

输电工程沙漠段危害及对策研究

宋国新

中国能源建设集团 辽宁电力勘测设计院有限公司, 辽宁 沈阳 110179

摘 要: 输电线路工程不可避免地要穿越沙漠地区. 本文从路径选择、杆塔定位、基础选型及防风固沙等方面对西北某送电线路工程途径沙漠段的选线提出建议, 对防治风沙危害提出对策. 经过实践检验方法得当, 措施合理, 线路运行良好.

关键词: 沙漠危害; 输电工程; 防风固沙

STUDY ON THE HARM OF DESERT SECTION ON TRANSMISSION PROJECTS AND COUNTERMEASURES

SONG Guo-xin

Liaoning Electric Power Survey and Design Institute Co., Ltd., China Energy Engineering Group, Shenyang 110179, China

Abstract: It is inevitable to cross desert for the transmission line project. Suggestions on route selection in the desert section of one transmission line project in Northwest China are put forward in terms of pole-tower location, foundation form selection, wind break and sand fixation. Some countermeasures for preventing and controlling wind-sand hazards are proposed as well. The methods and measures are proved to be reasonable, and the lines also run well.

Key words: harm of desert section; transmission project; wind break and sand fixation

0 引言

我国西部地区沙漠分布广泛, 因此有些输电线路工程不可避免地要穿越沙漠地区. 输电线路途径沙漠地区将受到不同形式与程度的沙漠危害. 沙漠中的风蚀、风沙输移和堆积都会对送电线路工程造成危害, 其中风蚀造成线路塔基的淘蚀; 风沙输移造成塔架磨蚀, 甚至产生风沙电等危及输变电线安全的现象; 风沙堆积造成埋压塔基塔架, 减小电线对地距离, 造成安全隐患. 如图 1 所示, 本文从路径选择、杆塔定位、基础选型及防风固沙等方面对西北某送电线路工程途径沙漠段的选线提出建议, 对防治风沙危害提出对策.



图 1 输电线路工程路径图

Fig. 1 Route map of transmission project

收稿日期: 2018-08-14; 修回日期: 2018-08-28. 编辑: 李兰英.

作者简介: 宋国新(1978—), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事工程地质研究, 通信地址 辽宁省沈阳市东陵区高迎路 3 号, E-mail/songguoxin@lepdi.com.cn

1 工程概况

西北某送电线路工程穿越中国第三大流动沙漠——库姆塔格沙漠向东的延伸部分段,穿越距离长约 12 km. 通过钻孔与出露的地层剖面(图 2)分析了地层结构^①. 具体情况如下所述.



图 2 代表性剖面

Fig. 2 Representative section

(1)现代沙丘沙:灰黄色,质地松散,分选中,沙丘表面干沙层厚度 1~2 m,之下为稍湿沙层. 本层厚 20~50 m.

(2)砾石层:洪积-冲积的灰色、暗灰黄色含砂土的砾石层,密实,不具分选性,无层理构造. 砾石成分复杂,主要由花岗岩、石英岩、火山岩类等组成. 砾石大小不等,砾径一般为 2~8 cm,最大为 40 cm 左右,呈棱角状至次棱角状. 砾石在地表形成较平坦的粗戈壁. 本层厚约 35 m.

根据中国科学院沙漠与沙漠化重点实验室对本段沙丘的评估资料,该段沙漠沙丘有净移动量,但年净移动量一般在 1 m 以下,局部地段有流动堆积现象,但是根据沙丘的沙源、风向、植被、地面构筑物(已建线路、公路、光缆)(图 3)以及沙的性质来看,沙丘的移动量以及高度不会有明显的增减,所以可以确定沙丘为半流动沙丘^[1]. 只要选好杆塔的位置和作好杆塔周围防护,沙丘的危害不会影响线路的建设和运行.

2 路径选择

本段路径选择相对困难,110 kV 敦阿线、35 kV 党阿线、青海油田天然气管道、拟建敦格铁路、5 条地埋光缆等将有利地形全部占据,如图 4 所示. 本段线路在路径选择时,根据现场实际勘察结果,只能在 G215 国



图 3 地面光缆

Fig. 3 Ground optical cable



图 4 路径左侧已有线路和光缆

Fig. 4 Existing lines and cables on left side of the route

道东侧走线,并在安全距离内尽量选择靠近 G215 国道、沙层较薄的地段通过,这样既可以避免深厚的流动沙丘,又可以方便工程施工.

3 杆塔定位

本段线路在定位过程中,主要考虑沙漠地区杆塔立塔位置基础施工的可行性,并且尽可能选择施工条件便利的平缓位置立塔.

本段线路在排位时,为了防止风蚀造成线路塔基的淘蚀影响,同时考虑风沙输移和堆积对基础的影响,选择在沙丘背风坡处沙层较薄的地段立塔,避免在山脊处立塔. 另外本段线路在定位时,尽量采取高塔跨越方式,减少本段线路内的杆塔数量,降低施工工程量及施工难度.

4 基础选型

考虑到风积砂地段地质条件的特殊性,风积砂类土较为松散,不宜采用原状土类基础,所以采用开挖类

①宋国新. 新疆与西北主网联网 750 千伏第二通道输变电工程地质勘察报告. 辽宁电力勘测设计院, 2012.

基础.

4.1 斜柱基础

该类基础的主要特点是基础主柱坡度与塔腿主材坡度一致,大大改善了基础立柱与底板的受力状况,使基础水平力对基础底板的影响降至最低,基础的稳定性得到显著提高.同时,由于偏心弯矩大大减小,下压稳定控制的基础底板尺寸可得到相应减小,从而降低了混凝土量和底板配筋量,较大地节约了基础材料用量.此类基础可考虑在风积砂地段固定沙丘上地质较好的塔位上采用.

4.2 直柱式刚性台阶基础

此种基础是国内传统的基础型式之一,适用各类地质、各种塔型,其特点是大开挖,采用模板浇制,成型后再回填土,利用土体与混凝土重量抗拔,基础底板刚性抗压,不配钢筋.在松软地基地段使用,其耗钢量较小,可快速浇注,施工方便.考虑风积砂地段砂土的坍塌和移动性,独立式铁塔基础和拉线杆塔主柱基础,采用此类刚性基础将更加安全、可靠.

5 防风固沙

沙漠地区风沙对输电线路工程的危害,采取相应防沙和固沙的措施,尽可能避免和减轻危害的产生,保证输电线路工程稳定、安全运行,因此,沙漠地区输电线路沙害防治的基本原则包括:

(1)防沙体系的设计要保证输电线路工程在设计

使用年限内正常、稳定运行;

(2)输电线路沙害的防治遵循以防为主,运用风沙运动的自然规律,因势利导、防重于治的原则;

(3)输电线路防沙与治沙体系一定要遵循因地制宜的原则.

目前固沙措施主要有方格沙障^[2]、砾石覆盖、高立式栅栏或阻沙墙、植被种植等.

针对本输电线路工程风沙危害的特点,西部戈壁滩有大量砾石,可以就地取材,而且既能防止塔基风蚀,又能形成天然输沙面,从而防止风沙堆积.本工程采取砾石覆盖措施,在杆塔基础周围覆盖砾石,可以防止塔基风蚀.建议采用砾石的覆盖厚度 10~20 cm,覆盖范围围塔基范围周围全部,并自塔基周围分别延伸 10~15 m,砾石的覆盖层表面与周围地表齐平.

6 结论

根据路径选择、杆塔定位、基础选型及防风固沙等方面对输电线路穿越沙漠段的优化处理,线路已经良好地运行 5 年,可为以后输电线路穿越沙漠的设计和施工提供可靠的经验.

参考文献:

- [1] 裘善文. 中国东北平原西部沙漠现状、成因及其治理途径研究[J]. 中国沙漠, 2004, 24(2): 124-128.
- [2] 李京利. 浅谈风积沙路基的防沙设计[J]. 黑龙江交通科技, 2013, 36(8): 15-17.