

清障机器人设计及制作（四）

加工与制作

在让机器人能够动起来之前，需要按照设计方案制作其机械结构，形成机器人骨架。

1. 机器人主体结构

（1）材料：

20 铝合金方管

铝合金方管具有重量轻、强度高、具有抗腐蚀性、硬度高、耐冲击性好、可塑性强，可加工成各种形态的产品，且不易变形；表面处理工艺好、光泽度好、质感佳、防锈蚀性能强、使用寿命长等特点。根据机器人功能需求选用厚度为 1 毫米铝合金方管进行制作与结构搭建。



图 1 铝合金方管示意图

2. 机器人连接板

（1）材料——环氧树脂板及碳纤维板

采用环氧树脂板因为其轴向强度和模量高，密度低、比性能高，无蠕变，非氧化环境下耐超高温，耐疲劳性好，比热及导电性介于非金属和金属之间，热膨胀系数小，耐腐蚀性好。机器人连接件所选用为3毫米厚环氧树脂板。



图2 环氧树脂板

碳纤维板因为其轴向强度和模量高，密度低、比性能高，无蠕变，非氧化环境下耐超高温，耐疲劳性好，比热及导电性介于非金属和金属之间，热膨胀系数小且具有各向异性，耐腐蚀性好，X射线透过性好。良好的导电导热性能、电磁屏蔽性好。



图3 碳纤维板实物图

(2) 加工方式——精雕机

采用精雕机铣削加工的方式加工，将环氧树脂板材加工为机器人需要的各类型连接件，碳纤维板作为机器人侧面与主支撑底板。

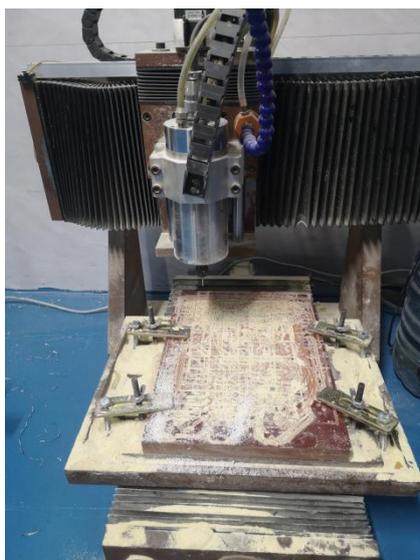


图4 精雕机

采用高速铣削切割机床加工的方式加工，该控制系统能够逻辑地处理具有控制编码或其他符号指令规定的程序，并将其译码，从而使刀具动作并加工零件。

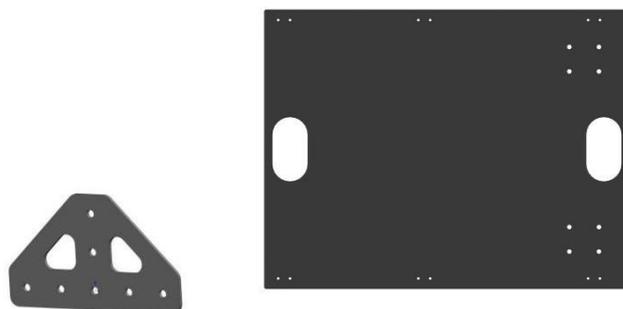


图5 连接件及底板示意图

为保证安装可靠性与便捷性，采用拉铆钉将连接件与铝合金方管实现紧固连接。



图6 拉铆枪示意图

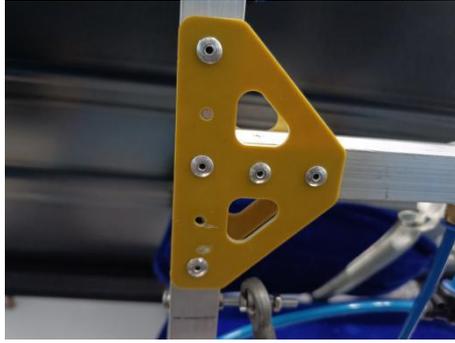


图 7 各部位连接效果图

3 其它成品采购零件

(1) 全向轮

全向轮包括轮毂和从动轮，该轮毂的外圆周处均匀开设有 3 个或 3 个以上的轮毂齿，每两个轮毂齿之间装设有一从动轮，该从动轮的径向方向与轮毂外圆周的切线方向垂直。本实用新型是一种结构简单、适用范围广、可以在较差的路况上运动的全向轮。



图 8 全向轮模型图

(2) 气缸

机器人所使用的抛射以及上台阶辅助装置作动气缸的结构如下图所示，包括一个与气缸活动杆相连接的关节轴承 I 和一个与使用器件相连接的 Y 型接头 2，关节轴承 I 与 Y 型接头 2 之间通过一根销轴 3 相连接。使用时，通过关节轴承 I 来补偿气缸与使用器件之间的同

轴度偏差，防止气缸卡死。在一些特殊的场合(如高粉尘、易腐蚀)，仍然可以有效使用。



图9 气缸模型图

(3) 杆端关节轴承（通用鱼眼接头气缸附件）

关节轴承是球面滑动轴承，基本型是由具有球形滑动球面接触表面的内、外圈组成，关节轴承主要是由一个有外球面的内圈和一个有内球面的外圈组成，能承受较大的负荷。根据结构，可以承受径向负荷、轴向负荷或径向、轴向同时存在的联合负荷。当支承轴与轴壳孔不同心度较大时，仍能正常工作。因此有较大的载荷能力和抗冲击能力，并具有抗腐蚀、耐磨损、自调心、润滑好或自润滑无润滑污物污染的特点，即使安装错位也能正常工作。因此，关节轴承广泛用于速度较低的摆动运动、倾斜运动和旋转运动。



图10 杆端关节轴承实物图