



(21) 申请号 202422081274.X

(22) 申请日 2024.08.27

(73) 专利权人 中国核工业二三建设有限公司
地址 101300 北京市顺义区顺康路58号院1
幢

(72) 发明人 肖兰 夏君 刘海珂 王宝迪
张亚军

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007
专利代理师 刘昕宇

(51) Int.Cl.
B66C 1/10 (2006.01)
G21C 13/02 (2006.01)
B23K 37/00 (2025.01)

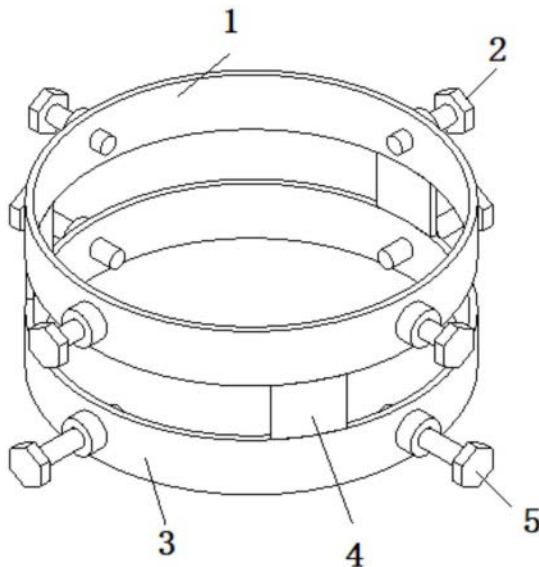
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具

(57) 摘要

本新型属于对中工具,具体涉及一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具。一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其中,包括同心且等直径设置的环状零件安装支撑环和调节支撑环,安装支撑环和调节支撑环之间固定连接,在安装支撑环上设置安装螺栓,在调节支撑环上设置调节螺栓。本新型的显著效果是:该装置的制作材料基本为废旧工程物料,制作费用低,装置可重复利用。使用电气贯穿件吊装专用工具可以大幅度提高电气贯穿件与预埋套管的对中效率,且无需专门搭设支撑平台。使用电气贯穿件吊装专用工具吊装一个电气贯穿件可节省人工工日4.4个,转化为费用约720元。



1. 一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其特征在于:包括同心且等直径设置的环状零件安装支撑环(1)和调节支撑环(2),安装支撑环(1)和调节支撑环(2)之间固定连接,在安装支撑环(1)上设置安装螺栓(2),在调节支撑环(2)上设置调节螺栓(5)。

2. 如权利要求1所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其特征在于:安装支撑环(1)和调节支撑环(2)之间通过连接板(4)固定连接。

3. 如权利要求2所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其特征在于:安装螺栓(2)设置4个,沿安装支撑环(1)的周向均匀设置。

4. 如权利要求3所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其特征在于:调节螺栓(5)设置4个,沿调节支撑环(2)的周向均匀设置。

5. 如权利要求4所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其特征在于:连接板(4)设置3个,在安装支撑环(1)和调节支撑环(2)之间均匀设置。

6. 如权利要求5所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其特征在于:安装支撑环(1)外径340mm,宽50mm,厚6mm;调节支撑环(2)外径340mm,宽50mm,厚6mm。

7. 如权利要求6所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其特征在于:连接板(4)长50mm,宽40mm,厚6mm。

一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具

技术领域

[0001] 本新型属于对中工具,具体涉及一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具。

背景技术

[0002] 电气贯穿件是安装在核电站反应堆厂房的安全壳上,为各类导体贯穿安全壳壁提供电气连接的的专用电气设备,同时作为安全壳的一部分,构成防止放射性物质泄漏的第三道屏障,保证安全壳的完整性。

[0003] VVER-1000堆型共有低压电气贯穿件148台,重0.4吨,焊接法兰外径325mm,筒体外径273mm,低压贯穿件预埋套管外径325mm,内径300mm。VVER-1000堆型反应堆厂房层高8米,双层安全壳,电气贯穿件预埋套管分布在反应堆厂房的内层安全壳的不同标高上,低压电气贯穿件预埋套管焊接坡口距安全壳的距离为150mm。电气贯穿件安装过程中,需要将电气贯穿件筒体从反应堆厂房穿过对应的电气贯穿件预埋套管,使电气贯穿件的焊接法兰坡口在圆周上与电气贯穿件预埋套管焊接坡口对齐,并且保证有2mm的间隙(简称“对中”),以满足电气贯穿件焊接法兰与电气贯穿件预埋套管的焊接要求。

[0004] 由于低压电气贯穿件筒体的外径与预埋套管的内径相差27mm,电气贯穿件筒体穿过预埋套管后,电气贯穿件的焊接法兰与预埋套管的焊接法兰没有对齐,不能满足焊接要求。如果通过搭设支撑平台,对电气贯穿件进行支撑,主要存在以下问题:

[0005] 1)、平台搭设需要专业的脚手架搭设人员,增加了电气贯穿件安装的工作量和协调难度;

[0006] 2)、反应堆厂房空间狭小,管道、支架、设备、桥架等物项布置紧密,支撑平台的搭设难度较大,搭设的平台难以配合电气贯穿件的对中要求进行调整;

[0007] 3)、电气贯穿件数量多,质量重,每个贯穿件安装都需要搭设支撑平台进行调整对中,降低了安装效率,增加了安全风险。

实用新型内容

[0008] 本新型针对现有技术的缺陷,提供一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具。

[0009] 本新型是这样实现的:一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其中,包括同心且等直径设置的环状零件安装支撑环和调节支撑环,安装支撑环和调节支撑环之间固定连接,在安装支撑环上设置安装螺栓,在调节支撑环上设置调节螺栓。

[0010] 如上所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其中,安装支撑环和调节支撑环之间通过连接板固定连接。

[0011] 如上所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其中,安装螺栓设置4个,沿安装支撑环的周向均匀设置。

[0012] 如上所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其中,调节螺栓

设置4个,沿调节支撑环的周向均匀设置。

[0013] 如上所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其中,连接板设置3个,在安装支撑环和调节支撑环之间均匀设置。

[0014] 如上所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其中,安装支撑环外径340mm,宽50mm,厚6mm;调节支撑环外径340mm,宽50mm,厚6mm。

[0015] 如上所述的一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,其中,连接板长50mm,宽40mm,厚6mm。

[0016] 本新型的显著效果是:该装置的制作材料基本为废旧工程物料,制作费用低,装置可重复利用。使用电气贯穿件吊装专用工具可以大幅度提高电气贯穿件与预埋套管的对中效率,且无需专门搭设支撑平台。使用电气贯穿件吊装专用工具吊装一个电气贯穿件可节省人工工日4.4个,转化为费用约720元。

附图说明

[0017] 图1电气贯穿件与预埋套管对中工具立体结构图;

[0018] 图2电气贯穿件与预埋套管对中工具左视图;

[0019] 图3电气贯穿件与预埋套管对中工具俯视图;

[0020] 图4电气贯穿件与预埋套管对中工具使用示意图。

[0021] 图中:1.安装支撑环、2.安装螺栓、3.调节支撑环、4.连接板、5.调节螺栓、6.电气贯穿件焊接法兰、7.电气贯穿件端板、8.反应堆厂房安全壳、9.电气贯穿件按预埋套管。

具体实施方式

[0022] 一种用于核电站电气贯穿件与预埋套管对中的工具,组成和功能如下:

[0023] 电气贯穿件与预埋套管对中工具,由1个外径340mm,宽50mm,厚6mm的安装支撑环,1个外径340mm,宽50mm,厚6mm的调节支撑环,3块长50mm,宽40mm,厚6mm的连接板;8个外径为20mm,内径为16mm,长10mm的螺纹套管;4个全牙六角M16*60的安装螺栓;4个全牙六角M16*90的调节螺栓组成。

[0024] 安装支撑环用于对中工具安装在贯穿件预埋套管的支撑,在安装支撑环钻4各直接为18mm孔,4各圆孔之间在安装支撑环上的角度都为90度。

[0025] 调节支撑环用于调节贯穿件焊接法兰位置的支撑,在调节支撑环钻4各直接为18mm孔,4各圆孔之间在安装支撑环上的角度都为90度。

[0026] 三块连接板将工具的安装支撑环和调节支撑环进行连接,形成一个整体,将调节支撑环的受力传递到安装支撑环上,且在安装支撑环与调节支撑环之间形成三个焊接窗,当电气贯穿件与预埋套管对通过中对工具对中固定好后,焊接人员通过三个焊接窗将贯穿件焊接法兰与预埋套管点焊固定。

[0027] 八个螺纹套管分别焊接在安装支撑环和调节支撑环的圆孔上,螺纹套管之间的角度在安装支撑环和调节支撑环上都为90度,四个安装螺栓通过螺纹套管将安装支撑环固定在贯穿件预埋套管上。四个调节螺栓通过安装在调节支撑板的螺纹套管对电气贯穿件的焊接法兰位置进行调整。

[0028] 电气贯穿件与预埋套管对中工具立体结构图见图1。

[0029] 电气贯穿件与预埋套管对中工具左视图见图2。

[0030] 电气贯穿件与预埋套管对中工具俯视图见图3。

[0031] 其使用方法大致如下：

[0032] 第一步：在反应堆厂内，超出安全壳150mm长的贯穿件预埋套管上，安装电气贯穿件与预埋套管对中工具，将工具的安装支撑环套在预埋套管上，用活动扳手调节安装支撑环上的四个M16*60的六角螺栓，使安装支撑环抱紧预埋套管的外圆。

[0033] 第二步：从反应堆安全壳内，将电气贯穿件筒体穿入预埋套管，采用手推的方式调整筒体进入套管的深度尺寸。深度尺寸要求调整至贯穿件焊接法兰的钝边在圆周上与预埋套管焊接坡口的钝边有2mm的间隙。

[0034] 第三步：用活动扳手调整调节支撑环上的四个M16*90的六角螺栓，使调节支撑环抱紧电气贯穿件筒体的端板，对电气贯穿件进行支撑和对圆周位置进行调节，圆周位置要调整使贯穿件焊接法兰的钝边在圆周上与预埋套管焊接坡口的钝边对齐；

[0035] 第四步：焊接人员通过三个焊接窗将贯穿件焊接法兰与预埋套管点焊固定，电气贯穿件电焊固定后，活动扳手分别调节按照支撑环和调节支撑环上的四个M16*60的六角螺栓，将对中工具拆除。

[0036] 电气贯穿件与预埋套管对中工具使用示意图见图4。

[0037] 工具制作

[0038] 根据工具的受力，选取外径340mm，壁厚6mm的碳钢管，6mm厚的碳钢板，外径为20mm，内径为16mm的内螺纹套管，根据图纸尺寸切割下料，然后通过焊接组装而成。

[0039] 本申请的效果如下：

[0040] 该装置的制作材料基本为废旧工程物料，制作费用低，装置可重复利用，制作成本如下表：

序号	材料名称	数量	总价/元
1	外径 340mm，壁厚 6mm 的碳钢管	0.5m	50
2	6mm 厚的碳钢板	0.1 平方米	20
3	外径为 20mm，内径为 16mm 的内螺纹套管	100mm	50
4	M16*60 的六角螺栓	4 个	40
5	M16*90 的六角螺栓	4 个	40
6	装置焊接	0.5 工日	100
合计			300

[0042] 使用电气贯穿件吊装专用工具可以大幅度提高电气贯穿件与预埋套管的对中效率，且无需专门搭设支撑平台。改进后进行一个电气贯穿件吊装可减少工时转化为经济效率如下表：

序号	项目名称	数量	总价/元
1	普工（脚手架搭设）	4.0 工日	600

[0044]	2	普工（对中调节）	0.4 工日	120
		合计		720

[0045] 对比结果：使用电气贯穿件吊装专用工具吊装一个电气贯穿件可节省人工工日4.4个，转化为费用约720元。

[0046] VVER堆型共有低压电气贯穿件148个，产生的直接经济效益约为：

[0047] $148 \times 720 - 300 = 106260$ 元。

[0048] 而且，使用电气贯穿件与预埋套管对中专工工具，无需专门搭设支撑平台，避免了安装班组受平台搭设进度的制约，造成的停工等待；减少了电气贯穿件对中过程中的来回移动，降低了电气贯穿件对中过程中对电气贯穿件筒体油漆损坏的风险，节约了成本，减少了施工安全风险。该工具使用方便、对中效率高。

[0049] 该工具可在华龙一号、AP1000等堆型的核电站电气贯穿件与预埋套管对中时推广使用。

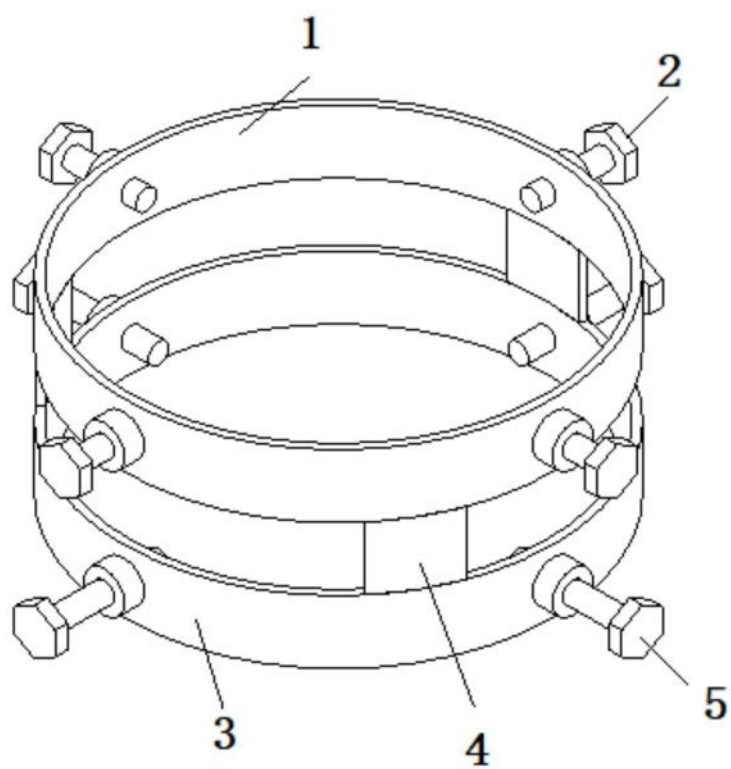


图1

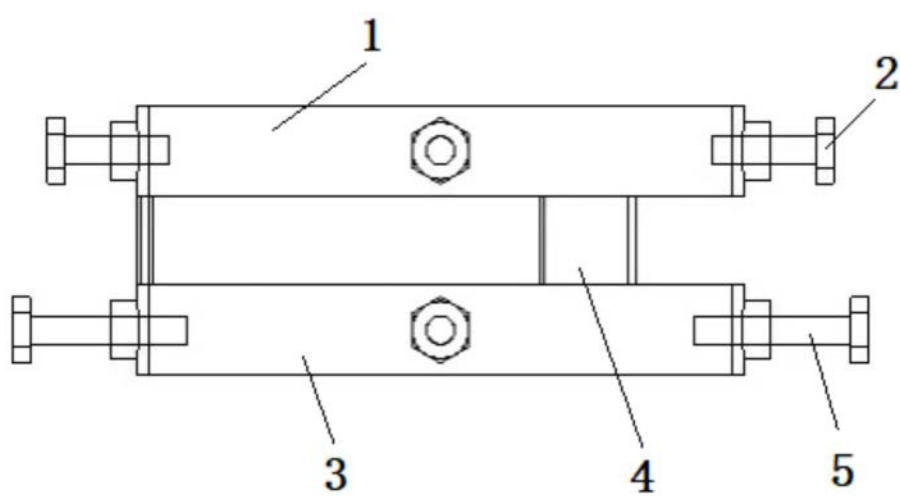


图2

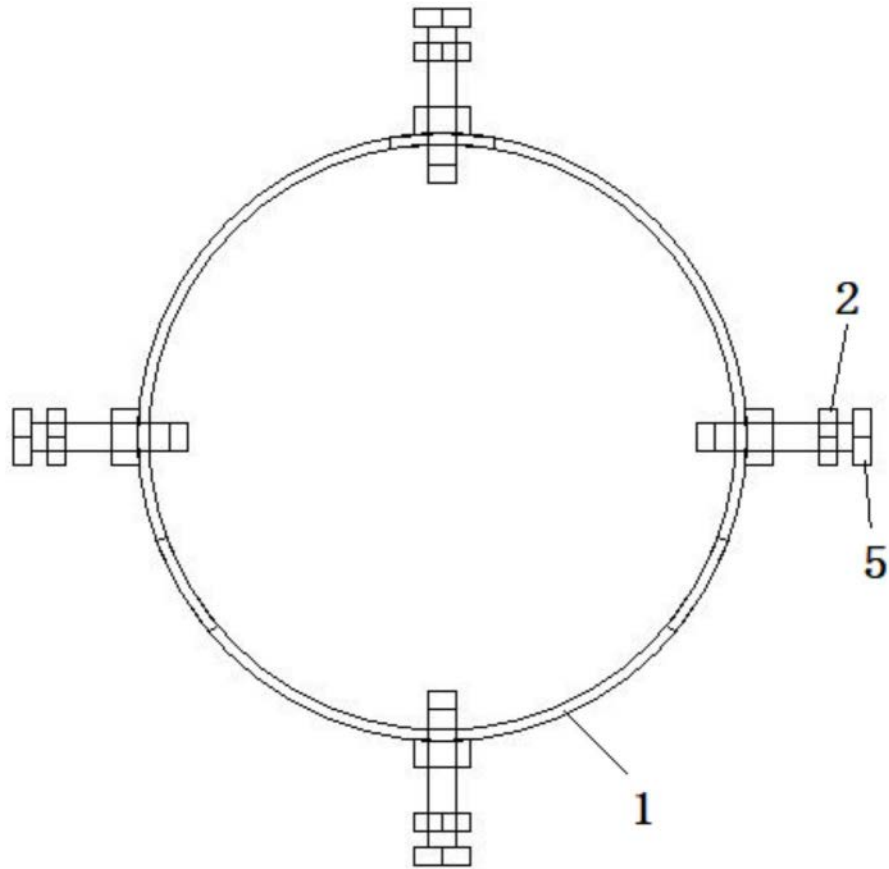


图3

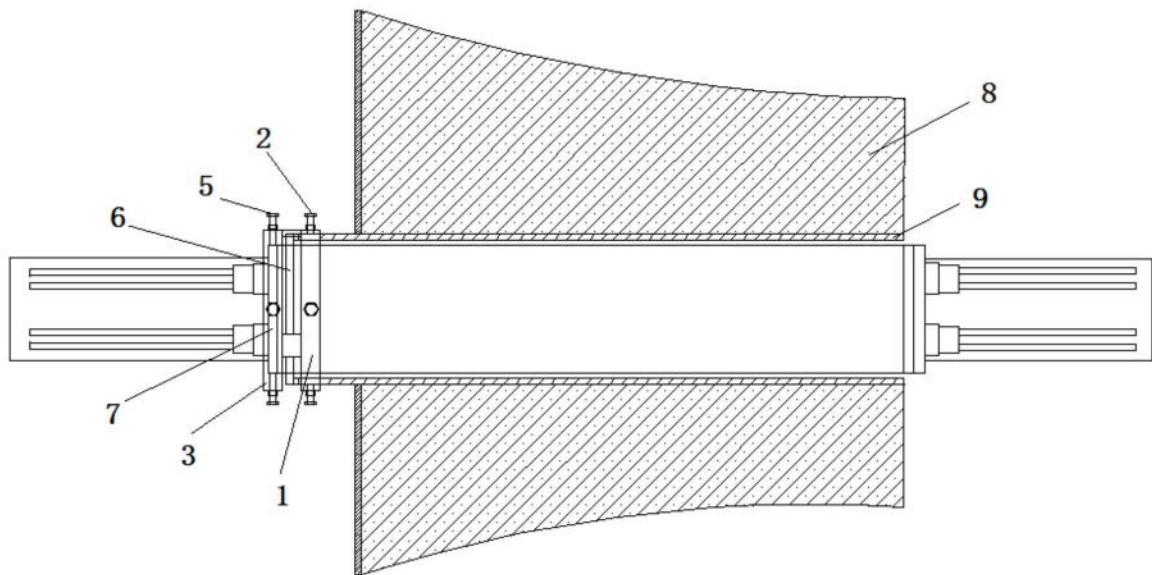


图4