



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116022618 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 28

(21) 申请号 202310060728.2

(22) 申请日 2023.01.19

(71) 申请人 华电电力科学研究院有限公司
地址 310030 浙江省杭州市西湖区西湖科技经济园西园一路10号

(72) 发明人 陈庚 方瑜 李冰

(74) 专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通合伙) 33209
专利代理师 梁斌

(51) Int. Cl.
B66B 5/00 (2006.01)

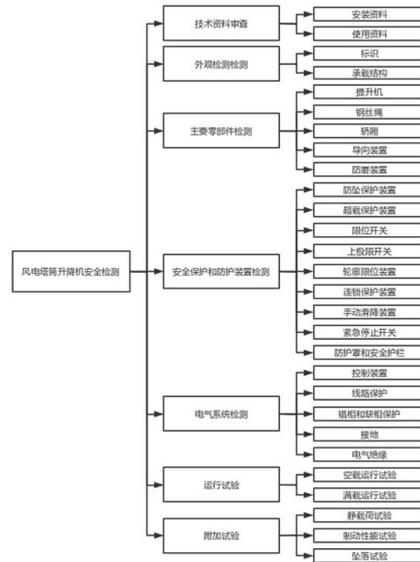
权利要求书3页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种风电塔筒升降机安全检测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种风电塔筒升降机安全检测方法,属于风力发电技术领域。国内缺乏统一的塔筒升降机设计、制造、安装、验收等相关技术标准,不同品牌塔筒升降机功能、配置存在较大的差异,没有统一的检测技术规范。本发明对塔筒升降机的管理技术档案、金属结构、主要零部件、安全防护装置、电气系统等开展全面的技术检查和性能测试,检测项目结合塔筒升降机结构形式、功能特点、安全防护内容和安全隐患风险点,检测内容要求参考电梯和起重机等机电类特种设备技术标准和技术规范。



1. 一种风电塔筒升降机安全检测方法,其特征在于:具体步骤如下:

步骤S1:技术资料审查,包括安装资料和使用资料审查;

1) 审查使用单位以下安装资料是否齐全,是否存档保管:

a、产品质量证明文件;

b、整机型式试验证明文件;

c、安装及使用维护保养说明;

d、出厂调试检测报告;

e、安装质量证明文件;

2) 审查使用单位以下使用资料是否齐全,是否存档保管:

a、运行及故障和事故记录;

b、维修保养记录或报告;

c、自行检查记录或报告;

步骤S2:外观检测,包括标识和承载结构;

1) 标识:检查塔筒升降机是悬挂有铭牌,信息标识完整且可识别;检查轿厢内是否设置操作说明;检查轿厢外醒目位置是否设置警示牌;检查升降机下部空间是否有安全色标记;

2) 承载结构,包括吊点横梁和吊点二次防护:

①吊点横梁:检查横梁上的悬挂吊点是否与升降机安装位置相适应;焊口饱满,表面无锈蚀,防腐漆面完整;吊点横梁无明显可见的裂纹、变形、锈蚀;螺栓和销轴连接无明显松动、缺件、损坏缺陷;

②吊点二次防护:二次防护独立于正常工作连接系统,连接可靠;二次防护钢丝绳安装正确、牢固;二次防护装置安全系数应不小于3,采用钢丝绳防护强度系数不应小于9;

步骤S3:主要零部件检测,包括提升机、钢丝绳、轿厢、导向装置和防磨装置;

1) 提升机:提升机工作时无异响;提升机减速器无漏油;提升机制动器为常闭式,制动平稳可靠;测量制动器间隙是否符合规定限值;驱动轮运行时是否无打滑现象;驱动轮节径与钢丝绳直径之比不应小于20,导向轮卷绕直径与钢丝绳直径之比不应小于16;驱动轮和导向轮防脱槽装置工作有效;爬升式提升机传动系统在绳轮之前禁止采用离合器和摩擦传动,提升机应具有良好的穿绳性能,不卡绳和堵绳;齿轮齿条提升机驱动齿轮、安全装置齿轮固定可靠,啮合正确;齿条应可靠固定,齿条的接合处应对正,应防止异物进入驱动齿轮或安全装置齿轮与齿条的啮合区间;主机爬升齿轮及齿条无断齿、点蚀、明显变形及其它明显缺陷;

2) 钢丝绳应符合以下要求

①钢丝绳配置:工作钢丝绳、安全钢丝绳及导向钢丝绳的配置应符合要求,新更换的钢丝绳应有出厂合格证明;

②钢丝绳固定:钢丝绳绳端固定牢固、可靠;工作钢丝绳与安全钢丝绳应独立悬挂,钢丝绳与电缆、平台等应无干涉现象;钢丝绳应设张紧装置,且固定可靠、零部件无缺损;钢丝绳末端连接、固定应牢固可靠;

③钢丝绳报废:检测标准依据《GBT5972-2016起重机、钢丝绳、保养、维护、检验和报废》

3) 轿厢:轿厢各部件无松动、变形、损坏现象;轿厢操作手柄、急停按钮、转换开关正常;轿厢内应醒目地标示升降机简要使用说明和注意事项;轿厢应完全封闭;应设置安全门或

相同作用的安全出口,轿厢门应推拉灵活、无卡滞,应设有锁紧和防松脱装置;轿厢门或安全门应向轿厢内方向开启;

4) 导向装置,分为刚性导向系统或柔性导向系统:

①刚性导向系统:每根导轨至少应有2个压板固定在爬梯支架上;导轨之间采用接导板连结,导轨接头不错位;导轨与爬梯支架连结压板螺栓无松动、锈蚀或缺失;导轨无异常磨损、断裂;爬梯作为导向装置时,两立柱应平直,各段、节连接处平滑过渡;轿厢导向轮应配置防脱轨导向轮,无异常磨损,沿导轨运行时无卡滞现象;

②柔性导向系统:导向钢丝绳应固定在塔筒内吊点横梁相对应位置,下侧通过紧线器固定,钢丝绳应处于张紧状态;导向钢丝绳穿入所有平台的钢丝绳固定装置,两固定装置间距不大于30m;轿厢应与导向钢丝绳可靠连接,支撑轿厢稳定可靠沿导向钢丝绳上下运行;各层安全平台设置通道口引导装置,引导轿厢通过升降机通道口;

5) 防磨装置:防磨轮、短导轮安装位置正确,动作顺畅,无磨损;

步骤S4:安全保护和防护装置检测,包括防坠保护装置、超载保护装置、限位开关、上极限开关、轮廓限位装置、连锁保护装置、手动滑降装置、紧急停止开关、防护罩和安全护栏;

1) 防坠保护装置:设置独立于起升系统的防坠保护装置,在标定的有效期限内使用,标定的有效期限不应大于1年;

2) 超载保护装置:设置超载保护装置,超载时应发出声光报警,并阻止升降机启动或提升,直至超载状况解除;

3) 限位开关:设置上、下限位开关,限位开关动作应准确、可靠;当行程限位装置触发时,仅能反方向运行;触发状态恢复后,升降机能正常运行;

4) 上极限开关:在上限位开关上方设置上极限开关,上极限开关在轿厢与其他部件接触前起作用;上极限开关与上限位开关相互独立;上极限开关触发后需手动复位方可恢复运行;

5) 轮廓限位装置:轿厢顶部设置上轮廓限位装置,轿厢底部为无死点的下轮廓限位装置,当轿厢运行区域内有障碍物触碰轮廓限位时,轿厢立即停止运行;

6) 连锁保护装置:设置门连锁装置,当轿厢门、安全门和护栏门打开时,塔筒升降机不应能启动或应立即停止运行;

7) 手动滑降装置:设置断电时可使轿厢平稳下降的手动滑降装置,动作可靠;

8) 紧急停止开关:检查紧急停止开关是否能够切断起重机械动力电源,并且不能自动复位,是否装设在轿厢和电控箱上方便操作的地方;

9) 防护罩和安全护栏:塔筒升降机外露转动部分设置防护罩;升降机塔筒底部停靠处及各层安全平台通道口的周边设置安全护栏,护栏门只能向防护区域的外侧开启;

步骤S5:电气系统检测,包括控制装置、线路保护、错相和缺相保护、接地和电气绝缘;

1) 控制装置:控制按钮应动作可靠,标识清晰、准确;控制电源为安全电压;

2) 线路保护:外部线路具有短路或者接地引起的过电流保护功能;

3) 错相和缺相保护:当错相和缺相会引起危险时,设置错相和缺相保护;

4) 接地:电气设备正常情况下不带电的外露可导电部分直接与供电电源保护接地线连接,电气系统为安全电压的除外;采用TN接地系统时,接地电阻不大于 10Ω ;采用TT接地系统时,应设置漏电保护装置,接地电阻不大于 4Ω ;

5) 电气绝缘:动力电路和电气安全装置电路的绝缘电阻应当不低于 $1\text{M}\Omega$;

步骤S6:运行试验,轿厢分别空载、满载进行上下运行,检查是否满足以下要求:

- a、上下运行正常,动作平稳,制动可靠,与其他结构无干涉;
- b、控制装置工作正常,安全保护和防护装置工作可靠有效;
- c、正常操作及运行时噪音值不应大于 79dB ;

步骤S7:附加试验,新安装塔筒升降机附加试验项目,包括静载荷试验、制动性能试验和坠落试验;

1) 静载荷试验:轿厢内均匀分布 1.25 倍额定载荷,检查是否满足以下要求:

- a、轿厢、吊点、齿条无裂纹和永久变形;
- b、连接处未出现松动或者损坏;
- c、无影响性能和安全的其它损坏;

2) 制动性能试验:轿厢内均匀分布 1.25 倍额定载荷,以正常速度下行至行程下部,切断供电电源,轿厢应可靠制停,制动距离不大于 100mm ,并且无明显变形和损坏;

3) 坠落试验,按新安装塔筒升降机比例不小于 5% 且不小于 1 台进行车体坠落试验抽查,应满足以下要求:

- a、防坠保护装置应符合工作可靠,锁定后无滑移现象;
- b、锁定状态下应不能自动复位;
- c、防坠保护装置锁止距离 $\leq 200\text{mm}$ 。

一种风电塔筒升降机安全检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测方法,尤其是涉及一种风电塔筒升降机安全检测方法,它属于风力发电技术领域。

背景技术

[0002] 随着风力发电行业迅速发展,风电机组大型化趋势明显,风电主机塔筒高度普遍超过100米,人力攀爬难以满足检修作业的需要,具有多人运送能力的塔筒升降机得以广泛应用。塔筒升降机俗称“风机电梯”,是架设在风力发电机塔筒内,利用钢丝绳牵引轿厢沿刚性或柔性导向装置上下运动,或利用齿轮带动轿厢沿啮合的齿条上下运行的载人机电设备。其工作原理和结构形式类似于建筑工地中常见的施工升降机,使用中涉及人员生命安全、具有较大的危险性,有必要参照起重机、电梯等机电类特种设备进行安全监督管理。

[0003] 作为与塔筒升降机相类似的产品,施工升降机和电梯等载人机电设备均列入国家特种设备目录,按照《特种设备安全法》等法律、法规要求,对制造、安装、检验、检测等行为实施法定监督管理。塔筒升降机由于起重量小于0.5t,未能纳入特种设备监管范围,由风电企业自行管理,存在一定的监管空白。在检测方面,对塔筒升降机的检测工作多由制造厂家人员在维修保养的同时完成,检测内容多以维护保养内容代替,检测项目仅涉及易损件和调整件,检测工作流于形式,无法对安装维保质量和设备安全性、可靠性起到有效的监督作用。同时,由于国内缺乏统一的塔筒升降机设计、制造、安装、验收等相关技术标准,不同品牌塔筒升降机功能、配置存在较大差异,没有统一的检测技术规范。

[0004] 公开日为2022年12月20日,公开号为CN113716424B的中国专利中,公开了一种名称为“一种风电塔筒免爬器行进安全检测方法”的发明专利。该专利涉及的检测方法显然不同,采用本申请方法开展安全检测,可及时发现塔筒升降机使用中存在的问题,有效避免安全隐患机安全事故发生,满足使用需求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种风电塔筒升降机安全检测方法,它主要解决现行状况下,塔筒升降机的日常使用和维修保养工作缺乏有效的技术监督方法,塔筒升降机的设备故障和安全隐患缺少可执行的诊断、排查手段。

[0006] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:该一种风电塔筒升降机安全检测方法,其特征在于:具体步骤如下:

步骤S1:技术资料审查,包括安装资料和使用资料审查;

1) 审查使用单位以下安装资料是否齐全,是否存档保管:

a、产品质量证明文件;

b、整机型式试验证明文件;

c、安装及使用维护保养说明;

d、出厂调试检测报告;

e、安装质量证明文件；

2) 审查使用单位以下使用资料是否齐全，是否存档保管：

a、运行及故障和事故记录；

b、维修保养记录或报告；

c、自行检查记录或报告；

步骤S2:外观检测,包括标识和承载结构；

1) 标识:检查塔筒升降机是悬挂有铭牌,信息标识完整且可识别;检查轿厢内是否设置操作说明;检查轿厢外醒目位置是否设置警示牌;检查升降机下部空间是否有安全色标记;

2) 承载结构,包括吊点横梁和吊点二次防护:

①吊点横梁:检查横梁上的悬挂吊点是否与升降机安装位置相适应;焊口饱满,表面无锈蚀,防腐漆面完整;吊点横梁无明显可见的裂纹、变形、锈蚀;螺栓和销轴连接无明显松动、缺件、损坏缺陷;

②吊点二次防护:二次防护独立于正常工作连接系统,连接可靠;二次防护钢丝绳安装正确、牢固;二次防护装置安全系数应不小于3,采用钢丝绳防护强度系数不应小于9;

步骤S3:主要零部件检测,包括提升机、钢丝绳、轿厢、导向装置和防磨装置;

1) 提升机:提升机工作时无异响;提升机减速器无漏油;提升机制动器为常闭式,制动平稳可靠;测量制动器间隙是否符合规定限值;驱动轮运行时是否无打滑现象;驱动轮节径与钢丝绳直径之比不应小于20,导向轮卷绕直径与钢丝绳直径之比不应小于16;驱动轮和导向轮防脱槽装置工作有效;爬升式提升机传动系统在绳轮之前禁止采用离合器和摩擦传动,提升机应具有良好的穿绳性能,不卡绳和堵绳;齿轮齿条提升机驱动齿轮、安全装置齿轮固定可靠,啮合正确;齿条应可靠固定,齿条的接合处应对正,应防止异物进入驱动齿轮或安全装置齿轮与齿条的啮合区间;主机爬升齿轮及齿条无断齿、点蚀、明显变形及其它明显缺陷;

2) 钢丝绳应符合以下要求

①钢丝绳配置:工作钢丝绳、安全钢丝绳及导向钢丝绳的配置应符合要求,新更换的钢丝绳应有出厂合格证明;

②钢丝绳固定:钢丝绳绳端固定牢固、可靠;工作钢丝绳与安全钢丝绳应独立悬挂,钢丝绳与电缆、平台等应无干涉现象;钢丝绳应设张紧装置,且固定可靠、零部件无缺损;钢丝绳末端连接、固定应牢固可靠;

③钢丝绳报废:检测标准依据《GBT5972-2016起重机、钢丝绳、保养、维护、检验和报废》;

3) 轿厢:轿厢各部件无松动、变形、损坏现象;轿厢操作手柄、急停按钮、转换开关正常;轿厢内应醒目地标示升降机简要使用说明和注意事项;轿厢应完全封闭;应设置安全门或相同作用的安全出口,轿厢门应推拉灵活、无卡滞,应设有锁紧和防松脱装置;轿厢门或安全门应向轿厢内方向开启;

4) 导向装置,分为刚性导向系统或柔性导向系统:

①刚性导向系统:每根导轨至少应有2个压板固定在爬梯支架上;导轨之间采用接导板连结,导轨接头不错位;导轨与爬梯支架连结压板螺栓无松动、锈蚀或缺失;导轨无异

常磨损、断裂；爬梯作为导向装置时，两立柱应平直，各段、节连接处平滑过渡；轿厢导向轮应配置防脱轨导向轮，无异常磨损，沿导轨运行时无卡滞现象；

②柔性导向系统：导向钢丝绳应固定在塔筒内吊点横梁相对应位置，下侧通过紧线器固定，钢丝绳应处于张紧状态；导向钢丝绳穿入所有平台的钢丝绳固定装置，两固定装置间距不大于30m；轿厢应与导向钢丝绳可靠连接，支撑轿厢稳定可靠沿导向钢丝绳上下运行；各层安全平台设置通道口引导装置，引导轿厢通过升降机通道口；

5) 防磨装置：防磨轮、短导轮安装位置正确，动作顺畅，无磨损；

步骤S4：安全保护和防护装置检测，包括防坠保护装置、超载保护装置、限位开关、上极限开关、轮廓限位装置、连锁保护装置、手动滑降装置、紧急停止开关、防护罩和安全护栏；

1) 防坠保护装置：设置独立于起升系统的防坠保护装置，在标定的有效期限内使用，标定的有效期限不应大于1年；

2) 超载保护装置：设置超载保护装置，超载时应发出声光报警，并阻止升降机启动或提升，直至超载状况解除；

3) 限位开关：设置上、下限位开关，限位开关动作应准确、可靠；当行程限位装置触发时，仅能反方向运行；触发状态恢复后，升降机能正常运行；

4) 上极限开关：在上限位开关上方设置上极限开关，上极限开关在轿厢与其他部件接触前起作用；上极限开关与上限位开关相互独立；上极限开关触发后需手动复位方可恢复运行；

5) 轮廓限位装置：轿厢顶部设置上轮廓限位装置，轿厢底部为无死点的下轮廓限位装置，当轿厢运行区域内有障碍物触碰轮廓限位时，轿厢立即停止运行；

6) 连锁保护装置：设置门连锁装置，当轿厢门、安全门和护栏门打开时，塔筒升降机不应能启动或应立即停止运行；

7) 手动滑降装置：设置断电时可使轿厢平稳下降的手动滑降装置，动作可靠；

8) 紧急停止开关：检查紧急停止开关是否能够切断起重机械动力电源，并且不能自动复位，是否装设在轿厢和电控箱上方便操作的地方；

9) 防护罩和安全护栏：塔筒升降机外露转动部分设置防护罩；升降机塔筒底部停靠处及各层安全平台通道口的周边设置安全护栏，护栏门只能向防护区域的外侧开启；

步骤S5：电气系统检测，包括控制装置、线路保护、错相和缺相保护、接地和电气绝缘；

1) 控制装置：控制按钮应动作可靠，标识清晰、准确；控制电源为安全电压；

2) 线路保护：外部线路具有短路或者接地引起的过电流保护功能；

3) 错相和缺相保护：当错相和缺相会引起危险时，设置错相和缺相保护；

4) 接地：电气设备正常情况下不带电的外露可导电部分直接与供电电源保护接地线连接，电气系统为安全电压的除外；采用TN接地系统时，接地电阻不大于 10Ω ；采用TT接地系统时，应设置漏电保护装置，接地电阻不大于 4Ω ；

5) 电气绝缘：动力电路和电气安全装置电路的绝缘电阻应当不低于 $1M\Omega$ ；

步骤S6：运行试验，轿厢分别空载、满载进行上下运行，检查是否满足以下要求：

a、上下运行正常，动作平稳，制动可靠，与其他结构无干涉；

- b、控制装置工作正常,安全保护和防护装置工作可靠有效;
- c、正常操作及运行时噪音值不应大于79dB;

步骤S7:附加试验,新安装塔筒升降机附加试验项目,包括静载荷试验、制动性能试验和坠落试验;

1)静载荷试验:轿厢内均匀分布1.25倍额定载荷,检查是否满足以下要求:

- a、轿厢、吊点、齿条无裂纹和永久变形;
- b、连接处未出现松动或者损坏;
- c、无影响性能和安全的其它损坏;

2)制动性能试验:轿厢内均匀分布1.25倍额定载荷,以正常速度下行至行程下部,切断供电电源,轿厢应可靠制停,制动距离不大于100mm,并且无明显变形和损坏;

3)坠落试验,按新安装塔筒升降机比例不小于5%且不小于1台进行车体坠落试验抽查,应满足以下要求:

- a、防坠保护装置应符合工作可靠,锁定后无滑移现象;
- b、锁定状态下应不能自动复位;
- c、防坠保护装置锁止距离 $\leq 200\text{mm}$ 。

[0007] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:采用本方法开展安全检测,可及时发现塔筒升降机使用中存在的问题,有效避免安全隐患机安全事故发生。

附图说明

[0008] 图1是本发明实施例风电塔筒升降机安全检测方法的流程图。

具体实施方式

[0009] 下面结合附图并通过实施例对本发明作进一步的详细说明,以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0010] 实施例

[0011] 参见图1,本实施例风电塔筒升降机安全检测方法,对塔筒升降机的管理技术档案、金属结构、主要零部件、安全防护装置、电气系统等开展全面的技术检查和性能测试,检测项目结合塔筒升降机结构形式、功能特点、安全防护内容和安全隐患风险点,检测内容要求参考电梯和起重机等机电类特种设备技术标准和技术规范。

[0012] 本实施例风电塔筒免爬器行进安全检测方法,包括如下步骤:

步骤S1:技术资料审查,包括安装资料和使用资料审查;

1)审查使用单位以下安装资料是否齐全,是否存档保管:

- a、产品质量证明文件(包括整机和主要零部件);
- b、整机型式试验证明文件;
- c、安装及使用维护保养说明;
- d、出厂调试检测报告;
- e、安装质量证明文件;

2)审查使用单位以下使用资料是否齐全,是否存档保管:

- a、运行及故障和事故记录;

b、维修保养记录或报告；

c、自行检查记录或报告。

[0013] 步骤S2:外观检测,内容包括标识和承载结构;

1) 标识:检查塔筒升降机是悬挂有铭牌,信息标识完整且可识别;检查轿厢内是否设置操作说明;检查轿厢外醒目位置是否设置警示牌;检查升降机下部空间是否有安全色标记;

2) 承载结构,包括吊点横梁和吊点二次防护:

①吊点横梁:检查横梁上的悬挂吊点是否与升降机安装位置相适应;焊口饱满,表面无锈蚀,防腐漆面完整;吊点横梁无明显可见的裂纹、变形、锈蚀;螺栓和销轴等连接无明显松动、缺件、损坏等缺陷;

②吊点二次防护:二次防护独立于正常工作连接系统,连接可靠;二次防护钢丝绳安装正确、牢固;二次防护装置安全系数应不小于3,采用钢丝绳防护强度系数不应小于9。

[0014] 步骤S3:主要零部件检测,内容包括提升机、钢丝绳、轿厢、导向装置、防磨装置等;

1) 提升机:提升机工作时无异响;提升机减速器无漏油;提升机制动器应为常闭式,制动平稳可靠;测量制动器间隙是否符合规定限值;驱动轮运行时是否无打滑现象;驱动轮节径与钢丝绳直径之比不应小于20,导向轮卷绕直径与钢丝绳直径之比不应小于16;驱动轮和导向轮防脱槽装置工作有效;爬升式提升机传动系统在绳轮之前禁止采用离合器和摩擦传动,提升机应具有良好的穿绳性能,不卡绳和堵绳;齿轮齿条提升机驱动齿轮、安全装置齿轮固定可靠,啮合正确;齿条应可靠固定,齿条的接合处应对正,应防止异物进入驱动齿轮或安全装置齿轮与齿条的啮合区间;主机爬升齿轮及齿条无断齿、点蚀、明显变形及其它明显缺陷;

2) 钢丝绳应符合以下要求

①钢丝绳配置:工作钢丝绳、安全钢丝绳及导向钢丝绳的配置应符合要求,新更换的钢丝绳应有出厂合格证明;

②钢丝绳固定:钢丝绳绳端固定牢固、可靠;工作钢丝绳与安全钢丝绳应独立悬挂,钢丝绳与电缆、平台等应无干涉现象;钢丝绳应设张紧装置,且固定可靠、零部件无缺损;钢丝绳末端连接、固定应牢固可靠;

③钢丝绳报废:检测标准依据《GBT5972-2016起重机、钢丝绳、保养、维护、检验和报废》

3) 轿厢:轿厢各部件无松动、变形、损坏现象;轿厢操作手柄、急停按钮、转换开关正常;轿厢内应醒目地标示升降机简要使用说明和注意事项;轿厢应完全封闭;应设置安全门或相同作用的安全出口,轿厢门(包括进入门和安全门)应推拉灵活、无卡滞,应设有锁紧和防松脱装置;轿厢门或安全门应向轿厢内方向开启;

4) 导向装置,分为刚性导向系统或柔性导向系统:

①刚性导向系统:每根导轨至少应有2个压板固定在爬梯支架上;导轨之间应采用接导板连结,导轨接头不错位;导轨与爬梯支架连结压板螺栓无松动、锈蚀或缺失;导轨无异常磨损、断裂;爬梯作为导向装置时,两立柱应平直,各段、节连接处应平滑过渡;轿厢导向轮应配置防脱轨导向轮,无异常磨损,沿导轨运行时无卡滞现象;

②柔性导向系统:导向钢丝绳应固定在塔筒内吊点横梁相对应位置,下侧通过紧线器固定,钢丝绳应处于张紧状态;导向钢丝绳应穿入所有平台的钢丝绳固定装置,两固定装置间距不大于30m;轿厢应与导向钢丝绳可靠连接,支撑轿厢稳定可靠沿导向钢丝绳上下运行;各层安全平台应设置通道口引导装置,引导轿厢通过升降机通道口;

5)防磨装置:防磨轮、短导轮安装位置正确,动作顺畅,无磨损。

[0015] 步骤S4:安全保护和防护装置检测,包括防坠保护装置、超载保护装置、限位开关、上极限开关、轮廓限位装置、连锁保护装置、手动滑降装置、紧急停止开关、防护罩和安全护栏;

1)防坠保护装置:应设置独立于起升系统的防坠保护装置(安全锁或防坠器),应在标定的有效期限内使用,标定的有效期限不应大于1年;

2)超载保护装置:应设置超载保护装置,超载时应发出声光报警,并阻止升降机启动或提升,直至超载状况解除;

3)限位开关:应设置上、下限位开关,限位开关动作应准确、可靠。当行程限位装置触发时,应仅能反方向运行;触发状态恢复后,升降机应能正常运行;

4)上极限开关:应在上限位开关上方设置上极限开关,上极限开关在轿厢与其他部件接触前起作用;上极限开关与上限位开关应相互独立;上极限开关触发后应需手动复位方可恢复运行;

5)轮廓限位装置:轿厢顶部应设置上轮廓限位装置,轿厢底部应为无死点的下轮廓限位装置,当轿厢运行区域内有障碍物触碰轮廓限位时,轿厢应立即停止运行;

6)连锁保护装置:应设置门连锁装置,当轿厢门、安全门和护栏门等打开时,塔筒升降机不应能启动或应立即停止运行;

7)手动滑降装置:应设置断电时可使轿厢平稳下降的手动滑降装置,动作可靠;

8)紧急停止开关:检查紧急停止开关是否能够切断起重机械动力电源,并且不能自动复位,是否装设在轿厢和电控箱上方便操作的地方;

9)防护罩和安全护栏:塔筒升降机外露转动部分应设置防护罩;升降机塔筒底部停靠处及各层安全平台通道口的周边应设置安全护栏,护栏门只能向防护区域的外侧开启。

[0016] 步骤S5:电气系统检测,包括控制装置、线路保护、错相和缺相保护、接地、电气绝缘;

1)控制装置:控制按钮应动作可靠,标识清晰、准确;控制电源应为安全电压;

2)线路保护:外部线路应具有短路或者接地引起的过电流保护功能;

3)错相和缺相保护:当错相和缺相会引起危险时,应设置错相和缺相保护;

4)接地:电气设备正常情况下不带电的外露可导电部分直接与供电电源保护接地线(PE)连接,电气系统为安全电压的除外;采用TN接地系统时,接地电阻不大于 10Ω ;采用TT接地系统时,应设置漏电保护装置,接地电阻不大于 4Ω ;

5)电气绝缘:动力电路和电气安全装置电路的绝缘电阻应当不低于 $1M\Omega$ 。

[0017] 步骤S6:运行试验。轿厢分别空载、满载进行上下运行,检查是否满足以下要求:

a、上下运行正常,动作平稳,制动可靠,与其他结构无干涉;

b、控制装置工作正常,安全保护和防护装置工作可靠有效;

c、正常操作及运行时噪音值不应大于79dB。

[0018] 步骤S7:附加试验。新安装塔筒升降机附加试验项目,包括静载荷试验、制动性能试验、坠落试验;

1) 静载荷试验:轿厢内均匀分布1.25倍额定载荷,检查是否满足以下要求:

a、轿厢、吊点、齿条等无裂纹和永久变形;

b、连接处未出现松动或者损坏;

c、无影响性能和安全的其它损坏;

2) 制动性能试验:轿厢内均匀分布1.25倍额定载荷,以正常速度下行至行程下部,切断供电电源,轿厢应可靠制停,制动距离不大于100mm,并且无明显变形和损坏;

3) 坠落试验,按新安装塔筒升降机比例不小于5%且不小于1台进行车体坠落试验抽查,应满足以下要求:

a、防坠保护装置应符合工作可靠,锁定后无滑移现象;

b、锁定状态下应不能自动复位;

c、防坠保护装置锁止距离 $\leq 200\text{mm}$ 。

[0019] 通过上述阐述,本领域的技术人员已能实施。

[0020] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零件、部件的形状、所取名称等可以不同,本说明书中所描述的以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例说明。凡依据本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效变化或者简单变化,均包括于本发明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

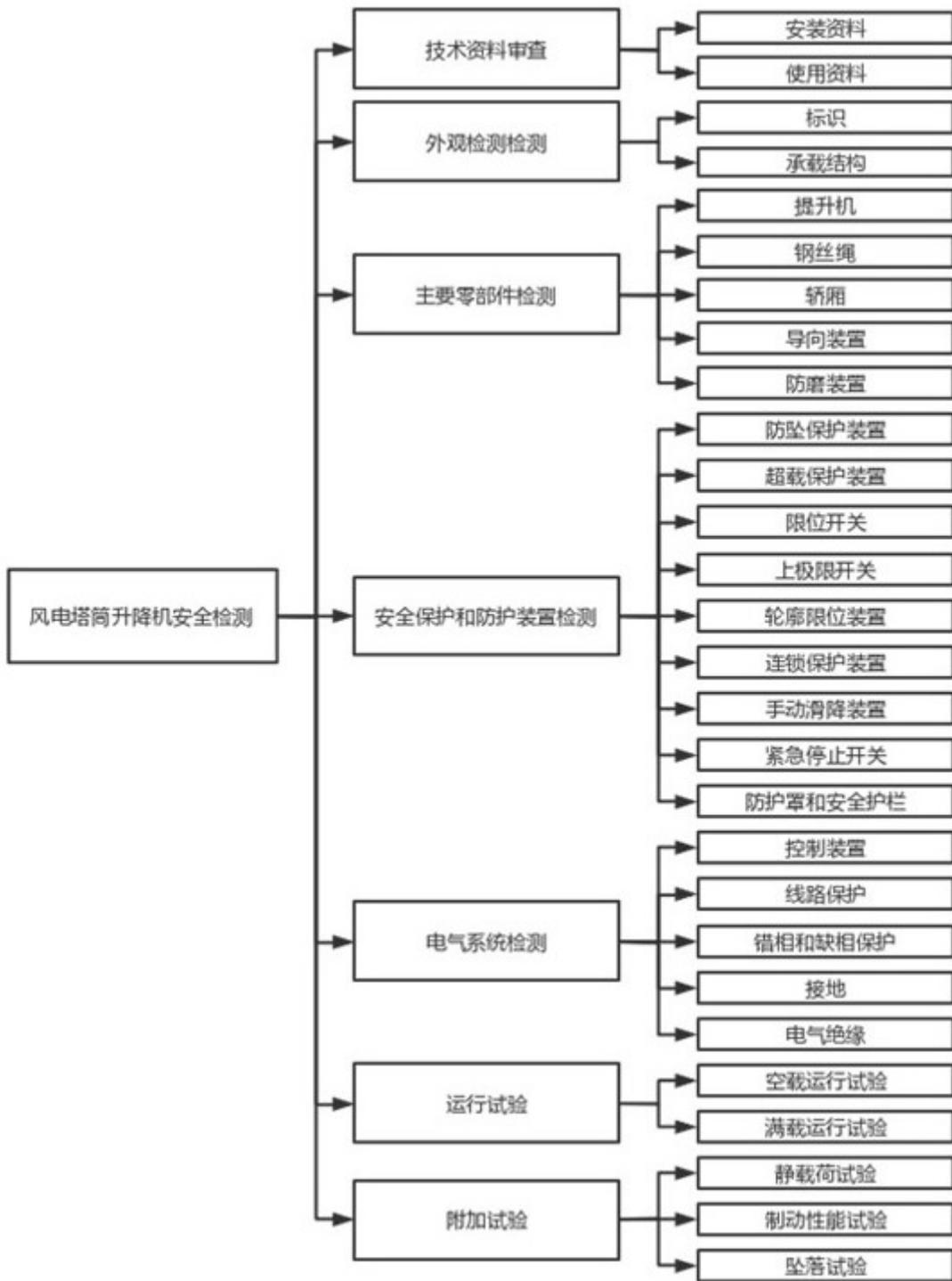


图1