



(21) 申请号 201810728875.1

(22) 申请日 2018.07.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109065382 A

(43) 申请公布日 2018.12.21

(73) 专利权人 国网浙江省电力有限公司舟山供电公司

地址 316021 浙江省舟山市定海临城街道定沈路669号

专利权人 浙江舟山海洋输电研究院有限公司
国家电网有限公司
国网浙江省电力有限公司
西安交通大学

(72) 发明人 周波达 卢志飞 戴涛 刘英
徐蓓蓓 孙璐 姜晖 王勇 廉瑞

(74) 专利代理机构 浙江翔隆专利事务所(普通合伙) 33206

专利代理师 王晓燕

(51) Int.Cl.

H01H 3/28 (2006.01)

H01H 3/46 (2006.01)

(56) 对比文件

US 4475095 A, 1984.10.02

US 5894255 A, 1999.04.13

CN 204270988 U, 2015.04.15

CN 204614738 U, 2015.09.02

CN 102175685 A, 2011.09.07

CN 203674091 U, 2014.06.25

CN 105513902 A, 2016.04.20

CN 102254733 A, 2011.11.23

CN 201340807 Y, 2009.11.04

CN 102693876 A, 2012.09.26

CN 205398766 U, 2016.07.27

FR 426038 A, 1911.06.26

JP H08122400 A, 1996.05.17

审查员 刘斐

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

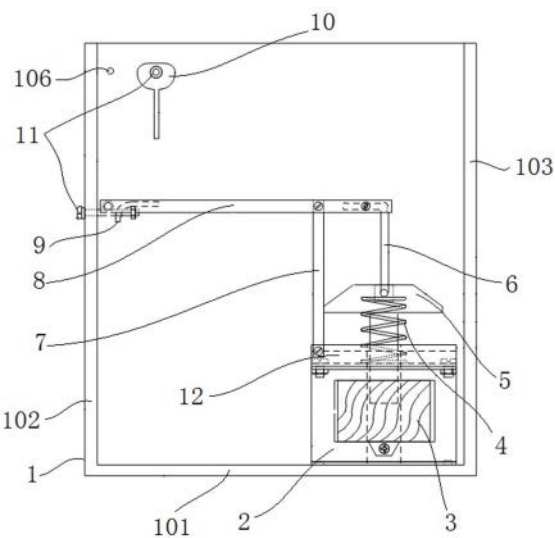
(54) 发明名称

直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置

(57) 摘要

本发明公开了一直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置,涉及电气试验用接地开关领域。目前,高压直流接地电树枝特性研究采用传统的球隙作为接地导通开关,可能造成试验条件不一致而影响试验结果的准确性。本发明包括敞口容器、设于敞口容器内的交流电磁铁,所述的交流电磁铁包括磁铁座、导电线圈和可上下吸合的衔铁,所述的磁铁座的上端设有弹簧座,弹簧座上设有压缩弹簧。通电时,衔铁紧密吸合,实现试样瞬间从直流源脱离并可靠接地,实现试样高压极经直流预压后瞬间接地的功能,耐压水平高,操作可控性好,可实现人为可控、快速稳定、可重复接地的试样高压极接地操作试验,

通过连接不同的接地电阻,适用于固体绝缘的直流接地电树枝试验。



1. 直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置, 其特征在于: 包括敞口容器(1)、设于敞口容器(1)内的交流电磁铁, 所述的交流电磁铁包括磁铁座(2)、导电线圈(3)和可上下吸合的衔铁(5), 所述的磁铁座(2)的上端设有弹簧座, 弹簧座上设有压缩弹簧(4), 衔铁(5)的上部设有压杆(13), 压杆(13)压住压缩弹簧(4)的上端, 在衔铁(5)吸合下移时, 压缩弹簧(4)通过压杆(13)下压实现压缩, 导电线圈(3)关闭后, 通过压缩弹簧(4)的弹性使衔铁(5)上移复位; 弹簧座上设有绝缘支撑杆(7), 所述的绝缘支撑杆(7)的顶端设有绝缘横杆(8), 绝缘横杆(8)以与绝缘支撑杆(7)的连接处为基准分为长端和短端, 短端通过一根竖杆(6)与压杆(13)连接, 在压杆(13)下移时, 竖杆(6)和压杆(13)同时下移和转动, 拉动绝缘横杆(8)的短端下移, 使绝缘横杆(8)绕绝缘支撑杆(7)的顶端连接处转动, 实现长端上移; 所述的敞口容器(1)的侧壁设有电源端导电片(9)和接地端导电片(10), 所述的绝缘横杆(8)的长端连接有导电横杆(14), 所述的导电横杆(14)搭放在电源端导电片(9)上, 电源端导电片(9)通过高压引线连接到直流电源正极, 接地端导电片(10)通过高压引线连接地线或接地电阻, 导电横杆(14)通过高压引线穿出敞口容器(1)后连接试样高压极, 所述的接地端导电片(10)的位置高于导电横杆(14), 绝缘横杆(8)的长端上移后, 带动导电横杆(14)上移触碰到接地端导电片(10);

通电时, 衔铁紧密吸合, 导电横杆在交流电磁铁不动作时与电源端导电片接触导通, 在交流电磁铁动作后移位并与接地端导电片接触导通, 实现试样瞬间从直流源脱离并可靠接地, 实现试样高压极经直流预压后瞬间接地的功能。

2. 根据权利要求1所述的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置, 其特征在于: 所述的弹簧座包括2个设于磁铁座(2)两侧的平放的L型支撑板(12), L型支撑板(12)包括长板和短板, 2个长板水平设置, 2个短板位于2个长板的两外侧竖立向上, 长板的内侧与磁铁座(2)两侧可拆卸固定; 所述的2个长板上各设有1个压缩弹簧(4), 并以磁铁座(2)为中心对称设置。

3. 根据权利要求2所述的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置, 其特征在于: 所述的磁铁座(2)上端两侧设有水平的固定薄片(201), 所述的L型支撑板(12)的长板通过螺栓固定于固定薄片(201)上。

4. 根据权利要求1所述的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置, 其特征在于: 所述的衔铁(5)为对称的T型衔铁(5), 衔铁(5)的顶部两端为斜切角结构。

5. 根据权利要求1所述的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置, 其特征在于: 所述的压杆(13)横穿过衔铁(5)上部杆孔并压于衔铁(5)两侧的压缩弹簧(4)上端, 压杆(13)与衔铁(5)上部杆孔之间为转动连接。

6. 根据权利要求1所述的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置, 其特征在于: 所述的压杆(13)与竖杆(6)由同一杆子弯折成型。

7. 根据权利要求1所述的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置, 其特征在于: 所述的竖杆(6)的顶端弯折有一短杆(15), 短杆(15)与绝缘横杆(8)通过螺栓穿孔固定连接, 压杆(13)、竖杆(6)与短杆(15)均由同一杆子二次弯折成型。

8. 根据权利要求1所述的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置, 其特征在于: 所述的导电横杆(14)穿过绝缘横杆(8)的长端端部所设的杆孔, 并以该杆孔为界分为长端和短端, 导电横杆(14)的长端的中部搭放在电源端导电片(9)上, 导电横杆(14)的长端

的端部与敞口容器(1)侧壁相邻且设有安全间距,该端部相邻的侧壁上设有引线穿孔(106)以穿过高压引线,该高压引线与导电横杆(14)的长端的端部连接。

9.根据权利要求1所述的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置,其特征在于:所述的敞口容器(1)为方形容器,包括第一侧壁(102)、第二侧壁(104)、第三侧壁(103)、第四侧壁(105)和器底(101),第一侧壁(102)、第二侧壁(104)、第三侧壁(103)和第四侧壁(105)按逆时针排列,所述的交流电磁铁邻近第三侧壁(103),所述的导电横杆(14)邻近第一侧壁(102),所述的接地端导电片(10)设于第二侧壁(104)上,所述的导电横杆(14)的短端的端部邻近第二侧壁(104)并与第二侧壁(104)之间存在安全间距。

10.根据权利要求1所述的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置,其特征在于:所述的敞口容器(1)内注有硅油,敞口容器(1)内的所有元件均浸没于硅油中。

直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电气试验用接地开关领域,尤其涉及直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置。

背景技术

[0002] 高压直流输电以其功率调节快速灵活、绝缘耐压水平高、电缆损耗低、安装容易、节省输电走廊等众多优点得到广泛重视,并主要应用于大容量、远距离的电能量传输。固体绝缘材料以其优良的电、热、力学性能得到行业青睐,成为当前世界各国超/特高压直流电缆的发展方向。

[0003] 直流电缆的电场分布复杂多变。在稳定直流电压的作用下,电缆绝缘内部的电场强度取决于电导率,与其呈反比分布。在受到雷电、操作、极性转换等各种暂态冲击电压作用时,其电场分布又像交流一样与介电常数呈反比。已有研究发现,直流电缆绝缘中存在明显的空间电荷积聚现象,稳态情况下,它能有效削弱缺陷位置的局部电场,使绝缘耐压性能提高;但在运行状态突变时却会导致显著的电场畸变,对绝缘产生冲击性破坏作用。因此,空间电荷效应已成为影响固体绝缘直流电缆寿命的关键因素。

[0004] 电树枝是高压电缆挤出绝缘性能劣化的主要形式,树枝化试验是探讨固体绝缘耐压性能的有效手段。截至目前,恒定直流电压下的电树枝仍不能在XLPE绝缘中被引发;为了研究空间电荷效应对直流电缆XLPE绝缘的损伤机理,探索直流绝缘破坏规律,直流接地电树枝试验已成为直流绝缘耐压性能研究领域的热点。

[0005] 目前,高压直流接地电树枝特性研究均采用传统的球隙作为接地导通开关,这种方法存在两个缺陷。一方面,使用球隙时必须串联大电阻来保护球面和削弱球隙回路中的振荡,这种振荡可能在球隙间引起比试品上更高的电压;另一方面,球隙开关的使用特性受到气压、气流和温度等因素影响,这会增大球隙的放电分散性,甚至改变球隙导通过程中的电弧形状,引起异常放电,增加放电过程的不可控性。例如,气压升高可增大开关的工作电压范围,也会增加开关动作延时;气流变化不仅影响开关动作时间,还可能加剧开关抖动;空气温度升高会使开关动作延时。所有这些都可能造成试验条件不一致而影响试验结果的准确性,不利于研究分析。

[0006] 直流接地电树枝试验所需的直流电压至少在30kV以上,市面上可满足此要求的高压开关较少,且价格昂贵,体积大。此外,为符合直流接地电树枝试验设计要求,接地开关应为单刀双掷开关,高压开关里还无此类产品。

[0007] 为了满足直流接地电树枝试验的要求,增强接地系统的操作可控性,需要设计新的高压直流接地装置。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题和提出的技术任务是对现有技术方案进行完善与改进,提供直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置,以实现人为可控、快速稳定、可重

复接地的试样高压极接地操作试验为目的。为此,本发明采取以下技术方案。

[0009] 直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置,包括敞口容器、设于敞口容器内的交流电磁铁,所述的交流电磁铁包括磁铁座、导电线圈和可上下吸合的衔铁,所述的磁铁座的上端设有弹簧座,弹簧座上设有压缩弹簧,衔铁的上部设有压杆,压杆压住压缩弹簧的上端,在衔铁吸合下移时,压缩弹簧通过压杆下压实现压缩,导电线圈关闭后,通过压缩弹簧的弹性使衔铁上移复位;弹簧座上设有绝缘支撑杆,所述的绝缘支撑杆的顶端设有绝缘横杆,绝缘横杆以与绝缘支撑杆的连接处为基准分为长端和短端,短端通过一根竖杆与压杆连接,在压杆下移时,竖杆和压杆同时下移和转动,拉动绝缘横杆的短端下移,使绝缘横杆绕绝缘支撑杆的顶端连接处转动,实现长端上移;所述的敞口容器的侧壁设有电源端导电片和接地端导电片,所述的绝缘横杆的长端连接有导电横杆,所述的导电横杆搭放在电源端导电片上,电源端导电片通过高压引线连接到直流电源正极,接地端导电片通过高压引线连接地线或接地电阻,导电横杆通过高压引线穿出敞口容器后连接试样高压极,所述的接地端导电片的位置高于导电横杆,绝缘横杆的长端上移后,带动导电横杆上移触碰到接地端导电片。通电时,衔铁紧密吸合,导电横杆在交流电磁铁不动作时与电源端导电片接触导通,在交流电磁铁动作后移位并与接地端导电片接触导通,实现试样瞬间从直流源脱离并可靠接地,实现试样高压极经直流预压后瞬间接地的功能,耐压水平高,操作可控性好,可实现人为可控、快速稳定、可重复接地的试样高压极接地操作试验,通过连接不同的接地电阻,适用于固体绝缘的直流接地电树枝试验,也可应用于需要类似开关操作功能的场合。

[0010] 作为对上述技术方案的进一步完善和补充,本发明还包括以下附加技术特征。

[0011] 所述的弹簧座包括2个设于磁铁座两侧的平放的L型支撑板,L型支撑板包括长板和短板,2个长板水平设置,2个短板位于2个长板的两外侧竖立向上,长板的内侧与磁铁座两侧可拆卸固定;所述的2个长板上各设有1个压缩弹簧,并以磁铁座为中心对称设置。结构简单,受力对称,固定方便。

[0012] 所述的磁铁座上端两侧设有水平的固定薄片,所述的L型支撑板的长板通过螺栓固定于固定薄片上。结构简单,固定方便。

[0013] 所述的衔铁为对称的T型衔铁,衔铁的顶部两端为斜切角结构。结构对称,斜切角节约材料,安全性高,降低了重量,可降低压缩弹簧的弹性要求,具有较好地性价比。

[0014] 所述的压杆横穿过衔铁上部杆孔并压于衔铁两侧的压缩弹簧上端,压杆与衔铁上部杆孔之间为转动连接。结构简单,转动连接能够很好的传递角度变化。

[0015] 所述的压杆与竖杆由同一杆子弯折成型。通过同一杆子弯折成型,减少了零件数量,结构更简单、更稳定可靠,角度变化的传递效果更好。

[0016] 所述的竖杆的顶端弯折有一短杆,短杆与绝缘横杆通过螺栓穿孔固定连接,压杆、竖杆与短杆均由同一杆子二次弯折成型。通过单一零件的杆子和螺栓连接,连接可靠性好,稳定性高。

[0017] 所述的导电横杆穿过绝缘横杆的长端端部所设的杆孔,并以该杆孔为界分为长端和短端,导电横杆的长端的中部搭放在电源端导电片上,导电横杆的长端的端部与敞口容器侧壁相邻且设有安全间距,该端部相邻的侧壁上设有引线穿孔以穿过高压引线,该高压引线与导电横杆的长端的端部连接。结构简单,可靠性高。

[0018] 所述的敞口容器为方形容器,包括第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁、第四侧壁和器底,第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁按逆时针排列,所述的交流电磁铁邻近第三侧壁,所述的导电横杆邻近第一侧壁,所述的电源端导电片连接于第一侧壁上,所述的接地端导电片连接于第二侧壁上,所述的导电横杆的短端的端部邻近第二侧壁并与第二侧壁之间存在安全间距。交流电磁铁邻近第三侧壁,为绝缘横杆的动作留下足够的空间,结构简单、紧凑,能够实现敞口容器的最小化,便于降低体积,方便移动,能够有效降低使用成本。

[0019] 所述的敞口容器内注有硅油,敞口容器内的所有元件均浸没于硅油中。能够有效地增强电气绝缘特性,使接地装置与空气隔绝,处于稳定环境中,避免温度、气压和气流的影响,保证放电的可控性和试验条件的一致性,提高装置的耐压性能,快速消除接地动作瞬间产生的电弧。

[0020] 所述的磁铁座的底部两侧设有固定脚,固定脚上设有多个固定通孔,磁铁座的底面包括固定脚的底面均采用强力胶粘贴固定于器底上。通过设置固定脚和固定通孔,可以增加粘接的面积和强度,连接简单牢固,稳定成本低,防止采用传统的螺栓固定而出现漏油现象。

[0021] 所述的电源端导电片和接地端导电片均通过导电螺栓固定连接在敞口容器的侧壁上。导电效果好。

[0022] 有益效果:实现试样瞬间从直流源脱离并可靠接地,实现试样高压极经直流预压后瞬间接地的功能,耐压水平高,操作可控性好,可实现人为可控、快速稳定、可重复接地的试样高压极接地操作试验,接地电阻可调,适用于固体绝缘的直流接地电树枝试验,也可应用于需要类似开关操作功能的场合;结构简单,紧凑,牢固,稳定性好,能够实现敞口容器的最小化,便于降低体积,方便移动,能够有效降低使用成本;硅油的使用,能够有效地增强电气绝缘特性,使接地装置与空气隔绝,处于稳定环境中,避免温度、气压和气流的影响,保证放电的可控性和试验条件的一致性,提高装置的耐压性能,快速消除接地动作瞬间产生的电弧。

附图说明

[0023] 图1是本发明主视结构示意图。

[0024] 图2是本发明俯视结构示意图。

[0025] 图3是本发明侧视结构示意图。

[0026] 图4是基于本发明的直流接地电树枝试验系统整体接线示意图。

[0027] 图5是基于本发明的直流接地电树枝试验系统接地装置动作原理图。

[0028] 图中:1-敞口容器;2-磁铁座;3-导电线圈;4-压缩弹簧;5-衔铁;6-竖杆;7-绝缘支撑杆;8-绝缘横杆;9-电源端导电片;10-接地端导电片;11-导电螺栓;12-L型支撑板;13-压杆;14-导电横杆;15-短杆;101-器底;102-第一侧壁;103-第三侧壁;104-第二侧壁;105-第四侧壁;106-引线穿孔;201-固定薄片。

具体实施方式

[0029] 以下结合说明书附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明。

[0030] 如图1-3所示,直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置,包括敞口容器

1、设于敞口容器1内的交流电磁铁,交流电磁铁包括磁铁座2、导电线圈3和可上下吸合的衔铁5,磁铁座2的上端设有弹簧座,弹簧座上设有压缩弹簧4,衔铁5的上部设有压杆13,压杆13压住压缩弹簧4的上端,在衔铁5吸合下移时,压缩弹簧4通过压杆13下压实现压缩,导电线圈3关闭后,通过压缩弹簧4的弹性使衔铁5上移复位;弹簧座上设有绝缘支撑杆7,绝缘支撑杆7的顶端设有绝缘横杆8,绝缘横杆8以与绝缘支撑杆7的连接处为基准分为长端和短端,短端通过一根竖杆6与压杆13连接,在压杆13下移时,竖杆6和压杆13同时下移和转动,拉动绝缘横杆8的短端下移,使绝缘横杆8绕绝缘支撑杆7的顶端连接处转动,实现长端上移;敞口容器1的侧壁设有电源端导电片9和接地端导电片10,绝缘横杆8的长端连接有导电横杆14,导电横杆14搭放在电源端导电片9上,电源端导电片9通过高压引线连接到直流电源正极,接地端导电片10通过高压引线连接接地电阻,导电横杆14通过高压引线穿出敞口容器1后连接试样高压极,接地端导电片10的位置高于导电横杆14,绝缘横杆8的长端上移后,带动导电横杆14上移触碰到接地端导电片10。

[0031] 为了使受力对称均匀,弹簧座包括2个设于磁铁座2两侧的平放的L型支撑板12,L型支撑板12包括长板和短板,2个长板水平设置,2个短板位于2个长板的两外侧竖立向上,长板的内侧与磁铁座2两侧可拆卸固定;2个长板上各设有1个压缩弹簧4,并以磁铁座2为中心对称设置。结构简单,受力对称均匀,固定方便,成本低。

[0032] 为了便于固定,磁铁座2上端两侧设有水平的固定薄片201,L型支撑板12的长板通过2个螺栓固定于固定薄片201上。结构简单,固定方便。

[0033] 为了实现较好的性价比,衔铁5为对称的T型衔铁5,衔铁5的顶部两端为斜切角结构。结构对称,斜切角节约材料,安全性高,降低了重量,可降低压缩弹簧4的弹性要求,具有较好的性价比。

[0034] 为了便于传递角度变化,压杆13横穿过衔铁5上部杆孔并压于衔铁5两侧的压缩弹簧4上端,压杆13与衔铁5上部杆孔之间为转动连接。结构简单,转动连接能够很好的传递角度变化。

[0035] 为了使结构稳定可靠,压杆13与竖杆6由同一杆子弯折成型。通过同一杆子弯折成型,减少了零件数量,结构更简单、更稳定可靠,角度变化的传递效果更好。

[0036] 为了实现较好的连接稳定性,竖杆6的顶端弯折有一短杆15,短杆15与绝缘横杆8通过螺栓穿孔固定连接,压杆13、竖杆6与短杆15均由同一杆子二次弯折成型。通过单一零件的杆子和螺栓连接,连接可靠性好,稳定性高。

[0037] 为了实现可靠稳定的连接结构,导电横杆14穿过绝缘横杆8的长端端部所设的杆孔,并以该杆孔为界分为长端和短端,导电横杆14的长端的中部搭放在电源端导电片9上,导电横杆14的长端的端部与敞口容器1侧壁相邻且设有安全间距,该端部相邻的侧壁上设有引线穿孔106以穿过高压引线,该高压引线与导电横杆14的长端的端部连接。结构简单,稳定性好,可靠性高。

[0038] 为了降低体积,便于移动,敞口容器1为方形容器,包括第一侧壁102、第二侧壁104、第三侧壁103、第四侧壁105和器底101,第一侧壁102、第二侧壁104、第三侧壁103和第四侧壁105按逆时针排列,交流电磁铁邻近第三侧壁103,导电横杆14邻近第一侧壁102,电源端导电片9连接于第一侧壁102上,接地端导电片10连接于第二侧壁104上,导电横杆14的短端的端部邻近第二侧壁104并与第二侧壁104之间存在安全间距。交流电磁铁邻近第三侧

壁103,为绝缘横杆8的动作留下足够的空间,结构简单、紧凑,能够实现敞口容器1的最小化,便于降低体积,方便移动,能够有效降低使用成本。

[0039] 为了实现稳定可靠的耐压特性,敞口容器1内注有硅油,敞口容器1内的所有元件均浸没于硅油中。能够有效地增强电气绝缘特性,使接地装置与空气隔绝,处于稳定环境中,避免温度、气压和气流的影响,保证放电的可控性和试验条件的一致性,提高装置的耐压性能,快速消除接地动作瞬间产生的电弧。

[0040] 为了实现牢固的连接,磁铁座2的底部两侧设有固定脚,固定脚上设有多个固定通孔,磁铁座2的底面包括固定脚的底面均采用强力胶粘贴固定于器底101上。通过设置固定脚和固定通孔,可以增加粘接的面积和强度,连接简单牢固,稳定成本低,防止采用传统的螺栓固定而出现漏油现象。

[0041] 为了实现较好的导电效果,电源端导电片9和接地端导电片10均通过导电螺栓11固定连接在敞口容器1的侧壁上。导电效果好。

[0042] 为了获得较好的吸合效果,压缩弹簧4的自由长度由未通电时T形衔铁5的高度决定,压缩弹簧4的力值不能大于所用交流电磁铁的额定吸力,否则交流电磁铁通电后,T形衔铁5将无法完全吸合;力值也不能太小,否则无法承受T形衔铁5的重量。

[0043] 电源端导电片9和接地端导电片10的直线距离决定了本装置可切断的直流电压最高限值。

[0044] 如图4所示,直流接地电树枝试验系统包括高压直流发生装置、实时显微观测系统和接地控制及开关装置,直流接地电树枝试验用机械传动接地装置的接地开关的动作原理如图5所示,初始状态下,试样高压极连接a端的直流电压源,接地极接地,在外加直流高压对试样预压后,按下控制线路里的按钮SB1,继电器KM导通,常开触头KM吸合,使交流电磁铁YA通电励磁,衔铁5Y吸合,带动开关SB2由a端打向b端,试样高压极瞬间接地,整个装置通过控制电路实现人为可控的接地过程,b端连接的接地电阻 R_d 可根据试验需要进行选择,以研究其对接地电树枝引发及生长的影响,直流接地电树枝试验用机械传动接地装置的制作包括如下步骤:

[0045] 步骤1:将2个L形支撑板的长端分别置于磁铁座2上端两侧的固定薄片201上,每个L形支撑板用2个螺栓与固定薄片201连接固定,再将2个压缩弹簧4分别放置于2个L形支撑板上。

[0046] 步骤2:将压杆13穿过T形衔铁5的杆孔后放置于2个压缩弹簧4上,压缩弹簧4存在一定的预压缩量,在短杆15上合适位置处钻孔,用螺栓与绝缘横杆8的短端连接,将绝缘支撑杆7的下端和靠近敞口容器1中心一侧的L形支撑板的短板用螺栓连接固定,并使绝缘支撑杆7竖立,在与该固定点对应的垂直上方位置,用螺栓将绝缘支撑杆7的上端与绝缘横杆8可转动连接,在绝缘横杆8的长短的端部位置钻孔并插入导电横杆14,使导电横杆14与绝缘横杆8垂直。

[0047] 步骤3:测量相关元件的总占用面积及T形衔铁5吸合后导电横杆14的上移高度,取稍大数值为底面积和高制作敞口容器1,测量交流电磁铁未通电时导电横杆14的自然高度,并在敞口容器1第一侧壁102上略高位置钻孔并用导电螺栓11水平安装电源端导电片9;测量交流电磁铁通电时导电横杆14的上升高度和水平位移,并在敞口容器1第二侧壁104对应位置处钻孔并用导电螺栓11安装接地端导电片10,使其垂直于第二侧壁104,接地端导电片

10的安装位置由T型衔铁5通电吸合后导电横杆14的上升高度决定。

[0048] 步骤4:将交流电磁铁放置在敞口容器1内靠近第三侧壁103的一侧,选择恰当位置以使导电横杆14和电源端导电片9、接地端导电片10达到最佳配合,用强力胶粘贴磁铁座2,将交流电磁铁固定在该位置。

[0049] 步骤5:在导电横杆14靠近第四侧壁105的长端端部连接高压引线,高压引线从引线穿孔106穿出第四侧壁105后连接试样高压极;固定电源端导电片9的导电螺栓11穿过敞口容器1的第一侧壁102后连接高压引线,高压引线与交流电源正极相接;固定接地端导电片10的导电螺栓11穿过敞口容器1第二侧壁104后连接另一高压引线,该高压引线与交流电源负极相连,将导电线圈3连接到按钮开关,实现对交流电磁铁的动作进行控制。

[0050] 步骤6:检查确认元件正常、接线正确、动作可靠后,在敞口容器1内倒入硅油,浸没所有元件,即可开始进行直流接地电树枝试验。通电时,衔铁5紧密吸合,导电横杆14在交流电磁铁不动作时与电源端导电片9接触导通,在交流电磁铁动作后移位并与接地端导电片10接触导通,实现试样瞬间从直流源脱离并可靠接地,实现试样高压极经直流预压后瞬间接地的功能,耐压水平高,操作可控性好,可实现人为可控、快速稳定、可重复接地的试样高压极接地操作试验,接地电阻可调,适用于固体绝缘的直流接地电树枝试验,也可应用于需要类似开关操作功能的场合。

[0051] 本实例中,接地端导电片10和电源端导电片9均为铝片,导电横杆14为铝杆,铝的导电性能好,能实现与其它金属元件的良好接触,也不影响系统的接地电阻阻值,同时铝材质量轻,可以减轻对绝缘横杆8的压力,提高开关动作速度。

[0052] 本实例中,绝缘支撑杆7和绝缘横杆8采用环氧树脂材料,环氧树脂材料是由于其质量轻、强度大、耐腐蚀性好、介电性能优异,能够承受接地装置长期多次的高强度开关动作。

[0053] 本实例中,交流电磁铁选用型号为MQ1-5111,额定吸力30N,额定行程25mm。

[0054] 本实例中,硅油选用粘度为100cps的二甲基硅油。

[0055] 本实例中,绝缘横杆8的短端和长端的长度比为1:4.7。

[0056] 本实例中,采用交流电磁铁的额定行程25mm作为未通电时T形衔铁52C的悬空高度,最高可施加直流电压为50kV。

[0057] 本实例中,试样高压极为针电极,接地极为板电极。

[0058] 以上图1-5所示的直流接地电树枝试验的机械传动单刀双掷接地装置是本发明的具体实施例,已经体现出本发明实质性特点和进步,可根据实际的使用需要,在本发明的启示下,对其进行形状、结构等方面的等同修改,均在本方案的保护范围之列。

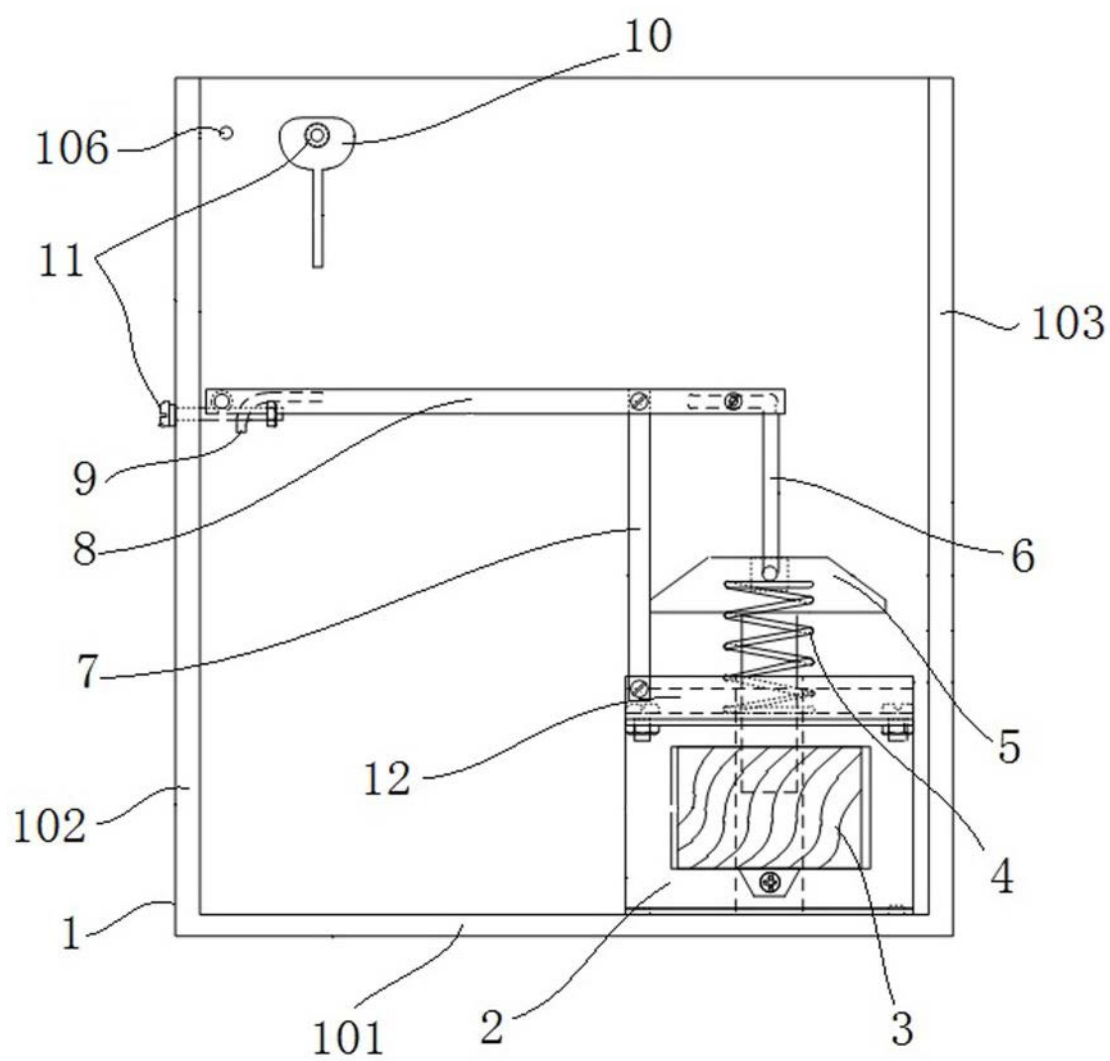


图1

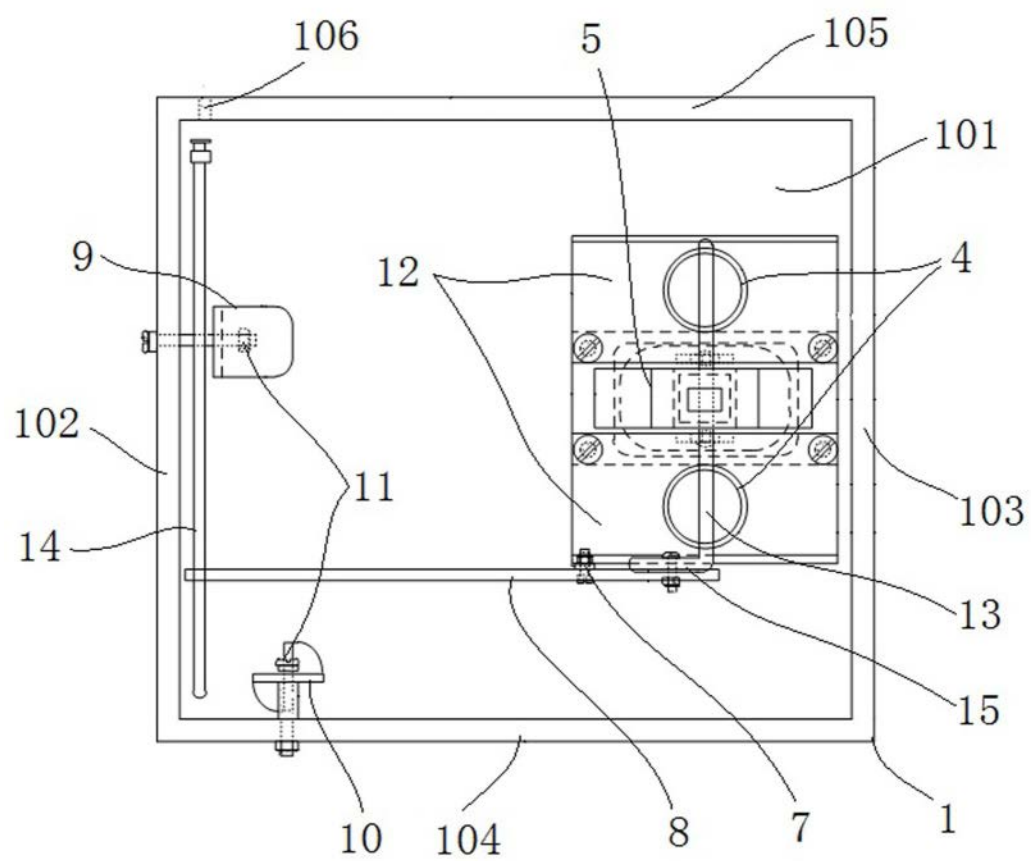


图2

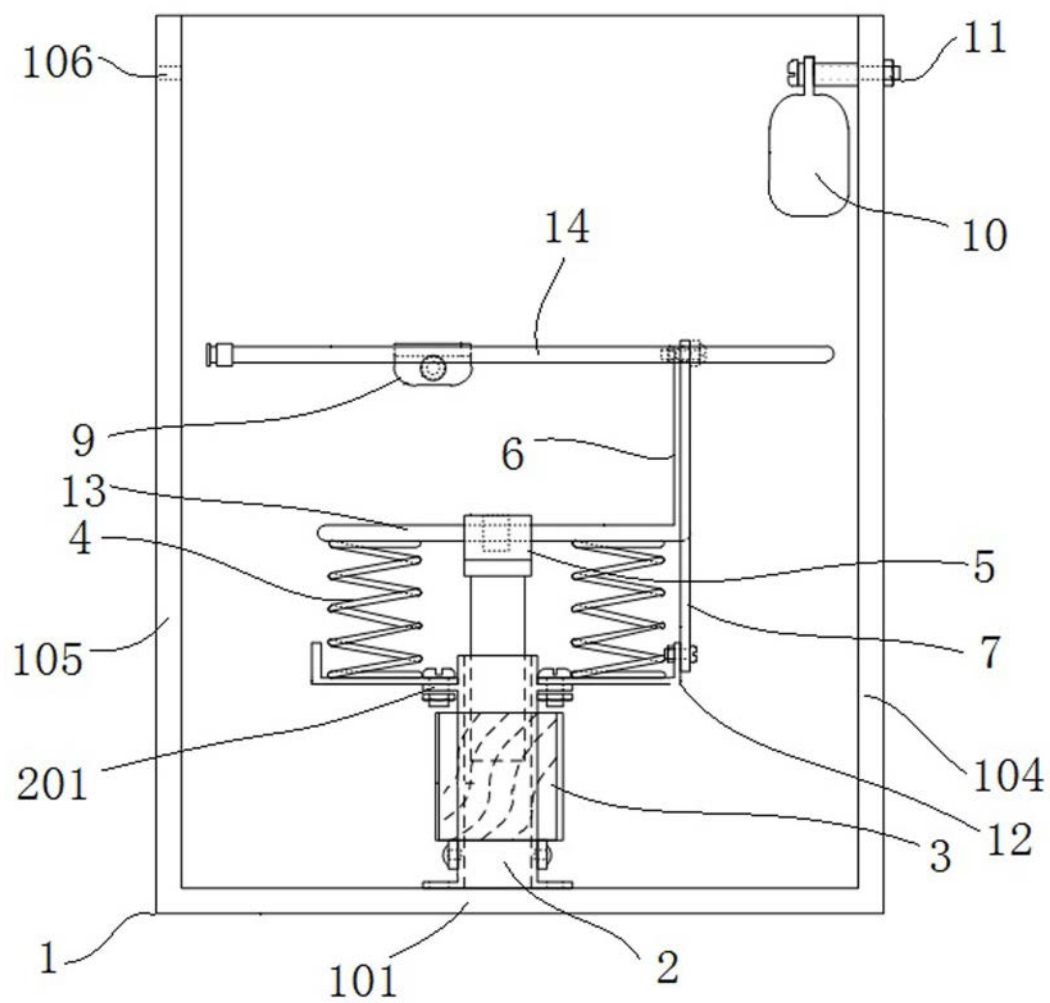


图3

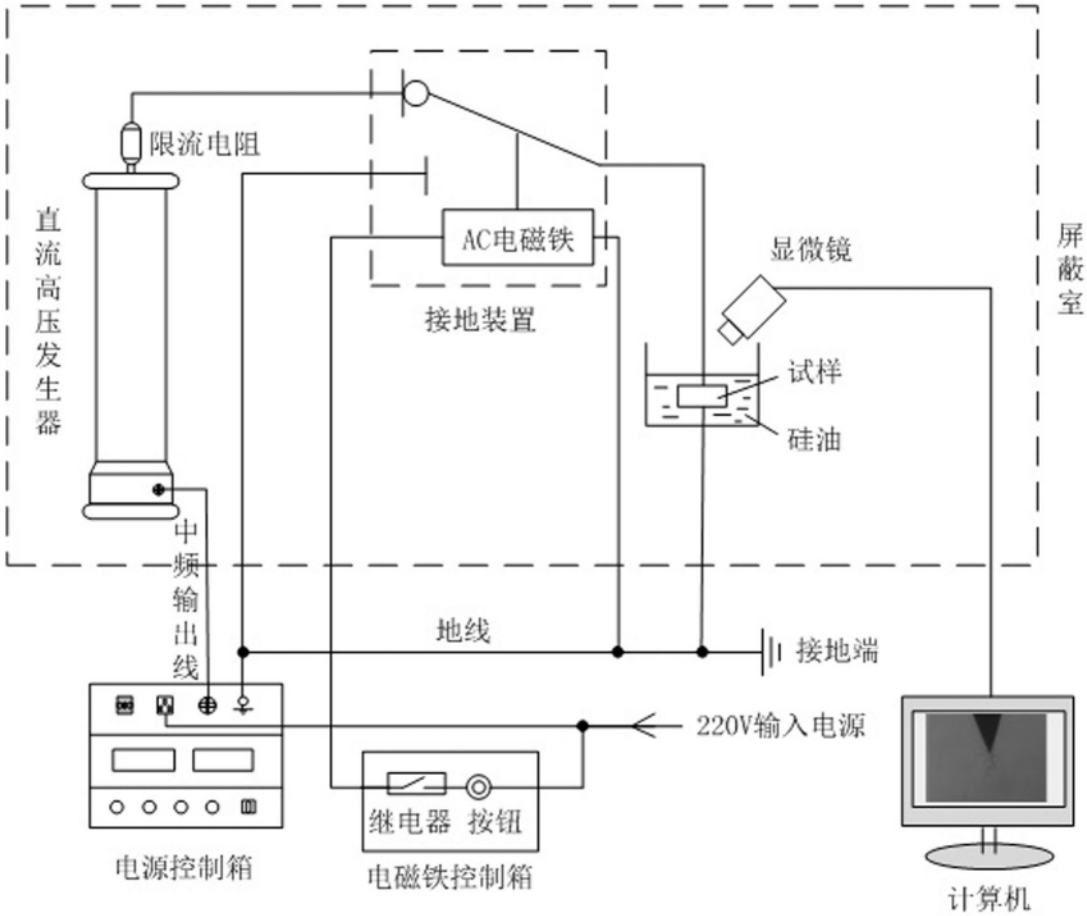


图4

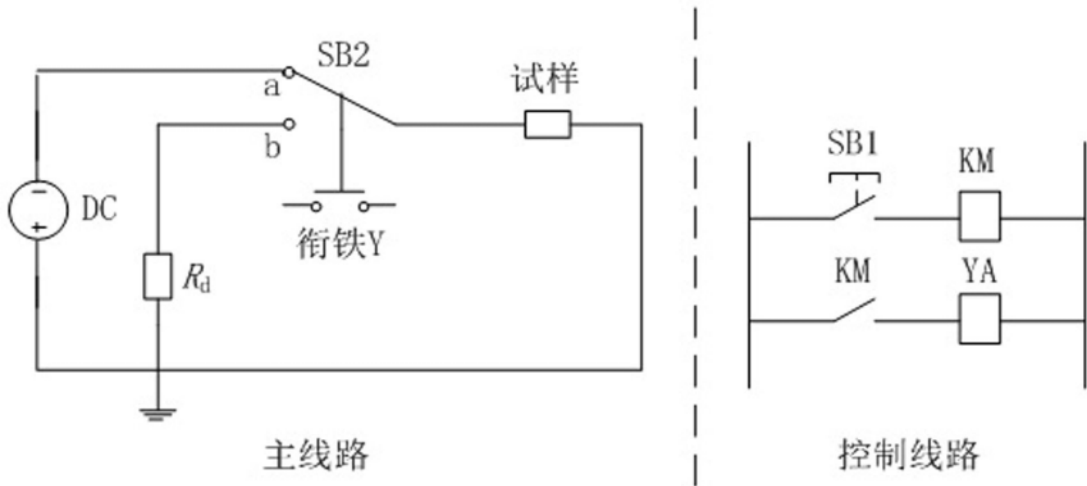


图5