

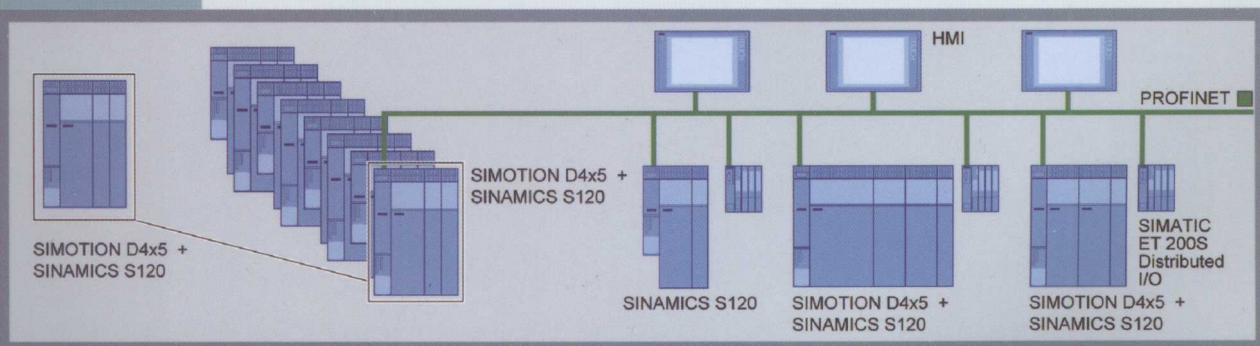
西门子工业自动化技术丛书

深入浅出西门子运动控制器 ——SIMOTION实用手册

西门子(中国)有限公司 组编

主 编 王 薇

副主编 吕其栋 张雪亮



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



.. 013070897

TP24
52

西门子工业自动化技术丛书

深入浅出西门子运动控制器 ——SIMOTION 实用手册

西门子（中国）有限公司 组编

主 编 王 薇

副主编 吕其栋 张雪亮



北航

C1680092

机械工业出版社

TP24-62

52

P

788070810

本书基于编者多年从事运动控制工作的体会,从西门子运动控制器的实际应用出发,以清晰易懂的运动控制功能描述、典型的应用实例,并结合多年的实践经验,全面地介绍了西门子运动控制器——SIMOTION。

本书共分14章,第1章为西门子运动控制产品的硬件系统及软件说明;第2章详细描述了SIMOTION的项目创建、驱动配置及调试;第3章以具体应用为例详细地介绍了如何完成一个实际的SIMOTION项目;第4~9章介绍了工艺包、轴工艺对象以及工艺功能,这些内容是运动控制系统的精髓,也是运动控制系统最重要的组成部分;第10章介绍了SIMOTION执行系统与编程;第11~14章介绍了SIMOTION的各种通信功能。

本书条理清晰、内容完整,并配有大量的例图,深入细致地阐述了SIMOTION,便于读者学习和掌握。随书附带的光盘提供了书中的项目实战及技术文档。

本书对于广大工业产品用户、系统工程师、现场工程技术人员、大专院校相关专业师生,以及工程设计人员,具有较强的实用价值。

图书在版编目(CIP)数据

深入浅出西门子运动控制器:SIMOTION实用手册/王薇主编. —北京:机械工业出版社,2013.6

(西门子工业自动化技术丛书)

ISBN 978-7-111-43580-8

I. ①深… II. ①王… III. ①运动控制-控制器-手册 IV. ①TP24-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第180057号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:林春泉 责任编辑:任鑫

版式设计:霍永明 责任校对:张媛

封面设计:鞠杨 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2013年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·25印张·616千字

0 001—3 500册

标准书号:ISBN 978-7-111-43580-8

ISBN 978-7-89433-992-8(光盘)

定价:78.00元(含1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

序

我国是一个制造业大国，同时也是全球制造业的中心，随着人力成本的上升以及人们对产品品种要求的不断更新，各行各业对生产设备提出了越来越高的要求，如高效、灵活、节能等。传统复杂的机械设计已越来越难以满足这样的要求，由电气来实现运动控制的自动化设备已成为生产机械制造商必然的选择。

早期的运动控制是通过机械设计来实现的，随着科学技术的发展，电气自动化水平的不断提高，传统的机械运动控制已被精度更高、速度更快的电气运动控制所替代，同时也降低了机械设计的复杂性。运动控制不仅应用在数控行业、机器人行业，也越来越广泛地应用于其他各行各业中。

运动控制起源于伺服控制，其发展经历了从液压到电气，从直流到交流，从开环到闭环，从模拟到数字，直到基于网络的发展过程。随着运动控制技术的广泛应用，以及设备性能的提高、功能的增强，市场对以运动控制为核心并且兼容了 PLC 逻辑运算和 PID 运算的专有的运动控制系统的需求越来越强烈。SIMOTION 是西门子公司推出的一款具有创新功能的运动控制系统，它是世界上第一款针对生产机械而设计的控制系统。它将运动控制、逻辑控制和工艺控制功能集成于一身，为生产机械提供了完整的解决方案。面向的行业主要是包装机械、印刷机械、锻压机械、纺织机械以及其他生产机械领域。SIMOTION 可按任务层次划分系统，具有多种多样的硬件平台及灵活丰富的功能库和应用实例，并且深入结合了广受好评的 SINAMICS 驱动器产品，真正地实现了一个自动化设备中各种功能的完美融合。

自从西门子公司运动控制器——SIMOTION 系统上市以来，在各行各业已取得了一系列的成功应用案例，并被广大客户所接受。希望《深入浅出西门子运动控制器——SIMOTION 实用手册》一书能为更多的运动控制用户提供有力的支持和有效的解决方案，助力我国的制造业更上一层楼。

龚静波

西门子（中国）有限公司
工业业务领域驱动技术集团

运动控制事业部产品管理和市场战略部经理

2013 年 4 月

前言

运动控制技术是推动新的技术革命和新的产业革命的关键技术，随着机械制造业的不断发展，特别是那些依赖于运动控制的机器，电子元器件正逐步取代机械部件，而且机械运动越来越复杂，对速度及准确度的要求也越来越高，必须应对诸如高产品质量、循环率不断提高的生产能力和最低生命周期成本的挑战。因此，在生产机械中，伺服电动机、伺服驱动器以及运动控制系统的应用会越来越广泛，对运动控制系统的要求也会越来越高，即必须能够承担更多复杂的处理任务，控制更多的轴以应对更短的创新周期，跟上快速变化的市场需求。在这个背景以及市场要求的驱动下，西门子公司根据市场需求于 2005 年推出了新一代的运动控制产品——SIMOTION。借助数字和网络技术开发的全新硬件及软件平台，用户能够快速实现生产机械的运动控制。随着用户应用的不断深入，西门子公司在 2012 年又推出了一系列性能更高，稳定性更好的第 2 代 SIMOTION 系列产品以满足更高的用户需求。

SIMOTION 运动控制器适用于所有执行运动控制任务的机器，从简单机器到高性能机器。其目的是为众多运动控制任务提供一个简便且灵活的解决方案。SIMOTION 将运动控制功能与大多数机器中所具有的另外两种控制功能（即 PLC 和工艺功能）结合在一起。通过这种方法，可以在同一个系统内实现轴的运动控制和机器逻辑控制。这也适用于对液压轴进行压力控制等工艺功能，位置控制定位模式和压力控制之间可实现无缝切换。将运动控制、PLC 和工艺功能这三种控制功能组合在一起具有以下优点：

- 降低工程组态开销，提高机器性能；
- 节省了各个控制部件之间的数据传输时间；
- 可对整个机器进行简便、统一和透明的编程和诊断。

SIMOTION 提供了开放性的通信接口，完美支持 PROFINET 通信模式，具有灵活、高效、性能强大的优点。SIMOTION 是西门子公司全集成自动化产品中的一个重要组成部分，使控制器、人机界面（HMI）、传动系统均具有极高的兼容性。这将大大降低设备自动化解决方案的复杂性。通过全集成自动化的连续诊断功能还可提高设备的使用效率。

西门子公司全新的运动控制系统 SIMOTION 目前已广泛应用于印刷、包装、纺织、连续物料加工、金属成型等行业。

本书是基于编者多年从事这方面工作的体会，详细介绍了西门子运动控制产品的性能特点及应用技术。在内容的编写上力求实用性与先进性并举，避免过多的抽象概念，更加偏重实用性，从产品综述、调试、项目实战、编程及通信等方面为工程应用人员做了全面介绍，是一本非常好的实际应用参考书。本书可作为自动化与驱动领域的工程技术人员及高等院校师生的参考书，也可作为培训教材。

在本书即将出版之际，特别要感谢西门子（中国）有限公司工业业务领域驱动技术集团运动控制事业部产品管理和市场战略部经理龚静波先生为本书撰写序言。还要感谢西门子（中国）有限公司工业业务领域服务集团产品生命周期服务部相关领导及众多同事的大力支持和指导。本书主编是王薇女士，副主编是吕其栋先生、张雪亮先生，参加编写的人员还有

朱兵先生、姚鹏先生、徐凯先生、徐清书先生，他们对本书的编写和审核付出了辛勤汗水，在此一并表示深深的谢意。

由于时间紧迫、资料有限，且受技术能力及编纂水平所限，书中难免存在错漏和不足之处，欢迎各位专家、学者、工程技术人员以及广大读者给予批评指正。

徐清书

西门子（中国）有限公司

高级技术专家

2013年4月

目 录

序

前言

第1章 SIMOTION 系统概述 1

1.1 概述 1

1.1.1 运动控制发展趋势 1

1.1.2 SIMOTION 系统简介 2

1.1.3 TIA 集成 5

1.2 SIMOTION 硬件平台 6

1.2.1 SIMOTION C 硬件介绍 6

1.2.2 SIMOTION D 硬件介绍 8

1.2.3 SIMOTION P 硬件介绍 18

1.3 SIMOTION 软件与存储结构 20

1.3.1 SIMOTION 软件结构 20

1.3.2 SIMOTION 存储结构 22

1.3.3 SIMOTION 存储区访问过程 24

1.4 SIMOTION 配置方案 25

1.4.1 SIMOTION C 配置方案 25

1.4.2 SIMOTION D 配置方案 26

1.4.3 SIMOTION P 配置方案 31

1.5 软件安装及连接 32

1.5.1 SIMOTION SCOUT 软件介绍 32

1.5.2 SIMOTION SCOUT 软件安装 33

1.5.3 PG/PC 与 SIMOTION 设备的 连接 34

第2章 SIMOTION 的项目创建、 驱动配置及调试 36

2.1 概述 36

2.2 项目中使用的硬件和软件 36

2.3 创建项目并组态硬件 38

2.4 配置 SINAMICS 驱动器 43

2.4.1 SIMOTION D435 内部集成驱 动器的配置 44

2.4.2 通过控制面板测试驱动运行 56

2.4.3 电动机模型参数识别和控制 器优化 58

2.5 配置 SIMOTION 轴 66

2.5.1 创建轴 66

2.5.2 使用“Control panel”调试轴 69

第3章 SIMOTION 项目实战 70

3.1 概述 70

3.2 项目中使用的硬件和软件 71

3.2.1 项目中使用的硬件 71

3.2.2 项目中使用的软件及版本 71

3.3 配置驱动器 71

3.4 配置 TO 72

3.4.1 轴 TO 的配置 73

3.4.2 电子齿轮同步 TO 的配置 77

3.4.3 电子凸轮 TO 的配置 77

3.4.4 电子凸轮同步 TO 的配置 80

3.4.5 快速点输出 TO 的配置 81

3.5 编写程序并分配执行系统 84

3.5.1 声明变量 86

3.5.2 编写程序 90

3.5.3 分配执行系统 99

3.6 连接 HMI 设备 100

3.6.1 配置网络并插入 HMI 设备 100

3.6.2 配置连接、标签和 HMI 画面 102

第4章 工艺包与工艺对象 105

4.1 概述 105

4.2 工艺包与工艺对象的概念 105

4.2.1 工艺包与工艺对象概述 105

4.2.2 工艺对象的实例化 107

4.2.3 工艺包介绍 108

4.3 工艺对象的组态、编程及互联 109

4.3.1 工艺对象的组态和实例化 109

4.3.2 与工艺对象相关的编程 110

4.3.3 工艺对象的互联 118

4.4 各种工艺对象简介 119

4.4.1 常用工艺对象 119

4.4.2 附加工艺对象 121

第5章 轴工艺对象 122

5.1 概述 122

5.2 轴的基本概念 122

5.3 轴的机械参数设置 126

5.4 轴的默认值设置	128
5.5 轴的限制值设置	129
5.6 轴的回零设置	132
5.6.1 概述	132
5.6.2 主动回零	132
5.6.3 被动回零	137
5.6.4 直接回零/设置零点位置	138
5.6.5 相对直接回零	138
5.6.6 绝对值编码器回零	138
5.6.7 其他信息	141
5.7 轴的监视功能	142
5.8 轴的位置控制器	144
5.9 轴控制命令	146
第6章 轴同步工艺对象	149
6.1 概述	149
6.2 同步的基本概念	149
6.3 同步运行过程	153
6.3.1 建立同步	153
6.3.2 解除同步	157
6.4 同步功能的配置与编程	160
6.4.1 电子齿轮同步的配置与编程	160
6.4.2 速度同步的配置与编程	163
6.4.3 电子凸轮同步的配置与编程	165
6.5 其他相关内容	171
6.5.1 同步状态监视	171
6.5.2 同步运行监视	173
6.5.3 主值切换	174
6.5.4 叠加同步	175
第7章 快速测量输入工艺对象	177
7.1 概述	177
7.2 快捷测量输入的基本概念	177
7.3 配置快速测量输入工艺对象	179
7.3.1 全局快速测量输入配置	179
7.3.2 本地快速测量输入配置	183
7.4 快速测量输入工艺对象的编程	184
第8章 快速输出工艺对象	186
8.1 概述	186
8.2 快速输出工艺对象的基本概念	188
8.3 配置快速输出工艺对象	192
8.4 快速输出工艺对象的编程	199
第9章 路径工艺对象	202
9.1 概述	202

9.2 路径对象的基本概念	204
9.3 配置路径对象	208
9.4 路径对象的编程	211

第10章 SIMOTION 执行系统与

编程	219
10.1 SIMOTION 执行系统	219
10.1.1 任务介绍	219
10.1.2 任务执行的优先级	221
10.1.3 执行系统的配置	224
10.2 SIMOTION 编程	230
10.2.1 各种编程环境简介	230
10.2.2 变量定义	253
10.2.3 FB 与 FC	263
10.2.4 功能库	282

第11章 SIMOTION 的 PROFIBUS

DP 通信	284
11.1 概述	284
11.2 SIMOTION D 作为 DP 主站	285
11.3 SIMOTION D 作为 DP 从站	289
11.4 SIMOTION 连接 IM174 进行轴 扩展	295
11.4.1 概述	295
11.4.2 SIMOTION 连接 IM174	295
11.4.3 IM174 的设置	296
11.4.4 IM174 轴组态	301
11.5 SIMOTION 通过 DP 连接 SINAMICS S120 驱动单元	304
11.5.1 驱动控制单元扩展连接概览	304
11.5.2 驱动控制单元扩展组态	304
11.6 SIMOTION 连接分布式 IO 模块 ET200	306

第12章 SIMOTION 的 PROFINET

通信	308
12.1 概述	308
12.1.1 PROFINET IO 系统	308
12.1.2 PROFINET IO 的 RT 和 IRT	309
12.1.3 IO Device 的地址	312
12.2 SIMOTION 的 PROFINET 通信简介	313
12.3 SIMOTION 与 SINAMICS S120 的 PROFINET IRT 通信配置	314
12.3.1 概述	314
12.3.2 硬件组态以及设备名称分配	315

12.3.3 配置拓扑结构	322	13.2 SIMOTION 的 MPI 通信	357
12.3.4 配置同步域、发送时钟和更新时间	323	13.2.1 概述	357
12.3.5 完成报文与轴的配置	328	13.2.2 网络设置	358
12.4 SIMOTION 设备间基于 PROFINET		13.2.3 编程	358
IRT 的直接数据交换	329	13.3 SIMOTION 与人机界面的连接	361
12.4.1 概述	329	13.3.1 概述	361
12.4.2 硬件组态配置步骤	330	13.3.2 SIMOTION 与 HMI 的连接配置	363
12.4.3 配置收发数据	331	13.4 SIMOTION 的 OPC 通信	368
12.5 SIMOTION 与 PLC 之间通过 I-Device		13.4.1 概述	368
进行通信	335	13.4.2 从 SIMOTION 项目中导出 OPC 数据	370
12.5.1 概述	335	13.4.3 在 Windows XP 操作系统中配置 OPC 服务器	374
12.5.2 通过 I-Device 进行 RT 通信	335	13.4.4 在 Windows 7 操作系统中配置 OPC 服务器	375
12.5.3 配置 SIMOTION 为 I-Device	337	13.4.5 OPC 通信测试	378
12.5.4 通过 I-Device 进行 IRT 通信	340	13.4.6 SIMOTION 与 WinCC 采用 OPC 方式进行通信测试	381
12.6 SIMOTION 通过 PROFINET 连接		第 14 章 SIMOTION D 通过 DRIVE -CLiQ 扩展 CX32-2 驱动控制单元	383
ET200 从站	345	14.1 概述	383
12.6.1 SIMOTION 与 ET200 的 RT 通信配置	345	14.2 CX32-2 硬件介绍	383
12.6.2 SIMOTION 与 ET200 的 IRT 通信配置	348	14.3 CX32-2 的配置步骤	384
第 13 章 SIMOTION 的非实时通信	350	参考资料	388
13.1 SIMOTION 以太网通信	350	资料下载链接	389
13.1.1 概述	350	推荐网址	389
13.1.2 SIMOTION 以太网通信配置	350		
13.1.3 SIMOTION 以太网通信编程	352		
13.1.4 SIMOTION 以太网通信库 LCOM 简介	356		

第 1 章 SIMOTION 系统概述

1.1 概述

1.1.1 运动控制发展趋势

运动控制起源于早期的伺服控制，简单地说，运动控制就是对机械运动部件的位置、速度等进行实时的控制管理，使其按照预期的轨迹和规定的运动参数完成相应的动作。随着计算机技术和微电子技术的发展，机电一体化技术得到迅速发展，运动控制技术作为其关键的组成部分，也得到了前所未有的发展，各种运动控制的新技术和新产品层出不穷，使产品结构和系统结构都发生了质的变化，西门子公司 SIMOTION 系统就是在这种环境下诞生的。

在机械制造领域中，尤其是那些依赖于运动控制的机器，它们的运动以往是依靠机械元件以及若干电子装置来完成的，比如齿轮、凸轮、位控模块等，这也意味着，即使是一个很小的功能变化或者额外的功能需求都将需要进行更换元件、更新结构、重新编程等工作。同时由于机械磨损在所难免，系统控制准确度会逐渐降低，需要大量的备件库存。而在市场竞争日益激烈的今天，势必要求产品多样、质量提高、产能增加，这就使得生产机械的运动越来越复杂，对速度及准确度的要求也越来越高，而传统的生产机械越来越难满足这些要求。能够取代这些独立元件的方法是使用一种功能全面的自动化系统，它必须能够提供针对不同控制任务的解决方案，如图 1-1 所示，并具有如下特点：

- 1) 由一个系统来完成所有的运动控制任务；
- 2) 适用于具有许多运动部件的机器。

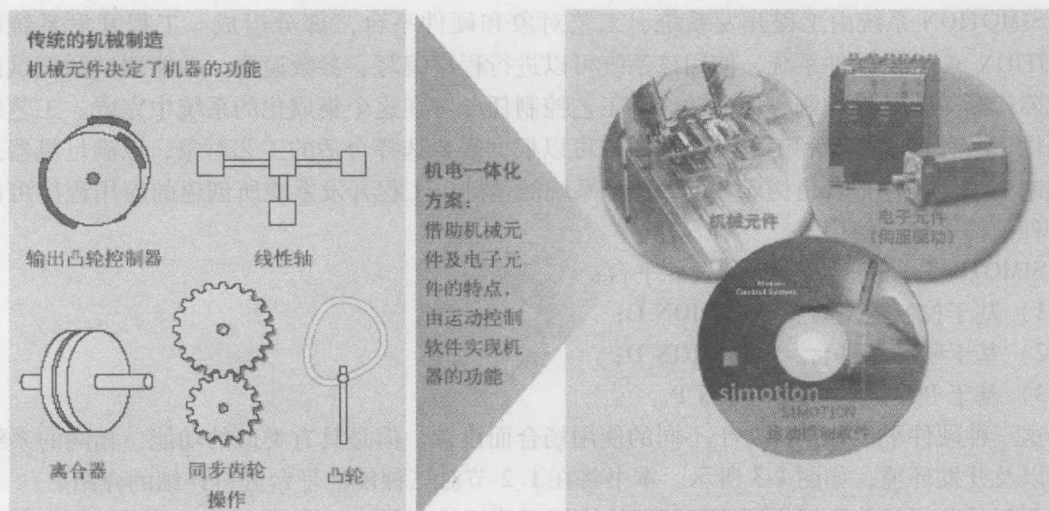


图 1-1 用 SIMOTION 系统替代传统机械解决方案

西门子公司提供了 SIMOTION 系统（见图 1-2）可实现这些要求。

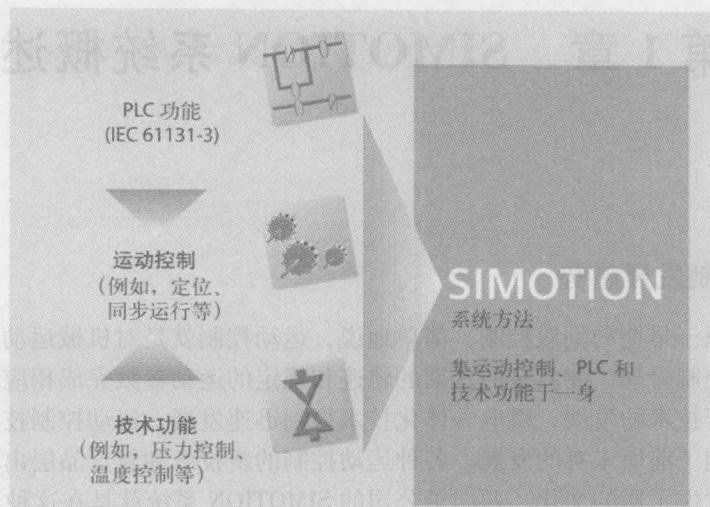


图 1-2 SIMOTION 系统

SIMOTION 适用于所有执行运动控制任务的机器，从简单机器到高性能机器，其目的是为众多运动控制任务提供一个简便而灵活的解决方案。SIMOTION 将运动控制功能与大多数机器中所具有的另外两种控制功能（即 PLC 功能和工艺控制功能）结合在一起。通过这种方法，可以在同一个系统内同时实现轴的运动控制和机器逻辑控制。这也适用于对液压轴进行压力控制等工艺功能，位置控制定位模式和压力控制之间可实现无缝切换。将运动控制、PLC 和工艺功能这三种控制功能组合在一起可以降低工程组态开销、提高机器性能，同时也节省了各个控制部件之间的数据传输时间，便于对整个机器进行统一和透明的编程和诊断。

1.1.2 SIMOTION 系统简介

SIMOTION 系统由工程开发系统、工艺对象和硬件平台三部分组成。工程开发系统即 SIMOTION SCOUT 软件系统，使用该系统可以进行程序编写、参数设置、功能测试和调试以及故障诊断等，运动控制、PLC 功能和工艺控制任务可在这个集成化的系统中完成。工艺对象提供了各种运动控制和工艺功能，用户可以根据需要选择合适的工艺对象，以满足机器运动控制要求。硬件平台是构成 SIMOTION 系统的基础，工程开发系统所创建的应用程序可以在各种硬件平台上使用。

SIMOTION 提供了以下三种硬件平台：

- 1) 基于控制器平台：SIMOTION C；
- 2) 基于驱动器平台：SIMOTION D；
- 3) 基于 PC 平台：SIMOTION P。

这三种硬件平台分别针对于不同的使用场合而设计，但是具有类似的功能、相同的系统资源以及开发环境，如图 1-3 所示。本书将在 1.2 节对三种硬件平台进行详细的介绍。

西门子公司目前已提供了 SIMOTION 应用于连续物料加工、金属成型、印刷、包装、纺织、塑料、机械手等行业标准应用解决方案（见图 1-4），同时还提供了收放卷、轮切、

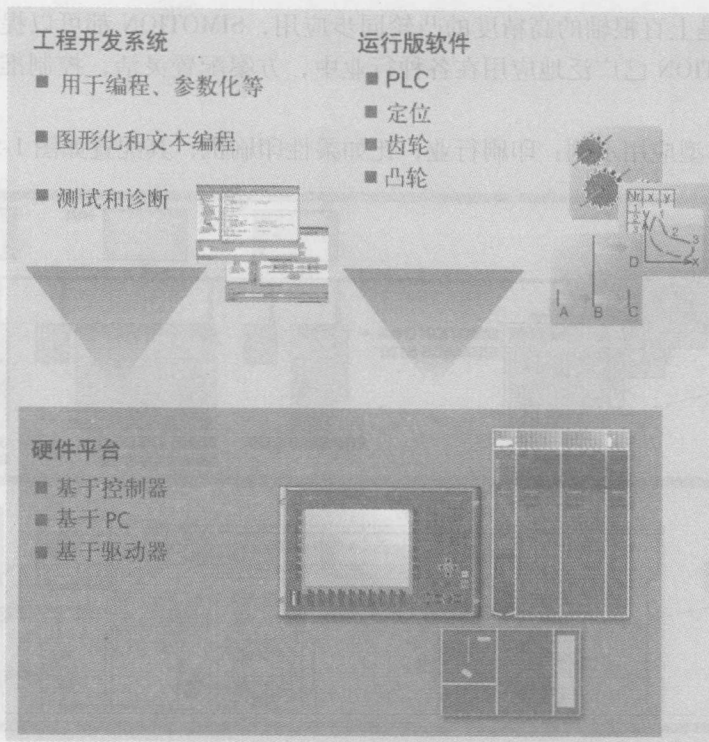


图 1-3 三种硬件平台系统资源以及开发环境

飞锯、卷绕等标准功能包，可灵活用于各种机器类型，从而使工程技术人员降低工程组态成本，缩短项目时间，更快地实现完整自动化解决方案。

无论是简单的轴速度控制应用，还是复杂的多轴路径插补应用；无论是几个轴的电子齿



图 1-4 SIMOTION 应用解决方案

轮同步应用，还是上百根轴的高精度的凸轮同步应用，SIMOTION 都可以提供相应的解决方案。目前，SIMOTION 已广泛地应用在各种行业中，方案配置灵活，控制准确度高，使用可靠。

SIMOTION 典型应用示例：印刷行业，比如柔性印刷机，其配置如图 1-5 所示。

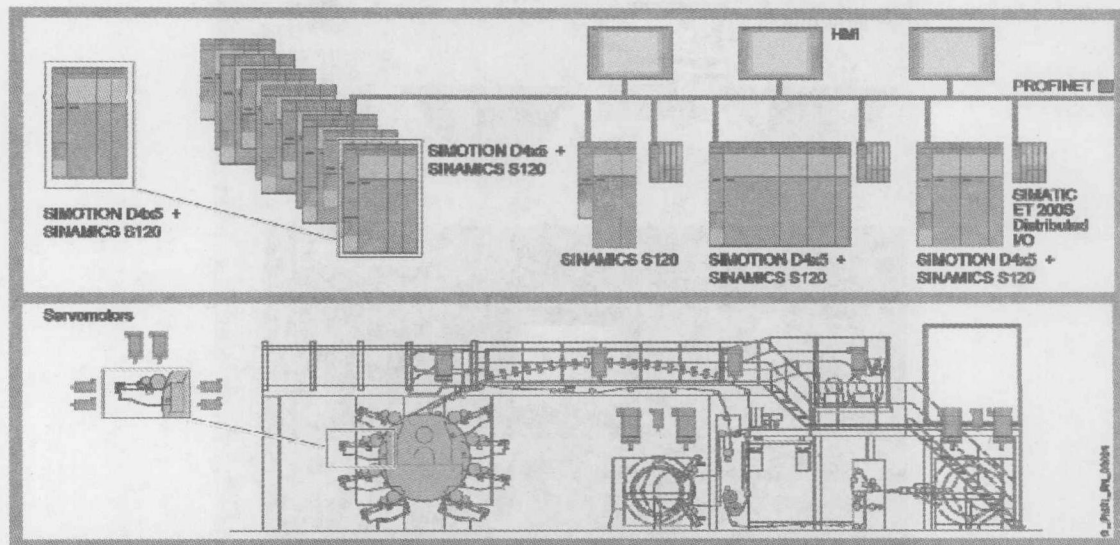


图 1-5 SIMOTION 在柔性印刷机中的应用

SIMOTION 典型应用示例：机械加工行业，比如通用压机，如图 1-6 所示。

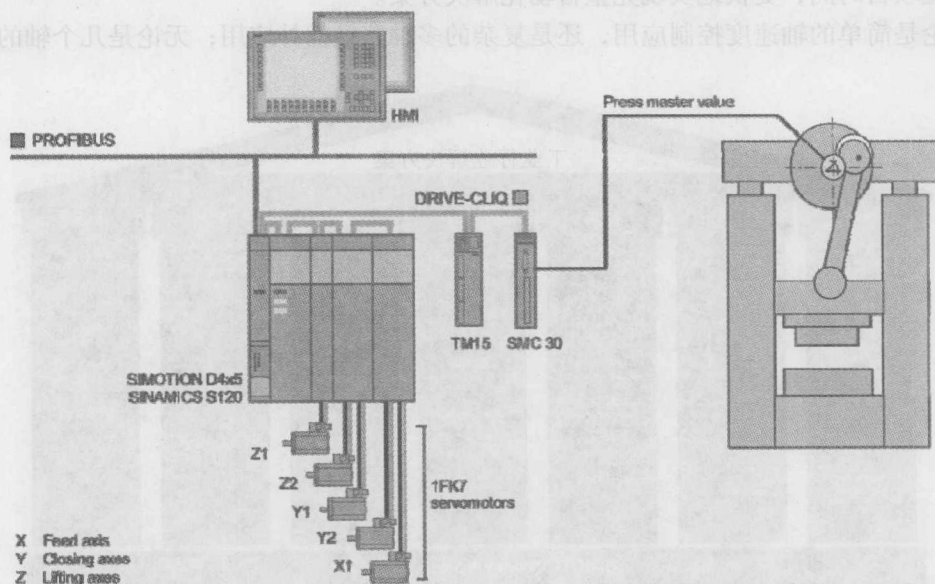


图 1-6 SIMOTION 在通用压机中的应用

SIMOTION 典型应用示例：连续物料加工，比如纸尿裤生产线，如图 1-7 所示。

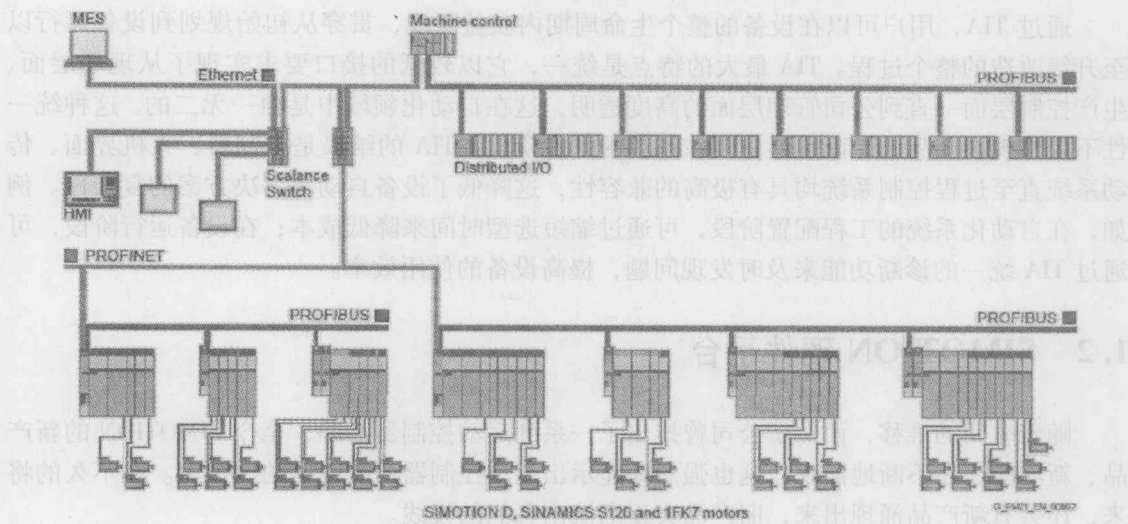


图 1-7 SIMOTION 在纸尿裤生产线中的应用

1.1.3 TIA 集成

SIMOTION 设备作为西门子公司全集成自动化（Totally Integrated Automation, TIA）中的组件，可方便地集成在 TIA 网络中。而 SIMOTION SCOUT 工程师站是通过 SIMOTION 实现机械工程中统一自动化的基础，它按照 TIA 的标准集成到 SIMATIC 环境中，如图 1-8 所示。

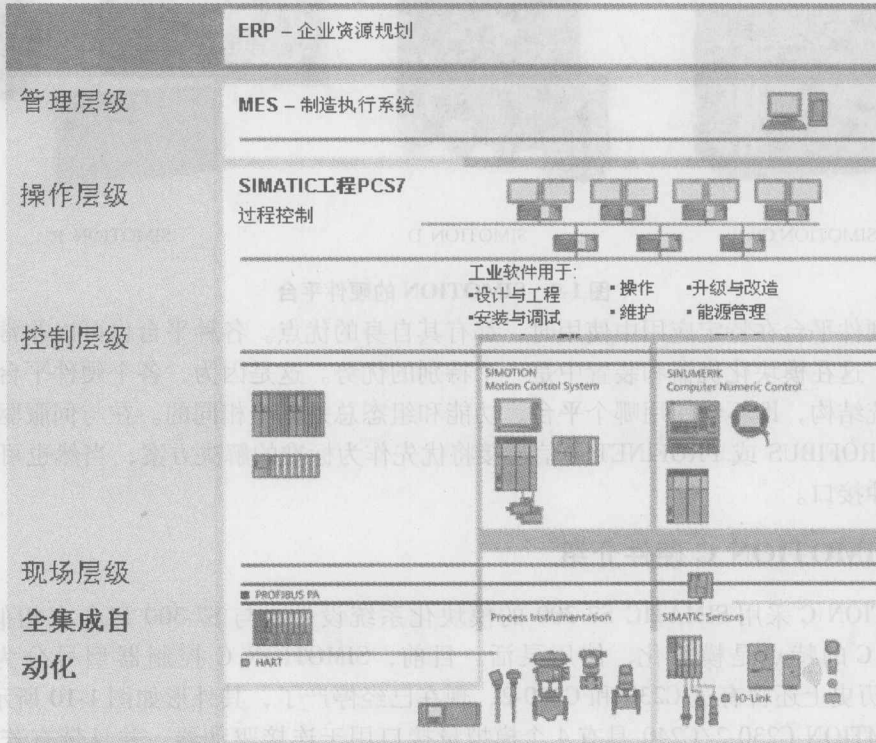


图 1-8 TIA 全集成自动化

通过 TIA，用户可以在设备的整个生命周期内获益匪浅；贯穿从初始规划到设备运行以至升级改造的整个过程。TIA 最大的特点是统一，它以较低的接口要求实现了从现场层面、生产控制层面一直到公司管理层面的高度透明，这在自动化领域中是独一无二的。这种统一性不仅体现在产品上，而且还体现在系统的开发阶段。TIA 的结果是控制器、人机界面、传动系统直至过程控制系统均具有极高的兼容性，这降低了设备自动化解决方案的复杂性。例如，在自动化系统的工程配置阶段，可通过缩短选型时间来降低成本；在设备运行阶段，可通过 TIA 统一的诊断功能来及时发现问题，提高设备的使用效率。

1.2 SIMOTION 硬件平台

随着时间的推移，西门子公司曾推出了一系列运动控制器产品，至今 SIMOTION 的新产品、新功能还在不断地涌现，这也强烈地显示出运动控制器产品旺盛的生命力。在不久的将来，还会有新产品涌现出来，旧产品会逐渐淡出我们的视线。

目前，SIMOTION 可以使用三种不同的硬件平台，如图 1-9 所示。

- 1) 控制器平台：C240；
- 2) 驱动器平台：D410，D410-2，D4x5，D4x5-2；
- 3) PC 平台：P320-3，P350-3。

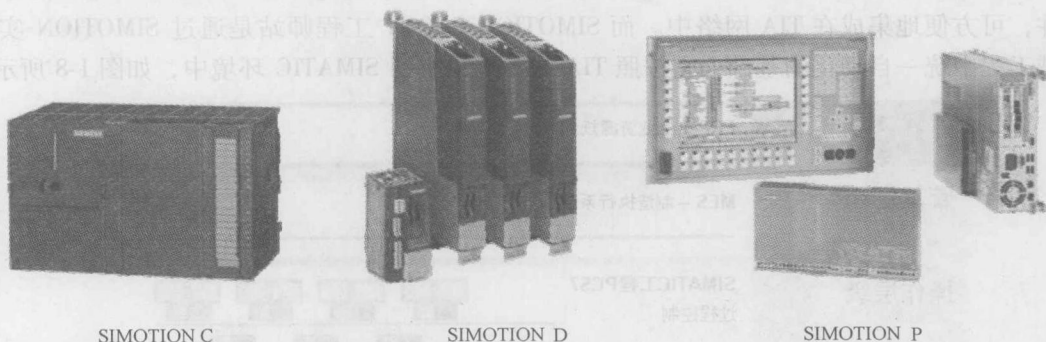


图 1-9 SIMOTION 的硬件平台

每个硬件平台在特定应用中使用，都有其自身的优点。各种平台也可以非常容易地组合到一起，这在模块化机器和装置中是一个特别的优势。这是因为，各个硬件平台始终具有相同的系统结构，即不管使用哪个平台，功能和组态总是完全相同的。在与伺服驱动器进行连接时，PROFIBUS 或 PROFINET 通信连接将优先作为标准的解决方案，当然也可以通过模拟量或脉冲接口。

1.2.1 SIMOTION C 硬件介绍

SIMOTION C 采用 SIMATIC S7-300 的模块化系统设计，与 S7-300 PLC 有相似的外观。SIMOTION C 的特点是模块化，使用灵活。目前，SIMOTION C 控制器型号分为 C240 和 C240PN，历史上还曾有过 C230 和 C230-2，现在已经停产了，其外形如图 1-10 所示。

SIMOTION C230-2/C240 具有 4 个模拟量接口用于连接驱动器，并且带有若干个数字量输入及输出端口。此外，SIMOTION C 可以扩展 S7-300 的 I/O 模板及功能模板。C230-2/

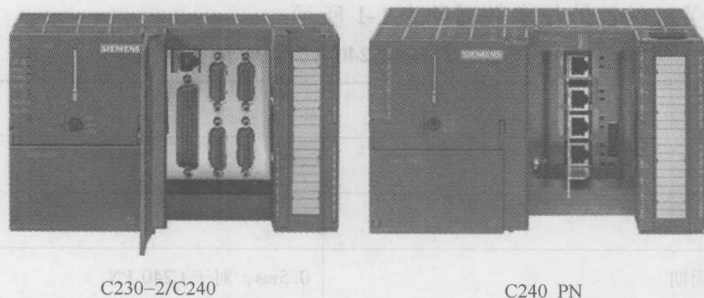


图 1-10 SIMOTION C 外观图

C240 带有两个具有时钟同步功能的 PROFIBUS 接口以及一个以太网接口，提供了多种通信方式的选择。通过 PROFIBUS 接口可以连接分布式的驱动器及 I/O 模板。此外，PROFIBUS 接口也可以用于与操作面板（例如 SIMATIC HMI）或上一级的控制器（例如 S7 系统）进行通信。

SIMOTION C 最多可以带 32 个轴，具体应用中可连接的最大轴数与系统的 CPU 利用率有关，可以用 SIZER 软件进行计算。

SIMOTION C240 和 C240PN 集成的接口如图 1-11 和图 1-12 所示。

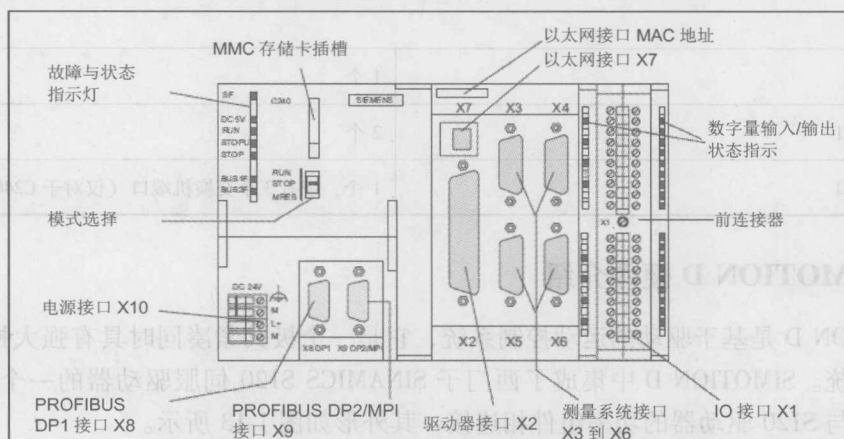


图 1-11 SIMOTION C 240 的接口

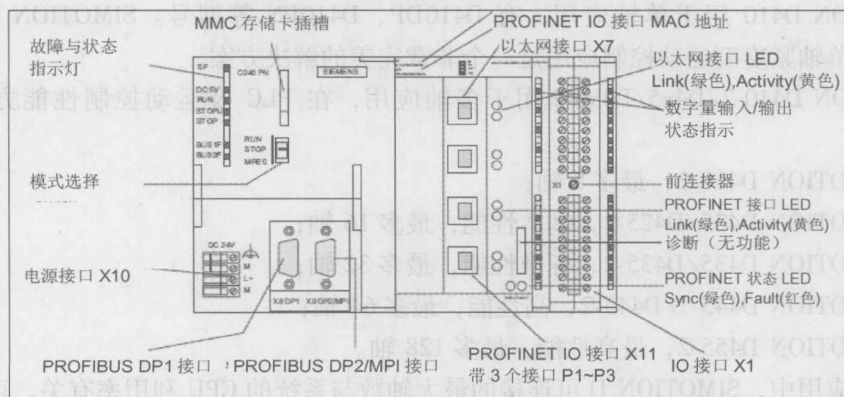


图 1-12 SIMOTION C 240PN 的接口

SIMOTION C 关键的性能技术数据见表 1-1 所示。

表 1-1 SIMOTION C240/C240PN 的技术数据

PLC 及运动控制性能	
最大控制轴数	32 个
最小 PROFIBUS 周期	1 ms
最小 PROFINET 发送周期	0.5ms，对于 C240 PN
最小 servo/interpolator 循环时钟	0.5ms
存储器	
RAM	35MB
RAM disk（装载内存）	23MB
Retentive memory（保持性数据）	107KB
Persistent memory（永久性数据）（MMC 卡上的用户数据）	52MB
通信	
Ethernet 接口	1 个
PROFIBUS 接口	2 个
PROFINET 接口	1 个，带有 3 个交换机端口（仅对于 C240 PN）

1.2.2 SIMOTION D 硬件介绍

SIMOTION D 是基于驱动的运动控制系统，它是一个极其紧凑同时具有强大控制功能的运动控制系统。SIMOTION D 中集成了西门子 SINAMICS S120 伺服驱动器的一个控制单元，可以方便地与 S120 驱动器的功率组件相连接，其外形如图 1-13 所示。

SIMOTION D 具有若干种规格，具有不同的性能。

SIMOTION D410 用于单轴应用，有 D410DP、D410PN 等型号。SIMOTION D410 对于 PLC 功能及单轴紧凑型运动控制应用是一个非常完美的解决方案。

SIMOTION D410-2/D4x5/D4x5-2 用于多轴应用，在 PLC 及运动控制性能方面存在差别：

- 1) SIMOTION D410-2，最多 8 轴；
- 2) SIMOTION D425/D425-2，基本性能，最多 16 轴；
- 3) SIMOTION D435/D435-2，标准性能，最多 32 轴；
- 4) SIMOTION D445-1/D445-2，高性能，最多 64 轴；
- 5) SIMOTION D455-2，最高性能，最多 128 轴。

在具体应用中，SIMOTION D 可连接的最大轴数与系统的 CPU 利用率有关，可以用 SIZER 软件进行计算。