

# 取物抛射机器人设计及制作（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）加工方式——切割



图 2 切割机实物图

使用切割机将铝材按照图纸所需长度尺寸进行切割。

## 2. 机器人连接板

### (1) 材料——环氧树脂板

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 3 环氧树脂板

### (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。

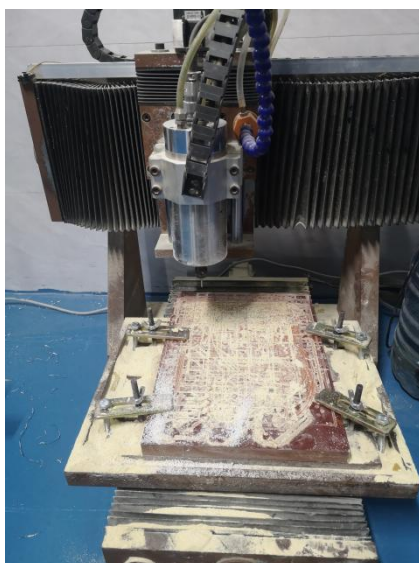


图4 精雕机

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。

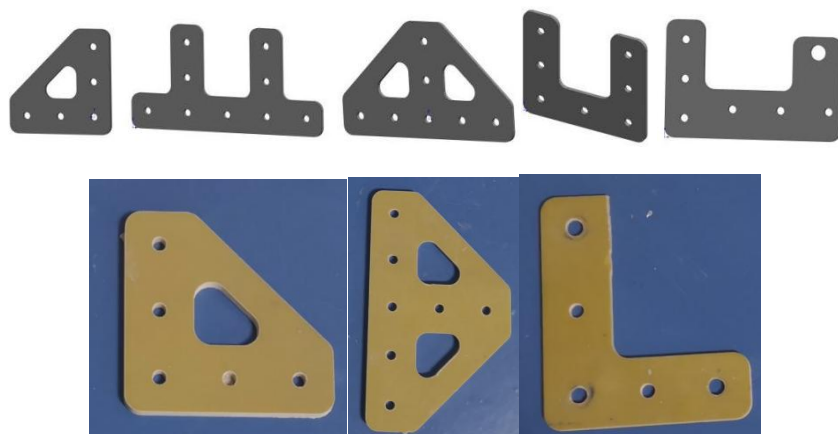


图5 各连接件设计图及实物示意图

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.其他加工零件

电池盒、小支撑片等辅助零件采用 PLA 材料 3D 打印的方式实现制作。3D 打印技术最突出的优点是无需机械加工或任何模具，就能直接从计算机图形数据中生成任何形状的零件，从而极大地缩短产品的研制周期，提高生产率和降低生产成本。与传统技术相比通过摒弃生产线而降低了成本，大幅减少了材料浪费。在具有良好设计概念和设计过程的情况下，三维打印技术还可以简化生产制造过程，快速有效又廉价地生产出单个物品。

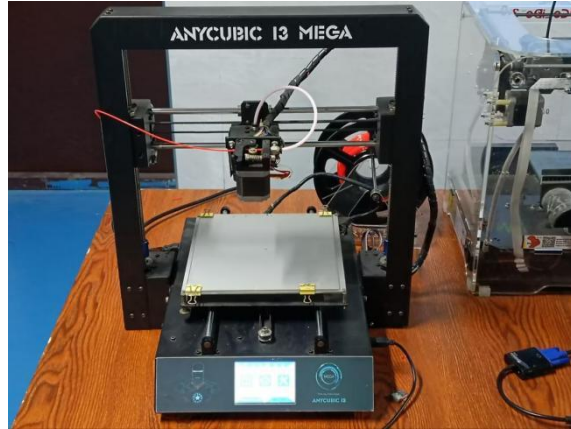


图 8 3D 打印机

(2) 加工过程

①在 soildwork 设计软件中完成零件设计,并导出为 stl 格式文件:

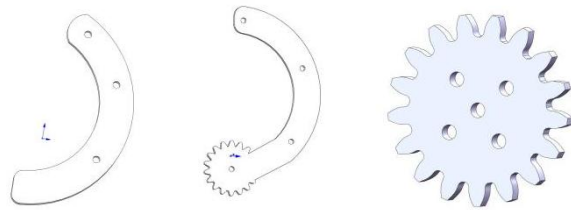


图 9 零件模型图

②用 Cura 3D 模型打印软件打开文件摆放至打印空间合适位置。

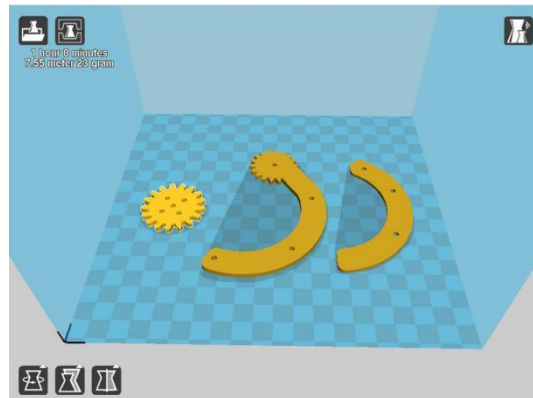


图 10 Cura 软件中机械爪模型图

③设置 3D 打印机打印参数,并开始打印。



图 11 3D 打印参数图

## 4 其它成品采购零件

### (1) 轮胎

轮胎采用黑色再生胶、轮心采用 PP 塑料，轮面有 45MM 接触地面宽度，轮胎有四条防滑齿左右两端与中心两条防滑齿方向相反，即使在比较光滑的平面和在流利条障碍区也能以较快的速度移动。且轮胎防静电、耐高温、静音、耐寒、防腐蚀。



图 12 橡胶轮胎模型图

### (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 13 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 14 杆端关节轴承实物图