

学 号:

题目类型: 设计

(设计、论文、报告)

桂林理工大学

GUILIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

毕业设计(论文)

题目: 基于 PLC 的施工升降机控制系统

设计

学 院: 机械与控制工程学院

专业(方向): 自动化(控制)

班 级： _____

学 生： _____

指 导 教 师： _____

摘要

施工升降机是建筑施工中必不可少的机械设备之一。升降机作为现代高层建筑的垂直交通工具，与人们的生活紧密相关，随着人们对升降机运行安全性、高效性、舒适性等要求的不断提高，升降机得到快速发展。其拖动技术已经发展到了调频调压调速，其逻辑控制也由 PLC 代替原来的继电器控制。

升降机采用了 PLC 控制，用软件实现对升降机运行的自动控制，可靠性大大提高。控制系统结构简单，外部线路简化，可方便的增加或改变控制功能，也可以进行故障自动检测与报警显示，提高运行安全性，并便于检修。而电动机交流变频器调速技术是当今节电、改善工艺流程以提高产品质量、改善环境、推动技术进步的一种主要手段。变频器调速以其优异的调速性能和起制动性能、高效率、高功率因素和节电效果，广泛的适用范围及其它许多优点而获国内外公认为最有

发展前途的调速方式。因此，PLC 控制技术加变频器调速技术已成为现代升降机行业的一个热点。

本设计考虑到施工场地升降机的实际操作功能，所设计的控制系统针对的是四层升降机。代替传统的继电控制系统，由变频器实现对升降机的拖动调速，使 PLC 与调速拖动装置相结合，构成 PLC 集成控制系统，实现了升降机的各种控制功能，提高了升降机运行的可靠性，降低了故障率。

关键词：升降机；PLC 控制；变频调速；变频器

Design of PLC-based control system for construction elevator control system

Student: LIANG Jian Teacher: ZHAO Hong

Abstract: The Construction hoist is one of the essential mechanical devices in the construction. As the vertical transport of modern high-rise buildings, the elevator and the lives of people closely relate with the continuous improvement of the people on the elevator operational safety, efficiency, comfort requirements, the elevator rapid development. Drag technology has developed to a FM variable voltage control, logic control instead of the original relay control by PLC.

The elevator uses PLC control software to achieve automatic control of the elevator operation, and reliability is increased. The control system structure is simple, external circuit is simplified, and can easily add or change of control functions can also be automatic fault detection and alarm display, improve operational safety and easy maintenance. Motor AC inverter speed control technology is today's energy-saving, and to improve the process to improve product

quality, improve the environment, a major means of technological advancement. The inverter is its superior speed performance and from the braking performance, high efficiency, high power factor and energy-saving effect, the broad scope of application and many other benefits by the domestic and international public. that the most promising speed.

This design considering the actual construction site lift operation function, designed by four layers of elevator control system is aimed at. Drag the governor of the elevator instead of additional relay control system by the inverter, so that the combination of PLC and speed drag devices, constitute the PLC sets the election control systems, elevator control, improved elevator of operation, to reduce the failure rate.

Key words: Elevator; PLC control; VVVF ; Inverter

目次

摘要

Abstract

1 绪论

1.1 本课题设计的背景

1.2 本课题设计的内容

1.3 本课题设计的目的和意义

2 系统设计方案的确定

2.1 升降机继电器控制系统

2.1.1 升降机继电器控制系统的优点

2.1.2 升降机继电器控制系统存在的问题

2.2 PLC 控制系统

2.3 变频调速控制升降机的特点

2.4 系统设计的基本步骤

3 系统硬件设计

3.1 PLC 的选型

3.2 PLC 的 CPU 选型

3.3 PLC 系统配置

<u>3.4 变频器的选择</u>	.....
<u>3.5 变频器调速方式的确定</u>	.....
<u>3.6 升降机的主要组成部分</u>	.....
<u>3.7 I/O点数的估算</u>	.....
<u>4 系统软件开发</u>	.....
<u>4.1 升降机的三个工作状态</u>	.....
<u>4.1.1升降机的自检状态</u>	.....
<u>4.1.2升降机的正常工作状态</u>	.....
<u>4.1.3升降机强制工作状态</u>	.....
<u>4.2 软件设计特点</u>	.....
<u>4.3 系统的软件开发过程</u>	.....
<u>5 结论</u>	.....
<u>致谢</u>	.....
<u>参考文献</u>	.....

1 绪论

伴随着工厂自动化程度的提高，可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller 简称 PLC）在工厂中的应用也越来越广泛，而且几乎涉及到工厂的各个方面，包括供电，生产，物料管理，运输等等。本文旨在通过实现施工升降机控制系统这样一个典型的实例，来展现 PLC 在现代化建设中的应用，同时利用这个典型的应用只要稍加变化就可以扩展为其他控制系统。

采用可编程控制器来实现升降机的控制对于提高升降机运行的稳定性、降低升降机控制系统的成本以及缩短升降机系统的开发周期都具有实际意义。通过本课题的研究，可以在一定程度上推动升降机即升降机相关行业的发展，拓展 PLC 在自动化行业的应用领域，具有一定的经济和理论意义。

1.1 本课题设计的背景

1968 年，美国最大的汽车制造商——通用汽车公司为满足市场需求，适应汽车生产工艺不断更新的需要，将汽车的生产方式由大批量、少品种转变为小批量、多品种。为此要解决因汽车不断改

型而重新设计汽车装配线上各种继电器的控制线路问题，要寻求一种比继电器更可靠，响应速度更快，功能更强大的通用工业控制器。于是可编程控制器应运而生，1969年，美国数字设备公司研制出世界上第一台可编程控制器，从此，PLC开始活跃于控制领域。而且其影响也越来越大，应用也越来越广泛^[1]。

70年代后期，随着微电子技术和计算机的迅猛发展，使可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller简称PLC）从开关量的逻辑控制扩展到数字控制及生产过程控制域，真正成为一种电子计算机工业控制装置，故称为可编程控制器（programmable controller简称PC）。但由于PC容易与个人计算机（programmable computer）相混淆，故人们仍习惯地用PLC作为可编程器的缩写。

1985年国际电工委员会（IEC）对PLC的定义如下：可编程控制器是一种进行数字运算的电子系统，是专为在工业环境下的应用而设计的工业控制器，它采用了可以编程的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，并通过数字或模拟式的输入和输出，控制各种类型机械的生产过程。

PLC是继电器逻辑控制系统发展而来，所以它在数学处理、

顺序控制方面具有一定优势。继电器在控制系统中主要起两种作用：1) 逻辑运算；2) 弱电控制强电。PLC 是集自动控制技术，计算机技术和通讯技术于一体的一种新型工业控制装置，已跃居工业自动化三大支柱（PLC、ROBOT、CAD/CAM）的首位。它在集成电路、计算机技术的基础上发展起来的一种新型工业控制设备。具有：1) 可靠性高、抗干扰能力强；2) 设计、安装容易，维护工作量少；3) 功能强、通用性好；4) 开发周期短，成功率高；5) 体积小，重量轻、功耗低等特点。具有功能强、可靠性高、配置灵活、使用方便以及体积小、重量轻等优点，已经广泛应用于自动化控制的各个领域，并已成为实现工业生产自动化的支柱产品。与继电器—接触器系统相比系统更加可靠；占空比继电器—接触器控制系统小；价格上能与继电器—接触器控制系统竞争；易于在现场变更程序；便于使用、维护、维修；能直接推动电磁阀、接触器与与之相当的执行机构；能向中央执行机构；能向中央数据处理系统直接传输数据等[2]。

因此，进行升降机的 PLC 控制系统的设计，可以推动升降机行业的发展，扩大 PLC 在自动控制领域的应用，具有一定的经济和研究理论的价值。

1.2 本课题设计的内容

施工升降机是建筑施工中必不可少的机械设备之一。我国建筑业的蓬勃发展，对施工升降机的性能提出了更高的要求^[6]，各类新型施工升降机的研制成为当前建筑机械行业的热点之一。本课题对施工升降机的总体方案、选型、结构、驱动装置、安全装置分别进行了设计研究，具体包括：

1) 升降机类型的选择。综合升降机的类别和各类的特点和要求，在本课题中主要研究四层升降机上下行控制，开、关门控制、内外呼叫控制。

2) 硬件系统的设计。本课题设计的升降机要求运行迅速准确度高，在升降机的各层检测系统中选用用在工业自动控制上大量运用的具有检测精度高、寿命长、稳定性能好的接近传感器，运用感应器的开关量信号输入给 PLC 来实现 PLC 对升降机的控制。由于本课题的具体需求在硬件系统的设计过程中主要考虑了升降机的经济实用、稳定的需要。

3) 升降机控制系统软件的设计。在本设计中选用了目前运用最多的 PLC 编程语言梯形图，梯形图的编程能直观明了的设计出机械手控制的要求。

1.3 本课题设计的目的和意义

随着我国经济的高速发展，微电子技术、计算机技术和自动控制技术也得到了迅速发展。升降机也已成为人类现代生活广泛使用的人员运输工具。随着人们对升降机运行安全性、高效性、舒适性等要求的提高，升降机得到了快速发展，其拖动技术已经发展到了调频调压调速，其逻辑控制也由 PLC 代替原来的继电器控制。

PLC 因为稳定可靠、结构简单、成本低廉、简单易学、功能强大和使用方便已经成为应用面最广、最广泛的通用工业控制装置，成为当代工业自动化的主要支柱之一。升降机控制要求接入设备使用简便，对应于系统组态的编程简单，具有人性化的人机界面，配备应用程序库，加快编程和调试速度。通过 PLC 对程序设计，提高了升降机的控制水平，并改善了升降机运行的舒适感。因此 PLC 在升降机控制系统中的应用非常广泛，非常有实际价值^[1]。

2 系统设计方案的确定

升降机是电动机为动力的垂直升降机，装有箱状吊舱，用于多层建筑乘人或载运货物的机械设备。

随着城市的发展，高层建筑的增多，升降机的应用也越来越广泛，分类也随之增多。如按照升降机的用途可分为以下几类^[1]：

1) 乘客，为运送乘客设计的升降机，要求有完善的安全设施以及一定的室内装饰。

2) 载货升降机，主要为运送货物而设计，通常有人伴随的升降机。

3) 观光升降机，厢壁透明，供乘客观光用的升降机。

4) 车辆升降机，用作装运车辆的升降机。

5) 船舶升降机，船舶上使用的升降机。

6) 建筑施工升降机，建筑施工与维修用的升降机。

7) 其它类型的升降机，除上述常用升降机外，还有些特殊用途的升降机，如冷库升降机、防爆升降机、矿井升降机、电站升降机、消防员用升降机等。

本设计课题为施工场地的升降机控制系统设计。以四层建筑场地升降机为模型，主要用于建筑施工与维修。

2.1 升降机继电器控制系统

升降机继电器控制系统的故障率高，大大降低了升降机的安

全性和可靠性,十分容易造成停梯,会给乘客带来诸多不便和惊扰,并且如果升降机冲顶或撞底,不仅仅会造成升降机机械部件的损坏,甚至可能发生人身事故。

2.1.1 升降机继电器控制系统的优点

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) 大部分电器均为常用控制电器,更换方便,价格较便宜。

4) 多年来我国一直生产这类升降机,技术成熟,已形成系列化产品,技术资料图纸齐全,熟悉、掌握的人员较多。

2.1.2 升降机继电器控制系统存在的问题

升降机继电器控制系统故障率高,大大降低了升降机的可靠性和安全性,经常造成停梯,给乘用人员带来不便和惊忧。且升降机一旦发生冲顶或蹲底,不但会造成升降机机械部件损坏,还可能出现人身事故^[3]。

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。

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。

3) 电磁机构及触点动作速度比较慢，机械和电磁惯性大，系统控制精度难以提高。

4) 系统结构庞大，能耗较高，机械动作噪音大。

5) 由于线路复杂，易出现故障，因而保养维修工作量大，费用高；而且检查故障困难，费时费工。

总之，如今已经很少使用升降机继电器控制系统了。

2.2 PLC 控制系统

PLC 控制系统由于运行可靠性高，使用维修方便，抗干扰性强，设计和调试周期较短等优点，倍受人们重视等优点，已成为目前在升降机控制系统中使用最多的控制方式，目前也广泛用于传统继电器控制系统的技术改造。

PLC 是一种专门从事逻辑控制的微型计算机系统。由于 PLC 具有性能稳定、抗干扰能力强、设计配置灵活等特点。因此在工业

控制方面得到了广泛应用。自 80 年代后期 PLC 引入我国升降机行业以来，由 PLC 组成的升降机控制系统被许多升降机制造厂家普遍采用。并形成了一系列的定型产品。在传统继电器系统的改造工程中，PLC 系统一直是主流控制系统。

升降机控制系统分为调速部分和逻辑控制部分。调速部分的性能对升降机运行是乘客的舒适度有着重要影响，而逻辑控制部分则是升降机安全可靠运行的关键。为了改善升降机的舒适感和运行的可靠性，现在都改为用 PLC 来控制升降机的运行，这样大大提高了升降机的性能。

PLC 是以微处理器为基础，综合了计算机技术与自动化技术而开发的新一代工业控制器。它具有可靠性高、适应工业现场的高温、冲击和振动等恶劣环境的特点，已成为解决自动控制问题的最有效工具，是当前先进工业自动化的三大支柱之一。

升降机控制系统由调速部分和逻辑控制部分两部分组成。调速部分影响着升降机运行时乘客的舒适度，逻辑控制部分则是对升降机运行时的安全可靠起到了关键作用。PLC 在升降机控制方面的应用主要体现为其逻辑开关控制功能，由于 PLC 具备逻辑运算，计数、定时和数据输入输出等功能，在升降机的控制过

程中，PLC 能够与各种逻辑开关控制很好地结合，并很好地实现对升降机的控制。具体体现了以下几个方面的优点：

1) 控制方式上看：电器控制硬接线，逻辑一旦确定，要改变逻辑或增加功能很是困难；而 PLC 软接线，只需改变控制程序就可轻易改变逻辑或增加功能。

2) 工作方式上看：电器控制并行工作，而 PLC 串行工作，不受制约。

3) 控制速度上看：电器控制速度慢，触点易抖动；而 PLC 通过半导体来控制，速度很快，无触点，顾而无抖动一说。

4) 定时、记数看：电器控制定时精度不高，容易受环境温度变化影响，且无记数功能；PLC 时钟脉冲由晶振产生，精度高，定时范围宽；有记数功能。

5) 可靠、维护看：电器控制触点多，会产生机械磨损和电弧烧伤，接线也多，可靠、维护性能差；PLC 无触点，寿命长，且有自我诊断功能，对程序执行的监控功能，现场调试和维护方便。

2.3 变频调速控制升降机的特点

随着电力电子技术、微电子技术和计算机控制技术的飞速发

展，交流变频调速技术的发展也十分迅速。电动机交流变频技术是当今节电，改善工艺流程以提高产品质量和改善环境、推动技术进步的一种手段。变频调速以其优异的调速性能和起制动平稳性能、高效率、高功率因数和节电效果，广泛的适用范围及其它许多优点而被国内外公认为最有发展前途的调速方式^[7]。

1) 变频调速升降机使用的是异步电动机，比同容量的直流电动机具有体积小、占空间小、结构简单、维护方便、可靠性高、价格低等优点。

2) 变频调速电源使用了先进的 SPWM 技术和 SVPWM 技术，明显改善升降机的运行质量和性能；调速范围宽、控制精度高，动态性能好，舒适、安静、快捷，已逐渐取代直流电机调速。

3) 变频调速升降机使用先进的 SPWM 和 SVPWM 技术，明显改善电动机供电电源的质量，减少谐波，提高了效率和功率因数，节能明显。

2.4 系统设计的基本步骤

在升降机控制系统的设计过程中主要考虑以下几点：

1) 深入了解和分析升降机的工艺条件和控制要求。

2) 确定 I/O 设备。根据机械手控制系统的功能要求，确定系统所需的用户输入、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、指示灯等。

3) 根据 I/O 点数选择合适的 PLC 类型。

4) 分配 I/O 点，分配 PLC 的输入输出点，编制出输入输出分配表或者输入输出端子的接线图。

5) 设计升降机系统的梯形图程序，根据工作要求设计出周密完整的梯形图程序，这是整个升降机系统设计的核心工作。

6) 将程序输入 PLC 进行软件测试，查找错误，使系统程序更加完善。

3 系统硬件设计

升降机系统硬件系统的设计是本设计的基础，包括 PLC 的选型和 I/O 口的确定与分配，变频器的选择与参数设置。

3.1 PLC 的选型

在工程应用中可选用的 PLC 机型很多，比如三菱公司的 FX

系列、OMRON 公司的 C 系列、西门子等，它们功能都差不多，在工程应用中各有千秋，至于要选择哪种机型，就要根据自己的设计需要及应用水平。因为根据轿厢楼层位置检测方法，要求可编程控制器必须具有高数计数器。又因为升降机是双向运行的，所以 PLC 还需具有可逆计数器。就本次四层升降机的设计而言，上述三种机型都行，但根据市场的实际情况，本次设计采用西门子 SIMATIC S7-300 系列 PLC 机型^[9]。

SIMATIC S7 系列 PLC 是德国西门子公司在 S5 系列 PLC 基础上于 1995 年陆续推出的性能价格比较高的 PLC 系统。其中，小型的有 SIMATIC S7-200 系列，最小配置为 8 DI/6DO，可扩展 2~7 个模块，最大 I/O 点数为 64DI/DO、12AI/4AO；中小型的有 SIMATIC S7-300 系列；中高档性能的有 S7-400 系列。SIMATIC S7 系列 PLC 都采用了模块化、无排风扇结构且具有易于用户掌握等特点，使得 S7 系列 PLC 成为各种从小规模到中等性能要求以及大规模应用的首选产品^[8]。

SIMATIC S7-300 的大量功能能够支持和帮助用户进行编程、启动和维护，其主要功能如下：

- 1) 高速的指令处理

0.1~0.6 的指令处理时间在中等到较低的性能要求范围内开辟了全新的应用领域。

2) 人机界面

方便的人机界面服务已经集成在 S7-300 操作系统内，因此人机对话的编程要求大大减少。

3) 诊断功能

CPU 的智能化的诊断系统可连续监控系统的功能是否正常，记录错误和特殊系统事件。

4) 口令保护

多级口令保护可以使用户高度、有效地保护其技术机密，防止未经允许的复制和修改。

5) 操作方式选择开关

操作方式选择开关像钥匙一样可以拔出，当钥匙拔出时，就不能改变操作方式。这样就能防止非法删除或改写用户程序。

6) 方便用户的参数赋值

一个带标准用户接口的软件工具给所有模块进行参数赋值，这样就节省了入门和培训的费用。

7) 浮点数运算

用此功能可以有效的实现更为复杂的算术运算。

SIMATIC S7-300 系列 PLC 是模块化中小型 PLC 系统，它能满足中等性能要求的应用，模块化，无排风扇结构，易于实现分布，易于用户掌握等特点使得 S7-300 成为各种从小规模到中等性能要求控制任务的方便又经济的解决方案。SIMATIC S7-300 有着广泛的应用领域，主要包括：纺织机械、各种机床、通用机械工程应用、电器制造工业及相关产业。多种性能递增的 CPU 和丰富的且带有许多方便功能的 I/O 扩展模块，使用户可以完全根据实际应用选择合适的模块。当任务规模扩大并且愈加复杂时，可随时使用接口模块对 PLC 进行扩展。S7-300 是模块化的组合结构，根据应用对象的不同，可选用不同型号和不同数量的模块，并可以将这些模块安装在同一机架(导轨)或多个机架上。除了电源模块、CPU 模块和接口模块外，一个机架上最多只能再安装 8 个信号模块或功能模块。

CPU314/315/315-2DP 最多可扩展 4 个机架，IM360/IM361 接口模块将 S7-300 背板总线从一个机架连接到下一个机架，SIMATIC S7-300 系列 PLC 是模块化结构设计，各种单独模块之间可进行广泛组合和扩展。其系统构成如图 2.1 所示。它的主要组成部分有导轨(RACK)、电源模块(PS)、中央处理单元模块(CPU)、

接口模块(IM)、信号模块(SM)、功能模块(FM)等。它通过MPI网的接口直接与编程器PG、操作员面板OP和其它S7PLC相连。

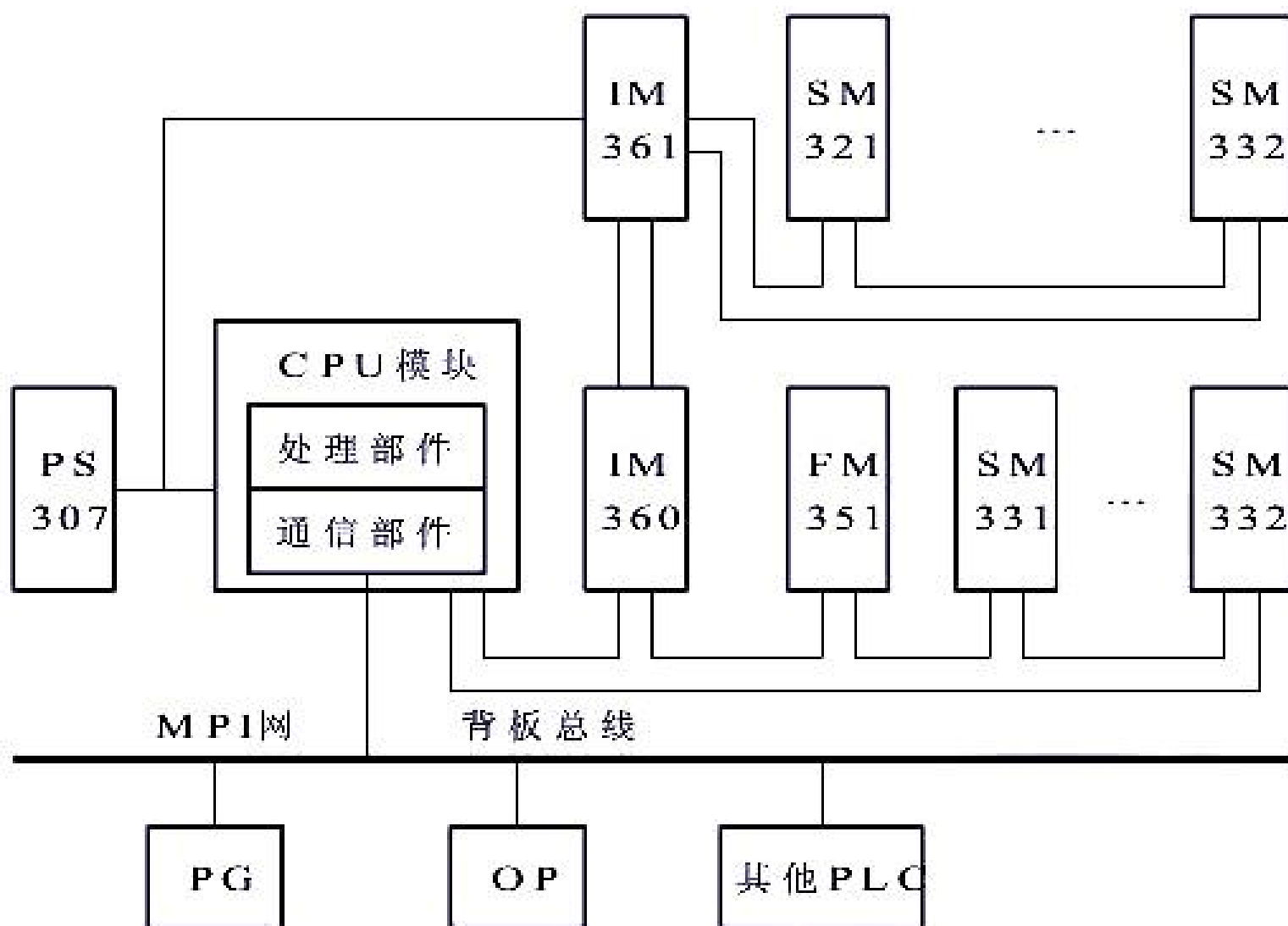


图 3.1 S7-300 系列 PLC 系统构成框图

S7-300 系列 PLC 模块性能简介

1) CPU 模块

S7-300 有 CPU312 IFM、CPU313、CPU314、CPU314 IFM、CPU315/315-2DP、CPU316-2DP、CPU318-2DP 等 8 种不同的中央处理单元可供选择。CPU315-2DP、CPU316-2DP、CPU318-2DP 都具有现场总线扩展功能。CPU 以梯形图 LAD、功能块 FBD 或语句表 STL 进行编

程。

2) 信号模块

① 数字量输入模块

数字量输入模块将现场过程送来的数字信号电平转换成 S7-300 内部信号电平。数字量输入模块有直流输入方式和交流输入方式。对现场输入元件，仅要求提供开关触点即可。输入信号进入模块后，一般都经过光电隔离和滤波，然后才送至输入缓冲器等待 CPU 采样。采样时，信号经过背板总线进入到输入映像区。

数字量输入模块 SM321 有四种型号模块可供选择，即直流 16 点输入、直流 32 点输入、交流 16 点输入、交流 8 点输入模块。

② 数字量输出模块

数字量输出模块 SM322 将 S7-300 内部信号电平转换成为过程所要求的外部信号电平，可直接用于驱动电磁阀、接触器、小型电动机、灯和电动机启动器等。

晶体管输出模块只能带直流负载，属于直流输出模块；

可控硅输出方式属于交流输出模块；

继电器触点输出方式的模块属于交直流两用输出模块。

从响应速度上看，晶体管响应最快，继电器响应最慢；从安全

隔离效果及应用灵活性角度来看，以继电器触点输出型最佳。

③ 模拟量输入模块

SM331 主要由 A/D 转换部件、模拟切换开关、补偿电路、恒流源、光电隔离部件、逻辑电路等组成。A/D 转换部件是模块的核心，其转换原理采用积分方法，被测模拟量的精度是所设定的积分时间的正函数，也即积分时间越长，被测值的精度越高。SM331 可选四档积分时间：2.5ms、16.7ms、20ms 和 100ms，相对应的以位表示的精度为 8、12 和 14。

④ 模拟量输出模块

模拟量输出模块 SM332 目前有三种规格型号，即 4AO×12 位模块、2AO×12 位模块和 4AO×16 位模块，分别为 4 通道的 12 位模拟量输出模块、2 通道的 12 位模拟量输出模块、4 通道的 16 位模拟量输出模块。

SM332 可以输出电压，也可以输出电流。在输出电压时，可以采用 2 线回路和 4 线回路两种方式与负载相连。采用 4 线回路能获得比较高的输出精度。

3) PS307 电源模块

PS307 是西门子公司为 S7-300 专配的 24VDC 电源。PS307 系

列模块除输出额定电流不同外(有 2A、5A、10A 三种),其工作原理和各种参数都相同。

PS307 可安装在 S7-300 的专用导轨上,除了给 S7-300 CPU 供电外,也可给 I/O 模块提供负载电源。

4) 接口模块(IM)

接口模板(IM360/361)用来在机架之间传递总线。IMS 接口代表发送,IMR 接口代表接收。接口模板必须安装到特定的插槽。

5) 通讯处理器模块

CP340/CP341 通讯处理模块用于建立点对点的低速连接,最大传输速率为 19.2kbps。有三种通信接口:RS-232C,20mA(TTY)和 RS-422/RS-485,有多种通讯协议可以使用。

3.2 PLC 的 CPU 选型

S7-300 有 CPU312 IFM、CPU313、CPU314、CPU314 IFM、CPU315/315-2DP、CPU316-2DP、CPU318-2DP 等 8 种不同的中央处理单元可供选择。在本设计中选用 CPU 312 IFM,它是一种紧凑型 CPU,用于对处理速度要求很高的应用。集成数字量输入/输出,支持直接连接过程。这对于升降机的速度控制很适。

3.3 PLC 系统配置

PLC 系统配置的四个方面：1、PS 307 5A：6ES7 307-1EA00-0AA0
负载电源 120 / 230 VAC:24 VDC / 5 A；2、CPU 314：6ES7
314-1AE01-0AB024 KB 工作存储器；0.3 ms/1000 条指令；MPI 连接；
多排最多可组态 32 个模块；3、DI16xDC24V:6ES7 321-1BH00-0AA0
数字输入模块 DI16 24 V，分成 16 组，不能和主站总线的子模块进
行组态；4、DI16/DO16x24V/0.5A：6ES7 323-1BL00-0AA0 数字 I/O 模
块 DI16 24 V + 16DO 24 V / 0.5 A；系统配置图如下

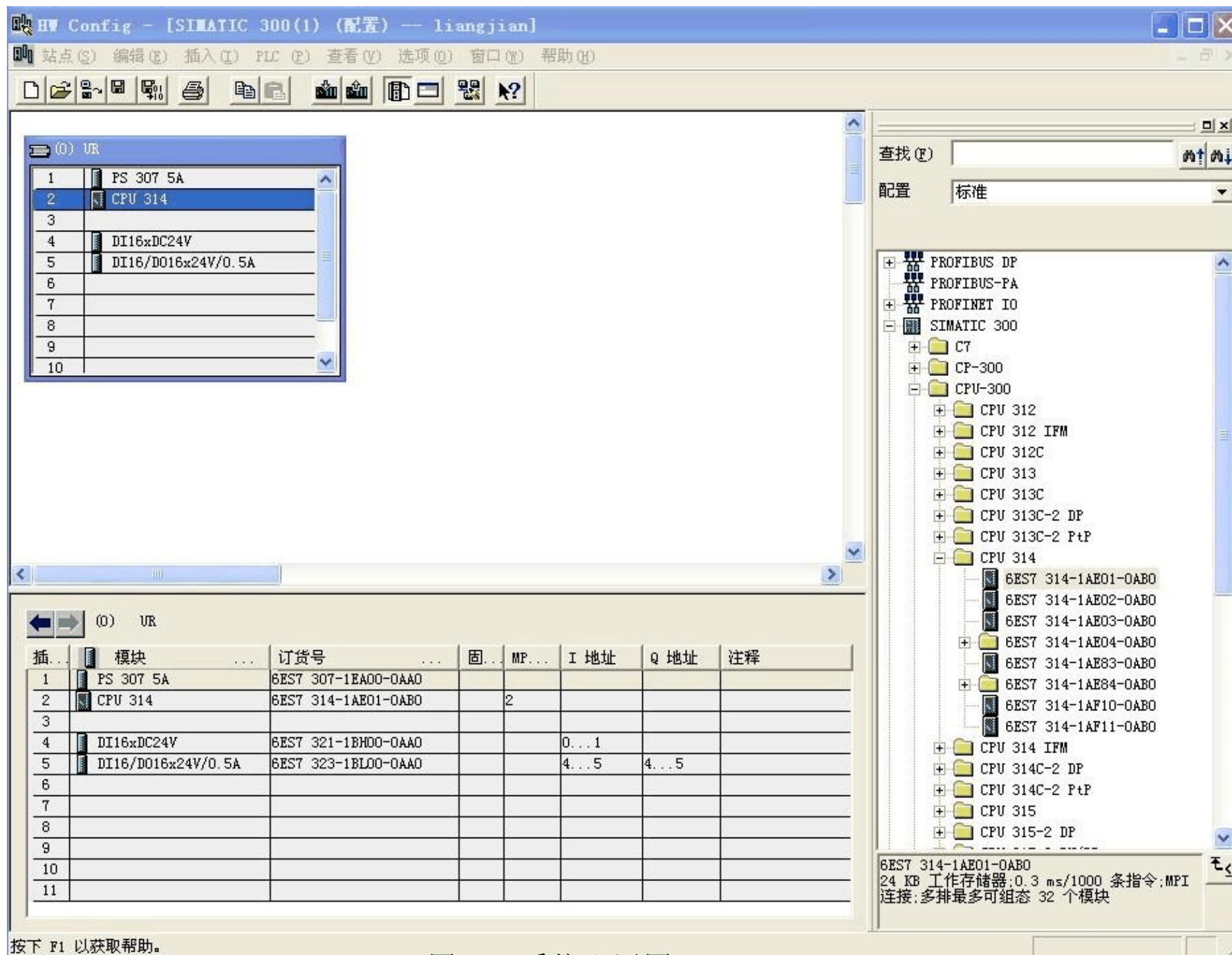


图 3.2 系统配置图 1

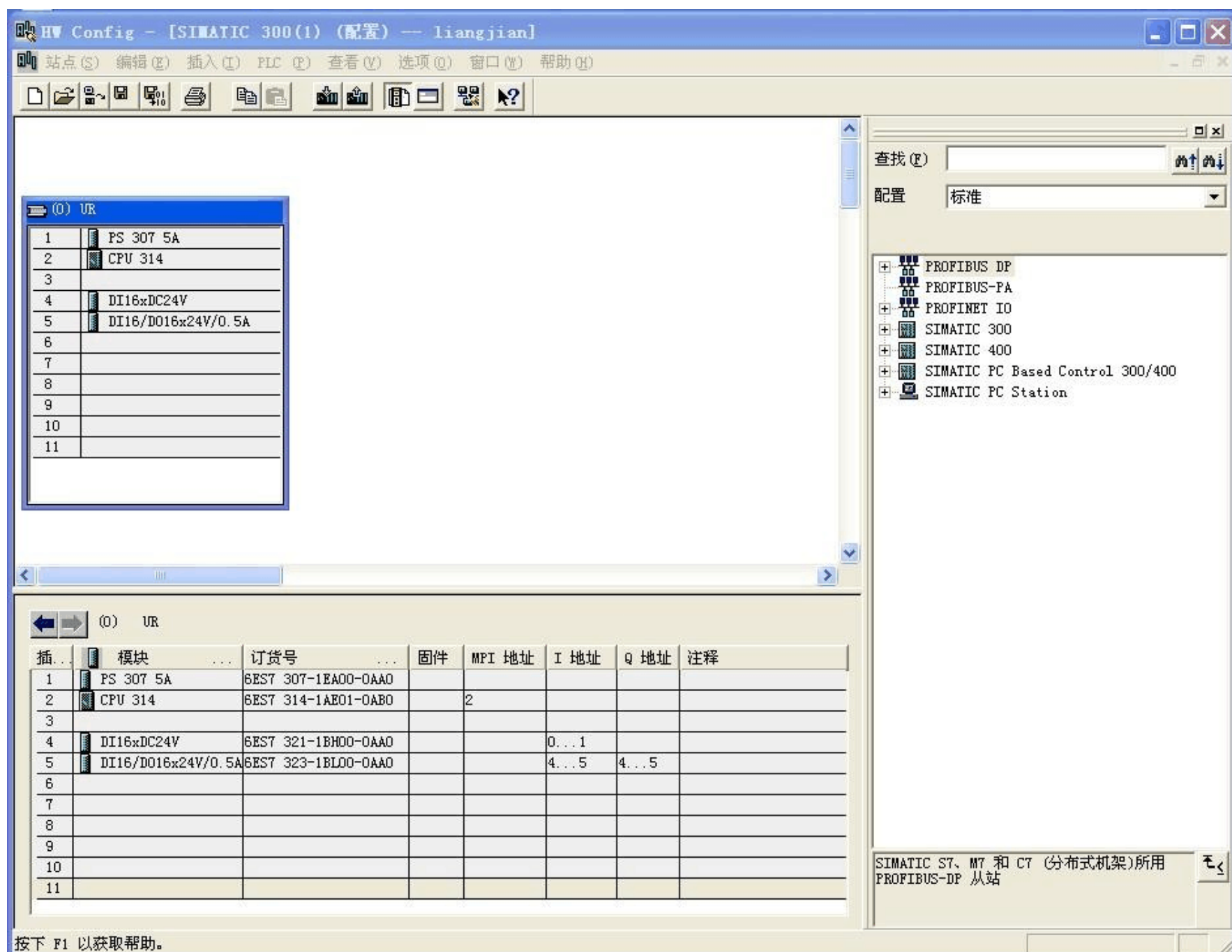


图 3.3 系统配置图 2

3.4 变频器的选择

变频器的种类很多，并且根据不同的种类可分为：交—交变频器，电压型变频器，电流型变频器，PAM 变频器，PWM 变频器，U/f 控制变频器，VC 控制变频器，SF 控制变频器，通用变频器，高性能专用变频器和高频变频器。升降机的调度要求除了一般工业

控制的静态、动态性能外，他的舒适度指标往往是选择中的一项重要内容。本设计中拖动调速系统的关键在于保证升降机按理想的给定速度曲线运行，以改善升降机运行的舒适感；另外，由于升降机在建筑物内的耗电量占建筑物总用电量的相当比例，因此，升降机节约用电日益受到重视^[7]。

考虑以上各种因素，本设计选用安川 VS-616G5 型全数字变频器。它具有磁通矢量控制、转差补偿、负载转矩自适应等一系列先进功能，可以最大限度地提高电机功率因数和电机效率，同时降低了电机运行损耗，特别适合升降机类负载频繁变化的场合。

另外，VS-616G5 变频器的启动、制动具有可任意调节的 S 曲线和零频仍可输出 150% 力矩的特点，配以高精度的旋转编码器，控制精度可达 0.01~0.02%使得升降机运行舒适感好，速度抱闸，平层精度高。无须配专用电机，可自学习所配电机的各个参数，精确控制任何品牌的电机。采用高性能 IGBT，载波频率 20KHZ，从而使变频器输出一个不失真的正弦流波形，使电机始终运行于静音状态。

VS-616G5 型变频器是安川电机公司面向世界推出的 21 世纪通用型变频器。这种变频器不仅考虑了 V/f 控制，而且还实现了矢

量控制，通过其本身的自动调谐功能与无速度传感器电流矢量控制，很容易得到高起动转矩与较高的调速围 [6]。

VS-616G5 变频器的特点如下：

- 1) 包括电流矢量控制在内的四种控制方式均实现了标准化。
- 2) 有丰富的内藏与选择功能。
- 3) 由于采用了最新式的硬件，因此，功能全、体积小。

VS-616G5 型变频器的标准规格如表 3.1所示

表 3.1 VS-616G5 型变频器的标准规格

220V 级	输出特性	最大输出电压	3 相, 200/208/220/230V(对应于输入电压)
		额定输出频率	最大 400Hz
		额定输入电压 频率	3 相, 200/208/220V 50Hz 200/208/220/230V 60Hz
	电源	允许电压波动	+10% , -15%
		允许频率波动	±5%
400V	输出	最大输出电压	3 相, 380/400/415/440/460V(对应于输入电压)

级	特性	额定输出频率	最大 400Hz
		额定输入电压	3 相, 380/400/415/440/460V
	频率	50-60Hz	
	电源	允许电压波动	+10% , -15%
		允许频率波动	±5%
控制特性	控制方式		正弦波 PWM (V/f 控制、带 PG 反馈的 V/F 控制、开环矢量、闭环矢量控制 4 种控制方式任选性)
	启动力矩		150%/1Hz (带 PG, 150%/0rmin)
	速度控制范围		1:100 (带 PG, 1:1000)
	速度控制精度		±0. 2% (带 PG , ±0. 02%)
	速度响应		5Hz (带 PG, 30Hz)
	力矩限制		可采用 (参数设定: 4 级可变)
	力矩精度		±5%
	力矩响应		20Hz (带 PG, 40Hz)
	频率控制范围		0. 1~400Hz
	频率控制精度		数字指令:0. 01% (-10 0℃+40 ℃) 模拟指令:0. 1% (250C ~ ±10 ℃)

变频器的参数设置

由于采用 PLC 作为逻辑控制部件，故变频器和 PLC 通讯时采用开关量而不用模拟量。

1) VS-616G5 变频器的参数

616G5 变频器共有 9 组参数，每一组参数的设定都具有特定的含义。常用参数如表 3.2

表 3.2 VS-616G5 变频器的参数

参数	功用
A 组	确定控制模式
B 组	选择运行功能
C 组	确定加减速时间及转矩补偿时间
D 组	选择频率
E 组	确定运行电压频率曲线
F 组	保护设置
G 组	确定偏差标准

2) 参数设计的原则:

① 减小启动冲击及增加调速的舒适感，其速度比例系数宜小些，而积分时间常数宜大些。

② 提高了运行效率，快车频率应选为工频，而爬行频率要尽可能低些，以减小停车击。

③ 速度为零时一般设计为 0Hz，速度抱闸的功能将影响舒适感。

④ 变频器其他常用参数可根据电网电压和电机铭牌数据直接输入，具体的设置如表 3.3 安川 616G5 变频器主要参数设置表

表 3.3 安川 616G5 变频器主要参数设置

参数	名称	设定值	说明
A1-02	控制方式选择	2	不带 PG 矢量控制方式
B1-01	频率指令选择	1	
B1-02	运行指令选择	1	
B1-03	停止方法选择	0	
B1-04	反转禁止选择	0	
B2-01	零速电平选择	0.1Hz	

B2-04	停止时直流制动时间	1.0S	
C1-03	加速时间 2	2.0S	
C1-04	减速时间 2	2.0S	
C2-01	加速开始时 s 型曲线时间	0.6S	
C2-02	加速完了时 s 型曲线时间	0.6S	
C2-03	减速开始时 s 型曲线时间	0.6S	
C2-04	减速完了时 s 型曲线时间	0.6S	
C5-01	ASR 比例增益 1	5	
C5-02	ASR 积分时间 1	3S	
D1-09	检修速度	200rp m	
E1-01	输入电压设置	380	
E1-04	最高输出频率	50Hz	
E1-05	最大电压	380	
E1-06	额定电压频率	50Hz	
E1-09	最低输出频率电压	0V	
E2-01	电机额定电流		按电机铭牌设置

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/388122117062007004>