

取物抛射机器人设计及制作（二）

原理设计

1.功能要求

- （1）实现稳定的抛射，将物体抛射至特定高度；
- （2）实现爬台阶辅助；

2.设计方案

机器人为实现将物体稳定投放至平台的工作要求，主要拟采用投石器抛射、弹射以及输送带输送等三种方式，在综合分析对比实现机构的结构复杂度、整体重量以及后续对控制系统复杂程度要求等因素后，最终选择抛射方式将物体投放至平台。

为尽量减少原动件的数量，考虑将抛射机构与辅助上台阶装置的动力原件集成一体，使用一个气缸，同时驱动抛射装置与辅助上台阶装置。机构的设计简图如下图所示。

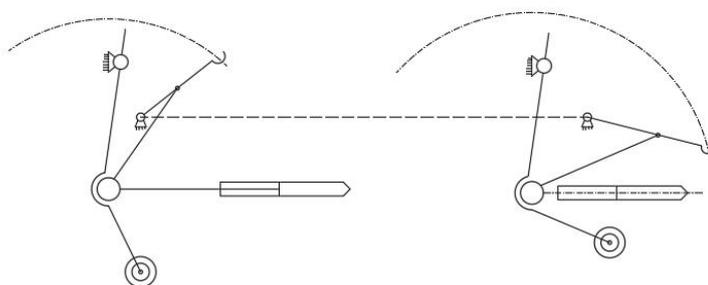


图1 机构简图

抛投结构的特点在于以气缸为源动力推动抛竿形成一个合理的抛物线将火种准确的抛投到火种台的中心，其优点是反应迅速，灵活。

最终确定的取物体抛射机器人的机构简图如下图 2 所示，主体由一个气缸组成的滑块机构实现前后移动动作，辅助轮由为延伸出一个滑块机构实现，抛投装置通过气缸带动一个摆杆机构实现。

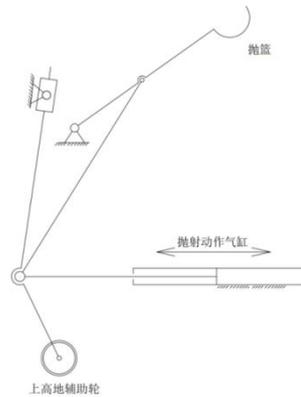


图 2 取物体抛射机器人机构简图

对拟设计应用的的机构原理图进行计算，确认其自由度等于原动件的数量，保证结构装置可动且运动唯一确定。

自由度是根据机械原理，机构具有确定运动时所必须给定的独立运动参数的数目，亦即为了使机构的位置得以确定，必须给定的独立的广义坐标的数目。

自由度计算公式: $F=3n-2p_l-2p_h$, n :活动构件数 p_l :低副数 p_h :高副数
机构具有运动的条件:自由度=原动件数。机构运动离不开自由度,自由度又分为平面机构自由度和空间机构自由度。

$$P=3N-2PL-PH=3 \times 5-2 \times 7-2 \times 0=1$$

由计算结果可知，拟设计使用的机构自由度数量为 1，等于机构原动件的数量（由一个气缸驱动实现动作），机构是可以运动的，机构运动方式唯一。