



工程管理概论初探

于华

yuh@gucas.ac.cn

北京

2011.06



课程指导思想

- 从学员职业生涯出发
- 为其他课程奠定基础
- 以工程生命周期为主线
- 以失败工程案例为引导
- 以工程研发为特色
- 以制造工程为案例





学员情况分析

Engineering
0-5yrs

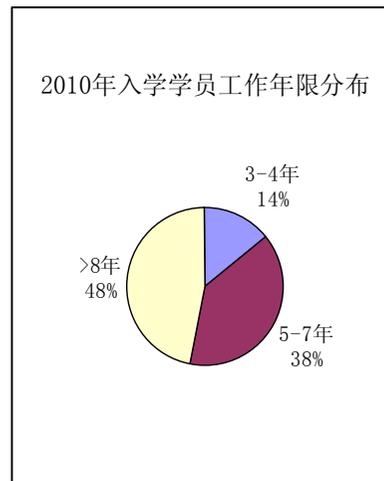
Engineering Management
5-25yrs

Management of Technology
25-30yrs

Technical Skills

Primary Skills

*Integrative
Business Skills*



Lannes J . What is engineering management ? [J] IEEE Transactions On Engineering Management , 2001 ,48 , (1) :107~110



MEM的定位



- If they want to remain in their technical area of expertise but see the need to improve their managerial skills and understanding of business, then the engineering management program is the right program.



工程管理教育的内容



- In that context, engineering management can be defined as the knowledge and skills required to be successful when an engineer reaches the supervisor/manager level,
- and these skills are primarily integrative skills rather than the reductionist skills required in pure engineering.

Lannes J . What is engineering management ? [J] IEEE Transactions On Engineering Management , 2001 ,48 , (1) :107~110

- 领导工程团队解决复杂问题的知识框架
- 领导艺术、商务知识和沟通能力基础
- 例如产品研发战略、设计制造模式、信息技术应用





Outline

- 一、从失败和成功的案例看工程管理
- 二、工程的生命周期及工程管理
- 三、规划与决策
- 四、制造工程的管理
- 五、项目管理及其他软技能
- 六、研发管理
- 七、案例讨论及报告





一、从失败和成功的案例看工程管理

- 工程建设是社会发展的基础和动力
- 工程失败不仅仅是技术问题，更多的是管理问题
- 而且和社会问题息息相关
- 案例的讲法
 - 案例情况简介
 - 案例的工程和技术背景
 - 事故发生情景和经过
 - 原因
 - 处理过程
 - 事后的对策
 - 知识管理，教训总结
- 4学时

选自：日本科学技术振兴机构(JST)
失败知识データベース、失败百選

<http://www.jst.go.jp/pr/info/info161/index.html>



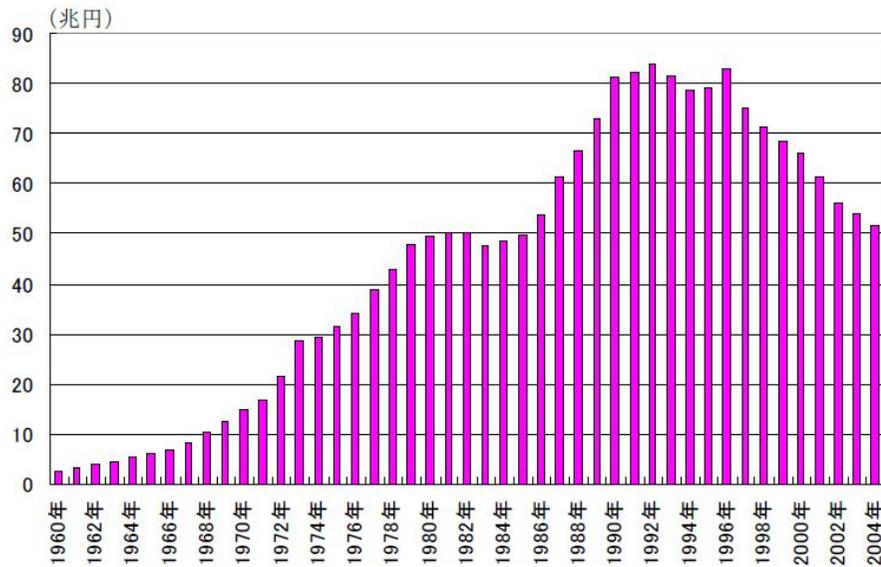


例1-1：总体案例

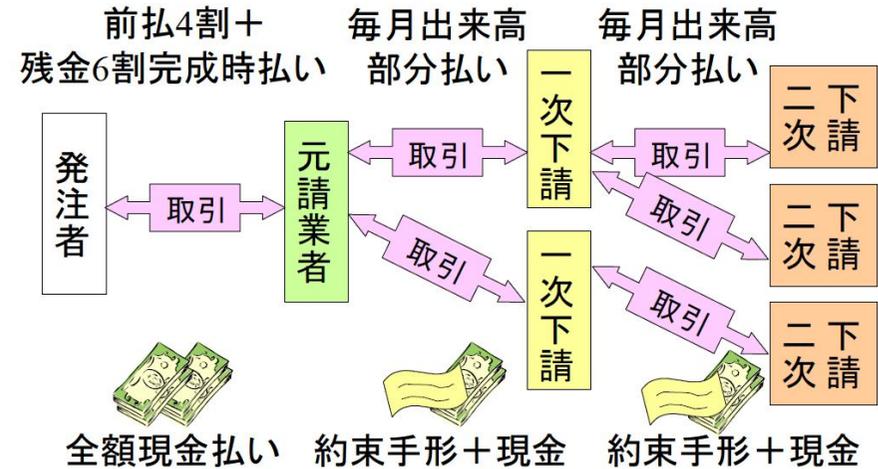
- 跟着感觉走的公共工程(どんぶり勘定の公共工事)
 - 介绍了日本20世纪后半期到21世纪初的日本公共工程缺乏管理机制，产生了很多贪腐，不但造成了工程本身，如质量等问题，更重要的是造成了国民的不信任感的社会问题
 - 1993年一年宫城、茨城县知事，仙台市长及大型建筑公司总经理等26人被逮捕
 - 总结了工程管理问题，如工程转包及支付方法等问题



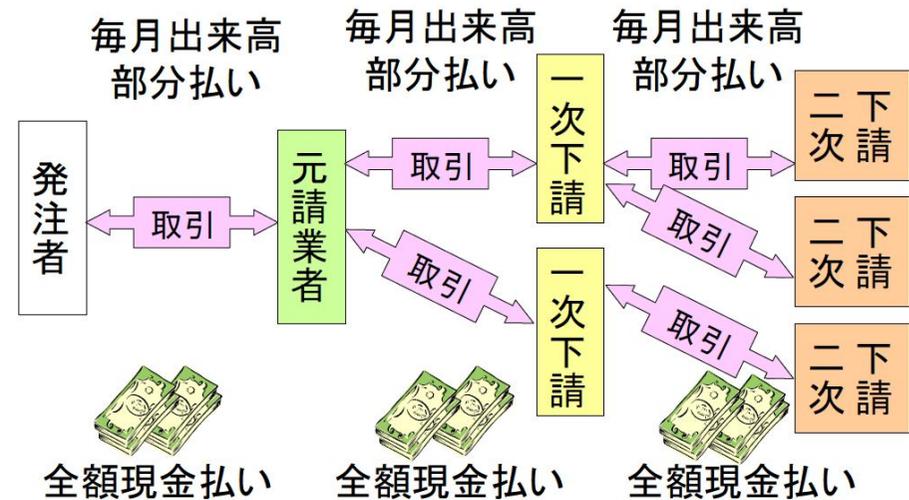
建设投资与工程转包及支付问题



図一 2 建設投資額の推移



(a) 我が国の公共工事の代金支払方法



(b) 諸外国（国際標準）の公共工事の代金支払い方法

例1-2：福岛核电站的事故是偶然的吗？



- 1999年9月30日，日本茨城JCO公司铀加工工厂的临界事故
 - 现象及影响：2人死亡，1人重伤，10公里疏散、避难，交通限制，农产品无法销售
 - 事故发生的过程及抢救过程
 - 原因：随意的流程变更
 - 教训：操作流程随意变更是危险的，作业变更需要程序，应急管理计划和实施



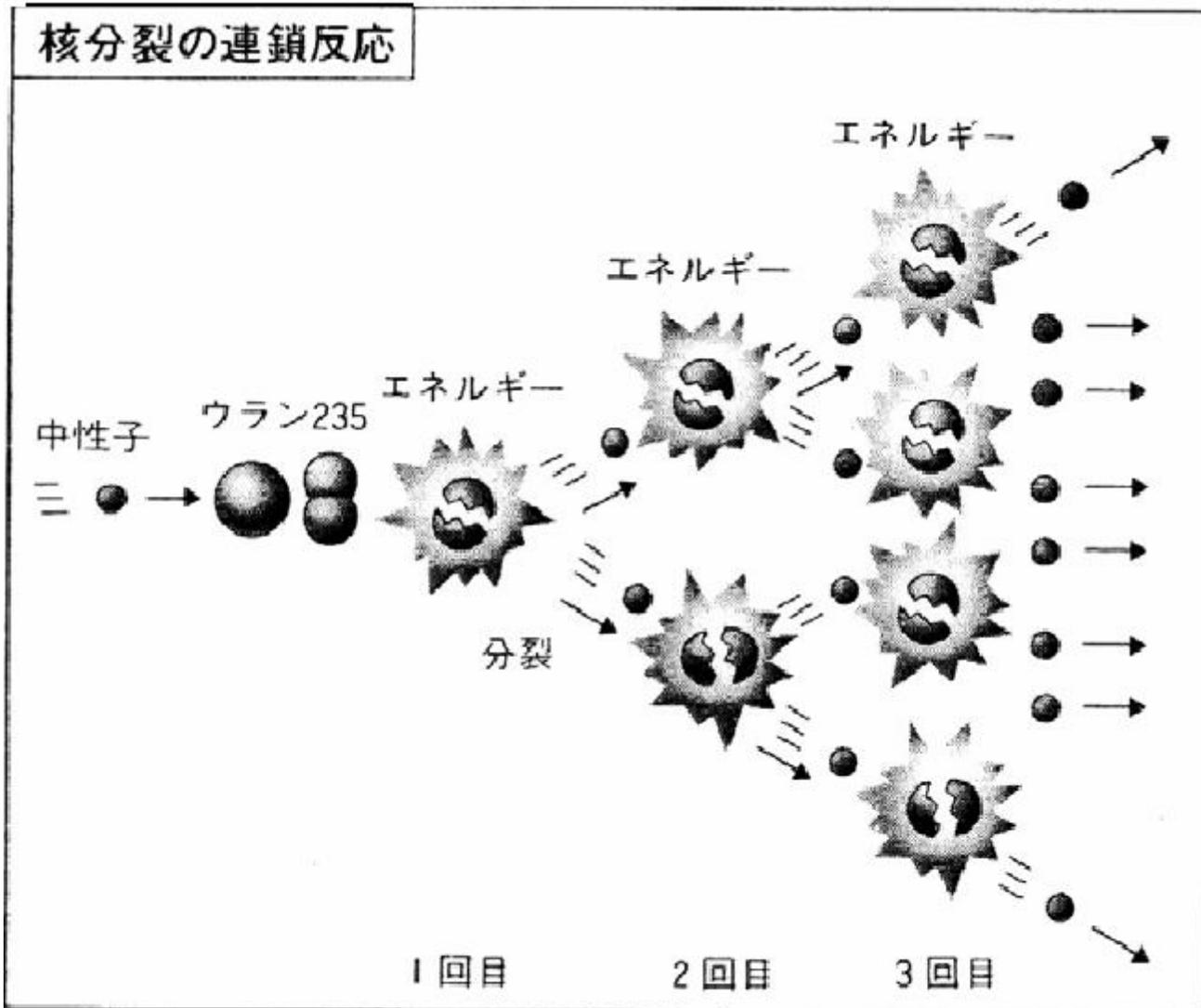


図1 連鎖反応の模式図



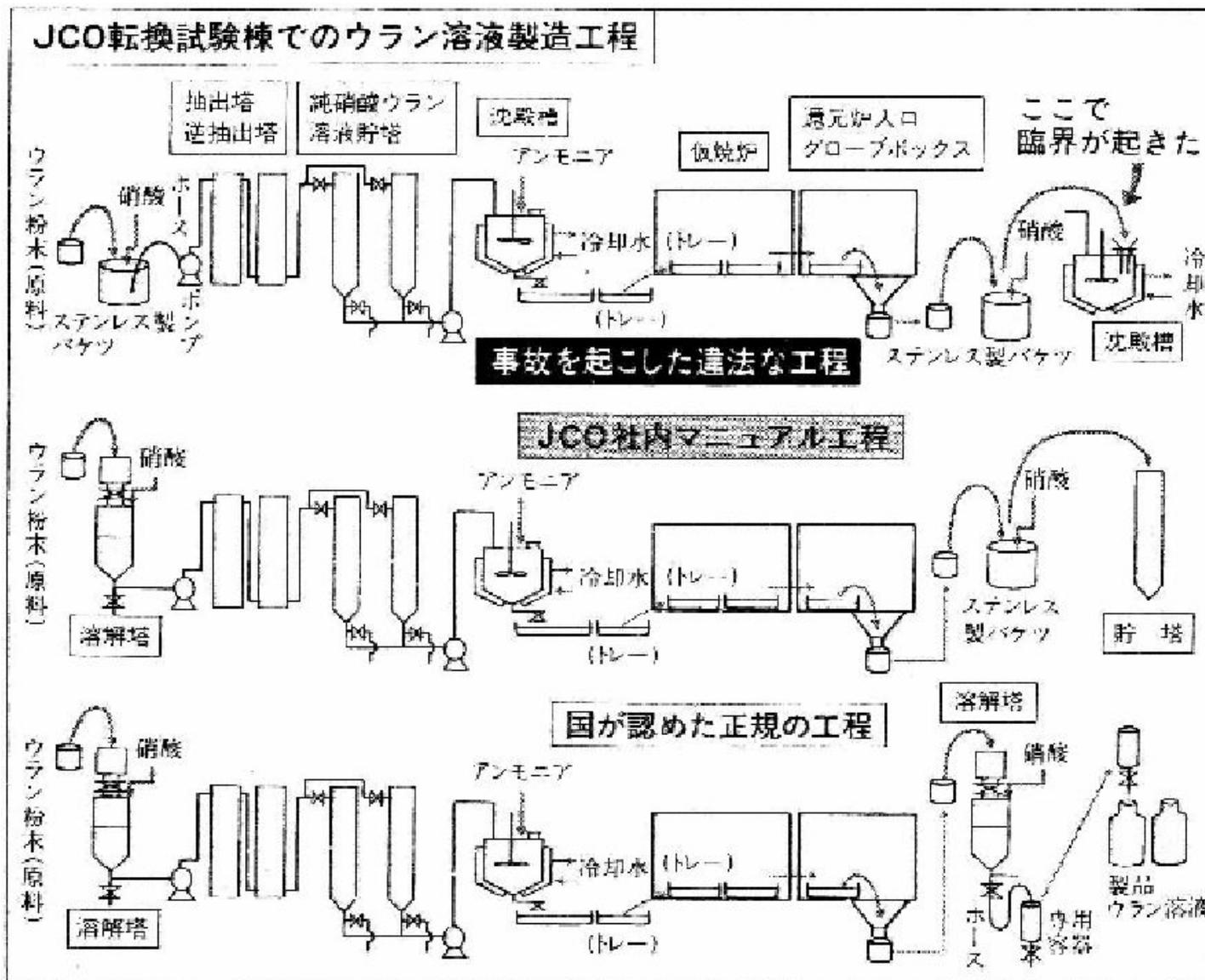


図2 ウラン溶液製造工程の変遷



从福岛核电站的事故是偶然的吗？(Cont.)



- 1973年3月11日核燃料固化过程中火灾
- 1974年核动力轮，核辐射泄露
- 1980年代中期至90年代，东京福岛，百崎等核电站事故隐藏
- 1991年2月9日福井美浜核电站事故，国际原子能组织认定**INES3级**
- 2004年8月9日日福井美浜核电站管线事故，死3人，2人垂危，重伤2人



事件的整体概要总结



9. 主シナリオ

1. 価値観不良
2. 異文化
3. 信条の違い

4. 組織運営不良
5. 運営の硬直化
6. 情報連絡不足

7. 誤判断
8. 狭い視野
9. 規格不良

10. 使用
11. 運転・使用
12. 炉心シュラウド

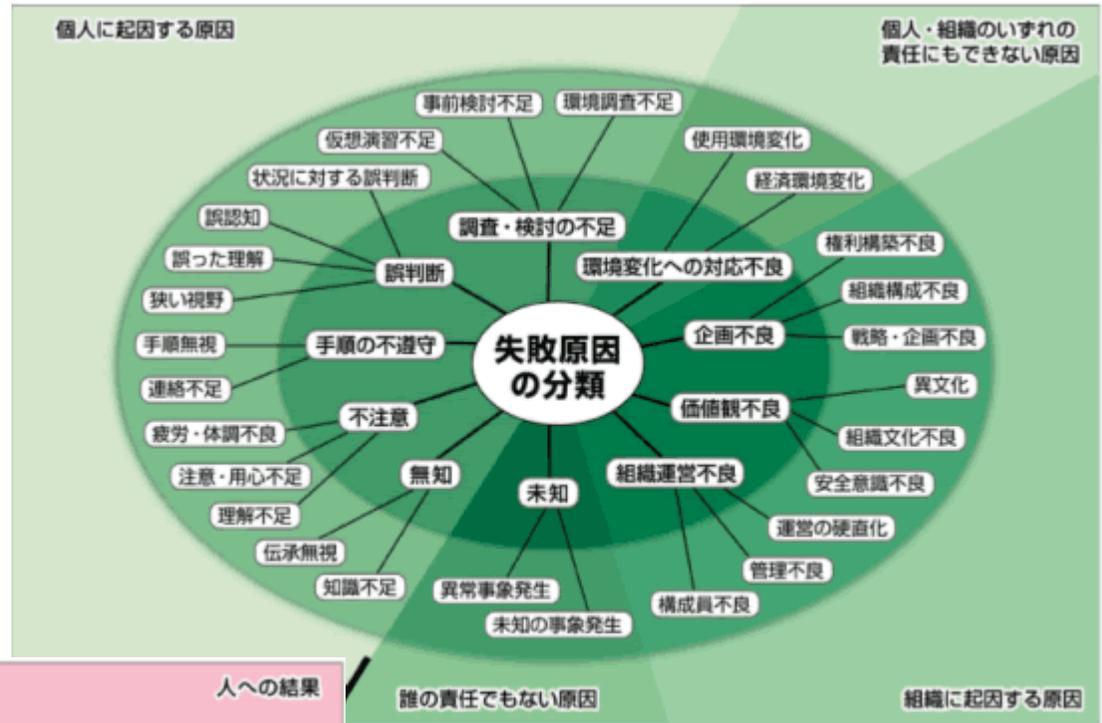
13. 使用
14. 保守・修理
15. 検査

16. 破損
17. 破壊・損傷
18. 応力腐食割れ

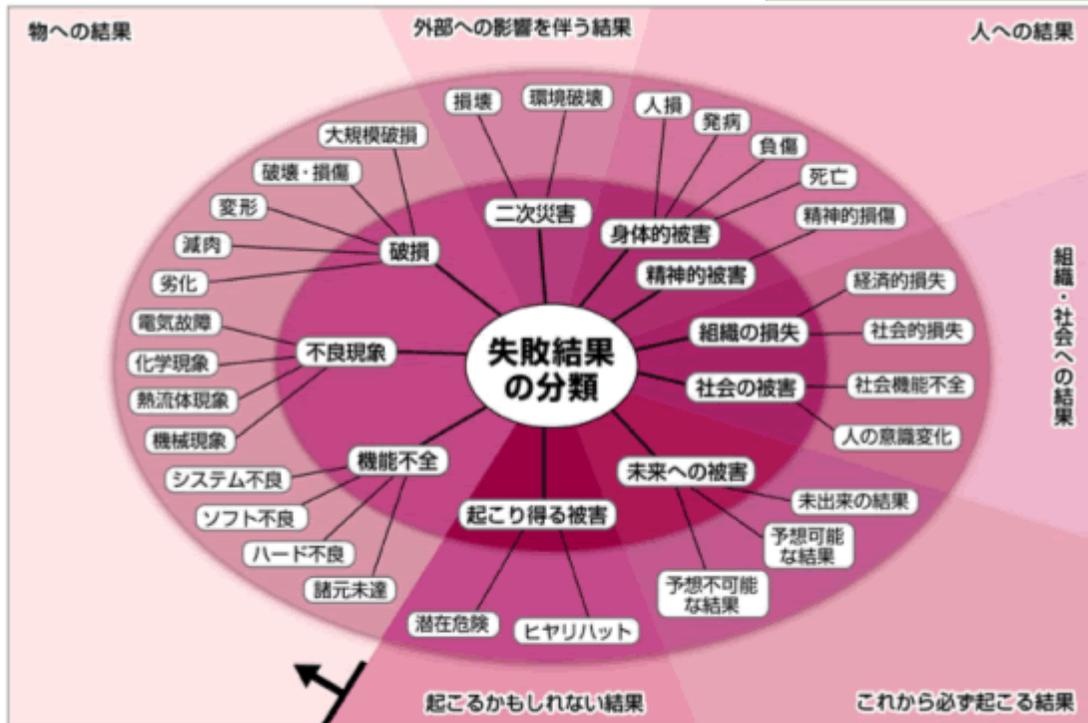
19. 組織の損失

シュラウド【shroud】
原子炉の炉心の隔壁。





JST畑村委員会作成 2002



JST畑村委員会作成 2002

选自：日本科学技術振興機構(JST)
失敗知識データベース、失敗百選

<http://www.jst.go.jp/pr/info/info161/index.html>



相关成功的案例

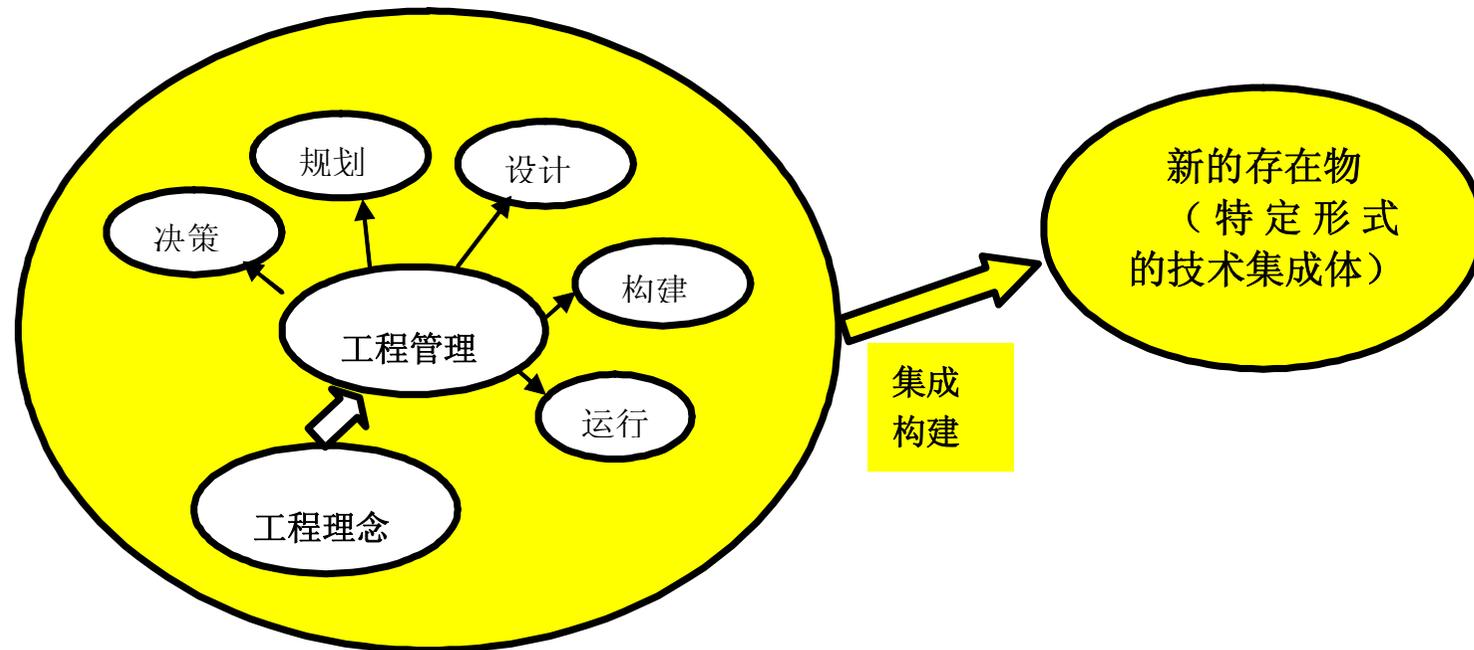
- 《工程哲学》书中介绍的七大标志性工程，都是以马克思主义哲学为指导，在学习国外科学技术新成就、总结自己经验的基础上，从本国的实际情况出发，从工程的系统集成性出发，大胆创新，团结奋斗的成果。
- 如大庆油田就是从油田不同于一般采掘工业的特殊性、特别是从大庆油田是陆相油田的特殊地质性质出发“，不迷信经验，不迷信书本。创造性地发展形成了陆相大型砂岩油田开发的理论与技术系列，“开创了具有中国特色油气田开发的道路”

殷瑞钰、汪应洛、李伯聪等著的《工程哲学》(高等教育出版社，2007年)，





二、工程的生命周期及工程管理

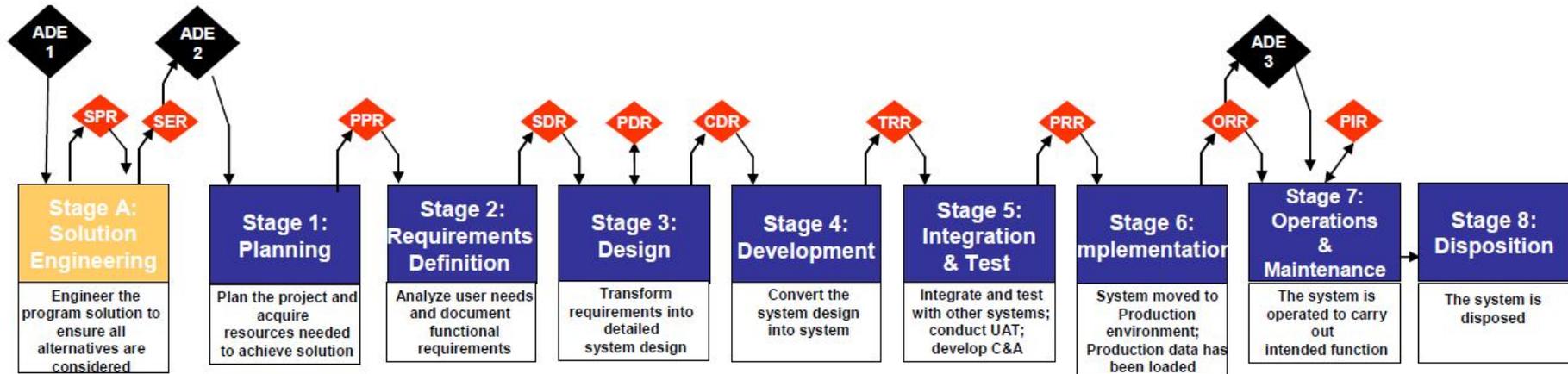


摘自殷瑞钰院士“工程哲学”讲座





系统工程生命周期—SELC



Key	
SPR: Study Plan Review	TRR: Test Readiness Review
SER: Solution Engineering Review	PPR: Production Readiness Review
PPR: Project Planning Review	ORR: Operational Readiness Review
SDR: System Definition Review	PIR: Post Implementation Review
PDR: Preliminary Design Review	
CDR: Critical Design Review	

Note: A Project Tailoring Plan must be developed that defines what stages, activities, and artifacts will be completed for the project. The Project Tailoring Plan should reflect the unique characteristics of the project and provide the best opportunity to deliver the system effectively.



三、规划与决策



- 借鉴 MIT OCW
 - Jack Derby. Writing A Winning Business
- Jack Derby (更详细，有版权)
 - The Art & Science of Business Plans
 - 2011 Business plan format-template
<http://www.brainshark.com/derbymanagement/vu?pi=zCwzE6QAYzFFz0>
- 规划的基础
- 8学时





Writing a plan is tough work !

- It's visionary, but logical.
- It's financially perfect, but flexible.
- It's for today, but also for 3 years out
- It's a formal Plan, but it's easy to read.
- It's creative, but it follows The Rules.





What's included?

- Executive Summary
- Introduction to the business
- Definition of products & services
- Overview of markets
- Overview of sales & marketing plans
- Overview of product roadmap
- Summary of manufacturing & operations
- Management team bios
- Four pages of financials





规划不是写出来的，是作出来的

- 模型,方法
 - 决策辅助模型
 - 战略，竞争需求
 -
- 分析评估
 - QFD
 - 财务模型
 -



例3-1： 加权因素评分模型—以选购汽车为例



$$S_i = \sum_{j=1}^n S_{ij} w_j$$

S_i 第i个项目的总得分

S_{ij} 第i个项目第j个标准的得分

w_j 第j个标准的权重

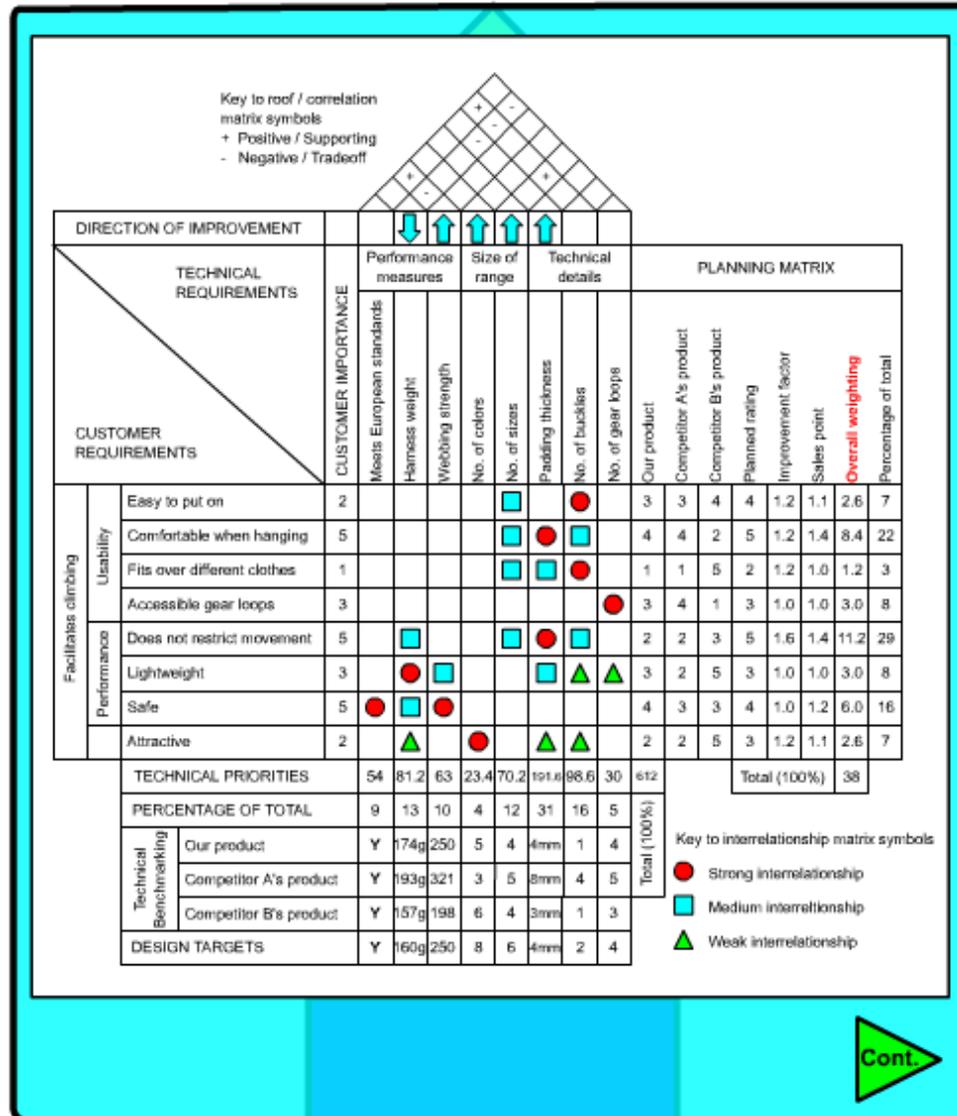
$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

$0 \leq w_j \leq 1 \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$

- 选购汽车模型必须包含的因素
 - 判断任一备选车价值的一组标准
 - 对每一标准相对重要性(权重)的数值估计
 - 制定衡量标准，据此对每一标准的性能或价值贡献进行度量或评分



例3-2：质量功能展开(QFD) 以网站开发为例+QFD教程



例3-3：头脑风暴方法



A framed graphic with a dark green background and a wooden border. At the top, the title "METHODS OF BRAINSTORMING" is written in white, bold, sans-serif capital letters. On the left side, there is a large, textured illustration of a human brain. To the right of the brain, a list of five brainstorming methods is presented in a numbered format, each with a different color: 1. listing (orange), 2. webbing (purple), 3. charting (green), 4. freewriting (yellow-green), and 5. asking questions (blue). To the right of the list, there is a circular inset video frame showing a woman with dark, curly hair, wearing a blue blazer and a pearl necklace, speaking in what appears to be a library or office setting with bookshelves in the background.

The.Complete.Upgrade.Your.Writing.Series.DVD1-.Prewriting, 56'38"~





例3-4：财务模型，以净现值为例

- 现值与净现值
- 资本机会成本
- 回收期
- 内部收益率
- 几种容易误解的地方
 - 帐面收益率
 - 多个内部收益率



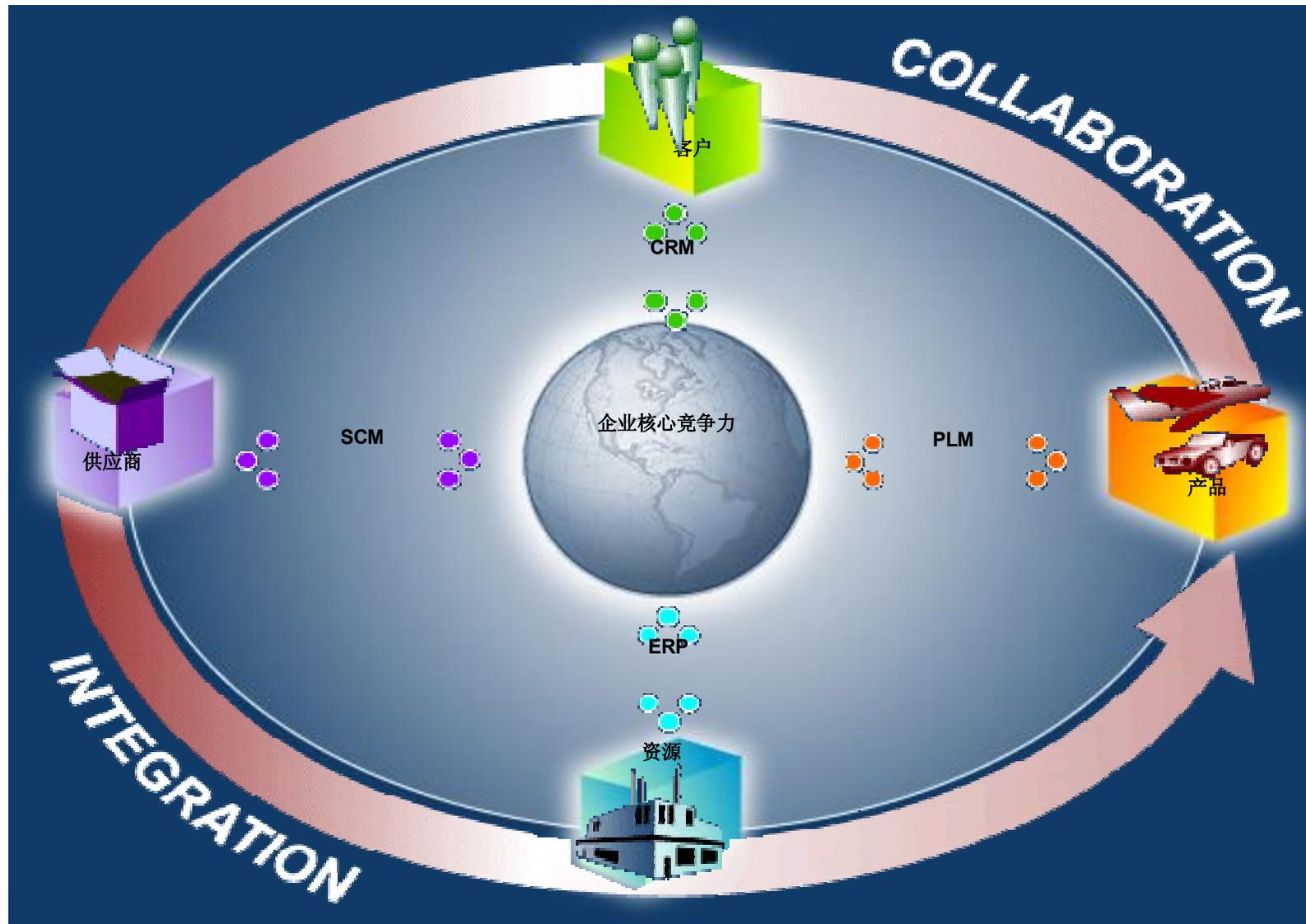


四、制造工程的管理

- 制造工程的全生命周期相关内容
- PDM/PLM
- DFM/A/E
- ERP/MRP II
- CAD/CAM/CAE
- 设计案例
- 10学时



例4-1：全球化的制造工程





例4-2：敏捷制造

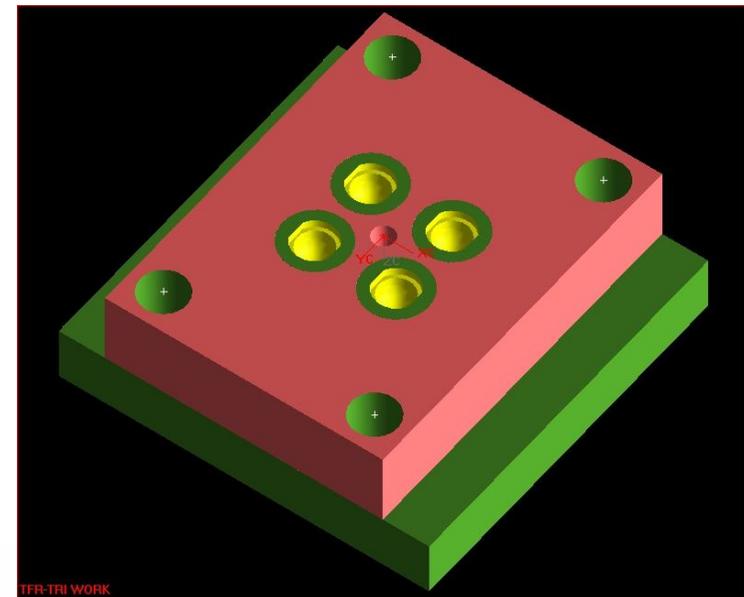
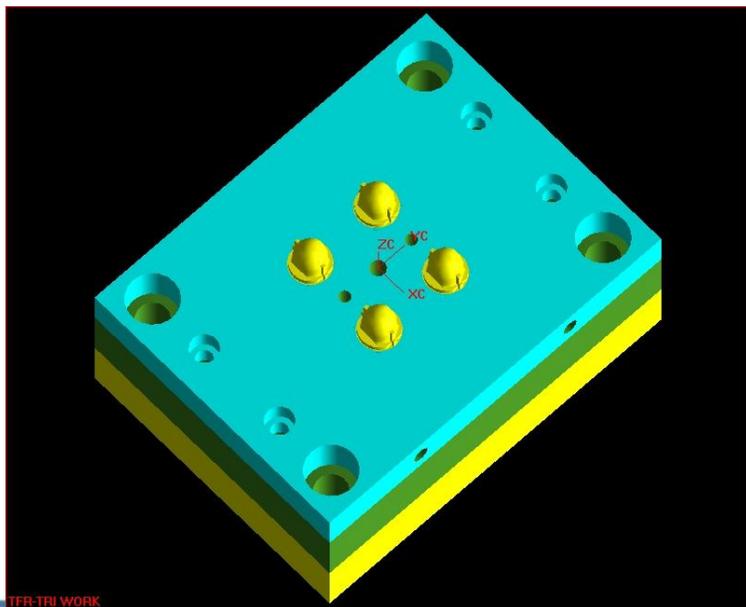
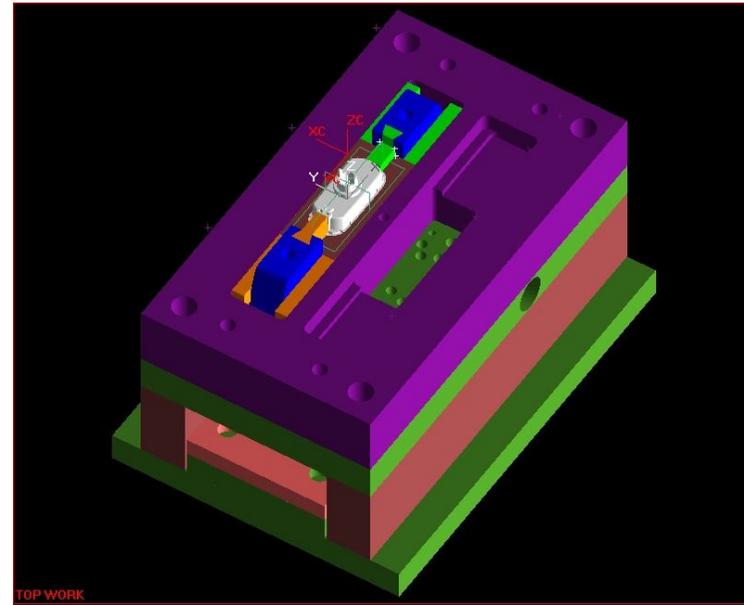
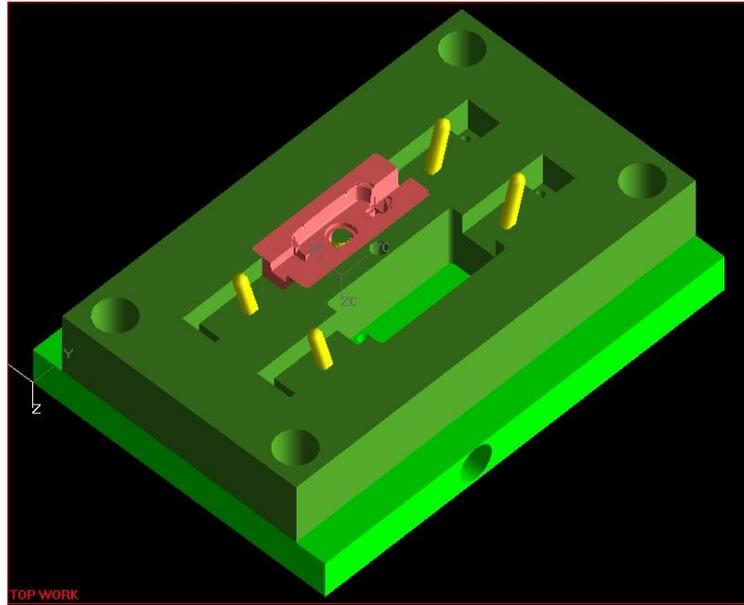
- 信息集成
 - 信息正确、高效的共享与交换：基于Web service等
- 过程集成
 - 工程活动过程的重构：并行工程技术等
- 企业间的集成
 - 动态联盟的企业形式：供应链等



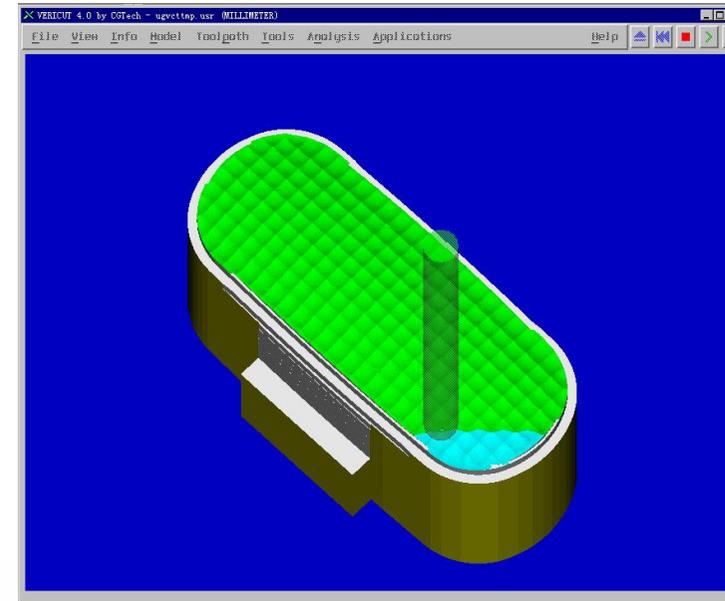
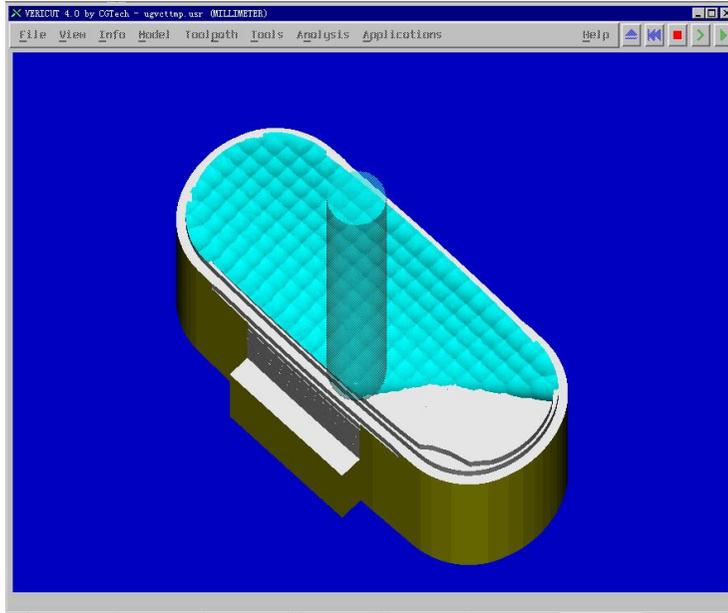
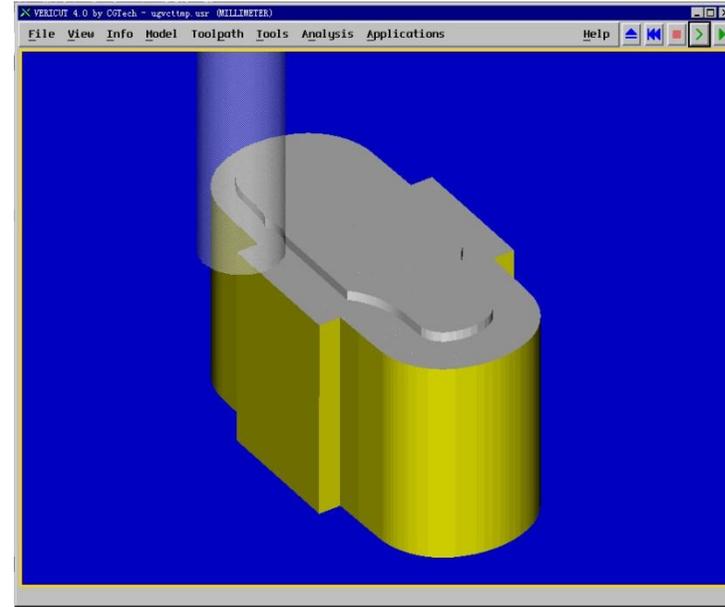
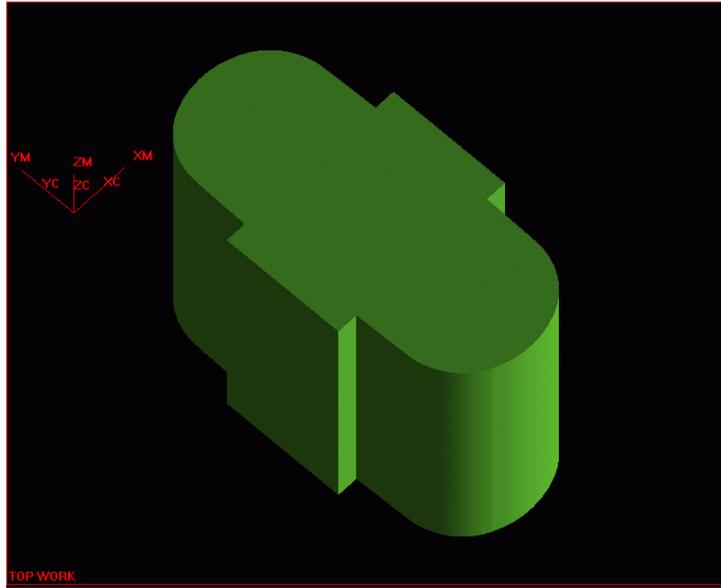
例4-3: CAD/CAM/CAE 宝来车灯的模具



例4-4：模具的设计



例4-5：模具的加工仿真





五、项目管理及其他软技能

- 计划与控制
- 领导力，团队管理
- 沟通管理
- 6学时



六、研发管理



- 借鉴MIT OCW
 - Risk Factors in R&D
 - Strategic Focus
 - Stage-Gate Process
 - Technology Choice Case
- 参观科学院研发单位现场讲解
 - 力学所，吴应湘 教授
 - 其他研发单位
- 8学时



Causes of New Product Failure

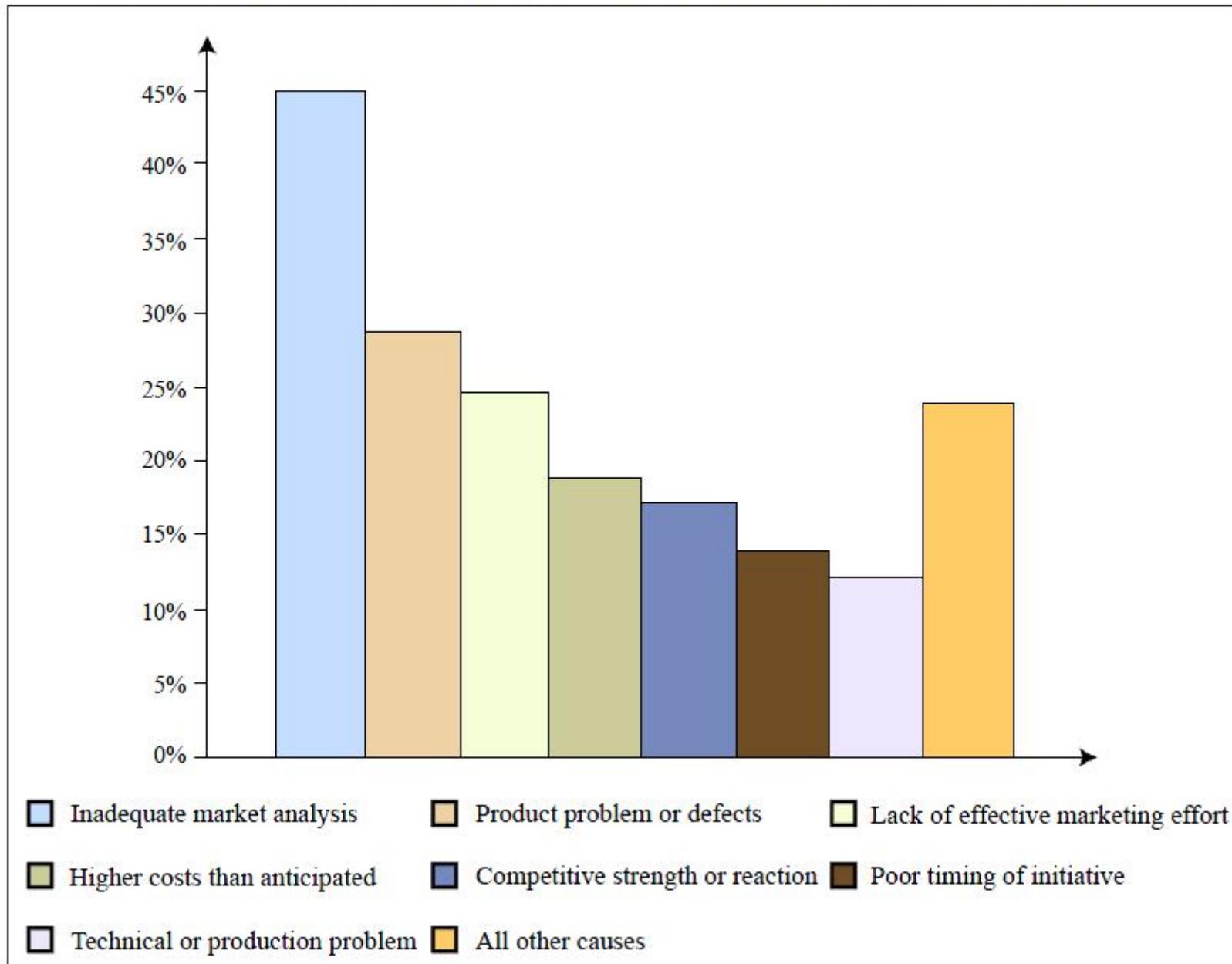
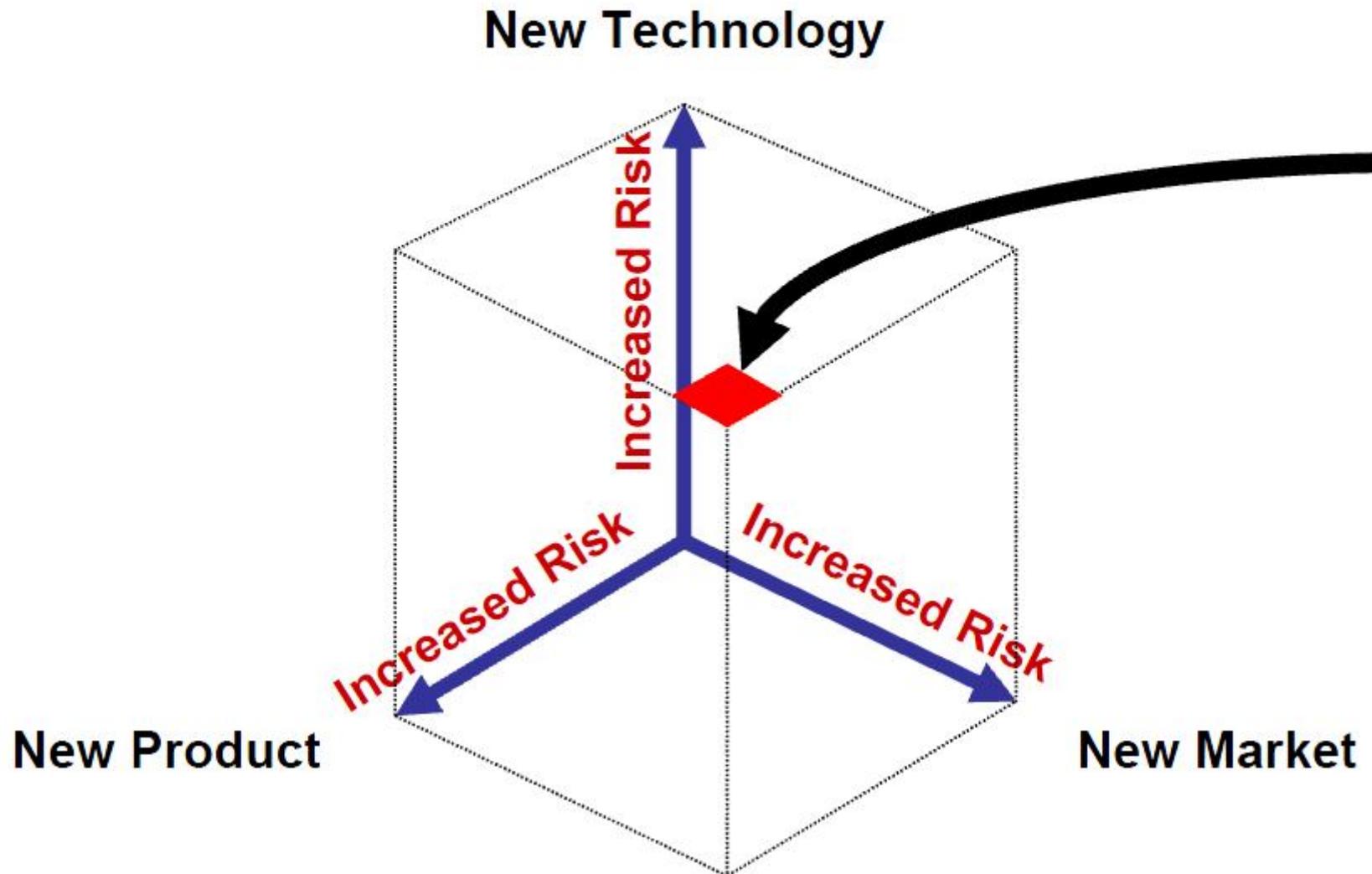


Figure by MIT OCW.

The Suicide Square





Business

PRODUCT	MARKET	APPLICATION
----------------	---------------	--------------------

Product: What we supply to add value.

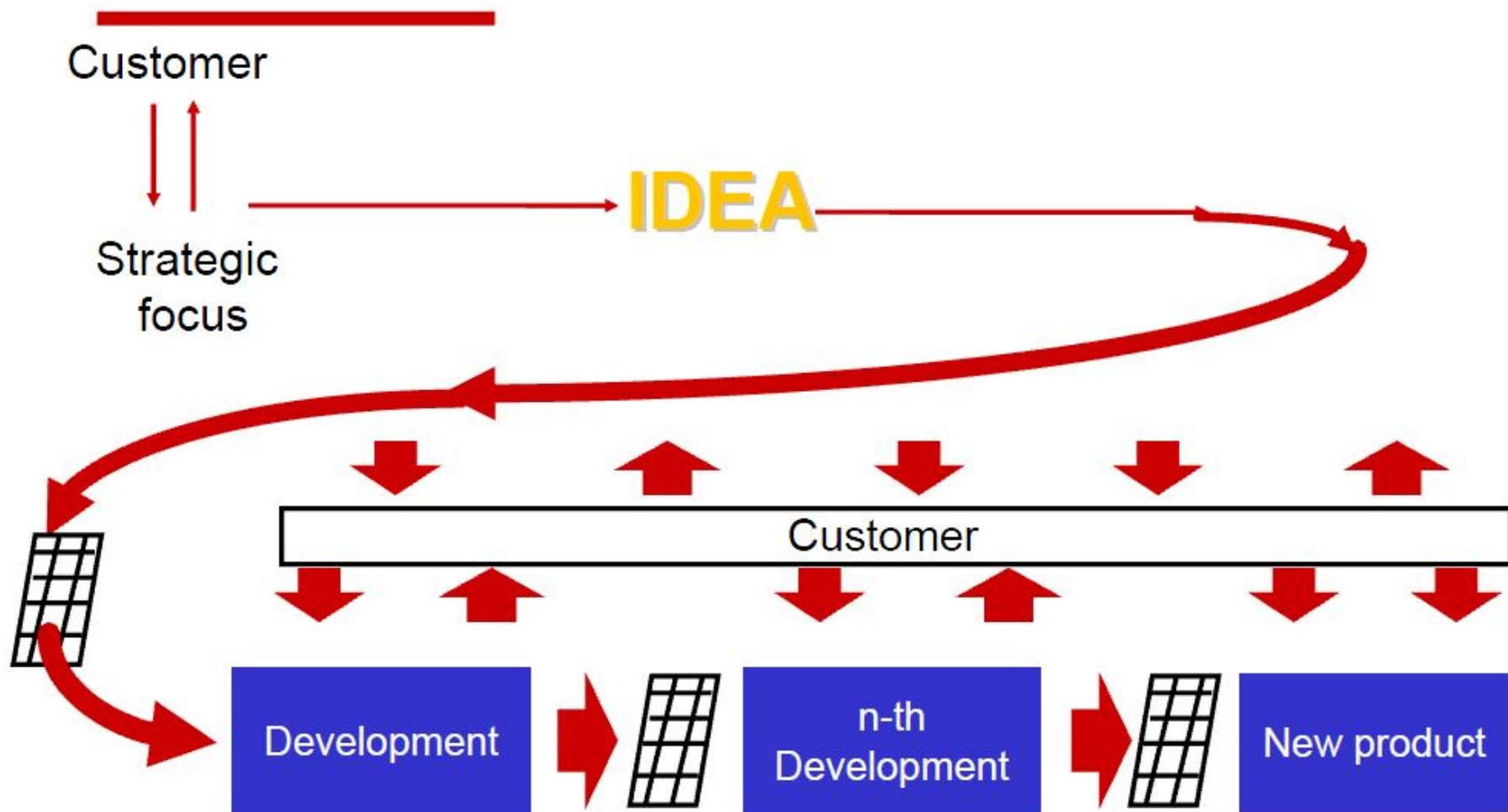
Market: Who we supply the value to.

Application: How customers use the product to realize value.





Modified Stage-Gate with Continuous Customer Interaction





Concurrent Business Development

- Cross-disciplinary teams
- Knowledge must broaden
 - Engineers are “technical” experts; but must understand the business
 - Managers are “business” experts; but must understand the technology





七、案例讨论及报告

- 以产品的全生命周期的管理分组作业
- 4学时
 - 课堂集中2学时
 - 报告比赛2学时
 - 不含课外8学时





谢谢，请批评指正

