



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105081643 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510519171. X

(22) 申请日 2015. 08. 21

(71) 申请人 莱芜钢铁集团有限公司

地址 271104 山东省莱芜市钢城区府前大街  
99号

(72) 发明人 孟繁亮 梁栋 陈健 李千  
王文勇 赵居新

(74) 专利代理机构 北京奥文知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11534

代理人 张文 阴亮

(51) Int. Cl.

B23K 37/04(2006. 01)

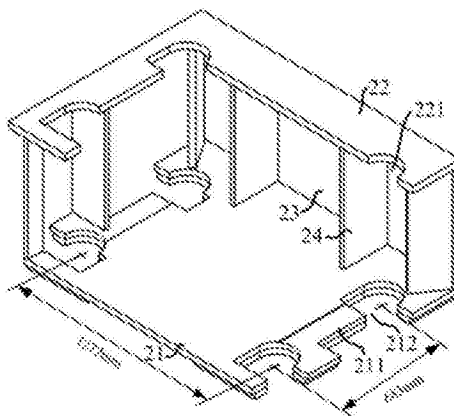
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

拉矫机的中部框架毛坯生产工装及方法

(57) 摘要

本发明提供一种拉矫机的中部框架毛坯生产工装及方法,工装中,顶部边框通过第一支撑固定于底座,且三者围成容纳中部框架毛坯的对装空间;底座设有四个第一定位孔;顶部边框设有至少三个第二定位孔;第一定位孔和第二定位孔均具有圆弧段;四个第一定位孔与四根钢管的底端一一对应;至少三个第二定位孔与至少三根钢管的顶端一一对应;垫件将钢管的顶端和底端分别固定在相对应的第一定位孔和第二定位孔中,以使钢管与对应的圆弧段同轴;与同一根钢管的顶端和底端配合的第一定位孔和第二定位孔上的圆弧段同轴分布。底座上设有支撑轴承座的支撑区域。上述方案能解决中部框架毛坯焊接后存在的四根钢管平行度及相邻两根钢管的中心距变化较大的问题。



1. 拉矫机的中部框架毛坯生产用工装,其特征在於,包括底座(21)、顶部边框(22)、第一支撑(23)和多个垫件;其中:所述顶部边框(22)通过所述第一支撑(23)固定在所述底座(21)上;所述顶部边框(22)、所述底座(21)和所述第一支撑(23)围成用于容纳中部框架毛坯的对装空间;所述底座(21)上设置有四个第一定位孔(212);所述顶部边框(22)上设置有至少三个第二定位孔(221);所述第一定位孔(212)和所述第二定位孔(221)均具有圆弧段;

四个所述第一定位孔(212)用于与中部框架毛坯的四根钢管(121)的底端一一对应;至少三个所述第二定位孔(221)用于与所述中部框架毛坯上的至少三根所述钢管(121)的顶端一一对应;所述垫件用于将所述钢管(121)的顶端和底端分别固定在相对应的所述第一定位孔(212)和所述第二定位孔(221)中,以使得所述钢管(121)与所述第一定位孔(212)和第二定位孔(221)上的所述圆弧段同轴;与同一根所述钢管(121)的顶端和底端配合的所述第一定位孔(212)和第二定位孔(221)上的圆弧段同轴分布;

$$A-a = a' ;$$

$$B-b = b' ;$$

A是在所述工装的长度方向上,相邻的两个所述第一定位孔(212)的圆弧段之间的预设长度中心距,a是中部框架毛坯在长度方向上,相邻的两根所述钢管(121)的设计长度中心距,a'是中部框架毛坯长度方向的焊接收缩量;

B是在所述工装的宽度方向上,相邻的两个所述第一定位孔(212)的圆弧段之间的预设宽度中心距,b是中部框架毛坯在宽度方向上,相邻的两根所述钢管(121)的设计宽度中心距,b'是中部框架毛坯宽度方向焊接收缩量;

所述底座(21)上设置有用于支撑所述中部框架毛坯的轴承座的支撑区域。

2. 根据权利要求1所述的工装,其特征在於,所述工装还包括两件第二支撑(25),每件所述第二支撑(25)连接在所述中部框架毛坯长度方向相邻的两根所述钢管(121)之间。

3. 根据权利要求1所述的工装,其特征在於,所述第一定位孔(212)和所述第二定位孔(221)均为开放式定位孔,所述开放式定位孔上设置有豁口。

4. 根据权利要求1所述的工装,其特征在於,所述顶部边框(22)为半框结构,其上设置有三个所述第二定位孔(221)。

5. 根据权利要求1-4中任意一项所述的工装,其特征在於,还包括设置在所述第一支撑(23)上的加强筋(24)。

6. 拉矫机的中部框架毛坯生产方法,其特征在於,包括以下步骤:

51) 将中部框架毛坯的各个组成部件对装在如权利要求1-5中任意一项所述工装的対装空间中;

52) 对各个组成部件实施焊接。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在於,步骤51)和步骤52)之间还包括:对各个组成部件对装后形成的坡口表面实施表面清洁处理。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在於,步骤52)包括以下步骤:

71) 对称焊接四根钢管(121)与两个第一连接钢板(122)及两个第二连接钢板(124)的内侧焊缝;

72) 先焊接两个第三连接钢板(125)与第一钢板件(126)对接处的双面V型坡口的第

一侧,将该侧焊至深度的一半;然后将所述双面V型坡口的第二侧焊满;最后再将所述双面V型坡口的第一侧焊满;

73) 对称焊接四根所述钢管(121)与轴承座(123)的内侧焊缝;

74) 对称焊接所述第一钢板件(126)与第二钢板件(127)之间的塞焊孔;

75) 对称焊接两个所述第一连接钢板(122)、两个所述轴承座(123)、两个所述第二连接钢板(124)、两个所述第三连接钢板(125)与四根所述钢管(121)的外侧焊缝。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,上述步骤中每一处的所述焊接均分解成多次逐层焊接的方式进行,其中,最底层焊接时的焊接电流小于外层焊接时的焊接电流。

10. 根据权利要求5-9中任意一项所述的方法,其特征在于,上述步骤中每一处的焊接均采用45°船型焊。

## 拉矫机的中部框架毛坯生产工装及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及拉矫机制造技术领域,尤其涉及一种拉矫机的中部框架毛坯生产工装及方法。

### 背景技术

[0002] 拉矫机是大型棒材连铸生产线中的关键设备之一,主要起到拖动引锭杆拉坯和钢坯矫直作用。请参考图 1,图 1 是一种典型的拉矫机的结构示意图。图 1 所示的拉矫机包括上部框架 11、中部框架 12、下部框架 13、通水柱 14、自由辊 15、传动辊 16、干油润滑系统 17、水冷系统 18、液压系统 19 和电机减速机 110。其中,上部框架 11、中部框架 12 和下部框架 13 通过四根通水柱 14 连接从而形成整个拉矫机的主体框架。拉矫机的其它部件则安装在主体框架上。在工作的过程中,中部框架 12 以通水柱 14 为导向件在上部框架 11 和下部框架 13 之间滑动,从而适用于不同规格产品的生产。

[0003] 请参考图 2 和图 3,图 2 是图 1 所示拉矫机的中部框架结构示意图,图 3 是图 2 的剖视图。中部框架 12 由四根钢管 121、两件轴承座 123、水腔(由第一钢板件 126 和第二钢板件 127 形成)、六片连接钢板(两个相对分布的第一连接钢板 122、两个相对分布的第二连接钢板 124 和两个相对分布的第三连接钢板 125) 组成。

[0004] 在实际的加工过程中四根钢管 121 的上、下端均要求钻多个 M8 丝孔,丝孔距离钢管 121 的内外壁之间的距离相等,并且要求整个中部框架 12 能够沿着拉矫机的四根平行通水柱 14 在竖直方向滑动,因此,需要保证四根钢管 121 内孔具有较高的平行度以及四根钢管 121 之间具有设定的中心距尺寸(如图 2 中所示的  $1270 \pm 0.05\text{mm}$  和  $680 \pm 0.05\text{mm}$ )。

[0005] 在制造的过程中,需要先将中部框架 12 制成毛坯,即中部框架毛坯,然后再通过热处理等一系列的后续工艺处理才能形成中部框架 12 的成品。为了达到设计要求,中部框架毛坯退火处理之后需要保证四根钢管 121 的平行度误差  $\leq 1\text{mm}$ ,相邻的两根钢管 121 的中心距尺寸公差  $\leq 1\text{mm}$ 。

[0006] 通常,中部框架毛坯由各个组成部件焊接而成,而且水腔、六片连接钢板、两件轴承座均焊接在四根钢管 121 的顶端附近。由于焊接会产生应力集中,因此四根钢管 121 的顶端受到的约束力较强,焊接后中部框架毛坯顶端变形小。而四根钢管 121 的底部受约束力较弱,进而使得中部框架毛坯底端变形较大。上述中部框架毛坯焊接所导致的变形会使得四根钢管 121 的平行度以及相邻的两根钢管 121 之间的中心距产生较大的变化,进而使得退火后的中部框架毛坯难以满足上述设计要求。

### 发明内容

[0007] 本发明实施例提供了一种拉矫机的中部框架毛坯生产工装及方法,以解决背景技术中所述的中部框架毛坯焊接后存在的四根钢管的平行度及相邻的两根钢管之间的中心距变化较大的问题。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明实施例公开了如下技术方案:

[0009] 拉矫机的中部框架毛坯生产用工装,包括底座、顶部边框、第一支撑和多个垫件;其中:所述顶部边框通过所述第一支撑固定在所述底座上;所述顶部边框、所述底座和所述第一支撑围成用于容纳中部框架毛坯的对装空间;所述底座上设置有四个第一定位孔;所述顶部边框上设置有至少三个第二定位孔;所述第一定位孔和所述第二定位孔均具有圆弧段;

[0010] 四个所述第一定位孔用于与中部框架毛坯的四根钢管的底端一一对应;至少三个所述第二定位孔用于与所述中部框架毛坯上的至少三根所述钢管的顶端一一对应;所述垫件用于将所述钢管的顶端和底端分别固定在相对应的所述第一定位孔和所述第二定位孔中,以使得所述钢管与所述第一定位孔和第二定位孔上的所述圆弧段同轴;与同一根所述钢管的顶端和底端配合的所述第一定位孔和第二定位孔上的圆弧段同轴分布;

[0011]  $A-a = a'$  ;

[0012]  $B-b = b'$  ;

[0013] A是在所述工装的长度方向上,相邻的两个所述第一定位孔的圆弧段之间的预设长度中心距,a是中部框架毛坯在长度方向上,相邻的两根所述钢管的设计长度中心距, $a'$ 是中部框架毛坯长度方向的焊接收缩量;

[0014] B是在所述工装的宽度方向上,相邻的两个所述第一定位孔的圆弧段之间的预设宽度中心距,b是中部框架毛坯在宽度方向上,相邻的两根所述钢管的设计宽度中心距, $b'$ 是中部框架毛坯宽度方向焊接收缩量;

[0015] 所述底座上设置有用于支撑所述中部框架毛坯的轴承座的支撑区域。

[0016] 优选的,上述工装中,所述工装还包括两件第二支撑,每件所述第二支撑连接在所述中部框架毛坯长度方向相邻的两根所述钢管之间。

[0017] 优选的,上述工装中,所述第一定位孔和所述第二定位孔均为开放式定位孔,所述开放式定位孔上设置有豁口。

[0018] 优选的,上述工装中,所述顶部边框为半框结构,其上设置有三个所述第二定位孔。

[0019] 优选的,上述工装中,还包括设置在所述第一支撑上的加强筋。

[0020] 拉矫机的中部框架毛坯生产方法,包括以下步骤:

[0021] 51) 将中部框架毛坯的各个组成部件对装在如上任意一项所述工装的对装空间中;

[0022] 52) 对各个组成部件实施焊接。

[0023] 优选的,上述方法中,步骤51)和步骤52)之间还包括:

[0024] 对各个组成部件对装后形成的坡口表面实施表面清洁处理。

[0025] 优选的,上述方法中,步骤52)包括以下步骤:

[0026] 71) 对称焊接四根钢管与两个第一连接钢板及两个第二连接钢板的内侧焊缝;

[0027] 72) 先焊接两个第三连接钢板与第一钢板件对接处的双面V型坡口的第一侧,将该侧焊至深度的一半;然后将所述双面V型坡口的第二侧焊满;最后再将所述双面V型坡口的第一侧焊满;

[0028] 73) 对称焊接四根所述钢管与轴承座的内侧焊缝;

[0029] 74) 对称焊接所述第一钢板件与第二钢板件之间的塞焊孔;

[0030] 75) 对称焊接两个所述第一连接钢板、两个所述轴承座、两个所述第二连接钢板、两个所述第三连接钢板与四根所述钢管的外侧焊缝。

[0031] 优选的,上述方法中,上述步骤中每一处的所述焊接均分解成多次逐层焊接的方式进行,其中,最底层焊接时的焊接电流小于外层焊接时的焊接电流。

[0032] 优选的,上述方法中,上述步骤中每一处的焊接均采用 45° 船型焊。

[0033] 本发明提供的工装具有以下有益效果:

[0034] 将中部框架毛坯的各个组成部件对装到工装的对装空间中,然后对各个组成部件实施焊接,最终形成中部框架毛坯。由于工装上的第一定位孔和第二定位孔的圆弧段与相对应的钢管同轴配合,而且在垫件的作用下与相对应的钢管固定配合,因此上述各个组成部件在焊接成中部框架毛坯的过程中,整个工装能够限制四根钢管的形变,特别是对变形程度较大的四根钢管的底部形变起到较好的限制作用。因此,本发明提供的中部框架毛坯生产用工装,能够解决中部框架焊接后存在的四根钢管的平行度及相邻的两根钢管之间中心距变化较大的问题。

[0035] 通过验证,采用本发明实施例提供的工装所生产的中部框架毛坯经过退火后,各个尺寸都能满足设计要求,四根钢管的平行度误差 $\leq 1\text{mm}$ ,相邻的两根钢管之间的中心距的尺寸公差 $\leq 1\text{mm}$ ,也基本能够杜绝因退火后变形所造成的工件返工、返修工作,进而能提高中部框架的生产效率,保证中部框架成品的产品质量。

## 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或背景技术中的技术方案,下面将对实施例或背景技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图 1 是一种典型的拉矫机的结构示意图;

[0038] 图 2 是图 1 所示拉矫机的中部框架结构示意图;

[0039] 图 3 是图 2 的剖视图;

[0040] 图 4 是本发明实施例提供的拉矫机的中部框架毛坯生产用工装的结构示意图;

[0041] 图 5 是图 4 所示工装的工作示意图。

[0042] 附图标记说明:

[0043] 11—上部框架、12—中部框架、13—下部框架、14—通水柱、15—自由辊、16—传动辊、17—干油润滑系统、18—水冷系统、19—液压系统、110—电机减速机、121—钢管、122—第一连接钢板、123—轴承座、124—第二连接钢板、125—第三连接钢板、126—第一钢板件、127—第二钢板件;

[0044] 21—底座、211—支撑区域、212—第一定位孔、22—顶部边框、221—第二定位孔、23—第一支撑、24—加强筋、25—第二支撑。

## 具体实施方式

[0045] 本发明实施例提供了一种拉矫机的中部框架毛坯生产用工装及方法,所提供的工装及生产方法能够解决背景技术中所述的中部框架毛坯焊接后存在的四根钢管的平行度及相邻的两根钢管之间中心距变化较大的问题。

[0046] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0047] 请参考图 4,图 4 示出了本发明实施例提供的拉矫机的中部框架毛坯生产用工装的结构。所提供的工装包括底座 21、顶部边框 22、第一支撑 23 和多个垫件。

[0048] 其中,底座 21 位于整个工装的底部,是整个工装其他组成部件的安装基础。底座 21 可以是板状件或框架件。请一并参考图 2 和图 3,底座 21 上设置两个支撑区域 211,支撑区域 211 用于支撑在中部框架毛坯的轴承座 123 底面。当中部框架毛坯的轴承座 123 对装后,轴承座 123 的底面与支撑区域 211 贴合,以保证轴承座 123 组装到位。组装到位的轴承座 123 的底面与四根钢管 121 的轴线垂直。

[0049] 顶部边框 22 位于整个工装的顶部,顶部边框 22 可以是半框结构(如图 4 所示),也可以是全框结构。第一支撑 23 设置在顶部边框 22 和底座 21 之间。也就是说,顶部边框 22 通过第一支撑 23 固定在底座 21 上。

[0050] 本发明实施例提供的中部框架毛坯生产用工装是一种对装工装,顶部边框 22、底座 21 和第一支撑 23 围成用于容纳中部框架毛坯各个组成部件的对装空间。在生产的过程中,中部框架毛坯的各个组成部件对接成形在对装空间内,以待后续焊接。需要说明的是,本文中的中部框架毛坯的各个组成部件如背景技术中所述,包括四根钢管 121、两件轴承座 123、第一钢板件 126、第二钢板件 127、两个第一连接钢板 122、两个第二连接钢板 124 和两个第三连接钢板 125,如图 2 和图 3 所示。

[0051] 整个工装还可以包括设置在第一支撑 23 上的加强筋 24,加强筋 24 能够加强整个工装的强度,进而尽可能地减小整个工装的形变。

[0052] 本发明实施例所提供的工装整体呈长方体结构,具有长度方向和宽度方向。底座 21 上设置有四个第一定位孔 212,顶部边框 22 上设置有至少三个第二定位孔 221,第一定位孔 212 与第二定位孔 221 均具有圆弧段。当顶部边框 22 是半框结构时,其上设置有三个第二定位孔 221,如图 4 所示。

[0053] 为了便于理解本实施例中所述的工装,请再次参考图 2 和 3,四个第一定位孔 212 用于与中部框架毛坯的四根钢管 121 的底端一一对应,至少三个第二定位孔 221 用于与中部框架毛坯上的至少三根钢管 121 的顶端一一对应。与同一根钢管 121 的顶端和底端分别配合的第一定位孔 212 和第二定位孔 221 上的圆弧段同轴分布。为了更好地保证与同一根钢管 121 配合的第一定位孔 212 上的圆弧段和第二定位孔 221 上的圆弧段之间的同轴性,通常,底座 21 上的第一定位孔 212 和顶部边框 22 上的第二定位孔 221 可以在镗床上一次性完成加工。

[0054] 多个垫件(图中未示出)起到固定四根钢管 121 的作用,多个垫件分别用在各个第一定位孔 212 和各个第二定位孔 221 处。垫件将每根钢管 121 的顶端和底端分别固定在相对应的第一定位孔 212 和第二定位孔 221 中,以使得钢管 121 与第一定位孔 212 和第二定位孔 221 上的圆弧段同轴贴合。这样则能够保证四根钢管 121 在对装完成后相对于对装平台的垂直度及钢管 121 之间的定位尺寸。具体的,垫件可以是斜铁。

[0055] 我们知道,中部框架毛坯由各个组成部件组装之后焊接而成。焊接过程中势必会产生焊接收缩。为了保证中部框架毛坯焊接完成之后符合设计要求,本申请的发明人根据中部框架毛坯长度方向和宽度方向的焊接收缩量来设计工装。需要说明的是,下文中所述的工装的长度方向与中部框架毛坯的长度方向一致,工装的宽度方向与中部框架毛坯的宽度方向也一致。

[0056] 为了便于理解,我们对工装的一些参数定义如下。预设长度中心距是在工装的长度方向上,相邻的两个第一定位孔 212 的圆弧段所在中心之间的距离,用 A 表示。设计长度中心距是中部框架毛坯在长度方向上,相邻的两根钢管 121 中心距的设计长度,用 a 表示。长度焊接收缩量,是指中部框架毛坯焊接过程中长度方向产生的焊接收缩量,用 a' 表示。

[0057] 预设长度中心距、设计长度中心距与长度焊接收缩量具有以下公式 (1) 所示的关系:

$$[0058] \quad A-a = a' \quad (1)$$

[0059] 以图 2 和图 4 中所标尺寸为例,设计长度中心距 a 为 1270mm,预设长度中心距 A 为 1272mm,长度焊接收缩量 a' 为 2mm。

[0060] 预设宽度中心距是在工装的宽度方向上,相邻的两个第一定位孔 212 的圆弧段所在中心之间的距离,用 B 表示。设计宽度中心距是中部框架毛坯在宽度方向上,相邻的两根钢管 121 的中心距的设计宽度,用 b 表示。宽度焊接收缩量,是指中部框架毛坯焊接过程中宽度方向产生的焊接收缩量,用 b' 表示。

[0061] 预设宽度中心距、设计宽度中心距与宽度焊接收缩量具有以下公式 (2) 所示的关系:

$$[0062] \quad B-b = b' \quad (2)$$

[0063] 仍然以图 2 和图 4 中所标尺寸为例,设计宽度中心距 b 为 680mm,预设宽度中心距 B 为 683mm,宽度焊接收缩量 b' 则为 3mm。

[0064] 需要说明的是,由于与同一根钢管 121 的顶端和底端配合的第一定位孔 212 和第二定位孔 221 上的圆弧段同轴分布,因此无论在长度方向还是宽度方向,相邻的两个第一定位孔 212 的圆弧段所在中心之间的距离,和与这两个第一定位孔 212 相对应的两个第二定位孔 221 的圆弧段所在中心之间的距离相等。

[0065] 为了保证预设长度中心距以及预设宽度中心距,底座 21 上的第一定位孔 212 和顶部边框 22 上的第二定位孔 221 可以在镗床上一次性完成加工。

[0066] 本发明实施例提供的工装具有以下有益效果:

[0067] 将中部框架毛坯的各个组成部件对装到工装的对应空间中,然后对各个组成部件实施焊接,最终形成中部框架毛坯。如上文所述,工装上的第一定位孔 212 和第二定位孔 221 上的圆弧段与相对应的钢管 121 同轴配合,而且在垫件的作用下与相对应的钢管 121 固定配合。因此上述各个组成部件在焊接成中部框架毛坯的过程中,整个工装能够限制四根钢管 121 的形变,特别是对变形程度较大的四根钢管 121 的底部形变起到较好的限制作用。因此,本发明实施例提供的中部框架毛坯生产用工装,能够解决中部框架焊接后存在的四根钢管 121 的平行度及相邻的两根钢管 121 之间中心距变化较大的问题。

[0068] 通过验证,采用本发明实施例提供的工装所生产的中部框架毛坯经过退火后,各个尺寸都能满足设计要求,四根钢管 121 的平行度误差  $\leq 1\text{mm}$ ,相邻的两根钢管 121 之间的



中心距的尺寸公差 $\leq 1\text{mm}$ ,也基本能够杜绝因退火后变形所造成的工件返工、返修工作,进而能提高中部框架的生产效率,保证中部框架成品的产品质量。

[0069] 请再次参考图 4,本发明实施例提供的工装还可以包括第二支撑 25。第二支撑 25 设置在中部框架毛坯长度方向相邻的两根钢管 121 之间。具体的,在中部框架毛坯的各个组成部件对装完成之后,操作工人在中部框架毛坯长度方向相邻的两根钢管 121 之间设置第二支撑 25。第二支撑 25 能够进一步减小焊接及后续热处理之后钢管 121 的形变。更为优选的,第二支撑 25 的两端分别支撑在长度方向相邻的两根钢管 121 的底端,以进一步限制整个中部框架毛坯下部的形变。具体的,第二支撑 25 可以是板件或杆件,例如钢板或钢杆。

[0070] 优选的,第一定位孔 212 和第二定位孔 221 可以为开放式定位孔,如图 4 或 5 所示,开放式定位孔上设置有豁口,豁口的设置有利于垫件的安装操作,同时还能够避免第一定位孔 212 和第二定位孔 221 开设过程中产生的应力集中。更为优选的,上述第一定位孔 212 和第二定位孔 221 上,与圆弧段相对的部位为平面孔壁段,平面孔壁段便于垫件放置。

[0071] 基于本发明实施例提供的工装,本发明实施例还提供了一种拉矫机的中部框架毛坯生产方法。所提供的生产方法包括以下步骤:

[0072] S101、将中部框架毛坯的各个组成部件对装在上文中任意一项所述工装的对装空间中。

[0073] S102、对各个组成部件实施焊接。

[0074] 本发明实施例提供的中部框架毛坯的生产方法的有益效果由本发明实施例提供的工装带来的,因此请参考上文中相应部分的描述即可,此不赘述。

[0075] 为了提高焊接质量,步骤 S101 和步骤 S102 之间还可以包括表面清洁处理操作,即对各个组成部件对装之后形成的坡口表面实施表面清洁处理,以保证坡口表面不存在油污、锈迹、氧化皮等污物。

[0076] 我们知道,焊接是生产拉矫机中部框架过程中产生变形的主要因素。因此,焊接工艺的选择显得尤为必要。因此,优选的方案中,步骤 S102 可以包括:

[0077] a、焊接中部框架毛坯的钢管 121 与两个第一连接钢板 122 及两个第二连接钢板 124 的内侧焊缝。

[0078] b、焊接两个第三连接钢板 125 与第一钢板件 126。

[0079] c、焊接四根钢管 121 与两个轴承座 123 的内侧焊缝以及第一钢板件 126 与第二钢板件 127 处的塞焊孔。

[0080] d、焊接两个第一连接钢板 122、两个第二连接钢板 124 和两个第三连接钢板 125 与四根钢管 121 的外侧焊缝。

[0081] 上述焊接顺序由整个中部框架毛坯的内侧向外侧逐步进行,这能够降低焊接产生的应力,进而能够减小焊接后整个中部框架毛坯的形变。

[0082] 为了进一步减小焊接所产生的应力,上述步骤 a、b、c 和 d 中的焊接可以由两个操作工人同时、且采用对称焊接的方式进行。

[0083] 优选的,步骤 b 中可以以下述步骤实施焊接,具体包括:

[0084] c1、焊接两个第三连接钢板 125 与第一钢板件 126 对接处的双面 V 型坡口的一侧,并将该侧焊至深度的一半;

[0085] c2、将双面 V 型坡口的第二侧焊满；

[0086] c3、将双面 V 型坡口的一侧焊满。

[0087] 相比于焊完一侧再焊接另一侧的方式而言，上述优选方案使得双面 V 型坡口的两侧焊接交替进行，能够进一步降低两个第三连接钢板 125 连接处的焊接应力。当然，上述 c1、c2、c3 和 c4 可以由两个操作工人一个操作一块第三连接钢板 125 同时进行。优选的，两个操作工人可以采用对称焊接的方式操作。

[0088] 为了使得焊缝成型较为美观，上述各个步骤中的焊接均可以采用 45° 船型焊。

[0089] 优选的，上述步骤中每一处的焊接可以分解成多次逐层焊接的方式进行。在焊接的过程中，采用多层焊接的方式，每层尽量薄，以保证熔合质量。多层焊接的过程中，每一层都要彻底清渣。更为优选的，多层焊接过程中，最底层（也就是打底层）可以使用较小的焊接电流进行，即最底层焊接的焊接电流小于外层焊接的焊接电流。较小的焊接电流能够提高焊接速度，也有利于收弧，防止出现弧坑裂纹及缩孔，这能够进一步提高焊接质量。

[0090] 另外，整个中部框架毛坯焊接成型之后，采用热处理进行应力退火。具体的，可以将中部框架毛坯加热至  $650 \pm 20^\circ\text{C}$ ，保温 3 小时，炉冷至  $300^\circ\text{C}$  之后进行空冷。

[0091] 操作人员可以对焊接的焊缝进行检验以保证焊接要求。例如，焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑和夹渣等缺陷，焊缝咬边深度  $\leq 0.5\text{mm}$ ，咬边连续长度  $\leq 100\text{mm}$ 。焊缝两侧咬边总长度不得超过该焊缝长度的 10%，焊缝两侧的飞溅必须清除干净。

[0092] 本发明实施例提供的生产方法中，采用较为合理的焊接工艺，能够进一步提高中部框架毛坯的制造质量，进一步减少返工、返修工作，进而提高中部框架毛坯的生产效率。

[0093] 需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体与另一个实体区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0094] 以上所述仅是本发明的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

[0095] 以上所述仅是本发明的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

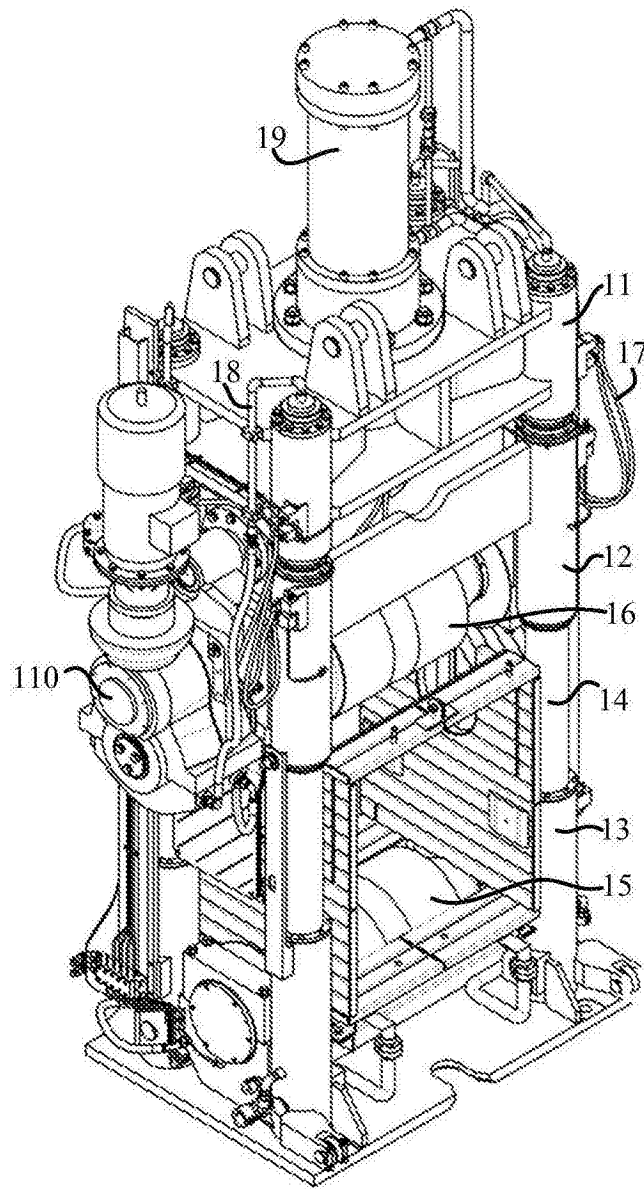


图 1

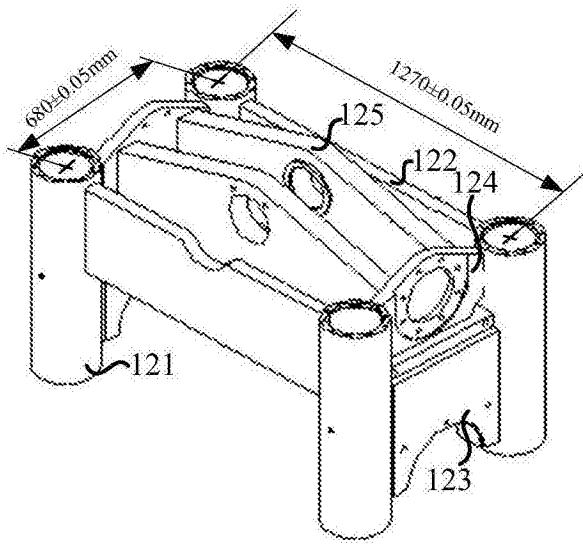


图 2

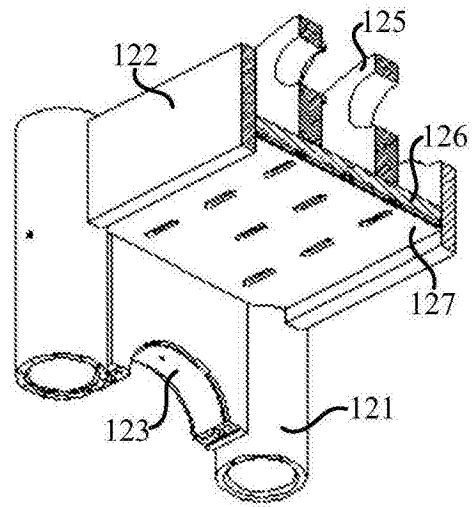


图 3

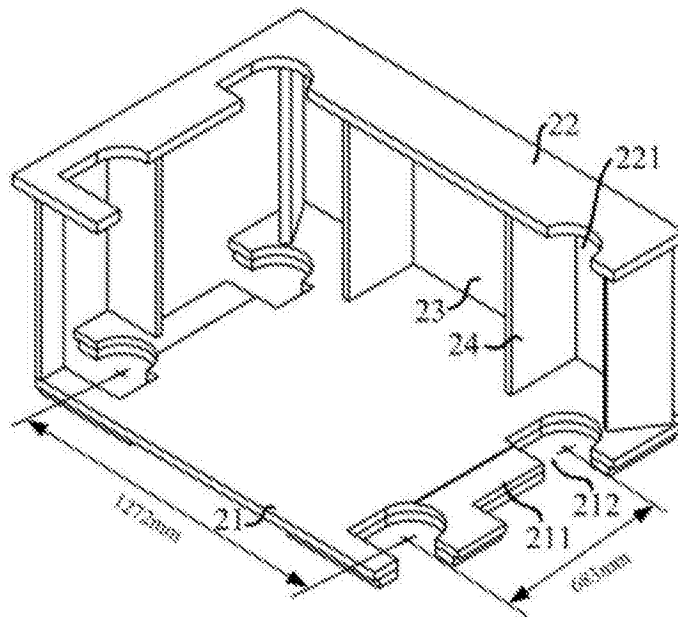


图 4

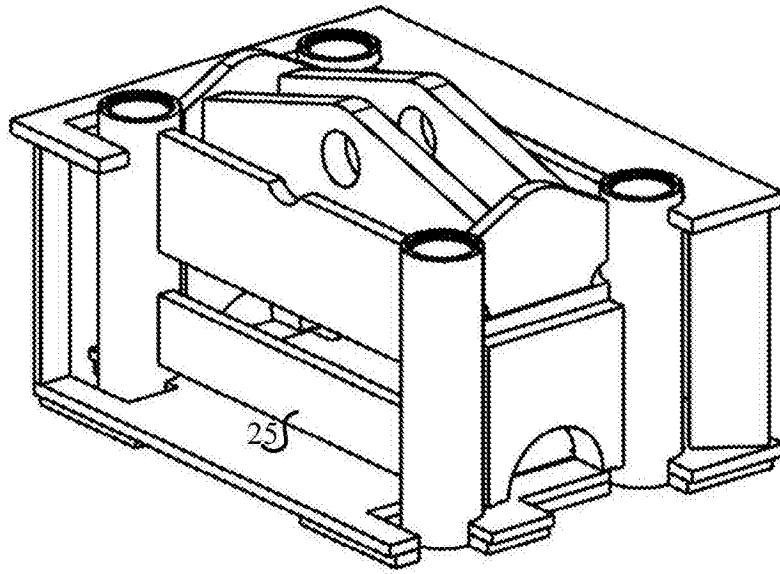


图 5