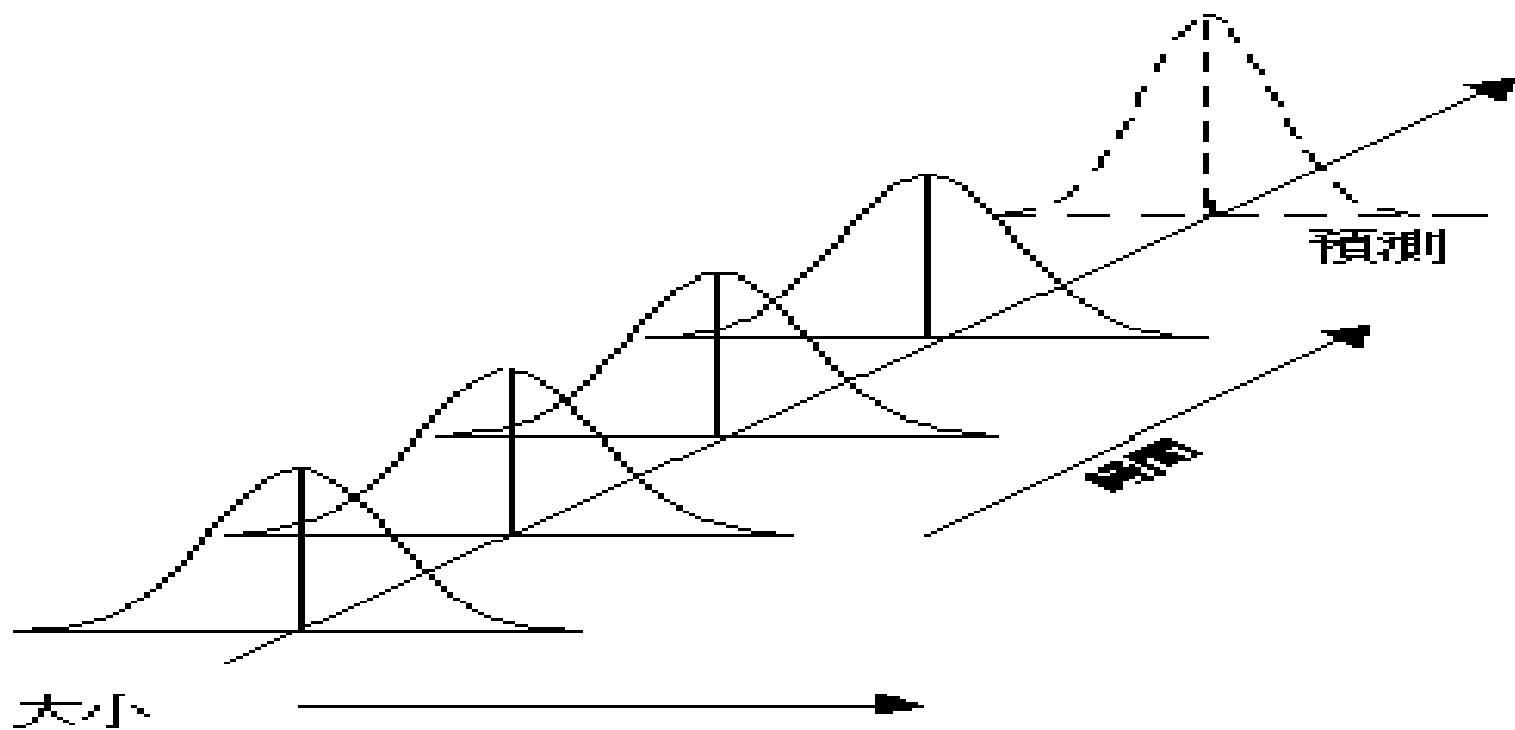


# TS五大工具

# 前言1

# 生命周期

为生命致敬  
不能改变的事实



宇宙万物都是一个过程

## 前言2

# TS 16949五大手册

产品质量先期策划  
(APQP)

--第一版 1994年6月

潜在失效模式和后果分析  
(FMEA)

--第三版 2001年7月

测量系统分析  
(MSA)

--第三版 2002年3月

统计过程控制  
(SPC)

--第二版 2005年7月

生产件批准程序  
(PPAP)

--第四版 2006年3月

---

ISO/TS16949五大工具培训：APQP，FMEA，PPAP，SPC，MSA 5个常用工具

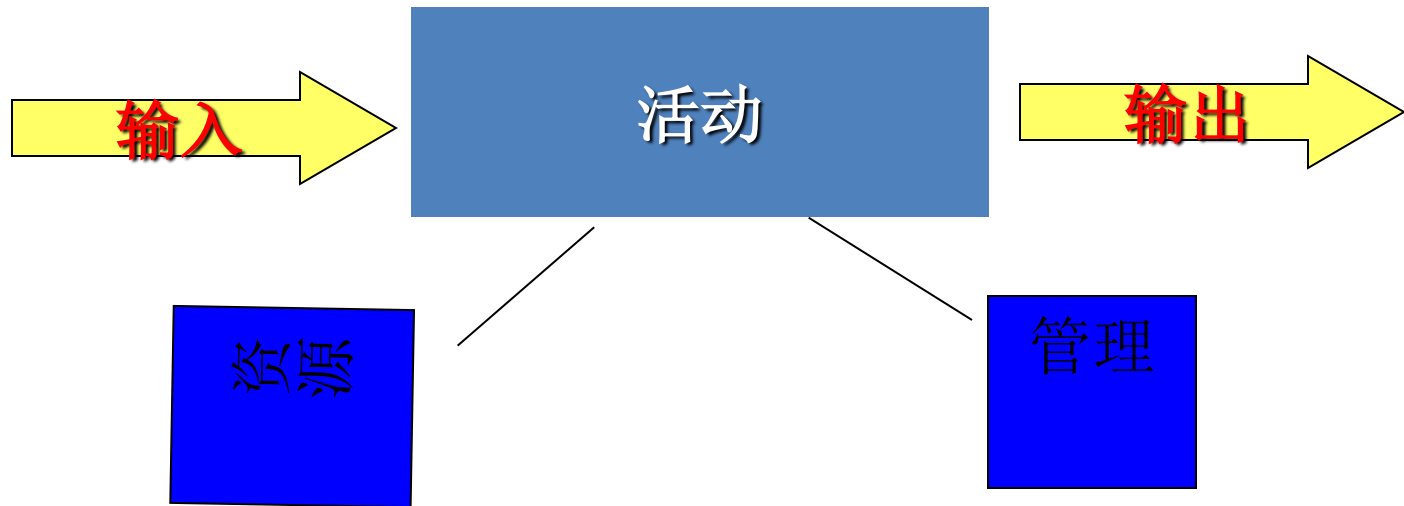
# 前言3 五大工具之间的核心关系

- 一、APQP 是产品、过程、系统的**策划与执行**
- 二、PPAP 是客户对供应商**信用偏差**的要求；
- 三、SPC 是对**过程偏差**的控制
- 四、MSA 是对**测量系统偏差**的控制
- 五、FMEA 对产品、过程、体系误差的**纠正预防**

## 五大工具理解的金钥匙

# 第一章 过程方法应用

- ISO 9000: 2000条款0.2过程方法描述到：任何使用资源将输入转化为输出的活动或一组活动可视为一个过程。



# 过程方法

## 1、过程定义

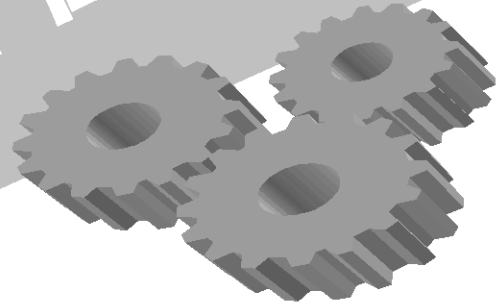
使用资源通过管理，将输入转化为输出活动

--- *过程*

识别过程—管理过程间相互作用的方法

--- *过程方法*

削減无附加价值过程



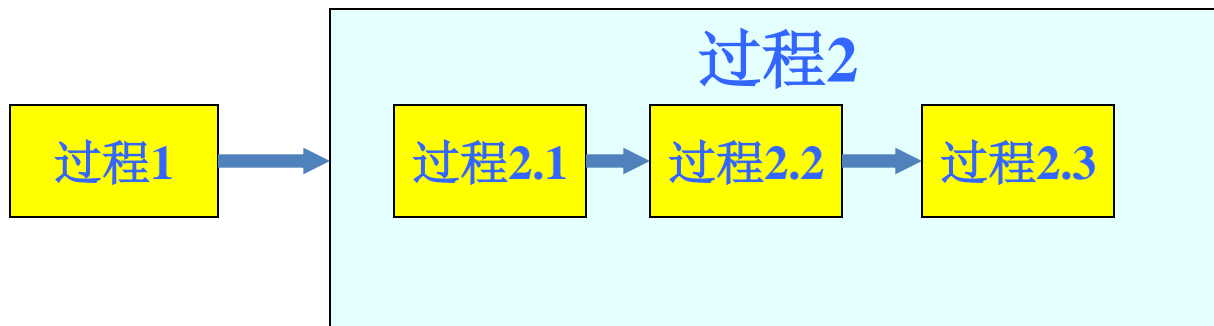
输入

过程转化

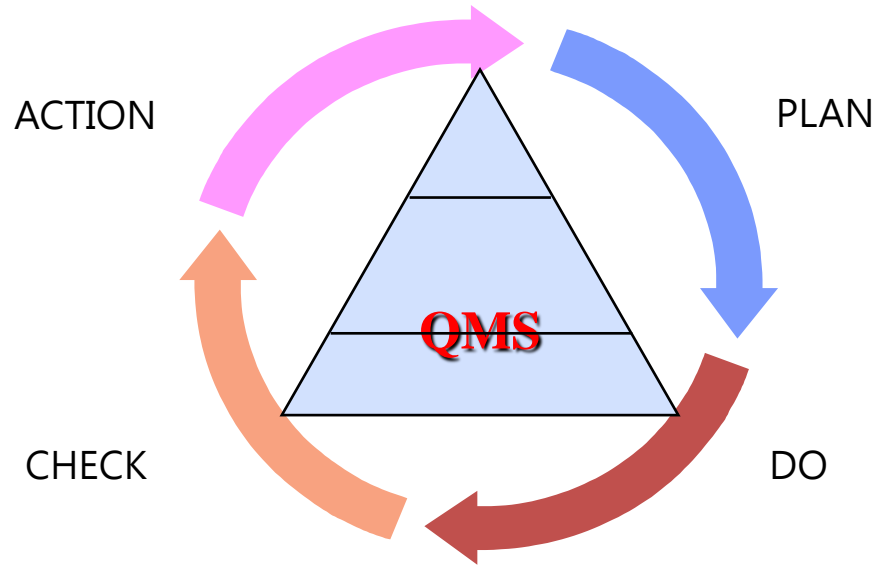
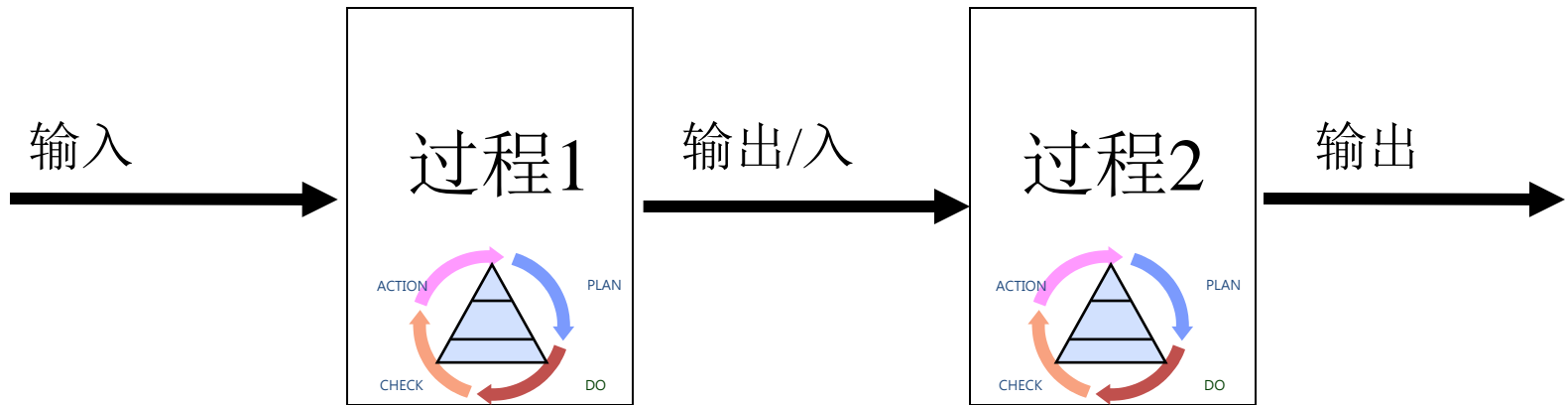
输出

## 2、过程方法

- **过程方法：**将系统中单一过程、过程组合和它们之间的相互关系运用过程的概念去识别、应用、控制的方法称为过程方法，运用过程方法可以更高效地得到期望的结果。

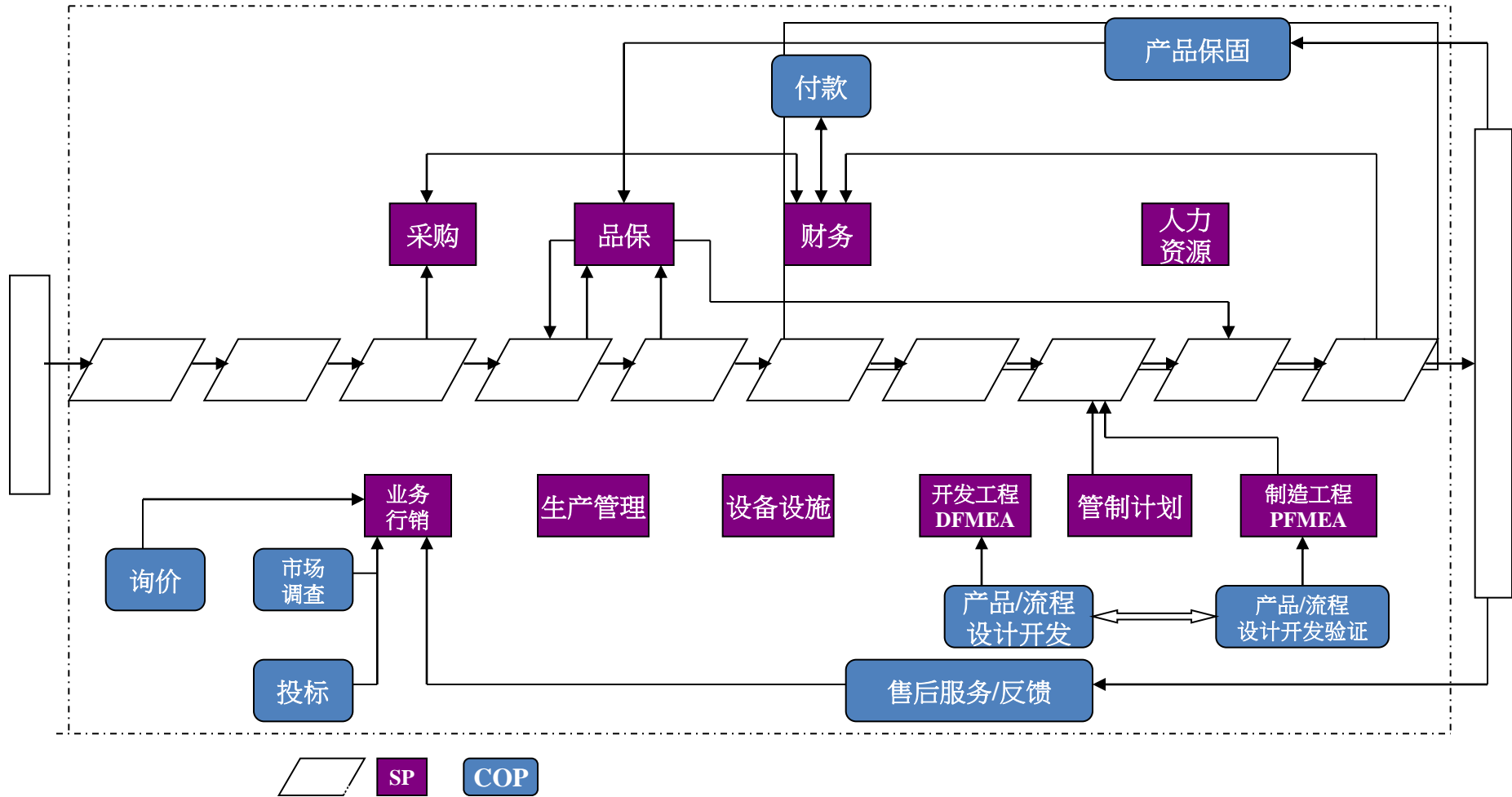


# 了解过程方法





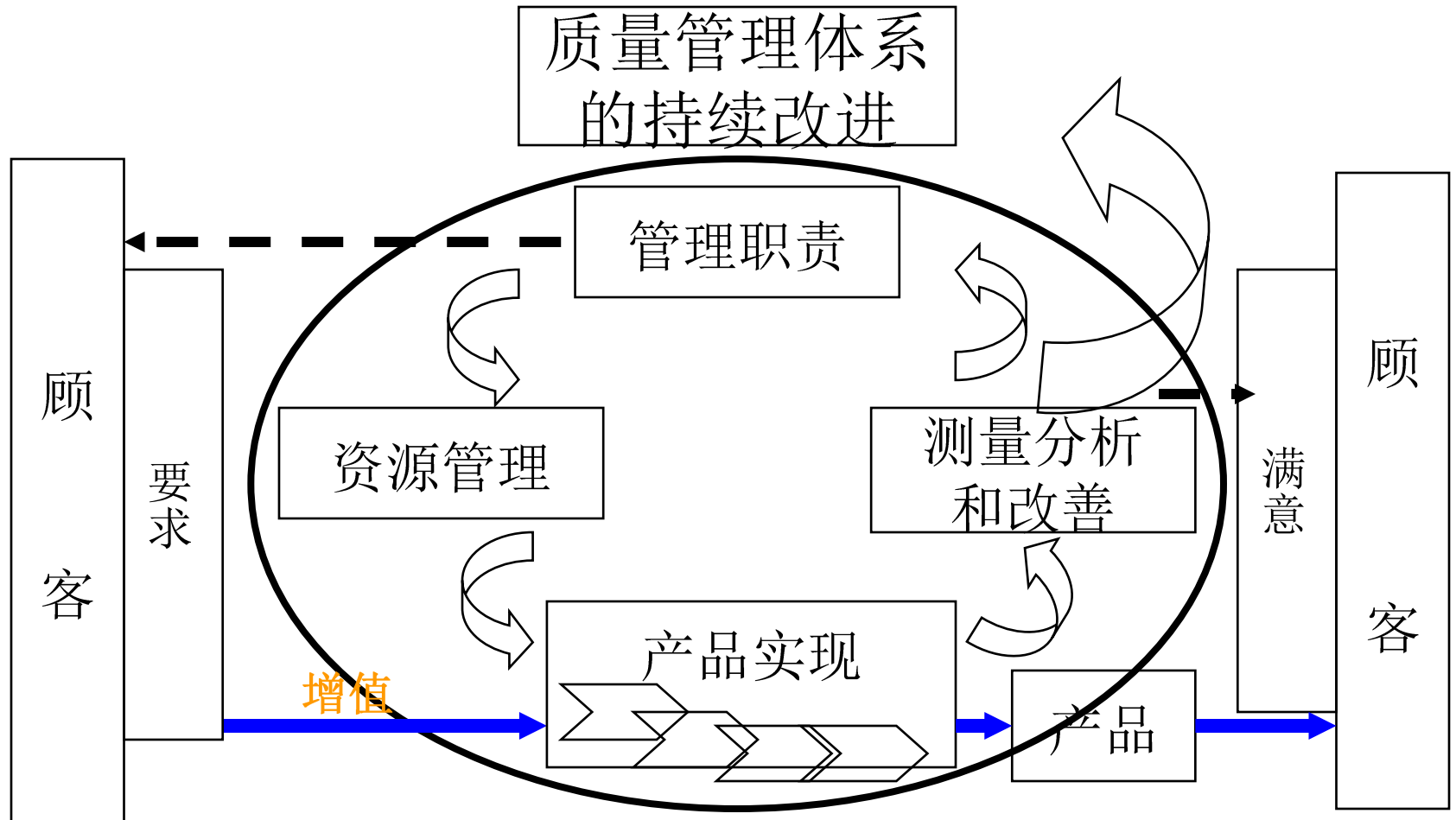
# • 组织内部过程



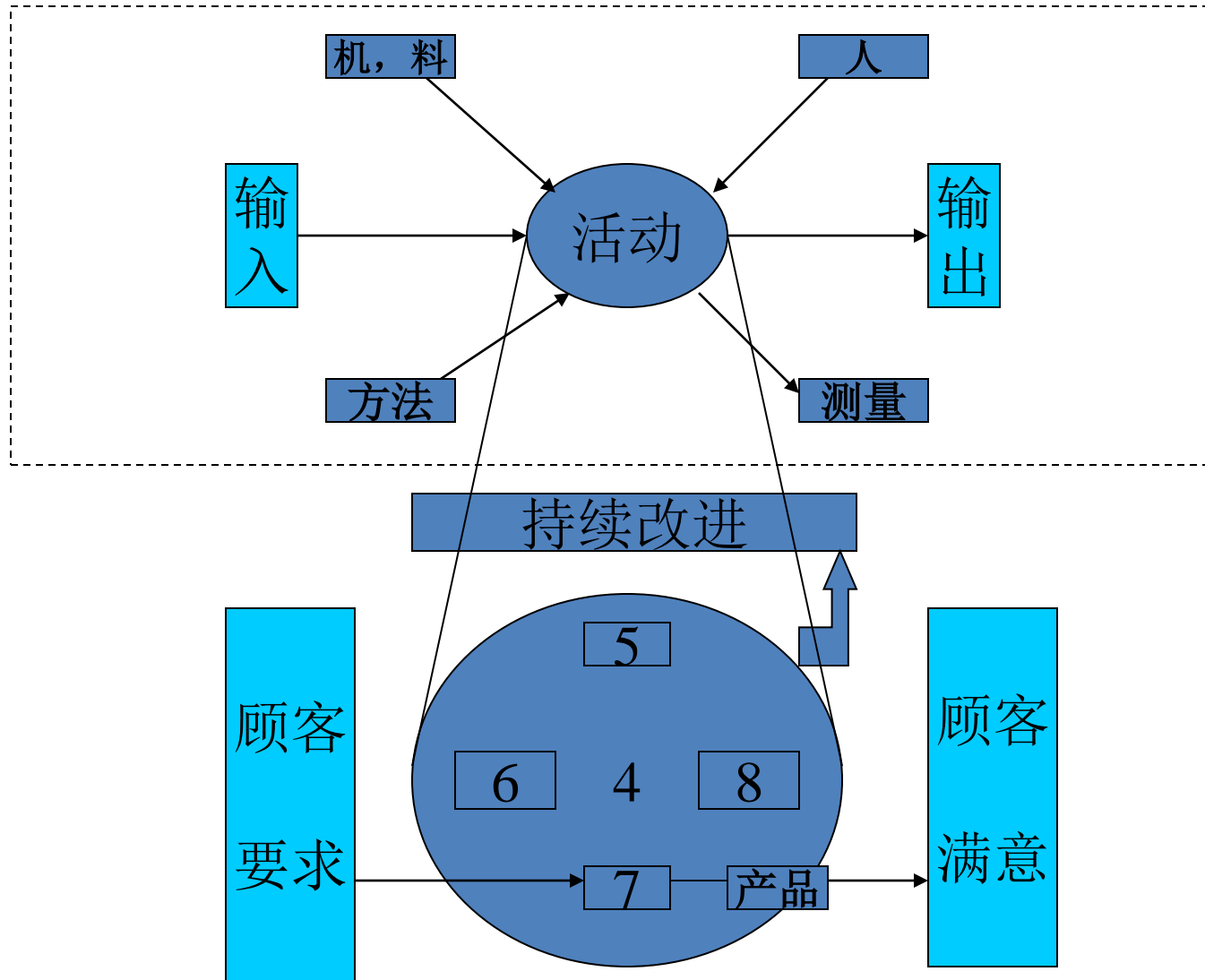
# 过程方法的特征

- 一个过程可以通过一连串独立的、相互协调的特性识别出来。对有效实施质量管理，过程有以下六个特征。
  - 一个过程所有者存在
  - 这个过程被定义
  - 这个过程被文件化
  - 过程之间的连接被建立
  - 这个过程被监控和改进
  - 记录并维持

### 3、质量体系过程方法模式图



# 过程分析方法



# 4、三种类型过程

## ❖ 顾客导向过程

Customer Oriented Processes (COPs)

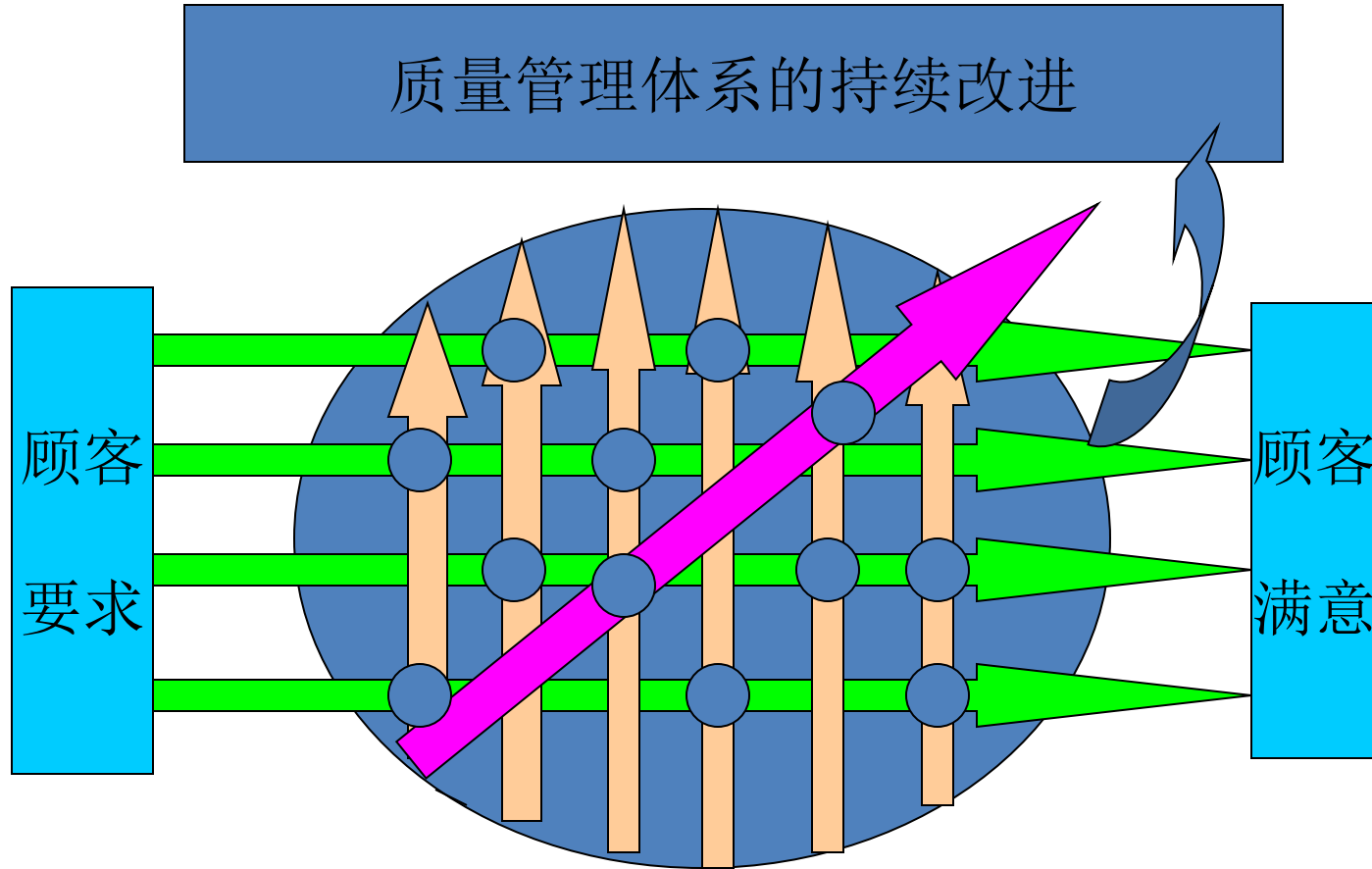
## ❖ 管理导向过程

Management Oriented Processes (MOPs)

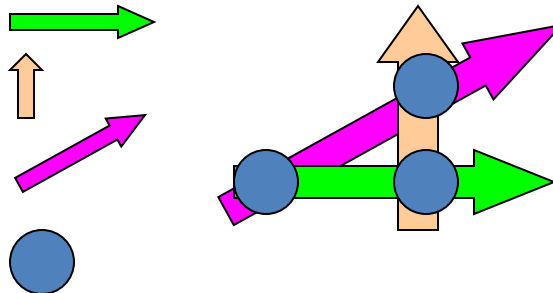
## ❖ 支持过程

Support Processes (SPs)

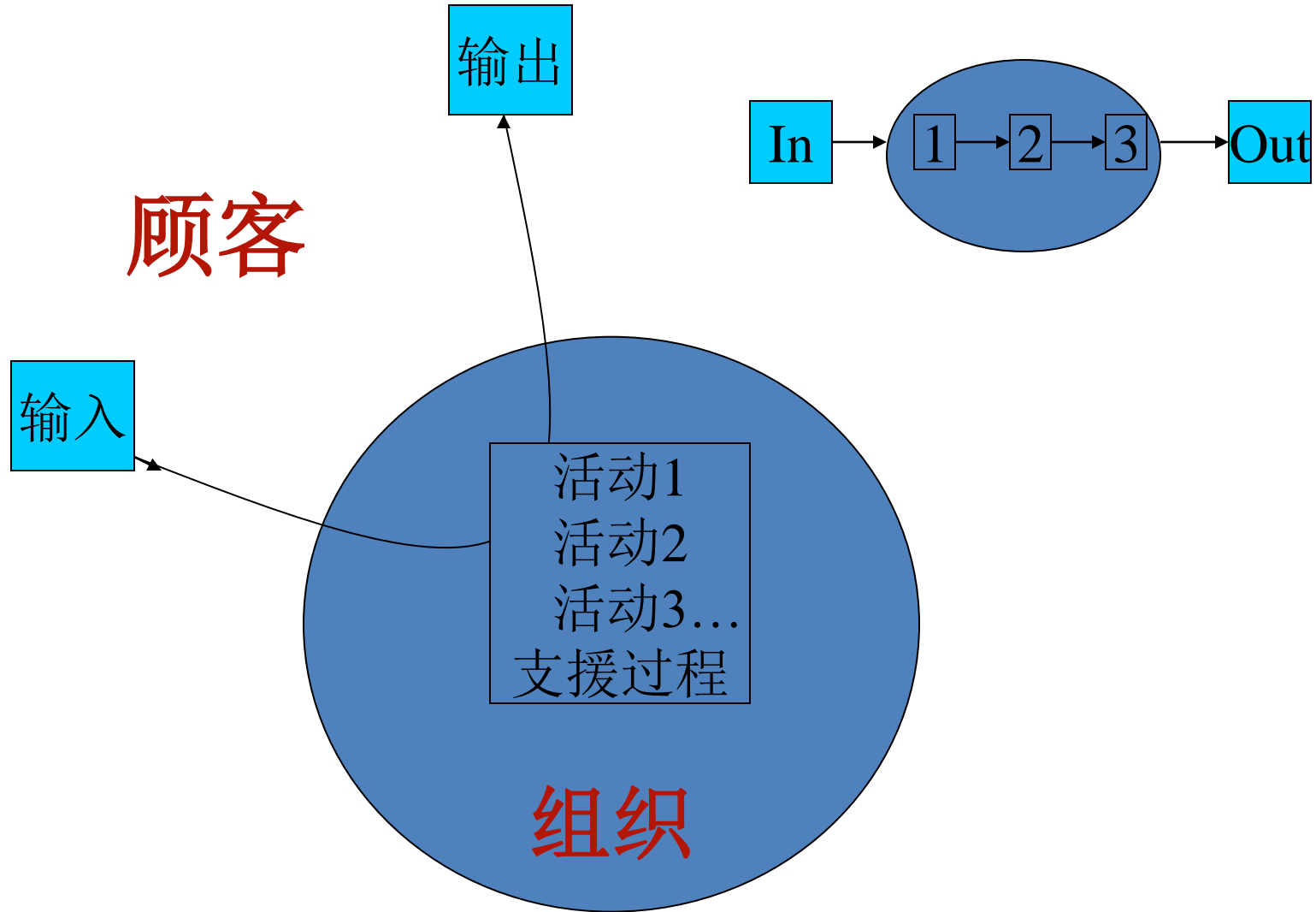
# 顾客导向过程，支援过程，管理过程间相互关系



顾客导向流程 COP  
支援流程 SP  
管理流程 BP  
接口



# 5、顾客导向流程



人力规划

目标管理

财务规划

设计

采购

服务

生产规划

加工

销售

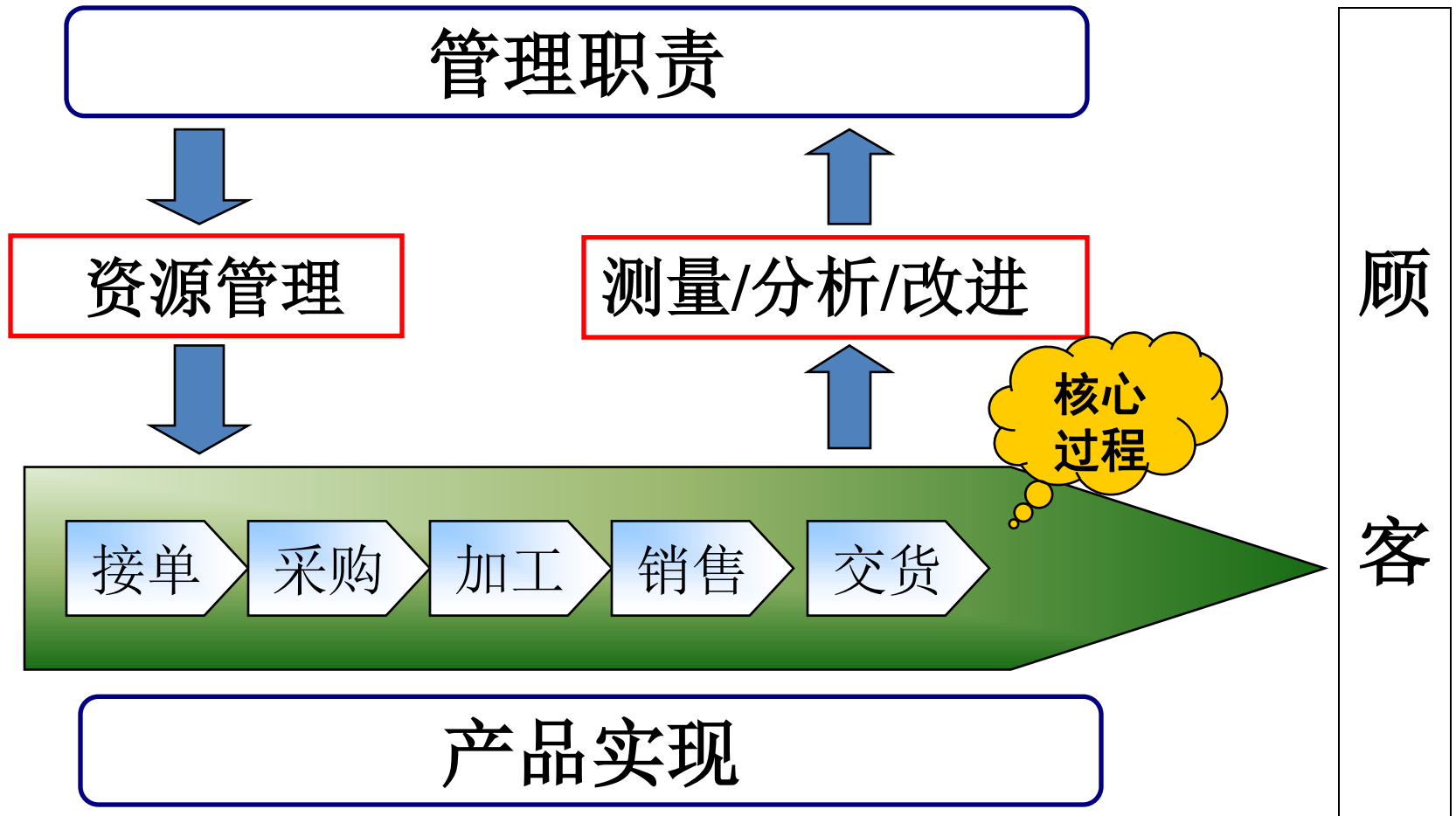
检验/测试

设备保养

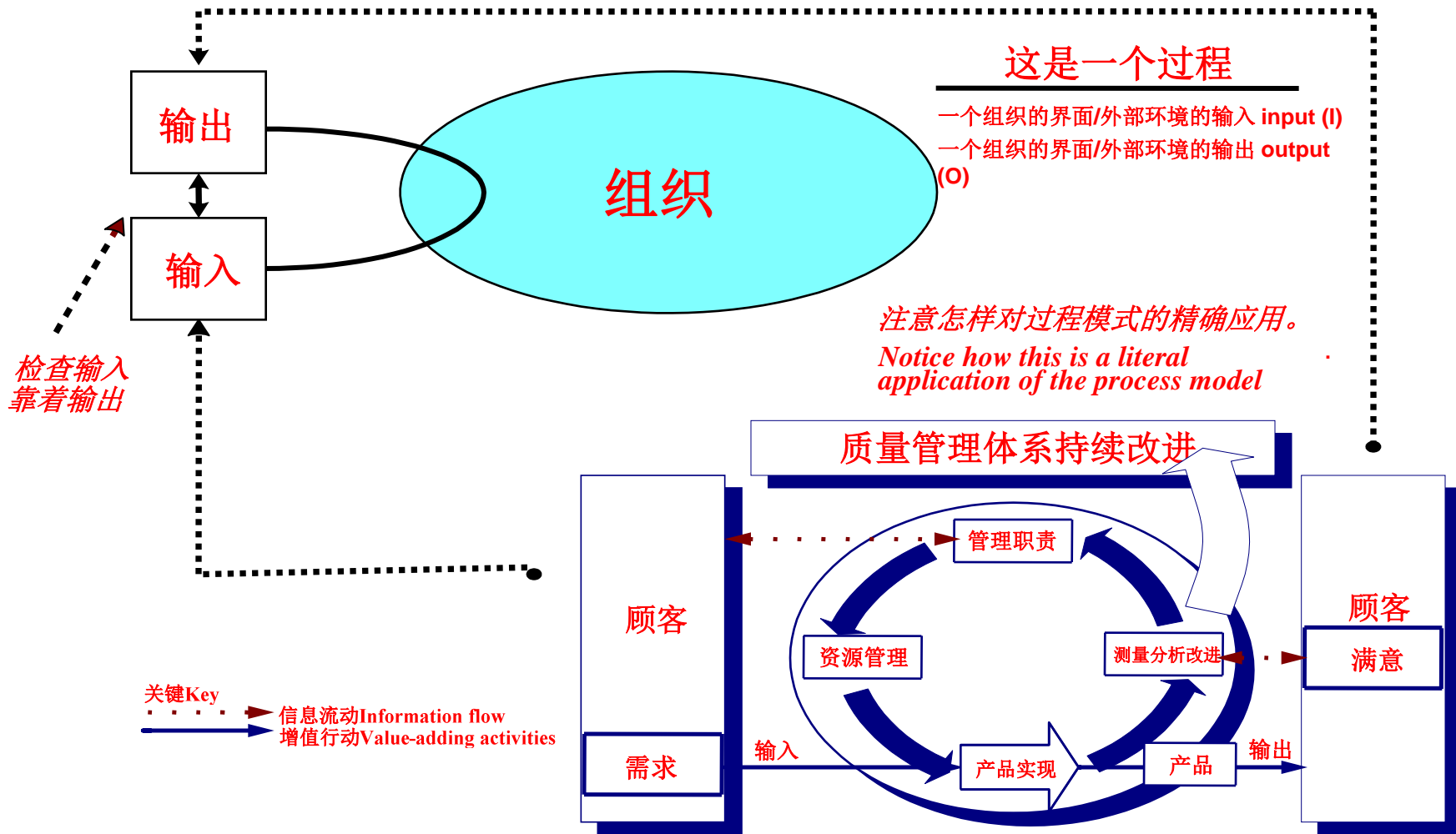
资讯管理



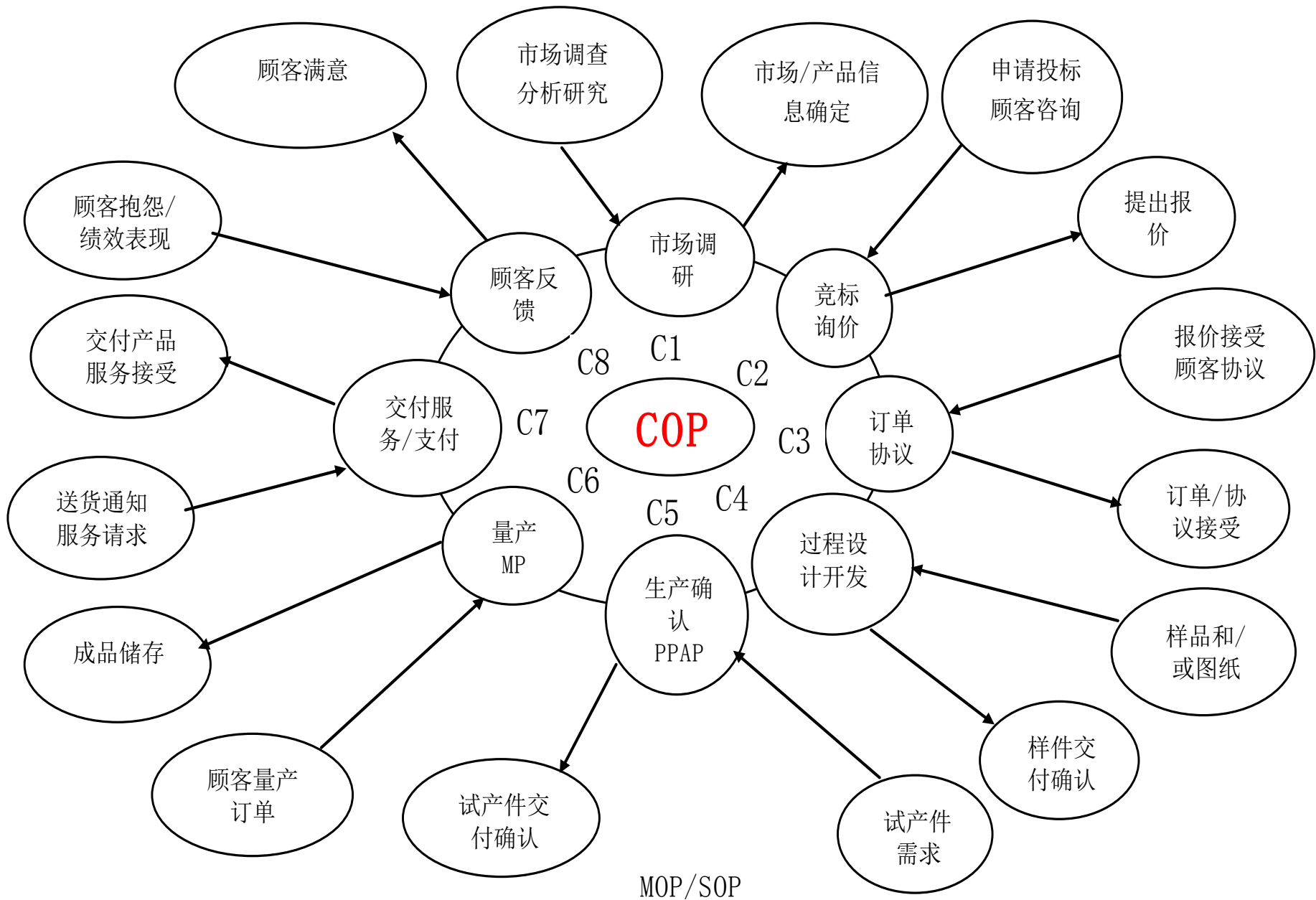
# 过程模式



# 如何确定组织的COP



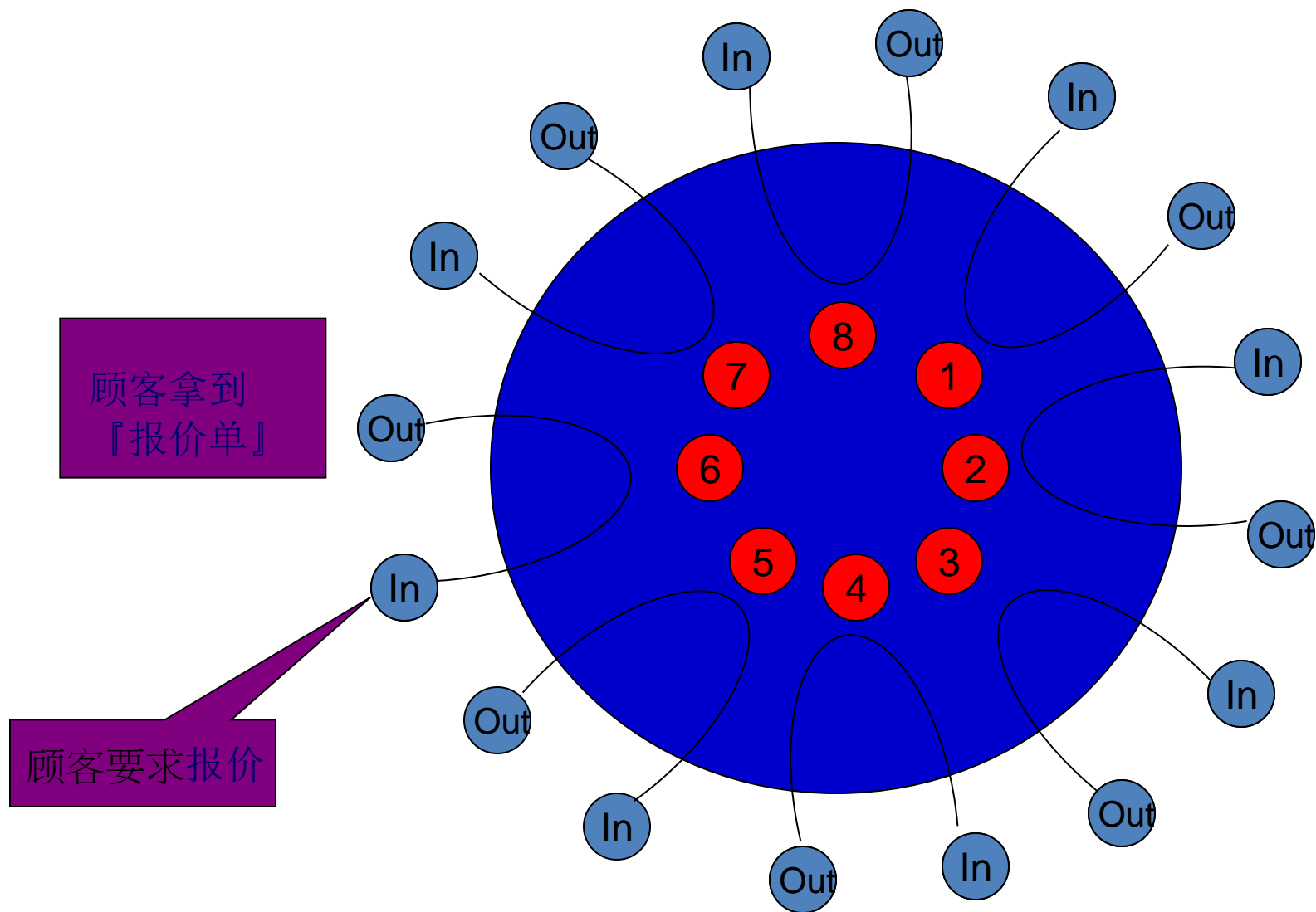
# 顾客导向过程的识别



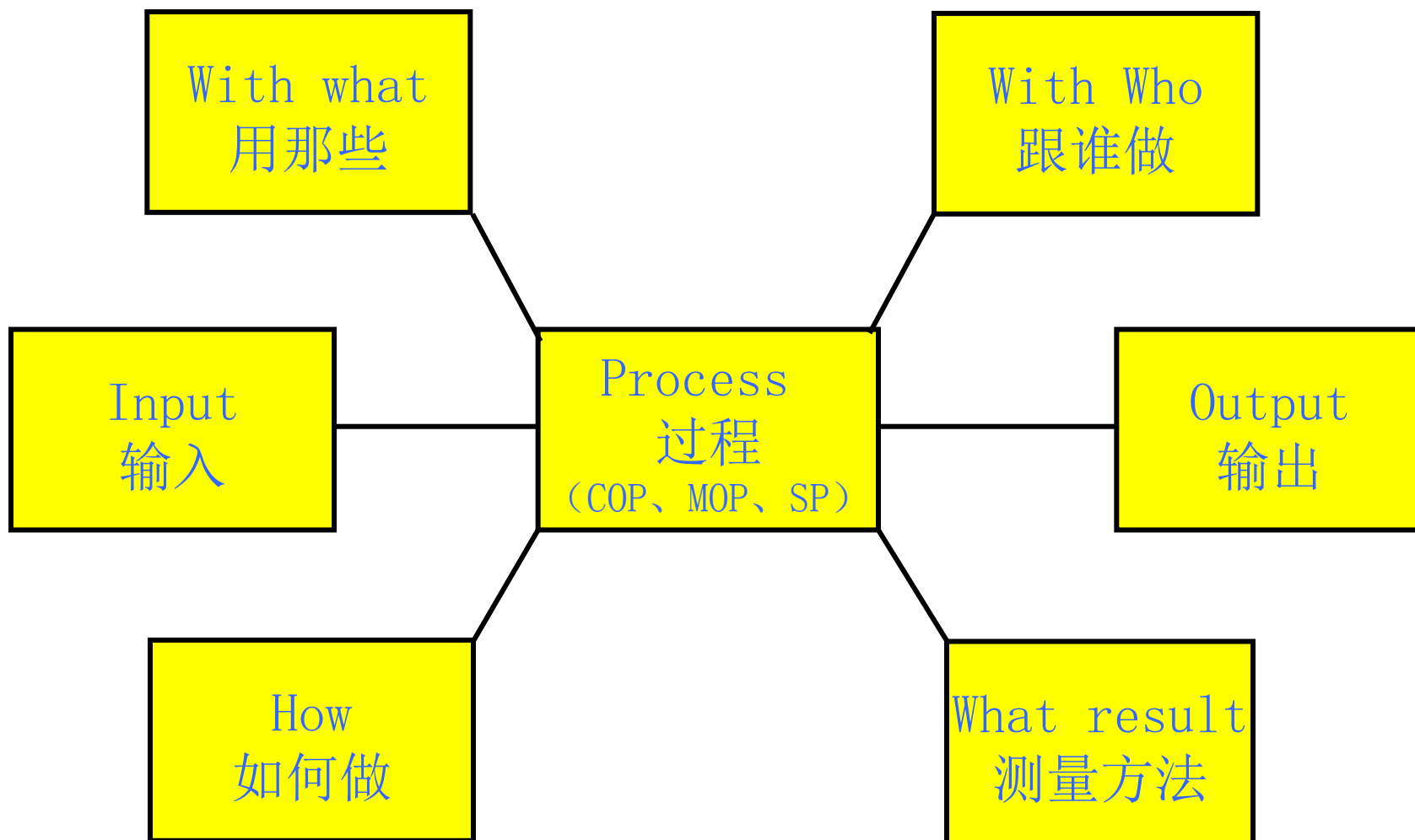


SOP		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
		Ê ÿ Æ Ñ	% ±/Ñ Û	¶ # /Ð Ò	É Æ ? ø	É ù È Ě	Á ù	½ ¶ ¶ Þ Ĥ	È í ±0 /¼ ±0
S1	À Ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ
S2	« Ò É Ø				ñ	ñ	ñ	ñ	
S3	É ù É ±				ñ	ñ	ñ	ñ	
S4	Ä Æ / Ð Æ				ñ	ñ	ñ	ñ	
S5	□* » ¼	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ
S6	É °				ñ	ñ	ñ		
S7	⊙ ½ Û À				ñ	ñ	ñ	ñ	ñ
S8	Ä á ¿ µ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ
S9	±¶ É ×				ñ	ñ	ñ	ñ	ñ
S10	ù Æ À ∞				ñ	ñ	ñ	ñ	ñ
S11	Æ Á É ±				ñ	ñ	ñ		
S12	Ê Æ Ø Û				ñ	ñ	ñ		
S13	ù Æ à Á				ñ	ñ	ñ		
S14	» ¶ ñ Æ				ñ	ñ	ñ	ñ	ñ

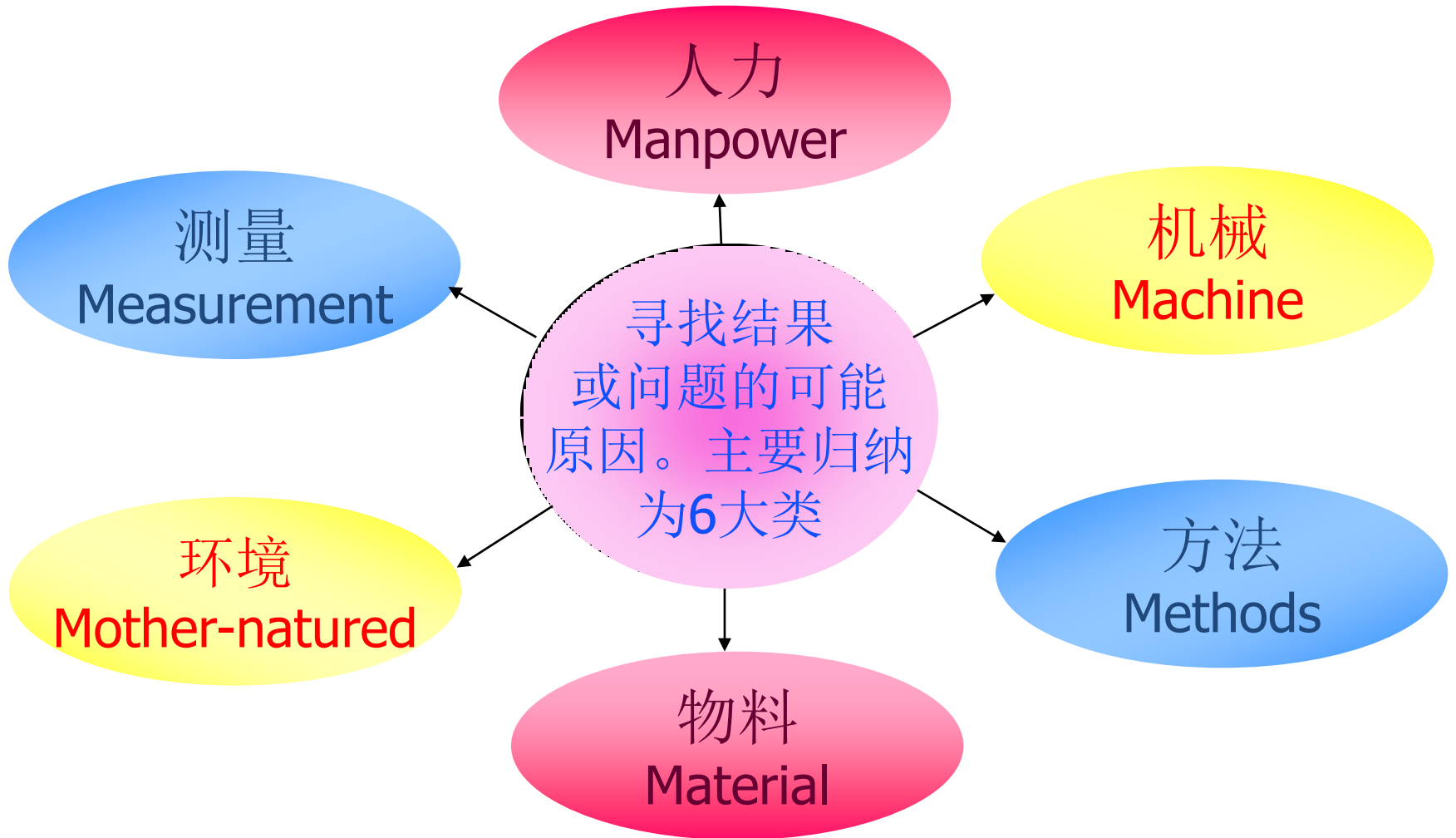
## 6、章鱼模式 (The Octopus Model)



# 7、乌龟图



# 寻找可能原因的六大因素





# 第二章 APQP

## 产品质量先期策划和控制计划

### Advanced Product Quality Planning and Control Plan

什么是APQP,全称APQP是什么意思及产品质量先期策划流程手册

<http://www.pinzhi.org/thread-553-1-1.html>

APQP: APQP全称是什么? APQP是什么意思? APQP培训和APQP资料

<http://www.pinzhi.org/thread-378-1-1.html>

APQP程序文件及完整表格

<http://www.pinzhi.org/thread-2045-1-1.html>

# 一、质量管理的三个阶段的特点

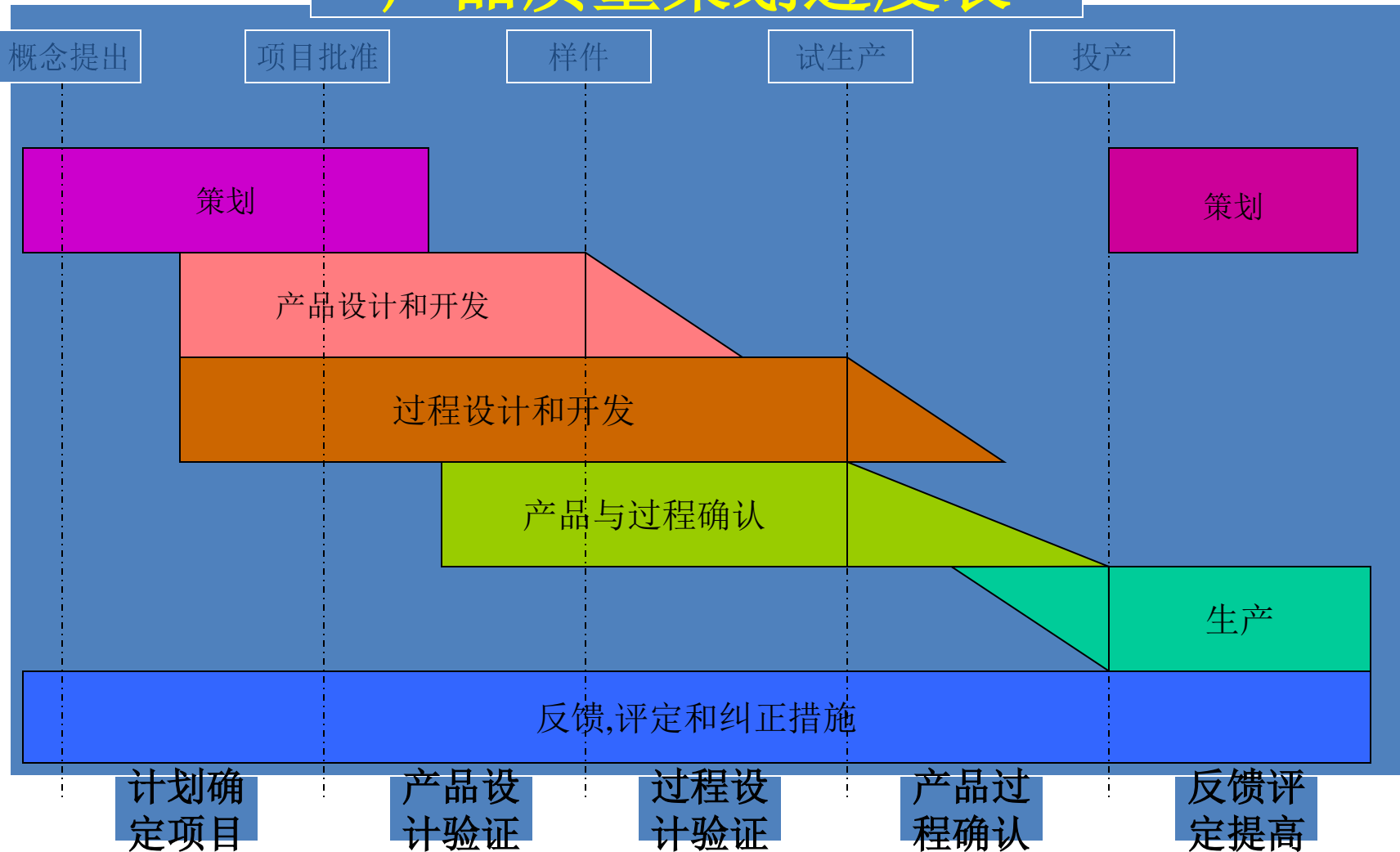
质量的检验阶段,消极阻拦缺陷

质量的控制阶段,积极控制缺陷

质量的策划阶段,根本消除缺陷

## 二、产品质量策划的基本原则

### 产品质量策划进度表



# 第三章 FMIEA

## 失效模式及后果分析

### Failure Mode and Effects Analysis

FMEA潜在失效模式(Failure Mode and Effect Analysis): DFMEA和PFMEA

<http://www.pinzhi.org/thread-455-1-1.html>

PFMEA: 什么是PFMEA? PFMEA是什么意思?

<http://www.pinzhi.org/thread-157-1-1.html>

DFMEA: 什么是DFMEA? DFMEA是什么意思以及DFMEA与PFMEA的区别

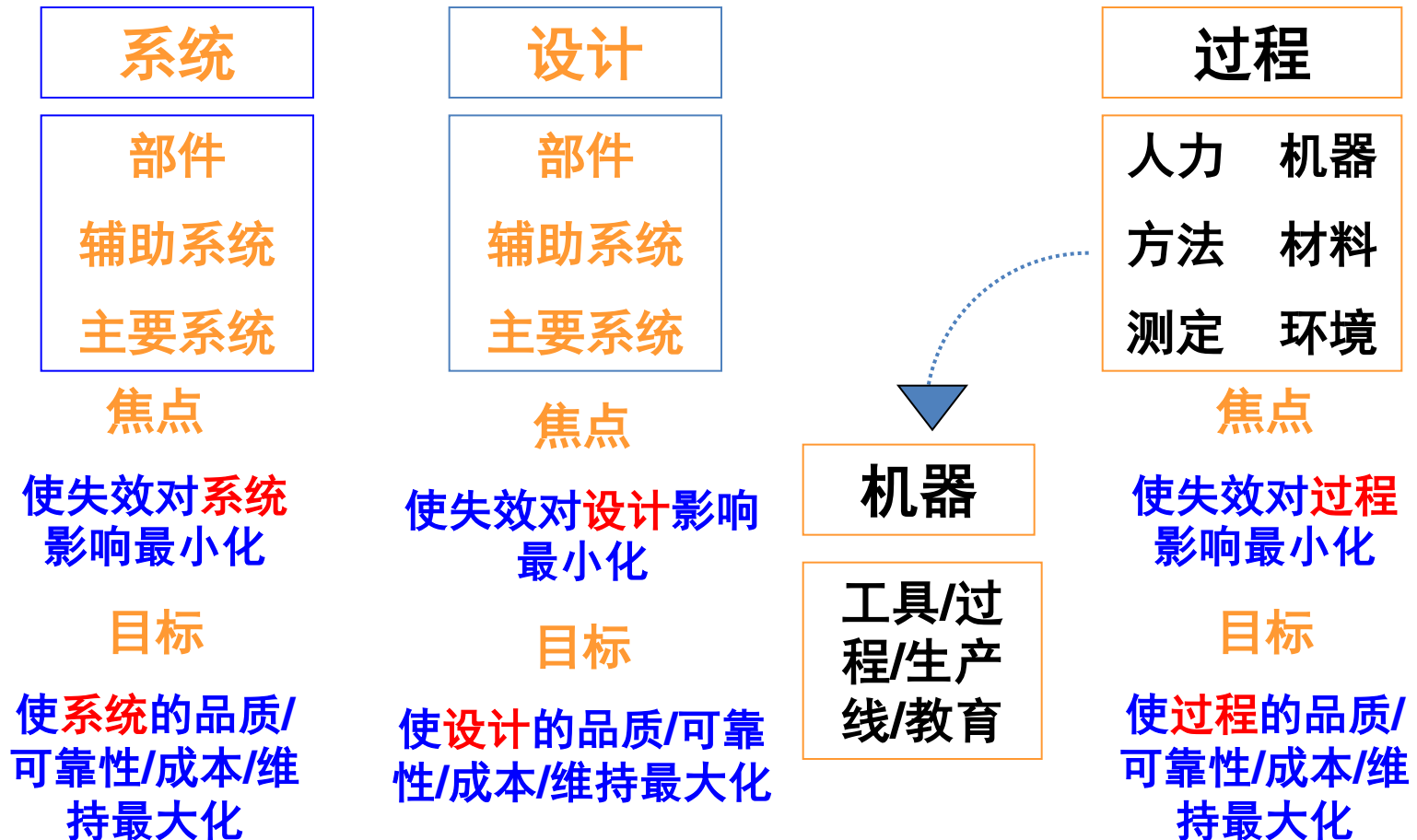
<http://www.pinzhi.org/thread-158-1-1.html>

# 什么是 FMEA?

用于**评价潜在失效模式及其原因**的**先进品质计划工具**

- 根据其**危险度**及对策性决定有优先顺序的潜在失效,用于调查及减少其发生的**可能性**
- 提供一种正式的方法来记录此分析以备以后分析及持续过程改善用
- 作为其本身,FMEA不是问题的解决者,它只是与其他解决问题的方法综合使用。  
“FMEA可以显示问题发生的机会,但不能解决问题”

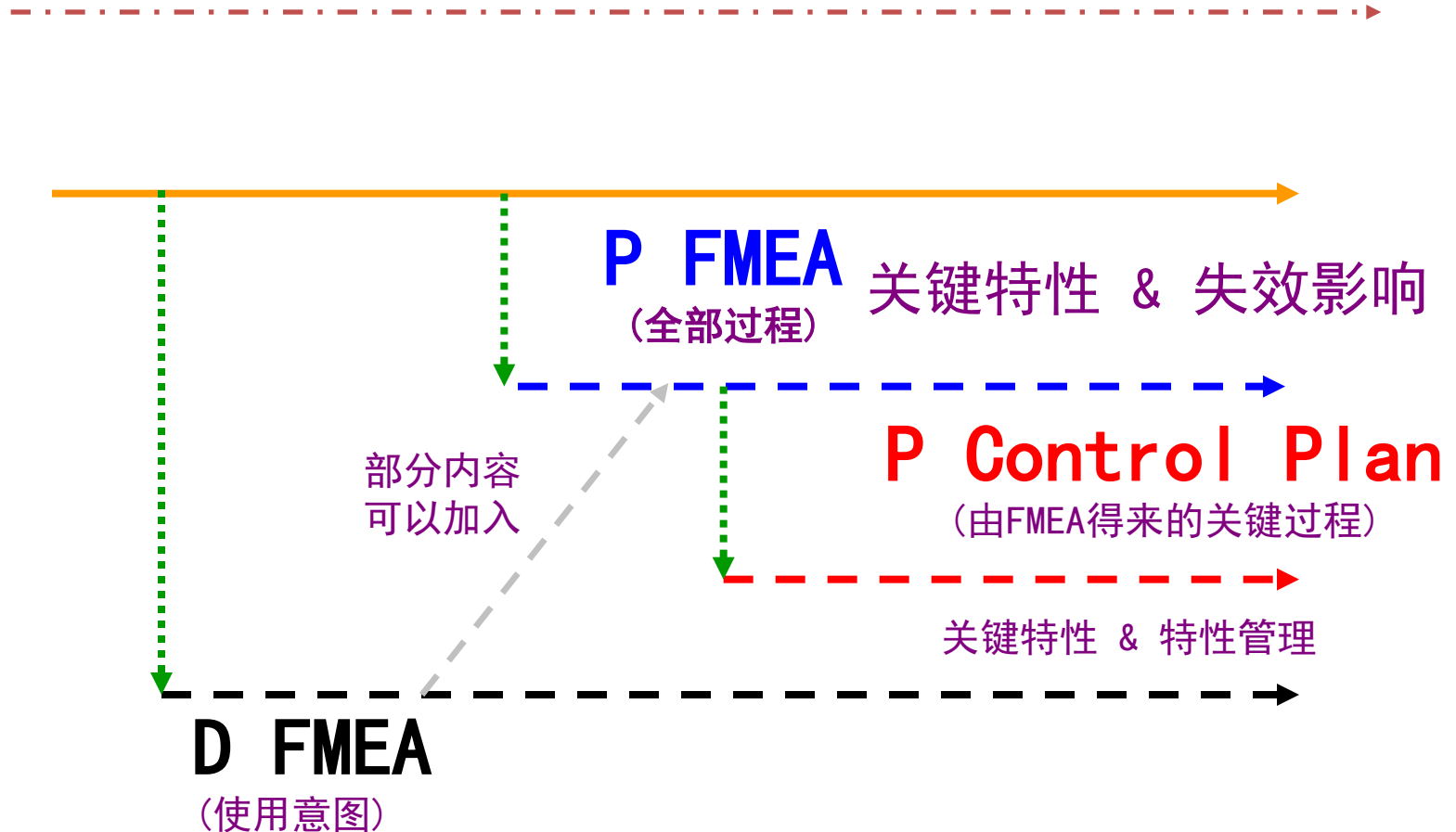
# FMEA的类型



# APQP时刻表

## 过程流程图

(包含全部过程)



# Control Plan/标准的制定

列出**过程**流程

确认**顾客**要求

将每一**重要**过程  
填入**FMEA**

提出**重要**过程  
的评价意见

制定每一过程的  
**FMEA**

使用正确的**RPN**并根据其  
他的适当信息来决定**关键**  
特性

为Control Plan的  
制订提供恰当的信息

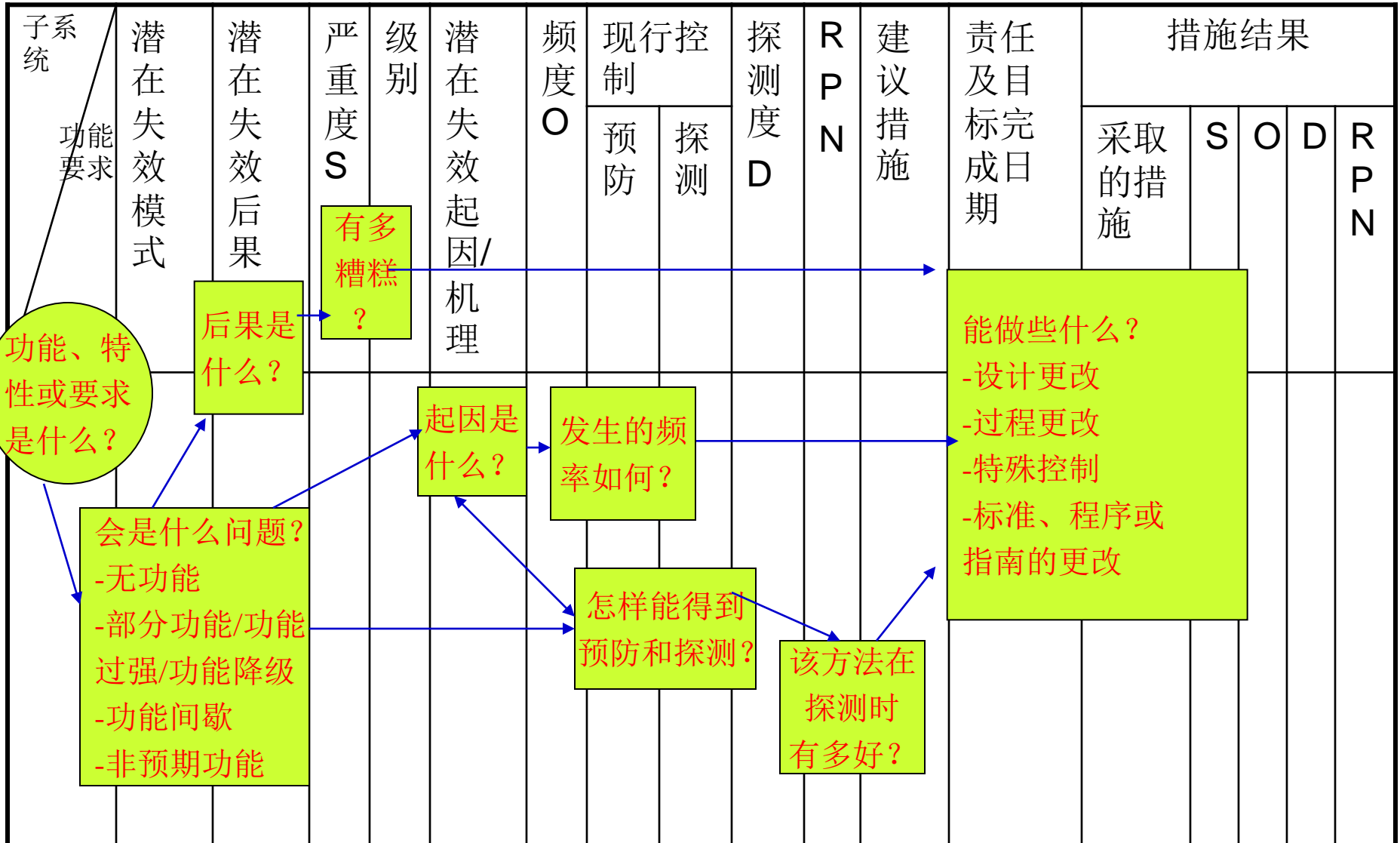
根据**关键**特性  
制定Control Plan

为**关键**特性制定**管理**计划

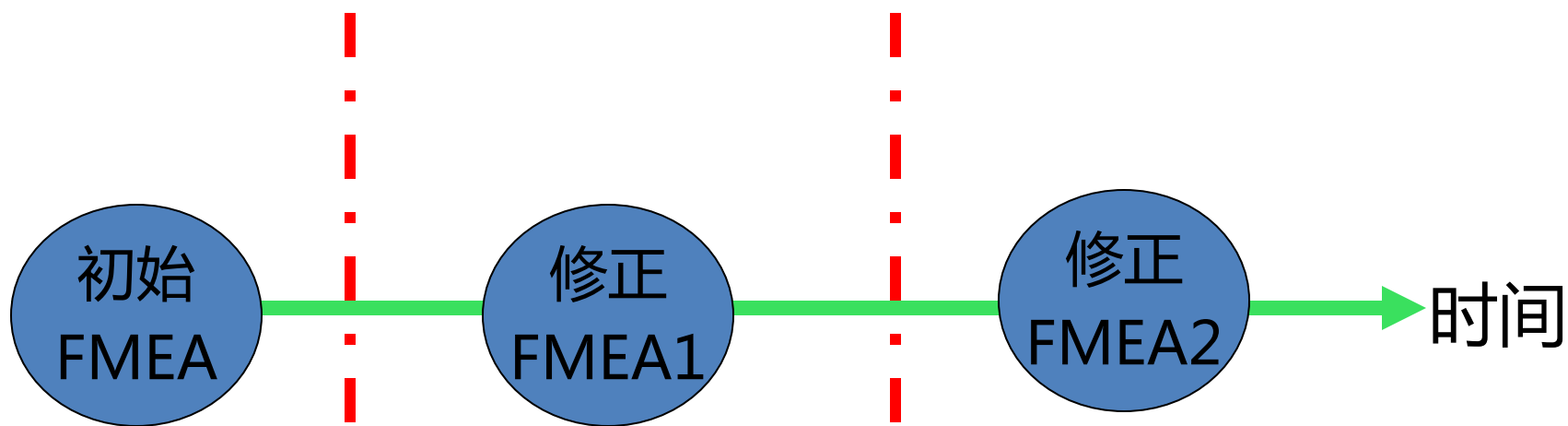


- 概要
- 设计FMEA
  - 简介
  - 设计FMEA的开发
  - 跟踪措施
- 过程FMEA
  - 简介
  - 过程FMEA的开发
  - 跟踪措施
- 附录A; 附录B; 附录F; 附录I
- 术语

# FMEA过程顺序



# 动态的FMEA文件



DFMEA必须在计划的生产设计发布前

PFMEA必须在计划的试生产日期前

各项未考虑的失效模式的发现、评审和更新

各项未考虑的失效模式的发现、评审和更新

- **风险顺序数（RPN）**
- 风险顺序数是严重度（S）、频度（O）和探测度（D）的乘积。  
$$RPN = (S) \times (O) \times (D)$$
- 在单一FMEA范围内，此值（1-1000）可用于设计中所担心的事项的排序。

# 评估风险(RPN)

$$RPN = S \times O \times D$$

$$0 \leq RPN \leq 1000$$

绝对值没有意义，主要用于对失效因素进行排序，  
确定采取行动的优先次序

基本原则：

O=5, 废品0.25%

S=5, 性能变差, AQL1.0?

D=5, 在货运前检测到

所以一般**RPN**大于**125**，需要采取行动

# 第三章 PPAP

## 生产件批准程序

PPAP,什么是PPAP? PPAP生产件批准程序是什么意思? PPAP适用范围

<http://www.pinzhi.org/thread-582-1-1.html>

PPAP标准资料

<http://www.pinzhi.org/thread-2043-1-1.html>

PPAP全套精品表格!

<http://www.pinzhi.org/thread-2069-1-1.html>

# 1、什么是PPAP

- 顾客对供应商的**产品、生产条件、生产过程**等方面的书面约定与认可。

## 2、PPAP认可的目的

确定供方是否已经正确理解了顾客工程设计记录和规范的所有要求，并且在执行所要求的生产节拍下的实际生产过程中，具有持续满足这些要求的潜在能力。



# 3、PPAP的过程要求

用于PPAP的产品必须：

- 1.取自重要的生产过程；
- 2.是1小时到8小时的生产，且规定的生产数量至少为300件连续生产的部件，除非顾客代表另有规定；
- 3.在生产现场使用与生产环境相同的工装、量具、工艺、材料和操作人员进行生产。

## 4、PPAP要求

- 1.设计记录
- 2.工程更改文件（如果有）
- 3.顾客工程批准（如果要求）
- 4.设计FMEA
- 5.过程流程图
- 6.过程FMEA
- 7.尺寸结果
- 8.材料、性能试验结果
- 9.初始过程研究

## 4、PPAP要求

- 10.测量系统分析
- 11.具有资格的实验室文件
- 12.控制计划
- 13.零件提交保证书（PSW）
- 14.外观批准报告（AAR），如果适用
- 15.生产件样品
- 16.标准样品
- 17.检查辅具
- 18.符合顾客特殊要求的记录

# 5、PPAP提交等级

- 等级1——只向顾客提交保证书（对指定的外观项目，还应提交一份外观批准报告）；
- 等级2——向顾客提交保证书和产品样品及有限的支持数据；
- 等级3——向顾客提交保证书和产品样品及完整的支持数据；
- 等级4——提交保证书和顾客规定的其他要求；
- 等级5——在供方制造厂备有保证书、产品样品和完整的支持性数据以供评审。

如果顾客没有其它的规定，则供方必须使用等级3作为默认等级进行全部提交。

# 6、PPAP提交状态

**完全批准**——是指该零件或材料满足顾客所有的规范和要求。

**临时批准**——是在有限的时间或零件数量的前提下，允许运送生产需要的材料。只有当供方在下列情况下，可给予临时批准：

- 已明确了影响批准的不合格品根本原因，且
- 已准备了一份顾客同意的临时批准计划。若获得“完全批准”，需要再次提交。

一份临时批准文件所包括的材料，若没能按截止日期或规定的发运量满足已由顾客同意的措施计划，则会被拒收。如果没有同意延长临时批准，则不允许再发运。

**拒收**——是指从批量产品中提交出的样品和配备文件不符合顾客的要求。因此，在按批量发运之前，必须提交和批准已更改的产品和文件

# 7、PPAP记录的保存

无论提交的等级如何，生产件批准记录的保存时间必须为该零件在  
用时间加1个日历年的时间

## 8、测量系统分析应用

- 有三种类型的量具双性研究

# 测量系统分析

## 计数型量具研究

- 任何量具的目的都是为了发现不合格产品。如果它能够发现不合格的产品，那么它就是合格的，否则量具就是不合格的。
- 计数型量具研究无法对量具有多“好”作出量化判断，它只能用于确定量具合格与否。



# 第四章 MSA

## 测量系统分析

### Measurement Systems Analysis

MSA软件,测量系统线性分析数据表和分析表,量具重复性和再现性数据表和分析表

<http://www.pinzhi.org/thread-386-1-2.html>

《GR&R教材:什么是GR&R?GR&R是什么意思?量测系统分析案例》

<http://www.pinzhi.org/thread-747-1-1.html>

MSA(Measurement System Analysis)测量系统分析培训资料

<http://www.pinzhi.org/thread-3980-1-1.html>

MSA测量系统分析软件:偏倚,线性,稳定性,GR&R,R&R方差法,初始能力

<http://www.pinzhi.org/thread-3909-1-1.html>

测量系统分析MSA GR&R-均值极差法(Average and method)和变差数分析法(ANOVA method)(Excel生成)

<http://www.pinzhi.org/thread-3908-1-1.html>

# 测量系统分析

## 1. 什么是测量系统分析（MSA）

**测量系统：** 用来对被测特性赋值的操作、程序、量具、设备、软件以及操作人员的集合；用来获得测量结果的整个过程。

**量具：** 任何用来获得测量结果的装置；经常用来特指用在车间的装置；包括用来测量合格/不合格的装置。

## 2.测量数据的质量

如果数据的质量是不可接受的，则必须改进，通常是通过改进测量系统来完成的，而不是改进数据本身。

# 3. 测量系统的统计特性

- 测量系统必须处于统计控制中；
- 测量系统的变异必须比制造过程的变异小；
- 变异应小于公差带；
- 测量精度应高于过程变异和公差带两者中精度较高者 ；
- 测量系统统计特性可能随被测项目的改变而变化 。

## 4. 评定测量系统的程序

- 用于评定的统计特性

重复性、再现性、偏倚、稳定性以及线性。

# 5.测量系统变差的类型

- **偏倚：** 测量结果的**观测**平均值与**基准**值的差值。
- **重复性：** 由一个评价人，采用**一种测量仪器**，多次测量**同一零件**的同一特性时获得的测量值变差。
- **再现性：** 由不同的评价人，采用相同的**测量仪器**，测量**同一零件**的同一特性时测量平均值的变差。
- **稳定性：** 是测量系统在某持续时间内测量同一**基准或零件**的单一特性时获得的测量值总变差。
- **线性：** 在量具预期的工作范围内，偏倚值的差值。

# 6.结果-数值分析

量具重复性和再现性（**R&R**）的可接受性准则是：

- 低于**10%**的误差-测量系统可接受；
- **10%至30%**的误差-根据应用的重要性，量具成本，维修的费用等可能是可接受的；
- 大于**30%**的误差-测量系统需要改进。进行各种努力发现问题并改正。

## 7、测量系统分析应用

- 有三种类型的量具双性研究
  - 计量型 - 小样法 (极差法)
  - 计量型 - 大样法 (均值和极差法)
  - 计数型量具研究





# • 第2步

- 选择2个或3个操作员并让每个操作员随机测量10个零件2或3次—并将结果填入表中。

零件名称: 发动机支座	特性: 硬度	容差: 10 个单位
零件编号: 92045612	量具编号: QA 1234	日期: 1995 年 9 月 27 日
计算者: John Adamek	操作员姓名: 操作员 A, 操作员 B, 操作员 C	

样品	操作员 A				操作员 B				操作员 C			
	第一次	第二次	第三次	极差	第一次	第二次	第三次	极差	第一次	第二次	第三次	极差
1	75	75	74		76	76	75		76	75	75	
2	73	74	76		76	75	75		75	76	76	
3	74	75	76		76	75	76		74	76	76	
4	74	75	74		75	75	74		74	74	74	
5	75	74	74		74	74	76		76	75	74	
6	76	75	75		74	74	76		76	76	76	
7	74	77	75		76	75	74		75	75	74	
8	75	74	75		75	74	74		75	74	76	
9	76	77	77		74	76	76		74	74	76	
10	77	77	76		76	74	75		75	76	74	
总计												

# • 第3步

– 计算极差和均值，如：

零件名称: 发动机支座	特性: 硬度	容差: 10 个单位
零件编号: 92045612	量具编号: QA 1234	日期: 1995 年 9 月 27 日
计算者: John Adamek	操作员姓名: 操作员 A, 操作员 B, 操作员 C	

样品	操作员 A				操作员 B				操作员 C			
	第一次	第二次	第三次	极差	第一次	第二次	第三次	极差	第一次	第二次	第三次	极差
1	75	75	74	1	76	76	75	1	76	75	75	1
2	73	74	76	3	76	75	75	1	75	76	76	1
3	74	75	76	2	76	75	76	1	74	76	76	2
4	74	75	74	1	75	75	74	1	74	74	74	0
5	75	74	74	1	74	74	76	2	76	75	74	2
6	76	75	75	1	74	74	76	2	76	76	76	0
7	74	77	75	3	76	75	74	2	75	75	74	1
8	75	74	75	1	75	74	74	1	75	74	76	2
9	76	77	77	1	74	76	76	2	74	74	76	2
10	77	77	76	1	76	74	75	2	75	76	74	2
均值	74.9	75.3	75.2		75.2	74.8	75.1		75.0	75.1	75.1	

# • 第4步

- 计算均值的平均值，然后确定最大差值并确定平均极差的平均值，如：

样品	操作员 A				操作员 B				操作员 C			
	第一次	第二次	第三次	极差	第一次	第二次	第三次	极差	第一次	第二次	第三次	极差
1	75	75	74	1	76	76	75	1	76	75	75	1
2	73	74	76	3	76	75	75	1	75	76	76	1
3	74	75	76	2	76	75	76	1	74	76	76	2
4	74	75	74	1	75	75	74	1	74	74	74	0
5	75	74	74	1	74	74	76	2	76	75	74	2
6	76	75	75	1	74	74	76	2	76	76	76	0
7	74	77	75	3	76	75	74	2	75	75	74	1
8	75	74	75	1	75	74	74	1	75	74	76	2
9	76	77	77	1	74	76	76	2	74	74	76	2
10	77	77	76	1	76	74	75	2	75	76	74	2
均值	74.9	75.3	75.2	1.5	75.2	74.8	75.1	1.5	75.0	75.1	75.1	1.3

$$\bar{X}_A = (74.9 + 75.3 + 75.2) / 3 = 75.1$$

$\bar{\bar{R}}$  = average of the average ranges

$$\bar{X}_B = (75.2 + 74.8 + 75.1) / 3 = 75.0$$

$$\bar{\bar{R}} = (1.5 + 1.5 + 1.3) / 3 = 1.43$$

$$\bar{X}_C = (75.0 + 75.1 + 75.1) / 3 = 75.1$$

均值的平均值

$$\bar{X}_{diff} = \bar{X}_{max} - \bar{X}_{min} = 75.1 - 75.0 = 0.1$$

- 第5步

- 计算  $UCL_R$  并放弃或重复其值大于  $UCL_R$  的读数。
- 既然已没有大于3.70 的值，那么继续进行。

# 测量系统分析

## 计量型 - 大样法 (极差法)

- 第6步

– 用以下公式计算设备变差：

重复性      设备变差 (E. V. )

Repeatability - Equipment Variation (E.V.)

$$E.V. = \bar{R} \times K_1 \qquad \%E.V. = 100 [(E.V.) / (TOL)]$$

$$E.V. = 1.43 \times 3.05 \qquad \%E.V. = 100[(4.36) / (10)]$$

$$E.V. = 4.36 \qquad \%E.V. = 43.6 \%$$

试验次数	2	3
$K_1$	4.56	3.05

# 测量系统分析

## 计量型 - 大样法 (极差法)

- 第7步
  - 用以下公式计算操作员变差：  
重复性—操作员变差 (O.V)

Reproducibility - Operator Variation (O.V.)

$$O.V. = \sqrt{(\bar{X}_{diff} \times K_2)^2 - [(E.V)^2 / (N \times R)]} \quad \%O.V. = 100[(O.V.) / (TOL)]$$

$$O.V. = \sqrt{(0.1 \times 2.7)^2 - [(4.36)^2 / (10 \times 3)]} \quad \%O.V. = 100 [(0.0) / (10)]$$

$$O.V. = 0 \quad \%O.V. = 0.0\%$$

操作员编号	2	3
K <sub>2</sub>	3.65	2.70

# 测量系统分析

## 计量型 - 大样法 (极差法)

- 第8步

- 用以下公式计算重复性和再现性:

重复性和再现性 (R&R)

Repeatability and Reproducibility (R&R)

$$R\&R = \sqrt{(E.V.)^2 + (A.V.)^2}$$

$$\%R\&R = 100[(R\&R) / (TOL)]$$

$$R\&R = \sqrt{(4.36)^2 + (0.0)^2}$$

$$\%R\&R = 100[(4.36) / (10)]$$

$$R\&R = 4.36$$

$$\%R\&R = 43.6\%$$



# 测量系统分析

## 计量型 - 大样法 (极差法)

- 第9步

- 对结果进行解释:

- 量具 %R&R 结果大于30%，因此验收不合格。
    - 操作员变差为零，因此我们可以得出结论认为由操作员造成的误差可忽略。
    - 要达到可接受的%量具R&R，必须把重点放在设备上。

# 第五章 S P C

## 统计过程控制

Statistical Process Control

# 1.应用前的说明

- 收集数据并用统计方法来解释它们并不是最终目标，增加知识应成为行动的基础。
- 研究变差和应用统计知识来改进性能的基本概念使用于任何领域。
- SPC代表统计过程控制，应用统计技术来控制输出（例如零件）应仅仅是第一步。真正理解SPC的知识需要进一步与过程控制实际相联系。
- 不能盲目使用法则。
- 应在收集过程数据之前就应很好地了解测量系统，否则可能作出不适当的决定。

## 2.预防与检测

**检测：** 检查并剔除不符合规范的产品。

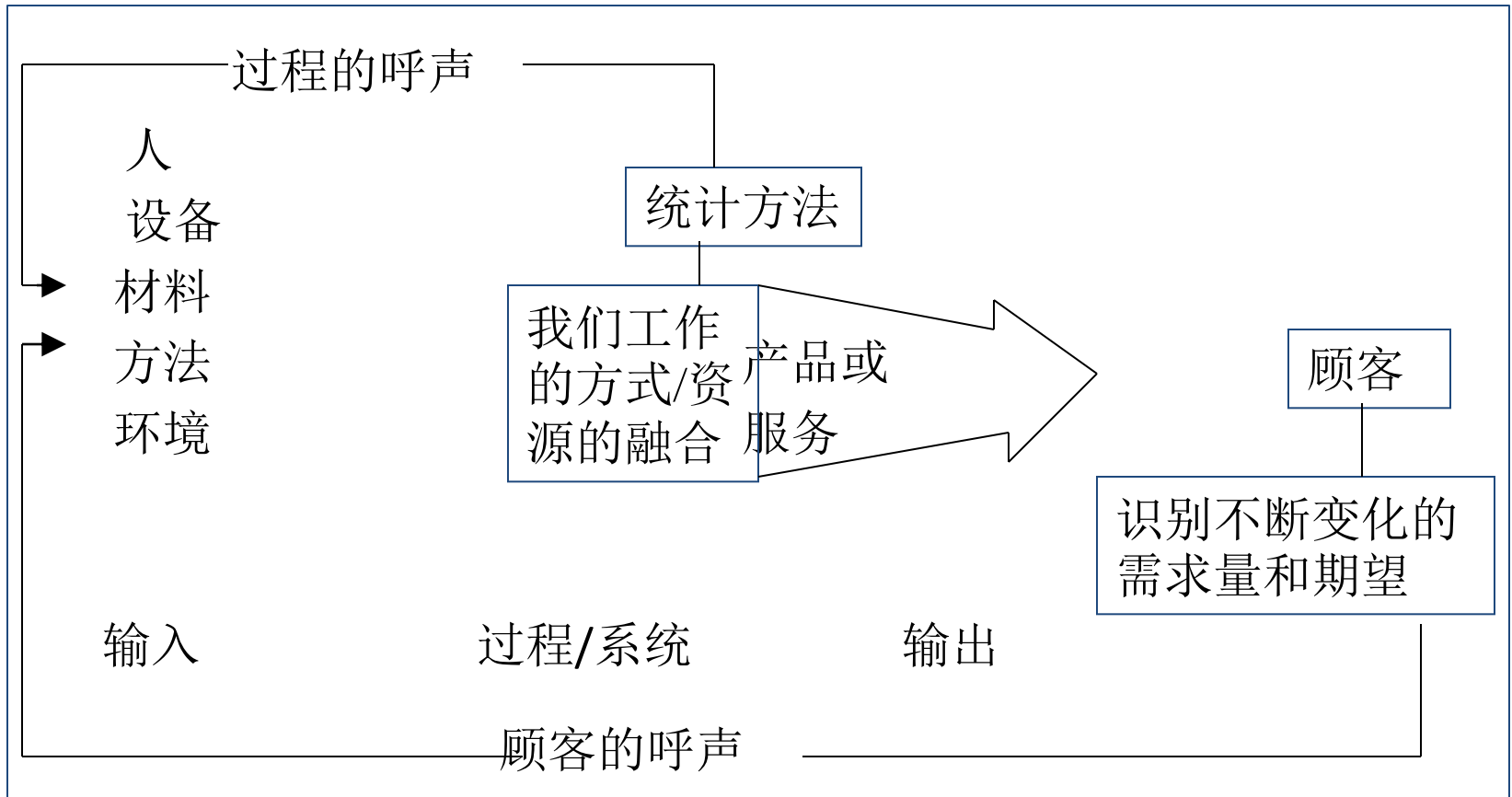
**预防：** 在第一步就可以避免生产无用的输出，  
从而避免浪费。

# 3.过程控制系统

一个过程系统可以称为一个反馈系统。统计过程控制（SPC）是一类反馈系统。

# 过程控制系统

## 有反馈的过程控制系统模型



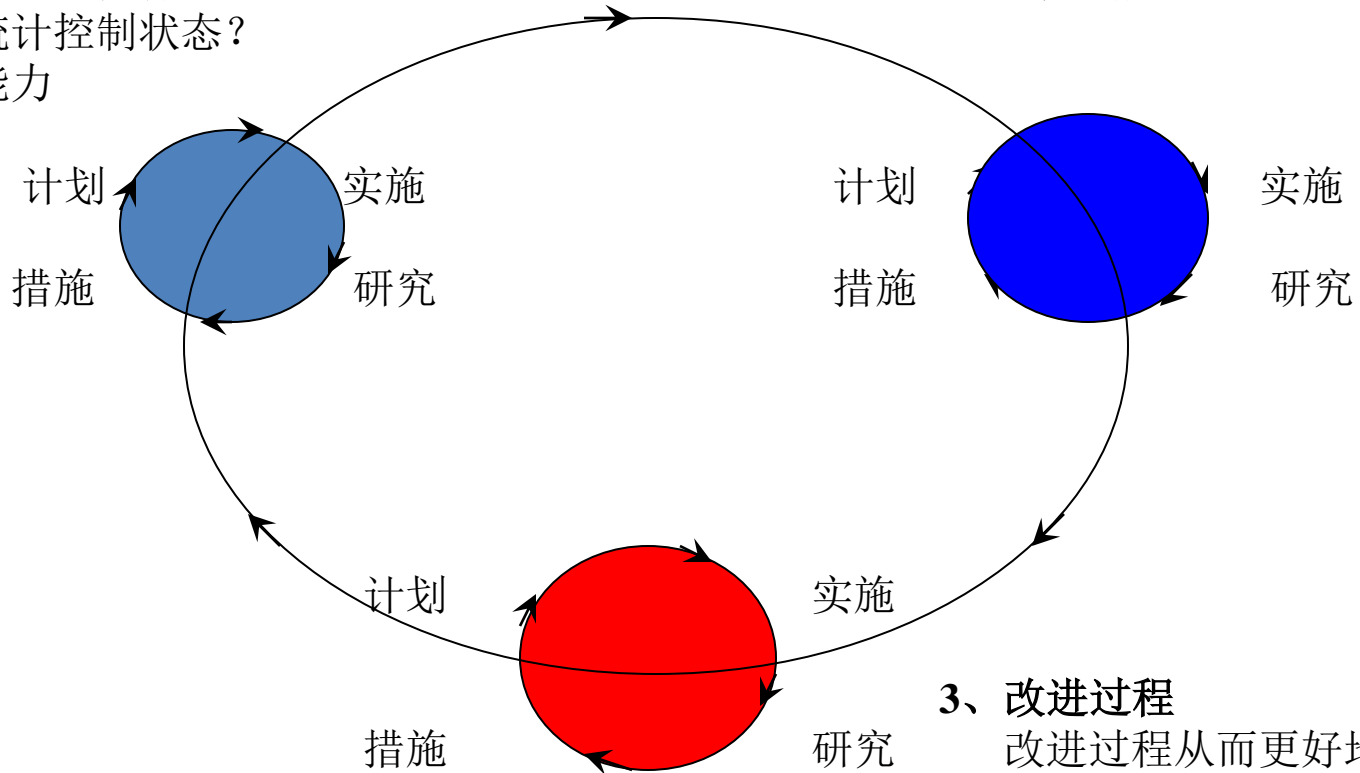
# 过程改进循环

## 1、分析过程

本过程应做什么？  
会出现什么错误？  
本过程正在做什么？  
达到统计控制状态？  
确定能力

## 2、维护过程

监控过程性能  
查找变差的特殊原因并  
采取措施。



## 3、改进过程

改进过程从而更好地理解  
普通原因变差  
减少普通原因变差

# 4.变差

为了有效地使用过程控制数据，理解变差的概念是很重要的。

- 普通原因
- 特殊原因



## 5.局部措施和对系统采取措施

在上面讨论的两种变差以及可能采取的减少他们的措施之间有着重要的联系。

# 6.控制图——过程控制的工具

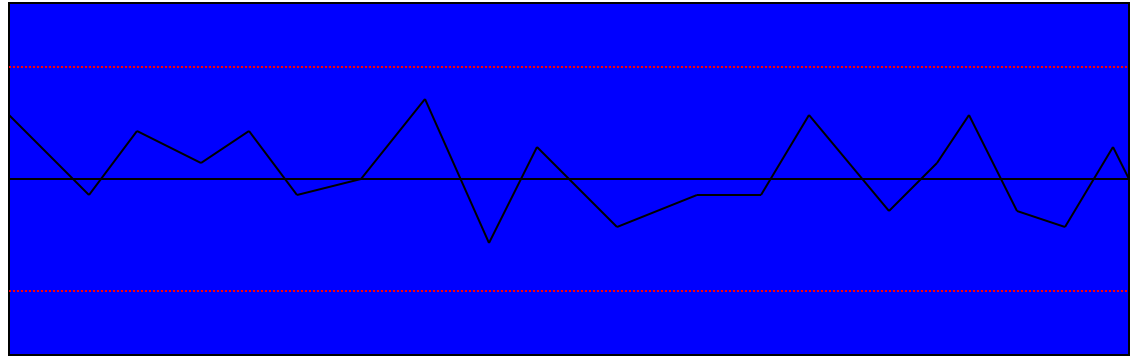
控制图能应用于各种过程控制的场合。当出现变差的特殊原因时，控制图能有效地引起人们注意，它们在系统或过程改进要求减少普通原因变差时控制图能反映其大小。

# 7.控制图实施的几个步骤

上控制限

中心限

下控制限



## 1、收集

收集数据并画在图上

## 2、控制

根据过程数据计算实验控制限，识别变差的特殊原因并采取措施

## 3、分析及改进

确定普通原因变差的大小并采取减小它的措施

重复这三个阶段从而不断改进过程

# 8.控制图的益处

- 供正在进行**过程控制**的操作者使用，区分变差的特殊原因和普通原因，作为采取局部措施或对系统采取措施的指南。
- 有助于过程在**质量上和成本上**持续地，**可预测地**保持下去；
- 使过程达到：
  - 更高的质量
  - 更低的单件成本
  - 更高的有效能力

# 9. 计量型数据控制图

- 大多数过程和其输出具有可测量的特性；
- 量化的值比简单的是-否陈述包含的信息更多；
- 在某些情况下测量的费用更低；
- 缩短零件生产和采取纠正措施之间的时间间隔；
- 使用计量型数据可以分析过程性能及量化所作的改进。

# 10.使用控制图的准备

- 建立适于实施的环境；
- 定义过程；
- 确定待管理的特性；  
    考虑到：——顾客的需求  
              ——当前及潜在的问题区域  
              ——特性间的相互关系
- 确定测量系统；
- 使不必要的变差最小。

# SPC常用术语解释

名称	解释
平均值 ( $\bar{X}$ )	一组测量值的 <b>均值</b>
极差 (Range)	一个子组、样本或总体中 <b>最大与最小值之差</b>
$\sigma$ (Sigma)	用于代表 <b>标准差</b> 的希腊字母
标准差 (Standard Deviation)	过程输出的 <b>分布宽度</b> 或从过程中统计抽样值（例如：子组均值）的分布宽度的 <b>量度</b> ，用希腊字母 $\sigma$ 或字母s（用于样本标准差）表示。
分布宽度 (Spread)	一个分布中从 <b>最小值到最大值之间的间距</b>
中位数 $\tilde{x}$	将一组测量值从小到大排列后， <b>中间的值</b> 即为中位数。如果数据的个数为偶数，一般将中间两个数的平均值作为中位数。
单值 (Individual)	一个单个的单位产品或一个特性的一 <b>次测量</b> ，通常用符号 X 表示。

名称	解释
中心线 (Central Line)	控制图上的一条线，代表所给 <b>数据平均值</b> 。
过程均值 (Process Average)	一个特定过程特性的测量值分布的位置即为过程均值，通常用 $\bar{X}$ 来表示。
链 (Run)	控制图上一系列连续上升或下降，或在中心线之上或之下的 <b>点</b> 。它是分析是否存在造成变差的特殊原因的依据。
变差 (Variation)	过程的单个输出之间 <b>不可避免的差别</b> ；变差的原因可分为两类：普通原因和特殊原因。
特殊原因 (Special Cause)	一种间断性的，不可预计的，不稳定的变差根源。有时被称为可查明原因，它存在的信号是：存在超过控制限的点或存在在控制限之内的链或其它非随机性的图形。



名称	解释
普通原因 (Common Cause)	造成变差的一个原因，它影响被研究过程输出的所有单值；在控制图分析中，它表现为随机过程变差的一部分。
过程能力 (Process Capability)	是指按标准偏差为单位来描述的过程均值和规格界限的距离，用Z来表示。
移动极差 (Moving Range)	两个或多个连续样本值中最大值和最小值之差。

# 第六章 分析改进的其它工具

## 8D程序 - 问题分析与解决的八步骤

1. D1改善主题选定与目标设定
2. D2问题定义及执行&验证暂时防堵措施
3. D3现状分析
4. D4初步原因分析与暂时对策, **Escape Root Cause**,  
进行真因分析与验证真因
5. D5列出选定及验证永久对策
6. D6执行永久对策及效果确认
7. D7防止再发及标准化
8. D8认知与残余潜在问题

# 6σ之 DMAIC 模型

