

单位代码_____

学 号_____

分 类 号_____

密 级_____



毕

业论文

PLC 的自动门控制系统设计

院（系）名称

专 业 名 称

学 生 姓 名

指 引 教 师

4 月 8 日

摘 要

随着科学技术的不断发展，自动门系统已开始应用于大型公司、科研所、政府机关等保密性较强的单位。为增强自动门运营的可靠性，本设计提出了一种 FX₂32MR 可编程控制器（PLC）与变频器控制的自动门控制系统，设计中采用两个感应探测器（门内和门外）、某些开关及传感器作为此系统的输入设备，变频器用来调节门体速度，并分析了该控制系统的工作原理及系统的硬件构成，分析了人体感应探测、自动门运营位置检测、门运营障碍检测等控制电路的工作过程，对 PLC 的选型、变频器的选型、I/O 点的拟定及自动门的动作过程等方面进行了具体论述。结合 PLC 的运营特点，对控制系统的工作流程作了合理的优化。在此基本上，给出了控制系统软件设计的程序流程图、顺序功能图、外部端子接线图及 PLC 控制梯形图等。本设计简介应用可编程控制器取代老式的继电器、接触器控制系统，实现自动门控制的过程。

核心词：自动门，可控制编程器，梯形图，变频控制

Design of Automatic Door Control System Based on PLC

ABSTRACT

With the continuous development of science and technology, automatic door system has been applied to large companies, research institutes, government agencies and other units are highly confidential. To enhance the reliability of automatic door operation, this design presents a FX2 -32MR programmable logic controller (PLC) and the inverter control automatic door control system, the design uses two sensor probes (door and door outside), some switches and sensors as the system input device, the drive door is used to adjust the speed, and analyzes the working principle of the control system hardware components and systems, analysis of the human body detection sensors, automatic door operation position detection, the door obstacle detection and other control circuit to run the working process, the selection of the PLC, inverter selection, I / O points of the action to identify and automatic doors and other aspects of the process in detail. With PLC's operating characteristics of the control system were reasonable workflow optimization. On this basis, given the process control system software design flow, sequential function chart, the external control terminal wiring diagram and PLC ladder and so

on. Describes the application of the programmable controller designed to replace traditional relay, contactor control systems, automatic door control process.

KEY WORDS: Automatic Doors, Control Programming, Ladder, Drive

目 录

前 言	1
概述	3
1.1 研究背景和研究意义	3
1.2 国内外自动门的发展状况	4
1.3 自动门技术发展方向	5
自动门控制系统总体方案设计	7
2.1 自动门的功能需求分析	7
2.2 自动门的部件构成	8
2.3 系统设计的基本环节	8
2.4 自动门技术参数的拟定	9
2.5 自动门的控制规定	10
自动门硬件系统的设计	11
3.1 控制系统构造设计	11
3.2 驱动装置的选择	11
3.3 变频器的选择	12
3.3.1 变频器原理	12

3.3.2 变频器的选型	13
3.4 探测器的选择	13
3.5 自动门运营位置检测	14
3.6 门运营障碍检测、报警	15
3.7 可编程控制器(PLC)的选型	15
3.7.1 PLC 概述	15
3.7.2 可编程控制器(PLC)的选型	16
3.8 可编程控制器(PLC)的 I/O 分派	19
自动门软件系统的设计	21
4.1 PLC 梯形图概述	21
4.2 程序流程图	22
结 论	25
谢 辞	26
参照文献	27

前 言

在经济飞速发展的中国，高楼矗立的大都市里的大厦、宾馆、酒店、银行、商场、写字楼里自动门已经是随处可见。自动门的工作方式是通过自动门内外两侧的感应探测器来感应人的出入，当人走近自动门时，感应开关感应到人的存在，给控制器一种开门信号，控制器通过驱动装置将门打开。当人通过门之后，再将门关闭。由于自动门在通电后可以实现无人管理，不仅能给我们带来人员进出以便、节省空调能源、防风、防尘、减少噪音等好处，更令我们的大门增添了不少高贵典雅的气息。

自动门在国外早已得到普遍应用，在国内也以其优秀的性能逐渐得到人们的认同，中国已经迎来了自动门发展的黄金时期。

自动门的性能优劣重要取决于它的控制装置，初期的自动门控制系统采用继电器逻辑控制，导致安装繁琐、体积大、不稳定、不易维修等缺陷已逐渐被裁减。目前自动门及其自动化行业最稳定的控制装置是可编程控制器（如下简称 PLC），PLC 是一种专门为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，用来在其内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和开关量的逻辑控制的输入和输出，控制多种类型的机械或生产过程，PLC 具有可靠性高，抗干扰能力强，功能完善，合用性强，系统的设计、建造工作量小，维护以便，容易改造，体积小，重量轻，能耗低等长处。目前，可编程控制器在机械制造、石油化工、冶金钢铁、汽车、轻工业等领域的应用都得到了长足的发展，因此运用 PLC 控制自动门具有较高的可靠性，维修以便等特点，因此，进行自动门的 PLC 控制系统设计，可以推动自动门行业的发展，扩大 PLC 在自动门行业乃至整个自动化行业的应用，具有一定的经济和理论研究价值。

本设计重要简介运用 PLC 为控制器的自动门的开发和研究，所有产品的开发都要讲究实用，本设计开发的产品对许多的场合都能合用，并且可以简朴化，不管对于产品开发商尚有使用者来说，都是最佳的。她们需要的是—种便宜的又是一种实用的产品。此系统的设计正好具有了这样—种规定，可以在大多数的地方应用。因此本设计就是解决了这样—种问题，还可以保证自动门的稳定性，且本设计意味着产品成本下降，效益提高。因此是—种比较实用且经济的产品。

概述

1.1 研究背景和研究意义

21 世纪的今天，门更加突出了安全理念，强调了有效性：有效地防备、通行、疏散，同步还突出了建筑艺术的理念，强调门与建筑以及周边环境整体的协调、和谐。

自动门大规模专业化生产始于 150 年前，在不断发展和完善的过程中，涌现出大批独具规模的专业制造商。门的高档形式——自动门来源在欧美，迅速发展至今天，已经形成了种类齐全、功能完善、造工精细的自动门家族。

大中型公共场合，为这些建筑增添了亮丽、潮流的姿彩。自动门从理论上理解应当是门的使用观念的延伸，是人们根据需要对门的功能的提高和完善。因此对自动门的结识应当从人对门功能的规定开始。作为建筑物一部分的门，从最基本的意义上讲，要同步满足隔离外部环境和不阻碍人的通行这两种规定。因此门体自身应牢固、密封。

由于中国没有有关的自动门国标，导致自动门档次、质量良莠不齐。如果你没有使用过自动门，最佳选择一种由专业厂生产、能提供较完善售后服务的自动门品牌（目前有诸多自动门品牌是由某些贸易公司购买散件加上自己拼装而成，应尽量避免购买此类产品）。不要觉得样本上所有是外国语，资料也是外国语的商品就是进口的商品，其实这样是违背国家规定的。真正的出名品牌，合法的商品不会这样做。在购买自动门时最佳在授权的指定经销商处或认定销售店的商店购买（有悬挂的授权书），并且在购买时要清晰所购买设备的基本配备，避免买家克扣部件。

自动门根据使用的场合及功能的不同可分为自动平移门、自动平开门、自动旋转门、自动圆弧门、自动折叠门等，其中平开门用的场合较少，旋转门由于昂贵并且非常庞大，一般只用于有需要的高档宾馆，自动平移门使用得最广泛，人们一般所说的自动门、感应门就是指自动平移门。

自动门的普及和应用，变化了人们的防护意识，提高了人们的安全观念。自动门除可美化出入口环境外，由于自动门在通电后可以实现无人看守，同步又可节省空调能源、防风、防尘、减少噪音，既以便又提高了建筑的档次，于是迅速在国内外的建筑市场上得到大范畴的普及。同步也几乎成为了银行，写字楼，酒店等办公娱乐场所装修必不可少的一项配备。

自动平移门最常用的形式是自动门机及门内外两侧加感应探测器，当人走近自动门时，感应探测器感应到人的存在，给控制器一种开门信号，控制器通过驱动装置将门打开。当人通过门之后，再将门关闭。

自动门的控制措施有诸多，从控制器的不同来分，有老式的继电器控制，即通过按钮和复杂的接线安装；智能控制器控制，即通过运用现代自动化设备来控制，它具有稳定性高，安全等长处，因此被诸多生产厂商所运用。由于继电器逻辑控制的自动门系统因存在许多缺陷而逐渐被智能控制器控制的自动门所裁减。

在智能控制器的选择上，自动门的主控器有微电脑控制器控制和可编程控制器（PLC）控制，微电脑控制要有体积小、安装以便等特点，目前有许多厂家采用此种方式生产自动门，PLC控制的特点是稳定性高维护以便，目前许多大型的商场的自动门都是由这种方式来控制。

1.2 国内外自动门的发展状况

在国外，进入 90 年代以来，自动化技术发展不久，技术已经很成熟，并获得了惊人的成就，自动化技术是自动门的重要部分。在目前人们生活中自动门可以节省空间能源、减少噪音、防尘、防风，同步可以使出入口显得很庄严高档，因此应用非常广泛。

随着国内经济的飞速发展，自动门在人们的生活中的运用越来越广泛，自动门适合于宾馆、酒店、银行、写字楼、医院、商店等公共场合。但在国内，自动门的自主研发尚处在初级阶段。在自动门控制系统设计中，稳定、节能、环保、安全及人性化是需要一方面考虑的因素。

国内的自动门状况有如下几点：

(1) 厂家多，规模小 5~6 年来几年来，自动门在国内得到了迅速的发展。据不完全统计，目前国内大大小小生产自动门的厂家已有 50 多家，但普遍生产规模小，自主研发能力差。从新产品开发能力和质量稳定性方面还不具有和进口产品竞争的实力。

(2) 专业化分工趋势显现初期的生产厂家，一般是自主研发和生产，顶多委托代加工部分零部件。近两年来，浮现了专门生产重要部件的厂家，如电机、主控板、遥控器传动件、塑料件等浮现了专业生产厂家，这一趋势使生产的门槛减少，进入的厂家进一步增多，导致竞争更加剧烈。

(3) 高、低档次的市场分明进口产品借助质量和品牌优势，占据了高品位市场，目前国内厂家的产品基本上也都具有了比较完善的功能，但生产工艺略嫌粗糙，质量水平参差不齐，整体档次较低，重要集中在低端市场。

(4) 产品同质化和市场特点导致利润微薄产品同质化严重，加之自动门产品往往是开发商而非最后顾客在选择产品，因此价格因素占的比重较大，加剧了市场竞争。其成果是众多厂家一味地比拼价格，导致利润微薄。同步，由于价格过低，也使产品

的持续改善和发展受到限制。

1.3 自动门技术发展方向

由于目前没有有关的技术原则，各厂家的产品都按照自己的公司原则进行生产，对各项技术指标的规定和测量措施都不尽相似，如提高力等参数，差别较大，在市场上导致了较大的混乱，给顾客选择带来不便，也不利于行业的发展。因此，有必要制定自动门的技术原则，明确规定的重要技术指标以及测试措施等，引导市场有序竞争，增进行业发展。

在建筑金属构造协会和门业标委会的大力推动下，《自动门》原则编制工作已经展开，目前有许继施普雷特机电设备有限公司、深圳固威特科技有限公司、沈阳将来科技发展有限公司、福建漳州市麒麟电子有限公司和上海昌顺电子信息技术有限公司等5家单位参与了此原则的编制工作。4月2日，在北京召开了编制构成立会和初次工作会议。通过编制组两个多月的工作，现该原则的草稿已经形成，拟于近期召开编制组第二次工作会议，对草稿进行讨论和修改。

通过近年发展，自动门行业呈现如下发展趋势：

(1) 智能化，多功能：此后的还将进一步提高智能化限度，如自动检测开关门行程位置，自动适应门体阻力的变化，以始终保持较高的遇障保护敏捷度等。还将增长某些新的功能，如和住宅安防系统配合使用等。

(2) 免维护：采用多种措施，减少使用过程中的维护工作。

(3) 多样化：将会有多种各种不同外观和功能的产品，满足顾客的不同需要。

(4) 高安全性：随着顾客安全意识的提高，安全性将是顾客非常注重的一项指标，也将是一项基本规定。

自动门控制系统总体方案设计

2.1 自动门的功能需求分析

本设计是面向公共场合入口的应用设计，需要有安全和可靠性，在设计的时候改良了自动门的和谐性，构造如图 2-1 所示：

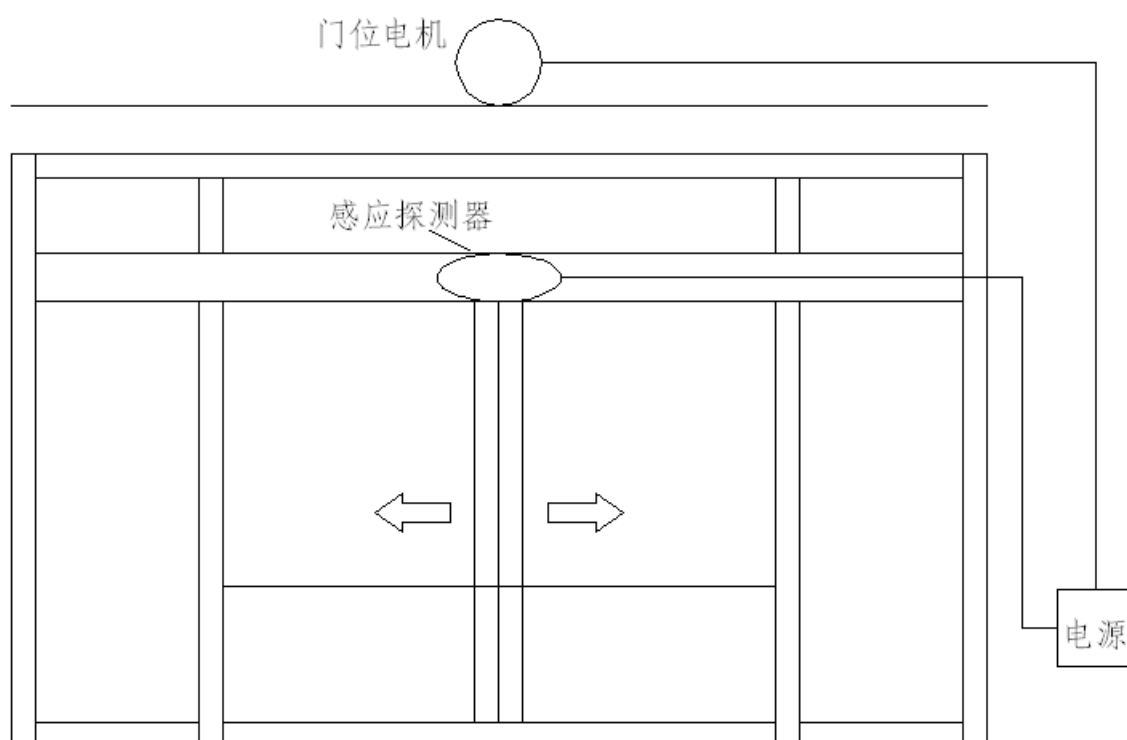


图 2-1 自动门构造示意图

根据入口处对自动门的具体规定，本设计所设计的自动门应具有如下功能：

- (1) 开门和关门控制应具有手动和自动方式

为了便于维护，自动门应具有手动和自动方式。手动和自动转换开关来控制，当转换开关拨向手动位置时，门可以手动调节开或者关。当转换开关拨向自动位置时，手动开门失效，由感应探测器检测有人接近门口且门未打开或者检测到已无人接近门口且门未关闭，PLC 动作输出信号给变频器来控制电机的正转或者反转来实现开门或者关门。

(2) 防夹人功能

为了杜绝自动门的夹人事件，在门两侧安装积极式红外线防夹感应器，一避免停留在门附近的人被门所夹住。

(3) 蜂鸣器提示功能

当自动门浮现夹人意外状况时，PLC 输出信号给蜂鸣器，蜂鸣器响以提示管理人员的注意。

自动门控制系统涉及 PLC 控制和动作执行元件构成。采用自动和手动点动控制方式，此种控制模式为目前大多数自动门的控制方式。本设计所设计的自动门控制系统采用 PLC 为控制中心来控制传动机构从而控制门的开和关实现门的自动化控制。

2.2 自动门的部件构成

(1) 主控器是自动感应门的指挥中心，它通过内部编有指令程序的大规模集成块，发出相应指令，指挥马达或电锁类系统工作；同步工作人员可通过主控器调节门扇启

动速度、启动幅度等参数。

(2) 感应探测器负责采集外部信号，当有移动物体进入它的工作范畴时，它就给主控制器一种脉冲信号。

(3) 动力马达可提供开关门的积极力。

(4) 自动感应门扇行进轨道用于约束门扇的吊具走轮系统，使其按特定方向行进。

(5) 门扇吊具走轮系统用于吊挂活动门扇，同步在动力牵引下带动门扇运营。

(6) 同步皮带(有的厂家使用三角皮带)用于传播马达动力，牵引自动感应门扇吊具走轮系统。

(7) 下部导向系统是自动感应门门扇下部的导向与定位装置，避免门扇在运营时浮现前后摆动。

2.3 系统设计的基本环节

在自动门控制系统的设计过程中重要要考虑如下几点：

(1) 进一步理解和分析自动门的工艺条件和控制规定。

(2) 拟定 I/O 设备。根据自动门控制系统的功能规定，拟定系统所需的顾客输入、输出设备。常用的输入设备有按钮、选择开关、行程开关、传感器等，常用的输出设备有继电器、接触器、批示灯等。

(3) 根据 I/O 点数选择合适的 PLC 类型。

(4)

分派 I/O 点数，分派 PLC 的输入输出点，编制出输入输出分派表或者输入输出端子的接线图。

(5) 设计自动门系统的梯形图程序，根据工作规定设计出周密完整的梯形图程序，这是整个自动门系统的核心工作。

2.4 自动门技术参数的拟定

自动平移门安装和调试的核心是提高精度，即导轨的平直度和水平度，门体地两个吊挂点所形成的直线与导轨的平行度和垂直度，最大限度地减少门体的静态侧摆。

在自动门投入使用后，特别是初期，应常常调节门体，修正运营产生的误差。

要严格限制门体重量，不能超过自动门的额定负重。一般在三个月最多一年内要对自动门进行全面的清理和调节。

公共场合的自动平移门由于使用频率非常频繁，而任何自动门的使用频率和使用寿命均有限。例如机场、大型超市和医院外门的人员流量每天可达到成千上万人次，或者在特定期间段里集中通过大量人员，在这种状况下，要使用自动门就必须进行综合考虑。例如增长门的数量，加大门扇宽度，增长关门延迟时间等。具体参数如表 2-1 所示。

表 2-1 自动门具体参数

单扇启动宽度(mm)	1250(最宽)
------------	----------

单扇门的最大承重(kg)	$1 \times 120\text{kg}$
高度(mm)	2500mm

最快开/关门速度 (cm/s)	60cm/s
减速开/关门速度 (cm/s)	20cm/s
启动保持时间 (s)	15s(程序中可调)
可编程控制器电源	220V AC， 50-60Hz
驱动器电源	380V AC， 50Hz
驱动器输出额定功率	120W

2.5 自动门的控制规定

(1) 当有人由内到外或由外到内通过感应探测器检测开关 SB1 或 SB2 时，开门执行机构 KM1、KM2 动作，电动机正转，当门达到开门减速开关 SB3 位置时，电机开始减速，门达到开门限位开关 SB4 位置时，电机停止运营。

(2) 自动门在开门位置停留 8 秒后，自动进入关门过程，关门执行机构 KM3、KM4 被起动，电动机反转，当门移动到关门减速开关 SB5 位置时，电机开始减速，门移动到关门限位开关 SB6 位置时，电机停止运营。

(3) 在关门过程中，当有人员由外到内或由内到外通过感应探测器检测开关 SB1 或 SB2 时，门立即停止且停止 0.5 秒后，自动进入开门程序。

(4) 在门打开后的 8 秒等待时间内，若有人员由外至内或由内至外通过感应探测器检测开关 SB1 或 SB2 时，必须重新开始等待 8 秒后，再自动进入关门过程，以保证人员安全通过。

(5)

当有人站在门口不进入时,感应探测器检测开关 SB1 或 SB2 就会始终检测到信号,定期器处在循环定期状态。

自动门控制装置由门外感应探测器检测开关 SB1、门内感应探测器检测开关 SB2、开门减速开关 SB3、开门到限位开关 SB4、关门减速开关 SB5、关门到限位开关 SB6、开门执行机构 KM1/KM2(使直流电动机正转)、关门执行机构 KM3/KM4(使直流电动机反转)等部件构成。考虑到自动控制门在浮现故障时的维修以便,因此增长了手动开门 K1、手动关门 K2。

自动门硬件系统的设计

3.1 控制系统构造设计

本设计运用 PLC 控制变频器来调节交流电机运转来实现自动门运转的控制方式。采用变频器电路,构造简朴,控制以便,可靠性高,交流电机具有效率高、维护成本低的特点。交流电机驱动系统与直流电机驱动系统相比具有效率高、构造简朴、维护以便、易于冷却和寿命长等长处,并且系统调速范畴宽,并且能实现低速恒转矩、高速横功率运转等特性。随着变频技术的发展,交流电机控制的成本得以减少,为交流驱动系统在自动门中的大量运用提供了条件。控制系统构造图如图 3-1 所示:

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/228052032011006101>