

基于土地节约利用的公路设计研究

姚传清 周 林

四川天设交通科技有限公司 四川 成都 610000

摘要：本研究聚焦于土地节约利用的公路设计。通过对现有公路设计中土地利用情况的深入分析，探讨各种影响因素。研究结合实际案例，阐述合理规划线路、优化横断面设计、采用先进技术等在土地节约方面的重要性。旨在为公路设计提供新思路和方法，以实现土地资源的高效利用和可持续发展。

关键词：土地节约利用；公路设计；发展趋势

1 基于土地节约利用的公路设计研究的价值

近年来，我国基建高速发展，土地资源也在快速消耗，土地的节约利用迫在眉睫。公路建设通过设计阶段的节地研究，可以最大程度地减少公路建设对土地的占用，避免不必要的浪费，保障土地资源的合理分配和高效使用。同时，研究公路基地，在保护生态、减少环境影响、降低征拆成本、优化区域资源分配等方面都有明显的价值。

2 目前公路设计中土地利用现状

公路作为线形工程，空间规划和路网规划在宏观上决定了公路走向和服务功能，本文着重讨论具现化在设计中的土地利用问题。

过去30年，是我国基建和交通大爆发的时代，整个社会和行业都获得了举世瞩目的成就。然而，巨大的体量和速度，必然会带着巨大的惯性，发展思路和技术习惯需要时间做调整。根据国家最新发布的统计数据，2023年全国民用汽车保有量3.3亿辆，其中私人汽车保有量2.94亿辆，对比我们14亿的总人口以及老龄化时代的到来，汽车继续快速增长的动力和空间不足，因此交通的增长需求也会乏力。而根据笔者的体会和观察，近年来，放大的交通量预测、过高的交通服务水平要求与经济增速的放缓、交通量增速减慢之间的矛盾日渐凸显，那么在公路行业中各阶段可能会逐步精细化调整的问题也就日趋明显，笔者做了以下总结^[1]。

2.1 工可阶段对土地的影响利用和现状

工程可行性研究的主要任务之一，是论证项目建设的必要性，其次是交通量预测、建设标准、工程方案的拟定等。一般来说，合理的发展和需求推动项目立项，奠定建设的必要性，但不排除一些项目因为某些原因而立项，工程可行性研究为了项目建设的合理性，人为提高交通量预测数据，从而在项目的必要性和建设标准上造成过度设计，增加了土地占用。

2.2 勘察设计阶段对土地利用的影响和现状

勘察设计阶段是在工程可行性研究的推荐走廊带内布设公路路线，因此在土地利用方面，勘察阶段从设计理念和工点方案方面承担着重要节地任务。目前，勘察阶段在以下方面依然存在这一些优化空间：

(1) 路线选线没有充分考虑地形地貌，大挖大填的现象造成永久占地过大，同时取、弃土还存在大量的临时占地。

(2) 路基、桥梁、隧道方案的比选方面，土地指标只作为其中的论证项，未从长远角度提高其重视度，依然有一部分项目将经济指标放在首位，土地占用问题未充分考虑。

(3) 互通立交、服务区等节点性工程，占地规模大，方案选择多，未完全考虑交通发展需求，“一次性到位”思路依然明显，高交通量导致的高指标、未能多方案深度论证等问题，导致部分方案依然存在优化空间。

(4) 优质、高标准农田的避让，重视程度依然不高。

(5) 路堤墙、护脚墙、桩板墙、土工格室等防护和收坡措施，因各种原因，尤其是建设投资原因，应用不多。

(6) 工后复耕复垦也在逐步被重视，但目前依然有部分项目未落实到位，部分项目在设计阶段未明确或细化该部分的内容。

3 土地节约措施在公路设计中的思考

基于以上工可阶段及勘察阶段的设计现状，笔者依托自己的职业经历，深入总结了节地措施在各阶段设计中落实的方式和可能性。

3.1 公路设计中的土地节约利用原则

在公路设计中，为实现土地的节约利用，应遵循以下重要原则：

(1) 最小化占用原则，即提高土地在公路选线用的重要程度，通过科学合理的设计，尽可能减少对土地的实际占用面积，避免不必要的土地消耗。

(2) 充分利用地形原则, 结合地形地貌特征来规划路线, 减少大规模的土石方工程, 降低对土地的改变和破坏。

(3) 多功能整合原则, 将公路及其附属设施的功能进行有机整合, 提高土地的利用效率。

(4) 可持续发展原则, 要考虑长远的土地资源需求, 确保设计方案不会过度设计, 不会对未来的土地利用造成浪费和不利影响。

(5) 灵活性原则, 设计应具有一定的灵活性, 能够根据实际情况进行调整和优化, 以更好地适应土地资源的特点和需求。

3.2 公路设计中的土地节约措施

结合节地设计原则和前文的总结, 设计阶段可以从以下方面考虑节地:

(1) 科学精准的预测交通量、合理确定技术标准。针对工程可行性研究阶段的方案设计, 交通量的预测直接影响着项目的建设标准, 科学精准的预测交通量, 务实的交通服务需求, 合理的制定技术标准, 可以有效的提高交通服务利用率, 提高土地利用效率。具体到设计方案上, 可以从建设的车道数、设计速度、断面的组成、综合路网优化互通立交的选址、控制互通的选形及匝道指标、服务区的选址等角度控制占地面积。

(2) 平面合理选线, 竖向有效利用立体空间, 控制土地占用规模。选线阶段将占地规模作为重要指标加以利用, 多角度进行方案比选, 同时合理选择技术指标, 避免过高的追求平、纵线形, 最大限度的贴合自然地形地貌, 科学合理的布设桥梁、隧道、互通立交, 尽可能的避免大挖大填。

对于山区公路, 填挖方过大时, 可以通过分幅高低路基、悬挑路基、局部双层桥梁等多角度多方案的进行比较论证, 局部优化占地规模。

(3) 多功能整合, 提高土地利用效率。公路建设是多专业协同的复杂工程, 涉及到运输服务系统、收费系统、监控系统、管理养护系统、通信系统、供配电系统、交通执法等, 因此除了线形的主体土建占地外, 还可能存在互通立交、连接线、收费站、服务区、停车区、养护工区、桥隧监控站、路段监控通信站、路政交警执法点等场地的配备用地, 合理的将路网、路段间交通工程占地进行归并, 也能有效的提高土地利用效率。比如互通立交之间或与服务区间避免设置辅助车道、利用分离式路基间的夹心地布设隧道管理和监控用房、监控通信站与收费站管理用房合设等。

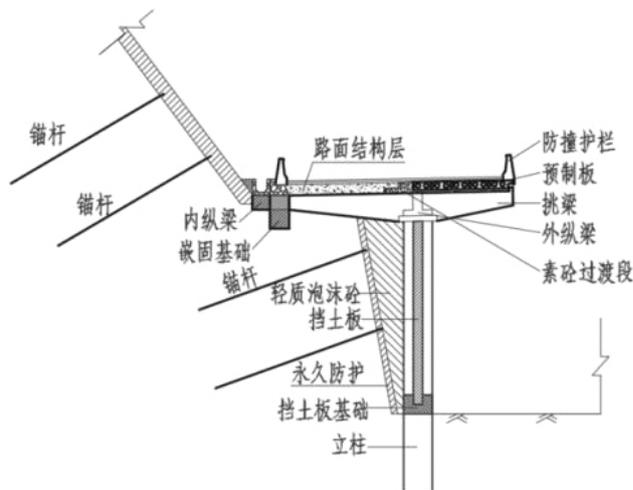
(4) 可持续发展, 长远考虑土地需求。精确合理的

根据需求新建或扩建公路, 是节地措施中不可或缺的科学态度。过去30年的交通发展速度快, 但这种速度的建设经验也许不能照搬作为未来的发展依据, 那么按照20年、30年做的交通预测, 部分项目就存在超前建设的可能。因此, 远期规划、分期实施就是不错的解决方案, 既能满足交通发展需求, 又能避免浪费工程, 有效降低土地资源的浪费。

(5) 灵活应用工程措施, 减少挖填, 降低占地规模。公路设计除了平纵外, 工点设计方案也会对局部的占地规模造成影响, 提供节地意识, 精细化设计可以进一步降低占地规模。具体在工程设计过程中, 各专业均可以在节地方面做进一步的优化或创新, 如选择断面更小的矩形或盖板排水沟代替梯形沟、通过挡土墙对填挖方边坡进行收坡、利用土工格室或宾格防护措施优化边坡坡率、控制隧道洞门选址、分离式隧道采用小净距或连拱方案、桥头轻质土防护、优化弃土坑选址等方式, 均能有明显的节地收益。

(6) 细化土地复垦和土地再利用设计。在设计过程中, 会涉及到一些临时占地, 这些土地在项目建设完成后应尽可能复耕复垦, 避免土地闲置和浪费。例如弃土场、桥梁预制场、临时便道等。

另外, 有条件的项目也可以考虑土地的立体开发利用。例如, 利用高架桥下方的空间进行绿化、设置停车场或其他功能区域, 充分挖掘土地的潜在利用价值。



4 土地节约利用的公路设计实践

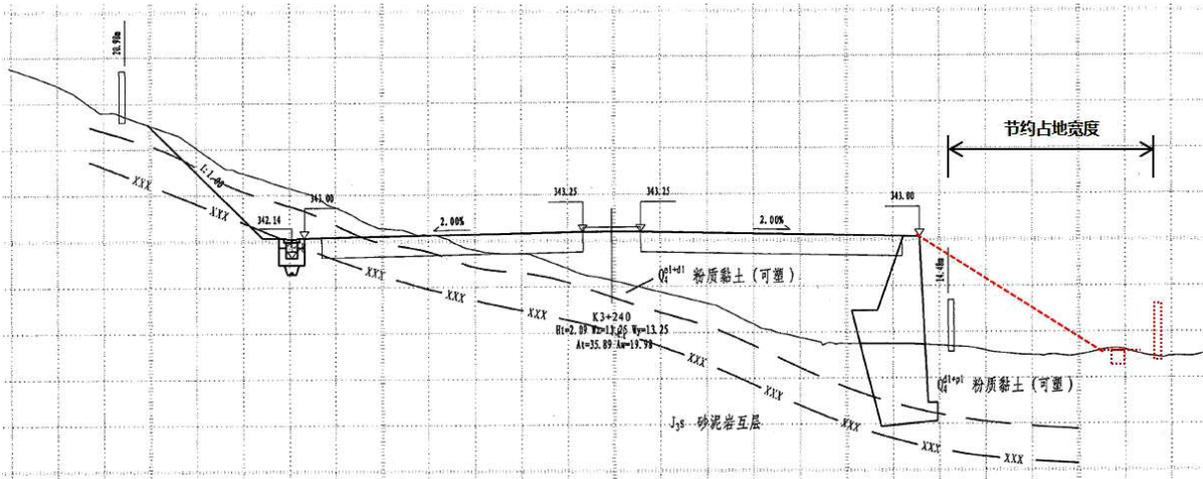
4.1 土地节约利用设计案例分析

案例一: 某高山峡谷区的公路项目, 如果按照传统的填挖路基设计, 会出现大段的深挖路段, 项目设计单位大胆创新, 采用装配式悬挑路基结构, 有效利用平纵立体空间, 降低了边坡挖填高度, 明显减小了断面占地

宽度；同时，挖余弃方的大幅度减少，进一步节约了弃土场的临时占地。该方案因其明显的经济性、工业化、占地优势在项目实施中得到应用。

案例二：某丘陵中丘区的公路项目，局部陡坡路段，通过设置路肩挡土墙，技能提高了路堤的稳定性，

也明显减小了土地占用规模。虽然工程建安费因为设置挡土墙有所增加，但节地效益明显，在工程实际应用中得到了很好的应用，此类节地方案在如今的公路设计中已被普遍应用。如下图所示，每公里的挡土墙收坡，可节约约12~20亩。



4.2 土地节约利用效果评估

对于土地节约利用的公路设计实践，需要进行全面而科学的效果评估。

(1) 从土地占用量的角度，对比设计前后的土地占用数据，明确节地面积。通过对不同设计方案的比较，分析哪种方案在土地节约方面表现更为突出。(2) 从经济角度进行评估，计算因土地节约利用而减少的征拆费用、建设成本等。考虑节地带来的长期经济效益，如对周边土地价值的提升作用。(3) 从社会影响角度评估，分析对当地居民生活、出行等方面的改善程度。是否减少交通拥堵，提高了区域的可达性，以及对社会经济发展的促进作用。(4) 对可持续性进行评估，考察设计方案是否考虑了未来的发展需求，是否能够适应交通流量的变化和功能的扩展。评估节地措施的长期有效性，是否易于维护和管理等。

通过对这些方面的综合评估，对现有设计进行优化和改进，总结节地在公路设计实践中的效果和价值，为今后提供参考和借鉴。在评估过程中，应采用科学的方法和指标体系，确保评估结果的客观性和准确性，同时还需要广泛征求各方意见，包括专家、当地居民、相关部门等，以获取更全面的反馈和建议。

5 智能技术与信息化手段在未来公路设计中的应用趋势

随着科技进步，基于智能技术与信息化手段的节地设计正成为发展趋势。利用先进的地理信息系统

(GIS)、大数据分析等技术，更精准地获取土地资源信息和环境数据；智能化的线路规划算法，在复杂的地形和环境条件下快速生成最优路线；智能交通系统(ITS)也为节地带来新契机。借助实时交通流监测和分析，合理规划车道数量和交叉口设计；车联网技术实现车辆与公路设施的智能交互；应用建筑信息模型(BIM)技术实现公路全生命周期管理；虚拟仿真技术，及时发现并解决潜在问题；基于云计算和物联网技术，建立高效的资源管理平台，实现数据共享和协同工作。随着人工智能技术的不断发展，未来可以实现更加智能的节地设计，进一步提高土地利用效率^[2]。

结束语

通过本次对基于土地节约利用的公路设计研究，深刻认识到土地资源的珍贵性和合理利用的紧迫性。在未来的公路设计中，应不断强化土地节约意识，积极推广先进的设计理念和技术。让我们共同努力，推动公路建设与土地资源保护的协调发展，为社会创造更美好的交通环境。

参考文献

[1]张伟玲.基于土地集约利用的山区高速公路设计研究[J].运输经理世界.2021,(13).DOI:10.3969/j.issn.1673-3681.2021.13.012.
[2]武莹.公路路线设计中的存在问题及控制重点研究[J].青海交通科技.2020,(5).DOI:10.3969/j.issn.1672-6189.2020.05.007.