



2017年期刊

(第2期 总第36期)

专注造就专业 品质成就永恒

信息化中国 自动化未来



CONTENT > 目录



2017年期刊 (第2期 总第36期)

主办：浙江正泰中自控制工程有限公司
编辑部地址：杭州经济技术开发区
6号路260号中自科技园
电话：0571-2899 3200
传真：0571-2899 3210
邮箱：chitic@chitic.com
网址：www.chitic.com

01 中自动态

- 01 正泰中自参与“第八届中国石油化工重大工程仪表控制技术高峰论坛”
- 01 正泰中自参加清洁能源与智慧供热技术交流会
- 02 正泰中自参与淄博市仪器仪表行业协会技术交流会
- 02 中自华内亮相上海SNEC光伏展
- 03 中自机电制造部召开产品知识培训专题讲座
- 03 安全生产月正式启动
- 04 消防知识铭记于心 安全生产警钟长鸣
- 04 正泰中自又一智能化项目顺利验收

05 文化天地

- 05 回味无穷 换了生日会
- 06 中自女排 魅力飞扬
- 06 女性健康知识大讲堂开课啦！

07 解决方案

- 07 分布式SCADA，让数据飞
- 17 Chitic全生命周期设备管理服务平台

26 技术动态

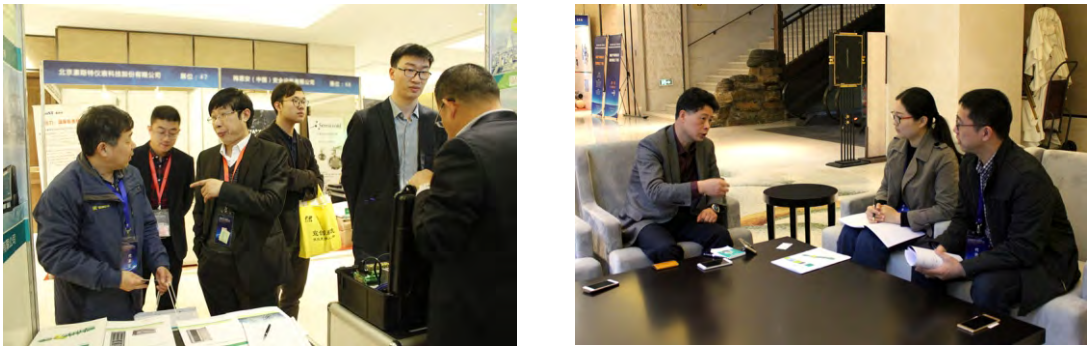
26 Pwertlink在DCS中的应用

32 产品应用

32 正泰中自智慧排水系统



正泰中自参与 “第八届中国石油化工重大工程仪表控制技术高峰论坛”



（通讯员 郑晓英）4月6日-7日，“第八届中国石油化工重大工程仪表控制技术高峰论坛”在无锡隆重召开。本次会议涉及智能工厂建设理念及落地探讨云制造、石化十三五规划、工控网络信息安全等内容。正泰中自应邀并携公司自主研发的pcs1800分布式控制系统及数字化油田解决方案参与此次论坛。

4月7日，我司石油及化工行业部经理戴小志在“石油化工智能工厂及系统集成专题研讨会”中，对PCS1800分布式控制系统在数字化油田中的应用做了详细介绍，并与中石油、中石化等单位进行了深入友好的交流对接工作。正泰中自总经理黄永忠接受了《中国化工报》记者的现场采访，描述了正泰中自的产品及服务的优势特点，公司在石油化工行业的特色、应用及市场前景。

正泰中自参加清洁能源与智慧供热技术交流会



（热力行业部供稿）近日，由中国民族建筑研究会建筑节能委员会主办的清洁能源与智慧供热技术交流会在河北省衡水市举行。本次交流会邀请了国内和国际知名设备厂家、热力公司及行业协会等进行交流学习。

正泰中自销售中心热力行业部总监孟旭和热力行业部经理李学伟参与了此次会议。会上，孟旭针对正泰中自为热力行业用户打造的从热源到用户的全程自动化信息化解决方案进行了全面讲解，通过热源厂、热力传输管网、换热系统、热计量系统、用热系统的整体化监控，整合多渠道来源数据进行大数据分析，最终达到对供热过程的精细化管理。话题引起了在座各方的浓厚兴趣，会后前来交流的人员络绎不绝。

此次交流会，不仅展现了正泰中自的先进技术和控制理念，也学习了供热行业最新的技术动态，有助于进一步提升产品和解决方案，促进供热行业的智能管理和智慧供热。

正泰中自参与淄博市仪器仪表行业协会技术交流会



（通讯员 张创勋）4月8日，淄博市仪器仪表行业协会第一届技术交流会顺利召开，正泰中自应邀参与此次会议。会上，销售中心产品渠道总监张创勋就正泰中自近几年在智慧水务、智慧供热和产品渠道发展等方面进行了详细介绍，重点介绍了公司PCS1800分布式控制系统。该系统具有高端化、分散化、集约化、开放化、集成化、通用化等优点，继承了DCS全冗余、高可靠性的特性，兼具PLC安装配置灵活、外部接口丰富等特点，曾获评“浙江省优秀工业产品”奖、中国仪器仪表学会“2016中国好仪表”等。参会人员对中自在行业发展及产品技术上取得的成就给与了高度认可，也期待后续与正泰中自在淄博地区有更广泛的互动及合作。

中自华内亮相上海SNEC光伏展



（通讯员 吴晓阳）4月19日—21日，第十一届上海SNEC国际光伏展隆重召开，全球光伏企业共探行业新风向、掀起新风浪。中自华内携新一代“chiticbank3.0”智能运维平台亮相展会，成为此届SNEC展一道亮丽的风景线。

SNEC国际光伏展上前来交流的来宾络绎不绝，中自华内客户经理细致专业地为现场来宾介绍公司发展历程、中自光伏云的特性和功能以及给客户提供光伏电站全生命周期的监控运维解决方案，获得了来宾的高度认可。

中自光伏云以“让光伏电站更好地发电，更多地发电”为价值理念，利用互联网、物联网、云计算、大数据等高新技术，为光伏电站利益相关方提供数据采集、电站监控、运维管理、运营分析、报表统计、大屏展示等一体化服务，持续保障电站发电效率，提高电站运维工作效率。中自人一直秉持“开放，合作，共赢”的理念，用心为电站利益相关方提供优质服务，致力于提升光伏电站发电效益，助力清洁能源健康发展。

业内人士表示，以用户、客户满意为轴，技术创新为驱，中自华内勇于承担行业责任，立足增效降本、专注研发，专做光伏电站智能监控运维，其“工匠”精神和互联网思维，不仅推进了整个光伏行业朝向高精专和平民化发展，也促进了整个光伏业加快驶向普惠化时代。

务实而又不失创新本色，可以肯定的是，中自今天在SNEC展上的表现只是其迈出发展的一小步，未来还会给业内带来更多的新品，创造更多的惊喜！

中自机电制造部召开产品知识培训专题讲座



(通讯员 吴小翠) 4月24日下午, 中自机电分管生产副总邱佳静和质检部经理王佳为全体制造部员工做了一次产品知识培训的专题讲座。

本次讲座的培训内容主要以实物及理论相结合的模式进行, 针对产品不同功能板块分别进行了详细的讲解。通过“剑杆织机”和“板卡”两大主体内容展示, 不仅丰富了新员工对公司产品的认知, 更加深了老员工对公司产品实际应用环境的了解。

此外, 质检部经理王佳就“第一季度存在的生产问题”作出简要汇报, 强调了“精益生产”的重要性。分管生产副总邱

佳静也鼓励参训人员针对目前存在的问题多思考、多发言, 集思广益为提高产品质量献计献策。

通过此次集中培训, 让大家进一步完善了产品知识, 提升了生产技能, 更是统一了思想, 让大家意识到坚如磐石的产品品质需要每个人每个细节的精益求精。

安全生产月正式启动



(通讯员 成梦) 一年一度的安全生产月来临, 为认真组织开展好安全生产月活动, 公司成立了安全生产月领导小组, 并与6月1日上午举行了安全生产月工作任务协调会议。此次安全生产月不仅安排了安全文化普及周、安全知识竞答及消防演练活动, 还将组织安全生产小组成员前往公司项目施工、调试现场, 查排安全隐患点。会议要求领导小组成员高度重视安全月活动, 以身作则并动员员工积极参与, 提高全员安全素质, 推动企业安全发展。

消防知识谨记于心 安全生产警钟长鸣

(通讯员 成梦) “6·22杭州蓝色钱江失火案”造成四人死亡, 其中包括三名儿童, 一时间受到全国人民的关注, 令人心痛和惋惜。



6月23日下午, 正泰中自组织开展了一场消防应急逃生知识培训, 旨在增加员工在突发紧急情况下的应变能力, 提高自我防护及自救能力和管理者应急组织、协调、指挥能力。



领安防火宣教部的张银海教官用各种鲜明案例讲述了发生火灾时正确逃生的重要性, 并在现场进行应急火灾道具及相关的应急救护措施演示。培训期间, 员工们与张教官积极配合、互动有

加, 在有奖问答环节中, 气氛一度推向高潮, 使培训中的各类知识点更加牢记在员工的脑海里。培训结束后, 随着中自大楼火灾报警器响起, 消防应急逃生演习开始。全体员工运用刚学到的知识, 以最快速度从安全通道逃离至安全区域。

正泰中自副总经理巩向信对此次消防演习作了点评, 为员工的安全意识点赞, 指出安全生产是企业永恒的主题, 希望员工警钟长鸣, 预防和杜绝各类事故发生, 助力企业稳步发展。

正泰中自又一智能化项目顺利验收

(通讯员 沈旭东) 近日, 由正泰中自承建的温州市综合材料处理中心全厂计算机监控及智能化系统工程项目在历经一年多的安装调试及试运行后圆满验收。

温州市综合材料处理中心位于温州市洞头县小门岛东高地, 服务全市的危险废物和医疗废物处置。该项目包括全厂计算机视频监控系统、门禁安防系统及生产过程信息化、智能化系统, 通过信息化、智能化的管理手段为企业决策分析提供依据, 为企业生产保驾护航。正泰中自强大的系统集成能力和专业的项目管理实施能力在本项目再次得到验证, 用户给予了充分肯定和认可。

回味无穷 欢乐生日会

(通讯员 薛晓迷) 正泰中自富有特色的“员工生日会”走过了2016年四个季度，深受员工好评。就在近日，新年第一季度的“员工生日会”拉开序幕。

本次生日会有着不一样的小花样，除了保留原有的“自我介绍”环节，还新增了“有奖竞猜”、“品长寿面”和“派发迷你蛋糕”等环节。行政部的姑娘们精心准备的一切虽是一个小小的举动，但是倾注了对员工的无限关爱。

“有奖竞猜”环节使员工们积极性爆表，不是因奖品的贵重，而是有关企业文化的竞猜题，让寿星们重温了公司和谐、团结、协作、奉献的羊文化，让大家体会到，要以主人公的姿态努力拼搏，齐心协力同公司一起成长与发展。

值得一提的是，过生日时只有在家才会吃到的长寿面出现在了生日会现场，让寿星们倍感惊喜，尝出了妈妈的味道，也感受到了中自大家庭分享的爱。

在这样一个温馨温暖的氛围中，第一季度生日会圆满落幕，寿星们将祝福和礼物统统纳入囊中，笑声绵延，回味无穷。



中自女排，魅力飞扬



(通讯员 盛海燕) 3月25日上午9时，由开发区总工会主办的“第七届职工运动会系列活动之职工女子气排球赛”激情开赛，正泰中自作为承办方充分准备赛事，积极组织十名女员工组成中自排球队积极参赛。为了集体的荣誉，大伙主动放弃午休时间积极参加日常的训练。

比赛中，正泰中自的参赛选手们顽强拼搏，团队协作意识强烈，充分发挥了女排精神，展现了中自文化的和谐、协作风采。每场比赛都洋溢着喝彩声、呐喊声，一场场激烈对决最后夺得了小组第二名的成绩。

(通讯员 陈庆) 昨日，正泰中自联合工会及正泰中自妇联联合举办“2017年女性健康大讲堂”，发动中自系全体女性职工聆听讲座，为中自女神发福利！

本次讲座邀请了省中医院乳腺科张硕医生，她用诙谐幽默的语言和大量生动的案例，将针对女性日常生活中关注的健康知识娓娓道来，让现场的女神们不仅增长了关于女性健康问题的相关认知，更在讲座中收获了快乐、关爱和祝福。



分布式SCADA，让数据飞



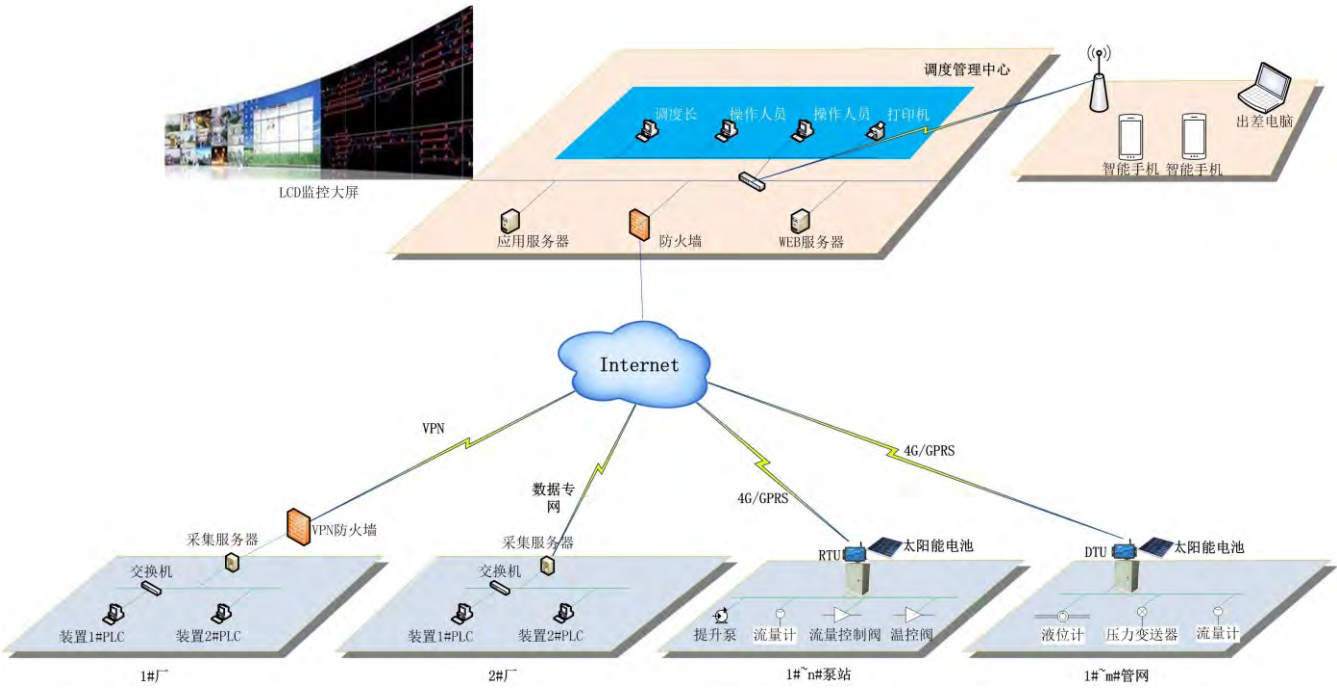
概述

物联网的普及，使得原本过于分散、测量作业代价昂贵的信息也有了方便采集的解决方案，4G网络技术、低功耗RTU、太阳能电池供电技术、移动互联网等技术，为分布式数据采集和监控提供了有力的支撑，为各个生产运营的主体提供实时状态监控和远程控制功能实现，以帮助管理操作者随时随地掌握实时工况，完成简单的控制指令，指导生产运营，这就是SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition，数据采集与监视控制系统)。

正泰中自SCADA包括两个方面的应用：工厂级SCADA，以及分布式SCADA。前者主要应用于工业企业，比如有多套DCS、PLC、智能仪表装置，却又相互孤立的情形，通过工厂级SCADA实现所有生产数据集中监控与管理。后者则应用于采集点过于分散、偏远，且数量繁多的情形，比如泵站、管网、换热站、油气管道等单元的监控，通过分布式SCADA直接对现场控制单元进行远程数据采集与远程控制输出，无人值守，解决偏远地方、采集成本高的问题，实现生产现场智能化运行。



网络架构



正泰中自SCADA系统网络架构图

采集服务器支持主流DCS、PLC系统采集，实现工厂级SCADA数据采集；同时也可以连接RTU、DTU，实现对泵站、管网、油气管道、换热站等单元的数据采集。

系统同时满足外网发布，实现移动终端智能手机访问。

SCADA系统与控制层DCS、PLC之间通过防火墙进行网络防护，内外网之间可以配置隔离网闸。

系统支持VPN、数据专网等有线网络结构，也支持GPRS、4G网络等无线数据传输方式。

SCADA系统常规建设于调度管理中心，可以配备LCD/LED/DLP调度指挥大屏，满足客户参观考察和调度会议需要。

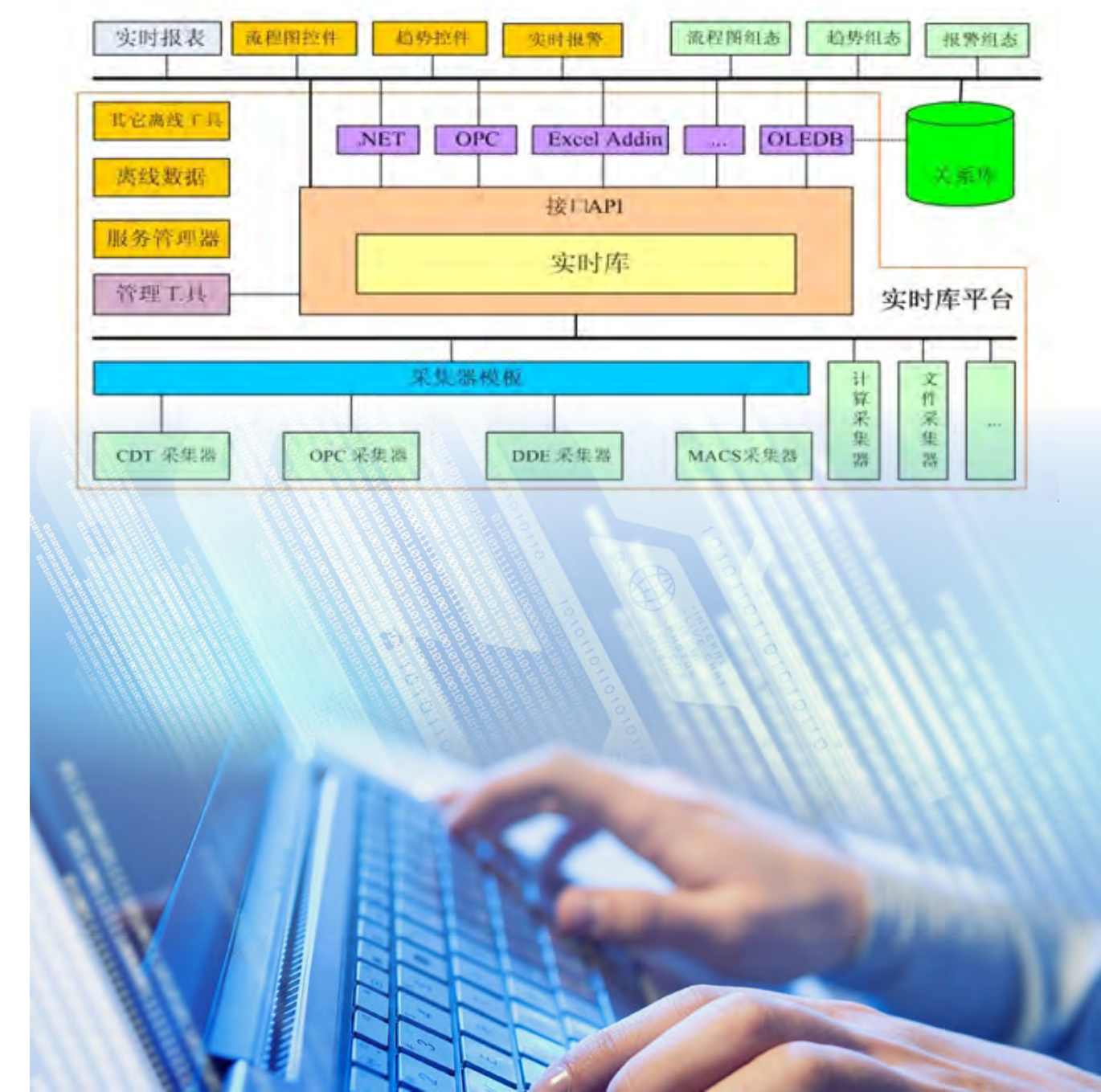
分布式 SCADA

实时数据库

实时数据库的主要功能包括实时生产数据的采集、存贮、管理与查询，是SCADA的核心组成部分。

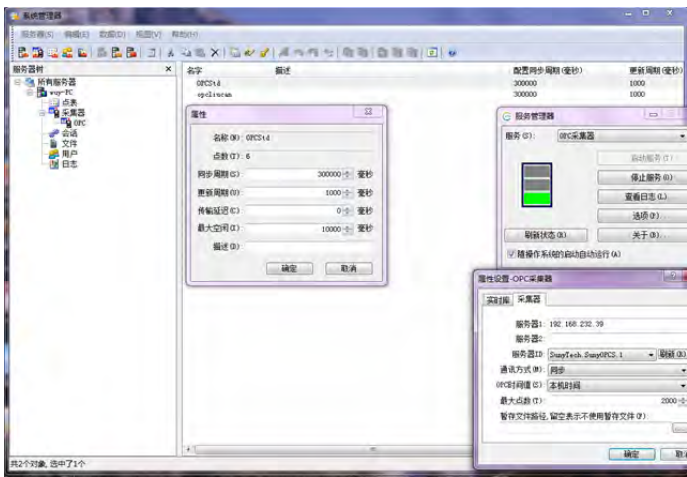
实时数据库长期稳定工作，是保证SCADA成为有效管理软件的基本。正泰中自实时数据库ChiticRDB具有稳定的通讯机制，具有优良的数据通讯质量，广泛应用于流程行业各种远程监控场合。

系统架构

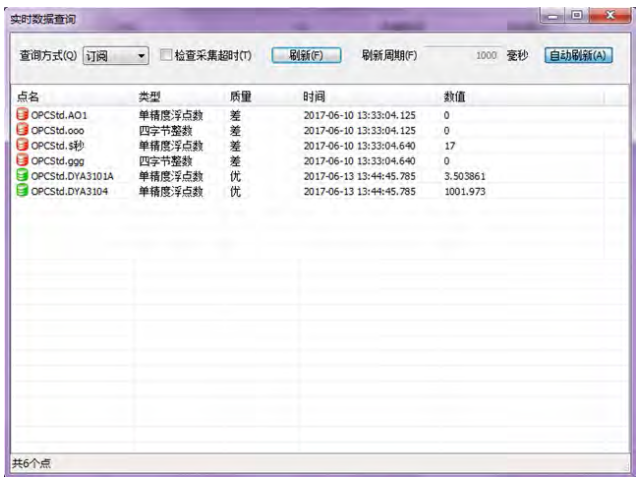


性能指标

性能参数	性能指标
系统规模	50万点
采集频率	100ms
历史数据精度	1s
并发访问	10000
并发操作	2000
平均延时	2-5s
查询页面	2-5s
可靠性	带有断点续传功能
稳定性	连续7*24小时稳定运行
负载均衡	支持
数据采集接口	OPC、RTU、Modbus、UDP、CDT、DDE、自定义
数据类型	支持开关量、模拟量、日期时间型、字符串、二进制等
扩展性	带有丰富的、可扩展的设备接口，有效集成多种异构的协议与控制设备
开放性	开放的二次开发接口支持定制开发



实时数据库配置



实时数据采集质量

实时报警

历史数据曲线功能可以观察某项指标某一天的点值变化曲线及其报警线的显示。通过同时显示多条指标曲线，进行对比显示。可以查看曲线在各取值点精确的数值信息。

该功能能够把在生产工艺上相互关联，但是又分别属于不同控制系统中的数据汇集到同一张报表、同一幅趋势图中，便于分析、对比、跟踪、监视。



趋势查询

运行报表

SCADA系统提供生产运行过程中设备、工艺等日常运行的报表统计和查询，以日报、月报、季报、年报等的形式，展示其变化规律和异常情况，便于事故的追溯和生产过程的持续跟踪。

时间	1#水泵状态	1#水泵运行时间(h)	2#水泵状态	2#水泵运行时间(h)	1#泵状态	1#泵运行时间(h)	开1台泵液位(m)	开2台泵液位(m)	水泵2关1液位(m)	水泵全关
2017-04-20	关	2.5	开	2.2	开	10.74	3.28	9.04	4.35	4.35
2017-04-19	关	2.28	开	2.8	开	12.04	2.39	5.9	3.81	3.11
2017-04-18	开	2.02	关	1.7	开	10.21	2.7	7.7	4.9	4.63
2017-04-17	关	1.67	关	1.65	开	11.06	3.1	6.42	3.48	4.71
2017-04-16	开	1.3	关	1.58	关	14.06	2.22	9.37	4.7	4.74
2017-04-15	关	2.81	开	1.22	关	13.58	2.03	5.52	4.29	4.38
2017-04-14	开	1.31	开	2.5	关	14.08	2.25	4.11	2.28	2.24
2017-04-13	开	2.62	开	2.48	开	10.52	4.68	8.65	3.32	3.38
2017-04-12	关	1.5	关	1.37	关	11.33	2.05	5.91	3.45	4.75
2017-04-11	开	1.69	开	2.35	关	10.2	3.32	4.85	4.3	2.59

运行报表

权限管理

系统按功能类型，比如流程图、趋势图、报警组、点分组等，为不同的角色和用户组授予操作访问权限。从而满足SCADA系统操作访问的用户管理。



智能手机APP

移动互联网技术、智能手机在服务行业的快速发展，也给公共事业、工业生产过程的移动互联网应用带来了重大的变革。

正泰中自SCADA实现了web端与移动端完全一致的功能实现。包括实时流程监控、设备状态监控、实时报警推送、趋势查询、视频监控集成等功能模块。



Chitic全生命周期设备管理服务平台

您是生产设备维修中心主任？

设备动力部工程师？

负责产品售后安装维修中心？

从事物业管理？

您管理的设备价值上百万？

您管理的设备上百台？

使用方对目前的设备运行水平表示满意吗？

您有什么样的烦恼？

是不是一直在救火？

还是整天战战兢兢，最怕设备突然宕机？

维修费用比设备购买成本还高？

您能一口气指出哪些设备处于故障，哪些设备需要维护保养，哪些设备缺备品吗？

有些设备故障其实是可以加强管理避免发生的，对吗？

设备什么时候能像驯化的千里马，带您驰骋大江南北而总不疲倦？

如果将设备非计划停机事件降低至0，前提是不增加人员投入和辅助设备，是否天方夜谭？

不妨坐下来，喝杯咖啡，咱们一起探讨。



理念

我们围绕全面生产维护（TPM-Total Productive Maintenance）理念和设备综合效率（OEE-Overall Equipment Effectiveness），旨在建立和完善设备管理体系，坚持功能模块设计和管理流程以人为本，全员参与，引导客户基于健全的设备管理制度，建立设备寿命周期费用评价方案和设备综合效率评价方案，提倡预防性维修，追求停机为零、废品为零、事故为零、速度损失为零的四个零效率，优化设备性能和精度，降低维修费用，从而使得您的企业充分发挥设备生产潜力，取得良好的经济效益，树立良好的社会形象。

技术背景

自2013年德国提出“工业4.0”战略后，以智能制造为主导的第四次工业革命在全球各地加速推进。该战略旨在通过充分利用信息通讯技术和网络空间虚拟系统—信息物理系统（Cyber-Physical System）相结合的手段推动制造业向智能化转型。

通过将物联网、大数据、云计算等新一代信息技术，与设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节融合起来，依靠自动化生产设备构建而成的物理工厂是智能制造的基础，也是绝大多数中国制造工厂现阶段转型提升的重点，即实现生产自动化。

在生产自动化的基础上，通过应用物联网和大数据，以端到端数据流为基础，以互联互通为支撑，构建高度灵活的个性化和数字化智能制造模式，实现信息深度自感知、智慧优化自决策、精准控制自执行，这是虚拟工厂建设的重点，也是制造行业在生产自动化程度已经达到较高水平后，将装备优势转化为产品和市场优势、实现升级转型和赶超世界先进水平的重点路径。

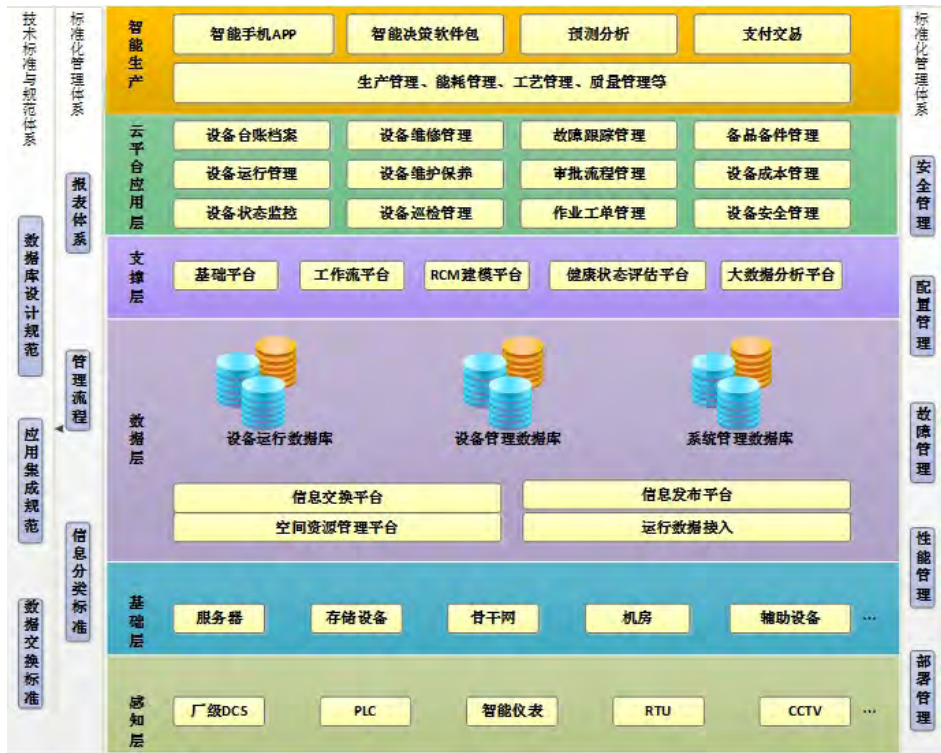
智能制造离不开生产工具的使用，为此生产设备的管理是智能制造的重要部分。

纵观当今企业生产过程中设备管理存在以下不足：

- 1) 精细化不足：设备运维策略主要依据维修工人经验制定，缺乏科学数据支撑。大部分企业停留在人工巡查、纸质记录的操作模式，首先需要实现数字化、自动化。
- 2) 智能决策难：停留在数据集层面，知识获取不足，不能主动有效提供信息和知识进行决策支持。
- 3) 一体化程度不够：没有统一的模型结构，系统间异构每个系统都有自己的特有数据，部分系统有公共数据，必须与其他系统交互，存在“信息孤岛”现象各自系统独自维护，浪费资源。
- 4) 标准差异大：信息格式孤立，数据质量不足，存在多信息源和信息不完整现象，存在噪声数据的影响，功能应用缺乏规划。

系统结构

系统采用SOA架构，遵循智能生产“无所不在的感知、互联互通、更深入的智能性”这一智慧特征，形成一个层次分明的系统架构体系，由感知层、基础层、数据层、支撑层、云平台应用层和智能生产其他待实现功能模块层构成。系统架构如下所示：



技术应用

- 1) 系统采用SOA架构，引入WEB API技术，实现应用程序之间数据传输、共享和实时交互。
- 2) 系统通过REST风格体系架构，基于资源表示的传输来构建请求和响应，实现M/S+B/S结构的并行开发，保证Android和iOS原生态开发的无缝接入。
- 3) 系统使用HTML5中的WebSocket协议实现Web前端与服务器全双工通信(full-duplex)，构建了一套完整的实时推送服务，优化实时数据和流程显示服务的实现。
- 4) 采用AJAX异步调用技术，创建交互式网页应用的网页开放技术。
- 5) 采用Quartz构建系统调度机制，实现根据不同时间要求来调配任务。
- 6) 集成GIS地图，采用经纬度坐标组态实现地图监控功能。
- 7) 应用OPC数据采集、Modbus数据采集、GPRS-Modbus数据采集等采集服务，实现底层控制装置接入系统平台。

系统安全

- 1) 数据采集层面配置数据采集隔离平台，采用工业级设计，对数据采集协议数据包进行深度分析，基于安全规则精准发现并主动防御非法数据和异常行为，屏蔽未经授权的任何访问，避免工业控制网络受到未知漏洞威胁，同时防止误操作带来的危害，从而为数据泄露、病毒入侵等威胁提供全方位的监测、过滤、报警和阻断。
- 2) 系统采用网关技术，应用网关机，采用成熟的网管隔离技术，实现数据单向传输，

- 控制层与管理层之间网段隔离，保证数据传输的安全。
- 3) 系统软件层面，通过用户名密码管理、令牌加密机制、传输数据加密等手段，加强系统数据安全。
- 4) 数据库实现容灾备份管理，实现全备份、重点备份、局部备份等多种方式相结合。
- 5) 系统接入外网，配备严格的网络安全防护设备。
- 6) 建立严格的安全管理机制，从制度上对使用网络的用户、接入系统的电脑、移动设备予以严格要求。

案例

(1) 生产设备管理

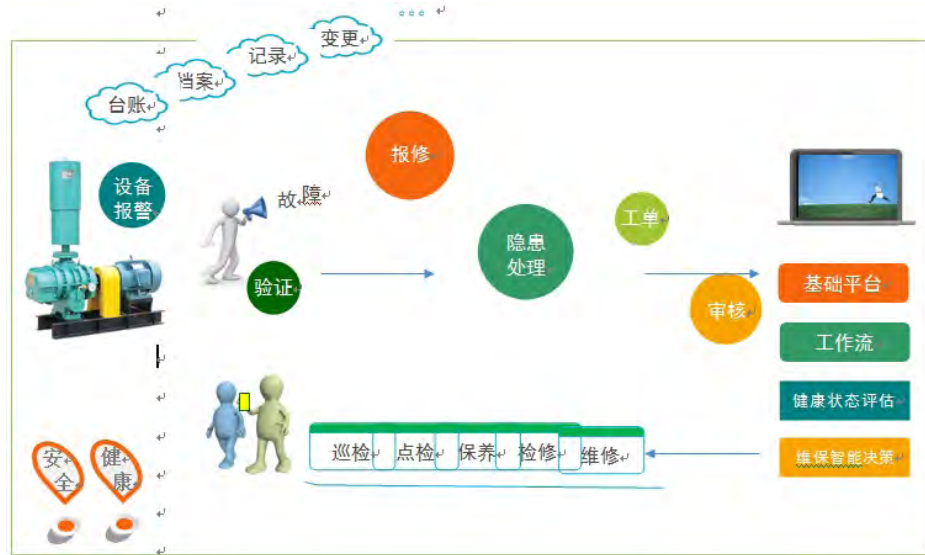
【需求】

某新能源公司年产太阳能电池组件1.5GW，1分钟网络下单，6小时工厂生产，48小时物流送货，云监控直播全程，是一家具有典范意义的“光伏制造+互联网”的透明生产工厂。

在订单排队、生产365天饱和的生产环境中，有必要维持24小时零故障、零停机，这就必须做好生产设备的隐患排查、日常保养、备品备件管理、智能维修保养策略等工作。设备管理的工作显得非常重要。

【实现】

系统以设备为中心，围绕设备的全生命周期，建立静态设备台账、档案信息，及时跟踪设备的故障记录和维护保养维修记录，故障发现第一时间便启动自动处理流程。系统提供巡检、点检、维护保养、检修、维修等作业操作流程管理，支持二维码扫描、NFC、RFID、GPRS等多种巡检终端，提供人员到位管理、绩效考核、隐患升级管理，满足工单审批流程、工作流流转，应用智能算法实现设备健康状态评估，提供设备维护保养策略的智能推算与指导，根据设备的故障档案和历史维护保养记录，优化调整当前的巡检策略和保养策略，为实现设备零停机、零废品、零事故、零速损提供解决方案。

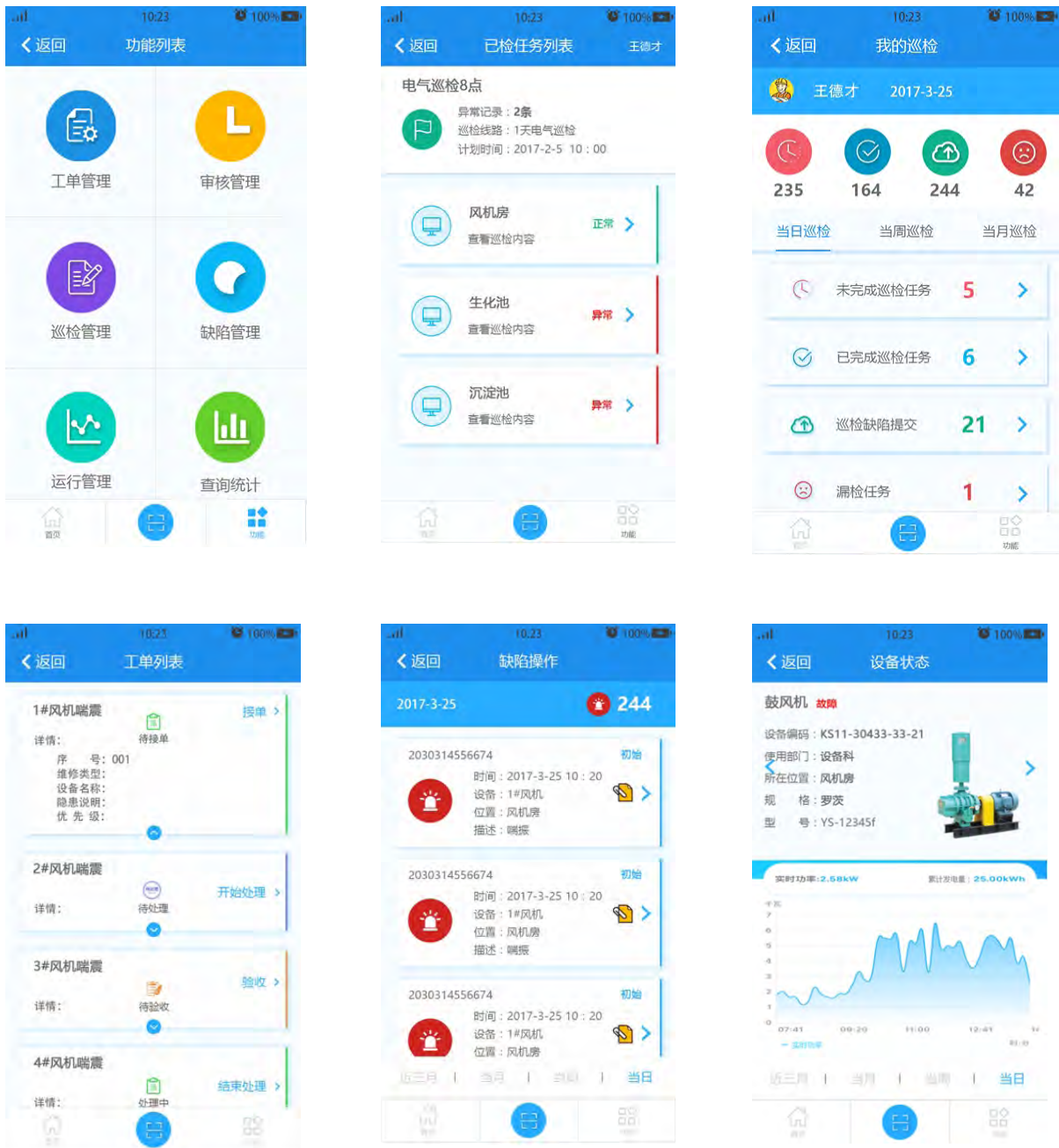


【总结】

- 1) 系统支持无网环境下智能移动终端的巡检功能，实现高效可行的巡检方式。
- 2) 系统支持RFID、NGC、GPRS定位、二维码扫描等多种巡检方式。
- 3) 完备的设备档案信息，实现设备基本信息管

理、技术资料文档管理、维护维修记录管理以及设备故障档案记录，支持严谨的设备状态变更管理和审核流程。

- 4) 故障发现至解决，实现流程化自动实现，建立故障闭环机制，管理操作人员只需按照既定权限，实现简单的操作处理。
- 5) 应用工作流，提供工单处理、设备变更、备品备件出入库等环节的工作流组态配置，满足不同企业的需求。
- 6) 建立设备健康状态评估机制，确定不同重要等级的设备，与故障发生频率、故障特征、故障等级评判建立有机关联关系。为智能维护保养策略制定提供科学支撑。
- 7) 智能维护保养策略将设备使用情况与设备维护保养有机关联，结果驱动行为，更利于PDCA循环改进。



(2) 分布式运维中心

【需求】

上述案例中的新能源公司，应用智能物流，将光伏组件派送至指定目的地之后，剩余的工作只需要24小时，即可完成平台下单、工程安装、调试交付，一座光伏电站应运而生。自此，专业的运维队伍正式接手电站运维工作，有计划开展电站巡查、清洁、保养工作，对系统故障进行第一时间处理，建立维修工单管理流程，迅速解决现场故障。并对管辖范围内的电站进行电站效能评估和优化管理。

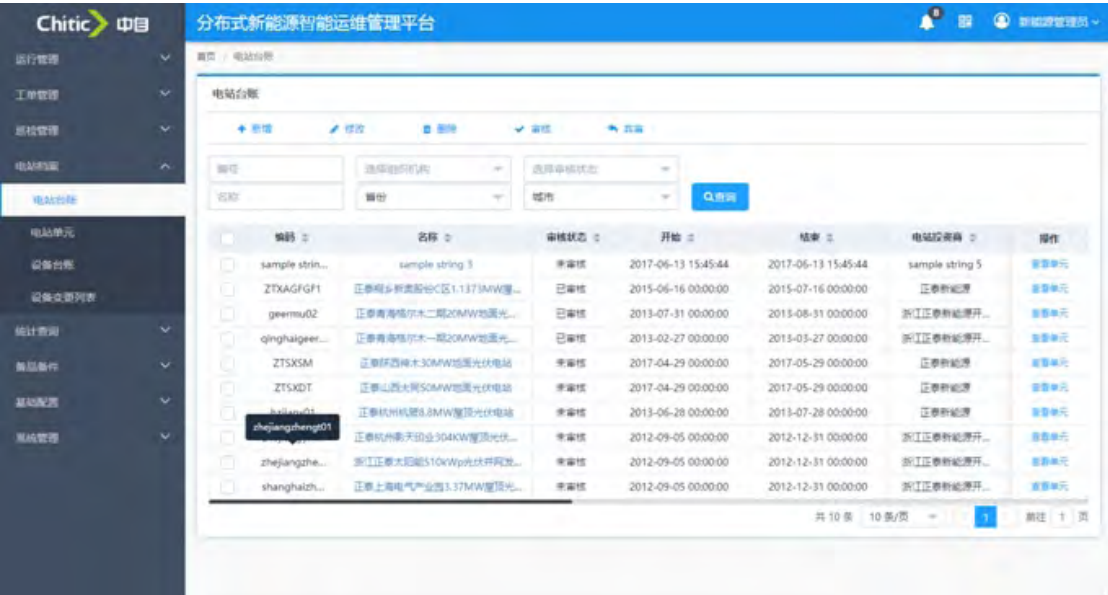
【实现】

应用分布式运维中心，集中管理旗下所有的设备群，只需要一支精湛短小的队伍。系统对设备状态进行实时监控，自动报警触发故障处理。运维团队按区域管理范围对设备群按计划进行日常巡查养护，建立巡查养护记录，及时发现问题，并接收故障报修，应用工单管理机制，系统智能判断，就近选择最佳人选，前往故障现场。作业工单应用智能移动终端进行GPRS定位和人员到位管理，实现巡查养护流程操作和现场结果录入上传。提供智能巡查保养策略，最佳巡检路线制定，通过电站性能分析优化提升发电效率，通过智能算法快速排除故障。



【总结】

- 1) 基于完整的设备管理流程，支持厂级、单元、设备多级对象的台账档案管理和巡查养护管理，具有良好的系统通用性；
- 2) 分布式远程运维，成倍减少运维人员配置和维护成本，显著提高运维效率；
- 3) 应用GIS地图，方便运维人员轨迹跟踪和定位管理；
- 4) 应用智能算法，优化巡查养护策略，减少无效巡查，提高巡查效率；
- 5) 故障排除效率翻倍提高，减少发电损失；
- 6) 设备故障和维护维修记录完整，可追溯；
- 7) 科学的电站评估机制，利于电站良性发展。



(3) 设备维修云服务中心

【需求】

某水务集团旗下有近400家污水处理厂，分布在全国各个省市。集团内部就设备运营、工艺管理和综合管理三个方面建立了纵向管理和横向管理的交叉管理模式。为此，针对多个厂区集中在2个小时车程的管辖范围，建立一个维修中心，可以将原本单厂配备齐全的模式进行人员优化和整合，节约人力开支，并且优胜劣汰，保持人力的品质。

【实现】

正泰中自云修中心（设备维修云服务中心）对现有各厂各自为政的管理模式进行颠覆性管理，以2小时车程为半径，建立集中维修处理中心，为管辖范围的生产单位提供设备维修维护服务，实现资源集中，人员共享优化，任务统一调配，作业质量统一考核，并提供设备外购时机、安全库存数量、维护保养周期、设备故障预测等智能决策指导。

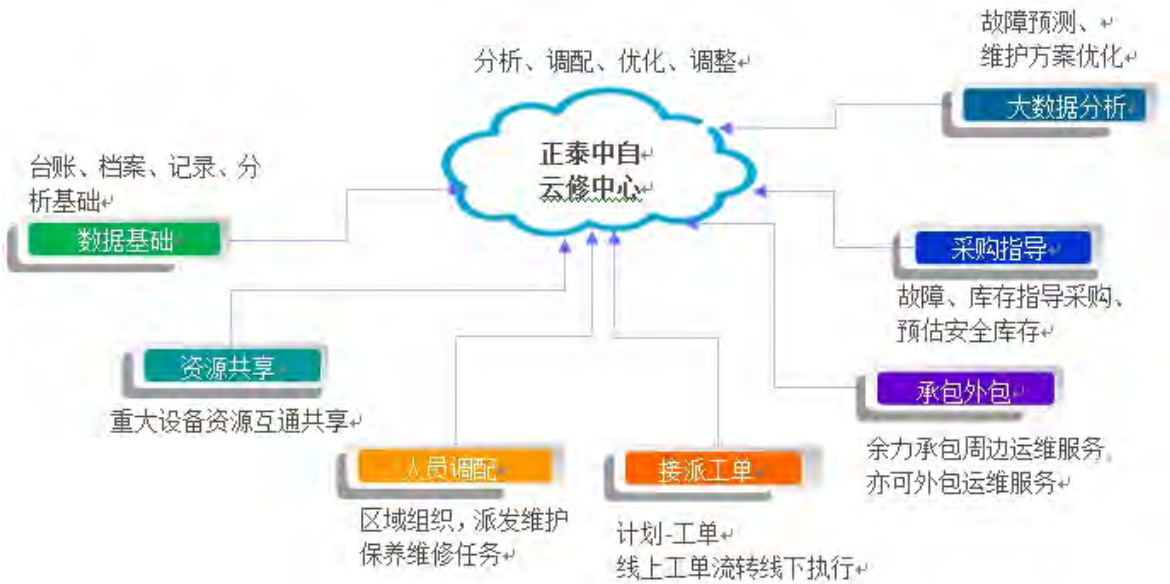
云修中心支持厂内维修任务外包给专业维修团队，实现委托方、受托方的中介管理，为中小企业特种设备维修外包提供便捷途径。

系统集成GIS地图，对维修维护人员进行轨迹跟踪和定位管理，实现人员和物资派送智能派发功能。

系统提供公有云、私有云、混合云等多种部署方式，既支撑集团、区域中心管理模式，也提供中小企业维修运维服务接入。

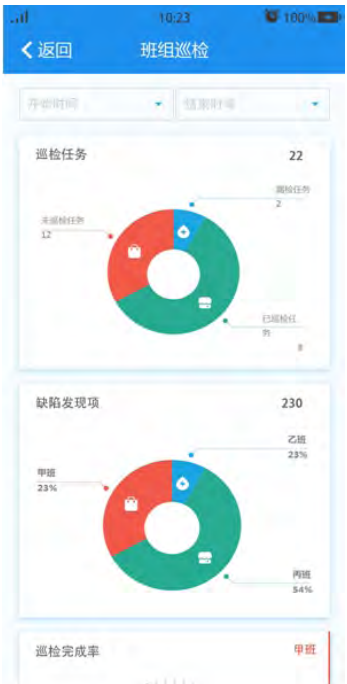
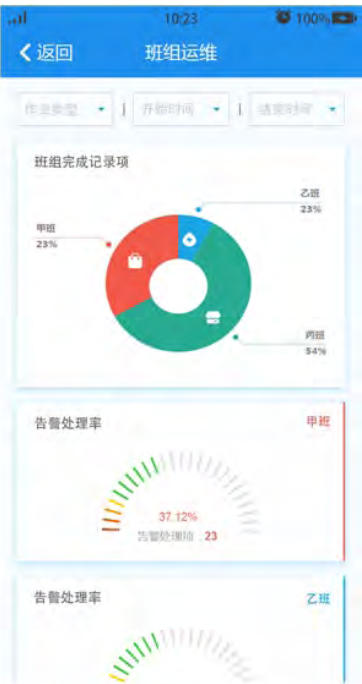
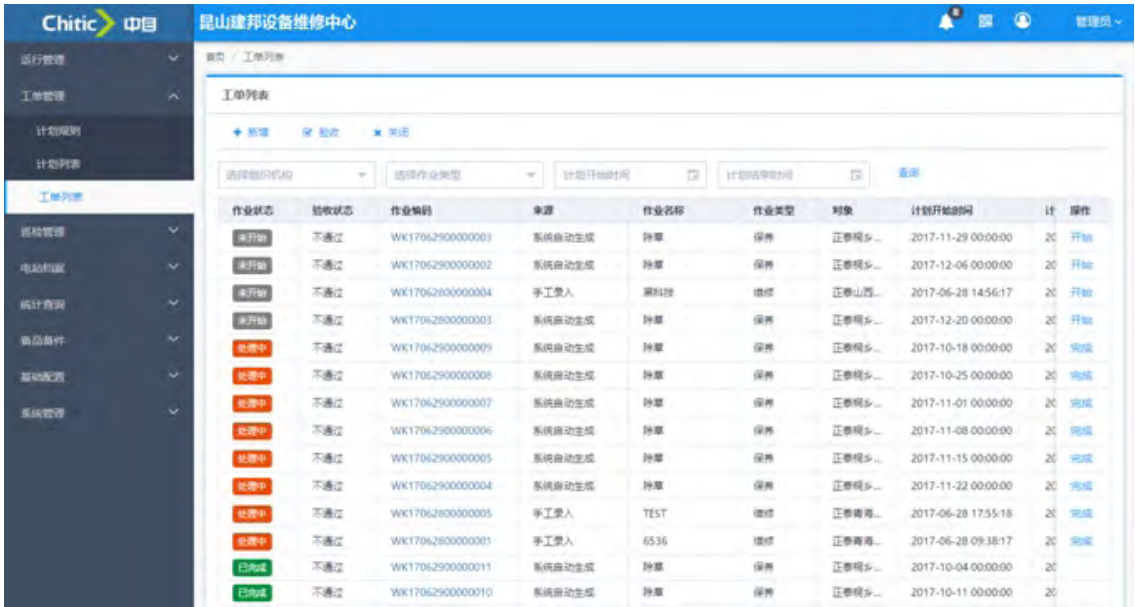
系统提供大数据分析功能，通过对设备历史运行记录、维护保养记录、维修成本、业务影响程度、出厂参数，建立预知性模型，包括性能退化模型、可靠性模型、早期预警模型等，提前预知设备故障出现时间和影响，给出检修策略，调整保养方案。进而减少停机时间和事故几率，减少损失。

通过系统建模，运用RCM模型（Reliability-Centered Maintenance，以可靠性为中心的维修），对设备的检修策略进行评估，根据设备在生产过程中的重要程度和设备状态分析结果，得出设备是否该修，修则采取何种策略检修的辅助决策。



【总结】

- 1) 将区域内维护维修人员缩减为一个班组人员，人力资源成倍减少；
- 2) 集中资源，为分类设备提供专业维护维修平台，实现维修资源和维修团队共享；
- 3) 提供设备维修服务平台，可为中小企业提供维修运维服务接入，为维修团队提供资源；
- 4) 基于大数据分析，并建立预知性模型，为云修中心成员提供故障预测、健康状态评估、维护保养策略等智能服务；
- 5) 在内部工程不够饱和的前提下可以承接外部维修任务，支持简易的交易操作；
- 6) 提供公有云、私有云和混合云等多种形式，满足不同规模的客户群体需求。



效益分析

- 1) 全生命周期设备管理平台的应用，首先实现数据的集中，将碎片化数据变为完整的信息，为后期数据分析和挖掘提供基础。
- 2) 提高管理效率，应用平台实现排班自动化，巡查、保养、维护、检修智能排程，现场作业结果通过智能移动终端反馈，数据统计自动化，审批流程网络化，管理效率显著提高。
- 3) 系统平台为单厂管理方式提供颠覆性改变，整合各厂人力和资源，大大节约人力成本和资源投入。
- 4) 设备管理规章制度与管理平台同步推进，有利于企业规范化管理，全体职员综合素质提升，促进企业竞争力的提高。
- 5) 应用物联网技术、移动互联网技术、大数据、云计算，采用人工智能算法，实现现代企业新型设备管理模式，为企业赢得长足发展的空间。

特点

- 1) 正泰中自全生命周期设备管理服务平台，既具备传统设备管理系统的基因，满足传统作业的习惯，又应用大数据分析、云计算、物联网技术、移动互联网技术等现代技术实现资源共享，远程智能运维，分布式设备集中管理。
- 2) 系统具有强大的应用灵活性，除了单个厂区的设备管理应用，同时支持中小企业维修运维服务接入，也满足区域维修中心管理需要，支持分布式远程运维平台应用。对于产品售后安装、报修、维修、二次销售同样支持。满足物业巡查管理需求。支持电梯、重型机械等特种设备维护保养管理需求。
- 3) 系统针对不同的设备管理特征，分为不同的平台应用，形成多个产品子集。
- 4) 系统满足不同的使用终端、支持灵活的工作流程配置、提供基础数据的灵活组态。
- 5) 结合公司近20年自动化领域应用经验，为设备生命周期的管理提供设备状态实时监控与历史查询、实时报警与运行分析，提供事故追忆和故障分析。

服务

- 我们将为您提供以下服务：
- 1) 免费咨询，为您提供专业的技术咨询服务，提供信息化平台建设建议。
 - 2) 提供真实的云平台产品体验服务。
 - 3) 尊听您的管理需求，进行现场调研，出具详细的技术方案。
 - 4) 项目实施过程中，采取项目经理责任制，对现场项目进行管理。推行全员培训。产品交付之后提供平台升级和持续技术支持服务。

Powerlink在DCS中的应用

一 概述

Powerlink是基于以太网的CANopen，它对传统以太网的CSMA/CD通信机制进行了改进，是一项用于解决工业控制及数据采集领域数据传输实时性的最新技术。

二、CSMA/CD 及它带来的影响

传统的以太网是依照共享介质机制来运行的，这意味着，在任意给定时间，所有的网络节点可以向其它节点发送和接收其它节点的信号，每个设备被赋予了一个独立的MAC地址（介质访问控制），它确保了所有网络节点的确定标识。为了防止两个节点同时发送数据而导致数据碰撞，以太网使用CSMA/CD机制（载波侦听访问/碰撞检测），即每个节点侦听网络，如果它发现网络上没有信号正在传输它就可以发送。然而，某个节点仍然会导致不同节点的并发信号丢失。在这种情况下，碰撞检测阻止该节点的发送，在一个任意的间隔过后，节点尝试一个新的数据发送，数据传输没有数据丢失。但是，这会严重影响速度。

如图1所示，如果一个设备正在发送，其它节点保持直到线路清除，如果两个设备试图在同一个时间发送数据，CSMA/CD分配自由等待期给它们。当这些时间过后，节点尝试新的发送。因此，当这个原则赋予以太网相当大的灵活性的同时，也极大的影响了它的速度特性，结局是碰撞和CSMA/CD要求在一个发送中的信号传输滞后，而这个滞后在工业自动化应用是不可接受的。CSMA/CD机制在保障以太网数据冲突的同时影响了数据交换的实时性和确定性。



三 CANopen

POWERLINK的应用层遵循CANopen标准。CANopen是一个应用层协议，它为应用程序提供了一个统一的接口，使得不同的设备与应用程序之间有统一的访问方式。CANopen协议有三个主要部分：PDO，SDO和对象字典OD。

PDO：过程数据对象可以理解为在通信过程中，需要周期性、实时传输的数据。

SDO：服务数据对象可以理解为在通信过程中，非周期性传输、实时性要求不高的数据，例如网络配置命令，偶尔要传输的数据等。

OD：对象字典

什么是对象字典？对象字典就是很多对象的集合。那么什么又是对象呢？一个对象可以理解为一个参数。假设有一个设备，该设备有很多参数。CANopen通过给每个参数一个编号来区分参数，这个编号就叫做索引（Index），这个索引用一个16bits的数字表示。如果这个参数又包含了很多子参数，那么CANopen又会给这些子参数分别分配一个子索引（SubIndex），用一个8bits的数字来表示。因此一个索引和一个子索引就能明确的标示出一个参数。

一个参数除了具有索引和子索引信息外，还应该具有参数的数据类型（8bits还是16bits？有符号还是无符号？），还需要有访问类型（可读的还是可写的，还是可读写的？），还有默认值等等。因此一个参数需要有很多属性来描述它，所以一个参数也就成了一个对象 object，所有对象的集合就构成了对象字典（object dictionary）。

在一个实际应用中，需要周期性传输的对象，就叫过程数据对象-PDO；非周期性传输的对象，就叫服务数据对象-SDO。

对于CANopen的设备，通信实际上就是把自己的一些Object发送出去，并从其它节点接收数据存入对象字典中的Object。

下面讲述CANopen数据的收发。

3.1 CANopen数据的发送

一个设备要向外发送数据，它首先需要知道发送哪些数据（即Object，在这里做如下约定：index/subIndex来确定一个Object）。有可能主站需要该设备的2100/01，2100/02，2100/03这三个参数，而某个从站需要它的3200/01，3200/02，3200/03这三个参数。该设备如何把这六个参数发送出去？方法有两个：

1、组一个数据包，在该数据包中包含索引、子索引、目标地址、参数值等信息。这样接收方可以根据这些信息，很方便的解析收到的数据包。这种通信方式的问题在于，如果该设备有6个参数要传输，那么它每次传输一个，一共需要传输6次，系统的效率太低。如果这些参数偶尔被传输（SDO），那么用户可以接受。如果这些参数被周期性传输（PDO），那么这6个参数需要6个循环周期才能传完，而且每次都要重复传输索引和子索引的信息，造成了浪费。是否可以将这6个参数打成一个数据包一次发送出去？答案是肯定的。

2、我们可以把6个参数打包在一起，然后以广播的方式发送出去，接收方根据自己的需要从数据包中取出自己想要的数据。假设组成的数据包如下所示，在数据包里依次存放2100/01，2100/02，2100/03，3200/01，3200/02，3200/03这6个参数的值。

2100/01 ^②	2100/02 ^②	2100/03 ^②	3200/01 ^②	3200/02 ^②	3200/03 ^②
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

表2 将6个参数打包成一个数据帧并广播发送

发送方有一个参数，来告诉发送方按照怎样的顺序组成数据包，在 CANopen 的对象字典中 0x1a00就是这个参数，用来描述发送 PDO 的映射信息。如表2所示的这个情况下，0x1a00这个参数的值如表3所示。

***** 01 2100 ^②	***** 02 2100 ^②	***** 03 2100 ^②
***** 01 3200 ^②	***** 02 3200 ^②	***** 03 3200 ^②

表3 发送映射参数示例

在表3 中的发送映射参数中指定了发送报文的数据对象的顺序（‘*’表示占位，这些参数有其它意义，不在此处描述）。

3.2 CANopen数据的接收

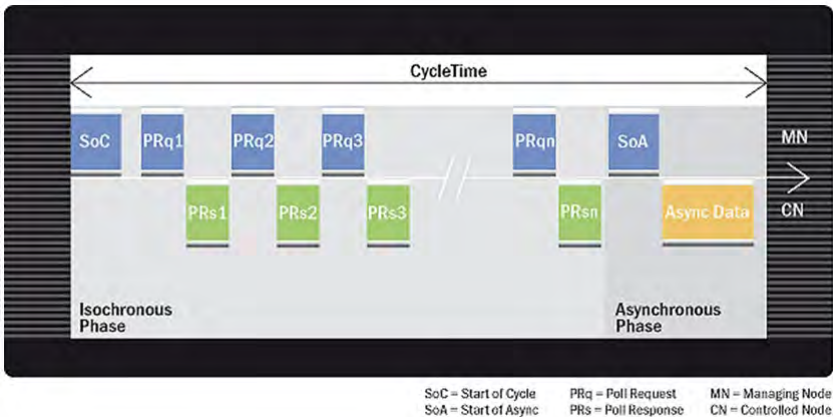
接下来的问题是接收方如何知道自己应该接收该数据包的哪一段或者哪几段数据，同时需要知道接收的这几段数据，应该赋值给自己的哪些参数？因此对于接收方，需要有一个描述这些信息的参数，我们称这个参数为映射参数 mapping)。在 CANopen 的对象字典中0x1600 就是这个参数，用来描述接收 PDO 的映射信息。在接收表2中的数据包的时

3.3 Powerlink上的CANopen 优势

POWERLINK 突破了传统 CANOPEN 的一些限制，在传统 CANOPEN 中，一个 PDO 最大可传输 8 字节数据，然而在 POWERLINK 中，一个 PDO 最大可传输 1490 字节数据，所以在 POWERLINK 中只需要一个传输 PDO 就够了。在 CAN 总线中最快速度 1MBPS，而POWERLINK 则为 10M/100M/1000M。

四 POWERLINK等时同步机制

POWERLINK 的时间槽管理机制反应了 POWERLINK 的整个控制机制。



等时同步机制

在这个过程中，遵循 IEEE1588 分布式时钟系统标准，每个设备都将带上时钟以确保数据交换中的时钟同步，POWERLINK的循环周期由两个 Master 即管理节点 MN 和 CN(Controlled Node)也称为从站 Slave 构成，在上电后，POWERLINK 主站发布配置信息给每个从节点，然后发布 SoC 同步开始帧，每个从节点接收到 SoC 后开始进入数据通信等待状态，在 SoC 后，MN发送 PReq1 到第一个节点，Preq1 收到后发送 PRs1 到网络上并以广播形式发布，然后 MN 发送 PReq2 给第二个节点，然后第二个节点发送 PRs2 给网络，如此序列将到 PRsN 后结束，MN 再发送 SoA 代表异步通信阶段开始，异步数据在这个 SoA后开始发送到网络，整个过程称为一个 POWERLINK 循环帧，它由等时同步阶段和异步阶段构成，这些均可配置时间。

Powerlink使用这个控制机制，保证了每个节点在发送时网络都是可用的，避免了CSMA/CD中会出现的节点数据冲突而导致数据的发送时间无法预计的情况，保证了数据传输的实时性。

五 Powerlink的冗余

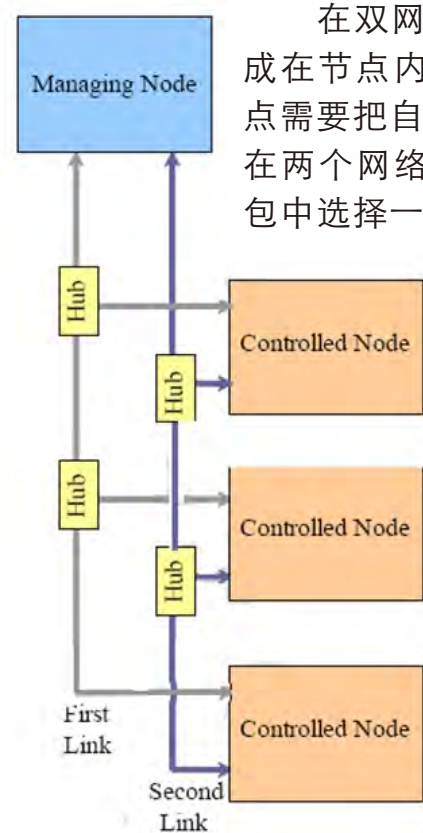
5.1 多主冗余

由于一个 POWERLINK 网络有且只有一个 MN，因此对于要求较高的一些场合，需要多主冗余。为了实现主站冗余（RMN），不得不对网络状态机做一些改变，以便能够集成多个冗余管理节点。网络管理是一组 CANopen 的监控和控制服务。

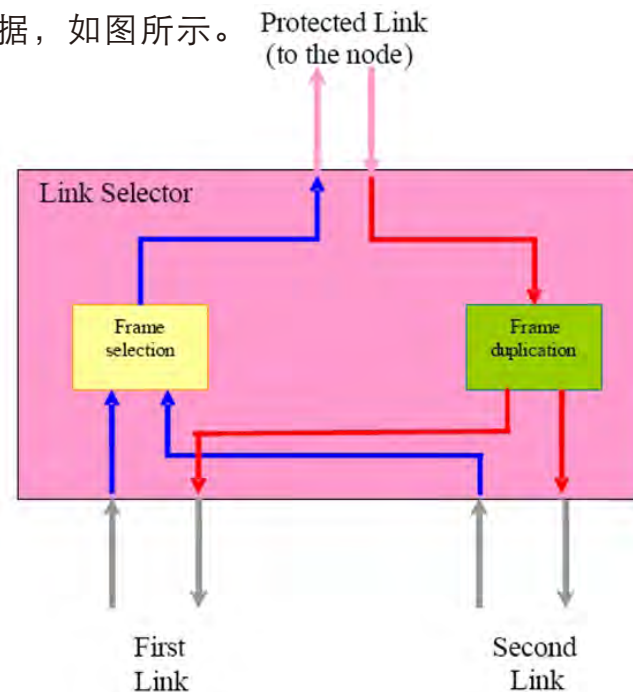
每个网络设备都有一个 NMT 状态机，它提供了关于来自 MN 的 NMTmaster 的请求的操作状态。有四种定义好的状态："Initializing"、"Pre-Operational"、"Operational"和"Stopped"。在初始化期间，设备启动和网络激活是不允许的。在 pre-operational 状态，设备与网络参数同步、数据通信也是不激活的。"Operational"状态表示目前这个设备是可以正常使用的，"Stopped"意味着这个设备从网络分离开了，它只对 NMT 命令做出反应。然而为了顾及冗余 MNs 的操作——可以在任何时候控制功能，"Stand-By"被添加作为 NMT 状态机的第五个状态。在 pre-operational 模式期间，RMN 检查了总线的行为。如果没有检测到相关信号（SoC数据帧），它将转到活动模式，作为 AMN（Active MN）。如果网络中有多个 RMN，那么节点号最小的 RMN 履行 AMN 的职能。如果 RMN 在 operational 模式检测到系统已经在活动，它将转到 stand-by 状态，而且将作为标准的 CN 登入系统。

5.2 双网冗余

双网冗余是一种物理介质的冗余，对于每个节点，都有两个网络接口，通过一个选择器（Selector）与两个不同的网络相连。双网冗余支持任意的拓扑结构，树形、星形等。在连接的时候，两个网最好选择同样的 HUB、同样长度的线缆，以保证两个网络的数据包到达某一节点是的时间差不超过 5.2us。



在双网冗余中，每个节点需要一个 Selector，该 Selector 可以集成在节点内部，也可以作为一个单独的设备外接在节点外面。每个节点需要把自己要发送的数据同时发送到两个网络上，这样，接收节点会在两个网络上都能收到该数据包，Selector 的作用就是从这两个数据包中选择一个作为接收的数据，如图所示。



六 为什么选择Powerlink技术

Powerlink基于以太网技术，使用Powerlink有两大好处。其一，以目前的技术，通信速率可以轻松的达到100Mbps；其二，以太网数据帧长度可以到达1490Byte，实时数据可以在一帧内传输，确保了实时数据传输过程的简单可靠。

Powerlink的应用层基于CANopen协议，CANopen为CTS900能带来快速的扩展能力。比如要在控制网络中支持新开发一种模块，我们需要为它编写对应的对象字典即可，而不用修改原有的程序。

Powerlink的等时同步机制克服了以太网的CSMA/CD机制的数据冲突造成的数据交换时间的不可预测性，带来可靠的实时性。

Powerlink支持多主冗余和双网冗余，为系统0的安全性提供了有力的保障。

Powerlink技术为正泰中自DCS系统控制总线的功能和性能都带来了质的飞跃，为I/O节点规模扩大4倍（模拟量从512点扩大到2048点）、实时性提升2倍的目标提供了坚实的技术基础！

正泰中自智慧排水系统

6月2日，正泰中自承建的台州路桥智慧排水系统在稳定运行三个月后圆满验收。

城市排水系统是城市公用设施的重要组成部分，对整个城市的防汛工作负有重大责任，是保证整个城市正常运转的重要生命线。正泰中自拥有十余年工业控制领域的应用经验，拥有从制水、用水到排水的智慧水务整体解决方案。

本次承建的台州路桥智慧排水系统，涵盖了管网养护、水位监测、防汛报警等多个功能模块。应用最新的物联网技术，采用太阳能电池供电的分布式RTU采集终端，实现河道水位远程监控和报警；应用最新移动互联网、GIS、GPS定位等技术，通过手机APP实现排水管网智能巡查养护，并实现防汛指挥和调度管理。



分布式RTU采集终端



台州新闻频道对此项目报导画面



信息化中国 自动化未来

浙江正泰中自控制工程有限公司
ZHEJIANG CHITIC CONTROL ENGINEERING CO., LTD.

地址：杭州经济技术开发区6号路260号中自科技园
电话：0571-2899 3200 传真：0571-2899 3210
邮编：310018 网址：www.chitic.com