



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106932490 B

(45) 授权公告日 2023.06.13

(21) 申请号 201511027776.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2015.12.31

G01N 29/265 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 王丽

申请公布号 CN 106932490 A

(43) 申请公布日 2017.07.07

(73) 专利权人 核动力运行研究所

地址 430223 湖北省武汉市民族大道1021号

专利权人 中核武汉核电运行技术股份有限公司

(72) 发明人 丁冬平 胡啸 成照宇 朱琳

周礼峰 李纲

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007

专利代理师 李东斌

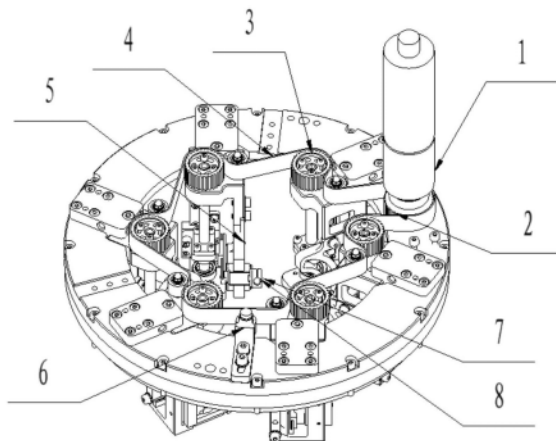
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构

(57) 摘要

本发明涉及核电站无损检测技术领域,具体公开了一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构。本发明中安装有伺服电机的主动同步带轮通过无侧缝同步带与若干个探头摆动机构上端安装的从动同步带轮依次串联,当伺服电机带动主动同步带轮旋转时,通过无侧缝同步带带动若干个从动同步带轮均匀、同步旋转,超声探头通过探头夹安装在探头摆动机构上,从动同步带轮同步旋转时,带动每个从动同步带轮下端的探头摆动机构同步进行运动,进而实现若干个超声探头的同步摆动。该同步摆动机构实现了多种规格的探头同时对同一异形焊缝及其附近母材区域进行全面覆盖及连续检查,对核电站设备的安全运行及老化管理提供了有效依据。



1. 一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,其特征在于:该机构包括伺服电机(1)、主动同步带轮(2)、从动同步带轮(3)、无侧缝同步带(4)以及探头摆动机构(6),其中,安装有伺服电机(1)的主动同步带轮(2)通过无侧缝同步带(4)与若干个探头摆动机构(6)上端安装的从动同步带轮(3)依次串联,当伺服电机(1)带动主动同步带轮(2)旋转时,通过无侧缝同步带(4)带动若干个从动同步带轮(3)均匀、同步旋转,超声探头(8)通过探头夹(7)安装在探头摆动机构(6)上,从动同步带轮(3)同步旋转时,带动每个从动同步带轮(3)下端的探头摆动机构(6)同步进行运动,进而实现若干个超声探头(8)的同步摆动;所述的探头摆动机构(6)包括丝杆轴(61)、螺母(62)、连接座(65)、滑块(68)、以及弧形轨道(610),其中,竖直安装在探头摆动机构支架中的丝杆轴(61)上端与从动同步带轮(3)固定连接,在丝杆轴(61)上套有相互固定连接的螺母(62)和连接座(65),连接座(65)与导轨滑块(64)相连接,在从动同步带轮(3)带动丝杆轴(61)旋转时,可驱动螺母(62)和连接座(65)直线运动,并驱动导轨滑块(64)沿着安装在探头摆动机构支架上的导轨(63)相对运动;在探头摆动机构支架上开有弧形轨道(610),滑块(68)通过导向滚轮(69)可在弧形轨道(610)中自由滑动,同时,滑块(68)通过导向轴(66)、旋转销轴(67)与连接座(65)相连接,当连接座(65)在丝杆轴(61)的驱动下作直线运动时,通过导向轴(66)、旋转销轴(67)可带动滑块(68)在弧形轨道(610)中摆动。

2. 根据权利要求1所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,其特征在于:所述的无侧缝同步带(4)通过若干个同步带张紧轮(5)张紧。

3. 根据权利要求1所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,其特征在于:所述的导向轴(66)可在连接座(65)上作直线滑动。

4. 根据权利要求1所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,其特征在于:所述的超声探头(8)通过探头夹(7)固定在探头摆动机构(6)中的滑块(68)上,在对异形焊缝(9)进行检查时,超声探头(8)随着探头摆动机构(6)的运动而摆动,实现对异形焊缝(9)在竖直截面上的连续、等距的扫查。

5. 根据权利要求4所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,其特征在于:所述的探头夹(7)可制成不同的角度,以保证超声探头(8)安装某种固定角度对异形焊缝(9)进行检测。

6. 根据权利要求1所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,其特征在于:所述的弧形轨道(610)弧度范围尽可能大,以有效覆盖异形焊缝(9)上的待检区域。

7. 根据权利要求1所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,其特征在于:所述的主动同步带轮(2)通过无侧缝同步带(4)与6个探头摆动机构(6)上端安装的从动同步带轮(3)依次串联。

8. 根据权利要求1所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,其特征在于:所述的若干个超声探头(8)仅需通过一个伺服电机(1)驱动即可实现同步摆动。

一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构

技术领域

[0001] 本发明属于核电站无损检测技术领域,具体涉及一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构。

背景技术

[0002] 核电站中设备众多,焊缝的形式也不尽相同。常规的焊缝为圆柱形外形上环形焊缝,探头只需沿焊缝做圆周运动和垂直于焊缝做轴向运动即可完成对焊缝的检查。但还有一类异形焊缝,如控制棒驱动机构的上、中、下部密封焊缝,其焊缝截面为圆环,焊缝走向也为圆环;若想对其进行连续全检,探头除了能围绕焊缝走向做圆周运动外,其自身还需要能在焊缝截面上做摆动。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,可实现对类似控制棒驱动机构密封焊缝的异形焊缝进行连续超声检查。

[0004] 本发明的技术方案如下:一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,该机构包括伺服电机、主动同步带轮、从动同步带轮、无侧缝同步带以及探头摆动机构,其中,安装有伺服电机的主动同步带轮通过无侧缝同步带与若干个探头摆动机构上端安装的从动同步带轮依次串联,当伺服电机带动主动同步带轮旋转时,通过无侧缝同步带带动若干个从动同步带轮均匀、同步旋转,超声探头通过探头夹安装在探头摆动机构上,从动同步带轮同步旋转时,带动每个从动同步带轮下端的探头摆动机构同步进行运动,进而实现若干个超声探头的同步摆动。

[0005] 所述的探头摆动机构包括丝杆轴、螺母、连接座、滑块、以及弧形轨道,其中,竖直安装在探头摆动机构支架中的丝杆轴上端与从动同步带轮固定连接,在丝杆轴上套有相互固定连接的螺母和连接座,连接座与导轨滑块相连接,在从动同步带轮带动丝杆轴旋转时,可驱动螺母和连接座直线运动,并驱动导轨滑块沿着安装在探头摆动机构支架上的导轨相对运动;在探头摆动机构支架上开有弧形轨道,滑块通过导向滚轮可在弧形轨道中自由滑动,同时,滑块通过导向轴、旋转销轴与连接座相连接,当连接座在丝杆轴的驱动下作直线运动时,通过导向轴、旋转销轴可带动滑块在弧形轨道中摆动。

[0006] 所述的无侧缝同步带通过若干个同步带张紧轮张紧。

[0007] 所述的导向轴可在连接座上作直线滑动。

[0008] 所述的超声探头通过探头夹固定在探头摆动机构中的滑块上,在对异形焊缝进行检查时,超声探头随着探头摆动机构的运动而摆动,实现对异形焊缝在竖直截面上的连续、等距的扫查。

[0009] 所述的探头夹可制成不同的角度,以保证超声探头安装某种固定角度对异形焊缝进行检测。

[0010] 所述的弧形轨道弧度范围尽可能大,以有效覆盖异形焊缝上的待检区域。

[0011] 所述的主动同步带轮通过无侧缝同步带与6个探头摆动机构上端安装的从动同步带轮依次串联。

[0012] 所述的若干个超声探头仅需通过一个伺服电机驱动即可实现同步摆动。

[0013] 本发明的显著效果在于:本发明所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,只用控制一个电机,即可实现对六个探头的同步驱动,在控制上更为简单、稳定,更容易保证多个探头的运动同步性;通过螺母的直线运动带动探头沿着圆弧槽实现摆动,使得结构更加小巧,运动精度更高,探头可以更加接近焊缝,而且探头的摆动幅度更大,超过 100° ;用于安装探头的探头夹可根据需要加工成某个固定的角度,以保证安装上去的超声探头可按照检查方案以特定的角度朝向焊缝。此摆动机构的运用,实现了多种规格的探头同时对同一异形焊缝及其附近母材区域进行全面覆盖及连续检查,对核电站设备的安全运行及老化管理提供了有效依据。

附图说明

[0014] 图1为本发明所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构的结构示意图;

[0015] 图2为图1中探头摆动机构的结构示意图;

[0016] 图3为本发明所述的一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构实施例的局部结构示意图;

[0017] 图中:1、伺服电机;2、主动同步带轮;3、从动同步带轮;4、无侧缝同步带;5、同步带张紧轮;6、探头摆动机构;7、探头夹;8、超声探头;9、异形焊缝;61、丝杆轴;62、螺母;63、导轨;64、导轨滑块;65、连接座;66、导向轴;67、旋转销轴;68、滑块;69、导向滚轮;610弧形轨道。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0019] 如图1所示,一种用于异形焊缝超声检查的多探头同步摆动机构,包括伺服电机1、主动同步带轮2、从动同步带轮3、无侧缝同步带4以及探头摆动机构6,其中,安装有伺服电机1的主动同步带轮2通过无侧缝同步带4与若干个探头摆动机构6上端安装的从动同步带轮3依次串联,当伺服电机1带动主动同步带轮2旋转时,通过无侧缝同步带4带动若干个从动同步带轮3,例如6个从动同步带轮3均匀、同步旋转,并利用同步带张紧轮5将无侧缝同步带4张紧;超声探头8通过探头夹7安装在探头摆动机构6上,从动同步带轮3同步旋转时,带动每个从动同步带轮3下端的探头摆动机构6同步进行运动,进而实现若干个超声探头8的同步摆动。

[0020] 如图2所示,探头摆动机构6包括丝杆轴61、螺母62、连接座65、滑块68、以及弧形轨道610,其中,竖直安装在探头摆动机构支架中的丝杆轴61上端与从动同步带轮3固定连接,在丝杆轴61上套有相互固定连接的螺母62和连接座65,连接座65与导轨滑块64相连接,在从动同步带轮3带动丝杆轴61旋转时,可驱动螺母62和连接座65直线运动,并驱动导轨滑块64沿着安装在探头摆动机构支架上的导轨63相对运动;在探头摆动机构支架上开有弧形轨道610,滑块68通过导向滚轮69可在弧形轨道610中自由滑动,同时,滑块68通过导向轴66、

旋转销轴67与连接座65相连接,当连接座65在丝杆轴61的驱动下作直线运动时,通过导向轴66、旋转销轴67可带动滑块68在弧形轨道610中摆动,其中,导向轴66可在连接座65上作直线滑动,以适应运动过程中连接座65、滑块68之间的距离变化。

[0021] 如图3所示,超声探头8通过探头夹7固定在探头摆动机构6中的滑块68上,在对异形焊缝9进行检查时,超声探头8安装在探头夹7上,随着探头摆动机构6的运动而摆动,实现对一形焊缝9在竖直截面上的连续、等距的扫查。

[0022] 探头夹7可根据超声检查方案的需要,做成不同的角度,以保证超声探头8可以按照某种固定角度向异形焊缝9发送超声波,以获得不同的反馈信号,安装于探头夹7上的超声探头8为向斜上方偏转或者向斜下方偏转,根据检查方案的需要,探头夹7可做成多种朝向,不局限于上下方向的偏转,还可以向平面内、外偏转。

[0023] 在保证不与异形焊缝9发生运动干涉的情况下,可将弧形轨道610的角度尽可能做大,本发明中超声探头8在弧形轨道610中的连续摆动范围达到 100° ,有效覆盖了异形焊缝9上的待检区域。

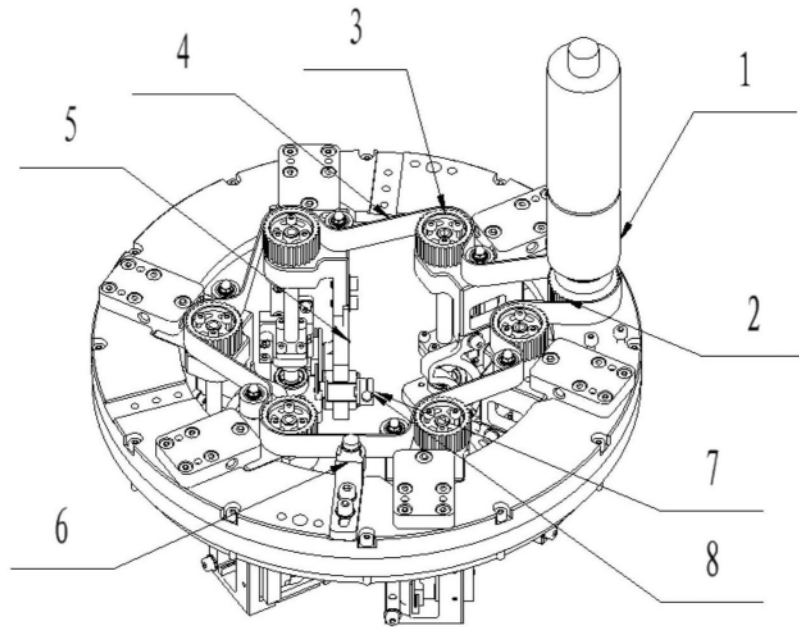


图1

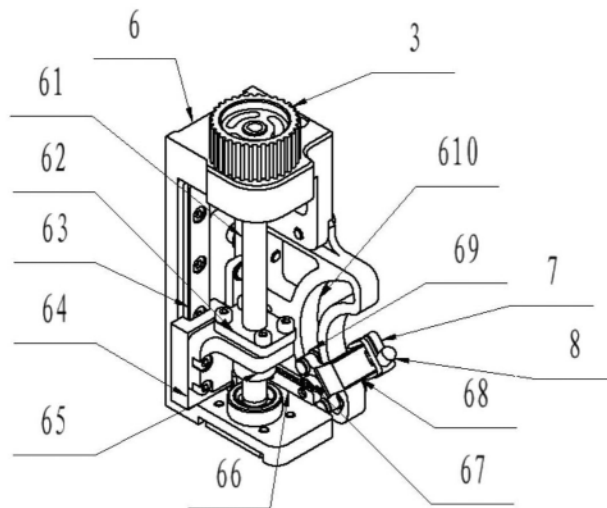


图2

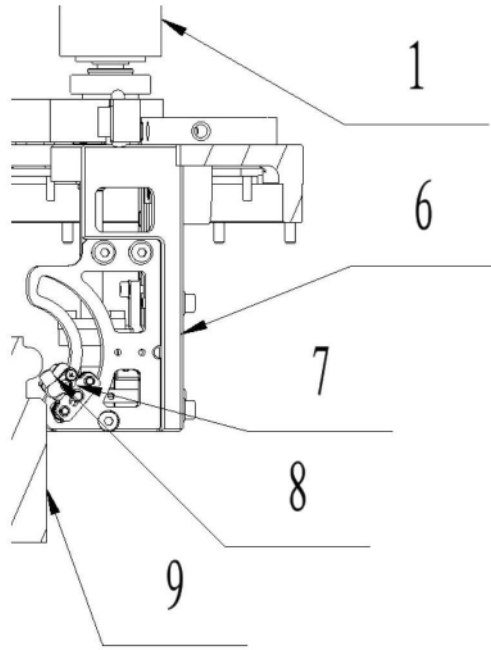


图3