

说明书

一种真空电子束焊接台

技术领域

本发明具体涉及一种真空电子束焊接台，属于焊接工艺设备技术领域。具体提供一种适用于高强钢/铝合金的真空电子束焊接台。

背景技术

真空电子束焊是利用定向高速运动的电子束流撞击工件使动能转化为热能而使工件熔化，形成焊缝。

随着海洋工程装备不断轻量化，高强度化，使得高强度钢和铝合金等异种材质焊接得到愈加广泛的应用，但由于钢和铝热学性能和材料力学性能差异较大，焊接接头存在大量 Fe-Al 金属间化合物和较大的残余应力，焊接过程中热应力导致的焊缝纵向收缩发生的弯曲，常产生大量裂纹，严重影响构件强度，使得钢铝焊接成为一大难点。

现有技术中，解决焊接变形的的方法包括预防变形和焊后矫正两个方面，刚性固定和机械矫正是比较常用的方法。相比于焊后机械矫正，刚性固定的方法显然更有利于提高焊接质量。目前现有的焊接台的固定防变形装置，通常采用的是复杂的胎夹具或临时支撑的方法实现防变形的目的。无法用于真空电子束焊接台上，同时也不能解决高强度钢和铝合金等异种材质焊接弯曲变形较大的问题。

如中国发明专利，公开号 CN109128678，公开日 2019-01-04，公开了一种

防变形焊接平台，其平台的防变形结构复杂，安装拆卸都很繁琐，并且对于钢铝焊接时较易发生弯曲的情况，其抗变形能力不好，其结构无法适用于真空电子束焊接的整套操作设备之中。

发明内容

因此，本发明针对现有技术中高强钢和铝合金真空电子束焊接工艺存在弯曲导致裂纹，影响构件强度的不足，提供一种通过三向拘束的方式拘束焊件，防止焊件在焊接过程中发生弯曲的真空电子束焊接台。

具体的技术方案为：

一种真空电子束焊接台，包括台座、竖向约束装置、横向约束装置、防弯夹具；

台座上设有左右对称设置的焊件放置台，每个焊件放置台至少设置一个竖向约束装置和一个横向约束装置；

所述竖向约束装置包括旋转柱、滑动支架、压杆，旋转柱下端连接台座，上端连接滑动支架，压杆可在滑动支架上移动并提供竖向压力；

所述横向约束装置包括推板及两根推杆，两根推杆安装在推板的两侧，推杆安装在台座上；

所述防弯夹具包括夹具体、粗调螺丝、粗调螺母、细调螺丝、垫片，夹具体为 L 型，数量为两个，两个夹具体 L 型的长边相互搭接，搭接部位设有粗调螺纹孔，粗调螺纹孔用于安装粗调螺丝及粗调螺母，两个夹具体 L 型的短边设有细调螺纹孔，细调螺纹孔用于安装细调螺丝，垫片放置在焊件与焊件放置台之间。

进一步的，所述粗调螺纹孔设置两排以上，每排两个，每个夹具体上并

排设置两个细调螺纹孔。

进一步的，所述旋转柱下端安装在台座上位于焊件放置台侧面的位置。

进一步的，所述滑动支架与旋转柱上端铰接，滑动支架上设有滑动槽。

进一步的，所述压杆安装在滑动槽内，压杆通过上下两个螺母固定。

进一步的，所述推杆通过设置在焊件放置台边缘的推杆固定块安装在台座上，推杆固定块上设有推杆通过孔，推杆的两端通过与推杆螺纹连接的推杆螺母固定。

进一步的，所述垫片数量为四个，呈矩形设置。

进一步的，所述真空电子束焊接台还包括保护气装置，所述保护气装置包括气枪，焊接放置台内设有预留孔洞，气枪安装在预留孔洞内。

进一步的，所述气枪通过螺母安装在预留孔洞中。

本发明的有益效果在于：本发明的真空电子束焊接台与现有技术相比，针对真空电子束焊接台的特点，通过结构设计的改进，设计了竖向约束装置、横向约束装置、防弯夹具三个约束装置，分别在竖向、水平方向上平行和垂直焊缝方向施加压力，防止了高强钢和铝合金真空电子束焊接工艺中出现焊件弯曲变形，进而导致裂纹的缺陷，提高了构件强度。本发明的装置相比于现有技术的刚性固定装置，防变形能力更强，结构更简便，固定装置易于安装和拆卸，尤其适合于作为高强钢和铝合金真空电子束焊接的配套装置使用。

附图说明

图 1、图 2 为真空电子束焊接台的总装示意图；

图 2 为实施例 2 焊接固定装置的使用状态示意图；

图 3 为台座的结构示意图；

图 4 为竖向约束装置的结构示意图；

图 5 为滑动支架的结构示意图；

图 6 为压杆的结构示意图；

图 7 为横向约束装置的结构示意图；

图 8 为防弯夹具的结构示意图；

图 9 为夹具体的结构示意图；

图 10、图 11 是防弯夹具夹住焊接件的示意图；

图 12 是气枪的结构示意图。

附图标记如下：

1、台座，2、竖向约束装置，3、横向约束装置，4、防弯夹具，5、气枪，6、焊件放置台，7、推杆固定块，8、预留孔洞，9、旋转柱，10、滑动支架，11、压杆，12、滑动槽，13、螺母，14、推板，15、推杆，16、夹具体，17、粗调螺丝，18、粗调螺母，19、细调螺丝，20、垫片，21、粗调螺纹孔，22、细调螺纹孔。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的具体实施方式进行说明：

本发明为解决现有技术高强钢/铝合金等异种材质焊接时，由于弯曲导致出现裂纹，影响构件强度的问题而设计。

真空电子束焊接台的总装如图 1、图 2 所示，本发明的设计改进主要在于真空电子束焊接台的防变形结构，可根据具体的电子束焊接工艺流程对焊接台本身和防变形结构进行具体化的实施。

真空电子束焊接台由五个主要部分构成：台座 1，竖向约束装置 2，横向

约束装置 3，防弯夹具 4 和保护气装置。

台座 1 的功能：提供竖向约束装置 2，横向约束装置 3，保护气装置固定位置；提供竖向约束装置 2 的支撑面；提供熔池真空介质轨道。

竖向约束装置 2 功能：提供竖直拘束防止焊件焊接过程中膨胀；

横向约束装置 3 功能：提供横向拘束度防止焊件焊接过程中弯曲；

防弯夹具 4 功能：与横向约束装置 3 配合使用，防止焊件焊接过程中弯曲；

保护气装置功能：通过气枪 5 提供保护气。

台座 1 的结构如图 3 所示，台座 1 上设有左右对称的焊件放置台 6，根据真空电子束焊接的整套工艺情况，在焊件放置台 6 上设置多个焊件摆放位，每个焊件至少对应一个竖向约束装置 2 和横向约束装置 3。

竖向约束装置 2 如图 4、图 5、图 6 所示，包括旋转柱 9、滑动支架 10、压杆 11、螺母 13，滑动支架 10 上设有滑动槽 12，滑动支架 10 与旋转柱 9 铰接；

安装：旋转柱 9 下端连接台座 1，上端铰接滑动支架 10 上的圆孔，压杆 11 在滑动支架 10 上滑到合适位置后用螺母 13 将压杆 11 下调，对焊件施加竖直压力，压杆 11 与焊件接触面保持在垫片 20 正上方。

如图 7 所示，横向约束装置 3 包括推板 14 和两根推杆 15，在焊件放置台 6 的边缘位置设有推杆固定块 7，推杆固定块 7 中间设有推杆通过孔，推杆 15 的一端在推杆固定块 7 的两端通过推杆螺母固定，推杆 15 的另一端与推板 14 固定连接。

安装：将推杆螺母先旋上推杆 15 一定距离并将装好螺母的推杆插入预留在台座 1 上的推杆固定块 7 上的推杆通过孔；将准备好的焊件垫好垫片 20 后，对齐放置在焊接台面上准备拘束；将推杆 15 与焊件边缘对齐，反向旋转推杆螺母至推杆 15 顶紧焊件。

防弯夹具 4 的结构和工作原理如图 8 至图 11 所示,防弯夹具 4 包括左右两个夹具体 16、粗调螺丝 17、粗调螺母 18、细调螺丝 19、垫片 20、粗调螺纹孔 21、细调螺纹孔 22;

安装: 将左右两个夹具体 16 选择合适的粗调螺纹孔 21 对接,保证防弯夹具 4 长度大于焊件长度,并用粗调螺丝 17、粗调螺母 18 固定;将焊件放在垫片 20 上以保证细调螺纹孔 22 中心与焊件的侧边接触,然后置于焊件放置台 7 上,用固定好的防弯夹具 4 和细调螺丝 19 将防弯夹具 4 和焊件固定住。

气枪 5 如图 12 所示,气枪 5 的安装是用螺母将气枪 5 固定在台座 1 上的预留孔洞 8 中。

整个焊接台安装完成后,竖向约束装置 2 提供竖向的约束力,横向约束装置 3 提供水平方向上与焊缝垂直的约束,防弯夹具 4 提供水平方向上与焊缝平行的约束,在三向约束的共同作用下,使焊件在焊接过程中保持原来位置,最大限度的避免构件发生弯曲,减少残余应力和裂纹的发生,提高钢铝焊接质量。

以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。