



湖南石油化工职业技术学院

Hunan Petrochemical Vocational Technology College

毕业设计方案

基于 PLC 和 MCGS 的某俱乐部大小球分拣传送控制系统的方案设计

设计题目： (系统硬件电路设计及元器件选型)

专业名称： 电气自动化

班级名称： 电气 3171

学生姓名： 池梓博

指导教师： 何明

责任领导： 蒋丹

二零一九年十月

湖南石油化工职业技术学院学生毕业设计方案

一、选题背景与意义

大、小球选择分类传送作为工业中器件选择传送的一个写照，在工业控制中它的应用领域不断拓宽。它能够通过编程来完成各种预期的作业任务，并能在各种复杂环境中工作，在构造和性能上兼有人和机器各自的优点，尤其在人工智能方面大大地增加其效率，同时也改善了人类的工作环境与工作强度。

二、设计内容

1、主电路主要是在分拣传送系统运行过程中对分拣传送系统的电源进行输送及电路运行状态的监控，以确保分拣传送系统能够正常运行。

2、控制电路是控制大小球分拣传送控制系统的操作过程进行监控，比如：大小球分拣传送控制系统，启动之后，开始下降，如果遇到大球，则不会碰到下限位开关，延时 3 秒吸球，随后上升，当上升碰到上限位开关时，开始右移，碰到右大球限位开关，开始下降，碰到下限位开关，开始释放，延时 3 秒，开始上升，然后返回原位，开始循环工作。

三、设计方案

1、设计思路

为了抓取空间中任意位置和方位的物体，需有 6 个自由度。自由度是分拣传送系统设计的关键参数。自由度越多，分拣传送系统的灵活性越大，通用性越广，其结构也越复杂。控制系统是通过对机械手每个自由度的电机的控制，来完成特定动作。同时接收传感器反馈的信息，形成稳定的闭环控制。

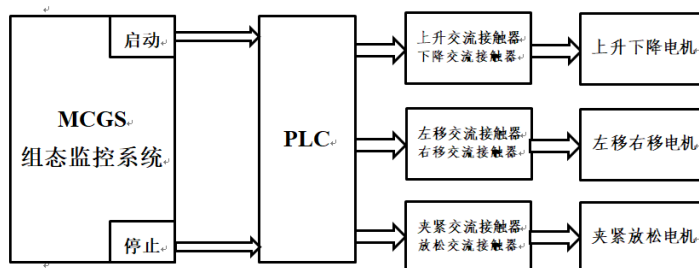


图 1 机械手控制系统硬件结构框图

2、设计方法

对于大小球分拣传送系统安装原则是：安装一个电动机，以控制分拣传送系统的运行。电机可以选用YZ系列，YZ系列为鼠笼型异步电动机，要旋转起来的先决条件是具有一个旋转磁场，一般定子绕组为绕线式，三相电源相与相之间的电压在相位上是相差120度的，三相异步电动机定子中的三个绕组在空间方位上也互差120度，这样，当在定子绕组中通入三相电源时，定子绕组就会产生一个旋转磁场；转子绕组为鼠笼或绕线式，以鼠笼式转子绕组为例，定子绕组产生旋转磁场后，会在机壳、定子及转子铁心和气隙中形成磁通回路，转子导条将切割旋转磁场的磁力线（旋转的磁场切割静止不动的导条）而产生感应电流（可以用右手定则判定感应电流方向），转子导条中的电流又与旋转磁场相互作用产生电磁力（可以用左手定则判定力的方向），电磁力产生的电磁转矩就会驱动转子沿旋转磁场方向旋转起来。一般情况下，电机的实际转速会低于旋转磁场的同步转速。

电机工作原理：用来产生磁场和作电动机的机械支撑。电动机的定子由定子铁心、定子绕组和机座三部分组成。定子绕组镶嵌在定子铁心中，通过电流时产生感应电动势，实现电能量转换。机座的作用主要是固定和支撑定子铁心。

电机选型：由于机械手大约重40KG，拾取大小球重量大约在0.5kg-1.4kg之间，机械手移动速度 $V=4\text{m}/\text{min}$ ，而一般电机效率为0.75。

电机公式运算输入功率 $P_1 = \sqrt{3} \cdot U_1 \cdot I_1 \cdot \cos \alpha = \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 15.4 \cdot 0.85 \text{KW}$

输出功率 $P_2 = 7.5 \text{KW}$

效率 $= P_2 / P_1 = 7.5 / P_1 \cdot 100\%$

熔断器的选型：断路器需选择电机额定电流的1.5倍左右。

熔断器的计算与选型：总保护熔体额定电流 $= (1.5 \sim 2.5) \times$ 各台电动机电流之和。

交流接触器选型：接触器额定电流大于电机额定电流。

热继电器的选型：因为电机是 380V，所以选择 380V 的热继电器

行程开关选型：选择适用于交流 50Hz 或 60Hz、电压至 380V，直流电压至 220V 的控制电路中。

四、参考文献

- [1] 张凤珊. 电气控制及可编程序控制器. 2 版 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2013.
- [2] 《工厂常用电气设备手册》编写组. 工厂常用电气设备手册. 2 版 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2010.
- [3] 马志溪. 电气工程设计 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2012.
- [4] 刘增良, 刘国亭. 电气工程 CAD [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2013.
- [5] 齐占庆, 王振臣. 电气控制技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2013.
- [6] 史国生. 电气控制与可编程控制器技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2015.
- [7] 郁汉琪. 电气控制与可编程序控制器应用技术 [M]. 南京: 东南大学出版社, 2015.
- [8] 张万忠. 可编程控制器应用技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2015.
- [9] 王兆义. 小型可编程控制器实用技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [10] 三菱微型可编程控制器手册 [M]. MITSUBISHI SOCIO-TECH, 2017.
- [11] 吴晓君, 杨向明. 电气控制与可编程控制器应用 [M]. 北京: 中国建材工业出版社, 2015.
- [12] 李道霖. 电气控制与 PLC 原理及应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2017.

五、指导老师评语

该生毕业设计技术标准运用正确，分析、推导逻辑性强；有关参数计算准确，中间数据详实、充分、明确、合理；引用的参考资料、参考方案等来源可靠。

指导教师签字：

高萌萌

2019年10月11日

六、专业带头（负责）人审核意见

该生根据专业人才培养方案和任务书的要求进行毕业设计方案的实施，过程安排合理。同意。

专业带头（负责）人签字：

刘学芹

2019年10月12日

七、二级学院审批意见

同意



二级学院负责人签字（公章）

高萌萌

2019年10月12日