



SIEMENS

Ingenuity for life

白皮书

通过RFID和OPC技术将现场层数据连接到工业物联网

捕获生产和供应链中移动物体（原料、容器、工具，在制品和成品）的现场层数据是进一步发挥制造和物流业数字化优势的核心。

摘要

在物联网（IoT）通信过程中，现场层数据经常会丢失。但是，对于制造流程及其供应链和销售链来说，这些基础数据不可或缺。事实上，工业物联网的整体理念就是由这些数据实现的。本文介绍了由西门子SIMATIC RF600技术所代表的下一代RFID技术，该技术可实现内置OPC UA互操作性，为新应用开启了大门。通过西门子MindSphere物联网操作系统平台，OPC-UA可跨越更广的地理区域，并添加云端分析以提高预测能力。

作者

Nicole Lauther

工业识别产品经理

Siemens Industry Inc.

数字化依赖于快速、准确的现场层数据捕获

在全球范围内，各行业都在以前所未有的深度和广度迅速实现业务数字化，特别是制造业和运输业。为什么？客户的期望越来越高、竞争更为激烈、成本压力大、法规合规性，上述因素是公司各种变革技术进行大量投资背后的主要业务驱动因素。



经过适当部署和整合，技术有可能从根本上改变工作方式，甚至可能通过新产品、服务和运营模式给市场带来天翻地覆的变化。无线射频识别（RFID）就是这样一种技术，可以瞬间毫无差错地收集现场层数据，而这一特点正是所有高效数字化工作的关键要求。

恢复生产技术。当然，数字化并不是一个新鲜名词。几十年来，工厂内部的生产单元和装配线早已实现基于数据的自动化，生成的数据沿线路（近些年更是采用跨越车间的无线网络）快速移动，使操作员能够及时获取相关信息，并实现自动化系统同步。此外，为了在整个企业范围内实现可见性和功能性，公司需要在复杂的制造执行系统（MES）和企业资源规划（ERP）系统上投入大量的精力和资金。

然而，尽管进行了所有这些投资，仍有很多数据无法操作，导致实时决策支持成为了空谈。幸运的是，这种情况正在快速发生变化。过去机器对机器通信受到很多限制，这引发了通过物联网（IoT）持续共享数据的想法。

依靠开放的通信标准和无所不在的连接，对物联网的支持成为了更新、更快、更具互操作性的技术。更重要的是，新兴的云技术减轻了采购和部署复杂硬件和软件的大部分资本和管理负担，使技术解决方案成本更低、更简单、更强大、更具可扩展性。例如，高级分析工具已用于对远海石油平台的设备维护要求进行状态监测和预测，而控制室可安全地设在陆上。

扩展数字化结构。这些技术极大地扩展了全球工厂、仓库、物流和运输系统的数字化结构，确保原料和货物能够在各系统之间和市场流动。尽管如此，要将数字化的抽象化和虚拟化过程加入软件应用，如果没有与实际物体（无论是生产和供应链中的原料、容器、工具，还是在制品和成品）相关的现场层数据，真实环境中的重要数据都会大量丢失。

最有可能的是，这些物体正在移动，这使得追踪它们变得非常困难。幸运的是，无线射频识别（RFID）是一种成熟且经过验证的技术，可以将数据收集并传送到所需系统。超高频（UHF）RFID读取范围大、速度快，具有大规模同步标签读取能力，可实现提高数字化水平的复杂应用。

正如本文所述，西门子SIMATIC RF600 UHF RFID解决方案最近新增了符合2016 AutoID配套规范的优势，可满足全球OPC统一架构（UA）互操作性通信标准。这极大地扩展了UHF RFID技术的潜力，将适用范围延伸到工厂之外，覆盖整个供应链。

此外，RF600 RFID解决方案还可与西门子MindSphere物联网云操作系统进行通信。后者提供了一个可跨大范围区域管理现场层数据的全球性平台，同时还能使用高级分析工具实现实时资产可见性和预测功能，以支持更明智和快速的决策制定。



RFID和UHF RFID区别的简要概述

凭借RFID技术，全球公司避免了大量的变数和错误，减少了运营模式的时间和成本。此外，公司还获得了更大的可见性和资产利用率，实现了以前无法实现的可追溯性水平。所有这些优势都帮助公司在速度、质量和盈利能力上实现大幅提升。

除了这些极具吸引力的优势之外，RFID技术的三个关键特性也有助于该技术的广泛采用：

- RFID读写器可以查询标签并从中提取信息，而无需条形码（一种光学技术）的视距要求。而且，大多数标签都可以写入，为了历史记录和可追溯性的目的而更新状态。
- 标签提供的信息要比条形码多很多。UHF标签可提供高达4KB的信息，其中包含一个小天线和微芯片。每个微芯片均带有唯一的96位或240位EPC标识符。
- RFID技术不断进步（尤其是在降低成本和扩展功能方面）使RFID的业务案例更具吸引力。

简短发展史。 尽管RF技术可追溯至几十年前，但现代RFID技术始于20世纪70年代，低频（LF）120-150 KHz应用适用于自动收费系统、车辆识别及很多其他用途，例如牲畜耳标。

2003年，一系列开放性全球RFID标准的推出加快了RFID的采用。这些标准定义了世界各地的高频（HF）13.56 MHz RFID系统所用的世界公认的独特标识符 — 电子产品代码（EPC）。一年后，EPC全球Class 1 Gen 2标准问世，适用于使用UHF无线电频谱的RFID，北美洲为901-928 MHz，欧洲为865-868 MHz。下面的表1对这两种技术进行比较。

	高频（HF）RFID	超高频（UHF）RFID
无线电频谱	13.56 MHz	902-928 MHz（北美洲） 865-868 MHz（欧洲）
读取距离	4英寸（10厘米）— 3.3英尺（1米）	最长26英尺（8米）
数据速度	中低	中高
标记内存	最高64 KB	最高8 KB
同时读取的标签数量	约100	约1,000

表1.HF和UHF RFID功能的比较

请注意，UHF并不是比HF或LF“更好”的RFID技术。其只是提供了更多选项和功能，以此扩展已广泛应用于制造业和物流业的RFID应用，从而实现更高的运营可见性和控制能力。

如今，EPC已广泛应用于各种工业RFID应用。这些应用将EPC放入称为“标签”的小型转发器中，其中嵌入了小型无线天线和带有数据的微芯片。标签可以放在货物本身、装货箱或承载装货箱的托盘上 — 最常引用的三个等级的RFID部署。

现在，一项重要的新兴UHF RFID应用标签技术还广泛用于物料容器，无论是将矿石运往冶炼厂的巨桶，还是将啤酒运往当地酒馆的啤酒桶。西门子SIMATIC RF600 RFID应用可充分利用OPC UA标准，并通过西门子MindSphere云平台开启了RFID在装配线到整个供应链之外的优势大门。这些优势包括：

- 提高生产和物流的透明度
- 提高生产控制和效率
- 改善库存管理和控制
- 提高资产利用率和可用性
- 改善追踪和跟踪效果
- 简化合规管理

UHF RFID和OPC-UA ——对强大的技术

通过增强RFID从物理对象中提取数据的能力，RFID UA AutoID配套规范的发布成为了RFID应用的技术分水岭，并且通过扩展，将总体对物联网带来深刻影响。开发OPC UA的OPC基金会与众多行业积极合作，涉及领域包括制药、石油和天然气、楼宇自动化、工业机器人、安全、制造和过程控制。



在这种背景下，OPC UA标准定义了侧重于工业设备和系统连接的机器对机器通信协议，以进行数据收集和控制。其符合IEC 62541标准，搭建在久经考验的OLE结构之上，可满足过程控制（OPC）规范要求。其优点包括：

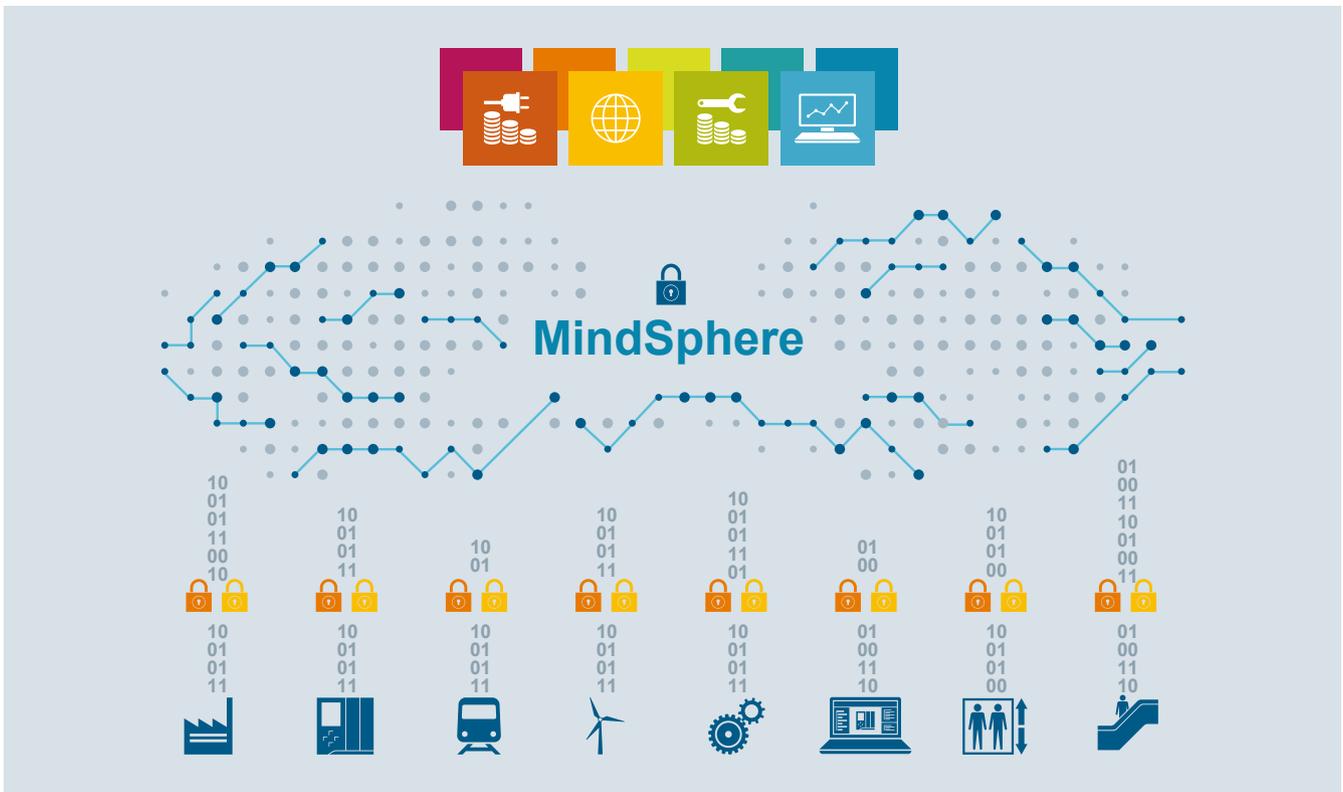
- 开放且免费提供，不受限制地免费使用；
- 跨平台，跨越编程语言和操作系统，包括Linux、Windows、OS X、Android和iOS平台；
- 面向服务的架构（SOA），使用户能够将RFID数据建模到OPC UA名称空间中；
- 强大的安全性，正如IEC/TR 62541-2所定义，可提供认证、数据完整性和审计能力，并能防范窃听、消息欺骗和泛滥等问题威胁。

通过上述方式，OPC UA可整合OPC典型规范的所有功能，如OPC数据访问（DA）、报警和事件（A&E）以及历史数据访问（HDA）。其还定义了平台独立和安全的通信机制。该通信机制包含一种现场设备级别的可扩展框架，以对象为导向并去除了通信层。因此，OPC UA可直接集成到自动化设备的通信接口，用于配置、诊断、维护和在线数据交换。

通过使用AutoID RFID配套规范，西门子将OPC UA互操作性融入到其SIMATIC RF600系列读写器、天线和转发器标签后的固件智能。这一重要功能为西门子和第三方解决方案设计人员提供了一个功能丰富的通用RFID编程接口，使其能够充分利用OPC UA，对SIMATIC RF600应用（包括传统应用）与各种物联网基础设施进行交互操作，以确保之前的投资能够收到回报。

易于使用。凭借板载调试和诊断工具，SIMATIC RF600无需安装和定期更新PC软件，这些操作会自动执行。例如，若要安装和调整SIMATIC RF600系统，用户只需通过Web浏览器或西门子TIA Portal打开用户界面，之后使用调整工具对天线进行调整并计算标签的响应性能。

用户可以初始化标签并编辑数据内容，即使在生产运行期间也可以访问错误日志和诊断视图。由于存储的参数可自动进行比较，因此如果SIMATIC RF600设备损坏，用户可快捷地对其进行更换。这不但减少了停机时间，同时还增加了工厂设备的可用性。满足用户的各种需要。数据读取结果在读写器中进行预处理，缩短了将其集成到高级系统所需的时间。



MindSphere—西门子基于云的开放式物联网操作系统

西门子MindSphere通过云将RFID融入物联网

将OPC UA集成到SIMATIC RF600 UHF RFID解决方案的另一个优势是：西门子MindSphere可接收来自工具、产品、纸箱、托盘和容器的现场层数据，是一种高度安全的基于云的物联网操作系统，适用于实时分析和存档。反过来，分析也有助于更快更明智地做出决策。

MindSphere提供所谓的平台即服务（PaaS），目前可在亚马逊的全球公共云上托管（不久后还将在Microsoft Azure托管），从而为越来越多的世界顶级第三方应用程序开发人员提供开放接口。如上所述，其按需付费的订阅模式可以缩减客户不得不承担的资本支出和运营成本，以及采购、部署和管理复杂基础架构的管理工作强度。

坚固如铁的数据安全性。客户也始终拥有自己的数据。无论采用动态加密还是静态加密，全世界的政府和银行都始终使用同样严格的网络安全标准对数据加以保护。这些安全防护措施是对OPC UA的IEC/TR 62541-2保护标准的补充，已编入到SIMATIC RF600组件的固件之中。

一旦数据通过带有MindConnect接口的西门子工业物联网网关RUGGEDCOM RX1400或西门子MindConnect Nano PC到达MindSphere，就可以将数据与关键性能指标（KPI）进行比较。应用软件可以做标记，并在发生问题时立即进行调查并采取行动。更重要的是，MindSphere是一个全球性平台，可以为制造商及其供应商（包括OEM）提供一种在供应链上进一步跟踪与追踪产品的方法，包括从发货到收货的整个过程以及运输过程。

可操作的信息和实时决策支持

在过去，在不了解出现的问题前便采取行动可能会付出高昂的代价。多年前，一家大型电话制造商发运了数万件新推出的行政办公电话（每台售价数百美元），但是由于没有为这些电话分配SKU（库存单位）号码，所以无法开具发货单。结果，该公司无法追踪每个电话的去向，造成数千万美元的损失。今天，RFID跟踪与追踪技术可以避免这种损失，并且可能第一部电话发货之前就标记相关行动。

通过将支持OPC UA的SIMATIC RF600技术与MindSphere物联网操作系统相结合，RFID用户和OEM解决方案开发人员可以提高工厂可用性、资产利用率、节能潜力的透明度和可见性。这种结合还可以为运营规划人员提供优化生产过程和供应链的手段，旨在提高生产、物流、资产管理和其他领域的效率、质量和成本。此外，跟踪和可追溯性也可以得到加强。

集成云端分析的另一个优点是，多站点运营商还可以根据工厂的参数或工具、产品、托盘和容器的KPI类别来对现场层数据进行比较。这样，运营商就可以确定趋势和改善机会。

若在一个设施发现问题，则可提醒他人在其他工厂提前做好准备。通过对当前和未来状态的预测分析，运营商还可以远程监控原料、在制品及成品、制作工具和运输容器的状态。

最终，RFID通过OPC UA互操作性和安全云功能（例如现场层数据的高级分析和分析出来的可操作的信息）得以加强，使工业物联网不仅能够实现物与物之间的通信，而且还能实现以物造物。因此，响应客户期望和市场机会的灵活性得到了大幅提高，竞争优势更加明显，也为股东创造出更多价值。





通过RFID进行智能容器管理

像托盘一样，容器也广泛用于工业领域，无论是将矿石运送到冶炼厂，还是将啤酒运往到当地的小酒馆。第一个实例说明了工厂内的容器使用，而第二个实例则阐述了工厂外的容器使用。若要跟踪工厂内使用的容器，则可将读/写RFID标签粘贴到其上，然后在其移动通过设施时监控其内容、状态和位置。

由于数量和目的地多样性的因素，跟踪工厂外使用的容器可能会遇到更多问题。

此类别资产 — 可退回运输项目 (RTIs)

- 还适用于将乳制品或烘焙食品运送到超市的可重复使用的板条箱，甚至适用于停车场外的购物车。企业可能会在RTI 投资数百万美元，但却不清楚其位置或状态。据一位业内人士透露，每年约有200万辆购物车丢失，每辆价值75到100美元。

凭借云支持的OPC UA型RFID（例如采用Siemens MindSphere的西门子SIMATIC RF600解决方案），使用标签读写器的接收端便可更好地记录RTI，并将其数据上传至云。这样就可对交货证明进行认证，进而减少错误并防止盗窃。如果货物短缺，RFID读写器会向工厂发送缺失物品的信号。RTI甚至可以

通过客户退款成为一种基于收费的收入来源，前提是将其丢失或持有时间超过约定时间。至少，这种应用可以更好地跟踪RTI资产并优化其利用率。

在工厂内部，在容器上贴上标签不但可以提高产品透明度和操作灵活性，还可以节约成本。除了识别信息外，RFID标签还可以包含内容填充日期/时间、填充状态、温度和数量等数据。例如，在食品与饮料工厂中，可以通过这种方式更好地管理昂贵且易腐蚀的原料，从而减少浪费，甚至减少高成本的就地清洗要求。

北方区

北京
北京市朝阳区望京中环南路7号
电话: 400 616 2020

包头
内蒙古自治区包头市昆区钢铁大街74号
财富中心1905室
电话: (0472) 520 8828

济南
山东省济南市舜耕路28号
舜耕山庄商务会所5层
电话: (0531) 8266 6088

青岛
山东省青岛市香港中路76号
颐中假日酒店4楼
电话: (0532) 8573 5888

烟台
山东省烟台市南大街9号
金都大厦16层1606室
电话: (0535) 212 1880

淄博
山东省淄博市张店区中心路177号
淄博饭店7层
电话: (0533) 218 7877

潍坊
山东省潍坊市奎文区四平路31号
鸢飞大酒店1507房间
电话: (0536) 822 1866

济宁
山东省济宁市市中区太白东路55号
万达写字楼1306室
电话: (0537) 316 6887

天津
天津市和平区南京路189号
津汇广场写字楼1401室
电话: (022) 8319 1666

唐山
河北省唐山市建设北路99号
火炬大厦1308室
电话: (0315) 317 9450/51

石家庄
河北省石家庄市中山东路303号
世贸广场酒店1309号
电话: (0311) 8669 5100

太原
山西省太原市府西街69号
国际贸易中心西路16层1609B-1610室
电话: (0351) 868 9048

呼和浩特
内蒙古呼和浩特市乌兰察布西路
内蒙古饭店10层1022室
电话: (0471) 620 4133

东北区

沈阳
沈阳市沈河区青年大街1号市
府恒隆广场41层
电话: (024) 8251 8111

大连
辽宁省大连市高新园区
七贤岭广贤路117号
电话: (0411) 8369 9760

长春
吉林省长春市亚泰大街3218号
通钢国际大厦22层
电话: (0431) 8898 1100

哈尔滨
黑龙江省哈尔滨市南岗区红军街15号
奥威斯发展大厦30层A座
电话: (0451) 5300 9933

华西区

成都
四川省成都市高新区拓新东街81号
天府软件园C6栋112楼
电话: (028) 6238 7888

重庆
重庆市渝中区邹容路68号
大都会商厦18层1807-1811
电话: (023) 6382 8919

贵阳
贵州省贵阳市南明区花果园后街
彭家湾E7栋(国际金融街1号)
14楼01&02室
电话: (0851) 8551 0310

昆明
云南昆明市北京路155号
红塔大厦1204室
电话: (0871) 6315 8080

西安
西安市高新区锦业一路11号
西安国家服务外包示范基地一区D座3层
电话: (029) 8831 9898

乌鲁木齐
新疆乌鲁木齐市五一一路160号
新疆鸿福大饭店贵宾楼918室
电话: (0991) 582 1122

银川
银川市北京东路123号
太阳神大酒店A区1507房间
电话: (0951) 786 9866

兰州
甘肃省兰州市东岗西路589号
锦江阳光酒店2206室
电话: (0931) 888 5151

华东区

上海
上海杨浦区大连路500号
西门子上海中心
电话: 400 616 2020

杭州
浙江省杭州市西湖区杭大路15号
嘉华国际商务中心1505室
电话: (0571) 8765 2999

宁波
浙江省宁波市江东区沧海路1926号
上东国际2号楼2511室
电话: (0574) 8785 5377

绍兴
浙江省绍兴市解放北路
玛格丽特商业中心西区2幢
玛格丽特酒店10层1020室
电话: (0575) 8820 1306

温州
浙江省温州市车站大道577号
财富中心1506室
电话: (0577) 8606 7091

南京
江苏省南京市中山路228号
地铁大厦17层
电话: (025) 8456 0550

扬州
江苏省扬州市文昌西路56号
公元国际大厦809室
电话: (0514) 8789 4566

扬中
江苏省扬中市前进北路52号
扬中宾馆明珠楼318室
电话: (0511) 8832 7566

徐州
江苏省徐州市泉山区科技大道
科技大厦713室
电话: (0516) 8370 8388

苏州
江苏省苏州市新加坡工业园苏华路2号
国际大厦11层17-19单元
电话: (0512) 6288 8191

无锡
江苏省无锡市县前东街1号
金陵大饭店2401-2402室
电话: (0510) 8273 6868

南通
江苏省南通市崇川区桃园路8号
中南世纪城17栋1104室
电话: (0513) 8102 9880

常州

江苏省常州市关河东路38号
九洲寰宇大厦911室
电话: (0519) 8989 5801

盐城

江苏省盐城市盐都区
华邦国际东厦A区2008室
电话: (0515) 8836 2680

昆山

江苏省昆山市伟业路18号
昆山现代广场A座1019室
电话: (0512) 55118321

华南区

广州

广东省广州市天河区208号
天河城侧粤海天河城大厦8-10层
电话: (020) 3718 2222

佛山

广东省佛山市南海区灯湖东路1号
友邦金融中心2座33楼1单元
电话: (0757) 8232 6710

珠海

广东省珠海市香洲区梅华西路166号
西藏大厦1303A室。
电话: (0756) 335 6135

南宁

广西省南宁市金湖路63号
金源现代城9层935室
电话: (0771) 552 0700

深圳

广东省深圳市南山区华侨城
汉唐大厦9楼
电话: (0755) 2693 5188

东莞

广东省东莞市南城区宏远路1号
宏远大厦1510室
电话: (0769) 2240 9881

汕头

广东省汕头市金砂路96号
金海湾大酒店19楼1920室
电话: (0754) 8848 1196

海口

海南省海口市滨海大道69号
宝华海景大酒店803房
电话: (0898) 6678 8038

福州

福州市晋安区王庄街道长乐中路3号
福晟国际中心21层
电话: (0591) 8750 0888

厦门

福建省厦门市厦禾路189号
银行中心21层2111-2112室
电话: (0592) 268 5508

华中区

武汉
湖北省武汉市武昌区中南路99号
武汉保利大厦21楼2102室
电话: (027) 8548 6688

合肥

安徽省合肥市濉溪路278号
财富广场首座27层2701-2702室
电话: (0551) 6568 1299

宜昌

湖北省宜昌市东山大道95号
清江大厦2011室
电话: (0717) 631 9033

长沙

湖南省长沙市天心区湘江中路二段36号
华远国际中心24楼2416室
电话: (0731) 8446 7770

南昌

江西省南昌市北京西路88号
江信国际大厦14楼1403/1405室
电话: (0791) 8630 4866

郑州

河南省郑州市中原区中原中路220号
裕达国贸中心写字楼2506房间
电话: (0371) 6771 9110

洛阳

河南省洛阳市涧西区西苑路6号
友谊宾馆516室
电话: (0379) 6468 3519

技术培训

北京: (010) 6476 8958
上海: (021) 6281 5933
广州: (020) 3718 2012

武汉: (027) 8773 6238/8773 6248-601
沈阳: (024) 8251 8220
重庆: (023) 6381 8887

技术支持与服务热线

电话: 400 810 4288
(010) 6471 9990
E-mail: 4008104288.cn@siemens.com
Web: www.4008104288.com.cn

亚太技术支持(英文服务)

及软件授权维修热线
电话: (010) 6475 7575
沈阳: (010) 6474 7474
Email: support.asia.automation@siemens.com

公司热线

400 616 2020

直接扫描
获得本书
PDF文件

扫描关注
西门子中国
官方微信



西门子(中国)有限公司
数字化工业集团

如有变动,恕不事先通知
订货号: DIPA-B80009-00-5DCN
8245-SH902967-07191

西门子公司版权所有

本宣传册中提供的信息只是对产品的一般说明和特性介绍。文中内容可能与实际应用的情况有所出入,并且可能会随着产品的进一步开发而发生变化。仅当相关合同条款中有明确规定时,西门子方有责任提供文中所述的产品特性。

宣传册中涉及的所有名称可能是西门子公司或其供应商的商标或产品名称,如果第三方擅自使用,可能会侵犯所有者的权利。