(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110904483 A
(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911197017.X

(22)申请日 2019.11.29

(71)申请人 武汉钢铁有限公司
地址 430080 湖北省武汉市青山区股份公司机关

(72)发明人 杨磊 贺锡军 宫贵良 陈武建 贺礼昌 陈刚

(74)专利代理机构 北京众达德权知识产权代理有限公司 11570
代理人 刘天虹

(51)Int.Cl.
C25D 7/06(2006.01)
C25D 21/00(2006.01)
C25D 3/22(2006.01)

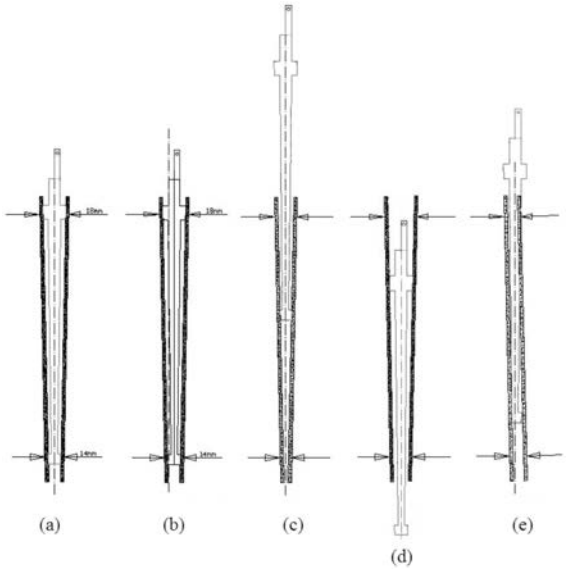
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具及调整方法

(57)摘要

本发明公开了一种垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具及调整方法，针对垂直重力法电镀锌阳极箱中阳极板间隙上宽下窄的特点，设置特殊结构的测量尺，当阳极箱的一对阳极板处于理想位置时，测量尺插入阳极箱中，则两个阳极板均贴紧测量尺，且一对阳极板的板间间隙恰好与测量尺的测量凸起相吻合。通过在测量尺上端设置半切缺口，当测量尺靠在阳极箱上方的稳定辊或者导电辊时，且测量尺与稳定辊或者导电辊的切线为竖直线时，测量凸起的对称面即可反应镀锌时带钢在镀锌槽中实际所处的位置。采用该测量工具进行垂直重力法电镀锌阳极箱位置调整，有效提高电镀锌线上阳极箱调整校正精度，阳极箱的位置正负误差控制在0.5mm之内，并且操作简单、安全。



CN 110904483 A

1.一种垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具,其特征在于:包括测量尺,所述测量尺的轴向长度大于所述阳极箱的阳极板的竖直向尺寸;

所述测量尺上设置有具有锥度的测量凸起,所述测量凸起的宽度和锥度分别与所述阳极箱的两个阳极板之间间隙的设定宽度和设定锥度相同;

所述测量尺的上端开设有半切缺口,所述半切缺口位于所述测量凸起上方,且所述半切缺口的切割面与所述测量凸起的对称面位于同一平面内。

2.如权利要求1所述的垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具,其特征在于:所述测量凸起包括上测量块和下测量块,当所述测量尺插入两个所述阳极板之间时,所述上测量块与所述阳极板的上边缘齐平。

3.如权利要求2所述的垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具,其特征在于:所述上测量块和所述下测量块均具有锥度,且所述上测量块和所述下测量块的锥度均与两个所述阳极板之间间隙的锥度相同。

4.如权利要求2所述的垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具,其特征在于:所述上测量块和所述下测量块的轴线长度均为所述阳极板竖直向尺寸的1/100～1/10。

5.如权利要求2所述的垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具,其特征在于:所述下测量块与所述阳极板的下边缘齐平。

6.如权利要求1所述的垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具,其特征在于:所述测量尺的顶端开设有吊孔。

7.如权利要求1所述的垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具,其特征在于:所述测量尺的外表面上设置有所述测量凸起的对称线标识。

8.一种应用权利要求1至7中任一项所述垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具的调整方法,其特征在于,包括如下步骤:

稳定辊定位:以位于所述阳极箱上方的稳定辊或者导电辊为调节基准,以所述稳定辊或者所述导电辊与所述带钢的切面为基准面,所述基准面为所述阳极箱的两个阳极板的对称面,在所述基准面上设置基准线;

阳极箱定位:将待调整的所述阳极箱投入工作位,在两个所述阳极板之间插入所述测量尺,调整所述测量尺的位置,使得所述半切缺口的切割面贴紧所述稳定辊或者所述导电辊,并且维持所述测量凸起的上端面与所述阳极板的上边缘对齐;

阳极箱调整:观测所述基准线与所述测量凸起的对称线的偏移距离以及偏移方向,根据所述偏移距离以及所述偏移方向调整所述阳极板的横向位置,直至两个所述阳极板均贴紧所述测量尺,且所述基准线与所述测量凸起的对称线重合,并且所述测量凸起的上端面与所述阳极板的上边缘对齐。

9.如权利要求8所述的调整方法,其特征在于:所述在所述基准面上设置基准线,包括:在位于所述稳定辊上方的导电辊上通过吊线吊装重锤,调节所述稳定辊的位置至工作位,此时所述吊线与所述稳定辊的辊面相切,将所述吊线作为基准线。

10.如权利要求8所述的调整方法,其特征在于:所述调整所述阳极板的横向位置,包括:通过位于两个所述阳极板之间的锁紧缸调整所述阳极板的横向位置。

一种垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具及调整方法

技术领域

[0001] 本申请属于带钢带材技术领域，具体涉及一种用于带材生产线特别是电镀锌产线专用的阳极箱调整工具及调整方法。

背景技术

[0002] 冷轧电镀锌生产线主要是以薄规格带钢产品为主，产品主要应用在高档汽车板等领域，因此对其产品的表面质量要求特别高。冷轧电镀锌生产线主要采用垂直重力法电镀槽，全线共16个电镀槽，64块阳极箱(每个电镀槽均设置1#阳极箱和2#阳极箱，每个阳极箱中设置一对阳极板)。

[0003] 参见图1，垂直重力法电镀槽进行冷轧电镀锌的工艺过程为：导电辊7、8与带钢10为阴极，阳极箱1、2(阳极板)为阳极，阳极箱1、2中不断有镀液(硫酸锌)通过，带钢10通过阳极箱中间的缝隙时，最高达25000安培的电流通过，将硫酸锌电解，锌离子还原附着在带钢10表面，形成一层镀锌层。每个电镀槽不断电镀涂覆到带钢表面，直至最终达到目标厚度。

[0004] 在实际生产过程中，垂直重力法电镀锌槽结构及设备布局存在以下缺陷：

[0005] 1、如图1所示，垂直重力法电镀锌槽包括导电辊7和8、沉没辊9、阳极箱1和2、稳定辊3、挤干辊4和5、压辊6、铜母牌、槽体、支架等诸多设备。大量设备集中在一起，空间狭小、安装精密且复杂，维护工作十分困难。

[0006] 2、阳极箱安装位置精度要求近乎苛刻。带钢正好从一对阳极板正中通过，才能保证最佳的电镀效果。带钢偏向一侧，会造成带钢两侧锌层厚度不均；距离太大，电镀效率大幅下降；距离太小，极板极易与带钢接触会造成短路打火事故，轻则造成极板损伤，重则引发火灾事故。

[0007] 3、由于阳极箱安装在槽体中，对阳极箱位置进行校正时，人员就必须进入槽体中，使用量块或游标卡尺，测量吊线与极板间的距离；整个作业过程同时需5到6人配合开关阳极箱，伸缩定位缸等，调试繁琐、耗时且对人员体力及技能要求非常高。即便如此，阳极箱精度误差仍较大，锌层控制精度误差只能控制在15％左右(例如：要求锌层20g/m^2，实际锌层23g/m^2)，镀液异常消耗严重，每年平均造成三四块阳极板打火烧损。若调试中发生沉没辊转动，阳极箱误动作时，人员极有可能挤在阳极箱之间或是卷入带钢中，造成严重的伤亡事故。

[0008] 以上诸多原因，共同导致垂直重力法电镀锌槽阳极箱安装调试困难，且锌层控制精度低，难以满足生产需要。

发明内容

[0009] 为解决上述技术问题，本发明提供一种垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具及调整方法，可以克服以上作业空间狭窄，人员安装调试协作困难，作业过程危险性较大等一系列问题，实现垂直重力法电镀锌全线所有阳极箱快速测量和调整，并且提高阳极箱位置精度。

[0010] 实现本发明目的所采用的技术方案为，一种垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具，

包括测量尺，所述测量尺的轴向长度大于所述阳极箱的阳极板的竖直向尺寸；

[0011] 所述测量尺上设置有具有锥度的测量凸起，所述测量凸起的宽度和锥度分别与所述阳极箱的两个阳极板之间间隙的设定宽度和设定锥度相同；

[0012] 所述测量尺的上端开设有半切缺口，所述半切缺口位于所述测量凸起上方，且所述半切缺口的切割面与所述测量凸起的对称面位于同一平面内。

[0013] 优选的，所述测量凸起包括上测量块和下测量块，当所述测量尺插入两个所述阳极板之间时，所述上测量块与所述阳极板的上边缘齐平。

[0014] 优选的，所述上测量块和所述下测量块均具有锥度，且所述上测量块和所述下测量块的锥度均与两个所述阳极板之间间隙的锥度相同。

[0015] 优选的，所述上测量块和所述下测量块的轴线长度均为所述阳极板竖直向尺寸的1/100～1/10。

[0016] 优选的，所述下测量块与所述阳极板的下边缘齐平。

[0017] 优选的，所述测量尺的顶端开设有吊孔。

[0018] 优选的，所述测量尺的外表面上设置有所述测量凸起的对称线标识。

[0019] 基于同样的发明构思，本发发明还提供了一种应用上述垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具的调整方法，包括如下步骤：

[0020] 稳定辊定位：以位于所述阳极箱上方的稳定辊或者导电辊为调节基准，以所述稳定辊或者所述导电辊与所述带钢的切面为基准面，所述基准面为所述阳极箱的两个阳极板的对称面，在所述基准面上设置基准线；

[0021] 阳极箱定位：将待调整的所述阳极箱投入工作位，在两个所述阳极板之间插入所述测量尺，调整所述测量尺的位置，使得所述半切缺口的切割面贴紧所述稳定辊或者所述导电辊，并且维持所述测量凸起的上端面与所述阳极板的上边缘对齐；

[0022] 阳极箱调整：观测所述基准线与所述测量凸起的对称线的偏移距离以及偏移方向，根据所述偏移距离以及所述偏移方向调整所述阳极板的横向位置，直至两个所述阳极板均贴紧所述测量尺，且所述基准线与所述测量凸起的对称线重合，并且所述测量凸起的上端面与所述阳极板的上边缘对齐。

[0023] 进一步地，所述在所述基准面上设置基准线，包括：在位于所述稳定辊上方的导电辊上通过吊线吊装重锤，调节所述稳定辊的位置至工作位，此时所述吊线与所述稳定辊的辊面相切，将所述吊线作为基准线。

[0024] 进一步地，所述调整所述阳极板的横向位置，包括：通过位于两个所述阳极板之间的锁紧缸调整所述阳极板的横向位置。

[0025] 由上述技术方案可知，本发明提供的垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具，整体为一结构简单的测量尺，该测量尺的轴向长度大于阳极箱的阳极板的竖直向尺寸，对阳极板全覆盖，阳极板各个位置均可得到调整。针对阳极箱板间间隙上宽下窄，整体具有一定锥度的结构特点，测量尺上设置具有锥度的测量凸起，测量凸起的宽度和锥度分别与阳极箱的两个阳极板之间间隙的设定宽度和设定锥度相同，当阳极箱的一对阳极板处于理想位置(设计位置)时，测量尺插入阳极箱中，则两个阳极板均贴紧测量尺，且一对阳极板的板间间隙恰好与测量尺的测量凸起相吻合。

[0026] 考虑到阳极板可能出现同时向同侧偏移、两个阳极板完全错位等阳极板间隙轴线

偏移的位置缺陷，以及板间间隙过大、板间间隙过小等阳极板间隙大小方面的位置缺陷，而“阳极板均贴紧测量尺”这一条件仅能消除板间间隙过大和板间间隙过小这两种轴线无偏差情况下的位置缺陷，无法消除阳极板间隙轴线偏移的位置缺陷。

[0027] 本发明提供的垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具测量尺的上端开设有半切缺口，半切缺口的切割面与测量凸起的对称面位于同一平面内，也即半切缺口是沿测量凸起的对称面对测量尺位于测量凸起上方的部分进行去除，去除其中一半所形成的。由于阳极箱的一对阳极板处理理想位置时，测量尺插入阳极箱中时两个阳极板均贴紧测量尺，此情况下，测量凸起的对称面即为镀锌时带钢在阳极箱中实际所处的位置，通过该半切缺口，当测量尺靠在阳极箱上方的稳定辊或者导电辊时，且测量尺与稳定辊或者导电辊的切线为竖直线时，测量凸起的对称面即可反应镀锌时带钢在镀锌槽中实际所处的位置。基于稳定辊或者导电辊均为镀锌槽中的固定辊，因此通过该半切缺口使得测量尺可以模拟镀锌时带钢在镀锌槽中实际所处位置，基于该测量尺调整阳极板的位置，则可以消除阳极板间隙轴线偏移的位置缺陷，以及阳极板间隙大小方面的位置缺陷。

[0028] 本发明提供的垂直重力法电镀锌阳极箱调整方法是基于上述测量尺进行的，在进行调整前首先进行稳定辊定位，即以位于阳极箱上方的稳定辊(或导电辊)为调节基准，以稳定辊(或导电辊)与带钢的切面为基准面，基准面为阳极箱的两个阳极板的对称面，该基准面即为镀锌时带钢在镀锌槽中实际所处的位置。通过在基准面上设置基准线，可以较好的与测量尺的中心线(测量凸起的对称线)相比照。

[0029] 阳极箱在检修时一般处于开放位，因此在进行位置调整前，还要进行阳极箱定位，即将待调整的阳极箱投入工作位，在两个阳极板之间插入测量尺，调整测量尺的位置，使得半切缺口的切割面贴紧稳定辊(或导电辊)，切割面与基准面重合，并且维持测量凸起的上端面与阳极板的上边缘对齐。测量尺半切缺口的切割面贴紧稳定辊或者导电辊，则测量尺的运动形式仅为绕基圆的滚动，稳定辊或者导电辊的辊面侧构成该基圆，即稳定辊或者导电辊既作为基准线的确定基准，又作为阳极板的调节基准，基准的统一方可确保阳极板位置调整的精度。

[0030] 在阳极箱调整步骤中，通过观测基准线与测量凸起的对称线的偏移距离以及偏移方向来确定调整阳极板横向位置调整的方向以及调整量，当位置调整达到以下条件可视为调整完成：两个阳极板均贴紧测量尺，且基准线与测量凸起的对称线重合，并且测量凸起的上端面与阳极板的上边缘对齐。上述条件中，通过“两个阳极板均贴紧测量尺”，可以确保此时阳极尺完全代表两个阳极板之间的间隙，该间隙也是带钢电镀锌的工作区；通过“基准线与测量凸起的对称线重合”，可以确保此时阳极板不存在阳极板间隙轴线偏移的位置缺陷；通过“测量凸起的上端面与阳极板的上边缘对齐”，可以确保此时阳极板不存在阳极板间隙大小方面的位置缺陷。

[0031] 以现有技术相比，本发明提供的垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具及调整方法，针对垂直重力法电镀锌阳极箱中阳极板间隙上宽下窄的特点，设置特殊结构的测量尺，当阳极箱的一对阳极板处于理想位置时，测量尺插入阳极箱中，则两个阳极板均贴紧测量尺，且一对阳极板的板间间隙恰好与测量尺的测量凸起相吻合。且通过在测量尺上端设置半切缺口，当测量尺靠在阳极箱上方的稳定辊或者导电辊时，且测量尺与稳定辊或者导电辊的切线为竖直线时，测量凸起的对称面即可反应镀锌时带钢在镀锌槽中实际所处的位置。采

用该测量工具进行垂直重力法电镀锌阳极箱位置调整，有效提高了电镀锌线上阳极箱调整校正精度，阳极箱的位置正负误差控制在0.5mm之内，锌层精度误差由原来的15％降低到6％左右，每年可预计减少锌粒消耗160多吨，价值约350多万元；大幅优化了调整程序，减少校正时间，极板调整时间由原来的48工时大幅下降至12工时；人员无需进入槽体内作业，只需站在槽体上方挂上吊线，插入阳极尺就可准备判断阳极箱的实际位置，对人员进行简单培训即可进行阳极箱调整，有效保障了测量人员的人身安全。

附图说明

[0032] 图1为本发明实施例1中垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具的结构示意图；

[0033] 图2为垂直重力法电镀锌槽的结构示意图；

[0034] 图3为图2中阳极板安装结构的俯视图；

[0035] 图4为图2中2#阳极箱的结构示意图；

[0036] 图5为图4的a处局部放大图；

[0037] 图6为阳极板位置缺陷的结构示意图。

[0038] 附图标记说明：1-1#阳极箱；2-2#阳极箱；3-稳定辊；4-第一挤干辊；5-第二挤干辊；6-压辊；7-第一导电辊；8-第二导电辊；9-沉没辊；10-带钢；11-测量尺；12-测量凸起；13-上测量块；14-下测量块；15-半切缺口；16-对称线标识；17-吊孔；18-阳极板，181-板间间隙；19-上锁紧缸；20-楔形块；21-固定螺栓；22-隔帽。

具体实施方式

[0039] 为了使本申请所属技术领域中的技术人员更清楚地理解本申请，下面结合附图，通过具体实施例对本申请技术方案作详细描述。

[0040] 实施例1：

[0041] 在本发明实施例中，一种垂直重力法电镀锌阳极箱调整工具，其结构如图1所示，包括测量尺11，测量尺11的轴向长度大于阳极箱1、2的阳极板18的竖直向尺寸。本实施例中，该测量尺应用于配置有长995mm*宽1950mm阳极板18的垂直重力法电镀锌阳极箱上，考虑到阳极板18与上方辊组之间的高度差，测量尺整体长度控制在1500mm～1600mm之间。厚度为10mm，采用铝合金材质制成，重量约为0.35Kg。

[0042] 测量尺11上设置有具有锥度的测量凸起12，测量凸起12是保证测量尺调整精度的关键，测量凸起12的宽度和锥度分别与阳极箱的两个阳极板18之间间隙的设定宽度和设定锥度相同。从而保证当阳极箱1、2的一对阳极板18处于理想位置时，测量尺11插入阳极箱中，则两个阳极板18均贴紧测量尺，且一对阳极板18的板间间隙181恰好与测量尺11的测量凸起12相吻合。该测量凸起可以是整体突出于测量尺表面的一条凸起，也可以采用间隔设置的多个凸块。

[0043] 考虑到本实施例测量尺的适用阳极板18长995mm、宽1950mm，该阳极板18面积较大，安装在阳极箱中后，难以保证表面为完整的平面，即阳极板18上下两端间隙的宽度可控，而中部间隙宽度不可控。且为了防止带钢抖动，刮伤、擦伤阳极板18，阳极箱的阳极板18表面上安装有较多隔帽22(聚丙烯材质，又称PP帽)，隔帽22突出于阳极板18表面，如图5所示。若采用整体式测量凸起，则测量尺难以顺利下放。并且因阳极板18板面的安装精度问

题，测量尺也难以达到理想的调整效果。

[0044] 本实施例中，测量凸起采用间隔设置的多个凸块，如图1所示，测量凸起12包括上测量块13和下测量块14，上测量块13和下测量块14均具有锥度，且上测量块13和下测量块14的锥度均与两个阳极板18之间间隙对应处的锥度相同。

[0045] 本实施例中，上测量块13的宽度和锥度均与阳极板18上端对应处间隙的宽度和锥度相同(上测量块13顶部宽度18mm，底部宽度17.84mm)；下测量块14的宽度和锥度均与阳极板18下端对应处间隙的宽度和锥度相同(下测量块14顶部宽度14.16mm，底部宽度14mm)。当测量尺11插入两个阳极板18之间时，上测量块13与阳极板18的上边缘齐平，下测量块14与阳极板18的下边缘齐平。也即，上测量块13的上端面与下测量块14的下端面的高度差等于阳极板18的高度。

[0046] 考虑到阳极板18板间间隙锥度较小，高度较小的情况下锥度难以体现，加之铝合金材料质软、不耐磨，上测量块13和下测量块14的轴线长度(高度)不能太小，同时阳极板18上的PP帽又限制了上测量块13和下测量块14的轴线长度不能太大。综合考虑，上测量块13和下测量块14的轴线长度均为阳极板18竖直向尺寸的1/100～1/10，本实施例中，上测量块13和下测量块14的轴线长度均为40mm。

[0047] 参见图1，测量尺11的上端开设有半切缺口15，半切缺口15位于测量凸起12上方，且半切缺口15的切割面与测量凸起12的对称面位于同一平面内。半切缺口15是沿测量尺中心线对测量尺位于测量凸起上方的部分进行切除，去除其中一半所形成的。

[0048] 本实施例中，除去半切缺口15部分，测量尺的其余部分为对称结构，因此测量凸起12的对称面也是测量尺的中心对称面。为了方便视出该中心对称面，本实施例中，测量尺11的外表面上设置有测量凸起12的对称线标识16，该对称线标识16可以采用颜料绘制，也可在铝合金材料商直接刻蚀得到。此外，测量尺11的顶端开设有吊孔17，可在吊孔17中系绳，避免阳极箱打开时测量尺掉入槽体中。

[0049] 实施例2：

[0050] 基于同样的发明构思，本实施例提供一种应用上述调整工具对垂直重力法电镀锌阳极箱1、2的阳极板18的横向位置进行调整的方法。

[0051] 整个垂直重力法电镀锌槽的主体结构如图2至图5所示，垂直重力法电镀锌槽整体上大致采用左右对称的布置形式，包括导电辊7和8、沉没辊9、阳极箱1和2、稳定辊3、挤干辊4和5、压辊6、铜母牌(图中未示出)、槽体(图中未示出)和支架(图中未示出)，1#阳极箱1和2#阳极箱2上方均设置有一个导电辊7/8和一个稳定辊3/4(挤干辊中4为固定辊，也可称为稳定辊；5为可动辊，也可称为压辊)，导电辊7/8和稳定辊3/4均为固定辊，稳定辊3/4的作用之一是带钢10电镀锌时贴紧稳定辊，防止带钢10晃动；作用之二是导电辊的辊径不全相同，有1016mm和1008mm等规格，通过稳定辊3/4可以将阳极板18的位置固定在某个范围内，避免更换导电辊后大范围调整阳极板18，减小阳极板18调整的工作量。

[0052] 在2#阳极箱2上方还设置有两个压辊5和6，压辊5和6均为可动辊，在电镀锌时两个压辊5和6分别向稳定辊4和导电辊8靠近，稳定辊4与压辊5组合构成挤干辊，用于将带钢10上残余锌液挤下，避免带钢10表面附带的锌液粘附在导电辊8上。带钢1010在镀锌槽中通过沉没辊9实现转向。

[0053] 电镀锌时，导电辊7、8与带钢1010为阴极，阳极箱1、2(阳极板18)为阳极，阳极箱1、

2中不断有镀液(硫酸锌)通过,带钢1010通过阳极箱中间的缝隙时,最高达25000安培的电流通过,将硫酸锌电解,锌离子还原附着在带钢1010表面,形成一层镀锌层。每个电镀槽不断电镀涂覆到带钢10表面,直至最终达到目标厚度。

[0054] 参见图1和图4,上述垂直重力法电镀锌阳极箱的阳极板18的横向位置调整方法具体包括如下步骤,首先进行1#阳极箱1的调节,2#阳极箱2的调节同1#阳极箱1,包括:

[0055] (1)稳定辊定位:以位于阳极箱上方的稳定辊或者导电辊为调节基准,以稳定辊与带钢10的切面为基准面,基准面为阳极箱的两个阳极板18的对称面,在基准面上设置基准线。

[0056] 考虑到导电辊的辊径可能与镀锌槽不完全匹配,即带钢10与导电辊的切线可能并非沿竖直方向,而稳定辊与带钢10的切线沿竖直方向。因此在本实施例中,调节1#阳极箱1的阳极板18位置时,以位于1#阳极箱1上方的稳定辊3为调节基准,以稳定辊3与带钢1010的切面为基准面,基准面为1#阳极箱1的两个阳极板18的对称面,在基准面上设置基准线。在其他实施例中,若带钢10与导电辊的切线同样沿竖直方向,也可将导电辊作为调节基准。

[0057] 考虑到1#阳极箱1的宽度接近2米,单边调整精度难以达标,本实施例中,在基准面上设置基准线采用如下操作:

[0058] 在位于稳定辊3上方的导电辊7的两端上通过吊线各吊装一个重锤,调节稳定辊3的位置至工作位,此时吊线与稳定辊3的辊面相切,并且在重锤的作用下该吊线为竖直线,将吊线作为基准线,该吊线可反映理想情况下电镀锌时带钢10在两个阳极板18中间所处的位置。也就是说,在无法保证阳极板18各处位置精度的情况下(阳极板18面积大,安装时中部不可避免出现误差),本申请通过保证阳极板18四角的横向位置精度,来确保阳极板18整体位置精度。

[0059] (2)阳极箱定位:将待调整的阳极箱投入工作位,在两个阳极板18之间插入测量尺11,调整测量尺11的位置,使得半切缺口15的切割面贴紧稳定辊或者导电辊,并且维持测量凸起12的上端面与阳极板18的上边缘对齐。

[0060] 具体的,本实施例中,将1#阳极箱1投入工作位,1#阳极箱1的两块阳极板18全部压紧在位于阳极板18上下左右四角的锁紧缸的楔形块上。在1#阳极箱1的两个阳极板18之间插入测量尺11,调整测量尺11的位置,使得半切缺口15的切割面贴紧稳定辊3,并且维持测量凸起12的上端面与阳极板18的上边缘对齐。

[0061] (3)阳极箱调整:观测基准线与测量凸起12的对称线的偏移距离以及偏移方向,根据偏移距离以及偏移方向调整阳极板18的横向位置,直至两个阳极板18均贴紧测量尺11,且基准线与测量凸起12的对称线重合,并且测量凸起12的上端面与阳极板18的上边缘对齐,如图6(a)所示。

[0062] 参见图3,图3中点划线代表基准线,即带钢10的实际位置,实线代表测量尺中心线,阳极板18位置缺陷主要有以下四种体现形式:

[0063] 1、阳极板18间隙轴线偏移的位置缺陷:

[0064] 1.1两个阳极板18向同侧偏移:如图6(b)所示,具体体现形式为左右阳极板18均向左侧或者均向右侧移位,实践中可以通过测量尺中心线全部位于吊线左侧或者全部位于吊线右侧来判定。

[0065] 1.2两个阳极板18完全错位:如图6(e)所示,具体体现形式为左右阳极板18以中部

为旋转中心，整体向左或者向右转动一定角度，实践中可以通过测量尺中心线与吊线相交(即测量尺一部分位于吊线左侧、一部分位于吊线右侧)来判定，还可通过测量尺无法插入或者无法全部插入两个阳极板18之间来判定。

[0066] 2、阳极板18间隙大小方面的位置缺陷：

[0067] 2.1板间间隙过小：如图6(c)所示，具体体现形式为左右阳极板18距离太近，实践中可以通过测量尺无法插入或者无法全部插入两个阳极板18之间来判定(此时测量尺中心线与吊线可能重合或平行)。

[0068] 2.2板间间隙过大：如图6(d)所示，具体体现形式为左右阳极板18距离太远，实践中可以通过测量尺插入后直接掉落，或者插入后上测量块低于阳极板18上边缘来判定(此时测量尺中心线与吊线可能重合或平行)。

[0069] 具体调整时，首先通过目测测量尺中心线与吊线之间的位置关系，可以直接判定1#阳极箱1的阳极板18处于哪种位置缺陷状态，通过位于两个阳极板18之间的锁紧缸(锁紧缸起定位作用)调整阳极板18的横向位置：

[0070] 若为缺陷1.1：打开1#阳极箱1，松开上锁紧缸固定螺栓21，调节楔形块20，使上锁紧缸19同时平行向一偏移侧的对侧移动(图6(b)中测量尺中线位于吊线右侧，即两块阳极板18均向右侧偏移，则锁紧缸向左侧移动，锁紧缸位置正确后，再将两块阳极板18紧压锁紧缸)，反复测量调节，直至吊线与测量尺上部中心线重合，阳极尺卡在阳极板18中间无晃动，此时拧紧上锁紧缸19固定螺栓21，完成阳极板18在操作侧/传动侧(以阳极板18宽度方向的两端分别作为操作侧和传动侧)上端的位置调整。

[0071] 打开1#阳极箱1，松开下锁紧缸固定螺栓21，调节楔形块20，使下锁紧缸(与上锁紧缸19完全相同，因其位于阳极箱下部，故称为下锁紧缸)同时平行向一偏移侧的对侧移动，反复测量调节，直至吊线与测量尺下部中心线重合，阳极尺卡在阳极板18中间无晃动，此时拧紧下锁紧缸固定螺栓21，完成阳极板18在操作侧/传动侧(以阳极板18宽度方向的两端分别作为操作侧和传动侧)下端的位置调整。

[0072] 操作侧和传动侧的调节可同时进行。

[0073] 若为缺陷1.2：此情况为最复杂的情况，需要将阳极板18上下分为两部分进行调整，例如图6(e)中基准线(吊线)上部分靠近右侧阳极板18，则进行缺陷1.1操作侧/传动侧上端的调整步骤(此时锁紧缸向右侧移动)；基准线(吊线)下部分靠近左侧阳极板18，则进行缺陷1.1操作侧/传动侧上端的调整步骤(此时锁紧缸向左侧移动)。操作侧和传动侧的调节可同时进行。

[0074] 若为缺陷2.1：打开1#阳极箱1，调节楔形块20，使上锁紧缸19两侧楔形块20同时向外顶，撑大两块阳极板18之间间距，达到两块阳极板18之间设定的间距，操作侧和传动侧的调节可同时进行。

[0075] 若为缺陷2.2：打开1#阳极箱1，调节楔形块20，使上锁紧缸19两侧楔形块20同时向内缩，减小两块阳极板18之间间距，达到两块阳极板18之间设定的间距，操作侧和传动侧的调节可同时进行。

[0076] 某钢厂电镀锌产线采用本发明的上述实施例后，有效提高了电镀锌线上阳极箱调整校正精度，阳极箱的位置正负误差控制在0.5mm之内，使用一年来未发生极板打火烧损的事故，锌层精度误差由原来的15％降低到6％左右，每年可预计减少锌粒消耗160多吨，价值

约350多万元;大幅优化了调整程序,减少校正时间,极板调整时间由原来的48工时大幅下降至12工时;人员无需进入槽体内作业,只需站在槽体上方挂上吊线,插入阳极尺就可准备判断阳极箱的实际位置,对人员进行简单培训即可进行阳极箱调整,有效保障了测量人员的人身安全。

[0077] 尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的普通技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0078] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

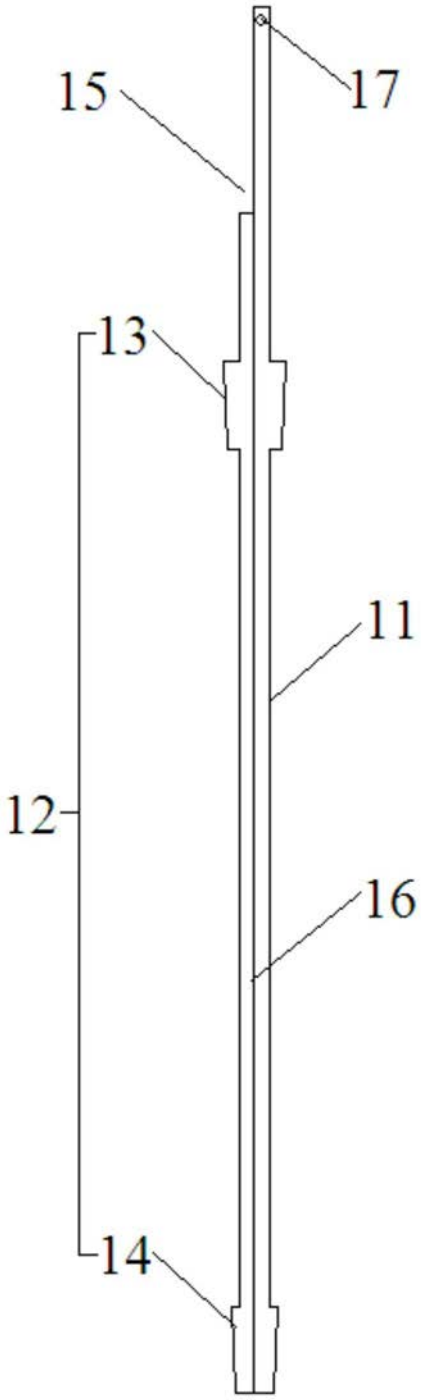


图1

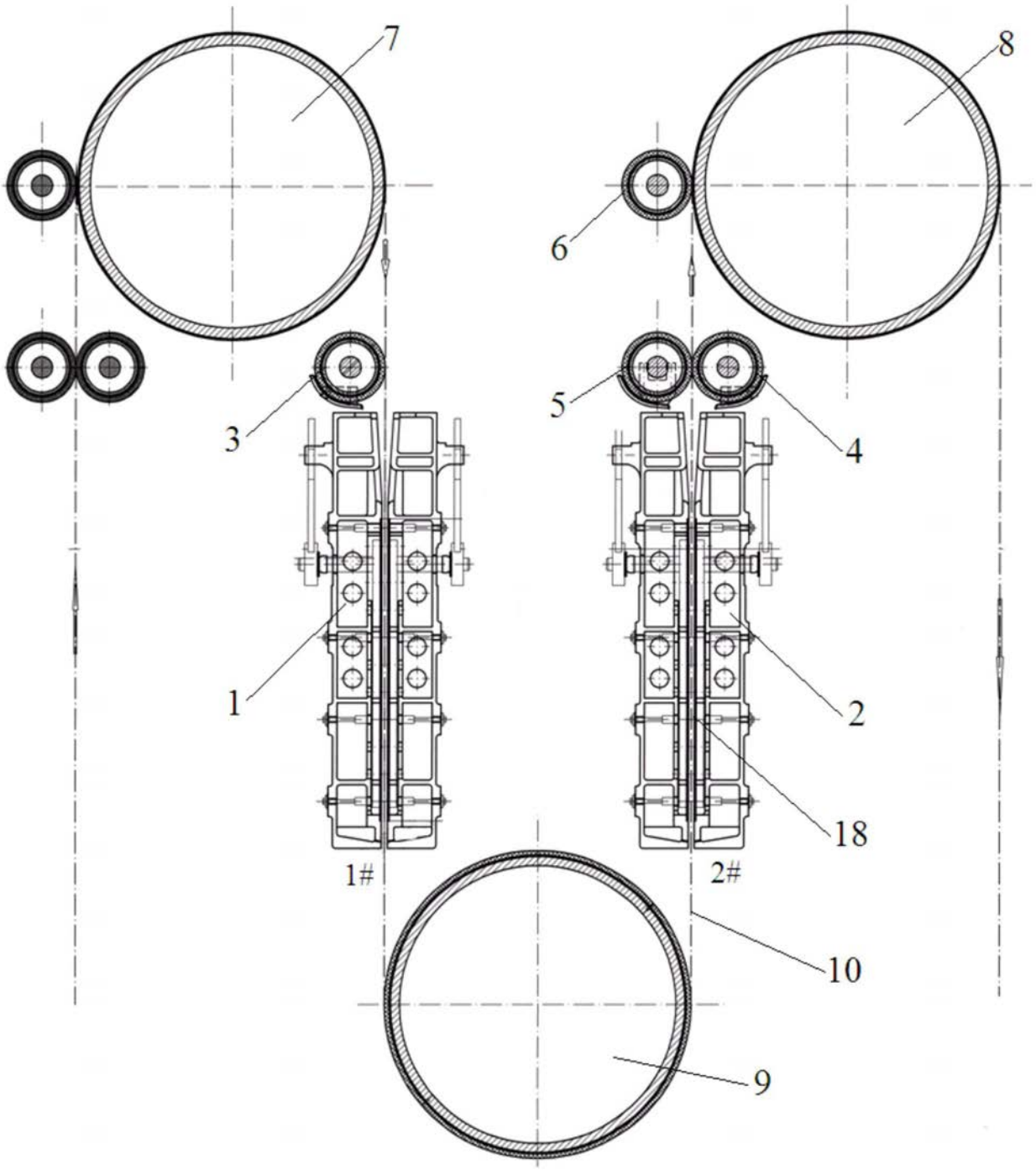


图2

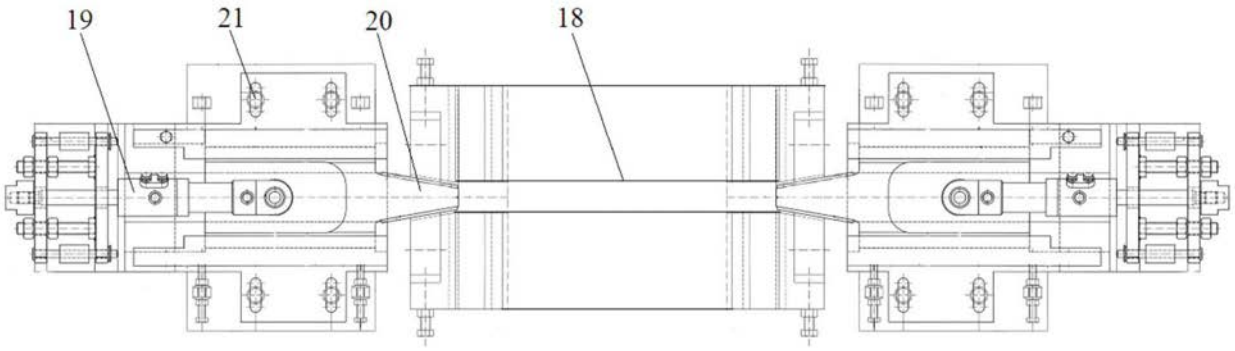


图3

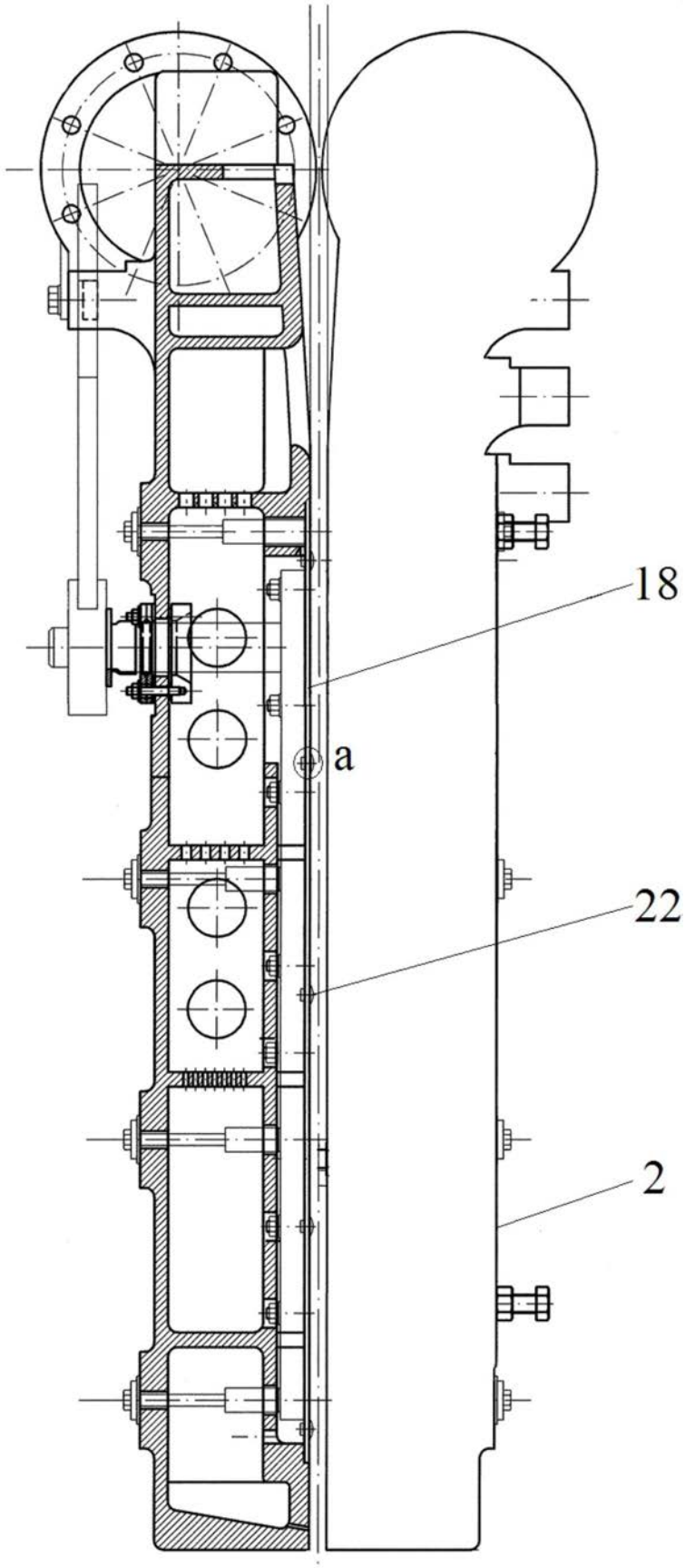


图4

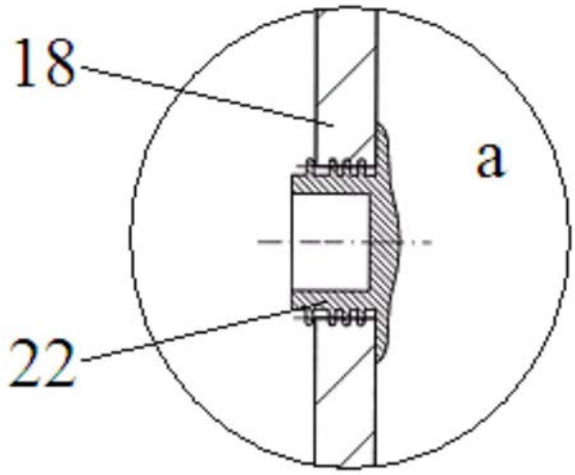


图5

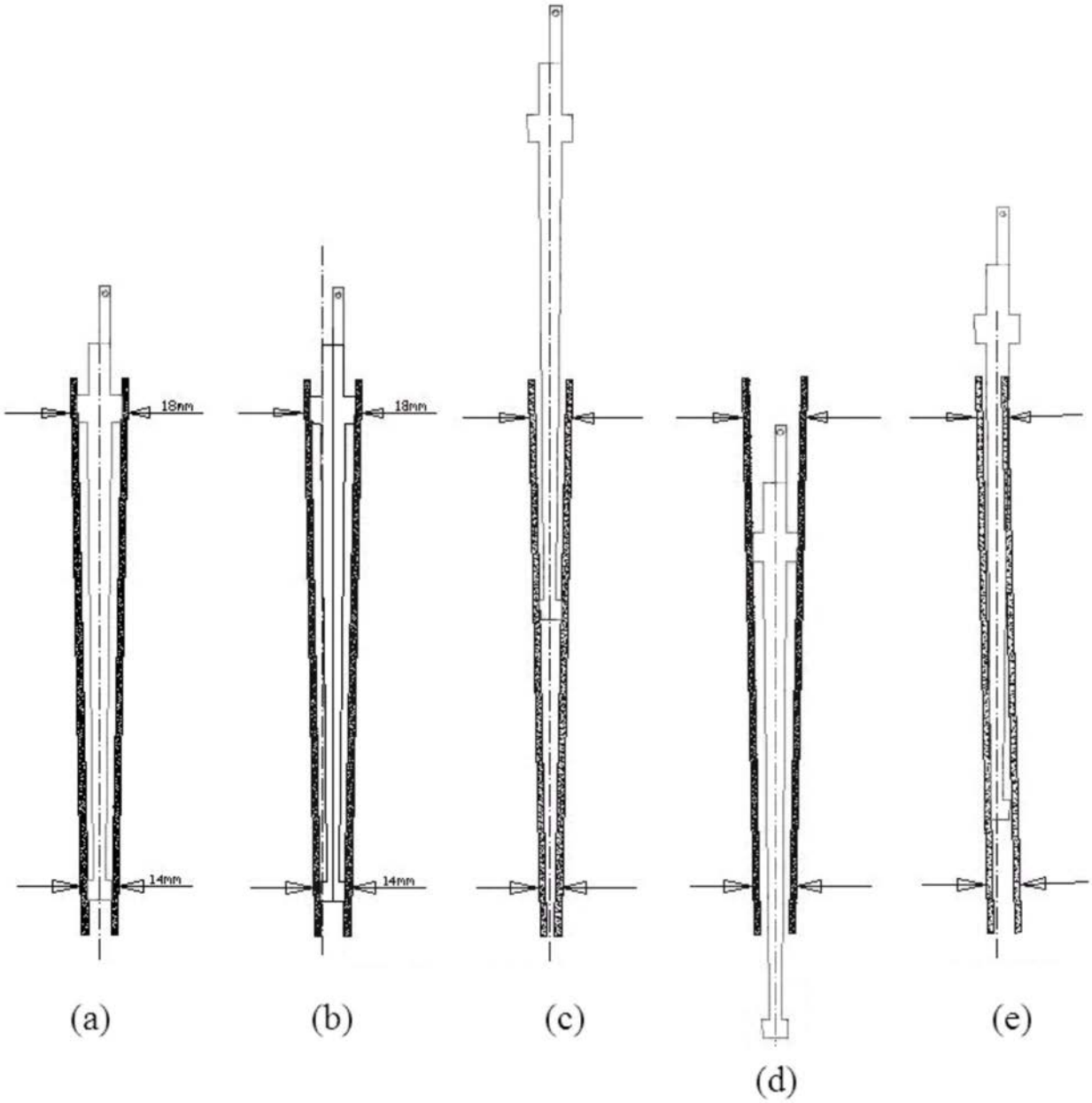


图6