



UWTEK

打造优秀的控制系统产品

优稳自动化

2023 年 总第 24 期

- 企业动态** 电子布线产品取得一体化防爆认证证书
- 技术动态** 工控系统数字孪生之多领域机理建模软件平台 NGM
- 专家视角** 乐高积木式的模块化与开放自动化
- 行业应用** 精细化工自动化 DCS 电子布线 +SIS+GDS 项目
- 解决方案** 优稳新一代电子布线技术在石油化工生产中的应用



优质稳定

——打造最优秀的控制系统产品



目 录

企业动态

- 03 工控系统全生命周期内生安全主动防御大平台荣获浙江省科学技术进步一等奖
- 04 喜讯 | 优稳喜提中国自动化领域三项大奖
- 04 喜讯 | 优稳上榜企业“创新联合体”名单
- 05 优稳入选2022年度浙江省“专精特新”中小企业
- 05 优稳控制系统产品被认定为“浙江制造精品”
- 06 优稳DCS/SIS控制系统产品入围中石化合格供应商
- 06 优稳电子布线产品取得一体化防爆认证证书
- 07 浙江大学工程师学院第二期“雏鹰训练营”在优稳产业基地完美收官

专家视角

- 08 乐高积木式的模块化与开放自动化

技术动态

- 16 新品—通用I/O模块系列V2.0版
- 17 UWinAMS HART智能设备管理平台
- 22 工控系统数字孪生之多领域机理建模软件平台NGM
- 24 内生安全主动防御之工控主机卫士

市场应用

- 26 精细化工自动化DCS电子布线+GDS+SIS项目
- 27 601车间提取、6-APA工段系统恢复及安全提升改造电子布线控制系统
- 28 1500吨/年三氯蔗糖及营养补充物、日化产品生产线DCS&SIS项目
- 29 工业清洗剂DCS+配方项目

解决方案

- 30 优稳新一代电子布线技术在石油化工生产中的应用
- 35 UW500a DCS控制系统在硫铁矿制酸中的应用
- 40 UW500a DCS控制系统在农药制剂自动化及智能化建设中的应用

员工风采

- 44 多姿多彩的优稳生活
- 46 优聚众贤 稳创未来

学习组织

- 48 2023年《UW500控制系统产品培训》邀请函

优稳自动化

2023年 总第24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

地 址：杭州市钱江经济开发区临港路6号

邮 编：310013 310030

公司网址：www.uwnetek.com

稿件征集长期进行中.....

投稿邮箱：uwnetek@uwnetek.com

- 综合功能安全与信息安全的内生安全
- 兼具高安全与高可用的QMR四重架构
- 融合通用I/O与安全桶的高适应模块
- 基于数字孪生的先控与优化软件平台



优质稳定，我们只做控制系统产品 Since1993



- UW500s SIS安全控制系统
- UW500a DCS集散控制系统
- UW2100 IOT物联网控制系统
- UWinTech 控制工程软件平台
- UW工控安全系统与解决方案



【优稳官方网站】【优稳官方微信】



工控系统全生命周期内生安全主动防御大平台 获浙江省科学技术进步奖一等奖

会上，颁发306项2021年度浙江省科学技术奖，其中浙江科技大奖2项，省自然科学奖、技术发明奖和科学技术进步奖299项，国际科学技术合作奖5项。

NGICS大平台王文海教授领衔的“工控系统全生命周期内生安全主动防御大平台”荣获2021年度浙江省科学技术进步奖一等奖；项目组突破了内生安全的系统总体设计技术与测试验证平台、信息物理融合的异常检测技术与态势感知平台、主动防护的核心组件与关键控制系统等，形成功能安全与信息安全融合的，贯穿控制工程设计、建设、运维等全生命周期，全面保障工控系统安全性、可靠性、实时性以及可用性的自主知识产权的内生安全核心技术体系。



序号	成果名称	完成单位	完成人员
一等獎			
79	北京嘉航安全培训网内更 安全主动防御大平台	浙江大宇、中国科学院信息工程研究所、中国科学院上海技术物理研究所、上海市气象集团自动化工程有限公司、中国石化化工股份有限公司九江分公司、杭州恒顺自动化系统有限公司、北京神州绿盾科技有限公司	王文海、魏强、孙利伟、刘欣、陈、林文智、陈、张延斌、李志刚、唐雄、唐荣成、徐永明、王毅刚、孙盛虎

喜讯 | 优稳喜提中国自动化领域三项大奖

由中国自动化学会主办，智能制造推进合作创新联盟、中国仪器仪表行业协会、工业控制系统信息安全产业联盟、边缘计算产业联盟、全国机械安全标准化技术委员会、全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会协办，控制网（www.kongzhi.net）&《自动化博览》、OICT学院承办的2023中国自动化产业年会暨第十八届中国自动化产业世纪行活动（CAIAC 2023）于2023年4月27日在北京隆重举行，优稳公司董事长王文海应邀出席会议。

活动历时4个月，优稳公司提交的评奖项目通过初期推荐、专家评审、用户投票，冲过重重考验，最终揽入三项大奖，**中国自动化领域年度创新成长企业、中国自动化领域用户信赖产品(UW510s安全控制系统)、中国自动化领域年度最具价值解决方案（UW500a DCS系统在精细化工批次控制生产中的应用）。**



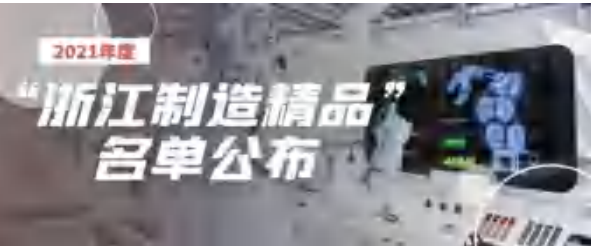
优稳入选2022年度浙江省“专精特新”中小企业

浙江省经济和信息化厅公示了2022年度浙江省“专精特新”中小企业名单，杭州优稳自动化系统有限公司凭借雄厚的技术实力和卓越的创新力成功入选!“专精特新”中小企业，是指具有专业化、精细化、特色化、新颖化特征的中小企业，是科技含量高、设备工艺先进、管理体系完善，市场竞争力强的企业，是加快壮大工业高质量发展的生力军，同时也是区域经济实现创新发展的新引擎。

此次“专精特新”中小企业的认定，既是对优稳自动化创新能力、技术实力、专业化程度等综合发展实力的充分认可，也是对公司竞争优势、市场前景等方面的高度肯定，有利于提升优稳自动化的核心竞争力和行业影响力，对公司的长远发展具有积极作用。未来，优稳自动化将继续在“专、精、特、新”四个维度上精准发力，为客户提供“优质稳定”的产品。

2022年度浙江省专精特新中小企业公示名单（杭州市）		
序号	市	企业名称
17	杭州市	杭州优稳自动化系统有限公司

优稳控制系统产品被认定为“浙江制造精品”



根据《关于“浙江制造精品”认定推广和应用的实施意见》和《关于开展2021年度“浙江制造精品”申报工作的通知》要求，经企业申报、各地推荐、专家评审和公示，确定295个产品为2021年度“浙江制造精品”，其中，**优稳公司自主研发的UW500s安全控制系统成功上榜。**

2021年度“浙江制造精品”名单			
序号	产品名称/品牌/规格	申报单位	所属地区
17	UW500s安全控制系统	杭州优稳自动化系统有限公司	浙江省

喜讯 | 优稳上榜企业“创新联合体”名单

在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上，习近平总书记强调，“要发挥企业出题者作用，推进重点项目协同和研发活动一体化，加快构建龙头企业牵头、高校院所支撑、各创新主体相互协同的创新联合体，发展高效强大的共性技术供给体系，提高科技成果转移转化成效。

杭州市科技局公布2022年杭州市企业创新联合体备案名单，杭州钱江经济开发区企业杭州优稳自动化系统有限公司上榜。创新联合体能够为企业进行跨界合作、创新生产模式提供新知识，有利于提升企业的技术创新能力。实践表明，关键核心技术都是复杂综合性技术，其研发突破非单一创新主体能够承担与完成，组建创新联合体是提升企业技术创新能力、实现关键核心技术突破的有效组织形式。

创新联合体名称

杭州市浙大优稳流程工业高端控制装备及核心工业软件企业创新联合体

优稳DCS/SIS控制系统产品入围中石化合格供应商

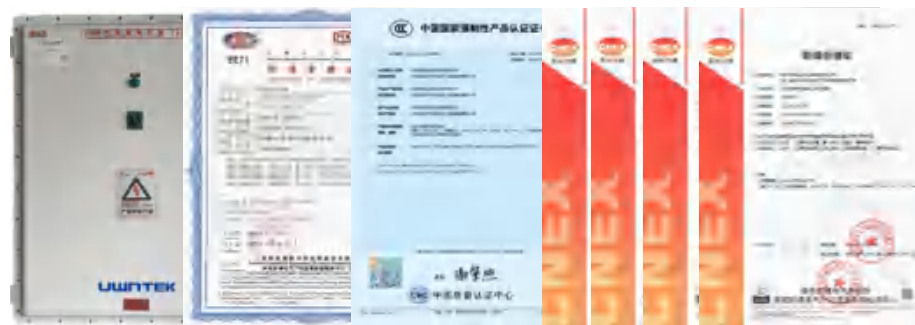
优稳公司专业专注于控制系统产品的研发制造，已有30年的技术积累，技术团队获得过国家科技进步一等奖、二等奖3项的荣誉，产品推广市场应用15年，在各流程工业行业有16000余套的应用业绩，4000多家用户单位。公司始终围绕“自主可控、内生安全、协同智能”三大技术主题，以解决国家“卡脖子”问题为己任，为国家重大工程及装备保驾护航。中石化专家对优稳公司进行了层层审核、考察，最终认可成为他们的合格供应商。



- ※ UW500a DCS系统和DCS备件入围中标中石化2022年度全国产化DCS系统框架协议—包2所需的DCS系统和DCS备件（招标编号：WZ20220820-3815-10281-B1）
- ※ UW510s SIS系统入围中石化2022年度SIS系统（标段2-自主型）框架所需的SIS系统（招标编号：WZ20221025-3815-14359-B1）

优稳电子布线产品取得一体化防爆认证证书

随着控制系统技术的不断发展，电子布线技术应运而生，并凭借其巨大的优势迅速获得用户的青睐，优稳公司始终站在技术的前沿，也率先推出了电子布线产品，包括DCS和SIS电子布线，其中SIS电子布线为目前国内唯一一家；该产品已获得由国家防爆电子产品质量检验检测中心颁发的一体化防爆合格证书，符合现场的放置规范，并通过安全检查。



另外，优稳与中海油天津分公司就《中控系统电子布线技术国产化研究与示范应用》项目达成合作，为其研发适合在海上平台应用的电子布线产品，在不久的将来，优稳的电子布线产品也会在海上平台炼油中发挥重大作用。

浙江大学工程师学院第二期“雏鹰训练营”在优稳产业基地完美收官



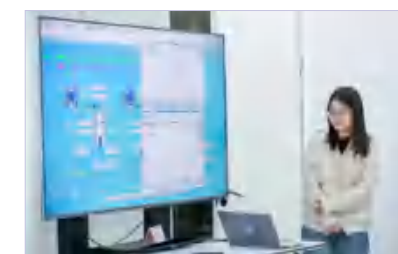
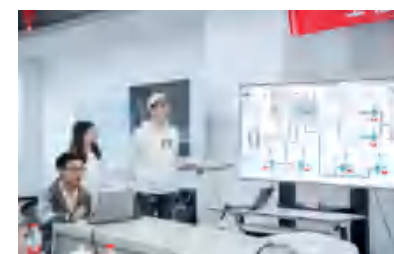
2022年11月，浙江大学工程师学院第二期“工程师雏鹰训练营”结业仪式在工程师学院产教融合培养基地、NGICS大平台产业基地-杭州优稳自动化系统有限公司顺利举行。NGICS大平台导师和研究员、杭州优稳自动化系统有限公司实训中心经理、大平台2022级硕士参加了结业仪式，仪式由大平台导师刘兴高主持。

大平台2022级硕士生作为第二期“雏鹰训练营”学员分为4组分别进行了

成果展示，他们参与到《火电厂风烟系统建模与控制项目》、《汽包液位平衡项目》、《项目》和《精馏塔建模项目》的硬件设计、成套组装、软件组态开发：包括硬件配置、实时数据库管理、画面开发、以及编程组态。实现全流程的自动化控制、自动PID调节，连锁逻辑保护等。帮助企业提高生产效率，降低人员成本、保护人员及设备的安全。同时各组从知识提升、团队凝聚、职业认知等方面进行了分享交流。

NGICS大平台主任、工程师学院NGICS大平台工业控制系统综合安全卓越培养项目首席科学家王文海对第二期“工程师雏鹰训练营”的汇报进行总结，指出了四组同学的一个共同优点就是用物理世界的语言来描述问题，能与行业工程师的语言保持一致。并表示同学们用短短两个月时间就能够将建模问题完成到如此水平是很了不起的。大平台的刘兴高、王竟亦、唐晓宇、杨强等老师也分别做了点评。

本次“雏鹰训练营”所有学员完成既定培训目标和要求，获得由工程师学院和杭州优稳自动化系统有限公司联合认定的结业证书



乐高积木式的模块化与开放自动化

★ 上海工业自动化仪表研究院，PLCopen中国组织 彭瑜

1 开放自动化的三个发展方向

正在勃发，开放自动化！在工业自动化领域中孕育多年的开放自动化方向，已然开花结果。不仅仅在美国，而且在以德国为代表的欧洲，开放自动化都是由最终用户或最终用户组织发动，并锲而不舍地在推动。这些都是为了满足流程工艺的强化、工艺设施的简化，以及运营操作卓越化的强烈要求。

这些现象表明，经历了几十年软硬捆绑的工业控制系统的局面，一方面远远跟不上IT技术日益深入渗透到OT技术的趋势，在基础自动化设施实施数字化转型中表现出诸多瓶颈和困难；另一方面一些难以克服弊端和固疾也越来越清晰地暴露出来，例如所有的技术升级都必须依赖原来的供应商，花费大，时间长；再如一旦原有系统的备品备件无法供给，就需要重起炉灶推倒重来，失去的不仅是时间和投资，可能还有二三十年积累的工艺数据和操作经验。蕴藏着极大潜力的开放自动化应运而生的背景正在于此。

迄今为止还没有一个准确而全面的描述开放自动化的定义或说明。根据已经实施的活动内容，开放自动化目前主要有以下三个方面：

1) 美国开放流程自动化论坛OPAF倡导的开放自动化标准，瞄准的是用软硬解耦的自动化组件构成可互操作、内生信息安全的分布式工业控制系统以及其上层的HMI、SCADA和制造执行系统MES，也就是说重新

定义DCS、PLC和MES的架构及构成。

2) 德国的开放自动化的主流是由NAMUR倡导的NOA（NAMUR Open Automation）和以模块化为主要特征的模块类型包MTP（Modular Type Package）。前者是把现有DCS奉为核心系统，以不越雷池一步的方式保留原有的DCS，以免伤筋动骨，而在其一侧建立另一个数据通道和进行全局监控和优化的工业IT系统（即M+O）；后者是为流程工业的生产单元开发一系列具有特定功能性和功能的模块，通过流程编排将已组装好且具有统一接口的模块连续排列组合，创建一个流程，这些模块相互耦合成流程控制的中枢。

3) 另外一个重要的方面是在模块化和具有互操作性的自动化软硬组件的基础上形成自动化工程项目开发的新方法，软硬解耦在工程设计和实施具体表现为所谓的“后期绑定”，即生产设施的硬件不必从项目启动时与系统设计文件紧密配合，据此生成的应用软件可以与生产设施的设计制造并行施工，直到后期才将二者绑定进入调试阶段。这一自动化工程项目开发的新方法极大降低自动化工程项目开发的成本和加快项目开发的时间。

经历了100多年的发展，大多数流程工厂及其生产设施不断进化；这些工艺和设施经过了现代化、扩建，并再次现代化，以适应生产和控制技术一代又一代的进步。从工程的角度来看，工艺设备已经进化成一个不仅仅关注个别设备、更着重于整体、并高度定制的成套设备。自动化系统及其设计和工程也以同样的方式发展——打包成一个

整体、专有的、依赖于大量的客制化和工程总承包定制。随着这些专有的、整体打包而且高度依赖工程的方法日益成为固定的模式，它也给最终用户带来了越来越难以接受的负担。从工程历史上看，自动化项目很少按时完成，而且通常超出预算。与此同时，项目变得越来越大，越来越复杂，投资也越来越膨胀。这些大型的、高度复杂的项目很难管理。鉴于自动化历来一直是工程能项目按时完成的障碍，逐渐变得不再可以接受，以至最终用户开始表达他们对自动化系统经营模式的不满，他们期望自动化系统更灵活、更易于部署和维护，他们需要一种不同的自动化方法，一个基于模块化、可以很方便集成在一起的标准化部件的解决方案，从而扬弃采用了几十年来技术变化所形成的、存在许多复杂层次的方法。

从社会生产的大环境而言，市场竞争的日趋激烈，环境保护的要求日趋严厉，能源短缺所造成的节能指标日益严格，所有这些因素的叠加，都要求流程工业降本提质，都是推动工业自动化向开放自动化转型的一种原始动力。

2 最终用户的强烈诉求

早在2006年前后，美国信实生命科学公司执行了一个项目（Reliance Life Sciences project），用FF基金会现场总线技术将撬装式模块集成建立了一个工厂。这些撬装且功能齐全的模块可以让精细化工和生命科学行业的终端用户用更小的占地面积更快地建造工厂，还可以简化监管过程。

2009年，欧盟启动了F3 Factory（Flexible, Fast and Future Factory）研究项目，目标是维护化工、石

化等行业的竞争力，克服大规模连续加工处理行业高资本投资和流程工艺难以灵活变化的刚性缺点，以及小规模批量加工行业低效率的问题，并结合二者的优势将效率导入多用途、多产品的生产流程和设施；为大规模的连续生产设施引入灵活性。研究目标包括：通过强化工艺（process intensification）提供更紧凑、成本更低的工艺设计，降低对环境的影响；开发能够处理多种化学过程的标准化、模块化、即插即用的化工生产设备；为强化工艺开发工程方法。项目的参与者包括巴斯夫（BASF）、拜耳（Bayer）和赢创（Evonik）等众多的化工企业，以及大学和研究机构。可以说这就是模块化生产的最早的尝试。

在F3项目的实施过程中有一个重要发现，即除了物料管道、能源管道等的物理互连之外，明确数据和自动化结构的集成是一个主要问题。即使单元操作的专业知识掌握在各自的设备模块提供商手中，在建工厂的设计人员和技术人员也必须按整体工艺编排将设备模块集成，而不必在自动化细节过多费心。这正是2014年NAMUR和ZVEI发起开发模块类型包MTP的初衷。设备模块制造商的客户定义所需的功能和服务，然后由模块制造商负责实现，并生成便于集成所需的MTP文件。这种方法的可行性已经被一些化工工厂和设备模块制造商证明，模块化生产依赖于设备模块以及自动化组件和系统供应商一起运用MTP规范完成。

正如图1所描述的，最终用户所向往的是通过可互操作性、实时采集和分析数据、虚拟化、分布式控制和面向服务来实现模块化生产，而模块化生产首先需要具有标准化接口和满足工艺操作控制细节的自动化软件实现。



图1 模块化生产就是竞争优势

(来源:NAMUR)

2015年埃克森美孚提出他们对开放自动化系统的展望以及未来开放系统必须具备的功能特征，主要包涵四个方面（见图2）：模块化，即系统由模块化的部件构成，必要时可以拆分和重组；符合开放且公开的工业标准；可互操作性，即软件的一致性能力能确保集成不费劲不耗时；可移植性，即保证应用软件可在多个平台运行。在这些展望和功能特征中，显然分布式和模块化的架构更为紧要，因为这涉及到降低I/O、控制系统和HMI更新换代和升级的成本和风险；涉及到处于L3制造运营管理应用（如警报管理、资产管理、作业安排和调度）引入最新工业软件和软件技术；涉及到如何实现以较低的成本轻松地增加生产能力，并能在流程控制中添加新功能。



图2 开放自动化系统的展望（来源：埃克森美孚）

3 乐高积木搭、搭、搭

模块化是喜闻乐见的。生产制造过程的模块化或自动化领域中的模块化，本质上都是将系统、流程工业中的成套生产设施、过程和单元操作分解成标准的、模块化的组件；就像乐高积木一样，可以自由地混合和搭配。在新型的流程自动化系统中，模块化方法可以广泛地运用在许多方面，譬如模块化的I/O，模块化的标准机柜/现场接线盒，模块化设计的标准样板，模块化的控制系统，模块化的应用软件，模块化的自动化系统设计的新方法，模块化的流程单元（图3）、模块化的流程单元的操作，甚至在工厂这样的层面，许多流程工业的工厂和设施也越来越多地采用模块化的概念建造（图4）。图4中左面是按客制化的方式建造的流程工业的工厂设施，右面则是按模块化方式采用工艺强化建造的工厂设施，二者的功能和产量均一样，但明显可见模块化生产的优势突出，结构紧凑、投资少、见效快。



Prefabricated Modular Units Are Increasingly Being Used in the Process and Hybrid Industries (Source: INVITE GmbH, Leverkusen)

图3 预制的模块化单元越来越多地在流程工业应用

(源自：ARC网站)

模块化的关键利益体现在：标准化，取消或大幅减少设备、系统和流程的客制化，操作运行的卓越化。标准



These Two Plants Will Perform the Same Function. The One on the Right Will Be Built Using Process Intensification Methods (Source: Chemical Engineering Progress & DSM)

图4 客制化工厂与模块化工厂的强烈对比

(源自：ARC网站)

化是指在各类模块化的应用中遵循相关的工业标准和标准的方法步骤，这在开发运用MTP模块类型包规范中得到充分体现。目前还难以避免一定程度的客制化，但是按客制化的集成和工程化的成本过高，因此逐渐过渡到模块化的集成方式是一种趋向。新的模块化的方法可以将项目完成时间降低30%，克服了大多数的自动化项目都不能按期交付，并超出预算成本的弊端。操作运行的卓越化有利于降低运行和维护成本，降低非计划停车，降低风险，改善安全。

以控制系统的模块化为例，控制系统架构的模块化正以多种方式表现出来。已经出现了新一代的“单点”I/O，可以通过特定的插件模块（被称之为“可配置的”I/O）和软件可组态的I/O进行单点配置。由于采用这些新的I/O形式，模块化的标准机柜和现场机箱也变得更加可行。它们占用的空间更小，并且能够适应项目后期的变化。灵活的设计也消除了定制机柜机柜的需要，可以在控制柜设计和定制方面节省相当的成本。这种新的解决方案将控制柜设计与控制硬件分离，允许最终用户从各种标准的机柜设计中选用。

此外，远程仪器仪表机箱的使用也在增加，这些机箱基本上是具备所需功能的测量和控制模块和相关设备，便于快速部署（见图5）。可以把远程仪器仪表机箱的使用视为模块化设计理念的扩展。采用远程仪器仪表机箱有若干优点。首先，车间的熟练工的生产效率比在现场安装和调试设备的工人要高30%到50%，这一差异为整个项目施工上节省了相当多的时间，可以抵消模块化的工程成本，甚至还有更多的结余。其次，远程仪器仪表机箱的在车间事先制造的方法，可以保证生产质量的控制，由不同工种的工人（如绝缘、油漆、无损检测、压力测试等）完成相应的工作，可缩短工期，保证质量，节约成本；还可以用较低的检验和测试成本完成出厂前的整体质量检验。再次，也可以避免在现场施工因天气原因带来的延误，解决熟练工短缺的问题。



Remote Instrument Enclosures Increasingly Being Used in Process Plants to Save Time and Engineering Costs (Source: Siemens)

图5 使用远程仪器仪表机箱节省施工时间和工程成本

(源自：西门子)

在实际的工厂和工艺设计中，有许多因素驱动模块化概念的使用。对于海上石油和天然气以及浮式生产和存储处理等行业，空间是一个重大的考虑因素。在这些场景下，模块化方法通常是将所有的主设备与辅助设备都能合

理布置在有限空间的唯一方法。模块化可以最有效地利用空间进行紧凑性设计，同时也对设计人员有很高的要求，体现设计密集型的特点。



图6 模块化工厂由功能齐全的设备模块和撬装式设备集成
(源自：弗戈工业在线)

例如世界上最大的轮船——壳牌的顶级浮动天然气液化（GTL）船,要求将传统的气体液化处理设备单元缩小到原有尺寸的四分之一，而且为了把所有必要的设备安装到单一的容器壳体，除了采用模块化的设计别无它法。当然模块化方法并不局限于油气应用，事实上工厂设计的模块化概念实际上起源于制药和精细化工行业。

4 结合，开创先例

模块类型包MTP，开创了设备、流程与自动化软件三者紧密结合的先例。在流程工业自动化技术发展进程中，通过运用IT技术的成熟和最新成果，瞄准虚拟化的方向开发相应的工业软件。同时还要从最终用户的利益和需求出发，考虑新旧交替过程中的平稳过渡，也是必须遵循的原则。所有这些工业软件的开发还必须建立在综合运用多年来积累的行之有效的工业标准和IT标准的基础上，通过制定下一代流程工业自动化的系列标准，参与并深入到全开放的自动化架构中。在此进程中，发端于德国的模块化类型包MTP历经七、八年的发展，已取得了在制药、

精细化工、食品工业、水处理等行业的成功运用。在硬件上MTP可以利用现有的DCS和PLC的部件或嵌入式工控组件无缝集成为流程装置的自动化单元，强调在优化性价比的同时将工程量降至最低、加快工程交付进度。

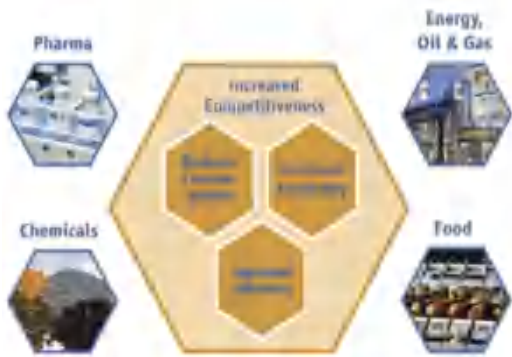


图7 MTP规范适用于制药/油气能源/化工/食品等工业
(源于：NAMUR、ProcessNet、VDMA和ZVEI的联合报告)

模块化工厂的结构许多方面是在ISA 88和ISA 95的基础上发展了自动化即插即用的生产模型，因此可以认为这是运用最新技术重铸ISA 88和ISA 95的生产模型的成果，也是描述独立于供应商、采用工艺设备模块及其对应的自动化模块进行集成所需的完整信息表述。模块类型包（MTP）是流程自动化模块标准化非专有描述的关键概念，它有助于自动化系统的模块化。每一个进入MTP模块库的模块，都包含一个与制造商无关的过程模块自动化的功能描述和标准化的接口。在模块工程实施的过程中由模块制造商在一个MTP的XML文件中生成数据。每一个MTP模块都包括报警管理、功能安全和信息安全、过程控制、人机界面（HMI）和维护诊断等功能属性（见图8）。

模块化生产的创新倡议是德国流程工业4.0（Industry 4.0 for Process）在MTP基础上开展的另一



图8 符合MTP规范的自动化模块内涵现代过程控制的各种功能属性(来源：NAMUR网站)

个活动。它期望重点解决用户普遍对供应商交付的各种设备不能直接和智能地与控制、自动化、资产管理和业务系统通信的抱怨；同时也降低用户对单一供应商接口的唯一性和锁定的依赖。为了实现模块化，提高设计效率，提高安装、调试和启动效率，标准化和可靠的数据，互操作性、更高的可靠性和质量等广泛的利益，流程行业正朝着设备和流程的模块化用例所定义的模式发展。模块化系统的组件可以为改善成本及运营，还可以其生命周期内进行多次升级，而无需购买全新的系统。图9描述了实施模块化生产工厂工程的各个阶段：从基础到设计、组态、即插即用、投入生产和为生产另一种产品而进行流程重组，体现了模块化生产所带来的一系列优点：缩短产品投放市场的时间、改善生产效率和充分利用模块化的优势提高生产的灵活性。不同的设备模块制造商提供不同的工艺设备模块，如給料设备模块、反应设备模块、提纯设备模块等等，所有这些模块都按照MTP规范的要求配备用AutomationML标准编制的MTP下发文件（XML文本）。在进行流程设计时按流程工艺要求选用合适规格的工艺设备模块，之后进入模块化成套设备的设计阶段，逐个对这些模块组态；接着通过标准化的接口将它们连接，

开始即插即用、立即投料试车的阶段。由于所有的设备模块其相关的工艺流程都是标准化的，此时通过流程编排软件工具组织合理合规的生产流程，调试投运也是相当妥当的。只要在MTP下发文件中具有优化的功能，在生产流程稳定之后即可运用这一功能改善生产效率。

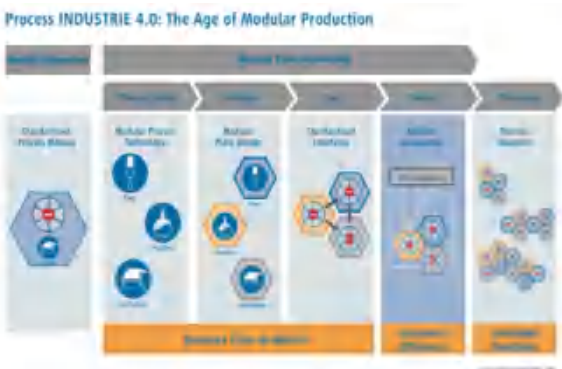
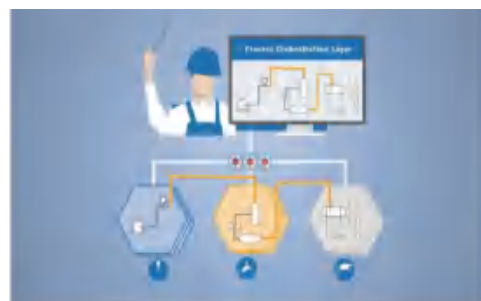


图9 实施模块化生产工厂工程的各个阶段
(源自：ZVEI网站)

对于完全模块化和部分模块化的工厂，基于批处理、SCADA、MES或工业物联网系统的新的流程编排层（POL）可对流程控制系统进行组态、补充或修改。由于MTP为POL提供业务流程模块服务，所有自动化功能及其实施细节都由MTP提供，就免除了进行详细的编程和组态的必要。与传统的流程控制系统不同，POL不直接向模块中的执行器发指令，只向模块的服务发送命令，再由这些服务调用相关程序。状态和过程变量值显示在POL控制屏幕上。这些服务在VDI/VDE/NAMUR 2658中有更详细的描述。显然，POL为自动化供应商提供了机会和创新空间，开发基于MTP模块化的自动化，创建灵活性更强、更便于应用的自动化平台。

图10 POL控制屏幕显示各个模块的状态和过程变量值(来源：NAMUR/ProcessNet/VDMA/ZVEI)的联合报告



5 MTP技术的开发和应用进入发展中期

许多模块供应商已经在自动化供应商的支持下获得了初步的运用MTP的经验，而且许多供应商正在ZVEI的领导下研究MTP概念的推广。像巴斯夫、拜耳、赢创和默克KGaA这样的早期采用者，已经在各种试点项目中获得了经验，证明了MTP的概念有利于用户，并且无容置疑的是所要求的互操作性和独立于特定制造商等目标都已达到。当前的症结所在还是用户对此还没有建立足够的信心，因而形成广泛需求的局面尚有待时日。

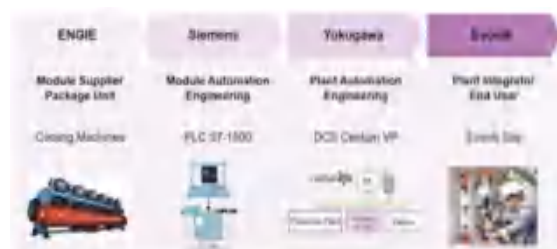


图11 MTP规范已经在现有的化工厂中取到成功应用
(来源: Evonik:赢创)

赢创是一家全球规模的跨国公司，它设新加坡的一家化工厂中完成了一个试验项目引人注目。现有的流程已经在日本横河的Centum VP的DCS控制系统控制下正常运行多年，由于工艺需要增加一台冷却设备，这台ENGIE公司提供的执行MTP的成套设备，其控制系统由西门子S7-1500构成（见图11）。在此试验项目中DCS

系统还充当了流程编排层POL的角色。主要通过即插即用的方式投入生产，在短短几天内就得以实现。80%的过程是在MTP-HMI描述的一对一导入中进行的，人工调整仅占20%。这一成功试验有力地证明，基于MTP模块化达到即插即用不仅仅适用于新建的流程，也完全适用于已有流程的改建和改善。

根据用户和供应商的看法，现有三个因素将决定MTP概念的成功：

- 来自用户的必要需求，他们应该积极支持MTP的应用，按照自己的需求提供MTP的交付模块规格书和设备单元的规格书，支持MTP的开发和应用。

- 吸引更多的DCS和PLC厂家参与MTP的开发，在现有的工业控制系统的基础上增加MTP的功能，以确保现有的工厂也能受益于模块化设备和模块化的自动化的新选择。

- 推动MTP标准的国际化，这首先是德国组织NAMUR、ZVEI和VDMA的责任，但也仰仗在全球范围内活跃的流程工业公司的支持采用。

小记：蓬勃起浪很显然，MTP概念已经做好进入市场的准备。模块化生产将在流程工业中发挥重要作用。可缩短产品上市时间，提高生产灵活性，降低投资风险。流程模块中的标准化自动化接口使它们快速集成，从而为生产流程所必须的全部功能准备基础条件。MTP模块类型包在其中扮演着关键的角色。它提供一个独立于供应商的过流程模块的描述，包括HMI、过程控制、维护、诊断、功能安全和信息安全，以及报警管理等各个方面。在实施整个流程自动化的过程中，MTP被导入流程编排层POL，由POL将所有需要的模块集成。若干试点项目

证明，MTP概念的标准化已经取得了长足的进展，足以向商业应用部署。不过，它是否真的能在市场上取得成功，将取决于用户的广泛需求。已经有一些用户组织（如Profibus用户组织、BioPhorum MTP Testing Plugfest制药MTP互连测试组织等）将在未来推动国际标准化、传播和推广应用，这将是一个主要的成功因素。

BioPhorum显得很不平凡，它追求即插即用设备的互操作性。BioPhorum MTP标准倡议是将模块化标准应用于制药生产的范例。用户和供应商合作，朝着实现生物制药和其他制药行业即插即用设备互操作性的目标迈进。其愿景是为MTP制定指导方针文件，并与模块化设备一并使用。在生物制药加工行业实现即插即用极大地减少工程人力，降低项目执行时间，提高质量。即插即用的核心概念和实施方法是定义MTP的VDI/VDE/NAMUR 2658标准。BioPhorum的即插即用概念的目标是方便地将智能单元操作集成到符合GMP标准的工厂的上层监控自动化系统的S88程序批处理引擎中。采用OPC UA作为系统间MTP数据的通信方式。

模块化设备为流程工业企业展现了许多创新机会。按照模块化的方式扩展现有的流程工艺设备，可以更加高效地把新的工艺设备模块集成到现有流程工艺设备中去；对于新建企业，模块化的吸引力在于能在降低工程费用的前提下，将灵活性提高50%；由于高附加值的产品宜于小批量生产，精细化工企业和制药企业长期追求的具有很高灵活性的生产工艺技术，在MTP技术的支持下理念更容易实现；不断开发和运用不同的反应设备模块或者下游处理模块，为实现产品品种多样化奠定了前提条件。

不少工业自动化公司已为MTP的应用做好准备。

ABB、施耐德电气、横河、西门子等都支持MTP的开发和试验的积极支持者和参与者。倍福在去年推出了TwinCAT MTP软件，可以以面向对象的开发方式为MTP生成代码，并通过OPC UA与处于流程编排层的DCS通讯。爱默生的Delta V DCS系统也在近年完成了对MTP技术的支持应用。我们也期待国内的DCS厂家和PLC厂家跟上这一开放自动化的步伐。

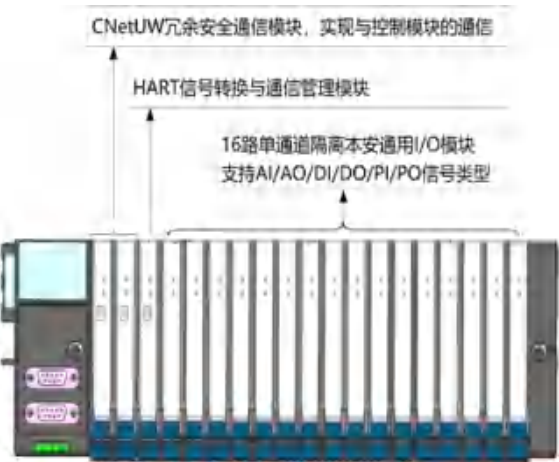
那么，MTP是否可以从流程行业向离散制造业推广？答案早已了然。模块化的自动化不仅适合于流程工业，从原理上讲也完全适合于离散制造业，西门子在十几年前推基于组件自动化CBA（component-based Automation），虽然具有模块化的概念，却缺少MTP的内涵和来自最终用户的推动力量。如今要在离散制造业推广MTP，关键是要在离散制造业数量繁多的细分行业中寻求合适的应用场景，并与设备制造商和用户合作开发相应的设备模块和MTP模块，迅速试点，逐步推开。据悉德国已经在开始这方面的探索。值得注意的是按照MTP的现有规范，在开发MTP模块时形成的MTP下发文件遵循AutomationML规范，以XML文件形式下发。考虑到AutomationML的复杂性，如果采用IEC 61499系统级建模语言加以简化，或许会在一定程度上降低MTP的技术门槛；另外考虑到目前MTP的通信仅采用OPC UA，在离散制造业应用还必须采用其它的工业通信协议才会有生命力。尽管MTP技术已经成熟，但也有其短板，因此还有很大的发展空间。

于无声处听惊雷。开放自动化以各种形状蔓延开来，模块化只是它伸展手脚的一个枝杈而已。OT与IT的融合，并不是都是那么激烈地浮现在众人面前。暗流涌动之下，新的自动化旋涡正在形成。

UNIVERSAL

新品 通用I/O模块V2.0版

距优稳公司推出独具特色的通用模拟量输入模块已有十五载，在市场应用中得到客户的广泛认可，为进一步提升用户的使用体验及让维护更加方便，优稳再接再厉推出全通用型I/O模块V2.0版；全通用型I/O模块支持AI/AO/DI/DO/PI/PO六种信号类型，软件配置实现多种信号的输入输出，实现单路的信号隔离、类型配置、程控放大、数据处理、故障诊断、滤波、线性校正、工程转换等，支持在线模块更换与免开箱变更信号类型。



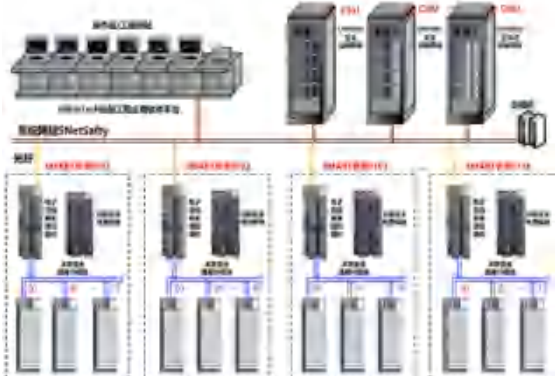
通用I/O单元组件

通用I/O模块具有如下特点：

- * 16路智能信号模块，多类型混合配置，模块间完全隔离，支持单点热插拔，可快速更换安装；
- * 支持全通用型I/O模块，AI/AO/DI(SOE)/DO/RTD/TC/PI/NAMUR等多种信号类型，免开箱在线配置；
- * I/O模块集成安全栅功能，可直接与爆炸性气体危险场所0区、1区、2区中的本安型设备直接连接；
- * I/O组件可灵活分配，在不移动任何I/O接线的情况下，可分配到指定控制器或多控制器；
- * 支持HART 7通信，实现现场智能设备的配置管理和诊断维护；
- * 具备完整的自诊断功能，不仅可以实现模块内部诊断，还能实现回路诊断；
- * 符合功能安全TÜV SIL3认证，可用于安全相关回路控制；

Channel ID	Channel Type	Signal Type	Working Mode	Connection Type
00	UW5269AI	4-20mA Current	Input	Two-Channel Current Input
01	UW5269AO	Type E Thermocouple	Output	Current Output
02	UW5269DI	Type E Thermocouple	Input	Current Input
03	UW5269DO	Type E Thermocouple	Output	Current Output
04	UW5269PI	Type E Thermocouple	Input	Current Input
05	UW5269PO	Type E Thermocouple	Output	Current Output
06	None	0-20mA Current	Input	Current Input
07	None	0-20mA Current	Output	Current Output
08	None	0-20mA Current	Input	Current Input
09	None	0-20mA Current	Output	Current Output
10	None	0-20mA Current	Input	Current Input
11	None	0-20mA Current	Output	Current Output
12	None	0-20mA Current	Input	Current Input
13	None	0-20mA Current	Output	Current Output
14	None	0-20mA Current	Input	Current Input
15	None	0-20mA Current	Output	Current Output

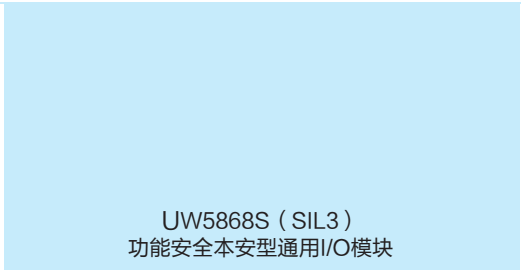
软件定义I/O



电子布线网络架构图 — 通用I/O模块在电子布线中的应用



UW5868
本安型通用I/O模块



UW5868S (SIL3)
功能安全本安型通用I/O模块



UW5269
通用I/O模块

UWinAMS HART智能设备管理软件》

1 背景分析

随着现场总线技术和智能化仪表的迅猛发展，越来越多的智能化仪表应用于工业现场。选择使用智能仪表设备实现工厂自动化生产已成为工业自动化领域的发展趋势。然而现场智能仪表设备的管理面临着很多问题：

- 设备种类繁多导致配置及操作复杂
- 设备可靠性低
- 日常巡检导致人力、物力、时间的浪费
- 升级改造无法保障已有投资
- 仪表日益智能化

为了解决上述问题，设备管理系统应运而生。UWinAMS将信息化设备与现代化管理相结合，用于对现场智能设备及非智能设备进行操作、诊断，对设备的配置及参数的变更进行跟踪，实现资产优化和校准管理，降低设备维护的成本，确保实现高效维护，减少由于设备故障导致的生产影响，降低意外停机风险，增加盈利率。

2.UWinAMS软件简介

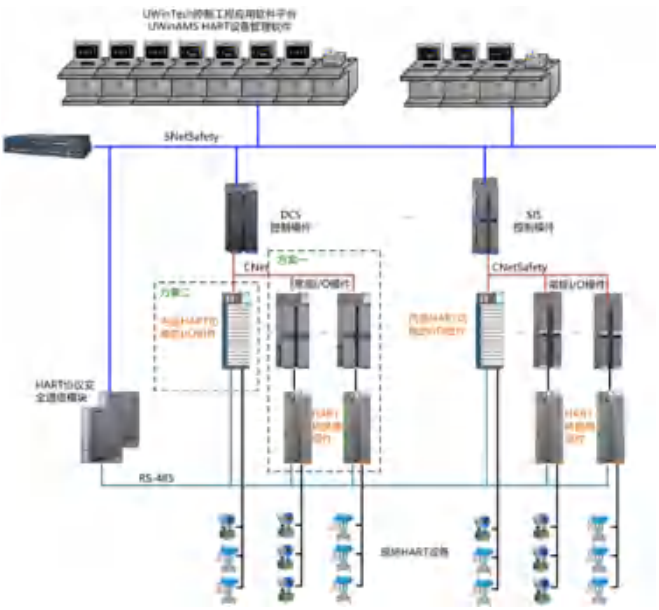


图1 UWinAMS HART设备通信网络架构图

UWinAMS是优稳公司自主研发的针对HART智能仪表的管理软件，作为UWinTech控制工程应用软件平台的增值服务功能块，与DCS/SIS系统无缝集成，无需单独安装，实现控制和管理齐头并进的双赢局面，UWinAMS集数据采集和数据分析于一体，提供在线组态、远程诊断、预测性维护等功能，支持各种HART智能仪表的统一管理，使智能设备发挥最大效益，减少仪表的损耗并降低维护成本，有助于全面提升工厂效率，增加利润。优稳提供两种HART智能仪表管理解决方案，如图1所示：

方案一、I/O模块+UW4850S 16路HART信号转换器组件

UW4850S 16路HART信号转换器组件作为控制系统的端子板，连接现场HART设备与I/O安全模块，并通过UW5151_S06 HART协议安全通信模块与HART设备管理软件通信，实现16路HART设备回路通信功能，以及对现场智能设备的管理功能，其工作原理框图如图2所示：

- * 每个HART信号转换器组件可与16个现场设备连接（点对点模式）
- * 每个485网络可以管理16*64节点=1024个HART设备，波特率最高可达115200bps
- * 可以连接本安或非本安场合的信号

* 可用于SIL3回路中

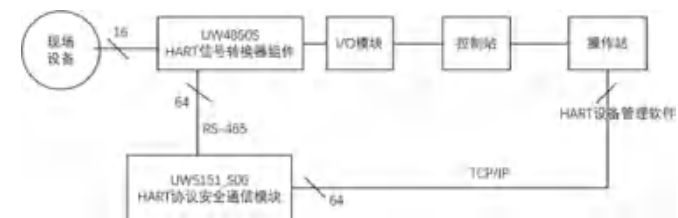


图2 I/O模块+UW4850S工作原理图

方案二：内嵌HART功能的I/O组件

HART信号转换与通信管理模块是本安型功能I/O模块单元的HART信号转换与通信管理模块，实现本模块所在端子座单元内的HART型I/O模块与现场HART设备通讯，HART设备通讯时，不影响实时数据采集与处理。HART通信连接在控制系统与现场设备之间，采用基于Bell202标准的FSK频移键控信号，在低频的4-20mA电流环上叠加0.5mA的音频信号与现场设备进行双向通信，并把现场数据通过RS485接口与服务器进行交互，起到独立于控制系统的设备管理作用。使用户能方便地远程查看、修改、配置现场设备的组态信息，提高维护效率，实现仪表设备的管理，如图3所示，1个HART信号转换与通信管理模块支持连接16个HART现场设备；

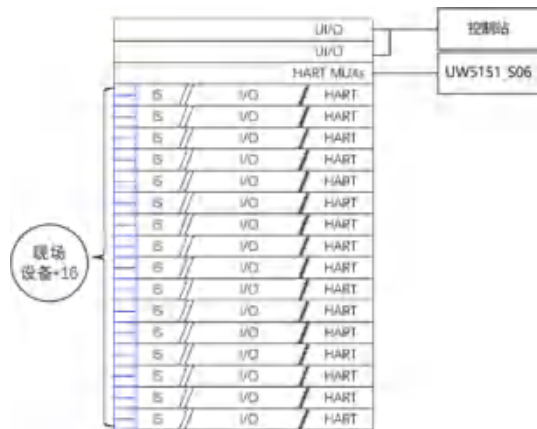


图3 内嵌HART功能I/O组件

每个通道采用独立的A/D或D/A，及独立的HART调制解调器，相比通过多路转换器共享HART调制解调器的多通道采样处理方式，避免了HART切换过程导致暂停采样的危

险失效及HART链接错位的设备配置错误，具有高可用性、高可靠性及高安全性。

3.UWinAMS软件的功能

3.1.直观易用的界面显示

1)友好直观的用户界面

与许多价钱昂贵、操作复杂的国外系统相比，UWinAMS软件的界面简单易懂，更满足工厂的需求，更符合工程师的操作习惯，更关心用户的使用感受，与UWinTechPro一脉相承的界面风格，用户可以快速上手。

2)多视图的分布结构

模块化的多窗口、多视图将不同的功能、操作、信息分开显示。每个窗口、每个视图负责不同的功能和数据，各尽其能。用户了解信息更友好直观，操作更简便快捷。用户可以根据不同的需要，选择显示不同的窗口和视图。多种视图查看通信节点的实时信息。



3)物理网络方式的设备管理

UWinAMS软件以物理链接方式作为管理HART设备的首选方式，按“域-网关-组件-通道”层级清晰显示设备的连接结构。

3.2.快速参数组态

1)远程设备组态

足不出户，就可以远程查看和修改设备的组态和配置信息，不仅提高了工作效率，也避免了进入危险场所而引发事故等。

* 可对通信链路设备进行远程参数组态：例如可以配置UW5151_S06 HART网关的

IP地址，UW4850S HART信号转换器组件的地址、工作模式，HART通道的取值模式、轮询周期等。

* 可对现场HART设备进行远程参数组态。可写编辑框显示可读写的HART设备参数，只读编辑框显示只读的HART设备参数，当设备参数实时值与用户离线组态配置值不一致时，将有感叹号图标进行提示。所有HART设备参数按标识、主变量、协议相关、测量值、诊断、校准进行分类分页显示，每一类参数按含义进行分组，便于用户快速查看和索引。



* 远程查看通信节点的设备信息：例如可以查看UW4850S HART信号转换器组件的状态、报警状态、工作模式等实时信息，某一通道的实时信息。

属性	值
通信地址	通信ID
设备	-
通信状态	-
取值模式	全值模式
轮询周期	20s
超时时间	1000ms
精度	0
设备地址	4
设备地址ID	3039
设备版本	5
更新时间	2023-11-28 15:27:06

* 远程查看HART设备的测量值信息：实时读取HART现场设备的动态变量测量值、回路电流测量值。



2)统一的HART设备管理

得益于HART协议，对不同HART仪表，采取统一管理方式，可方便快捷的管理大量HART仪表。用户无需经过大量培训，也无需熟悉大量的组态工具即可快速掌握。

3)支持离线组态

在UWinAMS中可以任意添加离线设备，并将离线设备组态结果保存在上位机中，设备组态环节独立于仪表安装阶段，有利于前期调试，并确保仪表上线后的正确运行。

4)高效的参数配置

所有HART设备参数按不同类别组织，用户可快速定位需要配置的参数。支持在线参数对比，现场设备数据与离线组态数据不一致的参数将有特殊标记标识，便于用户快速感知，多种参数组态形式可以适应不同场景和用户需要。

3.3.快速通信检查

在UWinAMS设备管理软件平台上，执行设备扫描操作，即可获知该设备通信是否正常。当设备与DCS系统相连时，UWinAMS软件将显示每个设备对应实时数据库中记录点的位号。

3.4.状态监测

只要设备连接通信正常，UWinAMS可周期检测设备状态变化，并用不同的图标标识设备的当前状态。

- 清晰显示多种状态
- 支持诊断周期配置和诊断项配置
- 自动记录故障诊断事件以及内容
- 支持报警管理

3.5.标定管理

UWinAMS标定管理功能支持设备标定方案的设定，设备标定预约和设备标定数据的管理，也可以进行标定方案和标定规划的创建、保存、更改及跟踪。

1)轻松设计标定方案

标定方案的制定仅需输入校验周期、校验点数、仪表精度，系统自动生成校验方案（系统自动获取该设备的型号、制造商、量程、输入输出信号等）。为了提高工厂资源生产的一致性、可靠性、实用性，UWinAMS允许标定方案快速的多次复用。

2)利用标定处理结果判断仪表老化程度

UWinAMS对标定结果进行分析处理，自动生成误差趋势报告，用户可以根据标定误差趋势曲线判断仪表的老化程度。

3)操作过程全程自动记录

从标定任务的下达到任务的完成全过程，UWinAMS自动跟踪，实现对标定流程的管理。自动记录标定过程的所有操作，自动存档，便于检索和查询。为以后检查设备故障提供有效依据。

4)标定提前预约，到期自动提醒

可以为单个设备或一组仪表设计标定测试方案，当标定周期到达时自动提醒。

5)标定过程简单、轻松

对现场设备进行标定时，在UWinAMS中导出标定方案。根据标定方案在现场对设备进行离线标定，然后将标定结果输入UWinAMS中，保存标定结果。

3.6.自动化的文档

1)文档管理

UWinAMS的文档管理功能，自动记录全厂所有设备的基本信息，创建和维护准确的设备数据库，全面提升设备管理水平，真正避免了繁琐的文档记录和审查。文档管理的导航窗口可以对全厂的设备分类、分区、分状态管理。通过查找功能，可以方便的搜索想要查看的设备信息。并且可以作为工厂资产保存、跟踪的工具。

2)数据库具有导入导出功能

建立的设备数据可以导出，永久保存，为数据的完整性提供了保障。支持数据的实时或周期备份。可对异常情况下造成的数据丢失或数据冲突等进行修

复，避免数据丢失造成的损失。

3)日志管理

设备的组态信息和用户的操作信息会被自动记录，日志查询功能快速定位某条操作变化，可查看某条日志的详细信息。

4)组态对比

可将历史任意一次的组态记录调用出来，并与当前组态比较，数据不同的参数以特殊标记标识。也可将历史任意一次组态恢复到当前组态，从而避免人为的输入错误。

3.7.安全管理

1)用户权限

UWinAMS将用户分为操作员用户、工程师用户，不种类型的用户具有不同的操作权限，所有用户访问都要输入用户名密码，避免非授权用户引起的误操作。工程师用户可以修改除自身以外的所有用户的操作权限。权限功能使设备组态、管理、报警诊断配置等操作更安全。每个用户都可以修改自己的密码。

2)操作安全

用户进行部分组态参数下载前，需先将设备切换至编程态。UWinAMS会对用户操作和设备状态进行检查。例如仅能在编程态下可对UW4850S HART信号转换器组件进行工作模式配置。

3.8.与DCS系统无缝集成

可直接通过本地或远程方式关联已有的DCS工程，UWinAMS将自动显示每个设备对应实时数据库中记录点的位号。与DCS系统结合使用，仅需一人在中控室就可以完成设备的连线检查、配置和调试工作；通过DCS系统现有的软硬件和接线，可以实现对现场的HART设备进行通信和诊断，并将设备的信息导入操作平台；DCS系统运用UWinAMS强大的管理、调试和预诊断功能，极大地降低调试费用和维护成本，提高工厂的可用性，同时在投资上减少了硬件，接线和工程方面的投入。

3.9.扩展功能

1)外部数据库接口

采用第三方关系型数据库，构建设备管理AMS服务器，实现HART设备的统一管理，通过数据库接口实现相关查询管理功能，如按厂家、类型分类检索显示。

2)分组功能

用户可根据工厂的实际情况创建不同的分类关系，并将现场设备按照实际需求分配到对应的层次。例如按设备所在区域的管理方式，用户可方便地获取各个现场设备的地域位置分布。

4.UWinAMS的技术特点

4.1.多种HART仪表统一管理

开放式、标准化协议，实现互操作性

UWinAMS采用开放的HART标准协议，对于不同厂商、不同类型、不同接入方式的多种仪表设备提供相同的操作方式和相同的界面显示。完全可以取代传统手操器。工作人员以同样的方式操作所有的HART现场设备，无需经过大量培训，也不需要熟悉大量的组态软件，避免使用多种制造商提供的特定配置软件，也免去了对多种配置软件的不不断升级。

- * 提供丰富的设备信息



- * 比传统手操器具有突出优势

4.2.便捷的远程管理

- * 物理网络管理视图清晰显示仪表连接结构

传统手操器	UWinAMS设备管理新标
由主操站或控制室内	中控室和机房进行
每次只能调整一个仪表	一次可调整与UWinAMS连接的所有仪表
调整多个位号时多次按键，鼠标不匹配，还需调整地址，干扰现场信号	调整所有仪表不需调整地址
不具备兼容性，不同厂家的手操器不能通用，配置所有厂家的费用很高，老的手操器无法兼容新仪表，升级不方便	对不同厂家的仪表进行统一操作方式，一个UWinAMS调试所有厂家的仪表，升级方便
只能读取设备数据，不能管理数据	UWinAMS通过HART协议读取设备数据，对设备进行主动管理维护的设备数据库，是最新工厂设备的可靠管理与应用
对仪表修改需人工手动记录，易出错，且不能记录，保存，没有修改历史记录	数据库自动记录所有修改数据，修改历史，随时查阅，故障记录报警等数据

- * 支持离线组态、组态对比、历史组态参数回归
- * 远程连接的快速检查
- * 快速位号匹配

4.3.在线检测与诊断现场设备

- * 实时检测设备状态信息
- * 可在线对仪表进行调校、量程和零点调整等
- * 减少奔赴现场解决问题的次数
- * 大大减少维护人员出现在危险区域的几率
- * 降低维护成本将利润最大化
- * 准确的报警信息

4.4.改变传统维护管理方式

- * 降低维修时间

UWinAMS可以准确定位故障发生的原因，可以准确确定设备是否需要维护及进行维护的时间。UWinAMS的诊断功能可以在故障发生之前监测到问题的所在，提示维护人员在故障造成重大事故前，及时采取措施。

- * 预测性维护带来的显著经济效益

4.5.更安全、高效、环保

- * 用户权限设备使系统更加安全
- * 自动记录所有与UWinAMS相关的事件和报警
- * 所有设备信息使用相同的数据处理
- * 日志记录，做到有据可查
- * 多种形式报表满足工厂统计分析需要，省去大量书面文案工作
- * 电子版的用户手册，更方便环保

工控系统数字孪生之 多领域机理建模软件平台NGM



多领域机理建模平台NGM (New Generation Modeling), 是基于自然语言的陈述式建模的集成建模、测试、仿真和后处理的完整环境, 适用于化工工程、电力工程、公用工程等关键基础设施数字孪生建模、先进控制、实时优化等工业应用。NGM由杭州优稳自动化系统有限公司与浙江大学工业自动化国家工程研究中心联合开发, 是面向多领域工业产品的系统级综合设计与仿真验证环境, 遵循现实中拓扑结构的层次化建模方式, 支撑基于模型的系统工程应用。

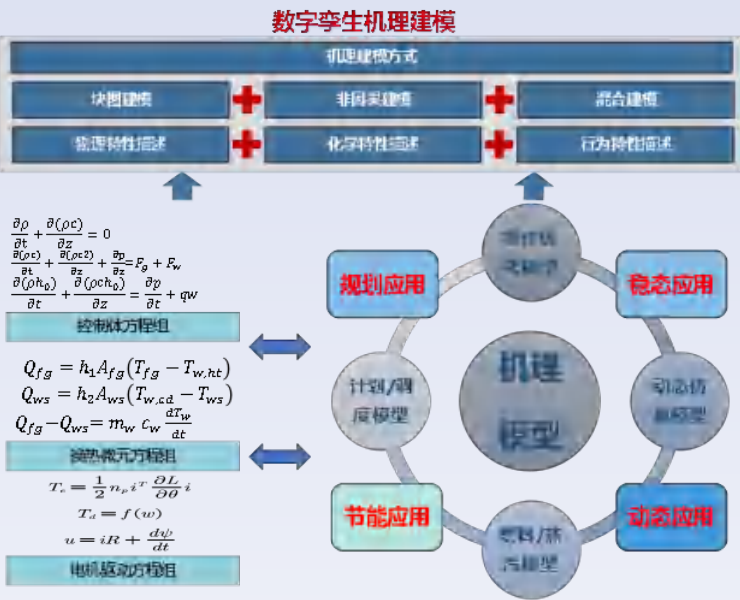
NGM平台能够充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据, 集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程, 在虚拟空间中完成映射, 从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程, 实现数字孪生系统建模。

1、主要功能

1.1 基于面向对象自然编程语言的机理建模机制与数据修正建模方法

NGM提出在生产工艺的基础上, 结合反应动力学、热力学、传质传热学、流体力学等基本理论, 从建立生产过程的微分方程式或偏微方程式着手, 以装置运行机理为核心, 构建能全面刻画过程的单元设备模型的机理建模机

制, 并支持通过数据、经验、专家知识等辅助修正模型, 获得能准确描述设备物理特性、行为特性、化学特性的模型。



1.2 多领域多尺度耦合物理系统跨平台建模仿真

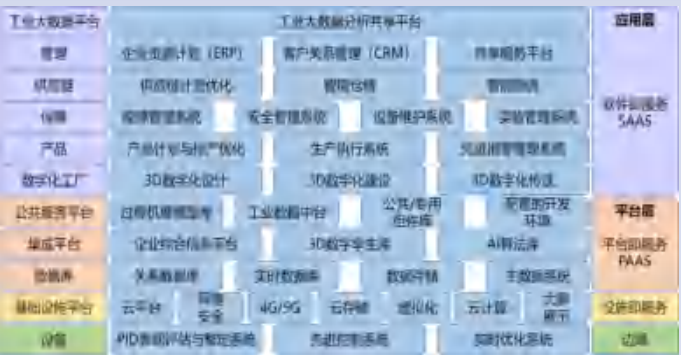
NGM支持基于标准接口的模型交换与联合仿真, 可以Matlab、Fluent等主流软件平台实现跨平台建模仿真, 提高多领域多尺度耦合物理系统建模效率。

1.3 模型诊断

通过“模型检查”和“扁平化”功能, 先后从语法层面、语义层面、初步方程计算层面对模型进行诊断, 针对基本语法、类型匹配、维度匹配、方程计算等重要限制进行模型诊断分析。

1.4 模型系统的数据分析、在线控制、实时优化

NGM支持主成分分析、因子分析、Sobol等六种方法对参数进行敏感性分析; 支持基于IEC61131-3中标准语言的在线控制; 支持基于主流优化算法的系统实时优化。由此, NGM的应用可以渗透至工业平台的各个层级。



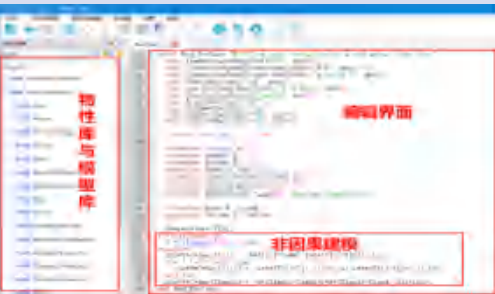
2、优势特点

- 高性能: NGM内置大规模数字孪生系统高性能求解器, 针对DAE模型仿真速度较国外主流平台提速50%。
- 大规模: 支持百万级方程联立求解。
- 工况切片: NGM支持工业过程中任意工况切片, 并可基于切片工况进行工控回溯与工控推演。
- 模块化: 将复杂系统自顶向下划分为若干模块, 每个模块具有其特定属性, 分别反映其内部特性。
- 通用性: 基于细粒度子模块的建模机制使得模型具有通用性, 使模型具有很高的通用性与复用率。
- 可扩展: 模型的构建主要物理世界的机理并通过代数微分方程进行表达, 扩展模型只需在原有模型的基础上扩展新的机理方程。
- 可定制: NGM支持定制化模型, 提高模型精度并可通过封装保证定制模型的安全性。
- 非因果: 非因果建模可以提高大系统的求解精度, NGM支持非因果与序贯两种建模机制, 用户可以根据需求进行机制选择。
- 模型交换: 将单独一个仿真环境的仿真实例生成符合标准接口定义的一个可移植可调用的数学模型, 该模型可在不同平台进行运行。
- 联合仿真: 联合仿真指的是将不同的仿真环境的输入输出按照标准定义好, 不同的模型通常运行在不同的电脑, 通过主算法进行数据参数传递。

3、常用模型库及其应用

3.1 NGM标准模型库与物性库

NGM标准模型库与物性库包括了不同物理领域的1000余个元件/物性模型, 具有600余种功能。标准模型库与物性库将工程领域常用的元件模型打包集中管理, 便于各领域工程调用。



3.2 NGM石化模型库及其应用

NGM石化模型库主要面向石油炼化工艺, 库内包含简捷精馏塔、多测线严格精馏塔、石油物料流等28个单元设备模型。模型库可扩展迁移场景包括石油炼化业务场景、精细化工业务场景等。

基于NGM石化模型库构建的1000万吨炼油常减压装置系统数字孪生精度关键参数稳态偏差 $\leq \pm 1\%$, 动态偏差 $\leq \pm 2.5\%$ 。

3.3 NGM电力模型库及其应用

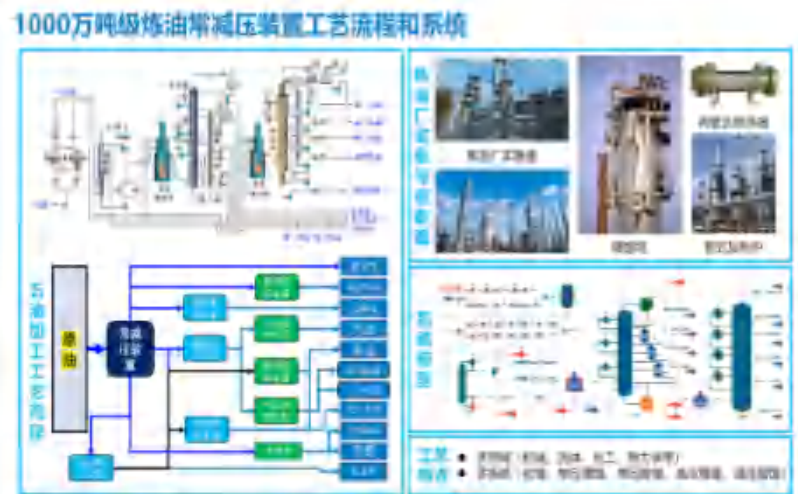
NGM电力模型库主要面向石油炼化工艺, 库内包含汽轮机级组、炉膛、脱硫塔、磨煤机等39个单元设备模型。模型库可扩展迁移场景包括火电业务场景、热电业务场景、核电业务场景等。

基于NGM电力模型库构建的1000MW火电系统数字孪生精度关键参数稳态偏差 $< \pm 1\%$, 动态偏差 $\leq \pm 2\%$ 。

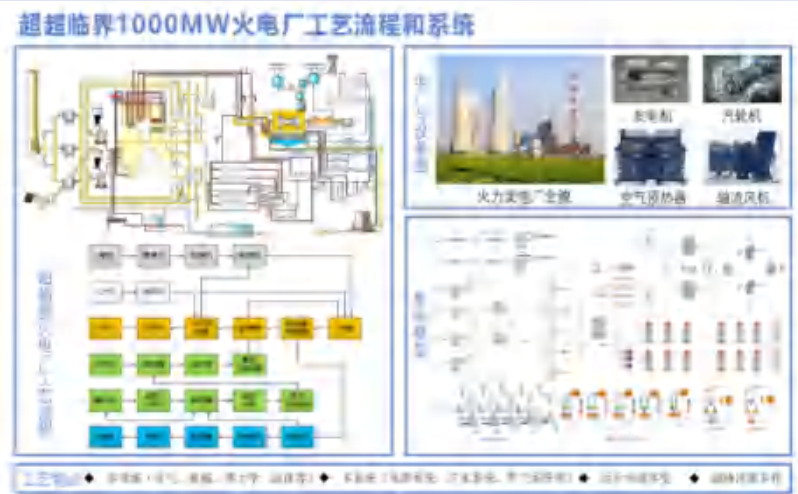
3.4 NGM公用工程模型库及其应用

NGM公用工程模型库主要面向水处理等公用工程, 库内包含缺氧池、好氧池、二沉池、污泥厌氧消化池等14个单元设备模型。模型库可扩展迁移至水处理工业业务场景。

等。基于NGM公用工程模型库构建的污水处理系统数字孪生精度关键参数稳态偏差 $< \pm 1\%$,动态偏差 $< \pm 2.5\%$ 。



NGM石化模型库



NGM电力模型库



NGM公用工程模型库

内生安全主动防御之 工控主机卫士

一、概述

工控主机卫士是一款面向工业控制系统中的监控主机、工程师站、操作站、数据服务器等设备进行安全加固的终端安全防护产品。针对工控终端业务环境相对固定、稳定第一的特点，系统采用了白名单机制，拦截一切未知程序和脚本的执行，既可有效抵御已知和未知的恶意代码，又规避了传统杀毒软件病毒库更新不及时的问题，从根本上保障主机运行环境的安全。

二、核心功能

白名单进程管控

基于轻量级内核过滤技术，采用白名单检查规则，拦截一切未知程序和可执行脚本的运行，有效抵御未知病毒木马的入侵。

进程管控提供三种工作模式，即静默模式、告警模式、拦截模式。

白名单管理

白名单生成：通过一键固化，自动扫描功能，建立白名单；

白名单导入导出：提供白名单的导入导出功能；

白名单的手动更新：支持告警程序的一键加白名单；支持基于目录的程序扫描追加；

应用程序白名单防护

应用程序白名单：禁止白名单以外的非法进程运行，产生安全事件；

外设管控

禁止白名单以外的非法USB设备连接，并产生安全事件，记录非法USB设备的连接企图；

USB设备白名单：禁止白名单以外的非法USB设备连接，产生安全事件；

安全事件审计

安全事件日志：非白名单进程运行、USB设备接入等产生安全事件；

安全事件审计：安全事件的记录不可篡改、不可删除；

三、关键技术

可信白名单

提供文件真实类型识别，文件特征码提取，白名单库的自动生成，白名单库搜索引擎等核心功能。通过识别可执行文件的真实类别，快速筛除掉无需加入白名单的文件；特征码提取选择摘要算法避免重复及防篡改，生成可信赖的白名单库。

文件加载执行控制技术

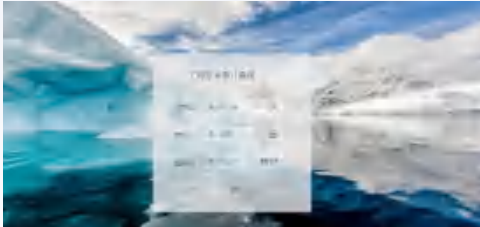
文件加载控制技术提供对可执行文件阻止加载执行，拦截运行，保障系统安全。内核驱动层使用文件过滤驱动框架，依据配置规则，允许或拦截加载的内核函数运行，实现对文件加载执行的管控。

移动存储介质管控技术

采用驱动层拦截挂载消息方式，当移动存储设备接入系统时安装请求便可以文件过滤驱动截获。在挂载过程中通过赋予移动介质不同读写权限来实现对移动存储介质的控制，从而防范移动存储介质可能引起的不安全因素。

文件保护技术

采用文件过滤驱动框架对系统文件操作进行过滤和拦截，通过预设策略,实现非白名单文件路径的告警和拦截，拒绝非法文件操作行为，增强文件访问的安全性。



精细化工自动化系统DCS电子布线+GDS+SIS项目

用户简介：乐平市某化工有限公司

系统配置：

控制系统	点数	控制站	电子布线站
DCS	2896	2	24
GDS	160	1	0
SIS	288	1	0

经过多次的沟通交流，本次项目购入了优稳公司生产的UW500 DCS电子布线系统、UW500s GDS系统和UW500s SIS系统，并为工厂提供整体的自动化生产解决方案。其中101车间电子布线部分共配置了10台智能接线箱和1台主控机柜，102车间电子布线部分共配置了14台智能接线箱和1台主控机柜，智能接线箱均就近布置在现场。

产品优势：

- ※ I/O模块满足灵活分配的要求,可在不移动任何I/O接线的情况下,将一个信号分配到指定控制器，或重新分配给其他控制器；
- ※ 高可靠I/O模块：点点隔离、点点互隔、点点配电、支持点点在线热插拔，能在不影响相邻信号的情况下改变更换故障模块；
- ※ I/O支持模拟量通用输入，软件配置类型、全量程高精度、自校正、免调校免维护；
- ※ 电子布线I/O模块集成安全栅功能，按照GB3836.1、GB3836.4标准符合[Ex ia Ga] IIC本安认证，可与危险场所0区、1区、2区的本安型设备直接相连；
- ※ 智能接线箱满足爆炸性气体环境，防爆标志为Ex eb ec nC nR [ia Ga] IIC T4 Gc，防护等级IP66；通过EMC 3级认证，具备G3防腐能力；
- ※ 电子布线I/O与控制器组合，可以将DCS硬件与组态解耦，提前启动组态设计，缩短项目调试周期；



实施效果：

该电子布线安全通信模块采用双CPU同构冗余设计，选用了模块内双重化DMR冗余配置，模块间双重化DMR冗余配置，极大的提高了电子布线安全通信SMART节点的通信可用性和可靠性；I/O模块的设计也具有先进性：点点隔离、点点互隔、点点配电、支持点点在线热插拔，能在不影响相邻信号的情况下改变更换故障模块。系统自投运以来，运行稳定，安全可靠，提高了工厂生产的自动化水平。

601车间提取、6-APA工段系统恢复及安全提升改造电子布线控制系统

用户简介：内蒙古某制药有限公司，主要生产经营阿莫西林、氨苄西林原料药及相关医药中间体。

项目简介：本项目主要进行601车间提取、6-APA工段的重建恢复，使用电子布线技术，用光缆代替电缆通讯，并且实现软件定义I/O且能够被多个控制站引用。

工艺简介：主要包括提取、工业盐辅助和6-APA等工段。

系统配置：

信号类型	AI	DI	DO	通讯
点数	212	270	126	MosbusRTU
总计	608点 1台控制站/9台电子布线SMART站/8台操作站			

控制要点：

- 离心机转速安全连锁，实现提取过程的安全稳定，避免管道憋压造成原料泄露等安全事故；
- 罐区液位高低安全连锁，保证实现各原料在进料转料过程的安全。避免原料泄露，或者罐体憋压造成损坏；
- 裂解罐氨水滴加控制，该反应过程对PH有较苛刻的要求，需要对加氨时间与加氨间隔有极高的要求，该控制实现了反应稳定进行，使产品合格率大幅提升，产品质量得到保障。



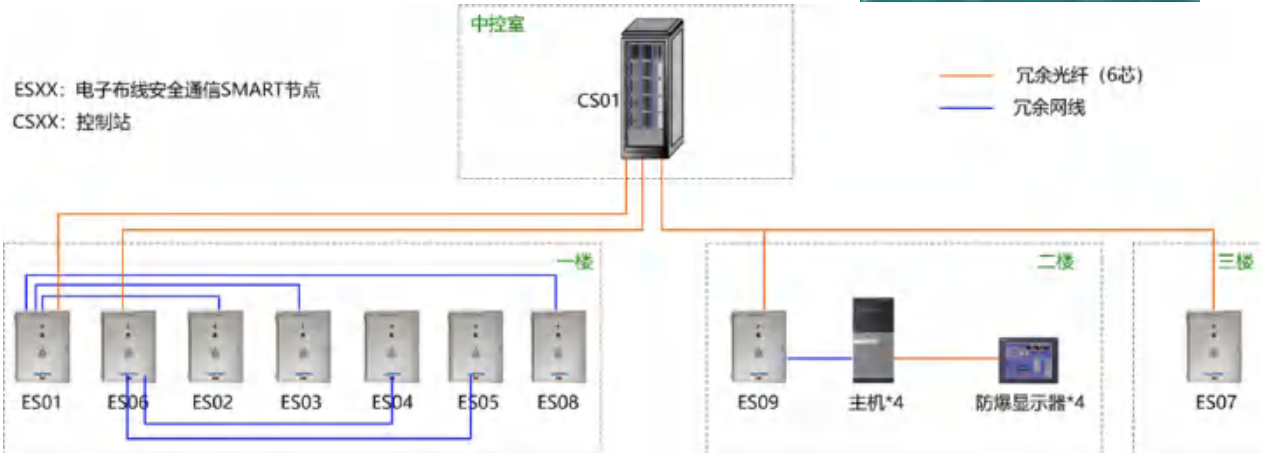
现场防爆显示器



现场电子布线箱

实施效果：

- 工况连续稳定，反应安全平稳；
- 产品效果良好，质量提高；
- 反应过程维持稳定，安全性能提升。



1500吨/年三氯蔗糖及营养补充物、日化产品 生产线DCS&SIS项目

用户单位：福建某生物工程股份有限公司

工艺简介：以蔗糖为原料，首先在蔗糖的6，1’和6’三个伯碳位上的羟基三苯甲基化后乙酰化，使蔗糖分子的8个羟基全部反应，然后脱去三苯甲基基团形成五乙酰基蔗糖，接着将4位上的乙酰基迁移到6位上，再进行氯化，最后脱乙酰基而得到三氯蔗糖。

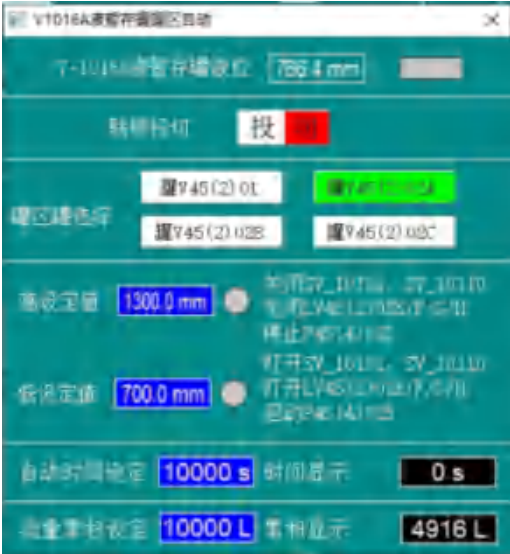
系统配置：

型号	UW500a 集散控制系统				
信号类型	AI	AO	DI	DO	通讯
点数	2572	488	5536	2800	ModbusRTU
总计	11460点，19台控制站/1台电子布线站/23台操作站				

型号	UW500s SIS安全控制系统(SIL2)			
信号类型	AI	DI	DO	通讯
点数	32	64	32	ModbusRTU
总计	128点，1台控制站/1台操作站			

- 控制方案：
- ※ 滴加釜自动进料，一键启动自动定量进入3种原料进行搅拌混合；
 - ※ 滴加釜搅拌后的原料放入升温釜通过蒸汽升温，控制采用20段分程控制进行3次自动升温保温控制，对原料进行三次氯化；
 - ※ 升温完成后使用冷却水进行冷却后进入到其他工段；
 - ※ SIS安全仪表系统实时监控升温釜温度，超温紧急切断蒸汽热源以对反应过程进行安全保护。
 - ※ 罐区自动打料至车间计量罐，计量罐液位控制低启高

停，通过流量计及时间计时实现双重保护，避免过量打料，通过程序处理实现罐区原料罐可以同时多个车间自动打料。



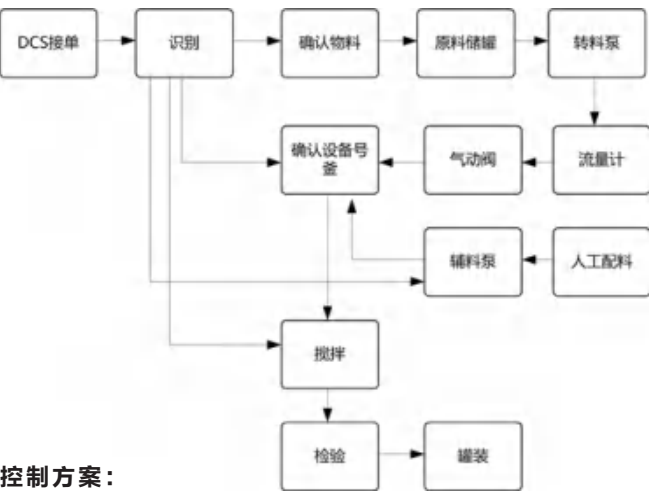
工业清洗剂DCS+配方项目

用户单位：华阳某新材料科技有限公司

系统配置：总点数352点，1台控制站，1台工程师站，1台操作员站

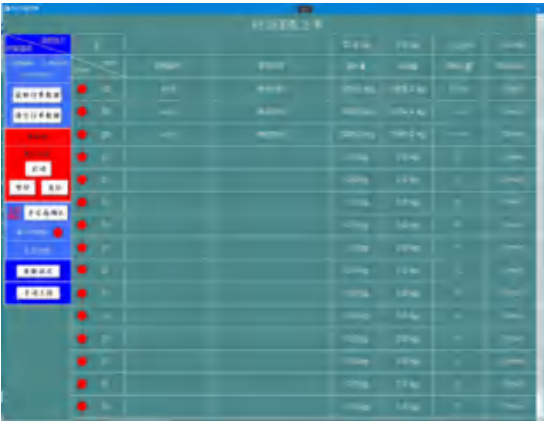
投运时间：2023年1月

工艺简介：该工艺有批次控制需求，根据ERP系统下发的批次订单，确定生产釜和配套设备、物料路线，执行批次生产任务，控制加料顺序、重量、时间、搅拌时间和出料。



- 控制方案：
- ※ DCS系统需要通过SQL Server关系型数据库与ERP进行数据交互，需要沟通设计SQL Server表结构，需要编写DCS和SQL Server中的数据交互逻辑，实现ERP的批次订单下发、DCS的订单接收、DCS的生产数据上传；
 - ※ DCS系统需要实现配方的批次控制，并且需要在DCS运行画面中监视当前批次订单的所有数据并进行批次订单的获取、删除、生产控制、上传等操作；
 - ※ DCS系统中需要处理批次订单中的部分字符串数据，如物料路线通过批次订单中的物料编码确定，需要处理物料编码字符串数据并正确转换为物料路线供控制站控制加料；

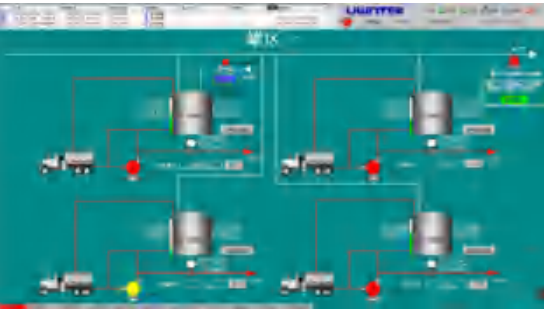
- ※ 该系统共5台反应釜，需要实现5台反应釜的并行批次生产，保证数据互不冲突；
- ※ 一些测点参数（如罐区储罐液位）需要实时上传至SQL Server中，供ERP读取并管理。



配方单



油基车间



罐区

优稳新一代 DCS 电子布线技术在石油化工生产中的应用

摘要： 本论文首先对工业企业在实现自动化生产过程中所面临的问题进行了分析，提出了控制系统变革的趋势电子布线技术，并对电子布线的概念及核心技术进行了说明，论述了优稳电子布线产品的技术特点，以某化工企业的实际应用为例，阐述了以电子布线为基础的自动化整体解决方案，并对该方案在节约线缆成本、减少机柜空间，缩短施工周期方面带来的经济效益进行了对比分析。

关键字： 电子布线、DCS、自动化

0 传统控制系统的现状

DCS控制系统自1975年问世以来，经历了近五十年的发展，其功能与性能得到了不断地提升与完善，但在系统结构上并没有发生重大变化，主要分为三层：系统网络层（连接现场控制站、操作员站、工程师站和数据通讯模块等，传送过程控制实时信息，同时也可将这些信息向上层的信息管理网传送），控制网络层（实现现场控制站内部的各个I/O模块和控制模块之间的互联和信息传递），和现场设备层（实现I/O模块与现场温度、压力、流量、液位等四种检测仪表，气动和电动调节器执行机构，阀门及在线分析仪表等设备的连接）。鉴于控制系统本身的网络架构特点，传统的部署方式主要是将控制系统设备集中部署在中控室，通过大量的电缆线实现与现场的连接、中控室的面积需求也比较大、线缆多后期维护不方便，所以传统的控制系统面临着各种挑战：

- * 电缆用量大，成本高，施工难度大，后期维护不方便；
- * 机柜间占用面积大，且根据安监规范要求，距离要远，且要抗爆，建设成本高；
- * 备件类型多，管理麻烦，变更不便；
- * 工程周期长，机柜采用定制化设计，需要等待发货，

工程组态调试为串行流程，时间长。
针对上述问题，优稳公司推出了基于电子布线技术的新一代控制系统，并将其推广应用。

1 电子布线技术

1.1 电子布线技术概述

随着工业以太网技术的飞速发展，以及光纤通信技术的大量应用，控制系统的网络架构也在不断地演进，尤其是在控制网络层，突破了物理空间的限制，将I/O模块直接移植到现场，再通过光纤传输，这就是电子布线技术，是对传统控制系统技术的一次革新。所以，电子布线技术是一种利用“电子线路或总线网络”消除或取代物理布线的技术，即消除现场仪表信号从现场接线箱至中间接线柜再连接至I/O卡件的物理布线，并在电子多功能化与可编程化的端子上实现一次转换以减少相应的线缆连接，如图1所示：



图1 电子布线示意图

1.2 电子布线的三大核心技术

优稳公司在自动化控制系统领域有近三十年的深厚技术积累，擅长创新，始终走在技术发展的前沿，率先推出了 UW500 电子布线系统，该系统定义了电子布线的三大核心技术：

软件定义数据链接：分离控制模块与I/O模块，基于网络技术与软件定义技术，改变控制模块与I/O模块传统的静态固定连接模式，实现数据链接的动态再分配，示意图如图2所示：

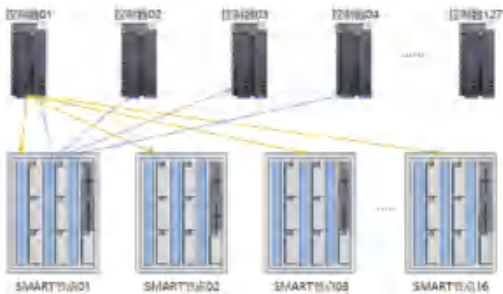


图2 软件定义数据链接

- * 控制器与I/O解耦可重定义，电子布线I/O单元支持连接多达4对控制器(如蓝线所示)，后期变更维护方便，投资长期有效；
- * 将传统的I/O模块与控制模块的一对一的关系演变为多对多的关系，一对控制器可以连接多达16个电子布线SMART节点（如黄线所示），电子布线SMART节点支持连接4个主站；
- * 该技术可以解决“一点多用”的问题，比如公用部分罐区的点经常会被多个主站调用，传统的方式只能通过站间通信来解决，数据的可靠性不能保证，而电子布线本身支持I/O点连接到不同的控制器；另外，针对后期工艺有改动的场景，可以方便快速适应工艺调整，不需要硬件连接得变动，软件调整即可；

软件定义I/O信号类型： 软件配置实现多种信号的输入输出，实现单路的信号隔离、类型配置、程控放大、数据处理、故障诊断、滤波、线性校正、工程转换等，支持在线模块更换与免开箱变更信号类型，优稳 UW5800/5800S通用I/O模块（如图3所示）具有如下

特点：

- * 双重化冗余 I/O 处理模块，I/O 模块、I/O 通信、供电全冗余；
- * 16 路智能信号模块，多类型混合配置，模块间完全隔离，支持单点热插拔，可快速更换安装；
- * 支持全通用型 I/O 模块， AI/AO/DI(SOE)/DO/RTD/TC/PI/NAMUR 等多种信号类型免开箱在线配置；
- * I/O 模块集成安全栅功能，可直接与爆炸性气体危险场所 0 区、1 区、2 区中的本安型设备直接连接；
- * I/O 组件可灵活分配，在不移动任何 I/O 接线的情况下，可分配到指定控制器或多控制器；
- * 支持 HART 7 通信，实现现场智能设备的配置管理和诊断维护；
- * 具备完整的自诊断功能，不仅可以实现模块内部诊断，还能实现回路诊断；
- * 符合功能安全 TÜV SIL3 认证，可用于安全相关回路控制；

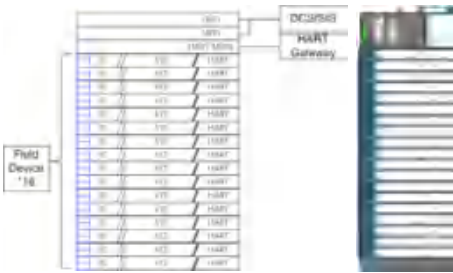


图 3 软件定义信号类型—通用 I/O 模块

光通信替代电缆连接：I/O模块前置于工业现场，即现场在哪里I/O模块就在哪里，在信号端实现数模和模数转换，构建功能安全网络协议，提高抗干扰度与环境适应性；



图4 光通信代替电缆链接

- * 传统主电缆是多对铜芯对绞电缆，平均每根电缆都有几百米，是模拟信号传输方案材料和安装成本的大头，现场通用I/O技术用廉价大容量的光纤替代了铜芯主电缆，提高了信号传输效率，节省了大量的材料和安装费用，初步测算，现场通用I/O技术让仪表控制系统设备材料总投资降低30%；
- * 信号电缆用量少、无I/O总线无需施工，光缆少，施工周期缩短80%；
- * 支持DMR双重化/QMR四重化冗余模式，采用SNetSafety工业以太网安全通信协议，功能安全符合TÜV SIL3等级，具有高可用性和可靠性；
- * 2*4路隔离100M自适应以太网通信冗余电接口和2*1路100M/1000M冗余光接口；

1.3 电子布线的网络架构

优稳电子布线安全通信SMART节点由冗余安全通信组件、冗余电源模块和I/O模块组成，支持连接16个I/O端子座，可灵活配置节点规模为32/48/96/256点。单UW500控制站可支持16个电子布线安全通信SMART节点，单控制器2000点。网络架构如图5所示。

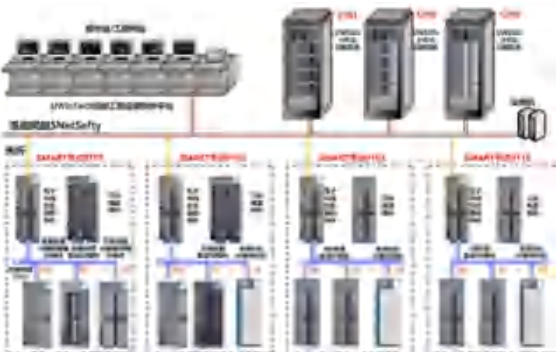


图5 电子布线的网络架构

1.4 应用场景

- * 控制室至现场仪表电缆敷设距离较远（超过200米以上），应用电子布线可有效降低电缆成本；
- * 需要大量电缆的新建项目；
- * 机柜空间不足的改造项目、扩容项目，采用电子布线技术，部署位置更加灵活；
- * 设计变更频繁类项目（比如中试车间），I/O通道通过软件定义，单通道可以支持AI/AO/DI/DO四种信号

类型，改型方便；

- * 距离远的装置，各类辅助装置/公用系统/火炬，这些装置由于距离分散，点数不多，没必要建立电子间，特别是国家三年整治危化品生产政策出台，控制室及电子间不允许放置在生产车间厂房，如果必须放置，需要设置抗暴墙。因此，采用电子布线技术代替传统DCS，为客户创造巨大价值；

- * 防爆2区现场设备控制；

- * 与常规控制系统混合使用；

UW500电子布线系统自推出以来，在各行业得到了广泛的应用，本方案将以实际应用案例进行电子布线相关技术的介绍。

2 项目应用

2.1 项目简介

该项目为泰安某集团有限公司年产16万吨硫酸二乙酯、碘化钾和聚氨酯项目，优稳公司为其提供新一代DCS电子布线系统解决方案。

2.2 系统配置

表1 I/O测点及系统配置

工段	操作站	控制站	本地I/O点数	接入电子布线箱的I/O点数	电子布线箱数量	I/O点数合计
硫酸二乙酯	6	1	320	0	0	320
		1	327	1520	15	1892
碘化钾	2	1	32	386	4	418
聚氨酯	3	1	0	970	9	970
合计：						3600

- * 本项目包含硫酸二乙酯、碘化钾和聚氨酯三个工段，共配置I/O点数3600点，4台控制站和11台操作站；
- * 项目采用优稳公司推出的新一代电子布线技术，控制站02带载15个电子布线箱，控制站03带载4个电子布线箱，控制站04带载9个电子布线箱，电子布线箱均部署在现场，根据单元设备进行点数划分，相应的点数就近接入附近的电子布线箱，这样做相比传统的接线方式（直接将信号电缆拉到中控室），可以大量缩短信号电缆的长度，节约成本；
- * 现场的电子布线箱网络连接有两种方式，对于箱

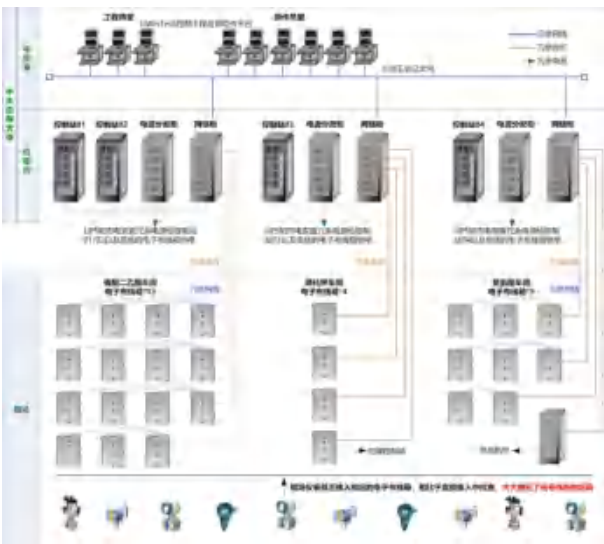


图6 网络架构图

子比较集中的场景，可以使用冗余网线连接组成星型网络（星型网络可靠性更高），再使用冗余光纤连接到中控室的网络柜，对于箱子比较分散的场景（如碘化钾车间），使用冗余光纤单独连接到中控室的网络柜；

- * 针对现场环境的不同，优稳推出多种规格的箱体，可灵活选择，如果是需要防爆的环境，就配置UW5100电子布线防爆控制箱（防爆标志：Ex eb ec nC nR [ia Ga] IIC T4 Gc，防护等级：IP66，防腐等级：G3，安装位置：可部署在防爆2区/22区），不需要防爆的环境，可择UW5041_F工业标准机柜，可节省成本，维护也更加方便，比如上图所示的聚氨酯车间的常规机柜，该机柜部署在现场的配电柜间内，无防爆要求；
- * 控制站配置Modbus通讯模块，负责和现场的PLC设备、智能仪表（比如回流比控制器、气化膜仪表）进行通信，并开通OPC协议与上层的MES/ERP通信，构建一个数据共享的高效信息化智能工厂；
- * 电源分配柜负责给控制站及现场电子布线箱子提供独立的UPS和市电双路220V供电；

2.3 控制要点：

工艺主要包括原料卸车、硫酸二乙酯合成、粗品精制和乙醇回收等工序，控制要点如下；

- 1.原料卸车：通过设定重量、液位等联锁限值控制加料和出料，保持物料的相对稳定；
- 2.中间体合成：通过设定重量、压力等联锁限值控制加料和出料，保持物料的相对稳定，通过设定压力、温度等联锁限值控制釜内压力温度，确保反应釜内维持能够持续进行反应的适合压力温度，保证了产品合成的精度；
- 3.合成反应：通过设定温度、流量累计等联锁限值控制加料，保持物料的相对稳定；通过设定压力、搅拌电流等联锁限值控制釜内压力，确保反应釜内维持能够持续进行反应的适合压力，保证了产品合成的精度；
- 4.精制和间歇蒸馏：通过设定压力、温度等联锁限值控制釜内压力温度，确保反应釜内维持能够持续进行反应的适合压力温度，保证了产品合成的精度；
- 5.流量累计：通过流量计采集数据，进行流量累计计算，控制液体物料的进出，保持其相对稳定；
- 6.PID控制：通过对压力、重量等信号进行数据采集，对其相应的阀门开度进行PID控制，实现维持反应条件的相对稳定；
- 7.阀门互锁：通过阀门互锁控制防止操作员误操作，实现反应过程的高精度。



3 总结

电子布线技术相对于传统的部署方式，具有很大的优势，两者的对比如表2所示：

表2 电子布线与传统DCS的技术优势对比

技术对比	电子布线	传统DCS
多站共享	控制器与I/O解耦可重定义，电子布线I/O单元支持连接多达4对控制器，后期变更维护方便，投资长期有效	控制器与I/O强耦合不可修改，一对一的关系，仅支持单控制器本地I/O总线
单站点数	AIO：1024，DIO：2048，通过电子布线单元及复用，可经济扩展I/O规模	AIO：512，DIO：1024
数据通信	光纤、工业以太网、100/1000Mbps具有交换连接的独立带宽保障，高速通信、节点通信无碰撞，通信可靠	网 络 电 缆 ， 低 速 率 半 双 工 分 时 共 享 ， 250k/500k/1Mbps，通信碰撞多
通信协议	安全通信协议，SIL3等级	普通通信协议，无通信安全完整性保障
线缆成本	现场仪表电缆全部就近接入电子布线箱，大量节省信号电缆的长度以及安装桥架，电缆及安装成本降低显著	现场仪表电缆全部直接接入中控室，电缆和桥架用量大，成本高
施工周期	信号电缆用量少、无I/O总线无需施工，光缆少，施工周期缩短80%	大量电缆、桥架，施工周期长
机柜空间	电子布线I/O柜种类少数量少、现场安装部署标准规范，中控室机柜减至10%~15%，控制室空间缩减到明显	机柜全部放置在中控室，所需空间大
防爆取证	一体化防爆认证，支持在线维护	常规无防爆设计

节省信号电缆是电子布线最显著的优势，表3和表4分别对两种布线方式所用到的线缆材料进行了对比计算，传统布线方式采用的电缆，成本约为1472800元，电子布线方式采用光缆，成本约为2800元，降低成本147万。

表3 电缆成本计算

车间	距中控室的距离 (米)	电缆型号规格	数量（根）	单价/米	合计
硫酸二乙酯	200	ZR-KVVRP 2x1.5	704	2.84	399872
		ZR-KVVRP 6x1.5	272	7.3	397120
碘化钾	300	ZR-KVVRP 2x1.5	48	2.84	40896
		ZR-KVVRP 6x1.5	54	7.3	118260
聚氨酯	210	ZR-KVVRP 2x1.5	234	2.84	139557.6
		ZR-KVVRP 6x1.5	246	7.3	377118
总计					1472823.6

表4 光缆成本计算

车间	距中控室的距离（米）	光缆型号规格	数量（根）	单价/米	合计
硫酸二乙酯	200	单模单纤12芯铠装	1	4.05	810
碘化钾	300	单模单纤12芯铠装	1	4.05	1215
聚氨酯	210	单模单纤12芯铠装	1	4.05	850.5
总计					2875.5

除节省电缆成本外，电子布线在减少中控室机柜以及I/O备件类型方面都有显著优势，如下表所示：

项目	传统DCS布线	电子布线	成本
线缆成本（元）	1472823.6	2875.5	节省99%
中控室控制柜数量（个）	8	4	减少50%
I/O备件类型	4	1	减少75%

从上诉对比可以看出，电子布线技术具有先进性的同时，也具有实用性，为客户带来巨大的经济价值。

UW500a DCS 控制系统在硫铁矿制酸生产过程中的应用

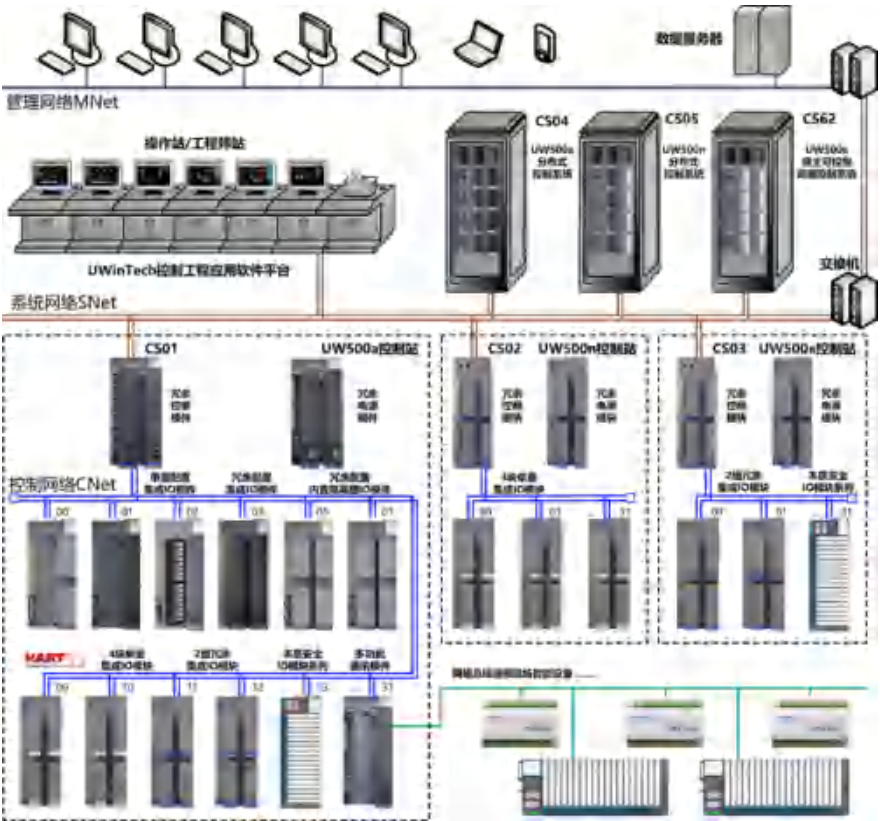
摘 要：本文以安徽某肥业硫铁矿制酸项目为例，讲述UW500控制系统在硫铁矿制酸项目上的应用。硫铁矿制酸包含九个工序，本文对其中六个主要工序进行了详细分析，并展示了每个工序在UWinTech软件上的组态画面，为使生产过程实现全自动化控制，第三部分提出了控制策略的九个目标，并对烟道氧含量控制、汽包水位控制、除氧器水位和水温控制、转化器四个进口温度的控制、冷却塔和脱气塔的液位控制、以及安全连锁保护进行了详细的讲解；最后对自动化的实现效果进行了总结。

关键词：硫铁矿制酸 DCS 控制策略

1 概述

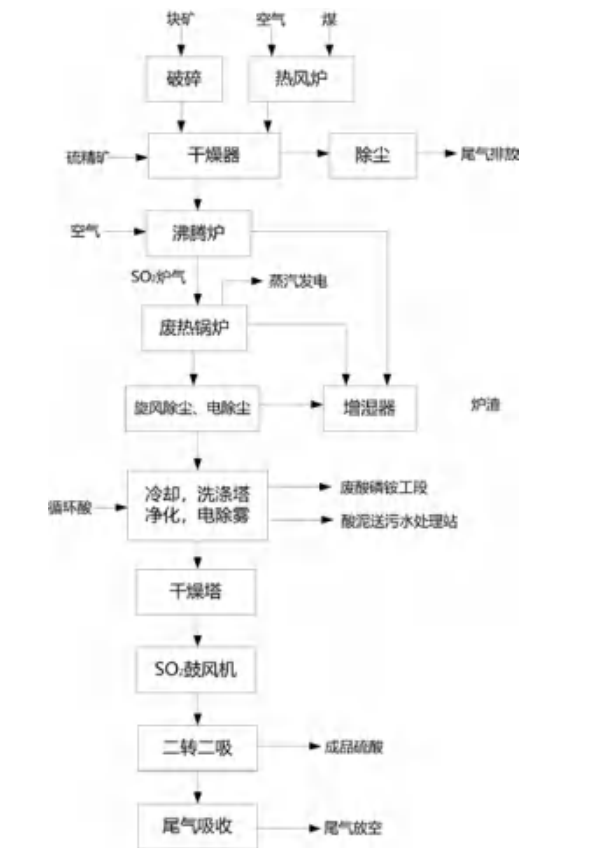
我国硫铁矿资源较丰富，矿石制酸工艺成熟稳定，国内的硫酸企业50%以上采用矿石制酸工艺。本文以安徽某肥业硫铁矿制酸项目为例，讲述UW500系列控制系统在硫铁矿制酸项目上的应用。

UW500系列控制系统是杭州优稳自动化系统有限公司与浙江大学工业自动化国家工程研究中心建立的联合技术中心研发的新一代控制系统，该控制系统装备获国家科技进步一等奖1项、国家科技进步二等奖3项，由杭州优稳自动化系统有限公司进行产业化，将该系统推向市场，主要面向精细化工、冶金、医药、能源、环保等领域目前已有16000套应用，积累了大量的控制经验、面向市场需求进一步完善了控制系统设计。浙江大学与优稳公司的合作使UW500系列控制系统在基础理论技术层面以及应用层面均达到了国内领先水平。



2 工艺介绍

硫铁矿制酸一般的工艺流程是通过硫铁矿燃烧出的SO₂烟气进行净化吸收和转化成浓度不低于96%的硫酸，可分为原料、沸腾焙烧、余热锅炉、脱盐车站、炉气净化、二氧化硫转化、烟酸、65酸、氧化硫吸收等九个工序。

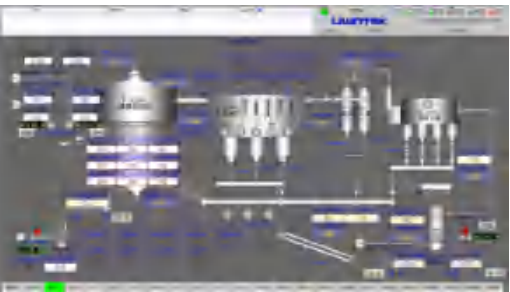


(1)原料工段

原料硫铁矿堆放于露天堆场，用铲车运入矿库，用桥式抓斗起重机将原料抓入贮斗内，经皮带给料机均匀加入回转干燥机进行干燥，干燥后的原料含水6%，进入链式破碎机粉碎，并经筛分后送入库内堆放。用桥式抓斗起重机将干燥破碎好的硫铁矿抓入成品贮斗，由圆盘给料机均匀加入皮带机，再由皮带栈桥送到焙烧工段沸腾炉加料贮斗。

(2)焙烧工段

沸腾炉加料斗中的矿粉，由皮带加料机送入沸腾炉焙烧。焙烧产生的SO₂炉气温度达900~930℃，该炉气经余热锅炉后温度降至400℃左右。在锅炉中产生的中压过热蒸汽，送往汽轮发电机发电。炉气从余热锅炉出来，进入旋风除尘器，经旋风降尘后进入电除尘器进一步除尘。电除尘器除尘效率可达99%。炉气经除尘后含尘0.2g/Nm³左右，温度在300~350℃进入净化工段。



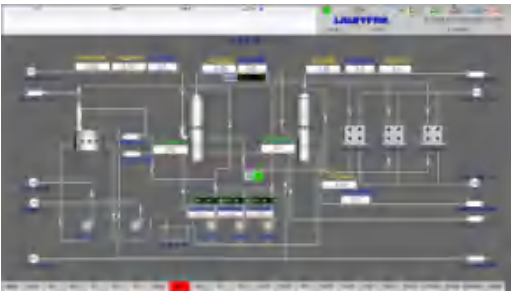
组态画面一：焙烧工段

(3)净化工段

由电除尘器出来的炉气进入净化工段空塔及填料洗涤塔、炉气经喷淋的约15%~20%的稀酸洗涤，同时稀酸中水份大量蒸发，炉气绝热冷却至60~70℃，并除去其中的矿尘、砷、氟等有害杂质。炉气在间冷器内冷却，使其中水蒸气冷凝下来，气体温度降至40℃左右，再经电除雾器除去酸雾后进入干吸工段。空塔出口含有矿尘的稀酸，进入斜管沉降器内沉淀、清液流入循环槽，再由泵送至空塔内喷淋，循环使用。少量污酸泥定期排放到污水处理站，用石灰中和后的废泥水送至矿渣增湿器随矿渣一起送入渣仓。在循环泵出口定期引出15%(H₂SO₄)稀酸，送到稀酸贮槽。填料洗涤塔和间冷器分别设置稀酸循环系统。在间冷器循环槽内定期加入清水，并依次进入填料洗涤塔循环槽和空塔循环槽。

(4)干吸工段

由净化工段来的炉气在干燥塔内与93%浓硫酸直接接触，除去水份后，由SO₂鼓风机送到转化工段。干燥塔出口浓硫酸流入循环槽，由泵送到阳极保护管壳式



组态画面二：净化工段

冷却器，冷却后再送到干燥塔内循环使用。在循环槽内加入第一吸收塔进来的浓度为98%硫酸，同时引出部分92.5%酸到第一吸收塔循环，以维持干燥循环酸浓度。根据生产需要，在干燥循环泵出口引出部分硫酸，作为成品酸。由转化工段第Ⅳ换热器来的转化气进入第一吸收塔，用98%浓硫酸吸收成硫酸。由转化器四段触媒出口的转化气，经第Ⅳ换热器换热后，进入第二吸收塔进行最后吸收。尾气经60m高烟囱放空。排入尾气SO₂浓度≤400ppm。第一第二吸收塔出口浓硫酸流入各自的循环槽后，由泵分别送到各自的阳极保护管壳式冷却器，冷却后再送至第一、第二吸收塔循环使用。在一吸循环槽内串入干燥塔引来的92.5%酸，还需加入一定量的水维持浓度。多余的酸由一吸循环泵引出，作为成品酸。



组态画面三：干吸工段

(5)转化工段

SO₂鼓风机出口含SO₂浓度约为8.75%的干燥炉气，依次经第、换热器升温后进转化器一、二段触媒，进行第一次转化。转化气经换热降温后送入第一吸收塔吸收。未经转化的SO₂气体出第一吸收塔后，再经第Ⅴ、Ⅵ换热器换热后，进转化器第三、四段触媒层进行二次转

化，最终转化率达996%以上。气体出转化器进入第Ⅴ换热器降温后进入第二吸收塔吸收。贮酸工段来自干吸工段的成品硫酸经计量槽计量后，由泵送入成品库贮存。



组态画面四：转化工段

(6)余热回收

硫铁矿制酸过程中，焙烧产生的含SO₂炉气温度达900~930℃，该炉气进入中压余热锅炉，中压余热锅炉产生的过热蒸汽送往汽轮发电机发电，经过发电做功后，降低为低压蒸汽，低压蒸汽满足磷酸一铵生产线和两钠生产线使用，冷凝水回脱盐车站。



组态画面五：蒸汽工段

3 控制策略目标

- (1)开胶带给料机，并进行调节保持适当的风矿比例；
- (2)调节干吸酸温、酸浓、液位等指标在规定范围内；
- (3)稳定炉前风机风量，控制生产负荷；
- (4)调节主风机风量，维持炉顶微负压，调节后燃烧风量；

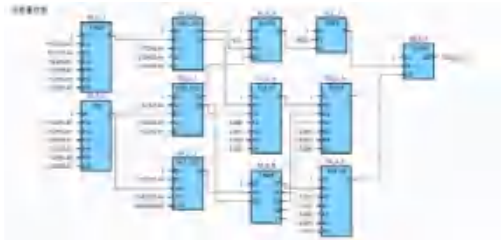
- (5)调节稀酸阀，控制气浓；
- (6)调节转化各段进口温度，使转化率达到最大；
- (7)及时将具备条件的联锁投入使用；
- (8)调节净化液位；
- (9)调节废锅液位，蒸汽压力。

4 控制工程

4.1废热锅炉

1、烟道氧含量控制

两个硫铁矿贮斗内的矿经过各自的胶带给料机、星型给料阀从2个加料入口加到焙烧炉中，空气鼓风机将空气送入焙烧风室，经风帽均匀分布后进入炉内，使矿渣和硫铁矿流态化并发生焙烧反应，并采用氧表控制焙烧炉出口氧含量，以便对加矿量进行自调，控制胶带给料机的变频器。烟道氧含量的控制方案是采用串级自调的方式，正常的烟道氧含量保持在2%—36%之间，当氧含量降低时，必须降低变频器的频率，达到减少硫精砂的投料，以达到氧气充分燃烧的可能，控制简图如下：

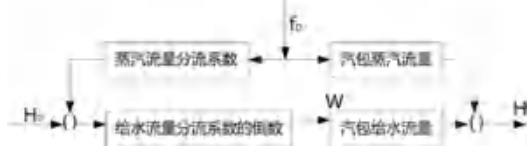


控制策略一：含氧量控制

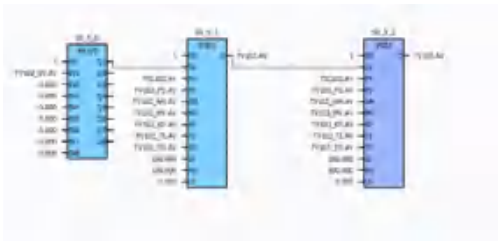
2、汽包水位控制

汽包水位的控制任务是：使给水流量适应锅炉的蒸发量，以维持汽包水位在允许的范围内保持给水稳定；另外是抗扰动性及负荷变化的虚假水位。汽包水位的控制方案采用三冲量给水串级控制系统和水位单冲量结合的方式。三冲量锅炉汽包给水自动控制系统，是以汽包水位H为主控信号，蒸汽流量D为前馈控制信号，给水流量W为反馈控制信号组成的控制系统。它采用蒸汽流量信号对给

水流量进行前馈控制，当蒸汽负荷突然发生变化，蒸汽流量信号使给水调节阀一开始就向正确方向移动，即蒸汽流量增加，给水调节阀开大，抵消了由于“虚假水位”引起的反向动作，因而减小了水位和给水流量的波动幅度。当由于水压干扰使给水流量减少的信号，开大给水阀门，使给水量保持不变。另外，给水流量信号也是调节器动作后的反馈信号，能使调节器及早知道控制的效果，所以三冲量给水控制系统，调节器动作快，还可以避免调节过头，减少波动和失控。这样，汽包水位很少受到影响。三冲量给水控制系统主回路简化方块如图：



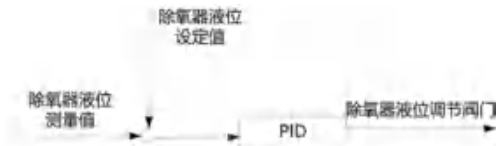
另外，当锅炉处于低负荷运行时，水位控制系统可自动切换到单冲量调节。当发生负荷的突增、突降情况时，往往会引起较高的水位波动，这时单采用经典的三冲量控制，难以克服干扰因素水位的大扰动，此时，可通过程序综合仪表输入的客观信息，强行上拉或下拉给水阀位植，防止水位下降或上升过快。单冲量汽包水位控制主要用于给水流量，主汽流量等仪表的损坏，检修或者启停时的控制。



控制策略二：汽包水位控制

3、除氧器水位和水温度控制

为了控制好除氧器的液位和水温度，直接通过单回路自调方式，见下图：



除氧器水温度的控制和液位控制的方式是一样。

4、过热蒸汽温度的控制和减压器压力的控制

由于过热蒸汽温度和减压器压力正常运行时相对比较稳定，所以它们的控制也是采用单回路PID自调方式，控制方式和除氧器的液位和水温度的控制方式是一样的，是可靠稳定的。

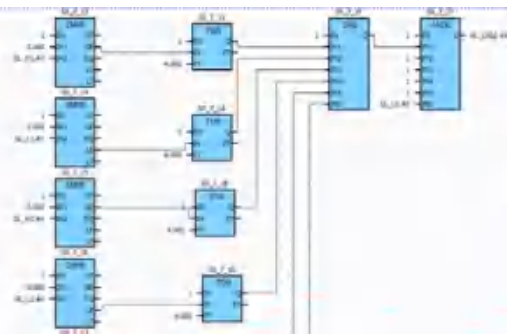
5、联锁部分

焙烧工艺上的联锁主要是针对废热锅炉而言的

①当高温过热器蒸汽压力超过3.95Mpa，则立即打开对空排汽阀门。

②当锅炉汽包水位超过中心线100mm（即400mm），则立即打开紧急放水阀门。

③当锅炉汽包水位低于180mm，则立即停车SO2风机，造成车间停车停炉。



控制策略三：联锁保护

4.2 制酸工艺

1、动力波贮槽液位控制

动力波贮槽液位的控制的任务是保证动力波的正常液位，它的控制方式是采用单回路PID调节控制。

2、冷却塔和脱气塔的液位控制

冷却塔和脱气塔的液位控制和动力波贮槽液位控制方式是相同的，都是采用单回路自调模式，保证着连续工艺的进程。

3、干燥塔、发烟酸、吸收塔酸循环槽液位控制

这三个液位控制也同以上的动力波贮槽、冷却塔、脱气塔的液位控制的方式是一样的，都是采用最普遍的单回路PID自调方式。

4、补充空气控制

补充空气的控制主要是为了调节SO2风机出口SO2浓度，我们采用的是串级PID自调控制的方式，以SO2浓度为

前端测量值，补充空气进风量为后端测量值，控制框图如下：

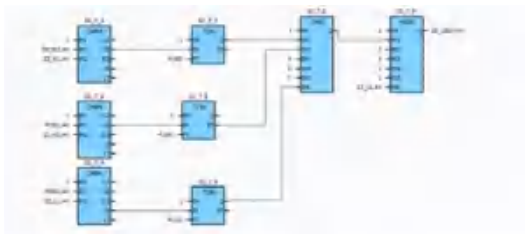


5、转化器四个进口温度的控制

转化器的四个进口温度是分别对一段入口、二段入口、三段入口、四段入口的温度进行控制，以保证转化器内触媒的温度的恒定，期望获得最佳转化率，这四个温度的控制都是单回路PID调节，控制方式和除氧器温度和水位的方式一样。

6、联锁部分

制酸工艺上的联锁主要是以动力波的温度三取二来造成SO2风机急停和动力波阀门打开的：动力波气体出口温度分别为TE301A、TE301B、TE301C，正常运行时要控制这三个温度均在67℃以下，如果这三个温度中任意两个超过70℃，马上联锁造成SO2 风机急停，同时在动力波上有个电动球阀TV301也立即开启，而SO2 风机急停则必须所有工艺都停下来；即是整个车间的停车；如果三个温度中没有两个超过70℃，则电动球阀TV301关闭。



控制策略四：联锁保护

5 结束语

该工程自从用UW500集散控制系统投运以来，运行平稳，效果显著，操作平稳率，产品质量等都大大提高；特别是工人劳动强度，原料消耗等都有大幅度降低，同时也确保了装置的平安全运行。直接提高了企业的市场竞争能力，为企业带来了十分明显的经济效益。

UW500a DCS 控制系统在农药制剂配方管理智能化建设中的应用

摘要：本文主要研究DCS控制系统及配方在精细化工自动化生产中的应用，以具有典型性的农药制剂加工行业为例，首先分析了农药制剂工艺的特点，提出了对批次控制和配方管理的需求，第一节详细描述了该项目的控制系统配置方案及配置特点，第二节对工厂正在使用的ERP配方软件进行了介绍，实现了配方软件与DCS的实时通讯，企业可以实现上下层数据流的联通，从而让上层指令及时下达，及时执行，也能让下层信息及时反馈传递至上层，为上层决策提供支持，最后的实施效果进行了总结。

关键字：配方、DCS、ERP、批次

0 引言

在时代不断进步的情况下，各行各业都开始强调创新发展，并积极将现代科技和行业生产进行结合，以求能在新时代脱颖而出。在农药制剂生产领域，世界各国都开始研制农业制剂的智能绿色制造，目前农药制剂的生产自动化水平普遍偏低，控制系统孤立运行，与企业管理系统难以互通，生产效率低，质量参差不齐，因此，农药制剂加工的自动化和智能化是行业的发展方向和未来趋势。

农药制剂加工的特点：

- 1.配方式生产（原药、助剂、填料或溶剂按重量配比生产），原材料种类非常多；
- 2.生产过程几乎没有化学反应，主要是剪切、溶解、搅拌、粉碎、造粒、干燥等过程；
- 3.多品种、少量多批次生产、间歇式生产方式；
- 4.设备可以复用，同一个生产单元，可以生产不同的产品；同种剂型，不同产品，共用相同设备；

本文以河北某化工有限公司实现农药制剂智能化复配生产项目为例进行介绍。

1 6000吨/年农药制剂产品智能化复配项目

1.1 项目及工艺简介

6000吨/年除草剂类产品智能化复配项目，包括禾本科固体除草剂、禾本科液体除草剂、阔叶作物除草剂三大类，有分散油悬浮剂、水悬浮剂、水乳剂、乳油、水剂、可湿性粉剂、水分散粒剂、可溶粒剂8种剂型共34种农药产品，原辅材料多达315种，有19套生产设备，各套设备间独立运行。

各种剂型产品生产过程类似，下面以水乳剂为例进行介绍：以原药、乳化剂、溶剂、水作为原料，按比例投入前分散釜中，前分散釜设置重量检测仪表，将液体料用溶剂泵打入前分散釜内，各进料管设置切断阀，当前分散釜达到联锁值后，切断进料阀，停溶剂泵。固体料经电动葫芦提升至料仓内，经投料仓计量将固体料投入前分散釜内。罐区原料通过罐区打料泵经外管输送入车间前分散釜内。各原辅料根据制剂配方按比例投入，搅拌混合15min后，经管线分散泵进行充分混合后，放料至砂磨机进行三级研磨至细度符合技术要求后，物料经输送泵送入后分散釜搅拌均匀后放入成品釜内，经检验合格后，进入灌装机进行包装便可得到该剂型产品。



图1 水乳剂的工艺流程



图2 禾本除草剂的工艺组态画面

1.2 系统配置

本项目采用浙大优稳的UW500a DCS系统进行生产过程的控制，并结合上层的ERP系统，实现农药制剂生产的数据化管理。

工段	控制站	AI	AO	DI	DO	合计
禾本作物液体除草剂区1_3	CS01	64	0	352	230	646
禾本作物液体除草剂区4_7	CS02	44	3	256	160	463
阔叶作物除草剂区7_9	CS03	45	2	384	224	655
阔叶作物除草剂区10	CS04	29	9	512	160	710
罐区	CS05	43	0	128	80	251
总计：2725点 5台控制站，5台操作站						

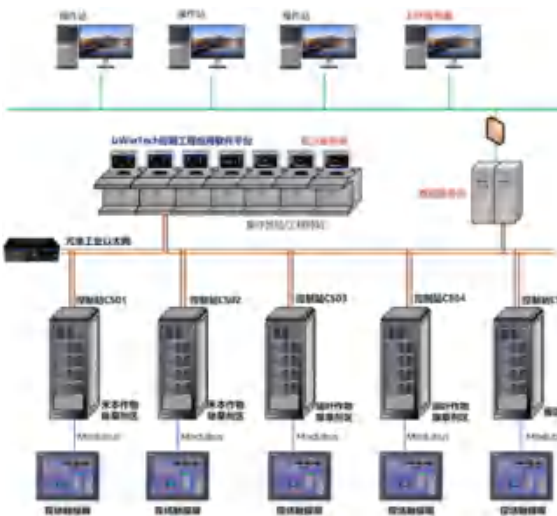


图3 网络结构图

配置特点：

- * 全硬件冗余容错：控制模块、电源模块、控制网络、系统网络均1：1冗余配置，保证系统的可靠性；
- * I/O模块采用单通道隔离通用单点I/O模块，内置隔离栅，强抗干扰能力，单通道热插拔，通用输

入、减少备品备件、维护方便；

- * 每台控制站配置一块Modbus通讯模块，负责与第三方设备（如现场触摸屏）通讯；
- * 根据项目的工艺生产特点，配置一套配方管理软件；
- * 开放数据库接口，对接上层ERP系统。

2 智能化复配的实现方案

2.1 数据接口

为实现智能化复配，减少人工操作，必须实现自动化与信息化的融合，打通控制系统与管理系统的通信。本项目中配方复杂、参数繁多，通信数据量庞大，为了保证数据传递的实时性与可靠性，采用SQL Server数据库为接口，负责DCS层与ERP层的数据交互，完成生产过程数据的上传下达。

2.2 数据交互

数据交互是将ERP中涉及到配方产品生产过程的参数直接下发到DCS系统，执行生产任务，配方产品的物料组分复杂多变，有时可多达25种物料配比，每种物料包含15项属性参数，包括物料名称、物料编号、执行步序（该物料的加料顺序）、加料量、实际量（实际加料量反馈到ERP）、物料位置（显示人工投料或是自动

投料开启相应管线的阀门)、搅拌时间、降温与否、剪切与否、含量、入库单据号、生产厂家、配方批号、领料单号、物料ID号,DCS再将生产过程中的实际数据实时反馈到ERP系统,比如实际加料量、温度、生产结束标识等。

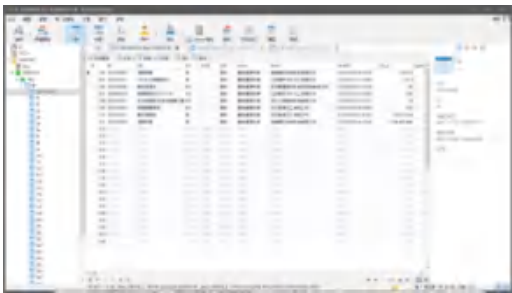


图4 ERP系统物料信息



图5 DCS系统配方产品生产界面

2.3 智能复配控制

2.3.1 生产流程控制

ERP系统根据销售订单进行生产排产,将每日的生产工单下发到DCS系统进行生产。生产流程如图6所示;现场所有设备均由DCS进行控制,每一套设备的生产流程都是独立的、可重复执行,需要将生产流程分割为单元模块、具体流程如下:

- 1、点击“启动”按钮,启动配方;
- 2、DCS读取配方内的物料参数;
- 3、不固定管道自动进料:判断执行次序是否正确,如正确,则开始执行,物料进料前人工扫码确认,确认后启动设备进料,到设定量后设备自动停止,进料完成,将物料编码和进料量返回给ERP,人工确认,进料结束,判断搅拌与否,降温与否,执行响应动作,本模块结束;
- 4、固定管道自动进料:判断执行次序是否正

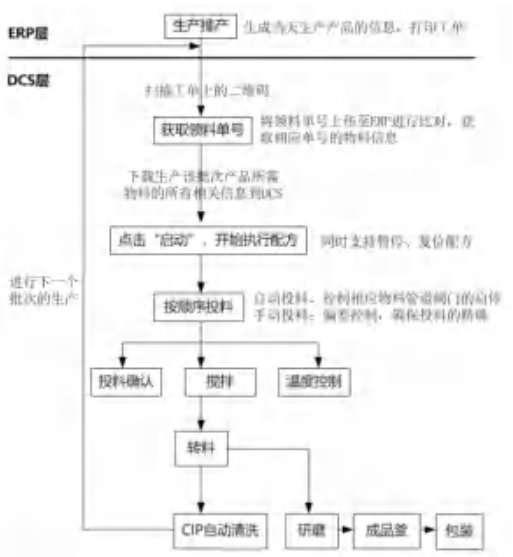


图6 配方生产执行流程

确,如正确,则开始执行,根据配方给出的物料位置,启动响应的管线设备开始进料,到设定量后设备自动停止,进料完成,将物料编码和进料量返回给ERP,人工确认,进料结束,判断搅拌与否,降温与否,执行响应动作,本模块结束;

5、人工投料:判断执行次序是否正确,如正确,则开始执行,物料进料前人工扫码确认,确认后投料信号置1,开始人工投料,投料完成后人工确认,投料信号置0,将物料编码和进料量返回给ERP,投料结束,判断搅拌与否,降温与否,执行响应动作,本模块结束;

6、放料,根据配方参数启动相应管线设备,进行放料;

7、配方结束,程序复位。

2.3.2 控制方案特点

- 生产信息自动下发,数据化管理
- 生产部人员打印输出生产工单,操作人员扫描工单上的二维码,自动将生产信息下载到DCS系统,整个过程不需手动记录、抄写,全部实现数字化管理,数据不易出错,更加准确完整。
- 物料扫码对比确认,防止物料错投
- 手动投料时,设置物料扫码确认功能,防止错

投,每次在进行下一步投料时,DCS会从ERP读取该物料的ID号,与人工投料时扫码枪输入的ID号进行对比确认,若对比失败,会有错误提示,以此保证投料的准确性。

■ 实际加料量反馈

自动进料使用反应釜称重模块或者管道流量计进行计量,DCS系统将实际加料量反馈到ERP系统;

■ 搅拌计时

加入物料的同时开启搅拌,搅拌时间来自ERP系统,DCS对每个步骤的搅拌时间进行计时,可以方便地观察到目前搅拌的时长。

■ 确认按钮

确认按钮包括投料正确性的比对确认,每一步投料完成之后的步完成确认以及人工投料确认。

■ 参数设置

整个配料过程,严格控制温度范围;提前量的设置,提高加入物料量的准确性;人工投料误差区间的设置,确保人工所投物料的准确性;

■ CIP自动在线清洗

一批物料生产完成后,自动打开清洗溶剂泵,进行设备的清洗,并控制清洗时间,清洗完成自动停泵,进行下一批物料的生产。

■ 质检结果状态显示

质检结果有三种状态:未质检、合格、不合格。当前配方执行完毕后等待人工质检,如质检合格,当前配方生产结束,进入下一个配方的生产,如不合格,则返回至起始步重新执行当前配方,重新执行,ERP会修改配方内物料参数(增加),然后重新下发一张配方,与当前配方批号相同,只有新增的物料参数,还是按照当前配方流程执行,新配方结束后,直到质检合格,

本次配方生产结束,进入下一个配方生产阶段。

3 总结

本项目实现了自动化与信息化的融合,自动化程度高,是迈向智能工厂建设的重要一步。具体表现在:

- (1) 自动化程度提高,本项目的自动化控制系统配置浙大优稳的高端控制系统UW500a DCS,实现一键启停,对生产过程参数进行全面监控,自动控制现场阀门、电机,生产过程温度控制、安全联锁控制等,并对接上层ERP系统,是数据共享;
- (2) 排产清晰,生产进度透明,生产现场的信息可以及时反馈到ERP系统,第一时间了解现场生产的情况,放便进一步的排版计划;
- (3) 建立批次追溯体系,提高产品质量,每一个批次生产完成,会生成批次报表,记录该批次生产过程的所有信息,包括工艺参数、采用设备、生产人员、批号等,可根据批号进行快速查询,并进行批次间的对比,找到”黄金批次”,从而提高产品的质量;
- (4) 防止物料错投,DCS有物料对比确认功能,防止人工投料时犯错;
- (5) CIP自动在线清晰,自动清晰更高效,防止交叉感染;
- (6) 配方保密,整个流程数据化管理,无需纸质传递,配方更容易实现保密。



多姿多彩的优稳生活

Colorful & Happiness



庆生日 Happy Birthday

愿你在新的年里，多喜乐，常安宁



赛技能 Competition Skills

体育之效，在于强筋骨、增知识、调感情、强意志
愿优稳的宝宝们都能拥有强健得体魄



剪窗花 Paper-cuts

是历千年而不衰的传统习俗，也是最不可或缺的过年仪式



插花艺 Arrange flower

一瓶，一花，一室阳光，一室芬芳，一心欢愉



包饺子 Making Jiaozi

自己动手包饺子，最开心的就是可以包超级多的馅



忆中秋 The Mid-Autumn Festival

月光所照，愿为故乡，优稳陪伴，甜蜜如糖



做团扇 Making fans

一轮美好，持于你手，拈一把团扇，摇曳丝丝清凉

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16000余套，控制器应用40000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核心技术上有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3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46项，参与起草国家标准4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17个办事处，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、博士毕业生
	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.uwntek.com

招聘热线：0571-88371958

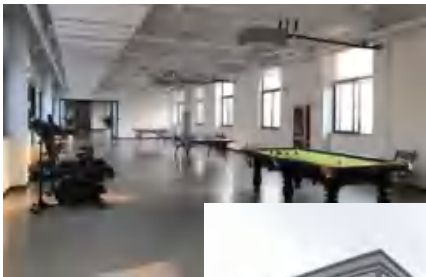
简历投递：hr@uwntek.com



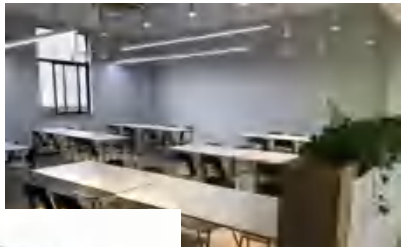
优稳生活



工作环境



健身娱乐



员工餐厅



优稳科技园



宿舍



休闲茶吧



杭州优稳自动化系统有限公司
HANGZHOU UWnTEK AUTOMATION SYSTEM CO., LTD.

技术中心：浙大优稳控制装备与控制系统研究院
公司总部：浙江省杭州市余杭区钱江经济开发区临港路6号
技术支持：400-007-0089
总机：0571-88371966
传真：0571-88371967
www.uwnetek.com
uwnetek@uwnetek.com