



智能化油库建设产品及方案



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
邮编：310018
电话：0571 2899 3200
传真：0571 2899 3210
网址：www.chitic.com

正泰中自
扫描二维码
获取信息



微信服务号



微信订阅号



中自官网

V20160218



智能化油库建设产品及方案



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

www.chitic.com

公司简介

浙江正泰中自控制工程有限公司作为正泰集团子公司，是中国领先的智慧信息及智能控制解决方案提供商。

正泰中自秉承安全、节能和环保理念，致力于过程自动化、装备自动化、设备状态监测、分布式能源、城市能源计量、热力能效管理等前沿技术的研究与应用开发。

中自系列产品包括PCS1800分布式控制系统、TDCS9200集散控制系统、CTS700新型集散控制系统；GTex-BX系列高速织机控制系统、GTex-SR系列开关磁阻电机驱动系统；CS2000风电在线监测与诊断系统、DS9100机泵群监测系统、DS9200往复机监测系统；PVS6000光伏电站监控系统、新能源云服务中心；水、气、热智能集抄系统以及VPR系列智能仪表。“全集成新一代工业自动化系统”荣获国家科技进步二等奖, CTS700新型集散控制系统获“中国2010年度创新产品奖”。

正泰中自为国内外石油石化、煤化工、精细化工、环保、水处理、电力、纺织、机械设备、风电、太阳能、生物制药等行业及城市供水、供热、供气公用工程近万家用户提供了高品质的自动化、信息化产品与技术服务。

公司总部位于杭州经济技术开发区6号路260号中自科技园，已建成正泰（杭州）电子信息产业园、正泰工控自动化技术研发中心、正泰自动化产业与装备制造基地。



目录

智能化油库建设	概述	01
	系统建设难点	01
	系统架构	01
	系统功能	02
	太阳能电站	04
	总结	04
PLC控制系统	概述	05
	系统结构	05
	控制站	06
	系统软件	07
批量控制器	概述	08
	基本参数	08
	基本型号	09
防溢流防静电控制器	顶底装一体防溢流防静电控制器	09
	底装防溢流防静电控制器	10
	顶装防溢流防静电控制器	10
	防溢流控制器	11
	防静电控制器	11
油库储罐计量系统	油库储罐计量方案	12
	产品构成	12
CT系列安全隔离设备	工控安全纵深防御解决方案	14
	CT-SG3070G系列工业防火墙	15
	CT-IG7537系列工业隔离网关	15
	应用案例	16
太阳能电站	概述	18
	分布式光伏发电项目介绍	18
	项目方案收益计算	19
	加油站供配电要求	20
	业绩清单	20

智能化油库建设

概述

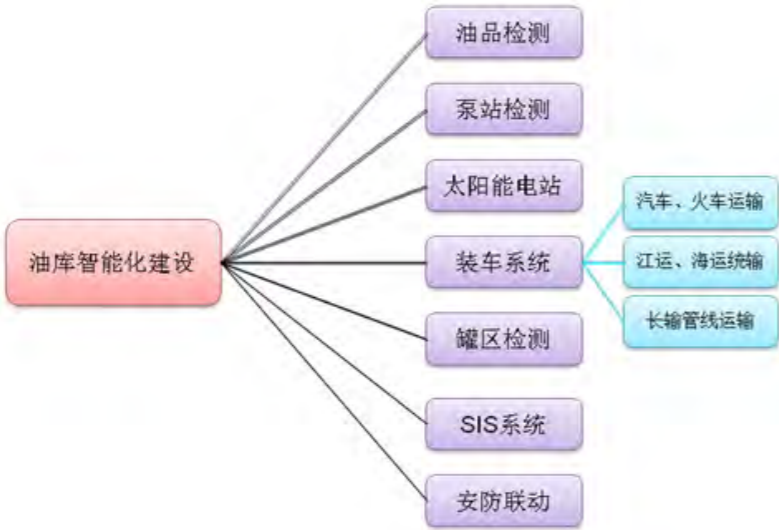
随着互联网和信息化技术的发展，对油库智能化、信息化提出了更高的要求。大多数油库陆续建设了诸如自动化付油系统，液位自动计量系统，安防监控系统等，但这些系统往往相互独立，没有进行有效的集成，相互间的信息没有进行有机整合，单方面的自动化水平的提升没有形成油库的整体智能化要求。

系统建设难点

油库储油罐区具有分布空间范围广、安全防爆要求高、监控点多、布线复杂，自动化系统的水平和垂直集成难度大的特点。围绕储油罐区自动监测、计量和管理,采用先进测控与管理技术,设计储油罐区监测控制与数据采集系统，改善油罐测量劳动强度大、作业环境差、管理手段落后的现状，已成为目前油库自动化建设的一项重要内容。实时、准确、可靠、经济地采集点多面广的储油罐监控信息，实现大范围的数据共享；基于多参数实时数据，进行智能分析、处理，进一步提高计量精度；基于监控信息及数据，进行储油罐区油料平衡分析，提高储油罐区安全管理的智能化水平等。

系统架构

油库智能化建设包括油库控制系统、油库综合自动化和太阳能发电系统；功能上分为泵站监控，罐区（库区）监控，装车系统、油品检验系统以及太阳能电站。



油库智能化建设数据传输采用OPC传输的方式。通过已有的现场SCADA系统或者PLC/DCS系统的软件，对外提供标准的OPC接口。智能化是在生产监控层之上设置数据采集服务器和应用服务器，数据采集服务器负责对现场数据的采集归纳工作，应用服务器负责对采集上来的数据进行分析应用。

系统功能

罐区监控

根据工艺作业流程及其相互关联逻辑，开发动态工艺监控图形界面，对库区倒罐、收油、发油过程进行调度管理。

液位全貌：罐区内所有储罐的液位模拟条，并以数字标出各罐的液位、温度、容积、重量的值以及液位到设定限的时间估算。

流程：按区域、油品划区，显示储罐、管线、阀门、机泵，罐内液位模拟显示，并标注液位、温度，阀门、机泵以颜色标注开关状态。

储罐参数：每罐一幅，包括罐的几何尺寸、安全高度、液位、温度、液位和温度的设定限值、到限时间、体积、比重、重量，存放物料的名称，该罐的模拟液位、温度棒图等。

事件记录：弹出显示已登录的某日发生的生产事件，如报警、开关机器时间、通讯故障、设备故障等。

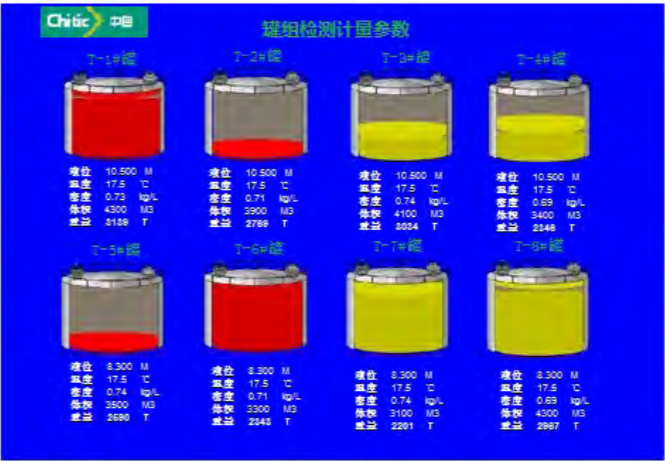
同时具备罐区作业操作功能，可实现局域网内整个罐区液位、库存网上发布和实时监控。可根据油品的销售数据形成每日油品罐区的销售/库存日报表和盈亏数据分析，并且对数据进行归档处理。



综合计量

油库油品计量从业务上可分为进油计量、出库计量和库存计量三个部分，油库综合计量系统对油库内部现有生产作业层系统数据的自动采集和人工计量数据的录入，实现油库实物计量账目化计算机管理。

综合计量管理系统为油库提供计量数据人工录入和自动提取2种方式，满足油库现阶段使用和未来发展的使用要求。



安防监测

燃气检测

由于油库经营的产品易燃易爆，为保证库区安全，可燃气体常浓度检测极为重要，油库危险区域按规范设置一定数量的可燃气体报警器，上位机监控软件采用正泰中自ST9432（正泰中自工业控制应用软件V8.0）软件。

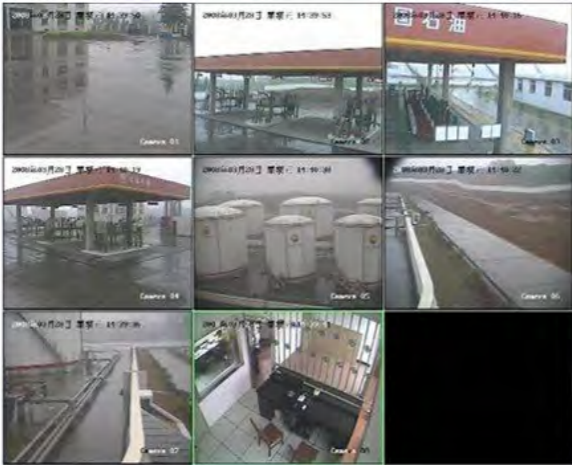
主要实现以下功能:

- 可燃气体浓度时时检测和动态模拟监测功能；
- 可燃气体浓度超标报警功能；
- 可燃气体报警记录存储和追溯功能；
- 可燃气体检测报警与生产安全联锁功能；
- 可燃气体检测报警与消防联动系统。



视频监控

在视频监控的基础上，当监测点报警时视频界面将自动切换到报警现场，报警现场视频画面上显示现场探测器的实时数据，并支持多用户同时观看。在摄像机监视的场景范围内，对出现的运动目标进行检测、分类及轨迹追踪，可应用于各种监控目的，如周界警戒、绊线检测、泄漏电缆入侵探测、非法停车车辆检测、物品状态检测等。在摄像机监视的场景范围内，对出现的运动目标进行检测、分类识别（人、动物和车辆等）及轨迹追踪。可根据需要设置各种警戒要求，一旦系统检测到的运动目标及其行为符合预先设定的警戒条件，则自动产生报警信息。



油库进、销、存业务及决策管理

油库综合信息管理主要是指对油库生产过程中进、销、存三个业务环节的生产数据进行存储、整合、利用，生成有利于生产管理的各种业务报表。

在总监控中心备有冗余的实时数据库服务器，负责实时汇集油库各子系统实时数据，为业务管理层、管理决策层提供的基础数据生成统计图形和报表，为管理层提供数据决策依据。监控中心通过工业安全隔离网关以C/S或B/S的形式向上级部门提供安全、有效的数据。

门禁系统

系统通过门锁管理软件对各个房间及办公室门锁进行管理。具有不同分级授权管理功能权限，锁中的微电脑，可识别卡的合法性和级别，并做出相应处理，随时可查询门锁开启情况。有效的提高了门锁的管理功能，增强了可靠性，提高了管理水平

● 太阳能电站

为了建设绿色、高效、节能、环保的油库，在有条件的油库建设太阳能电站，一方面可以提高绿色能源的利用；另一方面也给油库带来一定的经济效益。

太阳能电站数据MODBUS Rt485形式上传至油库数据监控中心，纳入油库统一管理中。

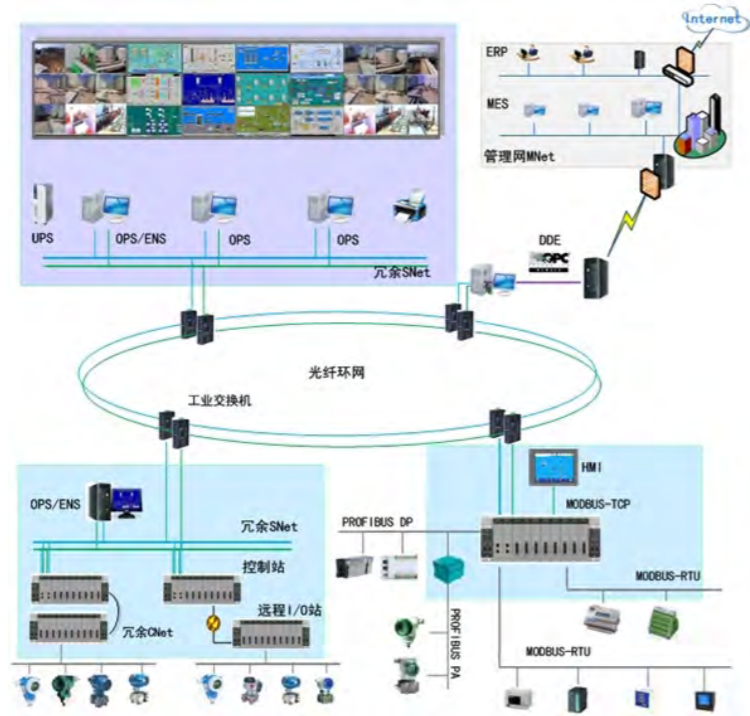
● 总结

油库智能化建设以成品油库管理体系为标准，以油库业务管理、设备管理、安全管理为核心，覆盖油库的各个环节，建立了油库的信息网络系统。有效的帮助企业提高工作效率，弥补经营管理漏洞，提高服务质量，降低成本，增加收入，增强了企业的竞争力。

PLC控制系统

概述

PCS1800分布式控制系统是浙江正泰中自控制工程有限公司推出的一款模块化、高可靠、可维护、灵活开放的分布式控制系统，具有较强的系统集成应用能力，应用范围涵盖油库、石油化工、城市供热、油田数字化等领域。



系统结构

PCS1800系统由控制站、操作员站/工程师站以及通讯网络构成。



操作员站/工程师站

操作员站是现场操作人员实现生产流程监视、生产过程控制、生产设备维护和紧急事故处理的人机交互界面，通过工业级计算机运行集散控制系统操作员站监控软件实现。操作人员站与控制站构成系统网络，由流程监控画面、声光报警、鼠标、键盘构成人机接口。

工程师站用于系统组态、工程应用、组态数据下载。通过工业级计算机运行集散控制系统工程师组态软件实现。

控制站

控制站完成数据采集、运算和控制输出，接受操作员站控制指令，实现逻辑控制、连续控制、顺序控制、算术运算等控制功能，完成现场生产控制任务。

控制站由冗余控制器、I/O模块、机架、控制网络等组件组成。

通讯网络

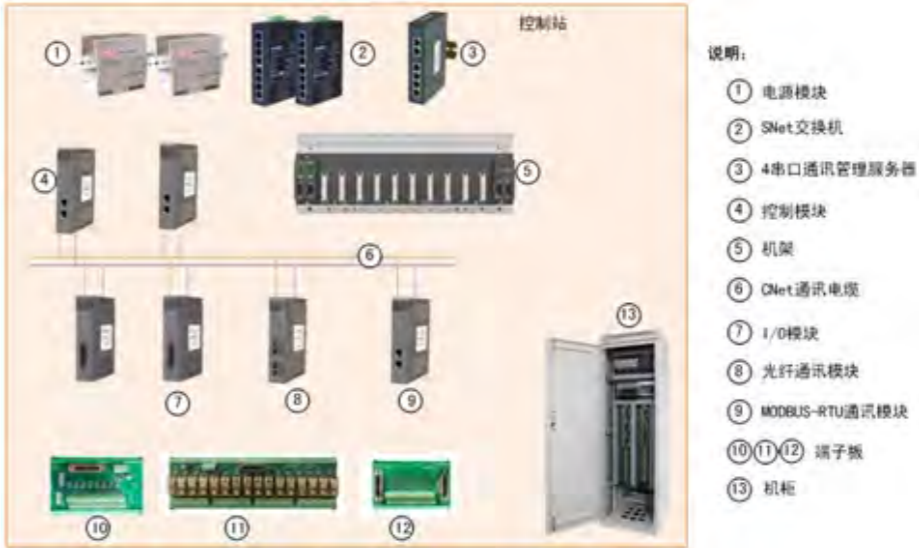
通讯网络包括管理网MNet、系统网SNet和控制网CNet。

PCS1800系统支持通过数据服务器、采用OPC通讯方式，为上层管理网络比如MES等系统提供实时生产数据，实现生产过程透明化、精细化、网络化，实现管控一体化目标。

控制站

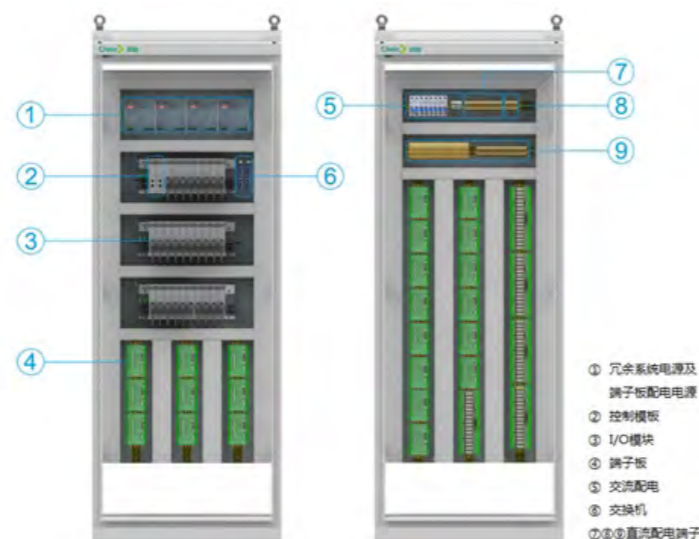
控制站组成

PCS1800系统控制站硬件包括公共部件、功能模块等几大部分，主要包括：机柜、机架、电源模块、交换机、控制模块、I/O模块、通讯模块、转接端子板。



- 说明：
- ① 电源模块
 - ② SNet交换机
 - ③ 4串口通讯管理服务器
 - ④ 控制模块
 - ⑤ 机架
 - ⑥ CNet通讯电源
 - ⑦ I/O模块
 - ⑧ 光纤通讯模块
 - ⑨ MODBUS-RTU通讯模块
 - ⑩⑪⑫ 端子板
 - ⑬ 机柜

PCS1800系统为集成总线底板式的机架式结构，在机架上安装控制模块和各种I/O模块、通讯模块。通过增加机架，可以扩展I/O数量。



开放结构

PCS1800系统在不同的层次上提供丰富的开放接口，以方便用户集成和扩展。这些开放接口主要有：

- 控制站面向I/O设备的标准串行通讯接口；
- 控制站面向操作站的标准MODBUS-TCP接口；
- 操作站面向管理层或其他系统的串行DDE接口以及OPC接口。

系统软件

PCS1800系统采用符合IEC61131-3标准的控制语言编程。您可以根据控制对象的特点选用控制语言构建控制算法。对于流程控制，您可以选用功能块图（FBD）；用于批量控制对象，您可以选用顺序功能图（SFC）；用于逻辑控制，您可以选用梯形图（LD）、指令表（IL）；用于编制自定义的函数或功能块，您可以选用结构化文本（ST）。

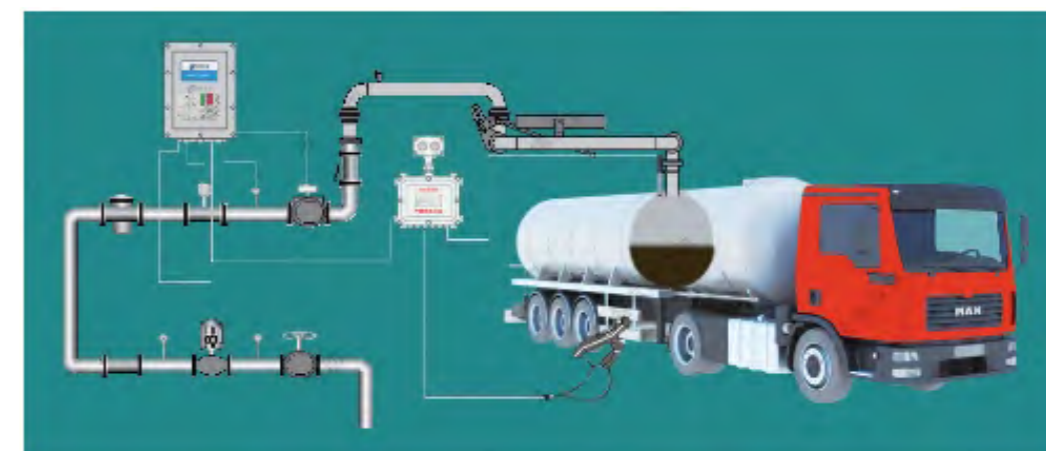
采用正泰中自控制编程软件，可以实现以下控制功能：

- 基本运算功能，比如逻辑运算、算术、比较、三角、代数、选择、信号发生器等基本运算功能；
- PID控制，可实现单回路PID控制、自整定PID、模糊PID、串级PID、位置式PID、无扰PID；
- 流量控制，流量补偿、流量累积；
- 电动控制，电磁阀控制、电动门控制、电动机控制；
- 其他，控制质量分析、二位三状态控制、状态切换、变频控制等。

有关实时控制软件详见《正泰中自Chitic控制编程手册》。

批量控制器

针对石化炼厂、油库、危险品仓库等生产流程控制及信息化建设的要求而设计的系统；系统采用功能分散、任务分散、危险分散、管理集中的结构模式，用IC卡“一卡通”方式集成电子、网络、防爆、射频识别等技术，从而将定量装车系统和IC卡门禁控制系统连为一体，实现用户开票、进出库区、自动装车等生产管理流程的自动化，保证在生产管理的各个环节信息传递的高效、准确，避免人工录入数据的不确定性，同时简化生产作业中的二次数据录入环节，减少人为误差，提高生产效率并便于车辆管理。现场仪表设备均采用防爆结构。



以专用控制器为主控器的批量控制器是一种用于石油、化工、食品等行业的可预置的精密批量控制设备。此控制器适用于脉冲输出流量计、控制阀（包括电磁阀、多段控制阀或调节阀）以及溢油静电保护装置组成的批量控制系统，利用先进的PLC技术，提供易掌握的灵活的编程方法，从编程菜单中选择适合自己需要的选项，组建各类功能——完成物料的精密定量控制；防爆等级不低于ExdII BT4，可安装于含可燃气体及爆炸的危险场所。

基本参数

- 防爆等级：ExdII BT4
- 精确度：±1个脉冲
- 供电电压：AC220V或DC24V
- 单次发油数量：999999
- 环境温度：-20~65℃
- 2路脉冲信号输入：Vp-p≥2V，频率≤30KHz，
- 14路开关量输入(可扩展)：用于阀泵反馈、防溢防静电开关信号
- 10路继电器输出(可扩展)：用于控泵、控阀及其它用途
- 2路模拟信号输入(可扩展)：温度和密度信号
- 1路模拟信号输出(可扩展)：用于变频器、调节阀控制
- 2路RS485通讯总线：用于PC机及其它仪表通讯
- 1路以太网通讯：可以通讯高速的MODBUS TCP协议



基本型号

- ZT-A系列，用于单鹤位装车/单灌装管的自动控制装置，操作方便，性能可靠；
- ZT-B系列，用于双鹤位装车/双灌装管的自动控制装置，或者单鹤位冗余配置具备很高的可靠性；
- ZT-C系列，用于多路装车控制/多灌装管控制的自动控制装置，可直接监控4个回路的控制，广泛用于化工仓储多油品装车系统；
- ZT-D系列，用于在线比例调和装车/灌装控制的自动控制装置，可直接监控在线控制6条管道的流量，动态调节、保持预设定的比例,保证最佳调和装车/灌装的精度。



底装防溢流防静电控制器

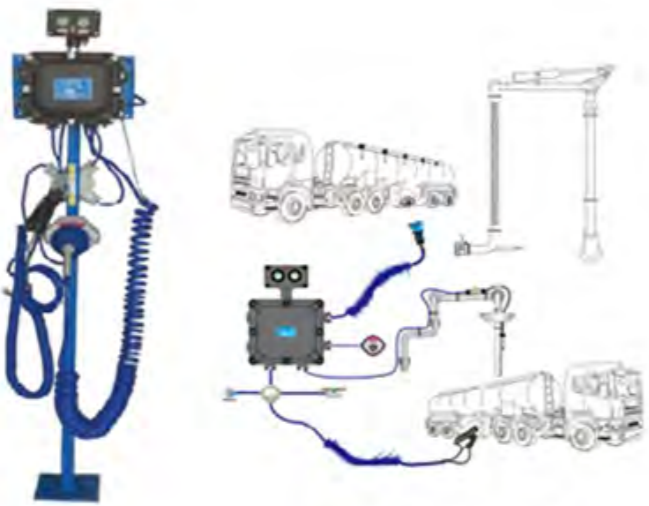


产品组成

- 1 主控制器
- 2 声光报警器
- 3 插头电缆组件
- 4 归位插座
- 5 接地线

防溢流防静电控制器

顶底装一体防溢流防静电控制器



产品组成

- 1 主控制器
- 2 声光报警器
- 3 插头电缆组件
- 4 归位插座
- 5 接地线
- 6 顶装防溢探杆
- 7 顶装静电接地夹
- 8 归位板

现场安装示意图

顶装防溢流防静电控制器

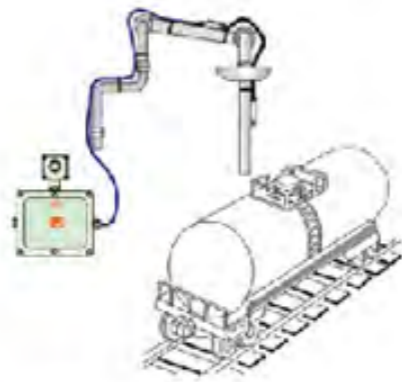


产品组成

- 1 主控制器
- 2 声光报警器
- 3 防溢探杆
- 4 静电接地夹
- 5 归位板
- 6 接地线

现场安装示意图

防溢流控制器

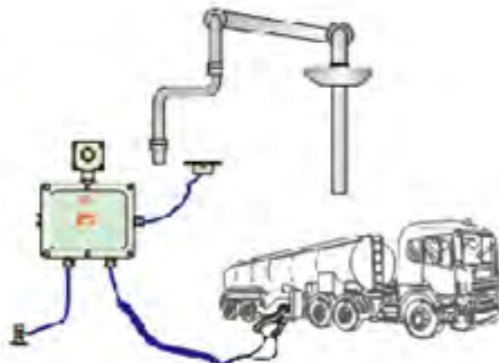


现场安装示意图

产品组成

- 1 主控制器
- 2 声光报警器
- 3 防溢探杆
- 4 二通接线盒

防静电控制器



现场安装示意图

产品组成

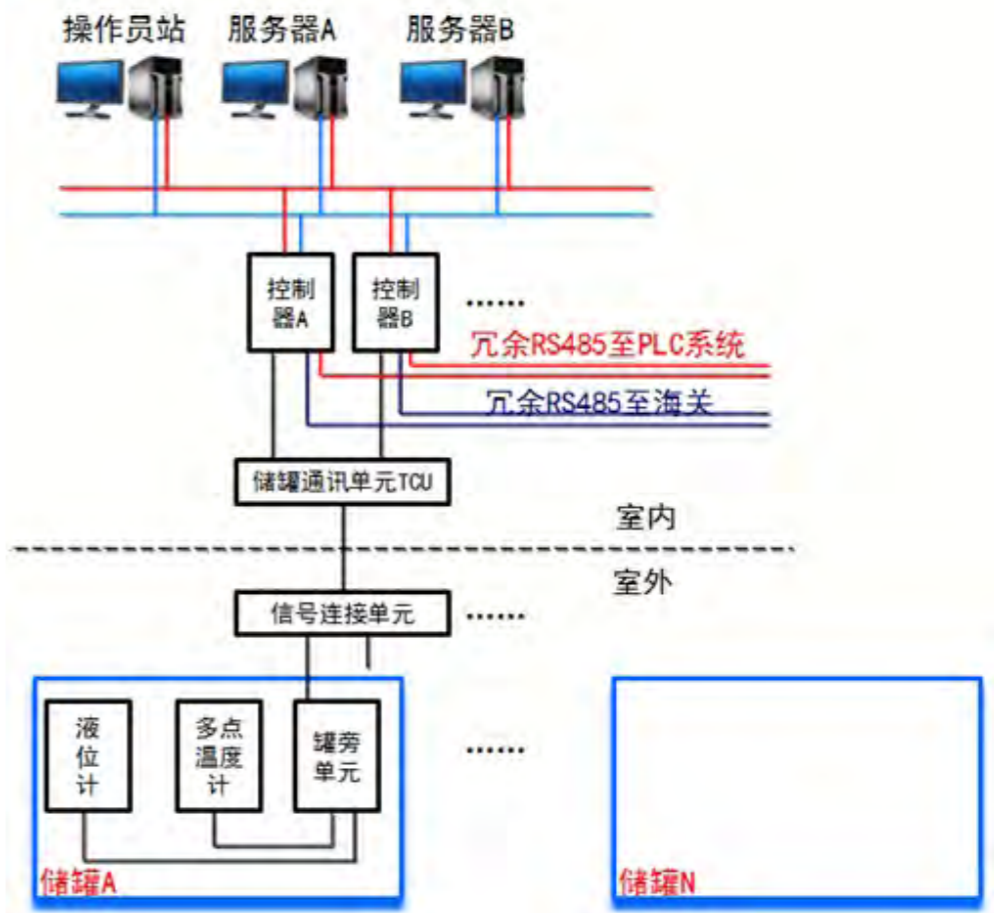
- 1 主控制器
- 2 声光报警器
- 3 静电接地夹
- 4 归位板
- 5 接地线

油库储罐计量系统

油库储罐计量方案

油库储罐计量主要是检测储罐液位和储罐平均温度并通过储罐的库容表来计量储罐的储量。储罐检测数据通过MODBUS RS485形式分别上传至监控中心的PLC系统和海关，同时通过TCP/IP与计量服务器相连。

本方案由浙江正泰中自控制工程有限公司自主研发的罐区油品储罐计量方案及产品。



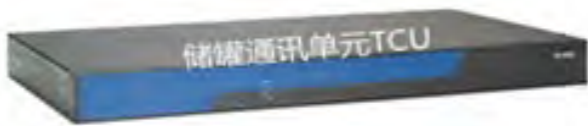
产品构成

控制器

本方案采用的控制器CT1161D是浙江正泰中自控制工程有限公司研发的具有自主知识产权的成熟的、经过实际应用的，满足油库、石油化工、煤化工等行业装置大规模生产的过程控制、检测、优化与管理的需求的服务器。

控制器CT1161D三路TCP/IP接口的控制器，同时具有1路Modbus RS485输入、2路MODBUS RS485输出标准数据接口。

储罐通讯单元TCU



交换机



服务器/操作站

- 双100M以太网；
- 服务器具有存储功能；
- 操作站具有库容计算、报表等功能。

信号连接单元TCU

连接液位计（雷达液位计、伺服液位计或磁致伸缩液位计）和多点平均温度计的信号。

防爆箱

安装TCU和开关电源，防爆等级：ExdⅡBT4。

开关电源

给防爆箱和罐旁单元供电（24VDC）。

罐旁单元

- 输入信号：RS485/Mod bus
- 输出信号：RS485
- 防爆等级：ExdⅡBT4

CT系列安全隔离设备

工控安全纵深防御解决方案

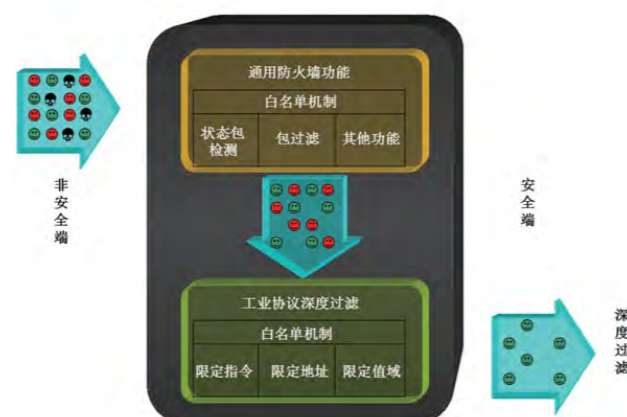
在工业安全和物联网领域，浙江正泰中自控制工程有限公司成功研发出真正适用于工业控制系统的工业隔离网关（CT-IG7537）、工业防火墙（CT-SG3070G）等系列产品。广泛应用于各大工业企业中，为国内工业网络安全保驾护航。



CT-SG3070G系列工业防火墙

CT-SG3070G系列工业防火墙是正泰中自推出的专用于工业控制领域安全网关产品，能够对SCADA、DCS、PCS、PLC、RTU等工业控制系统进行安全防护。广泛应用于各工业行业，包括油库、石油化工、油田、天然气、先进制造、水利枢纽、环境保护、铁路、交通、民航、城市供水供气、供热以及其它与国家基础设施和国计民生紧密相关的工业控制系统和网络。

继“震网”病毒和“棱镜”事件之后，国外安全产品本身就存在不安全因素，工业安全产品的本土化就显得尤为重要。面对工业基础设施在网络环境中，病毒、黑客、敌对势力的恶意攻击问题，CT-SG3070G不仅支持传统防火墙对TCP/IP的包过滤和SPI状态包检测功能。而且还支持工业协议的数据包过滤和SPI状态包检测，以及赴欧Modbus、OPC、PLC等协议的指令、指令地址、内容等进行深度过滤，充分保障工控网络安全。



CT-IG7537系列工业隔离网关

在现代工业企业的信息系统中，由各种独立的DCS、RTU、SCADA等构成的过程控制系统负责完成基本的生产控制。随着企业信息化的发展，迫切要求实现过程控制系统与管理信息系统之间互通、互联，消除“信息孤岛”。利用以太网和TCP/IP技术，使信息网络与控制网络直接连通，就相当于将控制网络直接暴露给外网，从而面临被攻击、入侵的可能，甚至发生破坏生产、造成事故的严重后果。基于工业隔离网关CT-IG7537的网络物理隔离解决方案，可有效解决工业控制网络联网时所面对的安全问题。

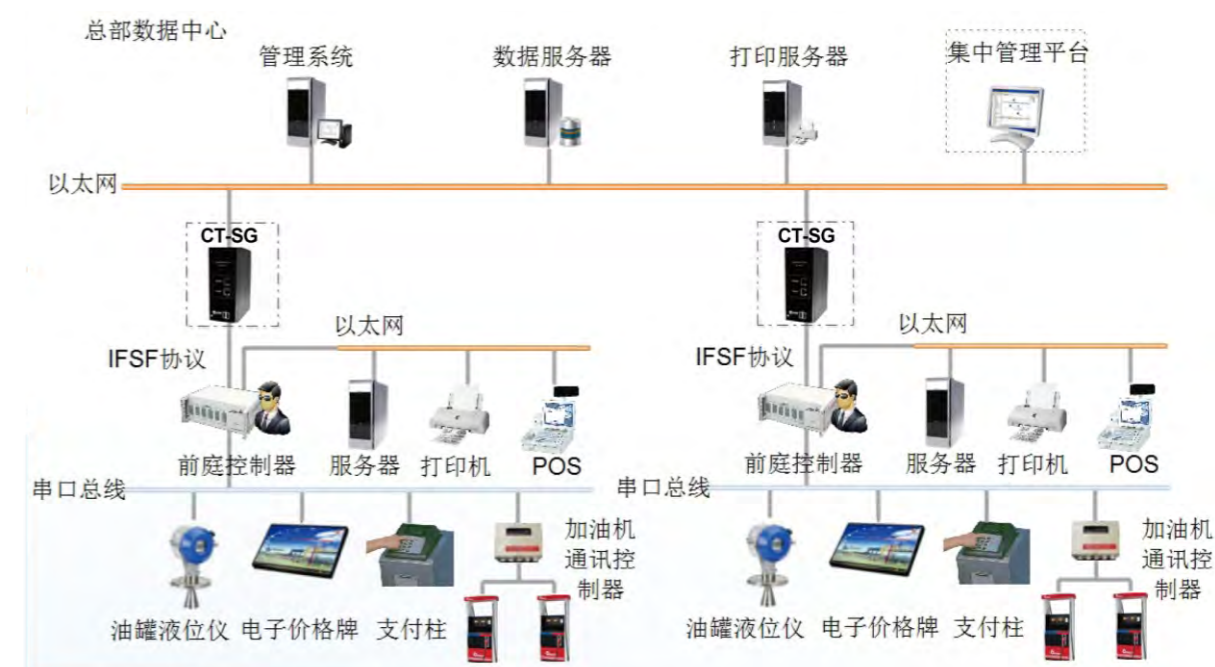
隔离网关CT-IG7537内部为双独立主机“2+1”架构，双主机之间采用专有网络隔离技术PSL，彻底阻断任何网络形式的TCP/IP连接，内嵌的高性能工业通讯软件，支持各种主流工业SCADA通信标准，如：OPC、Modbus、DNP3、IEC104等工业协议，为工业控制系统网络间的实时数据交换，提供了“绿色通道”。



应用案例

加油站-信息化安全管理系统

加油站做为一级防火单位，是安全防范的重点部门。为了预防措施不到位或人为原因造成的加油站事故，企业采取了高科技手段，为加油站建立了全方位二十四小时综合监控系统。由于加油站的地理位置比较分散，网点众多等因素，网络的接入为加油站实现现代化和信息化管理，快速、便捷地掌握各网点的实时状况，提高管理质量和效益，起到了重要的作用。



行业现状

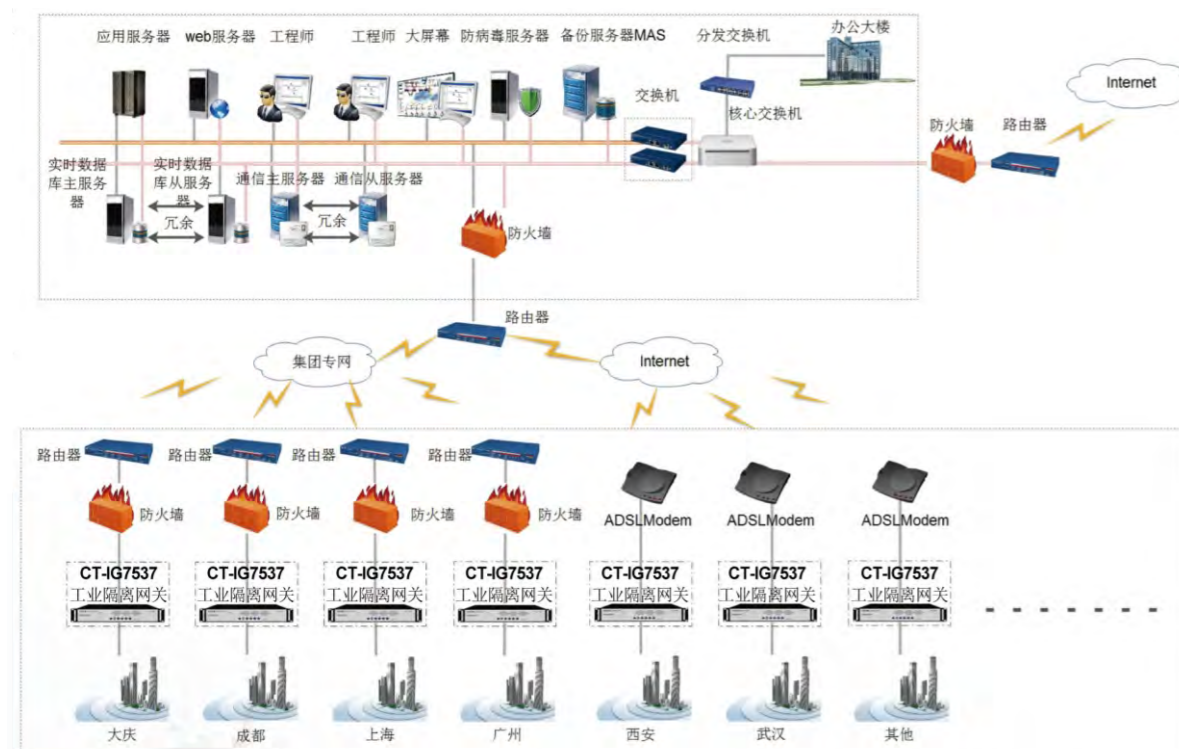
- 前庭控制器存在web安全问题，容易受到外网的恶意入侵；
- IFSF协议具有开发性，缺少收据校验和加密，缺少安全认证，容易被窃取和篡改；
- 加油站控制系统通过互联网(VPN)访问总部数据中心，容易受到来自互联网的威胁；

解决方案

- 具有通用IT防火墙功能，如：可信地址授权访问；
- 具有对IFSF协议深度过滤功能，保障数据传输的安全性；
- 设备集中管理，便于维护，减少工作量；

燃气-生产调度指挥中心系统

燃气行业的核心业务是服务于广大的居民家庭，为每个家庭用户提供生活的必需品。为了给居民供应燃气，燃气公司首先与政府签定城市燃气专营协议，建设并维护城市内天然气管道基础设施，包括门站建设、储备库建设、管道敷设与维护。



行业现状

- 网络结构复杂，易断线，易造成通讯中断，数据丢失；
- 部分现场采用动态IP地址，造成通讯困难；
- 数据源分散，接入系统厂家繁多，数据无法集中管理；
- 办公室与生产网络并存，生产网络面临安全威胁；

解决方案

- 具有物理隔离功能，彻底阻断了TCP连接；
- 具有断线缓存功能，防止通讯中断，造成数据丢失，保证数据的完整性；
- 上传接口具有主动寻找中心IP地址的功能，解决因动态IP地址造成的通讯困难；
- 具有数据采集功能，支持多种工业协议，便于数据集中管理；
- 集中管理平台，远程升级维护；

太阳能电站

本章内容是专门针对中国石化加油站罩棚屋顶投资光伏电站而编制，详细介绍了油站罩棚顶安装光伏电站的意义、要求、收益、装机容量等内容。主要目的是中石化投资罩棚顶光伏电站指导，使罩棚达到美观，安全，节能的效果。



分布式光伏发电项目介绍

光伏发电的意义

2013年11月18日，国家能源局发布《关于分布式光伏发电项目管理暂行办法的通知》（国能新能[2013]433号）。文中指出：分布式光伏发电是指在用户所在场地或附近建设运行,以用户侧自发自用为主、多余电量上网且在配电网系统平衡调节为特征的光伏发电设施。

屋顶光伏发电项目是分布式光伏发电项目的常见形式之一。

屋顶光伏发电项目

屋顶光伏发电项目就是把封装好的光伏组件安装在建筑物的屋顶上，利用光伏组件（太阳能电池）将光能转换为电能，供用电设备使用。如下图所示：



屋顶光伏发电项目优点

- 清洁可再生能源，绿色电力
 - 没有空气污染，不排放废水
 - 没有传动部件，不产生噪音
 - 维修保养简单，维护费用低
 - 运行可靠，稳定性好
 - 使用寿命长，稳定运行25年
 - 降低企业能耗
- 企业屋面铺设光伏组件后，其夏日温度平均可降低2-3摄氏度，每降低一度，大约节能10-15%
- 提升企业形象，实现节能减排
- 使用光伏电力，有助于企业树立绿色低碳、节能减排的良好形象
- 缓解夏季限电，提升企业有序用电等级
- 国家鼓励分布式光伏发电项目，有序用电方面向使用分布式光伏发电的企业倾斜
- 延长罩棚使用寿命
- 建筑屋面铺设光伏组件后，将显著减少外部环境对屋面的影响，延长屋面的使用寿命

项目方案收益计算

中石化罩棚屋顶面积大，电力消纳好，地方政策支持力度大，非常适宜建设分布式光伏发电项目。截止2014年6月份，中石化在全国的加油站数量是30454座，每座加油站罩棚面积按200平方米计算，所有的罩棚可以装609MWp光伏电站。



项目方案总统概况（300平方罩棚顶为例）：

在对屋顶资源、电气配置初步调研的基础上，项目方案为：

- 项目屋顶面积：300平方米
- 项目建设规模：30KW
- 项目总投资：29.34万元。
- 年发电量：4.38万度
- 建设周期：10天
- 项目运营周期：30年

合作模式

企业提供屋顶自投建设光伏电站，正泰中自提供一条龙总包服务。

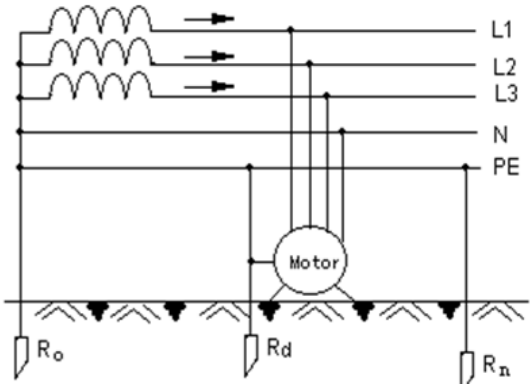
利益点分析

- 企业节约电费收益
以罩棚面积300平米为例，项目年发电量4.25万度，工业用电按1元/度计算，企业每年可节约电费4.38万元。
- 降低企业能耗
罩棚顶铺设光伏组件后，其夏日温度平均可降低2-3摄氏度，可帮助企业减少夏日的空调电费支出，每年可减少空调运行费用约4320元。
- 投资收益预测
300平方米罩棚投资为人民币29.34万元，装机容量为300KW，预计年均发电量为4.38万kwh，按照标准分布式光伏发电政策测算收益，

收益分为三部分：国家补贴，自省电费，余电上网。

加油站供配电要求

- 加油站用电负荷等级为三级
- 宜采用220/380V电源
- 防雷
加油加气站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置，其接地电阻不应大于4Ω。
- 防静电
管道的始、末端和分支处应设防静电和防感应雷的联合接地装置，其接地电阻不应大于30欧姆，罐车卸车，设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪，防静电接地装置的接地电阻不应大于100Ω。



业绩清单

序号	年度	项目名称	装机容量
1	2009年	泰浙江正泰太阳能科技有限公司510kWp光电建筑并网发电项目	510KW
2	2009年	浙江影天印业300kWp光伏并网项目（正泰中自）	300KW
3	2009年	温州医学院（新校区）650kWp光伏并网发电示范电站示范项目	650KW
4	2009年	湖州市长兴县中钢集团2MWp屋顶光伏并网发电项目（一期）	2MW
5	2009年	温州市平阳县南麂岛1MWp光伏离网发电示范项目	1MW
6	2009年	杭州高新产业区活水通信工业园1MWp光电建筑应用示范项目	1MW
7	2009年	江南实验学校250KWp太阳能建筑一体化应用示范项目	250KW
8	2010年	杭州铁路东站枢纽10MWp太阳能屋顶发电项目	10MW
9	2010年	长兴经济技术开发区20MWp屋顶太阳能发电项目（一期10MWp）	10MW
10	2010年	杭州市七格污水处理厂三期工程2MWp光电建筑应用示范项目	2MW
11	2010年	上海正泰电气产业园3.37MWp屋顶光伏发电项目	3.37MW
12	2010年	温州城乡建设职业中等专业学校145KWp太阳能光电建筑应用示范项目	145KW
13	2011年	湖州市长兴县中钢集团2.2MWp屋顶光伏并网发电项目二期	2.2MW
14	2011年	杭州经济技术开发区屋顶光伏发电项目10.189MWp	1.0189MW
15	2011年	浙江正泰太阳能科技有限公司D厂房606kWp光电建筑并网发电项目	606KW
16	2012年	德清天马重工机械有限公司厂区16MWp屋顶光伏发电项目	16MW
17	2012年	杭州建新浮法玻璃工业有限公司深加工产业园区8.8MWp屋顶光伏发电项目	8.8MW
18	2012年	东风裕隆汽车有限公司18MWp光伏发电项目	18MW
19	2012年	长兴经济技术开发区二期20MWp光伏发电项目	20MW
20	2012年	宁波杭州湾20MWp光伏发电项目	20MW
21	2014年	千岛湖华荣纺织1.2WMp光伏发电项目	1.2MW
22	2015年	舟山保税区3WMp仓库屋顶发电项目	3MW