应的停车视距进行控制设计亦能满足要求，而在长下坡段等特殊路段中，若限制了货车司机的水平视距，

则货车具有的视高相对较高的特点将无法充分发挥，加之长下坡段中货车运行速度和小客车十分接近，如果这时还依照小客车来设计停车视距，则会对运营安全造成影响。基于此，相关设计人员要对重载货车的运行速度为依据，来对大货车停车视距进行核算。另外，对于大型车行驶较多的高速公路路段，还要对大货车视距进行多方的审核与检验，以确保其停车视距科学合理，确保重载货车行驶路段的交通安全。

(3) 纵坡可能对停车视距造成的影响

在纵断面起伏较大的路段，无论是上坡道还是下坡道，都会对制动距离造成影响。在上坡道制动距离会变短，而在下坡道制动距离会变长，这主要是因为坡度会对车辆运行速度造成很大影响。因下坡段的视距一般要比平坡与上坡段略大，可提供需要的纵坡校正，所以在设计中并不会由于纵坡存在而更改停车视距。而在货车占比较大的路段，由于下坡段纵坡的存在会对制动距离带来很大的影响，所以为保证运营安全，需按照相关标准的要求对停车视距根据坡度大小做好适当的修正。

3. 超高

(1) 不设超高时圆曲线半径

对于平曲线半径来说, 当其到相应标高时可不设超高, 而设计与直线段相同的反超高。同时, 还要减小横向滑溜摩阻系数, 确保行车舒适性。按照相关标准, 当圆曲线没有设计超高时, 则按最小半径来核算, 横向滑溜摩阻系数取0.035, 路拱横坡取1.5%。在一些特殊路段, 如山区, 在对未设计超高的圆曲线的最小半径进行计算时, 一定要进行安全系数设计, 根据公路环境与运行速度, 再根据行驶的车辆类型来设计超高与特定平曲线的超高。特别是在下坡面路有反超高曲线的状况下, 一定要保证行车安全, 可在未设超高的左偏曲线处进行超高设计。

(2) 充分考虑纵坡可能对超高造成的影响

公路设计过程中经常遇到陡坡与长下坡段, 在这种路段中, 实际行车速度可能超过设计车速, 在设计时要将这一情况考虑进去。由于下坡路段车辆行驶速度过大, 极易发生安全事故, 根据这一情况则要根据下坡速度来设计超高率, 以此在降低下坡对行驶安全造成的不利影响基础上, 通过合理设置相关交通指示, 帮助驾驶者提前发现和识别前方路段类型, 进而实现对行驶速度的有效控制, 保证路段行车安全。

4. 加强路线方案设计质量控制

对于高速公路路线设计各控制要控制要点要进行反复论证, 对于一切有价值的设计点都要进行对比, 并进行充分论证, 在反复权衡比中对中选出最优设计方案, 确保高速公路施工的顺利进行。

5. 及时开展路线方案论证评审

在初步路线设计调研完成后, 还要召开内部评审会,

对于搜集到的各项现场调查数据和可控不可控因素都要进行综合论证, 并经过专家综合评审, 以确定专家所推荐的方案是否可行。

6. 加强客观因素协调

高速公路的路线方案不只是技术上的论证, 对于行政影响力也要进行充分协调。在高速公路施工前, 要与路线所经地方的相关部门做好协调工作, 协调好双方利益关系, 规避后期施工中的纠纷现象出现。另外, 还要召开外线路线评审论证会, 要邀请地方相关人员参加, 进行共同交流讨论协商, 确定好高速公路的走向, 并做好会议记录, 以期对后期施工予以政策引导。

三、结语

综上所述, 我国的高速公路目前已进入了新的发展时期, 但是在新的发展时期, 交通部门更要将发展速度转变为高精尖的质量要求, 这就对于高速公路的设计工作提出了新的目标要求。现代公路运营安全属于一个复杂且系统的问题, 在路线设计过程中, 除了在运营环境中引入更多人性化理念, 还要从本质上保证运营安全, 有效减少交通事故发生率, 确保我国的高速公路建设步入一个高效且平稳发展的新时期, 为我国的交通建设作出新的贡献。

参考文献:

- [1] 黄建峰. 高速公路路线设计的基本思路及选线方法[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2020(10): 144-146.
- [2] 滕国臣. 高速公路互通式立交设计要点分析与探讨[J]. 科技传播, 2020, 6(04): 48-49+40.
- [3] 高鹏. 山区高速公路互通立交设计要点研究[J]. 科技与创新, 2020(7):112-113.