



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102359302 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 09

(21) 申请号 201110334607. X

审查员 何春晖

(22) 申请日 2011. 10. 31

(73) 专利权人 湖北省送变电工程公司

地址 430063 湖北省武汉市武昌区杨园胜新路 5 号

专利权人 国家电网公司

(72) 发明人 彭世建 何明 张松华 余秋安

童庆望 邹俊 季斌

(51) Int. Cl.

E04H 12/08 (2006. 01)

E04H 12/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2011099915 , 2011. 08. 18, WHOLE.

CN 201362980 , 2009. 12. 06, WHOLE.

CN 101649682 , 2010. 02. 17, WHOLE.

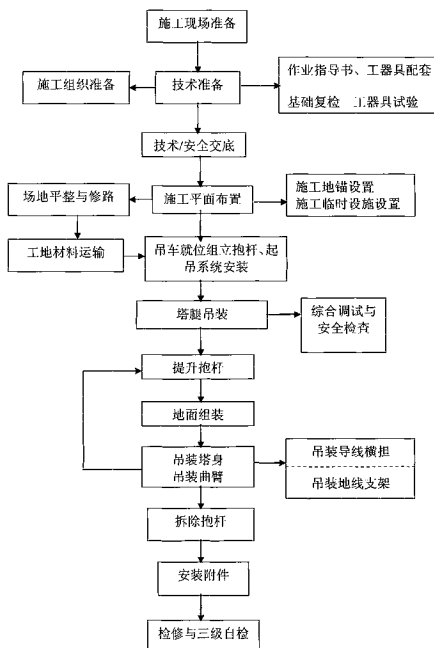
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

特高压大跨越铁塔组立方法

(57) 摘要

本发明公开了一种特高压大跨越铁塔组立方法,属于输变电电力线路施工工艺技术领域。具体方法是:①、布置施工现场:布置地锚并进行抱杆基础施工,在地面放置组装铁塔塔身的主材单件、塔片;②、组立抱杆,安装起吊系统,吊装铁塔塔腿,所组立的抱杆为带水平双臂和液压下顶升套架的自旋自升座地抱杆;③、提升抱杆,并逐段吊装铁塔塔身,最后分段逐片吊装铁塔横担;④、安装铁塔附件,拆除抱杆,最后进行检修及自检,完成施工。采用本发明方法施工周期快,吊装次数少,减少高空作业工作量,安全性好的优点,降低了安全风险,需要的高空作业人员大大减少,降低人力成本,具有很大的经济效益和社会效益。



1. 一种特高压大跨越铁塔组立方法,其特征在于包含以下步骤:

①、布置施工现场:布置地锚并进行抱杆基础施工,布置牵引系统及动力场,设置铁塔吊件控制绳、监控系统、电源、吊车,在地面放置组装铁塔塔身的主材单件、塔片;

②、组立抱杆,组立抱杆具体方法是,通过吊车吊装抱杆底座、标准节组成抱杆杆身,同时将液压顶升套架吊装在底部标准节外侧,接着用吊车吊装铁塔塔腿,然后利用液压顶升套架顶抱杆接标准节,吊装抱杆上部标准节和抱杆的两侧平臂、在抱杆顶端安装拉杆,利用拉杆将两侧平臂保持在水平位置;安装起吊系统,吊装铁塔塔腿,所组立的抱杆为带水平双臂和液压下顶升套架的自旋自升座地抱杆;

③、提升抱杆,并逐段吊装铁塔塔身,最后分段逐片吊装铁塔横担;

④、安装铁塔附件,拆除抱杆,最后进行检修及自检,完成施工。

2. 根据权利要求1所述的特高压大跨越铁塔组立方法,其特征在于,在步骤①中,现场布置地锚采用现浇砼方式,地锚与铁塔基础施工同步施工;并在基础上埋设地锚拉环。

3. 根据权利要求1或2所述的特高压大跨越铁塔组立方法,其特征在于,所述牵引系统包括在铁塔中心地面设置的转向台,转向台上配置转向动力场用的牵引绳和转向轮。

4. 根据权利要求1所述的特高压大跨越铁塔组立方法,其特征在于,吊装抱杆平臂具体方法是,先在地面将平臂组装为整体,再用吊车将其慢速吊到抱杆平臂安装位置。

5. 根据权利要求1所述的特高压大跨越铁塔组立方法,其特征在于,步骤②中安装起吊系统包括卷扬机、小车、吊钩、起吊滑轮、起吊钢丝绳。

6. 根据权利要求1所述的特高压大跨越铁塔组立方法,其特征在于,步骤③中吊装塔身具体方法是,在抱杆的两侧平臂上同时平衡吊装塔身主材组件,同步离地、同步提升、同步就位,塔身主材安装完成后,将抱杆平臂旋转 90° ,起吊塔身的斜材和水平材并安装紧固斜材和水平材,按此步骤逐步向上吊装塔身的斜材和水平材直到完成整个塔身的吊装工作。

特高压大跨越铁塔组立方法

技术领域

[0001] 本发明涉及输变电电力线路施工工艺,具体地说涉及一种特高压大跨越铁塔组立方法。

背景技术

[0002] 特高压铁塔组立工艺的研究在现有技术中很少见,由于特高压大跨越铁塔构件尺寸大、吊重大、安装难,现有技术中难有借鉴之处,其施工的难点在于,抱杆的吊臂安装和拆除十分不便,起吊重量大、需要大型卷扬机对摇臂进行调幅,以使塔件安装就位,并且吊装次数多、高空作业量大、不安全,吊装系统的稳定性难以保证。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于解决上述背景技术中存在的问题,提出一种抱杆的吊臂安装和拆除十分方便、整体施工中吊装次数少、高空作业量少,吊装系统稳定、施工效率高的特高压大跨越铁塔组立方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明设计的技术方案如下:

[0005] 特高压大跨越铁塔组立方法,包含以下步骤:

[0006] ①、布置施工现场:布置地锚并进行抱杆基础施工,布置牵引系统及动力场,设置铁塔吊件控制绳、监控系统、电源、吊车,在地面放置组装铁塔塔身的主材单件、塔片;

[0007] ②、组立抱杆,安装起吊系统,吊装铁塔塔腿,所组立的抱杆为带水平双臂和液压下顶升套架的自旋自升座地抱杆;

[0008] ③、提升抱杆,并逐段吊装铁塔塔身,最后分段逐片吊装铁塔横担;

[0009] ④、安装铁塔附件,拆除抱杆,最后进行检修及自检,完成施工。

[0010] 在上述技术方案中,步骤①中,现场布置地锚采用现浇砼方式,地锚与铁塔基础施工同步施工;并在基础上埋设地锚拉环。

[0011] 在上述技术方案中,所述牵引系统包括在抱杆底座上设置的转向系统,转向系统上配置转向轮。

[0012] 在上述技术方案中,步骤②中,组立抱杆具体方法是,通过吊车吊装抱杆底座、标准节组成抱杆杆身,同时将液压顶升套架吊装在底部标准节外侧,接着用吊车吊装铁塔塔腿,然后利用液压顶升套架顶抱杆接标准节,吊装抱杆上部标准节和抱杆的两侧平臂、在抱杆顶端安装拉杆,利用拉杆将两侧平臂保持在水平位置。

[0013] 在上述技术方案中,吊装抱杆平臂具体方法是,先在地面将平臂组装为整体,再用吊车将其慢速吊到抱杆平臂安装位置。

[0014] 在上述技术方案中,步骤②中安装起吊系统包括卷扬机、小车、吊钩、起吊滑轮、起吊钢丝绳。

[0015] 在上述技术方案中,步骤③中吊装塔身具体方法是,在抱杆的两侧平臂上同时平衡吊装塔身主材组件,同步离地、同步提升、同步就位,塔身主材安装完成后,将抱杆平臂旋

转 90°，起吊塔身的斜材和水平材并安装紧固斜材和水平材，按此步骤逐步向上吊装塔身的斜材和水平材直到完成整个塔身的吊装工作。

[0016] 本发明采用采用中心悬浮外落地拉线抱杆组塔工艺组立特高压普通线路铁塔，自行研制出双平臂自旋自升座地抱杆，并配置液压顶升，两侧起重臂采用底边的双铰与抱杆杆身连接，确保起重臂可以近似垂直的上下折叠，因此具有吊臂安装和拆除方便的优点；同时，吊臂完全参照塔吊的原理设计并由专业塔吊生产厂加工具有起吊重量大，吊装次数少，减少高空作业工作量，安全性好的优点；铁塔塔身和塔腿均采用双臂起吊，两侧吊臂可互为平衡，也可双侧吊臂同时平衡吊重，大大增加了吊装系统的稳定性和施工效率在施工过程中，配备先进的监控系统，全控制系统安装有数据显示、报警、控制、保护等功能，抱杆的提升、起吊、回转、等均采用视频监控和集中操作控制，对施工全程进行专人监控，安全可靠。

[0017] 本发明完全满足了标准化施工的要求，可用于指导特高压大跨越铁塔组立的标准化施工，为特高压试验示范工程安全施工、提高工效、实现环保目标提供了技术支持，也为今后国内其它特高压项目中使用同类型施工具有重大的参考价值和指导意义。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明总体施工工艺流程图；

[0019] 图 2 为本发明施工过程中使用的双平臂自旋自升座地抱杆示意图；

[0020] 图中，1、预埋锚栓；2、抱杆基础；3、抱杆主杆；4、腰箍；5、回转支承；6、起重臂；7、滑车；8、吊钩；9、撑杆；10、拉杆；11、变幅卷扬机；12、牵引绳；13、转向轮；14、卷扬机；15、铁塔；16、液压顶升套架。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0022] 参阅图 1 所示，特高压大跨越铁塔组立方法，它包含以下步骤：

[0023] ①、布置施工现场：布置施工现场：布置地锚并进行抱杆基础施工，布置牵引系统及动力场，设置铁塔吊件控制绳、监控系统、电源、吊车，在地面放置组装铁塔塔身的主材单件、塔片；同时进行基础复检，工器具合格试验、制定作业指导书、技术安全交底，场地平整、路面整修、材料运输、施工临时设施设置的准备工作；

[0024] ②、组立抱杆，安装起吊系统，吊装铁塔塔腿，所组立的抱杆为带水平双臂和液压下顶升套架的自旋自升座地抱杆；

[0025] ③、提升抱杆，并逐段吊装铁塔塔身，最后分段逐片吊装铁塔横担；

[0026] ④、安装铁塔附件，拆除抱杆，最后进行检修及自检，完成施工。

[0027] 具体实施例

[0028] 以 1000kV 特高压试验基地上对特高压铁塔组立工艺的试验说明本发明的具体技术方案。

[0029] 1、布置施工现场

[0030] 布置地锚：现场布置地锚采用现浇砼方式，地锚与铁塔基础施工同步施工；并在基础上埋设地锚拉环，方便组塔施工。

[0031] 布置牵引系统：抱杆底座上设置集中转向系统。牵引绳、调臂绳通过集中转向系统

转向动力场。动力场采取集中监视电控操作,以保证动作准确和同步,实现安全闭锁,防止误操作。

[0032] 设置抱杆系统:

[0033] a、抱杆拉线:抱杆基础与抱杆同步设计,一般吊装时不需设置拉线,靠基础承载弯矩和不平衡负荷。可采用内拉线在对角(主材)方向布置,以提高抱杆稳定性;

[0034] b、抱杆腰箍:随着吊装的进展、抱杆不断升高,为保证抱杆的压稳定,必须根据吊装高度对抱杆设置多层腰箍,腰箍间距小于或等于 30 米,并在铁塔相应节点位置设置腰箍连接装置;

[0035] c、吊装方向预设置:吊主材时平臂转至铁塔的对角方向,吊装塔身上半部塔片和横担时平臂转至线路的横向布置;

[0036] 其他配备的设备布置:

[0037] a、为便于看清塔上吊装情况,提高安全性,铁塔吊件控制绳地锚在对角方向分别设置四组牵引动力控制台,距塔中心 100m 处,主要用于塔腿部吊装主材;在顺线和横线路方向分别设置四组牵引动力控制台,距塔中心 200m 处,主要用于塔身上部吊片及横担等构件的吊装控制。

[0038] b、现场应列出吊装及组装、运料等工作进度计划,以确保吊装工作进行;

[0039] c、配备卷扬机等牵引动力,并采用集中电控,专人操作,专人监护;

[0040] d、中心指挥台设置电视监控系统 and 无线电通讯系统,对关键部位的操作进行监控、指挥;

[0041] e、跨越塔现场共配置不同大小的卷扬机共 7 台、电视监视系统 1 套及辅助设备,设置足够和可靠的供应电源;

[0042] f、配备 160kN 吊车辅助施工工具用于塔片组装采用,设专人指挥和监护。

[0043] 2、组立抱杆、安装起吊系统,吊装铁塔塔腿

[0044] 组立的抱杆为带双臂和液压顶升套架的自旋自升座地抱杆,具体的结构参阅图 2 所示:

[0045] 在基础浇制阶段预埋锚栓 1 上现浇锚栓式基础作为抱杆基座 2。

[0046] 在抱杆基础 2 上固定安装有朝上的抱杆主杆 3,抱杆主杆 3 的底部套装有液压顶升套架 16,抱杆主杆 3 上间隔设置有多层腰箍 4,抱杆主杆 3 的顶端固定安装有与抱杆主杆 3 同轴心的回转支承 5,回转支承 5 的顶端固定安装有位于同一水平线上的两根相同的起重臂 6,两根起重臂 6 上各安装有滑车 7,滑车 7 上均悬挂有吊钩 8,回转支承 5 的顶端固定安装有撑杆 9,撑杆 9 的顶端两侧对称固定有多根拉杆 10,多根拉杆 10 的端部分别固定在两根起重臂 6 上,两根起重臂 6 上各安装有一个变幅卷扬机 11,变幅卷扬机 11 均连接有牵引绳 12,两个牵引绳 12 分别通过安装在抱杆主杆 3 底部两侧的转向轮 13 连接有卷扬机 14。

[0047] 为施工的安全性,多层腰箍 4 中相邻的两个腰箍 4 之间的间距小于或等于 30 米,腰箍 4 上引出线,连接到铁塔 15 相应节点位置,起重臂 6 的长度大于 22 米。

[0048] 组立抱杆具体方法是,通过吊车吊装抱杆标准节组成抱杆主杆,同时将液压顶升套架吊装在底部标准节外侧,接着用吊车吊装铁塔塔腿的下段,然后利用液压顶升套架顶抱杆接标准节,吊装抱杆上部标准节和抱杆的两侧平臂、在抱杆顶端安装拉杆,利用拉杆将两侧平臂保持在水平位置。

[0049] 吊车吊装抱杆及塔腿下段：先利用吊车吊装塔腿下段，吊车位置根据吊件的需要移位固定后再开始吊装。吊车吊装抱杆时先吊装旋转节以下身部若干段和抱杆顶升架，使抱杆下部及顶升架安装在抱杆基础上固定，然后再吊装抱杆上部，使其具备自己顶升的条件。

[0050] 抱杆平臂吊装：在地面将活动耳座、内臂、中臂、外臂组装为一体。插销螺帽朝内，内、外臂要按照臂上的油漆标记进行正确配对。

[0051] 或者，利用抱杆顶帽上的耳扳孔，安装滑轮，起吊吊臂。将活动耳座与连接节对接，所用螺栓为 8.8 级，左右吊臂不能互换

[0052] 扳立吊臂，先用控制绳将吊臂向外拉出，然后扳立钢丝绳受力将吊臂缓缓扳立到水平位置。

[0053] 安装三联板、拉杆及过渡拉板，过渡拉板二端使用插销 $\phi 50 \times 140$ ，其余连接使用插销 $\phi 50 \times 80$ 。过渡拉板长度各异，其油漆颜色必须与对应连接点油漆颜色相同。然后安装卷扬机、小车、链条、吊钩、起吊滑轮、起吊钢丝绳等附件。另一侧吊臂同样方式安装。

[0054] 3、提升抱杆，在地面放置组装铁塔塔身的主材单件、塔片，并逐件吊装组立塔身，吊装铁塔曲臂

[0055] 升抱杆：采用吊车吊装完塔腿部分最下段和抱杆系统后，利用液压顶升套架顶抱杆，接装标准节，直到抱杆允许自由高度满足吊装下一段塔片为止。

[0056] 塔身吊装：采用双侧平衡起吊或单侧吊装，使吊件同步离地、同步提升、同步就位，减少抱杆承受的不平衡弯矩，抱杆的不平衡弯矩必须控制在 $750\text{kN} \cdot \text{m}$ 以内。吊装作业过程中，要预先采取避让措施，防止抱杆拉线与被吊构件就位有干涉，不得在吊装中调整腰箍。

[0057] 吊装作业采取主材单件分解吊装、或吊装塔片方式取决于各段铁塔重量，在抱杆允许吊重的前提下，将采用塔片吊装方式。塔片安装就位后，将抱杆平臂旋转 90° ，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且螺栓紧固后方可松解起吊索具。

[0058] 按上述吊装方式，逐步向上吊装直至塔身部分吊装完成。

[0059] 曲臂吊装：根据抱杆的承载能力及场地条件确定采用上、下曲臂分体吊装方案。根据施工场地将可采用两侧曲臂平衡吊装或单侧吊装方式。

[0060] 下曲臂吊装采用两点吊装，起吊时，曲臂倾斜角度与安装后角度基本相符，以便于曲臂安装；将所有螺栓全部安装完毕后，拆除起吊滑车。

[0061] 上曲臂吊装同样采用两点吊装，起吊角度应调整以便于就位安装。两侧曲臂吊装完成且紧固螺栓后，在曲臂上口前后侧加钢丝绳和双钩紧线器调节收紧，并测量上曲臂上口螺栓孔距离，确认其与横担相应螺栓孔距离是否相符。

[0062] 4、分段逐片吊装铁塔横担，安装铁塔附件，拆除抱杆，最后进行检修及自检，完成施工

[0063] 横担吊装：整体吊装两侧边横担和地线支架，吊装横担中部。先将抱杆平臂转至顺线路方向，使平臂下旋拆除时不与横担重合，然后采取抱杆系统组装的逆顺序进行拆除。

[0064] 本发明施工采用的抱杆为全液压提升，起重有效作业半径为 $2.4 \sim 22$ 米，吊点调整与塔吊相同，抱杆的提升、起吊、回转、等均采用视频监控和集中操作控制。抱杆系统大量采用先进装备，塔吊具备的安全装置在本抱杆系统上全部配全，包括：缓冲器；起吊重量限

制 / 指示器 ; 小车幅度限制 / 指示器、起升高度限制 / 指示器、回转角度限制 / 指示器 ; 起重力矩限制 / 指示器、起重力矩差控制 / 指示器 ; 风速仪、避雷接地、红色障碍灯 ; 吊钩及卷筒防脱绳装置、变幅小车断轴防坠装置 ; 安全控制系统安装有数据显示、报警、控制、保护等功能。回转支承下座的四角方向设置有四个拉耳, 用于设置连接内拉线, 内拉线对地角度为 45° , 以提高抱杆在各种工况时的稳定性。整个施工过程安全监控, 施工安全可靠。

[0065] 本说明书未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知现有技术。

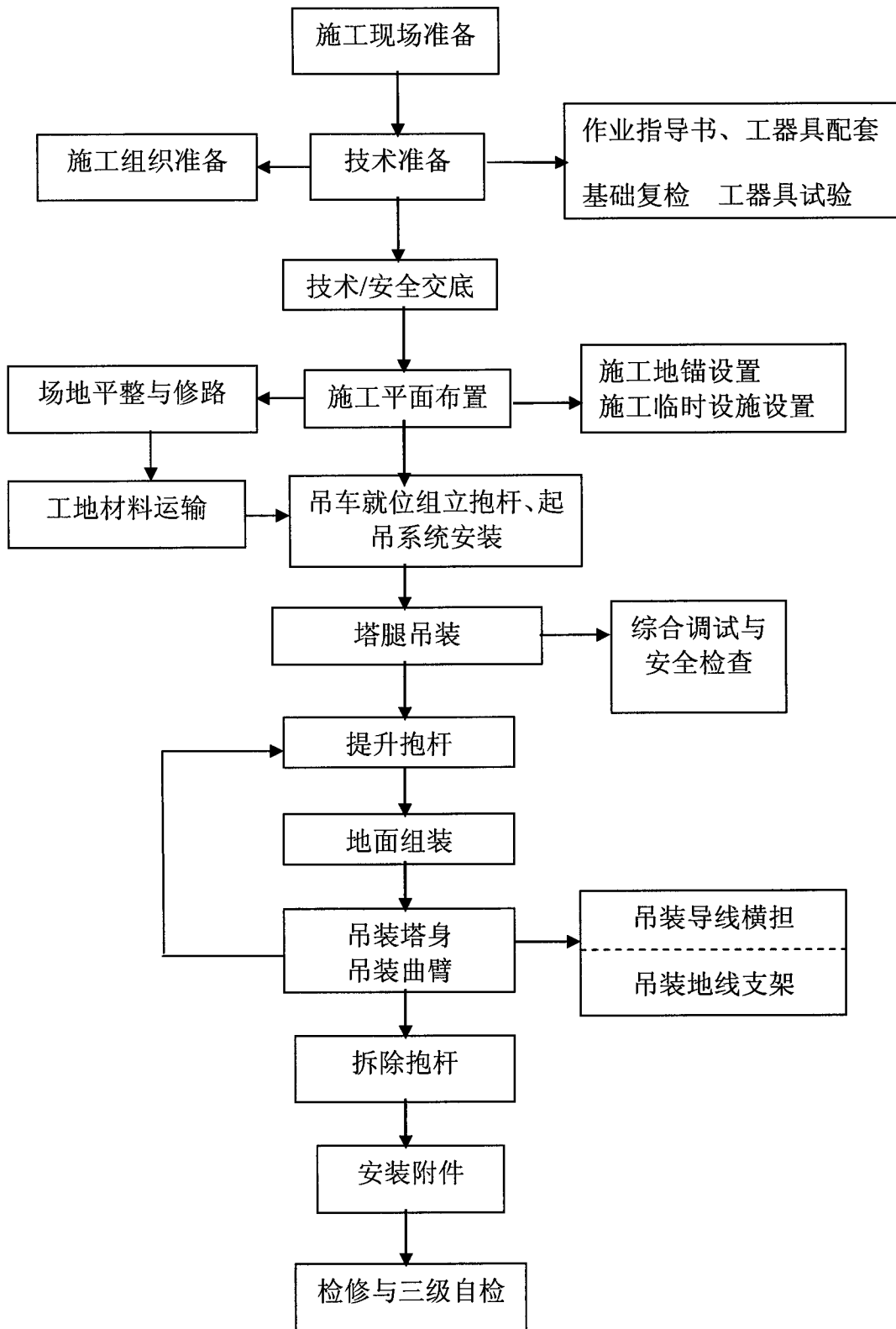


图 1

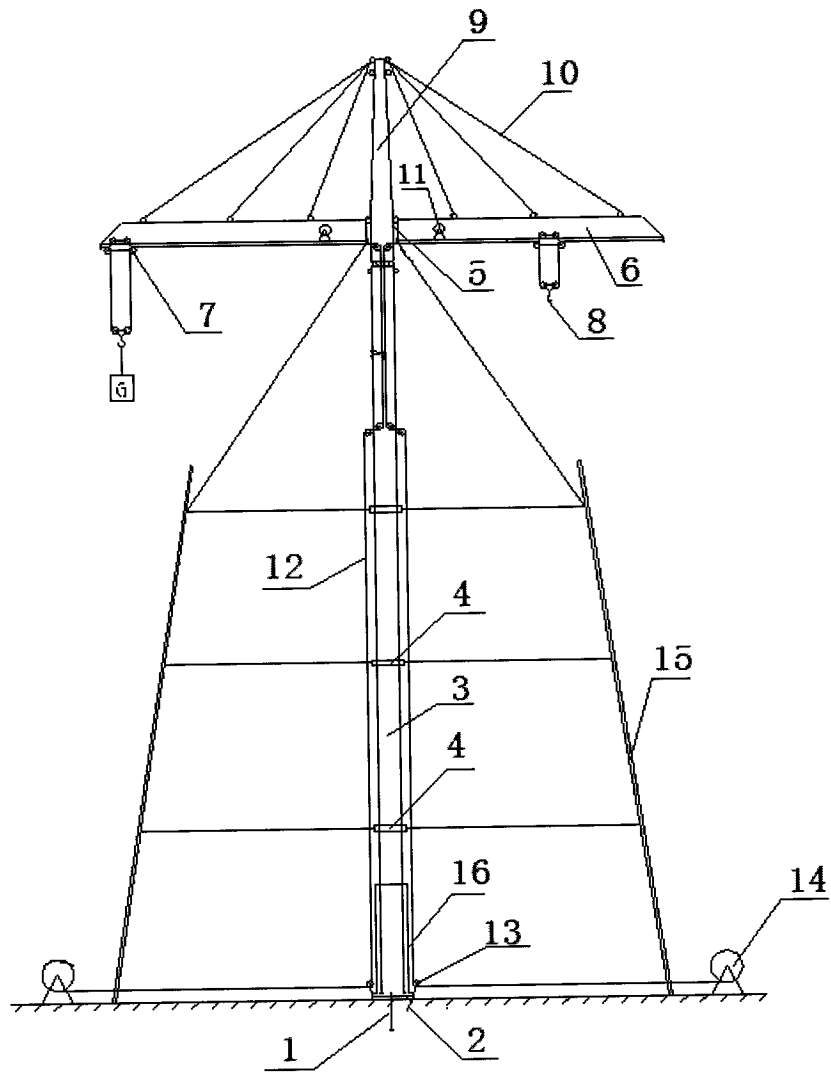


图 2