

# 邵阳职业技术学院

## 毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目： PLC 在配料生产线上的应用

学生姓名： 黄深琛

学 号： 201810300180

系 部： 电梯工程学院

专 业： 电梯工程技术

班 级： 电梯 1181 班

指导老师： 何晨曦

二 0 二 一 年 六 月 一 日

# 目 录

一、绪论.....	4
二、PLC 的概述.....	4
(一) 工作原理.....	4
(二) PLC 的特点.....	5
(三) 发展趋势.....	6
三、配料生产系统.....	7
(一) 系统控制步骤.....	7
(二) 系统流程图.....	7
(三) PLC 硬件设置.....	7
(四) 系统硬件接线图、控制梯形图.....	8
四、总结.....	9
参考文献.....	10
致谢.....	11

# PLC 电梯控制系统设计

## [摘要]

伴随着科学技术的快速发展，工业生产也在发生这翻天覆地的变化，而 PLC（可编程控制器）在工业生产中扮演着招摇的角色。而 PLC 工业控制系统为各式各样的自动化控制设备提供了非常可靠的控制应用，其主要原因在于它能够提供安全可靠和比较完善的解决方案。自动配料系统是一个针对各种不同类型的物料（固体或液体）进行输送、配比、加热、混合以及成品包装等全生产过程的自动化生产线。

[关键词] 自动配料 PLC 控制

## 一、绪论

PLC 自动配料系统是一个针对各种不同类型的物料（固体或液体）进行输送、配比、加热、混合以及成品包装等全生产过程的自动化生产线。广泛应用于化工、塑料冶金、建材、食品、饲料等行业。

在其它工业生产中,经常会遇到多种物料配比对控制的情况。在手动控制状态下,需要根据生产情况,计算出各物料的配比,再根据配比,分别计算出各物料的理想下料量,对各台设备分别设定,来满足配比的需求。当生产情况发生变化,需要改变下料量时,则需要再次分别计算各物料的设定值,再次分别设定。计算操作时间长,且容易出错,给生产带来未知因素。

而采用 PLC 控制方式,配合配料控制软件包,实现物料传送、配料控制、配方设计、生产数据管理等功能。通过技术来解决物料输送问题,提高工作效率、容错率。

## 二、PLC 的概述

### （一）工作原理

可编程控制器,是基于电子计算机,且适用于工业现场工作的电控制器。它源于继电控制装置,但它不像继电装置那样,通过电路的物理过程实现控制,而主要靠运行存储于 PLC 内存中的程序,进行入出信息变换实现控制。PLC 基于电子计算机,但并不等同于普通计算机。普通计算机进行入出信息变换,多只考虑信息本身,信息的入出,只要人机界面好就可以了。而 PLC 则还要考虑信息入出的可靠性、实时性,以及信息的使用等问题。

当 PLC 控制器投入运行后,其工作过程一般分为三个阶段,即输入采样、用户程序执行和输出刷新三个阶段。完成上述三个阶段称作一个扫描周期。

#### 1. 输入采样阶段

在输入采样阶段,PLC 控制器以扫描方式依次地读入所有输入状态和数据,并将它们存入 I/O 映象区中的相应得单元内。输入采样结束后,转入用户程序执行和输出刷新阶段。

#### 2. 用户程序执行阶段

在用户程序执行阶段,PLC 控制器总是按由上而下的顺序依次地扫描用户程序(梯形图)。

#### 3. 输出刷新阶段

当扫描用户程序结束后, PLC 控制器就进入输出刷新阶段。在此期间, CPU 按照 I/O 映象区内对应的状态和数据刷新所有的输出锁存电路, 再经输出电路驱动相应的外设。

## (二) PLC 的特点

### 1. 可靠性高, 抗干扰能力强

高可靠性是电气控制设备的关键性能。PLC 采用现代大规模集成电路技术, 采用严格的生产工艺制造, 内部电路采取了先进的抗干扰技术, 具有很高的可靠性。一些使用闲散 CPU 的 PLC 的平均无故障工作时间则更长。从 PLC 的机外电路来说, 使用 PLC 构成控制系统, 和同等规模的继电器接触器系统相比, 电气接线及开关接点已减少到百分之一, 甚至到千分之一, 因此故障也就大大降低。不仅如此, PLC 自身带有硬件故障检测功能, 出现故障时可以及时发出警报信息。在应用软件中, 应用者还可以编入外围器件的故障自诊断程序, 使系统中除 PLC 以外的电路跟设备也获得故障自诊断保护。这样, 整个系统具有非常之高的可靠性也就不奇怪了。

### 2. 配套齐全, 功能完善.

PLC 发展到今天, 已经形成了大、中、小各种规模的系列化产品。可以用于各种规模的工业控制场合。除了逻辑处理功能以外, 现代 PLC 大多数具有完善的数据运算能力, 可用于各种数字控制领域。近年来 PLC 的功能单元大量涌现, 使 PLC 渗透到了位置控制、温度控制、CNC 等各种工业控制系统当中。加上 PLC 通信能力的增强及人机界面技术的发展, 使用 PLC 组成各种控制系统变得容易上手。

### 3. 易学易用

PLC 作为通用工业控制计算机, 是面向工矿企业的工控设备。它接口容易, 编程语言易于工程技术人员接受。梯形图语言的图形符号与表达方式和继电器电路图相当接近, 只用 PLC 的少量开关量逻辑控制指令就可以实现继电器电路的功能。对不熟悉电子电路、不懂计算机原理和汇编语言的人使用计算机并从事工业控制行业有着极大作用。

### 4. 维护方便, 容易改造

PLC 用存储逻辑替代接线逻辑, 减少了控制设备外部的接线, 使控制系统设计及建造的周期大为缩短, 同时维护也变得容易起来。更重要的是使同一设备经过改变程序改变生产过程成为可能。这很适合多品种、小批量的生产场合。

### 5. 体积小, 重量轻, 能耗低

以超小型 PLC 为例, 新近出产的品种底部尺寸小于 100mm, 重量小于 150g, 功耗

仅数瓦。由于体积小，更容易装入机械内部，是实现机电一体化的理想控制型设备。

### （三）发展趋势

#### 1. 向高速度、大容量方向发展

为了提高 PLC 的处理能力，要求 PLC 具有更好的响应速度和更大的存储容量。目前，有的 PLC 的扫描速度可达 0.1ms/k 步左右。PLC 的扫描速度已经成为性能指标之一。

在存储容量方面，有的 PLC 最高可达几十兆字节。为了扩大存储容量，有的公司已使用了磁泡存储器或硬盘。

#### 2. 向超大型、超小型两个方向发展

当前中小型 PLC 比较多，为了适应市场的各种需要，今后 PLC 要向多品种方向发展，特别是向超大型和超小型两个方向发展。现已有 I/O 点数达 14336 点的超大型 PLC，其使用 32 位微处理器，多 CPU 并行工作和大容量存储器，功能强。

小型 PLC 由于整体结构向小型模块化结构发展，使配置更加灵活，为了市场的需要已开发了各种简易、经济超小型微型 PLC，最小配置 I/O 点数为 8~16 点，以适应单机及小型自动控制的需求。

#### 3. PLC 大力开发智能模块，加强联网通信能力

为满足各种类型自动化控制系统的要求，近年来不断开发出许多功能模块，如高速计数模块、温度控制模块、远程 I/O 模块、通信和人机接口模块等。这些带 CPU 和存储器的智能 I/O 模块，既扩展了 PLC 功能，又使得更加灵活方便，增大了 PLC 应用范围。

加强 PLC 联网通信的能力，是 PLC 技术进步的潮流。PLC 的联网通信有两类：一类是 PLC 相互之间联网通信，各 PLC 生产厂家都有自己的专门联网手段；另一类是 PLC 与计算机相互之间的联网通信，一般 PLC 都有专用通信模块与计算机通信。为了加强联网通信能力，各 PLC 生产厂家之间也在协商制订通用的通信标准，以构成更大的网络系统，PLC 已成为控制系统不可缺少的重要组成部分。

#### 4. 增强外部故障的检测与处理能力

根据统计资料表明：在 PLC 控制系统的故障中，CPU 占 5%，I/O 接口占 15%，输入设备占 45%，输出设备占 30%，线路占 5%。前二项共 20%故障属于 PLC 的内部故障，它可以通过 PLC 本身的软、硬件实现检测、处理；而其余 80%的故障属于 PLC 的外部故障。因此，PLC 生产厂家都致力于研制用于检测外部故障的专用智能模块，进一步提高系统的可靠性。

#### 5. 编程语言多样化

在 PLC 系统结构不断发展的同时，PLC 的编程语言也越来越多，功能也不断提高。除了大多数 PLC 使用的梯形图语言外，为了适应各种控制要求，出现了面向顺序控制的步进编程语言、过程控制的流程图语言、与计算机兼容的高级语言等。多种编程语言的并存、互补与兼容是 PLC 发展的一种趋势。

### 三、配料生产系统

#### (一) 系统控制步骤

1. 按起动按钮后，上输送带电机（进料电机）M3 得电，上输送带运转，开始向斗秤进料。当斗秤中的原料达到设定重量，料位开关 S3 动作，切断 M3，停止进料，同时接通下输送带电机 M4（出料电机）和开闸电机 M1，使下输送带运转，斗秤闸门打开，将料输出至下传送带。当闸门完全打开，碰撞闸门上限位开关 S1，切断 M1。
2. 当斗秤中原料下完，料位开关 S4 动作，关闸电机 M2 得电，关闭闸门，当闸门完全关闭，碰撞闸门下限位开关 S2，切断 M2，接通 M3，料仓重新开始下料。
3. 按停车按钮时，应等斗秤中的原料下完，再延长 10s，待传送带上的原料输送完毕，才切断电源。

#### (二) 系统流程图

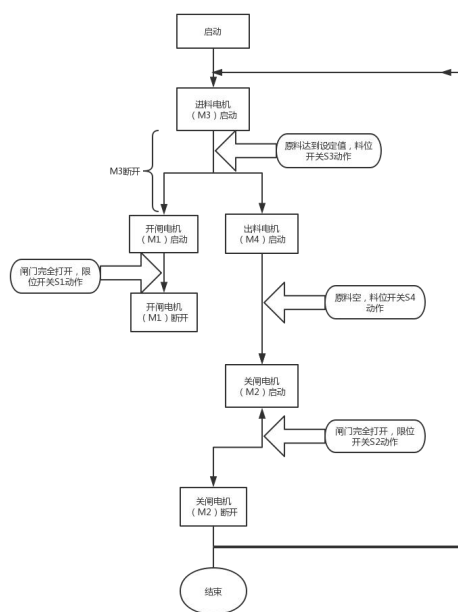


图 1 流程图

#### (三) PLC 硬件设置

每一传送带有一台驱动电机，电动机的启动停止由进、下料与闸门开、关控制。系

统需要 6 个输入信号量，4 个输出信号量，I/O 点总数为 10。I/O 分配表如表 2 所示。

表 2 I/O 分配表

输入信号			输出信号		
名称	代号	输入点编号	名称	代号	输出点编号
启动按钮	SB1	X0	出料电机接触器	KM1	Y0
停止按钮	SB2	X1	进料料电机接触器	KM2	Y1
闸门开限位	S1	X2	开闸门电机接触器	KM3	Y2
闸门关限位	S2	X3	关闸门电机接触器	KM4	Y3
斗称满信号	S3	X4			
斗称空信号	S4	X5			

(四) 系统硬件接线图、控制梯形图

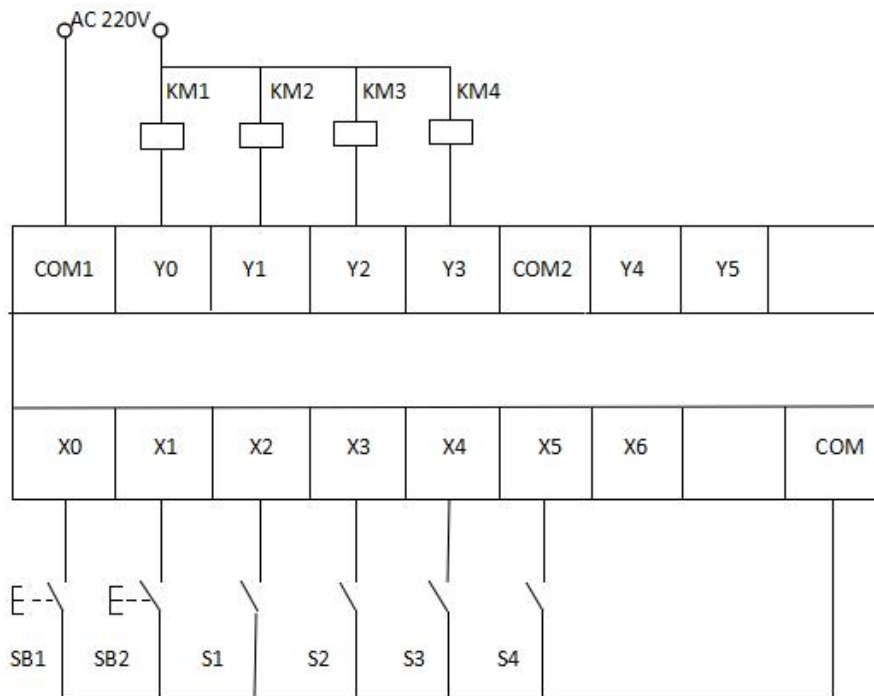


图 3 PLC 控制接线图



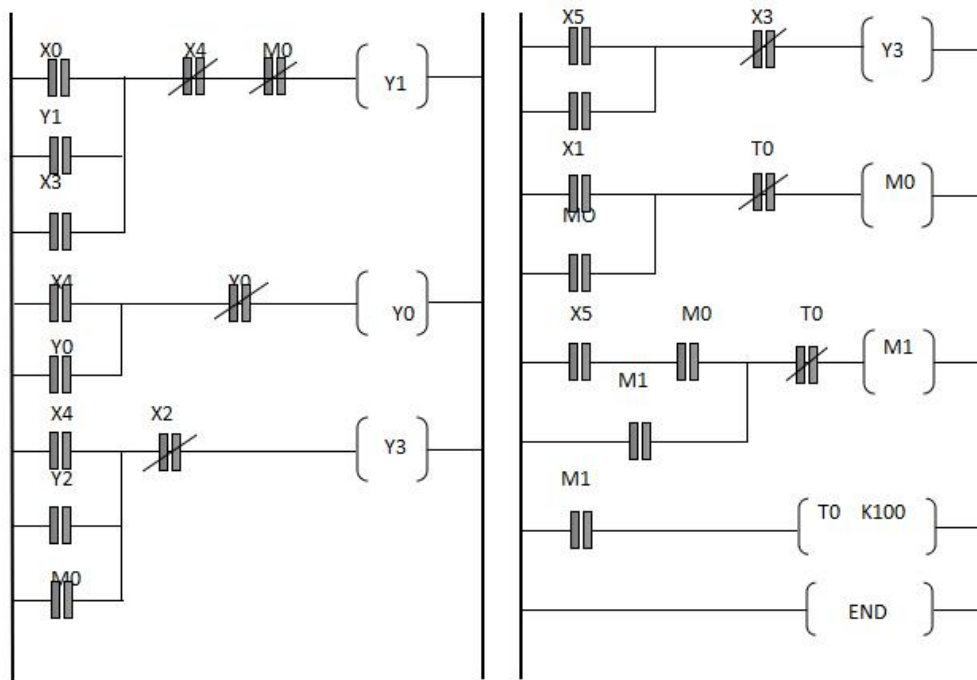


图 4 PLC 控制梯形图

#### 四、总结

PLC 代替了传统的机械传动及庞大的控制电器，实现了电气的自动化控制。自动配料系统采用 PLC 控制的方法，具有方便灵活、低成本、易维护等优点，大大提高了配料精度，便于计量的微机化控制，实现网络化生产管理，通过投产使用取得了良好的经济效益。

在本次毕业设计中，我通过查阅与课题有关的技术参考资料，了解与此有关的应用技术与发展现状，同时学习掌握 PLC 的编程调试方法与技术，并编写相应的梯形图软件。毕业设计是大学学习阶段的一次非常难得的理论与实践相结合的机会，通过这次独立地较为完整的设计出自动配料 PLC 控制系统，我摆脱了单纯的理论学习状态。通过实际的软、硬件设计与选择，锻炼了我综合运用所学专业基础知识，解决实际工程问题的能力，同时也提高了我查阅文献资料、设计手册、设计规范以及专业文献翻译等其他方面的能力水平。通过与指导老师的沟通与交流，我了解到许多 PLC 的实际运用知识，硬件设备的选用方法等，让我的综合能力得到了提高。这一次的毕业设计使我获得了宝贵的实际设计经验，使我能够更好的把理论与实践结合起来，再未来的工作中表现出更好的自主学习能力和灵活应变能力。

## 参考文献

- [1] PLC 技术在电气工程及其自动化控制[J]. 冯永涛, 郗子瑞, 李嘉鹏. 电子测试. 2021: 10-12
- [2] 基于 PLC 控制的机器人无人车间系统设计[J]. 王燕, 林党养. 山东工业技术. 2018: 5-20
- [3] PLC 技术在电气自动化控制中的应用[J]. 张云峰. 南方农机. 2018: 9-20
- [4] PLC 应用技术[M]. 高等教育出版社, 史宜巧, 2016: 25-29
- [5] 自动称量配料控制系统设计[J]. 田智慧, 张永胜, 王国平. 包装工程. 2019: 9-20
- [6] PLC 技术的电气工程自动化控制运用分析[J]. 冯威, 许振周. 南方农机. 2018: 20-22
- [7] 输送小车自动切换系统的设计与应用[J]. 沈力, 孙翔, 陈奕菁. 机械工程与自动化. 2019: 21-23
- [8] 三菱 FX3U 系列 PLC、变频器、触摸屏综合应用[M]. 中国电力出版社, 陶飞, 2016: 8-23
- [9] 基于物联网的带式输送机效率最优控制系统研究[J]. 王峰, 于蕾. 煤矿机械. 2015: 7-12
- [10] 基于 PLC 的煤矿带式输送机智能监控与节能保护系统设计[J]. 余东, 黄萌. 煤矿机械. 2020: 3-19
- [11] 基于 PLC 和变频器的多电机速度同步控制[J]. 孙金召. 山东工业技术. 2018: 16-25

## 致谢

在本次毕业设计的整个历程中，我遇到了很多意想不到的挑战。不仅如此，困难也如期而至，许多从未遇见过的问题和现象困扰着我，在自己动手想方设法处理难题的过程中学到了很多新的知识。

本次毕设的完成，除了自己的努力外，同学给予了极大的帮助。某些时候，正是因为他人的提醒，有些问题才能得以顺利解决。可以说是在一边学知识的同时，一边学怎样和人相处。在此，我非常感谢一起奋战的同学，和他们共同讨论中我获得了大量的信息和宝贵的经验。

此外，我的毕业设计能顺利完成，很大部分都得归功于各位老师，是他们耐心的帮助与指导起了巨大的作用，特别对我的指导老师提出感谢，衷心谢谢他的指导和支持。

本次毕业设计虽然结束了，但它却给我留下了很多美好的回忆，面对自己的劳动成果有一种油然而生的满足感和成就感，心里很是欣慰，不枉努力一场，“没有付出，就没有收获”这句话又一次得到了验证。

再次对曾经帮助和指点过我的老师、同学表示感谢！