

绿色节能理念在公路桥梁工程中的应用探究

梅淑明

(南昌市公路事业发展中心进贤分中心)

【摘要】文章研究了绿色节能理念在公路桥梁工程中的应用,从设计和施工两个方面出发,分析了绿色路线方案设计要点,强调了绿色施工工艺运用,从源头上树立绿色节能理念,同时,在实际施工活动中积极践行,达到知行合一的效果,从而推动公路桥梁工程的绿色可持续发展。

【关键词】绿色节能理念;公路桥梁工程;绿色设计;绿色施工

中图分类号:TU201.5

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.11.035

Exploration on the Application of Green Energy Conservation Concept in Highway and Bridge Engineering

MEI Shu-ming

(Nanchang Highway Career Development Center Jinxian Branch)

【Abstract】The paper studies the application of green energy conservation concept in highway and bridge engineering. Starting from two major aspects of design and construction, it analyzes the key points of green route scheme design, emphasizes the application of green construction technology, instills green energy conservation concept from the source, and actively practices it in practical construction activities to achieve the effect of the combination of knowledge and practice, thereby promoting the green and sustainable development of highway and bridge engineering.

【Keywords】green energy-saving concept; highway and bridge engineering; green design; green construction

1 绿色节能理念在公路桥梁工程路线方案设计中的应用

1.1 主要影响因素

公路桥梁选线是一个综合多门学科的系统性工程,方案规划设计是重中之重,直接影响到后续的实施进程和最终效果,路线选择受自然因素、社会因素、政治因素、经济因素等方面的影响,在绿色节能理念的指导下,要更加注重绿色设计手法的运用。公路桥梁的使用性质和任务决定了其主导功能,需要综合考量交通量、设计速度、地形、地质、群体利益等方面诉求,工程建设对生态环境影响较大,会对沿线区域的水域、动植物产生不同程度的破坏,必须加强全过程环境影响分析,分析不同路线方案技术指标和能源消耗,提高整体节能效果。

1.2 绿色选线原则

严格遵循统筹规划、合理布局、集约高效的基本设计思路,尽可能实现通道资源的集约共用,积极采用先进技术设备,做好现场勘查、数据采集、分析比对工作。路线设计首先要确保驾驶的安全性、稳定性、舒适性,从降低建设成本和养护成本、减少工程

量、养护管理便利等方面着手,不断提高设计技术指标。绿色选线要与农田基础设施建设协调,远离基本农田,减少耕地占用和田地割离,尽可能不占森林公园、经济作物耕地、高产农田,同时做好复垦、改造方案,根据地形地貌和地质构造走向,因地制宜进行路基设计,减少土方工程量,保护沿线土地资源,避免自然灾害的发生。依法避开生态水源、人文景观、自然保护区等生态敏感地区,让公路线路更好地融入其中,加强对重要人文遗迹和原始生态环境的保护,深入调查沿线工程地质条件,全面评估工程建设可能会遭受的地质灾害以及工程建设可能引发的地质灾害,避开不良地质,比如,地下水作用、不稳定边坡、岩层产状、褶皱断裂都会对工程产生严重负面影响,如果无法有效避让,那么应该选择穿越范围最小的位置,并加强工程防护设计。对于可能会产生水土流失的公路桥梁工程,重点结合旱坡耕地垦殖率、人口密度、森林覆盖率等因素进行水土流失影响分析,并按照相关政策要求提出相应的保护措施。充分考虑路线方案与沿线相关路线、管线之间的关系,节约利用走廊带区域土地资源,在构造物设计时,需要保证其与周边地理位置、高程协调一致。根据地形条件优化路线设计,在平原地区,更有利于提高技

术指标,可以少用长直线和小偏角平曲线,在山区丘陵地区,尽可能减少深挖高填,在跨江过河路段,考虑地形地质、洪水水位等综合因素确定线位高程,科学论证比选桥基方案^[1]。

1.3 优化路线方案

公路桥梁工程路线方案优选是一个多属性、多层次的决策问题,通过建立完善方案评选指标体系,并赋予相应权重,采用科学评价方法,选出最优设计方案。评价指标选取应该遵循一定原则,保证准确性、科学性、全面性、独立性、可比性、可操作性、定性与定量相结合,根据相关数据资料和实地调查情况,初步选取评价指标,然后根据讨论意见优化指标体系。正常情况下,一级指标体系应该包括技术指标、经济指标、安全指标、社会指标以及环境指标、节能指标,然后再将各指标进行细化。在环境指标中,可以细分为水环境影响、空气质量影响、声环境影响、人文环境影响、地貌结构影响、生物多样性影响。其中,水环境污染主要集中在施工阶段路线方案设计要避免大规模填挖方,防止大雨极端天气将裸露地带泥土冲入周边,如果选线距离居住区较近,那么产生的空气污染、噪音污染也会越严重,出于这点考虑,公路中心线要与居民区、公共建筑保持适当距离,满足环境保护相关规范要求。关于生物多样性,公路桥梁工程建设不可避免地会对沿线生物产生影响,科学设计动物通道等人工辅助工程,有利于保护沿线区域的生物多样性。节能指标主要针对的是建设期和运营期的耗能分析,建设期的能源消耗容易测算,相当于一次性投入,属于成本型指标,而运营期能耗则是长期连续投入的结果,需要遵循有无项目对比法则,计算拟建工程项目的节能效益,因而属于效益型指标。在完善指标体系后,对评价指标进行量化处理,赋予相关权重,然后采用合适评价方法进行科学决策。现代综合评价方法有效结合了数理统计学原理,比如层次分析法、专家打分法、模糊综合评价法、BP神经网络评价法、数据包络分析法等,有利于为决策者提供客观、量化评价结论。

2 绿色节能理念在公路桥梁工程施工中的应用

2.1 软土路基处理

软土路基处理是公路桥梁工程施工中的重难点

问题,常见的处理方法包括换填法、加固土桩法、粒料桩加固法、水泥粉煤灰碎石桩法、排水固结法等,每种方法都有一定的适用范围,但是也会对环境产生一定影响^[2]。

换填法需要将软弱土层挖出,换填工程性质良好的、坚固稳定材料,在排水、清除原土、开采运输、回填碾压、废土弃置等施工过程中,会造成植被破坏、土地污染、能源消耗以及扬尘、噪音污染,需要针对性采取应对措施,比如,排水的关键在于找到合适排水口,如果能够有效利用地形和高差排水,可以大大降低水泵排水能耗,在取料弃土时,应该尽可能就地取料,选择合适的取土场和开采路线,严禁开采基本农田保护区、自然保护区、城市及主干道周边,充分考虑路况、运距、环境影响、协调难度、环境恢复等综合因素,合理划分作业面,原地貌植被就近移栽养护,在施工机械设备的搭配上要合理,防止出现低效、窝工的情况,并且优先选用绿色节能施工设备,还可以采取一些降噪隔音措施。

高压悬喷桩、粉喷桩是常见的加固土桩法,通过向原土体注入石灰、水泥等加固材料,使土体固化达到设计要求强度。根据该施工工艺可知,加固土桩法施工对周边环境、水资源、土壤会产生不利影响,严格控制材料采购运输过程,采取有效的覆盖封闭措施,有效控制扬尘范围,可以采用新型绿色环保水泥或者生物加固剂,从源头上防止污染。在灌注施工时,如果场地条件允许,最好设置自动化密闭料仓,这样可以控制粉尘扩散,平整场地时,应该使地坪标高超过设计桩顶0.5m,当钻杆提到预定标高后,泄压止喷,防止加固剂洒漏污染地表和空气。在水资源保护方面,搅拌区、存放区都要远离水渠水沟,不能污染地表水,而在水源保护区通常不能采用加固土桩法施工。

CFG桩即水泥粉煤灰碎石桩,桩土形成的复合地基承载力能够提高4倍以上,而且变形量较少,在软土地基处理中能够发挥巨大作用,该方法需要消耗大量的碎石、水泥、粉煤灰等材料,通过振动沉管或者长螺旋钻机,将混合料注入土体成桩。同样,材料的控制至关重要,电厂粉煤灰是废料回收利用的典型,具有良好的环保性。选择环保、正规的水泥,碎石开采对环境影响较大,需要合理选择矿山,加强开采过程和运输过程的植被保护及扬尘处理。水泥粉煤灰碎石桩的拌制最好采用集中搅拌的方式,这

样既有利于污染防治,又可以降低能耗,如果条件不允许,需要在现场拌制存储,那么建设封闭料仓则非常有必要^[3]。

2.2 边坡防护施工

不稳定边坡对公路桥梁工程影响极大,相关的防治措施有很多,包括防渗排水、削坡、支挡建筑、锚固、护坡等,在绿色施工理念下,植草边坡防护工程应用越来越广泛。根据工程特点,可以采用三维网挂基材土植生法的边坡防护形式,在边坡上铺筑富含营养成分的耕植土,厚度控制在30cm左右,以此作为植被生长基底土壤,然后再选取具有绿化功能、生命力强的植物品种,与稳定剂、肥料、水、纤维物等辅助材料混合均匀,喷射到三维网上,覆盖一层无纺布进行养护。种植土一般就近选用田间土,保证土壤肥力能够满足植被生长需求,在边坡修整压实后,用水喷湿,将选择的种植土由下而上均匀覆盖到边坡上,修整包边土,为三维网摊铺做好准备。三维植被网是以热塑性树脂为原料的三维结构孔网,表层为起泡层,蓬松的网袋内有较大的容土空间,底层为高模量基础层,具有较好的柔韧性和拉伸强度,有90%以上的空间可填充混合土,能够防止三维网变形,起到保持水土的目的,保证植草的成活率和覆盖率。草种的选择也十分关键,必须满足当地气候特点,实现固土护坡、绿化景观的综合效益,可以采用草灌结合的方式,选择生长周期短、适应性强的草本植物,快速改善边坡土壤条件,加上小灌木深厚的根系,能够更好地稳固土壤。在一些低洼积水路段、鱼塘以及受常水位冲刷路段,不宜采用植草防护的方式,可以通过浆砌片石的方法加以解决。

2.3 防排水施工

公路桥梁工程防排水施工需要将临时工程和永久工程结合起来,在施工范围两侧合理设置临时排水沟,修筑临时排水渠道,保证施工过程中的排水能力,临时排水系统要与永久性排水系统相衔接。根据施工顺序和场地布置,合理设置流水坡度和缓冲沟,保证临时用地和施工场地不被冲刷,同时注意加强污水管理,主要是机械废水和生活污水;在生活区设置化粪池,在生产区域设置沉淀池,保证达到排放标准后才能排放,使用容器收集机械废液,不能随意倾倒,防止污染土壤和水源。为了降低雨水对边坡的影响,可以在易滑坡体外围布置截水沟槽,截断流

到滑坡体上的水流,在较大滑坡体布置一些排水沟,要保证坡面平整,避免坑洼积水,也可以设置地下水廊道,或者采用钻孔排水的方式,这样能够截住渗透的水流,及时将滑坡体内的积水排出去。对于一般路段的防水施工,要严格按照设计方案进行,保证路基和路面的稳定性,通常情况下,在严寒积雪、透水路面,道路横坡宜设置为1%~1.5%,在降雨量大路段及快速路道路,横坡宜设置为1.5%~2%,保护性路肩横坡度可以比路面横坡度大1%,为了提高排水效率,可以设置拦水路沿石,将路面积水集中排入急流槽,然后通过急流槽排到底部排水沟^[4]。

3 结语

综上所述,公路桥梁工程具有施工范围广、建设周期长、影响因素多等特点,需要跨越复杂的地形条件,对沿线环境会造成不同程度的影响。如果选线方案不合理,会增加工程量和施工难度,造成不必要的资源浪费,甚至会引发严重的地质灾害,而工程施工过程对现场影响更为直接,所以,必须加强绿色节能理念应用,不断提高绿色设计和施工水平,减少环境污染和能源消耗。

参考文献

- [1] 崔相奎. 铁本高速公路绿色公路建设管理与实践[J]. 北方交通, 2020 (4): 66-69.
- [2] 段鑫. 绿色施工背景下的公路桥梁施工技术分析[J]. 交通世界, 2019 (24): 64-65.
- [3] 高硕晗, 周建, 徐岩, 刘学欣, 姚嘉林. 季冻区绿色公路建设技术管理创新与实践[J]. 公路工程, 2019, 44 (4): 130-134+201.
- [4] 郑万成. 绿色节能措施在公路设计中的应用及其效益研究[J]. 节能, 2019, 38 (5): 45-46.