智能制造的精益视点

1.世界智能制造布局

2.精益生产和改善

3.智能制造的精益管理

4.精益管理+未来工厂

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

关田铁洪13801767629/微信/手机　　日本经营工学院 院长 / 中国外专局 外国专家

1.世界未来工厂布局

2008年英国“高价值制造”战略：
应用智能化技术，生产更多世界级的高附加值产品，培育世界领先产业。

2015年5月19日，国务院正式印发《**中国制2025**》，推进制造过程智能化。在重点领域试点建设智能工厂/数字化车间，促进制造工艺的仿真优化、数字化控制、状态信息实时监测和自适应控制。

2013年德国“工业4.0”战略：
提高德国工业的竞争力，在新一轮工业革命中占领先机。核心智能制造，智能生产。

2012年美国《先进制造业国家战略计划》
国家制造业创新网络（NNMI）”国家战略层面。

高质量经营
绿色化经营
可持续经营

1989年日本“智能制造系统IMS”提出智能制造系统IMS（Intelligent Manufacturing Systems）制造全生命周期的智能化。

2019年日本《AI战略2019》：「以人为核心的AI社会原则」

2023江西CIO沙龙 企业网D1Net

1.世界智能制造布局

智能制造是手段
提升产品质量、降本增效才是目标

“互联网时代，**智能制造引领制造业高质量发展**。但企业推动智能制造，为的是提高**产品质量、降本增效**，一定要认真评估投入产出比例。”

不能为了智能而智能。建议企业在推进智能制造前，要认真评估投入产出比例，不能为了转型升级而盲目推进，造成企业经营陷入困境。

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

1.世界智能制造布局

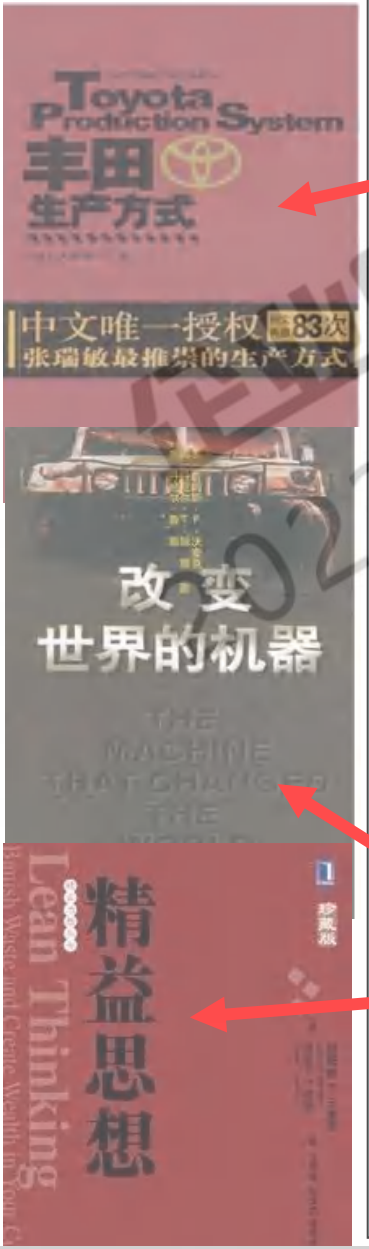
2020年10月23日，中国电子技术标准化研究院在北京举办智能制造能力成熟度国家标准推进工作会。会议正式发布了《智能制造能力成熟度模型》

应用知识模型实现订单精益化管理、路径优化和实时定位跟踪；

物流能力成熟度的提升是从订单、计划调度、信息跟踪的信息化管理开始，到通过多种策略进行管理，最终实现精益化管理和智能物流。

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善



1973年，第一次世界石油危机，严重地打击了世界各国企业，丰田逆风而上业绩卓越

1978年，大野耐一先生，为了回答世人的各种提问，出版了《丰田生产方式》一书。

1978年，长春第一汽车制造厂，访问考察丰田汽车

1979年，福特汽车学习推进丰田生产方式。日本马自达全面实施了丰田生产方式

1981年，大野耐一亲自在一汽指导改善，减少在制90%,人员减少了87%!

1982年，美国通用电气学习推进丰田生产方式，在制品库存从40天减少到3天，**奇迹!**

詹姆斯博士考察了丰田汽车：**丰田汽车的成功在与对公司核心过程JIT的卓越管理**

1984年，詹姆斯博士出版了《汽车的未来》：**日本公司(丰田）开发的新思想和新方法。**

1985年，詹姆斯P.沃麦克博士等人，集资500万美金，成立国际汽车计划(IMVP)

1990年，詹姆斯P.沃麦克博士等人出版《改变世界的机器》，定义了:精益生产

精益生产是(詹姆斯P.沃麦克博士在《精益思想》一书中的定义):

丰田公司关于产品开发，生产制造，协作链管理和用户关系的一整套思想。

2.精益生产和改善

原创 全球车企快讯|丰田4-6月净利润约15亿美元

2020-08-06 17:18:56

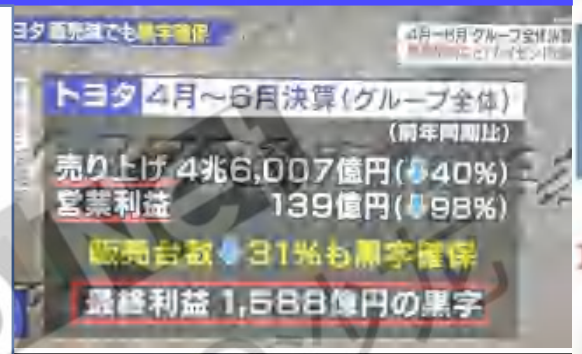
1976年 世界石油危机丰田汽车
逆风创新高

2020年，全球收到巨大冲击
丰田汽车唯一盈利
全球汽车企业
（市场下降31%）

一贯宗旨：彻底消除浪费(精益思想)

减少经费：作业效率，
物流效率，能源效率，等

持续改善：材料，质量，工期



全球主要车企4-6月的业绩
除丰田外都是亏损

亿日元

TOYOTA	丰田	1588
GM	通用汽车	▲796
HONDA	本田	▲808
FCA	菲亚特克莱斯勒	▲1277
	大众	▲1976
	戴姆勒	▲2461
NISSAN	日产	▲2855

日经中文网

2020，2021，2022年
丰田汽车连续三年
全球销量第一

2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

标准·高效·安定

大量生产方式

手工生产方式

融合

熟练·柔性·通用

以完美为目标的精益管理

J I T
改善是生产高效的具体化的方法

自働化
过程质量控制
人:3N
设备:防错
组织:QC活动

自主改善
彻底消除浪费
提高生产性
成本最适化

D ← Q ← C

以消除浪费为重点

以现场改善为核心

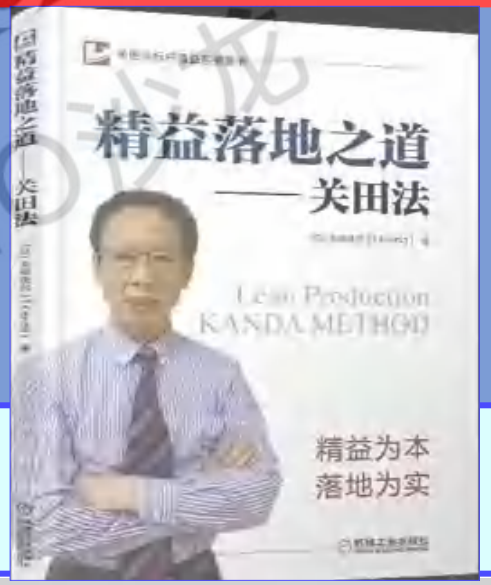
以改善成果为基础的标准化

精益管理不是理论

精益是实践，只有真正在实践中践行消除浪费的改善，在工作中活用改善，才能真正取得真正效果。

精益管理不是投钱做事

是基于现状的改善



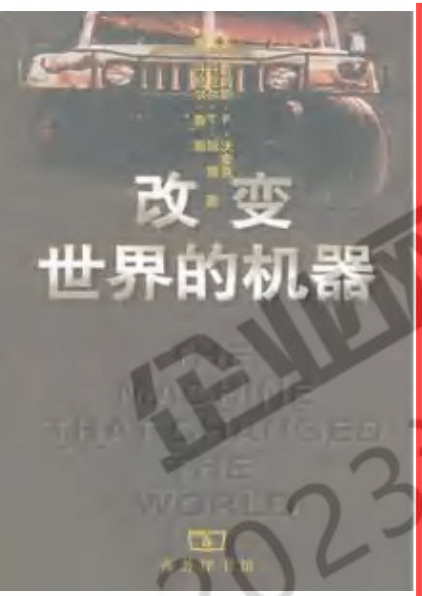
关田法的精益思想构成

精益为本： 改善之本，管理之本，经营之本

落地为实： 思维落地，行为落地，育人落地

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

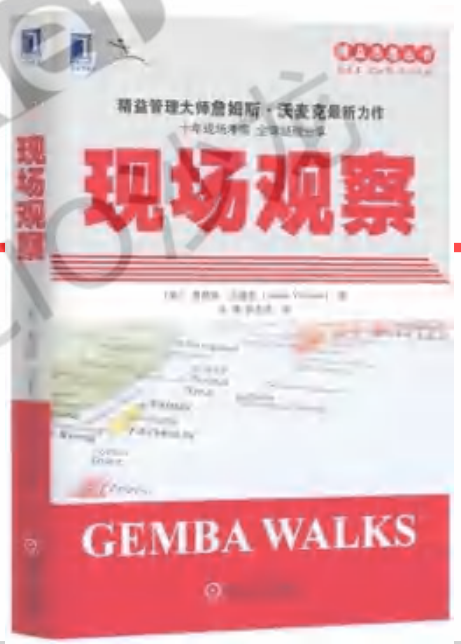


我们相信精益生产方式的基本概念是**通用的**。任何人，在任何地方都可以应用。而且很多非日本公司已经在学习应用这一概念。

不管是日本的还是西方的，都需要做出**特殊的努力**，在精益生产初期，从日本的应用中**提炼出普遍的原则**。

关键词：核心竞争力的QCD

精益思想不只是一种生产方式的转变，本质是一种理念的革命。是思维革命的长征。



企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

35年，300家企业QCD改善落地指导经验

	企业名称	课题
1996年	上海第二车床厂	现场效率诊断分析
	上海天安轴承厂	现场效率诊断分析
	上海化学机械厂	现场效率诊断分析
	上海农作物加工厂	
1997年	上海天安轴承厂	
	上海天安轴承厂	
	上海齿轮厂	
	上汽零件厂	
	上海小丝灯	
	上海汽车制动器厂	
1998年	上海幸福摩托车	
	上海汽车集团现场	
	上海汽车集团工厂干部	IE实践培训
	上海南洋电机	现场IE改善指导
1999年		
2000年	上海常人制机	机加工工序物流改善指导
	昆山管理改善技术指导	IE应用，生产管理指导
	东陶（上海）	工厂改善管理技术培训

	夏普无锡公司	管理能力提升研修
	夏普无锡公司	生产管理研修
	夏普无锡公司	IE应用研修
	上海美能达	新装配线生产方式构筑指导
	上海日立电器	提高劳动率研修
		部门管理干部能力
		部门管理干部能力
		管理能力提升研修
		生产管理研修
	杭州松下电器	IE应用研修
2002年	上海建伍音响	体制创新活动指导
	上海阿尔卑斯電子	工厂改善管理研修

2003年	松下通信	工厂改善实践指导
	上海日系企业研修	工厂改善技术研修
	星光树脂制品	工厂管理干部能力提升指导
	爱默生福州	产品质量提升指导
	佳能中国	日方管理干部培训

2006年	中山住友电工	IE改善指导
	天津矢崎汽车配件	管理干部平价系统构筑
	无锡住友电工	现场自主改善指导
	日新电机无锡	标准时间设定指导
	星光树脂制品	5S改善指导
	松下中国	制造部门长管理研修
	尼康无锡	管理干部管理研修
	中山住友电工	现场少人化改善指导
	阿尔卑斯中国	管理干部管理研修
	日本能率协会管理中心	现场管理系同构筑指导
	中山住友电工	现场少人化改善指导
	上海通用汽车	精益生产指导
	阿尔卑斯中国	教育系统构筑指导
	邦迪汽车系统	IE改善课程
	住友电器	IE改善课程
	理光通运	IE物流改善指导
	柯尼卡商用科技	管理干部管理研修
	住友电装	管理干部管理研修
	上海松下电工	管理干部管理研修
	中山住友电工	现场IE改山指导

企业QCD改善的落地之道，落地指导

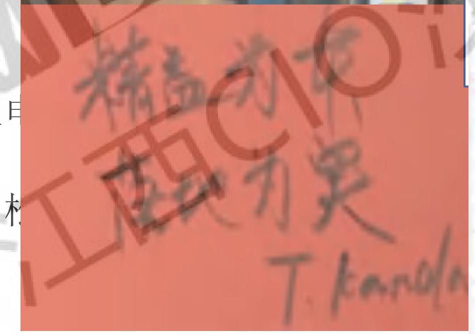
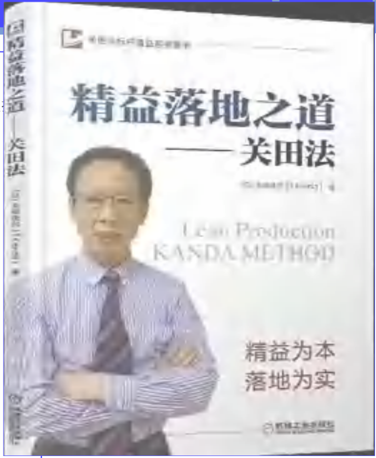
新厂投产当年达标JPH60

降低单车制造成本10%

提高劳动生产率10%

降低人为质量问题10%

2009年 南京依维柯，上海畅联国际物流
2010年 南京依维柯，宁波吉利汽车，奥派联盛汽车部件，北京奔驰汽车
2011年 上海大众汽车，南京依维柯，宁波吉利汽车，上海
2012年 上海大众汽车，南京依维柯，芜湖奇瑞汽车，美国苹果中国物流中心
2013年 上海大众汽车，南京依维柯，日本先锋，上海畅联国际物流
2014年 上海大众汽车，南京依维柯，长安汽车渝北基地
2015年 上海大众汽车，南京依维柯，上海嘉韵不锈钢，上海瑞尔汽车科技
2016年 南京依维柯，上海嘉韵不锈钢，南通尤力健身器材，振华重工，杭州蔻丝电
2017年 南京依维柯，尤力健身器材，振华重工，蔻丝电商,华亮健身有限公司
2018年 江苏恒力集团，南京依维柯，振华重工集团，尤力健身器材，华亮体育，杭
2019年 振华重工集团，江苏美信电子，江苏松柏汽车纺织
2020年 江苏美信电子，江苏松柏汽车纺织，等
2021年 上海通用汽车，东风商用车，德邦物流，江苏美信电子，江苏松柏汽车纺织，等
2022年 德邦快递，上海通用汽车，东风商用车，江苏百弗卡，等

关田铁洪13801767629/微信/手机　　日本经营工学院 院长 / 中国外专局 外国专家

2.精益生产和改善

35年，300家企业QCD改善落地指导经验

Q质量：75%质量问题是与人有关
重点关注和解决：人为质量问题！
人为可控，人为可检

C成本：关注现场看得见的成本
直接成本改善！
企业90%的钱都在现场！

D效率：IE是消除浪费，提高
效率的有效手段
关注现场瓶颈！

人为质量改善：关田法

- STEP 1: 梳理每个工位的质量问题
- STEP 2:汇总出人为质量问题
- STEP 3:人为质量问题分类（不接受、不制造、不传递）
- STEP 4:研究三类质量问题的控制方法（不接受、不传递，不制造
- STEP 5: 制作工位个性3N指导书
- STEP 6: 制定3N准则，标准
- STEP 7: 制作3N日常记录表
- STEP 8: 3N作业指导书培训
- STEP 9: 制造3N问题分析表
- STEP 10: 全面开展、检查实施、持续改善

直接参与生产（与产量有关） 第一着眼点

人员：无效的工作，重复的工作
材料：包胶用胶，PVC灌注，包装材料，
能源：加热，加压，照明，电焊，机加工
设备：开动时间，台数，故障，配件等
过程：不合格品，非计划产品
其它：工具，工装，模具，物流设备等等

直接变动成本

直接参与生产（与产量无关） 第二着眼点

人员：固定人员数量
材料：库存积压，不良库存
能源：开停机，保养状态，等
设备：待机，连续运转，泄露，磨损
过程：不合格品，非计划产品
其它：工具，工装，物流设备保养

直接固定成本

A 生产投入时间-8小时→ → → → → → →

B 开动时间		计划停止
C 有效开动时间	异常停止	
D 价值开动时间	无效作业	

生产效率取决于C和A的比值
世界上制造业高效的企业
设备型生产（涂装）D / A = 98%
总装型（装配）D / A = 88%
加工型（焊装）D / A = 90%

2023江西CIO沙龙

Q质量：关田法的质量哲学

产品的最终质量取决于生产的过程质量，

而过程中的质量又取决于过程中每个人的工作质量，

而工作质量又取决于过程中每个人对质量保证的态度，

而人的质量保证态度又取决于管理对于质量保证的要求。

出现质量问题，大都会说：材料问题，设备故障，工艺问题，工装工具等原因，往往会忽视管理因素，忽略人的主观能动性。实际上大部份的质量问题都是与人有关的。

克洛斯比：出错数与人们对某一特定事件的重视程度有关。

迪斯蒙德.贝尔：质量问题25%是关于技术能力而75%是关于领导和人的

关田法：质量问题，不是操作工人没有做到，而是我们(管理)没有要求到！

Q质量：关田法的人为质量定义：人为质量问题！人为可控，人为可检

人为质量问题定义（关田法）：

人为可控：严格遵守操作工艺，**可以避免的质量问题（不制造）**

人为可检：通过工序过程简单的目视检查，**可以发现的质量问题（不接受，不传递）**

不接受：**检查**上道（来料）**质量**　不制造：**严格执**行工**艺**　不**传递**：**检查**自我工作**质量**

质量问题各种各**样**，3N主要是解决人**为质量问题**（75%）

岗位操作人员的主要工作是：搬运，扫描，送接单等，所以3N的所**谓简单**的**检查**，就是目**视检查**（不需要工具，不需要**仪**器等）。

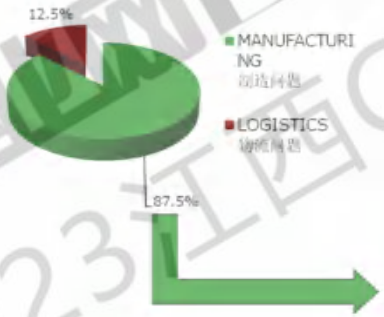
2.精益生产和改善

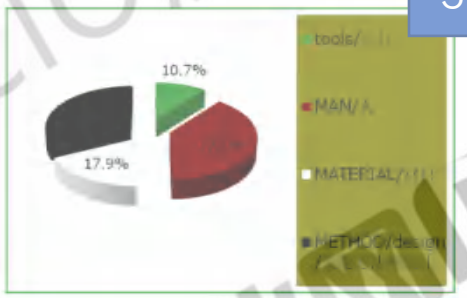
QA矩阵的分析，定量确定质量问题

对QA矩阵中32处缺陷的分析。

MANUFACTURING 制造问题	LOGISTICS 物流问题
28	4
87.5%	12.5%

Machine (Tools) 工具	MAN 人	MATERIAL 材料	METHOD/design/装配方法和设计
3	11	5	9
10.7%	39.3%	17.9%	32.1%





重点解决人为质量问题

人为可控，人为可检

before 之前	Tecn. Unit 1				Tecn. Unit 2				Tecn. Unit 3				Tecn. Unit 4				Tecn. Unit 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
4M DISTRIBUTION FOR TECN. UNIT																				
1-MACHINE/设备	0				5				0				0				0			3
2-MAN/人	2				11				2				8				2			25
3-MATERIAL/材料	0				18				0				0				7			32
4-METHOD/方法	0								42				18				16			
TOTALE/合计	2								44				26				25			

after 之后	Tecn. Unit 1				Tecn. Unit 2				Tecn. Unit 3				Tecn. Unit 4				Tecn. Unit 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
4M DISTRIBUTION FOR TECN. UNIT																				
1-MACHINE/设备	0				0				0				0				0			0
2-MAN/人	0				2				0				0				2			4
3-MATERIAL/材料	0				8				0				0				6			14
4-METHOD/方法	0				0				11				4				0			15
TOTALE/合计	0				10				11				4				8			33

single

whole

3N标准

人为质量控制

对不同质量问题，质量门的3N标准

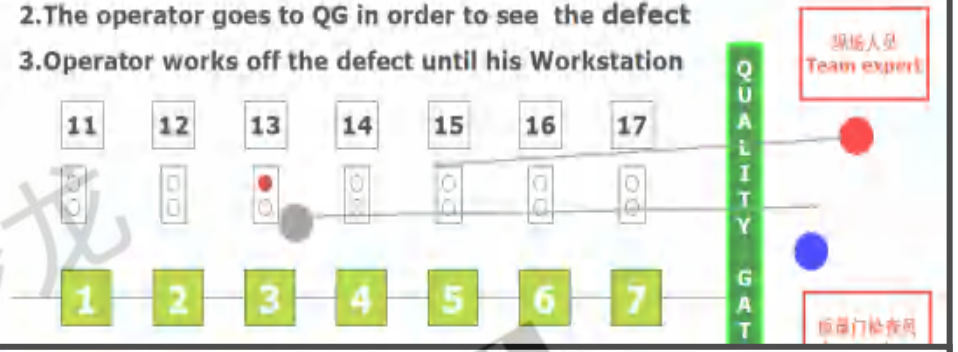
Step3. keep guard at Q-gate /建立质量门，进行把关

Work process/工作流程：机动工告知装配工缺陷，装配工到质量门了解缺陷情况并自行纠错

1.Team Expert informs about the defect

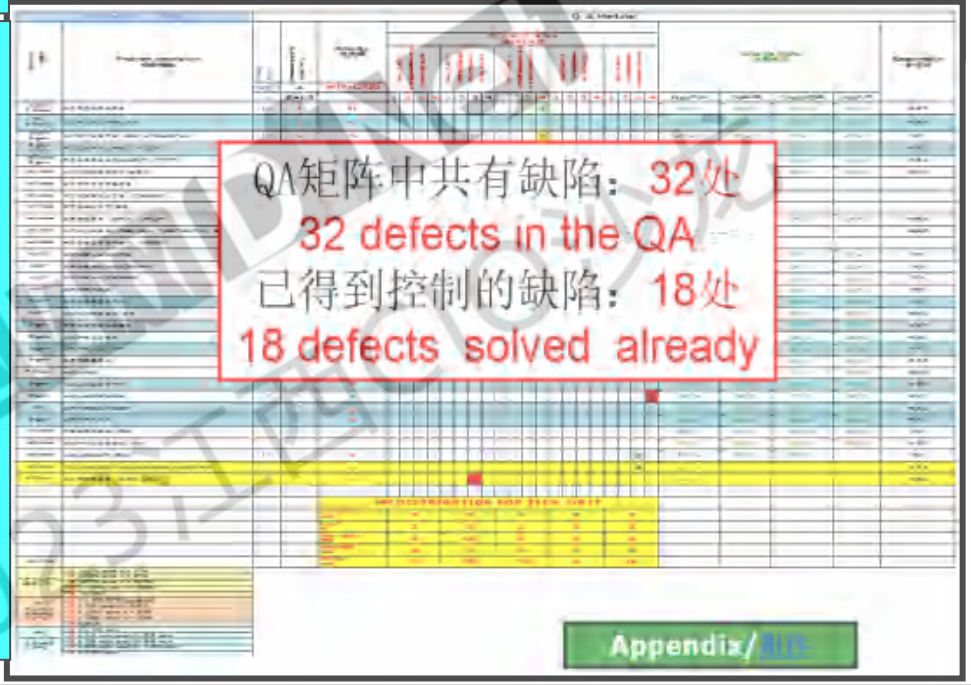
2.The operator goes to QG in order to see the defect

3.Operator works off the defect until his Workstation



成果

主要问题得以解决大幅度提高了一次性合格率



2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

Q质量：75%质量问题是与人有关。　　人为质量问题(75%):人为可控，人为可检

日期	车 间	产品名称	零组件名称	工序名称	合格数	报废数	车削利用	热瓶	合格率	备　　注
26	包装	JVP-1000B-A	半成品	A试	73			23		
26	包装	JVP-1000B-A	半成品	A试	214	26				报废瓶26支为二次车削热瓶
26	包装	JVP-1000B-A	半成品	A试	1102	50				报废瓶50支为二次车削热瓶
26	包装	JVP-1000B-A	半成品	电解	1381					
26	包装	JVP-1000B-AM	半成品	B试	840			5		
26	包装	JVP-400N	半成品	B试	27			2		
26	包装	JVCW-330GA	半成品、喷漆	B试	152			1		
26	包装	JVP-1800R(金色)	半成品、喷漆	B试	480			150		
26	包装	JVCW--330GA-A	成品	装箱	138					
26	包装	JVP-400N	成品	装箱	24					
26	包装	JVF-C	成品	装箱	504					
26	包装	JVAP-2500F	成品	装箱	60					
26	包装	JVP-1000B-A	成品	装箱	864					
26	包装	JVL-1000F	成品	装箱	2076					
27								31		

报废，不良

要解决的问题

人为可控
人为可检

磨损、开裂、松动、泄露
腐蚀、变形、碰伤
温度、振动、异音
等的异常

更要解决的管理问题

- 管理上潜在的不良
  - 不进行分解及分析所以不会对症解决
  - 不按标准执行，不按标准确认
  - 缺乏管理标准
- 心理性潜在不良
  - 视而不见
  - 认为就这么一点点，无关紧要
  - 因顾及相互关系而不追究

管理3N

不接受不良的执行
不制造不良的指导
不传递不良的行动

过程质量

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

显性不良（发生型）
产品质量不良
市场投诉
物流质量问题停线
设备故障停机 等等

管理性不良（管理型）
不按标准进行要求
出现问题只进行表面处理
不追求问题的根本原因

隐性不良（分析型）
仓库，现场的物料
非标准时间的加工
生产的流程和节点
制造工艺和工装等等

心理性不良（责任型）
反正下道工序要检查
这点问题也无关紧要
不按标准作更快

潜在，管理，心理的不良，才是真正的不良，
才是追求零缺陷真正要解决的问题！

人为质量问题定义：

人为可控：

严格遵守操作工艺，可以避免的质量问题。

人为可检：

通过简单的检查，可以发现的问题

例如上道的问题，
例如原材料的问题，
例如工艺水准问题，

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

C成本： 关注现场看得见的成本直接成本改善！ 企业90%的钱都在现场！

成本改善主要落地点

劳务费： 工资，福利，劳保，奖金 等

主要的工业工程(精益)改善：提升JPH

(单位小时产量)

人的工作效率，故障停止

提高合格率

(减少人为质量问题)

能源费：

动力（焊装，冲压 等）

加热（涂装 等）

照明（生产现场）

这些浪费比比皆是！

制造成本浪费极大！

直接变动成本

直接参与生产（与产量有关） 第一着眼点

人员：无效的工作，重复的工作

材料：包胶用胶，PVC灌注，包装材料，

能源：加热，加压，照明，电焊，机加工

设备：开动时间，台数，故障，配件等

过程：不合格品，非计划产品

其它：工具，工装，模具，物流设备等等

直接固定成本

直接参与生产（与产量无关） 第二着眼点

人员：固定人员数量

材料：库存积压，不良库存

能源：开停机，保养状态，等

设备:待机，连续运转，泄露，磨损

过程：不合格品，非计划产品

其它：工具，工装，物流设备保养

间接变动成本

辅助性参与生产（与时间有关） 第三着眼点

人员：加班费，增加人员费

材料：打印机粉，纸张，工具，出差

能源：压缩空气，电费，采暖，等

设备：调试设备，电费，油费，配件等

其它：**********

间接固定成本

辅助性参与生产（与时间无关） 第四着眼点

人员：工资，劳保等（人员数量成

材料：办公用品，清洁用品

能源：电费，采暖，等

设备:调试设备，测量设备等

微机，打印机

其它：**********

2.精益生产和改善

① 事业特性、产品及生产特性

② CD降本阶段

■产品的特性

设计・试制阶段

■产品生命周期的特性

量产阶段

■生产体系＋业务体系的特性

预测型生产　企业

订单型生产　企业

③CD革新方法

4 设计阶段降本

2 产量优化降本

1 单位成本优化降本

5 业务流程革新降本

3 生产体系革新降本

④CD活动

销售额和成本的发生

成本构造

- 直接人工费
- 间接人工费
- 材料・零件费
- 外包加工费
- 设备费
- 管理费

企业MDNet 2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

战 略	单位成本·	产能产量	生产体系	设计	业务流程
直接人工费	成本目标展开型	①方法改善、②人员优化 ③绩效管理	极限成本目标展開型	生产革新	①成本规划 ②VE ③VRP ④成本减半	BPR
间接人工费		间接业务效率化			
材料・部件费		①单价适当化（政策、采购方式、制造方式、规格）②提升合格率			
外包加工费					
设备费		设备效率化（TPM）			
管理费		优化使用量			
固定资产		库存削减			

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

关田铁洪13801767629/微信/手机　　日本经营工学院 院长 / 中国外专局 外国专家

2.精益生产和改善

战　术		
直接人工费	1. 制造方式（Method）改善	工具工装的改善，投料的改善，动作的改善，等等
间接人工费	2. 实施效率（Performance）	改善:标准的优化，标准的严格执行和评价
材料・零件费	3. 计划・管理（Utilization）改善	混流生产，快速切换，减少设备故障
外包加工费	4. 合格率改善	解决75%的人为质量问题
设备费	5. 品质保证体系、制造品质改善	以预防为主，以解决系统问题为主
管理费	6. 间接业务效率改善	服务于第一线的工作质量：速度,责任,技术
固定资产	7. VE（提升价值）	创造新功能，新用途，新客户
	8. 外包管理改善（外包政策、方法、制造方法、规格）	共赢，共享体系
	9. 物流・保管（成品及零部件）构造、管理改善	物流的标准化，流程化
	10. 设备6大损耗(故障¥换模¥暂停¥速度¥不良¥启动)	现场自主维护体系和标准
	■　产品・在制品・部件・材料库存削减	准时化生产的体系和计划

2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

刀具成本增加当前问题点

工具降本面临的四大问题：

- 问题一：进口刀具国产化国产化的难度越来越大
- 问题二：部分毛坯硬度提高，导致刀具耐用度下降，且使用量较大
- 问题三：刃磨调整的方法其规范、改进、创新不足，耐用度波动明显
- 问题四：设备老化、故障频发，导致刀具异常损耗增大

对策分析

刀具国产化：3项
品种：18 数量：221
计划时间：1月—7月
降本目标：15万元

刀具改进：4项
品种：18 数量：463
计划时间：1月—7月
降本目标：28万元

刃磨调整：5项
品种：104 数量：1093
计划时间：1月—12月
降本目标：24万元

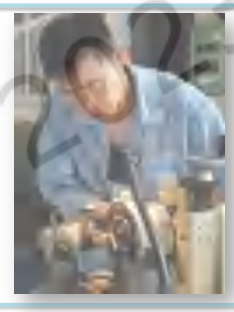
刀具管理：4项
品种：1009 数量：4781
计划时间：1月—12月
降本目标：18万元

确定优先级及解决方案

20工序刀具技术参数改进对比表

内容	刀具后角	刀具横刃	耐用度(均值)	幅度
改进前	**°	*mm	100	
改进后	**°	0.**mm	200	50%

改进刀具技术参数
提升刀具耐用度



➢一点点角度的改进，改变的不仅仅是刀具的耐用度，它是责任、智慧……的体现

例如：缸盖20工序4组180支钻头，因国4毛坯材质的改变，硬度高，钻头耐用度均值只有100，经过改进刀具刃磨的相关参数，刀具耐用度提高了50%

改善效果

改善项目	改善指标	改善成果
刀具国产化	性价比上升32.6%	降低成本16.86万
刀具技术改进	刀具耐用度提高11.2%	降低成本30.78万
刀具刃磨调整	刀具耐用度提高7.23%	降低成本37.24万
刀具管理改善	修旧利废3.5万 耐用度管理等	降低成本20.91万

关田铁洪13801767629/微信/手机 日本经营工学院 院长 / 中国外专局 外国专家

2.精益生产和改善

Cost：成本

某跨国汽车公司商用车工厂，对油漆车间设定了单台制造成本下降10%的年度计划。我们通过这一目标，对油漆车间现状进行了考察，把下降10%的指标分解到了人员，能源，管理3个主要课题上。

下降10%目标

单台制造成本下降10%达成

人员

报交线的岗位优化

1.除了IE方法之外，还运用美国的MOST法，对标准操作时间重新设定。
2.运用ECRS方法，对部分刚为进行合并
3. 通过动作经济性原理，优化了操作工对工具的拿取。

能源

对重点设备能耗的控制（不影响质量前提）

1.减少电泳烘房升温时间
2.减少冬季库房区域蒸汽耗量。
3. 根据天气原因调整PVC烘房温度。由155度-150度
4. 提高PVC烘房链速。
5. 降低设备故障停线影响。

管理

重点成本管理改善

1.物料，时间，工艺的成本因素重点管理分析改善
2.物料：标准，方法，不良
3. 时间：作业，组合，动态
4. 工艺：可操作性
可量化性
可分解性

2023江西CIO沙龙 工业网DNet

2.精益生产和改善

现状

近三年电、蒸汽能源消耗情况

	产量（台）	单耗	电单台能耗（元/台）	蒸汽能耗（元/台）	新增设备(台)	新增功率（KW)	
20**年	42699	184.5	133	27.59	22	316	
20**年+1	42700	209.2	152	26.95	31	652.96	8-12月新进设备9台，主要是箱式多用炉、压淬线等功率611KW
20**年+2	43900	192.2	136	14.66	33	700.2	铝合金熔化炉等

近年来，随着产品类型的日益增加，且产品类型较多，更换、调试时间与以往相比加长，能源单耗面临较大难题。突出的问题集中在压铸、热处理设备用能及分公司蒸汽消耗

原因分析

问题原因

- 新购进设备 64台，新增功率1353KW
- 蒸汽使用时间 8：00—15：00
- 产品品种：能源标准
- 设备使用效率低
- 生产时间：三班制
- 生产节拍安排不合理

对策

确定优先级及解决方案

1. **蒸汽利用改善：** 减少蒸汽消耗：供应时间缩短为为8：00—11：30，能耗下降50%。清洗机经过技术工装的改进，由原7台使用减少为4台使用。
2. **集中生产：** 压铸生产单元电力大户熔铝炉更新，且合理安排生产，精简人员：生产一月，休息一月。七月份已开始实施。
3. **集中生产：** 热处理通过工位器具改进及生产合理安排：自8月份起，隔月交替停一台多用炉使用。压淬线必须集中安排生产。
4. **优化生产时间：** 生产单元下半年取消三班生产，且逐步减少周末生产加班。
5. **照明改善：** 车间、库房照明：手动开关，改换为以光控开关为主、手动控制为辅，各单元落实责任人。
6. **空调使用改善：** 每年3、4、5、9、10、11月严禁使用空调，其他时间按公司规定使用。

改善成果

单耗、费用比去年同期下降50%。蒸汽***万/年；电费505万/年；人员降本***万元。

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

商品成本设计后，实现这一设计的首要步骤就是采购环节。

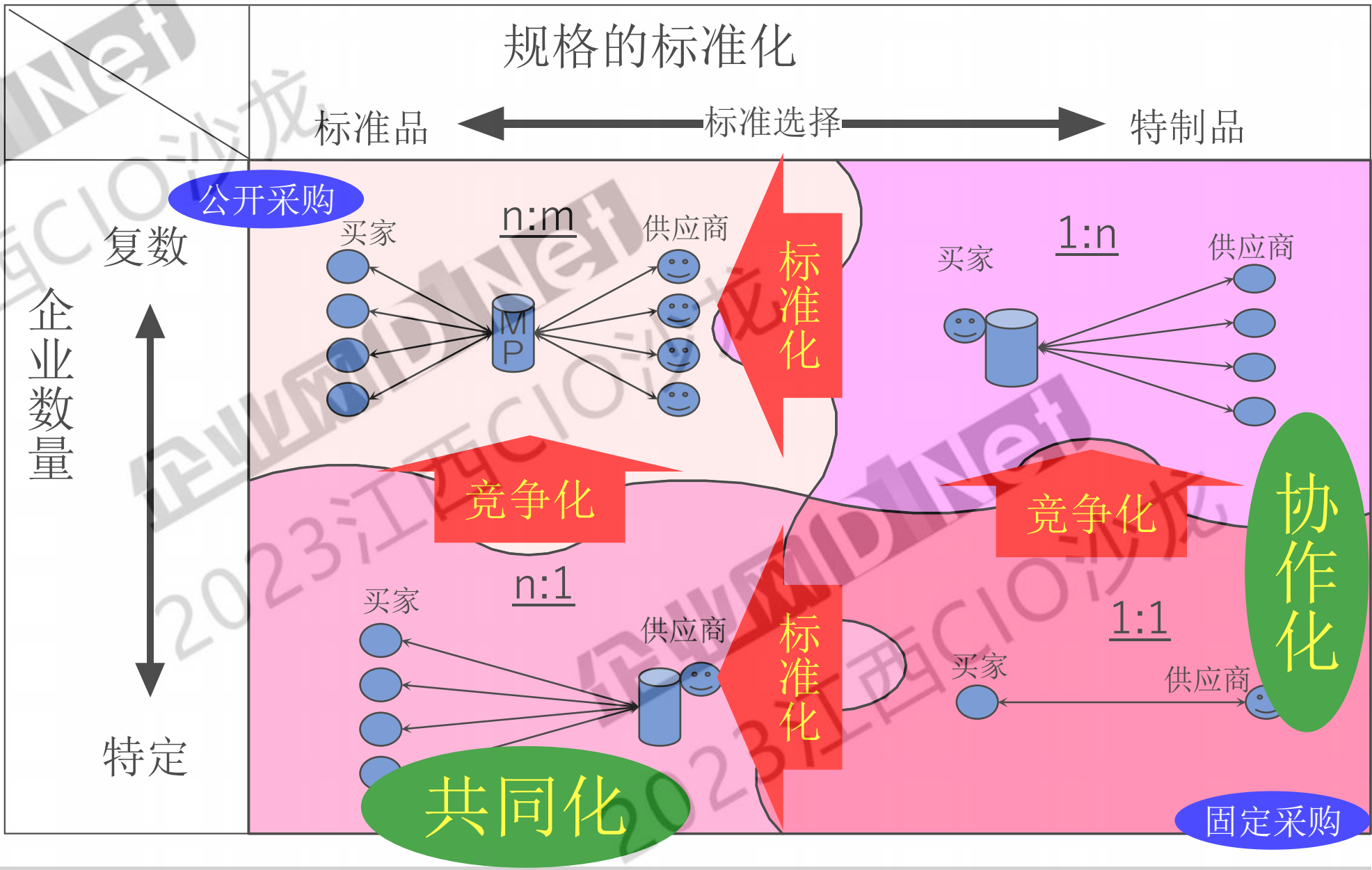
采购的供应商选择和管理，采购的批量和时间，采购的物流和库存等都左右了商品的成本。

所以采购成本是一个持续性的成本，是成本优化的重要组成部分。采购成本的优化主要从以下方面进行考虑：

・采购方针（采购品，采购厂家选定）

・采购业务流程（从采购品的选定至采购厂家及价格），⇒＜更迅速，更便利，更低价＞采购

・采购品的标准化



2.精益生产和改善

生产环节的降本改善

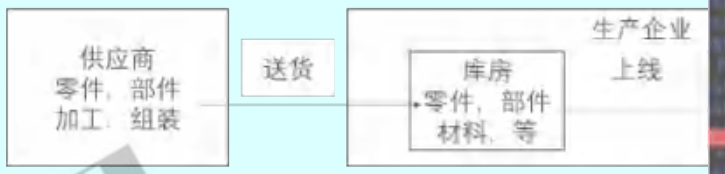
企业90%的钱都在现场！

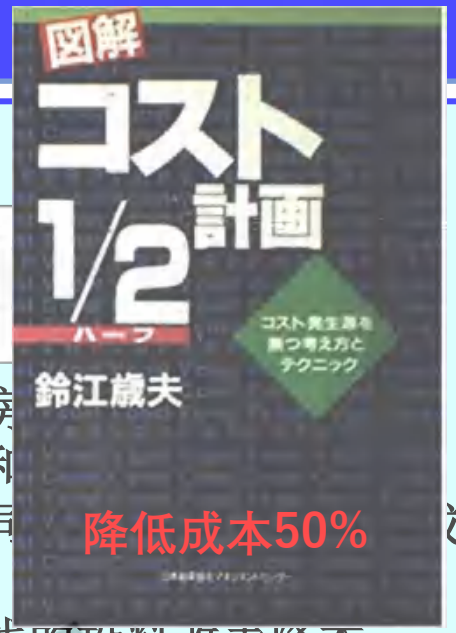
现场的成本是直接成本，是直接变动成本，是直接创造价值的成本。

看得见的直接成本，是关田法的改善的重点。

成本三要素：材料，人力，经费

物流环节的降本改善





关田法落地

库房的物料降本，库房
物料的包装材料降本和
供应商到生产企业不同

企业库房投料到生产线的投料改善降本。

采购环节的降本改善

制造所需要的原材料、零件、工具、工装等，约占成本70%。所以采购环节的成本就决定了产品的制造费用，也决定了产品的销售价格。

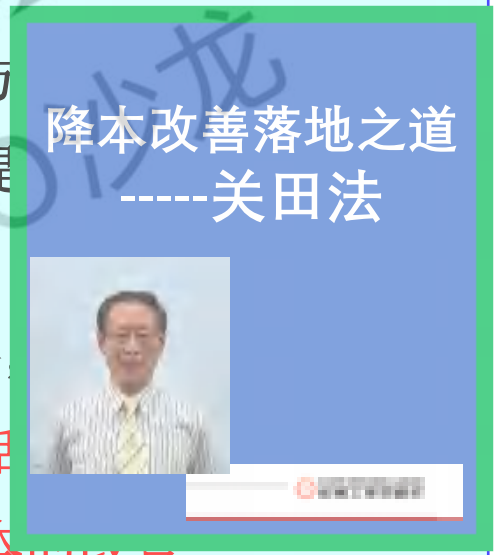
采购管理、采购改善在消除浪费，降低成本、扩大市场方面扮演着非常重要的角色。

关田法的关键是和供应商共赢的采购

设计环节的降本改善

精益生产方式的工厂和大量生产方
设计方法有四种基本差别。这些差别是
作、信息交流和同步开发。综合起来，
精益方式的技术使工作完成地既快又好

关田法设计降本核心：VRP设计的活
设计管理成本的改善



企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

D效率：精益是消除浪费，提高效率的有效手段,直接关注现场瓶颈！

A 生产投入时间-8小时→ → → → → → → | 原因和改善着眼点

B 开动时间		计划停止	生产准备（会议等） 设备（生产线）换型 批量生产的调整（计划变更）
C 有效开动时间		异常停止	故障停止（设备等） 工艺瓶颈停止 工序间不平衡等待(暂停)
D 价值开动时间	无效作业		不良生产时间 质量问题分析，处理时间 调试，试制产品作业

生产效率取决于C和A的比值
世界上制造业高效的企业
设备型生产（涂装）D / A = 98%
总装型（装配）D / A = 88%
加工型（焊装）D / A = 90%

现在的大多制造也厂家
故障，换型（换装），工序不均衡
是影响生产效率的主要杀手
一流企业生产线D/A <=75
一般企业生产线D/A <=50

生产效率(重点)

时间效率改善

标准有效性改善

方法的有效性改善

实施能力的有效性改善

2.精益生产和改善

综合生产效率 OPE= B/A × C/B × D/C

时间率 有效率 能率（方法效率× 实施效率）

问题解决 →

是否可以减少非工作时间
是否可以改善材料，零件，
计划的等待，调整时间
是否可以减少设备的故障次数和故障时间
是否可以采用更高效的工具 等

现在的工序顺序是否最佳
现在的作业程序是否最佳
是否有无效动作
作业区域平面布置是否有问题
工装，工具，模具是否有问题 等

每个人的工作是否认真负责（按标准执行）
是否有人为的工作停止
是否有不注意引起的质量问题
是否有作业要领理解不足
是否有对工作的怨言现象 等

企业DINet 2023江西CIO沙龙

2.精益生产和改善

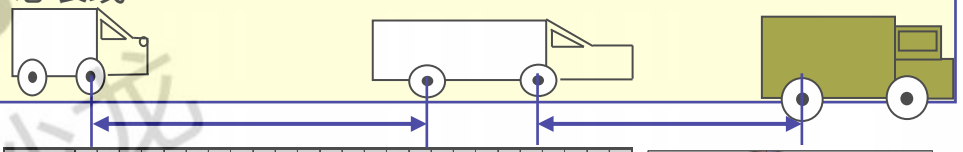
某意大利汽车公司中国合资公司，为对应快速发展的中国商用车市场需求，急需提高生产效率（产能）。

1. 短时间内（4～6个月内）否则将失去市场。
2. 由于时间的紧迫，不可能投资设备和技术，当然也不希望增加人员
3. 不希望增大员工的劳动负荷（劳动时间和强度）

现状：10个小时/天，138台（JPH13.8台）350人/天

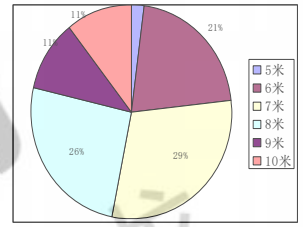
目标：提高产能25%

总装线



NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
步数	12	14	10	10	12	8.5	11	9	11	12	7	9	11	10	9	9	10	14	9	11	14	14	10	11	13
距离(米)	9	11	7.5	7.5	9	6.4	8.3	6.8	8.3	8.6	5.3	6.8	8.3	7.5	6.8	6.8	7.5	11	6.8	8.3	11	11	7.5	8.3	9.8

NO.	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47			
步数	11	12	11	14	10	9	10	9	10	11	11	9	9	10	10	11	10	10	10	10	12	11			
距离(米)	8.3	9	8.3	11	7.5	6.8	7.5	6.8	7.5	8.3	8.3	6.8	6.8	7.5	7.5	8.3	7.5	7.5	7.5	7.5	9	8.3			

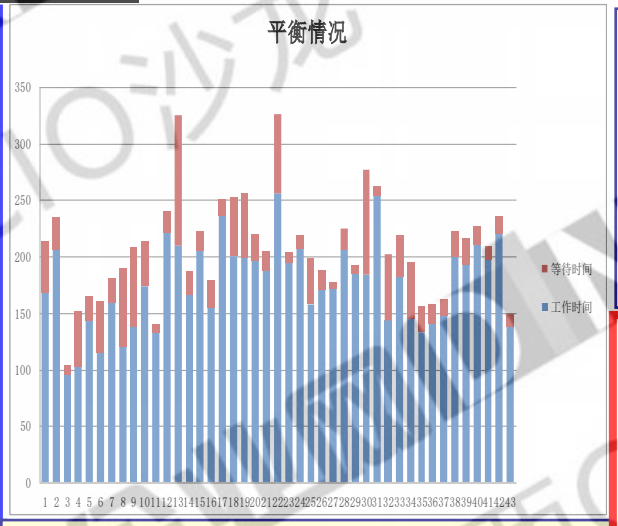


车位间距：

1 最大14步,为11米（每步75cm），最小 7步,为5.3米

2 如果都按7米来控制车的间距，JPH可以提高1台

停线和线速分析



停线现状： 119分钟/10小时/40次

减少停线（40分钟内）

JPH提升1.75台

线速度： 底盘线 线速 2.1米/分

减少总装线等待时间

通过改善，JPH可以提高1台

工时平衡：

最长时间：326秒，最短 103秒

通过IE改善 JPH可以 提高1台

可能JPH

13.8+1+1.75+1+1=

18.55台(提升34%)

改善成果：

时间：4个月

成果：JPH18台（提高30%）

1） 停线 119分/天 → 40分/天

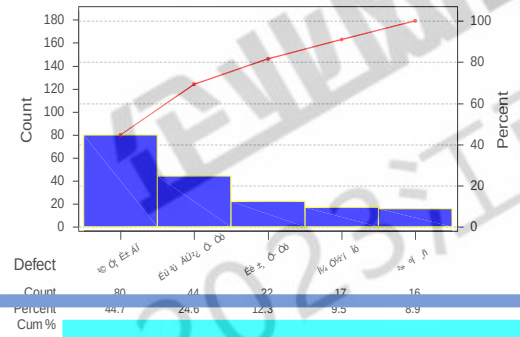
2） 车位间距 19台/线 → 24台/线

3）瓶颈工序优化

50项（完成）/134项（计划）

2.精益生产和改善

项目	次数	比例
供应缺料	80	44.69%
生产内部原因	44	24.58%
设备原因	22	12.29%
图纸错误	17	9.50%
不合格	16	8.94%



现状制定基准数据根据经验数据制定的标准，缺乏科学依据

只是规定了使用的范围小型，中型，大型，超大型的四个种类。没有具体每个机型的标准

工序	人数	周期（天）				能力（台/天）			
		小型	中型	大型	超大型	小型	中型	大型	超大型
管板下料	7	2	3	4	5	2.2	1.5	1	0.7
管板组焊	11.7	3	6	12	18	2.3	1.4	1	0.6
管板加工	11	2	3	3	5	2	1.5	0.6	0.3
筒体组装	20	3	4	4	6	2.2	1.5	0.4	0.25
自动焊	12	2	2	3	6	2.1	1.4	0.7	0.25
管	10	2.5	3	4	5	2	1.4	1.4	0.5
主体配管	27	4	5	6	7	1.2	1	0.6	0.15

工序计划主导的生产改善活动

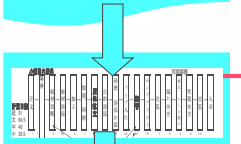
- 根据ST进行生产 从粗放型向绩效向上型
- 通过改善提高工序间的能力 生产线平衡
- 通过问题的明确化 促进改善
- 提高生产效率

- 排除能力瓶颈
- 部件的同步化（缺品对策） 部件库存的合理化
- 工序的整流化
- 从接单开始到出货为止的集中管理
- 缩短生产周期时间

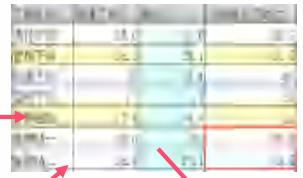
改善实施

周生产计划的预定和确定

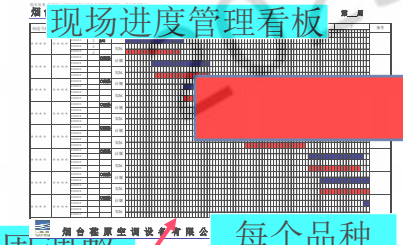
订单



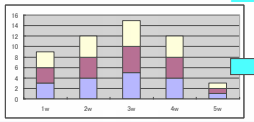
新的基准时间的制定



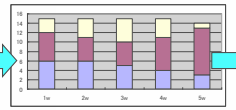
现场进度管理看板



基准时间叠加



基准时间调整



每周调整

1d	2d	3d	4d	5d
6	6	5	4	3
6	5	5	7	1
3	4	5	4	
15	15	15	15	1

每个品种计划

进度管理的加强

1、制度的建设完善，强化计划管理

1）工时考核制度的建设

《现场工时考核办法》 2005年4月1日执行

2）按计划作业管理制度建设

《关于严格按照工程表确定的时间进行作业的规定》 2005年4月1日执行

3）保证产品质量的制度建设

《社内不合格管理规定》 2005年4月1日执行

《检查表填写规范》 2005年4月1日执行

《关于焊接缺陷的处罚办法》 2005年4月1日执行

4）现场进度看板管理制度建设

《现场进度看板管理规定》 2005年4月15日执行

项目改善：成果

生产周期时间缩短：10%

交货完成率 达到 99%

生产计划完成率 99%

2.精益生产和改善

精益为本： 改善之本，管理之本，经营之本
落地为实： 思维落地，行为落地，育人落地

四大生产模式改善落地

改善落地 = 关田法思想 + 关田法工具 + 关田法案例分析

（一）组装型生产模式

主要是人手工作为主，一组操作人员，按组装的先后顺序，负责不同的组装工作，按基本相同的时间的工作量，完成一个产品的组装工作。

这样的生产模式，**生产的断点（停止）和不均衡是关田法的关注重点。**

（二）装置型生产模式

主要以大型设备为主。例如汽车行业的涂装环节，例如建筑业的混凝土生产环节，例如饮料啤酒的生产环节。在整个生产过程中，人为的参与非常少，主要以监视和微调为主。

关田法关注：设备开动连续性，生产能力和质量稳定能力

（三）加工型生产模式

机加工生产环节。例如齿轮加工环节，由车床，滚齿，磨床组成。

生产计划，各个环节的配很，物料的流转等课题是这种生产模式的特点。

关田法关注：一人多机的课题，瓶颈设备的课题，品种切换的时间效率和生产计划

（四）生产物流型生产模式

是主要以分类，包装，搬运为主的生产模式。包含生产企业的库房，零件上线，产品入库，出库等的工作内容。

关田法关注：工作量均衡，作业标准化，物流可视化。

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

“专精特新”是国家中小企业发展战略的大策略，大目标

组织单位

南京市工业和信息化局
扬州市工业和信息化局
盐城市工业和信息化局
滁州市经济和信息化局
徐州市工业和信息化局
镇江市工业和信息化局
淮安市工业和信息化局

专精特新企业指导直播系列

一.专精特新落地之 质量(Q)管理改善

二.专精特新落地之 成本(C)降控改善

三.专精特新落地之 效率(D)提升改善

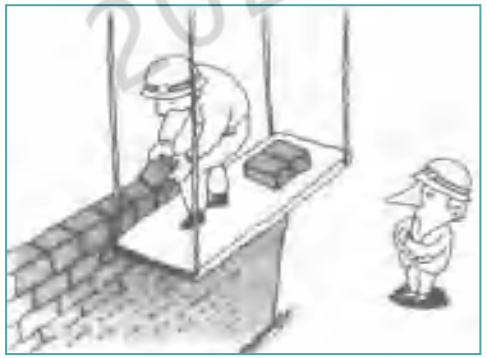
专注强项，精益化管理，特色产品服务，自主创新

3.智能制造的精益管理

⇒ ⇒ ⇒ ⇒ 从昨日，今天走向未来的工厂 ⇒ ⇒ ⇒

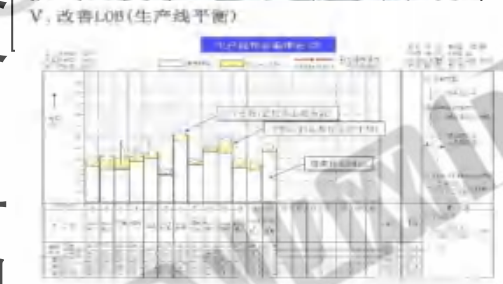
人＋工具

Work Measurement

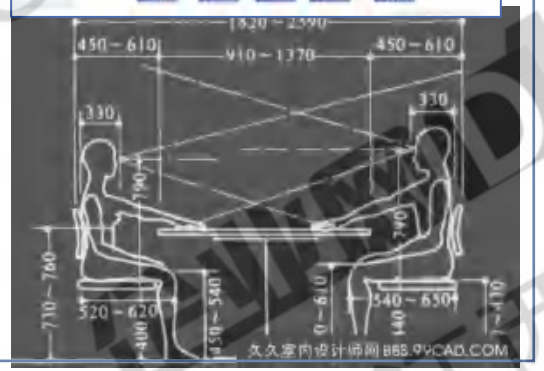


Method Engineering

人＋设备＋计划



人＋装备＋系统＋信息



人&智能

精益管理

人的合理工作量
人的最佳工作法

→

工艺流程
计划规划
人机联合作业

→

生产物流系统
制造信息系统
人因工程系统

→

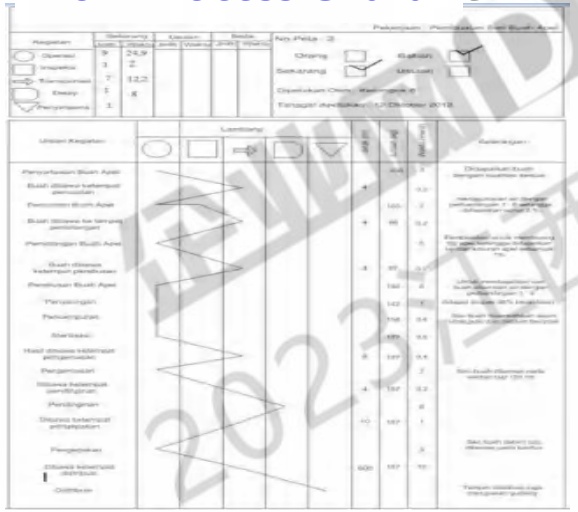
智能终端
智能系统
人机信息系统智融

→

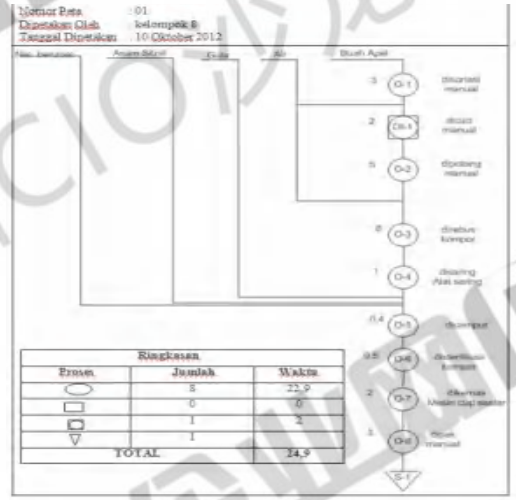
3.智能制造的精益管理

现状课题： 单纯地由智能设备置换人的工作，遗留了效率问题，流程问题和物流等问题

Flow Process Chart



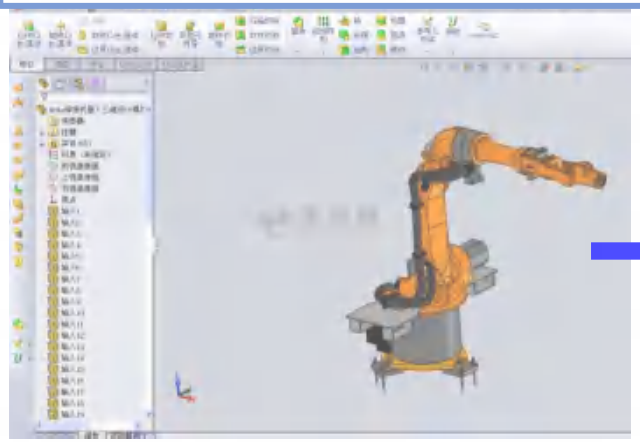
Opration Process Chart

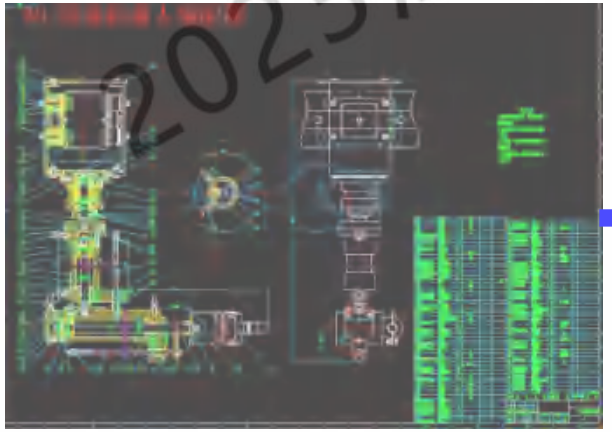


M-M Chart

Human simulation

精益领域（OPC,FPC的智能设备应用的分析和研究的问题解决）





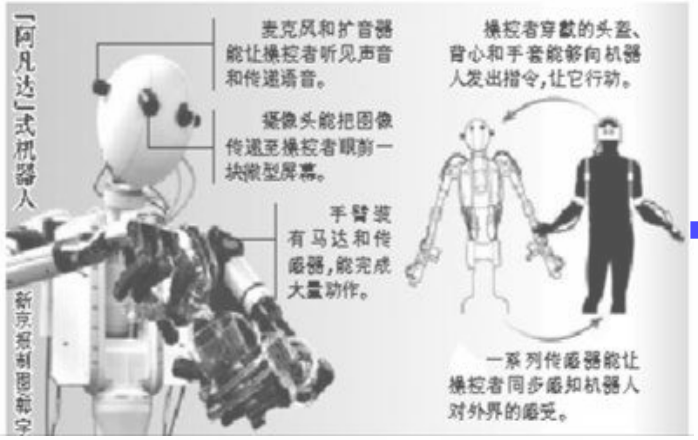
3.智能制造的精益管理

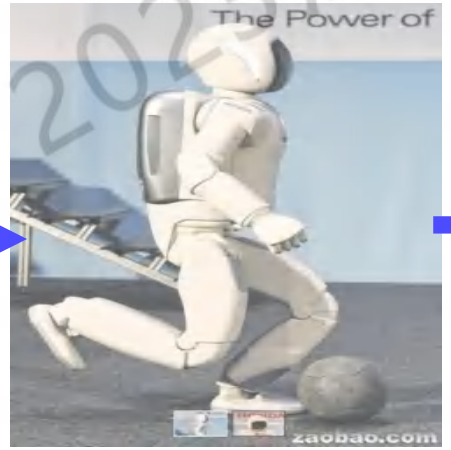
现状课题： 智能设备是机器，不是智能类人类，要追求机器人和人的真正融合

- 人因工程
- RULA法
- Priel法
- 科勒特法
- Gil法
- OWAS法

人因工程　　VTR分析　　人体仿真大数据

精益领域:把人的动作数据融合与智能装置，形成与人的动作相近的智能机器人





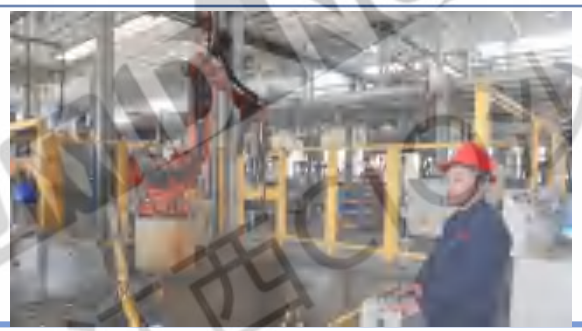
3.智能制造的精益管理

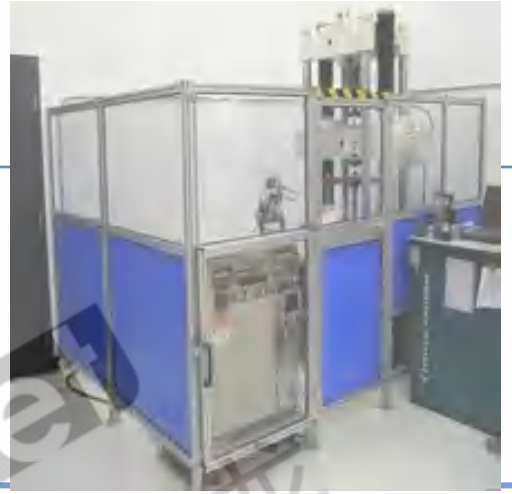
现在的智能设备，为了保证人的安全，都是被围在固定的围栏里，单独作业。这样的智能装置和人的物理隔离，单独作业，是实现不了真正意义上的人工智能。

与人共舞的人工智能装置，才是人工智能的真正意义。这样不但在生产领域，生活，服务，护理等领域才能真正实现人工智能。（日本设计的与人共舞机器人）

以往FA，CIM的设计，根据设计人员的经验和感觉设计，缺乏整体系统的协调

今后与人共舞的人工智能设计离不开精益的系统化，体系化，标准化设计。





精益领域:協調型机器人(安全，智能，与人有效互动）知識型管理工学体系化

精益技术

标准化

系统化

体系化

人机工程

3.智能制造的精益管理

日本庆应大学研究课题：人工智能装置进行学习，形成改善型人工智能机器人，在现场观测工作，用改善的视点进行分析，研究改善方案，进行改善实施，持续优化智能工厂，未来工厂。

精益学习

精益分析

精益改善

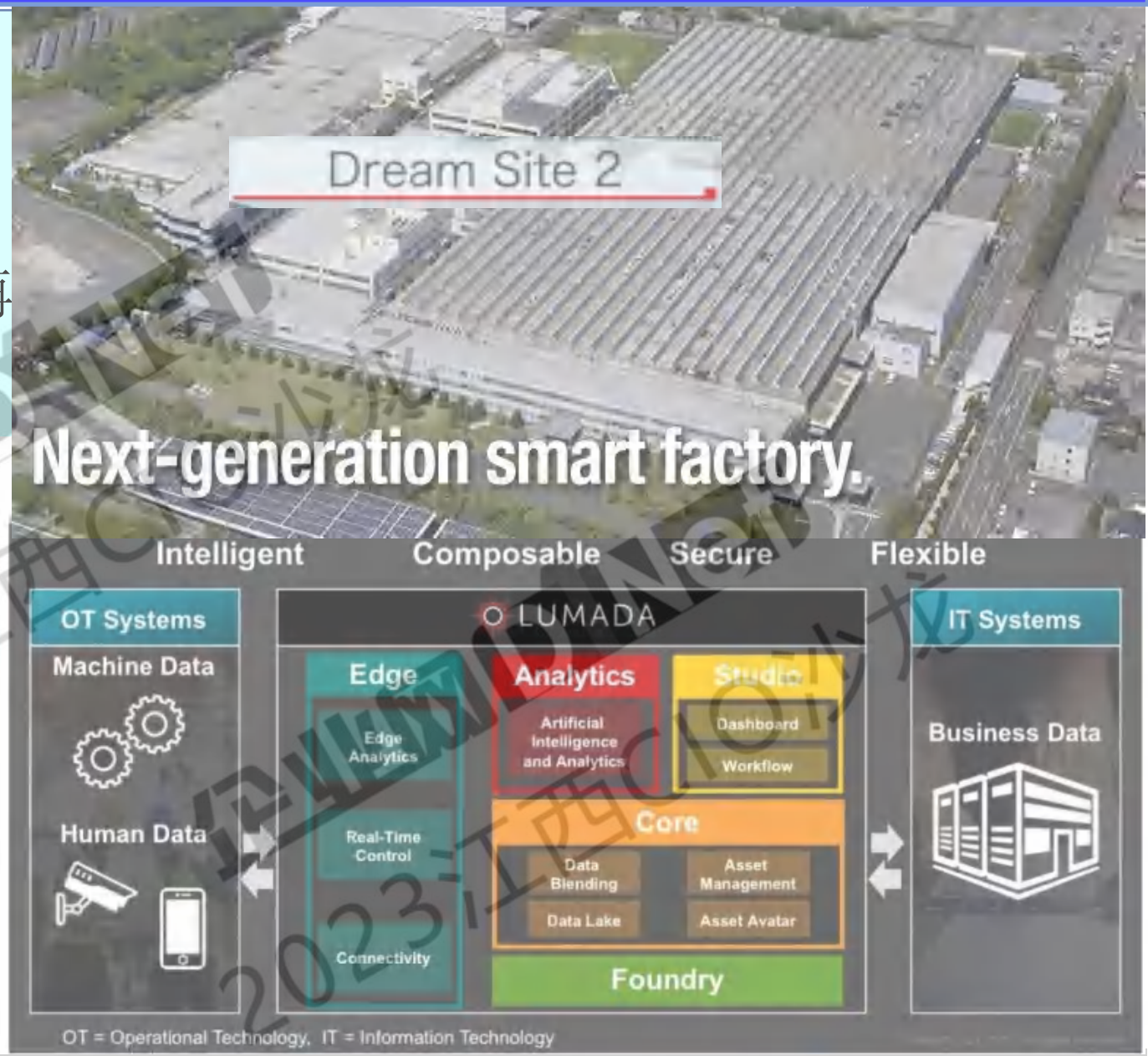
精益思维

3.智能制造的精益管理

日立(HITACHI)世界500强，大型综合跨国集团，百年名企。

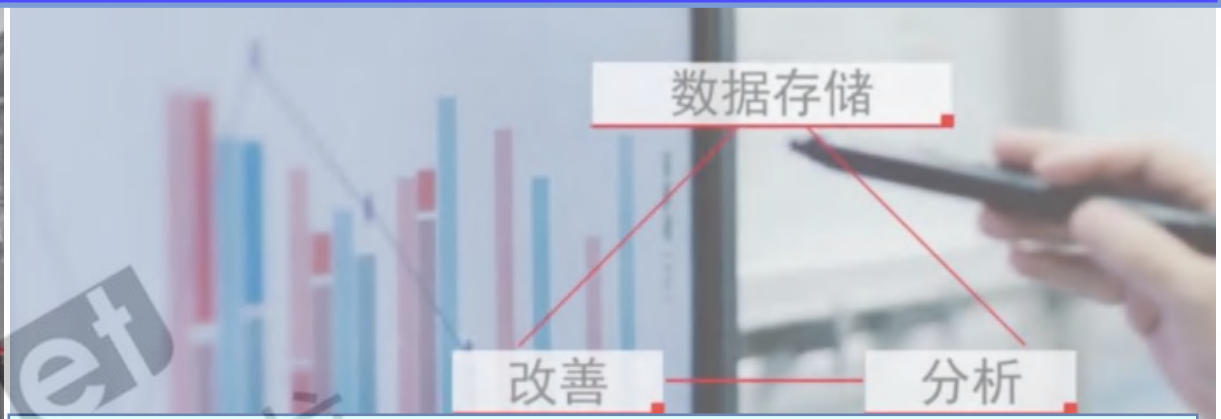
在2019工业物联网平台魔力象限中，再次入选“远见卓识者”象限。

日立与全球机床巨头大隈机床Okuma共同建立了物联网工厂ream Site2，简称为DS2，加工组装一条龙，零部件品种达到4000多种。解决**超大规模定制**的难题，**缩短交期，提升产能和效率！**

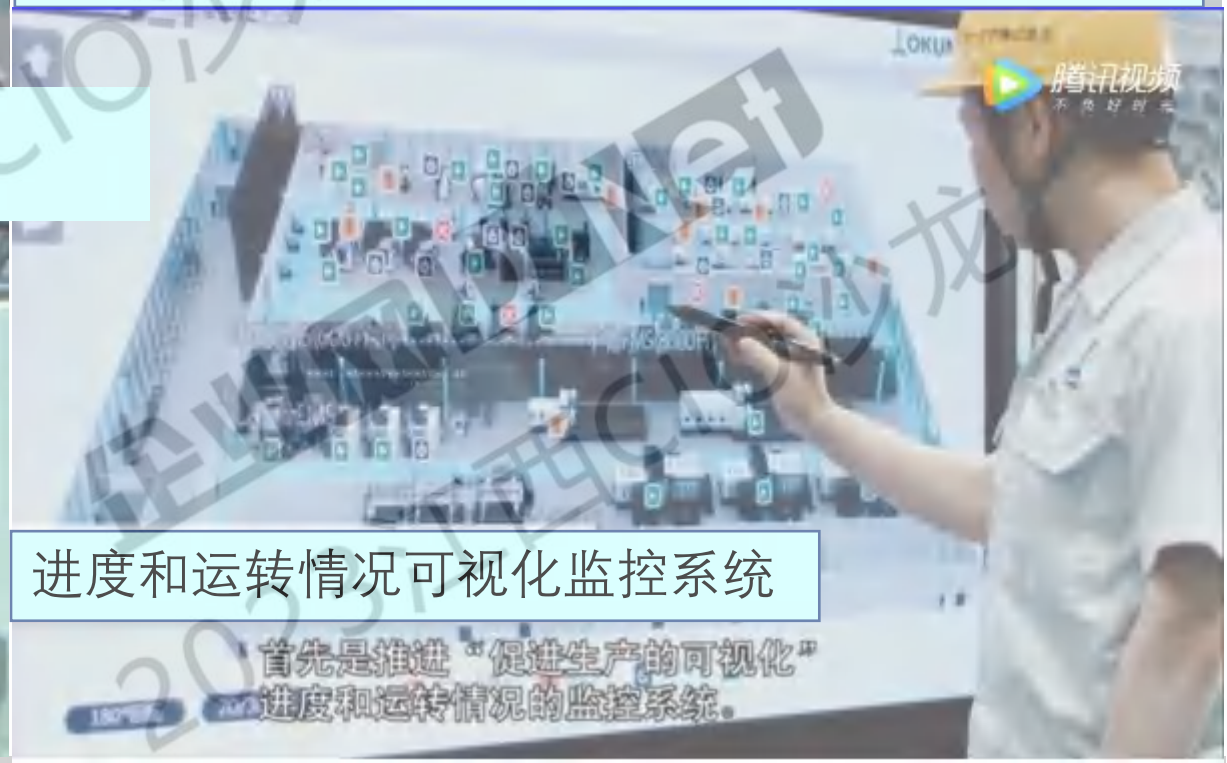


3.智能制造的精益管理

可视化系统



通过分析，改善，实现最大限度运转效率的系统



进度和运转情况可视化监控系统

3.智能制造的精益管理

大规模定制化

超多品种少批量智能工厂

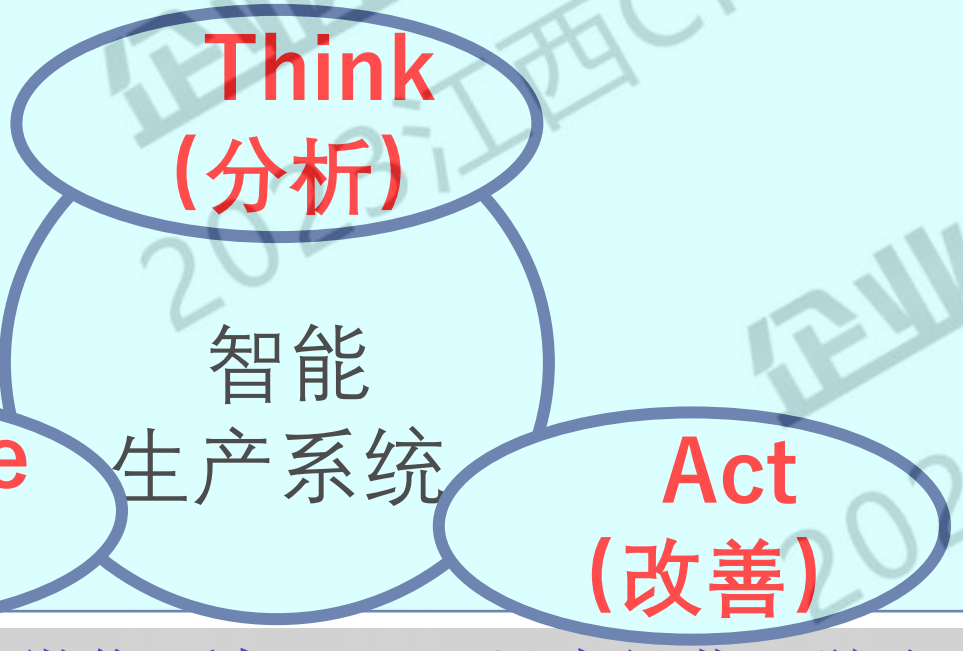
实现**超多品种少批量的大规模定制化**生产，我们具备这种实力，也是我们应用智能制造的成果。

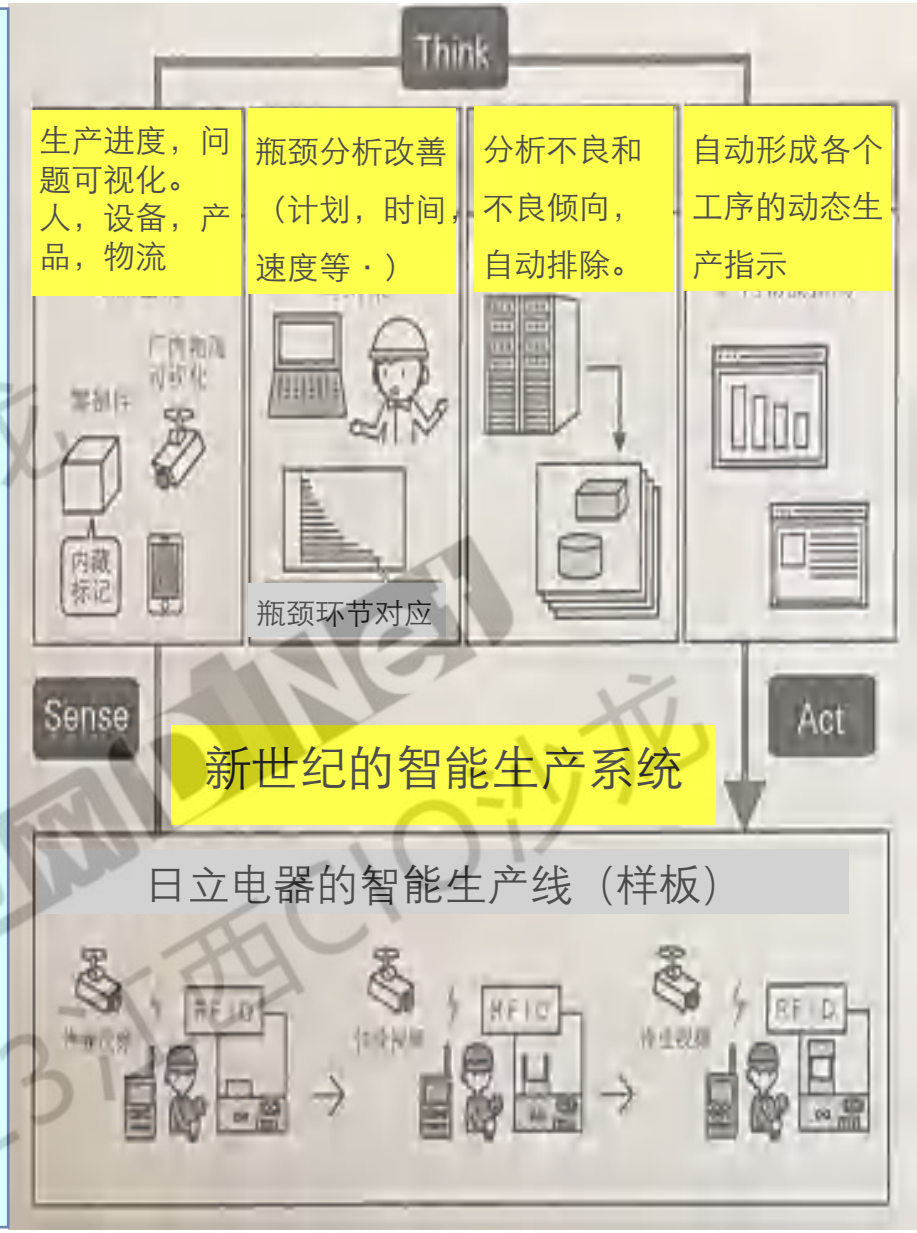
企业网DINet 2023江西CIO沙龙

3.智能制造的精益管理

日立改善型智能制造系统

- IoT系统和智能监控设备监控分析生产，寻找和分析瓶颈和浪费
- 对瓶颈生产工序或浪费进行改善方案实施（计划，时间，速度）
- 分析生产过程中的不良和不良倾向（生产不良，设计不良）自动排除。
- 自动形成各个工序的动态生产指示





企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

2021年世界互联网大会乌镇峰会

精益管理+未来工厂

1.世界未来工厂布局

2.走向未来工厂的精益管理

3.中国未来工厂的能力成熟度

4. 未来工厂的精益追求

2021年9月27日
中国·乌镇

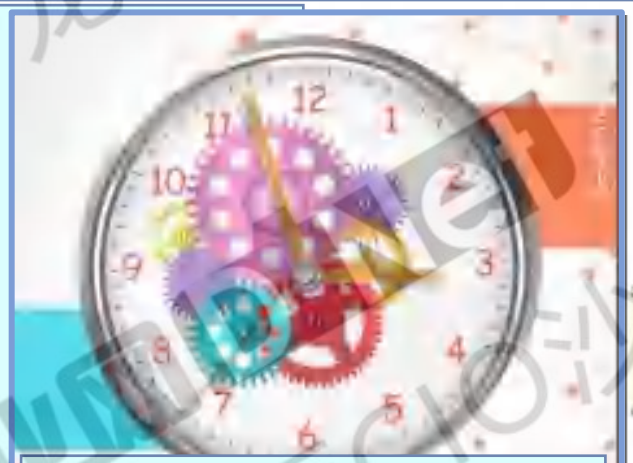
企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

4.精益管理+未来工厂

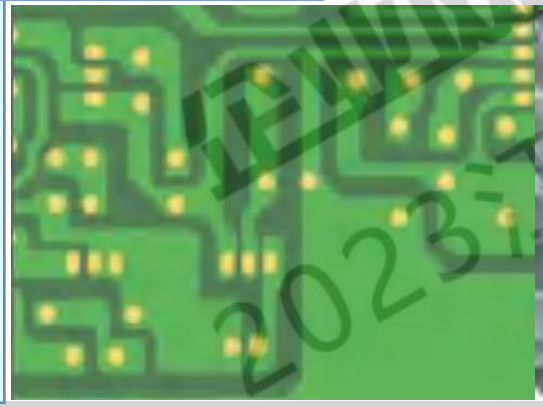
智能制造下的生产环境也是多品种，小批量，短交期，同时向个性(定制)化发展。

智能制造连续性的重点

- 智能制造的**混流生产**
- 智能制造的**时间管理**
- 智能设备和控制**系统的改善**
- 智能制造的**生产切换和生产空间效率**
- 智能制造的**生产效率**



精益管理和改善



企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

4.精益管理+未来工厂

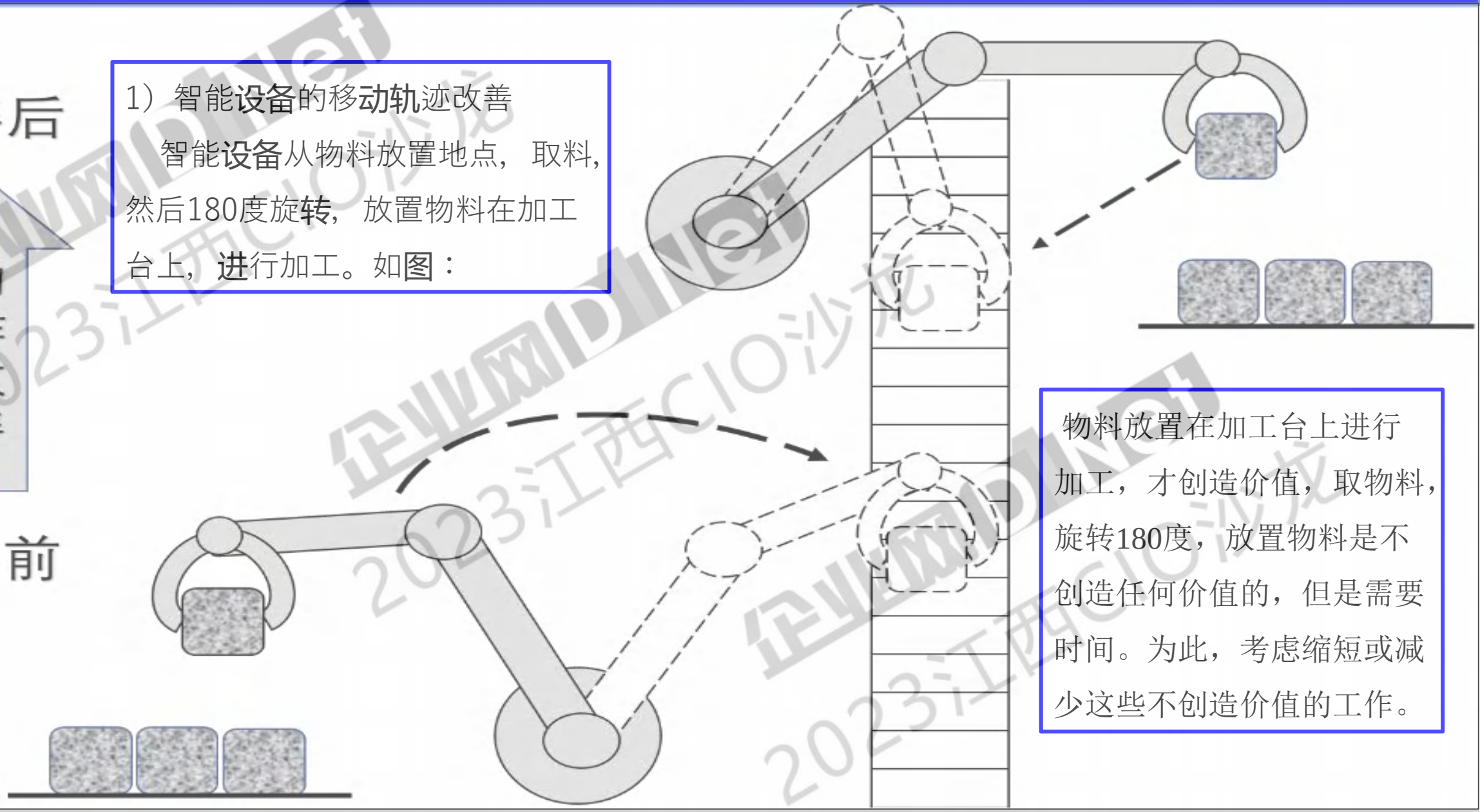
改善后

动作改善

改善前

1）智能设备的移动轨迹改善

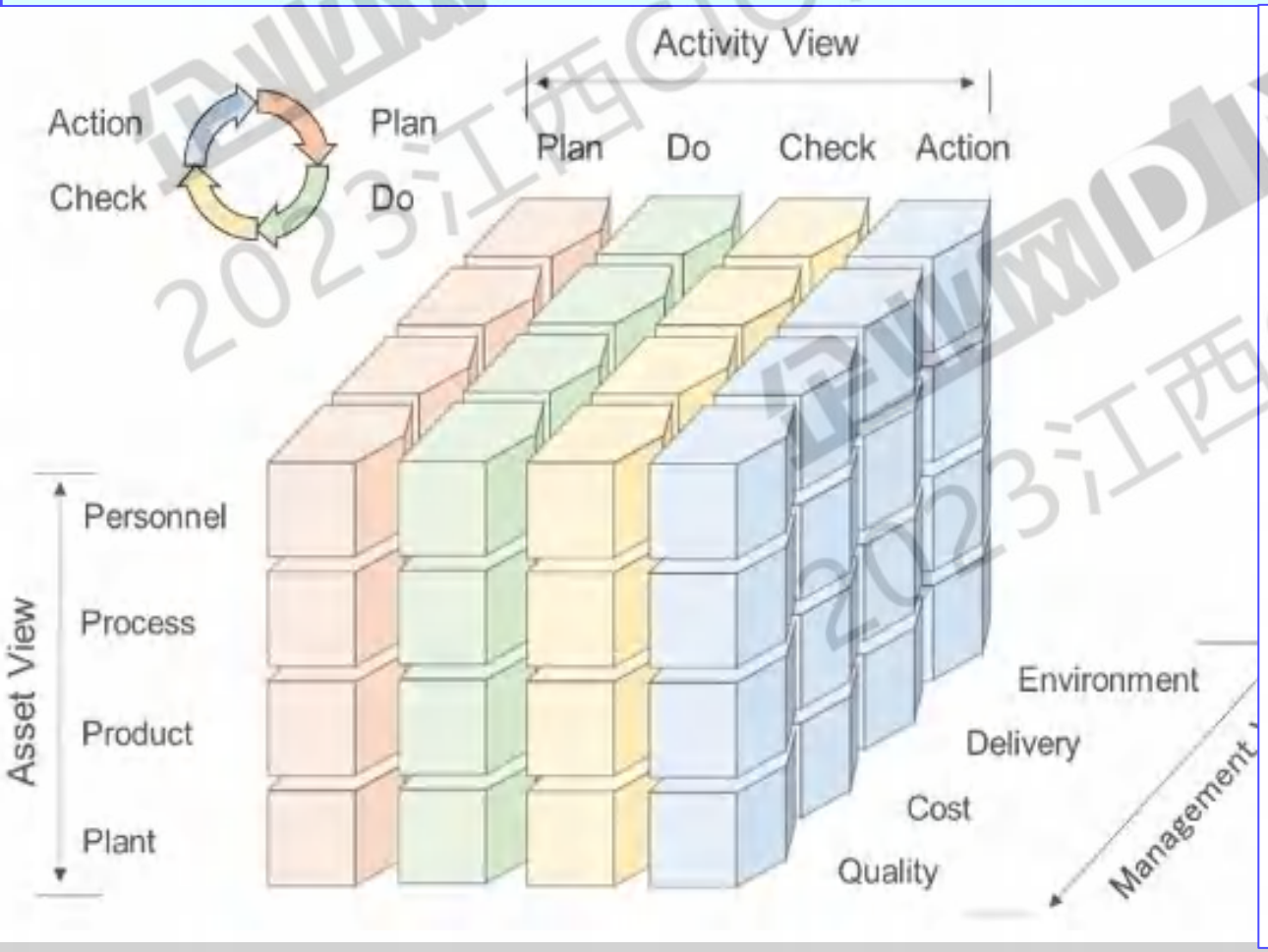
智能设备从物料放置地点，取料，然后180度旋转，放置物料在加工台上，进行加工。如图：



物料放置在加工台上进行加工，才创造价值，取物料，旋转180度，放置物料是不创造任何价值的，但是需要时间。为此，考虑缩短或减少这些不创造价值的工作。

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

日本价值链促进会（IVI）以「互联工厂」为基本核心，为促进IoT的制造业应用，制定了日本独特的IVRA（Industrial Value Chain Reference Architecture）「互联工厂」的基本标准。



纵轴“资源轴”，员工、流程、产品和设备
横轴“执行轴”（PDCA）
内轴“管理轴”（QCDE活动）质量（Q）、成本（C）、交货期（D）、环境（E）

IVRA包括具体的人和管理在内的“落地感”特征。日本制造业以丰田生产方式为代表，追求QCD最大化。

这也是IVI向全世界发布的智能工厂新参考架构嵌入了“日本制造业”的特有价值导向。突出精益制造管理，现场执行力，人。

产业大脑+ 未来工厂

林忠钦

中国工程院院士

未来工厂要产生真正效益

√ 提升运营效率：实现生产数字化转型后，借助数字化设计、管控和服务技术，提升工厂运营效率和市场反应能力，赢得竞争优势。

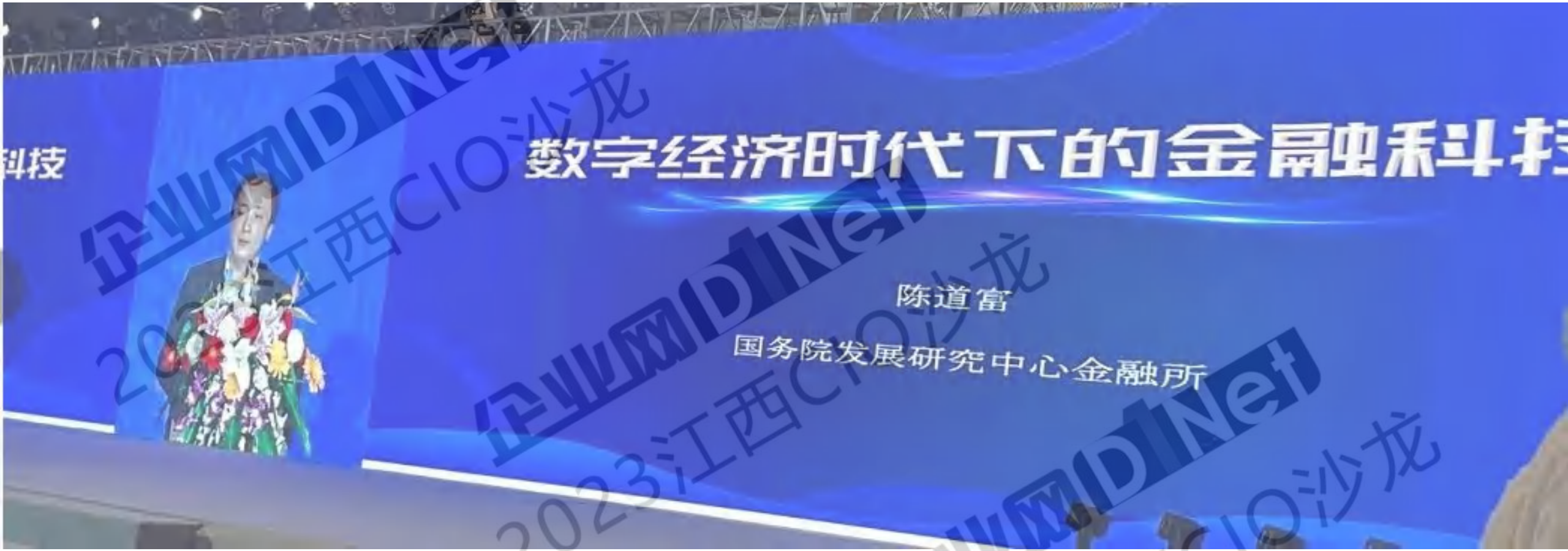
√ 确保生产质量：通过智能检测、大数据分析、全过程追溯、智能管控等技术手段，实现过程质量控制和全面质量管理。

√节约能源成本：通过高能耗设备改造、储能设备费率优化、能源浪费预警等精细化管理手段，降低工厂能源成本、实现绿色生产。

√创造中国品牌：通过产品质量、生产效率、低碳环保、服务水平的全面升级，变中国制造为中国创造，打造一批具有国际竞争力的中国品牌企业。

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙

4.精益管理+未来工厂



智能制造，追求概念，的企业走不远！

智能制造 精益管理(改善) 未来工厂

智能化 → 自働化

IoT,AI,RPA → JIT(准时化)

中国制造2025 →

范项目运营成本降低50%（C），产品生产周期缩短50%（D），不良品率降低50%（Q）。

落地实践

更高质量(Q)

更优成本(C)

更高效率(D)

企业网D1Net 2023江西CIO沙龙