



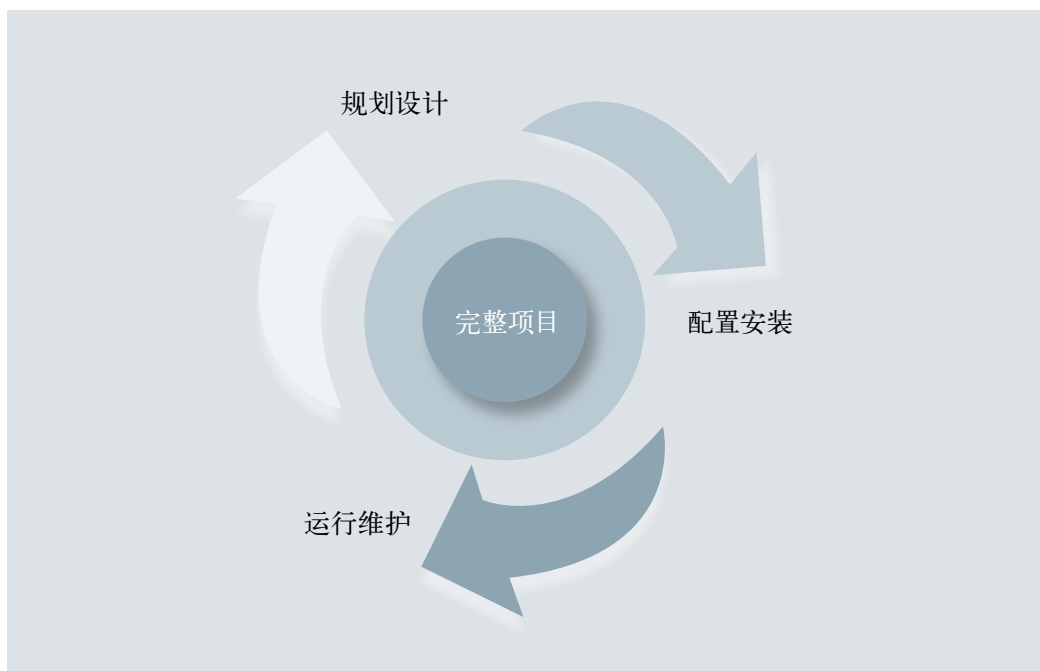
SIEMENS



西门子火电厂厂用电解决方案

www.siemens.com.cn/tip

Answers for infrastructure.





目录 CONTENTS

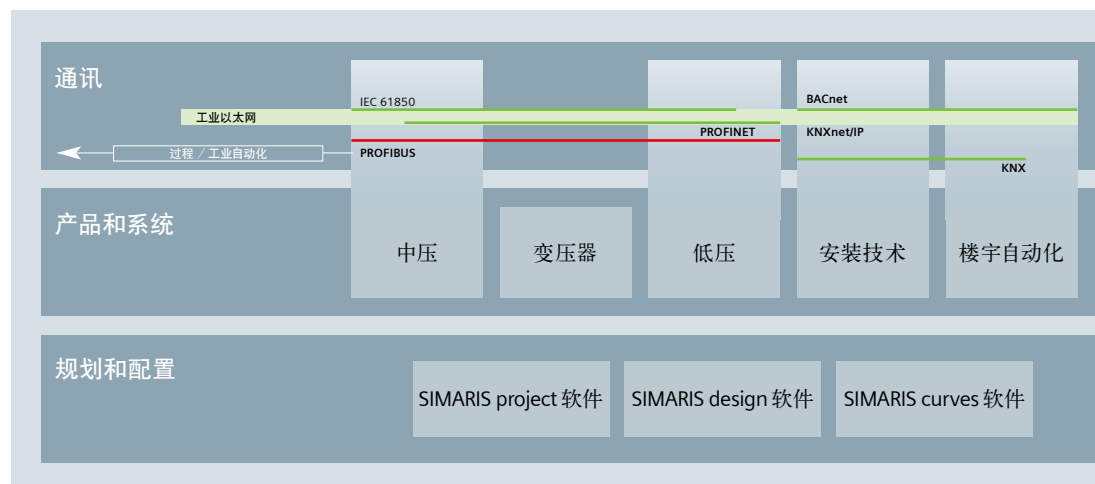
全集成能源管理 TIP	1
火电厂生产系统简述	3
高效的厂用电设计	5
— 配电设计软件 SIMARIS design/curves	5
— 直观明了的接地系统分析	7
安全、智能的厂用电解决方案	9
— 安全可靠的中低压配电解决方案	9
— 智能配电监控解决方案	11
全集成能源管理产品和系统	16
应用案例	16

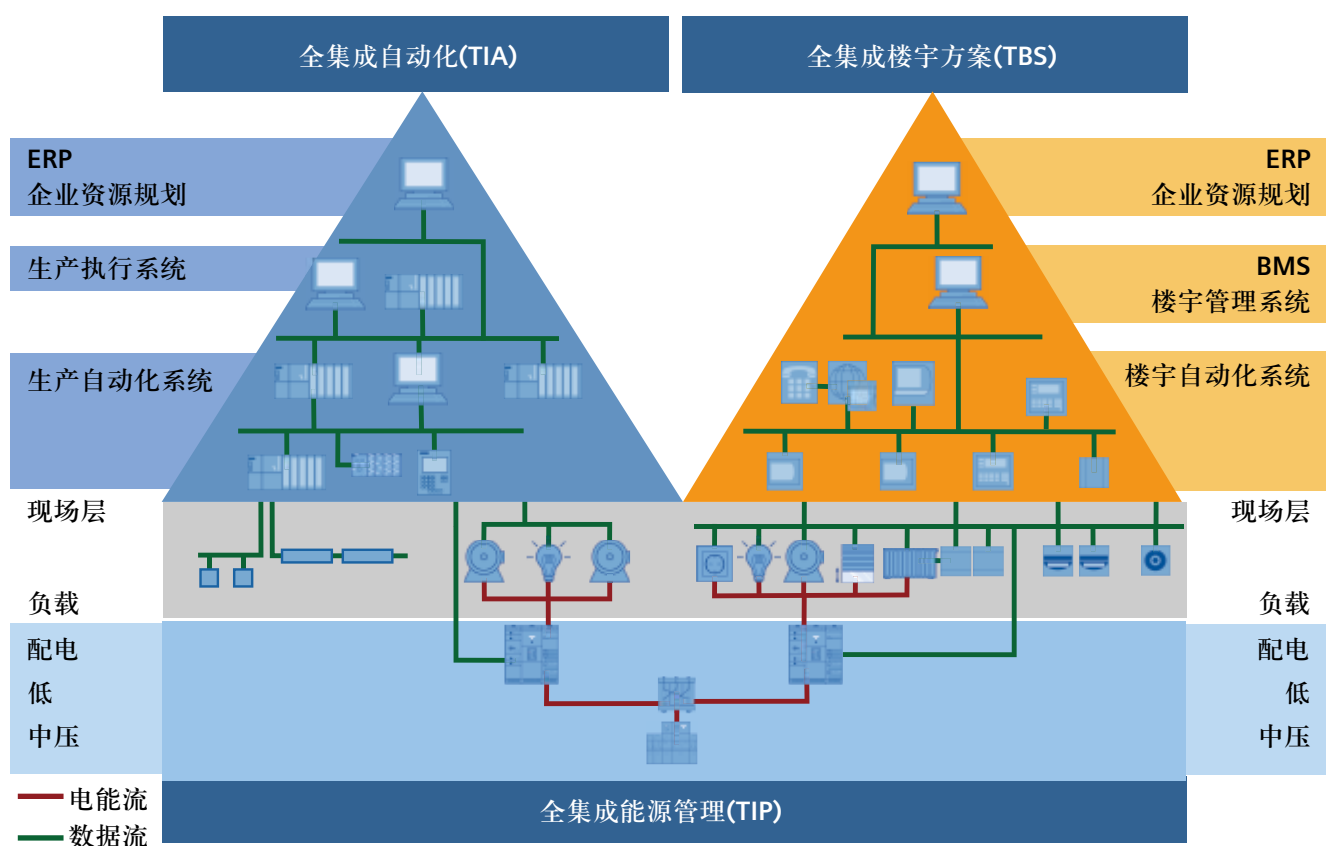


全集成能源管理 TIP

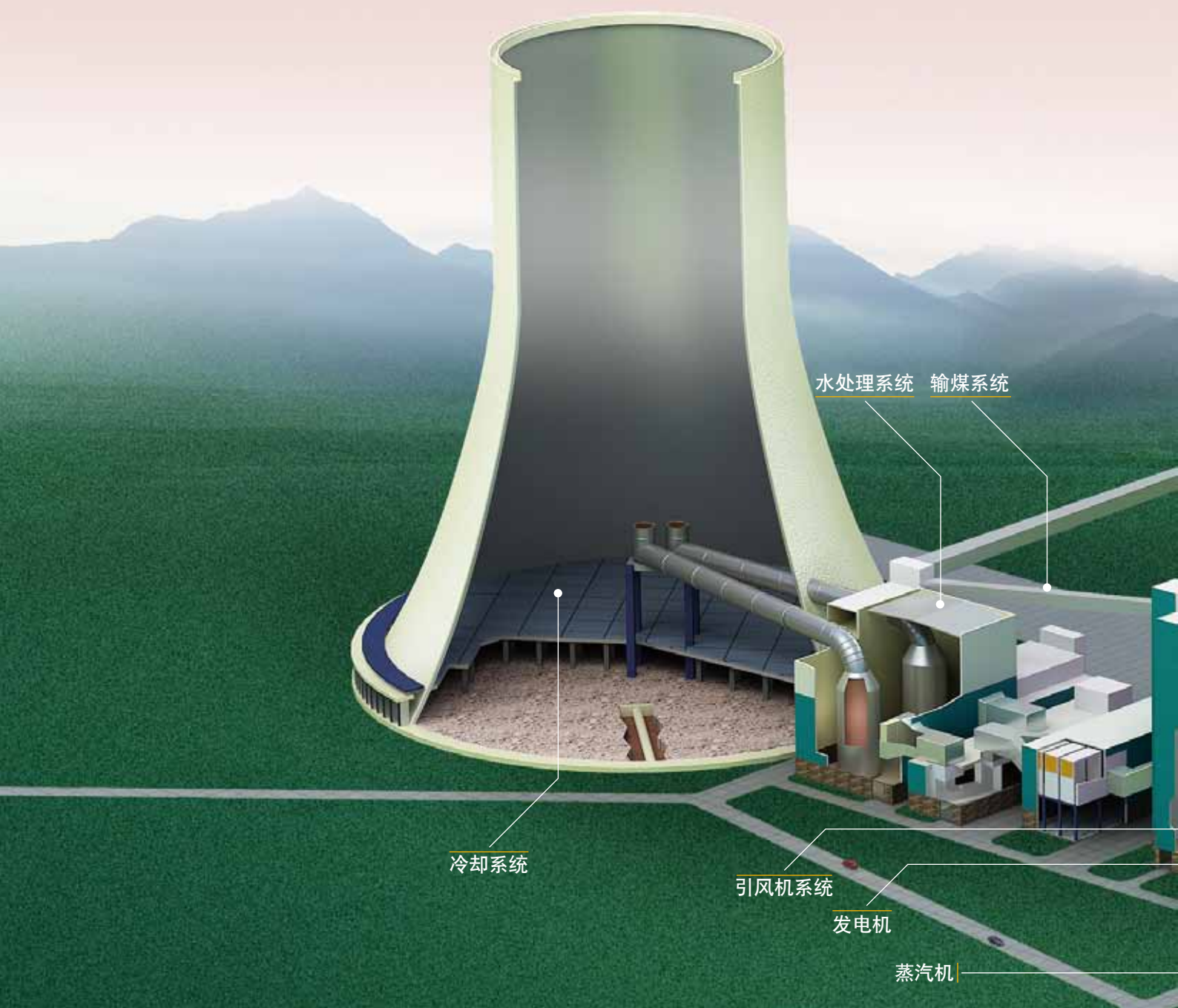
西门子全集成能源管理 (Totally Integrated Power, TIP) 为火电厂厂用电提供了全集成配电解决方案，它主要基于以下三个方面：

- 对电厂项目的规划设计，提供了高效的配电设计工具软件 SIMARIS，大大减少电气设计师的日常工作，同时，确保配电系统安全、可靠、经济，以及提供配电系统关键技术支持。
- 对电厂厂用电中低压配电应用，提供了高效、安全、可靠的全系列配电产品和系统，覆盖从中压开始到低压主配电、分配电以及一直到末端配电。
- 对电厂厂用配电信息集成，提供了智能仪表、智能断路器等，通过灵活多样的通信方式，实现能源监控和管理，以及集成到其它自动化系统中。





全集成能源管理 TIP 技术平台是全集成自动化 TIA 和全集成楼宇解决方案 TBS 的基础，为火电厂企业信息集成创造条件。



火电厂生产系统简述

亮点

- 全系列配电产品和系统满足各个生产工艺段需求
- SIMARIS 协助电厂配电设计，确保安全可靠
- 西门子全系列产品 and 系统确保电厂生产顺利运行

火力发电系统主要由燃料供给系统、燃烧系统（以锅炉为核心）、汽水系统（主要由各类泵、给水加热器、凝汽器、管道、水冷壁等组成）、电气系统（以汽轮发电机、主变压器、厂用变压器等为主）、控制系统及其他一些辅助处理设备等组成。燃料供给系统确保燃料供给持续稳定，由燃烧和汽水系统产生高温、高压的蒸汽；电气系统实现由热能、机械能到电能的转变；各种控制系统保证各系统安全、可靠、经济运行。

发电系统是由励磁机（永磁机）发出高频电流，励磁机发出的电流经过励磁盘整流，再送到主励磁机，主励磁机发出电后经过调压器送到发电机转子，当发电机转子通过旋转其定子线圈便感应出电流，强大的电流通过发电机出线分两路，一路送至厂用变压器，通过厂用变压器降低电压后，经厂用电配电装置和电缆供厂内风机、水泵等各种辅机设备和照明等用电，另一路则送到高压断路器，再由高压断路器经过主变压器升高电压后，经变电站高压电气设备和输电线送往电网。



西门子提供了全系列安全、可靠、高效、智能的中低压配电产品和系统，满足火电厂输煤系统、制粉系统、除灰除尘系统、汽水系统等各个生产环节可持续用电需求。



高效的厂用电设计

配电设计软件 SIMARIS design/curves

亮点

- 全面、精确的厂用配电网络计算：短路电流、电压降、负荷电流等
- 快速配电设备选型及优化配电保护配合
- 输出高质量的设计文档

■ SIMARIS design:

简便、快捷、安全的配电设计和选型

进行厂用电电气设计，电气设计师需要做大量的计算工作，比如，短路电流、电压降、负荷计算等，以及各类配电设计选型，比如，中低压断路器或者熔断器、变压器、电缆或者母线槽系统等。针对以上设计需求，SIMARIS design 能够非常容易地帮助设计师节省大量的工作，确保火电厂厂用电系统安全、可靠。

根据项目设计要求，按照 IEC 安装标准及中压供电产品标准，SIMARIS design 能计算短路电流、电压降、负荷电流、和能量消耗等。而且，它能帮助用户选择其真正所需的设备。例如：中压开关和保护装置、变压器、发电机、低压开关和保护装置、导体尺寸等。因此，电气设计师能够快捷、清晰、明确地设计配电系统。按照“选择性”或“后备保护”

的设计要求，自动选择相应的保护设备，满足选择性要求。

根据以往的经验，在配电系统的规划阶段及实施阶段，需要不断对其进行修改或者修订。例如：一旦设计需要有更改，就需要修改配电系统规划，以及相应的计算和选型。SIMARIS design 软件能够快速调整设计方案，重新进行计算和选型，快速地得到新的结果。通过直观明了的保护设备的脱扣特性曲线，以及结合被保护线缆上会发生的最大和最小短路电流，非常容易进行上下级保护设备的选择性配合评估和校核，减少越级跳闸的风险，确保配电系统安全、可靠。通过 SIMARIS design 专业版软件，可以更加方便和有效地对整个配电网络进行选择评估。



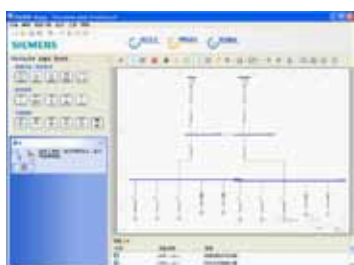
■ SIMARIS curves:

快速查看配电设备脱扣特性曲线

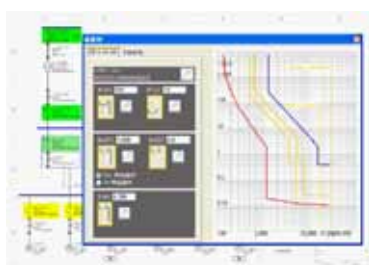
为了更快速地获取西门子配电产品的保护整定值，以及简单评估上下级保护配合，你可以使用 SIMARIS curves 软件，通过配电产品订货号或者配电产品参数快速得到配电产品保护曲线和保护配合。

更多 SIMARIS 信息，请访问网址：

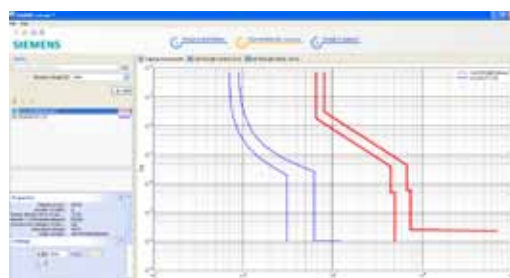
www.siemens.com.cn/simaris



SIMARIS design 配电设计



SIMARIS design 配电选择性配合评估



SIMARIS curves 查看配电产品脱扣特性曲线

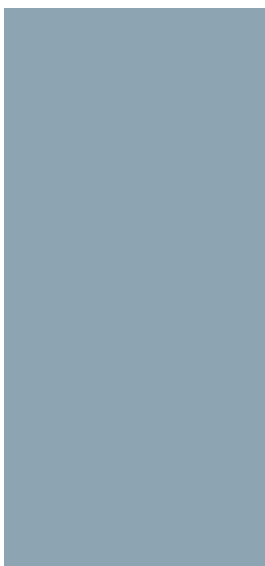


直观明了的接地系统分析

在 IEC 60364-1 中介绍了适合不同接地类型的供电系统。对于中压或低压电力系统，必须谨慎选择接地类型，因为接地类型对于需要采取的保护措施所需的成本有很大的影响。在低压侧，接地类型也决定了系统的电磁兼容性。从经验来看，在低压使用 TN-S 系统可使电力系统在常规供电中达到最高的成本效益比。

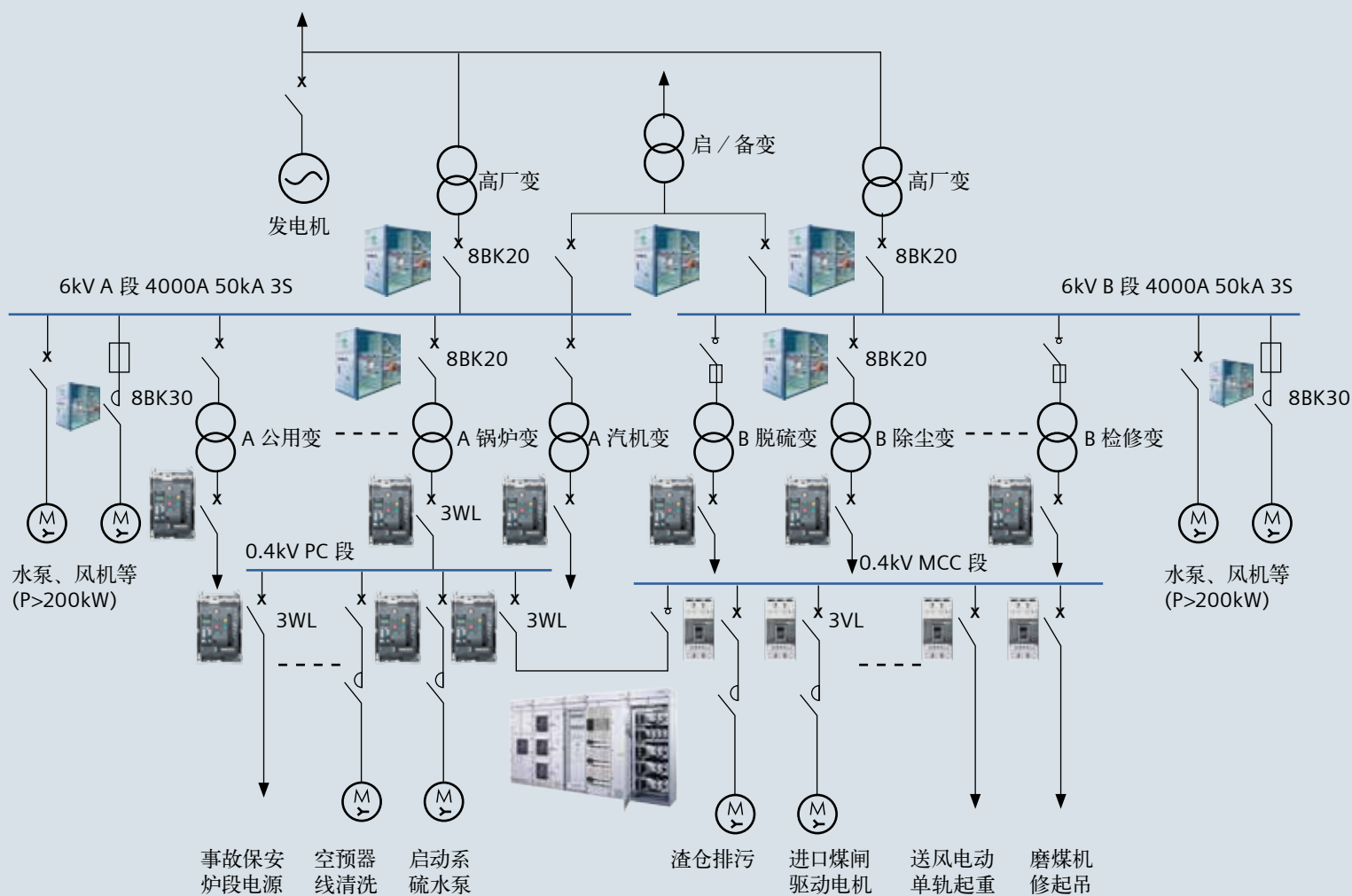
在 TN 系统中，外露导体部分发生短路时，单相短路电流的很大一部分并没有通过大

地而是经过保护导线回馈至电源。相对较高的单相短路电流可以采用熔断器或断路器实现保护跳闸，可满足在允许跳闸的时间内断开。在多电源设计时，我们始终推荐使用符合 IEC 60364-1 标准的 TN 系统。通过一个中心接地点，比如主低压配电系统，就可为所有电源实现系统接地。



特征	TN-C			TN-C / S			TN-S			IT 系统			TT 系统		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
投资少	●				●			●				●	●		
系统扩展成本低	●				●		●				●				●
可以使用普通开关设备/保护技术	●			●			●			●					●
可实施接地故障保护			●		●		●			●			●		
容易计算故障电流和阻抗	●			●			●			●					●
接地系统稳定性好	●			●			●			●					●
系统运行安全性高		●			●		●			●				●	
保护性能好	●			●			●			●				●	
触电保护好		●			●			●		●				●	
实施防火安全性高		●			●			●		●				●	
可实施自动断开保护	●			●			●			●				●	
友好的电磁兼容 (EMC)			●		●		●			●				●	
一旦出现第一接地或外围设备故障, 可维持设备运行		●			●			●		●				●	
在系统运行中, 故障定位容易		●			●			●		●				●	
系统停电时间少	●				●			●		●				●	

1=好 2=中 3=差





安全、智能的厂用电解决方案

■ 安全可靠的中低压配电解决方案

根据标准 DL/T 5153-2002《火力发电厂厂用电设计技术规定》，厂用电中压电气系统的系统电压有 10kV、6kV、3kV，根据机组容量的大小选择相应的电压等级，通常以 10kV 和 6kV 占多数。厂用电低压电气系统的系统电压一般为 0.38kV。

对于中压系统，发电机组发出的电能，一部分升压输送到输电网，另外一部分通过双分裂高压厂用工作变压器，中压通常进线用断路器柜，馈线用真空断路器的保护与控制，以及中压电容补偿回路的自动投切。西门子中压空气柜 NXAirS 或者 8BK 系列满足中压配电线路保护及控制要求。

中压系统通过中低压厂用变压器，供电给厂用电低压动力设备和照明、检修等。低压厂用电系统通常采用动力中心 PC-电动机控制中心 MCC 供电方式，PC 段直接供电给 I 类电动机和容量为 75kW 及以上的 II 和 III 类电动机，和相对较大的其它负荷，其余负荷由 MCC 供电。对于 PC 和 MCC 供电，西门子提供了完全通过型式试验的 SIVACON 低压配电柜，以及可靠、高效、模块化的空气断路器 3W 系列，塑壳断路器 3VL 系列，

满足低压配电线路保护和电动机保护和控制要求。

对于主厂房供电，每台机组分别设两台低压厂用汽机工作变压器、两台低压厂用锅炉工作变压器，均互为备用。两台机组设两台低压公用变压器，互为备用。每台机组分设汽机、锅炉 MCC1，MCC2。每台机组设一台照明变压器和一台检修变压器，向主厂房的照明和检修负荷供电。配置低压变压器供电给电除尘负载。

对于辅助厂房供电，输煤区域设两台变压器，向输煤区域负荷供电，两台变压器互为备用。水工及化水区域设两台低压变压器，向该区域负荷供电，两台变压器互为备用。循环水泵房设置两台低压变压器，就近供电，互为备用。

对于主、辅助厂房的照明终端配电和一些小动力配电，西门子提供了安全、高效、节能的小型断路器 5SJ/5SY/5SP 系列，以及漏电保护器 5SM2/5SM9/5SM3 或者漏电断路器 5SU1/5SU9 系列。

为了确保火电厂厂用电系统的安全、可靠、高效，在进行供配电系统设计时，需要做大量细致的设计工作，比如，系统方案、负荷统计、网络参数计算、设备选型、保护整定值等，以及综合考虑

一些需要注意和优化的方面，比如，接地制式、电磁兼容性、选择性配合等。西门子提供了高效的配电设计工具软件 SIMARIS design，以及配电产品脱扣特性曲线快速查看软件 SIMARIS curves，协助电气设计师省时、省力快速做好设计工作。

亮点

- 高分断中压开关柜，全面满足火电厂需求
- 模块化、高性能的全系列低压配电产品和系统，全方位覆盖火电厂应用
- 高效、节能的终端配电产品



亮点

- 测量全面，信息丰富
- 灵活多样的现场总线及组网
- 能源管理，确保可持续供电，利于节能潜力分析
- 工程组态容易

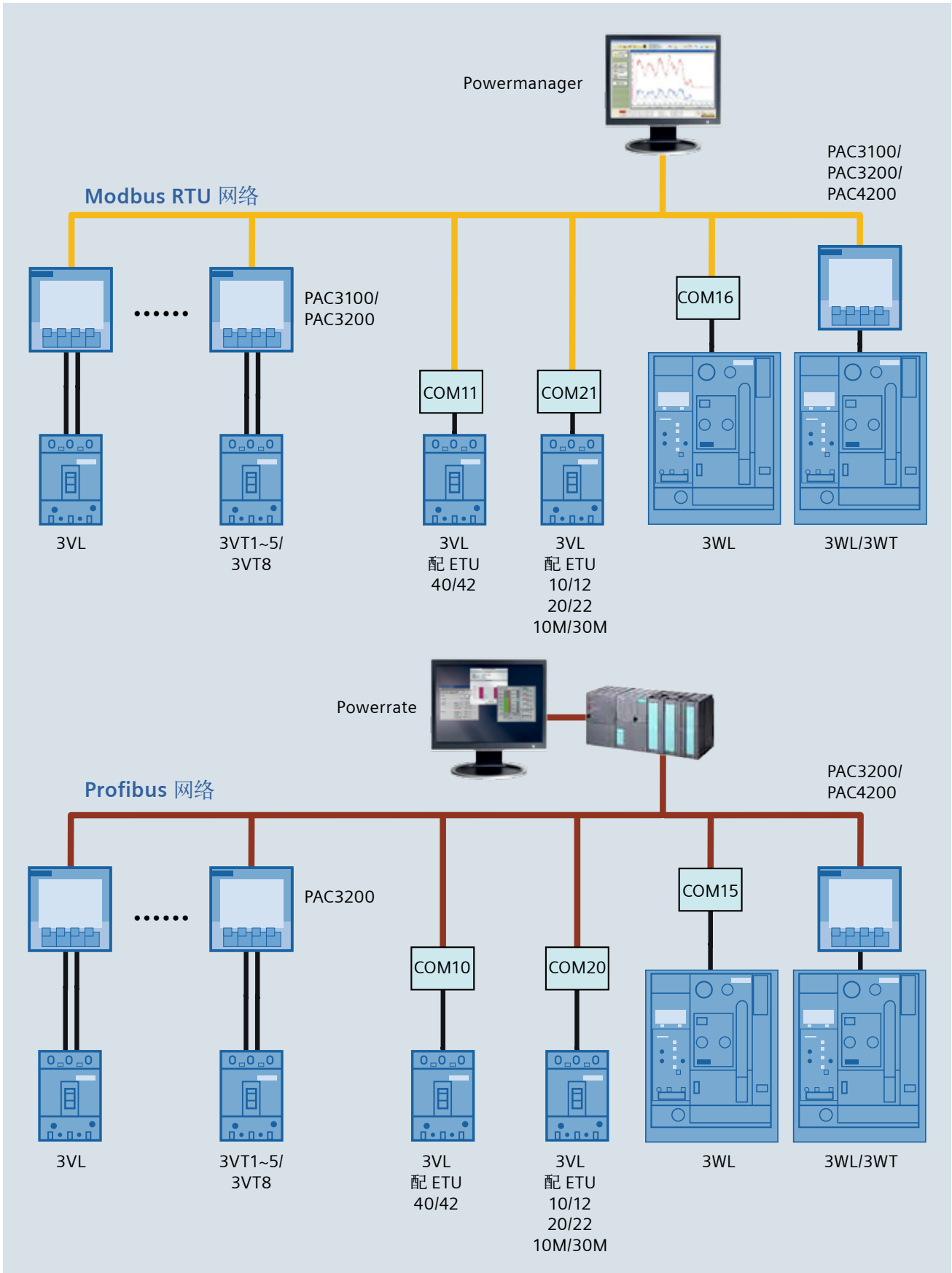
■ 智能配电监控解决方案

近年来，随着我国电力体制改革的深入和电力企业信息化水平的快速发展，火力发电厂内也建设了一些相应的信息化系统，比如，分散控制系统(DCS)、厂级监控信息系统(SIS)、管理信息系统(MIS)，来提高火电厂的运营和管理水平。总的来说，火力发电厂目前还面临着发电能耗高、污染物排放严重、自动化水平低、辅助系统运行不稳定、运行人员多等现状，对火电厂生产过程监控和管理信息化，实现全面数字化电厂可进一步提高运行的安全可靠，适应现代化管理的要求，降低运行维护成本。

火力发电厂厂用电气自动化系统，通常包含厂用中压 10/6/3KV 和低压 380V 系统的保护测控装置、智能断路器、多功能测量仪表、马达综合保护器、网络通信及后台监控系统

等，实现厂用电中低压电气系统的保护、测量、计量、控制、分析等综合功能。

厂用电气自动化系统通常分为三层：现场设备层，通信层和运行监控层。在现场设备层，通过 Profibus 或者 Modbus 现场总线，集成具有通信功能的智能线路保护设备和测量设备。如带通信模块的 SENTRON 3WL 和 3VL 智能断路器，PAC4200/3200/3100 等多功能测量仪表；3UF7 马达综合保护器；SIPROTEC 中压综合继电保护装置等。在通信层通过通信管理机或者 PLC，实现信息的上传下达。在运行监控层，西门子的电能管理软件 SENTRON Powermanager 或者基于 WinCC 平台的 Powerrate，实现厂用电信息的实时监控、数据存档、统计分析等。



全集成能源管理产品和系统

中压空气绝缘开关柜



西门子公司供应的空气绝缘开关设备符合各类需求和用途，并且通过了 IEC 62271-200 和 GB3906-2006 的型式试验。

NXAirS 空气绝缘开关柜

- 额定电压最大 24kV
- 额定母线电流最大 4,000A
- 额定馈线电流最大 4,000A
- 额定短路开断电流最大 40kA
- 模块化结构
- 人性化设计

8BK30 空气绝缘开关柜

- 额定电压最大 12kV
- 额定母线电流最大 4,000A
- 额定馈线电流最大 400A
- 额定热稳定电流最大 50kA
- 双回路真空接触器方案
- 可频繁操作

8BK20 空气绝缘开关柜

- 额定电压最大 24kV
- 额定母线电流最大 4,000A
- 额定馈线电流最大 4,000A
- 额定短路开断电流最大 50kA
- 空气绝缘
- 统一柜宽

8BK40 空气绝缘开关柜

- 额定电压最大 17.5kV
- 额定母线电流最大 5,000A
- 额定馈线电流最大 5,000A
- 额定短路开断电流最大 63kA
- 用于发电机输出控制及大容量变电站

SIPROTEC 保护测控装置



保护装置和隔室层测量控制装置可通过快速切换开关，对主要设备进行保护。在发生故障时，即可通过有针对性的选择性故障跳闸，从而实现对电力系统、发电机以及设备的保护。SIPROTEC 系列线路、电动机和发电机保护产品，可为您提供具备广泛保护功能、控制功能，以及灵活通信功能的集成解决方案。

GEAFOL 变压器



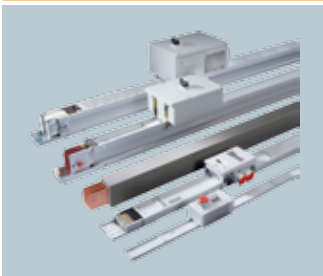
变压器将中压转换为所需要的低电压，从而可以运行电力负载。GEAFOL 变压器是一种阻燃自熄式变压器，在发生火灾时不会产生任何有毒气体。得益于这一特性，使得 GEAFOL 变压器特别适合使用在需要人员靠近配电变压器的情况下，能够满足最高的安全等级要求。

SIVACON 开关柜



根据 IEC 60439-1/ GB 7251.1 规范和 IEC61641/GB/Z18859 电弧故障测试验证所获得的设计验证，SIVACON S8 和 8PT 可以提供安全、稳定的配电，最大程度地保证人员和系统的安全，其卓越的设计也确保了广泛的用途。得益于所采用的模块化技术，在整个系统的设计中，开关柜可以极大地满足每一项要求。高度的安全性和现代化的设计相结合，使系统的解决方案更具性价比。此外，提供它们和母线槽系统连接的测试验证。

SIVACON 母线槽系统



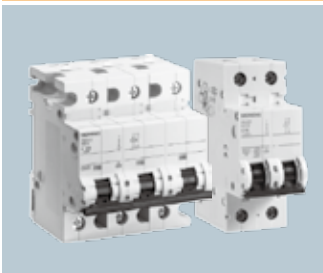
电源通过电缆或母线槽系统进行配电。由于具有较高的短路承受能力和最低限度的火灾荷载，母线槽系统的安全性能大大高于电缆安全性能。如果使用空间发生变化，母线槽系统可在运行期间进行灵活变通与扩展。

SENTRON 3WL/3VL 断路器



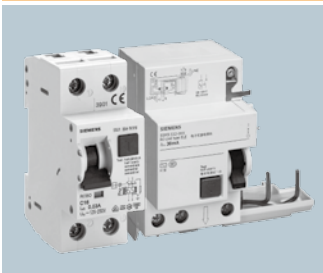
SENTRON 3WL/3VL 保护设备为线路保护、电动机保护、过压及欠压保护，以及设备和系统的保护等提供一系列具有广泛协调性能的全面保护理念。空气断路器 3WL 具有如下特点：电流范围宽达 6300A，55°C 高温不降容，额定电流插件，模块化好，多种电子脱扣器，全面满足各种保护需求。3VL 具有如下特点：额定电流高达 1600A，50°C 高温不降容，模块化好，热磁和电子式脱扣器全面满足线路和马达保护等。具备通信能力的空气断路器 3WL 和塑壳断路器 3VL 通过标准化的总线系统向中央控制中心传输重要信息，以便进行诊断、故障、维修或成本中心管理。

5SJ/5SY/5SP 小型断路器



对于电厂内终端照明和小动力负载，西门子提供安全、高效的小型断路器 5SJ/5SY/5SP 系列，电流应用范围从最小 0.3A 到 125A，具有 A/B/C/D 四种脱扣曲线，保护全面。西门子小型断路器有一个很大的优点是功耗低（远低于 IEC 标准），节能。

5SU/5SM 漏电保护设备



针对不同的漏电电流，尤其是不同的漏电波形，西门子提供了全系列漏电断路器 5SU1/5SU9 系列，漏电保护模块 5SM2/5SM9 系列，漏电保护器 5SM3 系列，全面满足漏电保护一体或者漏电保护拼装需求。

3VL/5SJ 直流断路器



针对电厂内的直流屏，西门子提供了直流塑壳断路器 3VL，以及小型直流断路器 5SJ5，全面满足电厂直流系统保护要求。

5SD74 电涌保护器



针对雷电流、操作过电压等，西门子提供了 5SD74 电涌保护器，应用类别包括 T1, T1+T2, T2, T3，全面满足电厂防电涌需求。

熔断器负荷隔离开关



隔离开关熔断器组 3KL 系列采用双触头中断和隔离距离设计，额定电流高达 800A，和 3NA 熔芯组合，满足配电线路保护要求。3KL 和半导体熔断器 3NE 组合，可用于 UPS 系统、变频器和电容器控制系统。熔断器式隔离开关 3NP1 可以用于非频繁的手动开断 / 隔离负载，能够接通、传导和关断额定电流。

SENTRON PAC 多功能测量仪表



多功能测量仪表 PAC4200/3200//3100 能够精确可靠地测量输入、输出线路或各个负载的电量值。它们还可提供其它重要的测量值，以便对系统和网络质量情况作出评估。具有多种通信方式 Profibus, Profinet, Modbus 等，便于组网。

配电监控系统



SENTRON Powermanager 软件可对测量值进行监视、处理和归档，并以可定制方式展示信息。智能数据可由具备通讯功能的低电压配电元件提供（例如 PAC 多功能测量仪表和 3WL/3VL 断路器等）。电力能耗透明化，一方面确保供电的可持续性，同时，通过能耗分析，发现节能潜力。

自动转换开关电器



对于一些重要负载，需要进行双电源切换供电，确保供电的持续性和可靠性。SENTRON ATC5300 自动转换开关控制器和断路器 3WL 或者 3VL 匹配，可通过在两个电源系统之间进行自动或手动转换，从而提高供电的可靠性。对于一些末端切换的小负荷，可以采用 5TR 系列，拥有 PC 级和 CB 级应用。

ALPHA Simbox 配电箱



按照有关标准 IEC 60439-3/GB 17466, ALPHA Simbox 配电箱作为小型墙面安装配电箱，可提供高度可靠、符合质量标准的安全性能。多种模数宽度，多彩选择。

案例展示

哈尔滨平南电厂
吉林双辽电厂
内蒙古兴安盟电厂
吉林伊敏电厂
伊敏电厂三期
吉林九台电厂
吉林长山电厂
长春第一热电厂
内蒙鄂温克电厂
吉林热电厂
辽宁铁岭电厂
辽宁康平电厂
辽宁抚顺电厂
黑龙江双鸭山热电厂
内蒙科佑中奇电厂
红阳能源坑口煤矸石热电厂
大同王坪坑口电厂
特罗伊茨克项目2×660MW
贵州唐寨电厂
贵州督钧电厂
广西来宾电厂
贵州黔西发电厂
重庆同兴垃圾燃烧发电厂
昆明滇东电厂
四川珙县电厂
云南镇雄电厂
埃塞俄比亚项目
陕西榆林循环经济产业园项目
陕西榆横电厂
河南新密电厂
河南沁北电厂一期
河南沁北电厂二期
河南沁北电厂三期
河南神火电厂
河南渠东电厂
大同电厂II期

兰铝自备电厂
河南洛阳电厂
河南龙岗电厂
河南开封电厂
陕西蒲城电厂
甘肃永昌电厂
甘肃景泰电厂
陕西国华锦界电厂
太钢自备电厂
天津军梁城电厂
河南孟津电厂
湖北赤壁电厂
印度古德洛尔电厂
山西华泽铝电厂
山西大同电厂项目
北京国电龙源(汉川)
宁夏临河动力站
陕西宝鸡热电厂
河南新乡宝山电厂
河南平顶山瑞平电厂
河南南阳鸭河口脱硫
河南鹤壁万和电厂
河南姚孟电厂
河南漯河电厂
山西华泽铝电厂
山西大同电厂项目
天津北疆电厂
天津大港垃圾发电
太原第二热电厂
山东晨鸣热电厂
陕西略阳电厂
河南林州热电厂
河南洛阳新安电厂
河南平顶山鲁阳电厂
河南登封电厂
浙江台山电厂

浙江衢州江山电厂
上海外高桥电厂
江苏夏港电厂
三峡电厂
江西黄金瀑电厂
上海石洞口电厂
攀枝花电厂项目
江阴苏龙电厂脱硫项目
浙江北仑电厂
安徽淮南田集电厂
安徽九华电厂
武汉阳逻电厂
湖南湘潭电厂
广东茂名电厂
凤台电厂
合肥电厂
安徽芜湖电厂
安徽当涂电厂
湖北宜宾珙县电厂
湖北长源荆州电厂
安徽大屯煤电
江苏徐州阌山电厂
汕头华能电厂2期
深圳东部电力
珠江电厂B
广西贵港电厂
东糖电厂2期
珞璜电厂
台山核电
广东茂名电厂
广东华润电厂
福州华能
福建漳平电厂
广东惠来电厂脱硫
沙角C厂脱硫改造项目
广州恒运热电厂

上海：上海市杨浦区大连路500号
西门子上海中心
邮编：200082
电话：021-3889 3889
传真：021-3889 4902

北京：北京市朝阳区望京中环南路7号
西门子中国总部大楼
邮编：100102
电话：010-6476 8888
传真：010-6477 6360

广州：广州市天河路208号
粤海天河城大厦8-10楼
邮编：510620
电话：020-3718 2888
传真：020-3718 2105

沈阳：沈阳市沈河区北站路59号
财富大厦E座12-14层
邮编：110013
电话：024-8251 8111
传真：024-8251 8597

成都：成都市高新区拓新东街81号
天府软件园C6栋1-2楼
邮编：610041
电话：028-6238 7888
传真：028-6238 7000

技术支持与服务热线
电话：400-810 4288
传真：010-6471 9991
E-mail: 4008104288.cn@siemens.com.cn
Web: www.4008104288.com.cn

西门子（中国）有限公司
基础设施与城市业务领域
中低压集团

如有变动，恕不事先通知
订货号：**E20001-A0368-C300-X-5D00**
3037-D906139-07115

西门子版权所有

本手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。

手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。