



移动扫码阅读

陈晓琳,何清怀.基于GIS的输变电项目对风景名胜区景观的影响研究[J].能源环境保护,2019,33(6):60-64.

CHEN Xiaolin, HE Qinghuai. Landscape impact caused by transmission projects in scenic area based on GIS[J].

Energy Environmental Protection, 2019, 33(6):60-64.

基于GIS的输变电项目对风景名胜区景观的影响研究

陈晓琳,何清怀

(四川电力设计咨询有限责任公司,四川 成都 610041)

摘要:基于ArcGIS三维空间分析,以穿越贡嘎山风景名胜区的110千伏异地重建输变电工程为例,运用景观生态学原理分析了输变电项目对风景名胜区景观的影响。分析认为:输变电工程施工期永久侵占现有斑块将会长期干扰景观体系,该工程在异地重建远离了田湾河和令牌山景点,对景观资源的影响有所减少;按照近景带、中景带、远景带、不可见区域的划分原则,异地重建减少了对景观敏感度的影响。

关键词:风景名胜区;输变电工程;景观;环境影响评价

中图分类号:X826

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2019)06-0060-05

Landscape impact caused by transmission projects in scenic area based on GIS

CHEN Xiaolin, HE Qinghuai

(Sichuan Electric Power Design & Consulting Co., Ltd., Chengdu 610041, China)

Abstracts: Taking a 110 kV reconstruction transmission project across Minya Konka Mountain as an example, landscape impacts of transmission projects in scenic area were studied using the principles of landscape ecology based on ArcGIS 3D analysis. It was considered that occupying existing patches permanently during the construction period of transmission projects will affect the landscape system for a long time. This 110 kV transmission project caused less impact than others because it was rebuilt far away from Tianwan River and Lingpai Mountain. Thus, rebuilding in other place reduced the impacts of transmission projects on landscape according to the division principle of close-shot, mid-shot, long-shot and invisible area.

Key words: Scenic area; Power transmission project; Landscape; Environmental impact assessment

0 引言

为了在全国范围内实现资源优化配置,我国电网必须建设长距离、大容量的特高压交直流电网^[1-3]。输变电项目作为一种跨越空间范围大、高于地面一定距离的特殊线性工程,穿越风景名胜区、自然保护区的情况时有发生。除人文生态系统调查遗漏之外,更重要的原因在于缺乏有效技术来模拟输变电线路是否经过风景名胜区、自

然保护区等生态敏感区,特别是输变电线路经过风景名胜区时,如何确定输电线路对景点的影响成为输变电工程环境影响评价工作中亟待解决的问题。

本论文运用景观生态学原理基于ArcGIS10.2以某110千伏异地重建输变电工程穿越贡嘎山风景名胜区为例,分析了输变电项目对风景名胜区的景观影响,也为类似输变电工程设计、风景名胜区保护等提供指导。

收稿日期:2019-08-15

第一作者简介:陈晓琳(1986-),女,四川武胜人,硕士,高级工程师,研究方向为输变电工程环境影响评价及竣工环保验收。

E-mail:524318171@qq.com

1 研究方法

1.1 ArcGIS 三维空间分析功能

地理信息系统 (Geographic Information System) 是在计算机硬件支持下对整个或部分地球表层空间中的有关地理分布数据进行采集、存储、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统,具有强大的空间分析功能。采用 GIS 对自然对象进行描述、表达和分析。首先要建立合理的数据模型以存储分析对象的位置、属性以及动态变化等信息。合理的数据模型是进行空间分析的基础。GIS 技术应用于项目环境影响评价和区域环境影响评价中已经有很多成功的案例,可以在项目选址的可行性评价、要素的环境质量评价、环境质量预测、专题图的研制等方面发挥重要作用。但是利用 GIS 的三维空间分析进行环境影响评价的个例较少。其中重要原因在于国内外还没有一个成熟、稳定的三维 GIS 软件。在一些 GIS 软件中的一部分三维功能中可以实现三维可视化的分析,例如 ArcGIS、Erdas、ENVI 等代平台产品系列。

1.2 ArcGIS 中 DEM 的数字表达

数字高程模型 (Digital Elevation Model, DEM) 是一定范围内规则格网点的平面坐标 (X, Y) 及其高程 (Z) 的数据集,是地理空间内表示地面高程的一种实体地面模型,实质上是对地球表面地形地貌的一种离散的数学表达。数字高程模型可以很好地表现区域的地表起伏,在测绘、水文、气象、地貌、地质、土壤、工程建设、通讯、气象和军事等国民经济和国防建设以及人文和自然科学方面应用广泛。DEM 有 3 种模型,分别为等高线模型、规则格网模型 (GRID) 和不规则三角网模型 (TIN)。建立 DEM 的方法有 3 种:(1) 直接从地面测量;(2) 根据遥感影像,通过数字摄影测量途径获得;(3) 从现有地形图上采集等高线和高程点,然后利用 GIS 软件来实现。本论文采用第 3 种方法来实现项目区的数字高程模型。表达模型为不规则三角网模型。不规则三角网 (TIN) 是一种重要的数字高程模型,它存储量少,具有数据可压缩的特点,且能够保留采样点坐标值及高程值的原始精度,广泛应用于数字高程模型建立及其空间分析的研究中。

2 研究区域特点及工程概况

2.1 贡嘎山风景名胜区的特点

贡嘎山风景名胜区位于我国四川省甘孜藏族自治州东部,地跨甘孜州的康定县、泸定县、九龙县及雅安市石棉县。该风景名胜区于 1988 年列入国务院公布的第二批国家级风景名胜区。风景区地理位置 $101^{\circ}00'20'' \sim 102^{\circ}13'51''E$, $28^{\circ}56'55'' \sim 30^{\circ}25'35''N$,以风景区地理界线为基础界定风景区范围,西至立丘河,东至大渡河,北至康定与丹巴与道孚三县交界处,南至孟底沟与雅砻江交汇处,总面积 $10\,195\text{ km}^2$ 。风景名胜区以贡嘎山极高山、冰川、高山湖泊和康巴文化为主景,以原始森林、草原、温泉和红色文化为补充,是供观光探奇、科研科普、风情体验和休闲文体活动的山岳型国家级风景名胜区,划分为分别是贡嘎山、木格措、伍须海和瓦灰山等四个地理景观单元 (见图 1)。

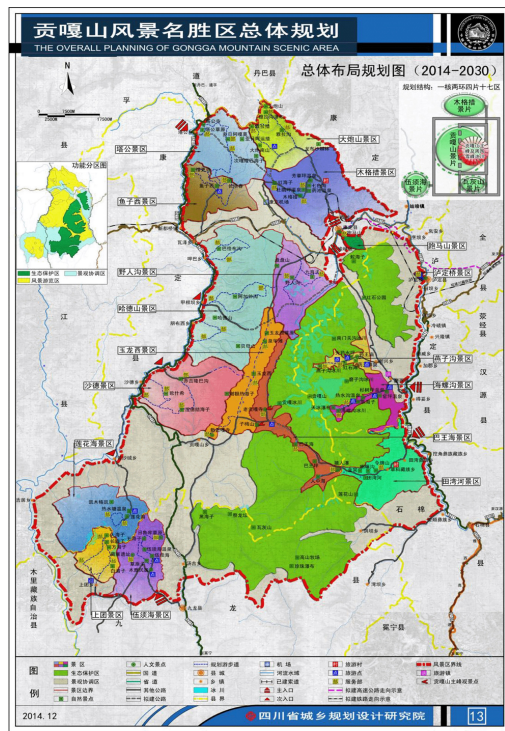


图 1 贡嘎山风景名胜区总体规划图

2.2 工程概况

某 110 千伏异地重建输变电工程属于灾后重建项目,因原变电站在泥石流地质灾害中受损,站址不能满足选址要求。为了确保片区供电安全性和稳定性,故新建变电站站址选择在离原变电站 200 m 的位置异地重建,原变电站出线侧部分线路改接入新建变电站,该工程原情况和异地重建后的概况详见附件 2。鉴于贡嘎山风景名胜区范围大,原变电站和原线路、新建变电站和改接线路均位于贡嘎山风景名胜区二级保护区内。当输变电工程涉及风景名胜区时产生的环境影响主要为施工期和营运期对景观的影响。

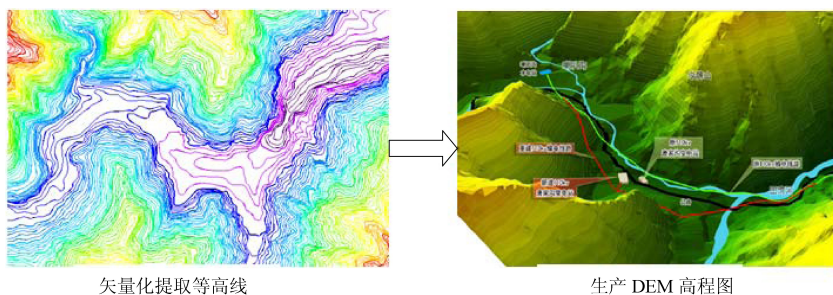


图 2 研究区的 DEM 图

3 某输变电工程对风景名胜区的景观影响分析

3.1 施工期

输变电工程施工期对风景名胜区的景观影响主要体现在:①变电站或塔基的修建将以水泥浇筑的方式永久侵占塔基处的现有斑块,施工期塔基周边及材料运输通道的斑块可能遭到破坏,如果水泥、钢构等异质性物质处理不当,将给景观体系带来长期干扰;②变电站建设或线路架设时,占地区域的斑块将受到施工人员的践踏和输电线路牵、架的短期影响,可能造成暂时的景观破碎化。鉴于输变电工程特殊的工程特点,变电站和塔基永久占用的斑块面积较小且分散,占用的斑块均属于评价区内常见的类型,施工干扰强度在景观体系承受范围之内,工程建设对风景名胜区景观造成的影响小。

3.2 营运期

营运期输变电工程对风景名胜区的景观影响

表 1 该工程与贡嘎山风景名胜区附近景点之间的位置关系

景点	类型	所属景区	游览线路	原工程最近距离(m)	新建工程最近距离(m)	对比	对比结果
田湾河	二级自然景点	田湾河景区	游步道	10	70	移出田湾河河滩	影响削弱
喇叭沟	四级自然景点	田湾河景区	游步道	840	720	距离远,对景点本体和结构空间无影响	无影响
令牌山	三级自然景点	田湾河景区	游步道	620	730	移出令牌山构景空间	影响削弱

3.2.2 对风景名胜区景观敏感度的影响分析

景观敏感度是一种可能性,即在系统控制条件下,一种变化所引起的景观系统敏感的、可认知的、持续的且复杂的响应^[5]。目前,比较常用的景观敏感度定义为“景观对外部(包括人为和自然两方面)干扰的反应”^[6]。景观敏感度评价是指景观被注意的程度,是景观醒目程度等的综合反映,与景观本身的空间位置、物理属性具有密切关系。

根据俞孔坚^[7]的理论,结合输电线路工程的特点及实际观察情况,常采用近景带(小于 300 m

重点体现在对风景名胜区景观资源、景观敏感度和景观阈值三方面的影响分析。

3.2.1 对风景名胜区景观资源的影响分析

景观结构分析是景观生态学基本理论研究的重要组成部分^[4],也是景观生态评价、规划、管理及建设等应用方向的基础。根据《风景名胜区规划规范》(GB 50298-1999),风景名胜区包括特级保护区、一级保护区、二级保护区和三级保护区等,其中特级保护区内禁止建设任何建筑设施,一级景区严禁建设与风景无关的设施。

由图 2 可知,原工程变电站距位于田湾河南侧、公路以北的河滩地,在喇叭沟和令牌山的东南面,输电线路起于喇叭沟沟口的水电站,沿田湾河南侧河边设线。异地重建后,变电站位于公路南侧小台地上,沟谷南面山体山脚下,输电线路沿着山体接近山脚绕行。重建后的变电站和输电线路总体向南迁移了一定距离,离田湾河和令牌山景点更远(见表 1)。综上所述,工程异地重建后对风景区景观资源较小。

的可见区域);中景带(300~600 m 的可见区域);远景带(600~1 200 m 的可见区域);不可见区域(大于 1 200 m 的不可见区域)的划分原则(见表 2),将各景点与该工程的位置关系分别纳入所属的景带中。由表 1 和表 2 可知,景点与输电线路的距离越近,对景观敏感度的影响越大。该工程所在区域无景点分布,仅田湾河位于近景带,属于一级敏感区,其余景点均位于远景带中,属于低敏感区。但与原变电站比较,工程异地重建后对风景名胜区内景点的景观敏感度影响更小,整体削弱了对风景名胜区景观敏感度的影响。

表 2 景观敏感度划分

分级	景点与观景者的相对距离	特点
一级敏感区	近景带(≤300m)	高敏感区
二级敏感区	中景带(300~600m)	高敏感区
三级敏感区	远景带(600~1200m)	低敏感区
四级敏感区	不可见区域(≥1200m)	低敏感区

3.2.3 对风景名胜区景观视线的影响

该工程异地重建后位于田湾河所在沟谷内,景区公路南侧,两侧山体高耸,工程建设会对令牌山、田湾河、喇叭沟的视线以及公路上的视线产生不利影响(见图 3)。

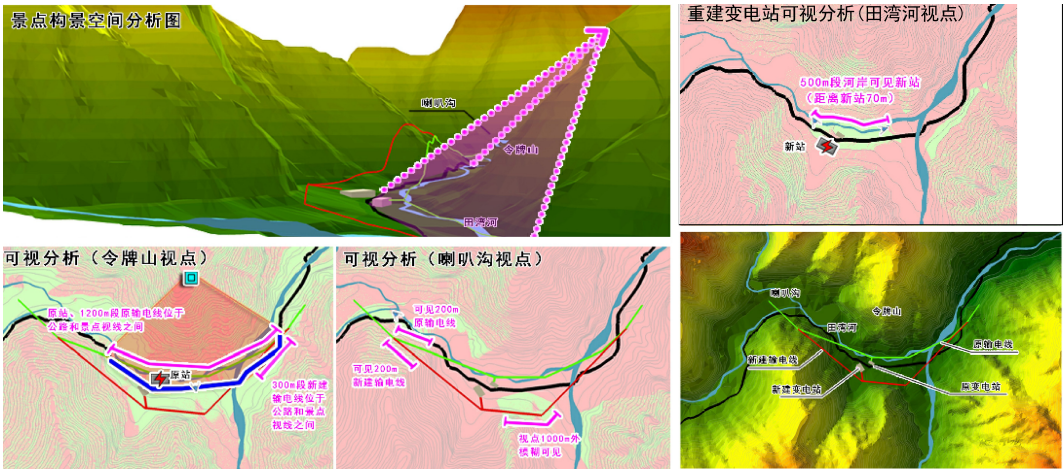


图 3 景观实视线分析图

由图 3 和表 3 可知,与原变电站相比,该工程新建变电站移出了田湾河河滩地区,位于田湾河-草科乡道南面,距田湾河约 70 m,高出田湾河河面约 20 m,在田湾河 500 m 河段可见视变电站,距田湾河景点的距离较原变电站更远且存在高程差,对田湾河景点的视线影响更小;异地重建后约有 1 000 m 线路处于田湾河可视区域范围内,与原线路可视范围基本一致,但新建线路部分段植被茂密,具有一定遮挡作用,故对田湾河景点影响更小。由于受下木堆山体的遮挡,新建变电站不在喇叭沟视线范围内,新建线路约 200 m 处于喇叭沟清晰可见视线范围内,约 300 m 线路(距离喇叭

沟约 1 000 m)处于喇叭沟模糊可见视线范围内,不会加剧对景观视线的影响。令牌山景点位于公路北侧,与原变电站相比,新建变电站削弱了对令牌山的视线影响,仅约 300 m 线路在令牌山视线范围内,影响程度轻微。新建变电站和线路位于公路南侧,新建变电站位于公路可视范围内长度约 600 m,新建线路约 1 400 m 位于可视区域范围内,不在游客主要的景观视线范围内,且部分线路现状植被茂密,具有一定遮挡作用,减小了对风景名胜区景观视线的影响,其影响均在风景名胜区可接受范围内。

表 3 该工程景观视线的影响分析

景点	变电站可视范围(m)		线路可视范围(m)		对比	对比结果
	原工程	新建工程	原工程	新建工程		
田湾河	420	500	1000	1000	移出田湾河河滩,变电站和线路均距田湾河更远	影响削弱
喇叭沟	—	—	200	200	对景观视线的影响程度相差不大	影响轻微
令牌山	—	—	1200	300	异地重建后位于令牌山视线范围之外	影响削弱

4 结语

本研究基于景观生态学理论利用 GIS 软件三维可视分析深入分析了输变电工程经过风景名胜区的景观影响,得到以下几点重要的结论:

(1)输变电工程施工期对风景名胜区的景观影响主要体现在工程施工过程中永久侵占现有斑块,导致斑块遭到破坏,给景观体系带来长期干

扰;临时占地造成临时的景观破碎化。但是整体而言,输变电工程占用的斑块面积下,对景观的影响较小。

(2)本工程在异地重建过程中,通过优化变电站站址位置、线路路径方案,工程整体方案均远离了原有的田湾河和令牌山景点,对景观资源的影响有所减小。

(3)本工程按照近景带(小于 300 m 的可见区

域)、中景带(300~600 m 的可见区域)、远景带(600~1 200 m 的可见区域)、不可见区域(大于1 200 m 的不可见区域)的划分原则,异地重建后对风景名胜区内景点的景观敏感度影响更小,整体削弱了对风景名胜区景观敏感度的影响。

(4)本工程异地重建后位于田湾河所在沟谷内,工程建设会对令牌山、田湾河、喇叭沟的视线影响有所削弱,但是对公路上的视线影响有略微增加,但不在游客主要的景观视线范围内。

参考文献

[1] 赵遵廉.中国电网的发展与展望[J].中国电力,2004,37

(1):4-5.

- [2] 舒印彪,张运洲.优化我国能源输送方式研究[J].中国电力,2007,40(11):5.
- [3] 舒印彪.1000kV 交流特高压输电技术的研究与应用[J].电网技术,2005,29(19):1.
- [4] 姚允龙,吕宪国,佟守正.景观敏感度的理论及其应用意义[J].地理科学进展,2007,26(5):57-64.
- [5] 肖寒,欧阳志云.海南岛景观空间结构分析[J].生态学报,2001(1):21-22.
- [6] 王仰麟,赵一斌,韩荡.景观生态系统的空间结构、概念、指标与案例[J].地球科学进展,1999,14(3):235-241.
- [7] 俞孔坚.景观敏感度及其阈值评价研究[J].地理研究,1991,10(2):38-51.

(上接第 38 页)

环技术和旋汇耦合技术,表明旋汇耦合技术与单塔双循环技术相比具有较好的脱硫效果;

脱硫系统压损双塔双循环最大实测值为4 060 Pa,旋汇耦合最大实测值为2 630 Pa,单塔双循环最大值实测为1 795 Pa;

当脱硫出口浓度相当时,比较脱硫入口浓度,表明双塔双循环技术与旋汇耦合技术相比具有更高的脱硫入口SO₂浓度,说明双塔双循环技术具有更好的脱硫效果。

2 结论

通过对试验结果以及电厂超低改造情况的总结分析判断,得出以下结论:

通过比较发现,3种脱硫技术与改造前湿法脱硫技术相比,脱硫效果均有显著提升,出口SO₂浓度均在30 mg/m³以下,均达到了超低排放低于35 mg/m³的控制要求,有效的降低了排放烟气中的SO₂浓度。试验结果表明,在设计运行条件下双塔双循环技术脱硫效果最好,脱硫效率均达到了99.7%,旋汇耦合技术居中,脱硫效率均大于99.2%,单塔双循环技术相比于其他2种技术脱硫效果最差,脱硫效率也达到了99.1%。

分析测试结果显示,双塔双循环技术压损值最大,均在3 700 Pa以上,表明该技术能耗也相对较大,旋汇耦合技术其次,最大压损值也达到了2 630 Pa,单塔双循环技术压损值相对最低,均在1 700 Pa左右,能耗也相对较低。

数据显示,在保证高脱硫效率条件下,双塔双

循环技术脱硫入口SO₂浓度均在4 300 mg/m³以上,说明双塔双循环技术更加适用于脱硫入口SO₂浓度较高的工况条件,旋汇耦合技术以及单塔双循环技术脱硫入口SO₂浓度均低于3 000 mg/m³,表明这两项技术更适合脱硫入口SO₂浓度低一些的工况条件。

综合分析试验结果得出,双塔双循环脱硫技术脱硫效率高、能耗大,适用于高硫分煤种,单塔双循环脱硫技术脱硫效率低、能耗低,适用于低硫分煤种,而旋汇耦合脱硫技术脱硫效率、能耗以及适用煤种含硫量均介于两者之间。电厂可以根据需要选择不同的脱硫超低改造方式。

参考文献

- [1] 环境保护部科技标准司.火电厂大气污染物排放标准:GB 13223-2003[S].北京:中国环境科学出版社,1996.
- [2] 环境保护部科技标准司.火电厂大气污染物排放标准:GB 13223-2003[S].北京:中国环境科学出版社,2003.
- [3] 环境保护部科技标准司.火电厂大气污染物排放标准:GB 13223-2003[S].北京:中国环境科学出版社,2011.
- [4] 国家发改委,生态环境部,国家能源局.全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案[EB/OL].(2015-12-11)[2019-2-21].<http://www.chinaacc.com/qtjfg/hu1512156759.shtml>.
- [5] 陈光.双塔双循环脱硫的技术特点[J].工程技术,2015,28(3):90-95.
- [6] 朱继红.高硫煤超洁净改造技术路线探讨及应用[J].广东化工,2018,45(14):193-194.
- [7] 李娜.石灰石-石膏法单塔双循环烟气脱硫工艺介绍[J].硫酸工业,2014(6):45-48.
- [8] 赵旺初.旋汇耦合脱硫技术[J].热能动力工程,2008(2):160.