



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113123377 A

(43) 申请公布日 2021.07.16

(21) 申请号 202110516059.6

(22) 申请日 2021.05.12

(71) 申请人 中国十五冶金建设集团有限公司
地址 435000 湖北省黄石市西塞山区沿湖
路700号

(72) 发明人 李汇 杜喜喜 刘锐

(74) 专利代理机构 黄石市三益专利商标事务所
42109

代理人 瞿晖

(51) Int. Cl.

E02D 37/00 (2006.01)

E02D 27/44 (2006.01)

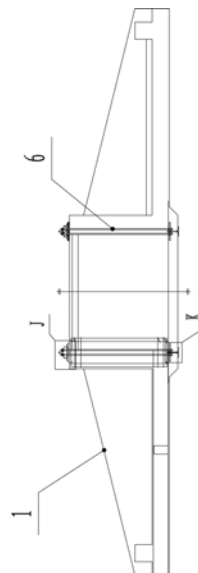
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法

(57) 摘要

本发明是一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,通过开挖露天巷道,水平巷道,环形巷道,在不破坏风机基础的情况下,使人员进入到风机基础底部,通过凿开锚栓底部的,进行锚栓螺母的维护及更换,更换方法采用顺时针对称更换;在更换完成后再进行欠拉张检查和过拉张检查,最后在巷道内分段填筑浆砌毛石封堵,最后用泵送微膨胀砼将浆砌毛石与基础底板间,包括底板上凿除砼部分的空隙填充密实;本发明解决了现有技术中工期长,需要破坏风机基础,需要大吨位起吊设备进场,对环境场所要求比较高,成本高等问题;本发明具有工程量小,工期短;节约成本,不破坏风机基础,无需大吨位起吊设备等有益效果。



1. 一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征在于包括如下步骤:

S1、露天通道开挖;在风机外围挖露天通道;

S2、钢通道搭设;在露天通道完成后,前端搭设钢通道;

S3、水平巷道开挖;在露天通道开挖完成后,搭设钢通道,上面覆盖土方,在钢通道延伸处开挖水平巷道;

S4、环形巷道开挖;以水平巷道在地下环梁处的中点为基准点,通过计算环形巷道中线每间隔设定值的拱高、弦长的变化值校准开挖方向,开挖环形巷道 ;

S5、螺母测量定位及标记;先在地面上用全站仪测量加长型锚栓坐标,并做记录,后转点到巷道使用极坐标法将对应的锚栓位置标记出来,然后以此为依据连线定位出环梁上预应力锚栓中心线位置,沿基础环梁用红油漆标注锚栓中心线;并通过基础底上加长型锚栓标记,分段测定其它预应力锚栓位置,并分别标记在基础底板上;

S6、采用切割工具将下锚板支撑柱割除;

S7、基础底部锚栓周边混凝土的凿除;

S8、复核锚栓上下端的对应关系,当凿完一组锚栓窗口处砼后,通过用木锤轻轻敲打地面上的锚栓端部,听声辨位复核锚栓下端的位置,确保下一步预应力锚栓松张更换螺母的一致性;

S9、松张、卸载锚栓预应力,当复核凿出的一组预应力锚栓上、下一一对应后,在风机上锚板顶部处用呆梅板手配合液压拉伸器逐个对称进行松张,将预应力卸载至0;

S10、预应力锚栓周围范围内混凝土剔凿,将锚栓区域外倒板混凝土凿除后,再继续对区域一锚栓间隔内坚硬混凝土由外向内进行可视剔凿,当快凿到锚栓区域时,需小心施工,避免对锚栓造成损害,严禁盲凿导致凿伤锚栓丝口;

S11、预应力锚栓清理及预应力锚栓外丝修整,采用柴油涂刷外露锚栓表面后,再采用钢丝刷进行打磨清渣;

S12、更换新螺母,锚栓清理修整完毕后,采用自制钢套管及扭力扳手对旧螺母进行拆除;待旧螺母拆除下来后清理干净原螺母垫片并安装新配套螺母,螺母安装完成后紧固螺母,更换螺母最终拧紧达到设计要求扭力值,新设螺母和垫片、锚板之间无间隙;

S13、预应力锚栓超张拉,对已更换螺母的锚栓进行预应力张拉时,第一次施加70%张拉预应力进行初紧固,稳定设定时长后,进行第二次张拉,施加100%预应力;此时进行欠张拉检查和过张拉检查;

S14、当一个风机基础更换全部螺母,并重新张拉施工完毕,在巷道内分段填筑浆砌毛石封堵,最后用泵送微膨胀砼将浆砌毛石与基础底板间,包括底板上凿除砼部分的空隙填充密实;

S15、每更换完一组螺母,完成锚栓张拉后,再按顺时针方向凿开下一组锚栓处底板砼,按上述顺序更换螺母、张拉锚栓。

2. 根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S3步骤中,用经纬仪照准塔身中心方向指引施工,用风镐开挖宽度为 0.9m、高 1.8m、长度7.5m的水平巷道,土方用人工运出场外。

3. 根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S4步骤中,水平巷道和环形巷道每掘进2米,用100mm厚 1:3水泥砂浆进行护壁。

4. 根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S6步骤中,采用氧气、乙炔割刀将下锚板支撑柱割除。

5. 根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S7步骤中,第一组凿除施工时,先通过基础底板上标注的预应力锚杆位置,和12个一组对称松张的更换计划,在基础底部划出50cm的凿除窗口区;然后在窗口区中部避开锚栓位置,按外、中、内一排三处钻 $\varnothing 50\text{mm}$ 深度为250mm的三个导裂孔,接着沿导裂孔用电锤凿除预应力锚栓外砣,混凝土凿除过程中,应防止电锤接触和损伤锚栓。

6. 根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S10步骤中,采用BOSH电锤进行凿除。

7. 根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S11步骤中,清理完成后,若发现锚栓外丝有轻微损伤,采用M42内丝套对轻微弯折锚栓丝口进行扭矩走丝修整。

8. 根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S12步骤中,自制套管采用上部内径与M42螺母外径相匹配,套管下端焊接一个旧螺母构成。

9. 根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S12步骤中,更换螺母最终拧紧达到设计要求扭力值为 $300\text{N}\cdot\text{M}$ 。

10. 根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S13步骤中,欠张拉检查:张拉锚栓到验收拉力508kN,螺母与锚板之间无间隙且螺母用扳手施加 $100\text{N}\cdot\text{m}$ 扭矩不能拧动,则说明该锚栓此项合格;过张拉检查:张拉锚栓到拉力585kN,若螺母与锚板板之间无间隙,且螺母用扳手施加 $100\text{N}\cdot\text{m}$ 扭矩不能拧动,则说明该锚栓过张拉;继续缓慢加压预应力,螺母能拧动时退松螺母,液压拉伸器卸压后重新加压至超张拉力585kN,拧紧螺母,即完成此锚栓的重新紧固。

一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及大型风力发电机组施工领域,具体是一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法。

背景技术

[0002] 部分陆地上风电机组基础采用肋梁式钢筋混凝土基础,塔架底部与基础采用预应力锚笼连接;有时会出现对已吊装完成的风机锚栓进行100%力矩超张拉施工时,因螺母或锚栓材质等方面的问题,出现个别锚栓上螺母螺纹脱扣失效现象;常规的方法是拆除风机和塔架,破除风机基础重新施工,再重装机组,成本高比新建一台风力发电机组成本还要高,工期长3个多月,施工难度大,需要组织大吨位吊机进场,场地要求高,造成很大的损失,为了解决上述问题,现在,提出一种一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是为了解决上述问题,提供一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法。

[0004] 1.本发明的具体方案是:一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,包括如下步骤:

S1、露天通道开挖;在风机外围挖露天通道;

S2、钢通道搭设;在露天通道完成后,前端搭设钢通道;

S3、水平巷道开挖;在露天通道开挖完成后,搭设钢通道,上面覆盖土方,在钢通道延伸处开挖水平巷道;

S4、环形巷道开挖;以水平巷道在地下环梁处的中点为基准点,通过计算环形巷道中线每间隔设定值的拱高、弦长的变化值校准开挖方向,开挖环形巷道;

S5、螺母测量定位及标记;先在地面上用全站仪测量加长型锚栓坐标,并做记录,后转到巷道使用极坐标法将对应的锚栓位置标记出来,然后以此为依据连线定位出环梁上预应力锚栓中心线位置,沿基础环梁用红油漆标注锚栓中心线;并通过基础底上加长型锚栓标记,分段测定其它预应力锚栓位置,并分别标记在基础底板上;

S6、采用切割工具将下锚板支撑柱割除;

S7、基础底部锚栓周边混凝土的凿除;

S8、复核锚栓上下端的对应关系,当凿完一组锚栓窗口处砣后,通过用木锤轻轻敲打地面上的锚栓端部,听声辨位复核锚栓下端的位置,确保下一步预应力锚栓松张更换螺母的一致性;

S9、松张、卸载锚栓预应力,当复核凿出的一组预应力锚栓上、下一一对应后,在风机上锚板顶部处用呆梅扳手配合液压拉伸器逐个对称进行松张,将预应力卸载至0;

S10、预应力锚栓周圈范围内混凝土剔凿,将锚栓区域外倒板混凝土凿除后,再继续对区域一锚栓间隔内坚硬混凝土由外向内进行可视剔凿,当快凿到锚栓区域时,需小心

施工,避免对锚栓造成损害,严禁盲凿导致凿伤锚栓丝口;

S11、预应力锚栓清理及预应力锚栓外丝修整,采用柴油涂刷外露锚栓表面后,再采用钢丝刷进行打磨清渣;

S12、更换新螺母,锚栓清理修整完毕后,采用自制钢套管及扭力扳手对旧螺母进行拆除;待旧螺母拆除下来后清理干净原螺母垫片并安装新配套螺母,螺母安装完成后紧固螺母,更换螺母最终拧紧达到设计要求扭力值,新设螺母和垫片、锚板之间无间隙;

S13、预应力锚栓超张拉,对已更换螺母的锚栓进行预应力张拉时,第一次施加70%张拉预应力进行初紧固,稳定设定时长后,进行第二次张拉,施加100%预应力;此时进行欠张拉检查和过张拉检查;

S14、当一个风机基础更换全部螺母,并重新张拉施工完毕,在巷道内分段填筑浆砌毛石封堵,最后用泵送微膨胀砼将浆砌毛石与基础底板间,包括底板上凿除砼部分的空隙填充密实;

S15、每更换完一组螺母,完成锚栓张拉后,再按顺时针方向凿开下一组锚栓处底板砼,按上述顺序更换螺母、张拉锚栓。

[0005] 进一步的,在S3步骤中,用经纬仪照准塔身中心方向指引施工,用风镐开挖宽度为0.9m、高1.8m、长度7.5m的水平巷道,土方用人工运出场外。

[0006] 进一步的,在S4步骤中,水平巷道和环形巷道每掘进2米,用100mm厚1:3水泥砂浆进行护壁。

[0007] 进一步的,根据权利要求1所述的一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,其特征是:在S6步骤中,采用氧气、乙炔割刀将下锚板支撑柱割除。

[0008] 进一步的,在S7步骤中,第一组凿除施工时,先通过基础底板上标注的预应力锚杆位置,和12个一组对称松张的更换计划,在基础底部划出50cm的凿除窗口区;然后在窗口区中部避开锚栓位置,按外、中、内一排三处钻 $\varnothing 50\text{mm}$ 深度为250mm的三个导裂孔,接着沿导裂孔用电锤凿除预应力锚栓外砼,混凝土凿除过程中,应防止电锤接触和损伤锚栓。

[0009] 进一步的,在S10步骤中,采用BOSH电锤进行凿除。

[0010] 进一步的,在S11步骤中,清理完成后,若发现锚栓外丝有轻微损伤,采用M42内丝套对轻微弯折锚栓丝口进行扭矩走丝修整。

[0011] 进一步的,在S12步骤中,自制套管采用上部内径与M42螺母外径相匹配,套管下端焊接一个旧螺母构成。

[0012] 进一步的,在S12步骤中,更换螺母最终拧紧达到设计要求扭力值为 $300\text{N}\cdot\text{M}$ 。

[0013] 进一步的,在S13步骤中,欠张拉检查:张拉锚栓到验收拉力508kN,螺母与锚板之间无间隙且螺母用扳手施加 $100\text{N}\cdot\text{m}$ 扭矩不能拧动,则说明该锚栓此项合格;过张拉检查:张拉锚栓到拉力585kN,若螺母与锚板板之间无间隙,且螺母用扳手施加 $100\text{N}\cdot\text{m}$ 扭矩不能拧动,则说明该锚栓过张拉;继续缓慢加压预应力,螺母能拧动时退松螺母,液压拉伸器卸压后重新加压至超张拉力585kN,拧紧螺母,即完成此锚栓的重新紧固。

[0014] 本发明具有以下有益效果:

- 1、本发明的施工周期短,节约工时,极大提高工作效率;
- 2、本发明无需启用大吨位起重设备,施工环境要求低;
- 3、本发明无需破除基础重新施工,无需再重装机组;

4、本发明极大的节约了施工成本,节约了材料成本。

附图说明

- [0015] 图1是风机基础结构示意图;
图2是露天通道、水平巷道及环形巷道开挖剖面示意图;
图3是支撑柱安装示意图;
图4是图1的I局部放大图;
图5是图1的K局部放大图;
图6是水平巷道、环形巷道的平面开挖示意图;
图7是下锚板支撑柱平面布局示意图;
图8是捣裂钻孔示意图;
图9复合上下锚栓对应关系示意图;
图10锚栓松张卸载示意图;
图11预应力锚栓涂刷柴油湿润并用钢丝刷清理示意图;
图12采用扭力扳手和自制套管拆除旧螺母及更换新螺母示意图;
图13预应力锚栓超张拉示意图;

图中:1-风机基础, 2-露天通道,3-钢通道,4-水平巷道,5-环形巷道,6-锚栓,7-上锚板, 8-下锚板,9-自制套管,10-扭力扳手,11-液压拉伸器,12-呆梅扳手,13-支撑柱,14-红油漆。

具体实施方式

[0016] 参见图1-13,本实施例是一种开挖巷道更换风力发电机基础锚板螺栓的方法,具体如下:

1、确定螺母更换顺序和工艺;

本工程风机基础1的锚栓6有一百七十六根,其中八根加长定位锚栓6长4015mm,其余长度约 3975mm,每一根加长型锚栓6对应每一块下锚板8支撑预埋件;

螺母更换应对称施工,每次在对称的两侧各更换六组,两侧共十二组,顺序循环施工。

[0017] 2、露天通道2开挖;

每台风机在基础环梁下开挖环形巷道5、水平巷道4、露天通道2;露天通道2布置数量为一个,选择有利巷道开挖的地形和避开电缆沟,先用挖机开挖露天通道2,水平投影长度为14m、深度为 5.5m。

[0018] 3、水平巷道4开挖;

露天通道2开挖完成后,搭设钢通道3,上面覆盖土方,在钢通道3延伸处开挖水平巷道4;

用经纬仪照准塔身中心方向指引施工,用风镐开挖宽度为 0.9m、高 1.8m、长度 7.5m的水平巷道4,土方用人工运出场外。

[0019] 4、环形巷道5开挖;

以水平巷道4在地下环梁处的中点为基准点,通过计算环形巷道5中线每间隔50cm

的拱高、弦长的变化值校准开挖方向,采用风镐挖掘,人工手推车出渣的方法开挖环形巷道5;当施工到地下电缆管理设位置时,需谨慎施工,严禁凿伤电缆管;

水平巷道4和环形巷道5每掘进两米,用100mm厚 1:3水泥砂浆进行护壁。

[0020] 5、螺母测量定位及标记;

先在地面上用全站仪测量加长型锚栓6坐标,并做记录,后转点到巷道使用极坐标法将对应的锚栓6位置标记出来,由于加长型锚栓6处就锚栓6预埋时的定位及支撑柱13安装位置,然后以此为依据连线定位出环梁上预应力锚栓6中心线位置,沿基础环梁用红油漆14标注锚栓6中心线;

并通过基础底上加长型锚栓6标记,分段测定其它预应力锚栓6位置,并分别标记在基础底板上。

[0021] 6、采用氧气、乙炔割刀将8块下锚板8支撑柱13割除。

[0022] 7、基础底部锚栓6周边混凝土的凿除;

第一组凿除施工时,先通过基础底板上标注的预应力锚杆位置,在基础底部划出50cm的凿除窗口区;然后在窗口区中部避开锚栓6位置,按外、中、内一排三处钻 $\varnothing 50\text{mm}$ 深度为250mm的三个导裂孔,接着沿导裂孔用电锤凿除预应力锚栓6外砣,混凝土凿除过程中,应防止电锤接触和损伤锚栓6;

8、复核上下锚栓6的对应关系;

当凿完一组锚栓6窗口处砣后,通过用木锤轻轻敲打地面上的锚栓6头,听声辨位复核下锚栓6头位置,确保下一步预应力锚栓6松张更换螺母的一致性。

[0023] 9、松张、卸载锚栓6预应力;

当复核凿出的一组十二根预应力锚栓6上、下一一对应后,在风机上锚板7顶部处用呆梅扳手12配合液压拉伸器11逐个对称进行松张,将预应力卸载至0。

[0024] 10、预应力锚栓6周围范围内混凝土剔凿;

采用BOSH电锤将锚栓6区域外倒板混凝土凿除后,再继续对区域一锚栓6间隔内坚硬混凝土由外向内进行可视剔凿,当快凿到锚栓6区域时,需小心施工,避免对锚栓6造成损害,严禁盲凿导致凿伤锚栓6丝口。

[0025] 11、预应力锚栓6清理及预应力锚栓6外丝修整;

采用柴油涂刷外露锚栓6表面后,再采用钢丝刷进行打磨清渣;清理完成后,若发现锚栓6外丝有轻微损伤,采用M42内丝套对轻微弯折锚栓6丝口进行扭矩走丝修整。

[0026] 12、更换新螺母;

锚栓6清理修整完毕后,采用自制钢套管及扭力扳手10对旧螺母进行拆除;自制套管9上部内径与M42螺母外径相匹配,套管下端焊接一个旧螺母,待旧螺母拆除下来后清理干净原螺母垫片并安装新M42螺母,螺母安装完成后采用扭矩扳手及套管紧固螺母,更换螺母最终拧紧达到设计要求扭力 $300\text{N}\cdot\text{M}$,新设螺母和垫片、锚板之间无间隙;当第一组螺母更换完毕,以前一批凿除窗口为自由面,避开锚栓6位置,用电锤凿除预应力锚栓6外砣,直到凿除取后一组锚栓6处砣。

[0027] 13、预应力锚栓6超张拉;

对已更换螺母的十二根锚栓6进行预应力张拉时,第一次施加70%张拉预应力进行初紧固,即施加410KN预应力,液压拉伸器读数达到599MP;稳定两分钟后,进行第二次张拉,

施加100%预应力,即拉力达到585kN,液压拉伸器力矩读数达到855MP;此时进行欠张拉检查和过张拉检查;

欠张拉检查:张拉锚栓6到验收拉力508kN,螺母与锚板之间无间隙且螺母用扳手施加100N·m扭矩不能拧动,则说明该锚栓6此项合格;

过张拉检查:张拉锚栓6到拉力585kN,若螺母与锚板板之间无间隙,且螺母用扳手施加100N·m扭矩不能拧动,则说明该锚栓6过张拉;继续缓慢加压预应力,螺母能拧动时退松螺母,拉伸器卸压后重新加压至超张拉力585kN,拧紧螺母,即完成此锚栓6的重新紧固。

[0028] 14、每更换完一组螺母,完成锚栓6张拉后,再按顺时针方向凿开下一组锚栓6处底板砣,按上述顺序更换螺母、张拉锚栓6。

[0029] 15、当一个风机基础1更换全部螺母,并重新张拉施工完毕,在巷道内分段填筑浆砌毛石封堵,最后用泵送微膨胀砣将浆砌毛石与基础底板间包括底板上凿除砣部分的空隙填充密实。

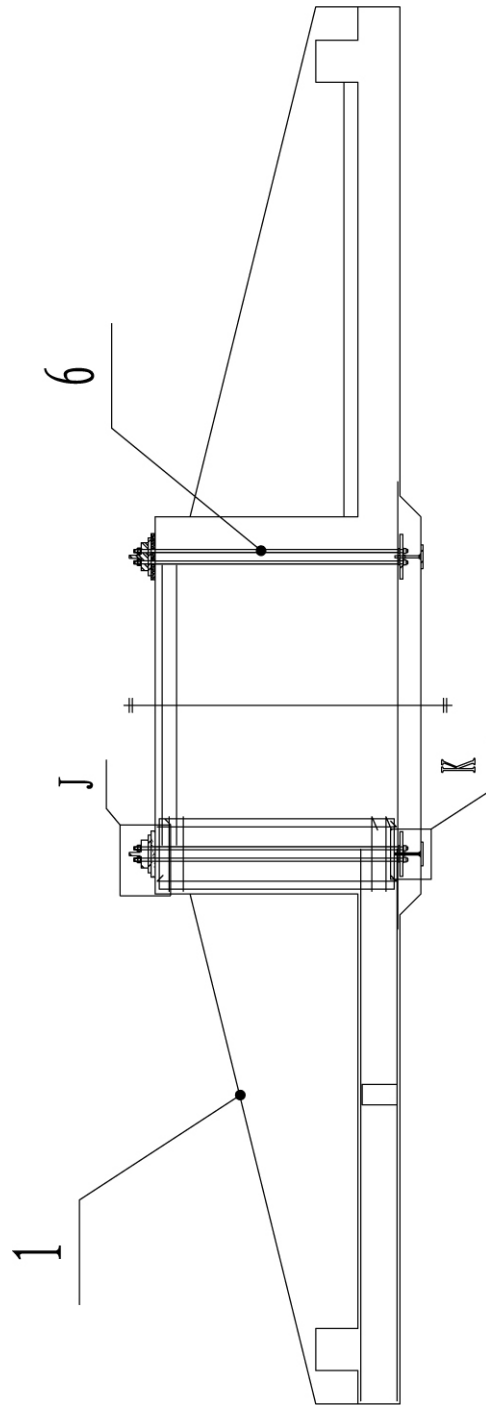


图1

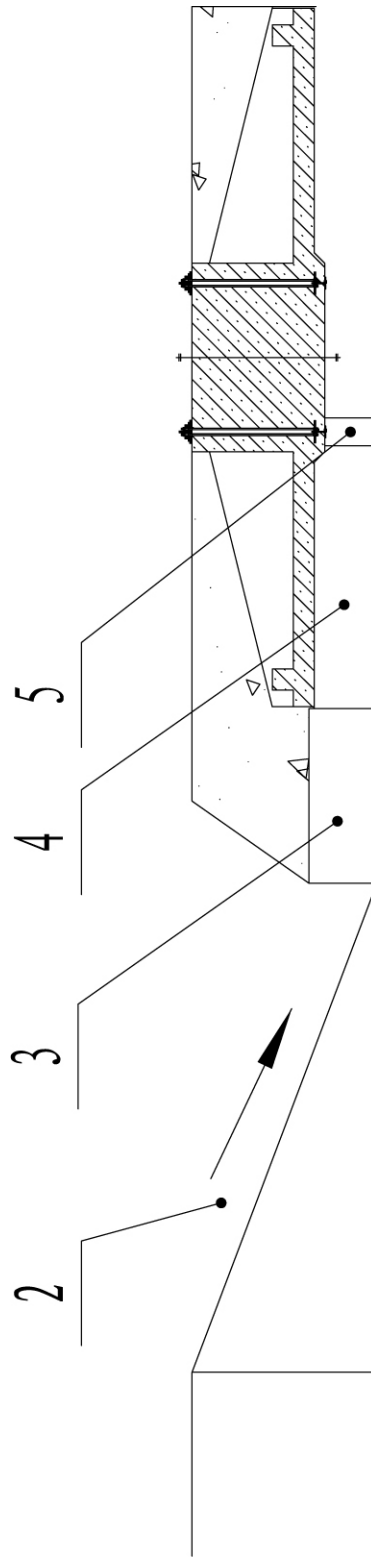


图2

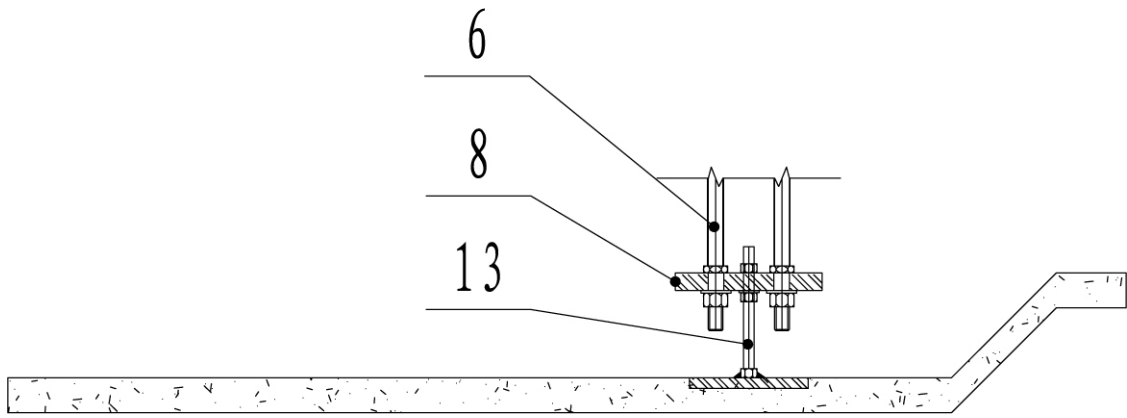


图3

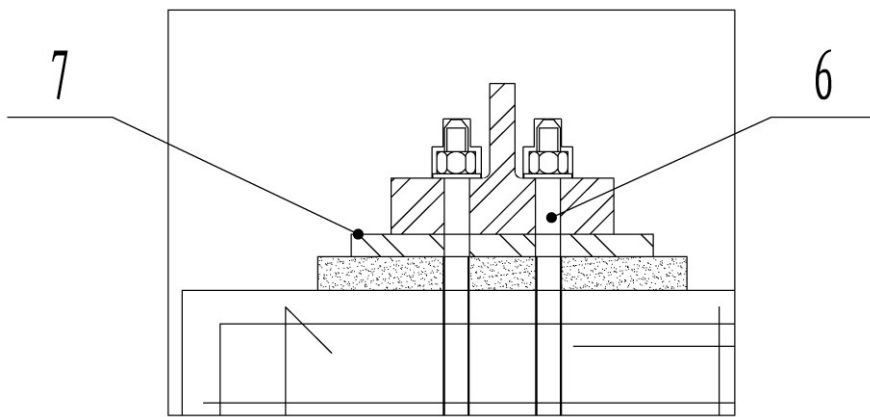


图4

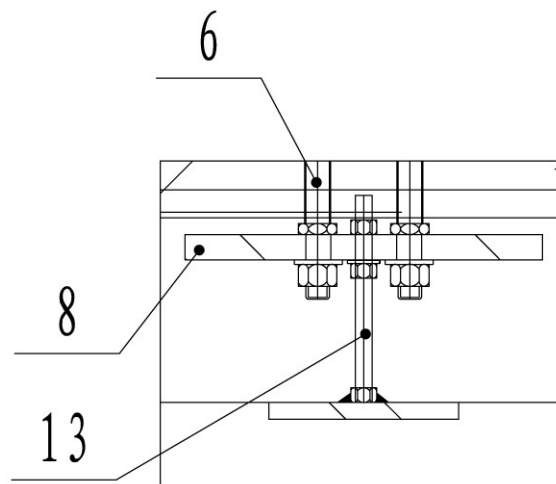


图5

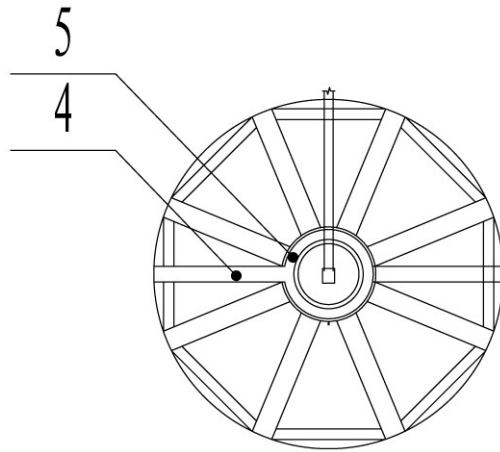


图6

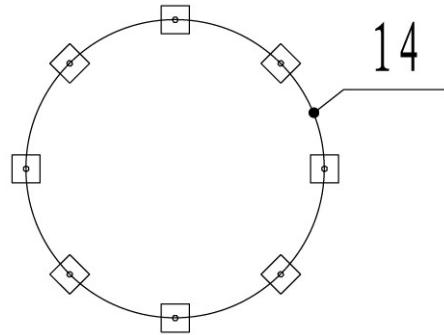


图7

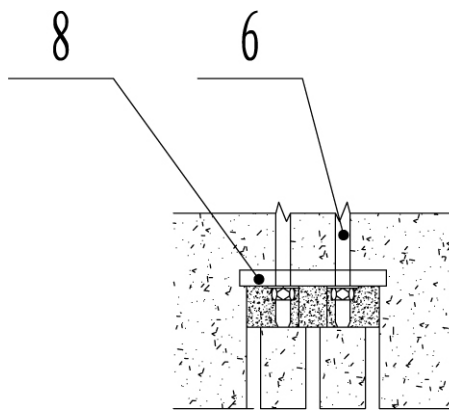


图8

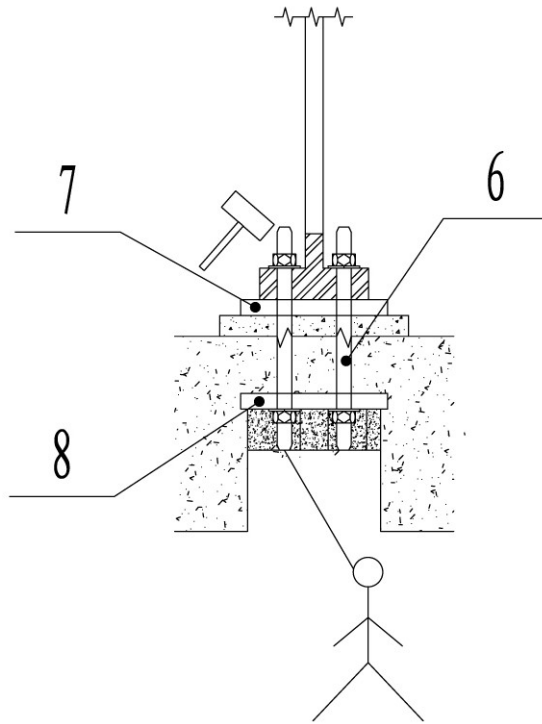


图9

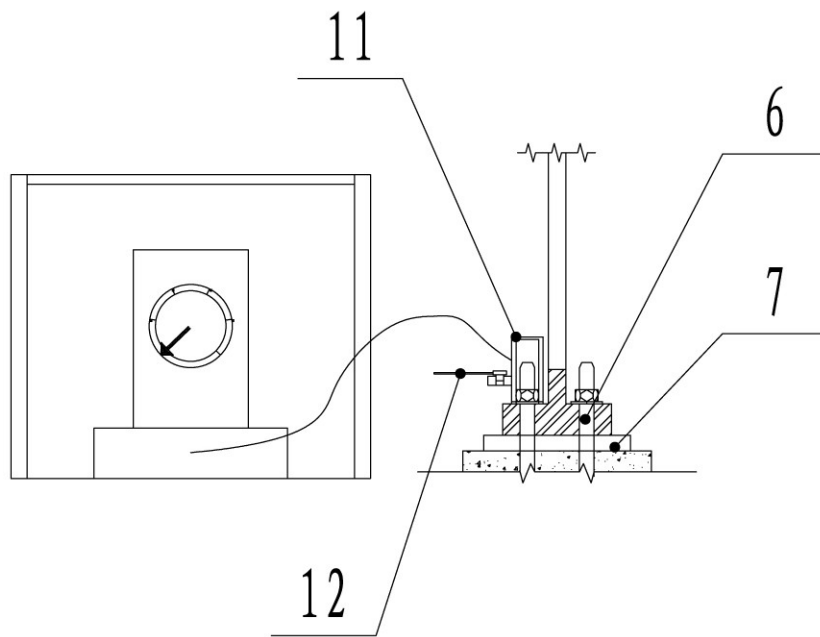


图10

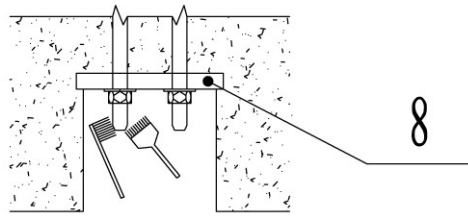


图11

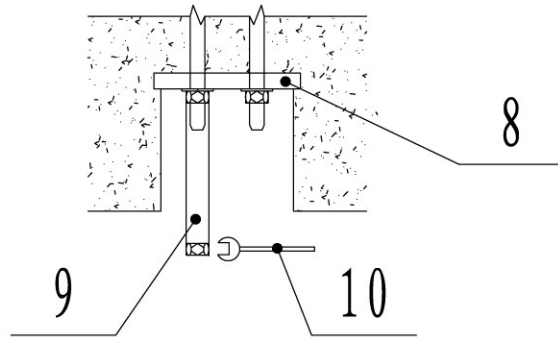


图12

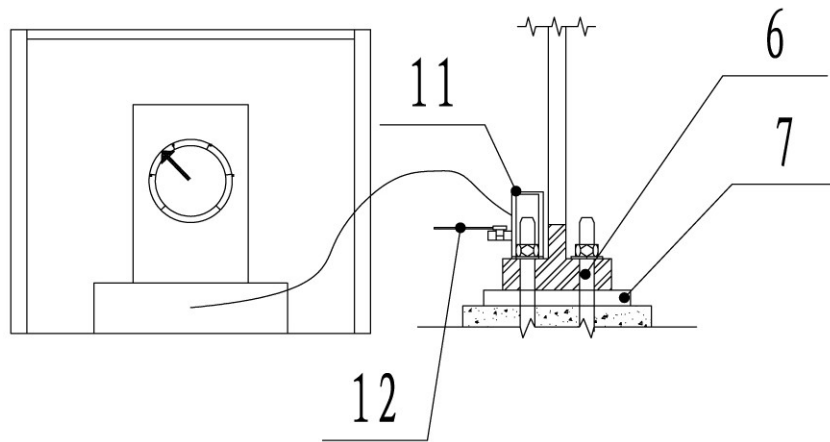


图13