

现代设计技术及应用

现代设计技术概论

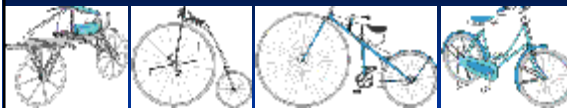
现代设计方法学

计算机辅助设计技术

可信性设计

设计试验技术

现代设计技术——产品发展举例



1817年

1870年

1879年

1928年



1980年

1991年

1995年

1999年

2003年

2008年



1815年，德国人德莱斯发明“木马”。



Hobby Horse

作为童车使用的“木马”二轮车，大部分为木制，因为带有车把，可以控制方向，以脚踏板前进，最大时速可达15千米。

1839年，英国苏格兰的一位铁匠制出前后两轮大小不等的自行车，并在前轮轴上加装了一副脚蹬。

木制车轮，装实心橡胶轮胎



1861年，法国米肖父子发明了前轮大后轮小、带踏板的自行车。它在平地上速度非常快，但要骑着上坡是非常困难的。由于它的重心很高，危险性也很高。



自行车发展史的其它改进

1867年，英国人麦迪逊设计出第一辆装有钢丝辐条的自行车。

1869年，英国雷诺改制铁车轮，并用辐条来拉紧轮圈，用钢管制成车架，并首先在轮圈上装上了实心橡胶带，使车重大大减轻，车轮上还装上了滚珠轴承、飞轮、脚刹、弹簧等部件。

1873年，英国人劳森把脚蹬安装在两轮中间并用链条来驱动。但此时自行车仍是前轮大后轮小。

1886年英国人詹姆斯把自行车前后轮改为大小相同，并增加了链条。

1889年，英国医生邓洛普用橡胶制造出内胎，用皮革制造出外胎，以此作为自行车的充气轮胎。

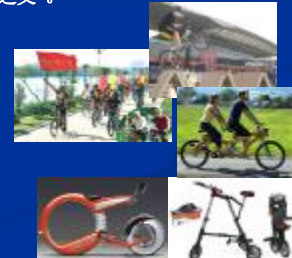


1886年英国的机械工程师斯塔利，从机械学、运动学的角度对自行车做了进一步改进，使用滚珠轴承，使前后轮大小相同，以保持平衡，并为自行车装上了前叉和车闸，并用钢管制成了菱形车架。

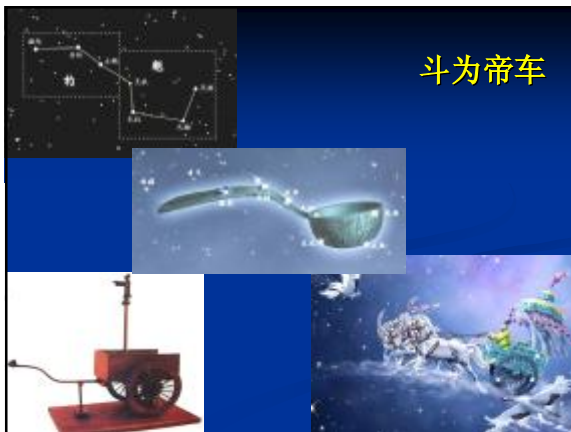
斯塔利不仅改进了自行车的结构，还改制了许多生产自行车部件用的机床，为大量生产利推广应用开辟了广阔的前景，因此，在世界科技史上被誉为“自行车之父”。



图4 菱形车架自行车



斗为帝车

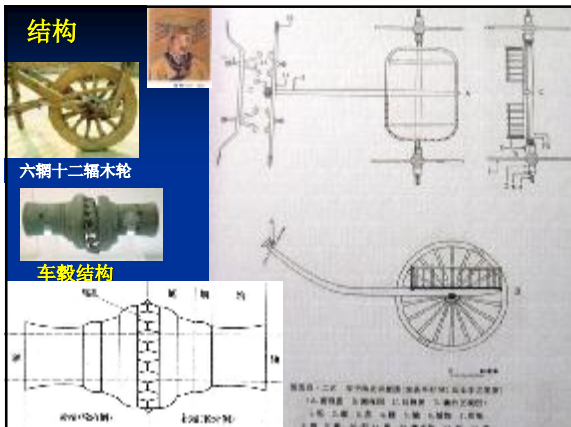


古代战车



殷代车马

结构



六辐十二辐木轮

车毂结构

害：青铜制，形如圆筒，套在车轴两端。害上有孔用以纳辖。

辖：大车轴头上穿着的小铁棍，使轮子不脱落。



害辖装配



矛状车害



轻合金轮毂结构

铁轮毂



轮毂：连接车轮和车轴

轮圈：安装和固定轮胎

轮辐：连接轮毂和轮圈

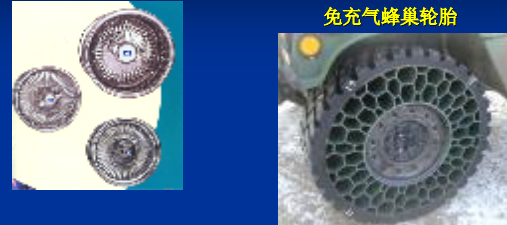


按照轮辐的构造，车轮可分为**辐板式**和**辐条式**

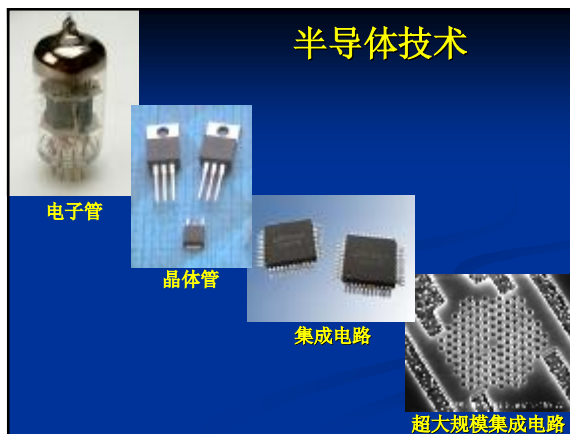
(一) 辐板式车轮



(二) 辐条式车轮



将原充气部分用蜂巢结构代替，可起到与传统轮胎类似的减震作用。再也不必担心爆胎，非常适合野外行军使用。该产品是由美国国防部资助研发的，资助金额高达1800万美元。



半导体技术



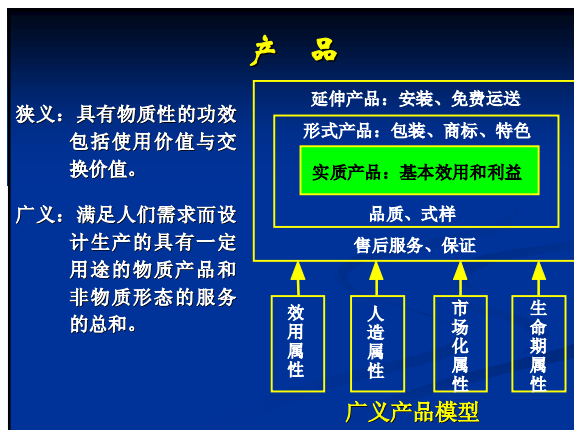
Intel微处理器发展史 (27年)

- 1、1971年：4004 微处理器
- 2、1972年：8008 微处理器
- 3、1974年：8080 微处理器
- 4、1978年：8086-8088 微处理器
- 5、1982年：80286 微处理器
- 6、1985年：80386 微处理器
- 7、1989年：Intel 80486微处理器
- 8、1993年：Intel Pentium 处理器
- 9、1997年：Intel Pentium II 处理器
- 10、1999年：Intel Pentium III 处理器
- 11、2000年：Intel Pentium IV 处理器
- 12、2005年：Intel Pentium D 处理器
- 13、2006年：Intel Core 2 Duo处理器
- 14、2007 年：45纳米处理器



现代设计技术概论

1. 新产品开发
2. 现代设计技术的内涵及其体系
3. 现代设计技术的特点



现代设计技术的内涵与体系结构

产 品

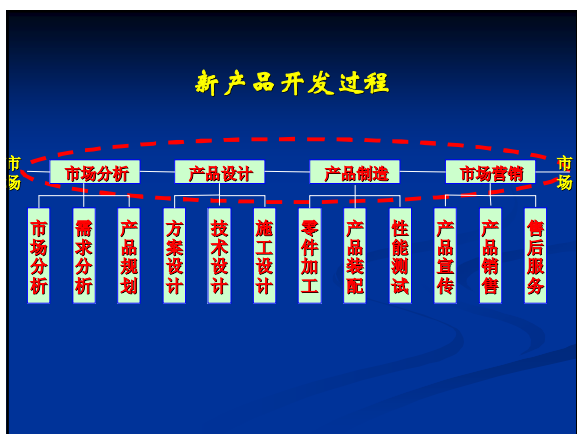
现代设计技术：以满足市场产品的质量、性能、时间、成本综合效益最优为目的，以计算机辅助设计技术为主体，以多种科学方法及技术为手段，研究、改进、创造产品活动过程所用到的技术群体的总称。

新产品：采用新技术原理，新设计构思，在结构、材质、工艺等任一方面比老产品有改进，显著提高产品性能或扩大使用功能的改进型产品。

创则兴，不创则亡

飞利浦公司：1914年 投射灯
1917年 真空管
1922年 X光管
1972年 激光视盘
1980年 核磁共振
1986年 影像感应器
1990年 红绿激光技术
1991年 QL感应照明系统.....

王安电脑公司
海尔集团 联想集团...



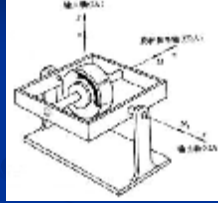
市场学、经济学分析，新产品失败理由归咎于

市场分析不足	32%
产品缺失	23%
高成本、超出预算	14
时效不佳	10
竞争者的反应	8
行销努力不足	7
时间不够	6
100%	

新产品开发中的新技术

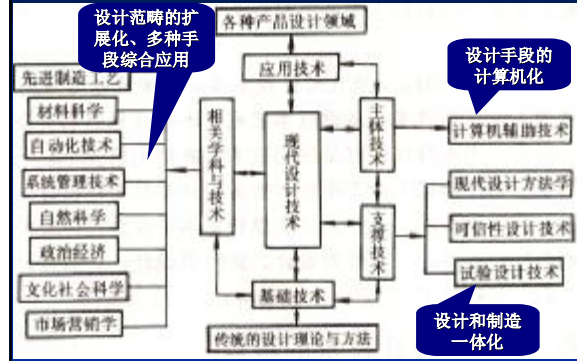
- ◆ 新产品首先是设计出来的，然后才是制造出来的；
- ◆ 新设计技术：并行设计、系统设计、功能设计、模块化设计、反求工程设计、绿色设计、面向对象设计...
- ◆ 计算机设计手段：优化设计、CAD、模拟仿真与虚拟现实设计、智能计算机辅助设计...
- ◆ 先进制造工艺：精密高效加工技术、快速原型制造技术、敏捷制造技术...
- ◆ 先进管理技术：制造资源计划MRP II，及时生产JIT...

航天飞机_回转仪



- ◆ 开发性 (创新) 设计
- ◆ 适应性设计
- ◆ 变型设计

现代设计技术的体系



现代设计方法学

现代设计技术:

优良性能设计基础技术;
竞争优势创建技术;
全寿命周期设计技术;
绿色产品设计技术

1. 并行设计
2. 系统设计
3. 功能设计
4. 模块化设计
5. 价值工程
6. 质量功能配置
7. 反求工程技术
8. 绿色设计
9. 模糊设计
10. 面向对象设计
11. 工业造型设计

Concurrent Engineering

并行设计

并行工程

并行工程提出的背景

并行工程的定义

并行工程的本质、特征、特点

并行工程的实施

并行工程研究的热点问题和发展趋势

并行工程实施案例

并行工程提出的背景

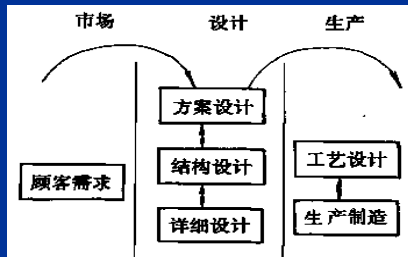
需求背景/技术背景

- ! 产品生命周期缩短
- ! 交货期成为主要竞争因素
- ! 大市场和大竞争
- ! 用户需求多样化
- ! 多品种小批量生产比例增大

为赢得竞争,就要加速新产品开发,提高产品质量,降低成本和提供优质服务。然而在这些问題中,最核心的是时间。然而要解决这一问题,必须改变长期以来传统的产 品开发模式。

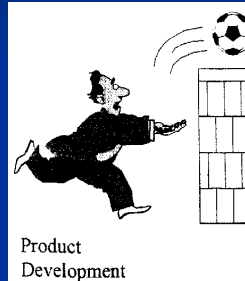
传统的串行产品开发模式及其弊端

串行工程方法是基于200多年前英国政治经济学家亚当·斯密的劳动分工理论。该理论认为分工越细，工作效率越高。因此串行方法是把整个产品开发全过程细分为很多步骤，每个部门和个人都只做其中的一部分工作，而且是相对独立进行的，工作做完以后把结果交给下一部门。



传统的串行产品开发模式及其弊端

“抛过墙法” (throw over the wall), 是以职能和分工任务为中心, 不一定存在完整的、统一的产品概念。



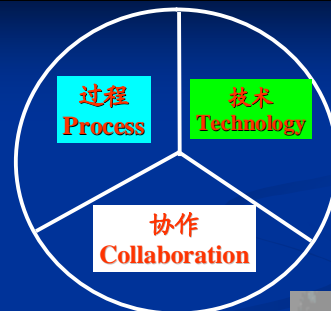
- 以顺序过程为前提, 前一阶段完成后下一阶段才能开始;
- 各个阶段应用不同的开发系统, 系统之间数据交换困难;
- 经常的设计修改, 产品设计费用增加;
- 设计时间长, 满足不了市场变化的需求。

并行工程提出的技术背景

- 计算机网络和数据库技术
- 仿真技术: 分析手段
- CAX技术的成熟: 产品开发支持手段

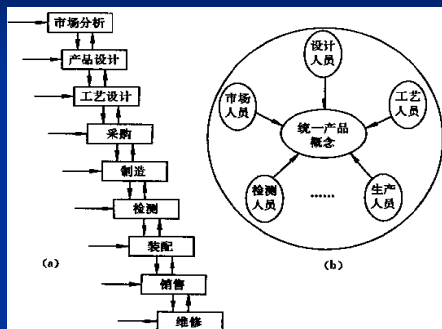
1986年美国国防部防御分析研究所(The Institute for Defense Analyses: IDA)发表了著名的R-338报告, 提出了“并行工程”的概念: 并行工程是集成地、并行地设计产品及其相关的各种过程(包括制造过程和支持过程)的系统方法。这种方法要求产品开发人员从设计一开始就考虑产品整个生命周期中从概念形成到产品报废处理的所有因素, 包括质量、成本、进度计划和用户的要求。

并行工程的三要素



并行工程产品开发模式

并行工程是组织跨部门、多学科的开发小组, 在一起并行协同工作, 对产品设计、工艺、制造等上下游各方面进行同时考虑和并行交叉设计, 及时地交流信息, 使各种问题尽早暴露, 并共同加以解决, 从而使产品开发时间大大缩短, 质量和成本得到改善。



并行工程的本质

并行工程的本质:

1. 强调设计的“可制造性”、“可装配性”和“可检测性”

并行工程强调设计人员在进行产品设计时一定要考虑在已有的制造、装配和检测手段下, 产品能否顺利地制造、装配出来, 而且能检测。如果一个产品设计得再好, 却不能很方便地制造、装配和检测出来, 也就不能达到及早投放设计的目标。

2. 强调产品的“可生产性”

3. 强调产品的“可使用性”、“可维修性”和“可报废性”

考虑产品在使用过程中是否能满足用户要求, 是否利于维修, 在废弃时是否易于处理等。

并行工程的特征

并行工程为加快产品上市时间，还强调产品开发各环节各活动的并行交叉进行，具体特征如下：

1. 并行交叉

强调产品设计与工艺过程设计、生产技术准备、采购、生产等种种活动并行交叉进行。

并行交叉有两种形式：一是按部件并行交叉，即将一个产品分成若干个部件，使各部件能并行交叉进行设计开发；二是对每个部件，可以使其设计、工艺过程设计、生产技术准备、采购、生产等各种活动尽可能并行交叉进行。需要注意的是，并行工程强调各种活动并行交叉，并不是也不可能违反产品开发过程必要的逻辑顺序和规律，不能取消或越过任何一个必经的阶段，而是在充分细分各种活动的基础上，找出各子活动之间的逻辑关系，将可以并行交叉的尽量并行交叉进行。

2. 尽早开始工作

为了争取时间，并行工程强调要学会在信息不完备情况下就开始工作。根据传统观点，只有等到所有产品设计图纸全部完成以后才能进行工艺设计工作，所有工艺设计图完成后才能进行生产技术准备和采购，生产技术准备和采购完成后才能进行生产。正因为并行工程强调将各有关活动细化后进行并行交叉，因此很多工作要在传统上认为信息不完备的情况下进行。

3. 并行工程强调面向过程 (process—oriented) 和面向对象 (Object—oriented)

强调设计人员在设计时不仅要考虑设计，还要考虑这种设计的工艺性、可制造性、可生产性、可维修性等等，工艺部门的人也要同样考虑其他过程。设计某个部件时要考虑与其他部件之间的配合。所以整个开发工作都是要着眼于整个过程 (process) 和产品目标 (product object)。从串行到并行，是观念上的很大转变。

4. 并行工程强调系统集成与整体优化

传统串行工程对各部门工作的评价是看其工作任务完成是否出色。就设计而言，主要是看设计工作是否新颖，是否有创造性，产品是否有优良的性能。

并行工程则强调系统集成与整体优化，它并不完全追求单个部门、局部过程和单个部件的最优，而是追求全局优化，追求产品整体的竞争能力。对产品而言，这种竞争能力就是由产品的 **TQCS 综合指标**——交货期 (time)、质量 (quality)、价格 (cost) 和服务 (service)。

并行工程的实施

—— 管理方面

—— 技术方面

—— 组织方面

并行工程实施管理方面的措施

研究和实践表明，实施并行工程的关键是组织机构改革和人的因素 (human factor) 等一系列的管理问题。管理方面的措施包括：

1. 建立利于并行工程实施的跨部门组织机构
人员的绩效评价和激励
2. 建立有利于并行工程的运作管理方法
3. 建立利于并行工程的企业与供应商及用户的关系
4. 建立利于并行工程的社会环境

(2) 考虑装配的设计 DFA (design for assembly)

与DFM类似, DFA主要考虑的是设计出来的各种零部件能否在现有技术设备条件下进行装配。已开发出了相应的软件系统, 能自动检测各个零部件之间是否能够装配和易于装配。

(3) 考虑检测的设计 DFT (design for testing)

产品制造、装配完了以后, 对其性能进行各项检测是十分必要的。DFT就是指采用一系列的方法和技术来评价该设计能否在现有的设备条件下进行检测。

(4) 可维修性设计

该技术是为了满足用户在使用中的要求, 在产品设计中就要考虑产品是否便于维修。

(5) 可操作性设计

该技术主要是人机工程技术, 它指产品不仅要满足其主要性能要求, 还要便于人的操作方便, 做到可靠、舒适、经济、安全。



2. CAX技术

CAX技术主要是指一系列的计算机辅助技术, 包括:

CAD (computer aided design: 计算机辅助设计)

CAM (computer aided manufacturing: 计算机辅助制造)

CAPP (computer aided process planning: 计算机辅助工艺规划编程)

CAE (computer aided engineering: 计算机辅助工程)

这些技术最初并不是专门为并行工程而开发的。随着计算机的出现, 在很多专业领域(如机械、电子、热能、化工.....)都开发出相应的软件, 特别是在当今计算机集成制造系统(CIMS)大力发展时, 形成了一批CAX的软硬件系统, 它们是并行工程实施中非常重要的工具。

3. 统一的产品数据交换标准、设计标准化和产品全生命周期数据库技术

(1) 统一的产品数据交换标准

并行工程要求所有成员的设计必须用准确、明了、统一的语言(即数据标准)来表达, 这样才能使得全体小组成员能够共享。

(2) 设计标准化/模块化

利用设计标准化, 设计人员可以重复地使用现有的设计方案, 同样的零件无需再进行重新设计, 遇到相似的零件只需作少量修改即可, 从而大大减少设计工作量。

设计标准化也可称作设计模块化, 即把一些通用的大量使用零部件设计存储在计算机中, 设计人员进行某特定产品设计时可以方便地调用。这种方法在德国也称为合理化工程。这样可以避免很多重复劳动, 加快新产品的开发速度。

(3) 产品全生命周期数据库

这些数据库包括: 企业加工设备、加工能力范围的数据库, 企业车间装配设备能力数据库, 企业的工艺装备数据库、企业的检测设备能力数据库、企业维修人员建立的有关维修记录的数据库, 以及市场部门从用户中得来的关于对以往产品性能评价和需求的数据库、企业加工设备和人员能力数据库。还包括标准零部件产品数据库。

这些数据库能使得设计小组成员得到有关产品全生命周期中的有关信息, 更利于考虑制造、加工、装配以及用户需求等各种因素。

这些数据库必须是开放式、动态、可以修改的。

4. 全面质量管理技术方法和工具

全面质量管理工具用于收集用户需求, 将这些需求转变成具体的时间、成本和性能值, 并监控整个系统建立的过程, 以便最大限度地满足用户(包括内部用户和外部用户)需求。这些工具包括:

(1) 田口 (Taguchi)方法 (DOE实验设计)

(2) 质量功能部署 (QFD) 方法

(3) 统计过程控制 (SPC)

(4) 成本分析 (cost estimation)

(5) 价值工程工具 (value engineering)

(1) 田口 (Taguchi) 方法

Taguchi方法是日本田口玄一博士创立的, 依据统计学原理、方法所开发出来的一种实验方法, 其核心内容被日本视为“国宝”。该方法可协助研发工程人员以最少的实验次数, 快速寻找最佳的制程参数组合条件, 以大量减少实验次数, 降低实验成本而提高效率。

Taguchi方法用正交表安排试验方案, 通过误差因素模拟各种干扰, 以信噪比作为质量评价指标, 并引入灵敏度分析, 实现以稳健性为准则的参数优化。

Taguchi方法把产品和过程设计分为三个阶段, 即系统设计、参数设计(可以选择参数的最优级)、公差(容差)设计(制定制造公差, 以最低费用改善质量)。Taguchi方法被认为是质量方法学上的一大贡献, 但目前如何选择统计方法进行实验和分析实验结果的问题仍未得到解决。



(2) 质量功能部署 (QFD) 方法

质量功能部署 (quality function deployment) 是一种将用户需求转换成各设计阶段和各生产阶段对产品要求的方法。

它包括市场销售、计划、产品设计、原型产品评价、生产过程设计和生产的各项技术要求。

将用户的需求转换成了产品生命周期各阶段的具体要求后就可以明确责任, 在各阶段加以控制, 从而最终保证产品质量。

并行工程实施技术方面的措施

(3) 统计过程控制 (SPC)

统计过程控制 (statistical process control) 主要是指通过对产品过程中质量的统计分析, 找出规律性和问题所在, 从而利于在制造过程中控制产品质量。

(4) 成本分析 (cost estimation)

成本分析能使设计人员对自己的设计方案进行成本估算, 根据情况及时进行调整, 达到并行工程要求, 使开发人员能够全面考虑产品开发过程的成本。

(5) 价值工程工具 (value engineering)

价值工程能以最低成本开发出满足功能要求的产品和服务。价值工程是面向功能的, 所以, 它在提高产品的价值的同时降低了产品的生产成本。价值工程是集成公司内设计资源、工程资源和制造资源的极好工具。



控制图的构造——点图法的几种形式

(3) \bar{X} 点图——是以分组顺序号为横坐标, 以每组零件的平均尺寸为纵坐标绘制的。它能看出工件尺寸平均值的变化趋势(突出了 Δ 变的影响)。

(2) 分组点图——是将一批零件依次按每M个分为一组进行分组, 以横坐标代表分组顺序号, 以纵坐标代表零件的实际尺寸画出的点图。分组点图的长度跟单件点图相比大为缩短, 从中能看出各个瞬间的尺寸分散情况。

\bar{X} -R图

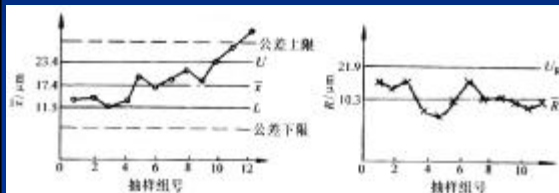
\bar{X} 点图控制的是工艺过程质量指标分布中心的变化, R点图控制的是工艺过程质量指标分散范围的变化, 在分析实际问题时, R点图和 \bar{X} 点图常常是联合起来使用, 因此称为 \bar{X} -R图。

\bar{X} -R图的应用

①能够观察出变值系统误差和随机误差的大小和变化规律; 还可用来判断工艺过程的稳定性, 并在加工过程中提供控制加工精度的资料。

②为了在点图上取得合理的判据, 以判断工序的稳定程度, 需要在点图上画出上、下控制线和中线。这样就能清楚地显示出加工过程中工件平均尺寸和分散范围的变动趋向。而控制线就是判断工艺过程稳定性的界限线。各线的位置可按下列公式计算:

以样组序号为横坐标，以 \bar{x} 、R为纵坐标，分别作出 \bar{x} 、R点图：



\bar{x} 控制图

R控制图

在 \bar{x} -R图中，如果没有点子超出控制线，大部分点在中线上、下波动，小部分点在控制线附近，点子没有明显的规律性变化（如没有上升或下降倾向及周期性波动），则说明生产过程正常；否则就要查找原因，及时调整机床及加工状态。

上图的 \bar{x} -R点图所示，极值差R没有超出控制范围，说明加工中的瞬时尺寸分散比较稳定，但 \bar{x} 点上第11组抽样中的 \bar{x}_{11} 已超出上控制线，而 \bar{x}_{12} 还超出了公差带上限，这表明加工误差中**存在某种占优势的**系统误差****，加工过程**不稳定**，必须停机查找原因。

由此可见， \bar{x} -R图法能明显表示出系统误差和随机误差的大小和变化规律，从而指明改进加工过程的方向，及时防止废品的发生，以及判断加工过程的稳定性。

控制图种类及适用场合

类别	名称	管理图符号	特 点	适用场合
计量值控制图	均值—极差控制图	$\bar{X}-R$	最常用，判断工序是否异常的效果好，但计算工作量大	适用于产品批量较大而且稳定正常的工序。
	中位数—极差控制图	$\tilde{X}-R$	计算简便，但效果较差些，便于现场使用	
	两仪控制图	$L-S$	一张图可同时控制均值和方差，计算简单，使用方便	
	单值—移动极差控制图	$X-R_s$	简便省事，并能及时判断工序是否处于稳定状态。缺点是不易发现工序分布中心的变化。	因各种原因（时间费用等）每次只能得到一个数据或希望尽快发现并消除异常原因
计数值控制图	不合格品数控制图	p_n	较常用，计算简单，操作工人易于理解	样本容量相等
	不合格品率控制图	p	计算量大，管理界限凹凸不平	样本容量可以不等
	缺陷数控制图	C	较常用，计算简单，操作工人易于理解，使用简便	样本容量（面积或长度）相等
	单位缺陷数控制图	U	计算量大，管理界限凹凸不平	样本容量（面积或长度）不等

5. 设计开发过程网络计划技术— I

实施并行工程，必须制订综合全面系统的产品开发过程的网络计划，可以采用的有关键路径法（Critical Path Method, CPM）或计划评审技术（Program Evaluation and Review Technique, PERT）。

CPM是美国杜邦公司和兰德公司于1957年联合研究提出的，而PERT则是在1958年由美国海军特种计划局和洛克希德航空公司在规划和研究在核潜艇上发射“北极星”导弹的计划中首先提出的。

这两种方法在初期发展阶段的主要区别是：

CPM假设每项活动的作业时间是确定值，而PERT中作业时间是不确定的，是用概率方法进行估计的估算值；CPM不仅考虑时间，还考虑费用，重点在于**费用和成本**的控制，而PERT主要用于含大量不确定因素的大规模开发研究项目，重点在于时间控制。到后来两者有发展一致的趋势，常常被结合使用，以求得**时间和费用**的最佳控制。

5. 设计开发过程网络计划技术— II

采用网络计划规划优化产品开发过程，首先必须明确在一个产品开发过程中活动的分解、分解的程度以及各个分解活动之间的逻辑关系。

如某活动是否必须有另一个活动的结果、哪些是可以并行的、哪些必须串行、哪些可以提前、哪些任务是关键、哪些设备是瓶颈，只有这样才能使用以上的网络计划技术，使产品开发过程得到时间上的优化。

采用这种方法形成的网络计划图不仅能得到各个活动完成的时间点，而且还能得到每个分小组和开发人员在网络上对应的点，操作者应该与谁在什么时候进行哪些信息沟通和讨论，相应的责任、义务等等。有了这个图，小组成员就更加明确自己在整个开发项目中的作用、地位和责任。

6. 网络及各种通信工具

各种计算机和通信网络能将所有设计人员联系在一起，使他们不仅能共享数据库中的信息，而且能相互询问和传达所需要的信息。各种电子数据交换工具，各种通信方式（电话、传真、E-mail, Internet），融声、光、电等于一体的计算机多媒体技术，计算机屏幕会议系统，多媒体电视会议系统等等，大大提高了成员互享信息、沟通和协商的能力，使并行工程的实施能在更广的范围（从同一办公室扩大到全球范围）内进行。充分利用Internet网上的信息资源进行新产品开发，这是十分重要的。

7. 计算机协调管理系统

当一个虚拟小组（virtual team）都坐在自己的计算机旁进行同一产品设计时，不同的人员之间对同一问题可能有不同的看法，如设计人员的某一设计要求生产部门提供另一套工艺装备，但生产部门人员认为这样工期太长，不太想做工装调整，希望设计人员修改设计，维持现有工装，这显然就会产生矛盾和冲突。这时在计算机协调管理系统中，已经给定了在产品生命周期中各方面的约束和限制条件，对不同的方面和人员也有不同的授权，设计人员必须根据这些条件来解决彼此的冲突问题。如果协调不了的，就要通过计算机协商或开会，大家一起在计算机上发表意见，并进行表决。这种计算机协调管理机制，对虚拟小组的运作是十分重要的。

并行工程的研究热点问题

并行工程中的管理问题

并行工程中的使能技术

并行工程中的管理问题

信息集成、过程集成和企业集成

标准化和产品设计过程管理

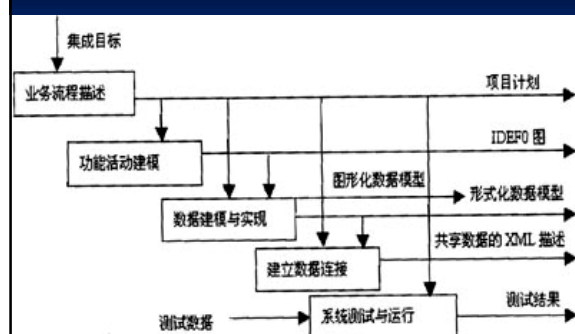
信息集成

企业建模的方法和理论：建立企业模型，表达企业各个部门之间的功能关系、信息关系。

系统设计的方法和理论。

异构环境下的信息集成：解决不同环境下的信息集成问题，例如不同应用程序的集成，不同数据库之间的相互访问等。

产品信息集成步骤



过程集成

- (1) 产品开发过程的建模和重构，建立并行设计模型。
- (2) 以计算机网络和产品数据管理为支持环境的协同工作环境，实现异地设计人员并行设计新产品，支持设计人员在同一时刻对产品的设计的评价和修改。
- (3) 并行设计工具的使用和开发，建立和开发面向并行设计的开发工具，如：DFD、DFA和DFM等。

企业集成

(1)支持敏捷制造的使能技术

使能技术包括资源共享、信息服务、虚拟制造、并行工程、建模、仿真和人工智能等。

(2)供应链的建模和管理，资源的优化等。

(3)支持系统：网络、人才资源、物质资源、信息数据库、集成框架等。

标准化和产品设计过程管理

STEP标准:

按STEP标准建立统一的产品数据模型:

- (1)完整地表达产品数据，并支持产品生命周期的各个环节;
- (2)独立于任何CAX系统;
- (3)具有多种实现形式。

产品设计数据管理PDM

1. 电子仓库(Vault)和文档管理(Document Management)
2. 过程 / 工作流程管理
3. 产品结构管理 (Product Structure Management)
4. 产品配置管理(Product Configuration Management)
5. 设计检索与零件库 (Design Retrieval / Component Libraries)
6. 项目管理(Project Management)
7. 工具和集成件功能(Tools & Integratjon)

并行工程中的使能技术

使能工具 (DFX: QFD、DFA、DFM)

质量功能配置 (QFD: Quality Function Deployment)

面向装配的设计 (DFA: Design for Assembly)

面向制造的设计 (DFM: Design for Manufacturing)

产品可制造性评价

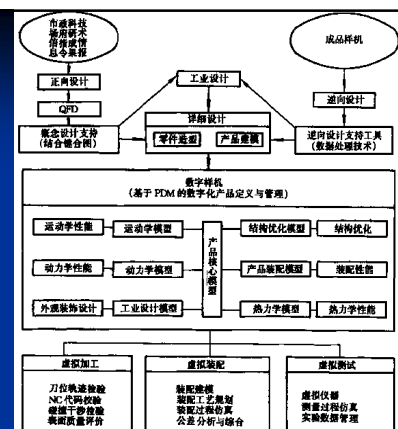
并行设计发展趋势

产品设计的虚拟化、集成化——虚拟产品开发

产品设计的网络化、敏捷化——基于虚拟企业的产品开发

产品设计的个性化、敏捷化——大规模定制

产品设计的虚拟化、集成化——虚拟产品开发 (VPD: Virtual Product Development)



虚拟产品开发研究热点

- (1) 基于元建模 (Meta-modeling) 的VPD建模理论、方法、框架的研究
- (2) 支持VPD全过程的产品数字模型的数据组织与管理技术
- (3) 面向设计、装配、生产的产品数字模型的映射技术
- (4) 基于PDM的虚拟产品创新设计系统、产品样机数字化技术
- (5) 逆向设计中的产品反求技术
- (6) 工业设计美学原则及设计手法在产品中的运用技术以及美学评价技术
- (7) 产品机构的运动学、动力学分析与仿真
- (8) 产品结构分析与仿真

虚拟企业

敏捷企业与敏捷供应链研究

虚拟企业研究

敏捷供应链研究

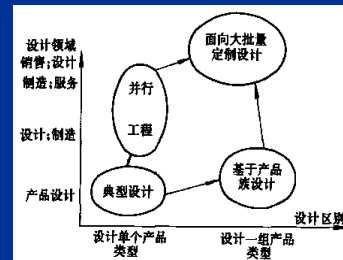
网络化设计研究

网络化设计研究

1. 敏捷制造信息基础结构的研究与建造;
2. 国家产业信息基础结构协议(National Industrial Information Infrastructure Protocols, NIIP) 项目: 该研究支持虚拟企业实现的技术。NIIP的最基本目标是开发、演示并在广泛范围内发布这些技术, 能促进工业界虚拟企业的快速建立以及能共享工程和制造信息。
3. 网上设计技术的研究: 主要是在Internet网络环境之上发展先进的产品设计技术, 使得在技术层次上能实现企业间的实时合作。

大批量定制

大批量定制的设计方法继承了大批量生产的设计方法中的经典设计方法, 如模块化设计、标准化、规范化设计等, 结合大批量定制的特点, 对设计方法在流程组织上加以改进和提高, 形成一种符合新范式要求的新型设计方法。



并行工程实施案例

昌河汽车并行工程项目

海南新大洲摩托车并行工程

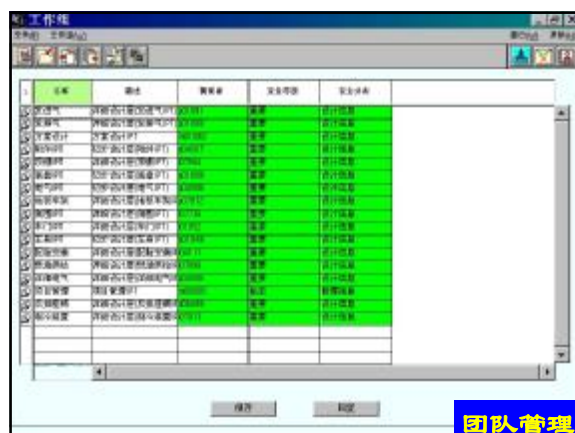
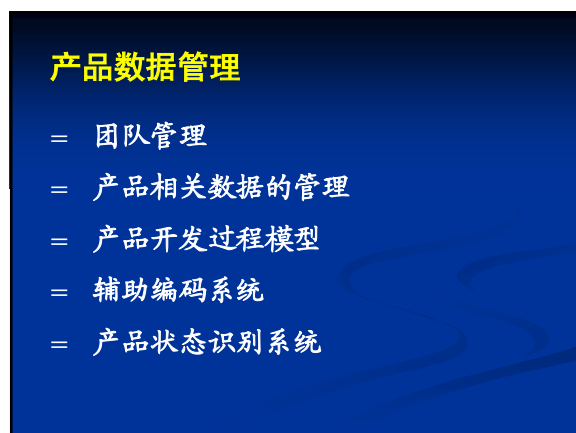
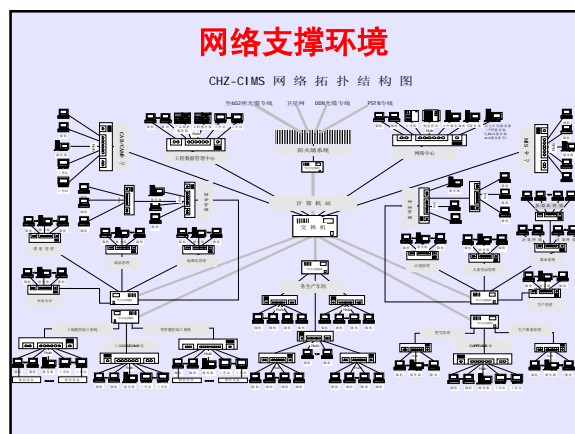
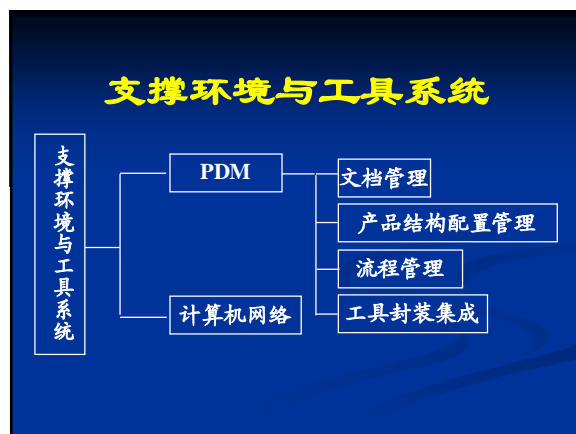
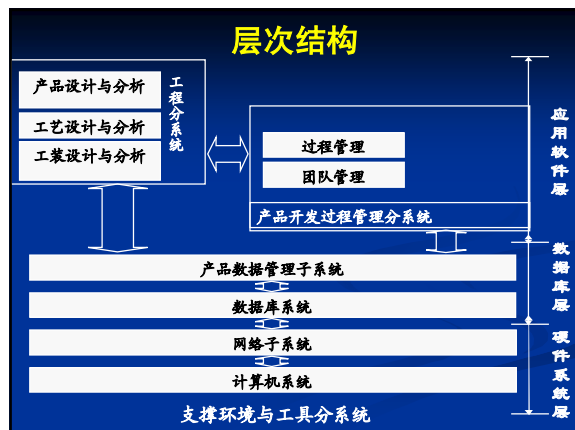
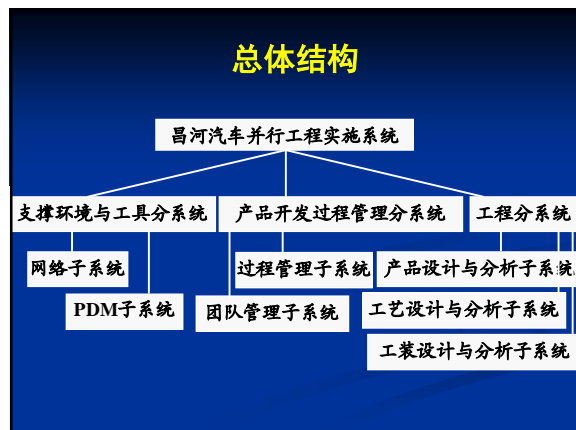
铁路货车产品开发并行工程

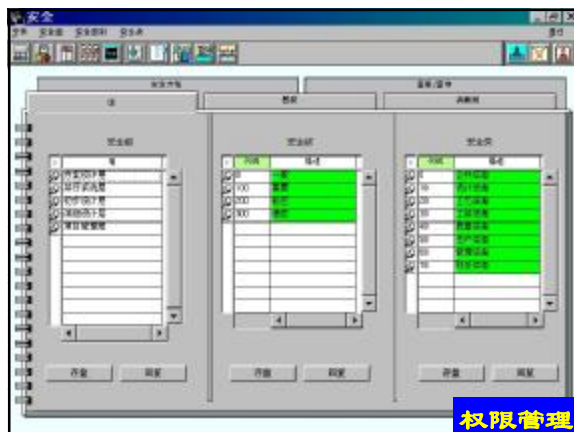
并行工程实施案例

昌河汽车并行工程项目

项目编号: 863-511-930-012



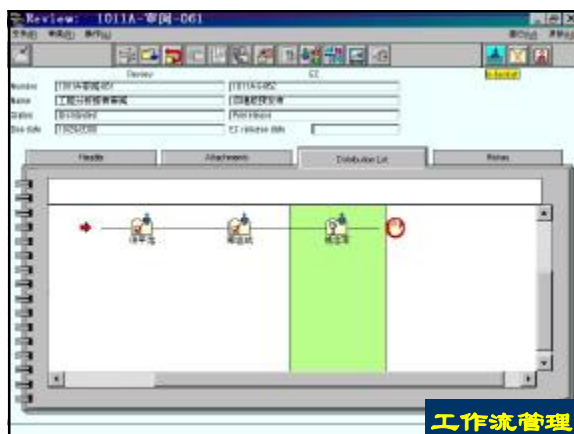




权限管理



产品结构树



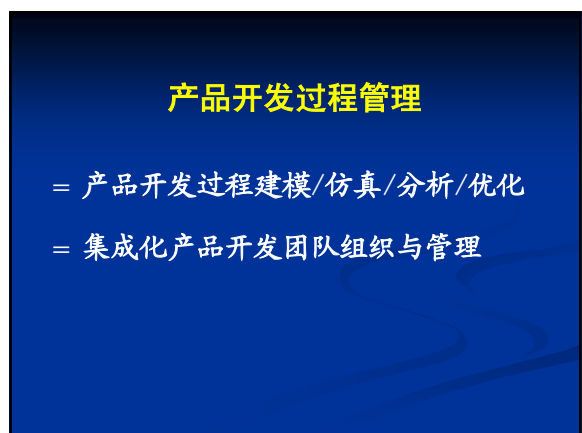
workflow管理



辅助编码系统：设计文档编码



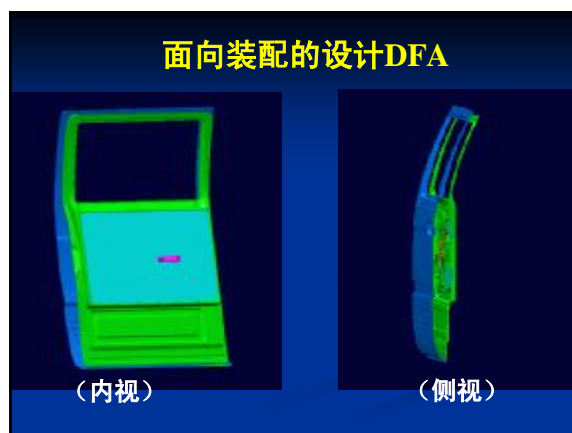
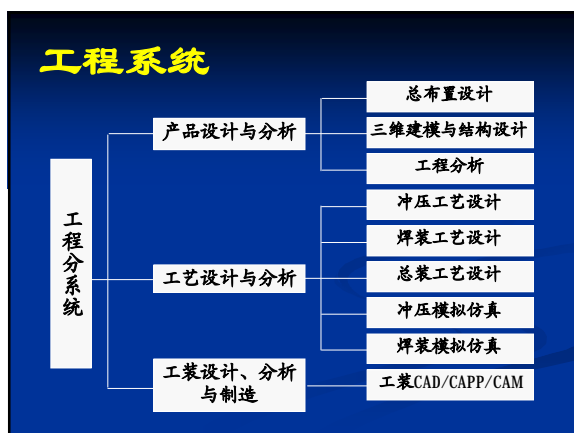
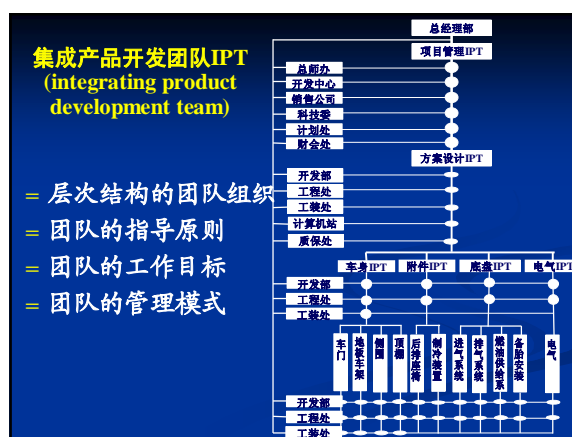
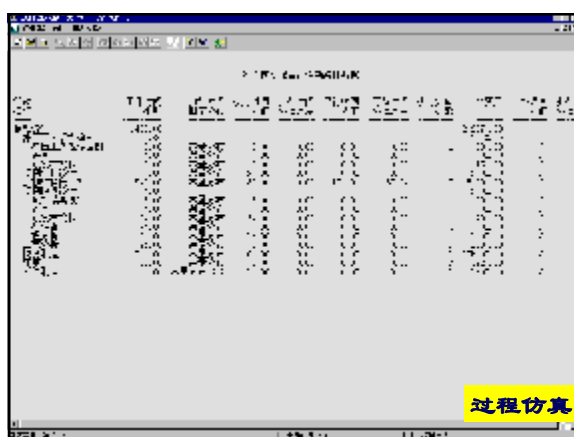
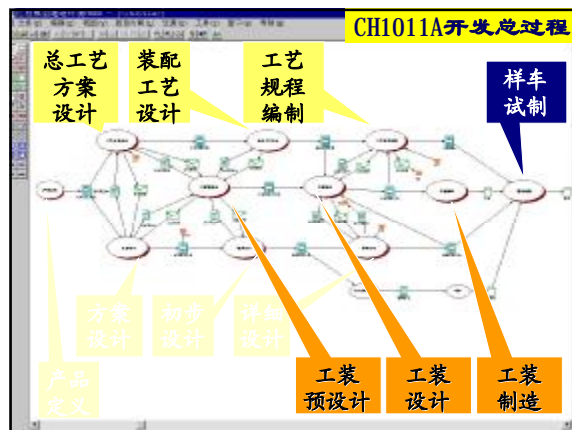
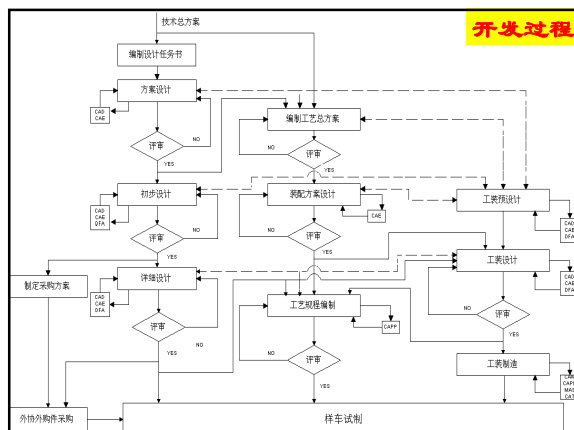
产品开发状态识别系统



产品开发过程管理

= 产品开发过程建模/仿真/分析/优化

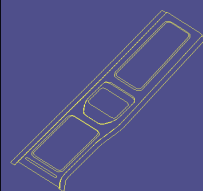
= 集成化产品开发团队组织与管理



车身设计与分析

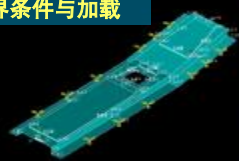
- = 建立了CH1011A型车车身的主要零部件数模。数模包括：地板、顶棚、侧围、前围、后围、二立柱、前门、后门等。并利用这些数模进行了装配协调检查
- = 实现了二维的标准化零件的参数化建库。这些标准化零件包括：螺栓、螺母、铆钉、销钉、垫圈等
- = 对关键零件进行了有限元分析工作

车身设计与分析

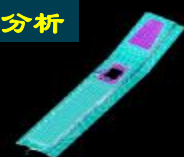


二立柱内板线框模型

边界条件与加载

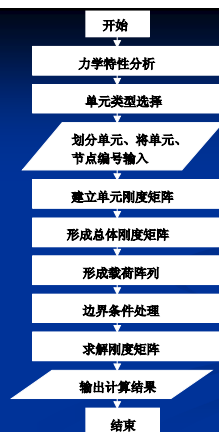


结构分析



网格剖分后的内盖板

有限元法求解的具体步骤



MISES等效应力分布

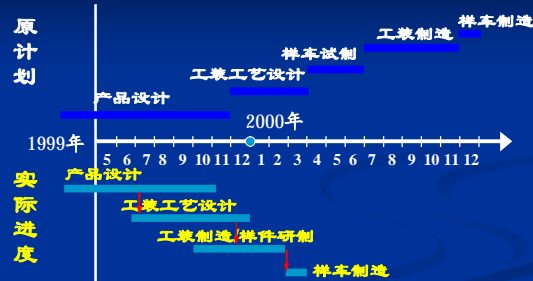
Y方向位移分布

计算机辅助工艺设计



建立昌河工艺资源库，其中包括冲压方法语库、冲压模具库、冲压设备库、焊装工装库、焊装工具库，在工艺卡片编辑时可以大大方便工艺卡片的编辑。

CH1011A开发进程

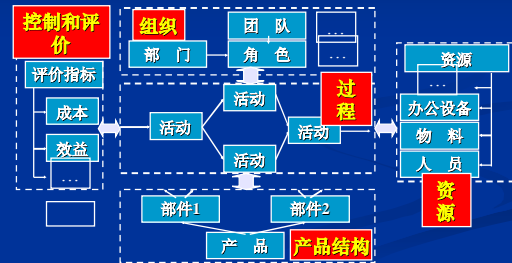


海南新大洲摩托车并行工程

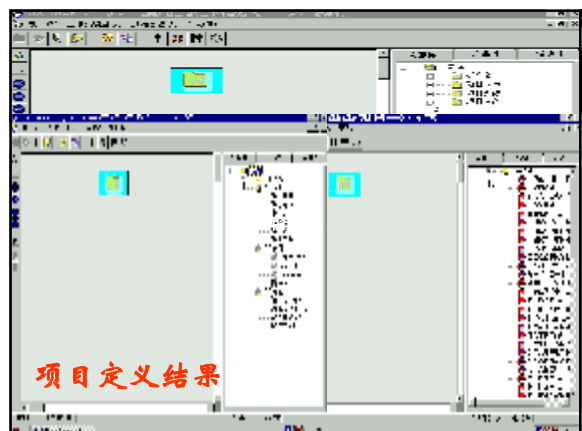
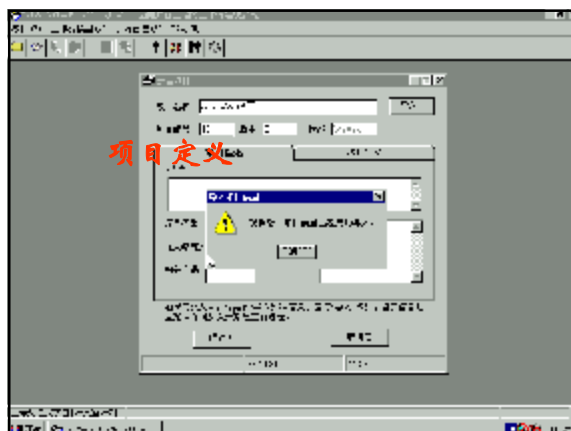
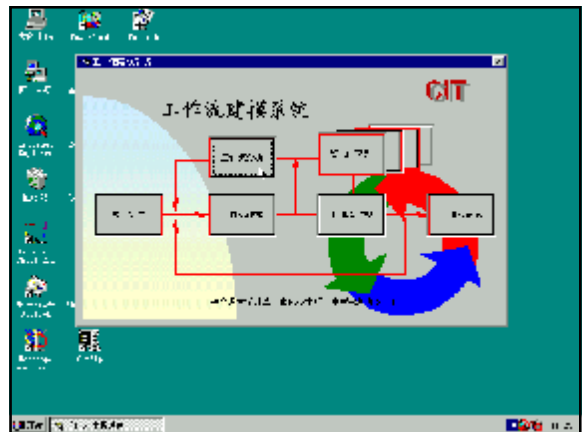
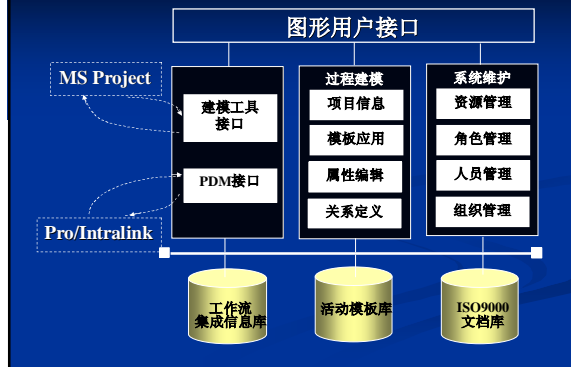


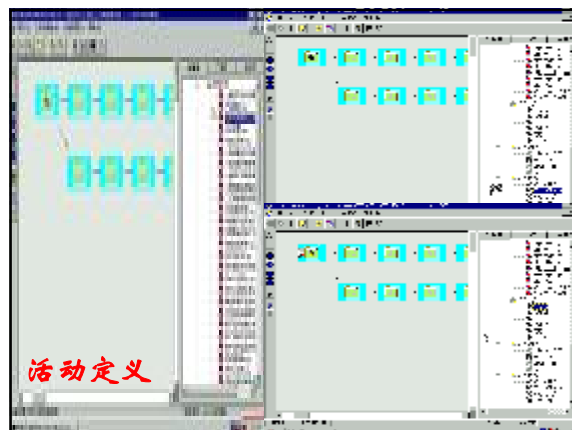
产品开发过程模型P_PROCE

扩充了在“面向并行工程的集成框架”项目中提出的P_PROCE模型



P_PROCE过程建模系统

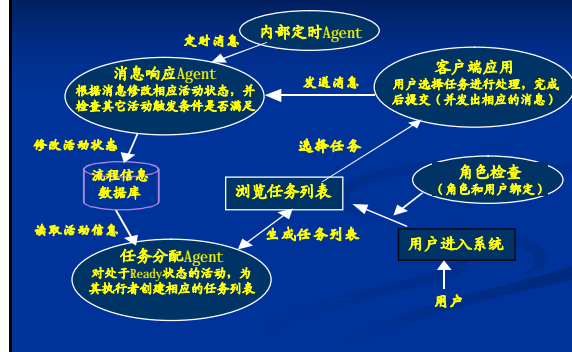




P_PROCE模型的执行系统——工作流管理系统

- 基于Domino/Notes的工作流管理系统
- 实现P_PROCE模型的运控和管理
- 通过工作流管理系统和PDM的集成来实现对PDM数据的管理
- 通过关系数据库实现对流程、资源和组织信息的管理
- 通过Notes数据库实现对非结构化文档的管理。

工作流执行过程



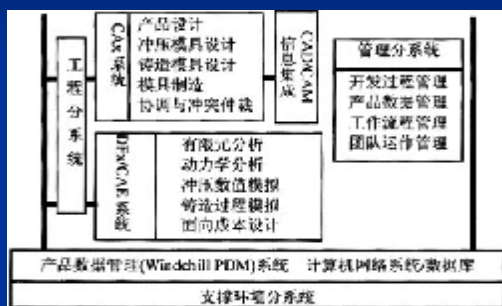
基于CBD技术的合理化设计系统

CBD (Central Business District), 即电子化国际商务中心区。

- 基于敏捷化CBD技术的摩托车合理化设计系统支持实例结构的变化 (系统可进化特性), 可以进行相似性推理, 是一个通用的实例建模建库和检索浏览工具。该系统可用于不同的环境, 支持全生命周期的知识获取、设计经验的积累和重用。其主要功能包括对产品实例、零部件实例、设计规范、失败案例、成功案例等模板的定义和相应实例数据的录入, WEB环境下的相似性匹配检索等。该系统还包括可制造性评价知识库模块与CAD系统的集成功能, 评价知识可采用规则、可扩充的实例、神经网络知识等形式。

铁路货车产品开发并行工程

齐齐哈尔铁路车辆（集团）



计算机辅助设计技术

1. 有限元法
2. 优化设计
3. 计算机辅助设计
4. 模拟仿真和虚拟设计
5. 智能计算机辅助设计
6. 工程数据库

可信性设计

1. 可靠性设计
2. 安全设计
3. 动态分析与设计
4. 防断裂设计
5. 疲劳可靠性设计
6. 减摩耐磨设计
7. 防腐蚀设计
8. 健壮设计
9. 环境设计
10. 维修保障设计
11. 测试性设计
12. 人机工程设计

设计试验技术

1. 产品可靠性试验
2. 产品环保性能试验与控制
3. 仿真试验与虚拟试验



二、精良生产 (Lean Production)

精益生产又称精良生产，其中“精”表示精良、精确、精美；“益”表示利益、效益。

精良生产方式实质上是从生产操作、组织管理、经营方式等各个方面，找出一切不能为产品增值的活动或人员，并加以革除。目的是消除一切浪费，向零缺陷、零库存进军。

未来产品市场是多元化、个人化，因此要力求制造系统做到成本与批量无关，生产周期短，产品复杂性高，使一切企业具有高柔性、强的应变能力去对付市场挑战。

1、精良生产的特点

- n 零残次(zero defects)
- n 最短调整准备时间(zero set-up time)
- n 零库存(zero inventory)
- n 最低搬运量(zero handling)
- n 最低的故障率(zero breakdowns)
- n 最短生产提前期(zero lead time)
- n 最小生产批量(lot size of one)

2、精良生产的生产操作及对工人的要求

减少以至撤消非增值的人员和岗位，彻底消除各种浪费；

浪费有资源、人力、时间、空间等多个方面，如何正确区分**什么是工作**，**什么是浪费**，在贯彻精良生产方式中，是一件非常重要的事件；

总装线上工人的集体负责制。装配工人被编成小组，每个小组对指定的一套组装工序负责，有人缺勤，或某一零件安装有问题，小组内互相帮助，集体负责，不能把问题留到下道工序。其优点是一旦发现问题就能快速追查并找出原因。

对原因进行分析提出五个疑问（When、Why、Where、Who、What）再提出具体措施（How），保证不再发生；

对效率的看法。不从局部设备在单位时间内生产多少零件来计算效率，而是从全局出发综合考虑效率；

精良生产认为解决问题只能靠技术，因此把人看作是生产中最宝贵的资源，是解决问题的根本动力所在。

3、精良的管理

在精良生产中，精益求精的管理使得它在人员的利用、厂房的利用、时间的利用等方面都大大优于大量生产方式。

精良生产的组织是能把大量的工作任务和责任转移到生产线上真正为产品增值的那些工人身上。

4、精良的设计

消除一切无用的和浪费的东西。

能早做的事情不要晚做，能并行的不要串行进行，这样总的时间进度就能缩短。

在精良生产中，强化设计者和制造者之间的信息交流；

准确预测和妥善安排生产，实现并行工作；

与传统的大量生产方式相比生产周期大大缩短，库存、劳动量等都响应减少。



任天堂的成功

任天堂这个员工不足千人的小企业，硬是把松下、日立、东芝、索尼等国际驰名大企业甩在了后面，年人均创利仅次于汽车行业巨无霸丰田公司。



任天堂靠敏锐的视角、对市场的准确把握，开发出种类庞大、异彩纷呈的各类软件，这是经营的核心。

任天堂的不断创新，其实是信息时代的“软经营”对传统经营方式的胜利。

三、敏捷制造 (Agile Manufacturing)

敏捷制造是一种哲理，是先进制造业的一种模式，目前世界各地都有人在研究敏捷制造，但目前尚无统一、公认的定义，一般可以这样认为：敏捷制造是在“竞争——合作/协同”机制作用下，企业通过与市场/用户、合作伙伴等方面，对市场作出的一系列快速响应。

1、敏捷制造的提出

“敏捷”的字面含义是用灵活的应变去对付快速变化的市场需求。面对21世纪的市场竞争，制造业不仅要灵活多变地满足用户对产品多样性的要求，而且新产品要快速上市。

未来市场对**产品多样性**要求会非常突出，各种产品和生产系统必须是可重新编程、可重新组合、可连续更换的，每张订单可能只有一件或两件产品，厂家按订单生产，并希望与批量无关。

产品质量的概念从过去的“符合技术标准”、“经久耐用”成为在整个产品生命周期内使顾客满意。

2、敏捷制造的基本思想

敏捷制造就是通过灵活的动态联盟、先进的柔性制造技术和高素质的人员进行全面集成，从而使企业能够从容应付快速的和不可预测的市场需求，以获得企业的长期经济效益。



3、敏捷制造企业的基本特征

- ❶ 并行工作
- ❷ 继续教育
- ❸ 业务流程重组
- ❹ 动态多方合作，从竞争走向合作；
- ❺ 把雇员的知识和创造性看成是企业的财富；
- ❻ 企业组织结构要减少层次，扁平化；
- ❼ 重视保护环境，减少污染；
- ❽ 产品终身质量保证，要做到使顾客满意；
- ❾ 缩短循环周期，即上市时间尽可能缩短；
- ❿ 技术的领先及技术的敏感；
- ⓫ 整个企业的集成，提高企业的柔性。



4、实现敏捷制造的各种措施

1) 将继续教育放在实现敏捷制造的首位

高度重视并尽可能创造条件使雇员能获取最新的信息和知识。

2) 虚拟企业 (virtual enterprise) 的组成和工作

从竞争走向合作，从互相保密走向交流信息，这虽然与传统观念不一致，但却会给企业带来更大的经济效益。如果市场上出现一个新的机遇，几家本来是各自独立的大公司，可能立即组成一种合作关系，比如A公司开发齿轮箱体，B开发轴及齿轮，C负责总装、测试，强强联手共同开发，就可以迅速占领市场。完成这次合作之后，各家还是各自独立的公司，这种方式称为“虚拟企业”。

3) 计算机技术和人工智能技术的广泛应用

未来制造业中,除了分布式数据库和大范围的计算机通讯网络之外,CAD、CAM,计算机仿真与建模分析技术,作为先进技术的代表,在敏捷企业中加以应用。

人工智能在生产和经营过程中的应用,应在底层原始数据检测、收集传感器到控制过程的机理以及辅助决策的知识库等方面都应用人工智能技术。

4) 集成方法论

所谓“方法论”,就是在实现某一目标完成某一项大工程时,所需要使用的一整套方法的集合。对敏捷企业而言,首先是人、经营和技术三者的集成,要实现全企业的集成,应对每一时期每一项具体任务有明确的规定和指导方法。

5) 环境美化

不仅仅指工厂企业范围内的绿化,更主要是对废弃物的管理与销毁。

6) 性能测量与评价

对敏捷制造、系统集成所提出的战略考虑,必须解决:

- ③ 缩短提前期对竞争能力有多少好处?
- ③ 如何度量企业的柔性?
- ③ 企业对新产品变异的适应能力会导致怎样的经济效益?
- ③ 如何检测雇员和工作小组的技能?
- ③ 技能标准对企业柔性又会有什么影响?

5、敏捷制造在国内外的的发展现状和应用

1) 国外研究现状和应用

敏捷制造首先在美国开展,但实际上敏捷制造起源与日本,在敏捷制造概念提出之前,日本已有了敏捷制造雏形,日本制造业的振兴和发展,给美国企业界施加了很大的市场压力,美国企业界分析日本制造业的成功因素,提出敏捷制造的概念。

目前敏捷制造的发展重要集中在美国、日本、韩国、法国及欧洲国家。其中美国成立了多个敏捷制造的研究机构,提出了各种开发计划。

敏捷制造的典型应用

项目	生产单位	时间	效果
无线数据 / 3G网络	美国AT&T	2007	从决策到产品展览仅4个月,全部元件由国外企业承担,美国组装
自行车	松下自行车工业公司	2007	每辆生产时间为8~10天,为大批量生产的一半,价格低于一半
美国寿力螺杆式空气压缩机	美国空气压缩机公司	2008	耗资12.5~25万(原50万)时间为原来的1/2~1/3
匹兹堡万能夹具	通用汽车公司	2001	与原来相比,成本为3/70,时间为1/37,占地1/300,可伸缩/重用/重构,适用性好。

2) 我国敏捷制造的发展战略

(1) 为发展适合我国国情的敏捷制造,应充分发展设备柔性化、可编程模块化,信息系统标准化及人的作用,建立起虚拟公司、动态组织,建立起具有持续变化性、快速反应性、高质量标准、低成本的敏捷制造企业。

(2) 积极开展敏捷制造的研究和原理试点,同时加快对我国制造信息高速公路的建设。

(3) 积极开发敏捷制造的关键技术及柔性设备,为推广敏捷制造打下基础。

四、绿色制造

90年代以来,以环境保护为主题的绿色浪潮声势日高,绿色经济、绿色产业、绿色产品、绿色消费等风起云涌,席卷全球。可以说,这是人类利用自然、征服自然、发展自然之后进行的一场深刻地反省。



绿色制造的主要内容

- n 绿色产品的描述、建模和研究内容;
- n 绿色制造的材料选择与管理;
- n 产品的可拆卸性设计;
- n 产品的可回收性设计;
- n 绿色产品的成本分析;
- n 绿色设计数据库等。



绿色产品的描述与建模

绿色制造技术是指在保证产品功能、质量、成本的前提下,综合考虑环境影响和资源效率的现代制造模式。它使产品从设计、制造、使用到报废整个产品生命周期中不产生环境污染或环境污染最小化,符合环境保护要求,对生态环境无害或危害极少,节约资源和能源,使资源利用率最高,能源消耗最低。

- n 准确全面地描述绿色产品,建立系统的绿色产品评价模型是绿色设计的关键。例如针对冰箱产品,已提出了绿色产品的评价指标体系、评价标准制定原则,利用模糊评价法对冰箱的“绿色程度”进行了评价,并开发了相应的评价工具。

2、绿色制造技术的研究内容

(1) 绿色设计技术:即面向环境的设计

指在产品及其生命周期全过程的设计中,充分考虑资源和环境的影响,充分考虑产品的功能、质量、开发周期和成本,优化各有关设计因素,使得产品及其制造过程对环境的总体影响减到最小。



举例:无铅生产

铅作为工业生产中重要的化学添加剂,可以大幅降低焊锡的熔点,提高板卡PCB流水线生产效率。所以在电子产品焊接时都需要用到铅。而ROHS规范(欧盟第2002/95/EC号指令)针对IT产业集成电路的主要规范就是实现无铅化生产。



传统焊接方法会残留很多有害物质



“OSP”无铅显卡

(2) 制造企业的物能资源优化技术

制造企业的物能资源消耗不仅涉及到人类有限资源的消耗问题,而且也关系到环境污染源头——物能资源废弃物的处理问题。因此,需要进一步研究制造系统的物能资源消耗规律和优化利用技术,研究面向产品生命周期和多个生命周期的物流和能源的管理和控制等问题,以寻找面向环境的产品材料最佳选择方案。

白色污染



填埋作业仍是我国处理城市垃圾的主要方法



环保,从一个袋子开始

废旧电池

一节一号电池烂在地里，能使1 m²的土壤永久失去利用价值；一粒纽扣电池可使600吨水无法饮用，相当于一个人一生的饮水量。对自然环境威胁最大的五种物质电池里就包含了三种：汞、铅、镉。



回收技术



废弃物破碎、分选、无害化处理及循环利用。

氢发电机使汽车减排



在进入发动机的空气中添加3%的氢就可使燃烧过程变得清洁。

这种安装在汽车中的小型氢发电机可以减少尾气排放量，同时还能使燃料燃烧得更加充分。该装置能将发动机的效率提高30%，同时减少30%的二氧化碳排放量。这个排放水平达到了欧盟制定的2012年汽车尾气排放标准。

(3) 绿色ERP管理模式和绿色供应链

绿色制造的企业中，企业的经营与生产管理必须考虑资源消耗和环境影响及其相应的资源成本和环保处理成本，以提高企业的经济效益和环境效益，其中绿色制造的整个产品周期的绿色MRP II /EPR管理模式及其绿色供应链是研究的主要内容。



(4) 绿色制造的数据库和知识库

研究绿色制造的数据库和知识库，为绿色设计、绿色材料选择，绿色工艺规划和挥手处理方案设计提供数据支持和知识支持。

(5) 绿色制造的实施工具和产品

研究绿色制造的支撑软件，包括CAD系统，绿色工艺规划系统，绿色制造的决策支撑系统，ISO14000国际认证的支撑系统等。

(6) 绿色集成制造系统的运行模式

只有从系统集成角度，才可能真正有效的实施绿色制造。绿色集成制造系统将企业中各项活动的人、技术、经营管理、物能消耗和生态环境，以及信息流、能量流和资金流有机集成，并实现企业和生态环境的整体优化，达到产品上市快、质量好、成本低、服务好、有利环境，赢得竞争的目的。绿色集成制造系统的集成运行模式主要设计绿色设计、产品生命周期及其物流过程、产品生命周期的外延及其相关环境等。

(7) 制造系统环境影响评估系统

环境影响评估系统要对产品生命周期中的各个环节的资源消耗和环境影响的情况进行评估，评估的主要内容包括：

制造过程物料资源的消耗状况、制造过程能源的消耗状况，制造过程对环境的污染状况，产品使用过程对环境的污染状况，产品寿命终结后对环境的污染状况等。

(8) 绿色制造的社会化问题研究

绿色制造是一种企业行为，但需要以法律行为和政府行为作为保证和制约，研究绿色制造及其企业管理涉及到社会对于环保的要求和相应的政府法规。只有合理制定对于资源优化利用和综合利用、环境保护等方面的法规，才能真正推动绿色制造的实施。



绿色制造的材料选择与管理

- n 选材时不仅要考虑产品的使用条件和性能，而且应考虑环境约束准则，了解材料对环境的影响，选用无毒、无污染材料及易回收、可重用、易降解材料。
- n 除合理选材外，同时还应加强材料管理。绿色产品设计的材料管理包括两方面内容：一方面不能把含有有害成分与无害成分的材料混放在一起；另一方面，达到寿命周期的产品，有用部分要充分回收利用，不可用部分要采用一定的工艺方法进行处理，使其对环境的影响降低到最低。

产品的可回收性设计

- n 可回收性设计是指：在产品的设计初期充分考虑其零件材料的回收可能性、回收价值大小、回收处理方法、回收处理结构工艺性等与回收性有关的一系列问题，最终达到零件材料资源、能源的最大利用，并对环境污染为最小的一种设计思想和方法。
- n 可回收性设计的主要内容：①可回收材料及其标志；②可回收工艺与方法；③可回收性经济评价；④可回收性结构设计。

产品的可拆卸性设计

- n 因为不可拆卸不仅会造成大量可重复利用零部件材料的浪费，而且因废弃物不好处置，还会严重污染环境。
- n 可拆卸性是绿色产品设计的主要内容之一，它要求在产品设计的初级阶段就将可拆卸性作为结构设计的一个评价准则，使所设计的结构易于拆卸、维护方便，并在产品报废后可重用部分能充分有效地回收和重用，以达到节约资源和能源、保护环境的目的。
- n 可拆卸性要求在产品结构设计时改变传统的联接方式，代之以易于拆卸的联接方式。可拆卸结构设计有两种类型：一种是基于成熟结构的“案例”法；另一种则是基于计算机的自动设计方法。目前已有系统的可拆卸性评价指标体系、评价方法、拆卸结构设计准则，并开发了相应的评价软件。

绿色产品的成本分析

- n 绿色产品的成本分析与传统的成本分析不同。由于在产品的设计初期，就必须考虑产品的回收、再利用等性能，因此成本分析时，就必须考虑污染物的替代、产品拆卸、重复利用成本、特殊产品相应的环境成本等。
- n 对企业来说，是否支出环保费用，也会形成产品成本上的差异；同样的环境项目，在各国或地区间的实际费用，也会形成企业间成本的差异。因此，在每一设计决策时都应进行绿色产品成本分析，以便设计出的产品高“绿色程度”且总体成本低的产品。

绿色设计数据库

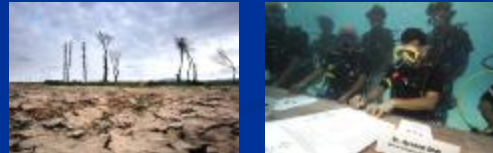
- n 绿色设计数据库是一个庞大复杂的数据库。该数据库对绿色产品的设计过程起着举足轻重的作用。它应包括产品寿命周期中与环境、经济等有关的一切数据，如材料成分、各种材料对环境的影响值、材料自然降解周期、人工降解时间、费用，制造、装配、销售、使用过程中所产生的附加物数量及对环境的影响值，环境评估准则所需的各种判断标准等。

绿色设计的关键技术

- n 1) 绿色产品评价体系、方法的研究;
- n 2) 绿色设计模型的建立;
- n 3) 绿色设计数据资料的收集整理与数据库的建立;
- n 4) 绿色设计方法的系统研究及知识库的建立。

绿色制造技术的发展和應用

环境问题已经成为世界各国关注的热点，并列入世界议事日程，制造业将改变传统制造模式，推行绿色制造技术，发展相关的绿色材料、绿色能源和绿色设计数据库、知识库等基础技术，生产出保护环境、提高资源效率的绿色产品，如绿色汽车、绿色冰箱等。随着人们环保意识的增强，那些不推行绿色制造技术和不生产绿色产品的企业，将会在市场竟争中被淘汰。



国外不少国家政府部门已推出了以保护环境为主题的“绿色计划”。目前，在一些发达国家，除政府采取一系列环境保护措施外，广大消费者已热衷于购买环境无害产品的绿色消费的新动向，促进了绿色制造的发展。

产品的绿色标志制度相继建立，凡产品标有“绿色标志”图形的，表明该产品从生产到使用以及回收的整个过程都符合环境保护的要求，对生态环境无害或危害极少，并利于资源的再生和回收，这为企业打开销路、参与国际市场竞争提供了条件。如德国水溶油漆自1981年开始被授予环境标志（绿色标志）以来，其贸易额已增加20%。德国目前已有60种类型3500个产品授予环境标志，法国、瑞士、芬兰和澳大利亚等国于1991年对产品实施环境标志，日本于1992年对产品实施环境标志，新加坡和马来西亚也在1992年开始实施环境标志。目前已有20多个国家对产品实施环境标志，从而促进了这些国家“绿色产品”的发展，在国际市场竞争中取得更多的地位。

国际经济专家分析认为，目前“绿色产品”比例大约为5~10%，再过10年，所有产品都将进入绿色设计家族，可回收、易拆卸，部件或整机可翻新和循环利用。也就是说，在未来10年内绿色产品有可能成为世界商品市场的主导产品。

国内一些高等院校和研究院所在国家科委、国家自然科学基金会和有关部门的支持下对绿色制造技术进行了广泛的研究探索。

机械科学研究院已完成了国家科委“十一五”攻关项目——清洁生产技术选择与数据库的建立、机械工业基金项目——绿色设计技术发展趋势及对策研究。

目前正在开展国家自然科学基金项目“环境绿色技术评价体系的研究”。

附 绿色标志

第一种是由太阳、叶片和蓓蕾组成的绿色食品标志;

第二种由青山、绿水、太阳及十个环组成的中国环保标志。



图形的中心结构表示人类赖以生存的环境，外围的十个环紧密结合，环环紧扣，表示公众参与，共同保护环境；十环的“环”字与环境的“环”同字，其寓意为“全民联系起来，共同保护人类环境”。

由于我国的绿色产品标准与世界的接轨，在2000年，我国各类产品的出口不同程度地遭受了技术壁垒，损失达120亿美元。现在实施取代十环绿色标志的ISO14020环境标志完全与世界接轨，将帮助中国产品通过国外的技术壁垒。

ISO14020环境标志国际标准中有“7加1”的禁止使用的术语。这些术语是“对环境安全”、“对环境友善”、“对地球无害”、“无污染”、“绿色”、“自然之友”、“不破臭氧层”和“可持续性”，这些针对环境有益或无害的声明绝不能在通过ISO14020环境标志国际标准认证的产品或企业中使用。



ISO14020绿色标志



国际绿色环保标志



思考题

- 基本概念：现代设计技术，并行设计，协同设计，摩擦学设计，DFM，绿色产品
- 并行设计的关键技术
- DFM关键技术
- 绿色产品设计的主要内容
- 绿色产品设计的关键技术
- 现代设计技术的特点

Thank you!

Any questions?

Email: zzchen@zzu.edu.cn



美国著名的王安电脑是一家曾经让许多华人引为骄傲的公司，1986年前后，王安公司达到了它的鼎盛时期，年收入达到30亿美元，在美国《财富》杂志所排列的500家大企业中名列146位。



王安——
险些让比尔·盖茨
默默无闻的人！

1951年“磁蕊存储器”
1967年发行股票
86年前后达到鼎盛时期，
年收入达30亿美元

是什么使一个强大而年轻电脑帝国在短短的五六年中崩溃了呢？
失去进取精神，经营上故步自封，判断迟钝。
没有发现向更廉价和多功能化方向发展的个人电脑，必将淘汰他的功能单一的文字处理机和大体型的微机。
当IBM等公司致力发展个人电脑之际，王安却不听下属劝告，拒绝开发这类产品。
当电脑行业向更开放、更工业化、标准化的方向发展时，王安却坚持自己老一套的专有的生产线。
王安公司衰落的另一重要原因是背离了现代化企业“专家集团控制，聘用优才管理”的通用方式，反而延续家族管理方式，造成用人不当。
在最后关键性的3年中，公司决策囿于优柔寡断，没有作出坚决的选择，他们没有生产出为更多客户所期待的新产品，反而通过对已售出产品的维修，软件换代和其他附加费从顾客兜里榨取钱。据《亚洲华尔街日报》记载，当时无论谁购买了王安公司的大型微机，都必须支付5000美元的费用，而以前这项费用只需1000美元。这种只顾眼前利益、损伤公司形象、消蚀“上帝”信任的做法，也必然会将公司引向末路。



百年通用的破产

底特律似乎是美国汽车业的代名词，也一直是美国除了金融以外最值得炫耀的产业，但现在，多年来称霸全球的通用汽车公司却走到了破产边缘。

通用汽车以数字精英管理为主、不肯以客户真实需求为出发点的体制遭遇了生存危机。

健壮设计

铺路材料的设计考虑到卡车超载，次等混凝土，和冬天解冻时的种种情况。这样的设计就是健壮的！

在美国和日本制造的电视机有同样的设计和公差。

但美国工厂用的是微小缺陷判据；而日本工厂用健壮设计的概念。相比之下，日本生产的电视机色彩密度更接近设计要求，也更能得到美国消费者的偏爱。

进行健壮设计时，设计人员应找出对质量特性可能最有影响的若干因素，并在明确并考虑其影响的基础上，采用**三次设计**方法，调整可控因素，找到最佳因素组合，使产品的质量特性在误差因素水平影响较大的情况下，达到质量特性最稳定。

(1) 系统设计 产品的总体设计、结构方案选择，是以专业技术为中心的一种设计。正确地选择系统总体和结构方案是产品健壮性设计量关键的第一步。

如在摩擦装置的系统设计中，其**工作原理、力的传递形式及摩擦副材料的选择**均对系统的稳健性起着重大的作用。

(2) 参数设计

是以寻找质量特性稳定性为目标，同时考虑质量特性与成本，运用正交试验设计方法，利用产品质量特性值的非线性原理，以减小特性值波动为目标的一种非线性设计。通过设计奠定实现产品质量特性要求的最佳参数组合。

(3) 容差设计

是在参数设计给出最优影响因素组合的基础上，确认调整因素，将调整因素调至最优值，使输出特性均值最大限度地靠近目标值，并在成本和质量功能之间权衡，确定各因素最合适的容差。



无碳复写纸杯

螺丝刀

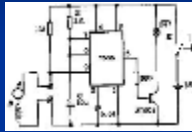


现代设计技术的特点

- ◆ 设计范畴的扩展化;
- ◆ 设计手段的计算机化;
- ◆ 设计过程的并行化、智能化;
- ◆ 设计手段的拟实化;
- ◆ 分析手段的精确化;
- ◆ 多种手段综合应用;

现代设计技术的特点

- ◆ 强调设计的逻辑性和系统性;
- ◆ 进行动态多变量的优化;
- ◆ 强调产品的环保性、宜人性;
- ◆ 强调用户参与;
- ◆ 强调设计阶段的质量控制;
- ◆ 设计和制造一体化;
- ◆ 强调产品全寿命周期最优化



K是安装于击剑者指定部位的“剑靶”开关。7555构成开关K控制的多谐振荡器。当剑击中对方，脚2电位出现低电平状态使其输出高电平，3DK4接通，ZD点亮，保持时间由RC决定。

