



UWNTTEK

打造优秀的控制系统产品

优稳自动化

2019 年第 1 期

总第 19 期

企业动态 杭州优稳公司董事长王文海入选 2018 年享受国务院政府津贴人员

专家视角 “量子科技”助力“智能制造”攻坚克难

技术动态 优稳编程监控软件推出自主可控麒麟 linux 版本

行业应用 36000 吨 / 年高分子材料控制系统 DCS+SIS 项目

解决方案 UW500s 安全控制系统在溴系阻燃剂安全生产过程中的应用



优质稳定

——打造最优秀的控制系统产品



目 录

企业动态

- 03 杭州优稳应邀参加西北三省三区化工企业安全仪表系统改造技术论坛并做主题报告
- 04 杭州优稳公司董事长王文海入选2018年享受国务院政府特殊津贴人员
- 04 祝贺首批优稳员工获得功能安全工程师认证
- 05 杭州优稳承办中国（杭州）工控系统网络信息安全论坛
- 06 梅州市环保能源（1500t/d生活垃圾焚烧）发电DCS控制系统荣获2018中国自动化产业年会年度最具影响力工程项目
- 06 杭州优稳助力建设的南宁糖业“三化”项目顺利投产
- 07 市场活动

专家视角

- 10 “量子科技”助力“智能制造”攻坚克难

技术动态

- 18 优稳编程监控软件推出自主可控麒麟linux版本

市场应用

- 20 煤化工废水零排放废盐综合利用氯碱控制系统DCS项目
- 20 36000吨/年高分子材料控制系统DCS+SIS项目
- 21 400吨/年4, 6-二氯嘧啶系列产品控制系统DCS+SIS项目
- 21 1万吨/年高档分散染料商品粉控制系统DCS+SIS项目

行业解决方案

- 22 UW500s安全控制系统在溴系阻燃剂安全生产过程中的应用
- 25 UW500a集散控制系统在叶绿素生产过程中的应用
- 28 UW2100工业物联网控制系统助力传统畜牧业转型升级

学习园地

- 30 SIS安全仪表系统专业术语学习

员工风采

- 32 优稳十年 感恩有你
- 34 “青春激昂 共创辉煌”杭州优稳毅行活动

学习型组织

- 36 2019年《UW500系列控制系统》培训邀请函

优稳自动化

2019年第1期 总第19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

杭州西湖科技园西园路1号

邮 编: 310013 310030

稿件征集长期进行中.....

投稿邮箱: uwnetek@uwnetek.com

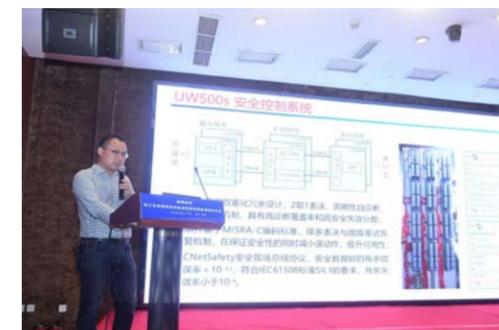


杭州优稳应邀参加 西北三省三区化工企业安全仪表系统改造技术论坛并做主题报告

自安总管三【2014】116号文提出以来，引起了业内的关注，使化工企业面临着大规模的安全改造工作，近年来，一轮又一轮的业内专家、学者围绕着文件的执行和配套标准的实施，进行了大量的探讨和摸索工作，2020.1.1期限将至，相关执行方案和改造要求也逐渐清晰，新一轮的改造工程必然集中爆发，2019年必然成为化工安全推动中最为不平凡的一年。

为了进一步推动国家相关政策的落实，帮助西北部地区危化品生产经营企业提升安全管理意识，进一步掌握危险工艺分析与安全仪表系统改造技能，在年底前清晰准确的完成改造要求，宁夏化学品安全协会、中国自动化学会仪表专委会、中国石油和化工协会等多家单位联合在银川举办“西北三省三区化工企业安全仪表系统改造技术论坛”，来自业内知名专家以及西北地区安全生产专家、西北地区重点危化品生产经营企业、第三方安全评价与咨询机构、知名系统安全与设备提供企业300多人相聚银川，畅谈安全仪表系统升级改造，并借此机会，全面打通安全仪表改造中所需的相关知识和技能。

杭州优稳作为安全系统设备专业提供商也参加了此次会议，并做了《安全仪表控制系统技术趋势与设计选型》主题报告，报告主要针对SIS系统在实际过程中经常遇到的问题进行了解答，并介绍了优稳公司的UW500s SIS系统，给客户提供了选型指导。



杭州优稳公司行业经理
《安全仪表控制系统技术趋势与设计选型》主题报告



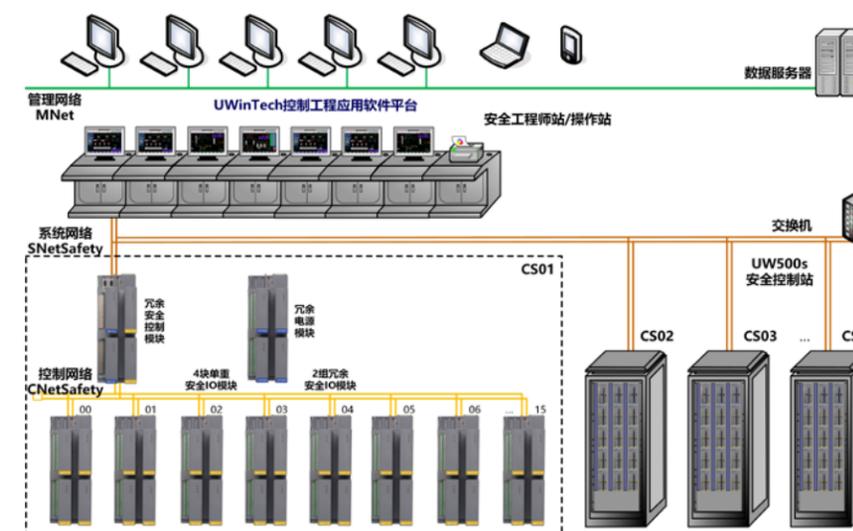
大会现场

UW500/UW600 集散控制系统技术特点：

- 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】



UW500s SIS系统结构图



杭州优稳公司董事长王文海 入选2018年享受国务院政府特殊津贴人员

接《人力资源社会保障部关于公布 2018 年享受政府特殊津贴人员名单的通知》（人社部发〔2019〕11号），2018 年享受政府特殊津贴人员名单已经国务院批准，杭州市14人入选，杭州优稳公司董事长王文海为入选人员之一。政府特殊津贴制度是党中央、国务院关心爱护广大专业技术人才、高技能人才，加强高层次、高技能人才队伍建设的一项重大举措，具有重要意义。享受政府特殊津贴人员是推动科技进步、经济发展、文化繁荣和社会和谐的骨干力量，在决胜全面建成小康社会，夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利的进程中发挥着重要作用。

祝贺首批优稳员工获得功能安全工程师认证

2019年4月25-4月26日，杭州优稳公司组织工程技术人员参加了全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会系统及功能安全分技术委员会秘书处举办的功能安全技术与应用GB/T21109(领域)岗位培训项目的学习。培训内容包括：

- * 安总管三【2014】116 号文具体实施解读及实施过程中的相关疑难问题探讨、分析；
 - * “两重点一重大”及新版危险源辨识（GB18218-2018）；
 - * 安全仪表系统改造的实施步骤，各个实施阶段中应注意的问题和难点（如：HAZOP 分析、LOPA 分析、SIL 定级中的问题和难点）；
 - * GB50770/GB50493 等相关工程设计标准在改造中应用以及标准解读；
 - * 安全仪表系统、自动化控制系统、有毒有害及可燃气体报警系统、工控安全软件等技术方案在改造中的应用；
 - * 功能安全认证、产品 SIL 认证在化工装置安全仪表系统改造中的应用，以及工程实施中的产品选型和应用；
- 培训结束，进行了严格的考核，其中有28人顺利通过考试、获得证书。



杭州优稳承办中国（杭州）工控系统网络信息安全论坛



杭州优稳公司董事长王文海
《内生安全的主动防御工控系统防护技术研究》主题报告

工控网络安全事关国家安全与社会长治久安，是国家自主可控，掌握核心关键技术的立足之本。本次论坛的主旨是促进自动化、计算机、信息安全等领域学者与应用单位的全面合作与交流，研讨提炼科学问题和解决手段，推动相关理论与技术的发展和实用。

本次论坛上，王文海教授做了《内生安全的主动防御工控系统防护技术研究》的精彩报告。王教授致力于工控功能安全与信息安全相关研究、工业控制系统与软硬件平台研究20余年。报告中他指出了控制装置及系统国内外研究现状与发展趋势，分析了工业控制系统信息安全特点，提出了广域协同的高端大规模可编程自动化系统的总体架构设计、硬件冗余容错技术、数据驱动/事件触发的控制策略分布式高效并行协同执行机制以及网络运行优化技术。其研究成果—新一代高端控制装备及系统已广泛应用于化工、电力、冶金、环保、冶金、能源等领域6000余套，开展石化行业示范应用，形成行业主动防护解决方案。



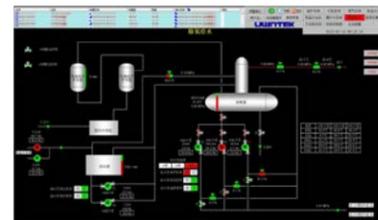
参会专家合影 王文海（左四）

梅州市环保能源（1500t/d生活垃圾焚烧）发电DCS控制系统 荣获2018中国自动化产业年会年度最具影响力工程项目

2018年12月，优稳公司参与了CAIAC举办的2019年终评选活动，该活动旨在铭记和展望中国自动化产业发展的历程，总结和表彰为其发展做出重要贡献的个人、团队与企业，全面展示不断革新的自动化产品，透彻分析成功的行业解决方案与应用案例。

活动以“公正、公平、公开、专业”的原则全面展现过去一年里中国自动化产业的不断进步与闪光点，活动历时4个月，经过入围推荐、专家评审、网上投票，最终，优稳公司的梅州市环保能源（1500t/d生活垃圾焚烧）发电DCS控制系统以其在行业和领域具有典型性、代表性，并且案例材料真实、数据准确、内容详尽、生动、完整，具有实际的应用效果和效益获得年度最具影响力工程项目。

该项目是与国内垃圾发电行业的龙头企业重庆三峰集团合作实施，项目共5400点，竣工后运行稳定，解决生活垃圾对梅州市造成的污染，真正实现生活垃圾处理的“减量化、资源化、无害化”。



杭州优稳助力建设的南宁糖业“三化”项目顺利投产

“中国制造2025”的提出，促使中国制造业加快智能工厂的建设步伐，南宁糖业公司作为国内制糖行业最大的国有控股上市公司，积极响应国家的号召，开启打造“自动化、数字化、智能化”的现代化智慧工厂。杭州优稳公司、广西一安公司凭借在制糖行业的丰富经验和技術优势，成功成为唯一技术合作方共同实施该项目，项目于2018年11月全部竣工，投入运行，经济效益显著：

- * 压榨抽出率完成97.27%，较上一榨季提升0.19个百分点；
- * 废蜜产率降低0.09个百分点；
- * 废蜜重力纯度降低1.38个百分点；
- * 三项指标优化相当于增加产糖1362吨；
- * 用工总量减少385人；
- * 共产生经济效益3255.8万元；



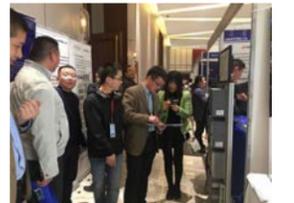
市场活动

——行业展会、技术研讨会、技术交流会、高峰论坛——

精彩回顾 2019上半年，我们的足迹！

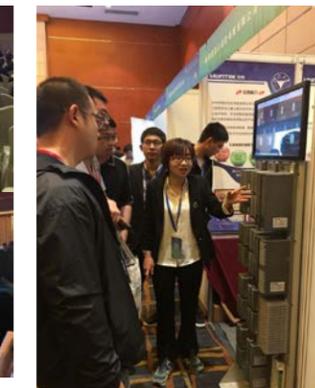
云南省应急管理厅关于举办
全省危险化学品企业节后复产复工安全培训班（2月.昆明）

2019全国石油化工储运罐区测量控制
与安全管理技术交流大会（3月.济南）



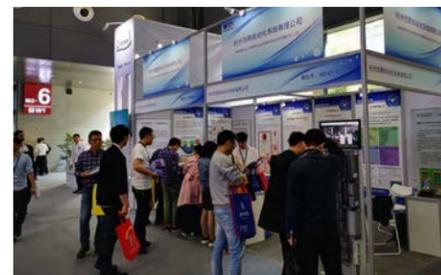
第十届中国石油化工
重大工程仪表控制技术高峰论坛（4月.杭州）

IE expo 2019 第二届中国环博展
（4月.上海）



CIPM 2019 全国制药机械博览会
暨中国国际制药机械博览会（4月.长沙）

上海化工企业安全仪表系统改造技术论坛
（5月.上海）



北京国际工业智能及动力传动与自动化展览会（5月.北京）



2019 中国（西安）石油与化工仪表自动化技术研讨会（5月.西安）



2016~2020年全国大中型工业企业电仪技术巡回推广大会（5月.东营）



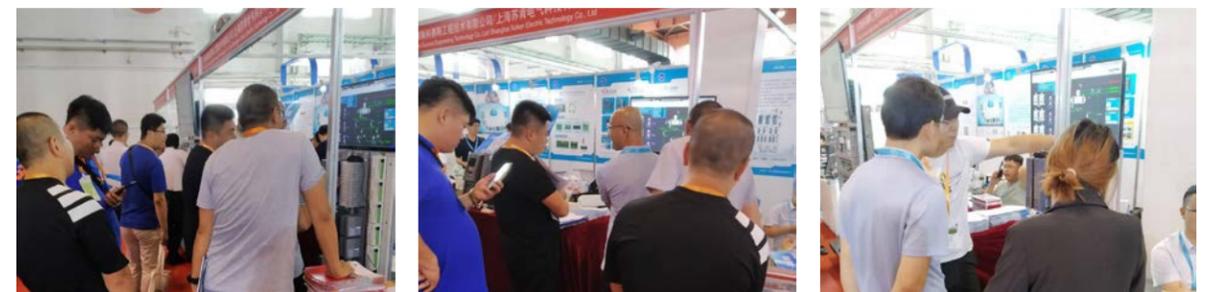
2016~2020年全国大中型工业企业电仪技术巡回推广大会（6月.内蒙古）



西北三省三区化工企业安全仪表系统改造技术论坛（5月.银川）



2019第十五届中国北京国际工业自动化展览会（6月.北京）



第82届API中国国际医药原料药/中间体/包材/设备交流会（5月.杭州）



新形势下制药行业智能制造关键技术与难点解析研讨会（6月.杭州）



“量子科技”助力“智能制造”攻坚克难

中国自动化学会专家咨询工作委员会 孙柏林



孙柏林，男，军事科学院研究员，少将，国防系统分析方法学专家，我国自动控制系统与军事系统工程资深专家。

前沿

量子技术正从实验室走出来，在传感、通讯、信息处理与装备制造等领域实现前所未有的跨越式发展。量子时代正成为近期科技创新的聚焦点。人类社会正在进入“量子技术”时代。量子科技被公认为是具有战略意义的颠覆性前沿技术。量子信息技术既是前沿技术更是今后新一代信息领域的核心技术，也是未来国家间科技实力竞争的核心主战场。

智能制造是在现代传感技术、网络技术、自动化技术和人工智能基础上，通过感知、人机交互、决策、执行和反馈，实现产品设计过程、制造过程和企业管理及服务的智能化，是信息技术与制造技术的深度融合与集成。数字化发展已经是现代化社会发展的必然趋势，无论是在哪种行业的发展中，实现数字化已经是必然的转变趋势，这种背景下，通过智能制造技术的应用，能够有效提升技术应用的效率，保障在技术的实施和处理之后，能够稳定的发挥出数字化发展的趋势转变。

而“量子科技”正是当前第四次科技革命的特征。量子科技正在广施援手 助力多项智能制造技术攻坚克难。

本文即是从发展智能制造技术的目标和主要任务、关于“量子思维”、“量子科技”能够帮助智能制造技术攻坚克难等方面进行阐述。

一、发展智能制造技术的目标和主要任务

当前，全球制造业正加快迈向数字化、智能化时代，智能制造越来越受到关注。智能制造（Intelligent Manufacturing, IM）是一种由智能机器和人类专家共同组成的人机一体化智能系统，它在制造过程中能进行智能活动，诸如分析、推理、判断、构思和决策等。通过人与智能机器的合作共事，去扩大、延伸和部分地取代人类专家在制造过程中的脑力劳动。它把制造自动化的概念更

新，扩展到柔性化、智能化和高度集成化。智能制造正在世界范围内兴起，它是制造技术发展，特别是制造信息技术发展的必然，是自动化和集成技术向纵深发展的结果。毫无疑问，智能化是制造自动化的发展方向。

当前，以智能制造为重要特征的全球新一轮产业革命正孕育兴起，中国经济发展进入了以“高质量”为基本特征的新时代。

在党的“十九大”报告中，习近平总书记号召，加快建设制造强国，加快发展先进制造业。习近平总书记指出，要继续做好信息化和工业化深度融合这篇大文章，推进智能制造，推动制造业加速向数字化、网络化、智能化发展。《中国制造2025》从国家层面确定了我国建设制造强国的总体战略，明确提出，要以加快新一代信息技术与制造业深度融合为主线，以推进智能制造为主攻方向，实现制造业由大变强的历史跨越。相关部门并制定出发展智能制造技术的目标和主要任务。

智能制造技术是高端智能装备制造业的核心技术。指出：2020年我国高端主要核心装备基本实现自主的目标，研究智能制造技术相关的基础问题，攻克核心基础零部件、核心控制技术、高可靠性及安全控制技术、系统优化技术以及智能化应用软件技术等核心关键技术，研制一批制约我国高端装备发展的核心系统及产品，力争到2015年基本形成智能制造技术的理论与技术体系并奠定智能制造装备产业的基础，到2020年使智能制造装备产业成为国民经济的先导产业。

专家重点分析了发展智能制造技术的主要任务，包括：智能制造的基础理论研究；功能安全与及安全认证体系研究；智能化设计与管理技术；新一代网络控制系统（DCS \ PLC）；自动化成套生产线及工业机器人；传感器等关键零部件及通用部件；智能仪器仪表及执行机构；流

程工业协同智能化制造技术；离散制造过程柔性化、智能化制造技术；重大工程示范应用及产业化技术等10个方面。

而这十个方面，都与“量子科技”有着千丝万缕的关系。下面，即举例说明之。

二、关于量子思维

（一）什么是量子？

神奇的量子，一个物理量如果存在最小的不可分割的基本单位，我们就说这个物理量是量子化的，就把这个最小单位称为量子。量子是构成物质的最基本单元，由于具有相干叠加特性，可以产生“量子纠缠”，因而与相对论一起，带来了第二次科学革命。

量子的概念，最早由德国科学家普朗克在1894年提出。电磁辐射即电磁波，在不同频率范围分别称作红外线、可见光、紫外线等。普朗克假设物体发射电磁辐射能量是一份一份的，每份总是一个基本单位的整数倍，这个基本单位称作“能量量子”。1905年，爱因斯坦提出，电磁波本身就由能量量子组成，称作“光子”（后简称“光子”）。1913年，玻尔提出，原子中稳定电子的能量只能取一些分立值，叫作“能量量子化”。所以在量子论早期，“量子”的主要含义是分立和非连续。这种含义也被用于当代物理，比如“量子霍尔效应”指霍尔电导只能取一些分立值。与光子类似，现代物理学中，每种基本粒子都是一个量子场的振动激发，也叫量子。它们与牛顿力学的粒子观念不同，但依然是客观物质。

（二）量子时代的思维特征

量子理论给我们提供了新的关于自然界的表述方法和思考方法。量子理论揭示了微观物质世界的基本规律，为原子物理学、固体物理学、核物理学和粒子物理学奠定了理论基础。随着技术的不断发展，已经涌现出许多新颖、实用并具有巨大应用潜力的量子技术，其中包括量子时钟、量子成像、量子传感和测量、量子计算以及量子通信等。这些新的量子技术提供的性能或解决方案一旦成熟，将迎来“第二次量子技术革命”，并给整个社会（包括智能制造等等）带来巨大影响。

“量子力学和相对论是20世纪物理学的两大支柱，

相对论随着爱因斯坦的名字不断地出现在各种场合，为世人普遍知晓，量子力学则似乎一直居于高高的学术象牙塔中。”较少为人们所熟悉。其实，量子力学离我们并不遥远，它的研究成果已经进入了人们的生活，到处都能看到量子力学改变生活的证据。激光，基于半导体技术的各种电子学，光电子学器件如计算机、太阳能电池、手机等，还有医用的核磁共振仪，都是在利用量子力学理解物质、改造物质的基础上实现的。新的量子技术正从实验室走出来，在传感、通讯、信息处理等领域实现前所未有的跨越式发展。“对于今天的人们来说，量子力学应该是基础知识，而不再是高深的学问。”

人们对比了两种思维的特征：

（1）牛顿思维

量子理论给我们提供了新的关于自然界的表述方法和思考方法。量子理论揭示了微观物质世界的基本规律，为原子物理学、固体物理学、核物理学和粒子物理学奠定了理论基础。随着技术的不断发展，已经涌现出许多新颖、实用并具有巨大应用潜力的量子技术，其中包括量子时钟、量子成像、量子传感和测量、量子计算以及量子通信等。这些新的量子技术提供的性能或解决方案一旦成熟，将迎来“第二次量子技术革命”，并给整个社会（包括智能制造等等）带来巨大影响。

“量子力学和相对论是20世纪物理学的两大支柱，相对论随着爱因斯坦的名字不断地出现在各种场合，为世人普遍知晓，量子力学则似乎一直居于高高的学术象牙塔中。”较少为人们所熟悉。其实，量子力学离我们并不遥远，它的研究成果已经进入了人们的生活，到处都能看到量子力学改变生活的证据。激光，基于半导体技术的各种电子学，光电子学器件如计算机、太阳能电池、手机等，还有医用的核磁共振仪，都是在利用量子力学理解物质、改造物质的基础上实现的。新的量子技术正从实验室走出来，在传感、通讯、信息处理等领域实现前所未有的跨越式发展。“对于今天的人们来说，量子力学应该是基础知识，而不再是高深的学问。”

人们对比了两种思维的特征：

(2) 量子思维

则来源于海森堡的“测不准原理”和量子物理学。上个世纪初期，德国物理学家海森堡根据微观粒子的特征，提出了著名的“测不准原理”，即微观粒子的“成对物理量”不可能同时具有确定的数值。例如，“位置”与“动量”、“方位角”与“动量矩”，二者之中，一个越确定，则另一个越不确定——即不可能有一种方法，同时把两者都测定。包括海森堡在内的20世纪20年代的诸多科学家们，象丹麦的玻尔，德国的海森伯，英国的狄拉克，奥地利的薛定谔，法国的德布罗意等一批科学巨匠，通过对“波粒二象性”，“测不准原理”、“几率波”，“电子自旋”、“非局部作用”，以及关于“能量场”、“全息场”等方面的研究，创建了与牛顿经典物理学相对立的量子物理学，打破了牛顿经典物理学唯我独尊的地位，揭示了微观物质世界运动的本质与规律。由于量子物理学所涵盖的研究对象和内容，远远超出了物理学这门学科的范围，它实际上已经成为一种带有世界观性质的更普遍的理论 and 思维方式。

(3) 量子思维的特点

量子思维的特点是：

①认为世界在基本结构上是相互联结的，应该从整体着眼看待世界，整体产生并决定了部分，同时部分也包含了整体的信息。

②认为世界是“复数”的，存在多样性、多种选择性，在我们决定之前，选择是无限的和变化的，直到我们最终选择了，其他所有的可能性才崩塌。同时，这个选择为我们下一次选择又提供了无穷多的选项。

③认为微观世界的发展存在跳跃性、不连续性和不确定性。

④认为事物之间的因果联系像“蝴蝶效应”所显示的那样，是异常复杂的。

⑤认为事物发展的前景是不可精确预测的。

⑥认为微观物理现象不可能在未被干扰的情况下被测量和观察到，在弄清楚任何物理过程的过程中，人作为参

与者总是处于决定性的地位。

(4) 两种思维的差别

牛顿思维：这个世界测得准；量子思维：这个世界测不准。

世界已经进入量子时代，你还在用牛顿思维模式吗？毫无疑问，“智能制造”行业，需要用量子思维来寻求解决问题的新途径。

三、“量子科技”帮助智能制造技术攻坚克难

在智能制造产业，运用量子科技化解技术难题已成为一种趋势。多项智能制造技术因此获益。



(一) 量子机器人

关于量子机器人，国内外尚未有确切的定义，对于量子机器人的遐想，作者认为可否否认：量子机器人即是安装有“量子思维芯片”，并且按照“量子力学”规则运行的机器人。

机器人与智能制造技术是制造业深入实施创新驱动发展战略的重要引擎，是我国由“制造大国”到“制造强国”跨越的必由之路。机器人与智能制造已成为制造学科前沿研究热点，相关技术为核心的产业变革已初现端倪。机器人龙头企业正引领“智能制造”。

然而，人工智能与机器人研发领域当前面临着这样

的瓶颈，即我们已经设计出具备足够运算能力和执行力的程序或机器人，但它们大多还不够智能，本质上只是受算法控制做出种种机械的行为，而不具有真正的智慧，更谈不上有创造力。要处理未来更为复杂的问题，它们显然难以胜任。如何让机器人的思维更活跃、像人类思维一样灵活多变是研究人员目前正在探索的。而量子科技为该问题的解决提供了一条有效路径。诺贝尔物理学奖获得者维克切尔就曾表示：“量子能帮助产生更好的艺术。因量子力学基础研究而生的机器人在今后为我们提供服务并非不可能。”科技巨头谷歌从2014年起就展开了“量子计算机芯片”的研发，旨在使机器人具有像人一般的独立思考能力。

机器人是一个自主控制的系统。能够接收外界信息，加以处理，然后调整自己的活动。在进行分析处理的过程中，逻辑分析是必须的。所以我们需要人工智能来帮助机器人完成任务。对于量子机器人来说，它面对的是量子力学掌控的世界，所以我们也需要一个量子逻辑体系来实现量子机器人的独立运行。为什么需要量子机器人？目前似乎还看不到量子机器人的用武之处。但是，可以肯定地说，没有量子应用，人工智能取代不了人类的许多作用。

可以预见，当下只会反复执行同样指令的机器人将逐渐成为低端产品，而具备类人智慧的量子机器人人才是这一产业的后起之秀。

目前来说，我觉得最简单的量子机器人模型应该就是麦克斯韦妖了，也有一些实验报道实现了部分麦克斯韦妖的功能。麦克斯韦妖（Maxwell's demon），是在物理学中假想的妖，能探测并控制单个分子的运动，于1871年由英国物理学家詹姆斯·麦克斯韦为了说明违反热力学第二定律的可能性而设想的。

在新的世纪，“麦克斯韦妖”似乎与“量子”站在了一起。“麦克斯韦妖”现身量子世界，揭秘能量与信息之间的本质关系。

另外，生物中是否也存在现成的量子机器人呢？比如光合作用的叶绿素，能否看成是一个量子机器？从某种意义上说，分子生物学也许能够给量子机器人的研究许多启

发，让量子机器人早日从理论概念变成实验室的现实。

随着移动机器人技术的快速发展，以及其工业化的程度不断提高，移动机器人能够在工业制造、探测、侦察、运输、医疗服务等各个领域服务社会。移动机器人的路径规划问题是保证移动机器人正常工作的基础，因此得到了越来越多的关注。移动机器人的路径规划要求机器人可以自主地规划一条由起点到终点的满足一些优化条件的安全无碰的路径。量子蚁群优化算法(Quantum Ant Colony Optimization, QACO)中将量子蚁群优化与局部搜索方法相结合，解决了移动机器人在未知环境下的实时路径规划问题。仿真结果表明，这是一种简单快速高效的算法，即使在复杂的未知环境中，它也可以快速地为移动机器人实时规划无障碍路径。

(二) 网络安全问题

物联网虽起步未久，但已引发业界对于其安全问题的强烈担忧：一旦遭遇黑客攻击，其所造成的破坏较之互联网会更为严重。因此，网络安全解决方案成为该产业的攻坚重点。量子通信技术目前虽然尚不成熟，但已从理论层面上为物联网安全问题的解决带来希望。

量子通信具有这样的特性：当有人对量子进行测量或观察时，量子便会改变自身状态。因此，当黑客试图入侵量子通道获取进入系统的密钥时，量子会迅速发生变化，令其无法入内，同时还会通知用户有黑客来袭。随着技术的进步，政府、军方、企业等部门的物联网系统未来均将受益，一个病毒就可摧毁多国网站并造成巨大损失的现象会越来越少。

作为新一代通信技术，量子通信基于量子信息传输的高效和绝对安全性，被认为可能是下一代IT技术的支撑性研究，也成为近年来国际科研竞争中的焦点领域之一。量子通信不仅可以用于军事、国防等领域的保密通信，还可以用于涉及秘密数据传输的各类组织和机构，包括政府、金融、电信、保险、财政等领域和部门，未来应用前景非常广阔。



相较于传统通信技术而言，量子通信有着无可比拟的技术优势，其安全性源于量子力学的基本原理。量子力学中的海森堡测不准定理、未知量子态不可克隆定理和非正交量子态不可区分定理，从理论上确保了量子通信过程中的任何窃听行为都必将被检测到。

量子通信技术具有3大优点：一是理论上绝对安全保密。量子通信利用单光子量子态不可克隆特性，使得量子信道上任何的监听或复制行为都会被侦测到，无法改变或破坏量子态原始状态，因此，理论上量子通信可实现“绝对安全保密”。二是超光速传输。量子纠缠理论使得双方量子之间存在“心灵感应”，双方会随着彼此改变而瞬间变化，信息传输时延几乎为零，从而实现超光速传输通信。三是超空间通信。量子通信不需要借助任何传输媒介，不受任何障碍阻隔，不受距离远近的限制，可以实现“超空间”通信，这种特性使它能够实现人类与太空、深海、极地等空间领域的自由通信。

物联网与智能制造的结合导致大量制造数据的产生，为了实现基于大数据的智能制造电力负荷预测，提出并实现了一种智能物联云计算平台，实现用户与智能物联网之间双向通信控制的快速响应。

量子力学三大原理确保信息传输安全可靠

在探讨量子通信之前，首先看看量子是什么。量子是能表现出物理特性的最小单元，是能量的最基本携带者；一个物理量如果存在不可分割的最小基本单位，那么这个物理量是量子化的。而量子通信则是结合量子物理学和密码学，利用量子态的物理性质提供绝对安全保障的通信方式。

量子通信之所以安全有保证，主要是因为量子力学具有三大基本原理：测不准原理、不可克隆原理、纠缠态原理。

测不准原理，即海森堡不确定性原理。与粒子的位置和动量可以同时取确定值所不同的是，受粒子波动性的影响，两个非对易的量子不可能同时被精确测量。测不准原理，使得对任何量子传输进行监听、监测的目的都会落空。

不可克隆原理，是指量子态不同于经典状态，它非常

脆弱，任何测量都会改变量子态本身，传输过程中如果有第三方克隆某个量子态，那么该量子态就会被毁灭，因此一个未知的量子态是无法被精确克隆的。不可克隆原理，有效杜绝了非法分子通过克隆复制信息的可能。

量子的纠缠态原理相对来说较为复杂，它是指在微观世界里，不论两个量子间距离多远，都会产生“心电感应”，一个量子的变化都会影响另一个量子。例如，两个量子A和B有“0”和“1”两个状态，如果A处于“0”的状况，那么就可以判定B处于“1”的状况。这种跨越空间能够瞬间影响双方的量子纠缠，曾经被爱因斯坦称为“诡异的互动性”，它是量子力量最为神秘的特点之一。

量子通信的加密原理总结起来有如下两方面：一是不依赖于传统的计算复杂性，而是基于量子力学中的海森堡测不准原理和不可克隆定理等基本原理解；二是利用光子的量子态作为密钥或者是信息本身的载体，收发双方可以通过量子测量的方法检测出这些光子在传输过程中是否遭到了窃听者的截获，一旦确认遭到窃听则丢弃所传输的密钥或信息，从而确保过程的安全。

用光子通信网，虽然跟平常通信一样，却不用担心被窃听，相互之间通信绝对安全。这是因为，量子通信采用的是“一次一密”的加密方式，两人通话期间，密码机每分每秒都在产生密码，牢牢“锁”住语音信息；一旦通话结束，这串密码就会立即失效，下一次通话绝对不会重复使用，而且量子通信所提供的密钥无法被破解。

正是互联网应用开创了“量子+”时代。

（三）量子传感器

智能制造领域里面应用传感器的场合有很多。无论是电阻应变式传感器、压阻式传感器还是其他传感器，都离不开量子技术的有效运用。现在有温度传感器、压力传感器、磁场传感器，人们现在正在做一个纳米级的显微镜，这些都是当前量子传感器领域的研究热点。

量子储存器拥有很强的储存能力，量子计算具有平行

性、全局性，有的量子算法还拥有加速能力，这些优势特点极大地促进了计量测试工作的开展，随着未来科学技术的进步，这些优势还将更加凸显，从而更好地促进计量技术工作的发展。

传感器利用量子信息，还可以很容易传感各种物理量，这个比现在的传感器不管是灵敏度、精度都有大幅度提高，而这也是在未来几年中将会面临到的量子技术的应用。现在有温度传感器、压力传感器、磁场传感器，我们现在正在做一个纳米级的显微镜，这些都是当前量子传感器领域的研究热点。

量子光纤水听器、量子光纤陀螺仪等光纤传感器在灵敏度上要远远优于传统光纤传感器，在提高对敌舰艇的探测灵敏度、导航系统的精确度等方面拥有较好的应用前景。因此，致力于开发探测精确度、灵敏度更高的光纤传感器，能够有效增强我国的信息技术水平。无论是电阻应变式传感器、压阻式传感器还是其他传感器，都离不开量子技术的有效运用。

实验已经证明量子传感器在针对重力、旋转、电场和磁场等方面的灵敏度要远远超过常规技术。而我们现在努力的方向就是使它们更加耐用、便携。

另外，传感器利用量子信息，还可以很容易传感各种物理量，这个比现在的传感器不管是灵敏度、精度都有大幅度提高，而这也是在未来几年中将会面临到的量子技术的应用。现在有温度传感器、压力传感器、磁场传感器，我们现在正在做一个纳米级的显微镜，这些都是当前量子传感器领域的研究热点。

随着智能制造的发展，制造过程中采用智能传感器的场合越来越多，产生了海量的数据。如何利用海量数据进行负荷预测从而对制造行为进行智能调控成为一个研究热点。云计算作为处理海量数据的有效方式之一，成为近年来发展智能负荷预测的重要手段。

相对于其他领域来说，量子技术将会率先在信息安全以及传感器领域得到应用。量子标准和传感器密不可分，

只有使用基于量子原理的器件才能测定量子标准。量子技术产业的发展需要一套完整标准，依据标准把很多器件搭成一个系统；而每一个器件的组装、每一步运行，都需要标准支撑，唯如此才能最终达到系统的完整性。

另外，传感器利用量子信息，还可以很容易传感各种物理量，这个比现在的传感器不管是灵敏度、精度都有大幅度提高，而这也是在未来几年中将会面临到的量子技术的应用。

量子技术的发展和运用使得高精度数字二次仪表线路中的高集成化电路、微机都得到了广泛应用。测力技术利用计算机控制促进了自身全自动化检测的进一步实现，测量准确度得以改变，检测效力得以增强。在科学技术迅速发展的今天，计算机平台技术在自动化测量中的有效应用，以及模块化、高集成化对测力计量工作有效开展的促进，自动化测量及控制技术必将得到更加广泛的应用。量子光纤水听器、量子光纤陀螺仪等光纤传感器在灵敏度上要远远优于传统光纤传感器，在提高对敌舰艇的探测灵敏度、导航系统的精确度等方面拥有较好的应用前景。因此，致力于开发探测精确度、灵敏度更高的光纤传感器，能够有效增强我国的信息技术水平。

量子储存器拥有很强的储存能力，量子计算具有平行性、全局性，有的量子算法还拥有加速能力，这些优势特点极大地促进了计量测试工作的开展，随着未来科学技术的进步，这些优势还将更加凸显，从而更好地促进计量技术工作的发展。

（四）量子仪器仪表

仪器仪表工程科技是智能制造、科学研究、环境监测、医疗健康、国防建设等必不可少的基础技术和装备

核心。仪器仪表工程科技作为实现国家创新驱动战略的重要支撑，其发展水平决定新兴信息产业、高端装备制造业、新能源和新材料等战略性新兴产业的发展。

量子科技深入多项智能制造技术研究工作，皆直指要害，潜力巨大。量子技术时代已经来临，在量子时代，做为装备制造业的基础之一的仪器仪表也必然出现量子化的趋势。因此，必然非常重视量子科学技术在仪器仪表领域里面的应用。中国在量子科技方面，各种类型的量子科技仪器仪表公司不断涌现，这些企业以“工欲善其事，必先利其器”为指导，纷至沓来推出新型的量子科技产品，可以预期，领先的科技成果必将带来更加具有引领性、突破性的优势技术，值得人们期待！

量子仪器仪表案例

(1) 量子传感器

传感器利用量子信息，还可以很容易传感各种物理量，这个比现在的传感器不管是灵敏度、精度都有大幅度提高，而这也是在未来几年中将会面临到的量子技术的应用。现在有温度传感器、压力传感器、磁场传感器，以及现在正在做的纳米级的显微镜，这些都是当前量子传感器领域的研究热点。

量子光纤水听器、量子光纤陀螺仪等光纤传感器在灵敏度上要远远优于传统光纤传感器，在提高对敌舰艇的探测灵敏度、导航系统的精确度等方面拥有较好的应用前景。因此，致力于开发探测精确度、灵敏度更高的光纤传感器，能够有效增强我国的信息技术水平。无论是电阻应变式传感器、压阻式传感器还是其他传感器，都离不开量子技术的有效运用。

实验已经证明量子传感器在针对重力、旋转、电场和磁场等方面的灵敏度要远远超过常规技术。而我们现在努力的方向就是使它们更加耐用、便携。量子传感器相比于传统产品则实现性能上的“大跃进”：在灵敏度、准确率和稳定性上都有了不止一个量级的提高。也正因此，它的应用场景也变得更加多样，例如在航空航天、气候监测、建筑、国防、能源、生物医疗、安保、交通运输和水资源利用等尖端领域都实现了量子传感器的商业化应用。

(2) 量子检测仪

弱磁场共振检测法是一种新兴的快速、准确、无创波谱检测方法，特别适用于药品、保健品疗效对比和亚健康检查，其检测项目主要有：心脑血管、骨密度、微量元素、血铅、风湿病、肺呼吸道、肾病、血糖、肠胃、肝胆、脑神经、妇科、前列腺、骨病、钙铁锌硒等30多种检测项目。

人体是大量细胞的集合体，细胞在不断的生长、发育、分化、再生、凋亡，细胞通过自身分裂，不断自我更新。成人每秒大约有2500万个细胞在进行分裂，人体内的血细胞以每分钟大约1亿个的速率在不断更新，在细胞的分裂、生长等过程中，构成细胞最基本单位的原子的原子核和核外电子这些带电体也在一刻不停地高速运动和变化之中，也就不断地向外发射电磁波。人体所发射的电磁波信号代表了人体的特定状态，人体健康、亚健康、疾病等不同状态下，所发射的电磁波信号也是不同的，如果能测定出这些特定的电磁波信号，就可以测定人体的生命状态。

量子弱磁场共振分析仪就是解析这种现象的新型仪器。通过手握传感器来收集人体微弱磁场的频率和能量，经仪器放大、计算机处理后与仪器内部设置的疾病、营养指标的标准量子共振谱比较，用富利叶分析法分析样品的波形是否变得混乱。根据波形分析结果，对被测者的健康状况和主要问题做出分析判断，并提出规范的防治建议

(3) 量子加速度计

量子加速度计的诞生导航将不再依赖卫星！

据麦姆斯咨询报道，近期伦敦帝国理工学院(Imperial College)和M Squared公司的团队成功演示了英国首个用于导航的量子加速度计。大多数导航依赖于全球导航卫星系统(GNSS)，例如全球定位系统(GPS)，它们需要向围绕地球轨道运行的卫星发送和接收信号。量子加速度计是一种独立的系统，不依赖任何外部信号。这一点特别重要，因为卫星信号可能因受到高层建筑等障碍物的阻挡、拦截或中断而无法使用——从而导致无法精确导航。在英国，如果中断卫星服务一天将可能损失10亿英镑。

日前，在国家量子技术展示会上，英国团队首次演示了一种便携式独立量子加速度计。这次展会活动显示了英国国家量子技术计划(National Quantum Technologies Programme)所带来的技术进步，英国政府五年来为该计划投资了2.7亿英镑。

该设备由伦敦帝国理工学院和M Squared制造，研究资金由国防科学与技术实验室的未来感知和情境意识计划(Future Sensing and Situational Awareness Programme)、工程和物理科学研究委员会以及创新英国(Innovate UK)项目三方资助。它代表了英国首个商业可行的量子加速度计，可用于导航。

加速度计可用于测量物体的速度随时间的变化量。利用加速计，若已知物体的起点，就可以计算出该物体新的位置。

量子加速度计的精密度和准确度依赖于对超冷原子特性的测量。在极低温度下(接近绝对零度)，原子表现为“量子”物态，像粒子又像波的双重特性。

来自帝国理工学院冷物质中心的Joseph Cotter博士说：“当原子处于超冷状态时，我们就必须用量子力学来描述它们的运动方式，这也使我们能够制造出所谓的原子干涉仪。”随着原子温度的下降，它们的波动特性将受到移动装置加速度的影响。利用“光学标尺”，这种加速度计就能够非常精确地测量这些微小的变化。

(五)量子管理

人类社会正在从工业经济时代向知识经济时代迈进。在新科技革命兴起的今天，互联网、大数据、人工智能等现代技术大大改变了以往的资源配置方式、生产组织方式和价值创造方式，推动研发、设计、制造、管理模式变革，也带来创新组织模式的深刻变化。管理学正在向着适应知识经济时代的需求发展。

量子管理，本质上是关于一个公司组织结构的管理。相对于传统管理，量子管理要求组织打破自上而下的层级权力结构，将权力分散到整个组织系统。

量子管理学诞生于2014年，是一门全新的学科，“量

子管理”的奠基人、量子领导力的提出者是英国管理大师丹娜·企业管理的“新圣经”。

量子管理对企业有什么影响？对企业的影响有三点。

第一，“量子自我”。传统的经典管理把人只看成一个个粒子，不具有波动性的。也就是说，把人看作静态的自我，而不是一个个动态的自我。

第二，“量子纠缠”。就像爱因斯坦说的超距幽灵作用，也像薛定谔说的不管相距多远都会有关联，这是海尔“人单合一”的核心。

第三，不确定性原理。不确定性原理是指不可能同时知道量子的位置和这一个波粒的速度。

这一切，都是因为时代的发展更迭。管理，进入到了一个不确定的时代。因而，不确定时代，企业家应当学会量子管理！

在量子管理工作中，中国的海尔公司的领导人张瑞敏就是量子管理践行方法论的世界级创建者，“量子管理”奠基人丹娜·左哈尔认为，海尔是第一个将量子思维与自身商业模式结合起来的企業。毫无疑问，坚持探索的海尔将持续跑在时代的最前沿。

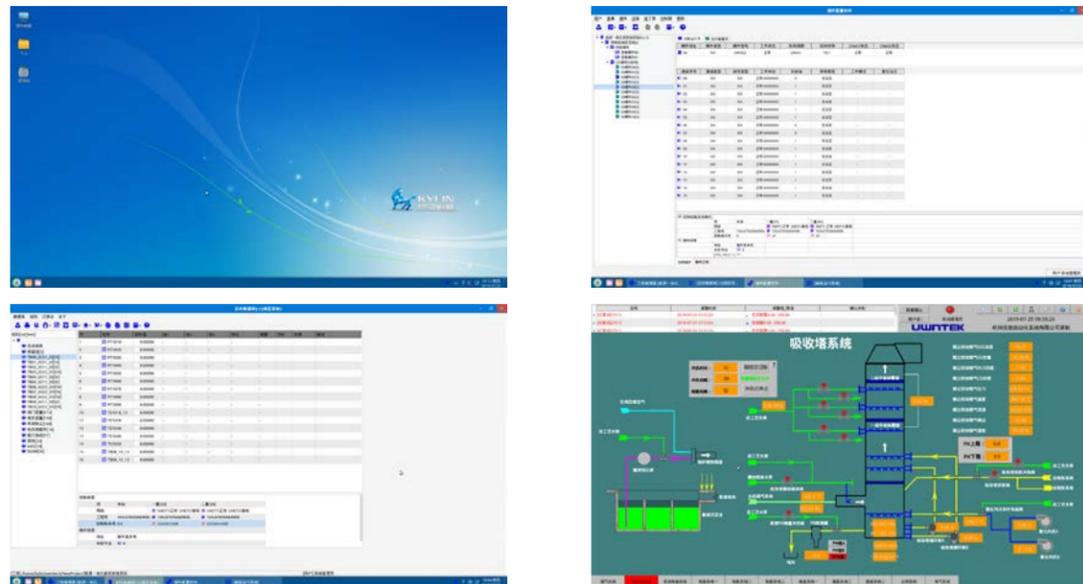
结束语

从上述论述中，可以看到，无论是克服机器人发展的瓶颈；保证通信的安全可靠；提高传感器的灵敏度、精度；制造出性能超群的量子仪器仪表；以及开创管理新局面的量子管理，都突出显示出：在信息时代，量子技术一旦突破，将会在产业竞争中占据有利地位。

把握前所未有的历史机遇，我国正以技术打造利器，为量子科技领域带来更先进的技术成果。下好新时代创新先手棋 打造高质量发展动力源。大创新大发展，小创新小发展，不创新难发展。一场量子革命正在改变着世界。量子技术在国家发展战略中的重要性日益凸显。美国、日本等世界大国都纷纷布局投入该领域。当前，在量子技术方面，一场全球性的赛跑正在进行。“量子霸权”成为各国科研机构竞相追逐的目标。而我国的装备制造业正在这场革命中弯道超车，努力抢占量子科技创新的制高点。

优稳编程监控软件推出自主可控麒麟 linux 版本

UWinTech ProV2.06 控制工程软件平台，基于银河麒麟 KyLin 4.0.2 系多任务事实操作系统研发，具有完全自主知识产权；监控操作站基于四核 phytium FT1500a 64bit CPU 运行，该处理器采用 28nm 工艺，工作主频 1.5GHz-2Ghz，最大功耗 15W，核间互联采用 2 维 mesh 网格，拥有 2MB L2 cache、8MB L3 cache，集成 2 个 DDR3-1600 存储控制器，可提供 25.6GB/s 访问内存带宽。监控操作站的三大件，包括主 CPU 及主板硬件、操作系统与网络驱动、监控软件与实时数据库均为国产优势厂商提供，并经适配优化，可满足大规模分布式控制系统监控操作要求。



UWinTech Pro V2.06 控制工程软件平台，采用多任务多线程组件结构设计，集分布式实时数据库、画面监控与实时操作、历史数据库、控制算法实时执行等功能于一体。

分布式实时数据库，采用集中管理、分散采集的模式实现实时数据的互联互通，数据规模 1000 万点，数据更新周期 50-500 毫秒，同时提供实时数据质量戳，保证实时数据的可靠性和可用性。

控制算法实时执行模块，基于多领域工程对象模型，支持 IEC611-3 标准中的 FBD、LD、SFC、IL 和 ST 五种编程语言，提供多语言混合编程与重构复用的行业库机制；跟据现场应用场景差异，实现离线编程、在线编程、在线监视三种应用模式，提供信息安全防护支持。

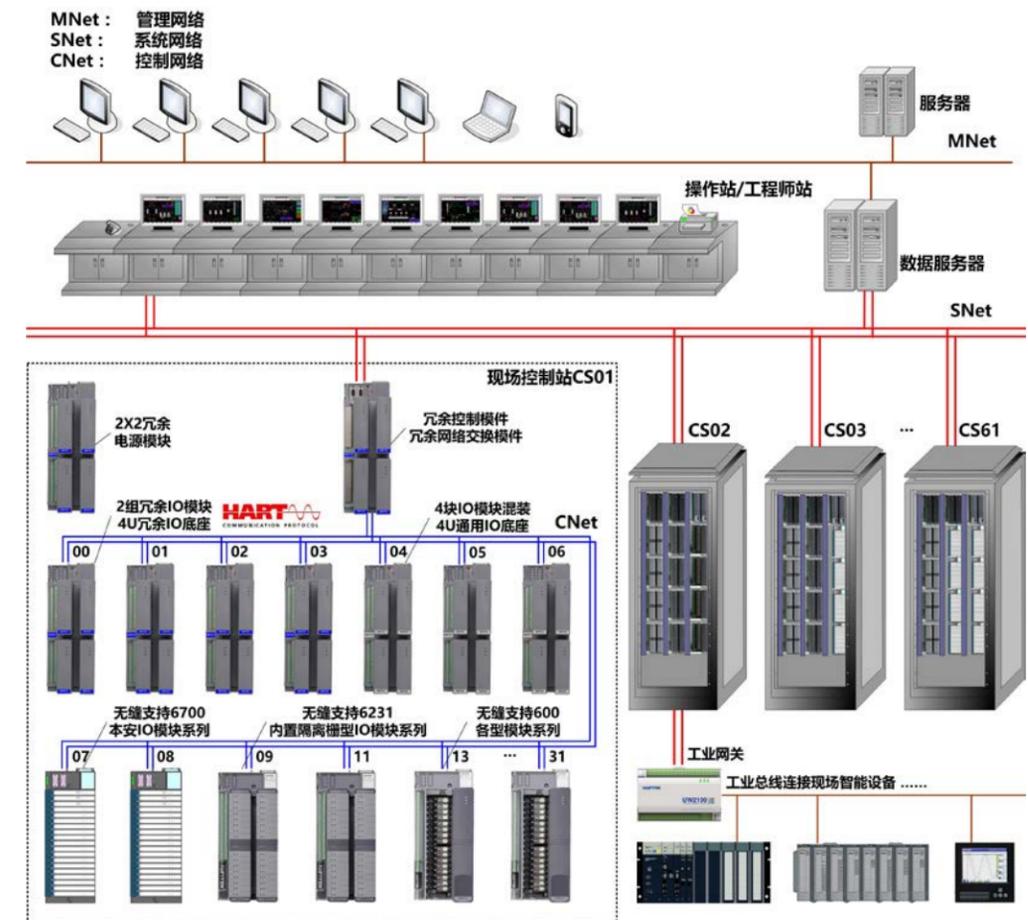
画面监控与实时操作模块，通过画面图库、自定义面板、画面模板、图库图元等功能，高效生成形象直观的现场画面，画面实时信息刷新周期为 50-500 毫秒，保证画面的实时高效性，支持多用户交叉安全区功能限制用户的操作，防范非法

操作。

历史数据库模块，设计容量为 1000 万点，支持精度记录、周期记录等多种记录模式，最小记录周期为 500 毫秒，多种数据序列压缩算法，在精度许可范围内达到最大的压缩效率，节约内存空间；历史数据趋势与报表实现秒级展现。

硬件平台

UW500x (UWinPAS500x) 大规模可编程控制系统，其硬件装置采用硬件模块冗余容错、高适应性智能模块、控制网络安全增强等技术，软件平台采用多领域工程对象模型、多语言集成编程环境、内生安全主动防御等技术；是具有高可靠性、高安全性、高适应性、大规模化特征，优质稳定的新一代高端主控系统，控制站规模：AIO:2048、DIO:4096；系统规模：AIO:126976、DIO:253952。



UW500x大规模可编程控制系统结构图

新奥集团北京永新环保有限公司

煤化工废水零排放废盐综合利用氯碱控制系统DCS项目

本项目对防爆有要求，需要配置安全栅，如何让防爆变得更简单，优稳公司经过多年研究，取得技术突破，成功将安全栅功能植入I/O模块，让普通I/O模块变成了本质安全型I/O，给客户带来便利，这也成为优稳成功中标该项目的技术优势之一。

本安I/O模块给客户带来的好处：

- ☆ 省去外接安全栅的成套工作量与大量接线
- ☆ 后期维护更加方便简单
- ☆ 节省50%的安装空间
- ☆ 降低30%的用户采购成本

装置	点数	总计
一次盐水装置	128	878点 (本安AI: 86 本安AO: 45) 5台控制站 5台操作站
电解装置	470	
氯氢处理装置	98	
盐酸合成装置	150	
罐区	32	



现场图-本安型I/O模块

江西塔益莱高分子材料有限公司

36000吨/年高分子材料控制系统DCS+SIS项目

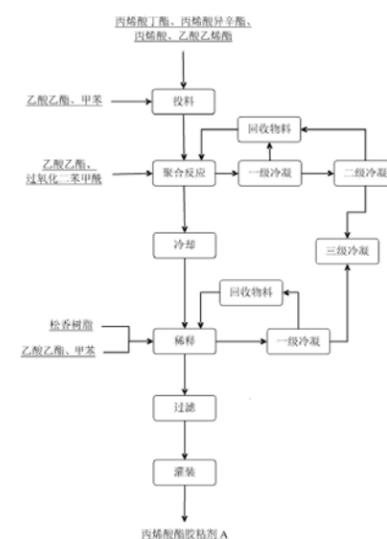
项目简介:

丙烯酸(酯)是重要的高分子单体和基本有机化工原料，在精细化工的应用中占有相当重要的地位，其系列产品成千上万，几乎涉及到工业领域各部门，广泛应用于涂料、粘合剂、塑料、纺织、造纸、橡胶、石油、水处理、化纤、制革等行业。江西塔益莱高分子材料有限公司的产品丙烯酸酯胶黏剂和丙烯酸树脂就属于重要的精细化工产品。

系统配置:

装置	DCS点数	SIS点数	总计
丙烯酸胶黏剂装置	500	32	1000点 控制站3台 操作站4台
丙烯酸树脂装置	312	10	
储罐区	188	8	

工艺简介:



宁夏佰斯特医药化工有限公司

400吨/年4, 6-二氯嘧啶系列产品控制系统DCS+SIS项目

项目简介:

本项目为易燃易爆、高度危险、连续生产、高投资运行的重要石油化工项目，需配置先进的、高可靠的设备。配备的SIS必须是成熟的、经过实际应用考验的系统，必须充分满足石油化工装置紧急停车和安全联锁的需要。本系统在氯化釜和储罐区安全监控点设置UW500s SIS安全联锁系统，主要为：

- ☆ 储罐区将液位计、料位开关和进料阀形成安全联锁关系；
- ☆ 将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。

系统配置:

DCS信号	点数	总计
AI	140	798点 控制站2台 操作站2台
AO	48	
DI	412	
DO	198	
SIS信号	点数	总计
AI	18	40点 控制站1台 操作站1台
DI	14	
DO	8	

辽宁嘉禾精细化工股份有限公司

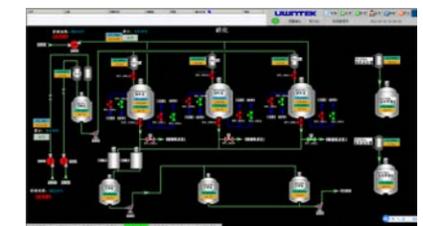
1万吨/年高档分散染料商品粉控制系统DCS+SIS项目

项目简介:

项目产品及规模：1万吨/年高档分散染料商品粉，包括8个染料产品。红车间（一）生产四种染料产品（4R、5R、6R及分散红356红）；蓝车间生产二种染料产品（1#蓝、2#蓝）；氰化染料车间生产二种染料产品（分散红369、分散蓝165）；红车间（二）生产合成上述染料所需的中间体。

系统配置:

装置	DCS点数	SIS点数	总计
蓝车间	556	1678点 控制站5台 操作站6台	118点 控制站1台 操作站2台
氰化车间	244		
红一车间	120		
红二车间	452		
环保站	306	110	



UW500s 安全控制系统在溴系阻燃剂安全生产中的应用

一、概况

高分子材料如塑料，橡胶、纤维等大多数可以燃烧。特别是塑料，要将其应用在交通运输、建筑、电工器材、航空、宇宙飞行等方面，就迫切需要解决其耐燃烧问题，因此需要使用阻燃剂。阻燃剂一般应具备以下几个条件：不降低高分子材料的物性，如耐热性、机械强度、电气性能；分解温度不应太高，但在加工温度下又不能分解；耐久性好；耐候性好；价廉。溴系有机阻燃剂因具有高阻燃性、热稳定性及光稳定性等良好的机械物理和化学性质，广泛应用于聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸乙苯醇酯、聚苯醚、尼龙-66等工程塑料。

潍坊某公司专业从事高端阻燃剂、精细医药中间体的研发，生产和销售。主要产品包括溴化聚苯乙烯、四溴苯酐、四溴苯酐二醇等。优稳公司为其提供集散控制系统UW500a和安全控制系统UW500s，确保生产过程的安全稳定运行。

二、工艺简介

溴化聚苯乙烯诞生于上世纪八十年代，制备同样结构式的产品主要有两种生产工艺：以苯乙烯为原料，将其溴化制得溴化苯乙烯单体，然后将单体聚合得到聚溴化苯乙烯（PBS）；采用溴化剂将聚苯乙烯直接溴化得到溴化聚苯乙烯（简称BPS）。后者的合成工艺简单，技术要求不高，使用的原料都是商业化产品，生产成本较低，因而国内研究者和生产厂家大多数采用此种方法制备溴化聚苯乙烯。生产工艺主要包括溴化剂制备、溶解、溴化、洗涤、蒸发等步骤。

三、系统配置

该项目同时应用了DCS和SIS，两者的数据在系统网络层面相互独立，在各自操作站实现监控，再通过冗余交换机

将数据通讯管理网络进行集中监测、报表和打印等。其系统结构图和各站IO点数分布如图2和表格1所示。

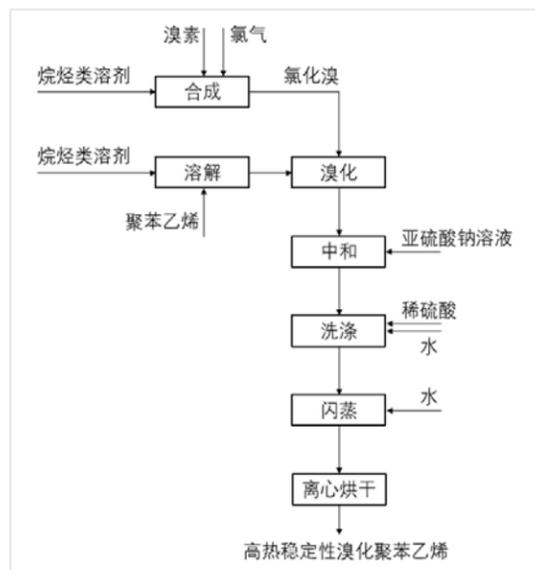


图1 溴化聚苯乙烯的工艺流程

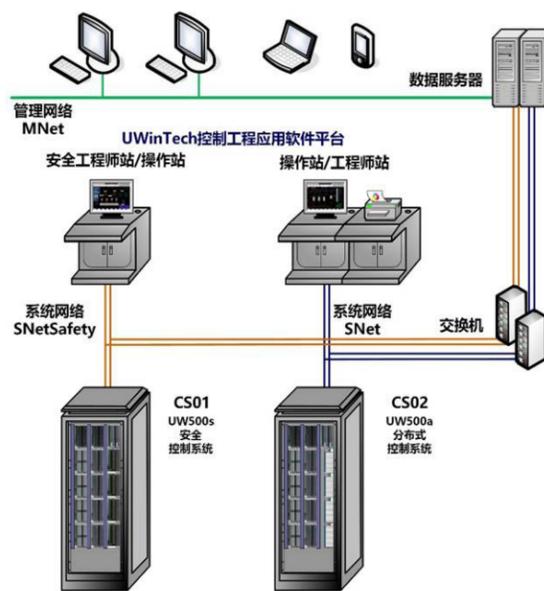


图2 系统结构图

表1 IO点数清单

DCS信号	点数	合计	
AI	62	155点 控制站1台 操作站1台	
AO	12		
DI	44		
DO	37	56点 控制站1台 操作站1台	
SIS信号	点数		总计
AI	25		56点 控制站1台 操作站1台
DI	23		
DO	8		

四、储罐区安全保护

化工项目的罐区不同于一般的石油库或者储备库，它的特点是：单罐罐容小、介质种类复杂、毒害介质多。由于储罐容量一般较小，储罐的仪表设置都比较简单，介质本身的危险性往往被忽视。罐区一旦发生事故，将会对上下游的工艺都产生影响，连带着相关装置都需要停产，损失不小。减少罐区的安全事故可以更好的保证工厂的正常生产，提高效益。适当的初次投入可以减少事故风险。



图3 储罐区图

现行化工项目配套的罐区大多采用集散控制系统（DCS）进行操作控制及连锁。DCS系统具有控制功能完善多样、易操作、易扩展及维护方便等特点，但是并不适用于安全控制。对于化工项目罐区要比一般油库操作更加频繁，误操作的概率就更大。这时

采用一套安全性更高的、容错能力强、具有故障自诊断功能、顺序事件记录功能（SOE）的安全仪表系统（SIS）就十分必要。根据本项目中储存物质特性，对发烟硫酸储罐、环氧丙烷储罐、溴素储罐液位设置安全连锁。以发烟硫酸储罐液位为例，安全逻辑为故障安全型，正常状态带电，连锁停车状态失电，如图4所示。图5为实施控制算法。

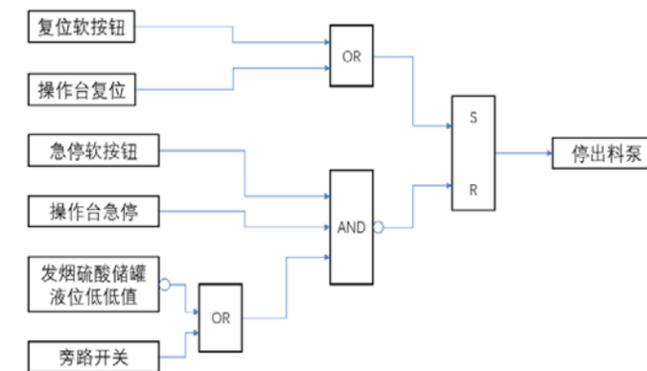
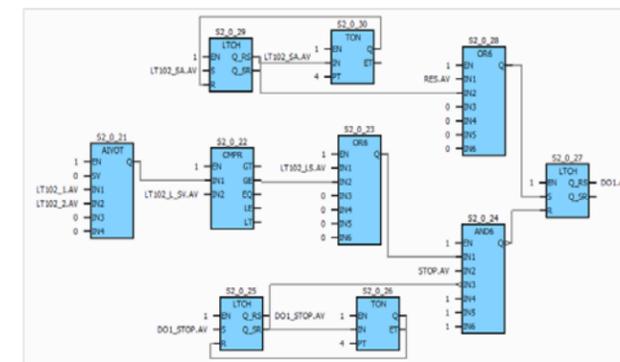


图4 发烟硫酸储罐液位低低连锁安全逻辑



五、反应釜安全保护

化工生产过程通常具有典型的易燃、易爆、有毒及高温高压的特征，属于高危行业。由于化工生产装置中对生产安全性有较高要求，通常需要独立配置安全仪表系统，完成过去由继电器、PLC或DCS完成的逻辑控制功能。在本项目中，加入SIS系统的目标是实现逻辑控制与连续控制功能的独立，最大限度地避免过去同一系统下控制功能同时失效带来的风险，实现溴化聚苯乙烯生产装置保护系统的高安全性。

根据合成反应特性，对装置内反应釜温度、压力、混合器电流设置安全连锁。安全逻辑为故障安全型，正常状态带电，连锁停车状态失电。图8为保护连锁算法，图9为反应釜连锁保护组态画面。

六、小结

在化工生产中，安全仪表系统是非常重要的特殊控制系统，在选型、改造、使用与维护中必须遵循严格的安全标准及规范，并根据企业自身的实际情况，综合采取多种安全可靠措施，确保系统功能安全的实现，使企业的人身设备安全和环境安全得到充分可靠的保障。



图9 SIS系统反应釜保护连锁组态画面

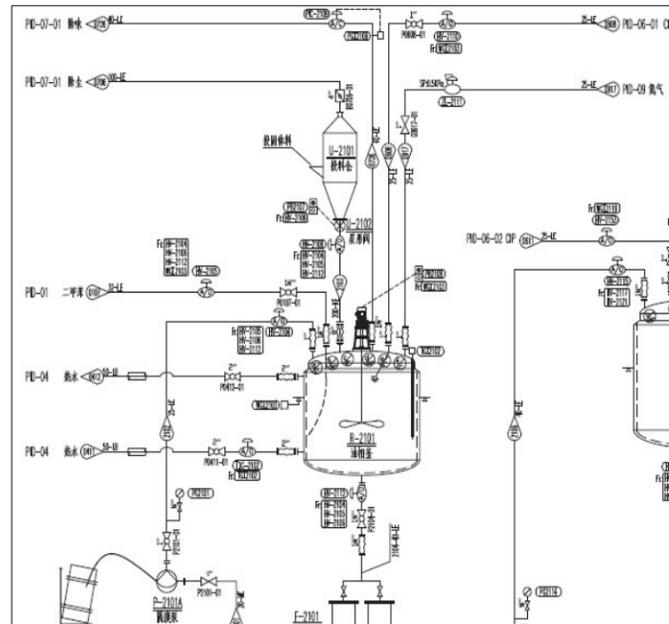


图7 反应釜连锁保护安全设计

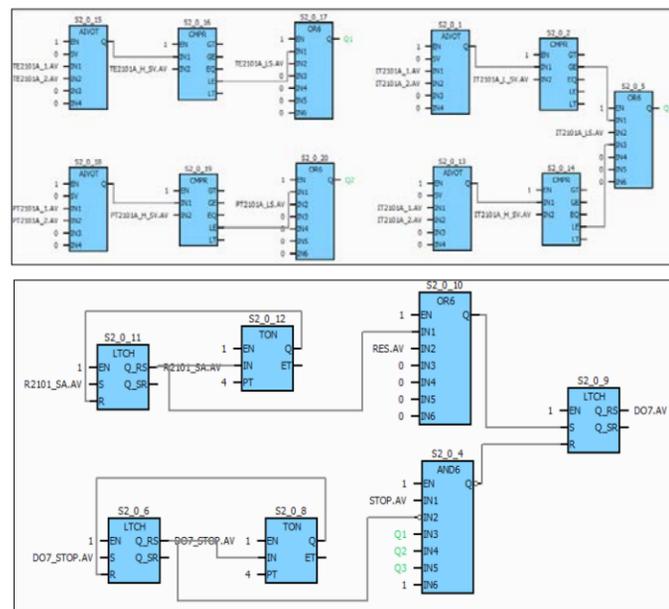


图8 反应釜2101A保护连锁

UW500a 集散控制系统在叶绿素生产过程中的应用

一、背景

叶绿素作为一种天然色素，来自绿色植物，其分子结构与动物体内血红素分子结构有其相似的卟啉环；国外大量采用绿叶、苜蓿草等制作提取叶绿素，其工艺复杂，成本较高。近年来，我们利用蚕粪资源的优势，采用蚕粪制作，成本低廉，外销出口供不应求。蚕，好似叶绿素收集器，它食桑叶后，对叶绿素几乎没有损害，将叶绿素同部分未消化吸收的粗脂肪和蛋白质一起富集于粪便中。经实验测定，干蚕粪中粗蛋白占13.47%~14.45%，粗脂肪占2.18%~2.29%，粗纤维占15.79%~16.24%，粗灰分占9.85%~9.95%，可溶无氮物占56.92%~57.44%，其中还含有少量的蜡分和无机盐等。

二、工艺介绍

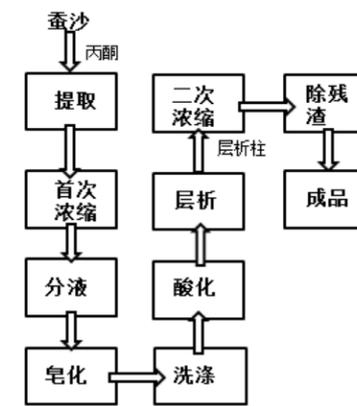


图1 叶绿素铜钠生产流程

上图为从蚕沙中提取叶绿素铜钠产品的生产流程图，将蚕沙原料通过丙酮溶剂的提取浓缩后提取出蚕沙中的叶绿素，再将提取的叶绿素投入狭义工段进行皂化酸化等工序获得叶绿素铜钠，最后浓缩除残渣后就得到了成品叶绿素铜钠。

三、控制策略

3.1 皂化工段

将叶绿素从蚕沙中提取后就要进入第一个步骤，皂化工段（也称解聚加和工段）。叶绿素投至反应釜后加入皂化溶剂甲醇和辅料，皂化完成后部分产品进入下一工段，部分蒸馏成为植物醇回收。该工段的控制要点为通过累积流量的限值限定加入的皂化溶剂和辅料的量使得溶剂和原料能够按最佳的比例混合反应，同时防止罐内液位超出。稳健的控制系统可时事监控数据，记录历史趋势，报警实时显示，稳定连锁来精确控制皂化反应的工序。

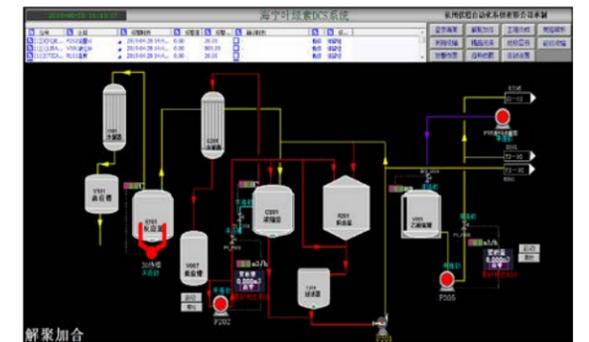


图2 解聚加和工段

3.2 铜代工段

铜代工段又称主链合成工段，是生产叶绿素铜钠的最重要工段之一。将完成皂化的优质叶绿素产品与硫酸铜和氢氧化钠进行铜化反应，获得叶绿素铜钠粗品，然后进行下一工段处理。该工段的控制要点也同样通过累积流量的限值控制铜化反应的溶液进量，同时通过蒸汽阀的连锁控制来维持反应釜的稳定反应温度。

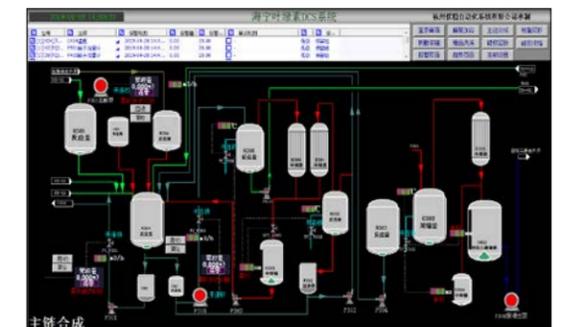


图3 主链和成工段

3.3 一次硅胶纯化

也称硅胶层析工段，将上一工段的叶绿素铜钠粗品通过装有硅胶的层析柱分离纯化，通过层析原理分离去除杂质，提升产品的品质。此工段为产品的第一次层析纯化，主要是通过层析原理收集处于层析柱中间位置的甲醇溶液，并将层析后的丙酮溶液进行回收再利用。该工段的控制重点为层析柱中物料量，所以通过进入柱前的进料槽和收集罐的相应切断阀和供料泵来控制前后物料罐液位，使得层析柱中保证合适的物料量。优稳的16路数字量卡件底座集成了继电器，可针对不同的阀门和电机进行供电与否的选择。双重冗余的主控模块可以确保系统精确控制运行。



图4 树脂层析工段

3.4 洗脱液浓缩工段

将层析柱中的洗脱液回收后浓缩，除去溶剂，从而获得纯度较富的叶绿素铜钠产品。此工段主要的任务是浓缩，浓缩时反应温度要保持在特定的范围内，通过连锁蒸汽阀门来控制对应浓缩釜的温度。同时由进料阀门连锁控制收集浓缩液的中转罐液位，防止液位过高。

3.5 洗涤工段

用石油醚溶剂将经过树脂浓缩后的叶绿素铜钠洗涤除去杂质。此工段控制重点为洗涤后的产品会经由输送泵送至后续的浓缩工序，所以需要流量累积来连锁控制输

送泵和切断阀的启停和开关。此外洗涤后的物料会存入中转罐，需保证中转罐液位不溢出，所以要连锁进入中转罐的进料阀，同时连锁浓缩釜的加温气动阀，如果中转罐液位过高则关闭浓缩釜。优稳的软件系统中在人机界面可以调出各个泵阀的控制面板，有9种状态的时事显示，方便操作员监控操作和判断现场实际情况。

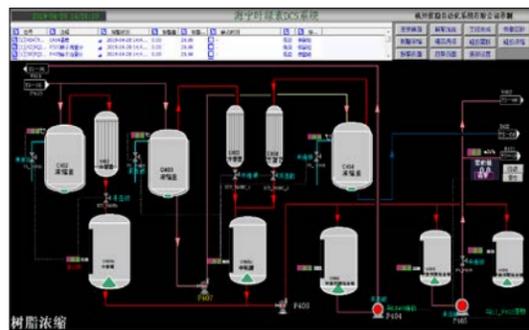


图5 树脂浓缩工段

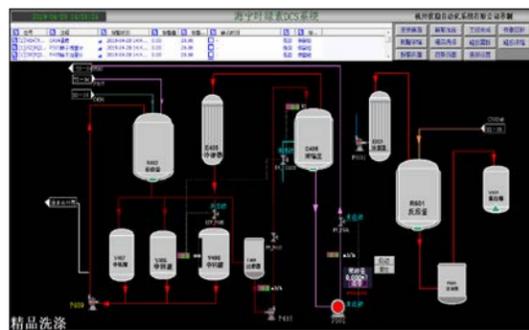


图6 精品洗涤工段

3.6 二次硅胶纯化工段

将洗涤后的叶绿素铜钠产品再次经过硅胶层析柱进行层析分离纯化，进一步除去产品中所含的杂质，提升产品品质。产品到达这个工段时已经有了较高的纯度，所以在层析柱中注入的硅胶材质和第一阶段的层析材质有所区别。此阶段的控制重点为进入层析柱之前的石油醚浓缩时的物料比例要保持在特定值，所以通过进料阀和石油醚输送泵与累积流量的连锁来控制。

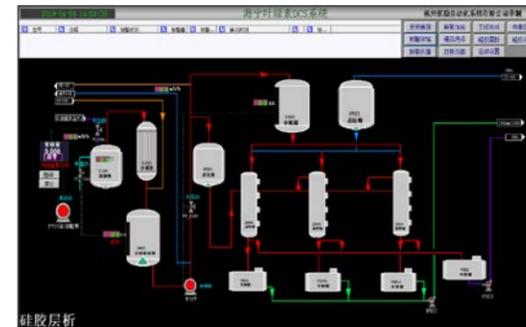


图7 硅胶层析工段

3.7 洗脱液浓缩工段

将层析柱里溶于石油醚洗脱液的叶绿素铜钠进行回收浓缩，除去溶剂，最后获得合格的叶绿素铜钠产品。在此工段的控制要点为：每个浓缩釜中的浓缩温度要维持到一个较稳定的温度，所以需要连锁蒸汽阀5℃的温差范围。浓缩后的成品将汇集到中转罐，所以同时需要各浓缩釜出合计料量不能超出中转罐承受液位，如达上限则需要降温停止浓缩。

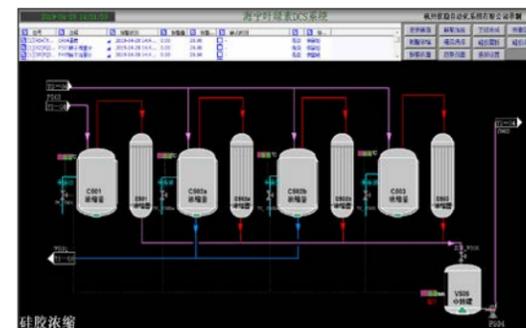


图8 硅胶浓缩工段

3.8 主要控制算法

图9为连锁累积和液位的泵对应控制算法展示，在连锁状态时，当流量累积达到设定值后自动切断电机，同时对应的连锁液位高于高限设定值时也会切断，当液位低于下限设定值则自动开启电机。

图10为连锁累积和液位的泵对应控制算法展示，其原理与泵的控制逻辑相同，也是处于连锁状态时累积值达限

值自动切除。

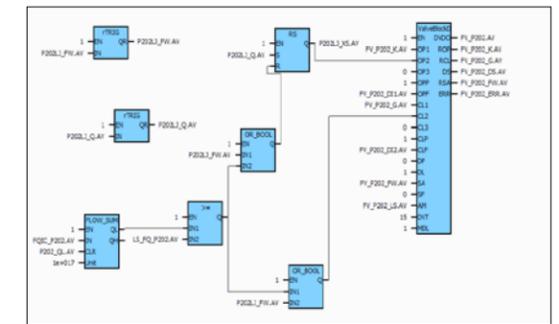


图9 泵的控制算法

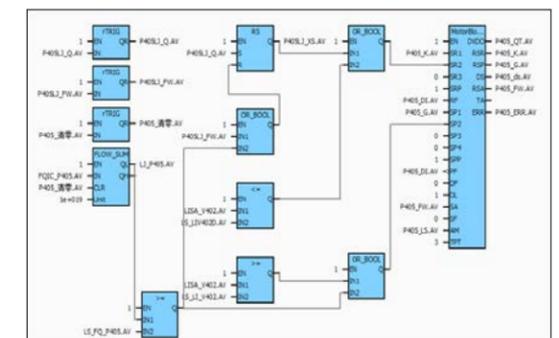


图10 阀门控制算法

四、小结

UW500a的上位机组态监控简单易懂，操作简便，显示清晰，具有各类报表、数据历史曲线、时事报警监控等强大功能，下位机的硬件可实现全冗余结构，具有稳定的控制效果和极高的安全可靠，为用户的生产制造提供强有力的技术支持。同时可以通过WEB发布将数据传输到云端服务器，方便远程监控操作，受到广大用户的一致好评。

本工程自从UW500a 控制系统投运后，效果极佳，操作简便，生产效率有了很大的提升，减少了人力成本和工人劳动强度，生产的产品质量和数量都有了很大改善，也保证了设备装置的平稳安全运行，为企业提供了良好的经济效益。

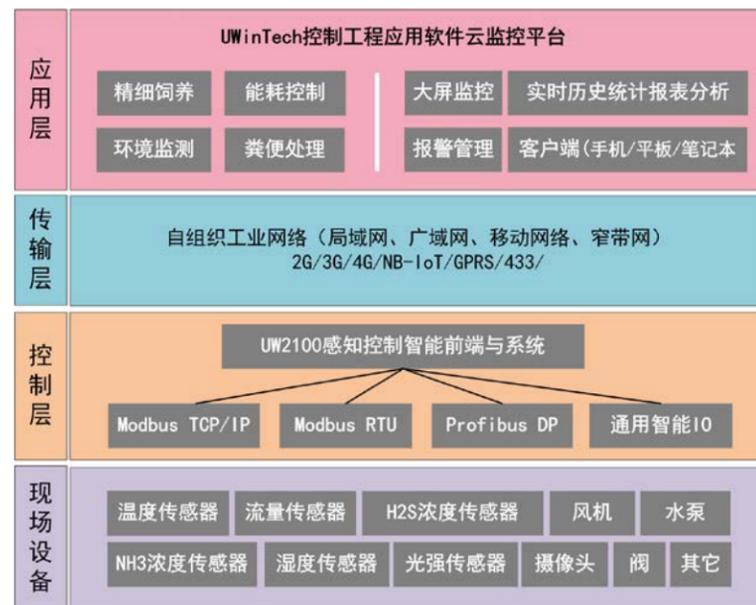
UW2100 工业物联网控制系统助力传统畜牧业转型升级



现代畜牧业养殖是高投入、高产出、高效益的集约化产业，传统模式耗费大量人力物力，而基于物联网的智慧信息化监控平台可以大大降低人力成本，减少对环境的负面影响，加快物联网技术在当下畜牧业养殖建设中的应用是其必然的选择。畜牧业智慧养殖主要包括环境监测、精细饲养、能耗控制和粪便处理等四个子系统。



杭州优稳以自主开发的“UW2100工业物联网控制系统eDCS”为核心，采用基于物联网、大数据和知识自动化的扁平自动化体系架构，遵循“分散运行、集中控制、数据共享”的原则，提出智慧畜牧业养殖综合管理系统解决方案。



智慧畜牧业养殖综合管理功能架构

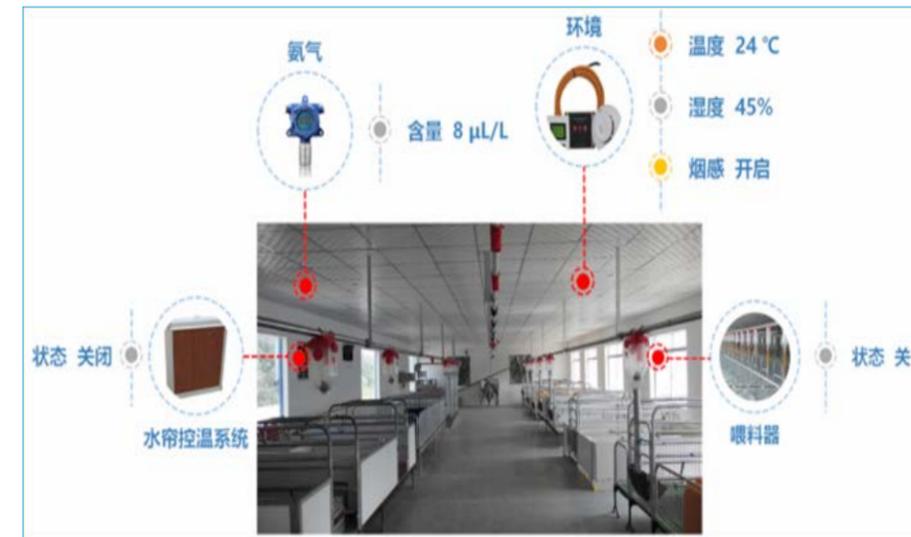
环境监测子系统

采用UW2100感知控制智能前端，采用电流、电压、热电阻/热电偶等信号类型，连接安装在养殖舍内的各测点仪表，对温度、湿度、光照度、硫化氢浓度、氨气浓度等对畜禽生长影响较大的环境参数进行重点监控，采用以太网（RS485/光纤）或无线网络（GPRS/CDMA）将数据发送至智慧畜牧业养殖监控平台数据服务器，通过UWinTech

软件平台对所有设备进行信息集成和远程监控。同时现场通过UW2100感知控制智能前端对养殖舍内风机、水泵、阀门、照明等设备进行控制，实现猪舍内的通风和有害气体的吸收处理，同时控制猪舍内的温湿度在猪生长的适宜范围内。

精细饲养子系统

由UW2100感知控制智能前端和UWinTech软件云监控



平台搭建的自动投喂系统，将控制技术、物联网技术和投喂技术结合，可以根据不同畜禽的生长模型和畜禽个体的体重、月龄等情况，计算该个体/小群体的日进食量，严格控制投喂时间，投料均匀、支持耗料查询，实现真正的精细化饲养。自动投喂系统具有以下特点：

> 精准投喂

投喂饲料重量平均误差控制在2%以内，实现定点、定时、定量投喂，避免人为投喂时引起的重量或时间误差；

> 饲料配方管理

不同畜禽的饲料配方是不一样的，一个养殖场内饲料的配方多达几十种，通过UWinBatch配方管理模块，可以对每种配方进行灵活地管理，形成配方管理库，使用时操作员只需点击选择相应的配方即可，避免人工输入配比时引起错误以及操作的繁琐；

> 全自动控制

全程智能自动工作，无需人为干涉，实现无人值守的全自动投喂；

> 详细的投喂记录

UWinTech软件的历史数据记录和报表功能，可以支持生成日报、月报、年报、批次报表以及事情报表等，对投料过程进行详细完整的记录，以便对投料历史进行

全方位的追溯，投料批次间还能生成对比曲线，帮助实现最佳投喂过程。

能耗控制子系统

根据畜牧业生长的光需求特性选择不同光色、光强、光周期参数的光源。UW2100感知控制前端通过Modbus RTU、标准CJ/T188（水标国际）、DLT645（电标国际）等协议将水表、电表数据集中采集，并通过以太网或无线网络上传至智慧畜牧业养殖监控平台，UWinTech软件平台内置能耗统计分析管理系统，提供能耗年度、季度、月度、指定时段数据同比、环比及阶段性统计分析模块，提供条形图、饼状图、折线图等形式的分析结果，实现能耗定额管理和低成本管理。

粪便处理子系统

人工清粪与粪便处理机结合，在沼气池对粪便统一处理。



SIS安全仪表系统 专业术语学习

※ 可靠性与可用性

可靠性：指系统在规定时间内（t）内发生故障的概率。如系统一年内的可靠性为99.99%，意味着系统一年中工作失败的概率为0.01%。

可靠性低→SIS系统拒动：当工艺条件达到或超过安全极限时，SIS本应引导工艺过程停车，但由于其自身存在隐性故障（危险故障），譬如输出开关被误连短路，而不能响应此要求，即该停车而拒停，降低了可靠性。

可用性：系统可以使用工作时间的概率。如系统可用性为99.99%，意味着10000小时的工作将有1小时的故障中断时间。

可用性低→SIS系统误动：潜在的危险工况并没有发生，但由于其自身存在显性故障（安全故障），SIS误导工艺过程停车，这种情况被称为“误动”，误动可能会以许多不同的方式发生，例如，输入电路可能发生短路，从而使逻辑解算器误以为是传感器检测到了危险工况。逻辑解算单元本身也可能出现运算错误，导致输出回路出现开路。

※ 显性故障与隐性故障

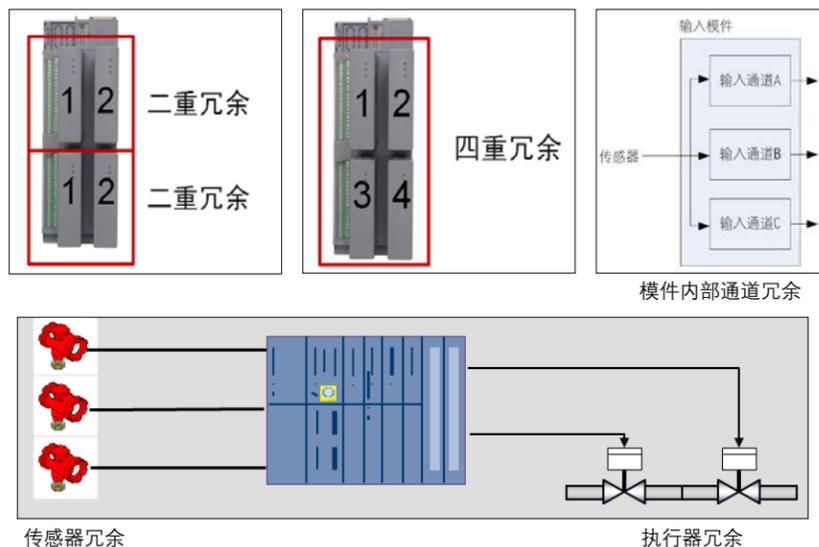
SIS状况	装置状况	后果	
SIS正常	装置运行正常	正常	
SIS出现 显性故障 (安全故障)	装置停车	误动，不会引起装置灾难性后果，但会带来经济损失	系统可用性低
SIS出现 隐性故障 (危险故障)	装置继续运行	拒动，会引起装置灾难性后果，带来巨大经济损失	系统可靠性低

※ 冗余及冗余系统

冗余（Redundant）指为实现同一功能，使用多个相同功能的模块或部件并联。冗余也可定义为指定的独立的N：1重元件，且可自动地检测故障，并切换到备用设备上。

冗余系统（Redundant System）指并行使用多个系统部件，并具有故障检测和校正功能的系统称为冗余系统。

安全仪表系统的冗余包括三部分：逻辑单元本身的冗余、传感器和执行器的冗余。针对不同的场合，冗余的次数及实现冗余的逻辑不同。



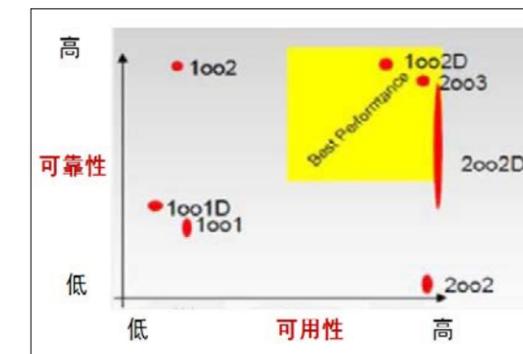
※ 冗余表决机制

表决(Voting)：指冗余系统中用多数原则将每个支路的数据进行比较和修正，从而最后确定结论的一种机理。

几种常用的表决机制

- 1oo1 1取1
- 1oo1D 1取1带诊断
- 1oo2 2取1
- 1oo2D 2取1带诊断
- 2oo2 2取2
- 2oo2D 2取2带诊断
- 2oo3 3取2
- 2oo3D 3取2带诊断
- 2oo4D 4取2带诊断

不同冗余表决机制的可靠性与可用性



二取一表决逻辑（1oo2）

正常状态下，A、B状态为1，只要A、B任一信号为0，发生故障，表决器就命令执行器执行相应的动作

适用于可靠性较高的场合

二选二表决逻辑（2oo2）

正常状态下，A、B状态为1，只有当A、B信号同时发生故障为0时，表决器就命令执行器执行相应的动作。

适用于可靠性要求一般而可用性较高的场合。

其特点是：可以有效防止安全故障的发生，但系统有可能造成危险故障的发生。

三选一表决逻辑（1oo3）

正常状态下，A、B、C状态为1，只有当A、B、C任一信号发生故障为0时，表决器就命令执行器执行相应的动作。

适用于可靠性很高的场合，而不顾及其它情况。

其特点是：它最有效的防止了危险故障的发生，比1oo2方式更严格，但增加了安全故障发生的机会。它的安全故障发生率是单一系统的3倍。

三选二表决逻辑（2oo3）

正常状态下，A、B、C状态为1，只有当A、B、C任两个组合信号同时为0发生故障时，表决器命令执行器执行相应的动作。

适用于可靠性、可用性高的场合。

其特点是：它克服了二重化系统不辨真伪的缺陷，其可用性和可靠性保持在合理的水平。

优稳十年 感恩有你

杭州优稳2018年终总结大会暨2019新春团拜会

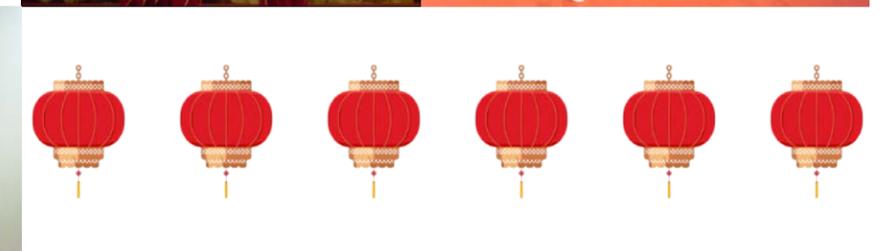
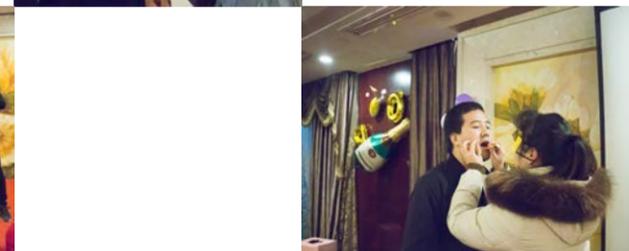
杭州优稳2018年终总结暨2019新春团拜会在浙江度豪酒店西湖厅盛大开启。平日分散在天南海北的小伙伴们借此机会齐聚一堂，细数过去一年大家风雨同舟、奋力拼搏的点点滴滴，展望公司未来发展的蓬勃蓝图。

杭州优稳董事长王文海先生首先上台致辞，总结2018年各部门工作成果，为奋斗在一线的各位同僚送上新春的祝福；随后销售中心苏金山先生上台合作工作汇报，展示销售中心这一年的工作成果，为在座同僚加油鼓劲，新的一年更上层楼。典礼中表彰颁发了“优秀新人奖”、“优秀员工奖”、多项“销售个人及团队奖”以及为十年老员工特别颁发的“一路有你”纪念金币。



优稳的发展离不开每一位员工的付出，让我们谨记这一刻的光荣与梦想，迈向新的征程！颁奖典礼结束后，就是万众期待的新春团拜会环节！小伙伴们使出浑身解数，舞蹈、魔术、小品、搞怪…不时引发会场内热烈的掌声。我们的组织人员也不甘示弱，几个互动小游戏立马将场内气氛点燃。一轮轮的抽奖，最终年会锦鲤的出现，将现场的欢乐气氛带到了最高潮！在现场的热烈掌声中，杭州优稳2018年终总结暨2019新春团拜会圆满落幕。

优稳十年，因为有你，心怀感激。感谢为这场盛宴尽心尽力的幕后人员，感谢积极参与的全体员工，感谢一路同行！2019，我们新的征程在路上！





“青春激昂 共创辉煌” 杭州优稳毅行活动

生命是一辈子的毅行,你可以没有速度没有翅膀没有强健的体魄,但你不能停留不能放弃不能缺少勇气和毅力。毅行是逸行但不是易行,是谊行是意行而不是简单的一行。有些必须要亲自走过,才能更加明白些什么。比如说这次毅行,比如说成长,比如说人生!



祝福，一路同行

Happy Birthday

每一个战士都有自己的战场，每一场战役都有自己的畅想，希望你们在幸福的战场，团结快乐和自信，凝聚轻松和自由，带到胜利集结号，让自己胜利，祝大家生日快乐。



花盆上的涂鸦，是我们对于内心的表达，或豪放、或简约、或明亮、或深沉。在优稳这个大家庭里面我们可以一起的畅想、一起成长!



2019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2019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、实践双项考核成绩合格者，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。

培训安排：

190311期 2019.03.11—2019.03.15
190415期 2019.04.15—2019.04.19
190521期 2019.05.20—2019.05.24
190617期 2019.06.17—2019.06.21
190722期 2019.07.22—2019.07.26
190819期 2019.08.19—2019.08.23
190923期 2019.09.23—2019.09.27
191021期 2019.10.21—2019.10.25
191125期 2019.11.25—2019.11.29
191223期 2019.12.23—2019.12.27

报名方式：

联系人：孙老师

联系电话：184-5886-5600

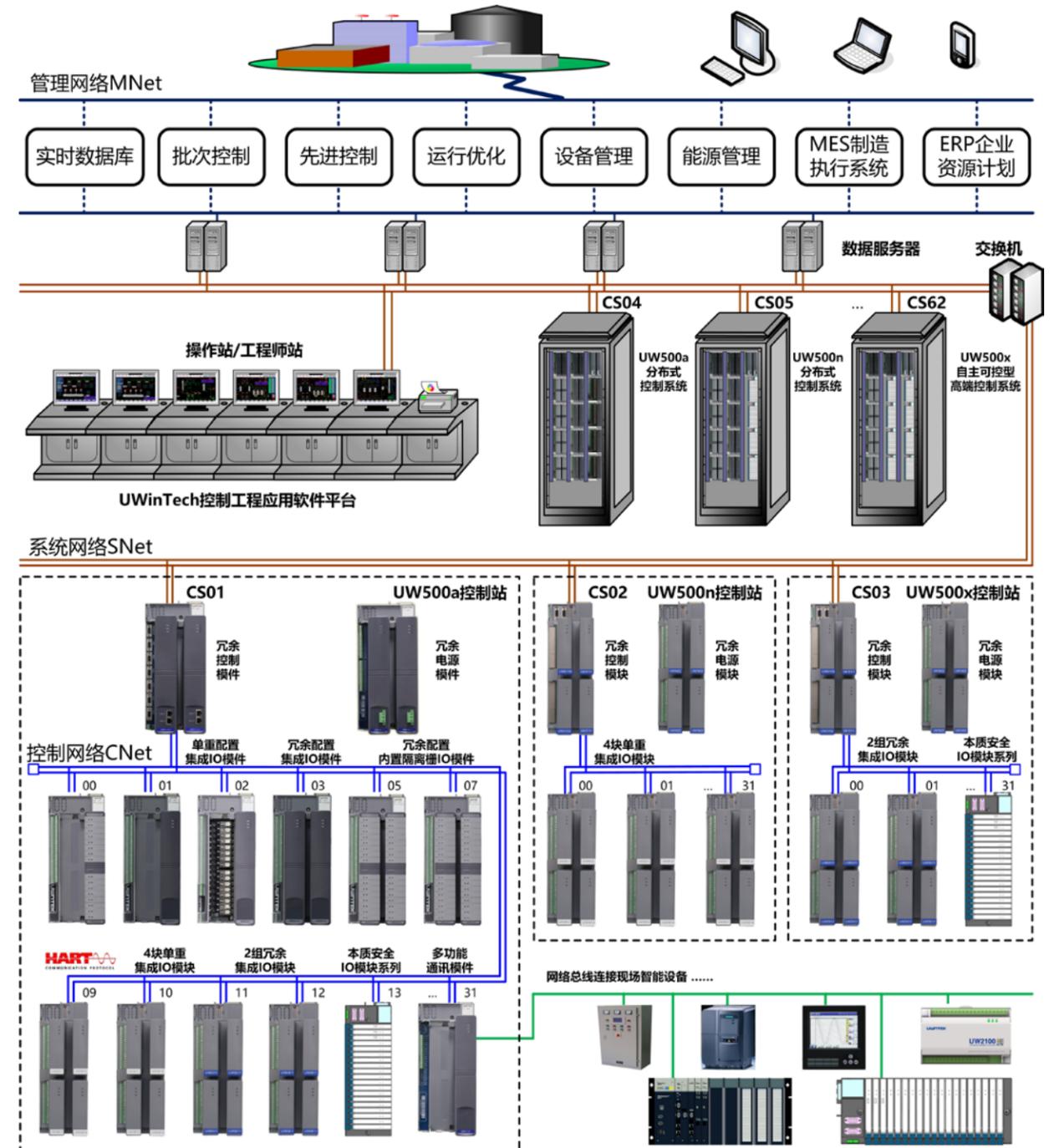
E-mail: market06@uwntek.com



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	17:30PM
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	◇ 控制系统相关基础知识讲解	专业讲师	浙江大学 (玉泉校区)
13:30—17:30	◇ UW500系统网络结构讲解	专业讲师	
	◇ UW500公共模块讲解	专业讲师	
13:30—17:30	◇ UW500 I/O 模块讲解	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	浙江大学 (玉泉校区)
13:30—17:30	◇ UW500机柜设计与安装	专业讲师	
	◇ 设计与选型实战	专业讲师	
13:30—17:30	◇ 设计与选型实战	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	浙江大学 (玉泉校区)
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	浙江大学 (玉泉校区)
13:30—17:30	◇ 第三方设备通讯、用户管理	专业讲师	
	◇ SIS安全控制系统学习	专业讲师	
13:30—17:30	◇ 案例示范与分析	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	浙江大学 (玉泉校区)
9:00—11:30	◇ 软件考核	专业讲师	
	◇ 颁发证书	专业讲师	



《优稳自动化》杂志订阅服务

扫描二维码，关注“UWTEK杭州优稳自动化”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

企业综合自动化系统架构中的 UW 系列控制系统产品



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

生产基地：浙江省杭州市西湖科技园西园路1号

技术支持：400-007-0089

总机：0571-88371966

传真：0571-88371967

www.uwntek.com

uwntek@uwntek.com