

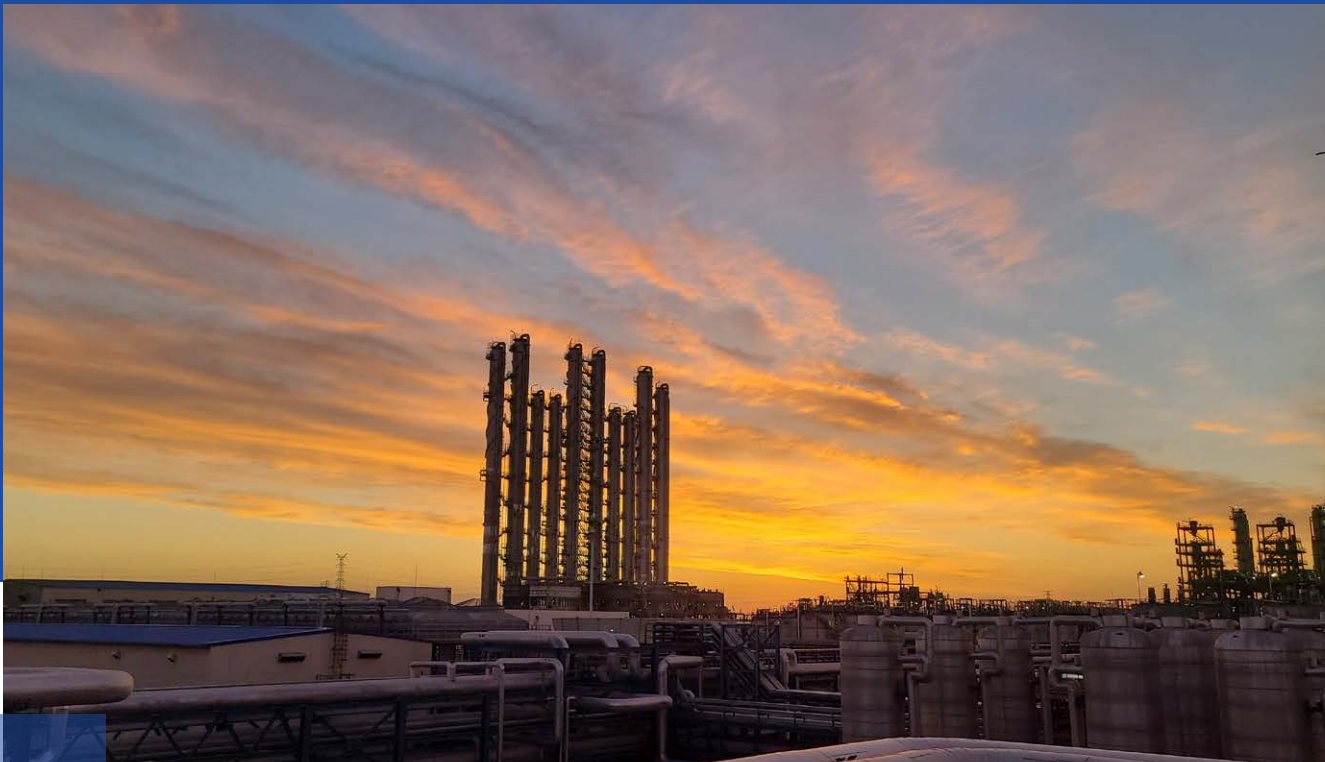


更多产品信息，请拨打24小时全国服务热线
400-881-8758

股票代码：002380

科远智慧

多晶硅行业数字化工厂解决方案



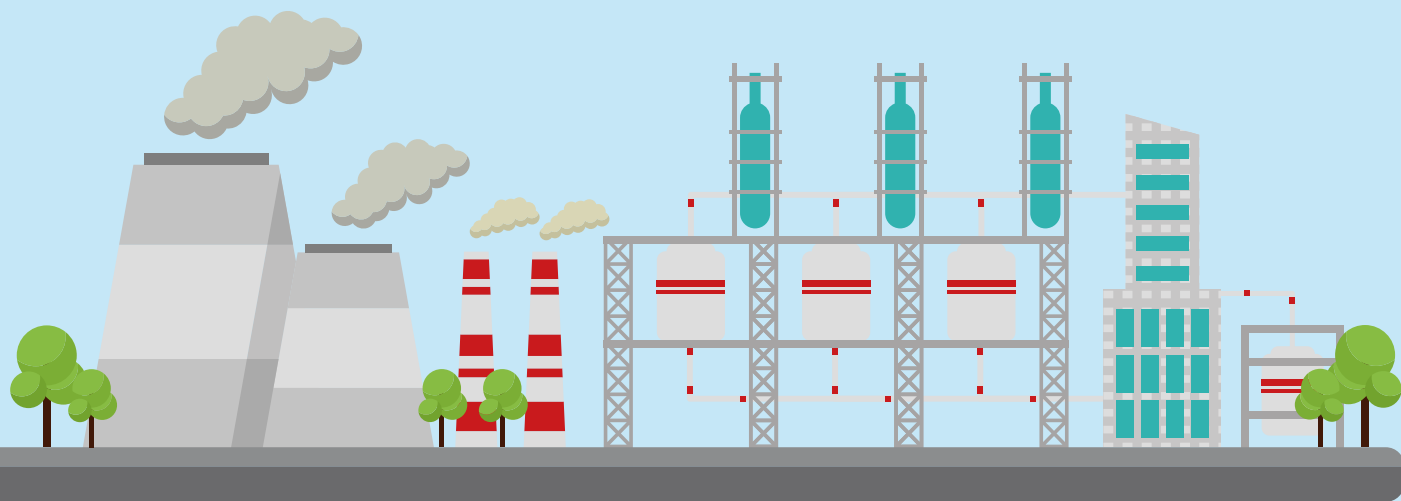
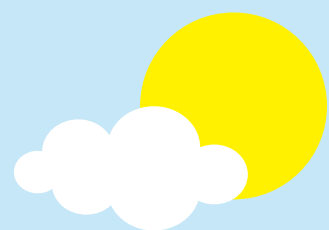
SCIYON

南京科远智慧科技集团股份有限公司
NANJING SCIYON WISDOM TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.
中国·南京 江宁区清水亭东路1266号
电话(TEL): +86 25 6859 8968 传真(FAX): +86 25 6983 6118
www.sciyon.com 版本：2023.12.07

 智慧产业建设引领者

SCIYON
科远智慧

让工业充满智慧
让智慧创造价值



CONTENTS

目录

☰	公司介绍	01
☼	方案概述	03
🔄	多晶硅数字化工厂解决方案	05
⚡	特色功能与价值	16
🏢	典型客户	22

科远智慧



002380
深交所A股上市企业



10+
10多家子公司布局智慧产业各个领域



2000+
2000多名员工，85%以上本科学历



200,000m²
九龙湖、滨江两大园区，20万m²产业基地



智慧工业
让工业充满智慧 让智慧创造价值



智慧城市
让城市更智慧 让生活更美好



技术创新

用创新点亮智慧



600+
研发团队



10
10大科研机构



10%
年营业额10%以上的研发投入



CMMI
研发实力



300+
累计申请专利成果

科远智慧以自主创新为核心，业务涉及“自动化&智能化”、“产业数字化”等板块，积淀形成覆盖企业智能生产、智慧管理、智慧运营全流程的完整产品体系和解决方案，服务电力、化工、冶金、建材、3C制造、城市管理等众多行业，为国家“双碳目标”、“数字经济”、“产业链自主可控”提供支撑。

科远智慧主编的《江苏省化工行业智能化改造数字化转型实施指南》正式发布，规范引领江苏省化工行业智能化改造数字化转型走向深向实，持续推动新形式下“智改数转”新风向。

国家火炬计划重点高新技术企业
国家规划布局内重点软件企业
国家级两化融合管理体系贯标试点企业
全国优秀民营科技企业
工信部工业强基工程示范企业
工信部制造业与互联网融合发展试点示范单位
CMMIDEV/5软件能力成熟度模型集成认证
软件和信息服务业十百千企业培育对象
江苏省热工过程智能控制重点实验室
江苏省热工自动化工程技术研究中心
江苏省软件企业技术中心
江苏省流程工业数据挖掘与故障诊断工程中心
江苏省软件企业技术中心



方案概述



随着我国能源结构清洁化、低碳化转型的力度进一步加大,我国推出多项政策,大力支持太阳能光伏和半导体产业建设,高纯多晶硅是半导体和太阳能光伏产业的基础原料,受行业发展迅速的影响,全球对多晶硅的需求增长迅猛,带动多晶硅行业快速发展,多晶硅市场未来需求量将继续创新高。科远智慧紧跟国家战略和新能源行业的蓬勃发展趋势,总结科远智慧在能源化工行业30多年的实践经验,结合多晶硅企业的生产工艺特点,有针对性的开发出适合多晶硅企业需求的数字化工厂完整解决方案和产品。旨在利用计算机、大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术,助力多晶硅行业智能化改造和数字化转型升级。



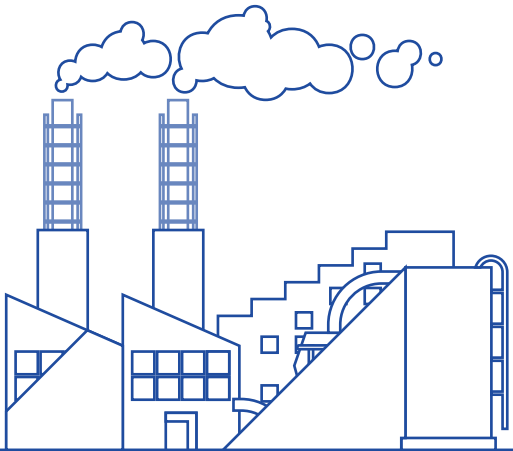
棒状硅



颗粒硅

多晶硅行业数字化工厂解决方案

科远智慧多晶硅行业数字化工厂以EmpoworX工业互联网平台为基座，打通企业已有各信息系统孤岛，让数据得以连接、共享，搭建涵盖企业生产、能源、设备、质量、工艺、安环、经营、决策等业务于一体的数字化管控平台，充分利用大数据分析、物联网、数字孪生、5G、人工智能等新一代信息技术，将多晶硅企业打造成具有操作自动化、业务数字化、运行模型化、决策科学化能力的智能工厂。



科远智慧多晶硅行业数字化工厂功能架构



备注：以棒状硅为例





> EmpowerX工业互联网技术平台

科远智慧EmpowerX工业互联网平台，具有强大的数据分析和机理模型算法，融合了30年的行业经验积累，帮助用户构建基于数据自动流动的状态感知、实时分析、科学决策、精准执行的闭环赋能体系，打通需求分析、产品设计、生产制造、应用服务之间的数字鸿沟，实现工业企业人、机、财、物的高度集成与协作，引导企业从要素增长转向创新驱动，对于推进企业管理信息化、网络化、数字化建设，推动高效质量变革、效率变革、动力变革，都具有十分积极的意义。

丰富的工具和服务

数字化工厂基础平台可以为企业提供丰富的工具和服务，有力支撑企业信息化、智能化工厂的建设。

- 可视化在线开发平台
- 动态可配置的流程引擎
- 支持各类数据源报表引擎
- 多维度权限管理体系
- 移动应用平台
- 科远大数据分析平台
- 三维建模平台
- 音频视频数据分析平台
- 标准数据接口平台



EmpowerX工业互联网平台技术架构基于主流微服务架构，在此基础上进行深度定制，安全可靠的对业务进行技术支撑。

- 支持业务拆分部署：业务之间不影响（A服务宕机不影响其他B、C业务运行）。
- 模块组件标准化：大量的模块复用提升开发和部署效率，支持项目独立化小型化。
- 拥抱开源社区：基于Spring生态的全新微服务互联网架构。
- 建立标准：基于开源前端组件的自主风格的KY-UI前端风格组件

终端设备



Vue+KYUI+UniApp

网关



GateWay 集群

动态路由

请求过滤 / 转发

限流

服务中心

业务服务

业务服务

业务服务

业务服务

业务服务

业务服务

用户权鉴

系统服务

系统工具

中间件

Kafka/RocketMQ

Redis

TDDL / ATLAS

XXL-JOB

持续集成

Docker

Gitlab

Maven

Jenkins

K8s



nacos 配置中心



链路追踪



微服务监控

丰富的算法库

基于Python实现的算法组态工具内置基础、高级算法两大类算法，包含十几个分类，上百种算法。不仅包含基础的数据获取、数据运算、类型转换、字符串处理等，也包含机器学习、数据分析等高级算法。同时支持算法拓展，满足数据分析的需要。



数据读写

MySQL、SyncBase、SQLServer、Oracle、Postgresql、Hive、本地文件、HTTP、TCP/UDP、Websocket、消息队列、OPC、Modbus



数据处理

Csv2json、Union、Aggregate、Pivot、平滑滤波、数据标准化、数据类型转换、数据分组聚合、数据连接join、数据转置变换、数据清洗、数据过滤、处理编辑器



图像处理

颜色转换、轮廓检测、图像拆分、图像合并、阈值二值化、边缘检测、直方图均衡化、图像质量检测高斯模糊、指定区域抠图、图像运算、小斑点移除、图像编码变换



建模仿真

FMU、Cartpole、DQNAgent、Feedback、绘图数据、高斯算法、正弦波激励、加法反馈器、状态空间仿真、函数仿真、联合仿真、仿真执行控制、仿真软件接口



模型优化

Latin、Hypercube、Full Factorial、Box Behnken、skopt、DoE 参数生成、搜索算法、搜索算法 BFGS、响应曲面算法、参数优化、算法SQP、曲线数据合成、模型降阶算法



开发控制

Java、Python、Javascript、C++、Vs Code、Anaconda、全局变量、局部变量、数据输入输出、定时计算、选择触发器、时间触发器、前后置预处理

实时监控中心

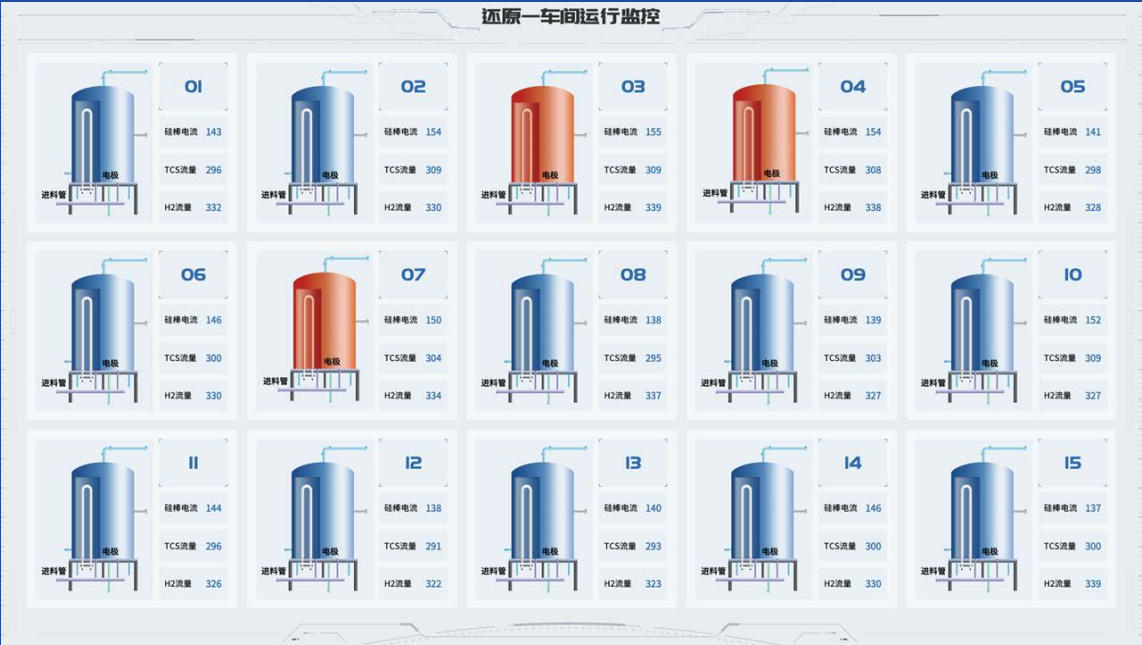


实时监控中心实现全厂工艺、物料、能耗、质检、安环、仓储、设备等不同专业、不同系统数据的自动采集和存储，对工厂生产运营过程进行集中、实时监控，并可通过系统提供的工具对生产运营过程数据进行多维度的分析和预警，对生产过程的异常和偏差情况做到提前预知和管控。生产管理人员无需下现场，即可快速通过系统实时观测生产现场的各项指标，了解实时生产情况，监视生产状态，管理人员通过系统可在同一画面看到各车间生产运行情况，消除管控过程的信息孤岛。

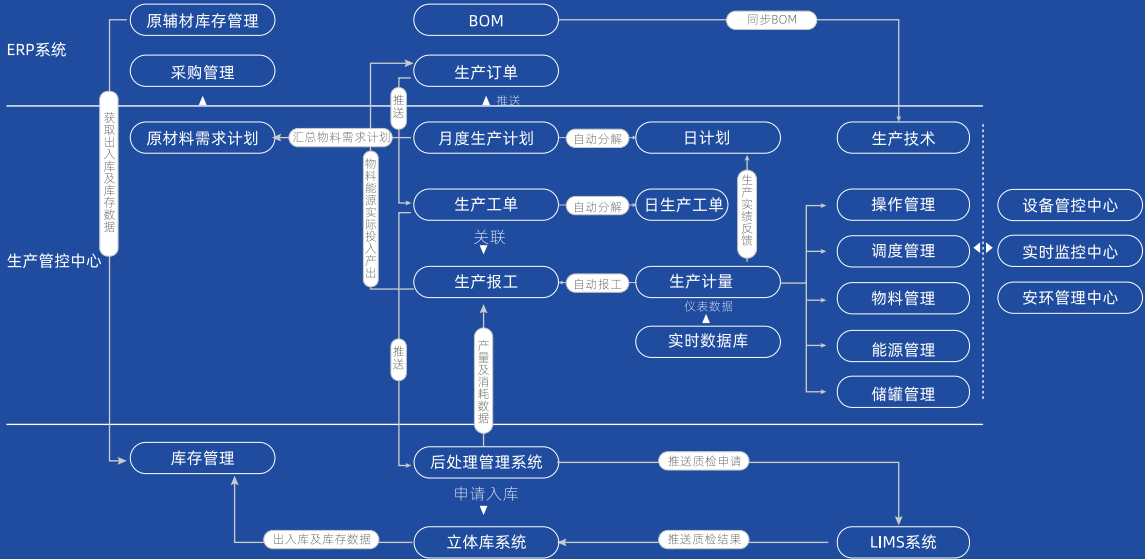
生产管控中心



生产管控中心以生产计划为龙头、以计划的分解、执行、跟踪、反馈为主线，对生产计划的达成过程进行跟踪和管理，涵盖计划管理、生产执行、物料管理、库存管理、计量管理、操作管理、调度管理、工艺技术、绩效管理和生产统计等功能。通过生产管控中心的建立，帮助企业梳理业务流程、建立生产过程标准化管理体系，利用数字化技术辅助企业加强对生产过程的管理，使得企业的经营目标能够自上而下的落实到各成本中心，对绩效目标的达成过程进行实时监控和绩效评价，并采取有效措施、确保企业经营目标的实现，帮助企业实现真正的生产过程的实时化、透明化管理。



数据为模拟数据



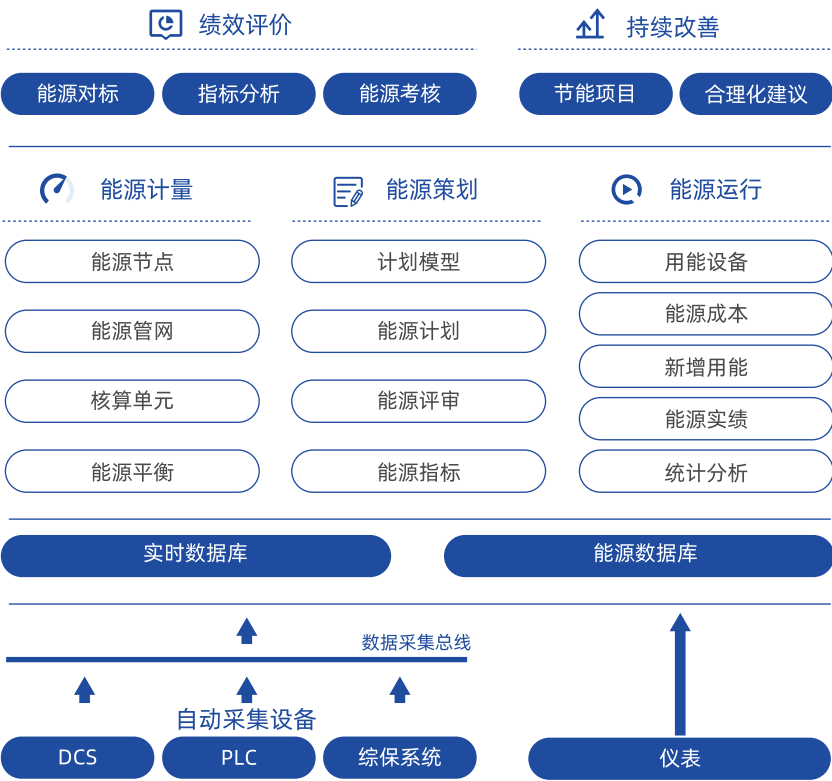
能源管控中心



能源管控中心通过先进的信息化手段，管理企业能耗，搭建集自动采集、传输、存储、分析、统计、成本核算、考核于一体的智能化能源监测平台，帮助企业全面了解和

分析企业内部的能源消耗情况，实时掌握能源消耗状况，提高能源利用效率，减少能耗损失，提高企业经济效益，提高企业产品市场竞争力。

- ◆ 实时了解企业的能耗现状。通过现代化手段自动、实时采集能耗数据，将采集的数据进行归纳、分析和整理，实时了解每个生产环节或工序的能耗情况，避免跑冒滴漏，指导生产，提高能耗专业化严格管理，实现强化管理的目标。
- ◆ 进行企业生产经营能耗监管，通过对各部门车间进行能耗指标的设定、对比、考核来降低能耗。促进企业提升能耗监管和管理工作，通过精细化、标准化的管理系统，进一步帮助企业实现节能降耗、降低生产成本。
- ◆ 通过系统，帮助企业实现“摸清底数、科学管理、措施到位、持续改善”的目标，寻找能耗管理的薄弱点，进行节能降耗技术改造和管理优化，对节能效益进行动态对比分析和评价，持续改善企业能耗现状。

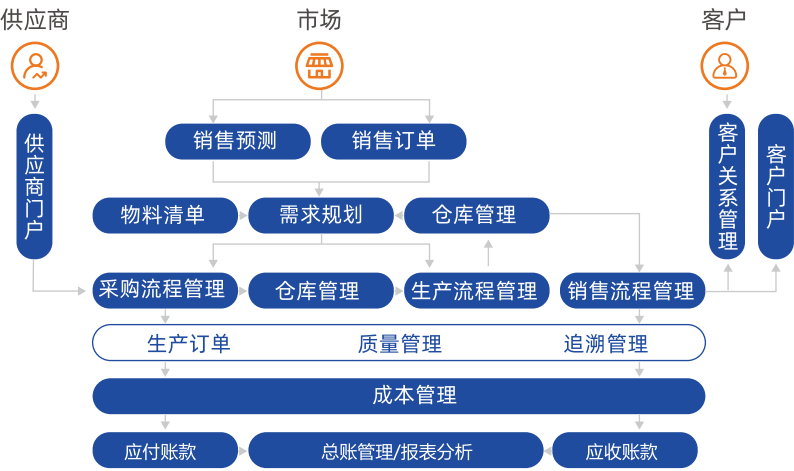


经营管控中心



经营管控中心包括供应链管理、库存管理、销售管理、预算管理、成本管理、生产计划与控制等方面，并与财务系统高度集成，可以帮助企业实现信息化、数字化管理，提高生产效率和质量，降低成本，增强企业竞争力。通过经营管控中心企业可以及时获取各种业务数据，对企业进行全面的数据分析和

管理，帮助企业改进经营策略，优化资源配置和流程管理，提高生产效率和管理水平。此外，通过系统的可视化展示和分析，还可以更好地了解企业的市场所处情况，制定更科学的销售和市场营销策略，增强企业市场竞争力。



后处理管控中心



后处理管理中心实现对还原车间拆装炉和整理车间破碎包装等业务流程的智能化管控，借助物联网技术、移动PDA等设备，全面协同从装炉到包装入库的各业务环节，通过可视化技术对每一炉次产品流转全过程进行动态监控，并集成AGV、转运小车、破碎、包装、质检、仓储等系统，对每一炉批次进行追溯分析，提高各环节作业效率、减少人工干预、保证生产环境的洁净度、避免影响产品质量等级、降低质量管理成本。



设备管控中心



设备资产管理中心实现设备资产全生命周期管理，从资产的长期效益出发，全面考虑资产的规划、设计、制造、选购、安装、运行、维修、改造直到报废的全过程进行跟踪管控，并辅助以在满足安全、效益的前提下追求资产全生命周期成本最优。并结合大数据及人工智能技术，对设备运行状态进行状态预知和故障诊断，确保设备长周期运行，减少非停。系统从传统的运营期开始使用提前到建设期，把工程项目、设备管理、财务及相关信息进行集成，形成一个集成的信息平台，使得基建期的设备信息能够为生产期所利用。业务管理包括了基础管理、前期管理、运维管理、更替处置、智能预警、管理驾驶舱等功能。



安环管控中心

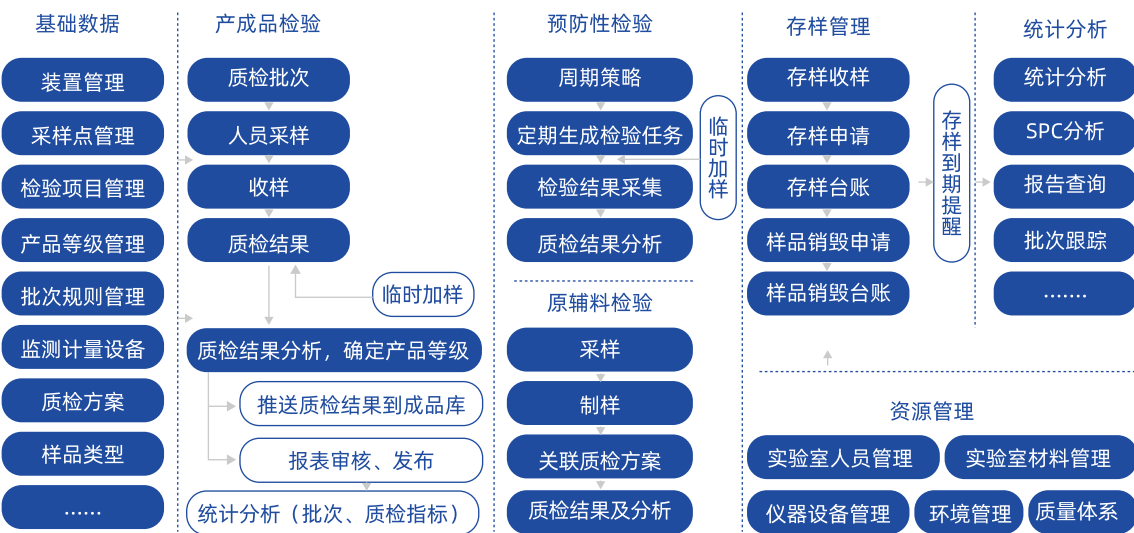


安环管控中心将移动互联网、物联网、云计算技术等先进技术应用到安全生产监督管理业务中，通过感知数据的统一集中管理构建一个面向服务的智慧安监管理平台，实现安全生产全要素实时监控、事故隐患智能分析、智慧安全管理、应急协同指挥、特殊作业管控、培训教育考核一体化的“互联网+”大数据管理创新模式，为企业安全生产和安监部门的监督管理提供高效实时的智能应用与服务。

质量管控中心



质量管理中心是以质检数据管理为核心的实验室管理系统，系统实现试验数据采集、信息化共享、实验室无纸化作业、资源与成本管理、人员量化考核、大数据分析等先进管理的理想平台。同时保留了实验过程中的人员、仪器、材料、方法、环境等全面的记录信息，使质量追溯准确有效。检验数据与生产工艺数据无缝集成，指导生产过程的质量控制。





辅助决策支持中心



辅助决策支持中心是充分利用商业智能技术和能力为管理者构建一个实时采集和整合企业业务数据，实时分析和控制生产经营活动的管理驾驶舱，构建企业各级生产、经营管理者的数据分析整合平台并形成管理决策中心。全面及时地反映整个公司的运营状况，运用各种模型对关键业务进行分析、判断与预测，实现信息技术在企业的应用从规范流程到分析决策的跨越，全面指挥企业生产经营工作。

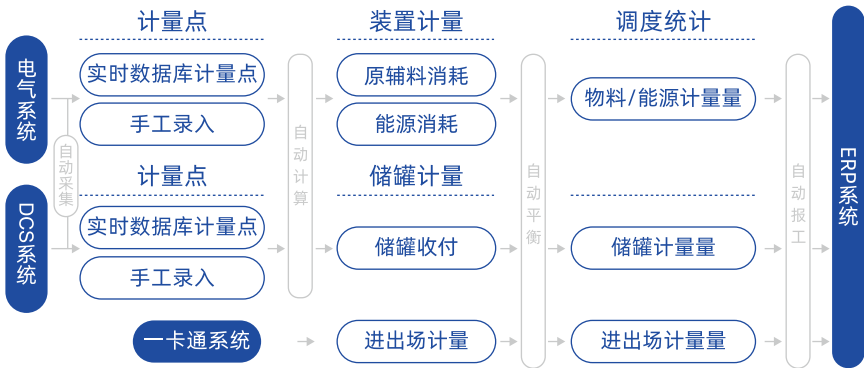
- ◆ 完成全厂各生产经营数据的归集，对企业各种生产经营数据进行集中统一管理，建设企业一体化数据管控中心，通过大数据等数据分析工具，对企业的各项数据进行分类、统计和分析，以图表化的形式进行展示，为企业管理者全面了解公司生产经营状况提供及时便利的手段。
- ◆ 全面覆盖管理决策层关注的关键核心指标；异常数据预警提示，方便用户快速定位问题；
- ◆ 同时对企业不同信息系统进行集成，消除各个信息系统之间的壁垒，建设全厂统一的信息系统平台。

特色功能与价值

01

自动采集、自动计量、自动平衡、自动报工，降低人员劳动强度

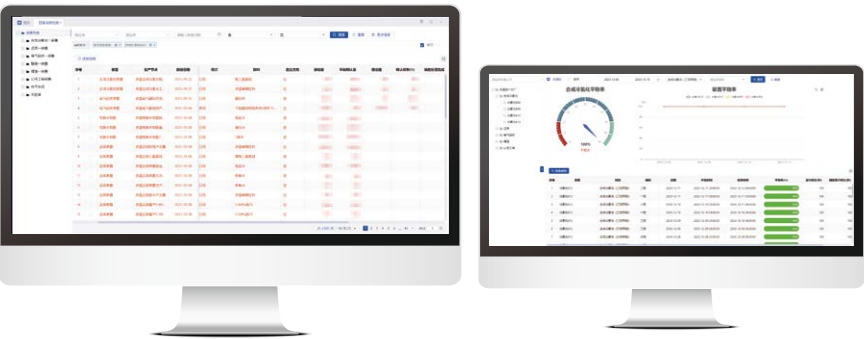
利用系统的集成能力，以班组、装置、车间、分厂等不同统计维度，从DCS、电气系统、一卡通等第三方系统自动获取各成本核算中心的消耗和产出数据，及时了解生产计划的完成执行进度、对计划超欠情况及时预警和提醒，并将各装置消耗和产出数据自动报工给ERP系统进行成本统计，减少人工统计工作量，提高作业效率。



02

装置运行监控与计量双重预警、提高生产过程稳定性

加强生产过程的管控力度，系统自动计算各装置收率、装置平稳率等情况，对装置显著误差情况及时进行预警和提醒，防止跑冒滴漏、提高装置运行安全性，加强对生产过程的管控。



杂质平衡在线监控、指导装置运行方式调整

在线监测精馏装置各阶段物料的流量及杂质含量，根据装置的投入产出关系，构建杂质平衡模型，系统自动进行平衡计算，对杂质去除不平衡情况及时预警提醒，并结合专家知识库，提供有利于杂质去除的操作指导意见，辅助运行人员精准管控工艺质量。



(数据为模拟数据)

异常智能化预警分析、提高过程质量控制水平

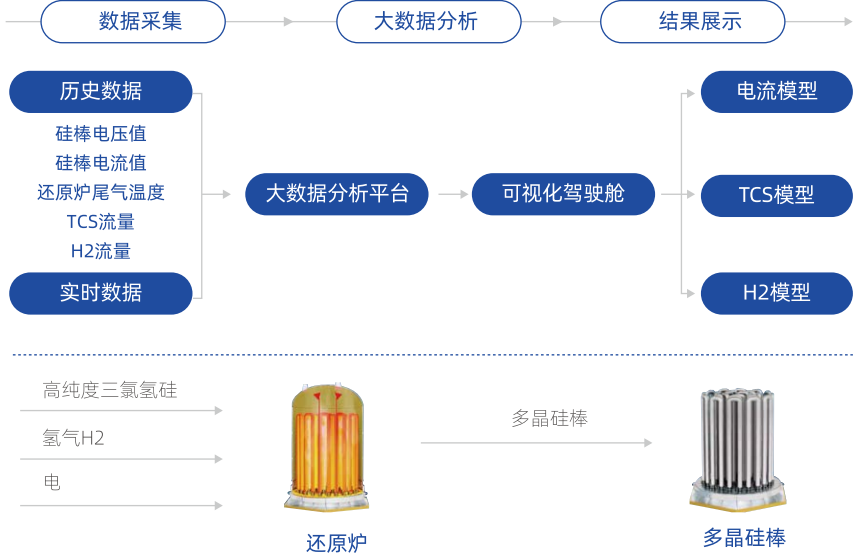
通过系统构建多晶硅生产过程中影响产品质量和效率的关键指标异常分析导航模型，实现异常事件的可视化、智能化、高效化分析，对过程质量进行预警提醒，并快速定位异常以调整生产方式，提高产品合格率。



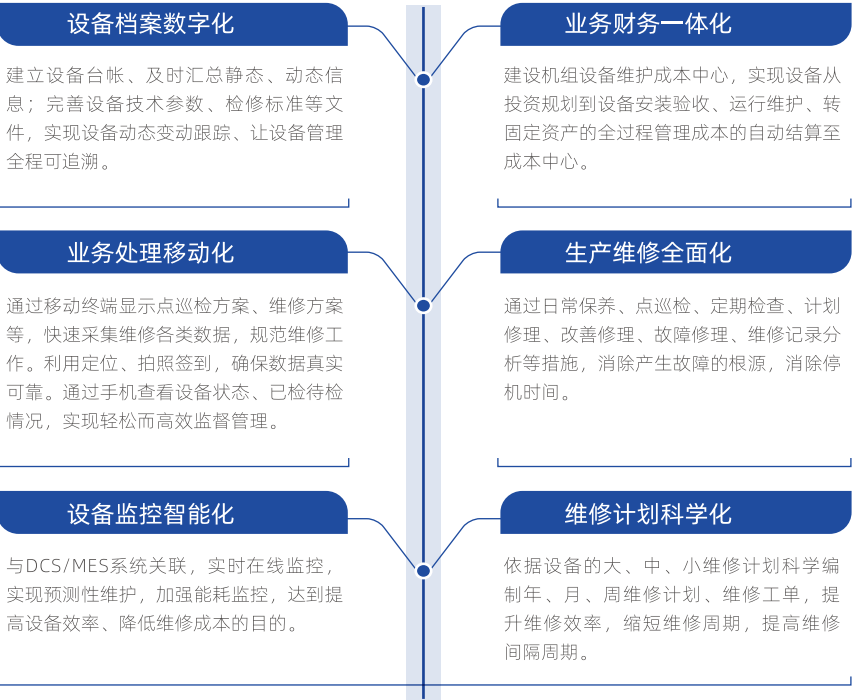
(数据为模拟数据)

还原炉智能优化、降低生产能耗

系统已目标为导向，根据还原炉已有的运行历史数据，使用大数据挖掘技术寻找影响硅棒沉积速度、致密料比率、转化率和单位电耗的关键参数，通过大数据算法模型，自动计算出不同工况下的最优物料模型，预测出当前时刻在整个运行状态中较优的控制参数输出推荐值，指导还原炉运行方式的调整。

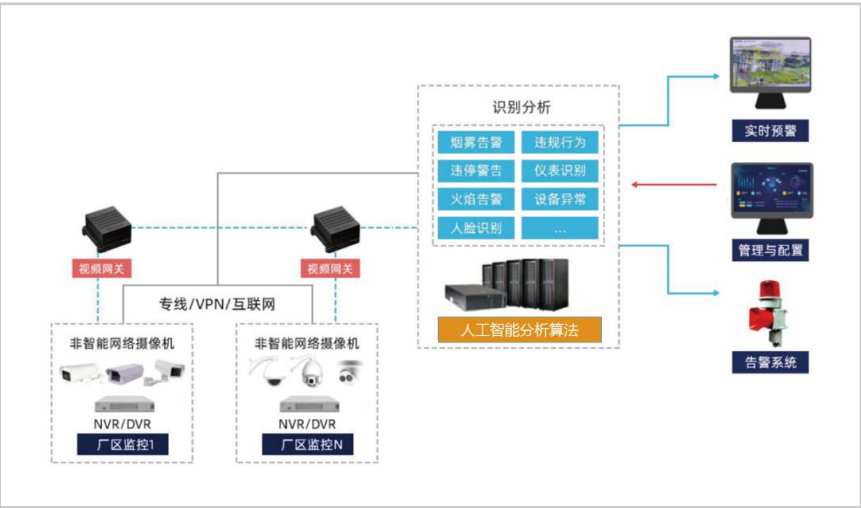


“六化”提升设备管理水平



人工智能识别、提高安全管理水平

利用AI人工智能技术和视频监控系统，对安全生产中的各种物的不安全状态、人的不合规行为进行自动识别、及时采取安全管控措施、消除安全隐患。相对于传统手段，监测更加全面，更及时的发现安全问题。



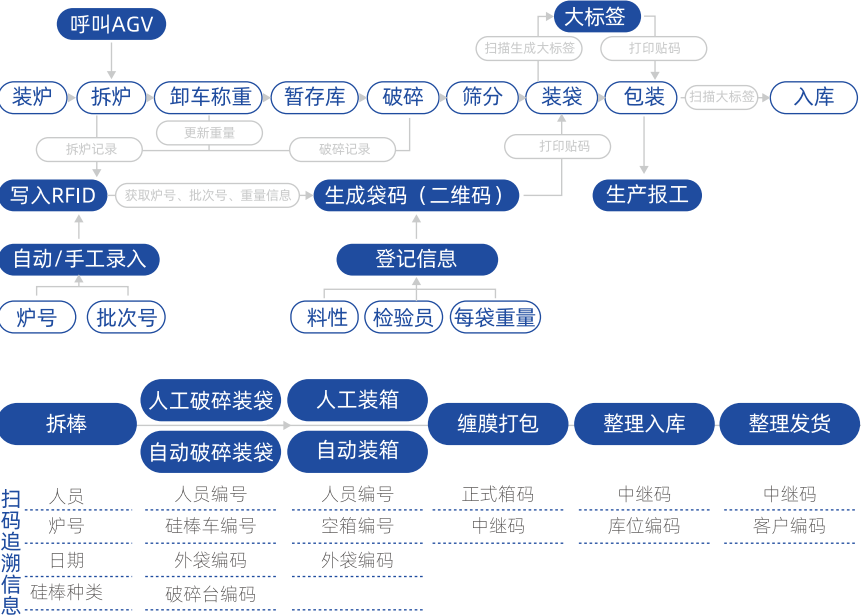
实时绩效考核、调动员工积极性

实时绩效考核分别以分厂、车间、班组为对象，实时采集、接收运行人员的操盘数据并实时计算一段时间内的装置平稳率、质量合格率、班组收率、班组能耗、巡检完成率、隐患排查率以及其他操作指标，并对不同运行人员进行绩效打分排名，评价不同运行人员的操作水平和工作完成情况，支持运行人员的考核结果与个人奖惩关联。



产品生产全过程追溯、保证质量可信度

结合炉次信息、容器信息及RFID信息等数据采集，自动实现产品从出炉、转运、加工(破碎：机破、人工破、清洗)、包装等整个过程的信息追溯，结合多码合一成品打码，实现成品标识和成品生产、质量信息的解析。



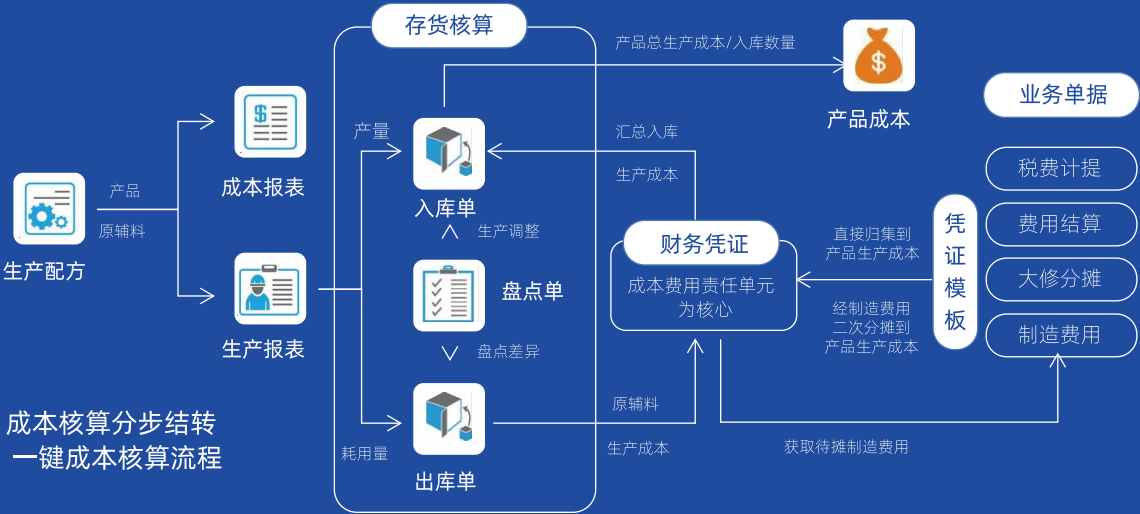
低代码开发平台、提升业务交付效率

科远智慧EmpoworX工业互联网平台为用户提供的低代码平台产品，可供用户自行二次开发和维护系统应用，包括：零代码表单设计器、可视化工作流、WebScada、算法组态、报表平台、可视化大屏六大工具，用户通过托拉拽的方式，快速构建需要页面或逻辑算法，提升业务功能交付效率。



通过核算前检查、核算中监控、核算后验证、实现一键成本核算

充分利用信息化集成优势，快速获取各工艺环节的成本信息，灵活定义成本控制点。建立各环节成本预测、决策、计划、核算、控制、分析与考核全过程管理体系，实现生产成本核算业务财务一体化、自动化。构建生产成本数据流闭环传递，通过可视化成本核算导航图，实现一键成本核算，系统自动稽核、计算成本、生成凭证，减少人工干预，提升月末结账效率。



典型客户案例

> 协鑫科技控股有限公司下属4家多晶硅企业

协鑫科技控股有限公司是全球领先的高效光伏材料研发和制造商，掌握并引领高效光伏材料技术的发展方向，是多晶硅、颗粒硅、硅片等光伏产品的主要技术驱动者和领先供应商。公司在国内最先研发的改良西门子法（GCL法）超大规模多晶硅生产工艺，荣获国家专利奖；硅烷流化床法（FBR）技术，公司拥有自主知识产权，并荣获中国、法国光伏原材料领域的首张碳足迹证书，创下国内外最低的硅料碳足迹纪录。



科远智慧与协鑫科技集团达成深度合作，先后实施了协鑫科技下属4家多晶硅企业的数字化管控系统，包括新疆协鑫新能源材料科技有限公司6万吨棒状硅项目、四川乐山协鑫新能源有限公司10万吨颗粒硅项目、内蒙古鑫元硅材料科技有限公司10万吨颗粒硅项目、内蒙古鑫环硅材料开发有限公司10万吨颗粒硅项目。

> 东方希望集团有限公司

东方希望集团是由我国著名民营企业刘永行先生于1982年创立，是伴随我国改革开放成长的第一批民营企业。经过40年的发展，东方希望集团已发展成为集重化工业（矿山、发电、铝业、硅业、水泥、化工等10多个行业）、农业（饲料、养殖等）、商业地产为一体的特大型跨国民营企业集团。



科远智慧与东方希望集团深入全面合作，打造智能生产管控系统，基于集团、分厂二级管理体制，通过建立集团数据中心，实现财务、业务、指标和管理控制信息的整合，形成集团业务管理中心、决策支持中心，达到集团公司到下属企业管控业务全面闭环管理，提高管理和决策效率目的，助力东方希望集团信息化建设工作迈上新台阶。

典型客户案例

> 弘元能源科技（包头）有限公司

弘元能源科技（包头）公司规划建设15万吨高纯工业硅及10万吨高纯晶硅项目，位于内蒙古包头市固阳县金山工业园区，项目建设总投资118亿元，总占地面积1700亩。弘元能源始终坚持数字化、智能化和绿色化制造，与科远智慧达成合作，双方共同就数字化管理、智能化制造方面进行深度合作，科远智慧为弘元能源包头多晶硅项目提供科远数字化工厂相关产品，系统涵盖企业的生产、设备、能源、安全、环保、质量等方面，打造多晶硅行业数字化工厂的标杆。



> 青海丽豪半导体材料有限公司

青海丽豪半导体材料有限公司位于青海西宁经济技术开发区南川工业园区，占地面积2600亩，规划建设20万吨高纯晶硅项目。丽豪半导体秉承“信任、尊重、一流”的核心价值观；“安全绿色、智能”的经营理念，积极响应国家“碳达峰、碳中和”战略目标，致力于建设“绿色精品工程”，创建绿色制造和清洁发展的双碳科技典范企业，打造高纯晶硅及光伏产业的业标杆。

青海丽豪半导体与科远智慧的合作始于工厂基建期，在基建期即利用先进信息技术提升企业基建效率，系统从基建期平滑过渡至生产运营期，将新一代信息技术与安全、设备、生产相关业务深度融合，为丽豪半导体高质量发展贡献科远智慧力量。



> 甘肃瓜州宝丰硅材料开发有限公司

甘肃瓜州宝丰硅材料开发有限公司位于在甘肃酒泉市瓜州县，项目包括年产35万吨工业硅、30万吨多晶硅、50GW拉晶切片、30GW电池组件生产装置，以及配套15GW光伏发电和风力电站，一期建设年产5万吨多晶硅、2.5吉瓦拉晶、2.5吉瓦切片、2.5吉瓦电池、2.5吉瓦光伏组件生产装置，努力为推动地区经济绿色发展、产业结构提档升级和保障国家能源安全贡献力量。

宝丰多晶硅数字化工厂是在全自动化的基础上，利用监控可视、数据集成等持续加强信息化管理服务，集自动化系统和MES系统于一体、并打通SAP系统与MES系统的数据链路，构建高效、节能、绿色、环保、舒适的智能化工厂，最终达到安全环保、最优生产、最佳效益、最高劳动生产率，增强企业核心竞争力，全面提升企业生产经营管理水平。



> 新疆其亚硅业有限公司

新疆其亚硅业有限公司成立于2022年3月，位于新疆昌吉州准东经济技术开发区火烧山产业园。公司充分利用新疆得天独厚的能源资源优势，打造极具成本竞争力的“煤电硅”优势项目。项目总规模为年产40万吨高纯晶硅，总投资320亿元。目前公司已形成金属硅10万吨、多晶硅10万吨的经营规模。科远智慧与其亚集团达成深度合作，在生产管理、设备管理和质量管控等方面，通过物联网、云计算、大数据等技术辅助其亚集团实现数字化转型升级。

