

高压输电线路施工期生态保护措施分析

郑水生

(广东省中园生态规划设计院有限公司, 广东 广州 510000)

摘要 在高压输电线路施工过程中, 会对自然保护区等环境敏感区的生态环境带来较大的影响, 需要采取有效的施工防范措施来降低其对环境的破坏。本文重点分析了高压输电线路在施工期间对自然保护区等环境敏感区生态环境产生的诸如永久占用土地资源、造成水土流失、破坏植被、影响动物生境和景观破碎化等各种不利影响, 并根据高压输电线路工程施工期间的特点, 在设计和施工阶段有针对性地提出保护措施, 以期为高压输电线路施工提供有益参考。

关键词 高压输电线路; 环境敏感区; 生态保护

中图分类号: TM8

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.36.030

0 引言

自然保护区等环境敏感区对于保护国家珍稀生物和调节地区生态环境具有重要的作用。高压输电线路工程在建设过程中因选址选线不合理、施工不规范、生态恢复不彻底等, 会使环境敏感区的整体生态环境质量、功能以及在景观方面受到较大影响。本文结合某高压输变电线路穿越揭阳惠来黄光山自然保护区为例, 分析其施工过程中对自然保护区的土地资源、动植物资源和自然景观的影响, 并对可能造成的影响采取对应措施, 使其对保护区内的生态环境影响降到最低。

1 高压输电线路施工期对环境敏感区的生态环境影响

1.1 对土地资源的影响

某高压输电线路为广东省2024年重点建设项目^[1], 工程受地理环境、技术因素、施工条件和社会稳定因素制约, 难以避免穿越揭阳惠来黄光山自然保护区(以下简称自然保护区), 穿越自然保护区的形式为“架空线+塔基”, 穿越长度12.50 km, 在保护区内新建30座塔基, 永久占用保护区土地21 225 m², 占自然保护区土地总面积6 756.88 hm²的0.31%, 线路施工临时用地(主要为施工便道和材料堆场等)使用保护区土地面积54 853 m², 占保护区土地总面积的0.81%, 用地主要为林地。

项目的建设使用了保护区的土地资源, 减少了保护区的林地面积, 减少面积为21 225 m²。由于工程占地面积小, 占保护区土地总面积比重小, 且54 853 m²

的临时用地在施工结束后会尽快进行植被恢复, 因此工程建设对保护区土地损失量的影响程度为轻度。

1.2 对水土流失的影响

本次工程以架空线+塔基形式穿越黄光山自然保护区, 塔基施工建设、材料区、临时道路和高压输电线路架设等施工作业将会一定程度损伤沿线地貌和植被, 进而诱发水土流失。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)对该工程土壤侵蚀潜在危险度进行评级: 级别与区域人口环境容量失衡度、年降雨量、植被覆盖度、地表松散物质厚度、坡度等因子有关。本项目所在的保护区人口环境容量失衡度<20, 年降雨量>1 500 mm, 评价区植被覆盖度<85%, 地表松散物质厚度<1 m, 施工区域坡度<35°, 土壤为红壤和赤红壤, 以花岗岩类、砂页岩类为主。根据各侵蚀因子的评分值, 结合其权重值, 得到项目所在区域土壤侵蚀潜在危险度总分值为29.6, 等级为轻险型(轻险型总分值为10~30)。

工程施工涉及保护区内扰动土壤面积总计76 078 m²(永久占地+临时用地), 在保护区内塔基永久占地面积小, 但临时用地相对较多, 开挖区域位于保护区南部片区, 将造成植被损失, 破坏原土地表层结构, 导致土地表层裸露, 降低其水土保持功能, 引发一定面积的水土流失, 加之塔基多位于山顶, 部分基塔所处区域坡度约15°~35°, 会加剧水土流失。但由于保护区所处区域土壤侵蚀潜在危险度较低, 且除上述位于山顶的基塔外, 其它塔基建设区域坡度平缓, 植被覆盖度也较高, 因而在施工过程中需加强管理, 严

格控制作业面，尽可能地减少植物破坏数量，并采取水土保持措施，即可大大降低施工期水土流失情况。项目在施工期对保护区水土流失的影响程度较轻，整体可控。

1.3 对自然保护区植物的影响

工程建设需占用林地，项目施工将对建设红线范围内植被产生直接性破坏，造成保护区部分植被直接损失。经调查，工程土地直接占用区的植被类型均为人工植被，包括桉树林、湿地松林、相思林、荔枝林，其中以荔枝林占多数。

一方面，项目在施工期会对工程占用区植物造成直接损毁，弃渣堆积致使表层土壤被剥离或植物被压埋，造成部分物种损失，将对区域植物多样性带来一定影响；另一方面，施工活动中产生的粉尘吸附在植物叶片表面，影响植物正常的光合作用等，限制植物的生长，甚至导致植物死亡。此外，在施工过程中，施工人员会不可避免地践踏施工沿线周围的草本植物，造成植物生长不良甚至死亡。

工程建设会对直接占用保护区范围内植被进行砍伐，造成植被直接损毁，将对保护区的植被类型产生影响，但由于工程直接占用区和评价区内植被类型在保护区其他区域均广泛分布，不会导致保护区植被类型的减少。工程直接占用区和评价区的植被类型以人工植被为主，天然植被仅分别占保护区天然植被总面积的 0% 和 13.52%，对保护区天然植被的影响较小。因此，项目施工期对保护区植被类型的影响程度为轻度。

此次工程直接占用区和评价区内物种主要由大戟科、蝶形花科、蔷薇科、菊科、莎草科和禾本科等科的植物组成，种类多为常见种，在保护区其他区域均广泛分布，评价区植物仅占保护区植物种类的 45.9%，数量不到一半，工程建设只会造成短期内某些物种数量的减少，不会导致某一物种消失。此外，在评价区内并未发现重点保护和珍稀濒危野生植物、特有物种，加之本项目施工作业面小、施工期短，施工过程中通过洒水降尘、加强对施工人员的宣传教育等措施加以防范和保护，把影响降到最小。因此，项目施工期对保护区植物多样性的影响为轻度。

1.4 对自然保护区动物的影响

经调查，本项目线行两侧各 1 000 m 评价区范围^[2]记录到野生脊椎动物共 14 目 40 科 88 种，约占黄光山保护区脊椎野生动物种类（124 种）的 71%，包括两栖动物 1 目 5 科 8 种，主要有黑框蟾蜍、花狭口蛙等；

记录到爬行动物 2 目 6 科 10 种，以翠青蛇、白唇竹叶青蛇等蛇类为主，还有少量蜥蜴类；记录到鸟类 7 目 25 科 60 种，占评价区物种总数的 68%，包含多种水鸟和林鸟；记录到哺乳动物 4 目 4 科 10 种，以鼠科动物为主，如小家鼠、褐家鼠等。

工程在施工期会对野生动物产生一定影响：施工期内，植被、空气、土地的扰动及基础钻孔作业等机械噪声可能会促使野生动物将向周边迁移到相对安全的环境，造成野生动物的种群下降、生境破坏丧失，而施工机械碾压、原料堆放及工程施工等因素则有可能直接造成野生动物的死亡，影响种群密度。特别是对于鸟类而言，工程施工产生的噪声降低了声信号的传播距离，形成噪声屏障，能阻碍鸟类的声音交流，或对鸟类生存造成一定程度的影响。

但此次工程相对于整个保护区来说，占地面积小、植被破坏量小、造成的栖息地损失面积小，且黄光山自然保护区植被覆盖率高、植被类型多样，评价区和保护区其它区域广泛分布着适宜两栖动物生活栖息场所，因此工程建设对动物栖息地影响较小，综合评估其受影响程度为轻度。

1.5 对自然保护区景观的影响

保护区评价范围内自然景观的地文资源主要为山峰，包括黄光山、牛地山等；水文资源主要为寮水河及多处坑塘水体；生物资源主要有常绿阔叶林、湿地松林、尾叶桉林、荔枝林等栽培植被；天象资源主要有云雾、云霞、雨景、落日余晖等。

工程线路穿越保护区南部片区，工程建成后，一方面，塔基之间将形成新的景观斑块，加大了生态景观的破碎化程度，在原始景观斑块上形成生态“疮疤”，造成不和谐的视觉效果；另一方面，架空高压输电线路穿越保护区，将对保护区造成空间切割，切割面积 1 281.07 hm²，占保护区总面积的 18.96%；此外，架空线路使得该区域在原有背景上勾划出一条人工印迹，但由于该区域人为活动强烈，景观自然度一般，因此此次新增架空线路与周围的生态景观无太大反差，但会进一步加大区域景观破碎化程度^[3]；架空输电线路下方生物资源以桉树林、湿地松林、马尾松林为主，此处新增一条架空线路将会导致沿线部分生物资源观赏价值的降低，但这些植被是整个保护区范围及评价区范围的主要植被类型，在保护区其它区域广泛分布。从整体上看，工程建设对保护区自然景观的影响较小，影响程度为轻度。

2 高压输电线路施工期的生态保护措施

2.1 高压输电线路设计阶段的生态保护措施

高压输电线路的设计需要充分考虑生态环境保护，线路选择应尽可能绕避自然保护区等各种敏感区^[4]，确因地形、技术和社会稳定等各因素必须进入自然保护区的，需经充分的路径唯一性论证。在穿越自然保护区时，需绕过自然保护区中的重点保护区域，选择影响和破坏程度最低的线路。高压输电线路应避开保护区中生态物种敏感性区域，例如珍稀物种、濒危物种和野生物种的分布、生活、迁徙等区域。设计时还要尽可能选取占地最小、最环保的施工技术及铁塔类型，例如同塔多回架空线路方式和飞艇放线等先进放线方法，最大程度降低高压输电线路对保护区生态体系的影响^[5]。

此外，在设计阶段通过优化塔位、改进塔基类型、改进施工方式等诸多措施^[6]，将塔基施工过程中产生的土方降低到最少，以利于水土保持。

2.2 高压输电线路施工阶段的生态保护措施

施工期的影响主要有：施工噪声、废渣，以及开挖、占用土地等造成的水土流失和对动植物造成的影响等，故主要从这些方面采取措施：

1. 在控制噪声方面，施工单位需制定完善的环境保护计划和管理办法，明确施工工艺、施工工序、环境管理措施、防治责任范围等，选用低噪声设备和工艺，加强设备的保养和施工人员培训，降低机械振动。噪声较大的机械应布置在偏僻处，同时合理安排高噪声机械作业时间，避开动物活动的敏感时段。

2. 在废渣处理方面，施工产生的废土废渣、建筑垃圾等，应由专门的人员负责彻底清理，严禁在保护区内随意堆放。

3. 在控制水土流失方面，施工期应尽量避开雨季，最大程度减少雨季水力侵蚀，如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖措施；同时施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

4. 在植被保护措施方面，在施工过程中注意对保护区内林地的保护，尽量减少占用；施工期间要对施工人员进行严格管理，严格控制临时用地面积，尽量减少不必要的植被破坏；施工期注意森林火灾预防，加强森林防火宣传教育，禁止施工人员在林区附近生火、抽烟；注意防止生物入侵种的传播，以免对沿线生态多样性带来长远影响。

5. 在动物保护措施方面，需制定具有针对性和可实施性的施工方案，以尽可能减缓因施工带来的干扰。施工进程的安排也应注意，尽量避免临时占用保护区林地，也要控制路基边坡的范围，减少对山体的开挖，尽量留给动物足够的迁移时间和空间；选用低噪声机械设备和施工工艺，将噪声对野生动物的影响降到最低；在施工区域张贴各种宣传标识，提高施工人员的保护野生动物的意识，禁止随意捕食或猎杀野生动物，消除人为对野生动物的直接伤害；对重点保护和珍稀濒危动物，应通过图片、资料等加强对施工人员的宣传教育，帮助施工人员学会辨识。若发现工程施工影响范围内有上述动物的分布，需悬挂标示牌，做好保护工作。

3 结语

高压输电线路在施工期间会对保护区的土地资源及水土流失、植物资源、动物资源、自然景观资源等产生不同程度的影响。经评价，本次高压输电线路施工期对黄光山自然保护区的土地损失量的影响程度为轻度、水土流失的影响程度轻度、植物多样性的影响为轻度、对动物栖息地的受影响程度为轻度、对自然景观的影响程度为轻度，项目施工期间对保护区整体影响程度为轻度，在严格落实各项环境保护措施的情况下，高压输变电线路工程建设对保护区产生的整体生态影响可控，在可接受范围内。

参考文献：

- [1] 广东省发展和改革委员会.广东省发展改革委关于下达广东省2024年重点建设项目计划的通知(粤发改重点〔2024〕89号)[Z].2024-03-24.[2025-11-21].http://drc.gd.gov.cn/zd xm5665/content/post_4399058.html.
- [2] 中华人民共和国生态环境部.环境影响评价技术导则—生态影响(HJ 19-2022)[S].北京：中国环境科学出版社,2022.
- [3] 陈晓琳,刘照顺,何清怀,等.输电线路对自然保护区景观生态体系的影响研究[J].电力勘测设计,2020(S2):175-178.
- [4] 李志勇.涉及环境敏感区的输变电工程选址选线方法探究[J].电力设备管理,2020(11):149-151.
- [5] 刘倩叶.输电线路对自然保护区生物多样性影响评价[J].林业科技通讯,2019(06):19-21.
- [6] 欧敏,任小龙,唐卫华,等.穿越森林公园的电厂220 kV送出线路优化设计[J].智慧城市,2021(07):72-73.