

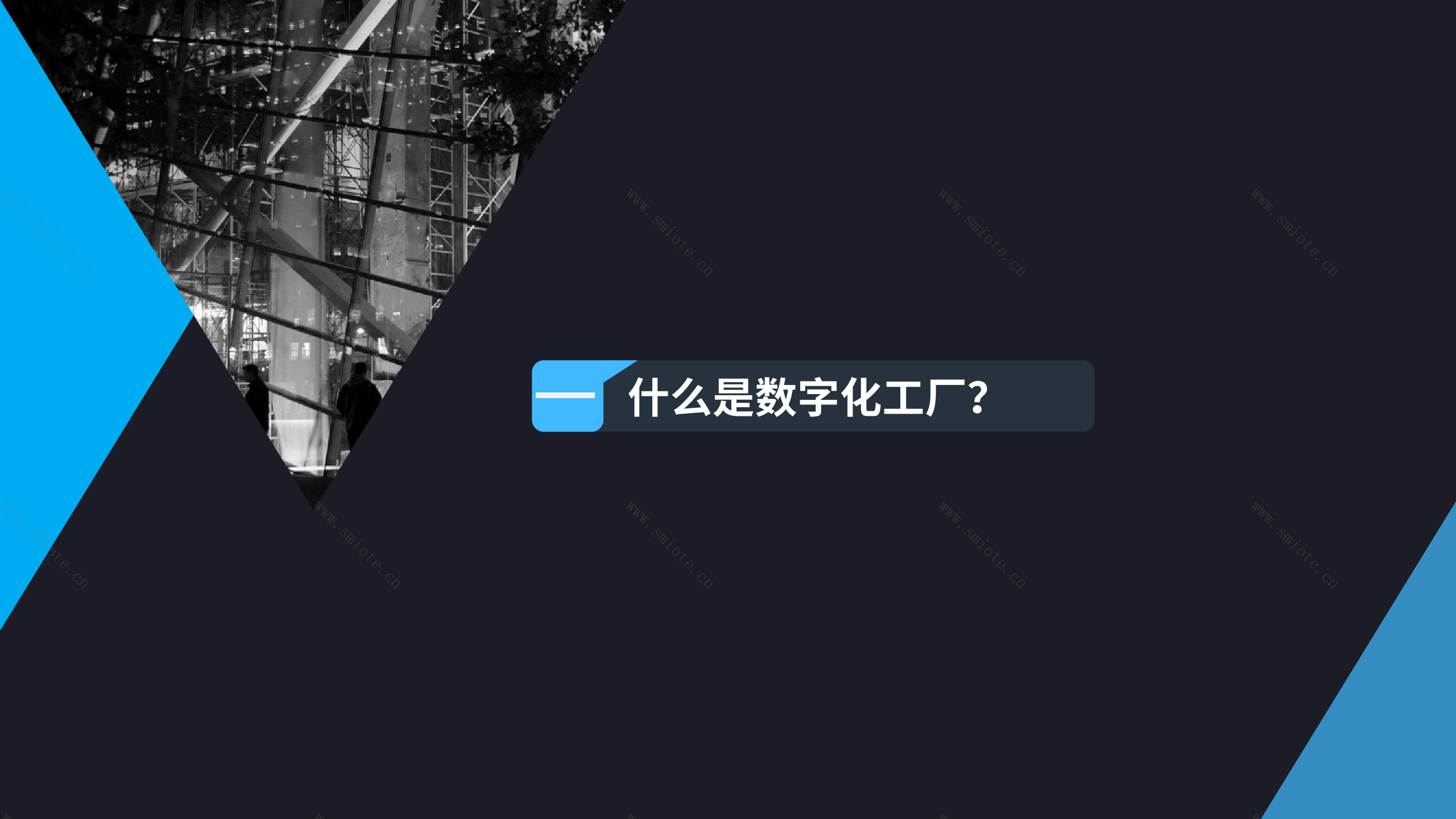


上海爱欧特物联网科技有限公司 **iStarDP** 数字化工厂云平台

研发背景

随着工业4.0和中国制造2025倡议的提出，智能制造和数字化工厂概念逐渐进入人们的视野。数字化工厂包括设施数字化、过程数字化、管理数字化等几个层次。设施数字化是系统和设备的集成，设备之间信息互联，系统之间数据互通。过程数字化强调生产过程可视化，包括生产数据的实时采集和分析、设备故障预警处理和组件管理等。管理数字化是指从管理层、执行层到操作层全系统互通，从产品研发设计到制造的全流程管理，通过智能制造系统平台全面收集数据并进行有效分析，为企业管理层决策提供数据支持。

通过定制的IOT数字工厂解决方案，实现工厂设备间的互联互通，搭建设备与系统间的交互通路，消除企业内部的业务系统信息孤岛，让劳动力、产量产能、物料及半成品库存、生产进度、完工合格率等业务数据所见即所得。结合日立庞大精准的制造业数据分析模型，帮助用户通过持续优化生产管理流程来释放优质产能。助力实体制造业由粗放式经营模式，逐步过渡为生产设备网络化、现场管理数字化、决策运营智能化的集约型现代工厂。



— 什么是数字化工厂？

数字化工厂 (Digital factory) 是指以产品全生命周期的相关数据为基础，在计算机虚拟环境中，对整个生产过程进行仿真、评估和优化，并进一步扩展到整个产品生命周期的新型生产组织方式。

同时也是现代数字制造技术与计算机仿真技术相结合的产物，同时具有其鲜明的特征。它的出现给基础制造业注入了新的活力，主要作为沟通产品设计和产品制造之间的桥梁。

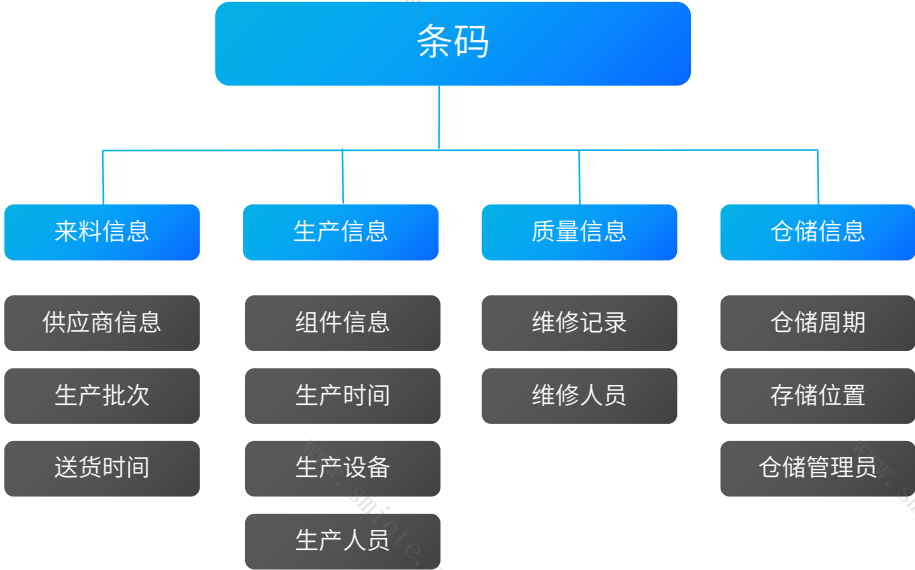
不过，数字化工厂也不等于全自动化。数字化工厂的价值，并不是完全用自动化设备取代人，而是用来帮助人。此外，数字化工厂另一个重要价值是提高效率。当前中国制造企业更多地是考虑如何控制成本、提高效率。通过效率的提高，可以在人工成本不增加的同时增加产能。

数字化工厂以物联网技术整合工业4.0的设计理念，集成包括QR码、传感器、RFID、NFC芯片及机器人等技术，对企业内部的工厂制造资源、计划、流程等进行管控。数字化工厂与产品设计层有紧密关联，是设计意图的物化环节。通过系统集成，数字化工厂还与企业层和设备控制层实时交换数据，形成制造决策、执行和控制等信息流的闭环。

要想理解数字化工厂的概念，我们首先得理解什么是数字化。

“数字化，即是将许多复杂多变的信息转变为可以度量的数字、数据，再以这些数字、数据建立起适当的数字化模型，把它们转变为一系列二进制代码，引入计算机内部，进行统一处理，这就是数字化的基本过程。”这一段化来自百度百科，简单概括一下就是将数据、信息、符号、图标等转变成数字信号存入计算机。

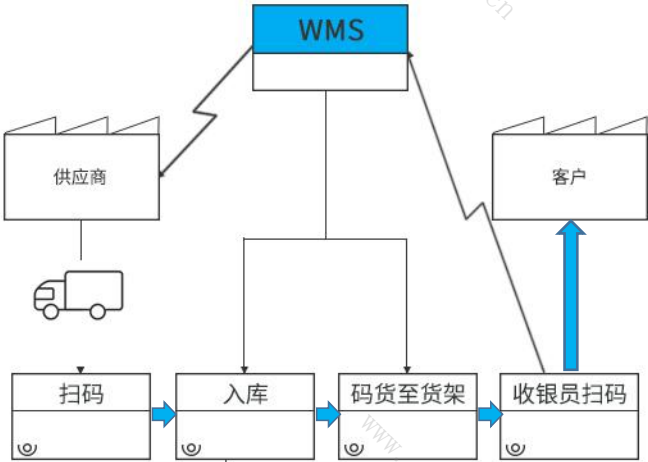
对于我们工厂，常见的信息存储介质有二维码、一维码，产品的所有信息：来料、异常、时间周期、生产设备、生产人员等，都可以转换成条码的形式。我们将数据通过软件录入电脑，电脑生成条码，条码粘贴在产品上；读取时通过扫码枪、手持终端等。



▲ 数字化的基本过程

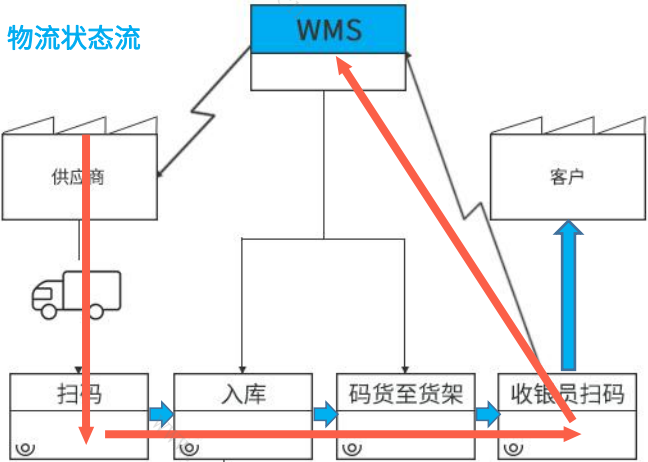
如何采集数据？—传统人工采集

传统的工厂在没有导入自动化设备之前，通常都是通过手持扫码的方式录入和采集的。比如我们常见的快递分拣、商超，也是这种形式。供应商或仓库把商品送到超市时，收货员点检数量，核对单货信息后，将该批次的信息通过扫码枪或人工通过键盘的方式录入电脑。此时电脑软件内拥有了该批次的商品信息，待客户购买该批次某一件商品时，收银员扫码，此时系统会显示该商品的价格。同时，系统会将商品销账。软件除了上述功能，还有很多智能化的功能。比如说，当该商品库存到达一个设定值时，系统会自动提示管理员进行补货。这就是一套WMS（Warehouse Management System，仓储管理系统）。



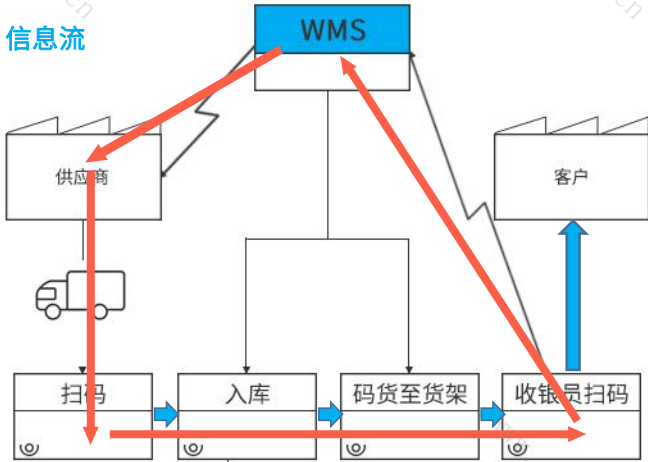
商超的WMS系统的流程

上图即为商超的WMS系统的流程，粗线体表示物料实际流转的物理状态流，细的线体表示信息流。



商品从供应商到最终客户手里的流程

如上图所示，我们可以看到，商品从供应商到最终客户手里，需要经过“扫码入库、从库里出货码货到货架、然后待客户拣选、最终收银员扫码、客户完成购买”等一长串的流程。其中可能还会包括商品丢失、理货员报损补货、商品过期退库等诸多流程。这是一个开环的流程。



从供应商送货到收银员扫码销账

形成了一个信息流的闭环
从该图我们可以看出，从供应商送货到收银员扫码销账形成了一个信息流的闭环。而商超系统里面，信息的传递是通过人工扫码来实现的，这就是比较传统的一种信息采集方法。

如何采集数据？—自动化设备采集

自动化设备的采集原理和人工采集的原理是一样的，只不过我们产生的数据和数据的存储介质多了一些而已。比如说，我们的RFID芯片、天线和读写器以及各种传感器数据，也是可以被采集上传给系统的。而这些数据也是可以存储在RFID里面。

自动化设备的采集原理

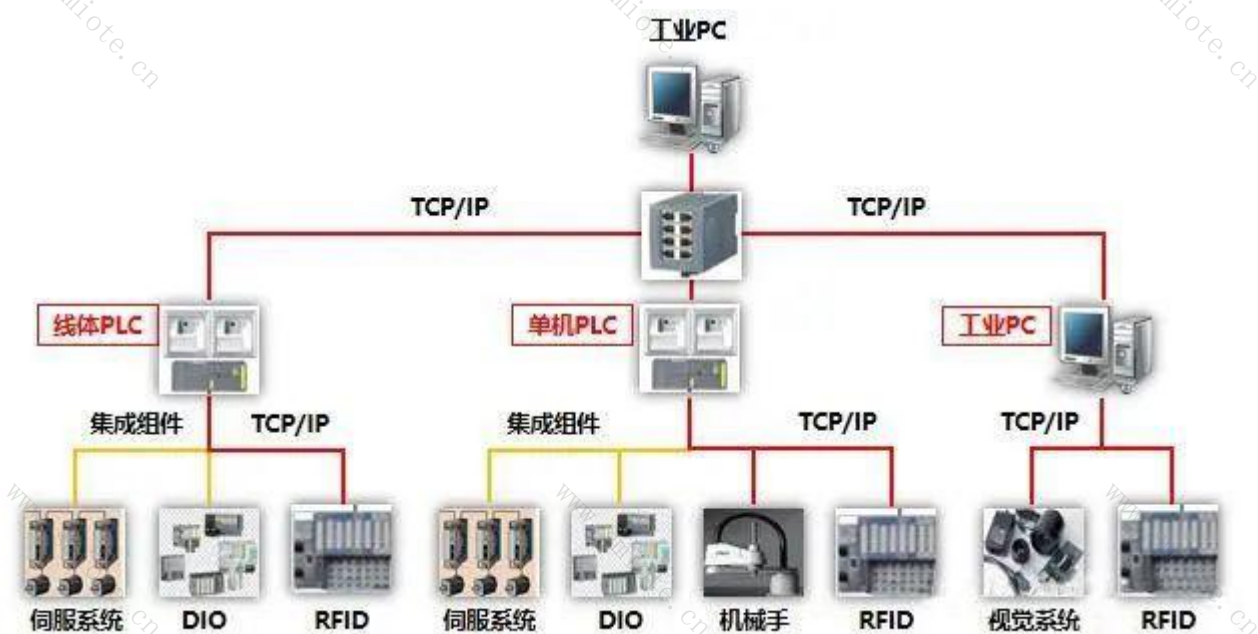
最终，采集的数据我们通常会通过网络的形式传入系统。而系统也会通过网络发送命令给设备，告知设备要生产什么产品。



≡ 如何采集数据？—自动化设备采集

我们可以通过MES/SCADA/PLM/WMS/SAP/SRM等系统构成一个完整的“工厂云平台”。

这就是我们的数字化工厂，以数字指令的形式来执行订单，出货和异常信息也都会变成数字信息存入我们的系统数据库。





二 为什么要做数字化工厂

≡ 数字化工厂的目的

比如超市的WMS流程图，我们可以看到，人工扫码入库和码货至哪一个货架是由WMS来告知理货员的。WMS的系统可以知道哪一排货架缺了什么商品；仓库内哪一种商品还有多少库存；它甚至还知道某一种商品比较畅销，可以提醒管理员提前备货。理货员不用跑来跑去频繁查验货架的货物存储量，只需等待系统下达的指令即可。这可大大降低人员的工作量！当然，也会存在一些问题是系统监测不到的，比如说，商品被偷了，或者说有个顾客拿了商品，过会转念一想又不想买了，把商品放置在了其他货架上。这时候，就需要我们的理货员定期做盘点了，虽然这些是小概率事件，但是通过累积之后，也是不容忽视的。盘点的目的就是为消除这些系统监测不到的现象。这就形成了一套“可视化管理系统”。



▲ 人工盘点货物



可视化管理系统早先是丰田提出的，是精益生产的一种概念。

成熟的应用案例就是，我们会把产品的状态标识成“红、黄、绿”等颜色，

红色代表报废或者不良、
黄色代表在流转或者异常、
绿色代表产品正常。

我们也会在WMS建立虚拟货架，标识货架内货物的状态，最终以图表的形式展示给管理者。这就是数字化的一个应用，通过可视化的数据引导管理者做出更正确的决策。

在生产企业中，我们可以通过**数字化**实现**产品追溯**、**销售管理**、**采购管理**、**库存管理**、**供应链管理**、**质量管理**、**生产管理**、**人员管理**等。

比如说，如果有一个产品出现了质量问题，我们可以通过扫码查询到这是哪一个设备生产的，生产时间和生产人员都可以追踪到。这是数字化基础的一个应用。更深层次的，我们可以把质量信息统计起来，把所有的生产设备形成一个图表监控起来。进而来做数据分析。比如说，我们的系统可以知道，某台设备最近在某个时间段频繁出现不良，那么系统就会告知管理者排查故障。通过数据分析，我们进行判断是人员问题，还是设备问题。最终解决问题，达到提高产品质量的目的。

工厂实现数字化只是一个阶段性的过程，我们最终是要实现**智慧工厂**。而在实现智慧工厂的进程中，我们还需要深入贯彻落实精益生产的理念。如上文所述，我们监控设备信息最终是为了提高产品生产质量。同样的，我们监控库存信息，目的是为了降低库存，提高周转率；监控生产节拍是为了查看瓶颈工艺，进而消灭瓶颈，达到提高产能的目的。数字化工厂主要为了分析数据，进而提升产能、降低成本、提高良率。数字化工厂智能工程一般都是要定制服务的，主要流程是数字化工厂设计、供货基础设备、施工安装、测试一整套系统解决方案。必托智能是一家专注于智能化工程的企业，对数字化工厂和智慧工厂有着多年的实操经验，致力于实现优质、高效、低耗、灵活的生产，从而建立**基于工业大数据和“互联网+”**的智能工厂。

数字化工厂给中小制造业带来的价值



1、生产效率提升 15%

2、缩短制造周期 33%

3、不良品率降低 35%

4、库存周转率提升 35%

5、部门间协同效率提升 40%

6、物料库存和成品库存降低 27%

7、纸张表单打印量降低 70%

8、数据汇总和分析时间节省 80%

9、企业综合成本节省 10%-20%

10、提升企业综合竞争力 10%



四 数字化工厂的具体体现



智能装备集**工业互联网、工业机器人、工业视觉、RFID和二维码、AGV小车**等先进技术于一身，向制造企业推广数字化制造整体解决方案。将专家的知识 and 经验融入感知、决策、执行等制造活动中。赋予产品制造在线学习和知识进化能力。

制造资源数字化

- 设备运行状态和运行参数
- 刀具/量具/模具在库/在工位
- 装运车辆的定位/跟踪/调度
- 关键岗位人员的定位/呼叫
- 资源的能力/效率跟踪分析

现场运行数字化

- 按灯内容信息采集与发布
- 设备运行状态和运行参数
- 线边物料的消耗与配送
- 现场视频采集与近景分析
- 现场环境(光/温/湿/尘/气)

02

生产过程数字化

- WIP跟踪(工位/工序/部件)
- 各工位关键件安装匹配查验
- 生产报工与节拍价值分析
- 各型号/各订单的完工情况
- 各工位/各关键件实作工时

04

质量管控数字化

- 质量统计分析报表及异常报告
- 质检现场数据/质检设施数据
- 主机及关键件流转过程监控
- 质量报表数据/统计分析
- 数据现场质量事故位置与性质分析



在数字化工厂解决方案中，系统工具的组合如下：

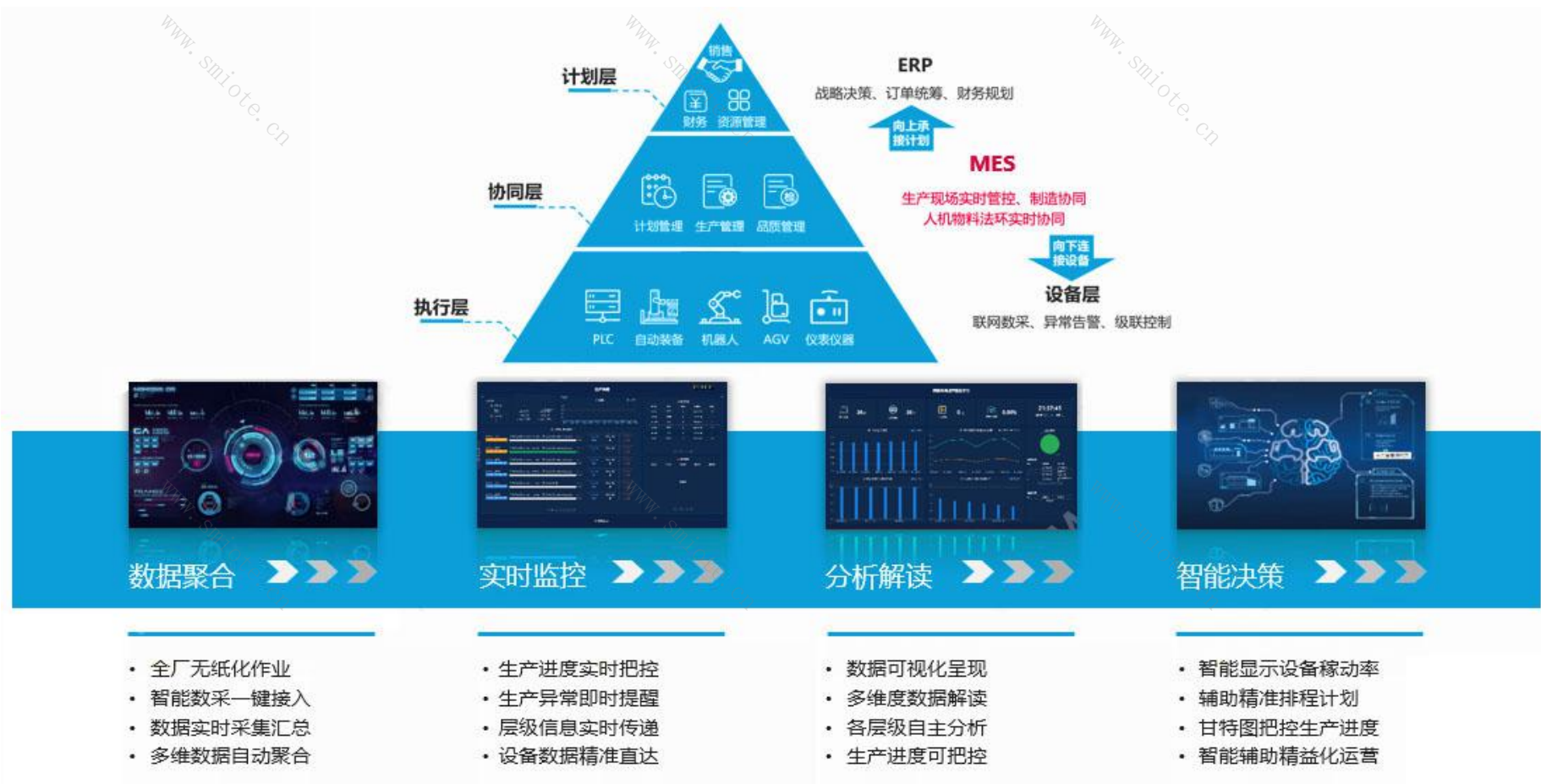
- APS：高级排产排程
- MES：制造执行系统
- QMS：质量管理体系
- SCADA：数据采集与监控系统

通过**APS+MES+QMS+TIA**无缝深度集成，打造数字化工厂制造运营端一体化解决方案，实现自动化、智能化制造运营流程，实现高效透明运营管理。



iStarDP 数字化工厂云平台简介



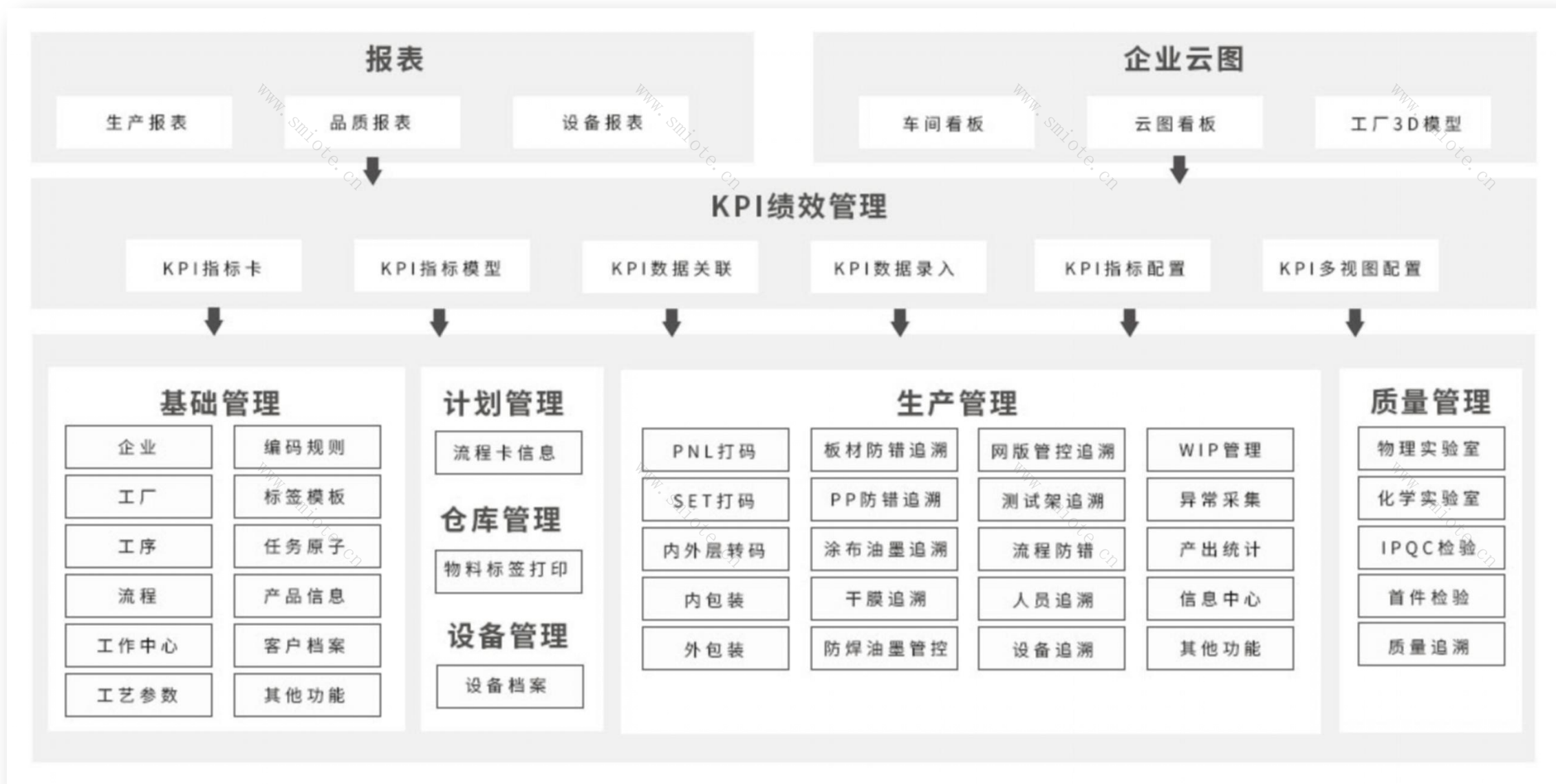


≡ 数字化工厂云平台系统架构图





数字化工厂云平台功能框



≡ iStarDP-数字化工厂云平台网络拓补图

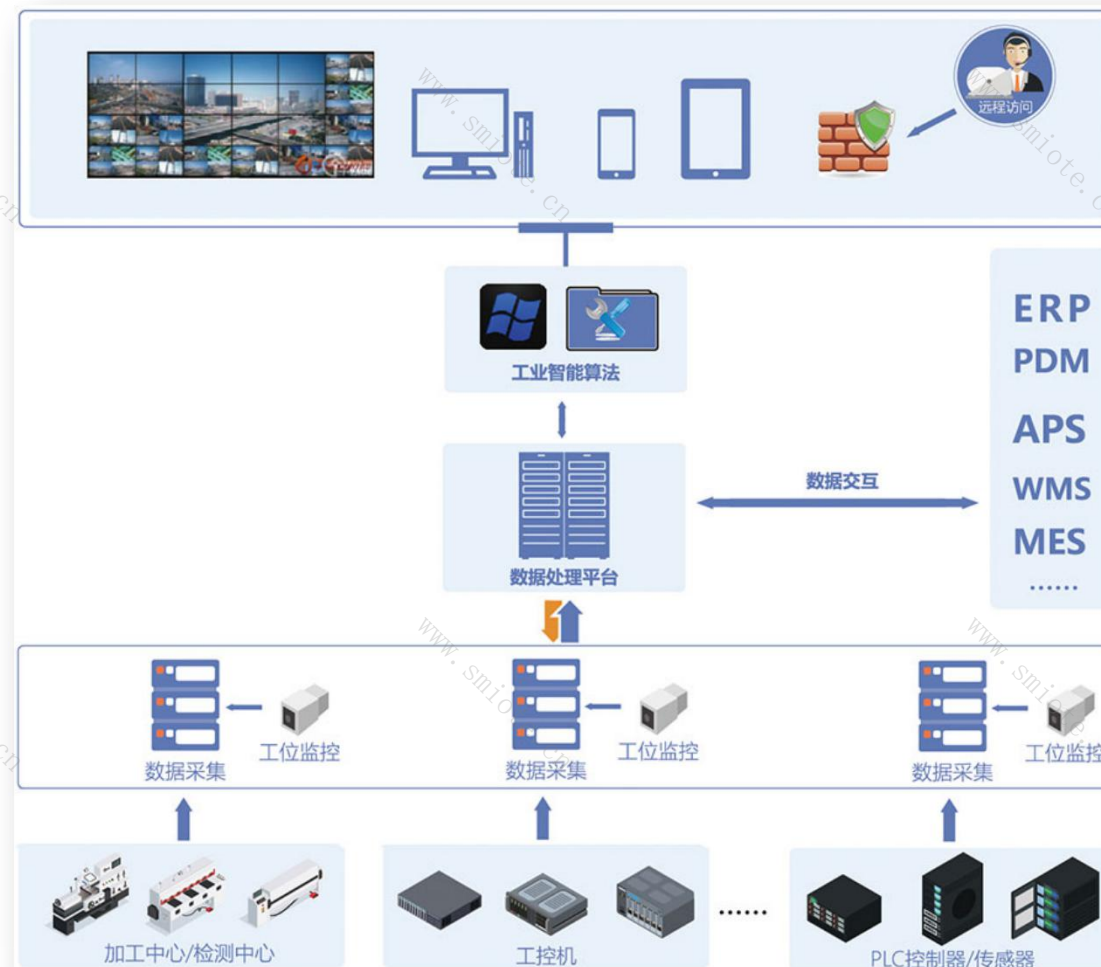
iStarMES 数字化车间敏捷制造管理系统

MES为车间层管理系统，通过信息采集、自动分析、自动预警等多种精益管理方法，为企业打造透明化数字化车间，提高企业执行效率，降低企业生产管理成本。

MES系统支持云端部署方式以及多工厂多账套部署。另外MES针对移动端提供了强大的覆盖，除了在移动端可以进行日常的生产信息查看外，系统也支持移动端的数据管理（品质锁定等）、信息预警（微信和短信息等）以及流程审批等，使用户随时随地对车间进行管控。

通过MES提高企业的整体管理水平和企业形象，为生产型企业建立标准化的管理方法，提供可视化和数字化的车间建设，使得生产执行过程得到有效的管控，物料、产品、设备、人员、品质得到有效的追溯。

- | | |
|----------|---------|
| 1、基础数据建模 | 2、计划管理 |
| 3、仓库管理 | 4、生产管理 |
| 5、品质管理 | 6、设备管理 |
| 7、报表管理 | 8、看板管理 |
| 9、移动办公 | 10、系统管理 |
| 11、安全管理 | |



≡ iStarDP-数字化工厂云平台的核心-MES

数字化工厂核心，
即是ERP、PLM、MES、WMS、DCS
五大系统的全面集成，
并以MES为中枢核心，
形成智能制造创新平台。



以MES为核心和桥梁，通过五大系统深度集成，明确定义系统业务边界！

PLM

对企业知识型资产的管理，实现对产品的数据管理、项目管理、变更管理、协同管理、标准化管理、安全管理等，为制造企业提供了一个可伸缩的研发管理平台。

PLM与ERP集成：PLM将PBOM和工艺路线传给ERP，ERP根据零件的标准成本、建议成本、现行成本基础数据，结合加工中心和成本中心，自动生成CBOM。

PLM与MES集成：PLM将MBOM、SOP传给MES，指导MES生产管理。

当产品发生设计变更，会将变更数据实时同步到ERP、MES系统。

ERP

将企业的三大流：物流，资金流，信息流进行全面一体化管理。特别提一下，ERP不要过多管理制造端，只需以报工方式，保存制造端的生产结果，用于财务成本核算。

与MES集成：将生产基础数据（物料、销售订单）传给MES。APS将分解后的制造工单回传给ERP，MES将生产数量、物料消耗数量，按照一定周期回传给ERP。

与WMS集成：实时同步物料基础数据、仓库基础数据、库存数量。

WMS

通过入库业务、出库业务、仓库调拨、库存调拨和虚仓管理等功能，对批次管理、物料对应、库存盘点、质检管理、虚仓管理和即时库存管理等功能综合运用的管理系统，有效控制并跟踪仓库业务的物流和成本管理全过程。

与ERP集成：如果需要提供一套的仓库解决方案的话，ERP系统依然存在一些缺陷的，我们也了解到WMS系统可以弥补ERP系统的一些缺陷。因此，如果你想拥有一个强大的仓库管理解决方案，那么可以将ERP系统与WMS系统两者结合起来使用。

与MES集成：当车间MES接料时，WMS实时将物料批次信息传给MES，绑定接料工位。当成品入库时，MES实时将物料批次信息传给WMS，绑定仓库和储位。

DCS

SCADA+PLC的生产现场控制系统。

与MES集成：MES将工单下达到机台设备，对设备、模具、刀具、人员防错，指导设备生产。DCS将设备状态、工艺参数数据（温度、压力、扭矩、...）回传给MES，与生产工单关联，用于生产追溯。



五

iStarDP应用案例- 华哲数字化工厂

订单管理

订单列表
发货历史记录
客户订货统计
员工销售统计...

物料管理

物料详情
物料分类
单位管理
销售、采购价目表...

采购管理

采购列表
收料历史记录
采购统计
预期未到货统计...

计划管理

主生产计划
物料需求计划
粗能力计划
详细能力计划...

财务管理

客户、供应商账款
收付款记录
生产单成本
会计总账...

库存管理

库存管理
出入库历史
库存分析
库位管理、盘点...

生产管理

生产、委外单
生产工艺、生产报工
质量、异常管理
MPS智能排产...

质量管理

收料待报检
不合格品处理
生产质检
质量报表...

工模具管理

夹具
刀具
模具
检具...

设备管理

设备对接采集
设备汇总统计
设备OEE统计
设备看板...

系统管理

用户管理
角色管理
自定义表单、流程
系统数据设置...

其他应用

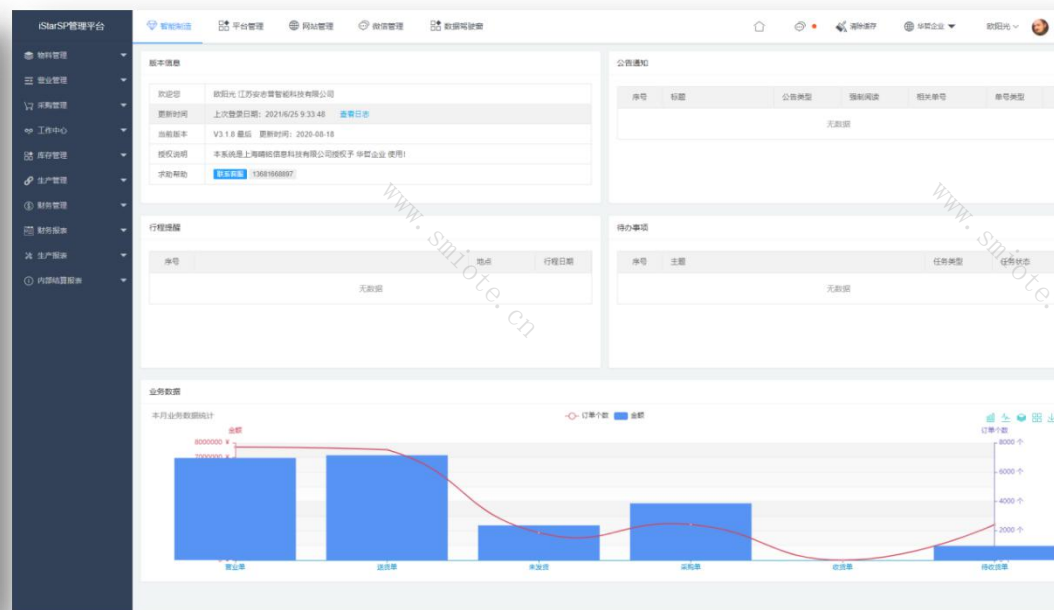
其他应用

大数据驾驶窗

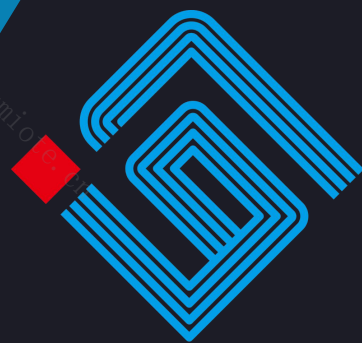


≡ 报表界面展示

客户年度应收款汇总表														
江苏华哲标签有限公司2021年度应收款汇总表														
客户名称	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计金额 (元)	
江苏安普智能科技有限公司	0.00	1100.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1100.85
东莞东兴商标纺织有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.46
德州中合服饰有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	2010.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2010.00
上海英久伊服饰有限公司	164299.01	84454.22	95549.33	139471.72	105063.38	191532.98	138900.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	919291.08
上海国光纺织科技有限公司	0.00	7765.56	0.00	0.00	0.00	20250.00	405.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28420.56
GHZ Printing & Packaging CO.,LTD	0.00	0.00	0.00	223.73	216.60	1679.10	2502.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4821.73
上海浩尼姐扣制品有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	9000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9000.00
上海捷福尔服饰有限公司	12231.38	4090.28	0.00	11811.91	38300.00	628.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	67060.02
江苏引新包装厂	142.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	142.50
昆山侨通印务有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1628.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1628.00
昆山壹怡包装厂	4663.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4753.97
敏德(上海)国际贸易有限公司	129426.61	28292.85	48685.40	136913.12	117577.72	165057.47	106569.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	732522.81
耐爵特(杭州)包装材料有限公司	0.00	32418.80	3960.00	65820.00	1674.00	35945.00	240.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	140957.80
上海日风条码技术有限公司	13161.53	1393.28	6153.23	11615.80	12235.25	10388.95	11900.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	68648.15
上海崧岳服装辅料有限公司	3500.00	0.00	5600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9100.00
上海煌祥实业有限公司	61272.78	7542.12	8800.00	8010.18	38721.46	197627.52	4041.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	346015.13
上海隆晨数码科技有限公司	0.00	1320.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1320.00
上海诺同服饰辅料有限公司	540.40	0.00	63592.90	28282.80	12765.04	37631.86	14078.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	158998.84
上海典泰服饰有限公司	1200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1200.00
上海西文服饰有限公司	545821.18	360793.57	1541493.01	1516548.89	1895479.41	1296462.80	554814.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7711413.76
上海梓柏服饰辅料有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	993.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	993.63
上海国瑞服饰技术有限公司	0.00	630.00	144.00	3684.00	122.64	1893.67	1583.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9033.87

[illegible]

The screenshot shows the 'iStarSP管理平台' (iStarSP Management Platform) interface. The left sidebar contains a navigation menu with categories like '物料管理' (Material Management), '营业管理' (Business Management), and '客户管理' (Customer Management). The main content area is titled '客户管理' (Customer Management) and displays a form for editing customer information. The form is divided into sections: '基本信息' (Basic Information) at the top, followed by '客户联系' (Customer Contact), '客户产品' (Customer Product), '客户订单' (Customer Order), and '发票抬头' (Invoice Header). The '基本信息' section includes fields for '客户名称' (Customer Name), '客户简称' (Customer Alias), '客户编码' (Customer Code), '关键字' (Keywords), '所在国家' (Country), '所在省份' (Province), '所在城市' (City), '金山区' (Jinshan District), '邮政编码' (Postal Code), '通信地址' (Communication Address), '送货方式' (Delivery Method), '送货联系人' (Delivery Contact Person), '物流部' (Logistics Department), '送货联系方式' (Delivery Contact Information), and '送货地址' (Delivery Address). Below these is a '客户备注' (Customer Remarks) section with a rich text editor. On the right side, there is a '基本属性' (Basic Attributes) panel containing fields for '客户编码' (Customer Code), '客户来源' (Customer Source), '客户类型' (Customer Type), '付款条件' (Payment Terms), '付款方式' (Payment Method), '对账周期' (Reconciliation Cycle), '对账货币' (Settlement Currency), '是否禁用' (Whether Disabled), '是否审核' (Whether Audited), '审核人员' (Audit Personnel), '审核时间' (Audit Time), '更新时间' (Update Time), '扩展属性' (Extension Attribute), and '信用等级' (Credit Rating).



THANKS
FOR WATCHING