



UWNTTEK

打造优秀的控制系统产品

优稳自动化

2021 年第 1 期 总第 22 期

- 企业动态** 优稳承担安全一体化智能控制设备国家点研发项目
- 专家视角** 工业数字化转型与信息模型的关系
- 技术动态** 新品发布—UW5157内生安全工业隔离网关
- 行业应用** 优稳中标360万吨/年重油加氢油品储罐DCS+SIS+GDS项目
- 解决方案** UW500控制系统在干熄焦装置全自动控制中的应用



扫描关注 免费订阅



优质稳定

——打造最优秀的控制系统产品

目 录

企业动态

- 03 优稳承担安全一体化智能控制设备国家重点研发项目
- 03 优稳公司认定为杭州市级企业技术中心
- 04 2020中国自动化大会在上海隆重召开
- 06 浙江大学大平台课程思政现场教学交流指导暨党日活动在优稳公司成功举办
- 07 浙江大学NGICS大平台学术年会之控制系统装备测试平台成果展
- 08 优稳产品再创佳绩，获2020年度创新产品奖
- 09 国家重点研发项目“内生安全的主动防御工控系统防护技术研究”通过验收
- 10 市场活动之展会/会议报道

专家视角

- 12 工业数字化转型与信息模型的关系

技术动态

- 18 新品发布 — UW5157内生安全工业隔离网关
- 22 产品升级 — UW2103智能前端控制器及优稳云平台升级发布

市场应用

- 24 杭州优稳成功中标海上石油平台修井机火气探测及报警控制系统SIS项目
- 25 杭州优稳成功中标维生素类医药中间体/原料药DCS+SIS控制系统项目
- 26 杭州优稳成功中标360万吨/年重油加氢油品仓储及罐区DCS+SIS+GDS项目
- 27 杭州优稳成功中标15000吨/年紫外线吸收剂及配套原料中间体DCS+SIS项目

行业解决方案

- 28 UW500控制系统在干熄焦装置全自动控制中的应用
- 31 UW500控制系统在3000吨/小时新型精品骨料生产线上的应用
- 34 UW500控制系统在5万吨/年纳米碳酸钙生产线上的应用
- 37 UW500控制系统在煤气发生炉自动控制中的应用

学习园地

- 40 工程经验分享

员工风采

- 44 多姿多彩的优稳生活—生日Party
- 45 多姿多彩的优稳生活—圣诞狂欢
- 46 优聚众贤，稳创未来

学习型组织

- 48 2021年《UW500系列控制系统》培训邀请函

优稳自动化

2021年第1期 总第22期

主 办

杭州优稳自动化系统有限公司

编辑出版

《优稳自动化》编辑部

电 话：0571-88371966

传 真：0571-88371967

公司网址：www.uwnetek.com

地 址：浙江大学玉泉校区自动化工程中心大楼

杭州市余杭区仁和大道临港路6号

邮 编：310013 310030

稿件征集长期进行中.....

投稿邮箱：uwnetek@uwnetek.com



OEM定制配套与
成套专用控制装置

UWinTech
应用软件平台

UW500
集散控制系统

UW200/UW300
智能控制器

UW500s
安全仪表系统

UW5800本安型总
线模块与系统

UWnTEK



优稳承担安全一体化智能控制设备国家重点研发项目 安全一体化智能控制设备的关键技术与装备研制应用

随着智能制造数字生态系统自主性、互通性和可持续性的迭代发展，功能安全和信息安全一体化深度融合的安全相关系统成为支撑智能制造安全一体化的核心。然而，跨越信息物理空间的恶意攻击对安全相关系统所带来的安全问题不是传统功能安全(Safety)和信息安全(Security)的简单叠加，亟需攻关突破。

针对安全相关控制系统功能安全与信息安全耦合程度日益深化，传统安全防护架构存在联动不足、策略冲突、评测隔离等突出问题，无法抵御信息物理协同攻击的严峻现状，本项目（2020YFB2010900）重点围绕安全相关系统的全生命周期安全一体化设计、安全完整性测试认证与一体化风险评估等科学问题与关键技术，研制安全控制系统、安全网络设备、安全编程监控软件平台等安全相关设备，开发安全一体化测试工具与测试验证系统；建立安全一体化智能控制设备的“理论研究-评测验证-装备研制-示范应用”技术链与产业链，实现相关研究成果在危险流程行业的示范应用。

优稳公司认定为杭州市级企业技术中心

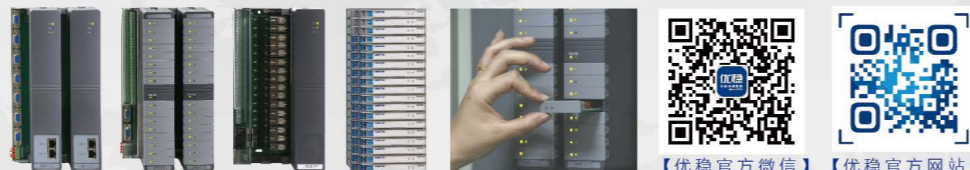
2020年9月1日，杭州市企业技术创新发展促进会议第二届第三次会议大会召开，杭州优稳自动化应邀参加了杭州市级企业技术中心授牌仪式。根据《杭州市企业技术中心管理办法》和《关于开展2019年杭州市企业技术中心认定和评价工作的通知》（杭经信智能〔2019〕47号）等文件精神，经企业申报，市经信局审核，杭州优稳自动化系统有限公司被认定为杭州市级企业技术中心，标志着公司不断开拓创新，以市场需求为导向，以产品开发为重点，以提高效益为中心，不断提高企业技术创新能力和核心竞争力。

近年来，公司高度重视科技创新在企业发展中的引领作用，持续加大科研投入，高达10余项发明专利被授权。同时，企业大力推动产研结合，“广域协同的高端大规模可编程自动化系统及应用”获中国自动化学会CAA科学技术进步特等奖，为推动行业技术发展贡献了一份力量。



UW500系列控制系统技术特点：

- 全硬件冗余容错，无单点故障失效；单重化、多重化硬件冗余表决机制，切换时间5-50ms；
- 高适应性智能型模块，少类型多功能，软件选择信号类型，减少备品备件，在线校正补偿；
- 本质安全型总线IO模块系列，节省安全栅、隔离栅、安装空间与接线维护工作量；
- 全覆盖诊断与防错保护，支持外部线路诊断，支持过流、过压、反接、错接等过失保护；
- 开放式模块化结构设计，取消机笼、底板、端子板等，双面安装，节省转接电缆与机柜；
- 控制系统I/O规模12万点/域，分布式全局实时数据库，集群数据规模1000万点；
- IEC61131-3标准，FBD/LD/SFC/ST/IL多语言混合协同编程，在线调试、远程维护；
- 网络安全控制模块，支持安全控制与安全防范，实现可信通讯、异常侦测、篡改阻截等；
- C/S或B/S模式，Web访问，PC机、iPAD、iPhone、Android等智能终端可直接浏览。



【优稳官方微信】 【优稳官方网站】



2020中国自动化大会在上海隆重召开 自主智能 创享未来



2020年11月6-8日，由中国自动化学会主办，同济大学、上海自主智能无人系统科学中心承办，主题为“自主智能 创享未来”的大会在上海隆重召开。来自全球自动化、先进控制、新一代信息技术、人工智能、区块链、智能制造等相关领域的20余位院士，百余位长江学者、国家杰青，近百位知名院校的校长院长等3000名现场嘉宾，万余人次线上观众参会，共同探讨自主智能自动化的前沿技术与产业发展，创享自动化未来。

上海市副市长陈群，中国工程院院士、中国自动化学会理事长、西安交通大学教授郑南宁，同济大学党委书记方守恩出席大会开幕式并致辞。中国科学院院士戴汝为、中国工程院院士孙优贤担任大会荣誉主席，郑南宁院士与中国工程院院士、中国自动化学会副理事长、同济大学校长陈杰担任大会总主席。出席大会开幕式的还有上海市政府副秘书长虞丽娟、上海市教委主任王平、上海交通大学党委书记杨振斌等。开幕式由同济大学副校长蒋昌俊主持。

大会报告环节，中国工程院院士孙优贤在开场报告《广域协同的高端大规模可编程自动化系统》中表示，我国现代工业在四大压力之下，迫使向着大型化、高速化、精细化、自主化发展，对高端大规模可编程自动化系统提出了迫切需求。但是，这种自动化系统的国内市场95%被国外垄断，是十分严重的客观存在。针对这种自动化系统的总体设计技术、综合安全技术、网络优化技术、运行优化技术等四大难题，报告提出了广域协同、安全可靠、网络增强、运行优化的高端大规模可编程自动化系统，突破

了系统总体架构设计技术、分布式高端并行协同执行机制、广域协同的软硬件平台技术，提出了全生命周期综合安全技术和运行安全技术、大型复杂工程系统的动态优化新方法和智能优化新方法，以及大规模工业网络的系列优化技术，研制出完全自主知识产权的广域协同高端大规模可编程自动化系统，并在国家重大工程和关键基础设施中大面积推广应用，取得重大经济效益和社会效益。



孙优贤院士做主题报告

分会主题一 新基建下的工业控制系统信息物理安全
新基建下的工业控制系统信息物理安全是当今网络安全领域的战略制高点，关系到国家安全稳定与社会长治久安。为加强对工业控制系统信息物理安全重大关键问题的研究，提高国家关键基础设施和重大工程运行的安全性、可靠性，工业控制系统信息安全专委会发起并

组织了以“新基建下的工业控制系统信息物理安全”为主题的学术研讨会。会议邀请数位工控安全专家作学术报告，以促进合作与交流，研讨提炼科学问题和解决手段，集思广益，推动进展，共同引领工控安全领域的发展方向。

分会主席、优稳公司董事长王文海做了题为《内生安全关键控制系统研究》的主题报告，阐述团队在工业控制系统脆弱性分析与威胁态势感知技术、动态防护主动防御技术、可信增强内生安全技术、控制装备研制与安全测评方法与标准等方面的研究成果；内生安全关键控制系统，融合功能安全与信息安全，具有高可靠性、高安全性、高适应性、大规模化特点，在关键装备实现应用验证；分析主流安全仪表系统的架构与特征，对研制的一种新型QMR架构的UW500s安全控制系统进行了介绍并分享其典型应用。



王文海研究员做主题报告



浙江大学大平台课程思政现场教学交流指导暨党日活动在优稳公司成功举办

10月26日，浙江大学教育督导吴明光、控制学院党委书记叶松、研究生培养处副处长王晓莹等领导 & 工程师学院硕士研究生20名到达杭州优稳公司，开展《工业互联网安全系统工程》课程思政现场教学交流指导暨新一代工业控制系统大平台党支部主题党日活动。

本次实践教学首先以授课的形式为大家讲解了优稳研发的国产自主高端控制系统的技术特点、组成结构、工作原理及编程组态。然后学生分组实训，在UW500控制系统的硬件平台和软件平台上模拟现场环境，感受控制系统这颗“大脑”在工业现场是如何运行，如何发挥重大作用的。最后，学生通过努力都成功完成了自己的实践项目。优稳公司董事长王文海总结发言，并结合自己的成长经历、科研心得为广大师生分享了我国工业控制系统的发展历程。



学习感悟

本周的工业互联网安全系统工程课程，我们前往了杭州优稳公司进行实践学习，整个下午安排十分紧凑，但是干货满满；实践平台是优稳自主研发的UW500控制系统，相比于本科DCS课程所用的软件环境，UW500无论在功能集成度还是操作流程简化方面都十分出色。当天经过一个半小时的软、硬件培训，我们已能自主完成基本控制功能的实现，让我感受到近年来我国工业控制系统的强劲发展，也激励了我们加强能力培养，推动产业进步的信念。

大平台2020级硕士研究生 陈焱

浙江大学NGICS大平台学术年会之控制系统装备测试平台成果展

12月25日-26日，由教育部科学技术司、国家自然科学基金委信息学部、中国自动化学会共同指导，浙江大学、NGICS大平台共同主办的2020“高端控制装备、系统、网络及安全”高峰论坛暨NGICS大平台学术年会、中国自动化学会ICS信息安全专业委员会学术年会在杭州隆重举行，孙优贤院士、张育林中将、郑南宁院士、王天然院士、邬江兴院士（线上）、桂卫华院士、钱锋院士、郑伟民院士、姚富强院士、王耀南院士、教育部科技司高新处刘法磊副处长等专家领导出席会议，100余名专家学者参加会议。

12月26日下午，清华大学教授周彤，浙大控制学院副院长许超，华中科技大学人工智能与自动化学院副院长周纯杰等14位工控领域专家莅临优稳科技园，对大平台系统装备产业基地进行了参观指导，优稳公司给予了热情地接待。

该基地展示了计算机控制系统的发展历程，优稳公司高端控制装备及系统产品的特点以及市场应用情况。重点演示了控制装备测试平台之精细化工，对精细化工行业进行了深入的分析，针对精细化工生产过程的几大难点，针对性地提出了解决方案，并且具体以4300吨/年电子产品用高纯新材料实际项目为例进行了演示，该项目帮助客户完成生产流程的自动化及产品工艺优化，产品纯度达到到99.9998%以上，为国际先进水平，满足电子行业需求。

控制装备测试平台：600MW超临界火电机组项目，首先展示了强大的自主研发能力，还有600/1000MW超临界火电机组数字孪生系统，以实际设计工况搭建600MW超临界火电机组静态模型，数字孪生系统与控制系统通过IO映射系统实现实时交互，具有高拟真度、高精度、高迁移度、高扩展性等特点。

最后由NGICS大平台主任王文海总结了大平台项目的研究进展及获得的成果。



优稳产品再创佳绩 获2020年度创新产品奖



12月23日，2020中国工业计算机大会在杭州青山湖召开，大会以“构建新生态，赋能新制造”为主题。由工业和信息化部信息技术发展司、中国航天科技集团有限公司中国空间技术研究院指导；中国计算机学会、杭州临安区人民政府主办；中国计算机学会工业控制计算机专委会、北京控制工程研究所、浙江杭州青山湖科技城管理委员会、杭州数字经济联合会等单位承办；浙江省经济和信息化厅、浙江省科学技术厅、杭州市经济和信息化局、杭州市科学技术局、杭州市科学技术协会特别支持；国家、省、市区相关学（科协）会和相关行业组织和企业等联合协办。

嫦娥五号总指挥杨孟飞院士，工业自动化国家工程研究中心主任孙优贤院士联合担任大会主席，国内工业计算机领域知名院士专家和地方政府、相关组织、企业负责人以及相关业内精英等300人出席大会。孙优贤院士做《工业计算机及系统的发展历程》主题报告。

大会还举行了中国工业计算机年度颁奖典礼，揭晓了中国工业计算机2020年度“先锋企业”、“创新产品”、“优秀解决方案”和“优秀论文”等奖项。优稳公司“内生安全的安全仪表系统”荣获中国工业计算机产业2020年度创新产品。



国家重点研发项目“内生安全的主动防御工控系统防护技术研究”通过验收

10月16日-17日，工业和信息化部产业发展促进中心组织专家对浙江大学国家重点研发项目“内生安全的主动防御工控系统防护技术研究”进行综合绩效评价并进行了现场考察，该项目获得专家组一致认可并获得通过。这是浙江大学2016年申报立项第一批国家重点研发项目以来，在高新技术领域获得验收通过的首个项目。

该项目由浙江大学牵头、项目负责人为王文海教授。中科院信息工程研究所、信息工程大学、浙江中控技术股份有限公司为参与单位，创新提出了工控系统深度安全防护体系架构、信息物理融合的主被动结合的异常检测机制、逻辑组态工程文件全生命周期保护机制等，研发了具有动态重构、随机多样化、异构冗余特征的工控系统主动防护组件11个，研制了内生安全的关键工控系统产品2套，完成万点规模示范应用2项，建立了核心团队80人，全面保障工控系统安全性、可靠性、实时性以及可用性；形成了自主知识产权的内生安全核心技术体系与工控系统内生安全主动防御平台，推动核心装备的国产化，打造技术和产业双轮驱动的健康生态圈。

中国工程院院士、浙江大学NGICS大平台专家委员会主任孙优贤参与指导项目建设、中科院、控制学院单位负责人参

与验收会议。

该项目的显著成果作为浙江大学NGICS大平台前期建设的重要支撑，在十四五期间，大平台将积极推动项目现有成果的推广应用，促进技术交易和成果转化，继续开展相关关键核心技术的攻关，为建立起与国际同步、适应我国网络空间发展的自主的网络空间安全保护技术体系和治理技术体系贡献力量。



市场活动

展会、技术交流会、高峰论坛

做工业自动化领域领先的产品供应商，提升品牌知名度，2020年是艰难的一年，但依然不能阻挡我们前进的步伐！

6月

2020 西北地区化工企业自动化与安全仪表系统改造技术论坛（6月.西安）

7月

西南地区化工企业自动化与安全仪表系统改造技术论坛（7月.成都）

IE expo China 2020第21届中国环博会（8月.上海）

2020第十一届中国石油化工重大工程仪表控制技术高峰论坛（8月.南京）

8月

第十二届上海国际化工技术装备展览会（8月.上海）

第二届全国石油化工储运罐区测量控制与安全技术交流大会（8月.宁波）

走进全国排名前20 化工园区仪控技术巡回推广活动 — 天津大港站（9月.天津）

9月

2020（第十九届）中国国际化工展览会（9月.上海）

2020第22届中国国际工业博览会（9月.上海）

中国石油和化工安全风险智能测控预警高峰论坛暨2020“智能+煤化工”高峰论坛（9月.长治）

第二十届农药交流会暨农化产品展览会（10月.上海）

10月

2020第二届中部地区化工（危化）企业自动化与安全仪表系统改造论坛（10月.宜昌）

2020（秋季）中国国际制药机械博览会（11月.重庆）

11月

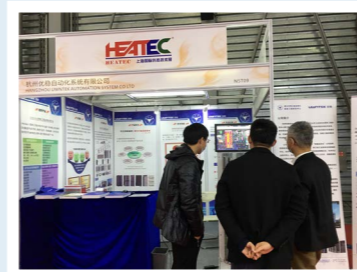
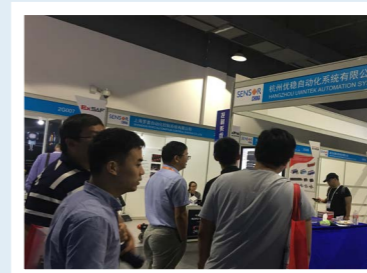
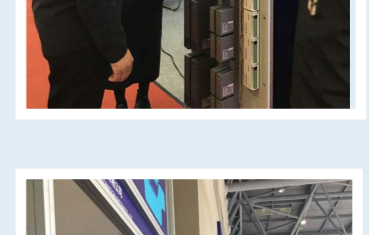
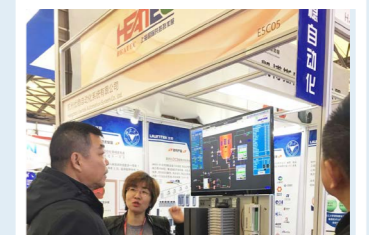
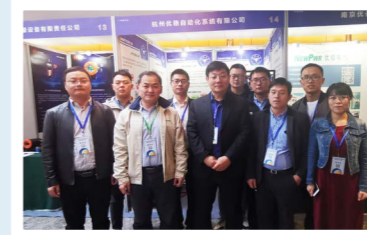
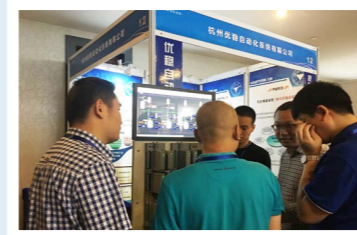
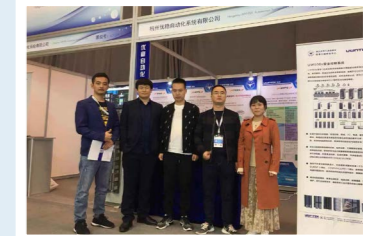
2020首届智能+自动化产业链大会（11月.北京）

2020上海国际供热技术展（12月.上海）

2020 年度第五届全国石油和化工仪控技术大会（12月.榆林）

12月

2020年中国仪器仪表学会仪控防爆及功能安全高峰论坛（12月.郑州）



工业数字化转型与信息模型的关系

★ 上海工业自动化仪表研究所 彭瑜

为什么说信息模型是工业数字化转型的一个关键基础？又为什么在国内讨论工业数字化转型很少有人提及信息模型呢？这是本文着重探讨的两个问题。

> 信息模型的基本概念 <

为了弄清信息模型的概念、含义和应用，上网搜索了许多时候，也没有发现真正把信息模型的概念阐述得清楚的资料，倒是上海工业自动化仪表研究院的原总工程师，在十多年前为中国自动化学会仪表装置专委会举办的一次学术会议写的论文《企业自动化信息模型》中，用了一定篇幅讨论了信息模型的概念，我以为是把问题讲明白了。可惜这篇论文一直没有正式在专业媒体发表过。在写这篇文章中我采用了他的见解和基本描述。

曾有人对模型下过一个广义的定义：模型是为一定目的对部分现实世界而做的抽象简化描述。用数学方程描述的是数学模型，用一组抽象信息描述事物就是信息模型。这里，事物包括现实世界的客观对象，也包括对客观主体的行为建立信息模型。例如乐谱、拳谱都是客观主体的行为，也可以视为信息模型，由此可见信息模型自古就存在，只是现在显得更为重要了，因为信息模型为信息的交换和数据的交换提供了有效率的基础。为此需要一个更严密的定义。

并非对事物的任意描述都可以是信息模型。鉴于模型含有规范、典范的意思，所以定义：信息模型是用一组简化的信息，按一定规则对事物所做的抽象描述。这个定义

有三个要点，即1)描述的方式是“信息”；2)按一定规则进行描述；3)所做的描述必须是“抽象”的。对同一个事物可以有多种不同的方式或规则建立信息模型，也就是说建立信息模型的方法存在一定的任意性，但我们追求的是用普遍接受的方法，也就是符合标准的方法来建立信息模型，否则达不到通过建立信息模型来有效交换信息和数据、实现可互操作的目标。同时我们还应该注意，用于描述事物的信息量越大，这个事物就会被描述得越细致越真实；但采用了不当信息，或者信息过多却未被利用，那么这些无用信息只能被视为“噪声”。

在自动化领域中建立的模型至少要满足能观性和能控性。从能观性讲，建模规则所涉及到的属性必须是可获得的；从能控性讲，建模所用到的规则、属性必须是有限的，与应用水平相当。由于信息的采集、储存、传输和处理都要占用资源，过量的信息将会导致资源的浪费，甚至导致系统的失败。一般而言按一定规则来描述信息模型，意味着信息模型是面向某种集合、某种分类法的，例如OPC UA的信息模型和它的配套信息模型，流程自动化设备的信息模型PA-DIM，等等。

信息模型之所以成为自动化领域的研究重点，是因为离开了信息模型和数学模型，计算机无法对信息模型所表达的对象进行处理，网络也难以有效的发挥作用。特别是2015年德国提出工业4.0的远景规划以及近些年来出现的工业互联网大热以后，一些在前十几年开发的有关自动化信息模型的标准开始有了用武之地。过去多年来积累了许多成熟的经济的技术和产品，例如众多的自动化仪表、伺服电机及其驱动系统、PLC及其内装的应用程序

等等，都有可能更大更广泛的系统中作为一个部件（基本单元）来处理。如果我们希望随着信息技术的发展能够充分利用它们与IT领域交互，能够让由信息、物理实体融合构成的CPS真正发挥作用，就必须为所有工业技术和产品建立信息模型，否则谈什么数字化转型、数字孪生体纯粹就是空谈，根本无法落地生根。

由于制造过程的复杂性，统一的信息模型还难以实现，因此制造过程的信息模型是分层次的。第一层是制造对象、制造工具的描述模型，例如：机械制图、电路图、以及自动化装备的描述语言EDDL、FDT、FDI、OPC UA等。还有ISO、IEC正在构建的LoPs（Lists of properties）。针对不同领域有许多LoPs标准，在过程自动化领域是IEC 61987。第二层是制造机器或过程的操作描述语言，例如：IEC 61804 FB、IEC 61499 FB、IEC 61131-3，以及各种操作数控机床、机器人等专用模型工具。第三层是制造车间流程的管理和调度模型。例如：各种生产线、AGV车操作和调度，以及各部分同步协调的模型和语言。

另外，信息模型不仅仅是对生产对象的描述，更关键的是要在工程化的实施中转换为可执行的行为。从这个角度看，信息模型是对系统进行工程化组态的关键，原因在于：信息模型的数据表述形式可用图形化加以表达和配置，比如PLC/Matlab的功能块，SCADA/PLC的组态界面；而且信息模型的数据格式可被PLC Runtime里的软件加载并解析，从而将用户的工程配置，转化为具体的机器指令。

> 从工业4.0基本单元资产管理壳的视角看信息模型 <

工业4.0基本单元（Industry4.0 Components）是描述信息物理系统CPS详细特性的模型。CPS是一种在

生产环境中的真实物理对象，通过与其虚拟对象和过程进行联网通信的系统。在生产环境中，从生产系统和机械装备到装备中的各类模块，只要满足了上述这些特性，不管是硬件基本单元还是软件基本单元，不管是具有智能特性的还是没有智能特性，都具备和符合工业4.0要求的能力。

成为工业4.0基本单元有2个先决条件：1)它必须在整个生命周期内采集所有相关数据，存放在由该基本单元所承载的具有信息安全的电子容器内，并由它把这些数据提供给企业参与价值链的过程。在工业4.0基本单元的模型中，这个电子容器称之为“资产管理壳”，简称管理壳。2)基本单元的物理对象必须具有通信能力，以及相应的数据和功能。这样，在生产环境中的硬件单元和软件单元之间都能进行符合工业4.0要求的通信。

资产构成工业4.0基本单元（物理的/非物理的）的实体部分，管理壳构成工业4.0基本单元的虚拟部分，工业4.0的通信将各种基本单元加以连接。实际上管理壳是连接工业4.0与资产的接口，是存放资产的所有数据与信息的存储器，它同时还是作为工业4.0标准化的通信网络的接口，它具有把无源的资产（如软件、文档）集成到工业4.0的网络的能力，它还能够用来把现有的设备升级迁移至工业4.0的大环境中。

对资产管理壳结构的要求是：1)必须满足所有的工业类型：制造工业、流程工业和混合（同时存在制造和流程）生产；2)价值链涵盖物流、采购、生产、产品回收处理和服务；3)增值网络包括合作伙伴和包罗万象的参与者；4)信息安全（按可信性、完整性、可用性要求）；5)在RAMI4.0 Layer维度服务于各个层级；6)在RAMI4.0的IEC2890维度运用于要求、概念、设计、调试、运行、升级；7)在RAMI4.0的Hierarchy Layers维度服务于所定义的层级跨度。

资产管理壳实际上是按一定规则构成的元信息模型（见图1）。它由标识部分、若干子模型（信息模型）构

成。而子模型又包括其标识、技术数据、运行数据和文档等部分。例如“能效”子模型就有节能模型、累计的节能数量、潜在的节能百分比等。为了将资产完整地融入IT的领域，工业4.0的解决方案要求构成资产的方方面面都要加以连接，其中包括机械设备及其部件，所供应的材料、零件配件和产品，各种技术文档如图纸、接线图等，合同，订单等。

之所以在顶层设计中要专门严密设计资产管理壳作为关键的基础环节，基了以下因素：资产管理壳是工业4.0对应其物理实体的数字孪生体的实现；它赋予OT设备具有跨公司的互操作性；不论是智能产品还是非智能产品，都可以利用资产管理壳；它覆盖了产品、设备、机械装置及其配套设备的全生命周期；它还赋予价值链集成的能力；同时还是自主系统和人工智能AI的数字基础。

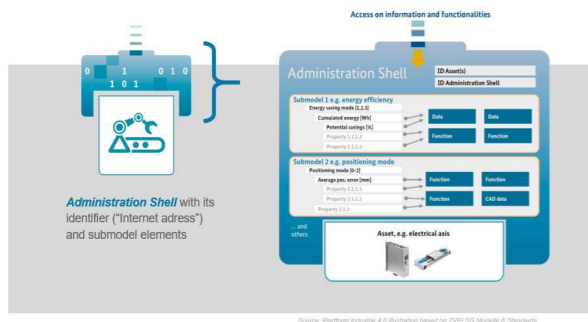


图1 资产管理壳元信息模型的结构

为了推广信息模型的应用，德国已经在着手开发信息模型运用服务的软件包，例如菲尼克斯公司下属的软件公司（即以原来以基于IEC 61131-3的PLC工程平台MultiProg称著的KW公司为主要班底），就正在开发测试命名为“资产管理壳软件包的探索者”AASX Package Explorer。

图2是今年德国工业4.0路线图发布的一张系统图，阐述具有资产管理壳的工业4.0基本单元（I4.0-Component with AAS）是实现跨公司OT设备的互操作性基础。由不同的公司制造的OT设备，只要相应建立一

个符合工业4.0要求的资产管理壳，将在其全生命周期的各个阶段都可以通过基础架构服务（IaaS）、平台架构服务（PaaS）和软件服务（SaaS）形成跨公司设备的互操作性能力。

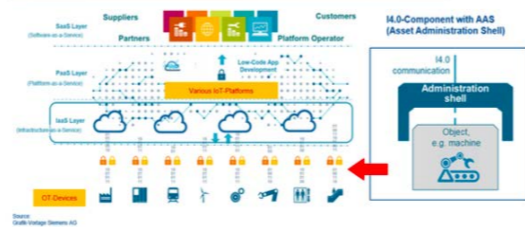


图2 工业4.0实现跨公司OT设备互操作性的方法

综上所述可见，资产管理壳是能够全面涵盖生产系统、机械装备、构成生产系统和机械装备到的各类部件和模块的信息容器，这些信息需要反映从设计、制造、运行等各个阶段的技术数据和状态，还需要通过网络化的手段与系统中的其它管理壳形成互操作。这样一种复杂的跨时间、跨地域、跨行业、跨专业的综合模型，除了采用由多个子信息模型构成的元信息模型，目前没有其它更加合适的建模方法。

> 从OPC UA的视角看信息模型 <

OPC UA的架构由三部分组成（见图3）：底层是有关通信的部分，具体采用哪种通信协议不受限制，每一种具体用例都是所选用通信协议的映射，可以有线的，也可以是无线的；目前用的最多的是以太网。中间部分是OPC UA的元信息模型和对此信息模型的存取。最上部分是供应商专用的扩展，也就是配套的信息模型，如机器人配套信息模型、CNC数控机床的配套信息模型、风电机械的配套信息模型，等等。

OPC UA 是一个为实现工业互操作性的框架，其数据模型基于提供具有句法定义的信息，并且可以采用任意

的通信方法（包括各种现代的工业协议、以太网、移动通信和无线通信）。设备和机械制造商用面向对象的信息描述他们的系统，也定义与IT安全地集成的存取权。像机械制造厂商这样的数据提供者可以保有对其数据的控制，并以有目标和可控的方式来分发数据。他们不但是大数据的参与者，而且还可以通过对他们数据的分析达到提高效率的目的，从而产生更大的制造和生产利益。OPC UA的目标是通过建立一种可在整个自动化系统中使用的公共的信息模型的建模方法，达到无缝互操作性的实现。数字化的实际关键在于数据的含义和描述，OPC UA为信息模型的建立提供一种框架和标准。现在的实际情况是每个设备和机械的制造商实际上也都提供信息模型，数据和接口也是可以使用的。但是如果不同的制造商生产相同的产品，由于没有遵从标准，这些接口和数据就不可能有互操作性。反过来，如果他们在协商一致的基础上制定标准信息模型，那么就能提供同样的数据和服务。将这些设备集成起来不仅更方便，甚至可以实现即插即用的解决方案。

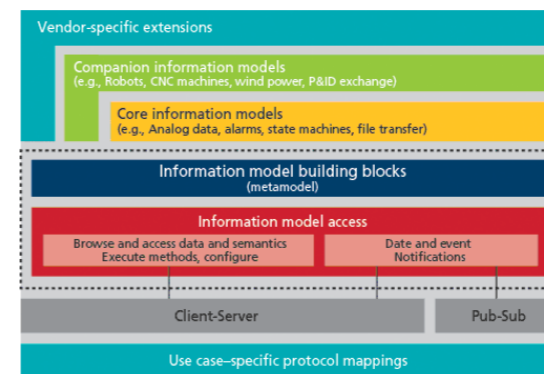


图3 OPC UA的架构

这就是OPC基金会及其伙伴一起来联合创建标准的信息模型（配套的规范）的目标。表1是若干配套信息模型规范的一览表。

第一个全球OPC UA机器视觉配套规范AutoID的开发，最早是由VDME提出，近年来发展成为由多国有关机器视觉标准的机构进行国际紧密协作的产物，这些机构

包括美国的自动化成像协会AIA、中国机器视觉产业联盟CMVU、欧洲的机器视觉协会EMVA和德国的机械设备制造商联合会VDME，以及日本的工业成像协会JIIA。像这样一种联合开发OPC UA配套规范的方法可以大大减少在机器视觉信息模型的重叠，在国际上形成协调一致的配套规范，从而达到在世界范围内大大降低实现真正互操作性的壁垒，使最终用户和供应商都能从中获得利益。

可以肯定地说智能设备和装置应该同时支持多个配套的信息模型，例如智能型注塑机除了支持专门的注塑机的功能性信息模型，还要支持能源数据的信息模型，支持与MES系统接口的信息模型。如果PLC中装载了某种机械装置能充分理解的信息模型，同时用标准化的数据和通过标准化的软件接口直接而快速地与外界（HMI、MES等等）沟通，这将大大减少工程量。可以预见，今后类似这些行业专用的信息模型和多种行业都可通用的信息模型都能开发出来，其重要性和可用性将会迅速增长。这对于智能制造和实现工业4.0都具有重大意义。

还有一个跨领域的信息模型问题。有的细分行业例如自动识别AutoID行业，其产品的应用面涵盖很大的范围，从石油天然气行业、流程工业到离散制造业，机器人等都会用到自动识别的产品，于是AutoID行业所建立的信息模型是不是都能够在其它行业领域应用，就演变成如何建立跨领域的信息模型。还有像资产管理、能源管理、固件升级等等都是跨行业跨领域的应用。为了解决这一类跨领域的信息模型的复杂建模，在OPC基金会内部建立了一个跨领域协调组。可能采取的方法是为了实现互操作性，先审查各相关规范之间存在的相似点，以尽可能地使重叠的部分最小化。然后考虑将涉及全局的数据转移到较高级别的可供通常运用的数据仓库。这样的目的是防止每一个配套信息模型工作组自行定义具有相同应用的数据类型。这个跨领域协调组的工作正在开展，能否见效还是

一个挑战，有待于在未来的实践中检验。

在一个工业信息物理系统CPS中，物理过程和信息过程相互对应又相互作用。这两类事物天然具有异构特性，为了彼此整合就需要一个合适的中间环节，选择信息模型作为这个环节实现互操作性，既符合逻辑推理，又有实证支持。

同时，信息模型有很多子领域分支，比如PLCOpen其实是一种主要用于描述控制逻辑编程的领域模型；AutomationML用于描述制造工艺流程布局、几何结构、机械运动学和运动规划，也就是对生产系统描述建模的领域模型；FDI用于描述现场总线协议解析相关的模型。这些子领域模型彼此割裂，需要有一种能将它们集成，并拼接在一起的模型，这也是运用OPC UA的信息模型方法，采用分层次的手段，解决为复杂对象建立信息模型的一种有效途径。

表1 若干OPC UA配套信息模型规范一览表

模型	配套规范和简述
ADI 分析仪器设备	OPC 10020 - UA for Analyzer Devices
ISA - 95 企业信息集成标准	OPC 10030 - UA for ISA - 95
PLCopen	OPC 30000 - UA for PLC PLCopen信息模型将IEC 61131 - 3映射至OPC UA信息模型
AutomationML 生产系统描述建模标准	OPC 30040 - UA for AutomationML
AutoID (自动识别系统)	OPC 30010 - UA for Autold Devices AutoID为自动识别系统 (如条形码、RFID、NFC设备) 的信息模型
PackML 包装机械集成标准)	OPC 30050 - UA for PackML(OMAC)
TMC 烟草机械	OPC 30060 - UA for Tabaco Machines
MTConnect 机床数据连接	OPC 30070 - 1 - UA for MTCnnect Part 1:Device Model 数控机床加工过程信息检索查询的标准化接口
PADIM 流程自动化设备信息模型	OPC 30081 - UA for Process Automation Devices
FDT 现场设备集成	OPC 30090 - UA for Field Device Tool现场设备集成信息模型描述通过各种现场总线协议de1现场设备如何与OPC UA接口
Sercos 工业以太网Sercos	OPC 30100 - UA for Sercos Devices
POWERLINK 工业以太网	OPC 30110 - UA for POWERLINK
PROFINET 工业以太网	OPC 30140 - UA for PROFINET
Machinery 机械装置	OPC 40001 - UA for CS Machinery Part
Robotics 机器人	OPC 40010 - 1 - UA for Robotics,Part1 Vertical Integration
MachineVision 机器视觉	OPC 40100 - 1 - UA for Companion Specification Part1机器视觉系统及其生产环境之间的标准化接口 通用类型定义
CNC 数控系统	OPC 40502 - UA for CNC 计算机支持的数控系统 (CNC系统) 的联接和数据交换的OPC UA信息模型

> 信息模型是工业企业实现数字化转型的基础 <

在网络化的生产中所有的生产环节和参与者，从设计、制造、集成到使用运营各个阶段，一直处在一种动态的开放生态系统之中，这种在分布式结构中进行大规模复杂的协同，其基础就是需要实现相互之间无缝地交换信息和知识，或者说只有实现互操作才能达到高效率地交换信息和知识。在现代的生产制造大环境中，构建大规模的分工和协同体系其必备的条件是产品的模块化和标准化，确保各生产环节的顺畅运转是体现产品模块化和标准化的属性——互操作性。而真正实现互操作的前提是按标准化的方式建立各相关环节符合标准的信息模型。

由此我们可以得出以下判断：随着工业企业数字化转型的启动和开展，应该充分认识信息模型是工业企业实现数字化转型的基础环节，给予足够的重视。

不过，如果对国内的相关情况进行了了解和分析，你会发现在热议数字孪生的时候人们只谈机理模型和数据模型，不论是学术界还是工业界对信息模型是何物，有什么用处，更不要说在哪里用，似乎没有提到日程上来，使人感觉在工业发达国家讨论并积极开发信息模型这个工业数字化转型的热点，在国内却被被打入冷宫，弃之不用或弃之不提。国内主导建模的学术界主要关注机理建模和数据建模，不关注信息模型的建立；而企业建模以解决具体问题为主，基本不会对事关企业生产系统的一揽子建模解决方案的顶层设计投入精力。其实，在机理建模和数据建模之外，还有功能性/组合建模 (functional/compositional modeling)，信息模型就属于这一类建模。其实，从一定的意义上讲，机理模型和数据模型的获取和部署都有赖于信息模型，信息模型起着“量纲”的作用，如果数据没有量纲，这些数据的使用范围收到很大限制。

显然，个别的信息模型没有应用价值，而系统的、事关全局的信息模型的顶层设计和实施需要政府主管部门引导，行业协会、标准化组织建立规则和规范，但是这些似乎并没有引起足够的重视，更遑论提到他们的议事日程。由此可见，国内目前好像还没有开发信息模型的土壤和动机，还处于懵懵然的状态。与德国、美国对信息模型所投入的精力和所取得的进展相比较，就知道人家贯彻工业数字化转型是以实就实，尽管要真正获得广泛应用也许还要许多年以后，但是事关百年大计至少是几十年大计的问题，就必须从现在做起，依靠积累和渐进方可达成。

> 作者简介 <



彭瑜：1960年毕业于清华大学动力系。上海工业自动化仪表研究院教授级高级工程师。长期从事工业过程控制系统的研究开发工作。自1996年后，研究开发的兴趣集中在PC控制、现场总线、工业以太网、MES，以及现场设备的无线通信；近些年主要兴趣在智能制造相关的自动化技术。因为发展我国工程技术事业做出的特殊贡献，1993年起获国务院特殊津贴。现任中国自动化学会理事，中国仪器仪表学会专家委员会委员，PLCopen中国组织名誉主席，POWERLINK中国用户协会理事长，中国科技自动化联盟荣誉会员，智慧工厂开放平台技术顾问委员会主席、全国智能制造综合标准化工作组专家。

新品发布

UW5157内生安全工业隔离网关

1 背景分析

随着工业化与信息化进程的不断交叉融合，越来越多的信息技术应用到了工控领域，使得工控系统与信息网络联系更加紧密，这无形中也扩大了工控网络攻击的范围，增加了工控设备遭受网络攻击的风险。比如近几年发生的几件大的工控安全事件。2019年委内瑞拉大规模停电事件，据专家分析，停电事故中的网络攻击手段主要包括三种：

(1) 利用电力系统的漏洞植入恶意软件；(2) 发动网络攻击干扰控制系统引起停电；(3) 干扰事故后的维修工作；2019年挪威铝业集团遭受勒索攻击，数条自动化生产线被迫停运；2019年3月，Ivan Boyko等研究人员报告了Moxa工控产品的12个安全漏洞，暴露出的漏洞的严重性和影响程度各不相同，但即使是拒绝服务问题之类的简单问题，也可能对工控系统产生深远的影响。

以上案例充分说明了，现在越来越多的攻击来源于内部，然而在传统意义的网络防护下，对于内部网络是认为“可信的”，由此可见针对于工控安全的需求，传统的防御措施是不够的。因此，业界顶尖咨询机构Forrester发布报告，提出“零信任网络”的概念，并定义了新的安全产品类别“网络隔离网关”。

2 零信任网络下安全隔离网关的必要性

2.1 什么是零信任网络

零信任概念是由网络去边界化发展改进而来。在传统网络防护的建设理念中，将网络分为内网和外网，网络攻击来自于企业外部是业界的共识，默认做好边界防护就安全了。企业安全部门通过防火墙、IDS/IPS、VPN、行为审计等技术手段和产品，保证员工的正常访问和合法的操作，能够识别和拦截恶意或非授权访问。

零信任安全架构对业务的防护，主要通过来自企业内外部的所有访问进行信任评估和动态访问控制，对所有访问企业资源的请求，进行认证、授权和加密，其中认证包括对用户和使用设备的全面验证，且对每一次访问请求进行不限于终端环境、用户操作风险、网络风险、外部威胁等因素的实时风险评估，根据评估结果进行动态访问控制。

当前以数据为中心的世界，威胁不仅仅来自于外部，需要采用“零信任”模型构建安全的网络。在“零信任”网络中，不再有可信的设备、接口和用户，所有的流量都是不可信任的。现实中也确实如此，技术高超的APT攻击者总有办法进入企业网络，企业的内部员工有意、无意地也会对信息安全造成损害。来自任何区域、设备和员工的访问都可能造成安全危害。因此“零信任”是当前网络对安全的最新要求，必须进行严格的访问控制和安全检测。通过“零信任”网络，网络和安全专家可以用多个并行的交换核心构建网络，安全地实现网络分段，实现安全防护，达到合规标准，并能集中地管理网络。

2.2 工业安全隔离网关

在“零信任网络”中，“网络隔离网关”位于网络的中心。这种新的安全设备类型，集成了当前绝大部分独立安全设备的能力，针对工业控制网络，优越在传统安全隔离网关的基础上，针对工业网络环境的特殊性，做出了UW5157工业安全隔离网关，针对主流的工控协议，做出了相应的适配。现有的大部分工业安全隔离网关仅部署在安全边界上，但是对于此类产品，技能防范从外界而来的攻击，对于内部安全无法防御，并且部署成本高，监控效率差。UW5157安全隔离网关采用防护粒度更小的方式，将网关直接部署在系统网和PLC/DCS之间，真正做到了安全防护，并且成本大大降低。

3 UW5157工业安全隔离网关简介

UW5157工业安全隔离网关主要部署在大型分布式控制系统的控制站和操作站之间，以及控制站和控制站之间。隔离网关由1个UW5157工业安全隔离网关底座、4个安全隔离模块及电源附件组成。其中隔离网关底座采用2+1分离式设计，通过摆渡模块的时分切换功能，断开两个网络安全域间直接的物理连接。4个安全隔离模块采用主备双路运行模式，实现了双机热备，负载均衡。



4 UW5157工业安全隔离网关功能

4.1 网络隔离和时分切换

隔离网关由4个安全隔离模块组成，分为两组，A组和B组。两组模块实现双机热备、负载均衡功能。每组模块和底座连接，实现系统网和控制网之间的隔离和数据包传输的时分切换。

4.2 支持协议

本网关目前支持对TCP、UDP协议的过滤，应用层支持FTP和SNET协议过滤，本网关还支持IP/MAC绑定功能。

4.3 数据内容审查

外网处理单元对接收到的文件和信息进行安全性检查，确保只有符合保密、安全策略的数据、文件才允许被传输至内网端。

4.4 流量分析

网关提供强大的日志和审计功能，内置日志存储空间，具有各种日志信息的导入、导出、备份等功能，保证了日志信息的安全性与易用性。

4.5 安全管理功能

网关允许管理员从专用的管理控制端口进行管理，采用了BLP强制访问控制模型，系统策略配置管理员与日志管理员角色分立的权限分配模式。

4.6 扫描防护功能

针对主流的扫描工具（例如nmap），网关对其特殊的数据包进行过滤丢弃，防止攻击者发现网关后真实设备IP，达到减少暴露攻击面的效果。

4.7 访问控制功能

访问控制功能由主机访问控制+服务访问控制+强制访问控制三部分组成，主机访问控制和服务访问控制通过对协议类型+目的IP+源IP+目的端口+源端口以及IP和MAC地址的绑定白名单的过滤，达

到非法数据包无法正常通过的目的，从根本上解决了非法入侵的途径。强制访问控制通过对敏感标记和用户身份权限的匹配过滤，防止了用户越级访问的发生。

4.8 内容审查功能

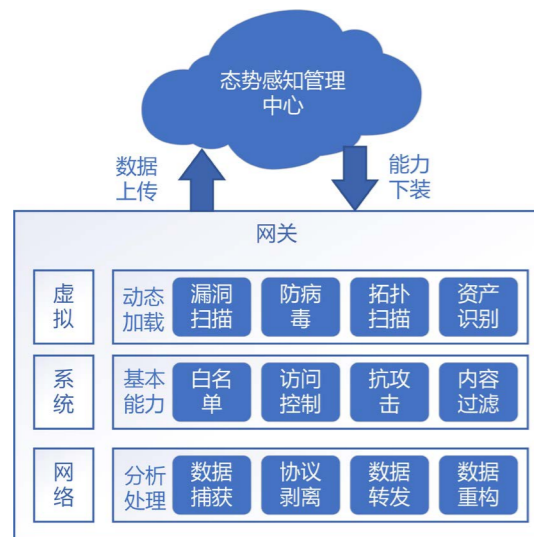
内容审查功能可对应用层协议信令以及协议内容进行过滤，现支持FTP、SNET等协议的信令识别和过滤功能，可对应用层数据进行校验，以及对应用层协议进行解析和应用层内容进行审查。

4.9 抗攻击

UW5157工业安全隔离网关可对任意DOS/DDOS攻击进行防御，使后方设备安全运行，可对ICMP FLOOD, SYN FLOOD, ACK FLOOD, UDP FLOOD进行有效防御，此外，针对ARP欺骗, ICMP重定向攻击等，均可昨晚到100%防御。

4.10 容错机制

针对不同的用户需求，UW5157工业安全隔离网关提供了主主模式和主备模式两种安全冗余机制，防止因设备问题导致用户通信链路断开的情况发生。



5 隔离网关技术特点

5.1 高安全性隔离

本系统采用时分切换的隔离交换系统，数据包在摆渡时，摆脱了原有的TCP/IP协议栈，通过高速串口经由中间隔离模块进行数据的转发。隔离模块在进行数据转发时，采用了时分切换的转发模式，任意一边的模块都与隔离模块不同时联通，保证了隔离网关的高安全性。

5.2 智能白名单构建

对于未知的网络环境，可开启本系统的智能学习模式，该模式会自动分析开启时流过网关的流量，针对其MAC, IP和协议端口等参数，自动生成配置文件。

5.3 全面的信息交换

本系统针对工控协议和其它应用层协议，结合访问控制、入侵检测、攻击脚本检测、漏洞分析、内容过滤、日志审计、身份鉴别等多种安全防护措施，通过独有的转发模块以“摆渡”方式进行安全数据交换。

5.4 高可靠性

本系统主板使用顶级工业安全标准主板，在不断电的情况下，可在极端环境长期稳定运行。并且采用双机热备冗余的构造，可在人为损坏或不可抗力灾难发生时可靠性成倍提升。

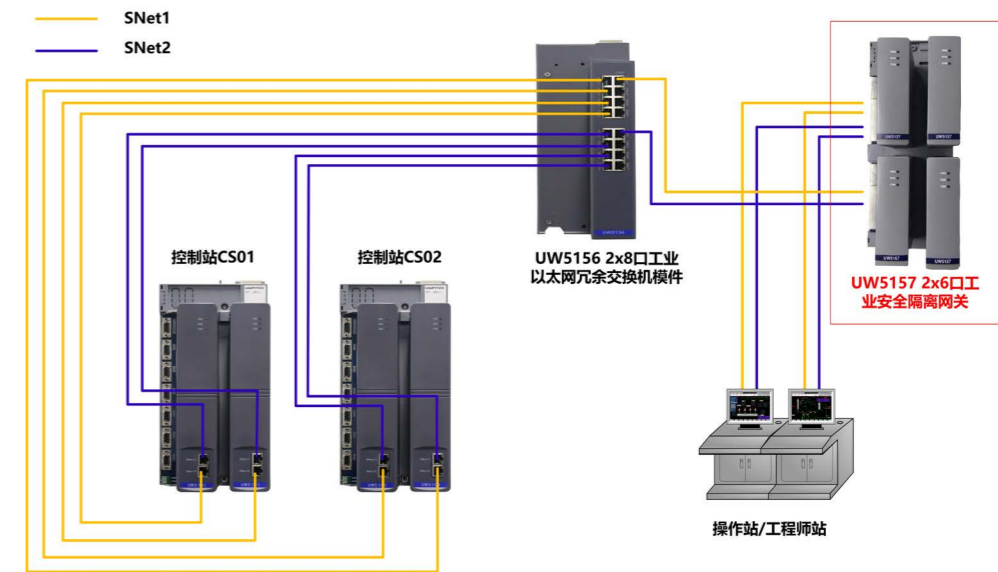
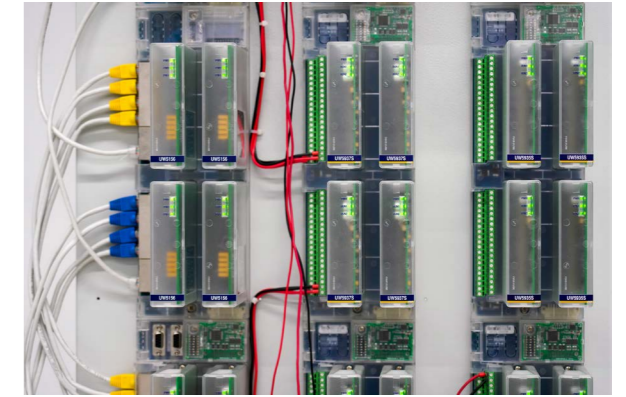
5.5 用户身份识别

在用户需要的情况下，本系统可对不可信域的访问IP做身份认证，并结合BLP强制访问控制模型，对用户传输的文件信令等内容进行深入过滤，进一步的增强了隔离网关的安全性。



6 总结

优稳团队在传统安全隔离网关的基础上，针对工业网络环境的特殊性以及工业控制协议的多样性，重点研发了UW5157工业安全隔离网关，填补了目前零信任工业控制网络方面的空白，并于2020年11月12日在公安部第三研究所通过国标《GBT28448-2019信息安全技术网络安全等级保护测评要求》中网络隔离产品“增强级”评测标准的一款工业安全隔离网关，作为同体积下首例通过该标准的工业安全隔离网关，UW5157在解决了抗攻击、域隔离、应用数据过滤、流量日志分析、强制访问控制等功能的基础上，增加了对工控协议的支持。初次在“之江杯”工控大赛投入使用后，便完美的抵御了574次各类攻击，防御成功率为100%。



工业安全隔离网关部署图

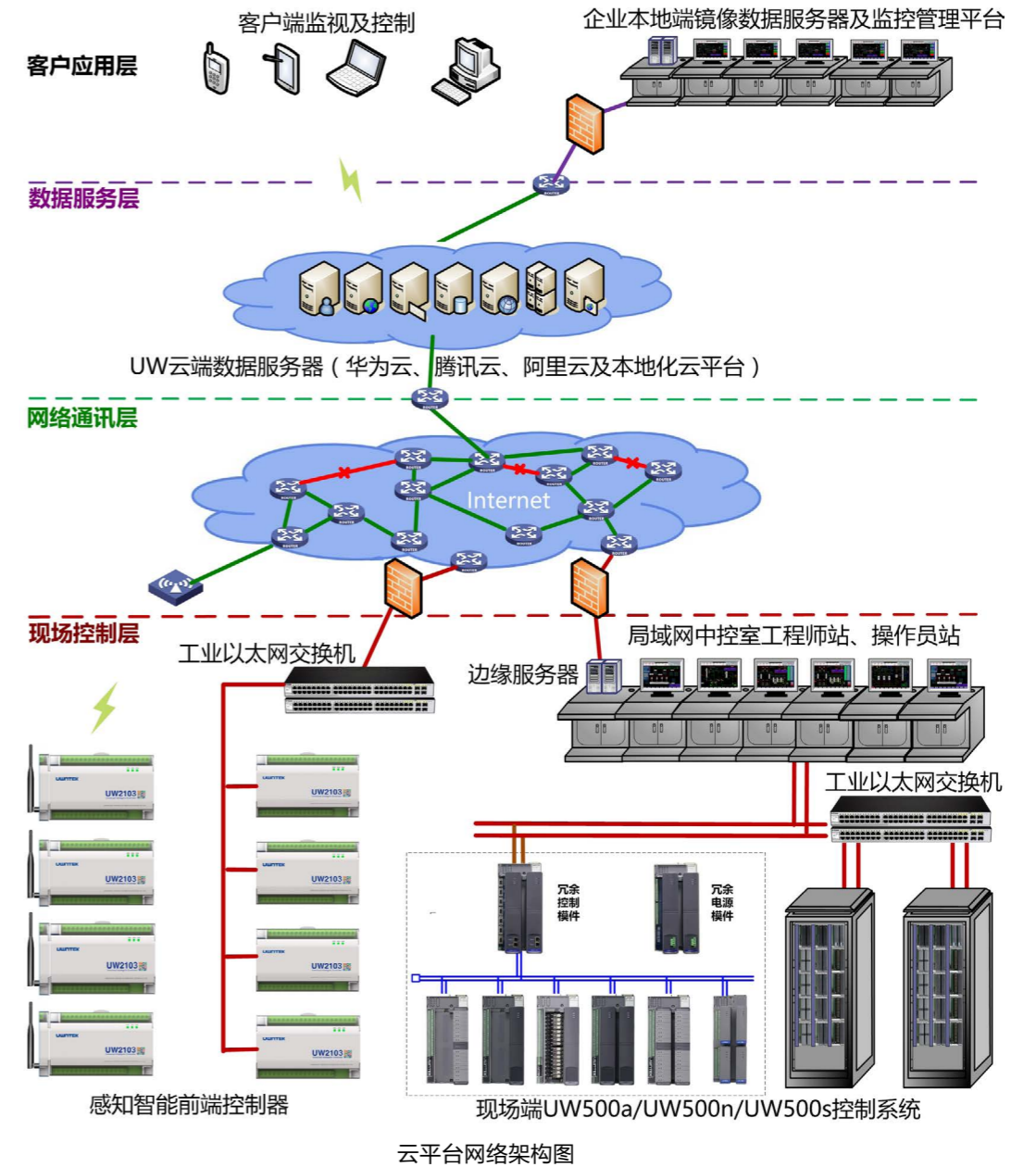


UW2103智能前端控制器 及优稳云平台升级发布

UW2100工业物联网控制系统，是优稳公司控制系统产品家族成员之一，它采用扁平自动化体系架构，将传统控制系统技术与物联网信息技术深度融合，包括满足 CPS 信息物理系统与工业互联网应用需求的新一代感知控制智能前端、广域异构自组织工业网络、及控制系统设计编程与控制工程广域云服务支撑环境。目前已广泛应用于工业装备、公用工程、智能建筑、智能交通、能源管理、市政环保、水处理、热网监控、智慧牧业等行业 30000 余套。为给客户创造更舒适的使用体验，提升产品性能，也为迎接属于中国的工业 4.0，为国内制造业产业升级做出贡献。公司研发团队大胆创新再进一步，升级推出了优稳云平台 1.07 版。

升级亮点

- * 整合优化算法块，采用全自主开发、安全可控的控制算法解释引擎，符合 IEC61131-3 控制编程语言标准，算法空间有效利用率提高 50%；
- * 新增支持 LD 算法程序语言；
- * 新增支持全局子程序功能，有效提高编程效率；
- * 新增安全机制，防止 UW2103 数据非法篡改；
- * 新增虚拟物联网设备，支持两个数据区独立联网传输，联网带宽降低 95%，节省了长期运行的成本；
- * Modbus 主/从站通讯寄存器容量提升一倍；
- * UW2103a 控制器 Modbus 主/从站通信协议寄存器空间与虚拟物联网设备的寄存器空间复用，有效提高利用率；
- * 脚本管理器支持 USCOM 自由组包协议，用户可进行二次脚本编程，实现与各种通讯协议设备进行通信，如 212 协议、BACnet 协议等；
- * 支持包括 MySQL、SQL Server、Oracle 等关系型数据库协议接口，可实现与第三方管理型软件直接数据交互；
- * 基于边缘服务器，通过虚拟物联网设备 IoT 协议，实现现场端 UW500a/UW500n/UW500s 控制系统接入优稳云平台。



杭州优稳成功中标

海上石油平台修井机火气探测及报警SIS控制系统项目

项目简介：海上石油平台修井机火气探测及报警控制系统，包括现场火气探头、手动报警站、平台状态灯、火气盘、盘面报警显示。

系统配置：

- 配置优稳公司UW500s安全控制系统11套，系统具有高可靠性、高可用性、高安全、高适应性，整个系统设计为故障安全型，满足SIL2等级标准；
- 所有模块（包括CPU模块、通讯模块、电源模块、I/O模块，数据通讯总线等）都采用1:1热备冗余配置；
- 配置满足所处区域的防爆、防护等级（IP56）要求；
- 实现单点检测、模块故障、回路检测、开路检测、短路检测；
- 能够显示通讯故障，并且I/O卡具有回路故障诊断功能，诊断定位到通道，帮助客户快速发现故障点。

实现功能：实时监控所有硫化氢探头，可燃气体探头、手动报警站等输入信号，并做出逻辑判断，启动相应的报警灯铃以及必要关断，同时把系统内火气报警信号传送到平台中控室。控制和信息来自以下几个方面：

- 手动火灾报警站
- 确认火灾报警
- 可燃气体低报
- 可燃气体高报
- 确认可燃气体泄漏报警
- 硫化氢低报
- 硫化氢高报
- 确认硫化氢气体泄漏报警
- 探测器故障状态
- 探测器回路状态
- 平台状态灯状态



现场配置的防爆柜



项目现场

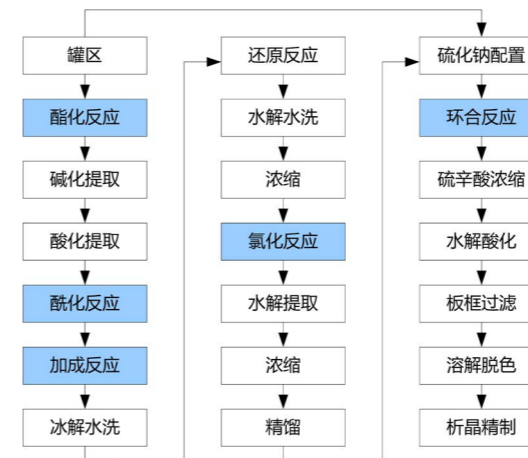


平台监控界面

杭州优稳成功中标

维生素类医药中间体/原料药DCS+SIS控制系统项目

项目简介：本项目建设有142台反应釜，主要生产双氯单酯、硫辛酸、他达拉非、阿戈美拉汀等医药产品。其中，硫辛酸广泛分布于动植物等生物组织中，具有很强的抗氧化性能，被誉为“万能氧化剂”，在治疗糖尿病及其并发症、老年痴呆方面发挥着重要作用。硫辛酸以双氯单酯为主要中间体，经过酯化反应、酰化反应、加成反应、氯化反应、环合反应等五步反应制备而得。反应流程长、步骤多，对控制系统要求高。



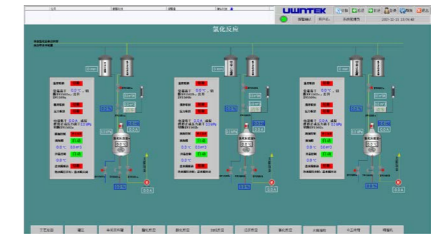
工艺流程简图

DCS系统配置：

型号	UW500a DCS集散控制系统					
	工段					
信号类型	双氯单酯	硫辛酸	他达拉非	氢溴酸沃替西汀	阿戈美拉汀	罐区
AI	416	240	144	96	80	32
AO	64	32	48	16	16	0
DI	544	320	192	160	160	224
DO	128	80	64	32	32	128
小计	1152	672	448	304	288	384
总计：3248点 控制站7台，操作站6台						

主要实现对反应釜的温度压力自控控制与联锁保护：

- 精确控制反应物的滴加速度及滴加量；
- 通过蒸汽、反应物的滴加速度实现反应釜自动多段温度控制；
- 对反应釜的温度、压力进行联锁保护；
- 当搅拌机电流过低，或者故障停止时，立即停止滴加，防止局部温度过高；



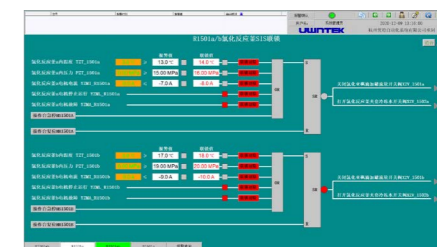
氯化反应监控界面

SIS系统配置：

型号	UW500s SIS安全控制系统（SIL2等级）		
	信号类型		
	AI	DI	DO
	18	48	16
总计：82点 控制站1台，操作站1台			

酰化反应釜联锁保护：当出现反应釜的温度过高、压力过大，搅拌机电流过小、停止或是故障等状况时，及时关闭原料滴加阀，打开冷冻水开关阀。

氯化反应釜联锁保护：当出现反应釜的温度过高、压力过大，搅拌机电流过小、停止或是故障等状况时，及时关闭原料滴加阀，打开冷冻水开关阀。



SIS联锁监控画面

杭州优稳成功中标

360万吨/年重油加氢油品仓储及罐区DCS+SIS+GDS控制系统项目

客户简介: 盘锦某化工有限公司坐落于盘锦石化循环经济园区,是一家集石油炼制与深加工为一体的省重点民营高新技术企业。企业主要有:原料预处理、催化裂化、延迟焦化、连续重整、加氢裂化、加氢改质、加氢精制、烷基化等27套装置,原油一次加工能力800万吨/年、综合加工能力2100万吨/年。

DCS系统配置:

型号: UW500 a DCS集散控制系统		
信号类型	点数 (配置方式)	技术特点
AI	112点 (冗余)	<ul style="list-style-type: none"> 全硬件冗余设计,包括控制模块、电源模块、通讯网络,对于需要重点监控的I/O点也配置冗余模块; 带HART功能的AI模块,可满足与现场仪表通讯的需求;
	208点	
AO	144点 (冗余)	<ul style="list-style-type: none"> AO配置冗余单点卡,可实现单通道的热插拔,抗干扰能力强,维护非常方便;
DI	96点	<ul style="list-style-type: none"> 实时数据掉电保持,冗余校验,快速恢复,保证系统信息安全;
DO	32点 (冗余)	<ul style="list-style-type: none"> 开放Modbus、OPC协议,实现与第三方系统的通讯;

实现功能:

- 实现对罐区温度、压力、液位的实时监控;
- 油品装车流量累计
- 调和釜底部温度自动控制;
- 基础油流量自动调节;

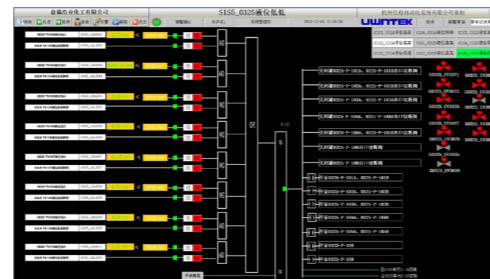
SIS系统配置:

根据《安监总管三[2014]116号文件》,《石油化工安全仪表系统设计规范》等文件的要求,配置独立的SIS安全仪表系统,并要求符合IEC61508定义的SC3系统能力等级和

SIL3硬件安全完整性等级,通过SIL3等级安全评测认证。

实现功能:主要针对罐区的液位进行监控、报警、联锁保护。支持三种联锁保护方式:

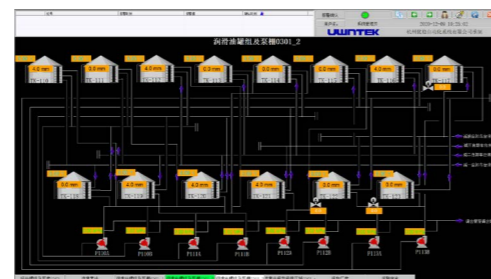
- ①信号来自现场操作柱
- ②信号来自液位高高或者低低
- ③信号来自手动急停



SIS联锁保护界面

GDS系统配置:

根据《GB/T 50493-2019 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》文件的要求,配置独立的GDS系统 (SIL3等级)。



润滑油调和厂房GDS监控界面



杭州优稳成功中标

15000吨/年紫外线吸收剂及配套原料中间体DCS+SIS控制系统项目

项目简介: 本项目主要生产UVP、UV329、UV360等19种紫外线吸收剂及6个中间体产品,其中涉及三种危险化工工艺,包括重氮化工艺、烷基化工艺、加氢工艺,有43种化学品列入《危险化学品目录(2015年版)》。优稳公司与客户经过多次技术沟通,编制解决方案,凭借产品优势,在竞争中脱颖而出,与客户成功签约,为客户提供DCS系统、SIS系统及工程调试服务。

系统配置:

型号	UW500a DCS集散控制系统	
工段/车间	主要工艺	点数
UVP	重氮反应、偶合反应、还原反应、酸化反应、粗品结晶等	1328
UV329	偶合、干燥、母液回收、粗制、精制、还原、酸化、重氮、高蒸、精馏	2064
102车间	干燥、二次粗制、溶剂、精馏、酸化、重氮、还原、粗制、精制	1536
201车间	合成、干燥、粗制、精馏、脱色、缩合、高蒸	1344
罐区	罐区	496
污水处理	污水处理	656
总计: 7424点 15台控制站 14台操作站		

型号	UW500s SIS安全控制系统 (SIL2等级)		
信号类型			
AI	DI	DO	
72	136	96	
总计: 304点 2台控制站 2台操作站			

控制策略:

①生产流程全自动化控制: 操作员只需要点击启动按钮, 整个生产流程就会按照程序一步一步高效率运行。(以偶合反应工段为例)

偶合碱计量槽: 定量进水→定量进碱→升温→溶酚

偶合反应釜: 放酚水→放冲洗水→人工投料→加冰→定量甲苯→

进重氮盐→滴加液碱→保温→转料

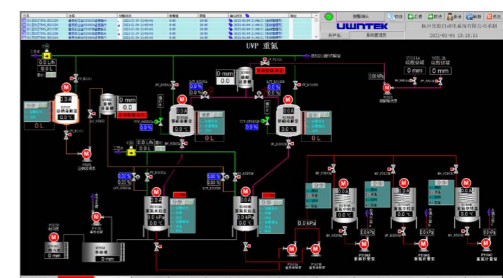
偶合中转釜: 满料→升温→出料→空釜



②重点监管危险化工工艺安全控制

将重氮化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、亚硝酸钠流量、重氮化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系, 在重氮化反应釜处设立紧急停车系统, 当重氮化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。

重氮盐后处理设备配置温度检测、搅拌、冷却联锁自动控制调节装置, 干燥设备配置温度测量、加热热源开关、惰性气体保护的联锁装置。



UW500a 控制系统 在干熄焦装置全自动控制中的应用

摘要：干熄焦是国内外广泛应用的熄焦技术，具有较强的环保效益。本文首先简要介绍了干熄焦的工艺流程与技术优势，着重介绍了优稳UW500a DCS控制系统如何适合实现干熄焦全自动化生产，包括系统的配置以及一些主要控制功能的实现。

关键词：干熄焦 运焦 自动控制 DCS系统

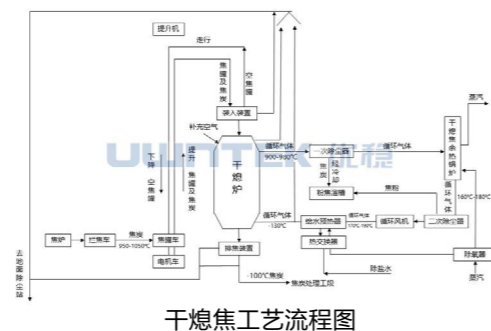
1 引言

所谓干法熄焦，是相对于湿熄焦而言的，是指采用惰性气体将红焦降温冷却的一种熄焦方法。干熄焦是目前国内外应用广泛的熄焦技术，与湿法熄焦相比，具有明显的优势：第一，焦炭质量明显提高，获得在炼铁的延伸经济效益；第二，充分利用红焦显热，节约能源，获得直接经济效益；第三，降低有害物质的排放，保护环境。本文以山西至信某科技有限公司150万吨炭化室高度6.25米捣固焦化工程为例进行编写，项目总投资15亿元，总占地30公顷。焦炉炉型选用JL6253D型侧装捣固焦炉，炭化室高度6.25m，炉组规模为2X65孔，配套建设有备煤、190t/h干熄焦（备用湿熄焦）、焦处理、冷鼓电捕、蒸氨、脱硫及硫回收、硫铵、洗脱苯、焦炉烟气脱硫脱硝、污水处理站及相应的公用工程和辅助设施。此案例主要介绍干熄焦工段的自动化实现。

2 工艺简介

干熄焦的工艺流程是利用惰性循环气体N₂（约180℃）通过鼓风装置进入干熄炉与温度约1000℃的红焦逆向流动进行热交换将红焦熄灭，使焦炭温度下降到250℃左右，而循环氮气的温度上升到约800℃，循环气

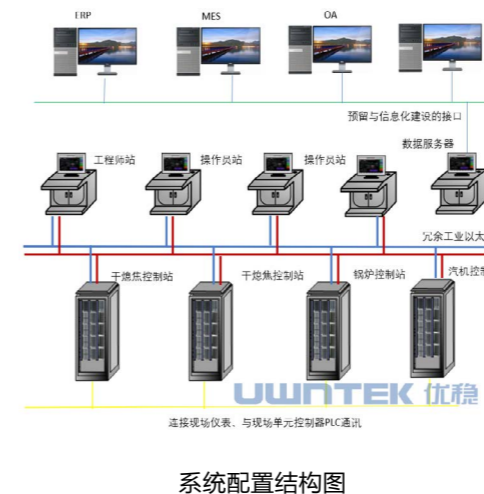
体经过锅炉时，本身所带的热量使锅炉产生大量的蒸汽，蒸汽经过减温减压后，送入汽轮机组用于发电。整个系统主要由红焦装入系统、冷焦排出系统、干熄炉及供气装置、气体循环系统、锅炉系统、水处理系统等组成，主要设施有干熄炉、装入装置、排焦车、提升机、电机车及焦罐台车、焦罐、一次除尘器、二次除尘器、干熄焦锅炉单元、循环风机、除尘地面站、水处理单元等。其工艺流程如下图所示。



3 控制系统配置结构

采用杭州优稳自动化公司UW500a DCS控制系统，操作站软件采用优稳公司自主开发的UWinTechPro1.0，实现全厂的集中控制、监视和管理。I/O测点752点，配置2台控制站，4台操作站，控制站通过冗余工业以太网交换机与操作站相连，CPU、控制网络、系统网络、电源模块

也均配置冗余模式。I/O模块配置单通道隔离且支持单点热插拔的单点卡。按工段设置分站，实现分散控制，操作站集中监控，全厂信息共享。网络结构如下图所示：



4 控制方案

根据项目要求生产过程控制系统对所有生产过程及设备在中央控制室进行集中监控，系统具有人机界面友好，操作可靠，同时在系统故障时能提供快速诊断的能力。生产过程控制系统采用UW500a DCS系统进行控制，对于工艺操作所需要的各种操作参数均引至计算机控制系统，并视其重要程度分别进行指示、调节、记录、计算、报警及联锁等，实现过程控制、顺序控制和逻辑控制。

4.1 运焦自动控制

电机车和焦罐运载车作为干法熄焦的设备，承担全部接焦和运送红焦的任务，对自动化控制水平要求很高。运焦系统自动控制主要是控制电机车走行定位和焦罐车旋转定位。

4.1.1 电机车走行定位控制

电机车主要由车体、走行装置、制动装置、气路系统、空调系统及电器系统等组成。定位检测元件设在焦罐车和地面检测站上。检测元件包括电机车对位，APS动作，提升机动作，电机车锁车和拦焦机对位用磁接近开关。运用DCS控制变频器的频率进行走行调速，设有“左微、左低、左中、左高、停止、右微、右低、右中、

右高”等九个挡位，分别控制电机车的停止、左右方向的高、中、低和微速运行。在电机车进入拦焦机和提升机时均以微速前进，停止时采取逆变发电制动和压缩机空气盘式制动，以确保定位精度。

电机车编程控制的流程如下：

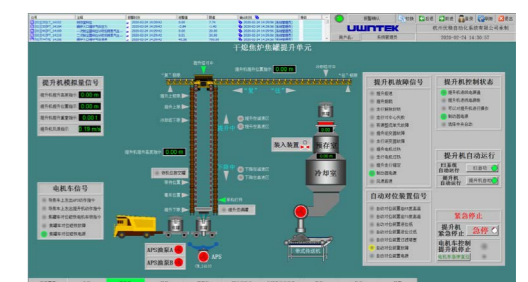
(1) 接空罐。电机车停在APS范围内（电机车定位信号准备好）、电机车制动投入、无焦罐→按下“接空罐”按钮→电机车制动解除→无焦罐的车对准提升机→电机车锁车，APS动作完成→提升机动作（送罐）→有焦罐、提升机吊钩打开→电机车锁车解除，APS解除。

(2) 送满罐。电机车停在APS范围内（电机车定位信号准备好）、电机车制动投入、有焦罐→按下“送满罐”按钮→电机车制动解除→有满焦罐的车对准提升机→电机车锁车，APS动作完成→提升机动作（接焦）→提升机到达待机位→APS解除，电机车锁车解除可以走行。

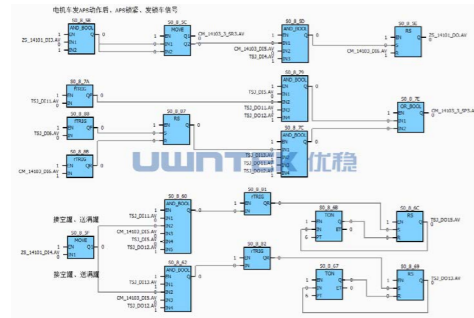
(3) 拦焦机侧。焦罐旋转锁车指令取消、提升机锁车指令取消、APS动作指令取消、电机车电控正常→电机车制动解除，走行→“拦焦机对位信号准备好→电机车制动→接焦准备就绪。

4.1.2 焦罐车旋转定位：

焦罐旋转定位的动作流程包括：前提条件准备就绪（旋转装置正常、变频器和制动电阻正常、焦罐车上有焦罐、拦焦机对位信号接通）→焦罐旋转锁车指令发出→焦罐选择（No1或者No2）→旋转开始（指示灯亮）→按下“旋转停止”按钮→焦罐减速位传感器接通→按照程序曲线减速→焦罐转速0.5r/min以下、焦罐停止位传感器接通→焦罐旋转停止→焦罐对正→焦罐车锁车指令取消→电机车驶向干熄站。



干熄焦运焦监控界面



红焦装入控制逻辑（部分）

4.2 预存室压力自动调节

当装入焦炭时，预存室压力不稳会导致焦粉扩散到大气中或吸入空气而燃烧焦炭。为了更好的控制预存室压力在工艺要求的范围内，此系统不仅采用简单的单回路调节，而且针对于在装焦时压力波动大，难以实现自动调节的状况，设计了在装焦信号发生后自动转入手动控制状态，当装焦信号消失后，系统又自动转入自动调节的控制状态，从而使预存室压力较好地控制在工艺要求的范围内。

4.3 循环风机变频调节

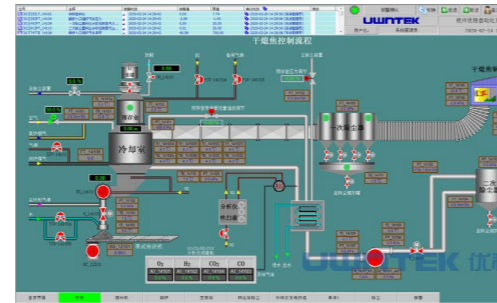
循环风机是整个系统的重要部分，从控制循环风机的风量来控制锅炉的入口温度使锅炉达到一个良好的平衡。从干熄焦的工艺特性来看，调速控制必须做到快速、准确，而且一般是微量调节。通过对系统气料比与循环风量的分析比较，建立系统气料比与循环风量对照表，通过设定气料比实现对循环风量控制。

4.4 排焦系统定量连续控制及安全控制

采用旋转密封阀的排焦装置，真正实现连续排焦，同时大大减少循环气体的泄漏。预存室的存焦量是由干熄焦炉的焦炭初始存量、装入量、排焦量三者共同作用决定的，根据现在干熄焦炉内的存焦量，和生产中的装入量，通过设定电磁振动给料器的输出可以非常精确地控制排焦量，并且与程序演算值下限及排焦温度进行连锁控制，既保证了排焦系统定量、连续控制，又保证了生产的安全、可靠运行。

4.5 其它监控要点

- 干熄炉斜烟道吸入空气量调节；



干熄焦总体流程监控界面

- 干熄炉料位检测控制；
- 循环气体旁通流量调节；
- 干熄炉预存室料位上、下限报警、连锁；
- 排焦温度上限报警、连锁；
- 排出焦炭温度上限报警、上上连锁；
- 提升机提升连锁；
- 提升机走行连锁；
- 提升机装焦连锁；
- 装入装置打开、关闭行程；
- 提升机返回连锁；
- 整个提升过程的保护控制；
- 锅炉汽包液位三冲量调节；
- 过热蒸汽温度调节；
- 过热蒸汽压力调节、过热蒸汽压力分散调节；
- 除氧器蒸汽压力调节；
- 除氧器液位调节；

5 总结

采用干熄焦技术来处理红焦，并用其热量生产中压蒸汽，再经过汽轮机背压发电，最终将电能馈入电网，节能环保，并能大幅提高焦炭质量。该解决方案从软硬件着手，优质的画面设计满足生产数据监控，操作安全便捷；事件记录功能在系统发生故障报警、跳机时，准确判断分析报警、跳机的原因，自动化水平提高，大大提高了生产效率和控制精度，降低了人员的劳动强度，实现了干熄焦的高效稳定运行。

UW500a 控制系统 在 3000t/h 新型精品骨料生产线上的应用

摘要：传统的砂石骨料生产线布局粗放、自动化程度低、环保不达标。随着生产方式的不断改进，砂石骨料工厂也越来越多的运用先进的自动化控制系统来服务生产线，满足企业高效生产的同时为生产、设备、运营管理提供各种便利。本文以3000吨/小时新型精品骨料生产线项目为例，介绍了优稳DCS系统在实现骨料生产自动控制、设备维护、连锁保护方面的应用。

关键词：沙石骨料 自动控制 DCS系统

1 项目概述

砂石骨料生产线工艺的设置和设备的选择是现代化骨料矿山生产重要的一环。全套生产线由四大系统组成：给料系统、破碎制砂系统、筛分系统、分选系统。从原石头进入一次加工成型、粒度均匀、配套性强。工艺流程包括：预处理→破碎制砂→一级筛分→二级粉碎与筛分。根据砂石骨料设计规模和工艺的特点，本着技术先进，性价比高，实用可靠的原则进行设计。依据集中监测为主，分散控制为辅的基本原则，本工程采用优稳UW500a集散控制系统为基础的监测控制和数据采集系统，在中央控制室采用工业PC机对场内各工况进行实时监控，并有信号报警和连锁等设施以保证生产正常运行。生产的过程自动控制采用独立控制，即设备控制层DCS各站与工控PC机相互独立，可以不依靠上位机独立运行，保证了生产过程的独立性和安全性。

2 控制系统配置结构

操作员站3台，其中1台兼做工程师站，打印机1台，通讯网络1套，操作台4套，现场控制站3台，系统组态编

程软件，光缆附件及UPS 4套等。控制站通过冗余工业以太网交换机与操作站相连，CPU、控制网络、系统网络、电源模块也均配置冗余模式。I/O模块配置单通道隔离且支持单点热插拔的单点卡。按工段设置分站，实现分散控制，操作站集中监控，全厂信息共享。

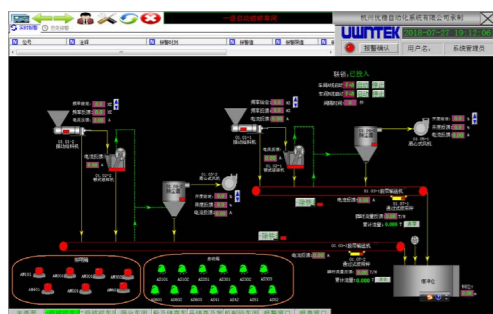
控制站	描述	点数
A室控制站	建筑骨料颚破系统电气室,建筑骨料颚破系统,建筑骨料除泥筛分系统	368
B室控制站	建筑骨料细碎反击破系统电气室,建筑骨料细碎反击破系统,石粉储存及汽车散装	736
C室控制站	建筑骨料筛分及储存系统电气室,建筑骨料一级筛分系统,建筑骨料二级筛分系统,建筑骨料储存及汽车散装,压缩空气站	704
总计：1808点		

3 控制方案

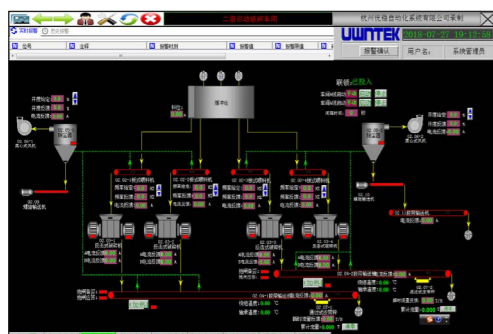
1、皮带机下料口防堵料

在DCS程序中完善相应的控制逻辑连锁，当下游皮带机因故障或其他原因停机时在程序中将下游皮带机的运行信号做到上游皮带机控制程序的运行连锁中，此时当下游皮带机跳停，运行信号丢失，上游皮带立即停机，便不

会堵塞下料口，将下游皮带机的运行联锁做到上游皮带机的启动联锁时也同样能防止下游皮带未启动时开启上游皮带，造成下料口堵塞现象。



一级破碎车间



二级破碎车间

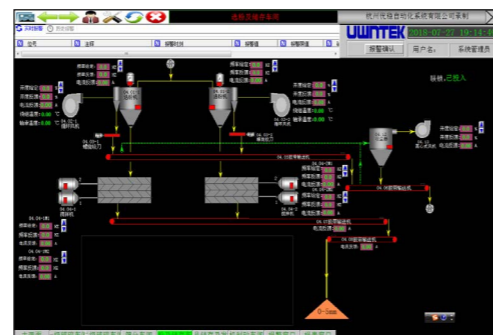
2、仓满自动停止给料

缓冲中间仓的设置是为了使破碎机的喂料更加均匀受控，当缓冲中间仓下的喂料机故障或者小仓下料口堵塞时会造成中间仓料位立即上涨，如果不进行及时控制，会造成爆仓的危险，轻者仓下料口爆出变形积一大堆物料，重则有可能把上游喂料皮带头部托辊顶死，划伤皮带或顶翻皮带机头部基础，因此需要一种合理的手段去控制缓冲仓的料位，靠人为是无法看得住，此时DCS的控制方案是将小仓安装料位计或者仓重仪，并做好仪表标定。当仓内物料达到一定值时立即停止最前端部给料机设备，停止上游系统进料，将皮带上剩余物料下小仓，此时还运行一个程序监控如果仓位继续上涨至80%后开始计时5-10S（根据现场调试时观察设置）内如果达到85%，自动跳停小仓前端所有设备禁止

往小仓内下料。这里提到为什么不直接设置小仓物料达到80%直接跳停设备，还要做这么一段程序，是因为如果是瞬时的偶尔卡料或其他暂时原因，只要止住首段喂料稍微控制一下，就能过去，等小仓料位降下来就直接启动首段喂料设备，减少为设备停机次数，降低电耗及提高运转率，也不会造成小仓爆仓的后果，实现精细化管理。



筛分车间

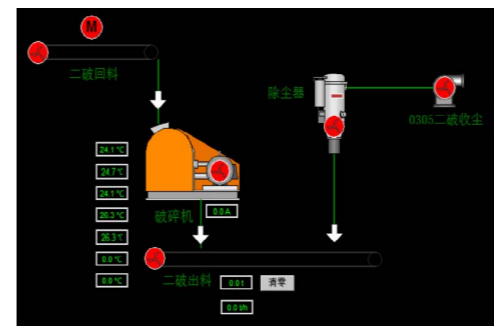


选粉及储存车间

3、设备保护

3.1 温度控制

对于大型设备的轴承，电机绕组等对温度保护要求的关键部位将测点引入到中控，参加逻辑联锁跳停对主机设备进行保护，当温度超过报警值时，提醒运行维护人员及时进行检查处理。当超过跳停值时，通过自动化系统自动跳停主电机及关联设备，避免事态恶化酿成设备事故。



破碎机的温度监测

3.2 保护

安全联锁：电机本身的安全保护：如包括：综合故障、温度开关、速度开关、跑偏开关、拉绳开关、堵料开关等；

上位联锁：又名启动联锁，确保设备按照工艺顺序启动；

下位联锁：又名运行联锁，确保设备按照工艺顺序运行；如下位设备（参与顺序联锁）出现异常故障，将自动联锁停止本设备的驱动；

停车联锁：确保设备按照工艺顺序停车；允许停车命令的有效；

抖动：由于现场各种原因所引起的、进入计算机系统的测点信号出现异常现象。具体包括：测点信号瞬间间断、瞬间闭合、测量值超出正常范围等。

延时保护：安全联锁可以加延时输出保护；延时的时间可以定为1秒或适当的时间；在规定的延期内测点的抖动可以忽略不计，不参与联锁控制，一旦超出规定时间，计算机系统将执行相应的联锁控制。同理下位联锁可以加延时断开保护，这样就防止现场的振动、干扰等因素引起保护误动作。

在监控面板上可显示电机的各种状态：失电、运行、停止、反馈故障、启动故障、停止故障、电气故障、跳闸故障。

启动故障：设备驱动后在规定时间内没有返回

答，计算机自动产生故障，报警并停止驱动；

运行故障：设备驱动后，返回应答，驱动自保，运行期间应答丢失，超过规定时间，自动产生故障，报警，停止驱动；



设备监控保护画面

3.3、变频电机控制

变频调速电机一般有选粉机、喂料皮带电机等。这些电机都有自己的变频控制装置，只需要计算机系统的驱动和速度给定，且在驱动之前，速度给定要回零。

4、组操作

将相关设备按照工艺要求合理分成若干组，进行成组控制，即成组启动、成组停车。

组的九种表示方式如下：组备妥、组启动命令、组启动进行、组停车命令、组停车进行、组故障、组运行、组解锁、组状态。

4 总结

骨料生产线自动化控制系统的应用，不但减轻了工人劳动强度，而且提高了产品质量，提高生产能力；通过对生产过程的逻辑控制、顺序控制、联锁保护，实现生产连续、稳定、优质高效运行；达到增强企业核心竞争力的目标。

UW500a 控制系统 在年产 5 万吨纳米碳酸钙生产线上的应用

摘要：纳米碳酸钙具有密度小、纯度高、分散性良好和流变性高等优点，市场需求日益增长。目前纳米碳酸钙的生产大多是根据市场需求采用批量生产的方式，要求生产线具备良好的操作性，在同一条生产线上按批量生产单一或多种不同的产品，对生产过程的控制和管理提出了更高更新的要求。正是在这样的背景下，将UW500a控制系统应用于纳米碳酸钙生产中，项目完整地体现了各方面优势，取得了良好的效果。

关键词：纳米碳酸钙 DCS系统 UW500a

1 引言

纳米碳酸钙是用量最大的无机粉体材料之一，被广泛应用于橡胶、塑料、造纸、化学建材、油墨、涂料、密封胶与胶粘剂等行业，具有价格低廉、原料来源广泛、环境友好、经济效益良好等优点。

碳化反应是纳米碳酸钙生产的核心环节，其最终产品的晶体形态、粒度大小和分布很大程度上取决于碳化过程的控制，传统的碳化反应装置对反应过程缺乏监控手段，仅依靠经验判断反应进程，且各助剂加入量也是简单地根据开泵时间来操作，缺乏准确性；因每一釜反应都需要切换多个阀门，经常因误操作而出现跑料现象，不仅给单位造成经济损失，也对现场操作工的人身安全造成了威胁。

2 工艺简介

将精选的石灰石煅烧，得到氧化钙和窑气。使氧化钙消化，并将生产的悬浮氢氧化钙在高剪切力作用下粉碎，多级旋流分离除去颗粒及杂质，得到一定浓度的精致氢氧化钙悬浮液；然后通入CO₂气体，加入适当的晶体控制剂，碳化至终点，得到要求的碳酸钙浆液；再进行脱水、干燥、表面处理，得到纳米碳酸钙产品。工艺流程如图1

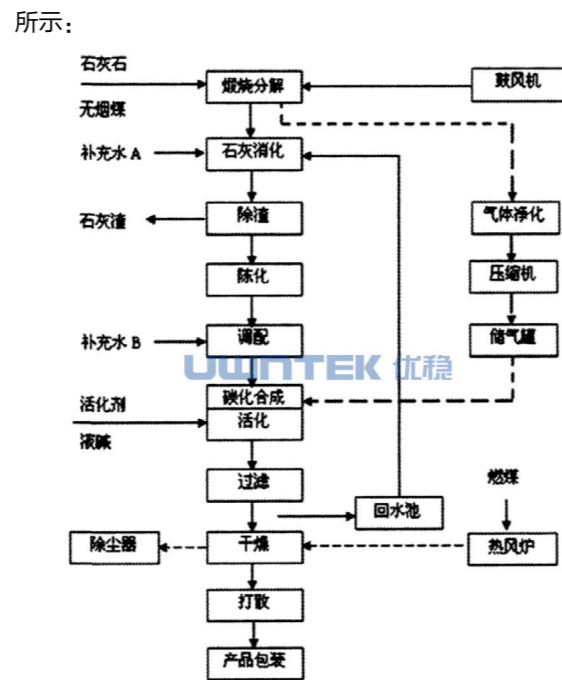


图 1 工艺流程简图

3 控制系统配置

纳米碳酸钙生产线主要生产车间有煅烧净化车间、消化车间、碳化改性车间和干燥包装车间，系统通过工业以太网与工程师站和操作员站连接，通过控制站与调节阀、

给料泵、电机、压力传感器、液位传感器、温度传感器和电磁流量计等执行器与传感器连接，从而实现了生产线的过程控制与数据管理。

项目配操作员站3台，工程师站1台，打印机2台，通讯网络1套，操作台5套，现场控制站7台，系统组态编程软件UWintech Pro1.0,光纤附件等。控制站通过冗余工业以太网交换机与操作站相连，DPU、Cnet、Snet、电源模块等均冗余配置。I/O模块配置单通点点隔离且支持单点热插拔的单点卡。按工段设置分站，实现分散控制与连锁回路同站，操作站集中监控，全厂信息共享，并预留OPC接口。控制站配置如下：

控制站	简述	点数
CS01	公共工程（锅炉、冷冻站、压缩机房、循环水站、消防水站等）	237
CS02	窑炉上料、窑气净化、消化等工段	153
CS03	陈化工段	254
CS04	调浆、碳化助剂配制、碳化反应（部分）	413
CS05	碳化反应（部分）、熟浆过渡、碱液池等	413
CS06	包覆助剂配制、包覆反应、成品储罐等	431
CS07	压滤工序、一级干燥、二级干燥、包装、称重等	303
合计：		2204点

4 控制方案

工业生产主要采用碳化法，主要经过煅烧、消化、碳化、过滤、干燥等工段，其核心流程是碳化工段。目前我国的纳米碳酸钙产业发展异常迅速，但很多产品粒径分布不均匀、产品质量不高，主要是因为没掌握最佳的核心工艺参数，如晶型控制剂、碳化温度、CO₂的通气速率、搅拌形式与转速等。控制策略如下：

(1)对工艺过程影响较大，需随时监控的参数设自动

调节；

(2)对需要经常了解其变化趋势的参数设记录；

(3)对工艺过程影响不大，但需经常监视的参数设指示；

(4)对可能影响生产及安全的参数设报警或联锁，并进行报警打印；

(5)对要求计量或经济核算的参数计算；

(6)对生产过程设班报、日报及月报等报表打印；

(7)对生产过程中机泵等运转设备状态显示；

生产车间包括窑炉车间、动力车间、消化车间、碳化车间、后处理车间、回水池、陈化池等。

辅助设施包括石灰石堆场、煤堆场、成品仓库、机修车间等。

公用工程包括变配电室、消防水池等。

窑炉车间：石灰石由铲车送入皮带机料斗，经皮带输送至石头洗涤车，喷淋用水来自回水池，分离出泥浆和碎石随洗涤水一起落入碎石坑，洗涤水流入，煤渣定期清理。出转鼓的石料送入石头料斗，料斗中的石料由底部震动给料和其下面的皮带秤计量，再经皮带自动分批送到窑炉的提升斗。窑炉的石料和煤炭间分批定时进行，进料情况可在DCS控制系统自动设定，并记录各窑炉的原料用量。石灰石窑炉涉及的主要化学反应如下：

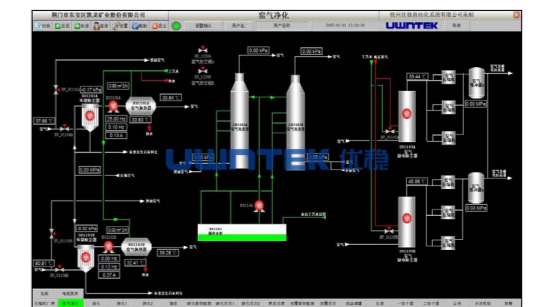
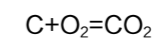
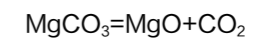
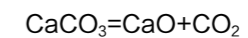


图 2 窑气净化

动力车间：窑炉产生的窑气，经过除尘净化后，用压

缩机压缩成高浓度CO₂气体，送至碳化合成车间。

消化车间：在化灰机中，生石灰与水发生消化反应，生产氢氧化钙，石灰乳从化灰机的末端流出，经螺旋除渣器，然后重力流入粗浆槽。粗浆自粗浆槽泵经过旋液分离器组合，旋液的液流石灰乳接入精乳槽入口，旋液器分离出的底流细渣自然落入渣浆池。精乳流入陈化池。消化中的化学反应如下：

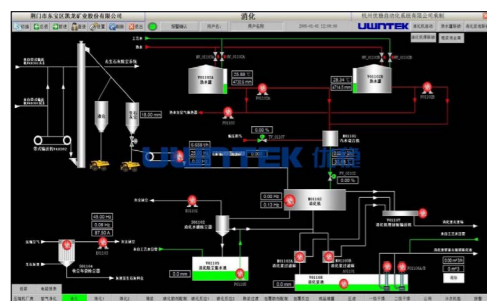
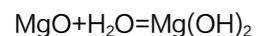
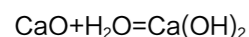
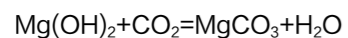
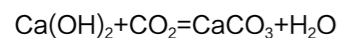


图3 消化反应

合成碳化车间：碳化反应是纳米碳酸钙生产工艺中的核心反应。陈化池的精制石灰乳入碳化合成釜，同时加入添加液。碳化合成釜底部通过密气进行碳化反应即氢氧化钙与二氧化碳合成为纳米碳酸钙。碳化反应过程中用循环水移走部分反应热，以控制碳化过程中的温升序列，碳化尾气直接排空。碳化反应结束后，碳化合成釜直接通入蒸汽升温至包覆温度，加入来自包覆剂釜的包覆液，碳化釜出料自流进缓冲池进行熟化处理。合成过程的主要化学反应如下：



后处理车间：将合成车间的活性碳酸钙浆料经压滤泵，输送到压滤机，过滤脱水形成滤饼，滤饼进压榨后自

压滤机卸下，经滤饼皮带机转送到打散机，同时加入改性剂，经分散、改性，形成分散体纳米碳酸钙。然后计量、包装。

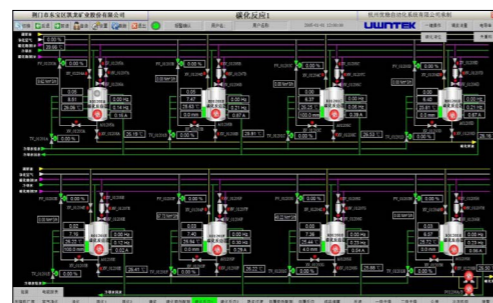


图4 碳化反应

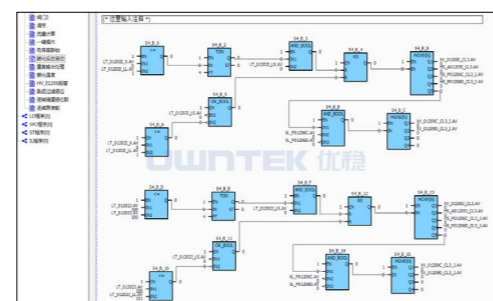


图5 碳化反应控制算法（部分）

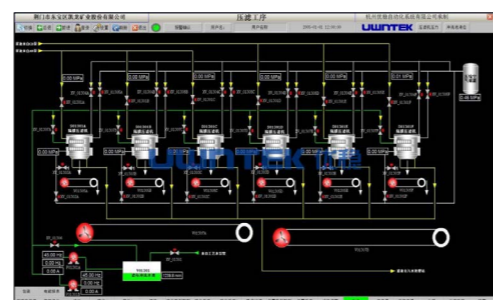


图6 压滤工序

5 总结

该控制系统投用之后，系统的功能完全满足了用户的要求。自投用以来，控制系统运行稳定可靠，自动化程度高，更换产品只需在操作站画面修改部分参数即可完成，全厂的经济效益显著提高，该系统深得用户的好评。

UW500a 控制系统 在煤气发生炉自动控制中的应用

摘要：针对目前国内煤气发生炉自动化程度相对较低的情况，优稳公司结合实际项目，采用DCS控制系统提升煤气发生炉的自动化程度，通过鼓风机转速变频调节来控制煤气负荷平衡，并提供了比例式和选择式两种自动模式来实现出灰的半自动控制。整体上实现了煤气生产过程参数在线实时采集、显示、历史记录、前后工序信息共享。在稳定煤气生产，节能降耗、降低劳动强度等方面表现出极大的优越性。

关键词：煤气发生炉、煤气负荷、出灰控制、DCS系统

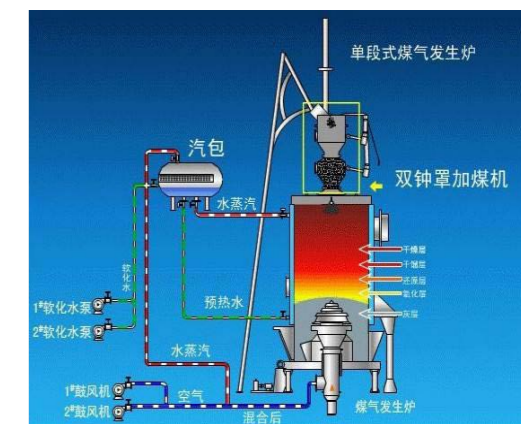
1 引言

目前国内煤气发生炉的自动化程度相对较低，致使煤气站占用人员较多，而且人为事故的发生频率也无形中增大，随着劳动力成本增加、环保和安全压力的增大，应用企业对煤气站自动化程度的要求日趋提高。目前煤气发生炉必须通过人工探火了解炉内料层情况，进而调整炉况的操作方式，限制了煤气站自动化程度的提升空间，这一直是制约发生炉煤气站实现全面自动化控制的瓶颈节点。开发煤气发生炉料层自动检测、调整系统，同时开发设计煤气站故障诊断系统，在此基础上开发完善的DCS控制系统，可以有效提升发生炉煤气站的自动化程度。

2 工艺简介

煤气发生炉是利用煤炭、以空气和水蒸气为气化剂生产煤气的装置，无烟煤、气化剂分别通过加煤系统和炉底进入炉膛内，三者在炉内发生氧化还原反应，生成煤气。炉内料层分布自下而上依次为：灰层、氧化层、还原层、干馏层和干燥层。发生炉内煤的正常气化反应需要

分布合理的、稳定的料层和较高的反应温度来保证。

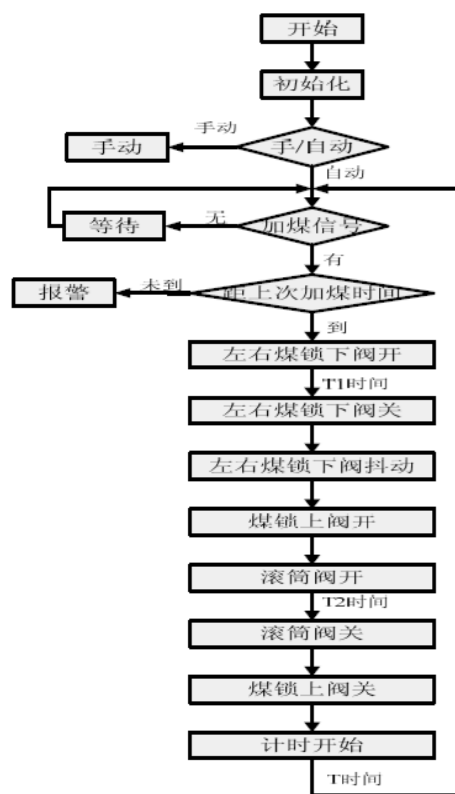


煤气发生炉工艺

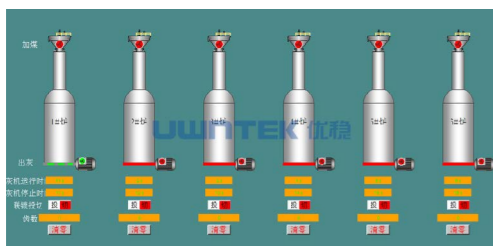
3 煤气发生炉自动控制

加煤、出灰操作对炉内料层的分布、位置、高度等有直接的影响，是煤气发生炉日常操作的主要内容。灰层的厚度由出灰量控制，料层的高度由加煤量控制。在发生炉生产稳定的情况下，炉出温度随稳定的加煤操作而有规律地变化，可以用炉出温度来控制加煤。理论和实践证明，在原料和生产条件稳定的情况下，发生炉的原料消耗量与产量成正比，成灰量与消耗量亦成正比，

两者的比值不变，加一定量的煤，则排出相应数量的灰。根据这一规律，把这个量转变成加煤、出灰机构动作的时间值，再结合工艺要求的操作程序，利用DCS，即可以实现在自动加煤、稳定生产。加煤自动控制框图如下图所示。



加煤自动控制框图



3.1 煤气负荷自动调节控制

对于一个输配系统比较复杂、负荷变化频繁、对生产连续稳定性要求高的大型煤气站来说，煤气负荷的自动调节十分必要。而这个调节主要是通过发生炉的进气

和出气两方面，也就是要调节鼓风机和排送系统。通常，当煤气压力降低、需要增加煤气量时，要加大各台炉入炉的空气流量；压力过高、需要减少煤气量时，要减少各台炉入炉的空气流量。若简单地将所有的进风蝶阀换成电动进行自动控制，不但改造成本大，而且同时对多台炉进行调节，控制系统复杂，且并非能达到很好地调节效果。由于各台炉的空气来自鼓风机房，所以考虑对鼓风机速度的调整。

根据鼓风机出口总管压力和排送机入口总管压力（排前压力）来调节鼓风机转速。由于2台鼓风机出口连在一根管道上，所以在使用变频器调节的过程中可能会产生速度不平衡、回流倒串等现象，在变频的调节工程中，采用一台作为主要调节，另一台输出随动，保证了两台变频器输出功率基本一致，防止了一台全速运行，另一台因达到压力而输出很小的现象。

在排送机进口阀、回流阀和放散阀的共同调解下，解决了煤气负荷异常情况下的自动调节，而在正常范围内的负荷变化则有鼓风机转速变频调节来控制负荷平衡，形成了对排送系统煤气负荷调节全部内容，发生炉生产系统运行安全、稳定，同时保证了设备的安全。

3.2 出灰系统自动控制

出灰是煤气发生炉运行过程中的重要环节，正确的出灰方式是保证煤气发生炉稳定运行的必要条件。影响生灰的条件有很多，炉出温度、饱和温度、供风量等等。由于生产负荷波动大，随时在调整，这就使得灰层的厚度没有规律性可循，只能通过烧钎来确定该出多少灰。完全的自动出灰很难实现，不过半自动的出灰还是可以实现。这里有两种方式可以选择：

1. 比例式

把烧钎后得到的灰层厚度数据输入到计算机里，然

后通过计算机运算该出多少灰。假设有500mm的灰，灰盘转动15分钟，按照这样的比例依次改变出灰时间。如果不输入数据灰盘不会有动作，这样也可以防止不烧钎凭经验启动灰盘。

2. 选择式

在监控画面里列出几个选项，5分、10分、15分等，还有1#、2#炉篦子的转速选择。通过烧钎结果去选择该出多长时间灰，选择怎样的转速出灰。

3.3 其它控制策略

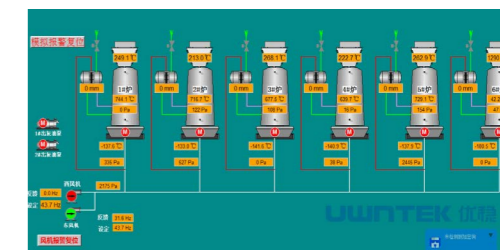
- 控制加煤，与单段炉相比，两段炉用了很多物理手段控制，如声纳或微波控制煤粒，而且加煤机构的传动，除了机械运动外，还有用液压传动。
- 饱和温度控制，可以以温度定值进行蒸汽流量的控制。
- 汽包（集汽器）水位自动控温。根据水位显示，控制进水。
- 控制上段煤气出口温度，以调节阀调节煤气分配达到控制目的。
- 控制下段煤气出口温度，以控制下段料层的总体温度为主，调节下段的进风管及饱和温度。
- 控制净化系统的各点压力，使其不处于负压状态，保持正压运行。

主要安全连锁控制：

- 自动检测含氧量，当含氧量逐渐上升时，信号报警，最后在超值时，自动切断电源。
- 当煤气净总管压力下降时，信号报警，出现负压时，连锁停止去加压机。
- 在最后一台鼓风机停电，停运时，加压机连锁停运。

4 应用效果

煤气发生炉生产自动控制系统全面运行，对煤气发生炉的主要生产过程进行自动控制，实现了煤气生产过程参数在线实时采集、显示、历史记录、前后工序信息共享。在提高煤气生产自动化程度、稳定煤气生产，节能降耗、降低劳动强度等方面表现出极大的优越性。



5 结论

发生炉煤气生产自动控制系统项目的实施，较出色的完成了常规的过程自动控制，实现了与焙烧炉用气相匹配的煤气负荷的安全快速调整，使发生炉满料层生产过程自动化，产品技术经济指标和质量指标稳定提高，为焙烧炉的稳产、高产奠定了坚实基础。是煤气行业利用信息技术改造传统产业的积极成果，对提高煤气生产的技术、装备和管理水平具有重要的意义。



工程经验分享

PID参数整定优化，提高自控投运率

PID控制技术仍然是流程工业的基本控制手段。过程工业，特别是在中国，60%以上的PID控制回路没有投自动，60%的自动回路品质不佳。一个重要概念：DCS化不等于真实自动化。根据行业调研，中国流程工业的真实自动化率<20%。通过PID整定业务，可将真实自动化率提高到100%，并大大提高流程工业产品收益，实现节能减排。

1 PID的公式

$$Q = KP \times (e + \frac{1}{TI} \int edt + TD \frac{de}{dt})$$

e是偏差，等于测量值减设定值，即e=PV-SV

KP：放大系数；TI：积分时间；TD：微分时间；

Q：阀门输出

(1) KP越小，过渡过程越平稳，但余差越大；KP增大，余差将减小，但是不能完全消除余差，只能起到粗调作用，但是KP过大，过渡过程易振荡，KP太大时，就可能出现发散振荡；

(2) TI由大变小时，积分作用由弱到强，消除余差的能力由弱到强，只有消除余差，输出才停止变化；

(3) TD由小到大时，微分作用由弱到强，TD太大时，会引起控制阀时而全开时而全关，因此不能太大。

引脚	含义
1-EN	Q
0-SV	设定值
0-PV	测量值
0-PS	正反作用
0-AM	手/自动
0-MV	手动给定值
0-KP	比例系统
0-TI	积分时间
0-TD	微分时间
100-IS	积分分离值
100-HS	量程上限
100-LS	量程下限
0-LS	输出

2 经验凑试法整定参数

PID控制器的参数整定是控制系统设计的核心内容，它是根据被控过程的特性确定PID控制器的比例系数、积分时间和微分时间的大小。PID控制器参数整定的方法很多，概括起来有两大类：一是理论计算整定法。它主要是依据系统的数学模型，经过理论计算确定控制器参数。这种方法所得到的计算数据未必可以直接用，还必须通过工程实际进行调整和修改，比较复杂。二是工程整定法，也叫经验凑试法，它主要依赖工程经验，直接在控制系统的试验中进行，方法简单，易于掌握，在工程实际中被广泛采用。

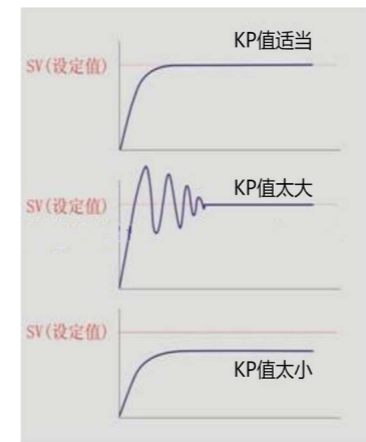
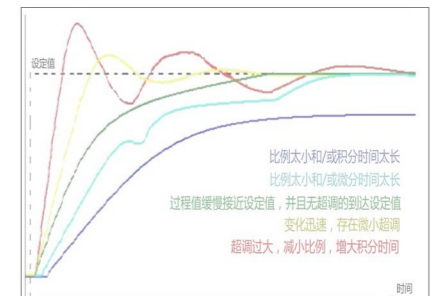
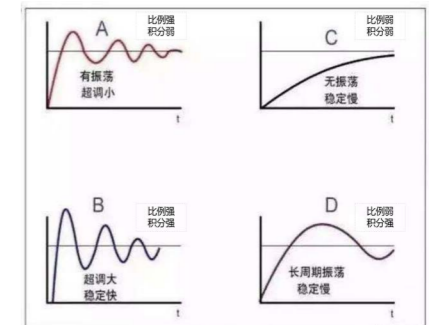
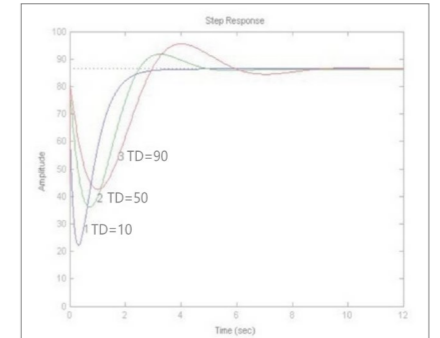
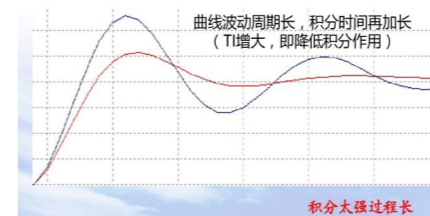
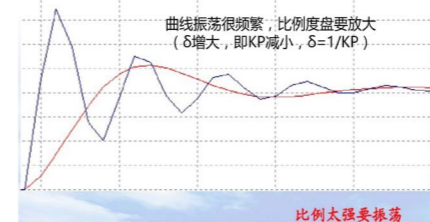
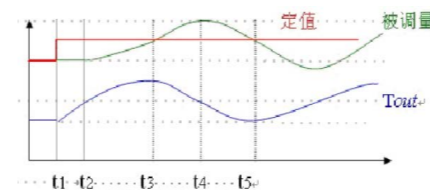
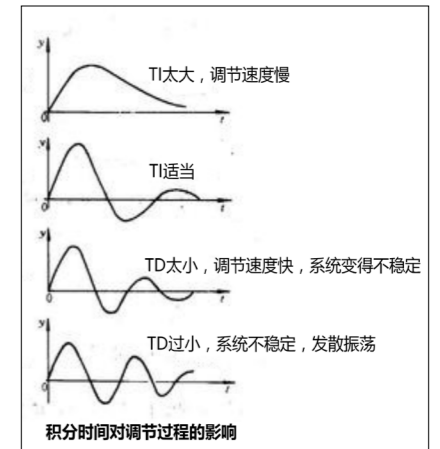
经验凑试法整定参数的口诀：

- 参数整定找最佳，从小到大顺序查；
- 先是比例后积分，最后再把微分加；
- 曲线振荡很频繁，比例度盘要放大；
- 曲线漂浮绕大弯，比例度盘往小扳；
- 曲线偏离回复慢，积分时间往下降；
- 曲线波动周期长，积分时间再加长；
- 曲线振荡频率快，先把微分降下来；
- 动差大来波动慢，微分时间应加长；
- 理想曲线两个波，前高后低四比一；
- 一看二调多分析，调节质量不会低；

从口诀中，我们可以看出，看曲线的重要性，但曲线要如何看呢，下面举几个例子来说明。

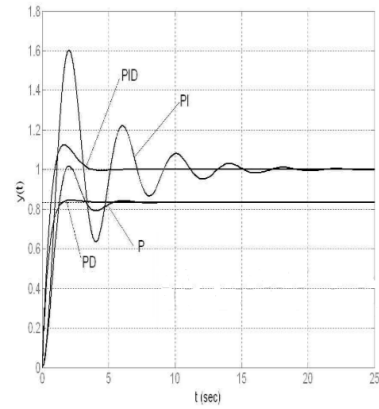
首先要明白，我们需要看哪些曲线？

- 1) 设定值曲线，作为比较判断的依据
 - 2) 被控变量波动曲线
 - 3) PID输出值曲线
- 如果是串级调节系统，还需要收集
- 4) 副调的被控变量曲线
 - 5) 副调的PID输出值曲线



在使用经验凑试法的调试过程中，先要设定一个大致的工作经验值，表1给出了一些经验值，在整定过程中可以参考，其中δ是比例度，KP=1/δ，KP是放大系数，TI

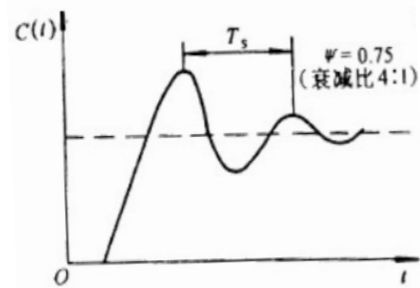
是积分时间，TD是微分时间：



经验凑试法的步骤：

比例作用是基本的控制作用，因此，首先把比例系数凑试好，待过渡过程已基本稳定，然后加积分作用消除余差，最后加入微分作用进一步提高控制质量，步骤如下。

比例部分整定：首先将积分时间TI置于无穷大， $TI = \infty$ ，微分时间TD=0，也就是取消积分和微分的作用，采用纯比例调节，将系统投入运行；待系统稳定后，对设定值做阶跃扰动，将比例系数KP由小到大变化，观察系统的响应，若响应振荡衰减太快，就增大KP，反之，则减小KP，直到出现衰减比为4:1的振荡过程（如下图所示），记录此时的 δ 以及Ts（衰减振荡周期）的值；再根据表1中所给的经验公式计算 δ ，TI和TD。



衰减率	调节规律	δ (%)	TI	TD
0.75	P	δ		
	PI	1.2 δ	0.5Ts	
	PID	0.8 δ	0.3Ts	0.1Ts

衰减曲线对多数过程都适用，但该方法的缺点是较难确定4:1的衰减度，从而较难得到准确的 δ 、TI、TD；

在这种情况下，我们可以选择继续采用经验凑试的方法来得出TI和TD。

(2) 积分部分整定：如果纯比例控制系统的静差达不到设计要求，这时可以加入积分作用。在整定时将积分时间TI由大变逐步加入，积分作用逐渐增强，观察输出，系统的静差应逐渐减少直至消除。注意这时的超调量会比原来加大，可能需要将比例系数KP降低10~20%；

(3) 微分部分整定：若使用比例积分（PI）控制器反复整定仍达不到设计要求，应考虑加入微分作用。整定时先将微分时间TD从零逐渐增加，微分作用逐渐增强，观察超调量和稳定性，同时相应地微调比例系数KP（增大10~20%）、积分时间TI适当减小，观察过渡曲线，直到满意为止。

整定参数时要认真观察系统输出及被调量的变化情况，再根据具体情况适当修改PID参数。可以说，只要多花点时间，大多数控制系统采用PID调节都能满足要求。

3 控制器的正反作用

除了KP、TI、TD参数的整定，还有一个非常重要的参数也是要事先设定清楚的，那就是调节器的正/反作用，

调节器的正、反作用，由被控变量和调节器输出量的关系决定：

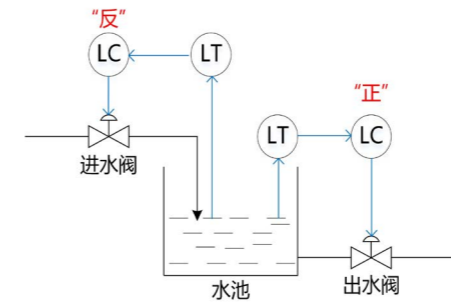
被控变量测量值增加，高于设定值，此时要减小被控变量的值，调节器输出量增加，则调节器为正作用；

被控变量测量值减小，低于设定值，此时要增加被控变量的值，调节器输出量减小，则调节器为正作用；

被控变量测量值增加，高于设定值，此时要减小被控变量的值，调节器输出量减小，则调节器为反作用；

被控变量测量值减小，低于设定值，此时要增加被控变量的值，调节器输出量增加，则调节器为反作用；

举个例子：



正作用：比方说一个水池有一个进水阀和一个出水阀，进水量固定不变，依靠调节出水阀调节水池液位，那么水位增加，高于设定值，需要降低水位，就需要增加出水阀开度，此时PID调节器就为正作用；

反作用：还是这个水池，把出水量固定不变，而依靠调节进水阀来调节水池液位，那么如果水池水位增加，高于设定值，需要降低水位，就需要减小进水阀开度，此时PID调节器就为反作用；

思考题：按照上面的方法，思考一下，图3和图4是正作用还是反作用？

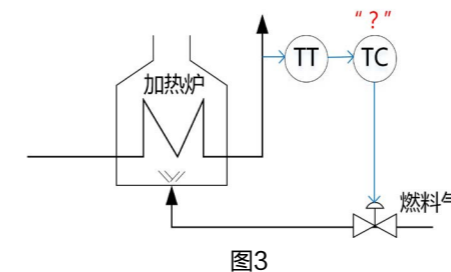


图3

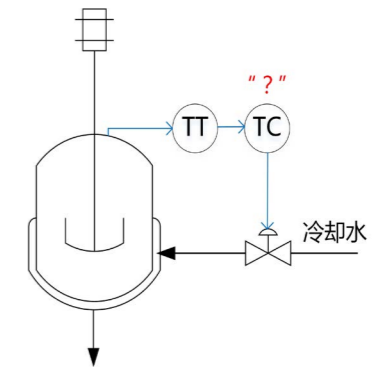


图4

答案是：图3 反作用，图4 正作用

4 总结

流量系统：是典型的快过程，且往往具有噪声。对这种过程，宜采用PI，且比例系数小，积分时间可小；

液位系统：对只需要实现平均液位控制的地方，宜采用纯比例，比例系数要小；

压力系统：压力环路的运行，有的很快，有的很慢。对于快速过程，它的性质接近流量系统，所以可以仿照流量系统来选择控制器型式和参数；对于慢速过程，它的参数整定应参照典型的温度系统；

温度系统：对于间接加热的温度系统，因为它具有测量变送器滞后和热传递滞后，所以显得很缓慢。比例系数设置约1.6~5，具体还取决于温度变送范围和调节阀的尺寸。一般积分时间常数较大，微分时间约是积分时间的四分之一。

表1 参数整定经验值

调节类型	δ	KP	TI	TD
流量调节	60~200%	0.5~1.67	50~100s	0s
压力调节	120~180%	0.56~0.8	50~100s	0s
放空系统	80~160%	0.6~1.25	20~60s	15~40s
大容器液位调节 (直径4m、高2m以上塔罐)	80~120%	0.8~1.25	200~900s	0s
中容器液位调节 (直径2~4m、高1.5~2m以上塔罐)	100~160%	0.6~1	80~400s	0s
小容器液位调节 (直径2m、高1.5m以下塔罐)	120~300%	0.3~0.8	60~200s	0s
温度调节	20~80%	1.25~5	50~200s	30~180s

多姿多彩的优稳生活

生日 HAPPY Birthday
快乐



为体现公司对员工的人性化管理和关怀并以此增进员工对公司的认同度和归属感，使广大员工真正地融入到优稳公司这个大家庭中,让员工在企业有“家”的感觉，进而保持更好的工作心态，与公司共同成长和发展。推进公司企业文化建设，加深企业文化内涵。公司每个季度会为过生日的员工举办生日party，借着这个机会，不同岗位、不同部门、不同管理层次的员工聚在一起，或许平时都没怎么讲过话，但在这个特殊的时刻，大家就像亲人一样彼此祝福，一起分享喜悦，一起玩耍。随着优稳大家庭的逐步扩大，此次生日会也更加热闹了。大家为寿星们唱生日歌、送上生日礼物和祝福的话语、一起切蛋糕，吃得不亦乐乎。中途还玩了你来画我来猜的游戏，竟然挖掘到了某些员工的“非凡画功”，还有“中华小曲库”为了吃到美味的蛋糕，寿星队和非寿星队开足脑力，大战几十回合也未能分出胜负。不过胜败不重要，重要的是大家玩得开心，吃得满足，同时还加深了彼此的沟通理解。最后，生日会在一片欢声笑语和悠扬的歌声中落下帷幕，等待下次相约！



merry christmas
圣诞狂欢



装扮圣诞树、吃平安果、互赠礼物、平安夜美食、今年的圣诞节气息浓郁、格外热闹。

希望通过本次活动，营造出一种团结向上，活力四射的美好气氛。用这种极具亲和力的交流方式，给公司各部门员工提供交流平台，从而形成较强的凝聚力，体会到优稳大家庭的温暖，这是一个愉快且有意义的圣诞节。



优聚众贤 稳创未来

——杭州优稳公司招聘进行中，期待您的加入——

公司简介

杭州优稳自动化系统有限公司成立于2008年，是一家集研发、生产、销售、工程服务为一体，拥有全自主知识产权的高科技产业化公司，以“打造优质稳定的控制系统产品，成为工业自动化领域领先的产品供应商”为目标，专业致力于新一代控制技术的研究开发与产业化，自主设计开发了全系列控制系统硬件模块与软件平台，已广泛应用于化工、制药、炼油、石化、钢铁、能源、建材、轻工、造纸、环保等行业10000余套，控制器应用30000余套。

公司技术上依托浙江大学工业自动化国家工程研究中心、浙江大学控制工程国家实验室（筹），通过产学研合作建立浙大优稳工业自动化仪表与控制装置联合技术中心；技术团队50%以上拥有硕士或博士学位，在可靠性设计技术、数据I/O技术、实时控制技术、实时数据库技术、软件平台技术等关键技术上有11项重大创新与技术突破。在工业自动化领域，作为第一、第二完成人获国家科技进步一等奖1项，二等奖2项，省部级一等奖3项，二等奖1项；取得发明专利32项，软件著作权28项，起草国家标准1项。

公司总部位于杭州，并在南京、济南、石家庄、成都、武汉、西安、沈阳、郑州开设了15个办事处，在北京、广西成立了2个子公司，总员工人数约200人。

招聘岗位

岗位类别	岗位	专业
研发类	C++软件开发（30人）	自动化、电气工程类、计算机科学与技术类、机械类、能源与动力类、电子信息科学类、化学工程类、数学类、物理类等相关专业的本科、硕士、博士研究生
	嵌入式软件开发（30人）	
	嵌入式硬件开发（5人）	
	软件测试（10人）	
	硬件测试（5人）	
技术支持类	自控工程师（30人）	
	工程设计助理（5人）	
市场类	售前技术支持（10人）	
	销售工程师（若干）	
职能类	商务助理（5人）	专业不限，理工科优先
	会计/出纳（2人）	财务、会计
	人力资源助理（2人）	专业不限，理工科优先

联系方式

关注“优稳自动化”微信公众号了解更多招聘信息

公司总部地址：

浙江省杭州市钱江经济开发区余杭区仁和街道临港路6号

网址：www.uwnstek.com

招聘热线：0571-88371958

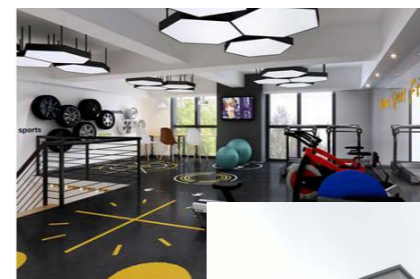
简历投递：campus@uwnstek.com



优稳生活



工作环境



健身娱乐



员工餐厅



优稳自动化产业园



宿舍



休闲茶吧

2021年《UW500系列控制系统》培训邀请函

尊敬的合作伙伴商、客户朋友、工控同仁：

杭州优稳自动化系统有限公司2021年《UW500系列控制系统》产品培训班即将开班，每期培训为期5天，由资深专业讲师团队授课及实践指导。培训地点在西子湖畔，素有“东方剑桥”之称的浙江大学，荣获“国家科技进步一等奖”的产品，专家团队现场指导，将助您的自动化职业之路更添色彩，我们在这里等着您！

培训目标：

掌握更专业的自动化工程项目设计、编程、调试、维修知识，了解现场设备安装、常见故障排除和解决生产难题，增强在职员工的技能水平和安全生产，为社会打造一批高技能自动化控制人才。

证书：

培训结束，对理论、实践两项考核成绩合格者，颁发培训合格证书。

培训费用：

1、培训费2000元/期/人（含资料费、午餐费）；
2、可协助安排食宿，费用自理。

2021年培训安排：

第一期	2021.01.11—2021.01.15
第二期	2021.03.15—2021.03.19
第三期	2021.04.12—2021.04.16
第四期	2021.05.17—2021.05.21
第五期	2021.06.21—2021.06.25
第六期	2021.07.19—2021.07.23
第七期	2021.08.16—2021.08.20
第八期	2021.09.13—2021.09.17
第九期	2021.10.18—2021.10.22
第十期	2021.11.15—2021.11.19
第十一期	2021.12.13—2021.12.17

报名方式：

联系电话：184-5886-5600

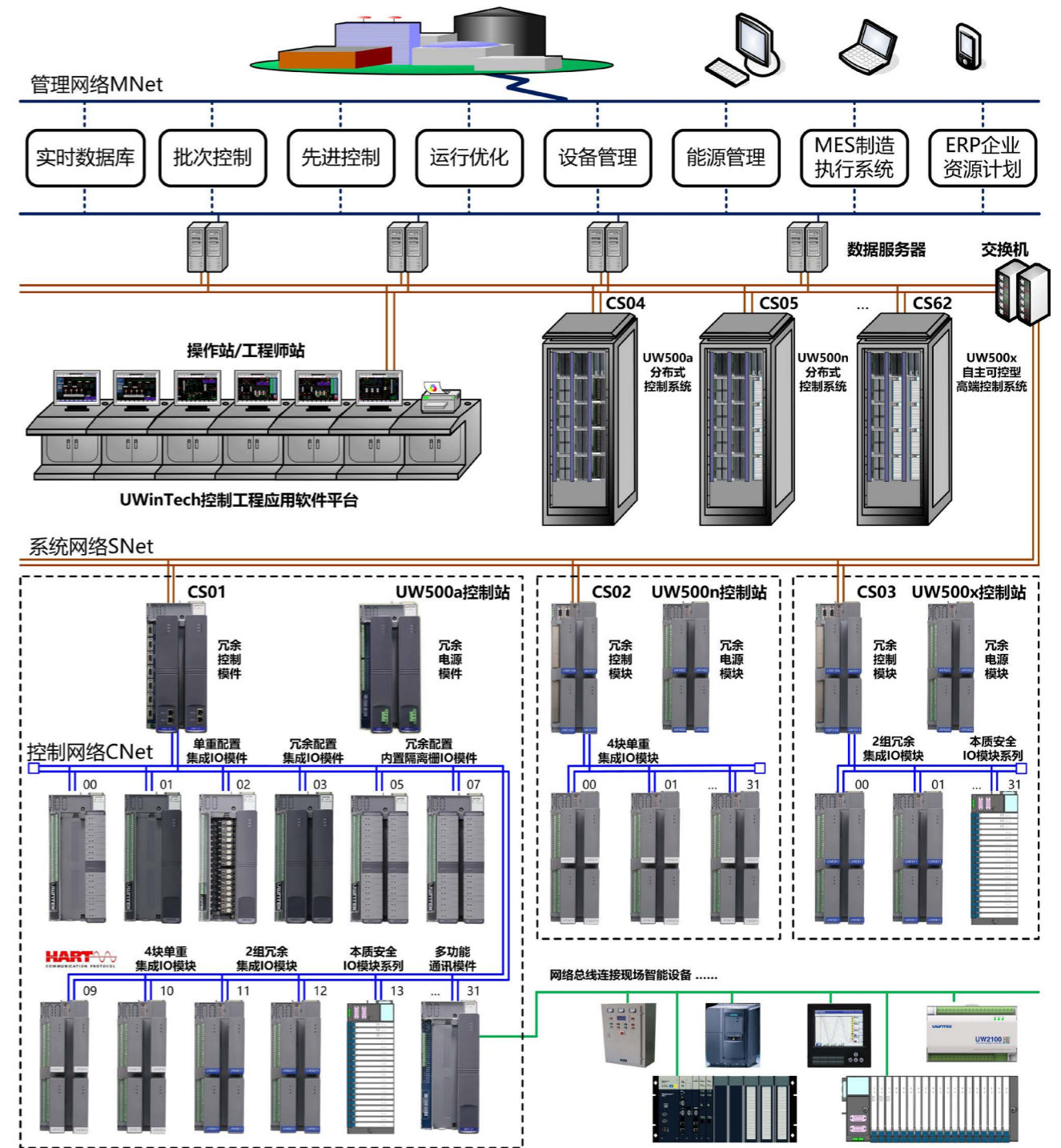
E-mail: market06@uwntek.com



1. 微信扫二维码，关注“优稳自动化”
2. 点击“UWNTek网”
3. 选择“培训报名”

课程安排：

总时间	5天	总课时	30H
开始时间	9:00AM	结束时间	17:00PM
第一天	培训主题：UW500公共模块及IO模块的介绍	主讲	地点
9:00—11:30	公司简介	专业讲师	优稳科技园
13:30—17:30	UW500系统结构与基础知识介绍	专业讲师	
	UW500公共模块的介绍	专业讲师	
13:30—17:30	UW500 I/O 模块的介绍	专业讲师	
	第二天	培训主题：UW500选型与机柜安装	
9:00—11:30	UW500系统选型与配置，网络设计	专业讲师	优稳科技园
13:30—17:30	UW500机柜设计与安装	专业讲师	
	设计实践	专业讲师	
13:30—17:30	安装实践	专业讲师	
	第三天	培训主题：UWinTech软件学习	
9:00—11:30	建立工程、硬件组态	专业讲师	优稳科技园
13:30—17:00	数据库组态、算法组态	专业讲师	
	上机实习	专业讲师	
待定	参观：技术中心、实验大楼、生产基地	专业讲师	
第四天	培训主题：UWinTech软件学习		
9:00—11:30	人机界面组态	专业讲师	优稳科技园
13:30—17:30	第三方设备通讯、用户管理	专业讲师	
	案例示范与分析	专业讲师	
13:30—17:30	实训练习	专业讲师	
	第五天	培训主题：技术交流	
9:00—11:30	硬件考核	专业讲师	优稳科技园
9:00—11:30	软件考核	专业讲师	
	颁发证书	专业讲师	



企业综合自动化系统架构中的 UW 系列控制系统产品



《优稳自动化》杂志订阅服务

扫描二维码，关注“优稳自动化”公众号，点击“杂志订阅”菜单，填写相关信息，即可免费订阅最新版杂志。

免费赠阅申请

UWNTEK



UWNTEK
打造优秀的控制系统产品



浙江大学工业自动化
国家工程研究中心

杭州优稳自动化系统有限公司

HANGZHOU UWNTEK AUTOMATION SYSTEM CO.,LTD.

技术中心：浙江大学玉泉校区自动化工程中心大楼

公司总部：浙江省杭州市余杭区钱江经济开发区仁和街道临港路6号

技术支持：400-007-0089

总机：0571-88371966

传真：0571-88371967

www.uwntek.com

uwntek@uwntek.com