

西门子工业自动化技术丛书

SINAMICS S120

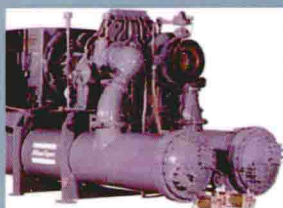
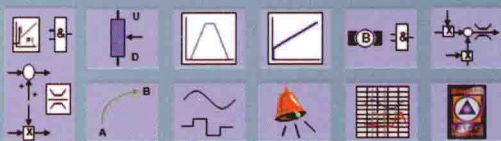
变频控制系统应用指南

西门子(中国)有限公司 组编

主 编 徐清书

副主编 薛 龙 焦 洋

主 审 李弘炬



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



西门子工业自动化技术丛书

SINAMICS S120 变频控制 系统应用指南

西门子（中国）有限公司 组编

主 编 徐清书

副主编 薛 龙 焦 洋

主 审 李弘炬



机械工业出版社

SINAMICS S120 变频控制系统是西门子公司全新的传动产品,应用于各个工业应用领域中所有苛刻、复杂的驱动任务,模块化的设计,提高了整个驱动系统的适用性。由于该产品具备强大的功能以及卓越的性能特性,因此可以满足绝大多数工业领域的驱动用户对变频器的要求。

秉承帮助所有使用 SINAMICS S120 变频控制系统的初学者以及驱动工程师快速入门和进一步提高的愿望,本书对 S120 的硬件配置,软件功能、安装及 EMC 规范、系统设计、调试、操作、故障诊断与维护等方面进行详细的说明。

该书既适用于新手快速入门,也适用于驱动设备集成商、OEM 客户、安装调试人员、服务人员、大专院校、设计院的设计人员以及其他与驱动相关的从业人员对 SINAMICS S120 变频控制系统乃至变频器进行深入的学习和解决实际应用中的问题。

图书在版编目(CIP)数据

SINAMICS S120 变频控制系统应用指南/徐清书主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 2

(西门子工业自动化技术丛书)

ISBN 978-7-111-45758-9

I. ①S… II. ①徐… III. ①变频控制-控制系统-指南
IV. ①TM921.51-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 024627 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:赵 任 版式设计:霍永明

责任校对:陈立辉 封面设计:鞠 杨 责任印制:刘 岚

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2014 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 38.5 印张 · 945 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-45758-9

ISBN 978-7-89405-421-0 (光盘)

定价: 138.00 元 (含 1DVD)

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

近几年西门子公司全新一代 SINAMICS S120 变频控制系统在中国市场各个行业中得到了广泛应用, 获得了客户的好评。随着中国客户、工程技术人员的设计和应用水平的不断提高, 对 SINAMICS S120 变频控制系统的实际应用知识要求越来越高。为了满足广大客户、驱动工程师和电气设计工程人员对 SINAMICS S120 变频控制系统设计、安装、调试、使用和选型更深入了解的强烈愿望, 同时西门子公司也愿将多年来积累的 SINAMICS S120 变频控制系统的成功使用经验与广大读者分享, 因此西门子(中国)有限公司编写了《SINAMICS S120 变频控制系统应用指南》一书。

《SINAMICS S120 变频控制系统应用指南》一书全面系统化地阐述了 SINAMICS S120 变频控制系统的设计原理、选用、安装调试、维护、故障诊断等内容。本书重在实用, 强调系统设计与实际工程相结合、文字通俗、简单易懂、逻辑结构清晰, 对快速掌握 SINAMICS S120 变频控制系统应用技术将会有很大的指导意义和帮助。

《SINAMICS S120 变频控制系统应用指南》一书由在西门子公司从事传动技术工作 20 多年, 有着丰富的传动理论和现场应用经验的传动技术高级专家徐清书先生担当主编, 副主编由薛龙先生和焦洋先生担任, 主审传动技术专家李弘炬女士也是从事传动一线技术工作多年, 有着丰富的 SINAMICS S120 变频控制系统的现场应用经验。

《SINAMICS S120 变频控制系统应用指南》是电气设计人员不可多得的读本, 既可以作为电气传动、自动控制领域从事变频控制系统设计、调试与维修的工程技术人员工程参考书或自学教材, 也可以作为高等学校相关专业师生的首选参考书。

付强

西门子中国(有限)公司

工业技术集团大型传动部总经理

2014 年 5 月

前 言

当今，无论是生产机械还是工厂的建设都要求一种高度灵活的、可扩展的自动化与驱动系统解决方案，所有的工业领域都需求一种易于使用、高效且具有集成安全技术的个性化解决方案。

西门子 SINAMICS 驱动控制系统是当前最全面的驱动产品，基于简单的、集成的工程概念，为将来的驱动系统提供固有的创新和高能效的解决方案。无论是风机、泵类和压缩机控制还是挤出、破碎等过程处理应用，从运输机、升降机到复杂的运动控制应用如铣削、车削和加工，西门子 SINAMICS 驱动控制系统都能提供独一无二的驱动动力和控制性能。

西门子 SINAMICS 驱动控制系统提供了一个最佳的交流驱动系统及直流驱动系统的创新平台，全集成的 SINAMICS 驱动家族涉及所有的驱动性能要求，达到了最大灵活性、功能性和高效性。SINAMICS S120 变频控制系统可以应用于各个工业应用领域中所有苛刻的、复杂的驱动任务，整个家族的所有产品基于统一的软件和硬件平台，为用户提供独一无二的优势：标准操作、统一的选型和调试工具、通用的选件、最低的培训费用，其模块化的系统设计，部件和功能相互之间统一协调，极大地提高了整个驱动系统的适用性，用户可以灵活地组合使用以构建最佳方案。

为了让广大的工程技术人员更好地理解和应用西门子 SINAMICS S120 系列变频器矢量控制系统，西门子客户服务集团技术支持工程师基于多年从事这方面工作的体会，编写了《SINAMICS S120 变频控制系统应用指南》，本书详细地介绍了 SINAMICS S120 系列变频器的性能特点及应用技术。在内容的编写上力求全面和实用，从系统硬件配置、软件功能、安装及 EMC 规范、系统设计、故障诊断与维护等方面为工程应用人员做了全面介绍。第 1 章安全说明，描述了安全注意事项及安全操作步骤；第 2 章系统概述，详细介绍了 SINAMICS S120 的应用领域、驱动系统、技术参数、执行标准及系统平台；第 3 章配置和接线举例，以图例的方式描述了各种类型的变频器功率模块及其选件和组件的配置和接线；第 4 章符合 EMC 规范的 S120 控制柜的设计，详细描述了柜体设计要求、系统谐波、EMC 设计规范、电动机轴电流及其抑制、柜体布置示例；第 5 章 SINAMICS 系统设计指南，介绍了 SINAMICS S120 系统中电抗器、滤波器、制动单元和制动电阻的作用与选型原则、整流单元和逆变单元的配置方案及注意事项、整流单元预充电和电动机电缆长度要求说明、西门子电动机产品；第 6 章驱动系统基本操作，详述了 S120 驱动系统的操作方法，包括内部数据传递方式、参数存储方法、DRIVE-CLiQ 配置说明、调试软件 STARTER 及 BOP20 和 AOP30 的操作方法、系统控制能力及组件更换、技术保护等；第 7 章调试，介绍了 S120 变频系统的调试准备、调试流程以及调试异步电动机以及永磁同步电动机的详细调试步骤；第 8 章功能，对 S120 系统的基本控制功能、矢量控制功能、V/f 控制功能、监控功能以及集成的安全功能进行了详细介绍；第 9 章通信，详细介绍了 PROFIBUS-DP 通信和 PROFINET 通信以及 S120 之间的 SINAMICS Link 通信功能；第 10 章维护与诊断，介绍了利用 BOP20、AOP30 和 WEB Server 进行系统故障查询和诊断的操作方法及系统维护方法。同时，附录中列出了 S120 常用功能

图、参数表、控制与状态字以及常用故障和报警列表以供查询。

在本书即将出版之际，特别要感谢西门子（中国）有限公司工业技术集团大型传动部总经理付强先生为本书撰写序言，感谢西门子（中国）有限公司工业业务领域服务集团总经理王飏先生的大力支持，感谢西门子（中国）有限公司工业业务领域服务集团高级专家葛蓬先生的指导。参与了本书的编写和审核工作的人员有白利峰先生、陈云先生、盖廓女士、韩慧云女士、焦洋先生、李弘炬女士、李文义先生、刘军奎先生、柳飞先生、魏超先生、王卓君先生、薛龙先生、于跃海先生、闫娟女士，同时本书还得到了西门子（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众多同事的大力帮助，在此一并表示深深的谢意。

由于时间紧迫、资料有限，受技术能力及编纂水平所限，本书中难免存在错漏和不足之处。请各位专家、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

工业业务领域服务集团

高级技术专家

2014年5月

目 录

序	
前言	
第 1 章 安全说明	1
1.1 一般安全说明	1
1.2 电磁场注意事项	2
1.3 操作静电敏感元器件	2
1.4 残余风险	3
第 2 章 系统概述	4
2.1 SINAMICS 的应用领域	4
2.2 SINAMICS 的平台方案 and 全集成自动化	5
2.3 SINAMICS S120 驱动系统	6
2.4 技术数据	7
2.5 系统参数	9
2.6 安装海拔和环境温度引起的降容	12
第 3 章 配置和接线举例	14
3.1 单机传动	14
3.1.1 书本型功率模块接线举例	15
3.1.2 装机装柜型功率模块接线举例	16
3.2 书本型多机传动	18
3.2.1 紧凑书本型装置接线举例	19
3.2.2 书本型整流单元接线举例	21
3.2.3 书本型逆变单元接线举例	27
3.3 装机装柜型多机传动	29
3.3.1 装机装柜型整流装置接线举例	30
3.3.2 装机装柜型逆变单元接线举例	35
3.4 控制单元和扩展系统组件接线举例	36
3.4.1 CU310-2DP/PN	36
3.4.2 CU320-2DP/PN	39
3.4.3 CUA31/32	42
3.4.4 编码器接口模块	43
3.4.5 常用端子模块	51
3.4.6 其它常用组件	52
第 4 章 符合 EMC 规范的 S120 控制柜的设计	55
4.1 EMC 规范简介	55
4.1.1 电磁兼容性介绍	55
4.1.2 EC 规范	55
4.1.3 CE 标志	55
4.1.4 EMC 规范	55
4.1.5 EMC 产品标准 EN61800-3	56
4.1.6 EMC 的定义	58
4.1.7 噪声发射与抗扰度	59
4.1.8 变频器及其 EMC	59
4.1.9 变频器作为低频干扰源	63
4.1.10 变频器作为潜在受扰设备	63
4.1.11 SINAMICS S120 12 脉动整流对网侧谐波的影响	66
4.1.12 SINAMICS S120 有源整流装置对网侧谐波的影响	67
4.1.13 符合 EMC 要求的安装	68
4.1.14 变频驱动时电动机侧的轴电流分析	74
4.2 控制柜散热说明	77
4.2.1 概述	77
4.2.2 通风提示	78
4.3 柜体的安装	81
第 5 章 SINAMICS 系统设计指导	84
5.1 进线电抗器与滤波器	84
5.1.1 进线电抗器	84
5.1.2 进线滤波器	85
5.2 输出电抗器与滤波器	88
5.2.1 输出电抗器	88
5.2.2 带 VPL 的 dv/dt 滤波器及带紧凑 VPL 的 dv/dt 滤波器	89
5.3 正弦波滤波器	90
5.4 制动单元和制动电阻	93
5.4.1 概述	93
5.4.2 装机装柜型制动单元	94
5.4.3 用于装置型模块的制动电阻	98
5.4.4 中央制动柜	99
5.4.5 制动能量的简单计算	106
5.5 功率单元的并联	107
5.5.1 概述	107

5.5.2 基本整流装置的并联	108	控制) 的驱动	151
5.5.3 回馈整流装置的并联	109	6.7 通过 BOP20 设定参数	152
5.5.4 有源整流装置的并联	111	6.7.1 BOP20 概述	152
5.5.5 整流装置的冗余配置	111	6.7.2 BOP20 的显示和操作	154
5.5.6 逆变单元的并联	115	6.7.3 故障和报警的显示	154
5.6 电动机电缆长度的确定及要求	118	6.7.4 通过 BOP20 控制驱动	155
5.7 电动机	124	6.8 通过 AOP30 设定参数	157
5.7.1 西门子交流电动机类型简介	124	6.8.1 AOP30 概述	157
5.7.2 高电压供电变频运行时的特殊 绝缘	126	6.8.2 菜单: 操作屏幕	158
5.7.3 轴电流	126	6.8.3 菜单: 参数设置	160
5.7.4 电动机保护	127	6.8.4 菜单: 故障存储器/报警 存储器	161
第 6 章 驱动系统基本操作	128	6.8.5 调试/服务菜单	162
6.1 参数	128	6.9 通过 STARTER 软件设置参数	162
6.2 驱动对象	132	6.9.1 STARTER 软件概述	162
6.3 BICO 技术: 信号互联	133	6.9.2 操作界面说明	163
6.3.1 二进制接口、连接器接口	133	6.9.3 调试工具 STARTER 中的重要 功能	164
6.3.2 使用 BICO 技术互联信号	134	6.9.4 使用 STARTER 激活在线操作	165
6.3.3 二进制/连接器互联输出参数的 内部编码	134	6.9.5 在调试工具 STARTER 中创建 项目	171
6.3.4 互联示例	135	6.10 系统采样时间和可控制的驱动 数量	176
6.3.5 BICO 技术的说明	135	6.10.1 系统采样时间	176
6.3.6 标定	136	6.10.2 可控驱动数量的说明	179
6.4 输入/输出	137	6.11 组件更换示例	180
6.4.1 数字量输入/输出	137	6.12 授权	182
6.4.2 使用 CU 上的双向数字量输入/ 输出	138	6.13 写保护与专有技术保护	185
6.4.3 模拟量输入	139	6.13.1 写保护	186
6.4.4 模拟量输出	139	6.13.2 专有技术保护	187
6.5 数据备份	140	第 7 章 调试	194
6.5.1 备份非易失性存储器	140	7.1 调试准备	194
6.5.2 存储卡的冗余数据备份	141	7.2 调试流程	195
6.6 DRIVE-CLiQ 拓扑结构的说明	142	7.3 整流装置的调试步骤	196
6.6.1 在调试工具 STARTER 中修改 离线拓扑	143	7.3.1 基本整流装置的调试步骤	196
6.6.2 DRIVE-CLiQ 布线的强制规定	144	7.3.2 回馈整流装置的调试步骤	202
6.6.3 推荐 DRIVE-CLiQ 规则	147	7.3.3 有源整流装置的调试步骤	207
6.6.4 拓扑示例: 采用矢量控制的 驱动	148	7.4 逆变单元及功率模块的调试步骤	212
6.6.5 拓扑示例: 采用矢量控制的并联 逆变单元	150	7.4.1 逆变单元的离线基本配置	212
6.6.6 拓扑示例: 功率模块	151	7.4.2 逆变单元的模拟运行	220
6.6.7 拓扑示例: 采用 V/f 控制 (矢量 控制) 的驱动	151	7.4.3 异步电动机的优化	221
		7.4.4 逆变单元的调试步骤——永磁 同步电动机	222

7.4.5 永磁同步电动机使用中的注意	226	8.3.1 电压提升	295
事项	226	8.3.2 滑差补偿	296
第8章 功能	229	8.3.3 谐振抑制	297
8.1 基本功能	229	8.3.4 V _{dc} 控制	297
8.1.1 进线接触器控制	229	8.4 功能模块	300
8.1.2 装机装柜型预充电和旁路接触器	229	8.4.1 工艺控制器	300
控制	229	8.4.2 扩展监控功能	302
8.1.3 旋转方向限制和旋转方向反向	233	8.4.3 扩展抱闸控制功能	304
8.1.4 脉冲频率摆动	234	8.4.4 位置控制	312
8.1.5 设定值不变的方向反转	234	8.4.5 基本定位器	314
8.1.6 电枢短路制动, 直流制动	235	8.4.6 有源整流单元的主从功能	323
8.1.7 逆变单元用作制动单元	240	8.4.7 功率部件的并联	328
8.1.8 OFF3 转矩限幅	247	8.5 监控和保护	329
8.1.9 简单抱闸控制	248	8.5.1 一般功率部件保护	329
8.1.10 运行时间	252	8.5.2 热监控和过载响应	329
8.1.11 节能显示	252	8.5.3 堵转保护	331
8.1.12 编码器诊断	254	8.5.4 失步保护 (仅适用于矢量	331
8.1.13 装机装柜上的降容函数	260	控制)	331
8.1.14 电动机的并联 (多电动机成组	262	8.6 电动机热保护	332
传动)	262	8.6.1 电动机热模型	332
8.2 矢量控制功能	263	8.6.2 电动机温度检测	333
8.2.1 无编码器矢量控制	263	8.7 集成的安全功能	334
(p1300 = 20)	263	8.7.1 概述	334
8.2.2 带编码器矢量控制	265	8.7.2 参数、校验和、版本、口令	337
(p1300 = 21)	265	8.7.3 时间受控停车	341
8.2.3 速度控制器自适应	265	第9章 通信	343
8.2.4 开放式速度实际值	267	9.1 PROFIdrive 通信	343
8.2.5 软化功能	268	9.1.1 循环通信	347
8.2.6 转矩控制	268	9.1.2 非循环通信	349
8.2.7 转矩限制	270	9.2 PROFIBUS DP 通信技术	357
8.2.8 V _{dc} 控制	272	9.2.1 PROFIBUS 概述	357
8.2.9 效率优化	274	9.2.2 PROFIBUS 通信调试	360
8.2.10 异步电动机的快速励磁	275	9.2.3 PROFIBUS DP 从站-从站通信	374
8.2.11 异步电动机调试的说明	277	9.3 PROFINET IO 通信技术	382
8.2.12 永磁同步电动机调试的说明	278	9.3.1 PROFINET IO 概述	382
8.2.13 捕捉再起动力	284	9.3.2 通过 PROFINET 进行驱动控制	385
8.2.14 同步	285	9.3.3 PROFINET IO 的实时类别	387
8.2.15 电压监控模块	286	9.3.4 PROFINET GSDML	390
8.2.16 模拟运行	287	9.3.5 通过 CBE20 进行通信	392
8.2.17 旁路	288	9.3.6 含两个控制器的 PROFINET	395
8.2.18 功率部件的冗余运行	293	9.3.7 PROFInergy	402
8.2.19 异步脉冲频率	294	9.3.8 应用实例	403
8.3 V/f 控制功能	295	9.4 SINAMICS Link 通信	414

9.4.1 SINAMICS Link 基本知识	414	附录	454
9.4.2 拓扑结构	415	A 简要功能图和参数序号范围	454
9.4.3 配置和调试	416	A.1 简要功能图目录	454
9.4.4 示例	418	A.2 简要功能图	457
9.4.5 在装置启动时或进入循环运行后 通信中断	420	A.3 参数序号范围	546
9.4.6 示例: SINAMICS Link 上的传输 时间	421	B 控制字与状态字说明	547
第 10 章 维护与诊断	422	B.1 控制字位的说明	547
10.1 维护	422	B.2 状态字位的说明	552
10.1.1 固件和项目升级	422	B.3 S120 各个模块的状态说明	554
10.1.2 给直流回路电容器充电	427	C 基本配置参数和常用参数列表	556
10.2 诊断	431	D 调试过程	561
10.2.1 LED 诊断	431	D.1 调试前准备篇	561
10.2.2 驱动状态信息查询	435	D.2 调试上电篇	564
10.2.3 STARTER 故障诊断	437	D.3 调试配置篇	564
10.2.4 TRACE 功能故障诊断	438	D.4 维护篇	566
10.3 故障/报警信息查询	438	E 矢量控制常见故障和报警列表	566
10.4 编码器故障	439	E.1 故障和报警概述	566
10.4.1 编码器常见故障处理	439	E.2 关于故障和报警列表的说明	569
10.4.2 HTL/TTL 脉冲编码器故障 分析	441	E.3 故障和报警的序号范围	570
10.5 使用 AOP30 诊断	441	F 寻求帮助	601
10.6 使用 BOP20 诊断	443	F.1 SINAMICS S120 相关手册下载 链接	601
10.7 Web Server 远程诊断	444	F.2 热线服务系统	601
10.7.1 Web Server 配置	444	F.3 网站支持	601
10.7.2 Web Server 使用	447	F.4 推荐网址	601
		参考文献	605

第1章 安全说明

1.1 一般安全说明



危险

接触带电部件会导致生命危险

接触带电部件可能会造成人员死亡或者重伤。

电气设备只允许专业人员操作。

在所有工作中都应遵循当地安全规程。

通常生产安全规程有六步：

1) 准备关闭设备，通知各环节相关人员。

2) 关闭设备。

- 断开设备电源。

- 请等待至警告牌上说明的放电时间届满。

- 确认导线与导线之间以及导线与接地线之间无电压。

- 检查是否现有的辅助电压回路也无电压。

- 确认电动机不会转动。

3) 识别所有其它危险的能量源，例如：压缩空气、液压或者水。

4) 隔绝或者中和所有危险的能量源，例如，通过关闭开关，接地或短接，或者关闭阀门。

5) 确保不会再次接通这些能量源。

6) 检查设备正确且确保设备已经完全闭锁！

结束作业后以相反的顺序恢复设备至运行准备状态。



警告

连接了不合适的电源所产生的危险电压可引发生命危险

在出现故障时，接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

• 在电子设备的端子接口，都只能使用提供 SELV（安全特低电压）或者 PELV（保护特低电压）输出电压的电源。



警告

接触损坏设备上的带电压部件可引发生命危险

操作不当可能导致设备损坏。

设备损坏后，其外壳或裸露部件可能会带有危险电压。

1) 在运输、存放和运行设备时应遵循技术数据中给定的限值。

2) 不要使用已损坏的设备。

3) 应采取防止导电异物进入组件的措施，例如，可根据 EN 60529 将设备安装在具有 IP54 防护等级的机柜中。如果安装地点可以排除被导电异物污染的可能，则机柜允许使用相应较低的防护等级。



警告

外壳保护不够会导致火灾扩散危险

明火或者产生的烟雾可能导致巨大的人身伤亡和财产损失。

• 将无保护外壳的设备安置于金属机柜中（或者采取其它等效措施），以避免设备内部和外部接触明火。

**警告**

使用移动无线电装置或移动电话时机器的意外运动可引发生命危险
在距离本系统大约 2m 的范围内使用发射功率大于 1W 的移动无线电设备或移动电话时,会导致设备功能故障,该故障会对设备功能安全产生影响并能导致人员伤亡或财产损失。
● 关闭设备附近的无线电设备或移动电话。

**警告**

绝缘过载可引发火灾
在 IT 电网中接地会使电动机绝缘增加负荷。绝缘失效可产生烟雾,引发火灾,从而造成人身伤害。
1) 使用可以报告绝缘故障的监控设备。
2) 尽快消除故障,以避免电动机绝缘过载。

**警告**

通风空间不足导致过热可引发火灾
通风空间不足会导致过热,产生烟雾,引发火灾,从而造成人身伤害。此外,设备 / 系统故障率可能会因此升高,使用寿命缩短。
● 组件之间应保持规定的最小间距,以便通风。最小间距参见外形尺寸图或各个章节开头各个产品的特殊安全说明。

**警告**

电缆屏蔽层未接地时引起的电击会导致生命危险
电缆屏蔽层未接地时由于电容超耦合会产生危及生命的接触电压。
● 电缆屏蔽层和功率电缆的未用芯线(如抱闸芯线)至少有一侧通过接地的外壳接地。

1.2 电磁场注意事项

**警告**

电磁场可引发生命危险
在电气功率设备例如变压器、变频器、电动机运行时会产生电磁场(EMF)。因此,可能会对设备 / 系统附近的人员,特别是对那些带有心脏起搏器或医疗植入体等器械的人员造成危险。
● 至少应保持 2m 的间距。

1.3 操作静电敏感元器件

静电敏感元器件(ESD)是可被静电场或静电放电损坏的元器件、集成电路、电路板或设备。

**注意**

静电场或静电放电可导致设备损坏
静电场或静电放电可能会引起元器件、集成电路、模块或设备的损坏,从而导致功能故障。
1) 仅允许使用原始产品包装或其它合适的包装材料(例如:导电的泡沫橡胶或铝箔)包装、存储、运输和发运电子元件、模块和设备。
2) 只有采取了以下接地措施之一,才允许接触元件、模块和设备:
— 佩戴防静电腕带;
— 在带有导电地板的防静电区域中穿着防静电鞋或配戴防静电接地带。
3) 电子元器件、模块或设备只能放置在导电性的垫板上(带防静电垫板的工作台、导电的防静电泡沫材料、防静电包装袋、防静电运输容器)。

1.4 残余风险

驱动系统(电气传动系统)的残余风险

驱动系统的控制组件和传动组件允许用于工业电网内的工业和商业场合。在民用电网中使用,要求采取特殊设计或附加措施。

这种组件只允许在封闭的壳体或控制柜内运行,并且必须安装保护装置和保护盖。只有经过培训、了解并遵循组件和用户手册上指出的所有安全注意事项的专业技术人员,才可以在组件上开展工作。

机器制造商在依据欧盟机械指令对机器进行风险评估时,必须注意驱动系统的控制组件和驱动组件会产生以下残余风险:

1) 调试、运行、维护和维修设备时,被驱动的机器部件意外运行,原因可能有:

—编码器、控制器、执行器和连接器中出现了硬件故障和/或软件故障;

—控制器和驱动器的响应时间;

—运行和/或环境条件不符合规定;

—凝露/导电杂质;

—参数设置、编程、布线和安装出错;

—在控制器附近使用无线电装置/移动电话;

—外部影响/损坏。

2) 在出现故障时,变频器内外部出现异常温度、明火以及异常亮光、噪声、杂质、气体等,原因可能有:

—元器件失灵;

—软件故障;

—运行和/或环境条件不符合规定;

—外部影响/损坏。

防护方式为“开放式类型/IP20”的设备必须安装在金属机柜中(或采取相同效果的措施进行保护),以避免变频器内外部接触明火。

3) 出现危险的接触电压,原因可能有:

—元器件失灵;

—静电充电感应;

—电动机运转时的电压感应;

—运行和/或环境条件不符合规定;

—凝露/导电杂质;

—外部影响/损坏。

4) 设备运行中产生的电场、磁场和电磁场可能会损坏近距离的心脏起搏器支架、医疗植入体或其它金属物。

5) 当不按照规定操作以及/或违规处理废弃组件时,会释放破坏环境的物质和辐射。

说明

必须采取措施防止导电异物进入各组件,例如:将组件装入符合 EN 60529 IP54 防护等级的控制柜中。

如果安装地点排除了导电异物,则使用较低防护等级的控制柜。

其它有关驱动系统组件产生的残余风险的信息见用户技术文档的相关章节。

第2章 系统概述

2.1 SINAMICS 的应用领域

SINAMICS 是西门子公司全新系列传动产品，适用于各类系统集成和各种工程应用。

SINAMICS 适用于所有传动应用中提供的解决方案：

1) 在过程工业中，简单泵和风机的应用。
2) 离心机、压机、挤出机、升降机、输送和运输设备中具有较高转矩要求的单机传动。

3) 纺织机械、薄膜加工机械和纸加工机械以及轧钢设备中的复合驱动系统。

4) 用于制造风能叶轮组件的高精度位控伺服驱动控制。

5) 用于机床、包装机械和印刷机械的高动态伺服驱动控制。

SINAMICS 的应用领域如图 2-1 所示。

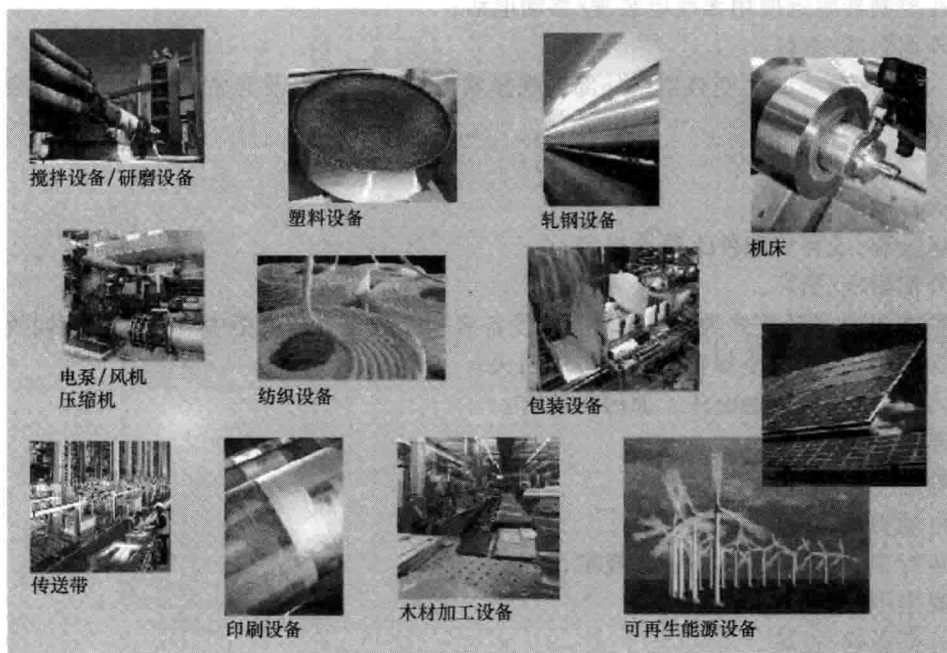


图 2-1 SINAMICS 的应用领域

SINAMICS 系列传动产品按应用领域可以提供量身定制的最佳传动解决方案。

1) SINAMICS G 是针对异步电动机的标准应用设计的。这些应用对电动机转速的动态响应性要求不高。

2) SINAMICS S 针对同步电动机和异步电动机的复杂传动应用场合，可满足以下方面的较高要求：

- ① 高动态性能和精度；
- ② 将复杂的工艺功能集成到驱动控制中。

3) SINAMICS DCM 是 SINAMICS 系列驱动器中的新一代直流调速器。与以往产品相比更具有通用性和可扩展性,这种驱动器不仅可以实现基本调速要求,而且还可以满足较高的调速控制要求。

2.2 SINAMICS 的平台方案和全集成自动化

SINAMICS 系列的所有传动产品都一致地遵循一种“平台”的概念。变频器的设计均基于统一的开发平台,并采用共同的硬件和软件组态以及标准化的设计、选型、组态和调试工具可以保证所有部件之间较高的通用性。各种不同的传动任务都可以使用 SINAMICS 来完成。不同型号的 SINAMICS 均可以很方便地实现彼此协同。

全集成自动化 (TIA) 和 SINAMICS

与 SIMATIC、SIMOTION 和 SINUMERIK 一样, SINAMICS 是全集成自动化系统 (TIA) 中又一个核心组成部分,举例来说,STARTER 调试工具是 TIA 平台的重要组成部分,借助这个统一的工程平台,在统一的环境下,可以设置、编程和调试自动化系统解决方案的所有部分;集成的数据管理可以保证数据的一致性和项目存档的简易性。

SINAMICS S120 支持标准的 PROFIBUS-DP,即 TIA 方案中的标准现场总线。它可以确保自动化系统解决方案中的各组件之间的强大、无缝的通信: HMI (操控与显示)、控制器、驱动器以及 I/O 等。

SINAMICS S120 也具有 PROFINET 接口。总线基于以太网,使设备可以通过 PROFINET IO 快速交换控制数据。

SINAMICS 是西门子模块化自动化系统的组成部分,如图 2-2 所示。

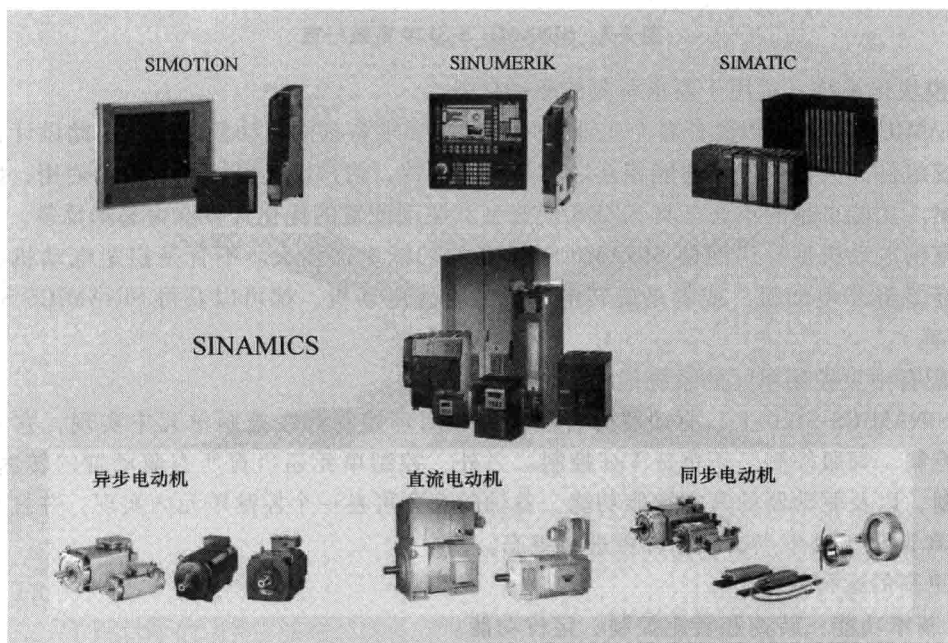


图 2-2 SINAMICS 是西门子模块化自动化系统的组成部分

2.3 SINAMICS S120 驱动系统

SINAMICS S120 系统一览如图 2-3 所示。

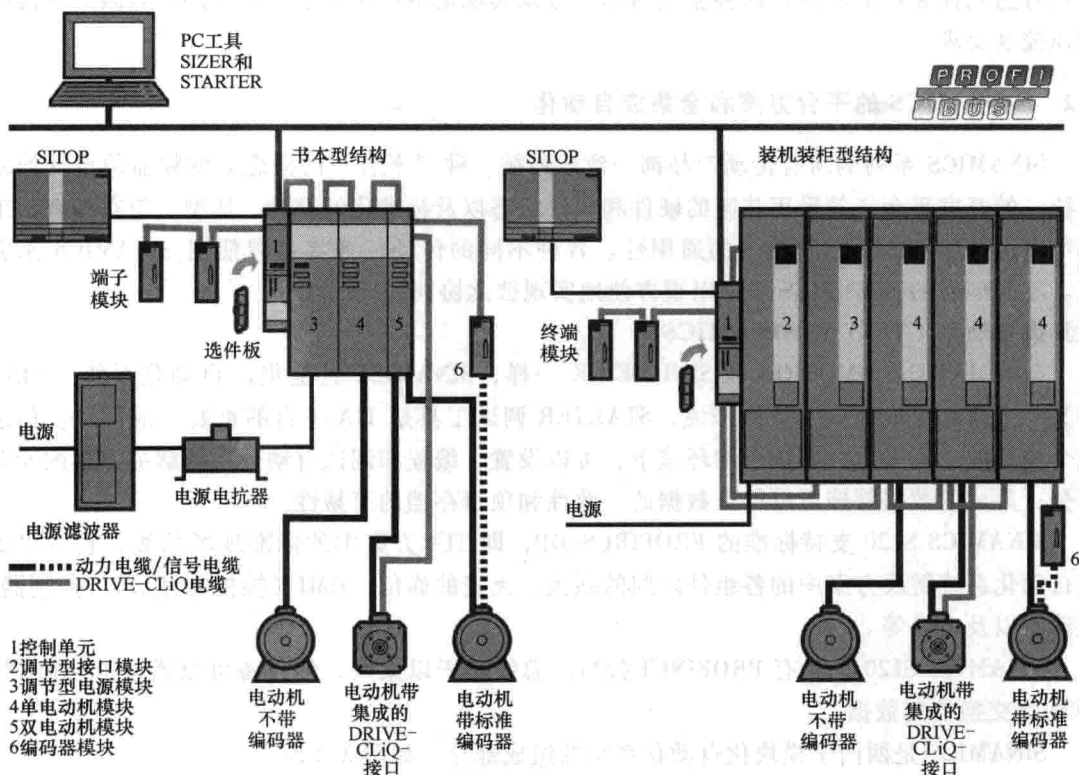


图 2-3 SINAMICS S120 系统一览

1. 模块化系统，适用于要求苛刻的驱动任务

SINAMICS S120 可以胜任各个工业应用领域中要求苛刻的驱动任务，并因此设计为模块化的系统组件。大量部件和功能相互之间具有协调性，用户因此可以进行组合使用，以构成最佳方案。功能卓越的组态工具 SIZER 使选型和驱动配置的优化计算变得易如反掌。

丰富的电动机型号组配使 SINAMICS S120 的功能更加强大。不管是扭矩电动机、同步电动机还是异步电动机，或者是旋转电动机或直线电动机，都可以获得 SINAMICS S120 的最佳支持。

2. 配有中央控制单元的系统架构

在 SINAMICS S120 上，驱动器的智能控制、闭环控制都在控制单元中实现，它不仅负责矢量控制、伺服控制，还负责 V/f 控制。另外，控制单元还负责所有驱动轴的转速控制、转矩控制，以及驱动器的其它智能功能。各轴的互联可在一个控制单元内实现，并且只需在 STARTER 调试工具中点击鼠标即可进行组态。

3. 更高的运行效率

1) 基本功能：转速和转矩控制、定位功能。

2) 智能起动功能：电源中断后自动重启。

3) BICO 互联技术: 驱动器相关 I/O 信号互联, 可方便地根据设备条件调整驱动系统。

4) 安全集成功能: 低成本实现安全概念。

5) 可控的整流和回馈: 避免在进线侧产生噪声、控制电动机制动时产生的再生回馈能量, 提高进线电压波动时的适用性。

4. DRIVE-CLiQ-SINAMICS S120 部件之间的数字式接口

DRIVE-CLiQ 通用串行接口连接 SINAMICS S120 的主要组件, 包含电动机和编码器。统一的电缆和连接器规格可减少零件的多样性和仓储成本。对于其他厂商的电动机或改造应用, 可使用转换模块将常规编码器信号转换成 DRIVE-CLiQ。

5. 所有组件都具有电子铭牌

每个组件都有一个电子铭牌, 在进行 SINAMICS S120 驱动系统的组态时会起到非常重要的作用。它使得驱动系统的组件可以通过 DRIVE-CLiQ 电缆被自动识别。因此, 在进行系统调试或系统组件更换时, 就可以省掉数据的手动输入, 使调试变得更加安全。

该电子铭牌包含了相应组件的全部重要技术数据, 例如: 等效电路的参数和电动机集成编码器的参数。

除了技术数据外, 在电子铭牌中还包含有物流数据, 如订货号和识别码。由于这些值既可以在现场获取, 也能够通过远程诊断获取, 所以在机器内使用的组件可以随时被精确检测, 使得维修工作相应得到简化。

2.4 技术数据

SINAMICS S120 组件一览如图 2-4 所示。

SINAMICS S120 系统组件

(1) 用于单机传动的 SINAMICS S120 AC/AC 系统组件主要包括:

1) 进线侧的系统组件, 比如熔断器、接触器、电抗器和进线滤波器, 用于接通电源并确保符合相关 EMC 指令的要求;

2) 功率模块, 可以带有或不带内置的进线滤波器和内置的制动斩波器, 为连接的电动机供电。

(2) 用于多机传动的 SINAMICS S120 DC/AC 系统组件主要包括:

1) 进线侧系统组件, 如熔断器、接触器、电抗器、滤波器, 用于开关电源, 符合 EMC 指令;

2) Line Module: 整流单元 (整流装置), 是一个整流器, 由主电源供电, 为直流母线集中供电;

3) 直流回路组件: 选件, 用于稳定直流母线电压;

4) Motor Module: 逆变单元 (逆变装置), 是一个逆变器, 接收来自直流母线的电能并为相连电动机供电;

5) 电动机侧的其它组件: 比如正弦滤波器、输出电抗器、 dv/dt 滤波器, 用于降低电动机绕组的电压负载。

为了所需功能, SINAMICS S120 还包含:

1) Control Unit: 控制单元, 提供驱动功能和工艺功能;

2) 可补充的系统组件: 用于扩展功能并满足不同类型的编码器接口和过程信号接口的需求。