

自动洗车机设计毕业论文

目 录

摘 要	I
ABSTRACT	II
目 录	III
绪 论	1
第一章 基于可编程控制器的电梯控制系统	2
1.1 PLC 可编程控制器	2
1.1.1 PLC 简介	2
1.1.2 PLC 提供的编程语言	2
1.1.3 当代 PLC 的发展	3
1.2 基于 PLC 控制的全自动洗车机的特点	4
第 2 章 洗车机控制方案确定	6
2.1 洗车机的分类	6
2.2 自动洗车机种类的选择	7
2.3 自动洗车机的工艺控制要求	7
2.4 洗车机控制系统原理框图	8
第 3 章 硬件系统的设计	10
3.1 洗车机的外型构造	10
3.2 洗车机控制台设计	10

3.3 主电路图的设计.....	18
3.4 控制电路的设计.....	20
3.4.1 PLC 的选择	20
3.4.2 PLC 接口与硬件的接口	20

.专业.专注.

3.4.3 PLC 接线图	21
第4章 系统的软件设计	23
4.1 车辆检测控制	23
4.1.1 光电传感器的分类.....	23
4.1.2 光电式传感器的应用	23
4.1.3 光电传感器的发展	23
4.2 门架的移动和滚筒的旋转控制.....	24
4.2.1 水平滚筒的控制	24
4.2.2 滚筒旋转	24
4.2.3 门架的前进与后退	24
4.3 手动控制	25
4.4 故障报警	25
4.5 程序流程图	25
4.6 程序的编译	25
结 论	36
参考文献	38
致 谢	39

.专业.专注.

绪 论

全自动洗车机的推广和应用，对洗车行业提高效率，节约水资源，符合环保要求，降低经营成本，获取更大利润提供了契机。尤其在大中型城市的机场、高速公路的进口、政府机构和高档社区、大型餐饮、超市的停车场、大型社会、文化活动的现场等机动车流量较大的地区，全自动洗车机提供的快速、优质、高效的服务，以及在美化城市方面所起的重要作用，将大大提升洗车行业的地位、形象和影响。

全自动洗车机在欧美、日本已广为使用，拥有量均达数十万台，其突出的优点，良好的洗车效果、作用、和影响已得到验证和社会的广泛认同。随着中国经济的飞速发展，汽车越来越多的进入了家庭，汽车的快速增加与人们生活节奏的日益加快，使得自动洗车机现在越来越受到广大车主的青睐。国内全自动洗车机在首都北京已装机达 800 台之多，但一些省会和大中型城市仅有少量使用，其余绝大多数城市还是一片空白，在洗车市场上所占的份额还比较小，但其潜力是巨大的和不容忽视的。我们坚信，全自动洗车机在当今国洗车市场上，有着巨大的发展空间和广阔的市场前景，是一项具有可持续发展巨大潜力的上好项目。

假以时日，全自动洗车机取代人工洗车已经成为必然，而且也顺应时代发展的趋势。在当今科技迅速发展的信息时代，机械化、自动化、高科技化的服务方式必将成为洗车业发展的主导方向。全自动洗车设备必将领导洗车行业的新潮流，成为 21 世纪中国最流行的新型洗车方式。

.专业.专注.

第一章 基于可编程控制器的电梯控制系统

1.1 PLC 可编程控制器

1.1.1 PLC 简介

PLC 即可编程控制器 (Programmable logic Controller, 是指以计算机技术为基础的新型工业控制装置。在 1987 年国际电工委员会 (International Electrical Committee) 颁布的 PLC 标准草案中对 PLC 做了如下定义:

PLC 英文全称 Programmable Logic Controller ,中文全称为可编程逻辑控制器, 定义是:一种数字运算操作的电子系统, 专为在工业环境应用而设计的。它采用一类可编程的存储器, 用于其部存储程序, 执行逻辑运算, 顺序控制, 定时, 计数与算术操作等面向用户的指令, 并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程. PLC 是可编程逻辑电路, 也是一种和硬件结合很紧密的语言, 在半导体方面有很重要的应用, 可以说有半导体的地方就有 PLC。

PLC 是一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作的电子装置。它采用可以编制程序的存储器, 用来在其部存储执行逻辑运算、顺序运算、计时、计数和算术运算等操作的指令, 并能通过数字式或模拟式的输入和输出, 控制各种类型的机械或生产过程。PLC 及其有关的外围设备都应该按易于与工业控制系统形成一个整体, 易于扩展其功能的原則而设计。

1.1.2 PLC 提供的编程语言

标准语言梯形图语言也是我们最常用的一种语言, 它有以下特点:

1. 它是一种图形语言, 沿用传统控制图中的继电器触点、线圈、串联等术语和一些图形符号构成, 左右的竖线称为左右母线。
2. 梯形图中接点 (触点) 只有常开和常闭, 接点可以是 PLC 输入点接的开关

也可以是 PLC 部继电器的接点或部寄存器、计数器等状态。

.专业.专注.

3. 梯形图中的接点可以任意串、并联，但线圈只能并联不能串联。
4. 继电器、计数器、寄存器等均不能直接控制外部负载，只能做中间结果供 CPU 使用。
5. PLC 是按循环扫描事件，沿梯形图先后顺序执行，在同一扫描周期中的结果留在输出状态暂存器中所以输出点的值在用户程序中可以做条件使用。
6. 语句表语言，类似于汇编语言。
7. 逻辑功能图语言，沿用半导体逻辑框图来表达，一般一个运算框表示一个功能左边画输入、右边画输出。

1.1.3 当代 PLC 的发展

随着个人计算(PC 机)和通讯技术的发展,现在 PLC 和 DCS 的设计结构越来越接近.基本构架都是操作站通过以太网接主站,主站通过现场总线接从站。出于安全性的考虑,冗余技术也不断发展,双冗余(如:GTCON2000)、三冗余(如:TRICON)、七冗余(航空领域)。从 PLC 主站 CPU 的运行方式上又分为冷备、热备和同步热备。冗余技术的发展使得 PLC 可以冲破低级芯片的限制,而大量应用尖端的电子技术,与 PC 机发展同步。由于个人计算机的飞速发展,PC 机变得稳定而可靠。其接口的开放性,通讯和 cpu 的速度都使得它比原始设计思想下的 PLC 更适用于工控的要求。因此出现了软 PLC 的概念,又称为软逻辑。其构架是:在 PC 机上安装如 Linux、WinCE 等操作系统,而在操作系统中运行 IEC1131 的逻辑执行程序,作为 PLC 系统的主站(如:GTCON2000 就是如此)。这种嵌入式的 PLC 使得工业控制可以应用各个领域的先进技术,突破了禁锢瓶颈,典型的软逻辑 PLC 结构为 ARM 嵌入 Linux 然后安装 PLC 解释程序(.LinuxPLC.)。软 PLC 的另外一个发展分支是,直接在微软的个人计算机操作系统上运行类似 PLC 的软件,而用计算机取代 PLC 系统中的主站。运行软件 PLC 的计算机可以充分应用计算机的开放性接口和通讯速度,兼容性好。可以挂接板卡、USB 设备、以太网设备、串行通讯设备。比较典型的应用方案是:

组态王软逻辑通过串行通讯(现在也可用以太网)挂接研华的亚当模块。随着电子技术、通讯技术和软件技术的不断发展。这种构架将完全取代 PLC 和 DCS 成为主流形式。但目前 PC 机技术、操作系统和以太网还不能满足可靠性

要求。

1. 2 基于 PLC 控制的全自动洗车机的特点

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 由于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。例如三菱公司生产的 F 系列 PLC 平均无故障时间高达 30 万小时。一些使用冗余 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数百甚至数千分之一，故障也就大大降低。此外，PLC 带有硬件故障自我检测功能，出现故障时可及时发出警报信息。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 以外的电路及设备也获得故障自诊断保护。这样，整个系统具有极高的可靠性也就不奇怪了。

2. 配套齐全，功能完善，适用性强

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非常容易。

3. 易学易用，深受工程技术人员欢迎

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，编程语言易于为工程技术人员接受。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方便地实现继电器电路的功能。为不熟悉电子电路、不懂计算机原理和汇编语言的人使用计算机从事工业控制打开了方便之门。

4. 系统的设计、建造工作量小，维护方便，容易改造

PLC 用存储逻辑代替接线逻辑，大大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。由于体积小很容易装入机械部，是实现机电一体化的理想控制设备。

第 2 章 洗车机控制方案确定

洗车机有很多的控制方案。这还要跟洗车机的种类而定

.专业.专注.

2.1 洗车机的分类

一. 按工作方式分：固定式和移动式。

固定式：洗车机不动，汽车由机械牵引或自行缓慢通过洗车机的工作区域，洗车机通过各种检测设备反馈的信息，按照相应的指令程序自动运行，达到清洗汽车的工作方式。如：隧道式连续洗车机、大(中小)型通道式洗车机、无轨电车(地铁、旅客列车)清洗机等。移动式，即汽车不动，洗车机按照一定的程序在导轨上来回移动，同时执行洗车指令的工作方式。如：龙门往复式洗车机、大(中小)型移动式洗车机等。

二. 按清洗车型分：小车型、大车型、特种车型。

市场上用于商业用途的绝大部分属于小车型洗车机，该类包含龙门往复式洗车机、隧道连续式洗车机、无刷往复式洗车机等。大车型洗车机主要包含大型移动式洗车机、大型通道式洗车机。特种车型洗车机主要为各种洗轮机、垃圾车清洗机、列车清洗机等。

三. 洗车机从原理方面可以分为硬支承洗车机、软支承洗车机、半硬支承洗车机。

硬支承洗车机是平衡转速远低于参振系统共振频率的洗车机。平衡校验时，支承摆架相对处于“硬”状态，因此转子可以在接近实际轴承条件下进行平衡校正。具有操作简便、安全性能好的特点。

软支承洗车机是平衡转速大于参振系统共振频率的洗车机。平衡校验时，支承摆架相对处于“软”状态，因此转子校验平衡时。支承条件与实际轴承工作条件不同。具有测量精度高的特点。

半硬支承洗车机是平衡转速在 0.3~0.5 倍参振系统共振频率之间的洗车机。同时具有有硬支承洗车机支承刚度高的特点，又有软支承洗车机精度高的优点。

四. 洗车机从应用方面分可分为立式洗车机和卧式洗车机；专用洗车机和通用洗车机。

卧式洗车机是被平衡转子的旋转轴在洗车机上呈水平状态的洗车机。适用于有转轴或可装配工艺轴的转子，如机床主轴、滚筒、风机、增压器、电机转

子、汽轮机等等。立式洗车机是被平衡转子的旋转轴在洗车机上呈垂直状态下的洗车机。适用于转子本身不具转轴的盘状工件如离合器、齿轮、风扇、压盘及其总成、制动盘、风叶、水泵叶轮、汽车飞轮、刹车毂、皮带轮、砂轮等盘类零件。通用洗车机是指能对形状和支承形式比较规则的转子进行动平衡的洗车机。通用洗车机操作简单，效率也较高。专用洗车机是能对支承形式和外观与一般转子不同的转子进行平衡的洗车机，例如特别针对发动机的曲轴，汽车的传动轴进行设计的洗车机。功能专一

2.2 自动洗车机种类的选择

本课题选择固定往复式洗车机。这种类型的洗车机适合采用 PLC 编程控制。往复式全自动洗车机是：汽车停在固定的位置不动，洗车设备根据车型来回往复运动。实现：自动冲洗底盘、自动冲洗车顶、自动仿行刷洗。一辆脏车进去，一辆净车出来，全过程只要几十秒。

2.3 自动洗车机的工艺控制要求

1. 洗车系统的组成部分：

- 一个支撑水平滚筒和垂直滚筒的门架，有一个双向操作（向前和向后）的电机驱动；

- 一个用于旋转水平滚筒的电机；

- 一个用于升、降水平滚筒的电机。

整套控制系统由 PLC 控制：

2. 限位开关控制：

- 车辆检测位置限位；

- 水平滚筒的上限位；

- 门架的前位置限位；

- 门架的后位置限位。

3. 自动冲洗

.专业.专注.

- 初始条件：门架在车辆前部位置（门架归位开关闭合），车辆出现在冲洗区（车辆检测传感器闭合）。

- 当初始条件满足时，按下启动按钮，开始如下的冲洗过程：

工作指示灯亮，等待 10 秒。水平滚动向下移动（KM1）水平滚筒到位（上滚筒到位传感器）停止 3 秒钟。

- 水平滚筒和两个垂直滚筒开始正旋转（KM3）并且门架向前运动（KM5）。本例中，水泵（KM7）和旋转滚筒的电动机同时被激活。

- 门架向前运动，碰到门架车尾限位开关时停止，电机全部停止 5 秒，这时门架自动后退（KM6）。与此同时平滚筒和两个垂直滚筒开始反旋转（KM4）。

- 门架后退，碰到归位开关时停止，同时滚动停止旋转，并发出升起水平滚筒的命令（KM2），直到滚筒归位，结束循环。

4. 手动立即停止和手动控制

- 一个所存按钮可以在任何时候停止循环（立即停止所有电动机）。要开始一个新的循环，必须执行以下操作：

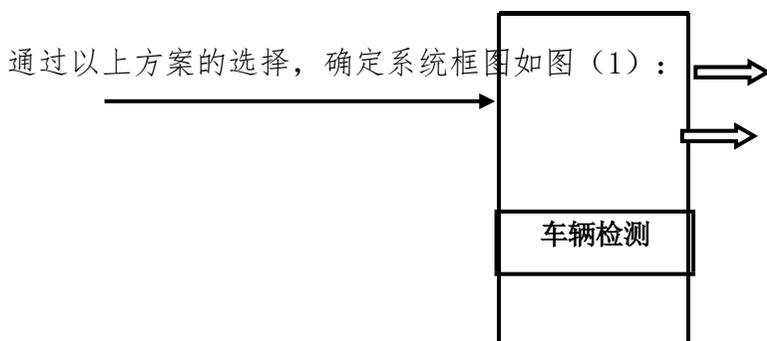
- 按下手动升起滚筒按钮，将水平滚筒升至上限位置（至水平滚筒归位开关）。

- 按下手动门架后退按钮，将门架退至初始位置（至门架归位开关）。

5. 报警保护

当系统出错时蜂鸣报警器报警指示，以下几种情况下会有报警警示

2.4 洗车机控制系统原理框图



.专业.专注.

水平滚筒下降

水平滚筒上升

PLC

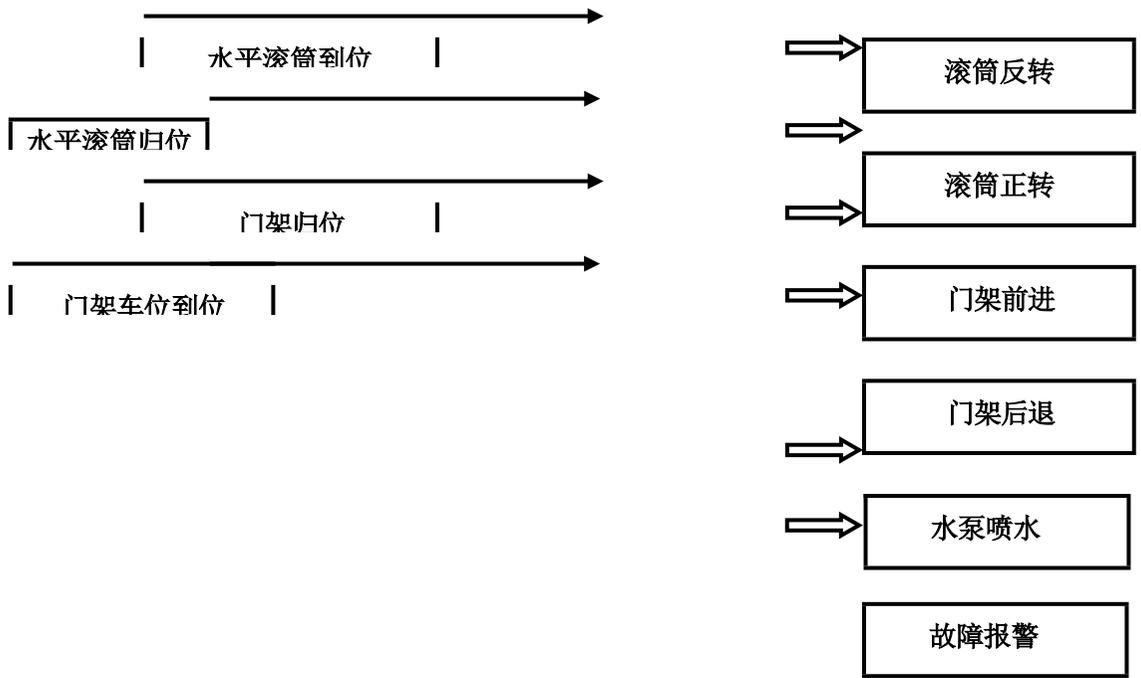


图 1 洗车机控制系统方框图

.专业.专注.

第 3 章 硬件系统的设计

3.1 洗车机的外型构造

该洗车机采用门架式的外型结构。汽车停在固定的位置不动，门架根据车型来回往复运动。

本产品适合清洗大中小型公交车辆。产品主要组成部分就是清洗门架。清洗门架由两个垂直滚筒和一个水平滚筒组合而成，外型就如一个门框。水平滚筒上面安装有一个光电传感器，用来检测车辆的高度，当滚筒下降到车辆的高度时，光电传感器会向 PLC 发送一电信号。另外还有一归位开关，来控制滚筒的归位。

门架的下方是一个门架归位传感器，用来检测门架是否归位。门架前方设有车辆检查传感器，用来检测车辆是否到位，是否可以开始清洗。门架尾部设有门架到车尾传感器，通过这个传感器来判断是否清洗到车尾，从而实现往复的清洗。

当汽车到达指定位置时候，按动启动按钮，门架就会按照指定的滑道滑动，同时水泵和滚筒开始工作。这时洗车机就会开始对车辆进行细致的清洗，省时、省力、省工、短短的 1 分多钟就会完成一次往复清洗。

自动洗车机的外形结构示意图如图（2）

3.2 洗车机控制台设计

本产品控制台采用按钮式指示灯于一体形势的设计，既节约了空间，又一目了然。这就使控制者的操作变简单了，设计结构如图（3）所示：

.专业.专注.

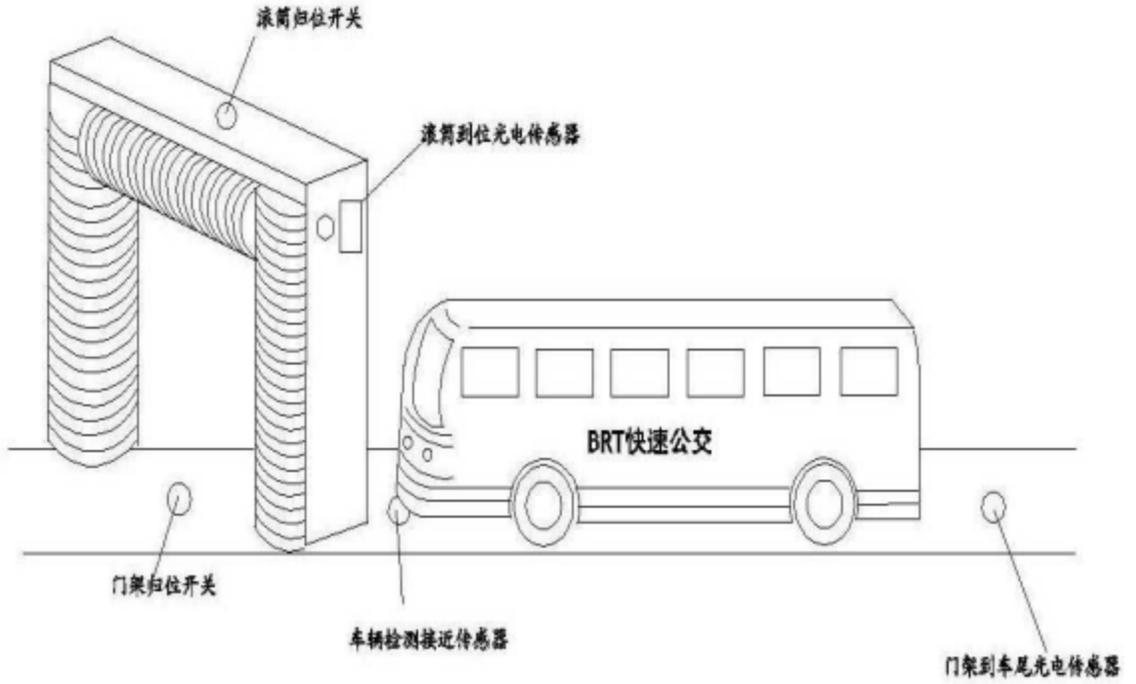


图 2 洗车机外型示意图

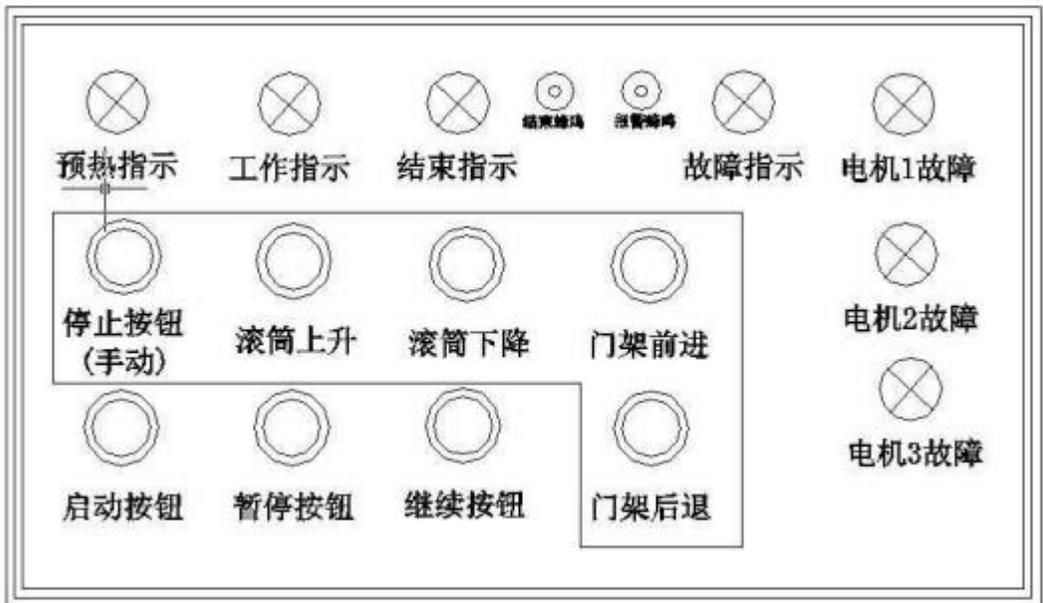


图 (3)

3.3 主电路图的设计

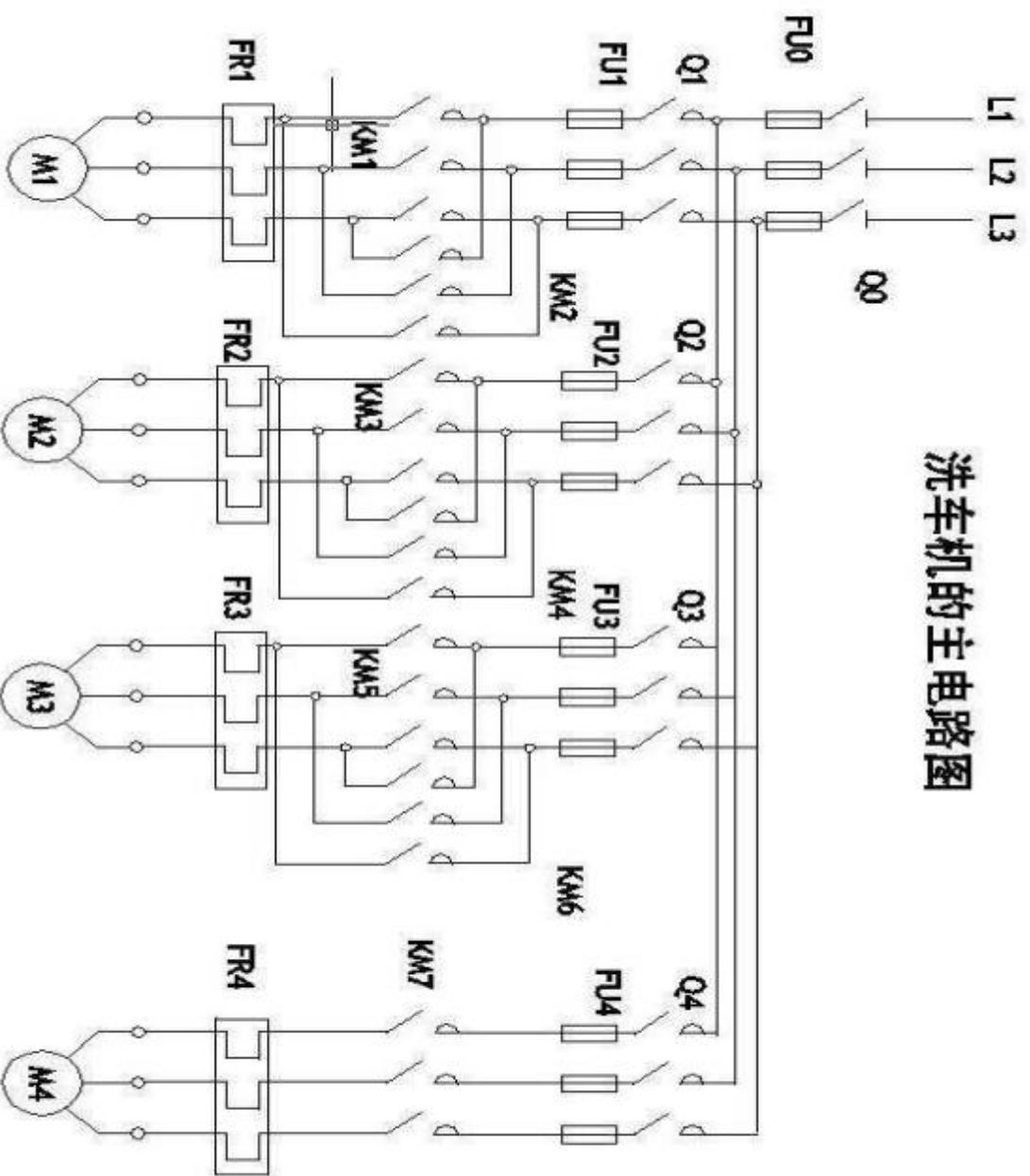
主电路图由四个电动机组成，还包括一些元器件，具体作用如下：

符号	器件	用途
M1	电动机 1	控制水平滚筒的上升和下降
M2	电动机 2	控制滚筒的正向旋转和反向旋转
M3	电动机 3	控制门架的前进和后退
M4	电动机 4	喷水泵喷水
FU0	总断路器	保护总电路
FU1	电机 1 断路器	保护电动机 1 电路
FU2	电机 2 断路器	保护电动机 2 电路
FU3	电机 3 断路器	保护电动机 3 电路
FU4	电机 4 断路器	保护电动机 4 电路
Q0	总电路开关	闭合、断开总电路
Q1	电机 1 开关	闭合、断开电机 1 电路
Q2	电机 2 开关	闭合、断开电机 2 电路
Q3	电机 3 开关	闭合、断开电机 3 电路
Q4	电机 4 开关	闭合、断开电机 4 电路
KM1	继电器 1	闭合、断开电机 1 的正转
KM2	继电器 2	闭合、断开电机 1 的反转
KM3	继电器 3	闭合、断开电机 2 的正转
KM4	继电器 4	闭合、断开电机 2 的反转

KM5	继电器 5	闭合、断开电机 3 的正转
KM6	继电器 6	闭合、断开电机 3 的反转
KM7	继电器 7	闭合、断开电机 4 的正转
FR1	热继电器 1	保护电机 1
FR2	热继电器 2	保护电机 2
FR3	热继电器 3	保护电机 3
FR4	热继电器 4	保护电机 4

.专业.专注.

洗车机的主电路图



升起、降低
滚筒

旋转滚筒

门架前进、
后退

喷水泵



图 4 洗车机的主电路图

3.4 控制电路的设计

3.4.1 PLC 的选择

根据实际情况和编程的需要我选择了台达 DVP-32ES 型号的 PLC。该 PLC 拥有 14 个输入触点和 14 个输出触点，共两组！

平面触点接口如图所示

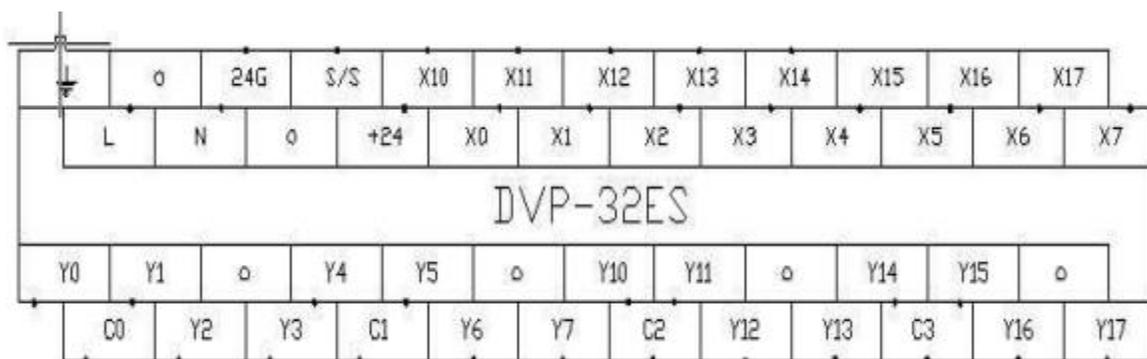


图 5 DVP-32ES 型号 PLC 触点接口示意图

X0-X7 第一组输入触点

Y0-Y7 第一组输出触点

X10-X17 第二组输入触点

Y10-Y17 第二组输出触点
C0-C3 DC24 输出负极输出公共端
24G DC24 输出正极
L 火线接口

.专业.专注.

N



零线接口

接地

3.4.2 PLC 接口与硬件的接口

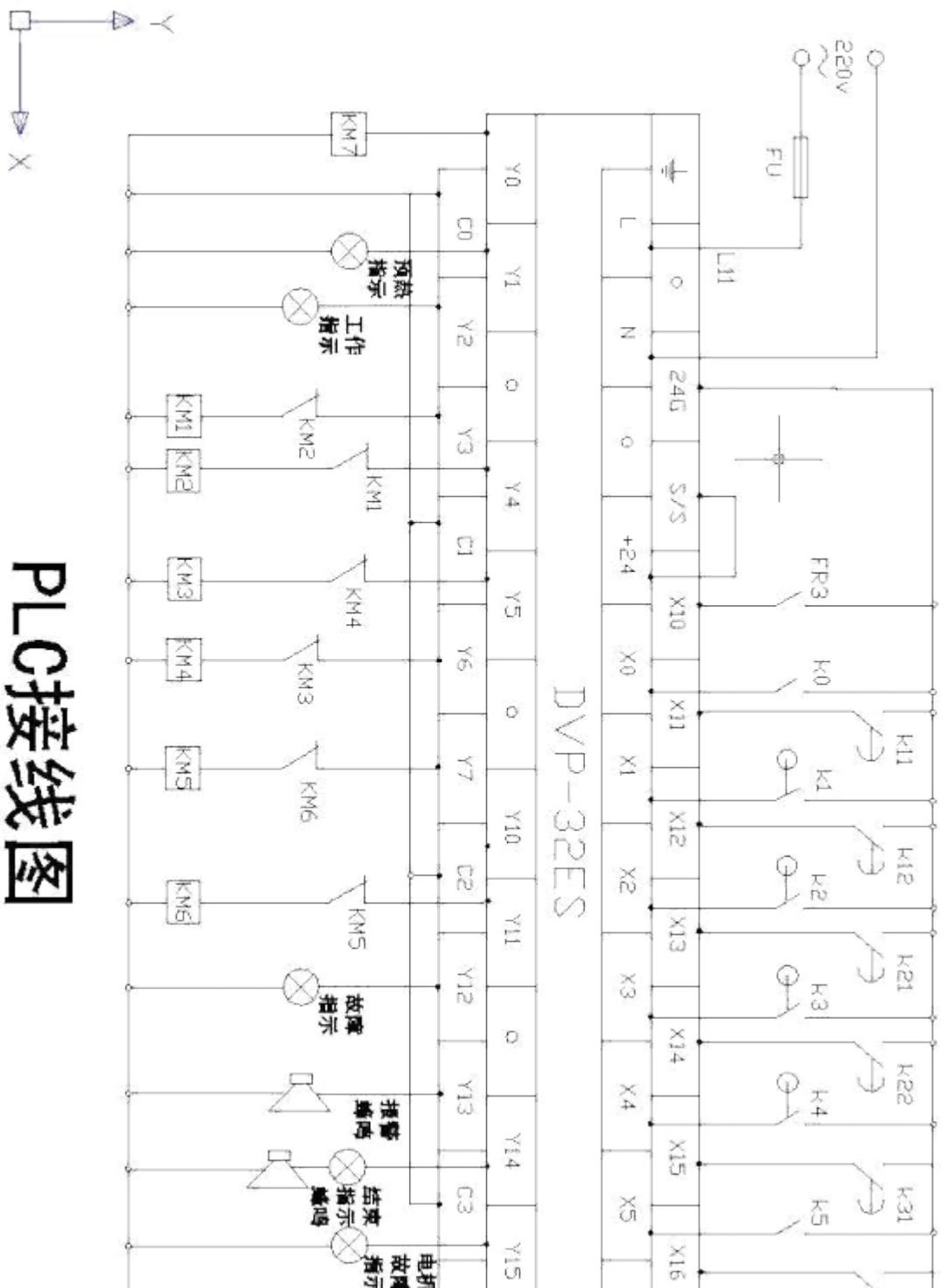
R1	X6	热继电器 1
FR2	X7	热继电器 2
FR3	X10	热继电器 3
k0	X0	总启动
k1	X1	上滚筒到位
k2	X2	门架到位 (车尾)
k3	X3	门架归位 (车头)
k4	X4	上滚筒归位
k5	X5	总停止 手动切换
k11	X11	手动滚筒下降
k12	X12	手动滚筒上升
k21	X13	手动门架前进
k22	X14	手动门架后退
k31	X15	暂停按钮
k32	X16	继续按钮
k6	X17	车辆出现

3.4.3 PLC 接线图

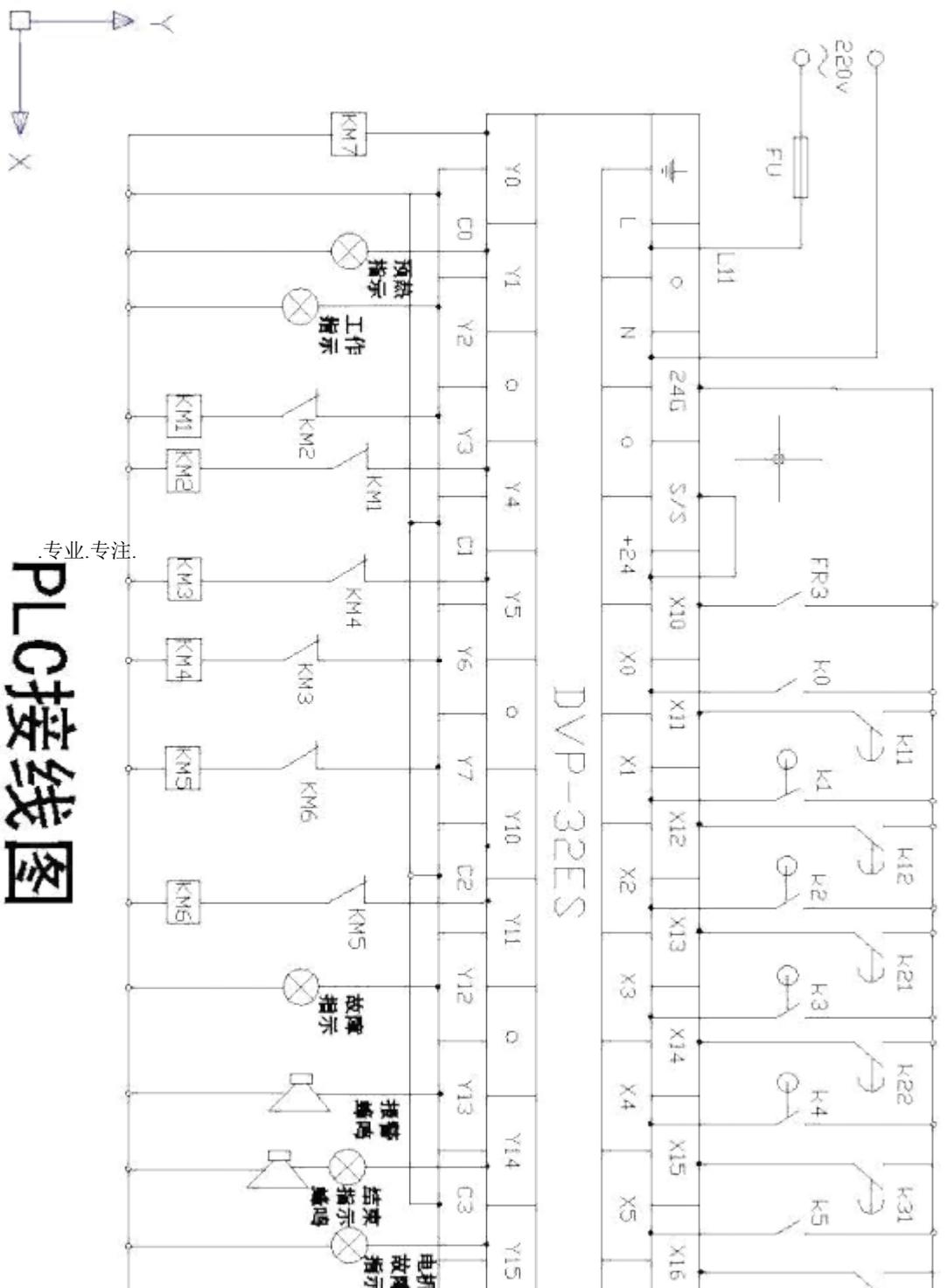
PLC 的硬件接线图如图 (5)

简单描述

.专业.专注.



PLC接线图



DVP-32ES

专业.专注.

PLC接线图

第 4 章 系统的软件设计

4.1 车辆检测控制

车辆检测开关是由一个光电传感器实现，但检测到车辆的信号后，发给 PLC 一个开关信号，此时 PLC 的启动程序才可以被激活，这就防止了不必要的错误启动。下面对光电传感器进行简单的介绍：

光电传感器是将光信号转换为电信号的光敏器件。它可用于检测直接引起光强变化的非电量，也可用来检测能转换成光量变化的其他非电量。

4.1.1 光电传感器的分类

光电传感器有光电管、光电倍增管、光敏电阻、光电二极管和光电三极管、光电池、半导体色敏传感器、光电闸流晶体管、热释电传感器、光电耦合器件等光电元件。另外，光电式传感器还可分为模拟式光电传感器和脉冲式光电传感器两类。

4.1.2 光电式传感器的应用

光电检测方法具有精度高、反应快、非接触等优点，而且可测参数多。传感器的结构简单，形式灵活多样，体积小。近年来，随着光电技术的发展，光电式传感器已成为系列产品，其品种及产量日益增加，用户可根据需要选用各种规格的产品，它在机电控制、计算机、国防科技等方面的应用都非常广泛。选择光电传感器时的另一项决定因素就是工作环境。洗车行业的工作环境会很脏，在洗车时，湿度可能会较高以及有很多液体，也可能会有沙子、洗车剂等。在这种情况下，必须考虑传感器的环境适应性，如果传感器不能适应污垢环境就不能被使用，光电传感器适应性强、体积小。

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/446200104023010114>