

图解

唯晓成事之规律，方持不灭改善心。

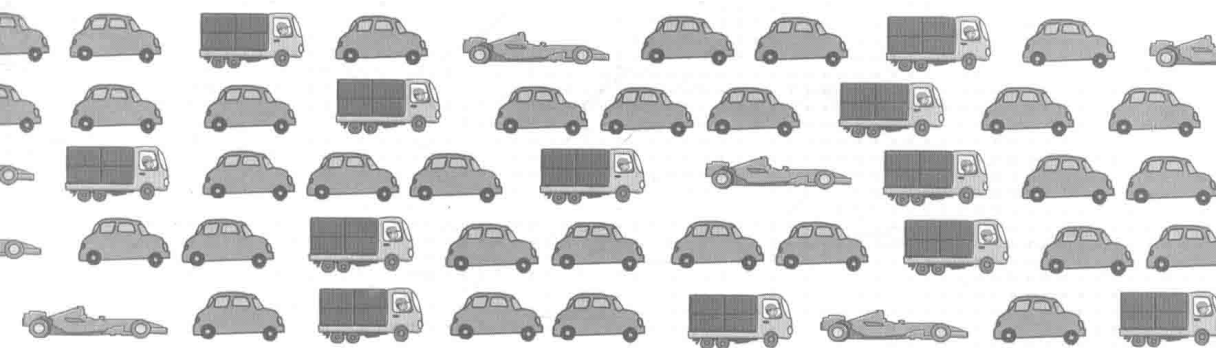
——大野耐一

■ 刘胜军 廖景洁 著 ■ 张翼鸾 绘

图文并茂通解精益生产，
十年现场指导精益实战

精益物流





图·解·精·益·实·践·系·列

图解

Lean Logistics Illustrated Book

精益物流

■ 刘胜军 廖景洁 著 ■ 张翼鸾 绘

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书以丰田汽车的精益物流管理为基础,考虑全价值链管理中的物流问题,以图解形式,生动活泼地向读者全面剖析了精益物流的核心思想和主要模块,并辅以作者本人亲自指导的实践案例。

本书首先分析了21世纪制造业为什么需要精益物流,然后对精益物流的均衡化生产、看板拉动系统设计、厂内精益物流、厂外物流的重要技术等关键环节进行了图解,并提供了借鉴性强的改善案例,同时对与物流相关的拉动生产进行了图解并提供了案例,最后对拉动生产的十大困惑进行了解答。

全书均采用生动活泼的漫画形式来呈现,通俗易懂、易于掌握,特别适合于制造业的企业领导,推进精益革新的各级管理者和实施精益物流改善的专业人员、现场管理与作业人员,以及对精益物流感兴趣的社会各界人士。

图书在版编目(CIP)数据

图解精益物流/刘胜军,廖景洁著;张翼鸾绘.—北京:机械工业出版社,2015.9

(图解精益实践系列)

ISBN 978-7-111-51390-2

I. ①图… II. ①刘… ②廖… ③张… III. ①制造业-物流-物资管理-图解 IV. ①F407.406.5-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第206448号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:李万宇 责任编辑:李万宇 杨明远

责任校对:薛娜 封面设计:马精明

责任印制:李洋

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2015年10月第1版第1次印刷

169mm×239mm·18.75印张·2插页·361千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-51390-2

定价:68.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网:www.golden-book.com

策划编辑:010-88379738 教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

自序——我的精益人生

当我们一无所有，又或面临生命危机时，总能回到生命的原点去思考：“人生的价值究竟是什么？”在 15 年的精益顾问生涯中，我无数次这样问过我自己。

时光到了 2000 年，工资不再是低于 1000 元月薪了，广东进入了 3000 元月薪的时代，急速扩张的外企和合资企业开始招聘 IE 工程师来管控标准工时，很快就有人意识到为什么同样的产品，同样有 IE 方法管理工时，甚至如富士康一样成立 IE 大学都无法在现实中超越日本同行的效率？更为奇怪的现象是即使日资企业，其中 80% 的企业也无法实现丰田或佳能的效率水平。这些企业在月薪涨到 3000 元以上后纷纷开始了现场改善，这一时期培养了中国第一批 IE 工程师，我的第一堂 IE 课也是在 2001 年的深圳质量中心开始的，国内的 IE 专业在这时开始有了毕业生。

IE 在仅仅是机械专业中专毕业的大野耐一手里发生了系统性的跃进与提升，成为精益生产系统，成就了当今世界规模利润第一的汽车厂——丰田汽车，这位自学成才的大野先生在日本出任了经营工学 IE 学会委员长。当我在深圳第一次讲课时，深圳奥林巴斯的日本改善专家亲自带队来听课，我的精益人生从这时拉开了序幕。

2000 年，深圳的中国企业更关心标准工时是什么？效率如何评价等类似的基本问题，而外企关注的都是效率问题的根本对策。奥林巴斯当时正在由日本专家指导推进 CELL（单元）生产，由于 CELL 的同期化使得生产的过程库存得以大幅压缩，但还是没能搞懂人工效率为何提升不大。这让我意识到丰田及佳能的全方位系统性改善结果是所有人都想要的，只是无人了解丰田和佳能解决问题的系统改善与设计能力，毕竟丰田只出了一个 大野耐一。之后十年，我看到大批量的顾问开始了精益顾问生涯（包括合资丰田的顾问），但都是仅

仅就自己所学的部分精益在售卖经验，恰如盲人摸象的描述一样，每一个老师都强调自己的部分精益绝对正确。诚然，每一个改善工具的运用都能有它的局部效果，但绝不可以以偏概全、以点带面误导企业。从那时开始，我就暗下决心，一定要出一套面向中国，用中国式的语言和文化，系统展现精益生产全貌的书籍，不用每一个细节都说清楚，至少五官与骨骼结构要清楚，避免中国企业再无谓地上当受骗。

今天中国制造业正面临着十年前外企同样的问题，但问题真的那么严重吗？

在 2007 年以前，中国的工资成本从压抑的 1000 元以下开始增长，但工资增长一直低于生产率的增长，这时除了深圳的外企提前进行了效率管理与改善外，大多数中国企业如富士康一样只管做大生意就好了，这时中国的经济增长率平均在 9% ~ 10%，实际上广东远远高于这个值。2007 年是个拐点，工资猛增，工资的增长超过了效率增长，这一年三星手机的单元生产系统全面革新成功，人工效率提升了一倍以上，但具有这种防患于未然自我革新意识的中国企业较少，缺乏面对市场的管理危机感和自觉。然后就出现了中国工资超过了东盟国家的现象，在劳动密集型行业如服装家电，特别是 OEE 型企业开始失去客户，并且真切地看到外企开始转移去东南亚，三星在越南建立了最大的手机厂。收入提高了却因此失去了经济动力，被很多学者称为中等收入陷阱的现象提前发生了。什么原因导致民营经济，还有支撑中国多年的外向型基础低成本制造业面临如此大的危机，这里要给个标准答案了：中国企业靠的是低薪的生产转移起家，因为低薪所以很少民营及内地企业懂得效率管理与改善的真谛，在工资上涨多年的情况下，也未提前做好效率改善和内部革新，支撑中国企业的效率管理手段只有计件工资制度，这种接近完全放任效率管理的方法，在第一次世界大战后就被证明是错误和非人道的，这种制度下企业的中层干部和职能部门完全没有效率改善的责任和压力，最终拐点来临时大家只会推脱责任。美国正是因为有效地解决了效率问题才在第二次世界大战时成为真正的强国。现在经济政策的制定，没有一个是针对这个效率瓶颈问题的，都是继续给

补药变得更加虚胖和腐败的对策，因为一切靠发钱解决的问题都像是癌症治疗一样无用且有害，真正的效率问题只有靠 IE 改善，靠对精益生产体系的真正落实才能解决，美国如此、日本如此，难道我国能不切实际，要通过进入工业 4.0 来一步解决劳动密集型行业的问题吗？

我们拿国内影响力最大也是国际竞争力最强的家电产业为例来看一下，我们效率管理升级与转型最大的压力在哪里。去年全国用工缺口第一的城市不是深圳也不是东莞，而是家电产业集中的浙江宁波，经济要增长而效率低下带来的缺工有多少呢？8 万人！区区 8 万人就已经难倒了企业老板们了。我们零隙公司的顾问团队在宁波的家电和汽配行业的几家龙头企业做了实地调查，并有幸为这些企业做了咨询辅导。经调查显示，以民营经济为主的浙江，民企整体平均人工浪费非常之惊人，平均超过了 50% 以上，甚至达到 60% ~ 70% 之间，这是什么概念？宁波企业外来用工在 300 万人左右，由于大家不懂精益和基本效率管理与改善，导致的人工浪费超过 150 万人。所谓的转型瓶颈，其实都是效率管理的无知所导致的。试想，在十多亿人口的中国，靠大多数劳动密集型制造业来养活底层人口，当人工效率提升一倍，而员工工资还能再增长 25% 即平均月工资为 5000 元时，中国的制造成本却不升反降，这将是何等景象？这不叫人口红利而叫精益管理红利，19 世纪初美国就是在跨越这道坎后成为全球经济霸主，成为全球最早的中产国家。

我们看零隙公司在当地的大型家电企业通过和三星一样的单元生产改善，使这几家企业发生的效率成本改变有多少。首先我们改变了将工人当机器和奴隶来使用的所谓流水线，总装配总工时仅为 380 秒的电熨斗，当地企业要用接近 50 米长的巨大流水线，仅仅因为我们很多民营甚至大型龙头企业不知精益生产为何物，改善后我们只用了 11 米长的合并作业单元生产方式，就实现了人工效率 73% 的提升，单位面积产值提升了 37%，单件产品的装配工时竟然降到了 280 秒，超过 25% 的生产作业消失了，这是精益消除浪费的结果。这些都意味着制造成本的大幅下降，降多少呢？首先是对新生产体制下的员工进

行了奖励性的加薪 600 元 / 月，这个幅度还是蛮大的，超过了 20% 的涨薪。这家企业精益改善前的单台电熨斗的人工制造单价是每台 3.52 元，改善后并且在加薪后由于效率大幅提升导致单价下降到 2.5 元，28% 的人工成本下降。在这样一个老板都感受不了再涨工资的时代是何等惊人的改变啊，精益万岁！

当我看到顾问团队已实现的客户效益时，我意识到作为资深的精益顾问所背负的责任，我们有责任让更多的企业了解精益体系，让其在中国发扬光大，使中国企业以最低投入获得最大的回报，而非在菲薄利润下还让劳动密集型企业进行承担不起的机器换人。我感受到了我人生的意义，并将自信而坦然地面对我心中一直追寻的“追求卓越，精益报国”的使命！

由此，我想出版一套系列图解版精益丛书，能让中国企业和读者以最简单明了、图文并茂的形式，在最短的文字篇幅中，快速理解精益生产系统，并且一定要是系统性地理解，而非是以偏概全、盲人摸象的效果。通过 15 年的工作总结再加上 200 本以上专业原版日文精益书籍的归纳整理，我发现最少通过五本系列图书可以比较全面系统地阐述出精益全系。

首先，是整体概述了精益生产即丰田 TPS 全貌，已与大家见面了的《图解精益生产》，支撑精益生产最有力的工程与系统支持莫过于 JIT 物流了，也就是第二本《图解精益物流》，那么困扰中国企业的多品种下的最高效的生产技术与运营体系是什么呢？《图解精益一个流》，是让大家了解能够系统解决任何效率问题的不二法宝。奥林巴斯当年的问题答案全在这本书里有详细阐述，很多企业发现来了 IE 工程师搞了所谓的单元线后效率提升得不到维持和扩展，那你上当了，因为没有物流的配合，没有计件工资等现场绩效管理的系统升级，仅有 IE 是不叫单元生产的。接下来是大野耐一为何可以在深入研究并实践了美国的工业工程后创造性地运用到现场改善的呢？我用《图解现场 IE》来说明了他所用 IE 与传统 IE 的差别，至此工程技术到运营体系完整了。最后也是相当庞大和重要的基础管理体系就该出台了：《图解精益管理标杆》将全面介绍精益现场管理方法论，特别是现场基础管理的文化差异。充满活力的现场管理文

化最终使 2005 年才开始实施 CELL 生产的三星手机很快超越了日本企业和深圳的大多数外资企业，将 CELL 工程改善的结果成倍地放大了出来，实现了效率及效益的最大化。而同时期的富士康正苦于效率和交货压力，大面积搬迁到内地去，以便更容易招到员工，却对三星的 CELL 生产的成功视而不见。我认为任何偏见都止于信息的全面公开和充分的辩论。改革开放已经三十多年过去了，粗放式发展的年代在离我们远去，管理基础的升级绝不是靠培训工业 4.0 能够解决的。中国企业特别是大量养活老百姓的基础制造业（不含高科技）更需要踏踏实实地走好工业 2.0 这一步，我们就能在一带一路的大环境下走出国门，真正实现制造业的输出。因为这种低成本层面的竞争，中国没了实力，难道日韩有吗？我愿与中国制造业共同努力！

仅以此序献给所有有志于制造业的企业家朋友，我的客户企业，我深爱的零隙顾问和我的家人，最后感谢机械工业出版社李万宇编辑的不断鼓励和支持，谢谢大家！

刘胜军

2015 年 7 月 9 日

前言

雷曼危机之后，丰田启动了彻底“大改善”，从零部件采购到现场作业，再到成品流通领域进行彻底改善，5年内累计削减成本760亿RMB。丰田在2014财年（截至2015年3月）纯利润突破1005亿RMB，势头强劲。2014年销量达到1020万辆，成为汽车行业首家突破千万辆大关的企业，并连续三年保持了全球行业第一，14200亿RMB的总市值超过了其他日本汽车厂商的总和。丰田3120亿RMB的现金保有超过了日本政府全年的公共事业投资。丰田如今达到了过去任何日本企业都难以企及的高度。但是，丰田章男仍然表示：“仅仅现在强大是不够的，丰田不能单纯依靠销量（GDP）增加而实现增长，随着汽车主战场转向经济波动剧烈的新兴经济体，需要构建灵活应对异常问题的精益管理体制。”这种防止僵化思维与快速反应的经营体制和持续改善的管理文化一直是丰田所创造的精益管理的核心。正是这种深植于丰田体内的变革基因使丰田在危机后快速恢复。

企业（组织）如同有生命的生物，有其本身的生存和运行规律，基于价值流的不断改善是丰田式精益经营健康成长的关键。精益管理在价值链的各环节全面推进改善，消除内部浪费（腐败），实现从供应商计划到内部物流作业的标准化，实现企业、供应商、物流商和经销商的全系统的低成本运营，确保必要的盈利，在经营价值链整体上的持续改善是精益管理的核心重点，它使企业始终保持健康的“体质”。今日的丰田还在以精益生产创立之初的热情和决心如此大规模地推进变革，这是很难能可贵的。

我们看丰田在满足客户交期上是如何做的。首先丰田结合年计划在市场预测方面做足工夫，准确地预测未来的市场，这就是丰田章男所说构建灵活的经营体制的关键，同时在缩短交货期（生产周期）方面持续推进改善。

中国是如何实现快速交货的呢？不懂交期改善，但一些中国大型企业知道如何转嫁危机，无视上游供应商死活，强权压制供应商大量准备所谓的安全库存，将成本和风险全部转给上游，把压力传递给供应商和物流商，各环节累积的库存造成大量浪费，这些浪费最终都是由客户甚至社会来承担。企业高管完全不了解以系统成本最低、响应快速为目标的精益生产（物流）才是制造业的发展方向和目标。多数内销企业都是以预测库存（赌市场）为前提来推动生产的，供应链普遍存在大量库存，占用资金较多，现金流很差。精益生产是拉动式生产，在供应链的各环节削减库存和资金占用，面对交付响应和市场波动的压力，丰田通过内部压缩生产周期来解决。在市场爆发式增长或不可预测的井喷式销售面前，行政冒险主义才会有机会以大神自居。当市场整体低迷，尤其是由旺销转入低迷时，因为供应链库存较多，不得不用减产、降价等方式痛苦地消化库存。基于市场拉动计划建立的精益物流系统对应变化显得更加从容，丰田正是在历次经济危机和市场低迷的考验中脱颖而出的。

目前我国的精益管理及精益物流处于较低水平，不然怎么会在全球汽车产销第一即物流量全球第一的中国，不是由汽车业带来中国的物流产业升级，反而由代表互联网经济的阿里巴巴和顺丰快递来扯物流升级的大旗。这样在一个巨大浪费无效率的原有体系上越是往下走，越是积重难返，离健康与科学的企业管埋越远，改善盈利与转型的难度越大，且靠政策资源和低工资发展到今天的很多企业高层思维方式落后，又要拼命维护既得利益，企业中高层恐惧改革的心理非常严重，实施 TPS 的难度主要来自于人为的阻挠，而非技术层面。

我们再看一下恐惧精益的高管们的挡箭牌有哪些。有人认为精益物流方式因为库存少而弱不禁风，无法抵御零部件质量问题、生产计划的变更等风险。有人认为投入很大的人力、物力把销售生产物流计划做到每一班次甚至每一个动作是浪费，完全可以交给第三方物流公司。有人认为彻底均衡化的混流生产需要频繁地切换生产品种，增加各生产线更换工装、模具、夹具的时间。有人认为供应商布局不好，还有人认为待品质处于理想状态时才能推进精益生产。

这些只反映了经营管理的无能，只有用科学的精益设计和面向未来基于事实数据分析和严谨的工程设计，才能从市场需求分析到物流布局做出恰当的企划，就一定会有很大的改善。精益物流从来没有一蹴而就的情况发生，包括在丰田也是用了十几二十年才基本实现的。逃避和借口永远解决不了中国企业的粗放管理问题，从某种意义上讲，这和经营管理无关，这是价值观问题，是能否走出危机的生死问题。

本书以丰田汽车的全价值链管理及物流管理为基础，以图解形式，生动活泼地向读者全面剖析精益物流的核心思想和主要模块。特别适合于制造业的各级管理干部、专业技术人员、管理工程与企业管理等专业的学生。本书在编写过程中，参考了一些中外书籍的部分观点，在此，谨向国内外有关作者表示衷心的感谢。同时，感谢一直以来在背后默默关心和支持我的家人，正是你们的理解与关怀，让我有更多的精力和时间，研究我所钟爱的精益管理，实践精益报国的理想。我还要特别感谢石力、毛同霞、仇希以及零隙公司的各位顾问，你们的聪明才智和辛勤耕耘，成就了零隙公司，也为此书的出版提供了大量的技术支持。最后，我要特别感谢十年来信任和支持我的所有企业客户，谨以此书的出版，来报答你们对我的厚爱。

十年磨一剑，我坚信“业精于勤，方显卓越”。危机来临之时，我急迫地想告诉大家：回归企业经营的本质，认真学习精益管理，并期望中国企业能尽快突破传统发展模式的思想束缚，以背水一战、破釜沉舟的决心去实践精益管理，一同推动中国这艘经济巨轮乘风破浪，扬帆远航。

刘胜军

ieryu@126.com





21



均衡化



自序——我的精益人生
前言

第一章 21世纪制造业发展趋势

- 一、市场迫使企业观念转变 3
- 二、精益物流概述 20

第二章 拉动物流的前提——均衡化生产

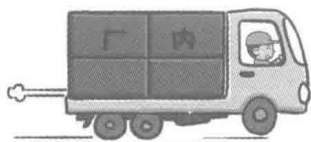
- 一、均衡化生产概要 27
- 二、实施均衡化生产需要做到的关联改善 37

第三章 拉动计划系统设计与运营

- 一、看板的系统设计 47
- 二、看板系统的运营方法 61

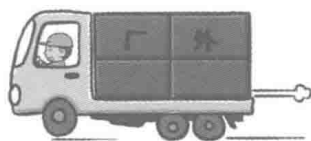
第四章 厂内精益物流

- | | |
|--------------|-----|
| 一、厂内物流系统概述 | 79 |
| 二、SPS单台套配送 | 91 |
| 三、领取看板的设定与运营 | 110 |
| 四、生产看板的设定与运营 | 116 |
| 五、搬运标准化改善 | 125 |



第五章 厂外物流

- | | |
|--------------|-----|
| 一、厂外物流系统概述 | 135 |
| 二、循环集货设计与运营 | 151 |
| 三、顺引拉动物流 | 160 |
| 四、电子看板的运行 | 171 |
| 五、一体化包装设计与回收 | 176 |



第六章 精益物流改善实战案例

- | | |
|-------------------|-----|
| 一、厂外物流相关的改善案例 | 187 |
| 二、物料保管、盘点相关的改善案例 | 192 |
| 三、订单交货信息处理的效率改善案例 | 196 |
| 四、订单发货的分拣错误改善案例 | 199 |
| 五、装备企业“横搬”浪费改善案例 | 202 |
| 六、验货、捆包相关的改善案例 | 205 |
| 七、运输配送相关的改善案例 | 208 |
| 八、物流关联业务改善案例 | 212 |
| 九、厂内物流改善案例 | 216 |



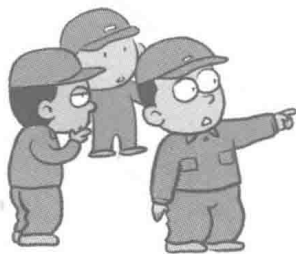
第七章 拉动生产改善实战案例

- | | |
|----------------|-----|
| 一、拉动生产前期导入 | 223 |
| 二、拉动库存设计与管理 | 229 |
| 三、拉动计划的系统设计 | 233 |
| 四、线边库设计与运营 | 241 |
| 五、批量拉动计划与物流设计 | 248 |
| 六、拉动系统的内部扩展 | 254 |
| 七、拉动系统的维持与持续改善 | 263 |



第八章 拉动生产导入的十大困惑

- | | |
|----------------------------|-----|
| 一、行业差异下JIT是否通用? | 271 |
| 二、看板是计划与物控的整合, ERP如何适应JIT? | 272 |
| 三、ERP和JIT可否组合使用, 实施上如何解决? | 273 |
| 四、JIT需要哪些信息支持技术? | 274 |
| 五、JIT将如何发展下去呢? | 275 |
| 六、JIT的多品种少量生产如何操作? | 277 |
| 七、如何均衡淡旺季的产量差异? | 279 |
| 八、完全以单品定制机械制造业导入JIT该怎么做? | 280 |
| 九、JIT如何应对计划变更? | 281 |
| 十、JIT生产方式有什么导入顺序吗? | 283 |



21世纪制造业发展趋势

一、市场迫使企业观念转变

1. 为什么很多企业不赚钱
2. 制造业就是服务业的观念转换
3. 传统制造业与现代制造业比较
4. 市场迫使企业的五个转变方向
5. 三种生产类型比较
6. 信息与物的同步整合——精益物流
7. 传统生产运营的问题
8. 快速交货的生产体系——拉动生产
9. 丰田的经营实绩
10. 精益JIT的诞生
11. TPS的诞生
12. TPS发展简史
13. TPS的推进步骤
14. 拉动生产的六个前提条件
15. 拉动生产的小批量化持续改善
16. 大批量拉动与小批量拉动的比较



二、精益物流概述

1. 精益物流的基本概念
2. 精益物流的目标及系统结构
3. 汽车的精益物流体系
4. 精益物流标准化体系

第一章 21世纪制造业发展趋势

一、市场迫使企业观念转变

●21世纪制造业发展趋势



1. 为什么很多企业不赚钱

中外人力成本差异促使全球工厂云集中国，让中国赢得世界工厂之名。低水平重复性投资及政府保护和巨额资金救助让很多中国企业在高速增长中只重规模不重管理。再加上人工成本上涨，很多企业不再盈利。与其抱怨市场的不景气，不如好好反省自身的管理模式是

否适应新时代需求。不赚钱的企业普遍存在如下特征：不喜欢多品种订单；不能应对多品种同时生产；大量库存还不能准确制订生产计划，计划变更时应对能力差；较高的运营成本使中国传统制造企业利润率很低，靠国家政策补助生存。



- 不能做到多品种化，生产柔性不足
- 不能应对生产计划的变更，计划管理混乱
- 不能进行小批量生产，作业批量过大



- 认为出现不良品也是理所当然的，无可靠性概念



- 市场信息把握不准确
- 无价格竞争优势
- 现场浪费严重，成本下降无方法



- 经常延误交期，不知生产周期的真正内涵

