

# 服装智能云生产执行 APP

## 一、企业简介

海尔数字科技（青岛）有限公司成立于 2018 年，是海尔集团在物联网时代踏准时代节拍进行战略转型设立的全资高科技公司，依托 COSMOPlat 平台为企业提供全流程大规模定制解决方案服务。

COSMOPlat 是海尔推出的具有中国自主知识产权、全球首家引入用户全流程参与体验的工业互联网平台。业务涵盖工业互联网平台建设和运营、工业智能技术研究和应用、智能工厂建设及软硬件集成服务（精密模具、智能装备和智能控制）、能源管理等业务板块，助力中国企业实现大规模制造向大规模定制升级快速转型，始终秉承国家级工业互联网平台的使命，为用户、企业和资源创造和分享价值，创引领全球的工业互联网生态品牌。

海织云是卡奥斯 COSMOPlat 在纺织服装行业应用和实践的行业平台。海织云以用户体验为中心，为服装企业提供从交互、设计、营销、采购、生产、物流和售后等全流程解决方案，帮助服装企业实现从大规模制造向大规模定制的转型，重塑纺织服装行业价值链和生态链，构建共创共赢的生态体系。目前海织云通过实施服装行业各类解决方案，已助力山东海思堡服装服饰集团有限公司、陕西伟志服饰产业发展有限公司、青岛胶州环球服装有限公司等实现从大规模制造向大规模定制的转型。

## 二、工业 APP 简介

### (一)、问题定位

#### 痛点：

1. 传统标签打印模式复杂，不必要时间多，时间利用率低。
2. 车间情况随工单手工记录，生产现场反应能力差。
3. 在制品分散各车间，管理工作量大。
4. 生产计划、任务单粗放式管理，管理不细致化影响工厂准交率。
5. 订单跟踪困难，难以实时了解订单及计划进度。

#### 价值：

1. 智能化：智能化计划排产，减少人工，显著提升效率和准确性，通过数据分析辅助决策管理。实现生产工艺信息化、标准化、准确化到每个对应工序，打造信息化工艺流程，实现个性定制与快返对工艺的快速配置要求。

2. 平台化：基于海尔卡奥斯平台 SaaS 部署，可以直接提供 MES 标准功能，SOA 架构，灵活支持业务扩展，中小工厂本地快速复制。无缝扩展 O2O、ERP、WMS 系统，也可针对无前端系统单独闭环运行。

3. 透明化：工序级的生产进度实时采集、车间不良问题反馈、提升异常响应速度并及时分析管控，让管理人员随时随地的监控生产进度及重大问题，实现透明车间，改善生产瓶颈和交期把控，提升生产效率和交期质量。

4. 无纸化：工序生产车间取消了传统生产管理的多种纸质媒介：

SOP、生产卡片、产量报告。检验单据及报告、工艺目录等。

5. 个性化：灵活的硬件配置方案，支持工业 MES 屏，平板电脑，安卓手机多种终端硬件，便于工厂根据实际能力配置。基于海尔 COSMO 平台按需应变，开发和实施人员更加专注于个性化需求的分析和实现。

## (二)、创新点

服装智能云生产执行 APP 旨在为中小服装企业提供一种面向网络协同的制造模式，在继承传统 MES 制造执行系统的共有特征基础上，如敏捷响应、资源共享、协同设计与制造等，同时也继承了云计算的规模化、低成本、弹性等基本特征，创新性经验主要可以归纳为：

服装云MES智能制造执行系统，通过帮助中小服装企业进行订单合理排产、生产过程监控、分析报表量化管控等实现企业的数字化管理和透明化生产。	
生产订单合理排产	产前/领料/裁剪/缝制/后道/入库，订单生产数据实时汇报； 建立完善的订单监控、追踪、预警、调整机制；
生产流程实时监控	工位机/app/平板等多种终端进行完整数据采集； 生产流程全面把控，质量问题精准追溯；
智能分析量化管控	统一生产管理平台上，生成不同维度统计报表； 生产数据智能分析，快速决策管控
移动MES管理简单	移动版手机操作，管理更简单； 云端协同，高效合作。

### 1. 服装行业按需随变

依照不同服装企业的实际需求，随时随地提供其定制的服务。在服装智能云生产执行 APP 企业管理平台下用户可以根据实际的应用需求，随时随地动态地增减需要的资源。

### 2. 集成制造资源与制造能力

服装智能云生产执行 APP 的虚拟化设计，使得制造资源与制造

能力不用再像传统意义上被不同地理位置的企业、工厂、车间所束缚，可以打破物理意义上的分布异构。

### 3. 实时响应，灵活调整

可以灵活地组成各类制造服务以实时响应客户需求。由于实时的终端接入，使得客户可以实时对于实际制造能力进行监控，并及时加以调整，而服装智能云生产执行 APP 也可通过报表中心将其实时地反映到实际制造生产中。

B/S 架构，移动端随时随地随时可进行系统操作

### 4. 链接用户与平台

制造资源与制造能力之间的互相操作。服装智能云生产执行 APP 支持用户在任何有网络的地方使用终端获取应用服务，支持用户与平台实时互操作。

### 5. 部门间横向协同

面向生产制造过程中的多用户协同工作，以及大规模复杂制造任务下的协同工作。由于服装企业的款式档案、订单计划、生产管理、质检过程都能够存储且运行在服装智能云生产执行 APP 上，因此不论对于单工厂，还是多工厂、多企业的集团来说，在制造过程中发生的协协同工作的问题，都可以很快由服装智能云生产执行 APP 的平台来协调完成。生产流程实时监控，完整数据采集，智能分析量化管控

### 6. 服装全生命周期管理

服务于整个服装制造过程中的生命周期，利用 APP 实时采集、

web 录入实现制造生命周期全程记录。由于服装智能云生产执行 APP 平台针对多家中小企业，能够留存大量数据的记录以及强有力计算能力的支持，使得服装企业各种数据得以在 COSMOPlat 上保存，反映出整个服装行业生产制造过程的生命周期信息。

### (三)、功能介绍

服装智能云生产执行 APP 主要功能包括建立计划目标执行体系、制定计划目标的指标并进行量化、确定目标的验收日期并落地执行、对阶段性计划目标进行评估并提供反馈、质量管理等功能，具体功能描述如下：

#### 1. 建立计划目标执行体系

服装智能云生产执行 APP 帮助中小服装企业建立一套完整的计划目标体系，将目标任务通过多维度详细细分，构成一整套环环相扣的目标体系。

在建立计划目标体系时，依次从订单层面，到车间层面、到班组层面，最后到员工层面，对应的，先制定公司月目标、建立车间周目标、职责关系+任务目标分解+岗位职责。



建立计划目标体系业务流程

## 2. 制定计划目标的指标并进行量化

服装智能云生产执行 APP 要所有的管理人员都参与决策，并为组织中的每一个成员制定具体的目标。运用 SMART 原则对各种指标进行量化，以保证各种指标能够衡量，这样才能更好的衡量组织的绩效。

SMART 原则包括：具体性、可度量性、可行性、现实性、时限性。

目标的可行性包括：要经过努力，可以达成，同时结合车间、班组的实际情况。



## 3. 确定目标的验收日期并落地执行

服装智能云生产执行 APP 在实施的过程中明确，让所有人员周知计划目标的验收日期，然后根据各个层级的目标，开始按照计划落地执行。从每日到每周再到每月，执行过程严丝合缝。

日计划（高级版）

单头部分

关注:对周计划目标的呼应

款式	目标产量	周计划完成量	周计划完成率	员工平均负荷	产线平衡率
新款开衫卫衣	10000	8089	80.89%	20	67%
新款连帽衫	10000	983	9.83%	34	78%
新款卫衣	40000	2968	7.42%	6.4	80%

员工平均负荷=产线负荷率累加/班组工序人数  
 产线平衡率= (各工序时间总和/ (工站数\*CT) ) \*100%= (Σti/ (工站数\*CT) ) \*100%  
 平衡损失率=1-平衡率

### 4. 对阶段性计划目标进行评估并提供反馈

对各个层级计划目标达成情况，定期要进行验收、检查和评价，分析原因并收集意见，收集反馈并根据反馈做出对下一阶段的目标是否做出及时调整。对目标差异原因进行指导并鼓励改进。

### 实现量化管控

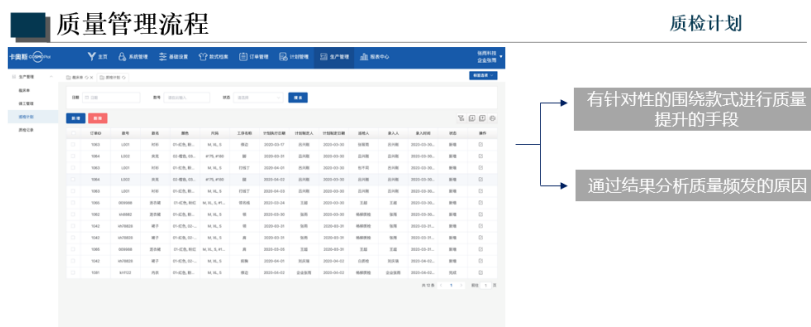
在统一的平台上，可以根据各种维度（工厂，车间，时间，产品）生成各种统计报表

### 5. 质量管理

为了提高质量，许多企业采取了各种措施。多年以来服装企业积极推行 ISO9000 系列贯标认证。这对提高质量起了很大的作用，但效果还是不够理想。导致这种现象产生的原因并非 ISO9000 质量管理标准不够完善或者不具应用性，而是大部分中小服装生产企业无法将这种标准管理模式从纸上、墙上真正落实到行动中，与每一个员工的实际工作与行动有机结合。

服装智能云生产执行 APP 将海尔多年经验融合，为中小服装企业建立一整套的质量计划目标执行体系。

海尔从不把管理停留在——对责任人进行经济惩罚，这一传统手段上。海尔主张对每个新订单、对每月生产计划构建质量提升计划。有针对性的提出产品质量合格率提升的方法，在什么时点，质量巡检员出现在哪一个工序那一个人的身边，抽检几件。量化而具体的计划目标。



### 监督质量计划执行落地并进行评估

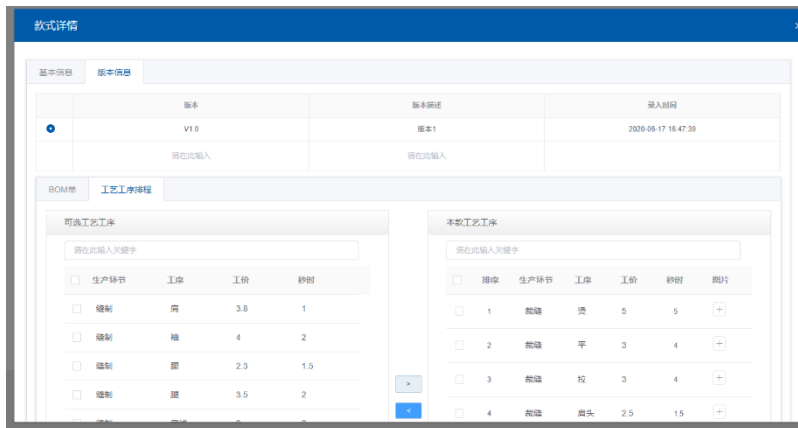
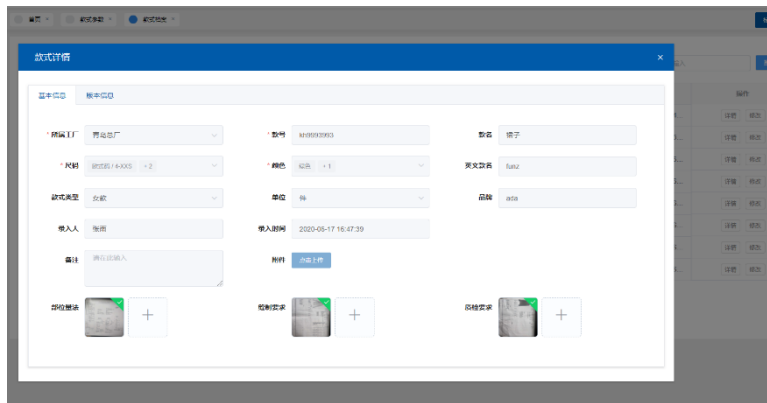


通过执行结果监督质量巡检员工作落地情况，根据巡检员巡检结果，判断质量波动。评估后整理改进办法。





部分功能系统截图：



为服装生产企业建立款式档案，并对其进行版本划分、物料BOM整合以及工艺工序排程，使其与工人做工工序一一对应。

根据合同及关联款式增加生产订单，可分色分码设定数量，并经自主设置的审批流审批通过后下发至生产部门进行生产。

可通过系统中“外协出库”功能管理整单外协或工序外协，并记录物料情况、委外工价，与厂内工价作对比，留存委外成本。



工厂生产效率图



### 工序拆分合理性分析

通过生产车间现场工人做工及质检人员等多方面数据采集，系统生成订单生产进度、员工日均工资、次品统计、班组产能分析、工厂生产效率、工序拆分合理性分析等多种报表，为管理层决策提供依据。

#### (四)、功能和技术指标优势

指标 1：SaaS 化部署，相关描述：

满足提供智能云生产执行 APP 服务应用及中小工厂本地快速复制，部署实施。

指标 2：实现订单、款式等对接及管理\_，相关描述：

既可通过对接 ERP/PLM 实现，也可针对无前端系统独立实现。

指标 3：实现对生产进度实时跟踪，相关描述：

数据采集分析，实现改善生产瓶颈和交期把控，提升生产效率和交期。

指标 4：生产工艺信息化、标准化、准确化\_，相关描述：

到每个对应工序，打造信息化工艺流程，实现个性定制与快返对

工艺的快速配置要求。

指标 5：实时采集生产过程中的不良问题\_，相关描述：

提升异常响应速度并及时分析管控，提高生产质量控制。

指标 6：工序工时数据实时采集统计，相关描述：

工资智能核算，提升工资公平、公正，提高员工积极性。

指标 7：灵活的硬件配置方案，相关描述：

支持工业 MES 屏，平板电脑，安卓手机多种终端硬件，便于工厂根据实际能力配置。

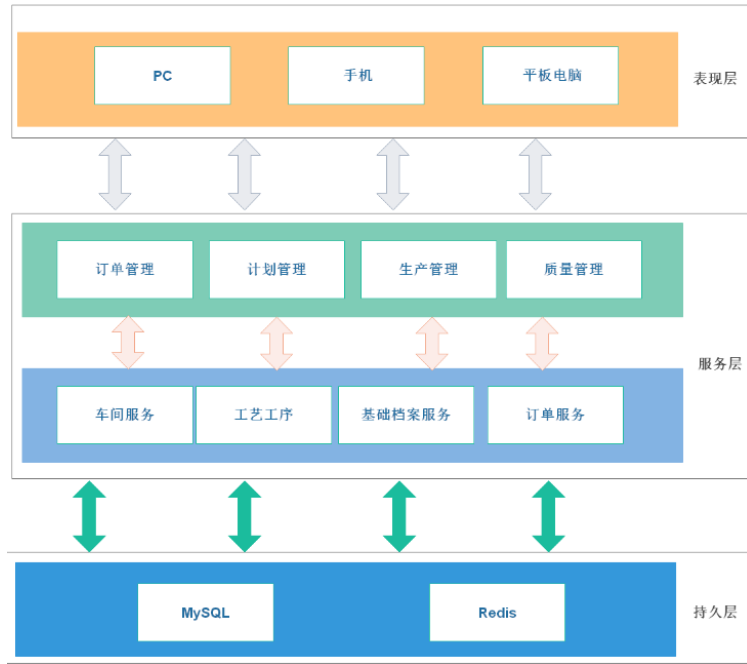
指标 8：丰富的统计分析报表，相关描述：

对应不同决策管理者提供合理、充足的数据依据及预警提示。

### 三、技术方案说明

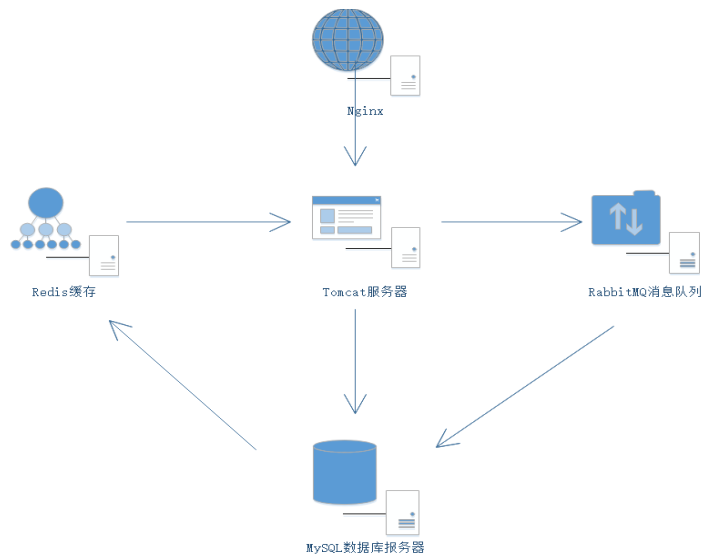
#### (一)、工业 APP 架构

服装智能云生产执行 APP 将从网关采集的基础生产数据、手机设备上传的数据，从 PC 电脑输入的计划、批次数据，到存储、管理和分析服装企业的半结构化、结构化以及非结构化数据保存、分析以及结果展示，充分在开源系统基础上研发应用，并将应用远程运维的相关功能部署给企业，使企业在部署和运维方面降低成本，实现企业开源节流，同时又能够帮助各种服装企业内部的多种生产线之间不同单号批次之间进行协调。通过不同协议驱动采集不同设备数据，集 PC、手机、平板电脑三者的数据一体，充分服务于处于不同产业链条位置的，不同地域的各种服装企业。技术架构部署图所示：

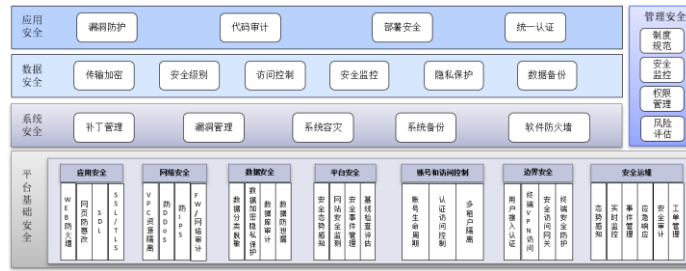


技术架构部署图

在物理层面，服装智能云生产执行 APP 在物理上为用户提供安全服务和安全运维等功能，全面保证服装云智能制造执行系统平台用户的安全。平台在全方位保障云环境安全的基础上，使安全管理可视化、有效化。



物理架构部署图



系统安全架构图

该方案基于卡奥斯 COSMOPlat 工业互联网平台国家和行业安全合规基础上，不仅提供通用应用、网络、数据、平台、账号和访问控制、边界、运维等通用基础安全层面的安全保障，亦提供客户定制化的系统、数据和应用安全。

## (二)、工业 APP 关键技术

开发语言选型：

前端语言	JavaScript
后端语言	Java
IOS 客户端开发语言	Objective-c
Android 客户端开发语言	Java

框架选型：

前端框架	VUE
PC 端 UI 框架	ElementUI
手机端 UI 框架	原生
ORM 框架	MyBatis
日志服务框架	Log4j

MVC 框架	SpringMVC
WEB 容器	Tomcat 为主，Jboss 为辅

COSMOPlat 在工业互联网纺织服装行业领域,支持排产、传感器、生产设备,物流等工业物联数据的扩展建模、算法规则定制。支持各类智能设备、机器、传感器等边缘数据的收集、存储、计算、分析处理,实现边缘端的人工智能。对实时要求高的边缘数据,支持本地(终端或网关等)流数据的采集、存储、本地计算、反馈处理,核心数据传输到混合云端平台分析。支持边缘设备(机器、传感器、摄像头等智能设备)产生的边缘流数据的存储、分析、处理、计算、展示等,支持用户、产品、订单、物流、工业业务等业务画像、模型的扩展,利用深度学习、知识计算分析处理不同业务场景下的算法模型。通过部署边缘设备(服务器或系统),依赖本地设备连接及数据,高效、实时做出反馈,避免网络等原因产生的高延迟。

## 四、应用情况描述

### (一)、应用场景描述

本 APP 主要包含服装生产企业基本信息管理、款式档案、工艺工序档案、人员管理、裁床生产、订单计划、实时数据采集、移动数据应用等业务管理需求,每个模块中的各个部分根据不同场景不同情况进行多态组合,即适用于多功能多场景,可以根据客户具体的需求进行定制化服务。实现对所有数据的信息化管理。用户可通过移动端登录系统进行不同模块的需求管理。

## (二)、商业化情况

服装智能云生产执行 APP 主要是以用户体验为核心的大规模定制服务，通过手机 APP、PC 及平板电脑等终端，将数据有机结合，使服装生产企业及其上下游企业能够共享平台，共享资源，优化服装企业的服务，实现生态的利益最大化。

青岛即墨某服装企业一条大货生产线在应用前状况：

1. 工厂各部门没有统一流程管理，各部门和车间各部门和车间物料，无法让生产透明化。

2. 数据采集存在盲区，很多点未进行采集。

3. 各车间，由于实时数据采集的缺失，WIP 没有实时数据，无法精准了解生产状况、动态调整生产。

4. GSD 标准工时，目前只用来做报价，无法做产能分析。

5. 经验管理多于数字化管理。

6. 没有建立完善的计划→数据采集→监控→调整体系。

通过导入服装智能云生产执行 APP，将生产过程透明化，实时监控现场执行情况，并实现产品质量全面追溯。帮助服装生产企业降低了成本，提高了市场竞争力。

1. 物料、生产、销售数据全面贯通

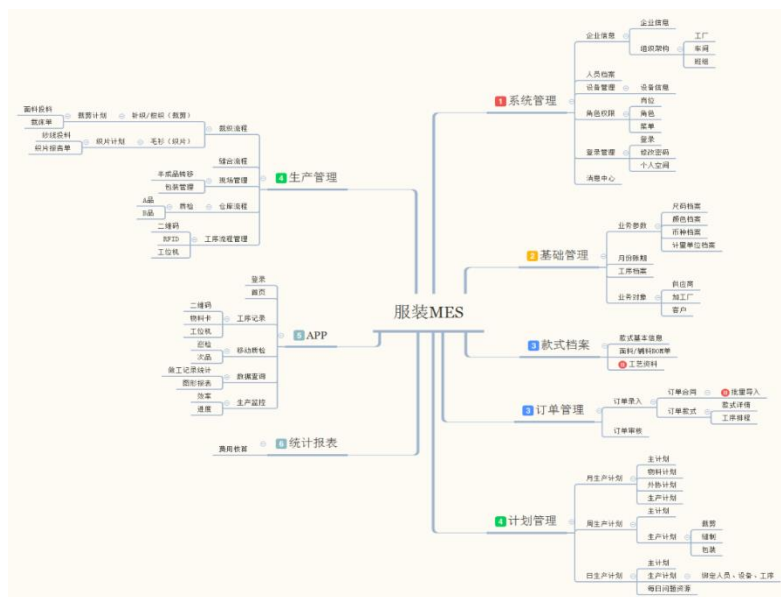
服装智能云生产执行 APP 具有中小服装生产企业多种数据可视化的融合能力，将企业的物料数据，生产数据，工人班组数据等各种数据，采用可视化的简易操作流程，实现一般多源异构数据的清洗、挖掘、计算等服务融合功能，并将分析的结果展现给企业管理者，通



过帮助中小服装企业进行合理订单排产、生产过程监控、智能报表量化管理实现企业的数字化管理和透明生产。使企业管理者一目了然的知晓企业各种数据，对企业生产状态做到洞若观火，心中有数。

### 2. 对针、梭织服装企业的不同管理类型进行标准化流程梳理

对服装企业的各种不同的管理流程，即企业的系统管理，订单管理，基础管理，档案款式，订单管理，计划管理，生产管理，统一报表等功能使用同一的软件来结合在一起，让企业的所有的流程，数据一体，并且采用科学的数据挖掘，数据分析的办法，深度挖掘他们之间的关联、影响，发现他们之间的依赖。并且将这种依赖，影响应用到服装企业的日常的生产销售当中去，从而提高企业的利润，降低企业的内部损耗。



角色流程图

### 3. 基于 COSMOplat MES 平台的多维度安全边界管理

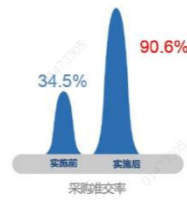
服装智能云生产执行 APP 基于 COSMOplat MES 平台边界、安全边界和服务边界，通过虚拟化交付直接覆盖生产制造现场，引入容器技

术，通过 K8S 对云平台全方位安全监控，大大减少后台运维工作，缩短运维开发时间，并且增加可靠性。

### 应用案例—青岛某服装企业

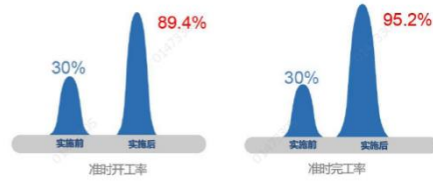
#### 提高物料供应能力

紧急长采购周期物料计划覆盖率100%  
辅料采购准确率逐步提升的趋势，目前已达95%以上  
委外织染印直线上升，目前已接近100%准交的水平  
经过存货策略、参数优化及流程规范提升采购准交率达到90%以上

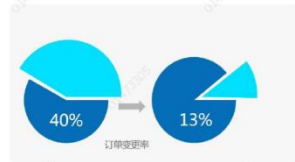


#### 提升车间生产制造能力

通过规定产线人员扫码上工，精确统计工时  
及时报工，及时预警，提升设备异常处理能力  
提前设定设备保养，建设设备异动异常情况

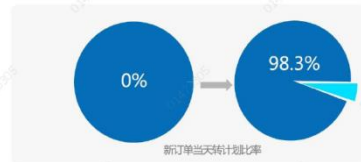


### 应用案例—青岛某服装企业



#### 提高订单处理能力

紧急订单评审覆盖率100%，订单交期更合理透明  
订单变更比率降低27%，减少主管大量计划调整时间



#### 突破BOM录入及计划运算周期长的管理瓶颈

销售订单审核当天即可完成MRP运算，为后续部门节约了2天时间  
订单当天转化率提升至98%