

技术服务报告

项目名称:

径向惯性摩擦焊机开发

委托单位:

重庆德蚨乐机械制造有限公司 (公章)

项目负责人:

刘伟

(签字)

受托单位:

重庆文理学院

(公章)

项目负责人:

安超

(签字)

为了满足 843 所 30 弹带焊接质量要求, 提高弹带焊接生产效率, 重庆德蚨乐机械制造有限公司委托重庆文理学院开发一台纯径向焊接惯性摩擦焊机。

根据对 20、30 弹带焊接试验所摸索出的工艺参数, 结合重庆德蚨乐机械制造有限公司现有焊接所存在的不足, 经开发工作组全体成员讨论, 确定了该台焊机的主要功能指标和性能要求。

一、主要技术参数及性能要求

1、主要技术参数

1.1 最大主轴转速(r/min)	4000
1.2 最大转动惯量(kg-m ²)	1.5
1.3 主油缸(移夹油缸)最大推力(kN)	150
1.4 主油缸最大移动距离(mm)	60
1.5 主油缸活塞位置控制精度(mm)	±0.1
1.6 主油缸最大移动速度(mm/s)	>100
1.7 工件夹持(旋转夹具):	
1.8 可夹持工件直径 (mm)	Φ 20~ Φ 35
1.9 弹夹轴向移动距离(mm)	20
1.10 滑台推进油缸最大推力(kN)	78
1.11 滑台移动距离(mm)	300
1.12 滑台最大移动速度(mm/s)	>100
1.13 设备精度	
1.13.1 主轴端部跳动(mm)	<0.015
1.13.2 旋转夹具轴心线对主轴回转轴心线的径向跳动(mm)	
近端	
远端	<0.05
1.13.3 移动夹具体轴线对主轴轴线的同轴度(mm)	<0.10
1.13.4 移动夹具体对床身基面的平行度(每 200mm)	< Φ 0.07
1.13.5 主轴轴线对床身基面的平行度(每 200mm)	<0.025
2、设备性能要求	<0.025

2.1 主加力系统

主加力系统的加力结构为主油缸活塞杆推动锥套前移, 在锥面作用下卡块作

径向移动，径向压迫弹带使其收缩从而实现径向焊接。靠移动夹具的制造、安装精度来保证焊件的形位公差符合要求。

2.2 噪音

按照相关安全生产标准规定，设备噪音小于 80dB(A)

3、控制系统

3.1 控制功能

控制系统采用计算机为主界面的自动控制系统。系统除能实现自动控制功能外，还应具备手动调整、主轴不启动情况下的焊接过程模拟及开机自检、液压站油温超温报警等功能。

控制系统的程序软件设有修改控制程序的接口，提供控制程序修改和二次开发的技术平台。

3.2 控制流程见附图

3.3 监测仪表

油压系统：所有油缸压力，油温。

3.4 控制参数设置(采用国际标准单位)：

压力：一级摩擦压力、二级摩擦压力、顶锻压力

转速：最高转速、摩擦转速、顶锻转速

位移：浮动原点位置检测

时间：保压时间 3S

3.5 参数记录、显示、打印

① 参数记录形式

产品编号： ×××××(五位表示产品代号，由生产者输入) ××××(四位数字表示当天生产件数，计算机自动生成) ××××××(六位数字表示年月日，由计算机自动生成)。

② 记录内容

以产品编号为文件名，按两种方式存储焊接参数：

a、存储焊接过程焊接参数变化。

b、 存储关键点参数，

包括：压力：一级摩擦压力、二级摩擦压力、顶锻压力；

转速：最高转速、摩擦转速、顶锻转速；

位移：摩擦烧损、总烧损。

③ 显示

鉴现有两台惯性摩擦焊机的结构原理,经综合考虑该焊机采用液压马达驱动主轴系统、液压夹具夹持工件(旋转夹具夹持弹体,移动夹具夹持弹带)、液压油缸推进顶锻实现焊接的方式。整体布局采用卧式结构,将电控、液压系统与主机整合在一起,使整台设备体积更小,减少占地面积。该焊机分为以下几个部分进行设计,即:床身、主轴箱、滑台、移动夹具、推进油缸、液压系统、控制系统等。

1、床身

床身既是焊机连接、支承焊机零部件的装置,又是液压站的油箱,因此,床身的设计主要应保证其具有足够的强度、刚度,且密封可靠;床身采用钢板焊接结构,焊接必须牢固,无渗漏,床身整体失效处理。床身上平面作为焊机主轴箱、导轨座及主油缸的安装基面,要求其平面度 $\leq 0.015\text{mm}/200\times 200\text{mm}$,表面粗糙度 $Ra\leq 1.6$ 。底面作为焊机的安装面,其与上平面的平行度 $\leq 0.1\text{mm}/200\text{mm}$ 。

2、主轴箱

主轴箱是焊机在焊接过程中所需能量的储备者和输出者,也是工件的夹持者。它将液压马达输出的转矩通过轴系旋转转换成惯性能。它由箱体、旋转夹具、主轴系统等部件组成。

(1) 箱体作为主轴箱各零部件的连接、支承装置,其强度、刚性和制造精度对主轴箱各运动部件运转精度有较大的影响,因此箱体采用球铁 QT400-10A 铸造,时效处理后加工。箱体底面作为主轴箱的安装基面,要求其平面度 $\leq 0.015\text{mm}/200\times 200\text{mm}$,表面粗糙度 $Ra\leq 1.6$ 。轴系支承孔同轴度、与安装面的平行度及其端面与轴线垂直度不大于 IT7 级精度,表面粗糙度 $Ra\leq 1.6$ 。

(2) 旋转夹具是焊接工件旋转端的夹持机构,它随主轴旋转。为了保证其可靠性和降低制造成本,我们采用弹簧夹头夹持工件。

(3) 主轴系统是主轴箱的旋转部件,也是旋转夹具的支承体。为了方便旋转夹具的安装,主轴设计为一端实心一端空心主轴,将油缸和夹头安装在主轴的空心端,油缸通过活塞杆前后移动实现夹头的夹持与松开;主轴因要承受一定的轴向推力(该焊机设计最大顶锻力为 78KN),因而主轴轴承选用 2 件 7030 角接触球轴承来承受顶锻力,选用 7026 角接触球轴承和 6315 深沟球轴承来承受反向轴向推力及径向载荷。所有轴承由润滑压力油经驱动轴或箱体上的油道为其降温 and 润滑。为满足工件焊接时所需的转动惯量,在主轴前端设计加装了一定转动惯量的飞轮。

3、滑台

滑台部分包括导轨、滑块、滑台、推力座、光栅尺等。滑台在推进油缸推力

焊接过程中:

产品编号

压力: 一级摩擦压力、二级摩擦压力、顶锻压力

转速: 最高转速、摩擦转速、顶锻转速

位移: 摩擦烧损、总烧损

需要时: 选定产品的完整焊接周期曲线, 并可以局部放大分析。曲线为转速、压力、位移相对时间变化(时间为横坐标, 参数为纵坐标)。

④打印输出

一般情况下输出指定的产品参数表, 包括以下内容:

产品编号

压力: 一级摩擦压力、二级摩擦压力、顶锻压力

转速: 最高转速、摩擦转速、顶锻转速

位移: 摩擦烧损、总烧损

需要时选定产品的完整焊接周期曲线

4 液压系统、润滑系统

4.1 液压系统

大泵系统最高压力

25MPa

小泵系统最高压力

13MPa

4.2 润滑系统

润滑油须达到主轴箱内有相对运动的每一位置。

4.3 油冷机(水冷装置作为辅助) 保证液压系统油温在 $40^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 工作, 40°C 启动油冷机, 50°C 报警。

5 设备使用环境

环境温度($^{\circ}\text{C}$)

$-5\sim 45$

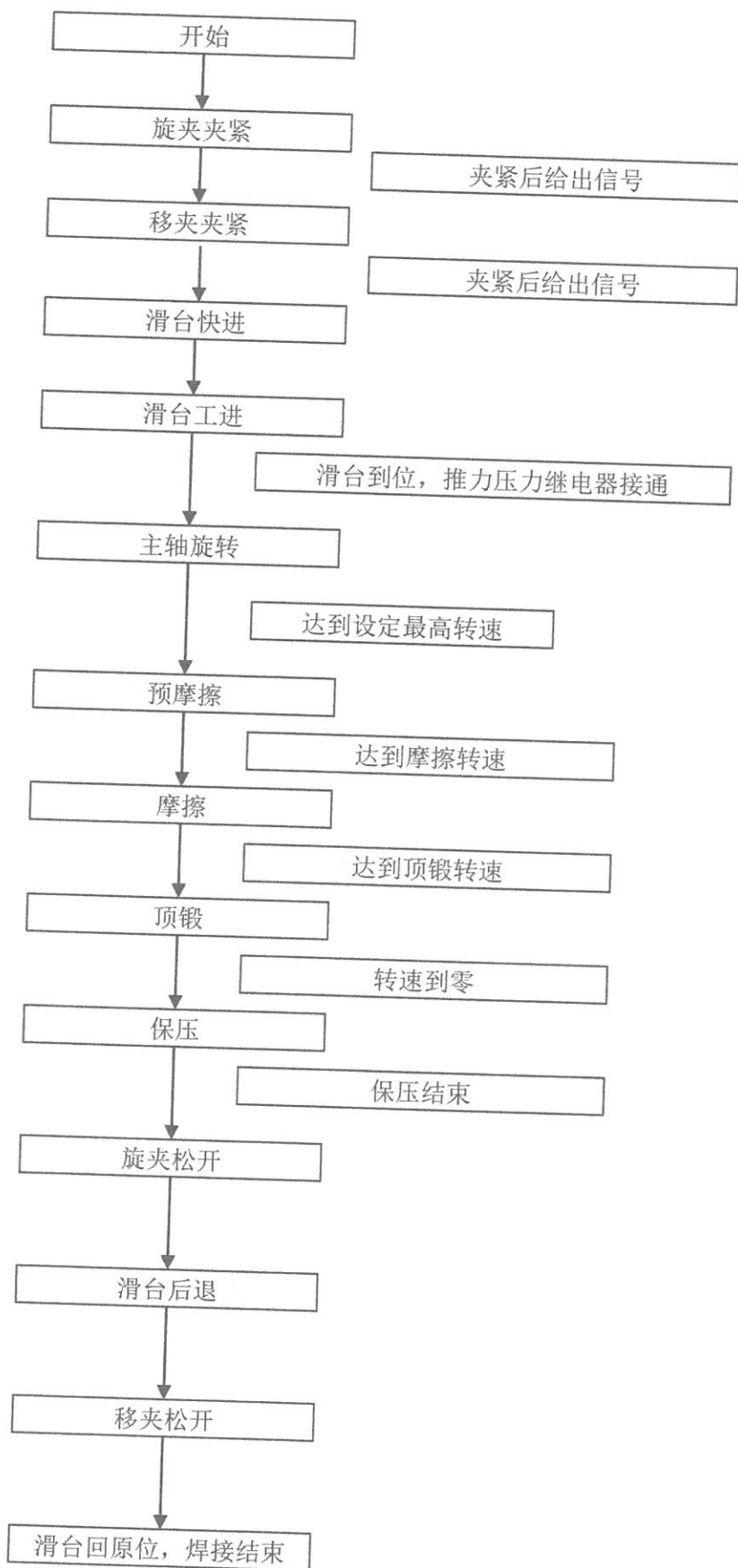
相对湿度

$70\%\sim 90\%$

动力电源 (V)

$3\times 380\pm 10\%$

焊接流程



二、总体方案设计

根据该焊机技术参数要求，结合所焊工件的特性及焊接质量要求，参考和借

作用下带动移动夹具沿导轨作往复运动,与光栅尺配合实现焊接过程中的位置控制。滑台上平面是移动夹具的安装基面,设有纵向定位键,保证移动夹具纵向安装精度和承受纵向推力。

4、移动夹具

根据工件的焊接要求,移动夹具采用液压夹具。移动夹具油缸为主加力油缸,其工作原理是主油缸活塞杆推动锥套前移,在锥面作用下卡块作径向移动,径向压迫弹带使其收缩从而实现径向焊接。弹带用端面轴向定位、锥套移动配合光栅尺径向预夹紧装夹弹带。

5、推进油缸

为降低制造成本和保证油缸稳定性,选用 63CMF4MMBRN14M-300-M-11-00 冶金液压油缸,缸径 63mm,活塞杆直径 36mm,公称压力为 25MPa,油缸最大推力 78KN。油缸座用钢板焊接。

6、液压系统

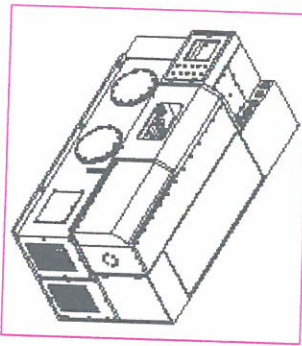
大泵系统压力 25MPa,用比例溢流阀控制;小泵系统压力为 13MPa,用比例溢流阀控制。大泵对马达和主油缸(移动夹具油缸)供油;小泵对旋转夹具和推进油缸供油;润滑系统单独配置供油系统;用油冷机+水冷却器对油液冷却。主油缸(移动夹具油缸)各阶段压力变化由大泵比例溢流阀控制,主油缸(移动夹具油缸)活塞移动速度及移动方向用比例换向阀控制;旋转夹具油缸压力由小泵溢流阀控制,用电磁换向阀控制其夹紧或松开;推进油缸压力由比例减压阀控制,用电磁比例换向阀控制其运动方向及速度。

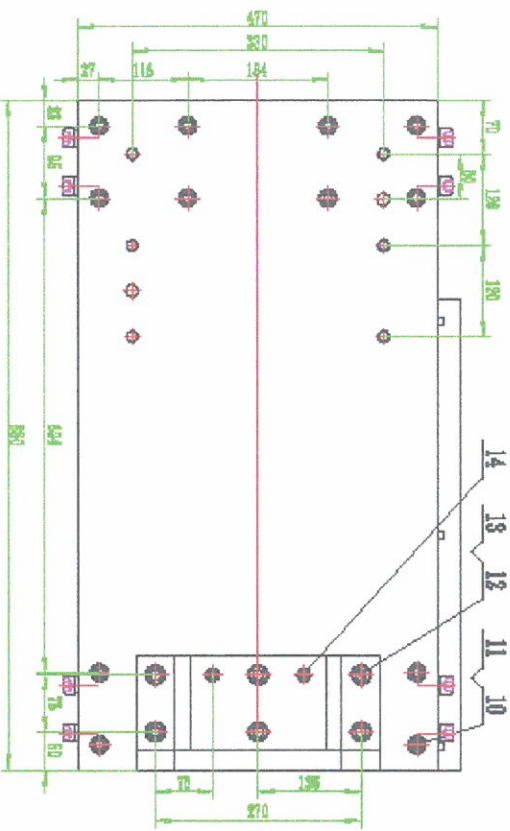
7、控制系统

控制系统界面见附录二,径向惯性摩擦焊机动作表见附录三。

8、相关二维工程图及三维图见附录一。

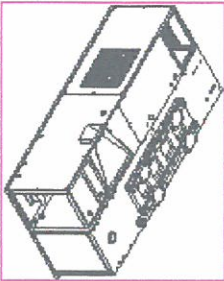
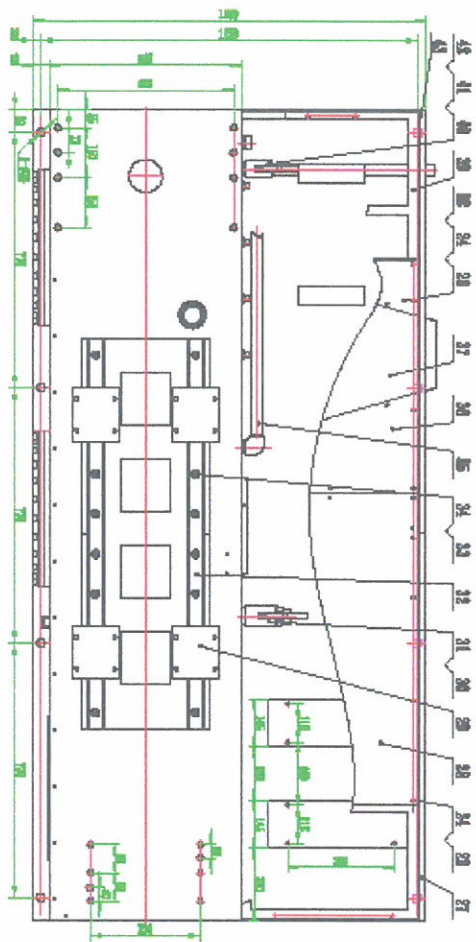
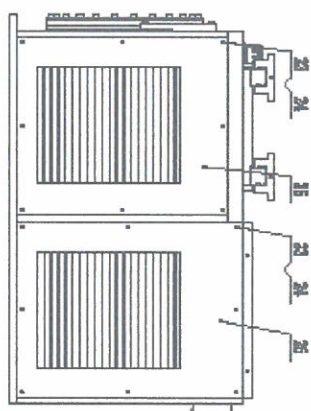
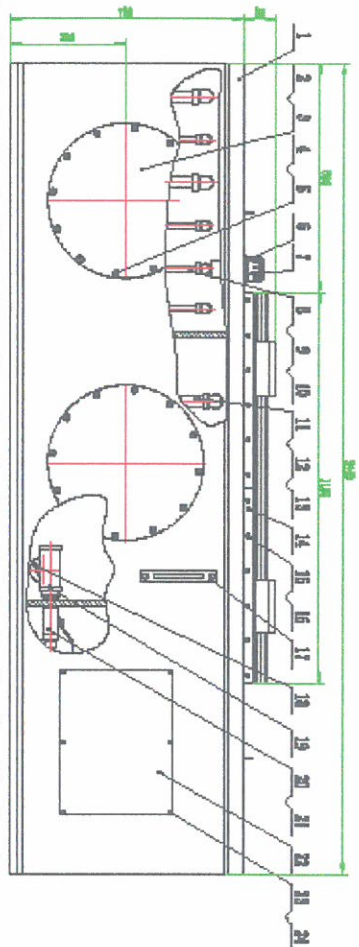
二维工程图

[illegible]



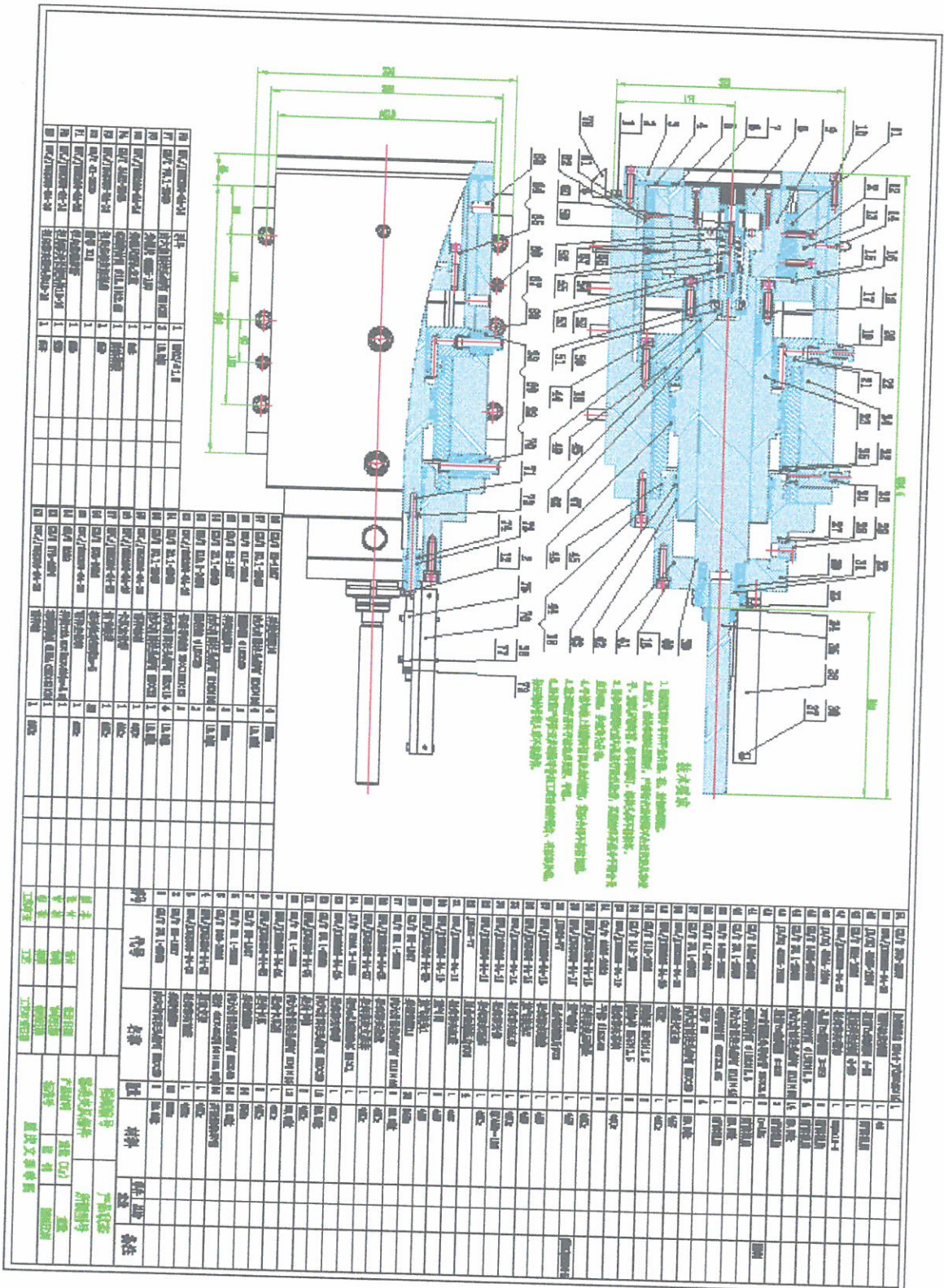
1. 裝配此型零件不允許、忌、違背事項：
2. 裝配、調整過程要用力，嚴禁打金剛砂用不合規的器具等工具。整副和裝有槍、阻子等槍、槍槍水槍等要牢。

[illegible]

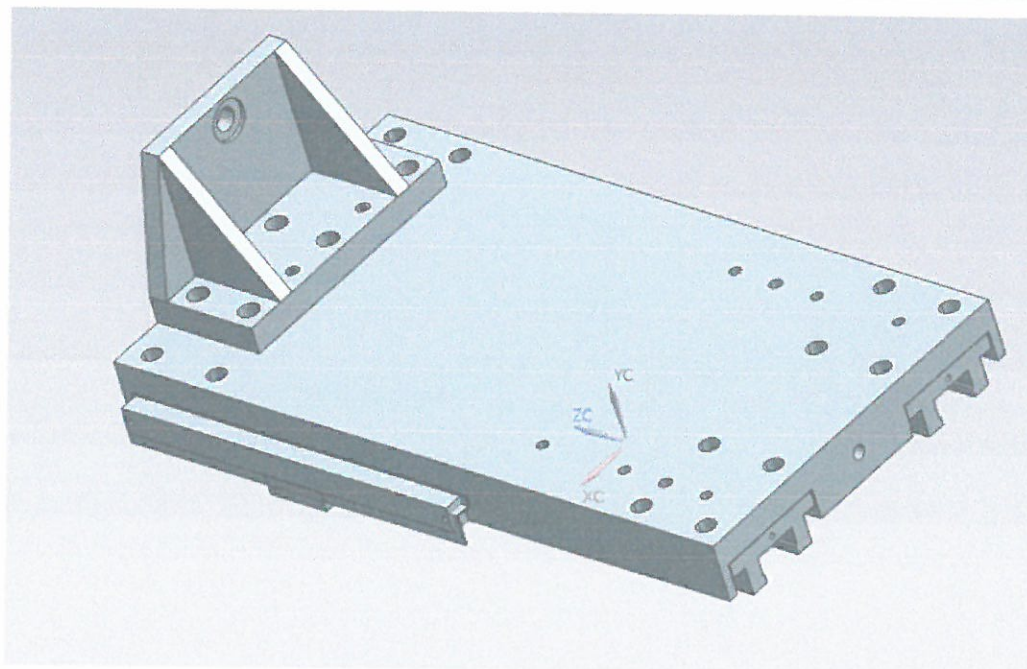
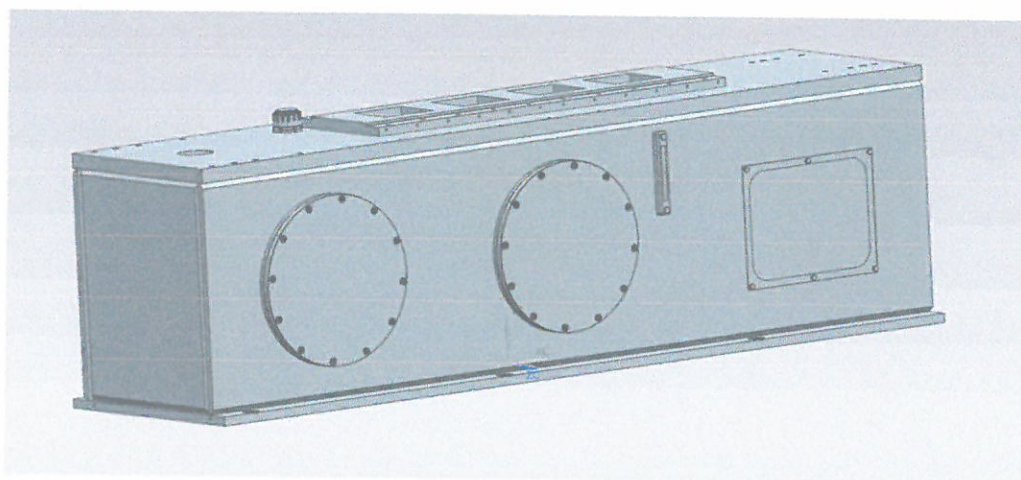
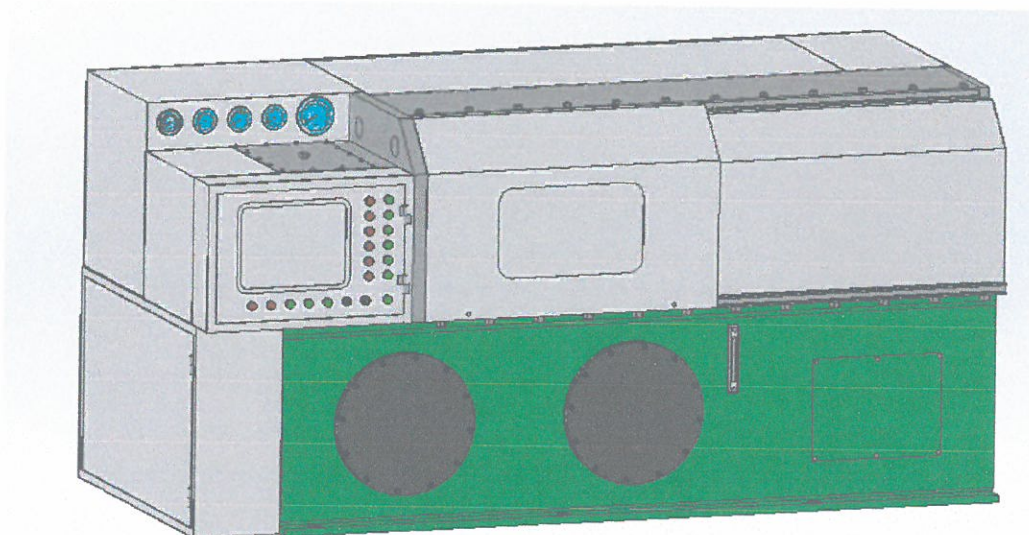


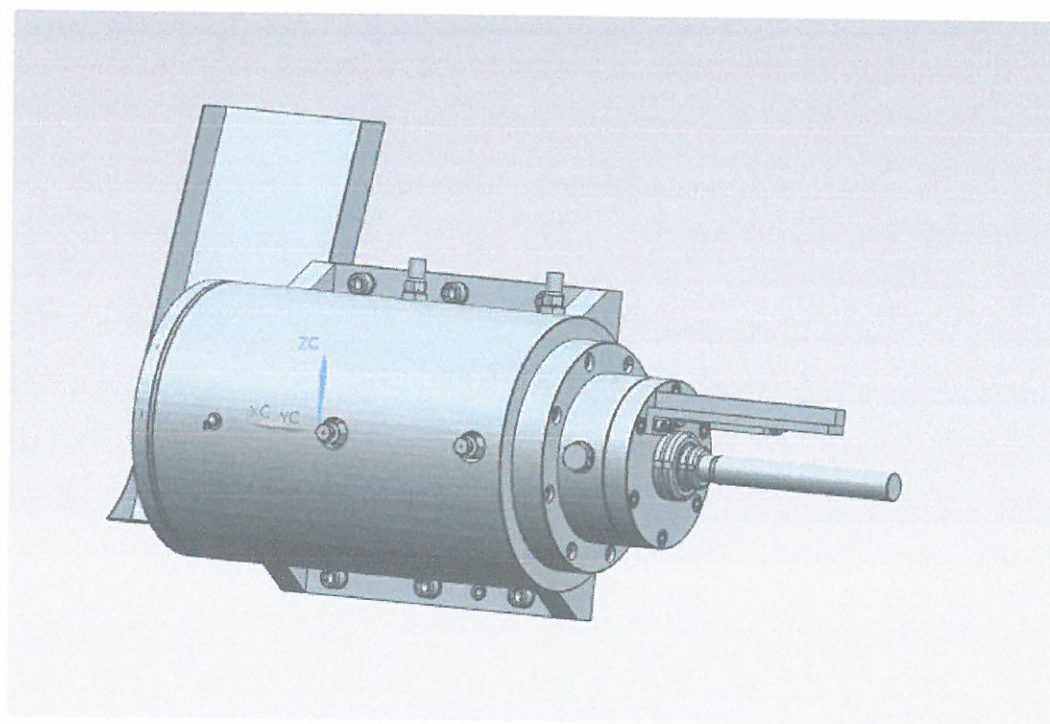
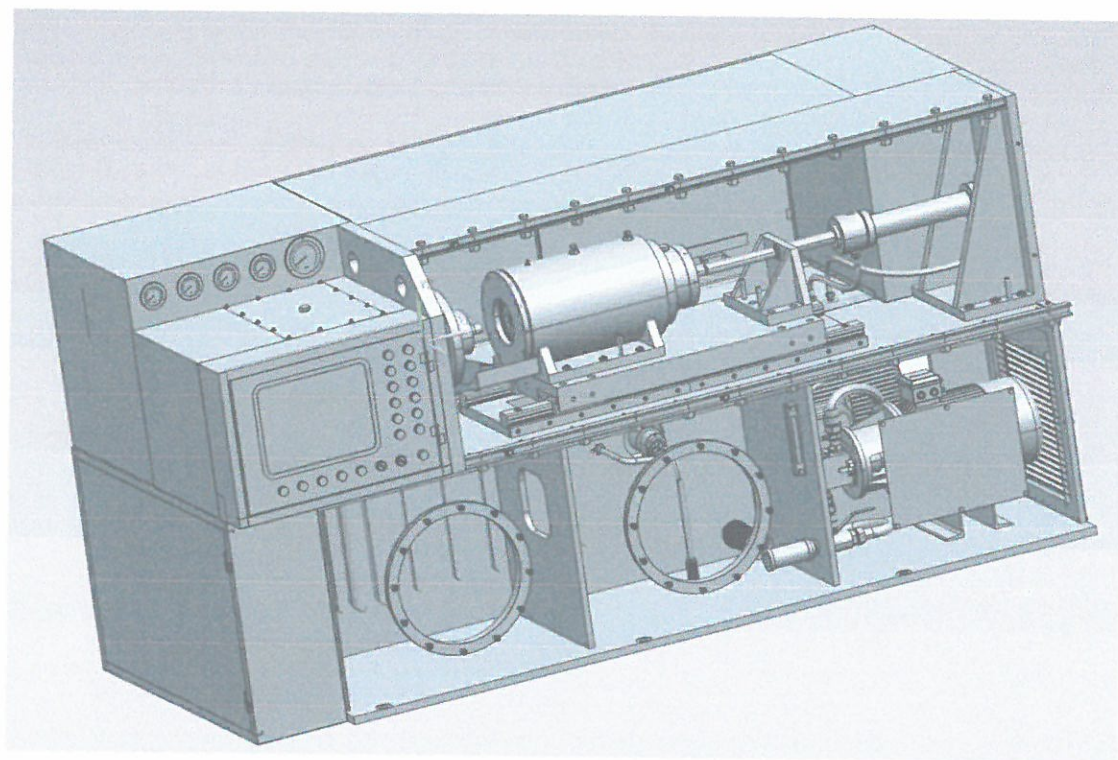
注意要素

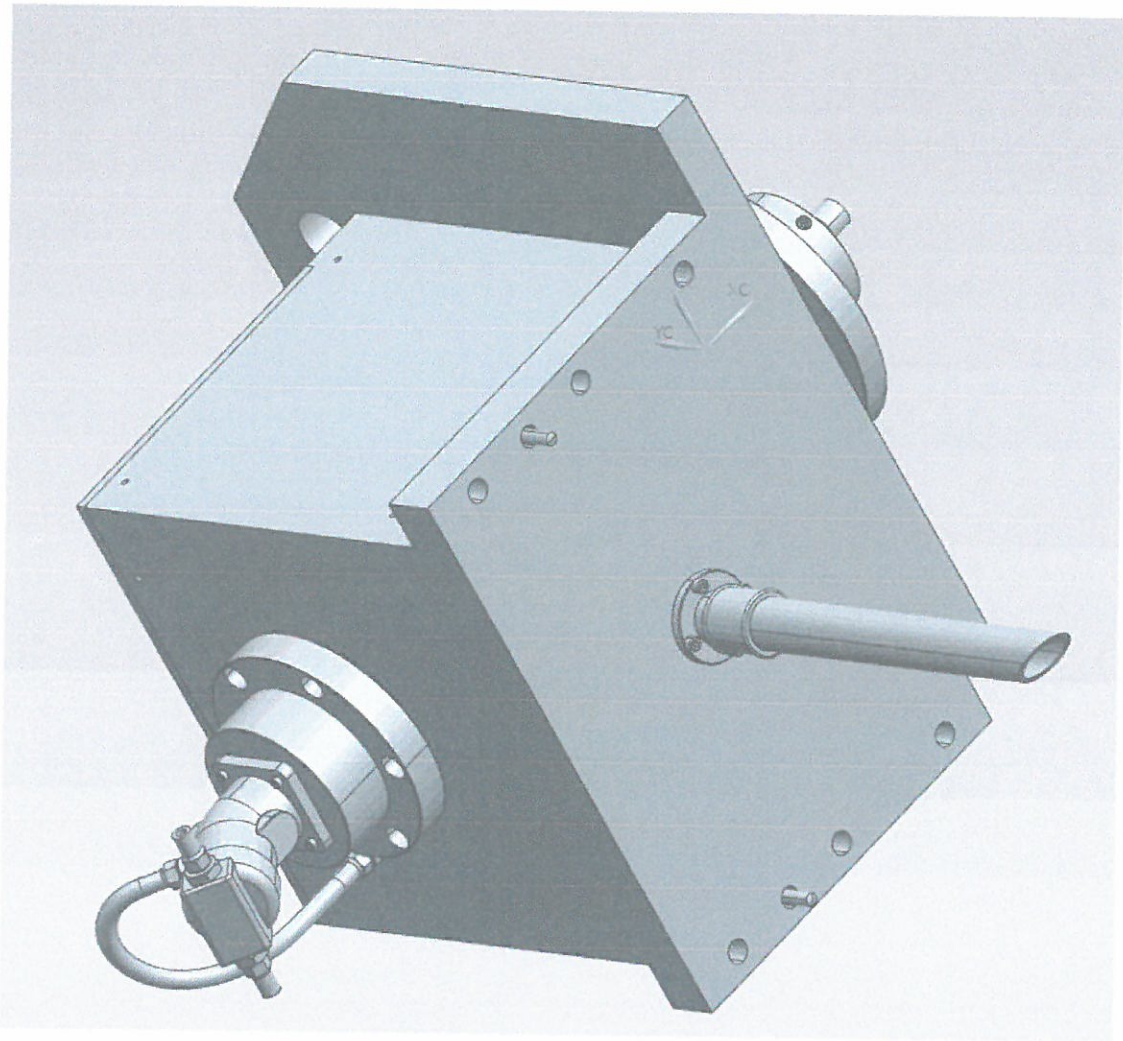
[illegible]



三维图







附录二：

