

【摘要】 2

【前言】

【三菱可编程控制器介绍】

 1. 1FX2N 系列 PLC 的结构特点.....

 1. 2FX2N 系列 PLC 的基本组成..... 7

【FX2N 系列可编程控制器内部元件及功能】

 1. 21输入继电器（X0） 8

 1. 22输出继电器(Y)..... 8

 1. 23辅助继电器(M)..... 8

 1. 24状态器（S） 9

 1. 25定时器（T） 9

 1. 26计数器（C） 10

 1. 27数据寄存器（D） 11

1 设计目的..... 13

2 设计思路..... 13

3 设计过程..... 13

 3. 1PLC 输入/输出端子接线图.....13

 3. 2程序设计..... 14

 3. 3皮带传输机控制原理..... 17

4 系统调试与结果..... 18/

 4. 1系统调试..... 18

 4. 2调试结果..... 18

5 主要元器件与设备..... 19

6 课程设计体会与建议..... 20

7 参考文献..... 21

8 附录..... 22

 8. 1指令语句表..... 22

 8. 2梯形图..... 24

摘要

皮带运输机是当代最为得力的输送设备之一,在整个输送机范畴中,它是应用最为广泛的一种设备,它的产生已有上百年的历史了,现以成为冶金、矿山、水泥、码头、化工、粮食等行业最主要的运输工具。早期皮带运输机由于其功率小、运距短、速度低,应用受到一定限制。现针对皮带运输机控制系统中存在的问题,把可编程序控制器和变频器应用于皮带运输机控制系统上,利用可编程控制器取代继电器进行控制皮带运输机的起动和停止。提高了系统的可靠性,系统的调速控制采用变频器进行变频调速,使调速性能更加稳定,保证了可靠。输送机是在一定的线路上连续输送物料的物料搬运机械,又称 输送机。输送机可进行水平、倾斜和垂直输送,也可组成空间输送线路,输送线路一般是固定的。输送机输送能力大,运距长,还可在输送过程中同时完成若干工艺操作,所以应用十分广泛。可以单台输送,也可多台组成或与其他输送设备组成水平或倾斜的输送系统,以满足不同布置形式的作业线带式输送机是输送能力最大的连续输送机械之一。其结构简单、运行平稳、运转可靠、能耗低、对环境污染小、便于集中控制和实现自动化、管理维护方便。它是运输成件货物与散装物料的理想工具,因此被广泛用于国民经济各部门。尤其在矿中规格最大。

关键字: 变频器、可靠性、能耗低、污染少。

前言

皮带运输机,是运用皮带的无极运动运输物料的机械。伴随着现代科技的发展,经济效益提高的要求,粮库中多采用带式运输机将一个粮库粮食运往另一个粮库。当距离过长时,多采用多台运输机接力运行。该系统可实现提高生产效率、降低事故率,减少故障处理时间、减少现场操作人员、

提高经济效益。中国古代的高转筒车和提水的翻车，是现代斗式提升机和刮板输送机的雏形；17世纪中，开始应用架空索道输送散状物料；19世纪中叶，各种现代结构的输送机相继出现。1868年，在英国出现了带式输送机；1887年，在美国出现了螺旋输送机；1905年，在瑞士出现了钢带式输送机；1906年，在英国和德国出现了惯性输送机。此后，输送机受到机械制造、电机、化工和冶金工业技术进步的影响，不断完善，逐步由完成车间内部的输送，发展到完成在企业内部、企业之间甚至城市之间的物料搬运，成为物料搬运系统机械化和自动化不可缺少的组成部分。1880年德国 LMG 公司设计了一台链斗挖掘机，其尾部带一条蒸气机驱动的带式输送机。1896年美国纽约颁布了鲁宾斯为带式输送机的发明人。20世纪30年代随着德国褐煤露天矿连续开采工艺的发展，带式输送机也随之得到迅速地发展，二次大战前德国褐煤露天矿已出现1.6m带宽的带式输送机。50年代开发出的钢绳芯输送带为带式输送机长距离化和大型化创造了条件。前西德为了摆脱石油危机带来的影响，开发了年产4000~5000万t的褐煤露天矿，并在50~60年代为日产10万方的斗轮挖掘机开发了配套的3.0m带宽的带式输送机，带速为6.8m/s。后经科研开发将带速提高到7.5m/s，使带宽从3.0m降至2.8m，但运量仍保持3.75万t/h。单条带式输送机的装机容量为6×2000kW，是当今运量最大的带式输送机。70年代开始，西方各国推广斜井带式输送机。德国鲁尔区 Hansel-Prospekt 煤矿使用了当今规格最大的斜井带式输送机，其带宽为1.4m，带速为5.5m/s，属输送带度强为 $\sigma_t 7500\text{N/mm}$ ，整机传动功率为2×3100kW 同步电机。电机转子直接固定在滚筒轴上，从而省去了减速器。同步机用交直交变频装置调速，起、制动过程非常平稳，起动时间可达140s，制动时间达40s。输送带保证寿命达20年。该机上、下分支输送带都运送物料。向上运煤1800t/h，下分支向下运矸石1000t/h，提高高度达700余米。经过一百年的发展，带式输送机已成为一个庞大的家族，不再是常规的开式槽型或直线布置的带式输送机，而是针对生产需求设计出各种各样的特种带式输送机。例如，弯曲型、线摩擦型、大倾角型、可伸缩型、吊挂型、管式、吊挂管式、波纹挡边式、气垫式、压带式、钢丝绳牵引式和钢带式等带式输送机。它们各有自己的独特优点，适用于某些特殊场合。例如，管式和吊挂式输送机因其密封性好，适用于有环保要求或物料不应受外界环境影响的场合。波纹挡边带式输送机可以做大倾角甚至垂直提升，因而在卸船和竖井提升中得到应用。压带式大倾角带式输送机于50年代在下挖式斗轮挖掘机上广泛应用。倾角可达35°，从而缩短斗轮臂架长度。目前国内外带式输送机正朝着长距离、高速度和大运量方向发展。单机运距已达30.4km，多机串联运距最长达208km，由17条带式输送机组成，最宽的带式输送机带宽为4m。最大运输能力已达到3.75万t/h，最高带速达到15m/s。单条带式输送机的装机功率达到6×2000kW。我国生产的带式输送机最大带宽已达到2m，带速已达到2m/s，设计运输能力已达到5.2万t/h，最大运距为3.7km。带式输送机的运输能力和输送距离是所有其他输送设备无法比拟的，因此世界各

国都在不断地努力发展和完善带式输送机技术。努力的方向着重于：(1) 提高带速，它是提高输送能力和节省投资的有效途径。(2) 提高各部件的可靠性，也包括输送带的可靠性，往往一个部件的失灵会影响整机乃至整个系统的停顿。(3) 努力减少维护工作量或取消日常维护工作，因带式输送机分布在几百米甚至几千米的运输线路上，很难实现有效的维护保养工作。(4) 节能研究，带式输送机本身是输送机中耗能最省的，但在大型矿山、冶金、电力和专用港口等企业中式输送机用量很大，成为企业中的一个耗能大部门，因而进一步的节能研究具有重要意义。例如，功率计算中的阻力确定，加大张力和托辊直径以及改进输送带结构与配方降低在运行阻力中占最大比重的压陷阻力 (5) 西方一些国家为适应金属露天矿型化的需要，正努力解决输送机输送金属矿石及其围岩的问题，以求用带式输送机替代昂贵的汽车运输。(6) 对大中型带式输送机采用动态设计方法，通常采用的静态设计方法没有考虑输送带的粘弹性问题，因而输送机的起动与制动过程中会在输送带中产生冲击波，冲击波引起的输送带张力要比正常运行的最大张力大 10 多倍，它直接关系着输送带的强度、接头强度、滚筒、传动装置和联接件的设计强度，然而研究可控的起动装置和制动装置来减小动张力便成为动态设计的根本所在。

三菱可编程控制器系列软件介绍

GX Developer:三菱全系列 PLC 编程软件, 支持梯形图、指令表、SFC、ST 及 FB、Label 语言编程, 网络参数设定, 可进行程序的在线更改、监控及调试, 结构化程序的编写(分部编程), 可制作成标准化程序, 在其它同类系统中使用。GX Simulator:三菱 PLC 的仿真调试软件, 支持三菱所有型号 PLC(FX, AnU, QnA 和 Q 系列), 模拟外部 I/O 信号, 设定软件状态与数值。GX Explorer:三菱全系列 PLC 维护工具, 提供 PLC 维护必要的功能。类 Windows 操作, 通过拖动进行程序的上传/下载, 可以同时打开几个窗口监控多 CPU 系统的数据, 配合 GX RemoteService-I 使用因特网维护功能。

GX RemoteService I :三菱全系列 PLC 远程访问工具, 安装在服务器上, 通过因特网/局域网连接 PLC 和客户。将 PLC 的状态发 EMAIL 给手机或计算机, 可以通过因特网浏览器对软元件进行监控/测试。在客户机上, 可使用 GX Explorer 软件通过因特网/局域网进入 PLC。GX Configurator-CC:A 系列专用, cclink 单元的设定, 监控工具。用于 A 系列 CC-Link 主站模块的 CC-Link 网络参数设定, 无需再编制顺控程序来设定参数, 在软件图形输入屏幕中简单设定。可以监控, 测试和诊断

CC-Link 站的状态（主站/其它站），可以设置 AJ65BT-R2 的缓存寄存器。GX Configurator-AD:Q 系列专用，A/D 转换单元的设定，监控工具。用于设置 Q64AD、Q68ADV 和 Q68ADI 模数转换模块的初始化数据和自动刷新数据，不用编制顺控程序即可实现 A/D 模块的初始化功能。GX

Configurator-DA:Q 系列专用，D/A 转换单元的设定，监控工具。用于设置 Q62DA、Q64DA、Q68DAV 和 Q68DAI 数模转换模块的初始化及自动刷新数据。不用编制顺控程序即可实现 D/A 模块的初始化功能。GX Configurator-SC:Q 系列专用，串行通信单元的设定，监控工具。用于设置串行通信模块 QJ71C24(N)、QJ71C24(N)-R2(R4) 的条件数据。不用顺控程序即可实现 1. 传送控制，2. MC 协议通讯，3. 无协议通讯，4. 交互协议通讯，5. PLC 监视功能，6. 调制解调器设置参数设定。GX

Configurator-CT:Q 系列专用，高速计数器单元的设定，监控工具。用于设置 QD62、QD62E 或 QD62D 高速计数模块的初始化数据和自动刷新数据，不用编制顺控程序即可实现初始化功能。

GXConfigurator-PT:Q 系列专用，QD70 单元的设定，监控工具。用来设定 QD70P4 或 QD70P8 定位模块的初始化数据。省去了用于初始化数据设定的顺控程序，便于检查设置状态和运行状态。GX Configurator-QP:Q 系列专用，QD75P/DM 用的定位单元的设定，监控工具。可以对 QD75□进行各种参数、定位数据的设置、监视控制状态并执行运行测试。进行（离线）预设定位数据基础上的模拟和对调试和维护有用的监视功能，即以时序图形式表示定位模块 I/O 信号、外部 I/O 信号和缓冲存储器状态的采样监视。GX Configurator-TI:Q 系列专用，温度输入器单元的设定，监控工具。用于设置 Q64TD 或 Q64RD 温度输入模块的初始化数据和自动刷新数据，不用编制顺控程序即可实现初始化功能。GX Configurator-TC:Q 系列专用，温度调节器单元的设定，监控工具。用于设置 Q64TCTT、Q64TCTTBW、Q64TCRT 或 Q64TCRTBW 温度控制模块的初始化数据和自动刷新数据。GX Configurator-AS:Q 系列专用，AS-I 主控单元的设定，监控工具。用于设置 AS-i 主模块 QJ71AS92 自动读出/写入的通信数据、CPU 软元件存储的自动刷新设置、配置数据的注册/EEPROM 保存等的软件工具。

GX Configurator-DP:MELSEC-PLC 系列专用，Profibus-DP 模块的设定，监控工具。用于设置 Profibus-DP 主站模块 QJ71PB92D 和 A(1S)J71PB92D 网络参数（包括主站参数设定、总线参数设定、从站设定等）的软件工具。使用 QJ71PB92D 时可以实现自动刷新功能，可以通过网络在线远程登入模块。

GX Converter:GX Converter 软件包用于将 GX Developer 的数据转换成 Word 或 Excel 数据使文档的创建简单化。把 Excel 数据(CSV 格式)或文本数据(TXT 文件)用于 GPPW，把 GPPW 程序表和软元件注释转换为 Excel 数据(CSV 格式)或文本数据(TXT 文件)。MX Component:MX Component 支持个人计算机与可编程控制器之间的所有通信路径，支持 VisualC++、Visual Basic 和 Access Excel

的 VBA、VBScript。不用考虑各种通信协议的不同，只要经简单处理即可实现通信。不用连接 PLC，和 GX Simulator 同时使用，实现仿真调试。MX Sheet:MX Sheet 是一种软件包，它使用 Excel，不用编程，只要进行简单设置，即可运行可编程控制器系统的监视/记录/警报信息的采集/设置值的更改操作。将可编程控制器的软元件数据存储在 Excel 上，能够容易地收集和分析现场的质量、温度、试验结果等的的数据。Excel 上显示可编程控制器内的软元件实时状态。将可编程控制器内的位信息作为警报信息存储在 Excel 上，保存故障发生的历史记录。自动保存按照指定时刻或可编程控制器发出触发条件 Excel 上显示出来的数据，可用来实现日报和试验结果表的制作和存储的自动化。

FXGP-WIN-C:三菱 FX 系列 PLC 编程软件(不含 FX3U),支持梯形图、指令表、SFC 语言编程,可进行程序的在线更改、监控及调试，具有异地读写 PLC 程序功能。

1.1 FX2N 系列 PLC 的结构特点

FX2N 采用一体化的箱体式结构，其结构非常紧凑。她将所有的电路装入一个模块内，构成了一个整体，体积小、成本低、安装方便

为了达到输入输出点数灵活装置及易于扩展的目的，FX2N 系列的产品可由不同点数的基本单元和扩展单元构成，使装置就越灵活。

FX2N 系列可编程程序控制器还有许多专用的特殊功能单元，这些单元有模拟量 I/O 单元、高速计数单元，位置控制单元、凸轮控制单元、数据输入输出单元等。大多数单元都是通过单元的拓展口与可编程控制器主机相连的。有部分特殊功能单元通过可编程控制的编程器接口连接。还有的通过主机上并联的适配器接入，不影响源系统的扩展。FX2N 系列最大输入输出点数为 256 点。为了构成点数更多的系统，还可以采用点对点通信方式，将两台机连接起来，构成总点数多一倍的系统。

1.2 FX2N 系列 PLC 的基本组成

FX2N 系列 PLC 由基本单元、扩展单元、扩展模块及特殊功能单元构成。仅用于基本单元或将上述各种产品组合起来使用即可。

基本单元包括 CPU、存储器、输入输出及电源，是 PLC 的主要部分。扩展单元用于增加 I/O 点数及改变 I/O 比例，内部无电源，由基本单元或扩展单元供电。因扩展单元及扩展模块无 CPU，因此必须与基本单元一起使用。特殊功能单元是一些专门用途的装置，如位置控制模块、模拟量控制块、计算机通讯模块等等。

FX2N 系列可编程控制器内部元件及功能

FX 系列产品，它内部的编程元件，也就是支持该机型编程语言的软元件，暗通俗叫法分别称为继电器、定时器、计数器等。但他们与真实元件有很大的差别，一般称它们‘软继电器’。这些编程用的继电器，它的工作圈没有工作电压等级、功耗大小和电磁惯性等问题；触点没有数量限制、没有机械磨损和电蚀等问题。它在不同的指令操作下，其动作状态可以无记忆，也可以有记忆，还可以作脉冲数字元件使用。一般情况下，X 代表输入继电器，Y 代表输出继电器，M 代表辅助继电器，SPM 代表专用辅助继电器，T 代表定时器，C 代表计数器，S 代表状态继电器，D 代表数据寄存器，MOV 代表传输等。

1. 21 输入继电器 (X)

PLC 的输入端子是从外部开关接受信号的窗口，PLC 内部与输入端子连接的输入继电器 X 是用光电隔离的电子继电器，它们的编号与接线端子编号一致(按八进制输入)，线圈的吸合或释放只取决于 PLC 外部触点的状态。内部有常开/常闭两种触点供编程随时使用，且使用次数不限。输入电路的时间常数一般小于 10ms。各基本单元都是八进制输入的地址，输入为 X000-X007, X010-X017, X020-X027。它们一般位于机器的上端。

1. 22 输出继电器 (Y)

PLC 的输出端子是向外部负载输出信号的窗口。输出继电器的线圈由程序控制，输出继电器的外部输出主触点接到 PLC 的输出端子上供外部负载使用，其余常开/常闭触点供内部程序使用。输

出继电器的电子常开/常闭触点使用次数不限。输出电路的时间常数是固定的。各基本单元都是八进制输出，输出为 Y000-Y007, Y010-Y017, Y020-Y027. 它们一般位于机器的下端。

1.23 辅助继电器 (M)

PLC 内有很多的辅助继电器，其线圈与输出继电器一样，由 PLC 内各软元件的触点驱动。辅助继电器也称中间继电器，它没有向外的任何联系，只供内部编程使用。它的电子常开/常闭触点使用次数不受限制。但是，这些触点不能直接驱动外部负载，外部负载的驱动必须通过输出继电器来实现。如下图 2-1 中 M300，它只起到一个自锁的功能。在 FX2N 中普遍采用 M0-M499，共 500 点辅助继电器，其地址号按十进制编号。辅助继电器中还有一些特殊的辅助继电器，如掉电继电器、保持继电器等，在这里就不一一介绍了。

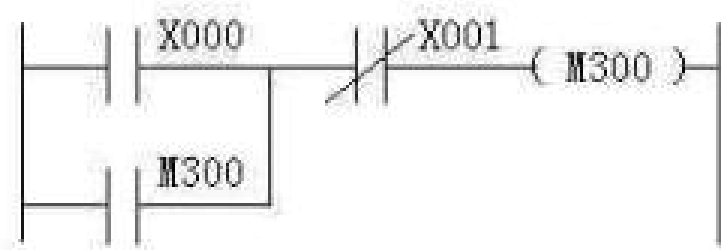


图 2-1 断电保持功能

1.24 状态器 (S)

状态器 S 与步进梯形图指令 STL 一起使用，用于顺序控制的程序编程。当不对 S 使用 STL 指令时，其作用相当于普通辅助继电器 M。

无断电保持功能的通用状态器为 S0-499, 共 500 点。其中，S0-S9 用于自动回原点程序的顺序功能图；S500-S899，共 400 点。状态器 S900-S999 用于外部故障诊断的输出（又称为报警器）。

1.25 定时器 (T)

在 PLC 内的定时器是根据脉冲的累积形式，当所记时间达到设定值时，其输出触点动作，时钟脉冲有 1ms、10ms、100ms。定时器可以用用户程序存储器内的常数 K 作为设定值，也可以用数据寄存器 (D) 的内容作为设定值。在后一种情况下，一般使用有掉电保护功能的数据继电器。即使在此，若备用电池电压降低时，定时器或计数器往往会发生误操作。

定时器通道范围如下：

100ms 定时器 T0-T199, 共 200 点，设定值: 0.1-3276.秒:

10ms 定时器 T200-TT245, 共 46 点，设定值: 0.01-327.6:7

1ms 肌酸定时器 T245-T249, 共 4 点，设定值: 0.001-32.76:7

100ms 积算定时器 T250-T255, 共 6 点，设定值: 0.1-3276.:7

定时器指令符号及应用如下图所示：

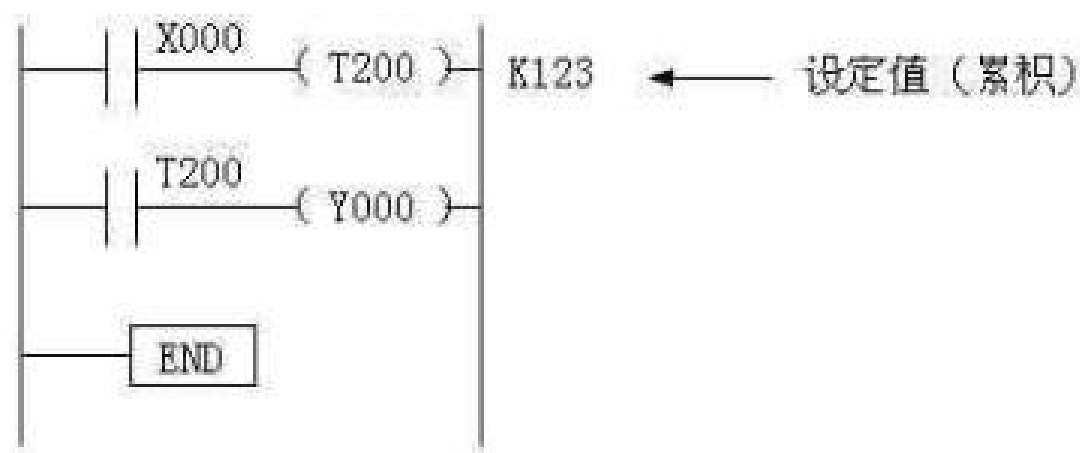


图 2-2通用定时器

当定时器线圈 T200 的驱动输入 X000 接通时，T200 的当前值计数器对 10ms 的时钟脉冲进行累积计数，当前值与设定值 K123 相等时，定时器的输出接点动作，即输出触点是在驱动线圈后的 1.23 秒（ $10 \times 123\text{ms} = 1.23\text{s}$ ）时才动作，当 T200 触点吸合后，Y000 就有输出。当驱动输入 X000 断开或发生停电时，定时器就复位，输出触点也复位。

每个定时器只有一个输入，它与常规定时器一样，线圈通电时，开始计时；断电时，自动复位，不保存中间数值。定时器有两个数据寄存器，一个为设定值寄存器，另一个是现实值寄存器，编程时，由用户设定累积值。

如果是积算定时器，它的符号接线如下图 2-3 所示：

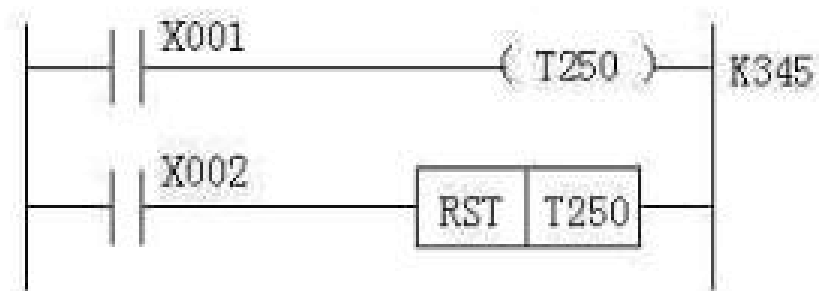


图 2-3积算定时器

定时器线圈 T250 的驱动输入 X001 接通时，T250 的当前值计数器对 100ms 的时钟脉冲进行累积计数，当该值与设定值 K345 相等时，定时器的输出触点动作。在计数过程中，即使输入 X001 在接通或复电时，计数继续进行，其累积时间为 34.5s (100ms ×45=34.5s)时触点动作。当复位输入 X002 接通，定时器就复位，输出触点也复位。

1.26计数器（C）

FX2N 中的 16 位增计数器，是 16 位二进制加法计数器，它是在计数信号的上升沿进行计数，它有两个输入，一个用于复位，一个用于计数。每一个计数脉冲上升沿使原来的数值 1，当现在值减到零时停止计数，同时触点闭合。直到复位控制信号的上升沿输入时，触点才断开，设定值又写入，在又进入计数状态。

其设定值在 K1-K32767 范围内有效。

设定值 K0 与 K1 含义相同，即在第一次计数时，其输出触点就动作。

通用计数器的通道号：C0-C99，共 100 点。

保持用计数器的通道号：C100-C199,共 100 点。

通用与掉电保持用的计数器点数分配，可由参数设置而随意更改。

举个例子，如图 2-4所示：

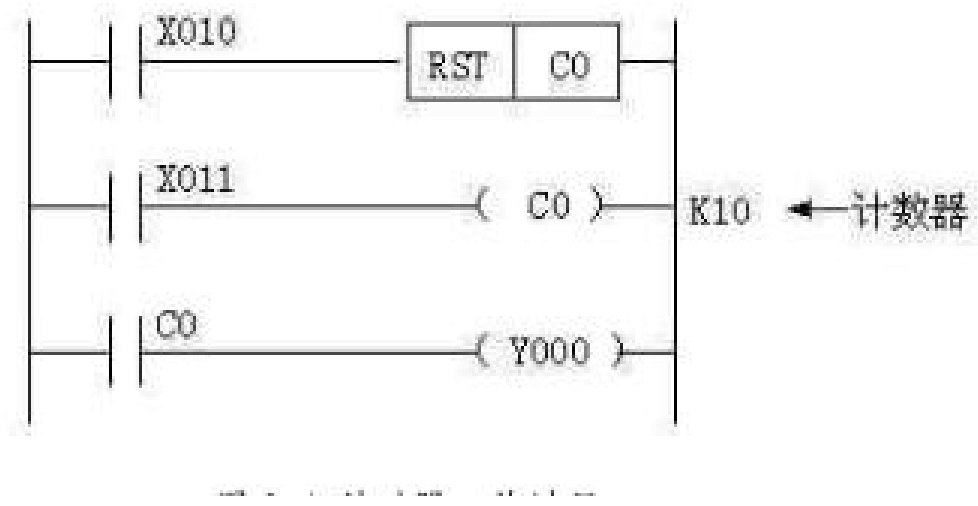


图 2-4 计数器工作原理

由于计数输入 X011 每次驱动 C0 线圈时，计数器的当前值加 1.当第 10 次执行线圈指令时，计数器 C0 的输出触点即动作。之后即使计数器输入 X011 在动作，计数器的当前值保持不变。

当复位输入 X010 接通（ON），执行 RST 指令，计数器的当前值为 0，输出接点也复位。

应注意的是，计数器 C100-C199，即使发生停电，当前值与输出触点的动作状态或复位状态也能保持。

1.27 数据寄存器 (D)

数据寄存器是计算机必不可少的元件,用于存放各种数据。FX2N 中每一个数据寄存器都是16bit (最高位为正、负符号位),也可用两个数据寄存器合并起来存储 30bit 数据 (最高位为正、负符号位)。

(1) 通用寄存器 D 通道分配 D0-D199, 共 200 点。

只要不写入其它数据,已写入的数据不会变化,但是,由由 RUN-STOP 时,全部数据均清零。(若特殊辅助继电器 M8033 已被驱动,则数据不被清零)。

(2)停电保持用寄存器 通道分配 D200-D511, 共 312 点,或 D200-D999, 共 800 点 (由机器的具体型号定)。

基本上同通用数据寄存器。除非改写,否则原有数据不会丢失,不论电源接通与否,PLC 运行与否,其内容也不会变化。然而在两台 PLC 作点对的通信时,D490-D509 被用作通信操作。

(3) 特殊功能寄存器 通道分配 D8000-8255 (共 256 点)。它用作监控可编程控制器的运行状态,如电池电压、扫描时间、正在动作的状态的编号等,其在电源接通时被清零,随后被系统程序写入初始值。

1 设计目的

- 1.1熟悉步进顺控指令的编程方法；
- 1.2掌握选择性流程程序编制；
- 1.3 掌握皮带运输机的程序设计及其外部接线。

2 设计思路

- 2.1设计急停电路；
- 2.2设计可选择的启动电路；
- 2.3进行电路整合；
- 2.4各个分路进行仿真调试。

3 设计过程

按运粮要求 1. 正常启动，空仓或按自动启动按钮时的启动顺序为 M1、YV、M2、M3、M4，间隔时间 5s；2. 正常停止，为使皮带上不留物料，要求顺物料流动方向按一定时间间隔顺序停止，即正常停止顺序为 YV、M1、M2、M3、M4，间隔时间 5s；3. 故障后的启动，为避免前段皮带上造成物料堆积，要求按物料流动相反方向按一定时间间隔顺序启动，即故障后的启动顺序为 M4、M3、M2、M1、YV，间隔时间 10s；4. 紧急停止，当出现意外时，按下紧急停止按钮，则停止所有电动机和电磁阀；5 具有点动功能。

3.1 PLC 输入/ 输出端子接线图

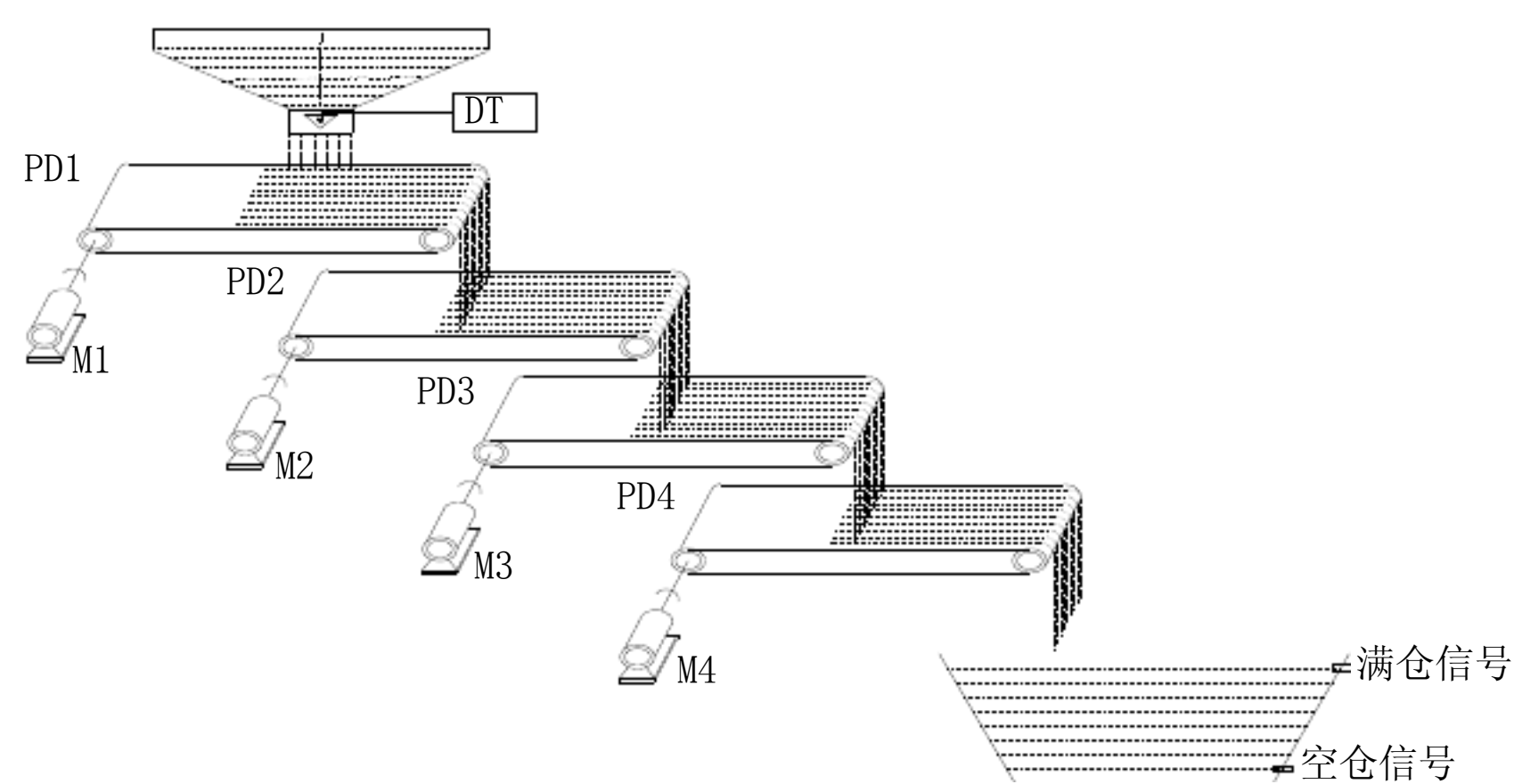


图 1 皮带运输机的动作示意图

在建材、化工、机械、冶金、矿山等工业生产中广泛使用皮带运输系统运送原料或物品。供料由电阀 YV 控制，电动机 M1 、 M2 、 M3 、 M4 分别用于驱动皮带运输线 PD1 、 PD2 、 PD3 、 PD4 。储料仓设有空仓和满仓信号，其动作示意简图如图 1 所示。

根据皮带运输机的控制要求，其系统 PLC 输入/ 输出端子接线图如图 2 所示，(PLC 的输出负载都用指示灯代替)。

图 2 中：

- SA0 ——自动/手动按钮
- SB1 ——自动启动按钮
- SB2 ——正常停止按钮
- SB3 ——急停按钮
- SB4 ——点动YV 电磁阀按钮
- SB5 ~SB8 ——M1 ~M4 的点动启动按钮
- SQ1 ——满仓信号按钮
- SQ2 ——空仓信号按钮
- SB9 ——故障启动按钮
- KA1 ——控制YV 的起动和停止
- HL1 ~HL4 ——M1 ~M4 接通指示灯
- KM1 ~KM4 ——交流接触器，分别控制M1 ~M4 的起动和停止。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/677163111154006164>