开　题　报　告

一、课题来源：校级题目。

二、设计题目的目的和意义

1）设计目的：通过课程设计，进一步对所学习的知识加深理解，了解PLC的功能及原理，为今后就业积累一些经验。

2）设计意义：随着时代的发展与科学水平的进步，加强对PLC技术的研究具有重要意义。原来的艺术灯饰控制系统常采用继电器逻辑控制或电子逻辑控制装置，这种控制方式存在着硬件布线复杂.安装和维护不方便，灵活性差，可靠性不高的缺点，尤其是在实现多层次的大中型艺术灯饰的控制上工作量很大。本设计采用PLC来实现艺术照明灯的自动控制，具有工作量少，接线简单，工作可靠，易于修改闪动次数和亮.灭持续时间的优点，减少扫描时间，这是PLC编程必须遵循的原则，这种设计可以满足各种造型要求，受到良好的视觉效果。

三、现状和发展趋势

PLC是目前工业控制中使用最为普遍的一种。PLC是以计算机技术为核心的通用工业自动化装置，它将传统的继电器控制系统与计算机技术结合在一起，具有高可靠性.灵活通用，易于编程和使用方便等特点，近年来在工业自动控制.机电一体化以及改造传统产业等方面得到广泛的应用，被誉为现代工业生产自动化的三大支柱之首。

属于电类专业，电气工程实际上是其母体。电气工程及其自动化

的研究对象是电能，而电信息的检测、处理、控制等技术在电能从产生到利用的各个环节中都起着越来越重要的作用。因此，有关电信息的研究也成了电气工程及其自动迄今为止，通信和计算机都主要以电作为信息的载体。因此，这些专业也都化专业的重要组成部分，专业名称中也就有了的“及其自动化”。

近年来，PLC 的功能不断完善，随着计算机技术.信号处理技术.控制技术网络技术的不断发展和用户需求的不断提高，PLC 在运动控制.过程控制的领域也发挥着十分重要的作用。PLC 由于采用通用监控软件，在设计企业的管理信息系统方面，要容易一些。随着中国经济的高速发展和基础自动化水平的不断提高，今后一段时期内，PLC 在我国仍将保持高速增长势头。

四、设计内容、途径和技术路线

1）设计内容：

（1）研究 PLC的结构和原理。

（2）根据控制要求确定相应的设计方案，绘出流程图，选择相应的硬件设备，编写程序（优化程序）。

（3）建立以 PLC为基础的外围电路，并进行模拟和调试。

2）途径：

收集相关资料和文献，系统学习三菱系列 PLC程序控制技术，按照自动化控制理论所建立的数学模型制定控制策略，建立完善仿真模型并仿真。

3）技术路线：

根据三菱控制天塔之光要点和时性要求，以各种外围设备为执行器，对输入元件的时序差进行运算，当为关闭时可控件的输出为 0.当开启时，可控件的输出为 1.由于受到外部干涉较小，基本由 PLC 指令表对其进行时序控制，用编写好的程序，经检查在线进行调试，在实验室，用计算机代替继电器控制；用程序代替硬件连接；输入输出电平可与外部装置直接相连，并可实现扩展，用以实现最佳循环时序效果。

五、设计工作的主要阶段、进度及指标

阶段	起始时间	结束时间	进度	技术指标
第一阶段	2011.03.26	2011.04.25	收集相关资料、PLC 的结构和原理及外围电路设计	丰富全面
第二阶段	2011.04.26	2011.05.31	根据流程图写出程序及软件的使用，符合设计要求	符合设计要求
第三阶段	2011.06.01	2011.06.10	程序的传送及调试。外围电路的连接	设计合理、 结构化模块化
第四阶段	2011.06.11	2011.06.20	整理修改论文预答辩	详细全面

六、最终目标及完成时间

控制要求：要求设计 1 组霓虹灯，有十个灯管，要求十个灯管顺次点亮，每个间隔 1 秒，当十个灯全亮后 1 秒，又全灭，然后再全亮，再一次熄灭，如此循环。

在 2011 年 6 月 6 日完成《三菱 PLC控制天塔之光》毕业设计。

七、现有条件及必要措施

1）现有条件：

学校拥有多个电子电器实训室，其中电工电子及其自动化实训室拥有西门子、三菱、单片机控制的多种常用模板，以及编程器等。

2）必要措施：

通过实验获得实验控制顺序，在现有顺序上发展各种信号间动作控制，设计并编程相应的软件。

八、指导老师审核意见

指导老师签名：

诚　信　声　明

本人郑重声明：所呈交的大专毕业论文（设计）是本人在指导老师的指导下，进行研究工作所取得的成果，成果不存在知识产权争议。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体在文中均作了明确的说明并表示了谢意。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

天塔之光 PLC设计

摘要：本文介绍了利用三菱 FX2N系列 PLC对天塔之光的控制，阐述了控制方案。实现天塔之光功能的方式有多种，可以采用早期的模拟电路、数字电路或数模混合电路。今年来随着科技的飞速发展，单片机、PLC的应用不断走向深入，同时带动传统的控制检测技术的不断更新。本文采用日本三菱公司生产的 FX2N-64MR 型 PLC作为核心控制器进行天塔之光系统的设计，并且设计出了系统结构图、程序指令、梯形图以及输入输出端子的分配方案。同时根据天塔之光的控制要求和特点，确定 PLC的输入输出分配，并进行现场调试。

关键词：PLC　控制　天塔之光

Sky Tower Design Light PLC

Abstract: This paper describes the use of Mitsubishi FX2N Series PLC on the day of the control tower of light, described the control scheme. Implement day light tower features in different ways, can be used early in the analog circuits, digital circuits or digital-analog hybrid circuits. This year with the rapid development of science and technology, microcontroller, PLCapplications continue to go deeper, and promote the traditional control detection technology constantly updated. In this paper, produced by Japan's Mitsubishi PLCFX2N-64MR-typedays, as the core controller, the light tower system design, and design a system structure diagram, program instructions, ladder and the input and output terminals of the distribution program. The light of day under both the control

tower requirements and characteristics to determine the distribution of

PLC input and output, and on-site commissioning.

Key words: PLC control days the light tower

前言

可编程控制器（PLC）是一种新型的通用自动化控制装置，它将传统的继电气控制技术、计算机技术和通讯技术融为一体，具有控制功能强，可靠性高，使用灵活方便，易于扩展等优点而应用越来越广泛。可编程控制器（Programmable Logic Controller ）即 PLC。现已广泛应用于工业控制的各个领域。它以微处理为核心，用编写的程序不仅可以进行逻辑控制，还可以定时，计数和运算等，并通过数字量和模拟量的输入/输出来控制机械设备或生产过程。美国电器制造商协会经过 4 年调查，于 1980 年将其正式命名为可编程控制器（Programmable Controller ），简写为 PC。后来由于 PC 这个名称常常被用来称呼个人电脑（Personal Computer），为了区别，现在也把可编程控制器成为PLC。

PLC的简介

国际电工委员会（IEC）于 1987 年对 PLC定义如下：

国际电工委员会（IEC）曾于 1982 年 11 月颁发了可编程控制器标准草案第一稿，1985 年 1 月又发表了第二稿，1987 年 2 月颁发了第三稿。该草案中对可编程控制器的定义是：“可编程控制器是一种数字运算操作的电子系统，专为在工业环境下应用设计。它采用了可编程序的存储器，用来在其内部存储和执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作命令，并通过数字式和模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。可编程控制器及其有关外围设备，都按易于与工业系统联成一个整体、易于扩充其功能的原则设汁。”

定义强调了可编程控制器是“数字运算操作的电一子系统”，是一种一计算机。它是“专为在工业环境下应用而设计”的工业计算机，是一种用程序来改变控制功能的工业控制计算机，除了能完成各种各样的控制功能外，还有与其他计算机通信联网的功能。

这种工业计算机采用“面向用户的指令”，因此编程方便。它能完成逻辑运

算、顺序控制、定时一计数和算术操作，它还具有“数字量和模拟量输入输出控制”的能力，并且非常容易与“工业控制系统联成一体”，易于“扩充”。

定义还强调了可编程控制器应直接应用于工业环境，它须具有很强的抗干扰能力、广泛的适应能力和应用范围。这一也是区别于一般微机控制系统的一个重要特征。

应该强调的是，可编程控制器与以往所讲的顺序控制器在“可编程”’为一面有质的区别。PLC引入了微处理机及半导体存储器等新一代电子器件，并用规定的指令进行编程，能灵活地修改，即用软件方式来实现“可编程”的目的。

可编程序控制器是应用而最广、功能强大、使用方便的通用工业控制装置，自研制成功开始使用以来，它已经成为了当代工业自动化的主要支柱之一。

PLC的特点

(1)编程简单，使用方便

梯形图是使用得最多的可编程序控制器的编程语言，其符号与继电器电路原理图相似。有继电器电路基础的电气技术人员只要很短的时间就可以熟悉梯形图语言，并川来编制用户程序，梯形图语言形象直观，易学易懂。

(2)控制灵活，程序可变，具有很好的柔

可编程序控制器产品采用模块化形式，配备有品种齐全的各种硬件装置供用户选用，用户能灵活方一使地进行系统配置，组成不同功能、不同规模的系统。可编程序控制器用软件功能取代了继电器控制系统中大量的中间继电器、时间继电器、计数器等器件，硬件配置确定后，可以通过修改用户程序，不用改变硬件，方便快速地适应工艺条件的变化，其有很好的柔性。

(3)功能强，扩充方便，性能价格比高

可编程序控制器内成百上千个可供用户使用的编程元件，有很强的逻辑判断、数据处理、PID调节和数据通信功能，可以实现非常复杂的控制功能。如果元件不够，只要加上需要的扩展单元元即可，扩充非常方便。与相同功能的继电器系统相比，具有很高的性能价格比。

(4)控制系统设计及施工的工作量少，维修方便

可编程序控制器的配线与其它控制系统的配线比较少得多，故可以省下大量的配线，减少大量的安装接线时间，开关柜体积缩小，节省大量的费用。可编程

序控制器有较强的带负载能力、可以直接驱动一般的电磁阀和交流接触器。一般可用接线端子连接外部接线。可编程序控制器的故障率很低，且有完善的自诊断和显示功能，便于迅速地排除故障。

(5)可靠性高，抗干扰能力强

可编程序控制器是为现场工作设计的，采取了一系列硬件和软件抗干扰措施，硬件措施如屏蔽、滤波、电源调整与保护、隔离、后备电池等，例如，西门子公司 S7 一 200 系列 PLC内部 EEPROM，储存用户原程序和预设值在一个较长时间段(190 小时)，所有中间数据可以通过一个超级电容器保持，如果选配电池模块，可以确保停电后中间数据能保存 200 天。软件措施如故障检测、信息保护和恢复、警戒时钟，加强对程序的检测和校验。从而提高了系统杭干扰能力，平均无故障时间达到数万小时以上，可以直接用于有强烈干扰的工业生产现场，可编程序控制器已被广人用户公认为最可靠的工业控制设备之一。

(6)体积小、重量轻、能耗低，是“机电一体化”特有的产品。

PLC的应用

日前，可编程序控制器已经广泛地应用在各个工业部门。随着其性能价格比的不断提高，应用范围还在不断扩大，主要有以下几个方面：

1.逻辑控制

可编程序控制器具有“与”、“或”、“非”等逻辑运算的能力，可以实现逻辑运算，用触点和电路的串、并联，代替继电器进行组合逻辑控制，定时控制与顺序逻辑控制。数字量逻辑控制可以用于单台设备，也可以用于自动生产线，其应用领域最为普及，包括微电子、家电行业也有广泛的应用。

2.运动控制

可编程序控制器使用专用的运动控制模块，或灵活运用指令，使运动控制与顺序控制功能有机地结合在一起。随着变频器、电动机起动器的普遍使用，可编程序控制器可以与变频器结合，运动控制功能更为强大，并广泛地用于各种机械，如金属切削机床、装配机械、机器人、电梯等场合。

3。过程控制

可编程序控制器可以接收温度、压力、流量等连续变化的模拟量，通过模拟量 I/O 模块，实现模拟量(Analog) 和数字量(Digital) 之间的 A/D转换和 D/A转

换，并对被控模拟量实行闭环 PID(比例一积分一微分)控制。现代的大中型可编程序控制器一般都有 PID 闭环控制功能，此功能已经广泛地应用于工业生产、加热炉、锅炉等设备，以及轻工、化工、机械、冶金、电力、建材等行业。

4. 数据处理

可编程序控制器具有数学运算、数据传送、转换、排序和查表、位操作等功能，可以完成数据的采集、分析和处理。这些数据可以是运算的中间参考值，也可以通过通信功能传送到别的智能装置，或者将它们保存、打印。数据处理一般用于大型控制系统，如无人柔性制造系统，也可以用于过程控制系统，如造纸、冶金、食品工业中的一些大型控制系统。

5。构建网络控制

可编程序控制器的通信包括主机与远程 I/O 之间的通信、多台可编程序控制器之间的通信、可编程序控制器和其他智能控制设备(如计算机、变频器)之间的通信。可编程序控制器与其他智能控制设备一起，可以组成“集中管理、分散控制”的分布式控制系统。当然，并非所有的可编程序控制器都具有上述功能，用户应根据系统的需要选择可编程序控制器，这样既能完成控制任务，又可节省资金。

PLC的主要技术指标

可编程控制器的种类很多，用户可以根据控制系统的具体要求选择不同技术性能指标的 PLC。可编程控制器的技术性能指标主要有以下几个力一面:

1. 输入/输出点数

可编程控制器的 I/O 点数指外部输入、输出端子数量的总和。它是描述的 PLC 大小的一个重要的参数。

2. 存储容量

PLC的存储器由系统程序存储器,用户程序存储器和数据存储器三部分组成。PLC存储容量通常指用户程序存储器和数据存储器容量之和，表示系统提供给用户的可用资源，是系统性能的一项重要技术指标。

3. 扫描速度

可编程控制器采用循环扫描方式工作，完成 1 次扫描所需的时间叫做扫描周期。影响扫描速度的主要因素有用户程序的长度和 PLC产品的类型。PLC中 CUP

PLC运算精度和运行速度。

4，指令系统

指令系统是指 PLC所有指令的总和。可编程控制器的编程指令越多，软件功能就越强，但掌握应用也相对较复杂。用户应根据实际控制要求选择合适指令功能的可编程控制器。

5。通信功能

通信有 PLC之间的通信和 PLC与其他设备之间的通信。通信主要涉及通信模块，通信接口，通信协议和通信指令等内容。PLC的组网和通信能力也已成为 PLC产品水平的重要衡量指标之一。厂家的产品手册上还提供 PLC的负载能力、外形尺寸、重量、保护等级、适用的安装和使用环境如温度、湿度等性能指标参数，供用户参考。

PLC的分类

按 I/O 点数容量分类

一般来说，PLC处理的 I/O 点数比较多，反映控制关系比较复杂，用户要求的程序存储器容量比较大，要求 PLC的指令及其他功能比较多，指令执行的过程比较快等。按 PLC的输入输出点数可将 PLC分为三大类。

（1）小型机　小型 PLC的功能一般以开关量控制为主，其输入、输出总数在 256 点一下，用户程序存储器容量在 4K字以下。现在的高性能小型机还具有一定的通信能力和少量的模拟量处理能力。这类 PLC价格低廉，体积小，适合于控制单台设备，开发机电一体化产品。

典型的小型机有 OMRON公司的 CPM2A系列、SIEMEN公司的 S7-200 系列、MITSUBISHI公司的 FX系列和 AB公司的 SL500 系列等整式 PLC等产品。

（2）中型机　中型 PLC的输入、输出总点数在 256-2048 点之间，用户程序存储器容量达到 2-8K 字。中型 PLC不仅具有开关量和模拟量的控制功能，还具有更强的数字计算能力，它的通信功能和模拟量处理能力更强大。中型机的指令比小型机更丰富，适用于更复杂的逻辑控制系统以及连续生产过程控制场合。

典型的中型机有 SIEMENS公司的 S-300 系列、OMRON公司的 C200H系列、AB公司的 SLC500系列模块式 PLC等产品。

（3）大型机　大型 PLC的输入、输出总点数在 2048 点以上，用户程序存储

8-16K 字。大型 PLC的性能已经与工业控制计算机相当，它具有计算、控制和调节的功能，还具有很强的网络结构和通信联网能力。它的监视采用 CRT 显示，能够表示过程动态流程，记录各种曲线，PID 调节参数选择图；它配备多种智能板，构成一个多功能系统。这种系统还可以和其他型号的 PLC互联，和上位机相连，组成一个集中分布的生产过程和产品质量控制系统。大型机适用于设备自动化控制、过程自动化控制和过程监控系统。

典型的大型 PLC有 SIEMENS公司的 S7-400 系列、OMRON公司的 CVM1和 CS1 系列、SB公司的 SLC5/05 系列等产品。

上述划分没有严格的界限，随着 PLC技术的飞速发展，某些小型 PLC也具备中型机和大型机的功能，这也是 PLC的发展趋势。

按结构形式分类

按 PLC物理结构形式的不同，可分为整体式（也称单元式）和组合式（也称模块式）两类。

（1）整体式结构　整体式结构的 PLC是酱中央处理器（CUP）、存储器、输入单元、电源、通信端口、I/O 扩展端口等组装在一个箱体内构成主机。内外还有独立的 I/O 扩展单元等通过扩展电缆与主机上的扩展端口相连，以构成 PLC 不同配置与主机配合使用。整体式结构的 PLC结构接凑、体积小、成本低、安装方便。小型机常用这种结构。

（2）组合式结构　这种结构的 PLC是酱 CPU 输入单元、输出单元、电源、智能 I/O 单元，通信单元等分别做成相应的电路板和扩展模块。组合式的特点是配置灵活，输入接点、输出接点的数量可以自由选择，各种功能模块可以依需要灵活配置。大中型 PLC常用组合式结构。

任务分析

1.1 任务说明

本人的设计是利用 PLC控制天塔之光，天塔之光由 10 盏灯按照一定的规律点亮，不断闪烁发光而成的。

1.1.1 控制要求

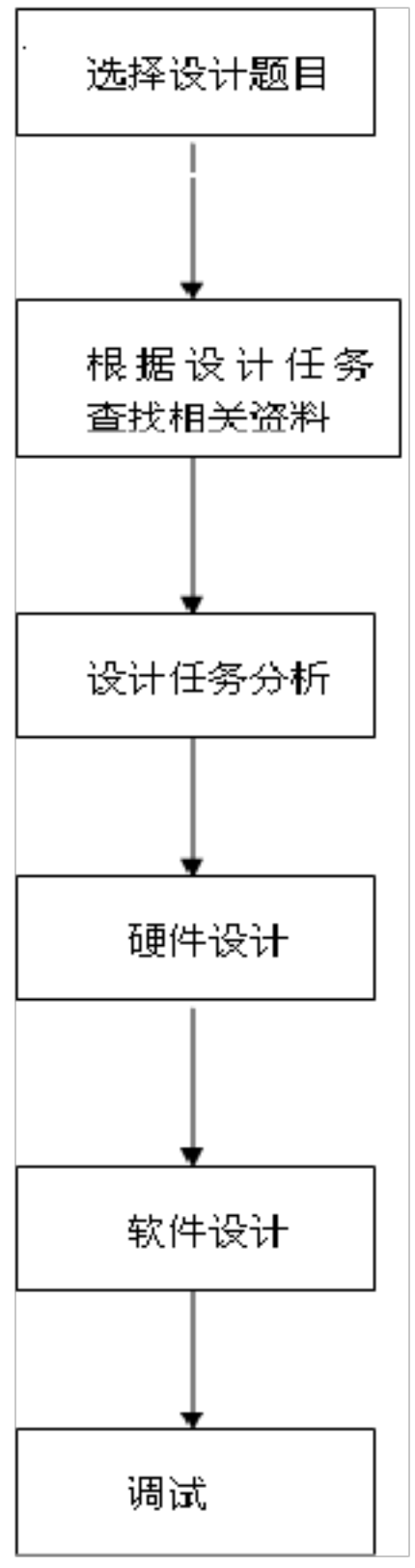
控制要求：要求设计 1 组霓虹灯，有十个灯管，要求十个灯管顺次点亮，每个间隔 1 秒，当十个灯全亮后 1 秒，又全灭，然后再全亮，再一次熄灭，如此循环。

1.1.2 示意图

1.2 任务分析

设计方案的确定

2.1 设计思路



2.2设计方案的确定

2.2.1 继电接触器控制

继电器是一种当输入量(电、磁、声、光、热)达到一定值时，输出量将发生跳跃式变化的自动控制器件。它是一种使用在较低的电压或较小电流的电路上，用来接通或切断较高电压、较大电流的电路的电气元件，也可以说用来控制较高电压或较大功率的电路的电动开关，给继电器工作线圈一个控制电流，继电器就吸合，对应的触点就接通或断开。在供电电路中，继电器也被称为接触器。 一般继电器分交流继电器与直流继电器，分别用于交流电路和直流电路，另外，依

、9、12、24、36、110、220、380 等不同的工作电压，使用于不同的控制电路上。

继电器控制的优点

（1）所有控制功能及信号处理均由硬件实现，线路直观，易于理解和掌握，适合于一般技术人员和技术工人所掌握。

(2) 系统的保养、维修及故障检查无需较高的技术和特殊的工具、仪器。

（3）经济实惠。

继电器控制的缺点

(1) 系统触点繁多、接线线路复杂，且触点容易烧坏磨损，造成接触不良，因而故障率较高，机械寿命短。

(2) 普通控制电器及硬件接线方法难以实现较复杂的控制功能，使系统的控制功能不易增加，技术水平难以提高。

2.2.2 PLC 的控制

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，在其内部执行逻辑运算，记时、计数和算数运算等操作指令。并能控制各种类型的机械或生产过程，与其控制系统连成一体、易于扩展其功能的原则而设计的，用于控制步进电动机或伺服电动机，实现对各种机械的位置和运行控制，利用有 CAD 转换功能，完成对温度、压力速度和流量等模拟量的调节与控制。并取代传统的继电器控制控制电路构成的逻辑控制、顺序控制，用于单机控制，也用于机群控制及自动化流水线控制，实现对组合机床、注塑机、印刷机、装配生产线、包装生产线及电梯的控制及冶金、化工、热处理、锅炉控制

PLC 的优点

1）可靠性高，抗干扰能力强

2）配套齐全，功能完善，适用性强

4）系统的设计、建造工作量小，维护方便，容易改造

5）体积小，重量轻，能耗低

PLC 的缺点

PLC 的体系结构是封闭的，各 PLC 厂家的硬件体系互不控制规程兼容， 编程语言及指令系统也各异，当用户选择了一种 PLC 产品后，必须选择与其相应的，并且学习特定的编程语言。

2.2.3 单片机的控制

单片机是由中央处理器 、存储器、中断 I/O 接口等组成，具有高集成度高可靠性强控制功能低电压，低功耗及低价格组成的控制系统，随着大规模集成电路技术的飞跃发展以及实际应用的刺激，集成电路性能价格比更为优越，体积、质量大为减小微型计算机—单片机应运而生。由于新制造工艺，并使用了计算机辅助设计技术，使得集成度高达 12 万只管子/片，其运算速度控制功能也大大提高，由于它的诸多优点，因而被广泛应用于许多场合，如在测控系统中一些工业自动化的控制系统。在智能化仪器仪表中的应用智能化、数字化系统控制的应用，在机电一体化控制系统中的应用，在智能接口中的应用及人类生活电器控制系统中的应用，甚至超出了计算机控制的领域。但由于其各种缺点因此只在仪表和简单的控制电路上应用。

单片机控制优点：

设计简单，程序编写简单，成本低。

单片机控制优点

速度慢，功能不强，精度低。

综上所述，选择　　控制系统

第三章 硬件设计

3.1元器件清单

设备名称	型号规格	数量	单位	备注
PLC	FX2N-16MR	1	只	三菱
小型单极短路器	DZ47-63	1	只	
单相电源插头	5A	1	只	
熔断器底座	RT18-32	3	只	
电脑		1	台	
熔管	2A	3	只	
塔灯	220V 15W	10	只	
铜导线	BVR-1.5m ㎡	若干	米	双色线

3.2 PLC 的选型

3.2.1 日本三菱 FX2n

FX2n系列 PLC的主机成为基本单元，包括 CPU 存储器、输入输出口及电源，是 PLC的主要部分。为主机备有的扩展其输入输出的扩展单元，扩展模块及特殊功能模块单元扩展单元是用于增加 I/O 点数的装置，内部设有电源。扩展模块用于增加 I/O 四谙熟及改变 I/O 比例，内部无电源，由基本单元一起使用。FX2n系列 PLC输入继电器及输出继电器的序号为 8 进制，其余器件的序号为十进制。从元件的最大序号可以了解可编程序控制器可能 具有某类器件的 最大数量。例如输入继电器的编号范围为 X0~X177,为 8 进制编号，可计算出 FX2n系列 PLC可能接入的最大输入信号数为 18 点，这是以 CPU所能介入的最大输入信号数量标

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/256132200040010050