

浅谈 3D 打印安全机械手使用的策略

张小强 袁鹏 孙兰欣 刘俊杰 金晓凤

黑河学院 黑龙江黑河 164300

[摘要] 机械手为机器人内部的核心部位, 本身也会在自动化生产的过程中发挥着重要的作用。目前, 3D 打印安全机械手内部的控制系統能够适合机器人内部各类手指节和手掌的运用要求。整个动力系统是以舵机为主要的动力源, 并通过单片机来控制整个舵机。舵机又可以在橡皮筋回复力的作用下来控制手指, 这样就可以模仿人手的动作。本文主要分析 3D 打印安全机械手使用的策略。

[关键词] 3D 打印; 安全机械手; 使用策略

引言: 传统的机械手是以机械为手段来进行加工和制造的。如果能够有效地运用 3D 打印技术, 就能够有效地解决 3D 打印过程中出现的各种难题。常规的 3D 打印安全机械手能够在短时间内打印出任意的实体模型。先可以打印出与手指非常相似的支架, 再结合机械来模仿手指的活动。但是 3D 打印安全机械手有着本身的使用规律。本文主要分析 3D 打印安全机械手使用的策略。

1.3D 打印安全机械手的结构

本 3D 打印安全机械手是为了完成和人手一样的动作而存在的。所以, 多数机械手的尺寸和人手的尺寸相当。其中, 中指指尖到小臂中部的总长度为 350mm, 掌部的宽度为 105mm。整个手掌是由大拇指、食指、中指、无名指、小拇指和其他几个部分组成。内部的曲柄摇杆、四连杆和动力系统都会在使用的过程中发挥作用。经过测试可以发现, 该 3D 打印安全机械手可以实现人手的大多数功能。

2.3D 打印安全机械手使用的策略

2.1 全方位获得目标

获取手势信息是使用 3D 打印安全机械手中非常重要的一步。本系统是借助由双目视觉搭建的成像传感器来实现的。一般, 在获取手势信息的过程中可以分为如下几个步骤:

第一, 充分运用张正友标定法来定位相机。这种标定法介于传统的方法和自我标定法之间。因为精度较高, 因此使用的范围较广。

第二, 使用两台摄像头组成的双目相机来分割手势。在匹配双目的过程中会产生诸多数据上的差别, 进而形成不同类型的深度图像。在使用过程中可以通过巧妙地使用膨胀和腐蚀的图像处理技术来获得分割之后的手势图形。

第三, 可以根据手势在 $k-1$ 时刻所显示出的三维手势信息来有效地构建认知模型。这样就能够预测在 k 时刻所获得的手势信息。又因为人手的自由度较高, 如果直接进入运算的状态则会耗费大量的时间^[2]。因此可以采用认知模型来对手进行建模和跟踪。

2.2 获得手势

人手势如果发生变化, 舵机的控制指令也会发生变化。手指会在使用过程中形成多个方向的向量。人们则可以通过比较两个时刻夹角的变化来推算出关节的控制指令。如果在 k 时刻将两个食指化为两个等效的向量, 则此时的夹角为 0。进而可以推算出第一指关节之间应该旋转的角度。最终, 控制电路会产生具体的脉冲指令, 进而传递给执行机构。这样也就能够使得人手完成应该完成的动作。

3. 设计复杂三维移动轨迹

在设计复杂三维移动轨迹的过程中, 主要可以采用离线编程的方式完成编程的作用。大家在操作的过程中也不会占用机器人本人的时间。离线编程系统也可以在操作的过程中更好地和 CAD/CAM 系统相互结合, 并发挥更大的作用。如果遇到了具有复杂打印轨迹的 3D 机械手, 大家可以借助离线程序来让多样性的文件来存储更加复杂的轨迹和数据。之后更可以借助不同类型的文件来更好地完成 3D

模型的打印。在打印的过程中, 不仅可以借助 CAD 软件来创建合适的模型, 更可以在之后全面完成分层切片和自动添加等功能, 并有效地生成带有 G 代码的文件。在操作的过程中, 大家可以借助 CAD 软件来转换复杂的数据轨迹, 有关的人员就可以 3D 复杂打印。在实现复杂三维移动轨迹的过程中, 主要可以分为以下几个步骤进行:

第一, 先借助三维模型软件 Solid Works 来生成合适的模型文件, 之后再根据具体的模型要求来设计出合适的 STL 文件。

第二, 通过借助 simplify 软件来切割 3D 模型文件。在这样的操作下不仅能够对数据文件切割的精度变得更高。还能够模仿整个 3D 打印模仿的过程, 以便减少切割的误差。相应的模型文件就能够形成新的 G 代码文件。

第三, 先打开有 G 代码的文件, 并从其中提取出 X、Y 和 Z 的三大不同坐标数据。这些数据可以在之后形成与 3D 模型打印相关的轨迹数据。如果此时又能够向文件内部加入其它需要的数据, 并让其他数据保持不变, 大家就可以有效地补充其他数据。最终也可以向机械手编程软件 RT Toolbox 内部导入样条文件。

4. 使用 3D 打印安全机械手的优势

在使用 3D 打印安全机械手之后, 大家在使用的过程中发现如下几点优势:

第一, 传统的机械手会在不同的位置实现移动。但是, 在使用 3D 打印安全机械手之后, 大家能够在复杂的轨迹下产生大量的位置。样条的文件可以占据超过 5000 个位置, 这就最大限度地简化了编程的工作量。

第二, 在使用 3D 打印安全机械手之后, 专业人士可以结合 CAD 专业软件来设计高精度的轨迹。关键时刻更可以借助 3D 打印机来设计专用的软件, 从而让创建模型的过程变得更加简单。

第三, 在使用完 3D 打印安全机械手之后, 机械手内部的样条文件能够存储不同类型的模型数据。在使用的过程中更不须要直接更改程序和模型。

5. 结束语

随着现代化生产的不断进行, 3D 打印机械手正被广泛地应用于自动生产的过程中。利用这样的打印技术能够完成各类复杂的加工任务, 并加工诸多不规则的图形。本文通过设计出一套 3D 打印安全机械手来控制机器人的运动轨迹, 并为未来设计机器人提供更多可变的参考方案。

[参考文献]

- [1] 刘世康, 周华平, 马宏. 一种新型仿人多指机械手的简易实现[J]. 控制工程, 2017(3):59-64
- [2] 张晴, 袁晓梅, 罗凯. 基于 PWM 信号遥控机器人的设计与制作[J]. 数字技术与应用, 2016(5):169-174
- [3] 马江. 六自由度机械臂控制系统设计与运动学仿真[D]. 北京: 北京工业大学, 2016(3):89-94