

输电线路工程改造的可行性研究与分析

Feasibility Study and Analysis on the Reconstruction of the Transmission Line engineering

丁立新

中国石油辽河石油勘探局电力集团公司沈阳供电工区调度室, 中国·辽宁 新民 110316

Lixin Ding

Shenyang Power Supply Area Dispatch Room of Liaohe Petroleum Exploration Bureau Electric Power Group Company,

PetroChina, Xinmin, Liaoning, 110316, China

【摘要】论文主要分析了输电线路杆塔工程改造过程中具体的相关要求与可行性分析情况,提出了符合输电线路工程改造相关作业的具体可研方案,对施工改造的具体达标程度、作业标准以及具体要求做出了分析和描述,并详细阐述了应对措施。

【Abstract】The paper mainly analyzes the specific requirements and feasibility in the transformation process of transmission line pole and tower engineering, and puts forward a specific research scheme in accordance with the related operation of the transformation of transmission line engineering. Analysis and description are made on the specific standard degree, performance standard and specific requirements of construction transformation, and the countermeasures are elaborated in detail.

【关键词】输电线路;工程改造;可行性分析

【Keywords】transmission line; construction transformation; feasibility analysis

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v1i2.540>

1 引言

目前输电线路杆塔随着运行年限的增加线路势必腐蚀老化,线路的安全要求和标准不再能满足实际应用需要,同时由于地方发展、电网改迁等诸多因素,经常要求线路进行路径改迁,以满足实际生产生活的需要。论文对高压输电线路改造的相关要求和可行性方案进行详细的分析和论述,以满足具体的改迁技术要求和管管理要求,使改造方案更科学化、合理化。

2 工程改造的必要性

输电线路架设后,投运时间、电源情况、线路长度、线路参数、杆塔总量、导线型号、金具以及绝缘子情况在管理记录以及管理方案中都要做具体要求和逐年分析存档。随着年限的增加,线路的缺陷也会逐渐增加,往往由于缺陷的不可避免性导致逐年对线路进行改造和缺陷处理,同时由于不可抗的外力影响、合理化布局等诸多因素也直接要求线路逐年进行改造。线路主要分布区域多为水田、旱田、河流、村庄以及城市等地理条件复杂的地区,高压线路多处跨越各电压等级线路、跨越铁路、公路等,大部分线路区域农牧业的活动都比较频繁,砗杆的杆体、铁塔的塔材以及线路接地装置都时常被破坏,这些不利因素都加快了线路的改造进度。因此为确保线路的安全平稳可靠运行,对线路进行可研性分析,拟提出建议进行改造都是必要的。

3 影响线路改造的部分原因

3.1 缺陷线路维护成本高

20世纪90年代以后架设的线路,线路运行年限长,受环境因素影响,线路都在不同程度上出现各类腐蚀老化现象,又由于线路沿途情况比较复杂,势必要进行各类小型维护和更换、改造情况,例:原某条线路85#-92#耐张段跨越地方大棚居民区,其间多处对地距离及交叉跨越不合标准,为确保安全平稳供电,2009年对此耐张段进行改造,将6基砗杆更换5基铁塔;另外,由于砗杆腐蚀漏筋、受外力作用倾斜、线路驰度档距过大、跨越堤坝鱼池和各类障碍物、线路对地距离不合标准和交叉跨越不合标准等诸多因素,仅2010年,此线路33#、38#-39#、62#、130#-131#、131#-132#、133#-134#、158#-159#、161#-162#、203#-203#等多处进行改造。改造后,该线现有多处仍存在较大隐患,杨士岗开发区有多处厂房地处该线路下方,需要改造。为确保输电线路安全可靠平稳供电,该线在日后维护过程中,势必多次频繁进行维护改造。

3.2 线路运行维护困难

高压输电线路电源引自较远的一次变的线路,线路长,路径复杂,给线路的维护工作带来了许多困难,随着运行年限和线路沿途环境的变化,输电线路会不断出现各种各样的缺陷和问题,一旦发生故障致使线路永久性跳闸事故时,便可能导

致几十口甚至上百口油井停产,造成严重的经济损失,抢修部门需要在尽可能短的时间内进行事故抢修,及时恢复送电,减少停电造成的损失。因此,在事故发生后,合理有效的组织事故巡视,尽快找到故障点,对于及时处理事故显得尤为重要。假设:某长路径线路一旦发生故障,故障位置在一次变出口附近,不考虑抢险材料及工器具准备时间,从电力队开始组织故障巡视开始计时,行车直接至故障点最少需要 2 小时;综合考虑天气、路况因素的影响及沿线徒步故障查找时间和故障处理时间,一次简单的故障处理就要用数小时,甚至几十小时,直接影响了线路的抢修。

3.3 线路线损率高

由于输电线路复杂程度不同,理论计算方法也有很多,其各有特点、精度不同,通常采用电压损失、电流损失及电量差值来计算(标准规定 35kV 以上线路不应采用电量计算线损率)。

以某线路 257 基杆塔为例,采用电流损失方法来计算线损。

运用公式: $\Delta P = \Delta P_A + \Delta P_B + \Delta P_C = 3I^2[R_{20} + a(t-20)R_{20}]$

在电源频率一定的情况下,导线电阻 R 的阻值随导线温度升高而增大,因此计算过程中须考虑温度变化的影响,钢芯铝导线电阻温度系数为 $a=0.004$,在相关指标中给出的标准导线单位长度电阻值均为 20℃时的导线电阻值。

三相交流高压输电线路,须考虑电抗(X)影响,同时线路较长导致始端和末端电压降较大,采用电流损失计算线损比较准确。

年平均温度取 $t=27^\circ\text{C}$,导线型号为 LGJ185mm,185mm 导线电阻率为 $R_{20}=0.17\Omega/\text{km}$,原线路长度 $L_1=44.532\text{km}$,原线路杆塔改造后减少 203 基,同时新增铁塔为 23 基,孙兴线 66kV 母线负荷电流为 95A 情况下,计算电阻率:

$$R = R_{20} + a(t-20)R_{20} = 0.17\Omega/\text{km} + 0.004 \times (27-20) \times 0.17\Omega/\text{km} = 0.17476\Omega/\text{km}$$

新线路长度:

$$L_2/L_1 = n_2/n_1$$

$$L_2 = L_1 \times n_2/n_1 = 44.532 \times [(257-203) + 23]/257$$

$$L_2 \approx 13.5\text{km}$$

新线路损失功率:

$$\Delta P_1 = \Delta P_A + \Delta P_B + \Delta P_C = 3I^2 R L_1$$

$$\Delta P_1 \approx 63.876\text{kW}$$

原线路损失功率:

$$\Delta P_2 = \Delta P_A + \Delta P_B + \Delta P_C = 3I^2 R L_2$$

$$\Delta P_2 \approx 146.833\text{kW}$$

年线损减少量:

$$\Delta W = (\Delta P_2 - \Delta P_1) \times 24 \times 365 = 1286257\text{kWh} = 128.6257 \text{ 万度}$$

综上所述,把某线电源由 204# 转角塔转到平安变,这样原线路距离由原 44.532km 缩短为 13.5km,杆塔总数由原 257 基变为 78 基,既提高了供电可靠性,又减少了线路的维护费用。

4 输电线路改造的路径选择

高压线路改造区段要进行路径勘查选择,线路路径选择的主要依据为考虑尽量减少对地方发展的不利影响,以及将来施工和协议的顺利性,减少对生态环境的影响,在路径选择上尽可能减少线路转角个数,缩短线路长度,降低工程造价等。

根据实地踏勘了解,改造线路选择从线路改造位置直线架设至平安变所选路径途经村庄,改造线路必须绕开村庄;另外,需要合理考虑一次变电所出口备用线全部位于变电所一侧,以至于不会在线路密集区域造成交叉跨越,直接影响安全运行,距离附近公路不足 100m 的,同时又有其他线路架设在先的情况下,理论上是无法实现在公路一侧直接选择路径架设线路,必须跨越先架设线路,在公路另一侧选择一转角塔架设至一次变。所以,所选择线路路径以主要经于荒地和农田区域、沿途少树林为最佳路径。

5 具体路径方案指数

具体路径方案指数如表 1、表 2:

表 1 主要交叉跨越情况

被跨越物	高电压线路	低电压线路	柏油路	土路	鱼池
跨越次数	x	x	x	x	x

表 2 方案主要指标

项目:66kV 孙兴线路改造工程	
回路数:	单/双回
预计铁塔基数:	xx 基(直线 xx 基,耐张 xx 基)
导线型号	LGJ-x/x,导线安全系数 x,防震锤安装距离 xm
地线型号	GJ-x,地线安全系数为 x,防震锤安装距离 xm
平均每公里基数:	x 基/km

6 结语

输电线路工程改造工作从施工要求、具体方案、安全措施等方面都要做可行性研究与分析,通过对各类方案对比进行总结分析,实现对输电线路改造设计的基本要求,同时设计应考虑多种方案进行比较,优中选优。论文论述内容符合行业标准,可作为新建输电线路及长期运行线路工程改造的具体经验应用到实际中,具有使用范围广、标准高、通用性强的特点,比较适于油田电力安全生产工作的需要与应用。