

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E04H 12/34 (2006.01)

E04H 12/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810136910.7

[43] 公开日 2010年2月17日

[11] 公开号 CN 101649682A

[22] 申请日 2008.8.13

[21] 申请号 200810136910.7

[71] 申请人 黑龙江省送变电工程公司

地址 150016 黑龙江省哈尔滨市道里区安康街13号

[72] 发明人 周永利 沈国英 张醒

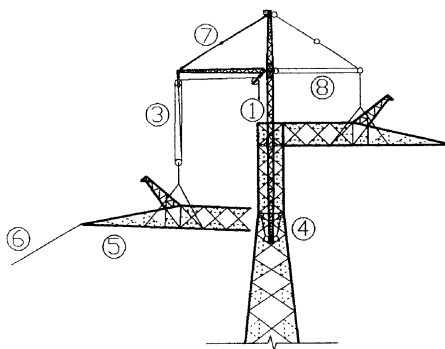
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

[54] 发明名称

后装配摇臂抱杆技术组塔方法

[57] 摘要

一种后装配摇臂抱杆技术组塔方法是：先以主抱杆作为内悬浮外拉线抱杆分片吊装塔身各段，摇臂座节应预先安装在主抱杆上方，当塔身吊装完成后，再对称装配预定长度的两副摇臂，仅作装配式的安装而不用调整，即可用来吊装铁塔顶架、横担。摇臂的长度和起幅角应该根据被吊件的重心来确定，即根据地线支架及横担的就位半径确定；双摇臂对称安装后，当左臂吊装地线支架及横担时，利用右臂起重滑绳锚固于地面地锚，作为平衡措施；当左地线支架及横担完成后，起重滑绳不撤作为吊装右侧支架及横担的平衡锚固点，轮流吊装完毕。本方法可广泛用于单元重量大、就位半径大、安装难度大的具有长横担及地线支架等复杂结构的特高压1000kV交流双回路及±800kV直流输电铁塔的吊装。



1、一种后装配摇臂抱杆技术组塔方法，其特征在于：先以主抱杆（包括摇臂座节）作为内悬浮外拉线抱杆分片吊装塔身各段，摇臂座节应预先安装在主抱杆上方，一般设置在主抱杆顶部向下与摇臂等长的位置上；当塔身吊装完成后，对称装配预定长度的两副摇臂，用来吊装铁塔顶架、横担；摇臂的长度和起幅角应该根据被吊件的重心来确定，即根据地线支架及横担的就位半径确定；双摇臂对称安装后，当左臂吊装地线支架及横担时，利用右臂起重滑绳锚固于地面地锚，作为平衡措施；当左地线支架及横担完成后，起重滑绳不撤作为吊装右侧支架及横担的平衡锚固点，轮流吊装完毕。

后装配摇臂抱杆技术组塔方法

技术领域:

本发明型涉及输电铁塔的施工方法，特别是针对我国首次建设的 $\pm 800\text{kV}$ 直流特高压线路大型铁塔的一种吊装方法。

背景技术:

输电铁塔的施工有单件量小、移动性大和受环境约束等特点，所以施工方案和选择的机具首要考虑简洁、轻便、易转移。随着特高压 1000kV 交流、 $\pm 800\text{kV}$ 直流输电线路的发展，工程铁塔的单件量也随之增大（是常规塔的4~5倍，尤其是横担单长20米、单重8t以上），但移动性大和受环境约束的特点依然存在，常规的施工方法及工器具已不能满足施工需要。重新设计组塔方法已成为急需。

发明的内容:

克服现有技术存在的不足，提出一种利用成熟的内悬浮外拉线抱杆技术+后装配摇臂技术进行铁塔吊装的施工方法。后装配摇臂抱杆技术组塔施工方法是：先使用成熟的内悬浮外拉线抱杆（以下简称抱杆）技术吊装塔身部分，吊装前抱杆上预先安装好摇臂座，以便当塔身部分吊装完成后，再装配式安装预定长度的两副摇臂，吊装铁塔顶架、横担等。本方法还在抱杆顶部的拉线装置、滑车系统增加了水平旋转功能，可随受力方向作适当转动，改善了抱杆的受力状态；采用本发明吊装特高压 $\pm 800\text{kV}$ 直流输电大型铁塔具有结构稳定、受力

状态合理，杆件就位准确、操作简便和易转移等优点。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的最佳实施方案进行详细描述：

后装配摇臂抱杆技术组塔方法是，先以外拉线抱杆（包括摇臂座节）分别吊装塔身各段，与常规方法不同的是在抱杆合适的位置，预先安装好摇臂座节，位置设在抱杆顶部向下与摇臂等长的位置上。当塔身部分吊装完成后，再对称装配预定长度的两副摇臂，用来吊装塔头部分。根据直流输电塔特点，本办法发明了摇臂变幅系统，是根据吊件的重心来预先定长摇臂、定长变幅杆和起幅角度的方式，使吊装过程中仅作装配式的安装而不用调整，即可进行吊装作业，减少了复杂的变幅系统以及调整作业，减少了机具设备和控制点，起到了操作简单，易转移的目的。双摇臂对称安装后，如先用左侧臂吊装地线支架及横担，则右侧臂的起重滑绳锚固于地面地锚，作为平衡措施；当左地线支架及横担完成后，起重滑绳不撤作为吊装右侧支架及横担的平衡锚固点，来吊装右侧的构件，轮流将其吊装完毕，见图2所示。

抱杆的工作方式：吊装塔头构件时只允许一侧摇臂工作，另一侧摇臂作对称平衡作用，工作状态中平衡摇臂应呈水平状态，并将该臂的起重滑绳锚固于垂直下方的地锚或塔体上，并收紧绳以锚固，保证抱杆结构的稳定。另外，用经纬仪调控，使抱杆顶端朝锚固侧预偏 80 ~ 100mm。

本方法还在抱杆顶部的拉线装置、滑绳系统增加了水平旋转功能，可随受力方向作适当转动，改善了抱杆的受力状态；另外，还具

有不依赖外拉线的吊装施工,可解决外拉线设置条件环境困难的铁塔吊装施工;铁塔吊装过程中,应预先设计抱杆使用高度及允许吊装重量。完成全部吊装作业后,先拆除摇臂,再下撤主抱杆,接近地面时可分段拆除。

主要施工机具

采用的抱杆规格:外拉线抱杆采用断面 $700\text{mm} \times 700\text{mm}$,长 30m 的钢(Q345)抱杆,摇臂材质选用2A12铝合金,根部断面为 $700\text{mm} \times 400\text{mm}$,摇臂长 $8\text{m} \sim 12\text{m}$ (根据塔头构件的重心来选择摇臂的长度,以便提高就位率);本吊装系统额定起重量为 8t ,不平衡力矩 $15 \sim 20\text{kN} \cdot \text{m}$ 。

主要施工机具表

序号	名称	规格或型号	单位	数量	备注
1	钢抱杆	$\square 700 \times 700 \times 30\text{m}$	副	1	具体使用规格应根据工程实例来确定
2	人字抱杆	$\square 700 \times 400 \times 8\text{m}$	副	2	同上
3	机动绞磨	50KN	台	2	专用
4	经纬仪	J2	台	2	
5	腰环	30kN	副	3	提升抱杆用
6	滑车	20kN~80kN	个	40	
7	起重钢绳	$\Phi 11 \sim \Phi 24$	m	3000	

附图说明

图 1 为利用内悬浮外拉线抱杆吊装塔身。

图 2 为使用后装配摇臂抱杆整体吊装地线支架、横担等塔头构件。

上图中：抱杆 1，拉线 2，起重滑绳 3，承托绳 4，塔头构件 5，控制绳 6，定长变幅杆 7，定长摇臂 8。

技术比较情况

组塔方式 对比项目	后装配摇臂抱杆技术	常规摇臂抱杆技术
塔身吊装	采用成熟的内悬浮外拉线抱杆布置方式，吊装过程中控制点少，易于操控。	摇臂抱杆要通过平衡加载、转臂、调幅等一系列操作来完成铁塔单元结构的吊装，需要协调配合的作业点多，操作相对复杂；
抱杆提升	操作方式同内悬浮外拉线抱杆，操作方式较简单。	需先合臂，再提升，提升到位后再调臂，操作环节多。
承托系统	塔身吊装时承托作业量较少，吊装顶架和横担时则与常规摇臂抱杆相同。	吊装系统受力全部通过主抱杆传递到承托系统，承托作业量较多。
吊装顶架和横担	预先定长了摇臂和变幅绳，则不需要作调整作业；需要安装摇臂。	需要作摇臂和变幅绳的调整作业。
适用条件	适合各种地形条件，一般情况下要设外拉线施工。需设两台起重设备。	较适合平原地形条件。相应对策下可不设外拉线施工。需设四台起重设备。

塔头构件吊装的注意事项

a. 塔头构件吊装过程中须设两台经纬仪互成 90° ，从两个方向测控主抱杆的工作状态，如偏斜超过规定应及时调整使其处于竖直状态。主抱杆顶端的偏移值，主抱杆与摇臂的挠曲值不得超过以下限值。

主抱杆顶部偏移 $\leq 100\text{mm}$

主抱杆挠曲 $\leq 40\text{mm}$

吊臂挠曲 $\leq 20\text{mm}$

b. 为降低控制绳对起吊系统的产生的附加作用力，顶架及横担应顺线路地面预装，并且使其重心处在铁塔的横线路中心线上，如图所示。

c. 抱杆提升过程中，须使用两套提升滑绳平稳上升，并尽量保持主抱杆处于竖直状态，不应使其偏斜过大，以减小上腰环的水平侧向力，防止阻卡现象。

d. 单侧摇臂受力不得超过设计值，以免造成系统失稳。

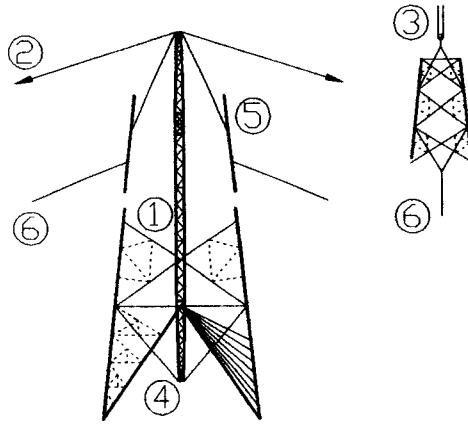


图 1

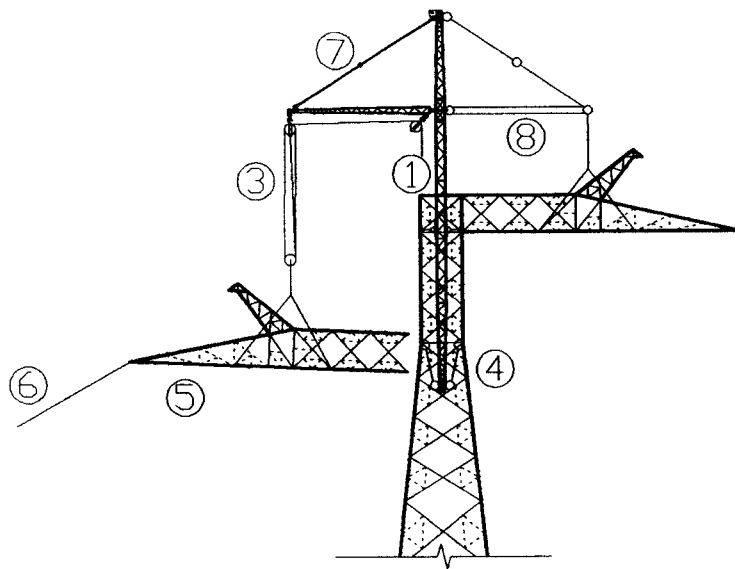


图 2