

± 800kV 高压直流输电线路工程落地双摇臂抱杆铁塔组立施工工艺概述

Discussion on the Construction Process of ±800 kV UHVDC Transmission Line Project with Landing Double Rocker Arm Holding Pole Assembly and Erection Tower

高夺印

Duoyin Gao

国网山西送变电工程有限公司 中国·山西 太原 030006

State Grid Shanxi Power Transmission & Transformation Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030006, China

摘要: 本着“安全第一、预防为主、综合治理”的安全思想,白鹤滩~江苏±800kV输电线路工程(鄂8标段),在组立塔施工中采用了落地双摇臂、吊车等组立塔施工方法,尽量减少悬浮抱杆组塔的使用率,以确保组立塔安全顺利推进。为了规范组立塔施工工艺,论文主要分析落地双摇臂抱杆组立塔施工工艺方法,并研究提高工艺质量的策略,进而确保组立塔施工顺利推进。

Abstract: In line with the safety idea of “safety first, prevention first and comprehensive treatment”, Baihetan ~ Jiangsu ± 800kV transmission line project (e 8 bid section) adopts the construction methods of tower assembly such as landing double rocker arm and crane in the construction of tower assembly, so as to minimize the utilization rate of suspension pole tower assembly, so as to ensure the safe and smooth progress of tower assembly. In order to standardize the construction technology of assembly and erection tower, this paper mainly analyzes the construction technology method of landing double rocker arm holding pole assembly and erection tower, and studies the strategies to improve the process quality, so as to ensure the smooth progress of assembly and erection tower construction.

关键词: 落地双摇臂抱杆; 铁塔组立施工; 工艺

Keywords: landing double rocker arm holding pole; tower assembly construction; technology

DOI: 10.12346/peti.v3i3.6299

1 引言

为保证铁塔组立安全性,规范铁塔组立施工工艺,保证施工质量工艺水平,防止安全事件发生,白鹤滩~江苏±800kV输电线路工程(鄂8标段)采用了落地双摇臂抱杆组立塔施工工艺。论文主要分析这些工艺方法,并研究提高工艺质量的策略,进而确保组立塔施工的顺利进行。

2 落地双摇臂抱杆铁塔组立的主要原理和主要步骤

落地双摇臂抱杆组立铁塔,主要利用抱杆落地双摇臂抱

杆组塔时采用两侧摇臂平衡,不需要打外拉线,起吊半径大,便于正、侧面构件就位,还能解决大根开塔型底部及横担吊装难题。特别对于部分塔位受到周边道路、地形、电力线等障碍物影响,不便于打设外拉线,杆最多可以安装80节标准节(2m/节),总高度达到160m,采用落地双摇臂抱杆组立这些基铁塔更能确保施工的安全,解决了高塔组立的困难^[1]。施工主要流程如下:

- ①现场复勘及准备;
- ②地基处理及抱杆底座安装;
- ③倒装架及抱杆安装;
- ④抱杆垂直度调整;

【作者简介】高夺印(1985-),男,中国山西太原人,助理工程师,从事线路施工管理研究。

- ⑤桅杆安装;
- ⑥摇臂安装;
- ⑦穿绕起吊和起伏钢丝绳;
- ⑧固定抱杆顶部拉线及腰环拉线;
- ⑨调试完毕后准备吊装。

3 施工方法及工艺

3.1 现场复勘及准备

根据现场地形及运输条件、塔型、塔高分析,确定组立塔施工工艺采用落地双摇臂抱杆。

3.2 地基处理

在抱杆底座基础中心桩位置基面开设 $3\text{m}\times 3\text{m}$ 平台,中心桩处于斜坡位置时,应提前将中心桩位置进行适当降坡处理。场地地耐力 $\geq 0.3\text{Mpa}$,底座钢板设置之前,基面须下挖 20cm ,并进行找平,然后填埋 15cm 厚碎石,处理严实,以达到钢板底座与基面接触完全密实、吻合、受力均匀的目的。另外,抱杆底座必须稳固,然后在地基上铺设钢板,钢板之上采取铺设枕木的措施,抱杆中心必须设置在铁塔中心位置,抱杆中心位置偏移量不得超过 20mm ^[2]。

3.3 倒装架及抱杆安装

①利用 $12\text{m}\times 350\text{mm}$ 断面抱杆吊装倒装架,首先需确保钢板底座与基面接触完全密实、吻合、受力均匀的目的。将底架基础吊装至地面,并打好4组短拉线。基础滑轮可在最后安装。

②提升架安装顺序为:套架结构→液压顶升系统→顶升承台→走台。

③安装提升架和承台部分:先把套架结构吊装至底架基础上,保证套架上的滚轮与抱杆顶节的外框间距在 2mm 。用 $\text{M}24$ 高强度螺栓组将套架与底架基础连接。然后安装套架余下部分,包括顶升机构组件、顶升承台和上下走台等组件^[3]。

④采用抱杆将顶升架各分片结构吊起后,安装在抱杆底座上,连接螺栓,完成顶升架的安装;安装顶升架内拉线,内拉线一端安装在塔脚板上,一端安装在顶升架上部操作孔处,拉线采用 $\phi 18\text{mm}$ 钢丝绳;安装油缸,连接油管,泵站柴油机,然后对液压顶升系统进行空载试验。

⑤抱杆主体起立方式:抱杆顶—上支座—下支座—标准节(过渡节)—吊臂—引出梁—吊钩及钢丝绳。

⑥吊装抱杆顶:抱杆顶两节之间 $\Phi 35/\Phi 45\times 100$ 连接销轴连接。

⑦依次引进抱杆顶,回转组件、标准节、过渡节至过渡节超出提升架。抱杆顶节之间用 $\Phi 35\times 100$ 连接销轴组件连接,回转组件与抱杆顶用 $\Phi 50\times 120$ 铰接销轴相连接,回转支承与上下支座用 $\Phi 50\times 120$ 铰接销轴相连接。铰接销轴相连接,引出梁与过渡节用 $\Phi 35\times 100$ 销轴相连接。

3.4 抱杆垂直度调整

抱杆升高后,需用经纬仪在顺线路及横线线路两个方向上监测抱杆的竖直状态,抱杆调直后再收紧并固定各层腰环

及摇臂的变幅滑轮组。构件吊装过程中,应对抱杆的垂直度进行监视,抱杆向吊件侧倾斜不宜超过 100mm 。

3.5 桅杆安装

利用顶升系统逐节进行安装桅杆(本抱杆经核实,本套抱杆回转节可通过顶升架),利用销轴连接直接安装完成。

3.6 摇臂安装

把摇臂搁置在 0.6m 左右高的支架上,各节吊臂间用 $\Phi 35\times 100$ 销轴把他们组装在一起,单边吊臂需要18组螺栓,共计36组。安全绳一头连接到吊臂上,安装时另一头用一根绳索拉到抱杆顶,吊臂拉起后,将安全绳连接到抱杆顶,最后放平吊臂。

3.7 穿绕起吊和起伏钢丝绳

将 $\phi 14\text{mm}$ 钢丝绳放出至抱杆顶滑轮组,将该滑轮组与吊臂拉杆滑轮组进行穿绕,采用走2走3进行穿绕。吊钩采用缠绕 $\phi 14\text{mm}$ 牵引钢丝绳,采用走2走2进行穿绕。

3.8 固定抱杆顶部拉线及腰环拉线

①抱杆回转安装完成后应及时的通过回转支撑处的拉线孔,打设四根 45° 方向的内拉线。用倒装架继续顶升抱杆,顶升过程中保证腰环松弛,抱杆自由段高度 $\leq 18\text{m}$ 且应控制内拉线与抱杆垂直夹角不小于 20° 。

②根据抱杆工况使用说明书,腰环拉线最大使用水平拉力为 5t 。采用 10t 卸扣与 $\phi 18\text{mm}$ 钢丝绳配置腰环拉线系统,抱杆底部腰环和顶部腰环需打设防扭拉线,共计8道。抱杆顶升到一定高度时,需要安装腰环(12~15m一道),并打好拉线,才能继续顶升和吊装。

3.9 调试完毕后准备吊装

①铁塔塔片应组装在摇臂的正下方,以避免吊件对摇臂及抱杆产生偏心扭矩。应采用两侧摇臂同时起吊,减少抱杆不平衡力矩。同时结合抱杆使用参数 $16\text{t}\cdot \text{m}$ 最大不平衡参数(即两侧力矩差应小于 $16\text{t}\cdot \text{m}$)设置进行综合考虑,若两侧起吊力矩差大于 $16\text{t}\cdot \text{m}$,则应增加配重,两侧吊装必须在全部腾空后才可以旋转摇臂起吊。利用桅杆顶端控制抱杆偏移不超过 2% 抱杆高度(100m为 200mm)^[4]。

②主材吊装时应选择合理的吊点位置,采用两点起吊的方式,并选用合适的吊具。

③两侧塔片安装就位后,应将吊点绳和起吊滑车组保持不动,随即起吊塔体另两侧面的斜材和水平材。待塔体四侧斜材及水平材安装完毕且螺栓紧固后方可拆除起吊索具。

④塔材成片组装好,起吊前,应检查组装是否符合图纸要求,紧固好螺栓,然后起吊就位。

参考文献

- [1] GB/T 20118—2017 钢丝绳通用技术条件[S].
- [2] GB 26859—2011 电力安全工作规程(线路部分)[S].
- [3] DL/T 875—2016 架空输电线路施工机具基本技术要求[S].
- [4] DL/T 5287—2013 $\pm 800\text{kV}$ 架空输电线路铁塔组立施工工艺导则[S].