

绿色公路新理念在海南省公路规划设计和建设中的应用

韩善剑¹, 邢智²

(1. 海南省交通规划勘察设计研究院, 海南 海口 570206; 2. 中交第一公路勘察设计院有限公司)

摘要:基于实施绿色公路建设背景,详细总结了海南省多条高速公路项目在生态选线、纵断面优化设计、桥隧比调整、土石方调配、路域资源循环利用、生态环保和低碳节能施工等方面的实践应用,探索实现公路与自然和谐共生,推行公路可持续发展,进一步实施创新驱动,完善标准规范,推动示范引领等方面的经验,工程经验对类似项目有一定的借鉴作用。

关键词:绿色公路;公路与自然和谐共生;生态环保

为加快建设资源节约型公路,“十三五”以来,交通运输部印发《关于实施绿色公路建设的指导意见》,落实“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念,是公路建设新理念的提质升级、实现公路建设可持续发展的新举措。该文根据绿色公路建设的实际应用,从规划设计、施工实践应用等方面对绿色公路新理念进行系统总结,旨在利用各项目不同地域环境和生态优势进一步推广绿色公路建设理念,促进公路建设转型升级,推动公路建设可持续发展。

1 绿色公路理念本地化发展创新

基于绿色公路新理念,海南省相应制定了绿色公路实施方案,率先提出“生态路、旅游路、景观路、交通路、幸福路”的“五路”理念,创新提出“造价服从生态”的生态环保设计原则,因地制宜指导绿色公路设计和施工。

1.1 公路与自然和谐共生

践行“绿水青山就是金山银山”的理念,妥善处理好保护和建设发展的关系,坚持“把路修进去,不把破坏带进去”,充分考虑沿线建设条件、人文社会等因素,推行生态环保设计,减少公路对沿线自然环境的影响,真正做到公路与自然和谐共生。

1.2 以“多规合一”为引领,资源集约节约利用

坚持“地形选线、地质选线、环保选线、规划选线”,灵活运用公路技术指标,加强路线、桥隧、互通方案的

综合比选,严格控制公路用地,保护耕地资源。通过优化平纵面线形,合理控制路基填挖,统筹路域内建筑材料的调配,以“少借方、零弃方”为导向,有效减少临时设施的设置,实现资源集约节约利用。

1.3 探索开展路域生态恢复监测与后评价

通过生态监测,根据区域自然环境生态恢复周期科学测算生态环境承载能力。全程跟踪和后评价路域生态恢复,监测施工及交竣工等过程中的环境保护、生态修复和景观融合情况,理清公路建设与环境保护间的影响关系,探索开展公路建设中自然生态承载力评价,指导公路建设和管理。

2 绿色公路新理念应用

2.1 规划设计阶段

(1) 合理运用指标,最大程度避让生态敏感区,推行生态环保设计,生态选线,绕避自然保护区、饮用水水源保护区等生态环境敏感区。

严格保护土地资源,选线过程中将占用基本农田、现状耕地作为首要的控制因素,科学合理选线、布线,少占或不占基本农田、耕地。优化路基横断面设计,包括碎落台、护坡道的宽度和路堤边沟的断面尺寸,采取圬工支挡结构收缩坡脚,节约用地。海南(五指)山(棠)海高速公路三道农场路段通过增加路线约2 km,最大程度地绕避农田约20 000 m²。

(2) 集约利用通道资源,统筹利用运输通道资源。

路线集约利用通道资源,或分或合、或高或低,依自然地形而建,避免高填深挖。高速公路与铁路、国道、重要河流尽可能共用走廊,减少对土地的分割,高效利用土地资源,充分发挥通道资源对沿线经济社会发展的带动作用。

(3) 本着“生态、低碳、景观、文化”的设计和建设理念,遇崖进、遇水退,“宜桥则桥、宜隧则隧”。

海南琼(中)乐(东)高速公路建设桥梁长约 45 km,相较路基节约用地约 1 133 000 m²;山海高速公路建设桥梁长约 12 km,相较路基节约用地约 300 000 m²;G360 公路建设桥梁长约 22.8 km,相较路基节约用地约 600 000 m²。这充分体现了“最大程度地保护、最小程度地破坏、最大限度地恢复”,落实人与自然和谐共生的科学发展观。通过增加桥隧比、降低路基边坡高度,真正落实节约集约用地。

(4) 秉承“不破坏就是最大的保护”,以桥替代高路堤或隧替代深路堑,尽可能减少穿越河流等生态敏感区,实现观景和生态环境保护双赢。

山海高速公路穿越红合河路段,选线由河岸调高至山腰,适度增加桥梁长度,减少跨越河流次数、减少桥面径流对水体的影响、降低危险品车辆运输对敏感水体风险的同时,降低了对流域生态环境及旅游开发的影响;毛岸段密集分布有一类生态红线区、温泉旅游度假区、毛真水库(神玉岛)景区等生态敏感区,设计方案增加隧道约 4 900 m、桥梁 2 500 m,最大限度减少对生态敏感区的影响。

(5) 充分挖掘利用路域资源,率先施行自主采集加工碎石料,科学制定隧道弃渣的循环利用方案。

山海高速公路 K45 路段利用既有深挖方下伏基岩,自主采集加工碎石供应项目构造物和特殊路基处理,累计加工生产碎石 160 万 m³。隧道弃渣参考土方平衡评价,设计时专项研究隧道施工与其他专项工程进度的衔接,以最大限度提高其利用率为目标导向,研究其可利用的多元化。利用隧道洞渣加工碎石用于项目施工进度相对靠后的路面工程,基本实现碎石就地生产、“零外购”,挖石方和隧道洞渣利用率达 100%,实现资源就地循环利用,减少次生环境污染。

(6) 选线串联旅游景点,构建“快进慢游”体系。

公路选线秉承“近景而不进景”的理念,通过设置互通出入口、连接线将沿线重要旅游资源串联起来,体现交通和生态旅游功能深度融合。

(7) 低噪路面技术应用。

橡胶沥青具有很多优点:① 抗高温车辙能力强、

良好的封水和超强黏结性能,预防半刚性基层反射裂缝效果显著;② 是道路降低噪音的最有效技术之一,经路面改建试验段研究统计,相较 SBS 改性沥青,平均降低 1~3 dB,且持续 6 年之久,吸音能力较强;③ 可持续保证路面黑色,路感和辨识度较强。推广应用橡胶沥青改性路面,可有效降低路面噪音,提高车辆行驶舒适度,保障行车安全。

(8) 生态补偿及修复体系建设。

应用碳补偿绿化带和碳中性服务区的固碳设计,结合高速公路所处区域的自然环境,估算设计交通量的二氧化碳排放,推算公路中分带、边坡、互通及服务区、停车区绿植面积需求,优选诸如大叶榄仁、台湾栾树、木棉、凤凰木、软枝黄蝉、九里香等固碳释氧能力较强的乔灌木,合理搭配路基边坡和中分带的植物,理论上尽可能达到碳氧平衡,实现绿色公路“碳中性”。

(9) 加强生态环保景观设计。

采用乔灌木结合、高中低分层搭配、景观树种和原生植被相结合的方式,提升景观效果。擦除工程痕迹,景观设计与公路建设相得益彰,公路与原生环境自然融合。按照互通立交、服务区的地理位置、用地环境和功能定位等因素,采用城市景观型、生态景观型、湿地景观型等主题方案,系统打造公路重要节点景观。

(10) 加强“交通+旅游”建设,配套旅游服务设施。

根据路网结构和区域规划、沿线产业布局,合理布设互通立交、服务区,充分考虑发挥公路载体功能,打造驿站式服务区,将服务区与当地全域旅游发展深度融合,助力区域乡镇脱贫增收,充分带动沿线经济发展。服务区规划设计中,根据沿线景观条件和旅游资源分布,融入地方旅游文化元素,规划设置游客中心、房车营地、宿营地、旅游气象情报板、休闲驿站和步行栈道等设施,进一步拓展旅游服务功能。

2.2 建设阶段

(1) 贯彻落实生态环保设计和生态防护技术。

加强自然地貌、原生植被、野生动物通道等方面的保护,最大限度地减少施工对绿色植被、天然地表、自然河床的影响。保护路域湿地和水系连通,保持地表水与深层水的通道畅通,水环境生态融合。路基分步清表,根据工程需要研究保留原生植被分级保护方案,加强对用地范围内有价值的乔灌木保护或移植至邻近互通区、服务区等,因地制宜最大程度保护原生态植被环境,在不影响施工的前提下保护路侧、隧道洞口、各场区和桥下植被,实现公路与自然和谐共生。以琼乐

高速公路为例,累计将原路域内琼楠、木棉、芒果等树龄达80~110年的珍稀古树进行了保护或移植,数量约15株。

(2) 严格施工环境保护,打好污染防治攻坚战,把公路施工对环境的污染降到最低。

加强施工扬尘与噪声监管,专项制定治理施工扬尘工作要求和指标,采取全封闭式砂石料仓、全封闭石料加工、降尘雾炮机、临时土方绿网覆盖等多种措施,把公路施工对环境的污染降到最低。特别增加临近村庄或居民点施工管制措施,距离路线150 m内有集中村镇居民区路段,禁止夜间(22:00—06:00)强噪声施工机械施工作业;施工便道50 m内有成片的居民点时,禁止夜间(22:00—06:00)运输建筑材料。

(3) 变废为宝,大力推行废旧材料再生循环利用。

积极推行废旧轮胎等工业废料的综合利用,琼乐高速公路回收约85 000条废旧轮胎,用于边坡防护,生态景观建设。

(4) 积极应用清洁能源和可再生资源。

推广沥青拌和站“油改气”,淘汰高能耗、高排放的老旧设备,节约燃料成本,提高燃烧热能利用率、减少粉尘和废气排放,提升经济和社会效益。驻地和服务区、养护工区等生活区应用太阳能装置,利用可再生资源满足生产生活的基本需求。服务区预留充电桩和加气站位置。

(5) 永临结合,保护土地资源,统筹布设驻地、预制场、拌和站等。

拌和站、钢筋加工厂、预制场等临时设施优先选用互通区、服务区等公路永久用地,施工、保通便道建设尽可能利用林道、村道,结合沿线村庄出行需求和路网结构,统筹利用运输通道资源,有效提高土地和资金利用率。

(6) 全面推行标准化绿色施工,建设智慧工地。

构建管理体系制度、工程验收、施工过程和施工工艺标准,全面提升公路建设管理水平。加强预制装配式构件应用,统一管理,集中预制,工厂化、专业化、标准化生产制作,有效控制工程质量,提高小型构件使用寿命,有效降低全寿命周期成本。重点项目建立智能网联联控的公路建设信息化管理系统,促进信息技术在公路建设管理中的应用,建立信息化管理系统。

(7) 占用耕地耕作层剥离综合利用。

重视公路占用土地的表土资源保护和利用,按照地类精细化制定清理表土施工方案,特别是将占用耕地(分旱地、水田)耕作层分层剥离,分区保护堆放。与国土部门开展的耕地开垦、耕地占补平衡项目相结合,统筹推进耕作层剥离土的再利用,使占用耕地表层土得以生态循环利用,优质营养土壤资源不流失。以文琼、万洋、儋白高速公路为例,合计剥离耕作层约135.8万 m^3 ,可新开垦耕地约3 850 000 m^2 。

(8) 全过程“动态设计”。

由于地质情况、社会环境、施工进度等在施工过程中复杂多变,不可避免会出现诸多与设计初衷不相符的情况。建设管理过程中,组织制定设计与施工协同工作机制,以环境保护和生态低碳为总体控制目标,实时动态优化调整设计方案,更好地贯彻落实绿色公路理念。

3 结语

绿色公路建设是一项系统工程,贯穿于规划、设计、建设、运营管理等全过程。该文简单地总结了设计和施工阶段的部分实际工作,希望对推进绿色公路建设起到抛砖引玉的作用,继续创建优质工程还需要更多的顶层设计指引和必要的资金支持,鼓励更多建设企业转型发展,多角度、多维度探索管理经验,促进公路建设健康发展。

参考文献:

- [1] 交通运输部. 关于实施绿色公路建设的指导意见[Z], 2016.
- [2] 海南省交通运输厅. 绿色公路建设和公路钢结构桥梁建设工作实施方案[Z], 2017.
- [3] 李平,王潮海,于丽梅,等. 低碳规划设计理念在吉林省鹤大高速公路中的应用[C]. 2015年全国绿色公路发展论坛论文集, 2015.
- [4] 李铁军,张羽,等. 鹤大高速绿色公路建设施工管理实践[J]. 公路, 2015(6).
- [5] 王武生. 绿色公路建设理念在长益高速公路扩容工程中的应用[J]. 中外公路, 2019(1).
- [6] 周勇. 绿色公路理念下的高速公路环境保护关键技术探究——以潮(州)—惠(州)高速公路 A3 合同段为例[J]. 中外公路, 2019(1).