

# 道路设计与交通安全的关联和设计要点

苏帆帆 王汉文

许昌华杰公路勘察设计有限责任公司 河南省 许昌市 461000

**摘要:** 道路设计中存在多种影响交通安全的因素,相关统计资料显示,很多交通事故的发生与道路设计因素的不完善有关。最大限度保障行驶车辆安全,是衡量公路工程整体规划优良与否的关键。随着交通基础设施的不断完善,交通安全设施整体设计越来越受到人们的广泛关注。科学合理地设置交通安全设施,既能给行驶车辆提供便利,更能有效保障驾驶人员的人身安全,从而提高公路整体安全性能及便捷性。

**关键词:** 道路设计; 交通安全; 关联; 设计要点

## 引言

影响交通安全的因素除了驾驶员自身的主观因素,如疲劳驾驶、危险驾驶、不遵守交通规则等外,也有道路环境等客观因素,如大雾天气、雨雪天气、路面抗滑性差、公路设计不合理等,其中道路设计质量是引发交通事故的重要内在因素,是通过提高设计质量可以规避的风险。根据公路设计规范,道路设计既要满足应有的交通集散效率,还应该充分考虑驾驶因素降低交通安全事故的发生概率,提高设计质量。影响交通安全的道路设计因素主要有几何线形、路面质量、安全设施的设置,从设计源头体现出对这些设计因素的重视,可以极大地减少道路运营的交通安全问题,减少交通事故的发生,保证行车安全。

## 1 道路设计与交通安全的关联

### 1.1 道路线形设计方面

#### 1.1.1 直线

在平面线形设计中,直线是最常用的线形,设计简单、方向明确,但过长的直线简单乏味,极易导致行车人员出现厌倦、疲劳的状态,存在安全隐患<sup>[1]</sup>。

#### 1.1.2 圆曲线

曲线分为平曲线、竖曲线。平曲线设计得是否合理直接关系到车辆行驶离心力的大小,车辆稳定性受离心力作用的影响。车速相同时,圆曲线曲率越大,离心力越大。凸形竖曲线半径过小不利于驾驶员视距,凹形曲线半径过小则会导致汽车下坡行驶车速过大,引起机动车摆动。

#### 1.1.3 道路线形组合

不良线形组合是引发交通事故的重要原因,如线形骤变、“断背”曲线、平曲线内若干纵断面反复凸凹、转弯半径较小的平曲线与陡坡组合等。

### 1.2 道路交叉口设计方面

道路交叉口处交通量大、冲突点多、视线盲区大,若是空间规划设计不合理极易导致交通效率和安全方面的问题,如交叉口冲突区域面积过大、车道不匹配、路缘石半径过大、实体(交通岛和绿化带)或划线渠化不够、标志缺乏或设置不规范、无障碍设施流于形式、行人过街设施规划不足等<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 非机动车道、行人过街和无障碍设施设计方面

在城市道路设计中,非机动车、行人也是需重点考虑的对象。若未能合理设置非机动车道、行人过街和无障碍设施设计等,极易导致非机动车道、行人等利用机动车出行,交通安全风险大大增加。无障碍设施的设置为盲人等特殊人群出行提供方便,保证人身安全。

#### 1.4 交通标志设计方面

交通标志主要引导驾驶员的行为,因此交通标志设计是否科学直接关系到道路交通安全。合理设置交通标志设计,可帮助实现交通分离,维护交通秩序,同时其也是交通执法的依据。

## 2 道路设计中的安全设计要点

### 2.1 道路线形的安全设计要点

一般来说,道路线形设计过程中,主要参考的线形有放射环形、直线、圆曲线和方格等形式,不同地段适合的路线形也存在一定的差异<sup>[3]</sup>。为此,道路设计人员必须加强对道路安全设计的重视,在城市道路设计规范中依照《公路路线设计规范》等文件的指导下开展道路设计工作,使得直线路段的长度等符合相关规定,避免出现安全问题。为尽可能降低不同圆曲线对道路安全产生的影响,实际设计过程中,相关人员应当尽量使用科学计算的原则,借助相关公式来确定曲线半径的合理值,在此基础上开展后续相关设计,提高整体的设计质量。平纵线形组合也是道路安全设计过程中应当考虑的重要因素,设计人员在设计过程中要充分考虑平纵面设

计可能对驾驶员产生的影响,合理设置不同类型的交通标志等,引导驾驶员在交通标志等的指导下合理行驶,降低安全事故的发生几率,提高道路设计的安全性。

## 2.2 交叉路口的安全设计

交叉路口设计过程中,设计人员应当充分考虑道路的具体位置以及交叉道路的数量,在此基础上确定交通流的主从关系。一般来说,丁字路口和十字路口是较为常见的交叉口形式。为减少驾驶人员的视线盲角,应当尽可能将交叉角度设为九十度左右,同时缩小交叉口的面积,使得车辆通过的效率等提高。同时,交叉口必须设置一定数量的红绿灯,辅之以道路右转的限制性设计等,使得车辆减速通过交叉路口,提高其行驶的安全性<sup>[4]</sup>。

## 2.3 合理设计交通标志

交通标志具有复杂多样化的特点,不同交通标志的含义也存在相对较大的不同。道路设计过程中,首先应当从道路设计特点和安全角度考虑,设置一定数量的安全标志安放空间,在此基础上,结合道路的实际行驶特点等,安装一定数量的引导标志,使得对交通标志不熟悉的相关人员也可以在交通标志的指导下行驶。道路设计人员在设计安全标志的过程中也要加强对道路周边环境的重视,明确具体位置的树木以及其他类型的遮挡物,合理调整交通标志的位置,使其可以显露出来指导交通参与者行驶。

## 2.4 合理设置非机动车过道和人行道

道路人员在道路设计过程中,必须加强对非机动车道和人行道等的重视,通过调整道路的间距等,留出合理的非机动车过道行驶空间。同时,设计人员可以使用绿化带等将机动车道和非机动车道隔开,保证非机动车行驶的安全。道路设计人员也要加强对人行道、斑马线以及无障碍设施的重视,合理确定其具体位置,保障行人和特殊人群的行驶安全<sup>[5]</sup>。

## 3 道路路面质量与交通安全的关联及设计要点

路面性能是影响行车平稳性的重要因素。出现退化或者病害的道路路面,其行车安全隐患是多方面的。若路面的平整性不好,出现坑蚀、局部沉陷、路面鼓起等问题,容易导致跳车现象,这对行车速度快的车辆具有极大的安全威胁,特别是在雨雾天的驾驶环境中。若道路的抗滑性能不足,则使得雨雪天气下车辆的机动性能和制动性能受到影响,在交通繁忙、长大纵坡、小曲率半径等路段,会对车辆形成很大的安全威胁,甚至导致连环撞车事故。因而,道路的设计要充分考虑行车安全因素。一方面,道路的路面性能要满足规范的设计要求;另一方面,道路的路面抗滑性、强度和平稳性等设

计指标,要根据道路运营地区的特殊情况进行针对性调整设计。例如长大纵坡道路,要对道路抗滑性进行特别考虑;重载交通路段,要进行必要的特定地点交通疲劳设计验算<sup>[1]</sup>。

## 4 道路设计与交通安全的关联和设计要点

### 4.1 平面线形设计

4.1.1 直线是道路设计中运用最广泛的线形,直线在设计过程中有勘测设计简单、距离短的优点,但直线单调。驾驶人员容易产生乏味感,降低集中度。驾驶人员在直线路段一般都会加速行驶,故过长直线的运用不利于行车安全。设计选用直线线形时,一定要十分慎重,要对该路段的圆曲线半径、超高、视距、运行速度进行检验。

4.1.2 圆曲线线形要适合地形的变化,并能圆滑地将前后线形连接以保持线形的连续性。圆曲线半径的选用与设计速度、地形、相邻曲线的协调、曲线长度、曲线间直线长度、纵面线形的配合、道路横断面等有关。选用过大的圆曲线半径,会使得圆曲线过长,这与长直线一样容易使驾驶人员产生疲劳感,容易诱发交通事故。因此,在选用较大的圆曲线半径时,也应该持谨慎态度。在选用较小的圆曲线半径时,应对相邻路段进行车速极差检验,对视距进行验算,给交通工程的设置提供理论依据,以确保行车安全<sup>[2]</sup>。

4.1.3 回旋线的使用主要使用在三级及三级以上道路线形设计中,使用较长的回旋线在视觉上线形变得自然,形式更加安全。回旋线参数的灵活设置增加了线形设计的自由度,使得线形与地形更容易相适应,相邻路段过渡更加顺适,线形更均衡连续,行驶条件更舒适、安全。对于设计车速较高的道路,在计算回旋线时,横向加速度变化率宜增加回旋线的长度,但应满足超高渐变率和排水设计要求。

4.1.4 曲线转角对道路交通安全也有影响。大量资料统计,小偏角曲线容易导致驾驶员产生急弯错觉,不利于行车安全。因此,在道路设计中合理确定路线转角十分重要。

### 4.2 纵面线形设计

4.2.1 竖曲线半径,竖曲线半径主要影响行车视距,且存在路线转折,因此对行车安全产生影响。竖曲线半径越大,其形状越接近直线,因此能够提供的行车视距也越大,这样驾驶员能够清楚掌握前方路段状况,不易发生交通事故;反之,小半径竖曲线使得驾驶员在通过圆曲线极点前行车视距短,不能掌握驾驶路段情况,而在过极点后产生失重悬空和超重感觉而失去方向感,极

容易产生交通事故。另外一方面,竖曲线半径小使得车辆的离心力大,车辆与路面的摩擦性能降低,影响行车安全<sup>[3]</sup>。因此设计中要根据行车速度控制竖曲线半径,竖曲线最小半径和长度与设计车速的关系。

4.2.2 坡度,当坡度很大时很容易造成车辆熄火或者刹车不灵敏,这非常容易诱发交通事故;且坡度大的下坡路段,由于车辆自身重力因素使得车辆不断加速,进而增加撞车可能性。通过调研显示:坡度在-2%~2%范围内发生交通事故的概率很低,这种坡度组合基本能够满足车辆行车视距要求,车辆在上述坡度组合范围内也能够很好地进行车速调控。

4.2.3 坡长,坡度过长将使得车辆要进行长时间的加速或减速,则会使得车速过高或者过低而发生交通事故。在上坡过程中,车辆要不断加速,过高的车速是诱发交通事故的直接因素,且容易使驾驶员疲劳;下坡过程中为避免撞车往往要减速,但不同车型的减速机动性差别很大,特别是重载车辆减速很容易导致交通事故,也很容易对道路路面造成损伤,降低行车的平稳性<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 横断面设计

路面横向分布即路幅宽的布置方式对交通安全也有一定的影响,车行道、路缘带、路肩以及中央分隔带的形状和尺寸,都应根据使用功能、交通量大小、交通流的组成以及安全行车要求进行合理设计,做到连续性和一致性。交通事故数的相对值与车行道宽度有直接关系,一般随车行道宽度的变窄而增加,但若车行道过宽,易形成一个车道两列车并行行驶,因此,一般车行道的宽度控制在3.5-4.0m之间。车行道宽度的有效利用,在很大程度上取决于路缘带和路肩的状况,高速公路设置规定宽度的路缘带能起到分隔车行道和路肩、车行道和分隔带的作用,并诱导驾驶员,有利于安全行驶。桥面宽度与路基宽度不一致时,或者桥上的人行道与护栏引起路面、路肩宽度发生变化时或者跨线桥下车行道侧面的桥墩、桥台过近,侧向余宽不够时,都会引起驾驶员心理作用发生变化,导致不应有的事故发生,因此,在设计过程中,对此类问题要高度重视<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 平纵横组合设计

道路线形总体要满足路线规划要求,因此要不同程度的绕行,需将不同竖曲线和平曲线进行有效组合。线形组合的适宜性也与交通安全直接相关,为降低交通事故的发生,设计方法就是综合运用直线、圆曲线和

缓和曲线。例如,在地形条件很好的地区,尽量选用直线减少工程量,但为避免长直线带来的疲劳驾驶问题,则要引入部分圆曲线和缓和曲线。总体而言,在进行平纵横曲线的线形组合设计时,应该避免使用长度较大的平曲线包含众多较短的曲线,也不应该将长度很小的平曲线与长度很小的竖曲线进行组合,总体上保持行车视觉的连续性和平缓过渡。

#### 4.5 路线交叉

路线交叉包括平面交叉和立体交叉,立体交叉交通冲突较少,交通事故的发生率较低;平面交叉则直接存在交通冲突,当一方车辆采取非正常交通行为时,例如改变速度、突然停车、转换方向等,若另一路线车辆不紧急避险,易发生碰撞,引发交通事故。平面交叉路线为避免交叉口的交通冲突,要划分好不同的交通行驶区域,增加行车视距,通过设置交通警示牌或者道路路线标识,增加视频拍照等手段,控制交叉口的车辆交通行为<sup>[1]</sup>。首先,交叉口道路的坡度、视距、行车速度等都应该按照公路工程的技术标准进行设计,若路线交叉范围内的路线设计不能满足要求,应该调整主线或者交叉路线的几何线形。其次,路线交叉要选择适宜的交叉形式,考虑主线和辅线的特点,一般情况下要以提高主线交通通行效率为原则,尽量降低支线交通对主线的影响。

#### 结束语

综上所述,合理的道路设计是保证城市交通安全的重要措施之一,在实际设计中,需全面落实安全理念,确保道路线形、交叉口设置合理,做好交通标志安全设计,重视非机动车道、行人过街和无障碍设施设计问题,加强道路设计效果评价,合理调整、改进,切实保证居民出行安全。

#### 参考文献

- [1]龙小林.考虑交通安全的山区高速公路道路设计要点[J].黑龙江交通科技,2020,43(03):25-26.
- [2]樊立.道路设计与交通安全的关联和设计要点[J].建筑技术开发,2019,46(18):123-124.
- [3]张晋伟.城乡结合部道路交通安全设计的要点探索[J].黑龙江交通科技,2019,42(09):45-46.
- [4]张波.道路设计与交通安全的关联和设计要点[J].中国高新科技
- [5]董熙强.道路设计与交通安全的关联和设计要点[J/OL].交通世界,2017,(29):19-20.