

工业工程

——概念和内容、历史与未来

史学东

工程师

上海星航五金制品有限公司

内容概况 Industrial Engineering

什么是工业工程？

工业工程100年

工业工程的部分技术

CIE运行模式

工业工程在国外以及港台的发展

工业工程在我国的发展

天津大学工业工程系介绍



从请客吃饭看
经营与管理的区别

企业

经营思维与决策模式

技术手段

专业技术

管理技术

IE

[台]国立清华大学工业工程系
前系主任陈茂生教授说：
“专业技术和管理技术是生产力
水桶上的两个提耳……”

了解IE，从认识企业 系统开始

请客吃饭中的经营与管理

- 什么是经营？
 - 请什么人（目标制定）、去什么地方（分析特色与优势）、主要由谁谈什么（策略）、花多少钱（预算）
- 什么是管理？
 - 上哪些菜（产品计划管理）、买多少菜（采购与库存管理）、怎样做菜（工艺管理与生产管理、供应商管理）、怎样上菜（销售与客户关系管理）、结算（成本控制）
 - 管理的技术属性——可规范性、可重复性
 - ERP是管理技术，不是计算机技术

通俗ERP（1）

事件1（某一天中午，一般订货处理）	ERP术语
•丈夫在外给家里打电话：“老婆，晚上我想带几个同事回家吃饭 可以吗？”	订货意向
•妻子：“当然可以，来几个人，几点来，想吃什么菜？” •丈夫：“6个人，我们7点左右 回来，准备些酒、烤鸭、番茄炒蛋、凉菜、蛋花汤.....，你看可以吗？”	商务沟通
•妻子：“没问题，我会准备好的，”	订单确认
•妻子记录下需要做的菜单	MPS
•具体要准备的菜：鸭、酒、番茄、鸡蛋、调料.....	BOM
•发现需要：1只鸭，5瓶酒，4个番茄.....	BOM展开
•炒蛋需要6个鸡蛋，蛋花汤需要4个鸡蛋	共用物料
•打开冰箱一看， 只剩下2个鸡蛋	库房缺料
•来到自由市场，妻子：“请问鸡蛋怎么卖？”	采购询价
•小贩：“1个1元，1打9.5元。” 妻子：“我只需要8个，但这次买1打。”	经济批量采购
•妻子：“这有一个坏的，换一个。”	验收、退(换)料
•回到家中，准备洗菜、切菜、炒菜	工艺路线
•厨房中有燃气灶、微波炉、电饭煲	工作中心
•妻子发现拔鸭毛最费时间	瓶颈工序，CP
•用微波炉自己做烤鸭可能就来不及	产能不足
•于是决定在楼下的餐厅里买现成的	产品委外OEM

通俗ERP（2）

事件2（下午4点以后，紧急订货处理）	ERP术语
•电话铃又响：“妈妈，晚上几个同学想来家里吃饭，你帮准备一下。”	紧急 订单
•“好的，儿子，你们想吃什么，爸爸晚上也有客人，你愿意和他们一起吃吗？”“菜你 看着办吧，但一定要有番茄炒鸡蛋。我们不和大人一起吃，6：30左右回来。”	不能并单处理
•“好的，肯定让你们满意。”	订单确认
•鸡蛋又不够了，打电话叫小贩送来。	紧急采购
•6：30，一切准备就绪，可烤鸭还没送来，急忙打电话询问：“我是李太，怎么订的烤 鸭还没送来。”	采购 委外单跟催
•“不好意思，送货的人已经走了，可能是堵车吧，马上就会到的。”门铃响了，“李 太，这是您要的烤鸭。请在单上签一个字。”	验收 入库 转应付帐款
•6：45，女儿的电话：“妈妈，我想现在带几个朋友回家吃饭可以吗？”	又是紧 急订购意向，要求现货
•“不行呀，女儿，今天妈妈已经需要准备两桌饭了，时间实在是来不及，真的非常抱 歉，下次早点说，一定给你们准备好。”	备注：这是ERP的局限性，要有稳定的 外部环境和一个起码的提前期

通俗ERP（3）

事件3（分析、评价与决策）	ERP术语
•送走了所有客人，疲惫的妻子坐在沙发上对丈夫说：“亲爱的，现在咱们家请客的频率 非常高，应该要买些厨房用品了”	设备采购
•“最好能再雇个小保姆”	人力资源系统也有接口
•丈夫：“家里你做主，需要什么你就去办吧。”	通过审核
•妻子拿着计算器，准确地算出了今天的各项费用	成本核算
•妻子：“还有，最近家里花销太大，用你的私房钱来补贴一下，好吗？”	应收货款的催要
•清点了节余原材料	车间退料
•计入了日记帐	总帐
•把结果念给丈夫听	给领导报 表
•丈夫说道“值得，花了145.49元，请了好几个朋友，感情储蓄帐户增加了若干”	经济效益分析

对企业综合竞争力的理解

企业竞争力要素

要素支撑结构

竞争力的外在表现

产品或服务特色

技术水平

销售收入能力

营销水平

资金效率

生产管理与运作水平

人力效能

激励模式

决策与决策实施能力

信息系统水平

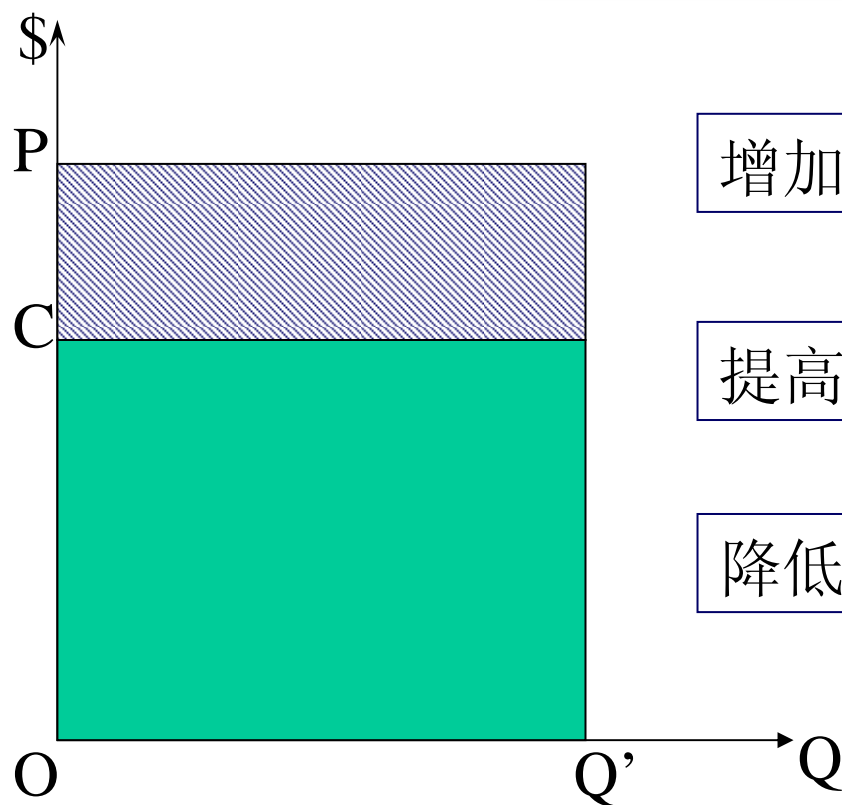
T、Q、C、S、G

企业管理运作的基本思维

怎样提高企业效益

条件

努力



增加销量

需求曲线、
资源

提高价格

需求曲线、
竞争优势

降低成本

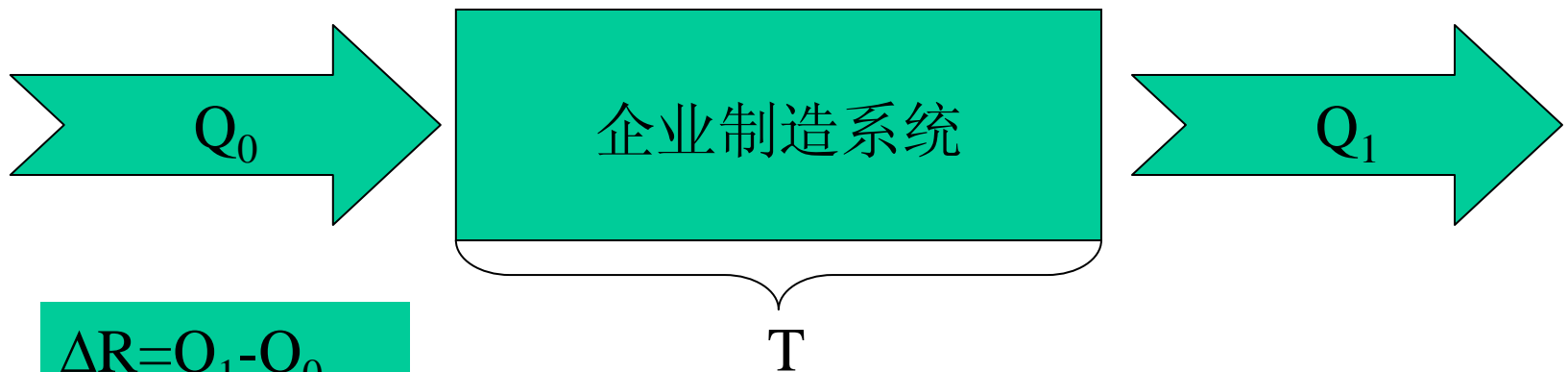
管理技术、
改善思想

制造管理的基本思维

目标：低成本、优质量、高效率

设施设计与现场改善、
物流、信息流集成

指标：资金占用周期短、资金占用数额小



$$\Delta R = Q_1 - Q_0$$

$$TR = \sum_{i=1}^n \Delta R_i$$

企业效益TR的大小取决于 ΔR 以及 n ，
而上述两项取决于：市场营销、生产计划
与组织、库存管理、设施平面布置、物料
搬运、供应、信息控制等

工业工程在管理运作中的角色

- 工业工程是“生产力水桶”上两个提耳之一。离开工业工程，生产力的潜力和效率都得不到有效开发和提高
- 工业工程在降低运作成本方面可以发挥重要作用
- 工业工程起源于并成熟地应用于制造业，但其舞台不限于制造业

实施工业工程的目的

- 根本目的—提高企业盈利水平、提高企业综合竞争力，提高企业生产率，提高社会生产率
- 实施工业工程，不但有利于企业，也有利于员工
 - 增加收入，提高生活水平
 - 保障职业稳定性、安全性
 - 减轻疲劳强度，维护身体健康
- 从全社会角度看，实施工业工程将有助于社会资源的优化配置和有效利用，有利于可持续发展
- 广义工业工程的实施，将造福于社会各种产业

工业工程的涵义（1）

工业工程(*Industrial Engineering*)是对有关人员、物资、设备、能源和信息等组成的整体系统(Integrated System)进行设计、改进和实施的学科。它应用数学、物理和社会科学的专门知识与技能，并且使用工程分析的原理和方法，对上述系统可能取得的成果予以阐述、预测和评价。

——美国工业工程师学会（AIIE）

——Industrial Engineering Terminology,
ANSI Z94,1982

工业工程的涵义（2）

工业工程是从事把人员、原材料、设备作为一个整体系统去发挥其功能的科学；它是进行经营管理系统方面的设计、改善与设置工作的学科。为了规定、预测、评价经营管理系统成果，运用数学、自然科学、社会科学中的特定知识，同时使用技术分析与归纳的原理和方法。

——日本工业工程师学会（JIE）

工业工程的涵义（3）

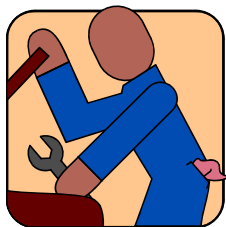
工业工程是将基础科学、工业知识和一些方法，在工业企业与其它领域中应用的技术。为了提高生产效率，为了研究某项政策对其它政策的经济有利性，要对工具准备建立适当的程序。为了达到上述目的，必须经常将成果和成本结合起来考虑。因此，工业工程是经营技术部门的活动，应注意处理下列有关问题：决定产品品种、设计产品、标准化、成本分析、生产方式、生产管理、设备配置、运输管理、工具设计、动作与时间研究、奖励工资、合理化建议、人际关系等。

——英国工业工程视察团



工业工程100年(孕育期)

- 管理的意识随着氏族的形式就已经产生了
- 工程的概念直到土木、机械、电气、化学四大技术在18、19世纪先后发展起来之后，才开始萌发
- 早期的工程原理首先是在土木建筑方面发展起来的，当时叫做民用工程（Civil Engineering）



工业革命促进了大批革新项目，制造业的规模和复杂性大幅度增加。零件互换性(E. Whitney)和劳动分工(A. Smith)，是促使大量生产成为可能的两个重要的IE观念。

在德国兴起的标准化同样也是促进大量生产和工业化的重要IE成就。

1832年，英国的Charles W. Babbage发表了《机械制造业经济论》(On the Economy of Machinery Manufactures)，提出了时间研究的重要概念。

工业工程100年(第一阶段)

- F.W.泰勒(1856-1915)，被誉为工业工程之父。通过著名的“铁铲实验”、“搬运实验”和“切削实验”，总结了称为“科学管理”的一套思想，其内容涉及制造工艺过程、劳动组织、专业化分工、标准化、工作方法、作业测量、工资激励制度以及生产规划和控制等问题的改进，其科学性和系统性为IE开创了通向今天的道路。

1910年，Frank Gilbreth和Lillian Gilbreth从事动作研究(砌墙实验)和工业心理学研究；

1913年，Henry Ford发明流水装配线；

1914年，Harry Gantt从事作业进度规划研究和按技能高低与工时付酬的计件工资制的研究；

1917年，F. W. Harris研究应用经济批量控制库存量的理论；

工业工程100年(第二阶段)

- 1911年美国Purdue大学机械工程系首先开设了工业工程选修课；
- 1918年美国宾夕法尼亚州立大学建立了工业工程系；
- 1920年美国成立了美国工业工程师协会（American Society of Industrial Engineer , ASIE；后又成立AIIE），工厂中出现专门从事IE的职业；
- 1922年马肯著《预算控制》，1924年著《会计管理》；
- 1924-1931年W.A.Shewhart首创“统计质量管理”；
- 1924-1933年，G.F.Mayo通过“霍桑实验”首创“人际关系学说”；
- J.Fish 首创“工程经济”。

工业工程100年(第三阶段)

- 40年代中期，英、美两国发表了关于运筹学成果的资料，立刻受到IE工作者的注意。OR是包括数学规划、优化理论、排队论、存贮论、博弈论等理论和方法在内的比较系统的学科体系，可以用来描绘、分析和设计多种不同类型的运行系统。
- 例如，对于设施设计（facility design），传统的IE主要凭工业的专门知识和经验设计车间、仓库的最佳布置和最优位置，使用的传统方法不外乎是流程图、模型板、规范清单等。而现在则可用OR的排队分析、数学规划，更系统、更方便、更精确地进行各种设施的设计，而且把IE的设施设计范围扩展到其他更复杂、更庞大的设施系统。

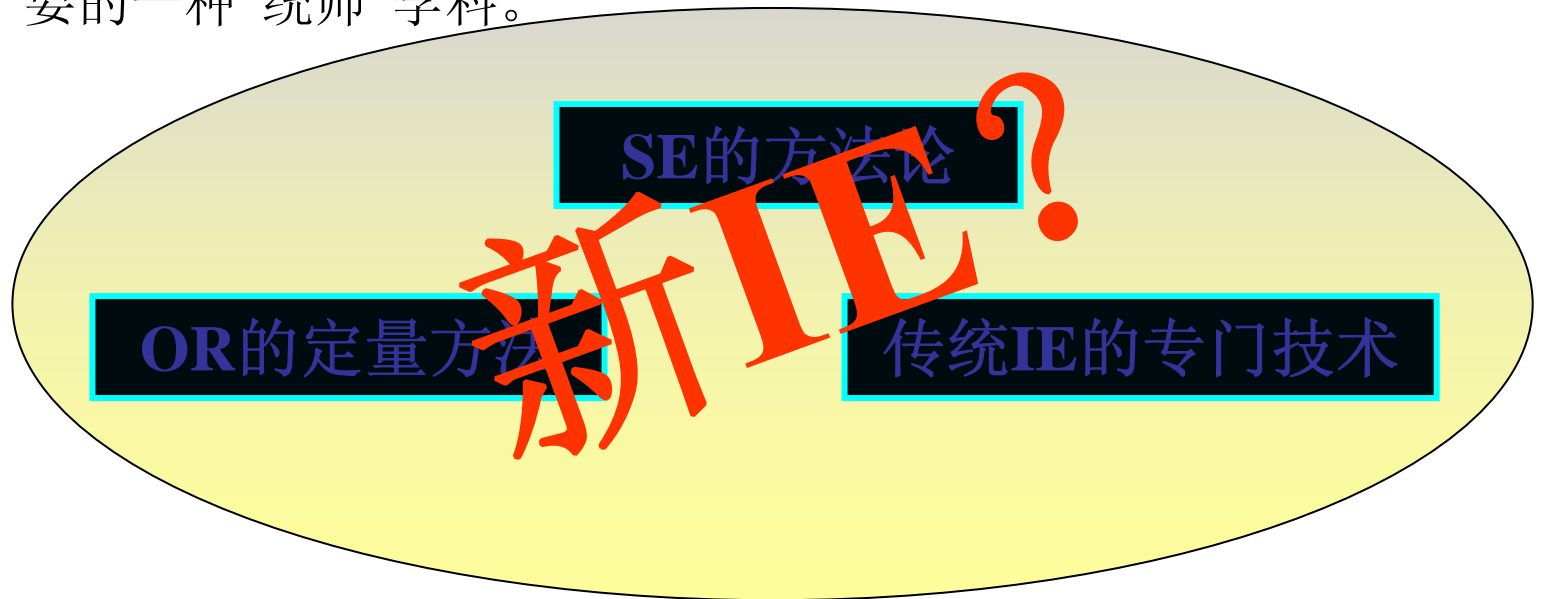


工业工程100年(第三阶段小结)

- 第三阶段的IE与前两阶段的比较
 - 以经验和定性分析为主 → 以定量分析为主。实际上，从休哈特开始，这些方法的发展使管理开始真正有了科学的依据，而不再只是一种艺术或经验。
 - 以通过基层生产现场中作业研究来降低劳动成本为主 → 以研究整体系统的优化、降低各种资源消耗、提高整体系统的生产率为主。

工业工程100年(第四阶段)

- 在50、60年代，系统科学（SS）有了长足进展。一种承袭了SS思想和包含自然科学、社会科学知识的、并声称也以OR为理论基础但很注重工程应用的技术——系统工程（System Engineering, SE）脱颖而出。SE重视系统哲学思想的培养和系统分析方法的训练，又包含有较丰富的自然科学和社会科学的知识，正是IE所需要的一种“统帅”学科。



新IE学科的“连续光谱”（continuum spectrum）

SE (OR) 理论和方法	工业专业知识	传统 IE 方法
系社系系统图数排存可人 统会统统计论学队储靠的 导系方分方方规论论性因 论统法析法法划工素程	工技技工生工生企工工技 业术术程产程产业程程术 技政创物技设过组经教与 术策新理术计程织济育法律 战原律 略理	业时动工工作设物质安 绩间作作业施料量全 评研研方分设搬控卫 审究究法析计运制生 与环 控保 制

工业工程100年(第五阶段)

- 70年代以来，特别是最近10年来，IE的发展出现了一些新动向：
 - 早期的IE以提高制造现场作业效率和改进生产管理为主；现代IE则面向企业经营管理全过程。
 - 早期的IE单兵独进，现代IE已经成为为企业CIMS、进而为企业发展到LAF企业提供管理集成基础结构的有效工具。
 - 早期的IE只应用于制造业，现代IE已经普及到交通、建筑、服务和行政管理等多种产业中（例如全美医疗保健系统的规划和设计）。

第五阶段小结

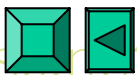
工业工程向何处去？

- 应用范围从制造业扩大到服务业和非营利组织（非制造业工业工程应用大有可为）
- 应用重点从提升现场生产效率到提高系统的集成化综合效益（新型工业化）
- 特别依赖于信息科学与技术（计算机软硬件、网络与通信技术、数据库支撑环境等）

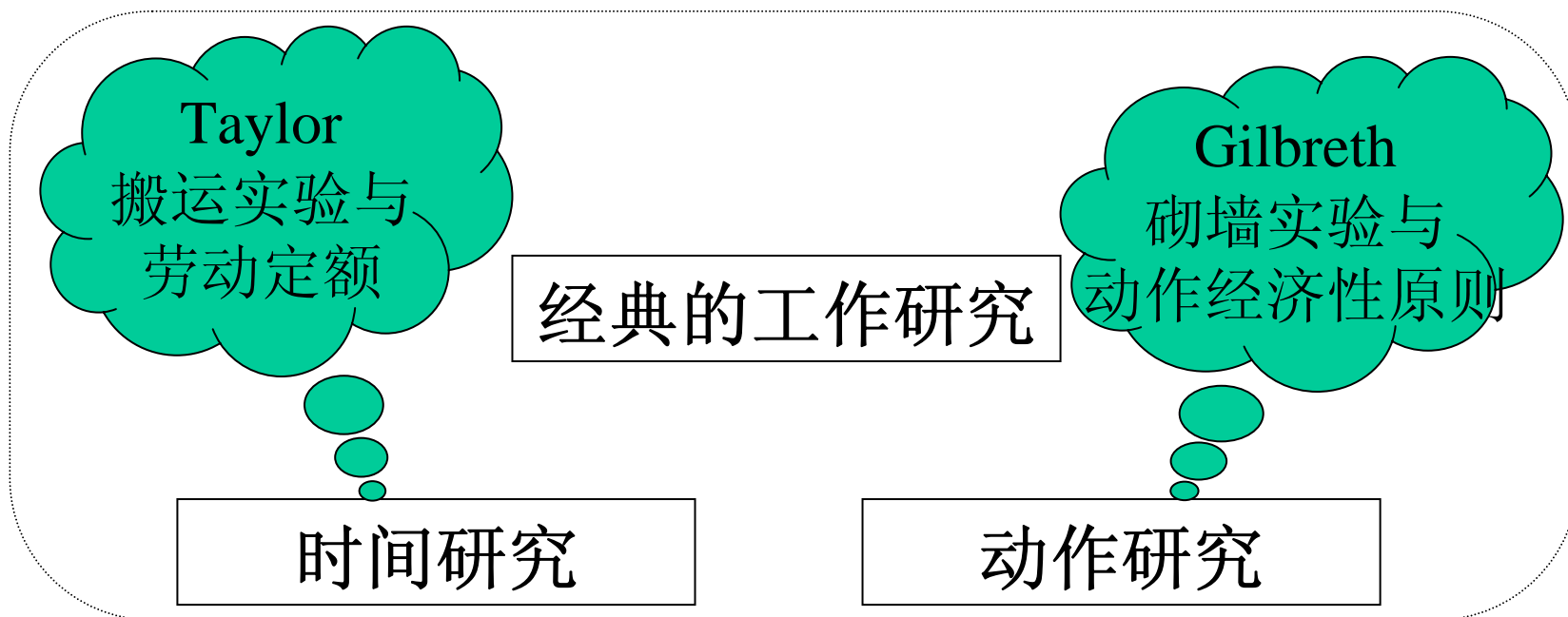


工业工程的部分技术

- 工作设计（工作研究+人机工程）
- 设施规划与物流系统设计
- 工程经济分析
- 生产计划与控制
- 质量管理与质量保证
- 成本控制
- 现场管理优化



工作研究（Work Study）



方法工程

- 程序分析
 - 工艺程序分析
 - 流程程序分析
- 操作分析
- 动作分析



工作研究的应用范围已经扩展

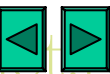
- 5W1H提问技术 what, where, when, ,who, how, why
- ESCRI原则
 - E, eliminate ————删除
 - S, simplify ————简化
 - C, combine ————合并
 - R, rearrange ————重排
 - I, increase ————新增



BPR也要进行工作研究

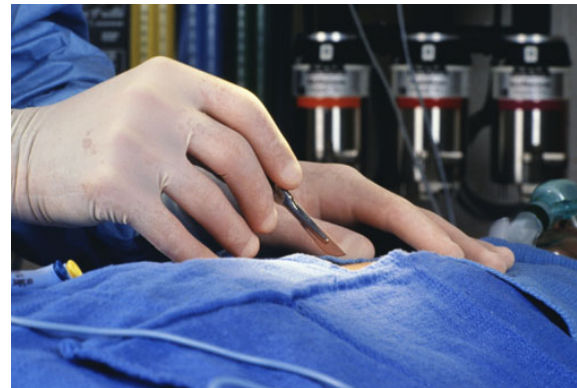
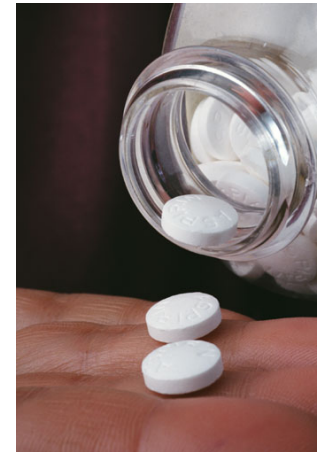


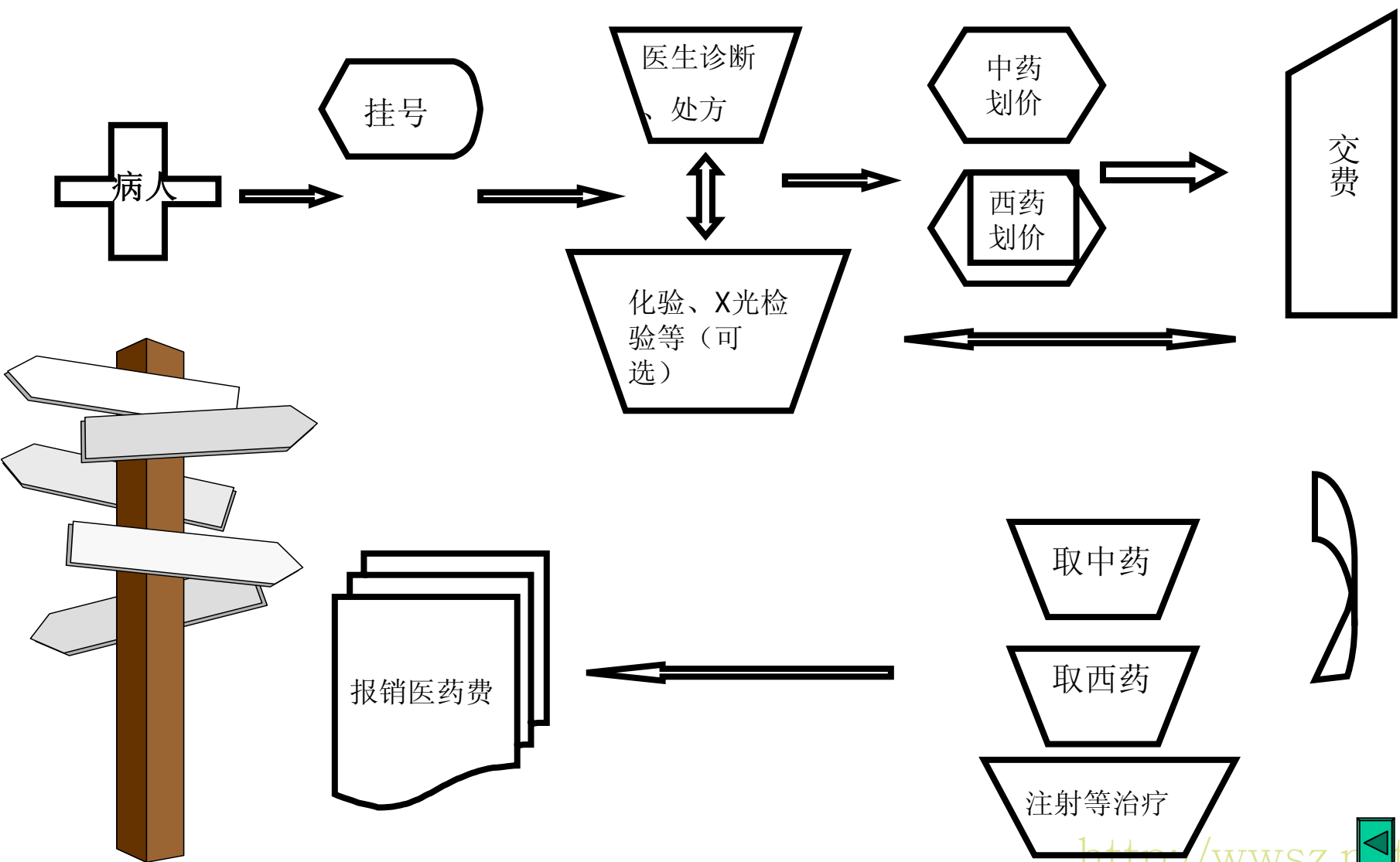
- BPR（Business Process Reengineering）是90年代兴起的企业管理革命风暴。
- BPR的思想是：对企业过程进行根本性的再思考，并作重新设计，以达到成本、品质、服务和速度等现代关键业绩指标的巨大提高。



BPR: 案例研究

案例1 天津大学学校医院就诊过程





工业工程工程硕士李新凯提供的真实故事

- 三个月前，母亲害眼病，需要几瓶滴眼液，大夫开出处方，到收费处交完款之后，到药房拿药，却不料无货。（诊室、收费处与药房没有做到药品信息共享）。以后三个月，该药迟迟没有进货。于是决定退款，因为这之前收费处与药房均说，只要有药费收据和医生的处方，无论何时均可退款。
- 今晨到医院的过程：
 - 1、先到药房窗口咨询今日药品是否来到，回答为否，决定退款；
 - 2、到收费处退款，收费处为四个窗口，第一窗口收费小姐一听退款脸色就沉下来，看过单据之后，称不是她收的款，应找收款者退款。天哪，三个月了，谁还记得收款人？（服务态度恶劣）
 - 3、到第二窗口询问，小姐态度较好，称此票需经药房签字方可退款（目视管理不到位）；
 - 4、到药房窗口请求签字，药剂师称需经主任签字；
 - 5、到药房主任办公室签字；
 - 6、签完字，到收款处退款。收款护士查询微机后称，因医院信息中心每两月清理一次收款数据，三个月前的这个数据已不存在，因此她无法退款。需经班长同意才能够退款。（医院清除了数据，真是对信息的巨大浪费。这些数据完全可以通过数据挖掘、数据分析，做很好的客户关系管理与药品供需分析，提高医院的核心竞争力）
 - 7、等了20分钟，班长来到，看了发票之后，称需药房重签，需药房写清详细的退药品种、数量。（无比愤怒，却不敢发作）
 - 8、再进药房，药房主任说这是故意刁难，坚决不再重签，令我进退两难。经再三说好话，药房主任同意给班长打个电话，解释一下。
 - 9、打过电话之后，我到收款处找班长签字，收款小姐将七十五元八角的药费退出，历时两个小时十五分钟。

天津大学校医院

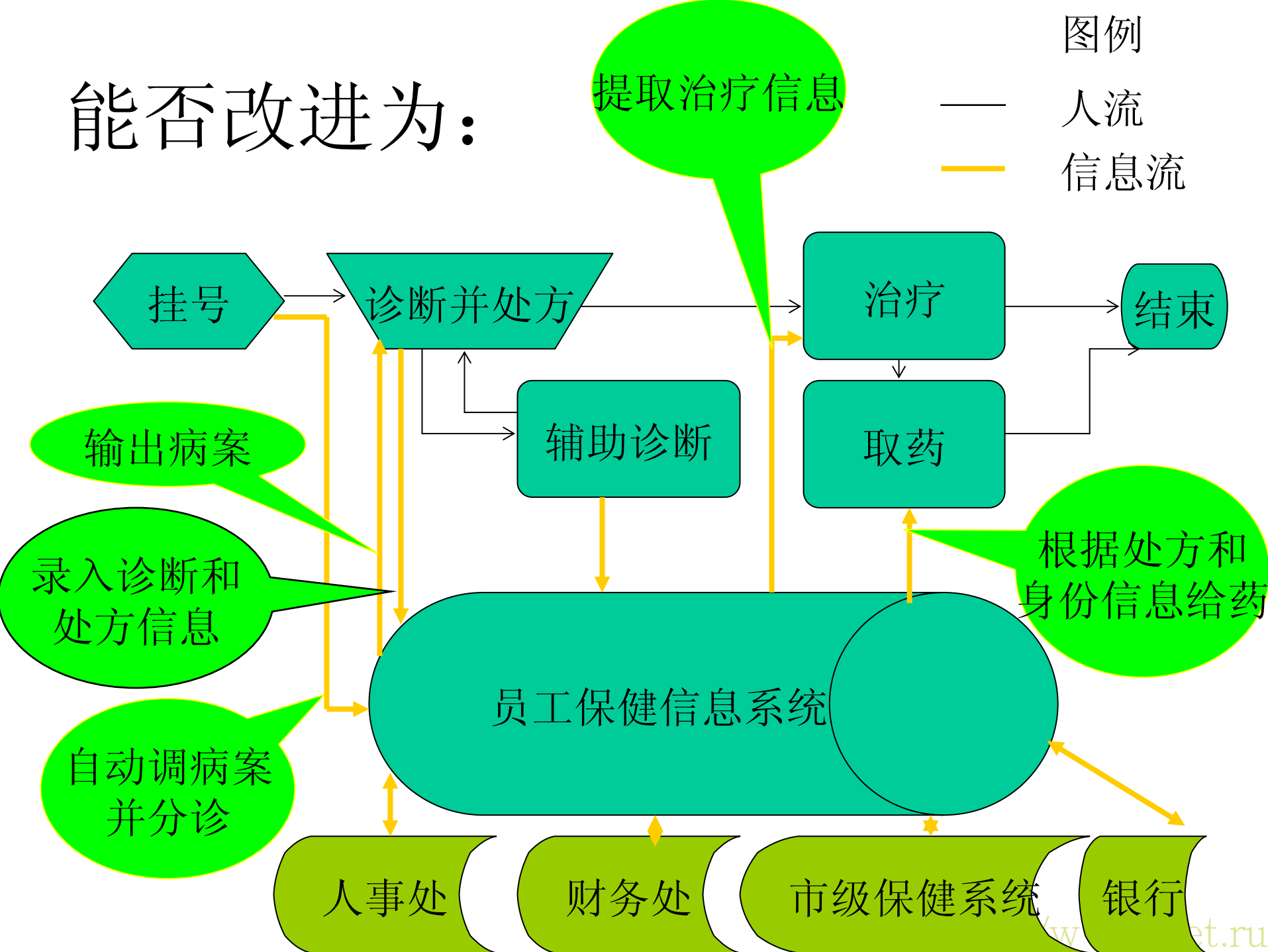
应用工作研究改进就医流程的策略建议

- 反复的划价和缴费是就医的非核心活动，应予删除
- 诊疗信息应在各个就医环节共享，以便简化内部表单转移
- 中西药取药环节可以合并
- 报销医药费环节应改为后台运行
- 应增加导医服务，进一步提高患者就医的满意度

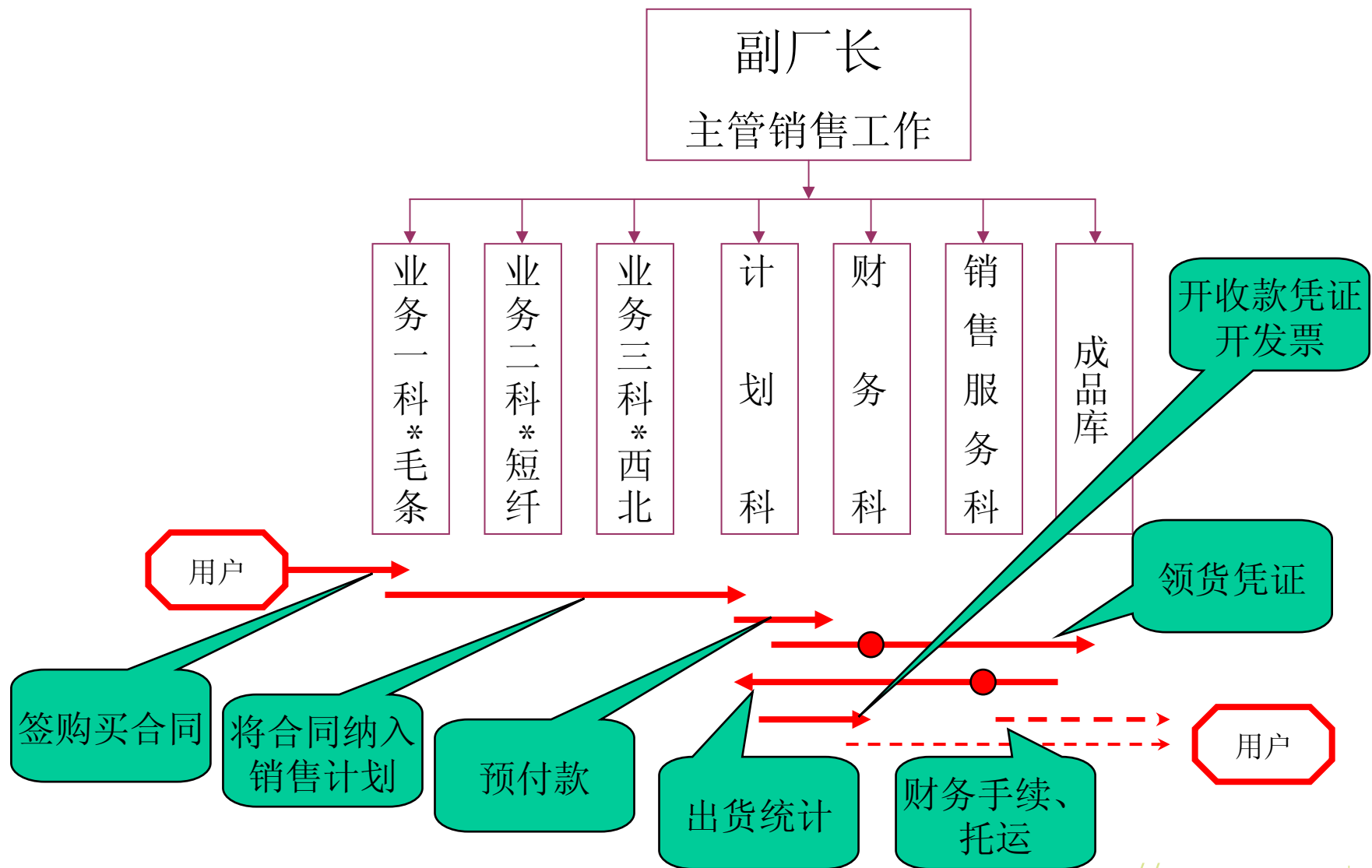
能否改进为：

图例

— 人流
— 信息流



某化纤厂的销售管理工作过程研究



所示过程的优缺点

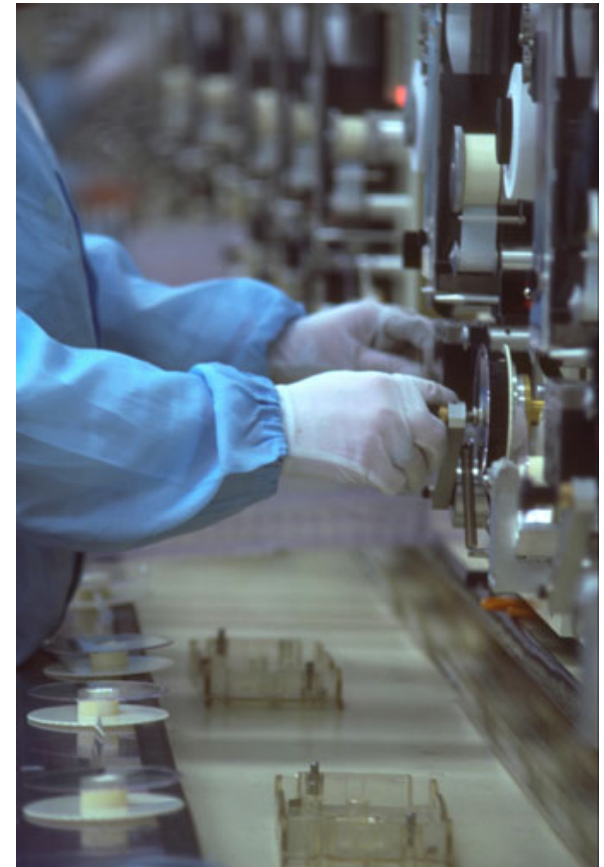


- 所有定单均按固定的标准程序处理，便于管理。
- 每个部门、每个人负责某一特定的工作或任务。
- 分工明确、各司其职。
- 控制严密。
- 工作效率低下；
- 无人对全过程负责；
- 组织僵化；
- 忽视顾客满意度；
- 销售成本高。



人因工程（Human Engineering） 工效学（Ergonomics）

- 应用生理学、心理学、工程技术的方法研究人与机器、人与环境之间的关系，以求设计一个最佳的人、机、环境系统，使生产效率得到改善与提高
 - 产品的工效标准设计
 - 人机分工及适应
 - 人机信息交互
 - 安全工程与产业疲劳



设施规划与 物流系统设计

- 设施规划
(Facilities
Planning)

- 在给定的系统环境和条件下，根据对象系统的功能要求进行优化设计
- 包括设施布置方案、物料搬运方案、信息流方案等规划内容



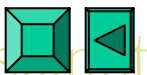
物流系统设计 (Material Flow System Design)

物流系统的规划设计
运输与贮存的管理
运输或搬运设备容器、包装的设计与管理



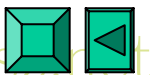
工程经济分析

- 项目的投资经济分析
- 方案的评价与决策
- 价值分析/价值工程



生产计划与控制

- 推动式生产计划与控制——以排序理论为基础的
计划模型，
MRP、CRP
- 拉动式生产计划与控制——JIT/LP/TPS
- 工艺管理
- 设备管理

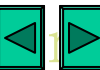


质量管理与质量保证

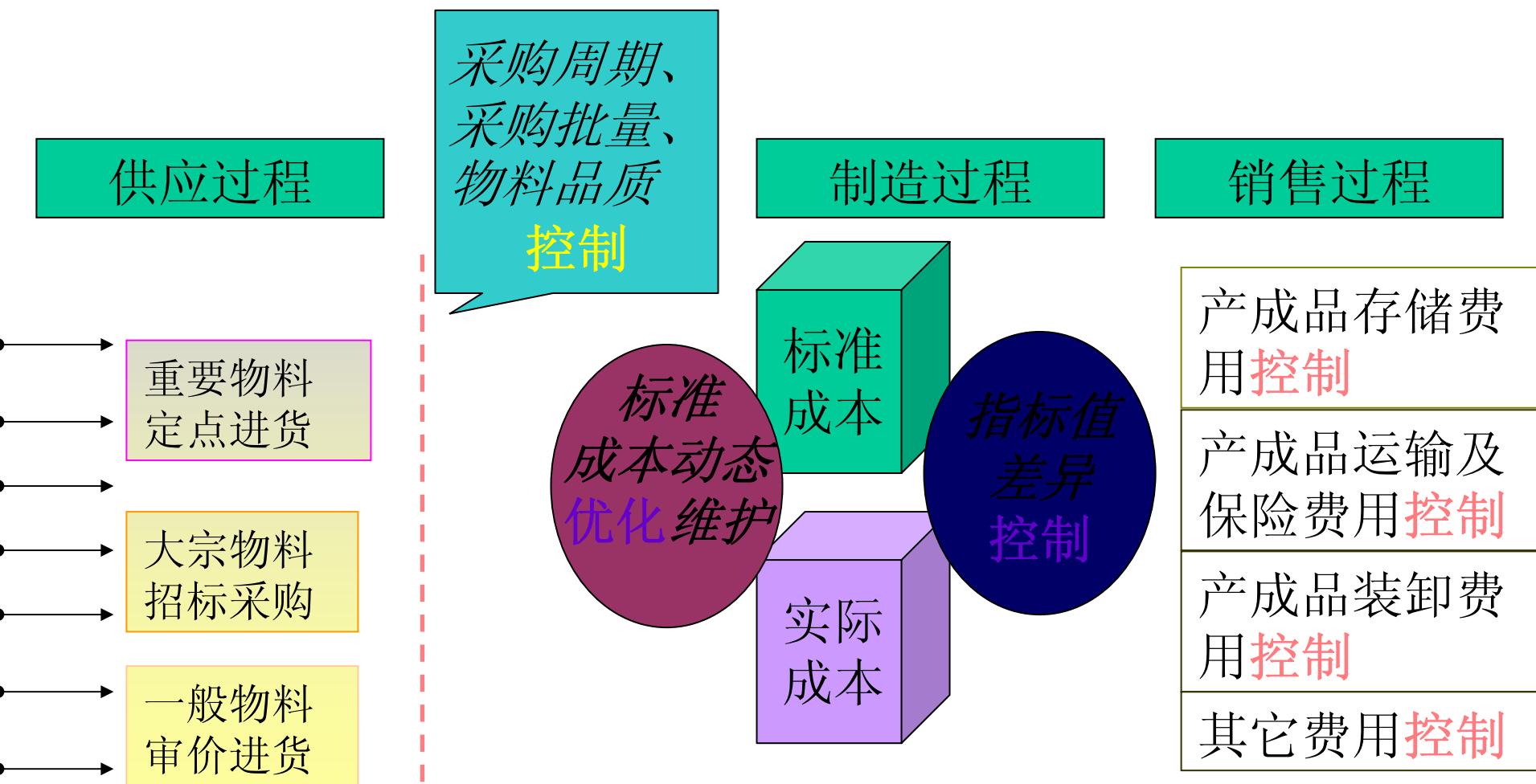
- 质量工程
 - ISO9000体系的计划与实施
 - 统计质量管理，方法与技术(SPC、DOE等)
 - 全面顾客满意（TCS）的策略与措施
 - CSI
 - 6西格玛
 - 连续改进(Continue Improving)

成本控制

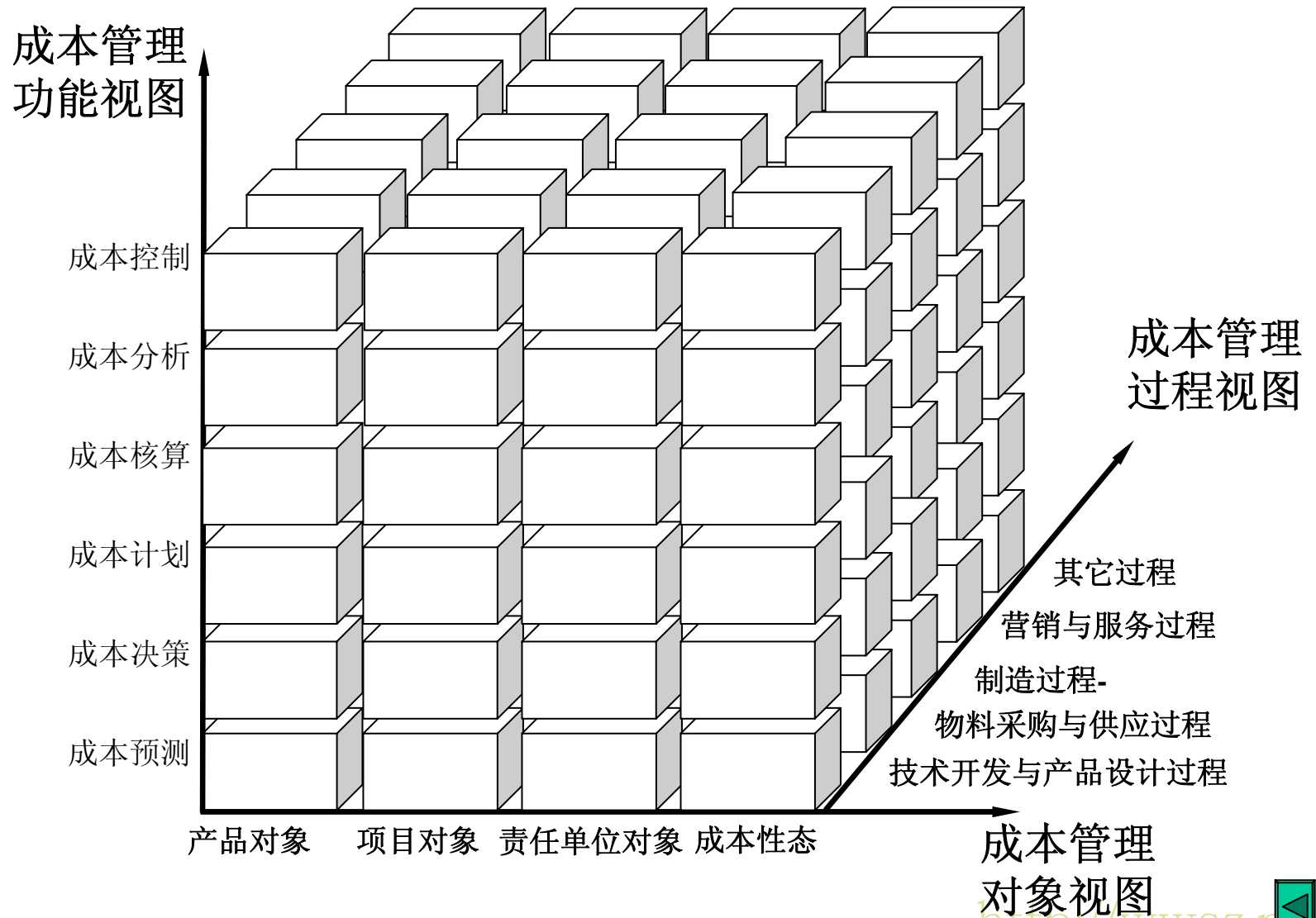
- 经典的成本管理思想——成本计划，分析，控制
- 现代成本管理思想——集成化成本管理，面向过程的成本管理



成本计划——控制型企业机制



什么是集成化成本管理？



面向过程的成本管理 要解决什么问题？

- 现有成本控制系统把重点放在成本的“数量减少”上，很少对成本形成的原因进行系统分析
- 成本核形成于制造前期，注重事中控制与事后核算的现有成本控制系统经常处于失控状态
- 制造成本法扭曲了成本结构，难以满足决策要求



面向过程的成本管理

- $TC=SC+FC$

成本控制对象

成本可控性

成本控制手段

成本控制目的

过程成本
PC

结构成本_{SC}

常规下不可控

用现代工业工程
和管理技术

通过过程重构取得
成本数量级优化

浮动成本_{FC}

常规下可控

用标准成本、责任成
本和全员内部核算

通过技术和管理改善
取得成本数量优化

传统成本控制

面向过程的成本控制

图1 过程重构、结构成本和面向过程的成本控制

用ABC方法（Activity Based Costing） 解决制造费用的分摊

- 目的——找出成本动因（Cost Drivers）
- 步骤

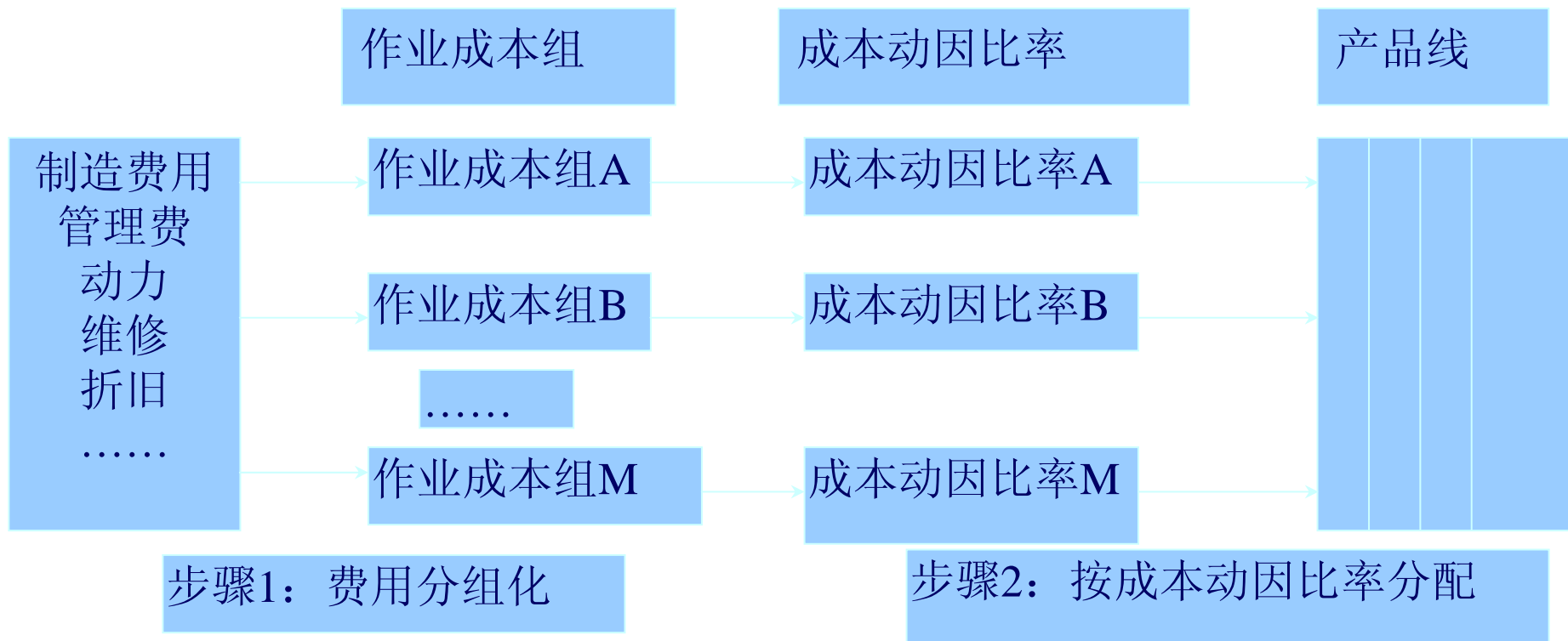


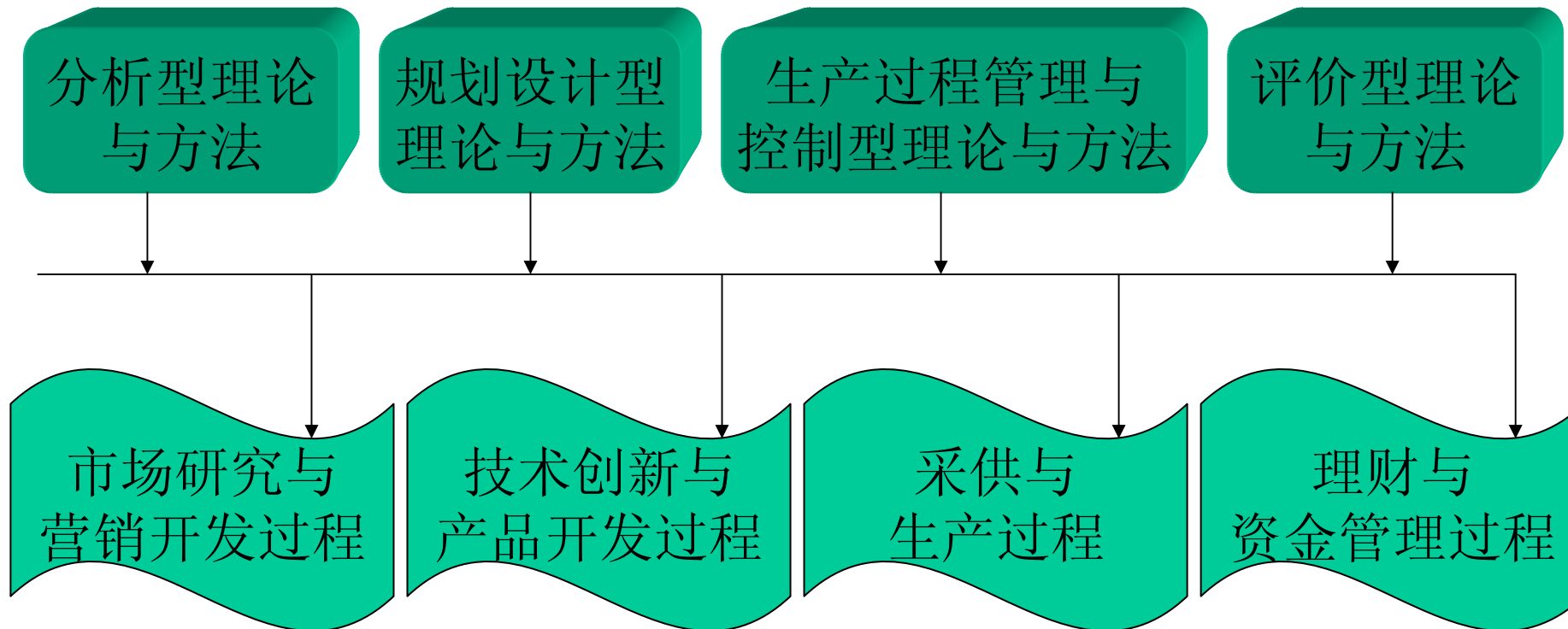
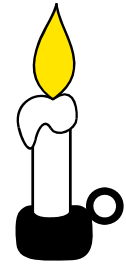
图2 作业成本法对制造费用的分配

现场管理优化

- 5S活动（地面、机床、工具、工位器具、杂屑——整理、整顿、清扫、清洁、素养）
- 定置管理（人、机、物的关系）
- 目视管理（公开化与视觉显示——统一、简明、醒目、实用、严格）



CIE运行模式



工业工程在国外的的发展（1）

工业工程在美国

美国是工业工程的发源地，工业工程为美国的经济
发展起到了重要作用

60年代后期开始形成以MRP、闭环MRP、MRPII
为代表的美国IE模式

90年代刮起了BPR旋风



工业工程在国外的的发展（2）

工业工程在日本

- 日本的IE最初也是从基础工业工程开始的
- 在60~70年代创立了TQC模式
- 70年代以来，推出了以JIT/LP/TPS为代表的日本IE模式

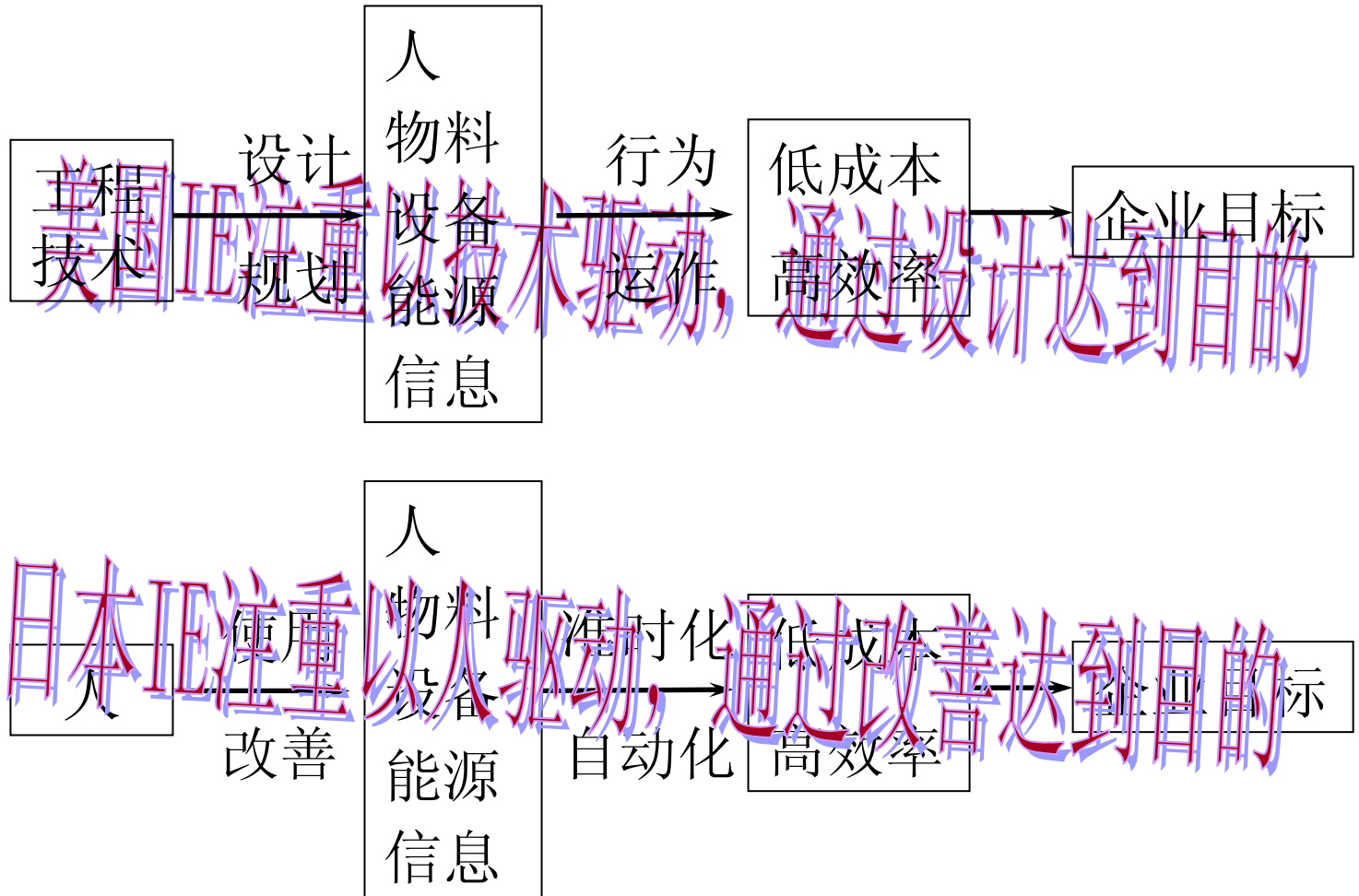


韩国和我国港台地区 工业工程的发展

- 韩国的工业工程
 - 高等教育与学术组织（汉阳大学、KAIST、POSTECH、东义大学、庆星大学等，KIIE/KSIE / KSCMS）
 - 企业应用情况（三星、现代、LG等）
- 香港的工业工程
- 台湾的工业工程



美日IE的比较



怎样看待国外工业工程与国内的落差

- 一元经济与多元经济，中国企业的三个层次
- 正确认识中国工业工程的时代特征
 - **M时代**（机器、物料、劳动力是核心资源。自1864年以来机器力、蒸汽力主导的工业化时代，工业工程的目标——效率优先）
 - **e时代**（资本是核心资源。自20世纪起，电气化、电子化、光电子化、网络化主导的工业化时代，工业工程的目标——多样性和整体性）
 - **B时代**（综合技术是核心资源。纳米、DNA主导的工业化时代，工业工程的目标——技术的有效融合）
 - **K时代**（知识是核心资源。以原创性知识产权主导的工业化时代，工业工程的目标——促进创新）
 - **H时代**（人本主义——人性化时代，尊重人的情感，弘扬人类文化，追求人的高质素生活，例如身体和心理的健康）
- 时代的交叉与重合



工业工程在我国的发展

- 我国工业工程产生的社会背景与美日等国家有相当大的历史落差
- 80年代初，引进、学习、模仿国外的工业工程经验
- 1989年，中国机械工程学会工业工程分会成立并举办第一次全国工业工程学术会议；至今已举办八次全国会议。联络了1000多名工业工程学者和专家，3000多个企业
- 企业应用工业工程成绩斐然

国内实施工业工程的成功案例

- 长春一汽变速箱厂降低流动资金70%，提高劳动生产率90%
- 二汽车桥厂转向节生产线产量提高29.8%，废品率下降68%，设备故障率下降84%
- 上海大众一线劳动生产率接近德国同行水平
- 科龙冰箱供应系统一次性降低流动资金3000万元
- 邯钢1994~1996年38个IE项目累计创利1.66亿元
-

一个分柜问题的实例



问题:

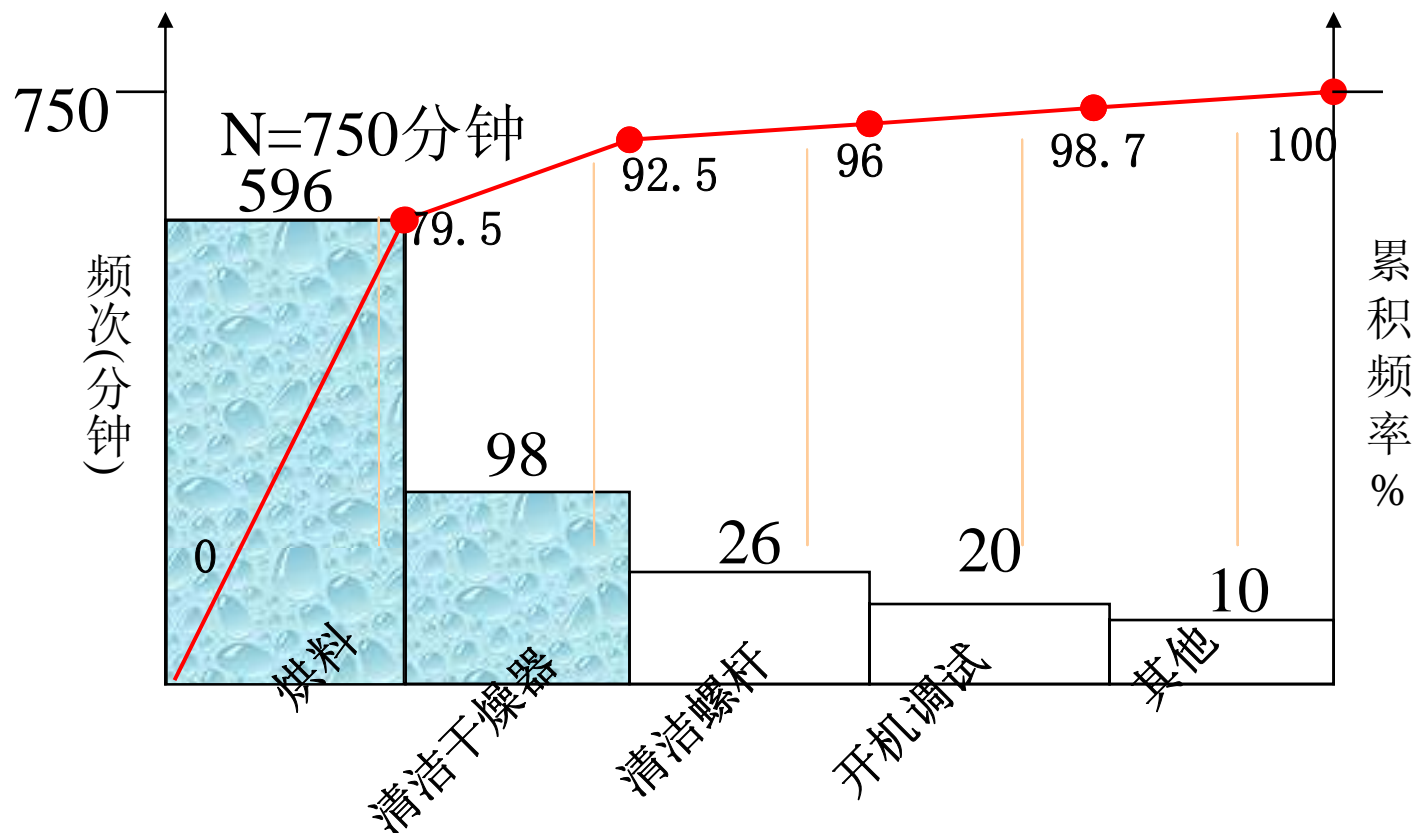


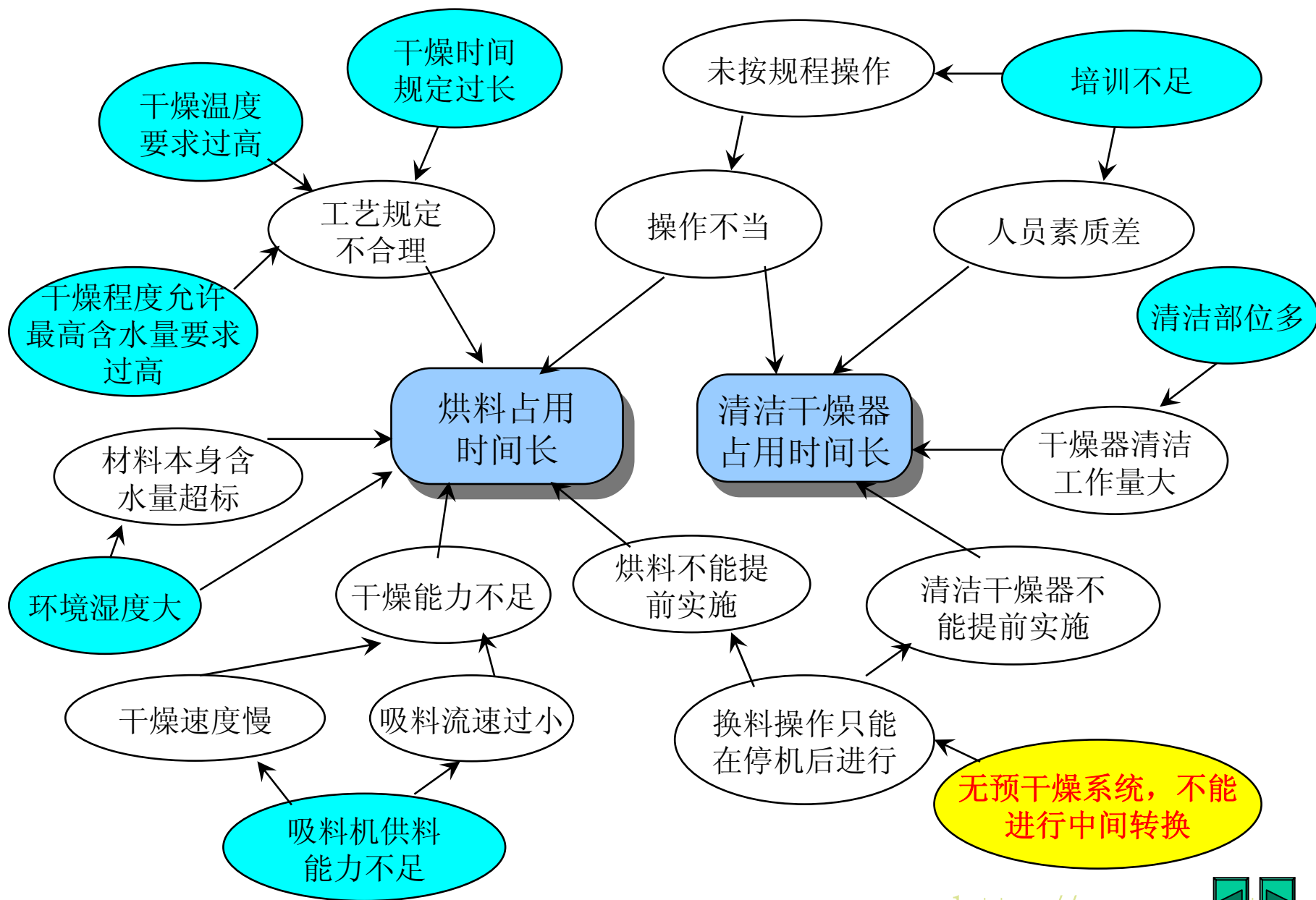
换料停机时间长, 平均

为**150分钟/次**.



影响换料停机时间因素排列图





要因验证:

☆干燥温度要求过高



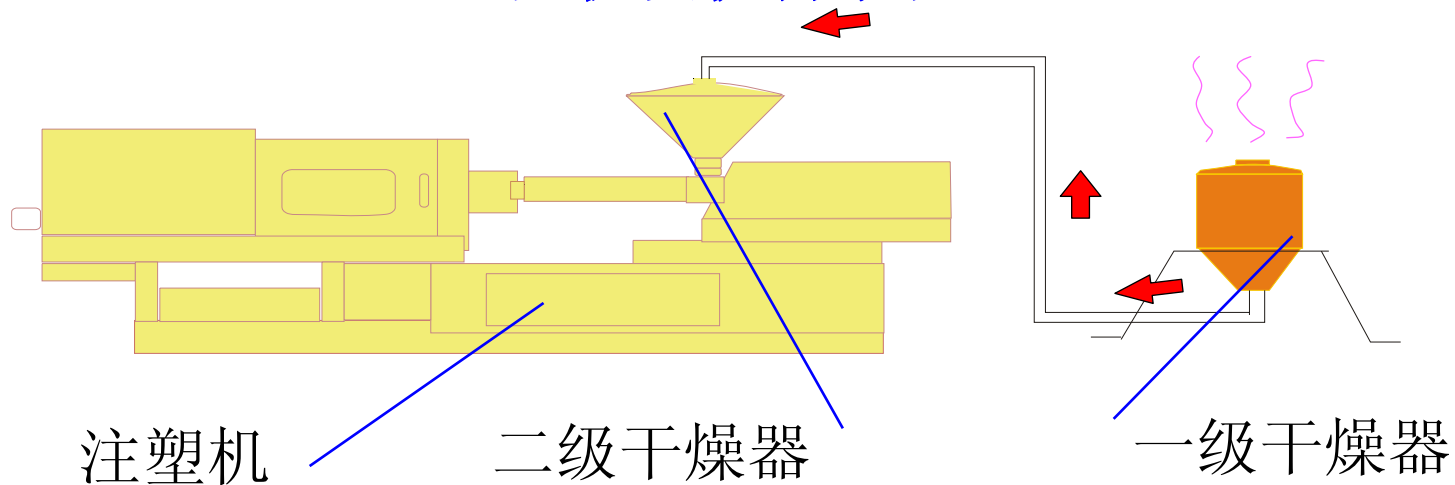
☆ 干燥时间规定过长



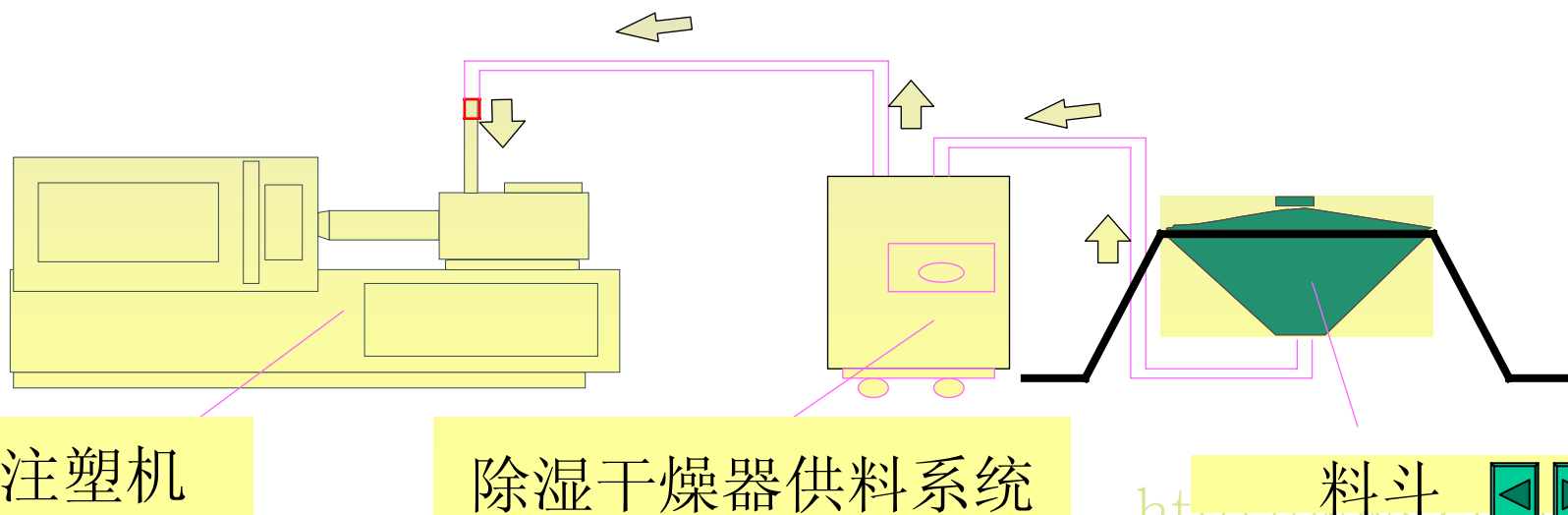
要因确认表

序号	原 因	验 证 方 法	验 证 结 果	是否要因
1	干燥程度允许最高含水量要求过高	降低含水量要求进行对比试验	降低含水量要求后，材料出现水纹，影响产品质量，故不能降低要求	否
2	干燥温度要求过高	降低干燥温度要求与原要求进行对比试验	产品出现水纹，影响产品质量，故不能降低要求	否
3	干燥时间规定过长	缩短干燥时间与原要求进行对比试验	产品出现水纹，影响产品质量，故不能降低要求	否
4	环境湿度大	C 座与 A 座采用相同材料在同一时间进行生产	A、C 座生产产品质量合格	否
5	吸料机供料不足	现场测试	吸料机的吸料能力为 3kg/min, 满足要求	否
6	培训不足	在行政科查找员工培训记录	员工通过培训，并考核合格	否
7	清洁部位多	现场验证	干燥器清洁部位共四部分，均不能减少，故清洁干燥器时间不能大幅减少	否
8	无预干燥系统不能进行中间转换	与 A 座供料系统进行对比	A 座的热风干燥器配有预干燥系统，停机换料时间仅为 13 分钟/次。	是

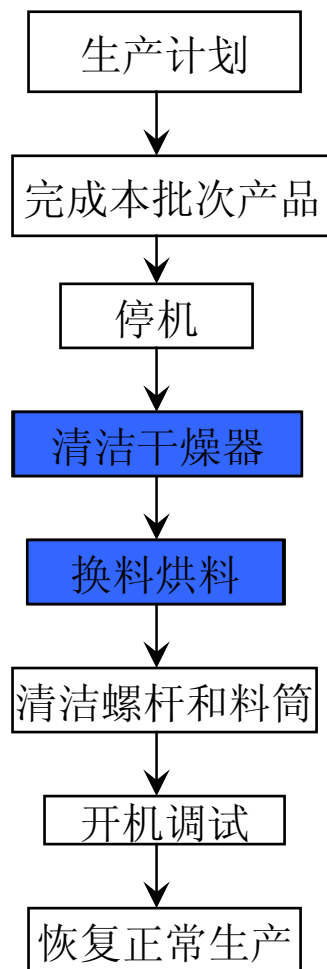
A 注塑机及供料系统



B 注塑机及除湿干燥器供料系统



串行换料流程图：



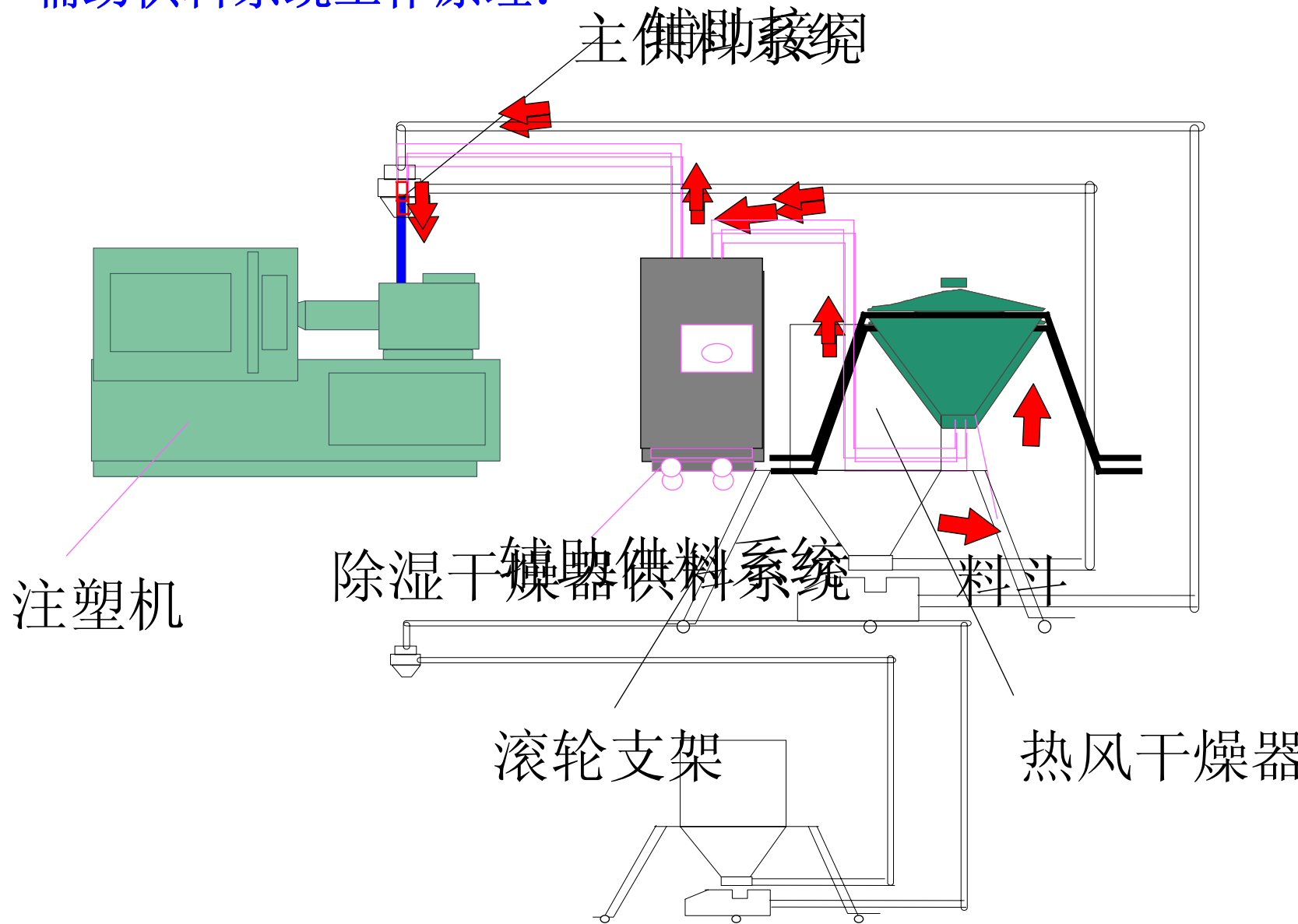
要因：无预干燥系统，

不能进行中间转换。

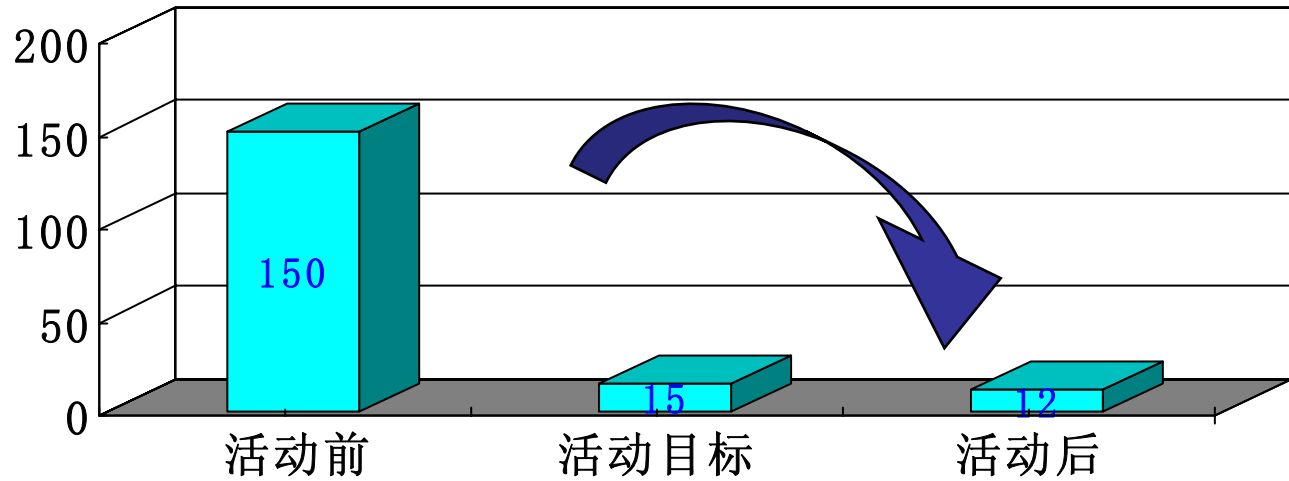
现在可以
确定目标了！



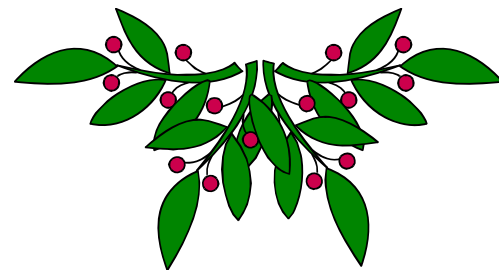
辅助供料系统工作原理：



活动前后停机时间对比图



经济效益：



1998年直接收益：

91, 596. 04元



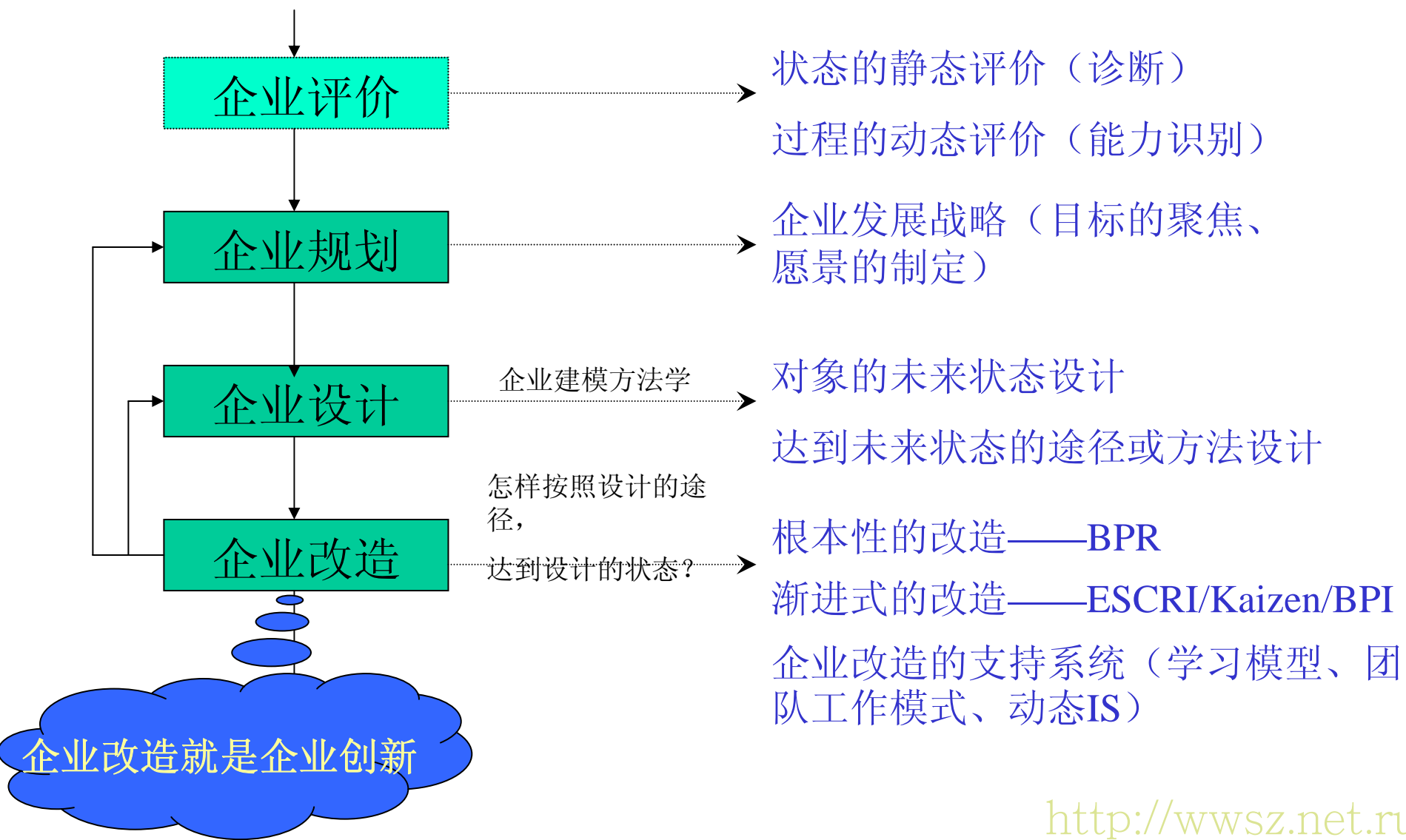
中国工业工程应用存在的问题

- 了解不多、应用不广、水平不高
 - 企业尚未从系统的角度认识工业工程的价值
 - 缺乏社会化应用环境（IE宣传、咨询服务、培训、认证等）
- 医、药、丹关系错位
 - 有病不求医，甚至讳疾忌医
 - 得病乱求医
 - 跨过诊断程序，直接要求下处方（买药的、卖药的皆大欢喜）
 - 企望仙丹一粒定乾坤

如何进一步深化工业工程的应用？

- 提供从企业诊断、企业规划、企业设计到企业改造等各个阶段的全过程解决方案
- 提供从资本视图、物理视图、信息视图、业务视图到组织视图等各个方面的全方位解决方案
- 在多变的经济环境、市场环境和技术环境下，企业系统必须经常调整自身的目标、功能（以及结构形态）、输入和输出。如何将“摸着石头过河”式的企业改造转变为有目标、有方法、有工具（集）的改造？

企业工程是工业工程的系统应用



企业工程学的思考模式

- 认识企业现状——企业描述方法学
- 设定企业未来——企业设计方法学
- 对照未来比差距——企业评价方法学
- 立足现状走向未来——企业建造 / 改造方法学
- 动态企业模型，从BPR到BPI、Kaizen，优势进化与退化

非制造业工业工程应用大有可为

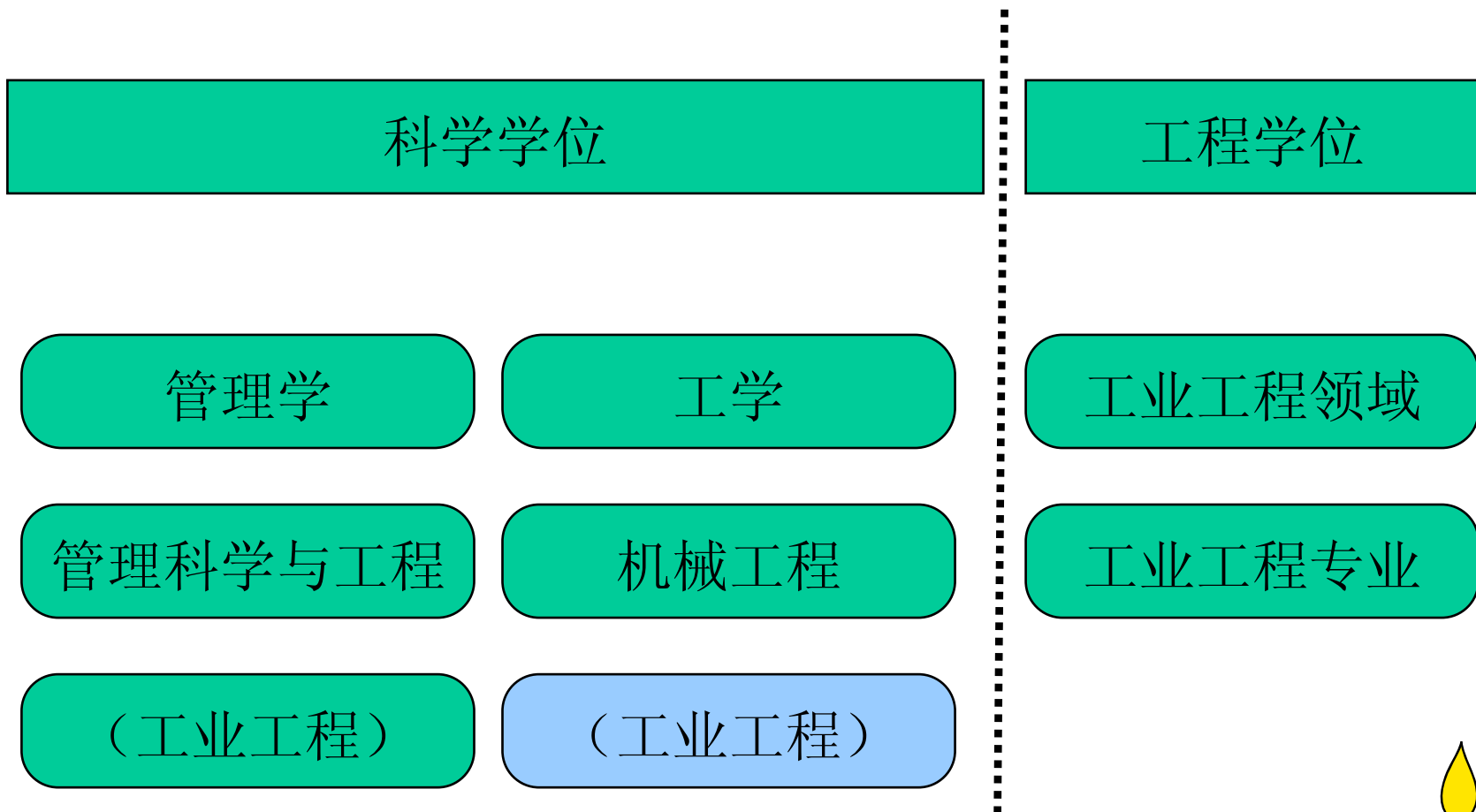
- 采掘业工业工程应用问题
- 工程建设业工业工程应用问题
- 医疗保健业工业工程应用问题
- 教育产业工业工程应用问题
- 物流产业工业工程应用问题
- 其他产业工业工程应用问题

我国的工业工程高等教育

- 1980年，天津大学等高校创办工业管理工程专业
- 1992年，教育部批准天津大学等工业工程专业本科培养方案并招生
- 1993年，教育部批准在天津大学等学校设立工业工程专业工学硕士点并招生
- 1999年，国务院学位办批准天津大学等学校培养工业工程工程硕士，2000年4月已经招生
- 迄今为止，全国开设工业工程本科专业的高校已达100多所
- 工业工程领域的高等职业技术教育仍然偏弱



工业工程的学科归属



天津大学工业工程系的教学状况

- 师资共21人
 - 职称结构：教授8人，副教授9人，讲师3人，工程师1人；其中，博士生导师4人。
 - 学历结构：博士12人，硕士9人
 - 出站博士后3人，在站1人
- 我系承担的本科生课程共22门
 - 专业基础课：工业系统、技术经济学、管理学、人力资源管理、统计学、系统分析等
 - 专业课：设施规划与物流系统设计、工作研究、人机工程、质量工程、组织工程、成本工程、营销工程、现代制造系统、生产计划与控制等
- 实验室与教材建设

工业工程系的科研状况

- 工业工程系从事科学研究与技术开发的指导思想——“应用导向、顶天立地”
- 国家自然科学基金项目（6—齐2、朱、赵、刘、马）
- 国家高技术发展计划（863）重点项目（1—李）
- 国家高技术发展计划（863）应用基础研究项目（7—李、齐3、何、周、赵）
- 国家高技术发展计划（863）应用示范工程项目（5—李3、齐2）
- 国家十五863项目(李A、B各1项)
- 企业项目——科龙集团、美的集团、顶新集团、摩托罗拉公司、华为公司、锦州石化等
- 荣获2001中国机械工业科学技术奖二等奖、多项省部级其他奖项

工业工程系对外交流与合作

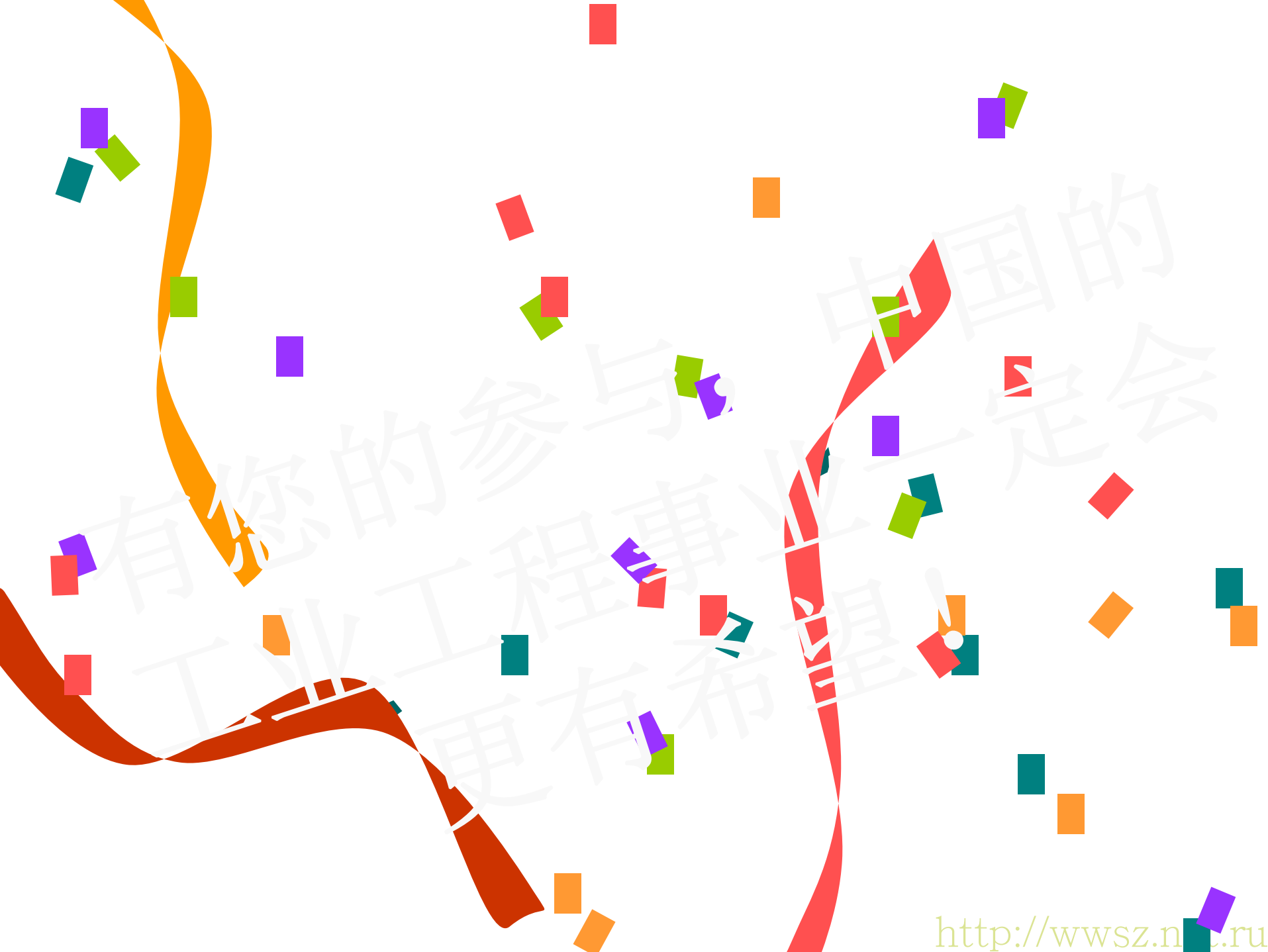
- 师资进修（美国、加拿大、香港）
- 项目合作（香港、韩国、台湾）
- 学生升学（美国、香港、新加坡）
- 访问（美国、香港、台湾、埃及、日本、韩国）
- 2001年8月10-12日，天津大学主办工业工程国际学术会议

工业工程系毕业生的就业情况

- 1997年有第一届本科生。就业形势从1999年转旺，一次就业率100%。
- 主要去向：
 - 外资或民营企业（40—50%），如美的、富士康、顺达、华为等
 - 考研（30—40%）
 - 出国（10—20%）
 - 公务员或事业单位（10—15%）
- 硕士研究生主要去向：研究机构、大企业
- 博士研究生主要填充师资

天津大学工业工程系的发展设想

- 工作工程研究所
- 质量工程研究所
- **SCM**与物流工程研究所
- 现代制造系统与生产工程研究所
- 管理系统与企业工程研究所
- 复杂科学与复杂系统研究所





讲座结束，
欢迎讨论、
谢谢光临！
赐教！

