

基于国土空间规划体系下高速公路选线和路线设计探究

孟凡隆

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司, 新疆 乌鲁木齐 830002

[摘要]文中对高速公路选线时应遵循的环保性、高标准以及功能最大化原则加以说明,对比路基与桥梁、路基与隧道设计方案,做好公路改扩施工,并以环境友好型视角全面落实线路设计工作,确保线路设计满足国土空间规划要求。

[关键词]国土空间规划;高速公路;选线原则;线路设计

DOI: 10.33142/aem.v3i7.4578

中图分类号: U412.1

文献标识码: A

Research on Expressway Route Selection and Route Design Based on Land Spatial Planning System

MENG Fanlong

XPCC Surveying and Designing Institute (Group) Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830002, China

Abstract: This paper explains the principles of environmental protection, high standard and function maximization that should be followed in expressway route selection, compares the design schemes of subgrade and bridge, subgrade and tunnel, completes the highway reconstruction and expansion construction, and comprehensively implements the line design from an environment-friendly perspective to ensure that the line design meets the requirements of land and space planning.

Keywords: land spatial planning; expressway; line selection principle; line design

引言

随着经济与各行业的迅速发展,增大生态环境压力的同时进一步优化国土空间开发格局,对于开发质量也有了更高的要求。在国土空间规划体系下,高速公路的选线与线路设计工作将会面临较大的挑战,因此,需加大对此项工作的重视程度,明确公路选线原则,以保证高速公路线路选择与设计的合理性,国土空间资源节约集约利用。

1 高速公路选线原则

1.1 环保性选线原则

开展公路选线与设计作业时,要求设计人员应始终坚持环保性选线原则,规避对周边环境造成不利影响,同时还需保证公路的有序运作。选线时,若公路带穿越区域的地形复杂,比如存在农田,应尽可能避开或合理控制农田占用面积,做好设计与施工时的保护工作。

1.2 高标准选线原则

公路选线时,应达到国土空间规划高标准要求,重视多元化资料的收集,比如公路区域城镇开发边界、生态保护红线、永久基本农田等,若线路需贯穿于城镇、农业、生态空间以及上述谈及的“三线”,则应采取科学且可行的方式将对其的干扰与占用面积降至最低^[1]。

1.3 功能最大化原则

明确高速公路运输形式,在此基础上,做好各方式的衔接,以此强化高速公路整体功能。制定选线方案时,应保证此方案满足高速公路网实际要求,将区域公路、水路、铁路等多种交通方式加以结合,实现综合立体交通网络的构建。

1.4 合理利用空间原则

建设高速公路时,应将国土空间的合理利用作为基本原则,依托于第三次全国国土调查报告数据即耕地面积12786.19万公顷、林地28412.59万公顷、城镇村及工矿用地3530.64万公顷、交通运输用地955.31万公顷等,在此基础上,明确“三调”报告中有关于“调整线状地物交叉情况的调查”要求:对农村道路、过街天桥等线状地物跨越公路、铁路等,需保证公路、铁路的贯通性,若线路平面存在交互现象,则应保持高等级道路贯通,如果需穿越隧道,应做好山体周边环境全方位调查。实际公路选线时,既要尽可能减少国土空间占用面积,还需严格按照三调要求进行,以保证高速公路选线的合理性、科学性。

2 基于国土空间规划体系高速公路路线设计实践

要想使所设计高速公路路线达到国土空间规划体系的要求与标准,同时,确保线路选择与设计的合理性、规范性,就需针对不可避让的区域和线路重点分析,以此为基础,分别从路基、桥梁和隧道三方面确定最终的路线设计方案。

2.1 路基同桥梁和隧道的对比分析

路基与桥梁之间的比选：将某丘陵地区的公路段作为研究对象，充分分析该路段对其周边城市的积极影响，为尽可能避开生态保护红线，就需将沿线地形作为依据，设计出两种方案即高线位、低线位。高线位方案需依托于地形条件进行展线，并使用路基方式（如图 1 所示），以此减小工程规模。低线位方案是对纵坡进行设计时，适当抬高纵坡，在此基础上，搭建桥梁，实现生态保护红线的上方穿越（如图 2 所示）。两种设计方案的路基与桥梁对比分析如表 1 所示：



图 1 生态保护红线路基设计



图 2 生态保护红线上方桥梁架式设计

表 1 路基与桥梁设计方案对比

设计 方案	路线 长度 km	土石方 $\times 10^3 \text{m}^3$	桥梁 数量与长度 (m)	隧道 数量与长度 (m)	占地 hm^2	造价 亿元
高线位方案	5.7	1152.8	5、815	0、0	37.4	6.9
低线位方案	5.3	304.2	4、3960	0、0	20.1	7.4

通过观察上表各项数据，能够发现两种设计方案在技术指标方面的差异性较小。但如果基于生态环境保护视角来看，低线位方案是搭建桥梁在红线的上方跨越，仅有桥墩被设计在红线范围内，能够对生态环境起到良好的保护作用，相较于高线位建设方案，更具有设计优势；若站在占地面积的角度进行思考，桥梁占地面积为其正投影条件下的面积，且所占农田的面积也较小，低线位方案与高线位方案相互对比，能够节约 17.3hm^2 的土地空间。以工程投入成本及规模角度对两种方案加以分析，高线位方案的工程造价为 6.9 亿元，少于低线位方案的成本投入，但在规模方面，低线位方案略占优势。在此基础上，对各方案占用“三区三线”情况进行综合考量，可得出以下结论：低线位方案对土地空间、生态环境的占用与干扰较小仅占用 20.1hm^2 ，且线路总长度为 5.3km，相较于高线位方案的线路总长少 0.2km，节约国土空间资源的同时确保生态保护红线不被大面积破坏。

路基与隧道之间的比选：以某山区路段作为对比分析对象，该区域会受走廊带的限制，使线路无法避开生态保护红线。因此，需先对路段周边情况进行全方位勘测，整合数据结果，并将其体现至图纸上，开展纸上定线作业，同样给出两个设计方案：方案一，直接穿越山体（如图 3 所示）；方案二，绕开山体，沿坡脚进行布线（如图 4 所示），分别判定两个方案的项目规模、占地面积以及资金投入，完成对比分析工作，具体数据如下：方案一的线路总规模为 4.5km，需建设桥梁 2 座，长度为 752m，隧道工程 1 例，长度 2854m，土地占用空间为 7.8hm^2 ，项目总投入 8.9 亿元；方案二的高速公路路线总长度为 4.8km，需搭建 6 座桥梁，长度共计 1244m，不需建设隧道，占地面积为 26.9hm^2 ，工程造价 8.2 亿元。



图 3 高速公路穿越山体设计 图 4 高速公路绕开山体设计

从上述数据中可以明确,在生态环境保护、占地情况方面,方案一更优于方案二,此外,前者所设计的路线顺直,能够为司机创造较为舒适的行车条件,因此技术指标也比方案二更具优势。

2.2 穿越高速公路改造与扩建分析

将某平原区域高速公路路段作为研究对象,适当扩建此路段路基宽度,由最初四车道扩展为八车道,路基宽度由24.5m扩大至42m,起初该路段并不在城市规划的范围内,但由于经济的不断进步,促使城市持续向外扩张,这一路段便被划分至城区中,现如今,高速公路整体已经从绕城转变为穿城。因绕城建设方式会增加路线总长度,间接增加项目建设成本,虽然不会占用城市内部空间,但却会增大总占地面积,同时,这一设计形式不便于城市车辆上、下高速,因此,采取原位改扩建方式更为合理^[2]。

采用原位改扩建方式,一种方案为在路线原来的基础上进行加宽处理,此外,又设计出另一方案,即在原位上架设桥梁。道路加宽设计方法的优势为建设规模小,成本少,同时也体现出多种不足即拆迁量大,会破坏城市的完整性,阻碍城市空间规划的落实与实施。而原位高架桥设计形式的优点在于拆迁量小便于协调,不会占用过多土地资源,同时,还能从根本上保证城市的完整性,但建设规模较大,所需施工费用多。通过对两种设计方案进行对比,原位高架桥的优势更为明显,因此,在对穿城路段进行扩建时,可选择此方案^[3]。

2.3 基于环境友好型路线设计分析

设计高速公路路线时,应避免环境敏感点,比如水源保护地、基本农田、生态保护区等,此外,还需绕开学校、医院等建筑,以此减少拆迁成本,还可以起到缩短建设时长、节约土地资源的作用。路线设计时,应始终坚持交通顺畅、便利原则,在此基础上,考虑高速公路的利用率、运作效率等,实现经济效益与生态效益的显著提升,这一设计方法还可以减少公路后期管理、养护费用。公路路线的确定应符合国土空间规划体系标准,并与体系中所规划的布局相契合,做好线路与周边生态环境的衔接工作,避免对规划空间再次扩建造成影响。与此同时,还应尽可能减小耕地占用面积,若无法避开农田,可以结合该区域实际情况,通过架设桥梁的方式实现公路线路的有效设计与施工,协调好公路路线和当地经济发展、土地空间规划之间的关系,并保证设计方案始终满足《公路路线设计规范》以及《公路工程技术标准》中的相关要求。

3 结束语

针对高速公路路线制定设计方案时,由于受放坡边线、施工工艺影响,会使生态环境受到严重干扰,同时还会占用农田。基于此,实际设计时,应尽可能缩短路基线长度,并采用桥梁和隧道方式穿越。合理创新设计思路,对项目规模、成本投入以及生态环境等加以综合考量,以此增强路线设计科学性、有效性。

[参考文献]

- [1]陈晨.高速公路路线方案综合研究[J].工程建设与设计,2021(14):77-79.
- [2]梁洪涛,巴可伟,孙钊.国土空间规划体系下高速公路选线和路线设计探讨[J].公路与汽运,2021(3):58-60.
- [3]程远志.新形势下高速公路路线设计要点分析[J].工程与建设,2018,32(5):719-721.

作者简介:孟凡隆(1989.4-),男,新疆乌鲁木齐市,汉族,大学本科,从事交通规划和公路建设工作。