

# 浅谈高速公路与乡村道路交叉设计

高鹏

包头市公路规划勘测设计有限公司

**[摘要]**高速公路与乡村道路交叉设计对控制高速公路的填土高度、工程造价、综合考虑沿线居民的出行生活生产、交叉处交通安全,以及公路建设完后沿线居民的综合影响评判,具有重要意义。

**[关键词]**高速公路;乡村道路;交叉设计

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.2232

高速公路和乡村道路交叉,必须设置立体交叉,其规模和间距应在调查当地公路现状、规划和经济发展后确定。设计时应充分考虑沿线土地开发、人民生活需要,并考虑交叉口对公路通行能力、服务水平、投资的影响,确定合适间距。

## 一、高速公路概述

高速公路是指专供汽车高速行驶的公路,包括主道、匝道和辅助车道部分。主道即车行道;匝道根据具体功能细分立交匝道、加速车道、减速车道、引道、转向匝道等。辅助车道有应急车道、爬坡车道、避险车道等。

## 二、主线、支线上跨的比选

高速公路与乡村道路间有两种交叉方式,即主线、支线上跨。其中,主线上跨包括分离立交桥上跨及通道。具体设计方案根据地形和纵断面设计确定。分离立交桥能满足较高净空,对原有路系改造小,保持居民原有的出行习惯,但同时桥头路基填土高,占地大,综合造价高,需经有关部门施工安全评审合格后方可施工。施工期间,将对被交路的交通安全和交通组织产生不利影响。因此,分离立交桥主要设置在跨越较高等级道路时。

不同净空通道可分别满足不同使用要求,结合改路遵循居民原有出行习惯,造价低,设置通道后,高速公路主线填土高度上升,工程量增大,占地增加。填高不足路段采用下挖设计,易造成通道排水不畅问题。当通道长度过长时,通道内部采光较差。部分通道的设计角度与原有道路角度不一致,改路设计形成不利线形,在通道进出口附近易产生交通安全隐患。

支线上跨多设置在线纵坡较低、高速公路为路堑或低填段、两侧地形条件较好时。设置支线上跨时,应与主线上跨方案充分比较。此外,对于支线上跨的设置,除考虑路线整体走向和被交叉道路的特性外,还应考虑各城市的长远发展规划和景观设计的要求,充分采纳地方政府意见,并分析具体问题。

1、被交乡村道路的等级和长期规划。若被交道路等级高,交通量大,有改扩建规划,支线上跨桥梁及接线规模大,支线上跨施工时需中断交通,必须进行完善的交通组织设计。综合考虑不同方案对原有道路交通和经济的影响,若两种方案的经济指标相似,或被交路上跨施工期间交通组织困难,则优先采用主线上跨方式,并在设计方案中预留被交路的规划建设条件。同样,被交路等级低,采用支线上跨规模小,施工期间交通组织简单。为节省投资、占地和便于施工,应选择支线上跨。

2、被交乡村道路的平纵面线形。被交农村公路平面顺直,纵坡平缓,平纵指标匹配良好,则可根据主线总体设计选择抬高纵断面,上跨乡村公路,或降低纵面,乡村公路采用支线上跨形式。具体取决于路线的总体设计和经济比选结果。

被交乡村公路与高速公路交叉口附近平面有急弯、视距差、纵坡大或平纵指标协调性差,应选择主线上跨方式,并根据净高要求对被交道路进行接坡改路。若采用乡村道路支线上跨设计,应优化原有道路的平纵面,验算视距应符合规范要求。

3、占地拆迁。在与高速交叉处乡村道路平纵指标可能匹配良好,但道路两侧房屋密集,由于支线上跨桥头引道填土较高,接线两侧居民生活出行不便,拆迁协调困难。此时应综合核算征地拆迁成本及可能对居民生产生活产生的不利影响,优先采用主线上跨方式。选择支线上跨时,可将当地居民的出行习惯作为一个整体考虑,并可采取改线措施避开居住区,以尽量减少对原有道路两侧居民的不利影响。

在一些项目中,可能会出现以下情况:在设计阶段外业调查中,原有道路两侧无住房,采用支线上跨设计。但在项目施工中,两侧房屋加盖现象严重,拆迁协调困难,导致后期设计变更,工期延误。此时,设计单位在外业调查中与当地政府签订协议时,应详细了解当地居民是否有无沿路自建住宅的计划,建设单位在征地拆迁完后,应加强对全线违规加盖行为的管理。

4、是否符合当地居民的出行习惯。部分项目施工时,接线两侧无房屋,乡村道路采用支线上跨设计,由于支线上跨需一定长度的接线,致使附近居民绕行距离较远。施工期间,居民阻挠施工,甚至要求在填土较低的原交叉口挖设通道,或抬高主线,导致设计变更,甚至严重影响出行功能。在外业调查中,应结合居民出行习惯和方式,方便居民出行。在主线路基施工中,积极利用施工便道和乡村道路进行改建,沟通两侧路系。

通常,平原地区人口稠密,农业发达,路网密集,考虑到居民的出行习惯,一般设置通道或高速上跨分离立交桥,以乡村公路下穿高速为宜,丘陵山区,人口密度小,路网不发达。为避免主线高填深挖,结合纵断面设计和地形,合理选择交叉方式,也可采用无水或小流量桥涵作为通道,并进行相应的工程处理。

## 三、通道的设计

1、通道间距。在分析地方路网的交通需求时,应将地方道路和高速公路的交点视为一个节点,并对每个节点的经济

和交通状况的重要性进行分析分类。根据节点的重要性，可作为通道设计的依据。通道的设置应在充分调查沿线路系和居民出行习惯基础上进行，并通过改路合理归并沿线路系。适当减少交通量小、利用率低的道路，横向利用功能较差的道路应并入利用功能较好的道路上，设计通道时，应考虑路系归并后交通量和使用功能的提升，并适当提高原有道路的等级。此外，应沿高速主线纵向设置改路，以连接归并的横向道路，以满足不同出行需求。通道间距设置过小，不利于降低路基最小填高、路基整体性、台背回填质量控制、路基施工作业面开展；通道间距设置过大，造成沿线居民绕行，生产生活不方便，施工期间地方关系紧张，最终导致设计变更，甚至无法施工。因此，应在充分调查沿线路网情况、村民出行需求、交通车辆构成和交通量大小后，对通道间距的设置进行综合设计。

2、通道的净空。乡村公路多为三、四级公路和等外路。通道净空包括净高及净宽。规范规定：净高：通行拖拉机和畜力车时为 $\geq 2.70\text{m}$ ；通行农用汽车时为 $\geq 3.20\text{m}$ 。净宽：根据交通量及通行农业机械类型选择， $\geq 4.00\text{m}$ ；当通道过长或铺设排水渠时，应酌情加宽。

然而，上述规定的各种通道的净高和净宽要求适用于正常情况下的低限值。在具体工程中，应根据通道功能及实际交通特征，在调查分析基础上确定合理的净高及净宽值。如今，经济发展迅速，虽然乡村道路等级较低，但对当地经济发展及居民出行有重要影响。一些乡村道路可能是连接该地区外部的重要通道。如今，随着农业机械的大规模发展和农村基建项目的大规模开展，大型收割机、中小货车和施工设备变得越来越普遍。2.7m净空普遍无法满足车行通道需求，尤其是对一些乡村道路是该地区唯一的交通要道时，不能简单地按规范要求以较低等级或等外路标准设置通道。

许多项目的实践表明，由于通道净空不足，村民阻工已成为当地协调的重要困难之一。由此产生的变更：为增加净高，下挖通道，导致排水不良。将严重影响通道使用功能，对沿线居民产生不利影响。因而，除人行通道外，车辆通道净高应不小于3.2m。通行车辆较多的道路，按四级路净高 $\geq 4.5\text{m}$ 和净宽 $\geq 6\text{m}$ 控制。在平原微丘区，乡村道路的原线形指数良好，与机耕路（泥结碎石或土路）交叉时，通道净宽不应小于4m；与村村通（水泥混凝土路面）交叉时，通道净宽不小于6m。

设计人员应充分考虑实际因素，注重设计阶段对通道服务对象合理诉求。

3、通道的排水。通道作为一种构造物，建设、设计和施工方更注重通道本身的结构设计，包括通道类型、基本设计和标准化设计等，而更易忽视通道的排水设计。通道排水不良会影响其正常使用功能，而且对居民的生产生活产生不利影响，而且对通道本身的结构也有不利影响，如路面结构层和通道基础的稳定性。通道排水设计在外业调查阶段，通过现场勘查和询问当地群众是否有排灌要求，测量出满足排水要求的排水沟高程。若需下挖，应调查内涝水位，下挖后是否有汇积水，以及如何排除积水。此外，在下挖段两端设置

泄水口、排水沟等排水措施，拦截上游方向的地表水，减少地表水流入下挖段。

通道排水主要有四种排水方案：渗井、防雨棚、蒸发池、泵站。其中，防雨棚的应用范围广，蒸发池仅适用于干旱及半干旱地区，泵站可用于立交或重要通道。平原微丘区防雨棚适用性强，但易造成采光差，后期管理维护不善，破坏和丧失原有功能，尤其是在改扩建施工中，采光变得更差。

为控制投资，高速公路建设项目业主降低了路基平均填土高度，这对经济和环保具有积极意义。但路堤填土高度低，直接导致通道净空不足，原乡村道路下穿高速需下挖处理。下挖深度的设计主要取决于下挖后通道能否满足排水要求、是否受地下水影响、雨季是否会积水、是否会影响其使用功能。若交叉处地势高，通道积水可横向或纵向排除；若交叉处地势不具备向其他地方排水的优势，在纵面设计中应适当抬高纵面，以避免通道下挖，或设置盲沟和渗井等，以降低地下水位，汇集积水并就近排出。

对于具有灌溉功能的水沟，一般设置下卧路面结构层之下的排水沟连通水系，若通道下挖导致路面高程较低，且两侧灌溉渠道高程较高，则可利用设置在路面结构层上方的排水沟沟通水系。由于排水沟的铺设占用一定的净宽，可根据交通车辆类型和交通量的调查，对净宽适当补偿。

#### 四、被交路的设计

高速公路主线采用分离立交桥和通道跨越乡村道路的，应复核被交路通行净空，如不满足净空要求，应抬高主线纵断面或下挖被交路设计。被交路改路设计应综合考虑，尽量满足当地居民出行习惯，若原道路指标较差，则应优化原道路平纵面，并设计排水和交通安全设施。被交乡村道路通过支线上跨跨越高速公路时，应尽可能优化被交路平纵面指标，道路接线应尽量减少居民的绕行距离。乡村道路非机动车出行多，文献规定，在市镇附近非机动车交通量大的路段，桥上和桥头引道纵坡不大于3%；城镇附近非汽车交通量较大路段，可根据具体情况适当放缓纵坡。文献规定：非机动车道纵坡应小于2.5%。当大于或等于2.5%时，纵坡最大坡长应符合表1，设计人员需根据实际情况，尽可能提高设计指标。

表1 非机动车道最大坡长

纵坡/(%)		3.5	3.0	2.5
最大坡长/m	自行车	150	200	300
	三轮车	—	100	150

此外，接线应避免陡坡急弯和视距不良现象，接线应做好交通安全设计。

#### 参考文献

- [1] 廖晓锋. 乡村道路下穿高速公路通道设计研究[J]. 公路交通科技, 2015(01).
- [2] 孙任之. 浅谈高速公路与乡村道路交叉设计[J]. 工程与建设, 2016(02).