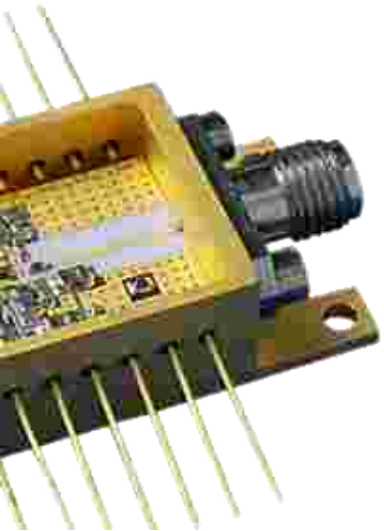




SPC Training Material



第一部分：SPC概述



SPC的起源与发展

1924年休哈特博士(Dr. Walter Shewhart)在贝尔实验室发明了第一张管制图-P Chart, 运用了3倍标准差的理念;

二战期间, 美国军方将品质控制图的方法引进军工企业, 并应用于生产过程中, 但应用范围并不广泛;

直至二战结束, 作为战败国的日本将品质作为提升竞争力的根本, 于1950年邀请了戴明博士到日本演讲, 介绍了SQC的技术与观念, SPC技术在日本产生了很大的功效;

而真正将SPC广泛推广的是美国著名的汽车制造商福特 (Ford), 通用 (G.M.) 以及克莱斯勒 (Chrysler) 公司。

SPC定义和目的

SPC的全称是统计过程控制（**Statistical Process Control**）

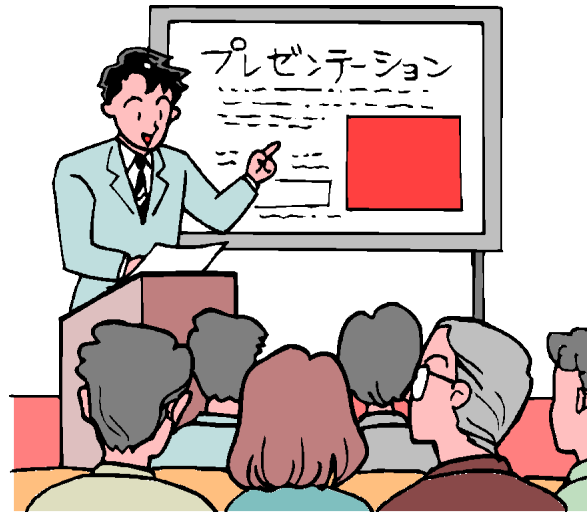
它运用统计学技术来分析制程或其输出，为达到和维持统计受控的状态以及制程能力的提高提供了科学的理论依据。

我们收集数据：

研究我们的制程何时发生了变化（不受控制），使制程达到统计受控状态；

监控我们的制程确保输出的稳定性，维持统计受控的状态；
帮助我们持续改进制程，改善我们制程的能力。

第二部分： SPC基础理论



观察的偏差

当重复测量时,经常产生不同的结果,这就是偏差

普通原因的偏差

测量中的差异是被期望的并可以预测的

特殊原因的偏差(随机)

测量中的差异是不可预测的

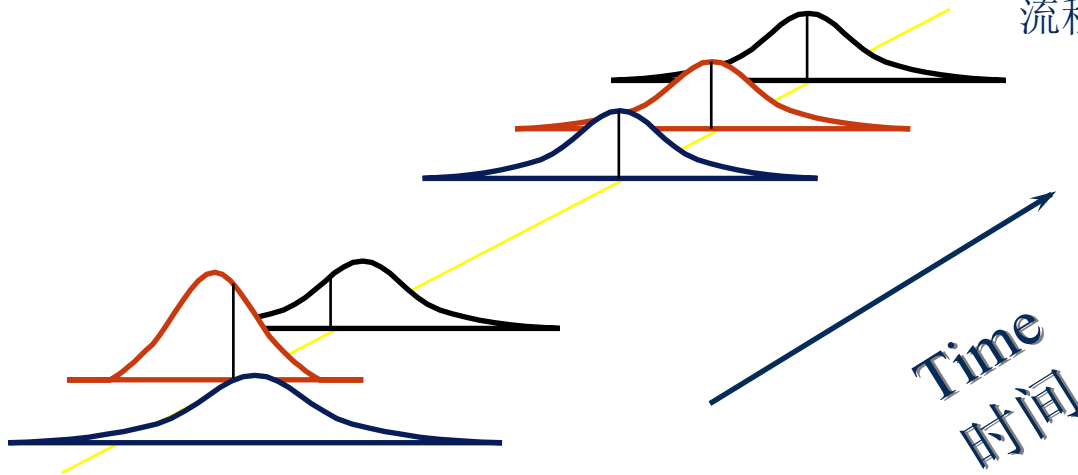
普通原因和特殊原因

2020/9/24

普通原因

Common cause

随着时间的推移是稳定的，可预测的；
流程或产品是处于统计受控的。



特殊原因

Special cause

变异的来源是间断的（不经常作用在流程上），不可预测的；
由于一个或几个主要的因素；
可以纠正；
如未进行预防措施可重复发生；
随着时间的推移，流程或产品处于不稳定状态；

偏差的特性

偏差是自然的,固有的.是我们周围世界上任何事物的固有特性.

没有任何事物或一种服务完全一致.

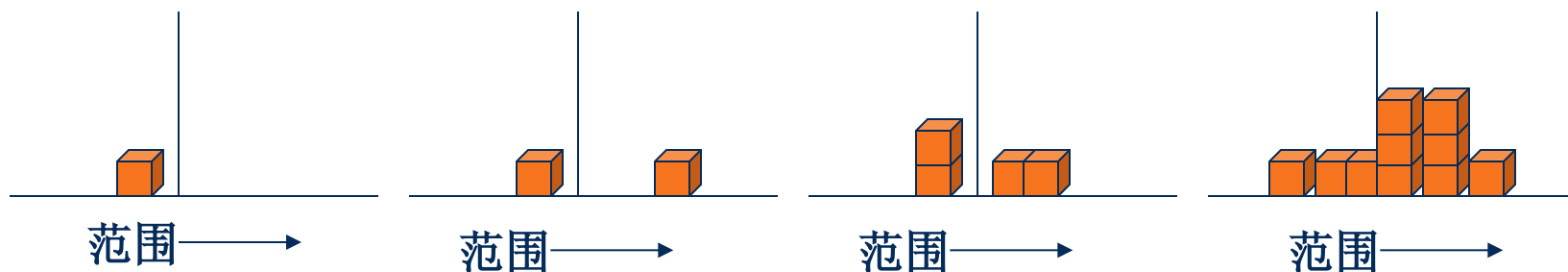
测量设备越精密,越能发现事物之间的区别.

管理层的工作之一是与雇员一起尽可能减少差异.

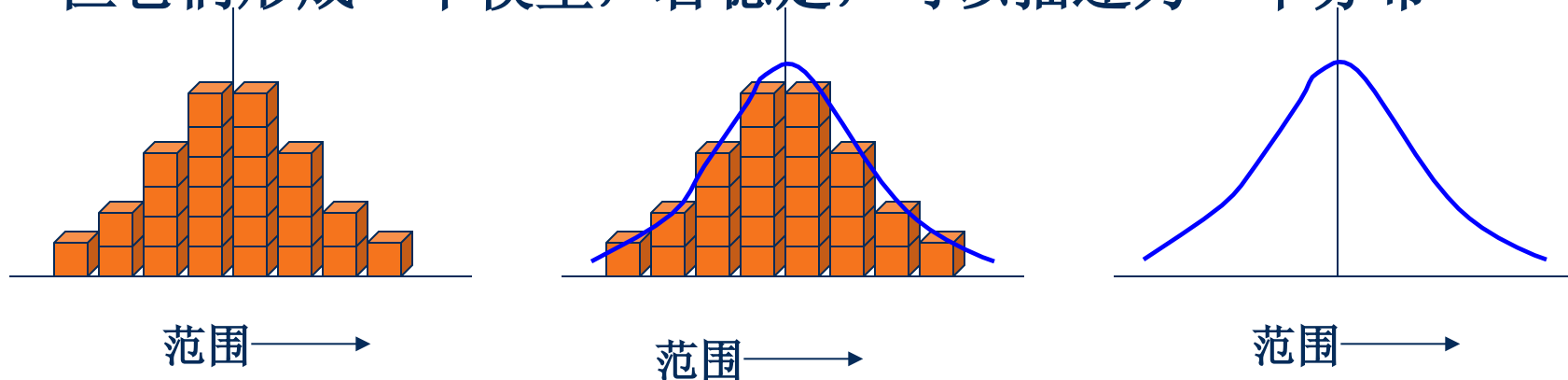
SPC Technique and Practice

2020/9/24

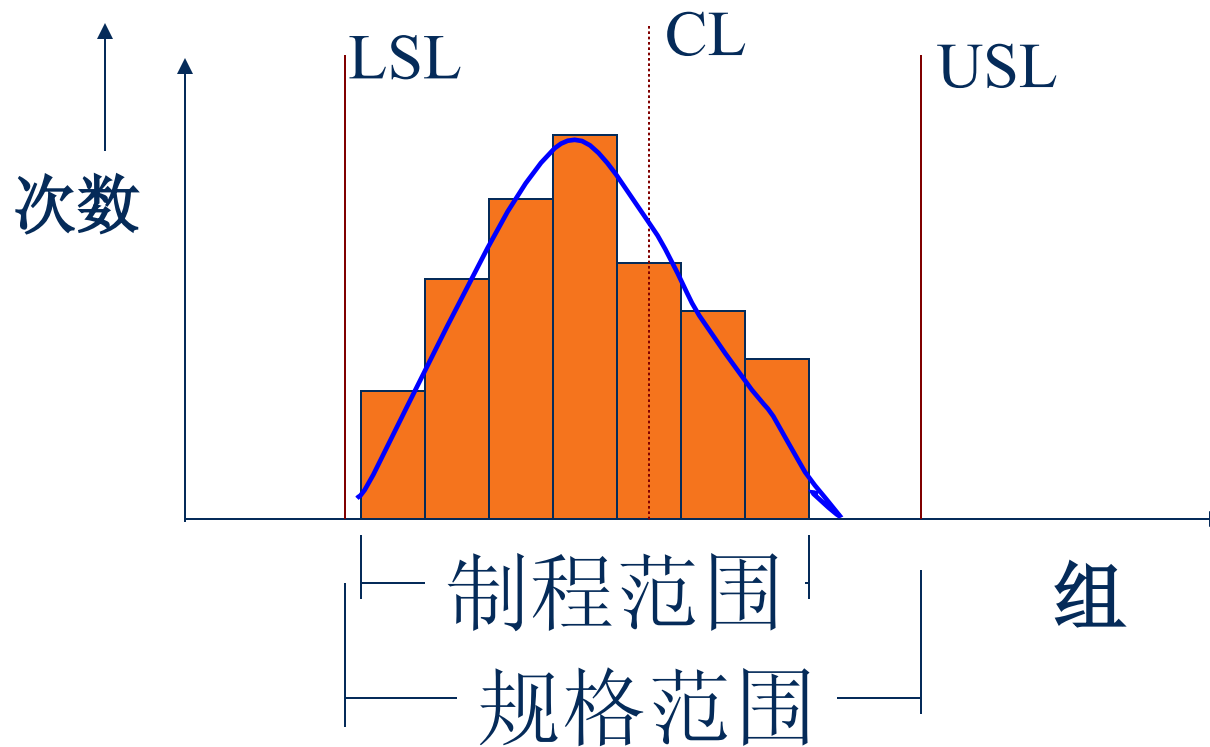
每件产品的尺寸与别的都不同



但它们形成一个模型，若稳定，可以描述为一个分布

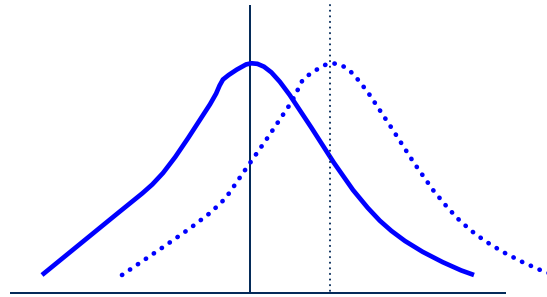


由分布图可与规格比较



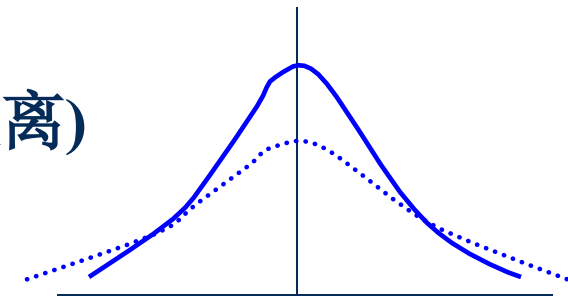
分布又可以通过以下因素来加以区分

*位置



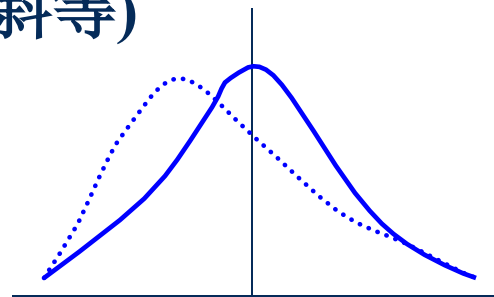
范围 →

*分布宽度(从最小值至最大值之间的距离)



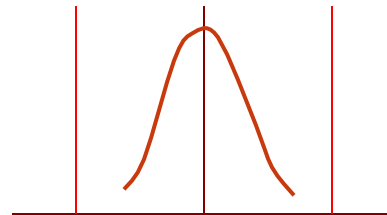
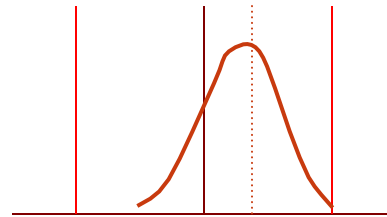
范围 →

*形状(是否对称、偏斜等)

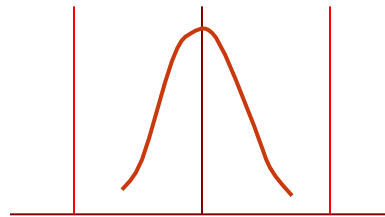
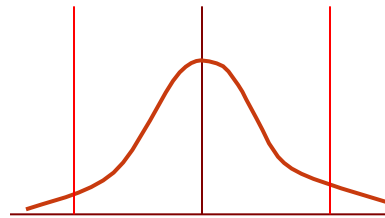


范围 →

分布之中心倾向---准确度



分布的散布状态--精密度

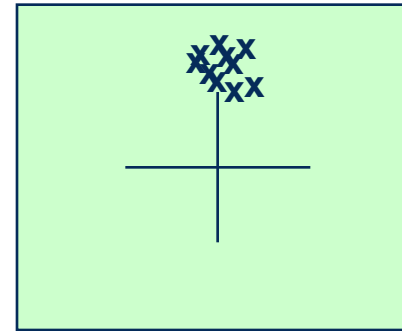
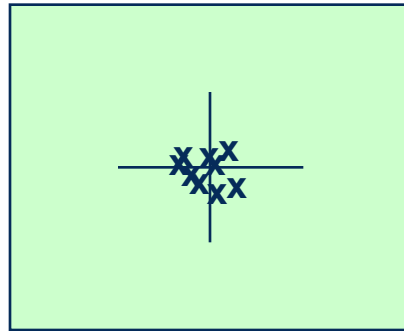


SPC Technique and Practice

2020/9/24

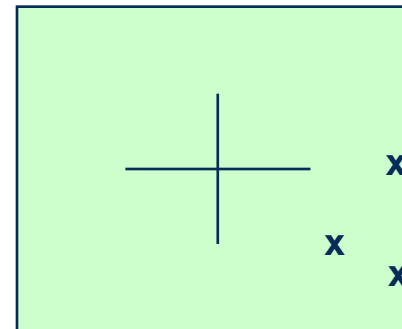
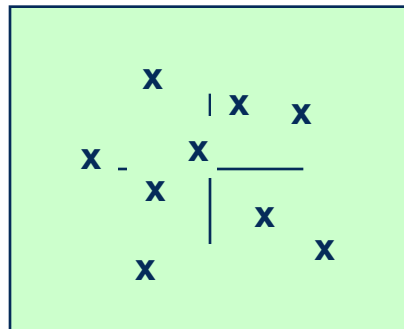
准确度(居中性)精密度(离散性)

<input type="checkbox"/>	准确?	<input type="checkbox"/>
Yes		No
<input type="checkbox"/>	精确?	<input type="checkbox"/>
Yes		No



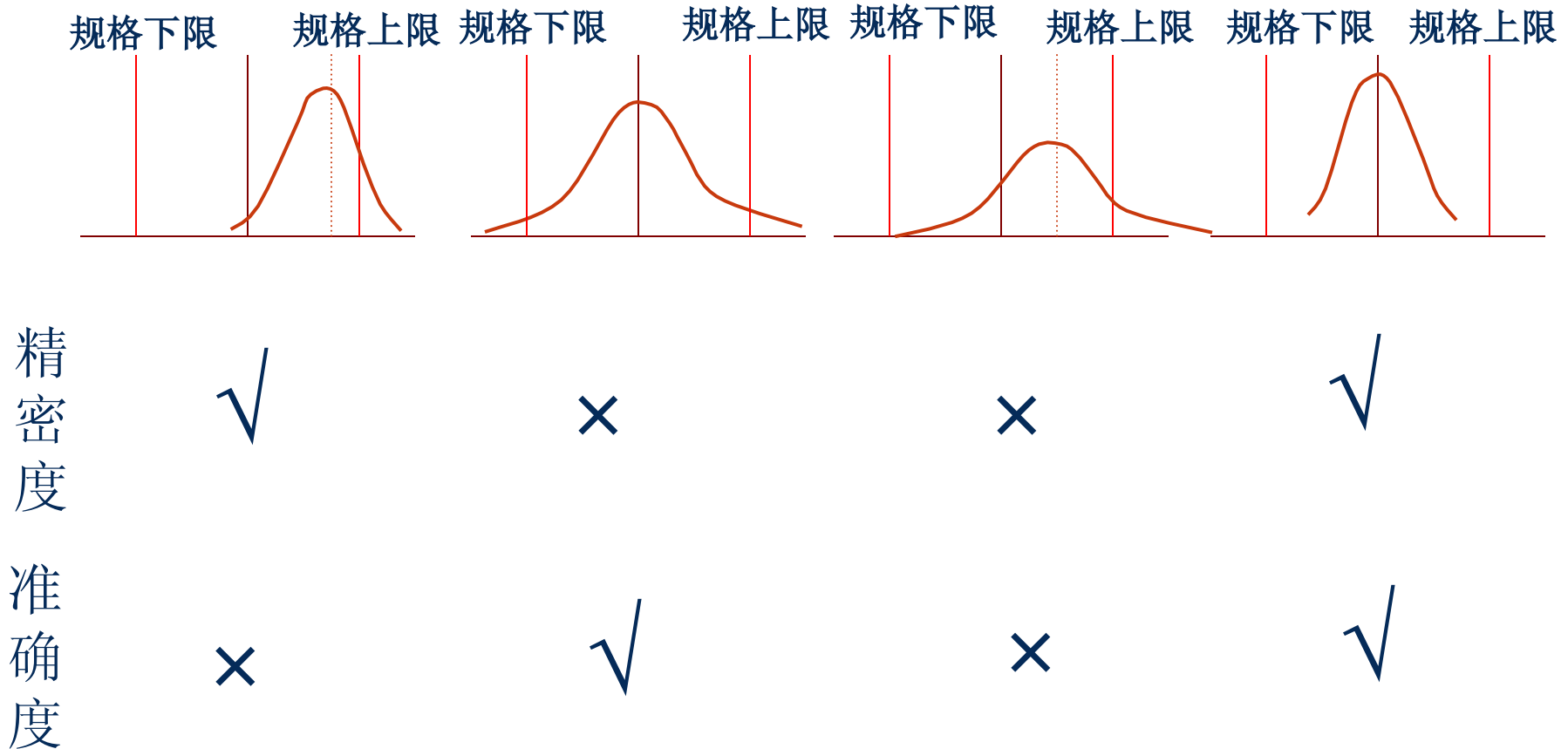
<input type="checkbox"/>	准确?	<input type="checkbox"/>
Yes		No
<input type="checkbox"/>	精确?	<input type="checkbox"/>
Yes		No

<input type="checkbox"/>	准确?	<input type="checkbox"/>
Yes		No
<input type="checkbox"/>	精确?	<input type="checkbox"/>
Yes		No

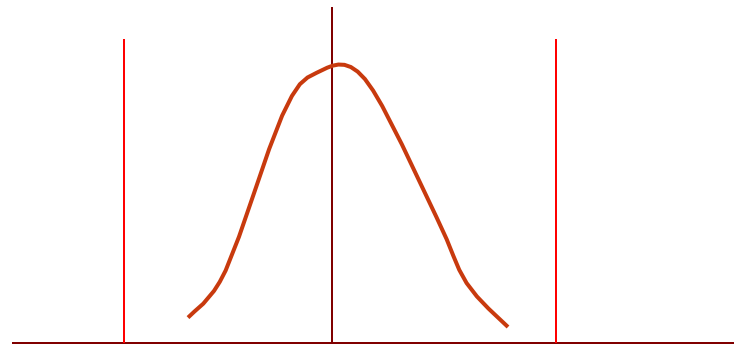


<input type="checkbox"/>	准确?	<input type="checkbox"/>
Yes		No
<input type="checkbox"/>	精确?	<input type="checkbox"/>
Yes		No

精密度与准确度



所以我们最希望得到的分布是：



既准确又精密

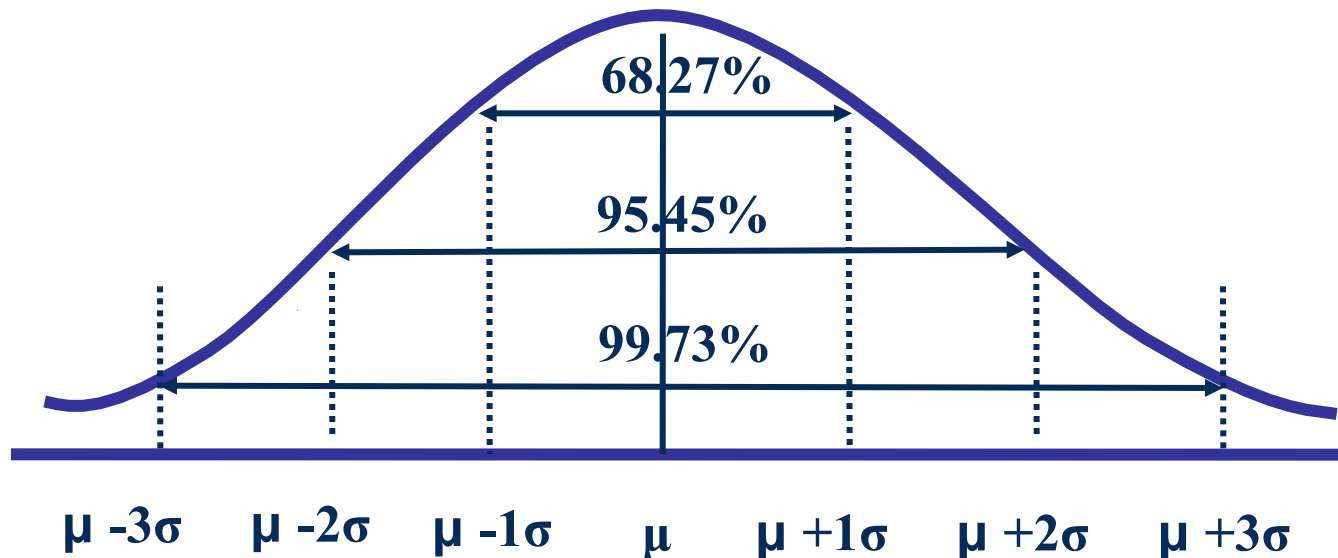
正态分布

2020/9/24

大量的实例证明，在现实世界中，正态分布是最具有代表性的分布形态，它能描述众多质量特性 x 随机取值的统计规律性

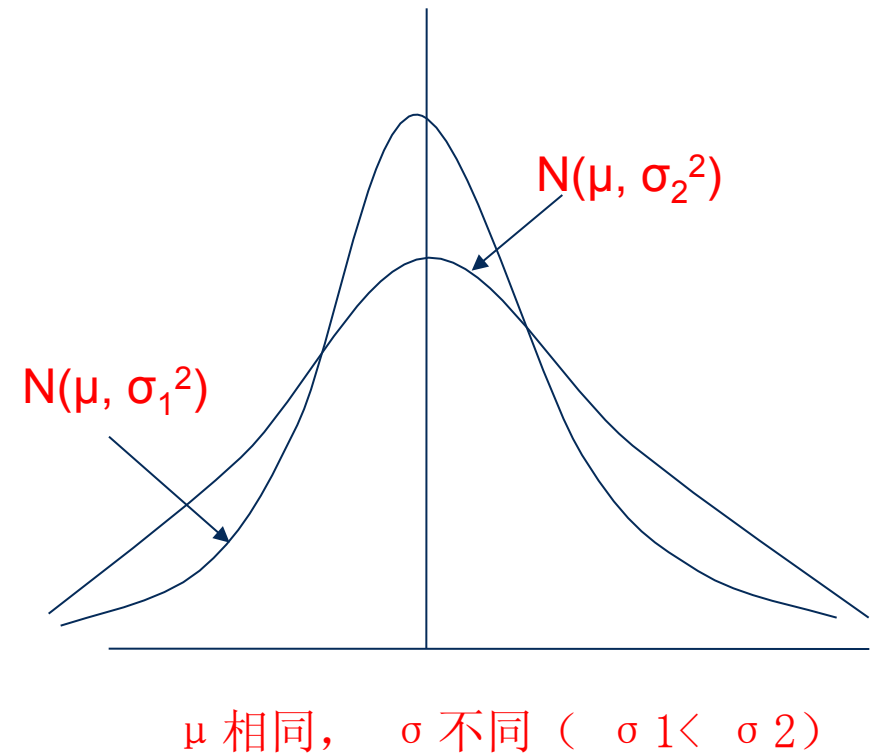
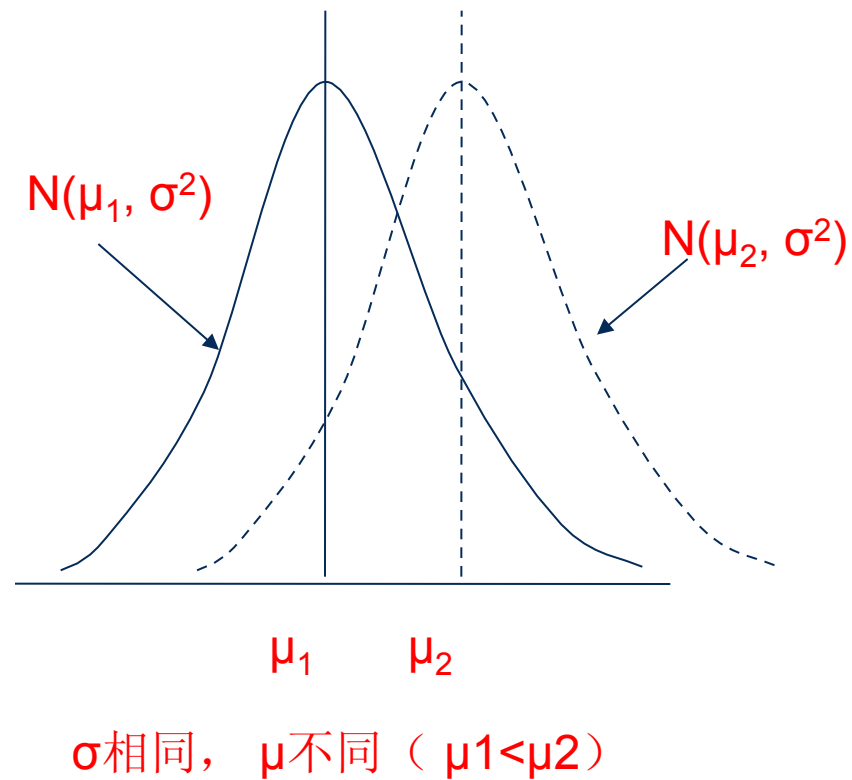
它的概率密度分布函数形式为
$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

正态分布含有两个参数 μ 和 σ ，常记为 $N(\mu, \sigma^2)$ 。其中 μ 为正态均值，它为正态分布的中心。质量特性 x 在 μ 附近取值的机会最大。 σ^2 是正态方差， $\sigma > 0$ 是正态标准差。方差 σ^2 和标准差 σ 都是描述质量特性 x 随机取值的分散程度。



正态曲线的比较

2020/9/24

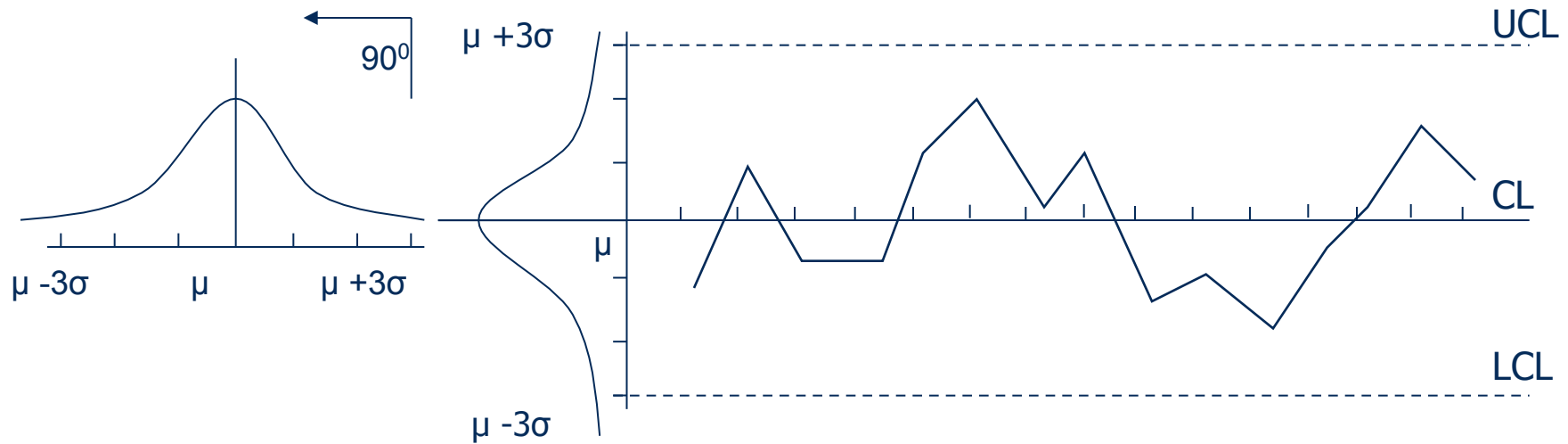


3 σ 控制图

2020/9/24

为了方便现场使用和及时记录现场质量波动情况，我们置于现场的正态分布图是将其与其控制限旋转了**90°**使用的，如图所示：

In order to use and record the quality state in time, we rotate the chart 90°, see the below chart:



中心线（Central Line, 简记CL）, 对应值 μ ;

上控制限（Upper Control Limit, 简记UCL）, 对应 $\mu + 3\sigma$;

下控制限（Lower Control Limit, 简记LCL）, 对应 $\mu - 3\sigma$ 。

制程能力

2020/9/24

什么是制程能力What is Process Capability?

制程能力是评价一个过程的质量以及过程满足顾客要求（包含技术要求）的能力 Process capability is defined as the ability of a process to satisfy customer expectations.

因为规格值反映了客户的要求，能力的衡量将制程的声音与客户的声音结合起来。

Because the specification limits are assumed to reflect customer desires, capability measures are said to relate the "Voice of the process" to the "Voice of the Customer"

制程能力研究能够使制造企业改进生产力，降低成本以及增强他们的战略优势。

Capability studies enable manufactures to improve productivity, reduce costs, and enhance their strategic advantage over competitors.

制程能力指数

2020/9/24

讨论过程能力指数是在下面两个基本假设下进行。

过程稳定（或过程受控），即过程的质量特性 \bar{x} 的波动仅有正常波动源引起，

这时过程的质量特性 \bar{x} 服从某个正态分布；

双边规范限 $\bar{x} - \Delta$ 和 $\bar{x} + \Delta$ 能准确表达顾客要求。

过程能力指数： C_p C_{pk} C_{pk}^* C_{pm} C_{pm}^* C_{pmk} C_{pmk}^*

Cp、Cpl、Cpu 和Cpk

要透过统计方法去控制制程工序，是需要控制工序的中心值和分布情况；

工序潜能指数(Cp)只测试工序的分布而忽略中心值，因此有可能一个高Cp数值理论上指示工序的能力可接受，而实际因制程中心值移近规格界限而产生大量的拒收产品。

SPC Technique and Practice

2020/9/24

Cp、Cpl、Cpu和Cpk

Cpu是量度中心值和上限规格界限之间区域的工序分布；
Cpl是量度中心值和下限规格界限之间区域的工序分布；
正常来说，Cpu和Cpl的数值越大，工序的分布便越好。
数值Cpk是量度“工序表现”。它考虑的范围包括分布情况和区域。Cpk是与工序表现和规格界限相连。

制程能力指数

2020/9/24

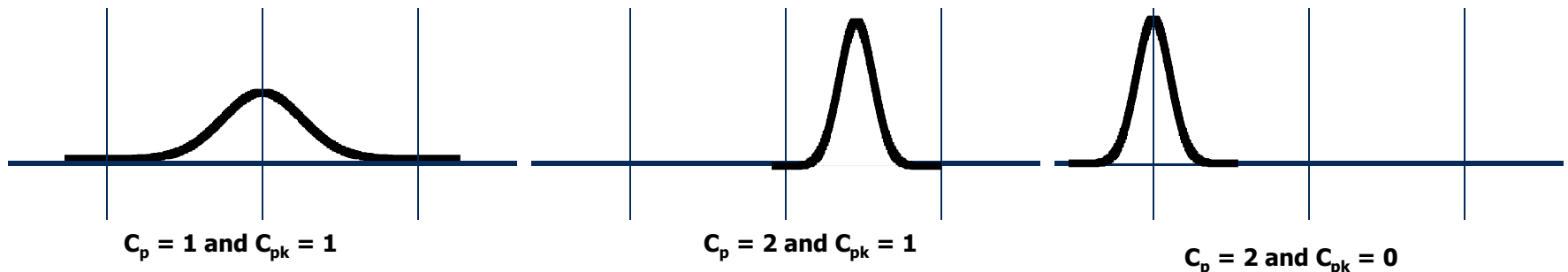
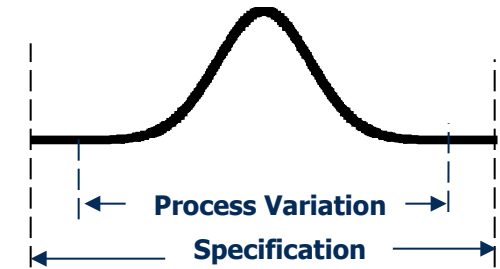
$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$C_{pu} = \frac{USL - \mu}{3\sigma}$$

$$C_{pk} = \min\{C_{pl}, C_{pu}\}$$

$$C_a = \frac{\mu - SL}{USL - LSL}$$

$$C_{pl} = \frac{\mu - LSL}{3\sigma}$$



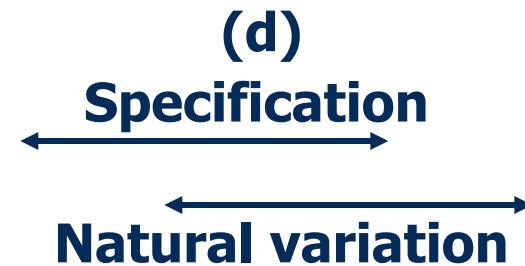
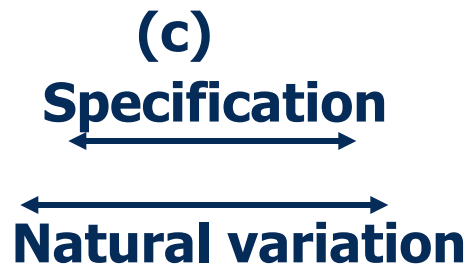
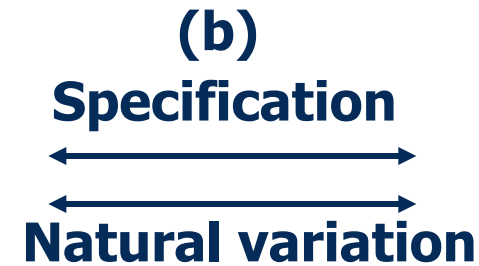
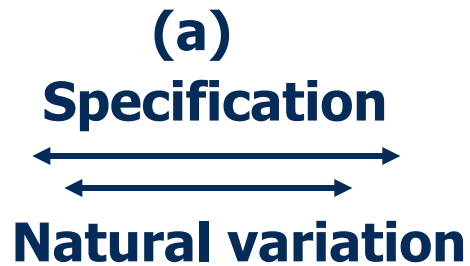
SPC Technique and Practice

2020/9/24

No.	Cpk	分布与规格之关系	制程能力判断	处置
1	$Cpk \geq 1.67$		太佳	可考虑缩小规格 简化或降低成本
2	$1.67 > Cpk \geq 1.33$		合格	理想, 保持
3	$1.33 > Cpk \geq 1.00$		警告	必须保持, 需注意
4	$1.00 > Cpk \geq 0.67$		不足	有不良品 要改善
5	$0.67 > Cpk$		非常不足	应采取紧急措施

本公司要求当 $Cpk < 1.50$ (Dell) & $Cpk < 1.33$ (X-Box)时必须有改善行动之计划。

Process Capability





“” 当且仅当中心不偏离的时候成立

  提高    的途径有如下三点：

- 减少偏离度；
- 减少标准差；
- 与客户商议，能否扩大规范限。

第三部分： SPC之实际应用



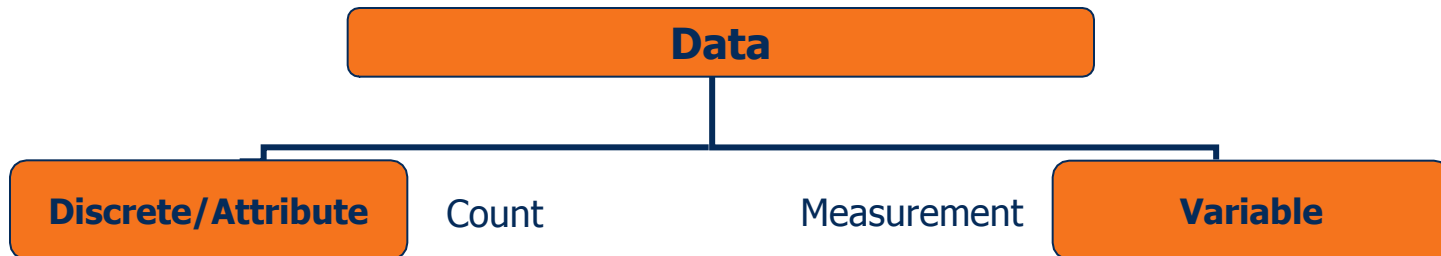
3.1 SPC的实际应用-管制图

所谓管制图即将一段时间里产品或工艺的特性(如长度、直径、温度，化学物质含量等可量度特性)。依统计方法记录在图表上，并计算出管制的上、下限之后绘成管制图，从而监察工艺是否在控制范围之内，即须作改善行动。

SPC Technique and Practice

2020/9/24

数据的类型 Type of Data



- @班上女孩的个数 Number of Girls
- @不合格品个数 Number of NG products
- @良品所占百分比 Percentage of Good Units

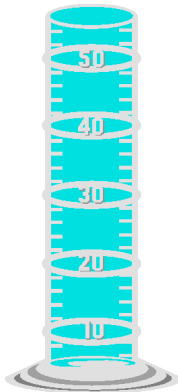
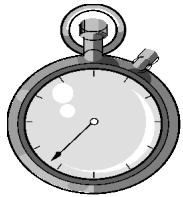
- @钢笔的长度 Length of pen
- @箱子的体积 Volume of Box
- @电压 Voltage

SPC Technique and Practice

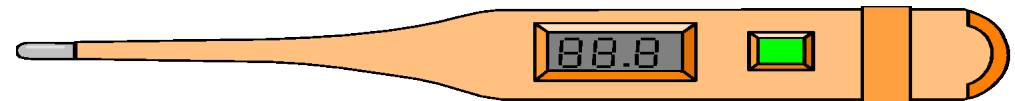
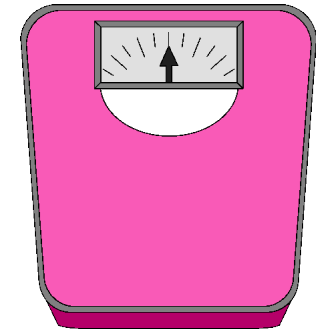
2020/9/24

连续变量

连续变量用参数如尺寸,重量或时间来描述产品或过程特性,这个测量尺度可以被细分成有意义的小数



你能举出三个设备吗?可用来收集连续变量的.



相比仅仅知道零件的好或坏连续变量能告诉更多的信息

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/335120002341011224>