

山区高速公路路线的优化设计及其选线的探析

周胜胜

中国公路工程咨询集团有限公司 湖北 武汉 430000

【摘要】：在建设山区的高速公路时候，必须考虑许多不同的因素和影响条件，尤其是山岭重丘区。为了确保山区公路建设的质量，必须采取一些实际措施来实现对山区公路的路线选择，并确保路线设计的合理和高效。本文对山区公路建设和路线设计及其选线进行了详细的分析以提供一些有效的信息。

【关键词】：山区高速公路；路线优化设计；选线

引言

随着中西部地区经济的迅速发展和“一带一路”国家战略的正式实施，目前国内正在掀起山区公路建设的浪潮。但山区复杂的地形和较差的水位地质条件使该项工程非常难进行，在提供科学、合理和经济的高速公路建设方案时，相关研究人员在对山区高速公路建设项目的研究、设计和建设中面临许多的难题。因此，现在必须尽快想出解决对策来推进山区高速公路的发展。

1 山区高速公路的路线设计的重要性

在确定公路路线设计方案的过程中，应结合该地区的发展规划，以便顺利开展建设公路项目。并且，公路路线设计应侧重于结构加固以满足资源开发需求，同时这对于保障山区高速公路的质量非常有利。在进行公路路线设计的时候一定要详细描绘出公路的几何线形。例如，如果设计人员正在设计平面线形时，则必须根据规划的标准要求选择合适的指标。另外，公路纵面线形设计过程需要根据与公路设计相关的标准来确定相应的纵面线形指标，而且必须符合相关的设计规范和特定的公路设计要求。随着如今现代公路交通工具的快速发展和我国汽车行业的飞速发展，我国新车的拥有速度在不断提高，我国居民拥有的汽车数量也在不断增多，高速公路的运营效率现在必须要得到提高，交通事故发生的概率才能降低。所以，在设计路线方案时，必须结合车辆的机械性能，以使路线的设计满足驾驶动力学和心理的要求^[1]。

2 山区高速公路总体设计原则

2.1 科学性

科学性意味着在技术标准方面，山区高速公路的设计必须满足总体设计的要求：直线的长度、最大纵坡坡度、平纵面线形组合以及最小曲线半径等这些非常重要的数据一定得满足相关要求，这样才能让设计做到科学高效。在选择山区公路路线设计方案的时候，要想同时让平面线形和纵面线形达到比较好的技术指标是比较困难的，因此平纵协调、连

续的科学设计显得非常重要。

2.2 协调

公路设计涉及许多方面，每个方面的内容都是独立的。设计过程中应综合考虑所有影响因素和条件，以确保相互协调和一致，同时要考虑到项目及其环境的总体设计。

2.3 环保

在山区，特别在一些植被茂密、地形复杂、地质较差的地区修建公路时，尽量减少钻孔和回填以及路线周围的滑坡以保护驾驶环境。建设路线时，要考虑路线周围的自然环境，以使路线两侧的树木都不会遮挡驾驶员的视线。而且，路线的设计还必须要遵守保护环境的基本要求，并且还要为驾驶员提供良好的视野。在建设山区高速公路时多选择螺旋线型，不仅达到了保护环境的目的，还给驾驶员建立了安稳的驾驶环境^[2]。

2.4 经济

高速公路不仅只是我国国民经济的基建设施，同时还是一个非常重要的民生项目，它需要投入很多资金和人力物力。山区修建高速公路不仅有利于改善山区生活条件，并且还有利于为山区的经济发展做出长远的贡献，从而来改变山区贫穷的面貌，走上致富的道路，而山区高速地形地质比较复杂，因此施工的难度肯定要比在平地建设高。因此，在设计公路路线时，有必要就设计进行比较研究，制定一条科学的、合理的路线方案。

2.5 安全

随着山区高速公路的飞速发展，交通安全问题现在已经成为了公路路线设计中需要着重注意的问题。山区的高速公路，由于纵坡较长、平纵线形指标低等现实存在的原因，会导致山区高速发生交通事故的概率变得很大。因此，有必要在车道的行车道之外增加一条避险路线，以免发生交通事故。其次，应在高速公路使用线路标志上的安全标志，以防

止或最大程度地减少交通事故的发生。

3 山区高速公路路线设计优化及其选线的研究

3.1 山区高速公路直线段的设计

山区地形的复杂导致公路直线段设计过多会增大成本，但是，直线段也不易过短。在山区，尤其是两同向圆曲线之间的距离小于设计速度的6倍时，驾驶员从视觉上感受到曲线同向方向行驶车辆的错觉，很可能产生安全风险。所以，为了给予车辆驾驶员充足的反应时间，有必要在正在建造的短直线段区域内安装提示牌。

3.2 山区高速公路缓和曲线的设计

缓和曲线，这是直曲线和圆曲线的一般连接方式。它的功能可使驾驶员在转弯时更好地感知车辆加速度的变化。在满足项目要求的同时，缓和曲线的长度不应该小于3s设计速度行程长度。此外，在设计山区高速公路缓和曲线的时候，还必须要考虑当地的环境和地质条件。根据公路交叉点曲线的长度合理地测量符合山路实际条件的方案。在设计缓和曲线之前，需确定直线和圆曲线的关系，以提高设计的准确性并确保公路设计的质量。在满足公路线性设计要求之后，就要着手设计公路缓和曲线的美感和舒适性。

3.3 山区高速公路圆曲线的设计

在路过圆曲线路面时，车辆还必须需要承受不同的侧向力。如果没有明确圆曲线的半径，这比较容易导致出现行车安全事故。而对于山区公路而言，山区地形是比较复杂的，因此一定要限制圆曲线的半径，从而来保持平面线性的平衡和连续，但却不适宜小于最小曲线半径。同时，还应注意圆曲线引起的非常重要的问题。必须确保圆曲线与缓和曲线的连接处顺畅，还需要确保车辆行驶速度的稳定。

3.4 山区高速公路竖曲线的设计

3.4.1 凸曲线的设计

在设计凸曲线时，一些山区的高速公路建设会越过山脉并连接平竖曲线。如果没有有效地组合平竖曲线，那么它们之外的曲线的半径会相对较小。在驾驶员驾驶过程中，应当沿着前方公路的延伸方向看时，这时会发现整条车线会突然发生变化，公路旁经常有植物遮挡驾驶员的视线，这种情况会严重威胁车辆驾驶员的人身安全。路线设计中平、纵线形宜“平包竖”，平曲线长度应比竖曲线长度长。所以，设计人员要特别注意“平包纵”的问题，并有效地完成线型组合。从现实的实际角度来看，这种设计是可以实行的，但还需要注意凸曲线顶部，防止它和反曲线拐点发生重合，这样会造成驾驶员视觉上出现极强的不适感，以致发生事故。

3.4.2 凹曲线的设计

一般情况下，山区高速公路使用的大都是大半径凹曲线，但这种曲线设计一旦遇上大暴雨，那么它的路线的排水效果便会变得很差。因此，再在选择大半径凹曲线的时候，设计人员还必须要充分考虑此时此地的地理状况和气候条件。同时，在设计凹曲线时，要根据实际情况正确设计边坡防护，注意排水施工，还应重点注意凹曲线的底部位置。并且，它不能与反向曲线的拐点重叠，如果发生重叠会直接影响驾驶员，导致车辆加速时猛然急转弯，对驾驶员的人身安全造成极大地威胁。另外，这种组合排水不畅通，容易造成高速公路积水等情况的出现。

3.5 山区高速公路平面线形设计

在设计山区高速公路路线时，路线设计应科学化、合理化，并应与山区的实际情况相符合，以有效地进行公路路线选择。在评估平面线性研究时，可以将其视为在正常车辆驾驶条件下进行离心运动的一种方式。因此，在这种情况下，车辆必须提供足够的横向摩擦力，以在行驶时保持车辆的速度稳定，并允许车辆可以在弯道上正常行驶。在平曲线内行驶的时候，离心力与车速的平方比与它呈正比，与曲线半径却成反比，而离心力的影响和作用可能会导致车辆发生危险，例如打滑。即使在车辆在剧烈倾覆的情况下也是可能发生这种情况。如果发生此事件，而且没有针对性的方法来及时解决，则不可避免地给驾驶员带来很大的心理压力，在严重的情况下，还容易导致公路交通事故，从而威胁公路交通安全。为了解决这个问题，平曲线的半径需要有一定的限制，并且需要最小的曲率半径以达到该效果。另外，在规划路线时，必须充分考虑彼此之间的关系，两者连接的过程应使用易于定义的功能的曲线标记过渡，以确保路线的顺畅流动。根据对相关结果的分析，实际上，如果平曲线的曲率半径小于400m，或者在确定当前情况后，可以了解变换过程中曲率半径的状态。在这种情况下很容易引起交通事故，所以要格外小心。因此，在设计山区高速公路路线并选择特定路线时，必须包括此设计，以确保路线设计的可实行性^[9]。

3.6 避险车道的设计

由于地形限制，山区的某些路段有许多纵向坡度。如果车辆进行频繁的刹车踩踏，这种情况下非常容易会造成制动失灵的交通事故，因此，为了避免发生公路交通事故，应该在陡峭的车道外侧添加避险车道。但是，我国现行规则并未指出避险车道在山区高速公路工程中应设置的数量。就目前我国的设置来讲，避险车道的位置设计仍有一定在不合理性。其次，重要的是制动路床的计算。当车辆到达制动路床

的末端时,若行驶速度仍然很高,即使驾驶员与防撞装置发生碰撞也可能会伤害他们。

3.7 竖向与平面线形组合设计

高速公路的设计要按照设计图纸的要求按部就班地来,对于存在的不同类型的绕行方式,在设计中便需要把不同长度的纵向与平面线形进行不同方式的组合,这与交通安全有着直接关联。在线性过渡不平缓的地方,必须安装公路标志、视线诱导装置和安全防护装置,以降低公路交通事故发生的概率。而且,为了在最初的设计阶段便减少公路交通事故的发生几率,设计人员还应该尝试综合运用直线、圆曲线和缓和曲线方法。例如,为建设平原地区地形条件较好的工程造价,在设计中尽可能引入直线路段,有必要引入圆曲线和缓和曲线以解决由长期驾驶引起的驾驶疲劳的问题。并且,将平曲线结合在一起的线性组合设计可以保持驾驶员在驾驶视觉上的连续性和平稳性。

3.8 路线交叉设计

由于山区公路需要和各个重要区域进行连接,因此出现了交叉设计问题,例如设置与立体路线和环境的交叉路口,使得山区公路设计变得更加困难。山区公路交叉口设计的最重要问题是:①路口交叉处是否拥挤,山区地形是否受限以及连接线平交口是否需要拓宽车道渠化设计。②大纵坡这种

方式不仅容易降低行驶稳定性,还容易增加交通风险。③交叉路口的视线距离不足,驾驶的风险就会大大增加,尤其是在有限制的山区路线,车辆发生碰撞的风险很高。所以,应当特别计算山区公路的坡度、视线距离和行驶速度。如果交叉路口视线距离不符合要求,则必须通过改移被交路或者交叉口位置主线或公路交叉口的几何线性以调整可视距离^[4]。

4 结语

路线设计水平的高低对施工过程难易、驾驶安全和公路环境等都有着很强的影响力。真正高效的路线设计不仅可以节省资金投入,而且还会给项目带来更多意想不到的益处,比如更加丰厚的经济效益和社会效益。由于山区公路的路线设计和路线的选择是由许许多多因素所决定的,受到这些因素的制约,因此在山区公路设计中依旧还是存在着许多很难解决的技术问题。不仅要求适应当地环境的变化,尽量避免破坏山体,还要最大程度地减少对生态环境的破坏,并尽可能地降低运营和维护成本。同时,设计人员还要确保路线设计是科学、合理的。这些问题的出现终将会给路线设计人员带来更多的新的设计挑战。最近,我国公路研究与设计行业也提出了许多新思路和新技术。在新的思想和方法的指导下,在不同的环境条件下,研究一个可行的项目方案,分析和利用过去获得的经验,才能打造更高质量的项目。

参考文献:

- [1] 贺亚军.基于山区高速公路安全性评价的路线优化设计分析[J].交通节能与环保,2020,16(04):105-107.
- [2] 王梓昭.山区高速公路路线优化设计及选线探析[J].公路交通科技(应用技术版),2020,16(02):68-69.
- [3] 付飞.山区高速公路选线和路线设计研究[J].黑龙江交通科技,2019,42(01):18-19.
- [4] 杨淮.山区高速公路选线和路线设计[J].公路交通科技(应用技术版),2018,14(09):121-124.