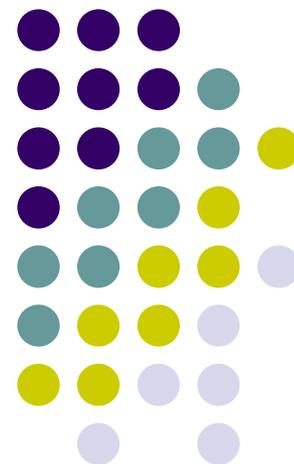
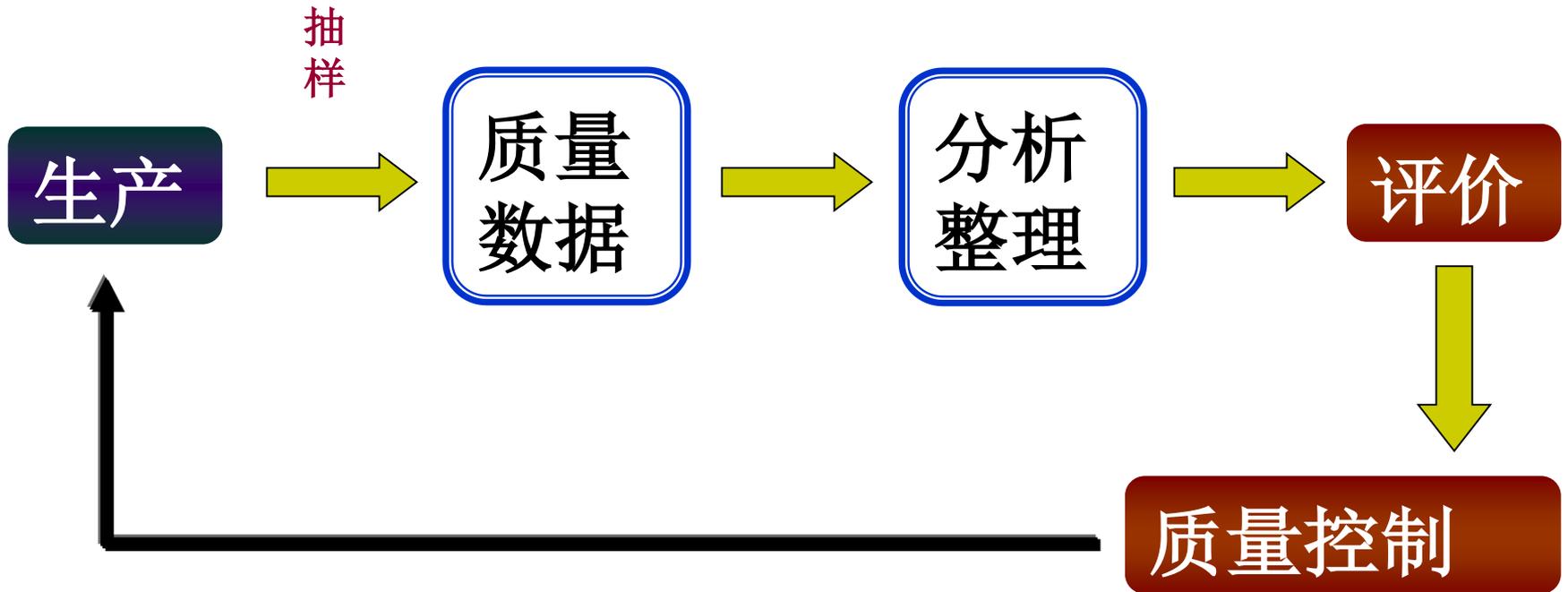


食品质量管理的工具





如何对食品质量进行评价和控制？





七大工具

1. 质量数据的收集

2. 调查表

3. 分层法

4. 散布图

5. 排列图

6. 直方图

7. 因果图

8. 控制图



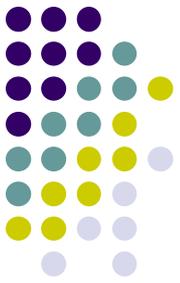
• 质量数据的波动

- 质量数据的波动反映了产品质量的**变异性**，具有**永恒性**和**普遍性**
- 同样的工艺、同样的作业指导书、同样的原材料、同一台设备、同一个操作者生产出来的一批产品
- 任何一个生产过程，存在着质量波动，质量波动是客观存在的，是绝对的



影响质量波动主要有六个因素：

5M1E	Man	操作者
	Machine	设备
	Material	原材料
	Method	操作方法
	Measure	测量
	Environment	工作环境



- 质量数据的波动
 - 包括正常波动和异常波动



1、正常波动

由随机因素（偶然因素）引起

对质量的影响较小，质量管理中允许的波动

范例：工人操作的微小不均匀性

原材料中的微量杂质或性能上微小差异

仪器仪表的精度误差



2、异常波动

由系统因素（异常因素）引起
质量管理中不允许的波动

范例：配方错误

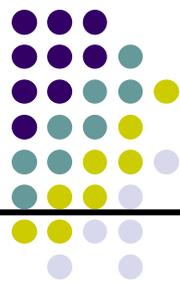
设备故障

操作工人违反操作规程

原材料质量不合格

计量仪器故障

正常波动与异常波动



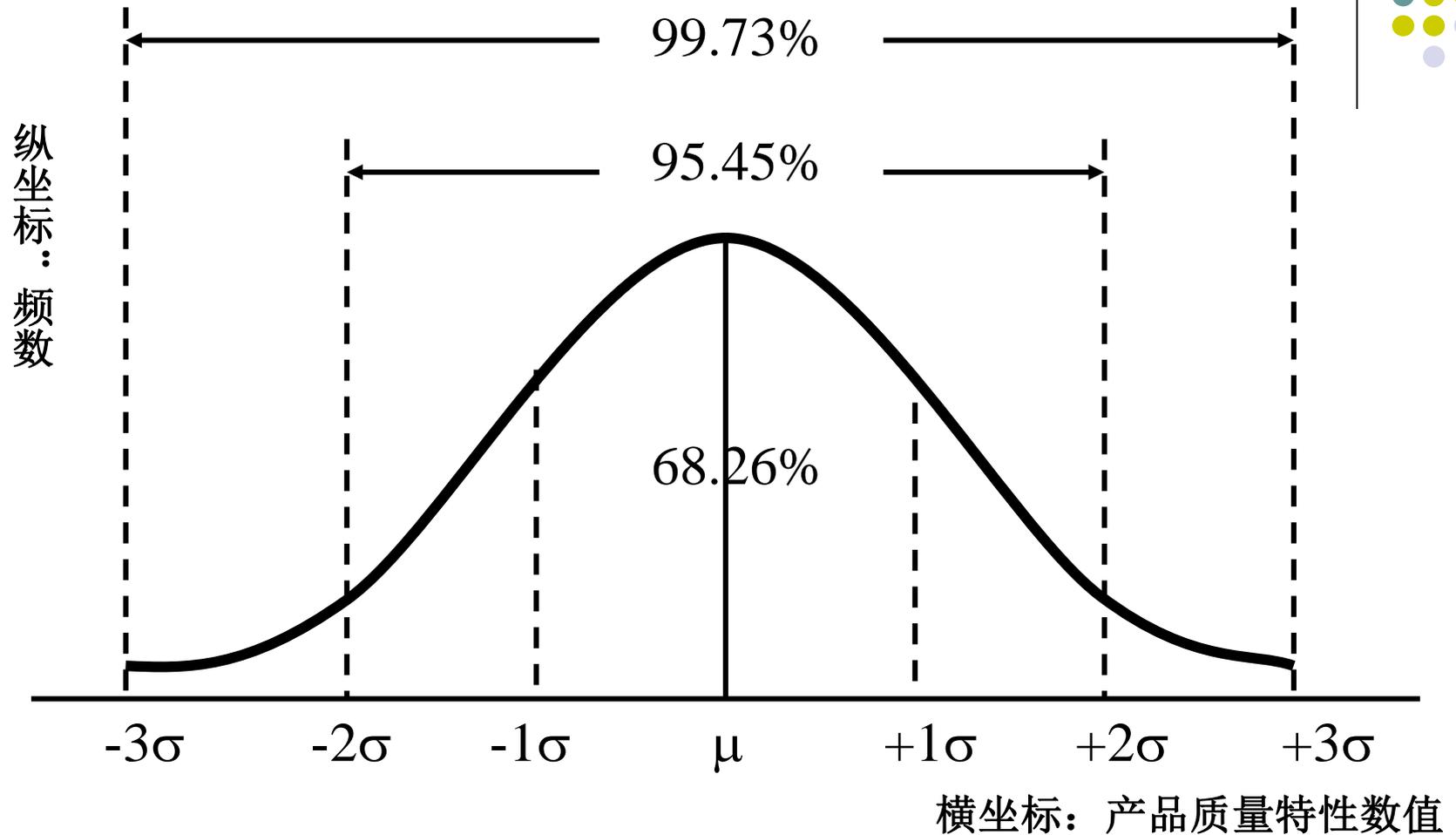
	正常波动	异常波动
产生原因	偶然因素	系统因素
存在情况	大量存在	少量存在
作用大小	对质量影响较小	使质量发生显著变化
影响因素	很多，难识别，难确定	较少，容易识别
解决方法	提高科学技术水平	加强管理
质量管理	允许存在，控制在最低限度	不允许存在，消除
过程状态	稳定、受控	不稳定、失控



产品质量数据的分布规律

- 食品工业中产品质量特性的数据大多为**正态分布**（又称高斯分布）
- 是一个在数学、物理及工程等领域都非常重要的**概率分布**，在统计学的许多方面有着重大的影响力

产品质量的分布规律

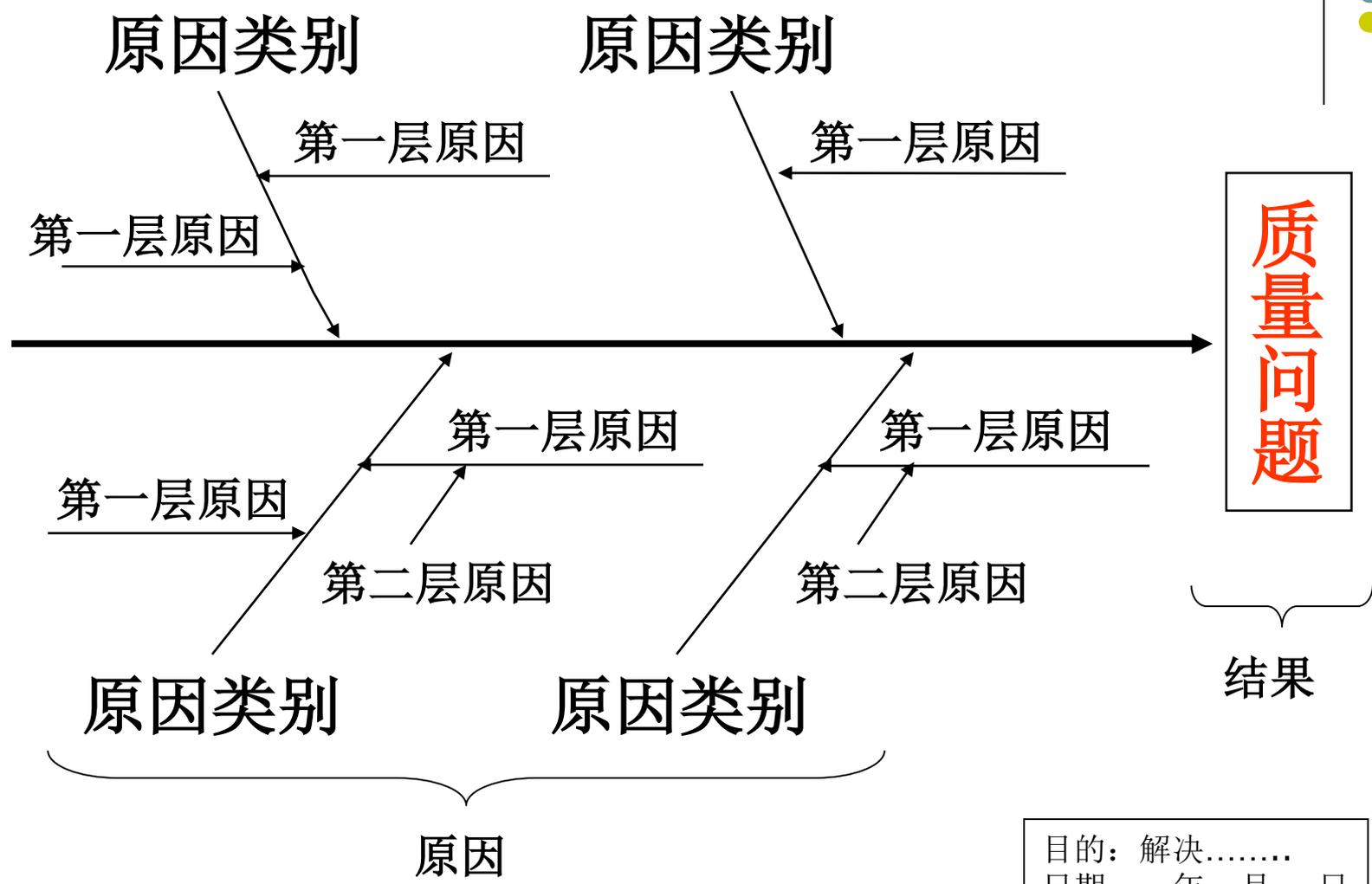


特点:1、对称性; 2、集中性



二、因果图在食品生产中的应用

- 又称鱼骨图、鱼刺图、树枝图
- 作用：找出引起问题的**原因**，寻找解决问题的**措施**（改进方向）



目的：解决.....
日期： 年 月 日
作者：



• 因果图的制作步骤

1

确定问题



2

收集意见



3

绘图分析



4

制定对策



因果图在食品生产中的应用

- 某糕点生产企业存在裱花蛋糕微生物超标
质量问题
- 对问题进行因果图分析，找出原因

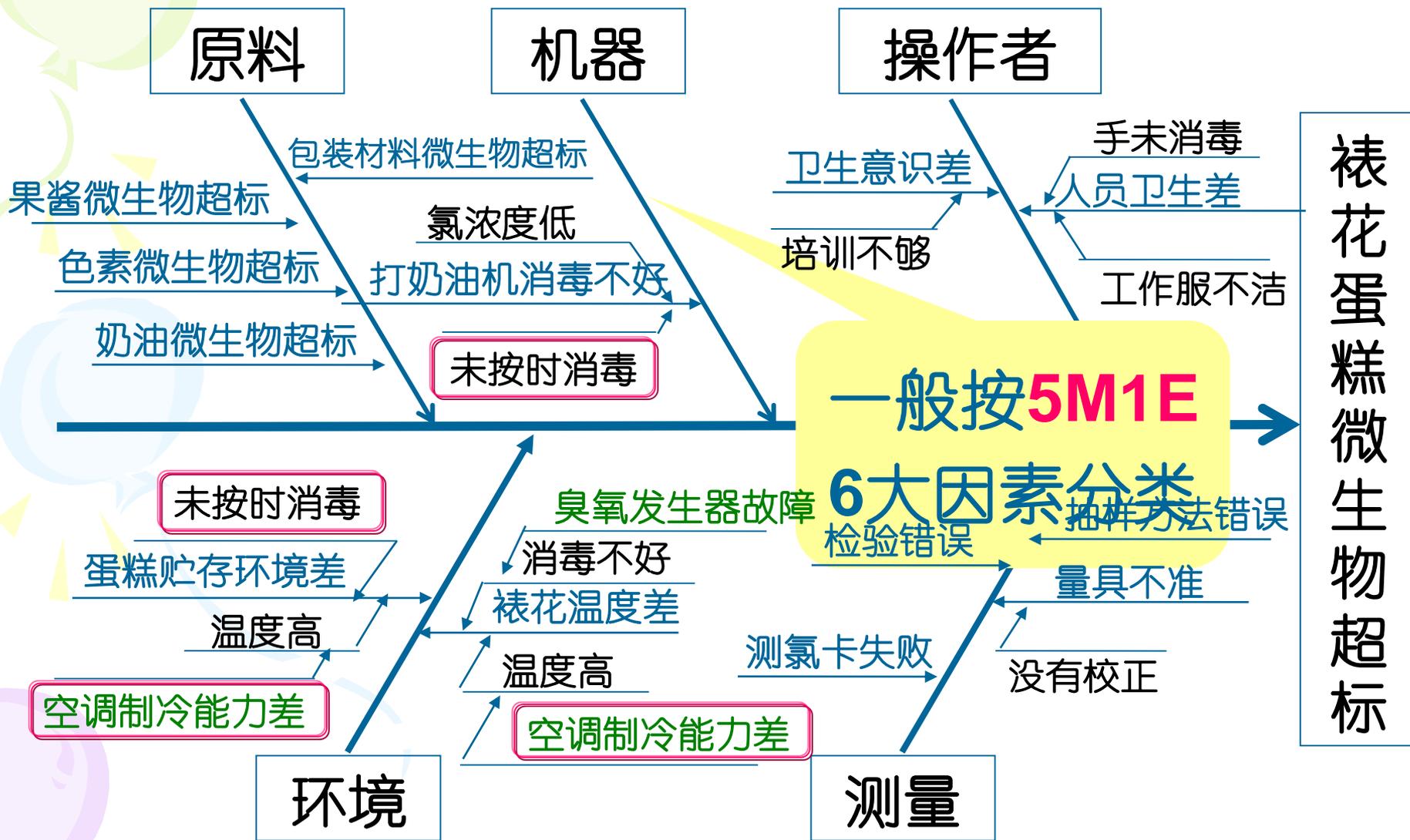


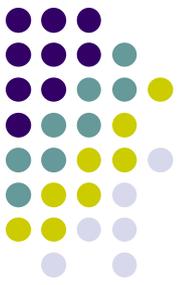
1 确定问题

2 收集意见

召集同该质量问题有关的人员参加的会议，充分发扬民主，各抒己见，集思广益，把每个人的分析意见都记录在图上。

3 绘图分析





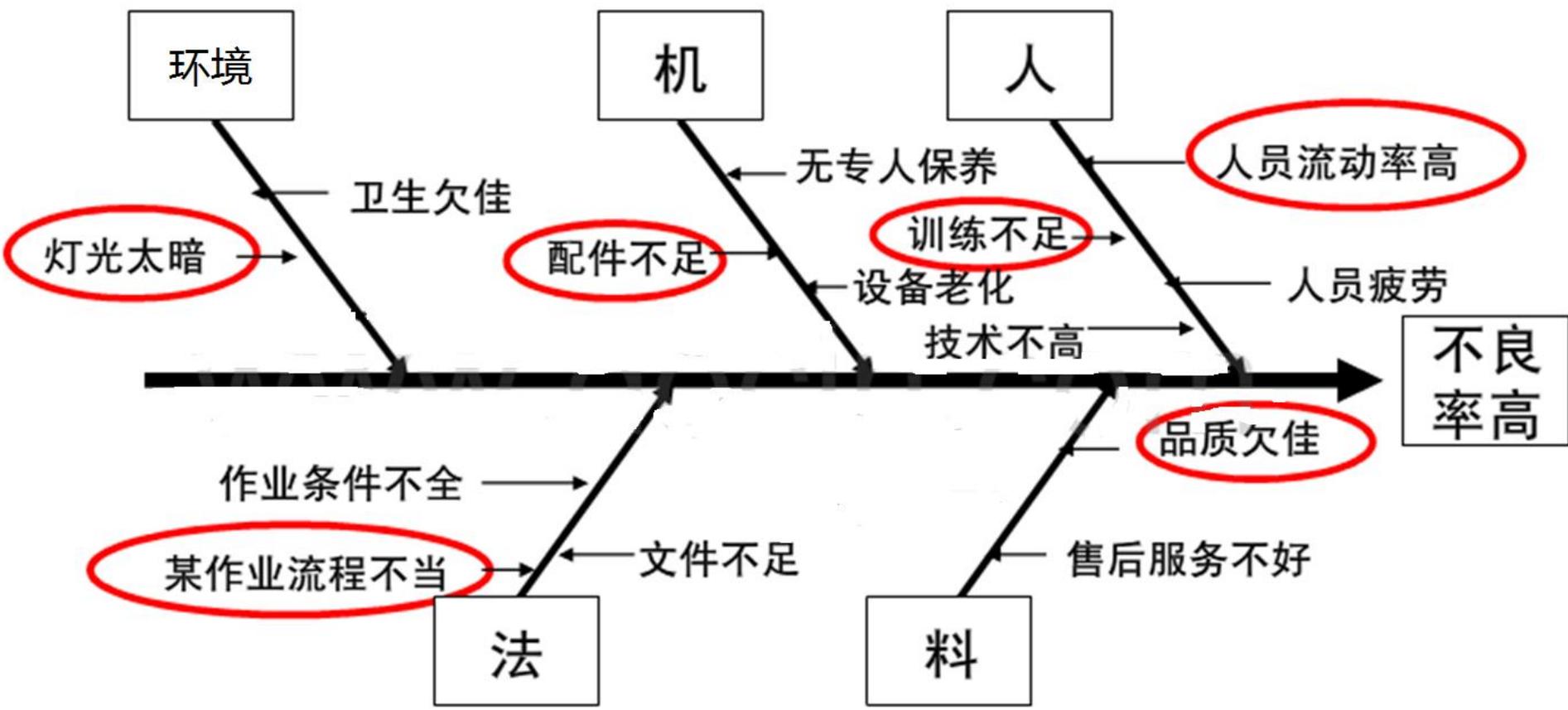
4 制定对策：对主要原因制订对策表，落实改进措施。

注意事项：不能在一张因果图上解决几个质量问题，有多少待解决的质量特性，就要绘制多少张因果图



练习：生产线不良率高

- 人、设备、材料、方法、环境
- 灯光太暗、配件不足、训练不足、人员流动率高、作业条件不全、品质欠佳、售后服务不好、卫生欠佳、某作业流程不当、设备老化、无专人保养、人员疲劳、（作业）文件不足





三、排列图在食品生产中的应用

- 排列图的作用

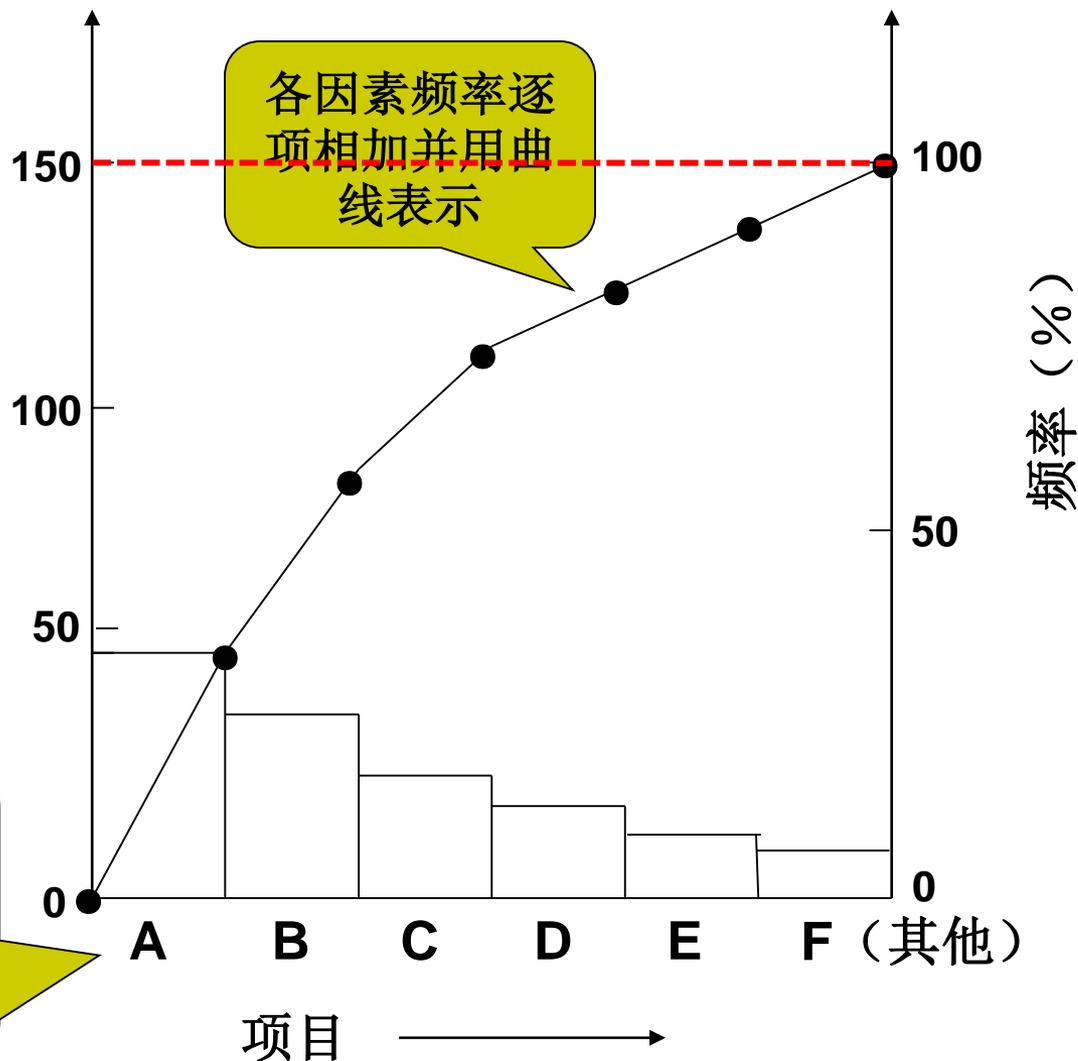
- 将质量改进项目从**最重要到最次要**进行排列，**找出主要原因**
- 又称帕累托图，全称主次因素排列图

某质量问题出现次数，用绝对数表示

频数

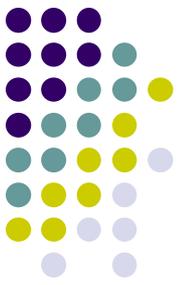
各因素频率逐项相加并用曲线表示

常用百分数来表示



影响质量的**各种因素**，按频数高低从左到右依次画出长柱排列图

排列图是由一个横坐标、两个纵坐标、几个按高低顺序排列的矩形和一条累计百分比折线组成。



排列图的制作案例

- 先确定所要调查的**问题**、**收集数据**
- 果蔬汁不合格的问题
- 收集**3月1日-4月30日**，果蔬汁不合格的数据

不合格类型	包装	漂浮物	固形物	净重	真空度	杂质	果肉分层	小计
不合格数	2	14	2	84	56	12	8	178



表2-4果蔬汁排列图数据表

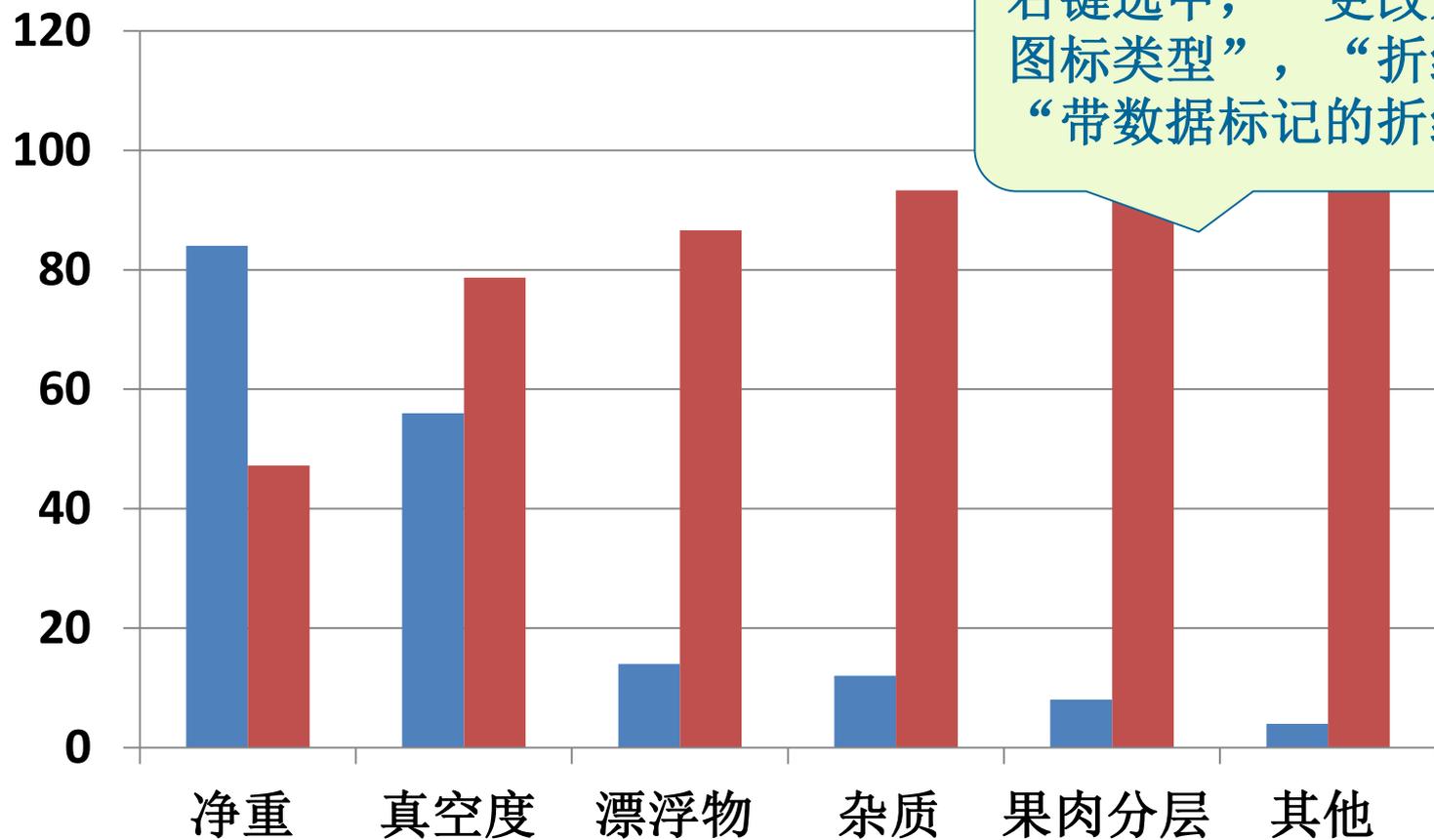
不合格类型	不合格数	累计不合格数	比率%	累计比率%
净重	84	84	47.2	47.2
真空度	56	140	31.5	78.7
漂浮物	14	154	7.9	86.6
杂质	12	166	6.7	93.3
果肉分层	8	174	4.5	97.8
其他	4	178	2.2	100
合计	178		100	

(1)制作排列图数据表，计算不合格比率，从大到小填入表中。“其他”数据很小的项目合并在一起。

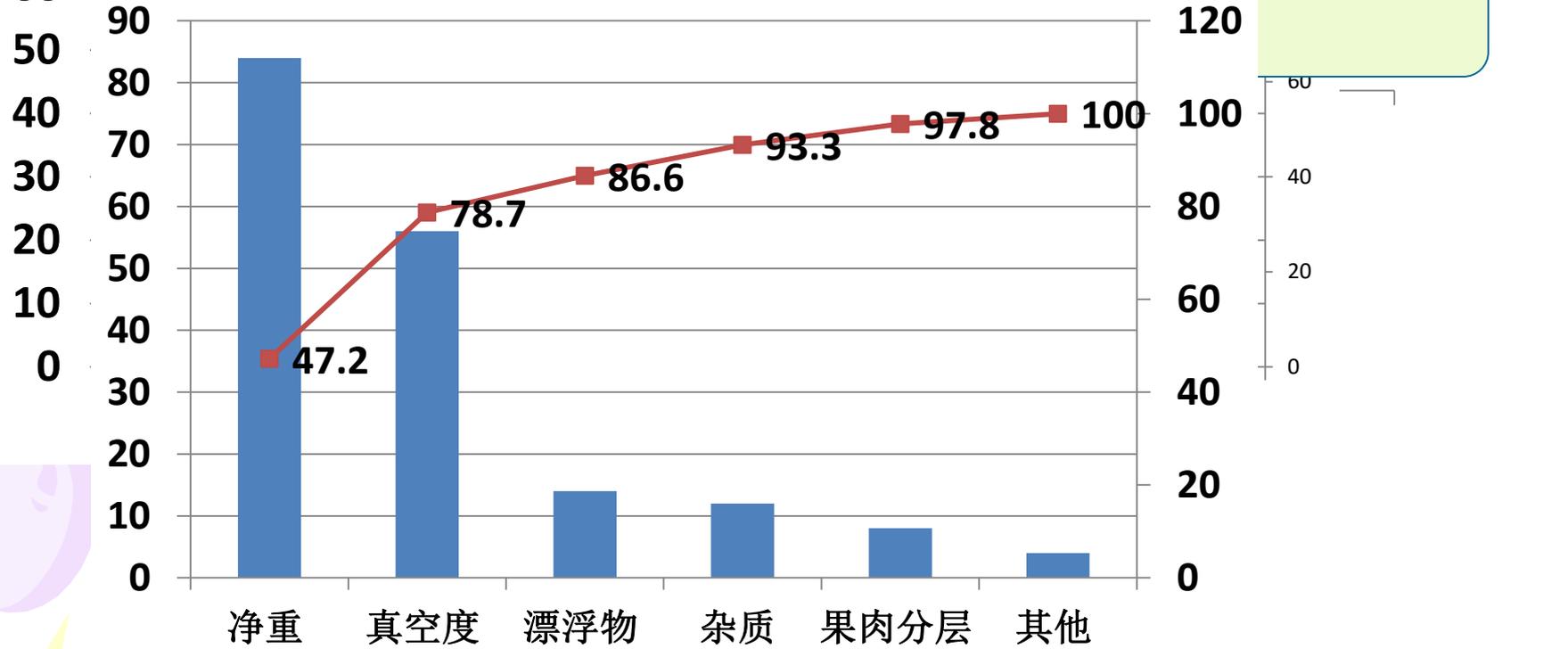
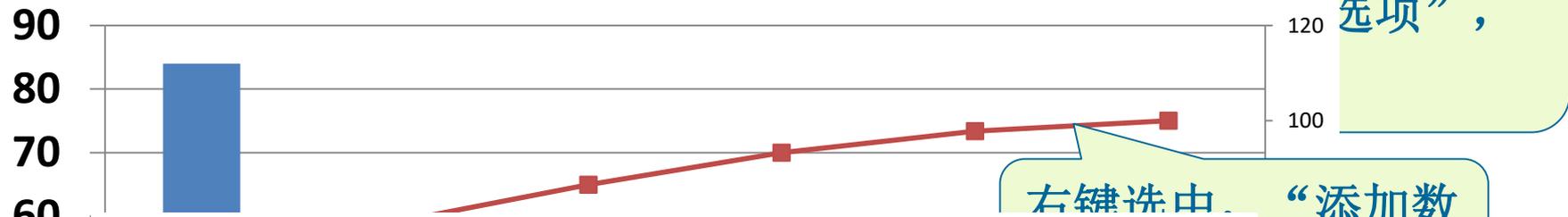
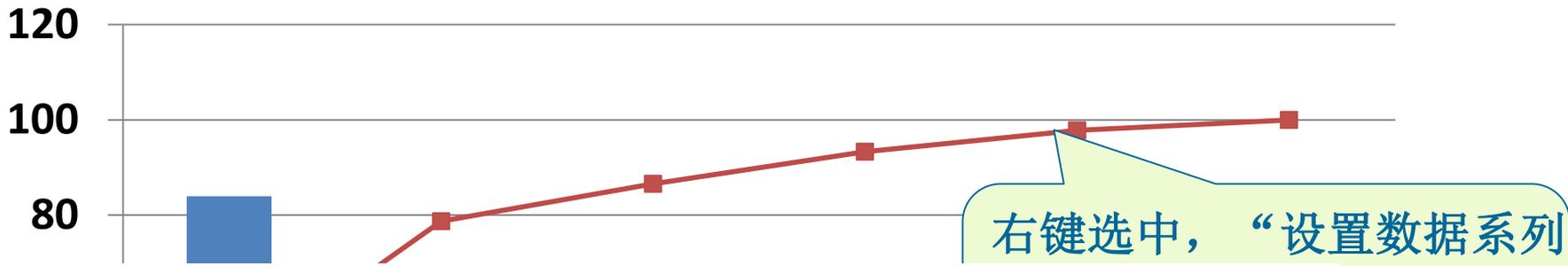
1、Excel作图，选择制图区域

不合格类型	不合格数	累计不合格数	比率%	累计比率%
净重	84	84	47.2	47.2
真空度	56	140	31.5	78.7
漂浮物	14	154	7.9	86.6
杂质	12	166	6.7	93.3
果肉分层	8	174	4.5	97.8
其他	4	178	2.2	100
合计	178		100	

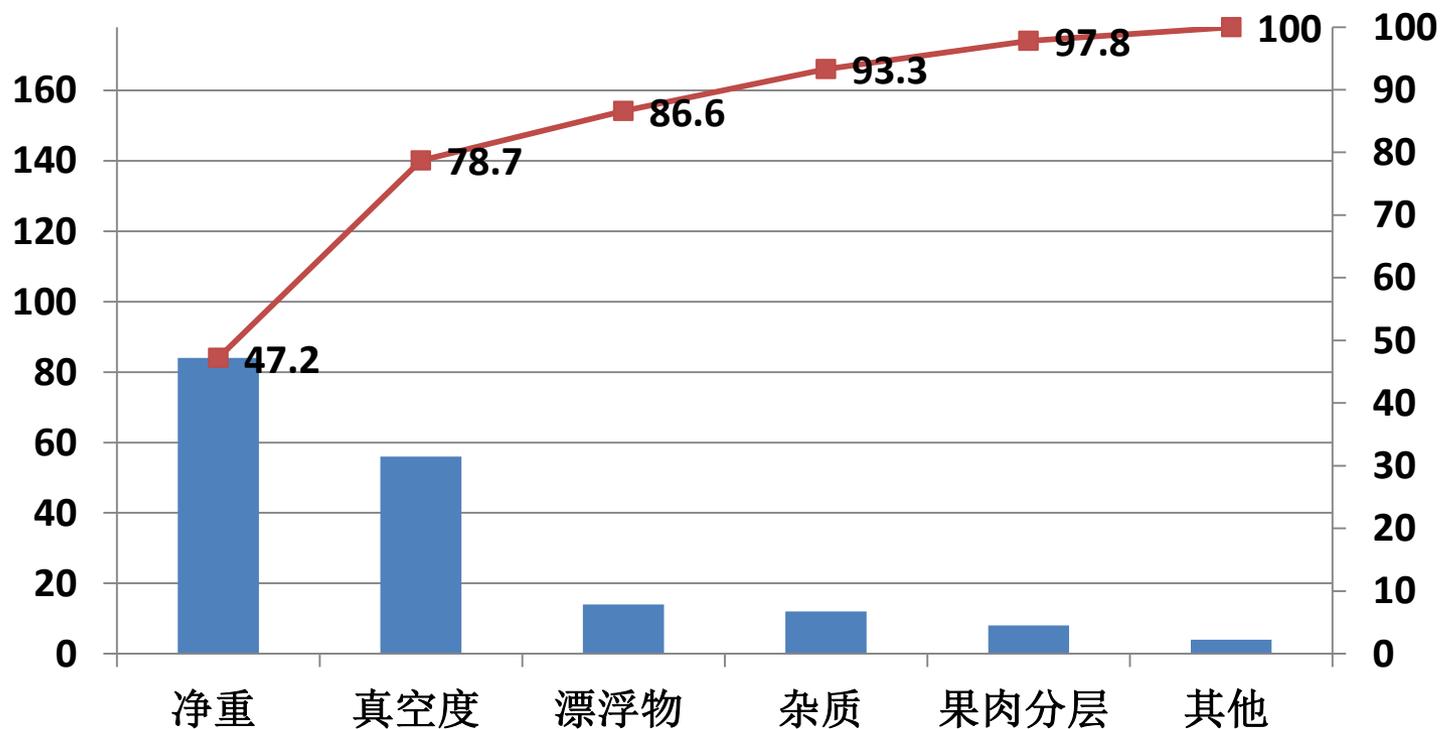
2、点击“插入”，“图表”，“柱型图”



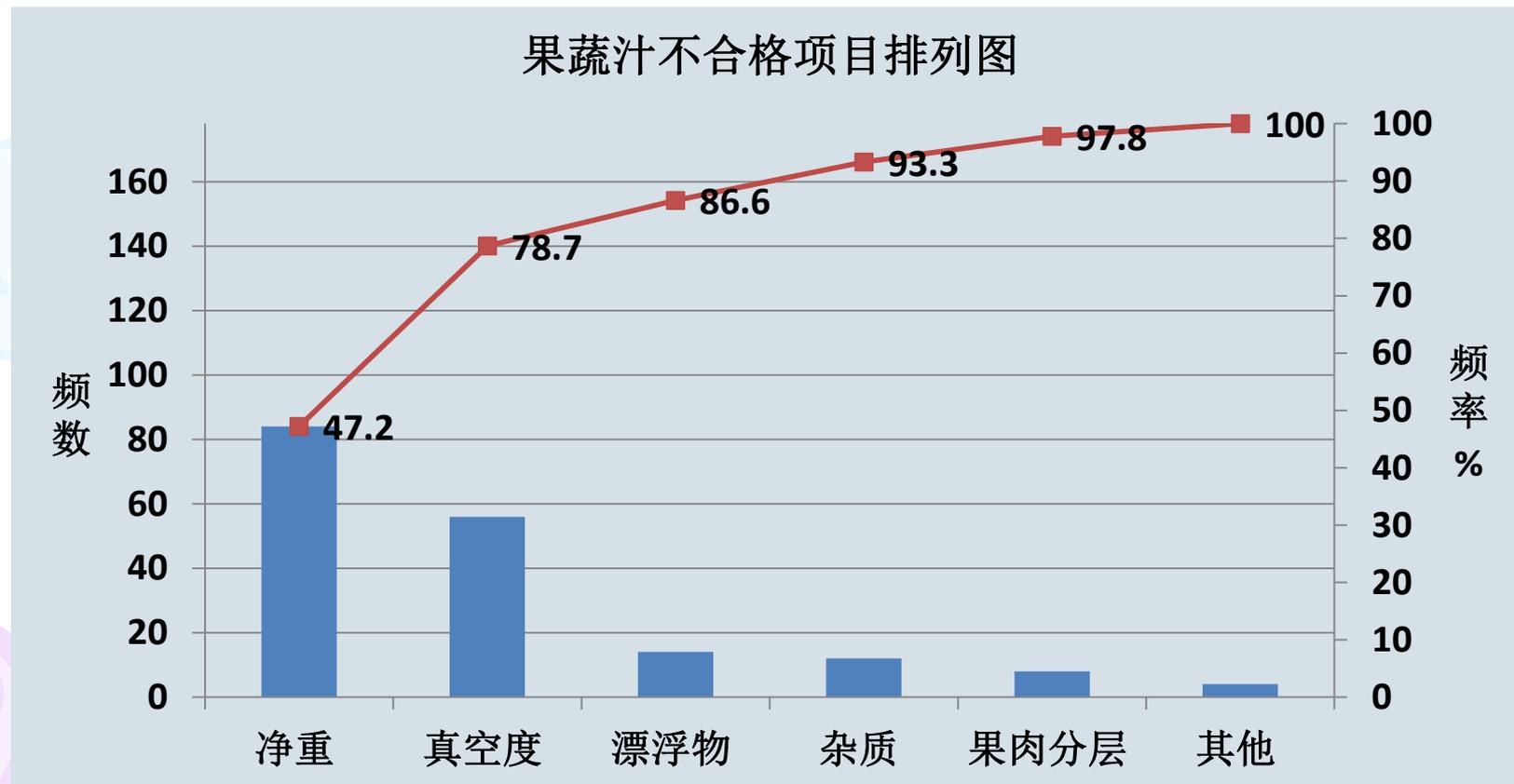
右键选中，“更改系列图标类型”，“折线”，“带数据标记的折线图”



点击“坐标轴格式”，“刻度”，调整左纵轴最大刻度为总频数178，右纵轴最大刻度为总频率100，主要刻度单位20



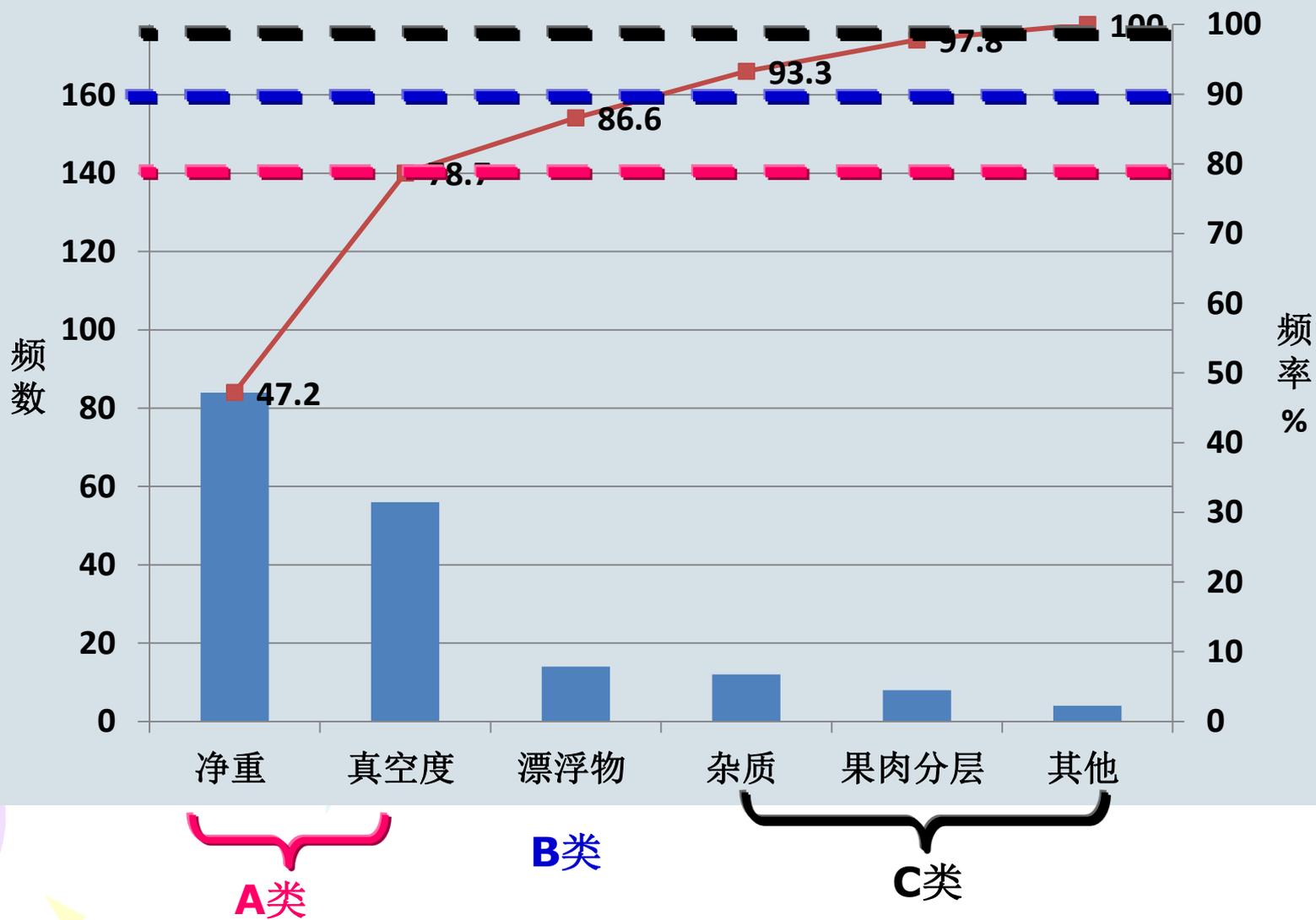
点击绘图区，“图标工具”，“图标标题”，“坐标轴标题”，完成

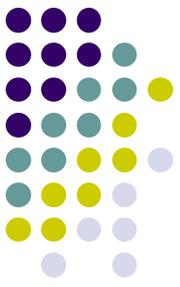


• 排列图分析——ABC分析法

类别	影响	累计频率	项数
A类	主要, 关键	0~80%	≤3
B类	次要	80~90%	
C类	轻微	90~100%	

果蔬汁不合格项目排列图





- 从图2-9中可以看出，出现不合格品的主要原因是净重和真空度，只要解决了这两个问题，不合格率就可以降低78.7%。
- 在解决质量问题时，将排列图和因果图结合起来特别有效
- 主次因素较明显时，可不做图直接用统计表来代替。



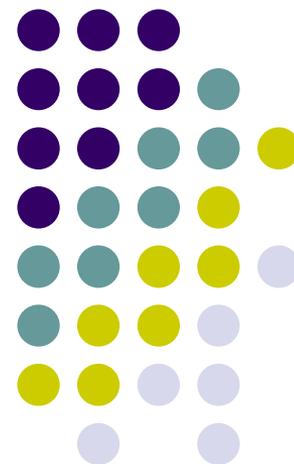
• 绘制排列图的注意事项

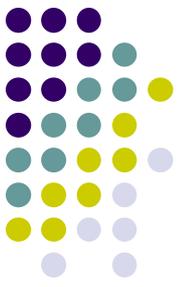
- 横坐标上的分类项目以**4~6项**为原则；
- 最次要的几个项目合并为“其他”项，排列在柱形条最右边；
- 收集数据的时间一般以**1~3个月**为好。时间太长，情况变化较大，不易分析及采取措施，时间短，只能说明一时的情况，代表性则差。



- **作业： P64 实训2-1**

任务2-3 散布图和直方图 在食品生产中的应用





一、散布图在食品生产中的应用

- 散布图的作用
 - 研究两个变量之间的关系及相关程度
 - 直观的判断有无异常点
 - 又称相关图、分布图、散点图



散布图在食品生产中的应用

- 某酒厂研究中间产品酒醅中的酸度和酒精度2个变量之间是否存在相关关系
- 一般收集30组以上数据，太少关系不明显；太多工作量大
- 对酒醅样品进行了化验分析，结果如表2-5所示



表2-5 酒醅中酸度和酒度分析数据表

序号	酸度	酒度	序号	酸度	酒度	序号	酸度	酒度
1	0.5	6.3	11	1.2	5.3	21	0.5	6.6
2	0.9	5.8	12	0.8	5.9	22	1.2	4.7
3	1.2	4.8	13	1.2	4.7	23	0.6	6.5
4	1.0	4.6	14	1.6	3.8	24	1.3	4.3
5	0.9	5.4	15	1.5	3.4	25	1.0	5.3
6	0.7	5.8	16	1.4	3.8	26	1.5	4.4
7	1.4	3.8	17	0.9	5.0	27	0.7	6.6
8	0.8	5.7	18	0.7	6.3	28	1.3	4.6
9	0.7	6.0	19	0.6	6.4	29	1.0	4.8
10	0.9	6.1	20	0.5	6.4	30	1.2	4.1



散布图的作图步骤 —— Excel

- 选定“酸度”和“酒度”的数据区域，点击“插入”，“图表”，“XY散点图”，选择“仅带数据标记的散点图”
- 选择“设计”或“布局”，X轴填入“酸度/°”，Y轴填入“酒度/°”
- 调整字体、字号、刻度大小至合适状态

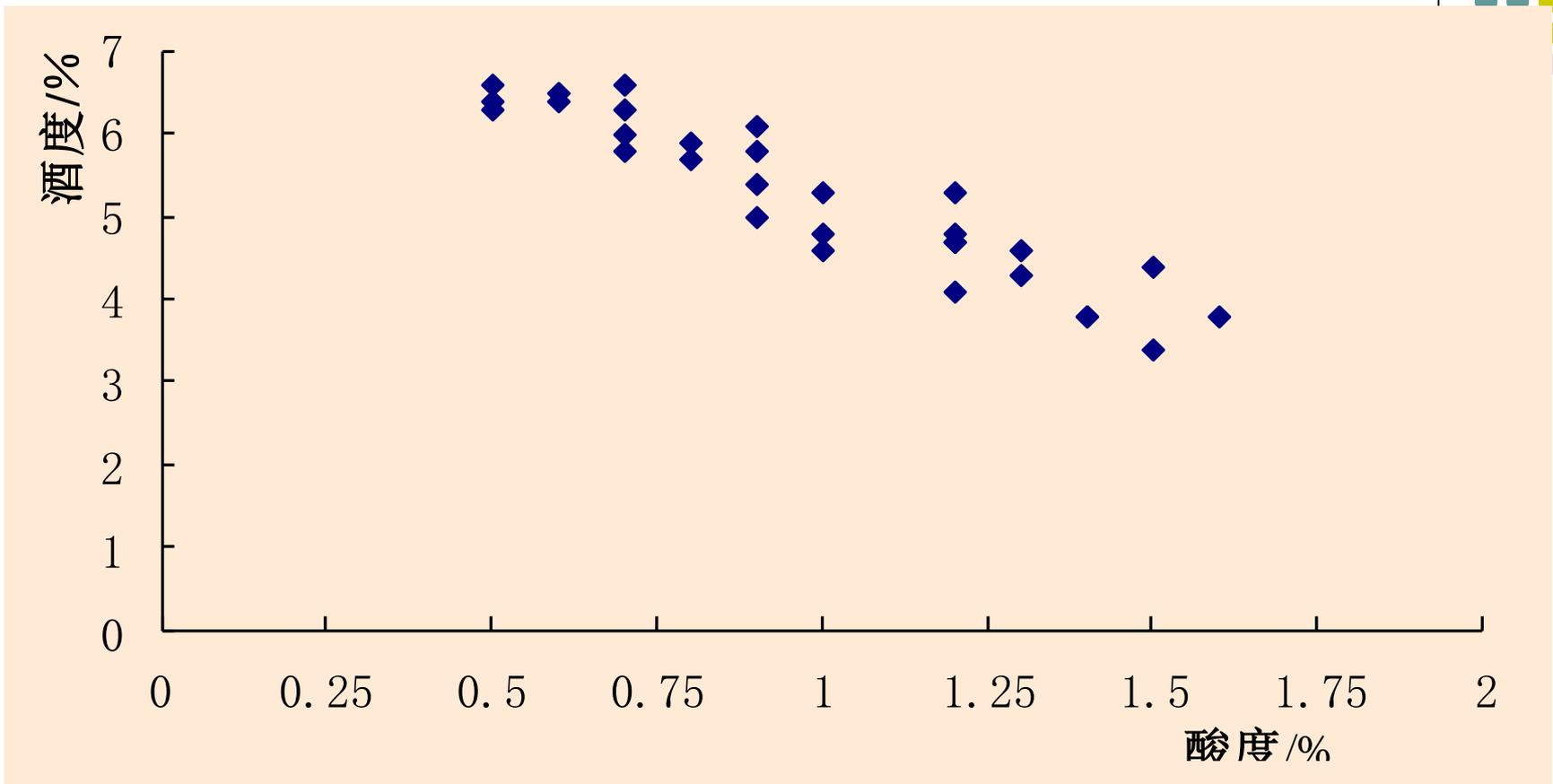
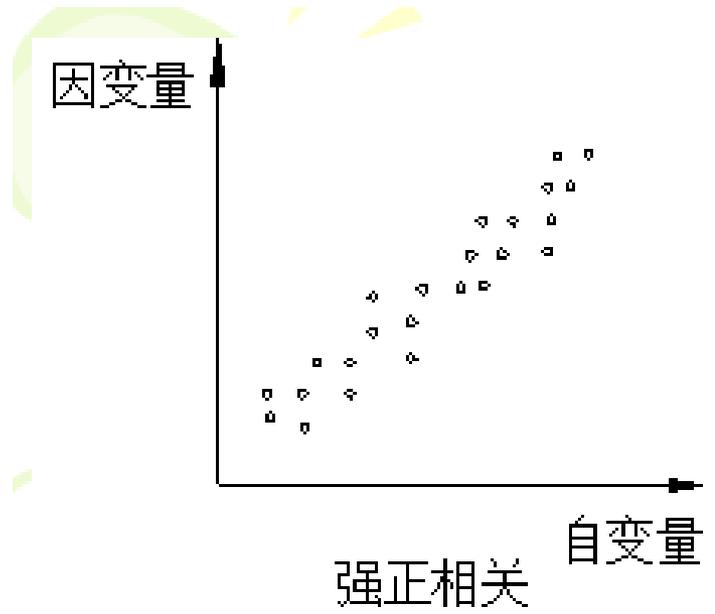


图2-10 酒精度与酸度散布图

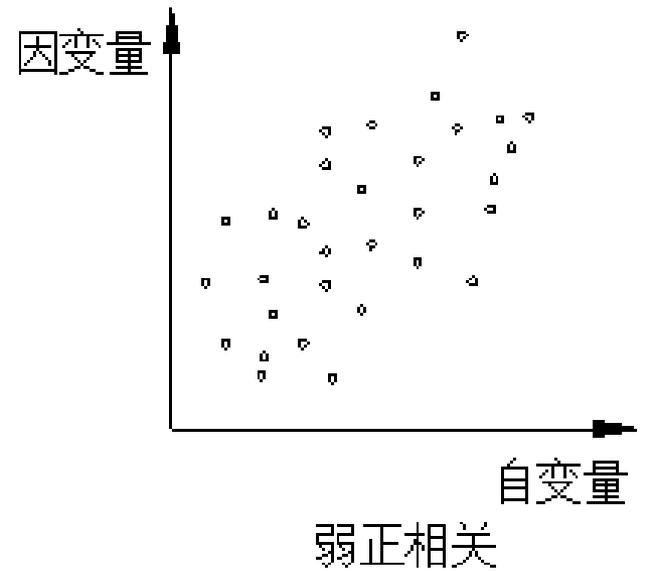


散点图的判断分析

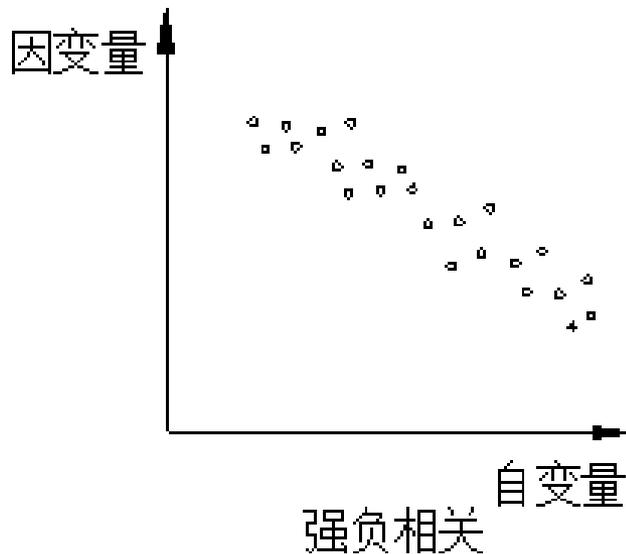
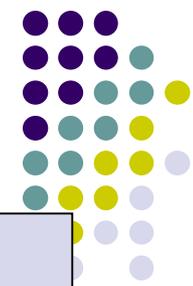
- 对照经典图法



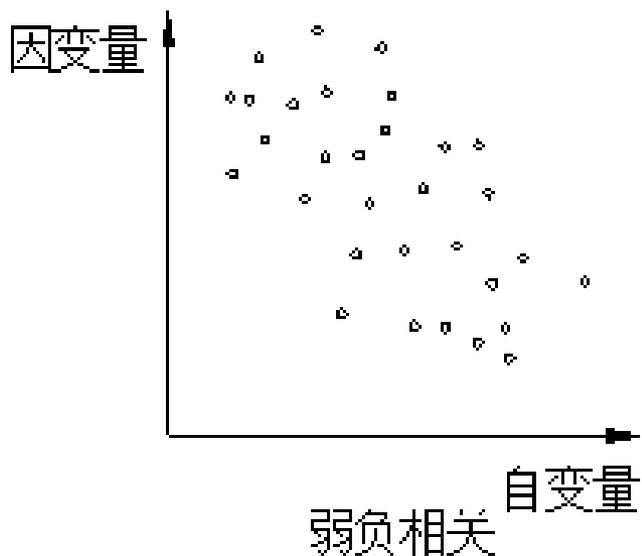
Y随着X增大而增大，
且点子分散程度小



Y随着X增大而增大，
且点子分散程度大

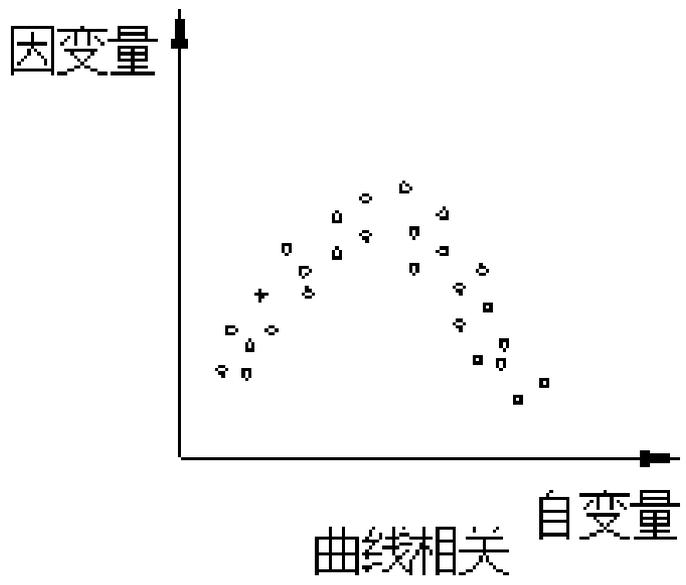


Y随着X增大而减小，
且点子分散程度小

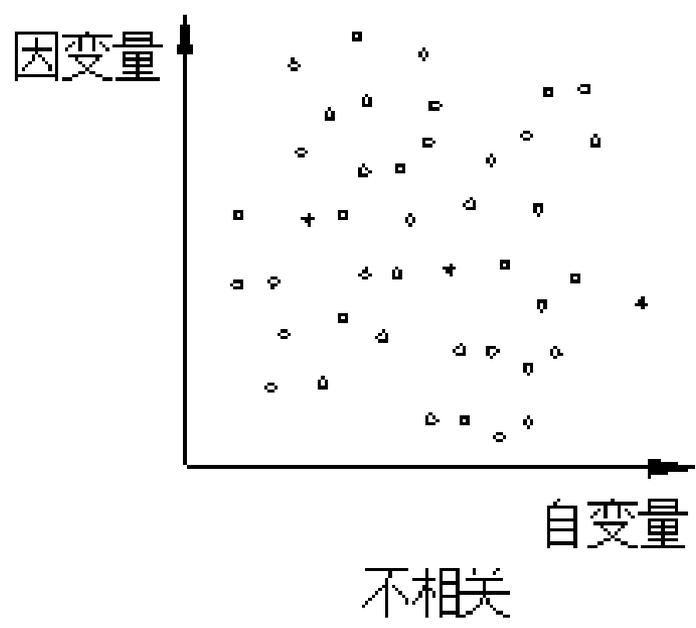


Y随着X增大而减小，
且点子分散程度大

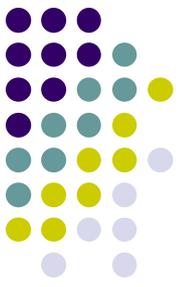




X与Y呈曲线变化关系

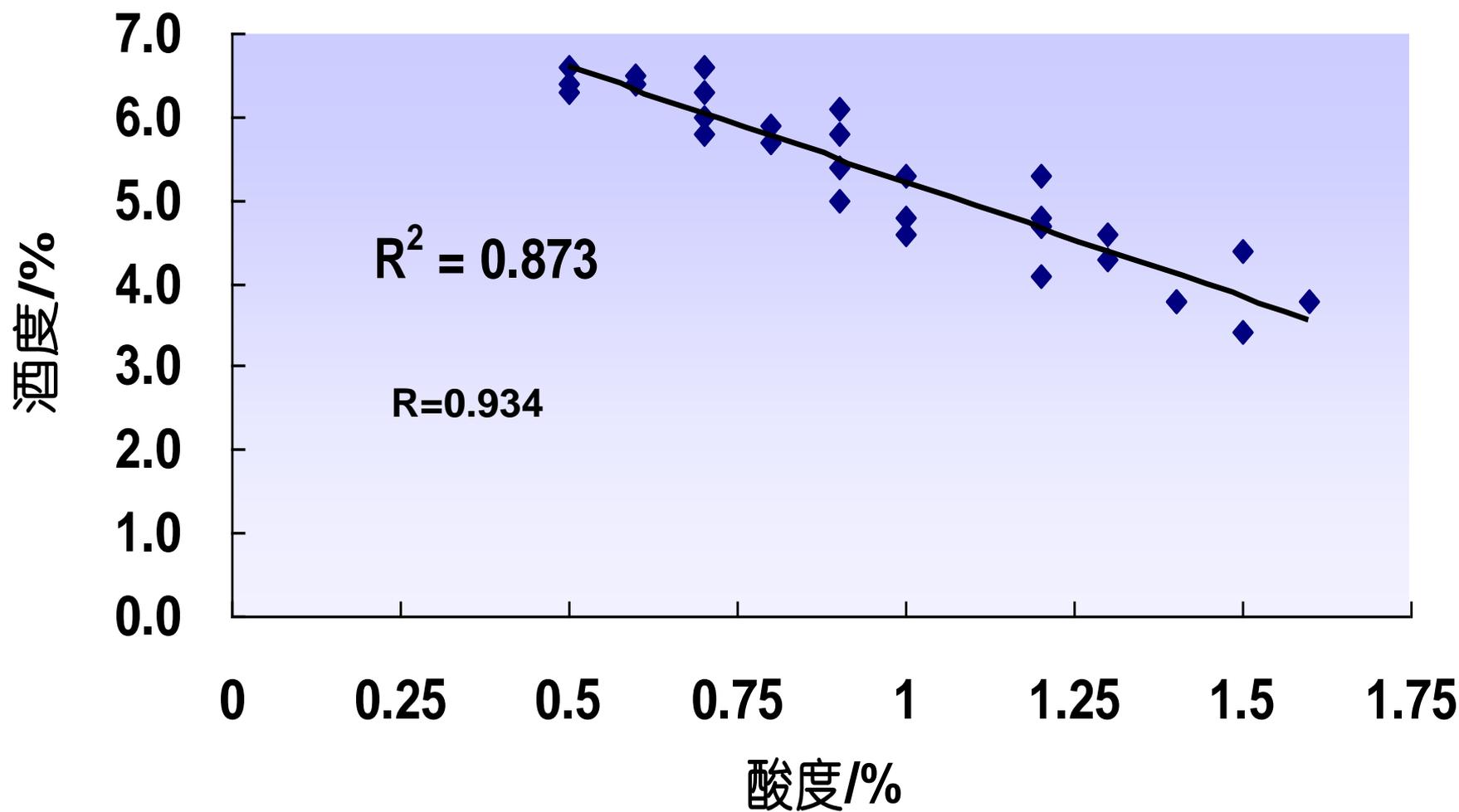


X与Y无明显规律



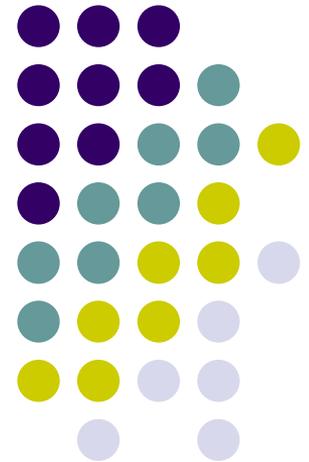
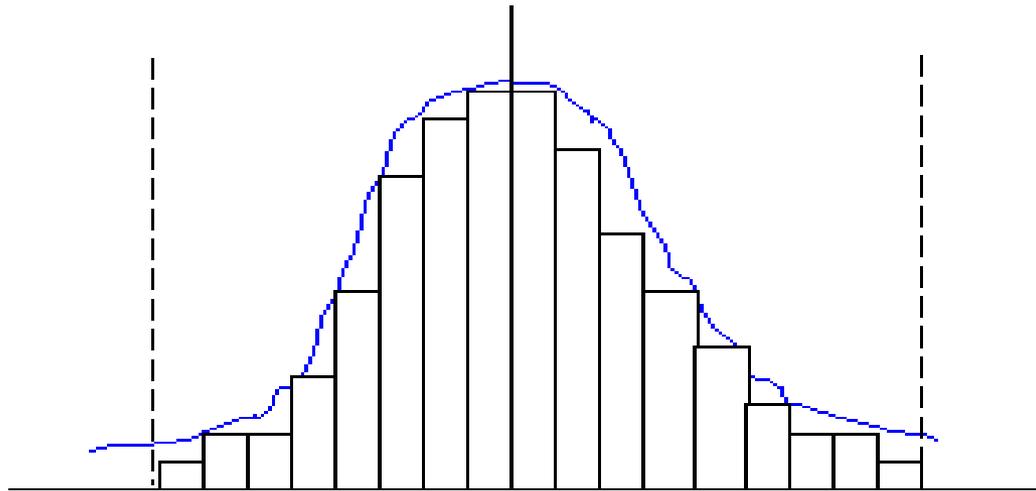
• 散布图的分析——R值分析

- 点击散点，选择“添加趋势线”
- 在“类型”下选择“线性”，在“选项”下勾选“显示R平方值”
- 计算 $\sqrt{R^2}$ ，**|R|** 越接近**1**说明两者相关性越大

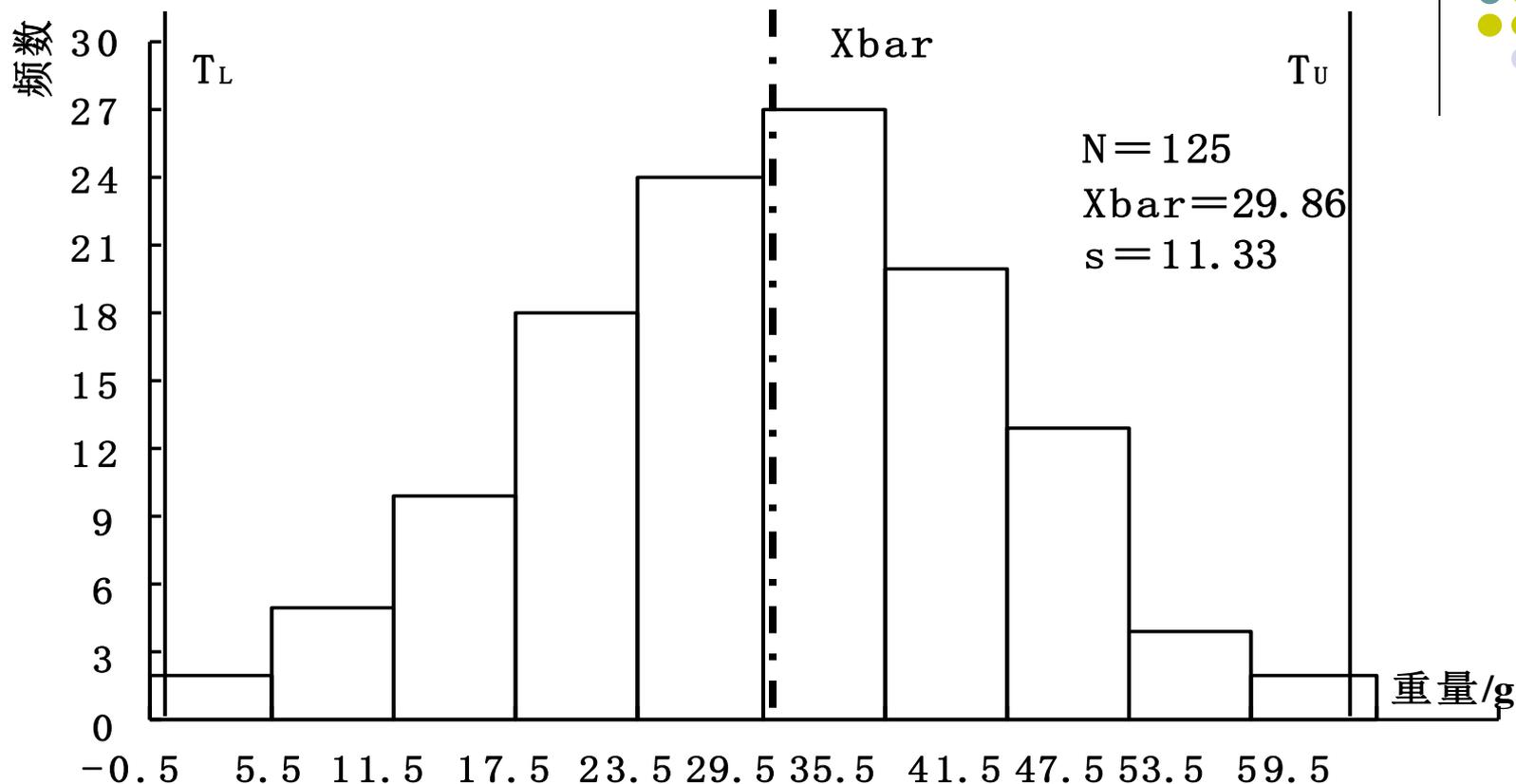


酒精度与酸度散布图

二、直方图在食品生产中的应用



直方图是什么？



直方图是用一系列宽度相等、高度不等的矩形表示数据分布的图。矩形的宽度表示数据范围的间隔，矩形的高度表示在给定间隔内的数据频数。



直方图的作用

- 通过对**质量波动分布**的分析，对生产过程的**稳定性**进行判断。
- 通过比较**数据分布与公差**（规范界限）的**相对位置**，对**生产能力**进行判断。
- 又称频数分布图



直方图在食品生产中的应用

某植物油生产厂使用灌装机，灌装标称重量为5000g的瓶装色拉油，要求溢出量为0~50g。

现应用直方图对灌装过程进行分析。



1.收集数据

一般为**50个以上**

最少不得少于**30个**

数据太少时所反映的分布及随后的各种推算结果的误差会增大。

本例收集100个数据，列于表2-6中。

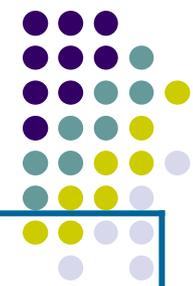


表2-6 溢出量数据表

测量单位 (g)									
43	40	28	28	27	28	26	12	33	30
34	42	22	32	30	34	29	20	22	28
24	29	29	18	35	21	36	46	30	14
28	28	32	28	22	20	25	38	36	12
38	30	36	20	21	24	20	35	26	20
29	31	18	30	24	26	32	28	14	47
24	34	22	20	28	24	48	27	1	24
34	10	14	21	42	22	38	34	6	22
39	32	24	19	18	30	28	28	16	19
20	28	18	24	8	24	12	32	37	40



2、计算数据的极差R

$$R = X_{\max} - X_{\min} = 48 - 1 = 47$$

极差 R 反映了样本数据的分布范围（离散程度）。

在直方图应用中，极差的计算用于确定数据范围的间隔，即矩形的宽度。



3.确定分组组数k

组数不能太少或太多，太少会有较大误差，太多，难看清分布情况，组数k的确定可参见表2-7。

表2-7 组数选用表

样本量/n	推荐组数/k	常用分组数
50~100	6~10	10
100~250	7~12	
250以上	10~20	



4.确定组距 h

极差除以组数，可得直方图每组的宽度，即组距（ h ）。

$$h = R/k = 47/10 = 4.7 \approx 5$$

组距一般取测量单位的整数倍，以便分组。



5.确定各组的边界值

第1组的下界限：最小测量值减去最小测量单位的一半

目的：避免数据出现在组的边界上；
保证数据中最大值和最小值包括在组内

第1组下界限:

$$X_{\min} - \text{最小测量单位}/2 = 1 - 1/2 = 0.5$$

第1组上界限:

$$\text{第1组下界限} + \text{组距} = 0.5 + 5 = 5.5$$

第2组下界限:

$$\text{与第1组上界限相同: } 5.5$$

第2组上界限:

$$\text{第2组下界限加组距: } 5.5 + 5 = 10.5$$

.....

6.编制频数分布表



组号	组界	组中（平均）值	频数统计	频率
1	0.5~ 5.5	3	1	0.01
2	5.5~ 10.5	8	3	0.03
3	10.5~ 15.5	13	6	0.06
4	15.5~ 20.5	18	14	0.14
5	20.5~ 25.5	23	19	0.19
6	25.5~ 30.5	28	27	0.27
7	30.5~ 35.5	33	14	0.14
8	35.5~ 40.5	38	10	0.10
9	40.5~45.5	43	3	0.03
10	45.5~ 50.5	48	3	0.03
合计			100	1.00



7、直方图绘制

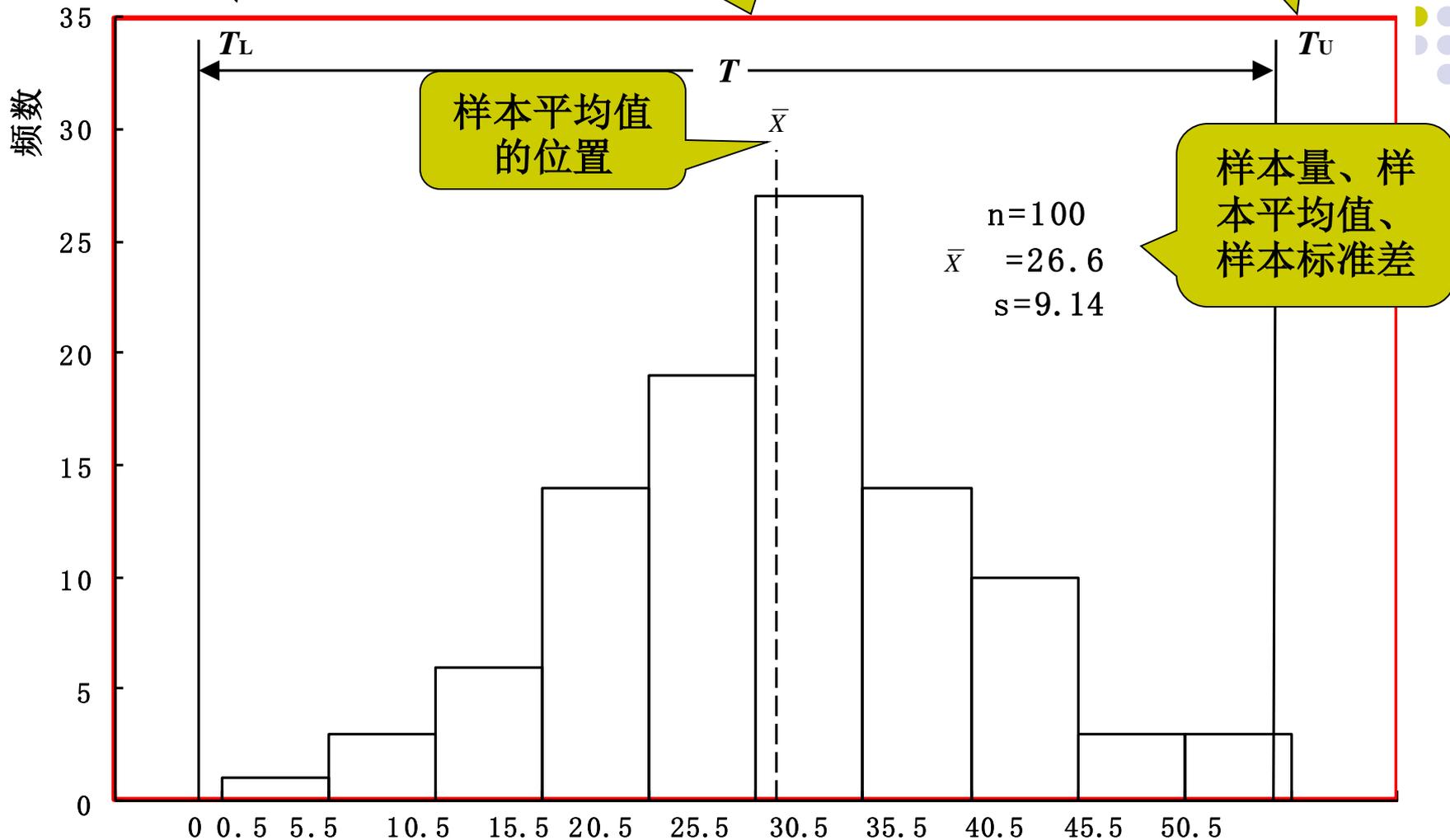
(1) 以组距为底、各组的频数为高，分别画出所有各组的长方形，构成直方图。

(2) 在直方图上标出规格上限**TU**、规格下限**TL**、公差中心**M**、样本量、样本平均值、样本标准差和样本平均值的位置等。

规格下
限: 0

公差范
围: 50

规格上
限: 50



植物油溢出量直方图

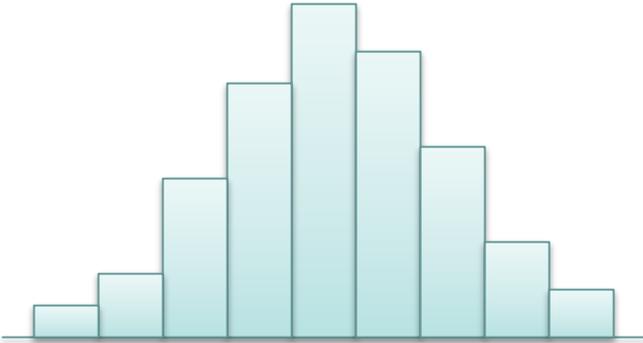
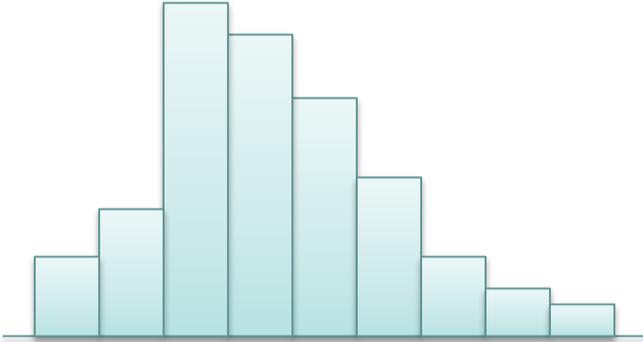


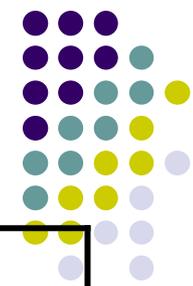
直方图的判断分析

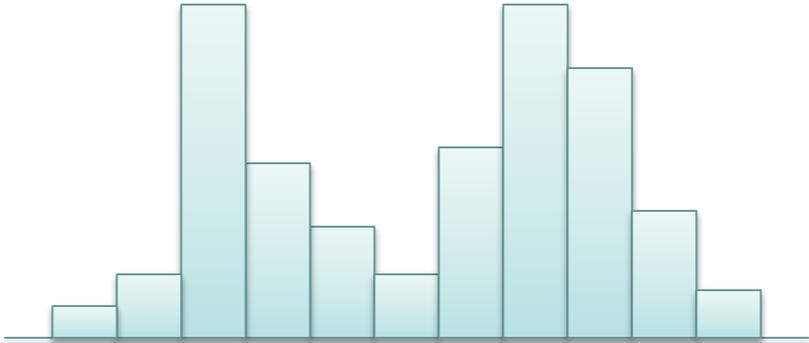
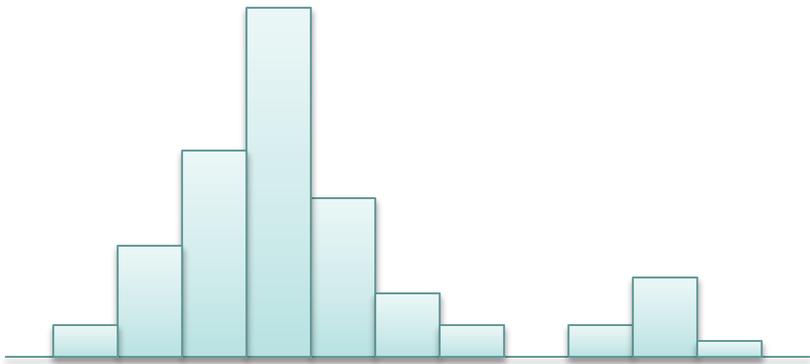
- 1、对图形的形状进行观察分析
- 根据直方图的形状，分析生产稳定性

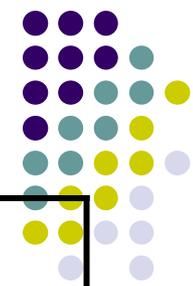


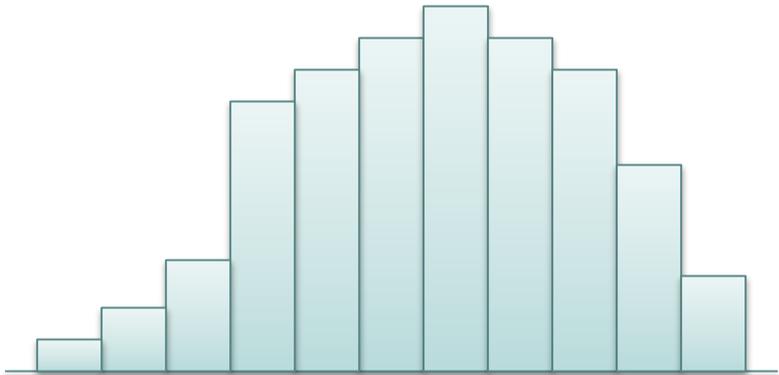
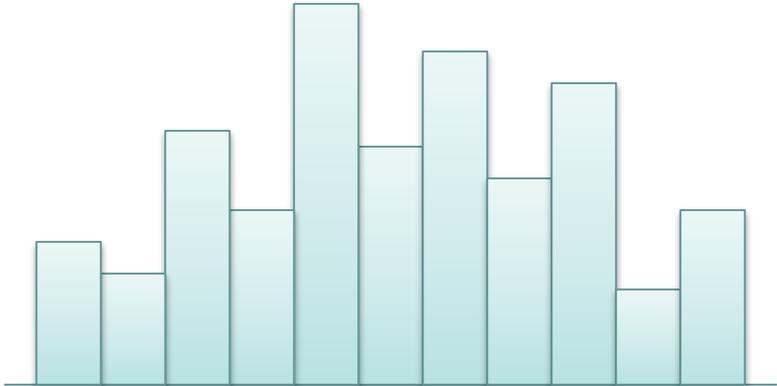
直方图的形状分析与判断

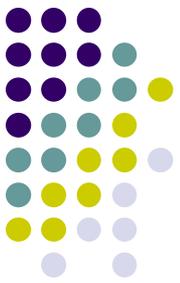
常见类型	图例	分析判断
正常型		<p>可判定工序运行正常，处于稳定状态。</p>
偏向型		<p>一些有形位公差要求的特性值分布往往呈偏向型；</p> <p>孔加工习惯造成的特性值分布常呈左偏型；</p> <p>轴加工习惯造成的特性值分布常呈右偏型；</p>



常见类型	图例	分析判断
双峰型		<p>这是由于数据来自不同的总体，如：来自两个工人（或两批材料、或两台设备）生产出来的产品混在一起造成的。</p>
孤岛型		<p>这是由于测量工具有误差、或是原材料一时的变化、或刀具严重磨损、短时间内有不熟练工人替岗、操作疏忽、混入规格不同的产品等造成的。</p>



常见类型	图例	分析判断
平顶型		<p>生产过程有缓慢因素作用引起，如：刀具缓慢磨损、操作者疲劳等。</p>
锯齿型		<p>由于直方图分组过多、或测量数据不准等原因造成。</p>



2. 直方图与公差限的比较

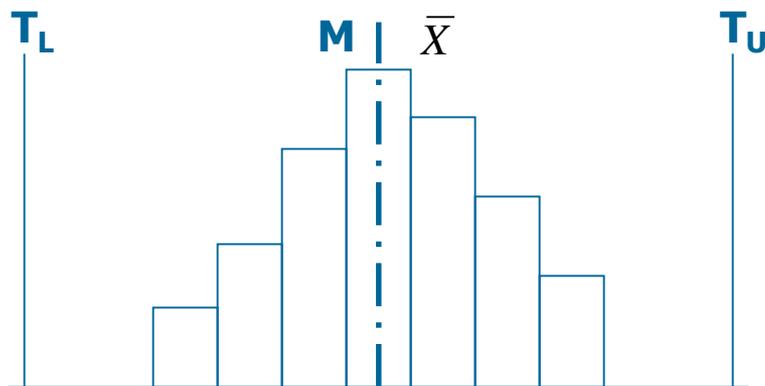
直方图为正常型时，与规范界限（公差）比较，判断生产过程满足规范要求（标准要求）的程度。

常见类型

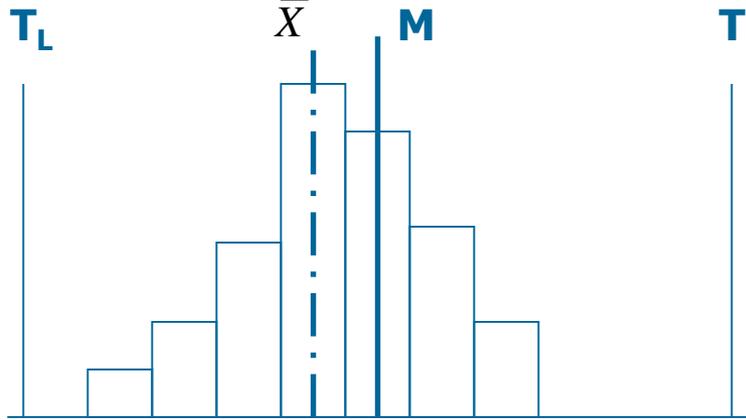
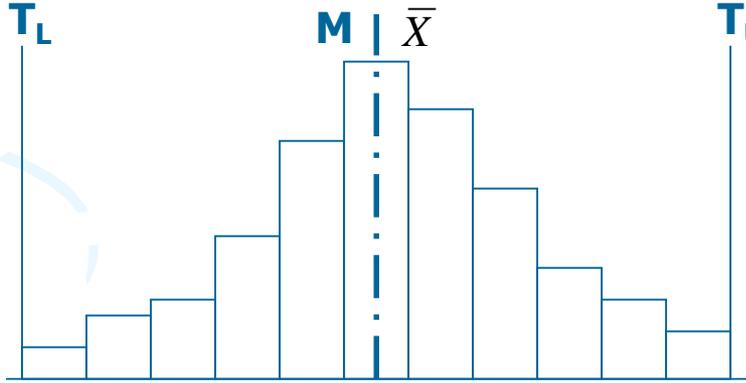
图例

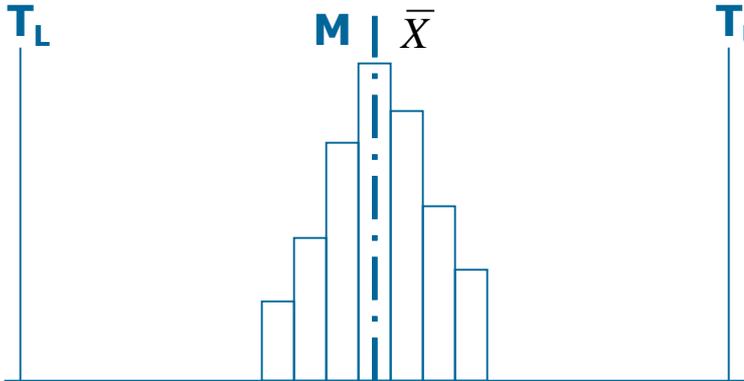
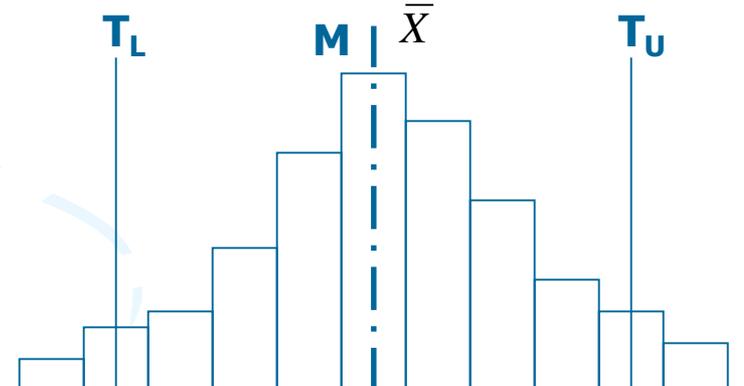
调整要点

理想型

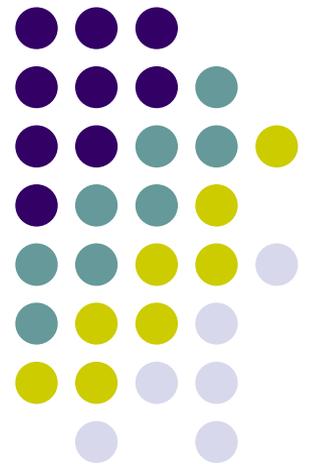


直方图的分布中心(\bar{x})和规格中心(T_M)近似重合,直方图的分布在公差范围内且两边有些余量。这种情况一般来说是很少出现不合格品的。

常见类型	图例	调整要点
偏心型	 <p>The diagram shows a histogram with a distribution that is skewed to the right. A vertical dashed line represents the mean \bar{x}, and a solid vertical line represents the specification center M. The \bar{x} line is to the right of the M line. The specification limits are marked as T_L on the left and T_U on the right. The distribution is contained within the tolerance range but is off-center.</p>	<p>直方图的分布在公差范围内，但分布中心 (\bar{x}) 和规格中心 T_M 有较大偏移。这种情况，工序稍有变化，就可能出现不合格品。因此，应分析原因，采取措施，使分布中心 \bar{x} 与公差中心 T_M 近似重合。</p>
无富余型	 <p>The diagram shows a histogram with a distribution that is centered around a mean value \bar{x}, which is very close to the specification center M. The specification limits are marked as T_L on the left and T_U on the right. The distribution is contained within the tolerance range but has very little margin.</p>	<p>直方图的分布在公差范围内，两边均没有余地。这种情况应立即采取措施，设法提高工序能力，缩小标准差 S。</p>

常见类型	图例	调整要点
能力富余型	 <p>The diagram shows a histogram with a narrow distribution. The mean \bar{x} is marked with a vertical dashed line, and the target M is marked with a solid vertical line. Both are positioned between the lower specification limit T_L and the upper specification limit T_U. The bars are tall and narrow, indicating low variability.</p>	<p>工序能力出现过剩，经济性差。可考虑改变工艺，放宽加工精度或减少检验频次，以降低成本。</p>
能力不足型	 <p>The diagram shows a histogram with a wider distribution compared to the first case. The mean \bar{x} and target M are both closer to the upper specification limit T_U. Some bars of the distribution extend beyond the T_U limit, indicating the presence of defective products.</p>	<p>已出现不合格品，应多方面采取措施，减少标准偏差 S 或放宽过严的公差范围。</p>

任务2-4 调查表、分层法 和控制图在食品生产中的 应用





一、调查表在食品生产中的应用

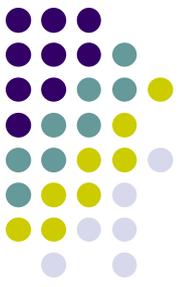
- 又称检查表、核对表、统计报表
- 作用：
 - ①收集质量分析需要的数据（收集、积累数据）
 - ② 对数据进行粗略的整理和分析



调查表的种类及用途

- 工序分布调查表
- 不良项目调查表
- 缺陷位置调查表
- 不良原因调查表

前两个
应用较
多



(1) 质量分布调查表

- 又称工序分布调查表
- 对计量值数据进行现场调查的工具
- 对生产现场数据落在某一区间的频数进行记录和统计
- 区间——根据以往资料得来的（与直方图的区别）

表2-10 产品重量实测值分布调查表



产品名称：糖水菠萝罐头 生产线：A 调查者：张三 日期：

重量/g	频数								小计
	5	10	15	20	25	30	35		
495.5~500.5									
500.5~505.5	/								1
505.5~510.5	//								2
510.5~515.5	////	///							8
515.5~520.5	////	////							10
520.5~525.5	////	////	////	////	/				21
525.5~530.5	////	////	////	////	////	///			29
530.5~535.5	////	////	////						15
535.5~540.5	////	///							8
540.5~545.5	///								4
545.5~550.5	//								2
550.5~555.5									

合计

100



(2) 不合格项调查表

调查生产现场不合格项目频数和不合格品率，以便进行进一步的质量原因分析

表2-11 玻璃瓶装酱油外观

调查者：李四

地点：包装车间

从外观不合格项目的频次可以看出，标签歪和标签擦伤的问题较为突出，说明贴标机工作不正常，需要调整、修理。

批次	产品规格	批量/箱	抽样数/瓶	不合格品数/瓶	不合格品率/%	外观不合格项目					
						封口不严	液高不符	标签歪	标签擦伤	沉淀	批号模糊
1	生抽	100	50	1	2			1	1		
2	生抽	100	50	0	0						
3	生抽	100	50	2	4			2	1		
4	生抽	100	50	0	0						
...											
250	生抽	100	50	1	2		1		1		
合计		25000	12500	175	1.4	5	10	75	65	10	10



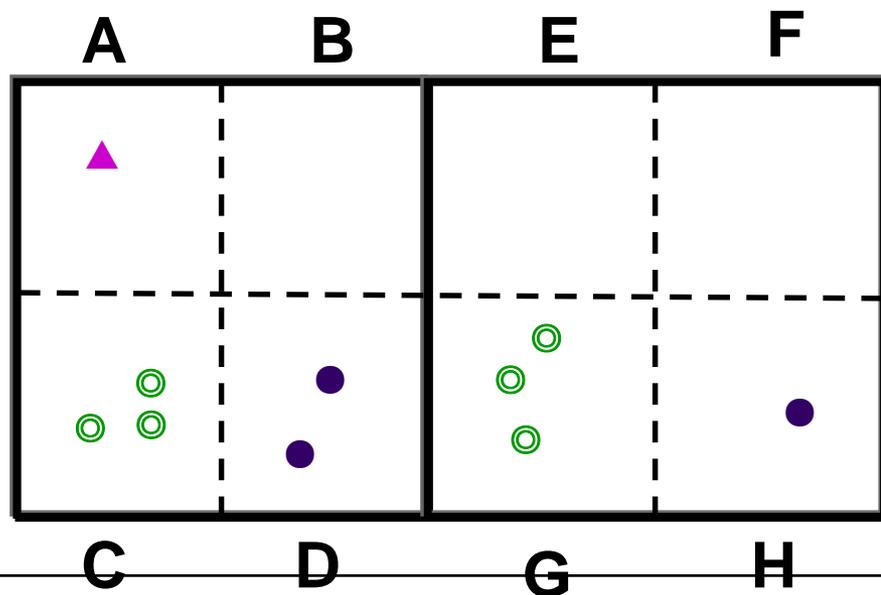
(3) 不合格位置调查表

- 又称缺陷位置调查表
- 调查某一**缺陷**在产品外观上的**集中区域**，为进一步调查、解决问题提供依据



某厂奶粉包装袋印刷质量缺陷位置检查表

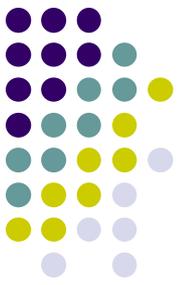
品名	奶粉包装袋	检查日期	X年X月X日
工序	印刷	检查件数	100
检查目的	彩印质量	检查者	XXX



- ▲ 套色错位
- 色斑
- ◎ 条状纹

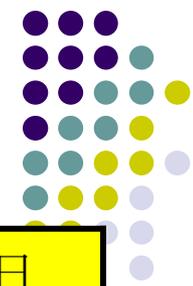


缺陷	区域	A	B	C	D	E	F	G	H	合计
	套色错位	1								1
	色斑				2				1	3
	条状纹			3				3		6



(4) 矩阵调查表

- 又称不合格原因调查表
- 多因素调查
- 把生产问题对应的因素排成行和列，在交叉点上标出调查到的各种缺陷问题以及数量

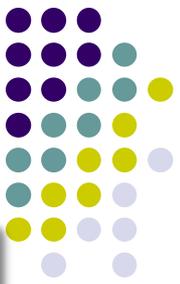


1#机发生的外观质量缺陷较多，操作工B生产出的产品不合格最多。

1#机外观不合格原因调查表

		2月2日		2月3日		2月4日		2月5日			
设备	者	上午	下午	上午	下午	上午	下午	上午	下午		
1#	A	○ ○ ●	○ X X □	○ X ●	○ ○ X □	○ ○ ● ○ ○ ○ X	○ ○ ○ ○ X ○	○ ○ X X	○ X □	○ X △ △	X ● □
	B	○ ● X X	○ ○ ● X X	X X ● △	○ X X	○ ○ ○ ○ ○ ○ ● X X	○ ○ ○ ○ ○ ○ ● X	○ ● ● ○ X X	○ ○ ● ● X X △	○ ○ ● X	○ X X X ○
2#	A	○ X	□	○ X	●	○ ○ ○ ○ ○ X	○ ○ ○ ○ X	○ △ X ●	○	○	
	B	○ □	○ ● X	○	○ △	○ ○ ○ X □	○ ○ ○ ○	○ ● □	○ X	○	○

注：○气孔 △裂纹 ●疵点 X变形 □其他



对原因进行分析表明，1#注塑机维护保养较差，操作工B不按规定及时更换模具

2月3日两台注塑机生产的产品气孔缺陷尤为严重，经调查分析是当天的原料湿度较大所致



内容回顾

- **因果图**（作用、原因分类、基本组成）
- **排列图**（作用、基本组成、分析方法）
- **直方图的作用、基本组成**
- **直方图的分析**
- **散点图**（作用、分析方法）



二、分层法在食品生产中的应用

- 分层法又叫分类法、分组法
- 作用：把收集到的大量**数据**按照某一**特定主题**进行**分类汇总**，确切反映客观事实
- 原则：**同一层次**内的数据波动幅度尽可能**小**，而**不同层次**间的波动幅度尽可能**大**

一般按**5M1E**分层



● 人 员：工级

● 机 器：设备类型

● 材 料：批号

● 方 法：工艺参数

● 测 量：测量方法

● 环 境：温度

● 时 间：班次

● 其 他



某食品厂的糖水水果旋盖玻璃罐头经常发生漏气，造成产品发酵、变质。

经抽检**100**罐产品后发现，一是由于**A、B、C 3台封罐机的生产厂家不同**；二是所使用的**罐盖是由2个制造厂提供的**。

在用分层法分析漏气原因时采用按**封罐机生产厂家**分层和按**罐盖生产厂家**分层两种情况。



按封罐机生产厂家分层

封罐机 生产厂家	漏气/罐	不漏气/罐	漏气率/%
A	12	26	32
B	6	18	25
C	20	18	53
合计	38	62	38

为降低漏气率，应采用**B**厂的封罐机。



按罐盖生产厂家分层

罐盖 生产厂家	漏气/罐	不漏气/罐	漏气率/%
一厂	18	28	39
二厂	20	34	37
合计	38	62	38

为降低漏气率，应采用二厂的罐盖。

A 3D white cartoon character is shown in profile, standing on the left side of the slide. The character has a large, round head, a small body, and is in a thinking pose with its right hand on its chin and its left hand on its hip. It is looking towards a large rectangular box on the right.

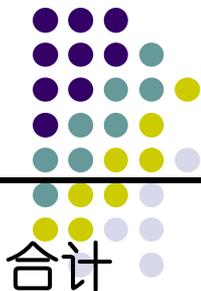
**B厂的封罐机和二
厂的罐盖一起使用，
漏气率是最低的吗？**



采用**B**厂的封罐机，同时选用二厂的罐盖，漏气率不但没有降低，反而增加了

这样的简单分层是有问题的

封罐机和罐盖双因素分层分析

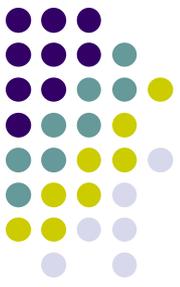


封罐机 生产厂家	漏气情况	罐盖生产厂家		合计
		一厂	二厂	
A	漏气/罐	12	0	12
	不漏气/罐	4	22	26
	漏气率/%	75	0	
B	漏气/罐	0	6	6
	不漏气/罐	10	8	18
	漏气率/%	0	43	
C	漏气/罐	6	14	20
	不漏气/罐	14	4	18
	漏气率/%	30	78	
小计	漏气/罐	18	20	38
	不漏气/罐	28	34	62
合计		46	54	100



正确的分层方法

- 当采用一厂生产的罐盖时，应采用B厂的封罐机（漏气率0）
- 当采用二厂生产的罐盖时，应采用A厂的封罐机（漏气率0）
- 运用分层法时，不宜简单地按单一因素分层，必须考虑各因素的综合影响效果



三、控制图在食品生产中的应用

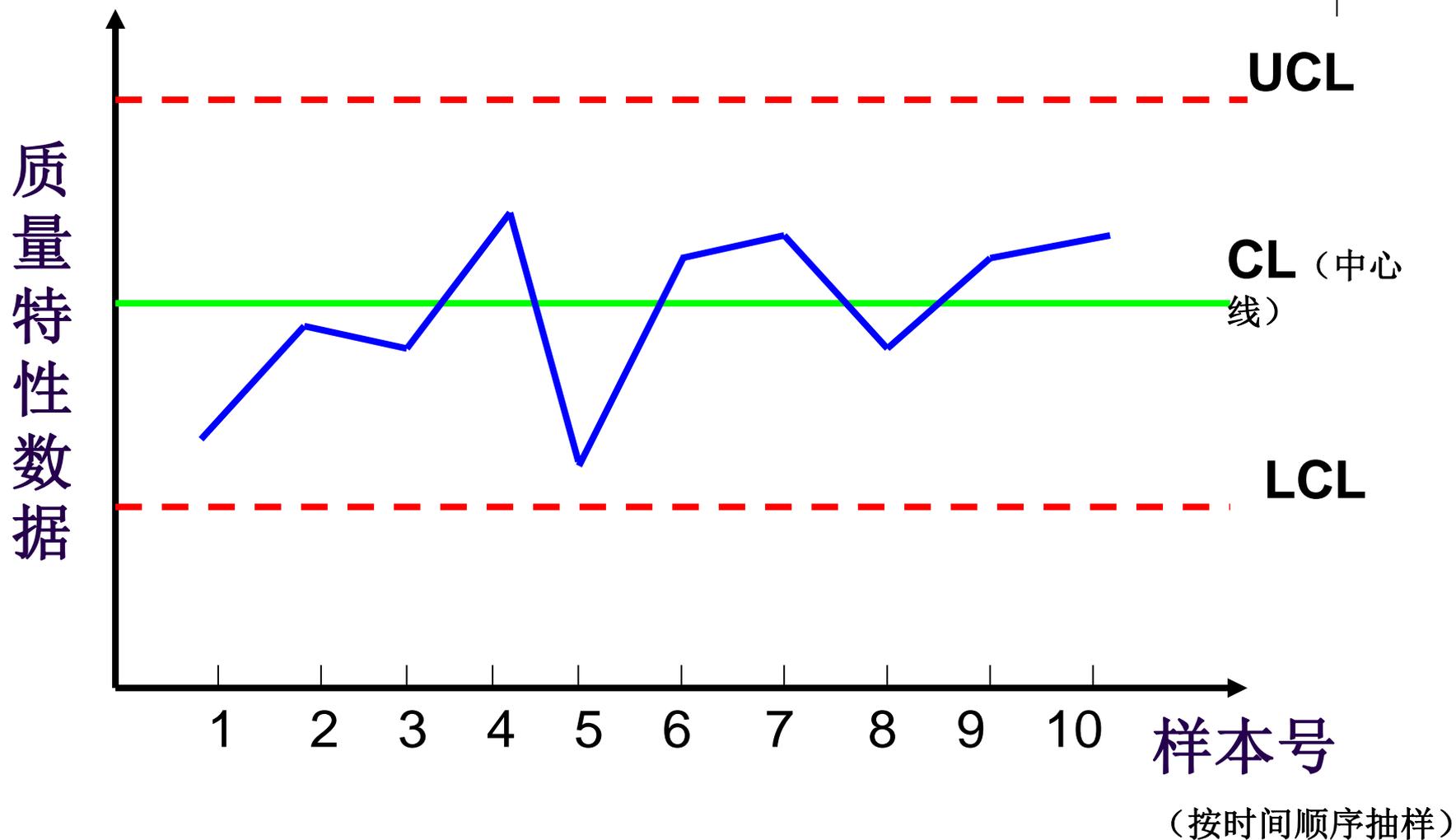
- 什么是控制图？
- 对过程质量特性值进行测量、记录、评估和监察**过程是否处于统计控制状态**的一种用统计方法设计的图。

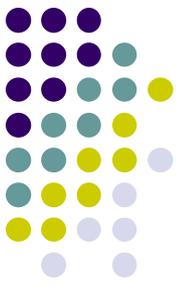


控制图的作用

- 分析质量特性值**分布**随**时间**的变动情况，判断**生产过程**是否处于控制状态；是贯彻**预防原则**的重要质量控制工具。
- 区分生产过程中的异常波动和正常波动
- 又称管理图、管制图，休哈特控制图

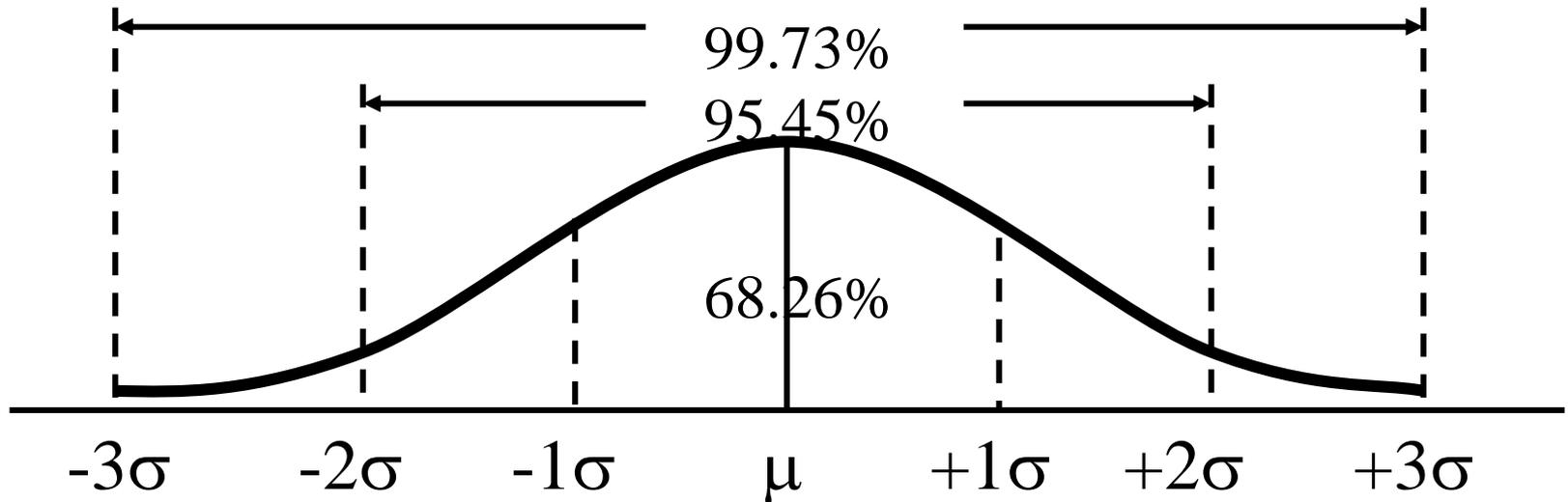
控制图基本结构





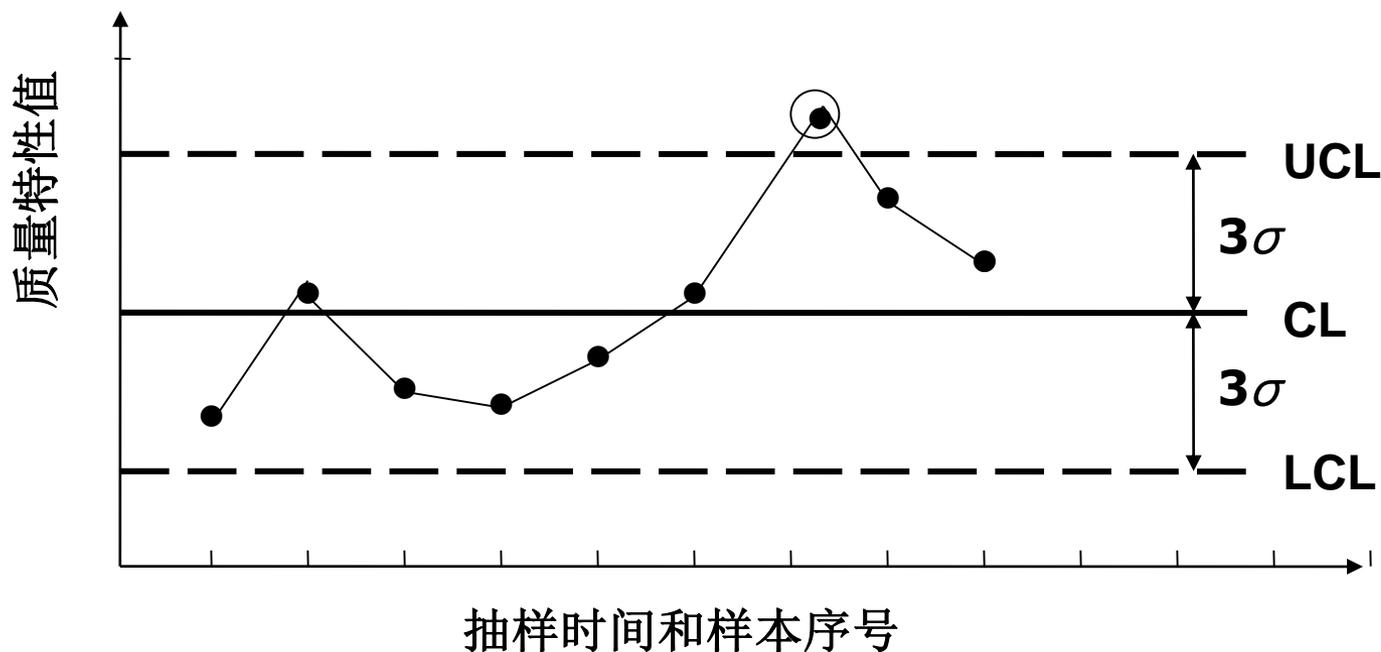
控制图原理：

根据正态分布理论，若过程只受随机因素的影响，即过程处于**统计控制状态**，则过程质量特性值有**99.73%**的数据（点子）落在控制界限内，且在中心线两侧随机分布。





若过程受到**异常**因素的作用，典型分布就会遭到破坏，则质量特性值**数据**（点子）分布就会发生**异常**（出界、链状、趋势）。



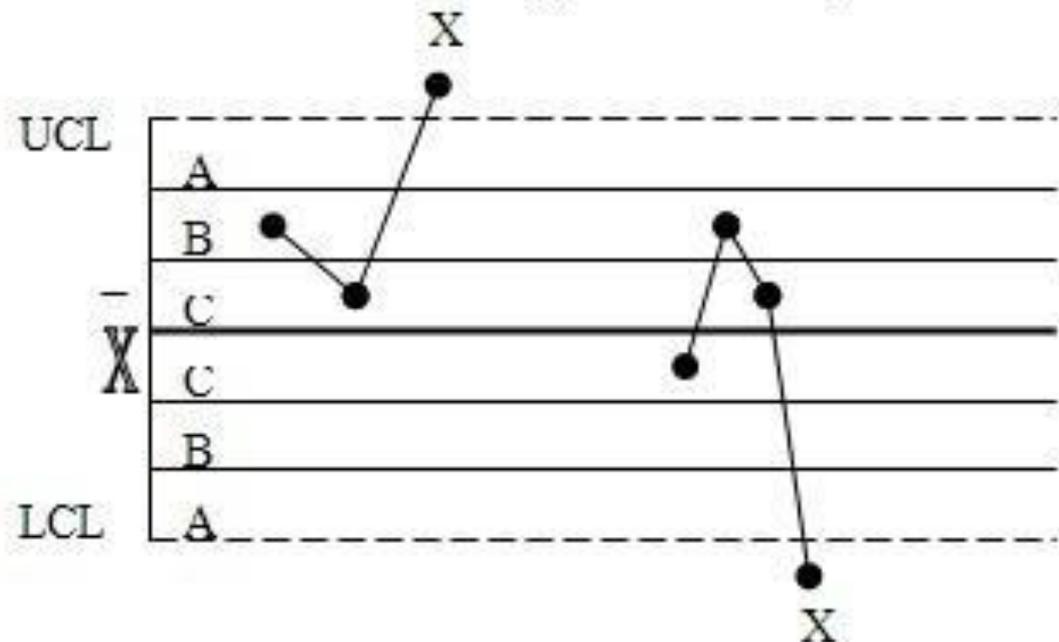


常规控制图的判异准则

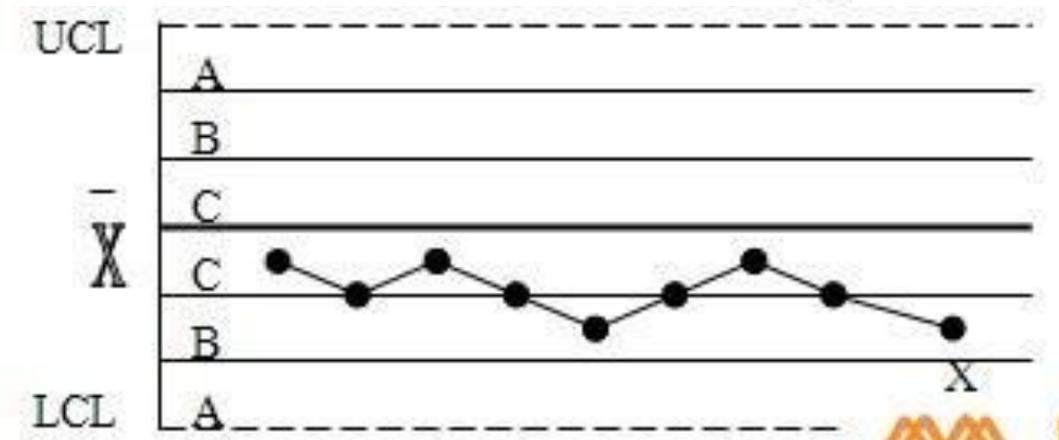
- 判断准则有两类：
 - 一、点子出界就判异
 - 二、界内点子排列不随机就判异



常规控制图的8种异常判断



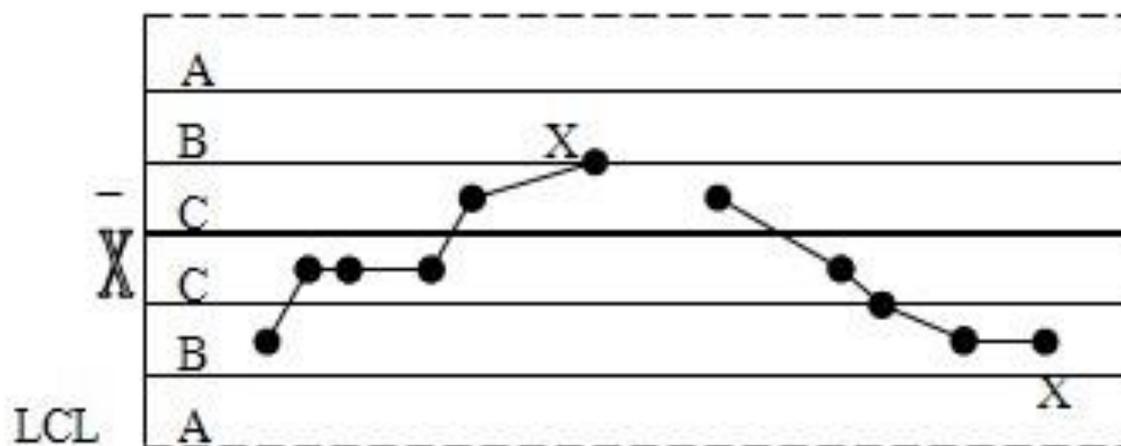
准则1: 一点落在A区以外



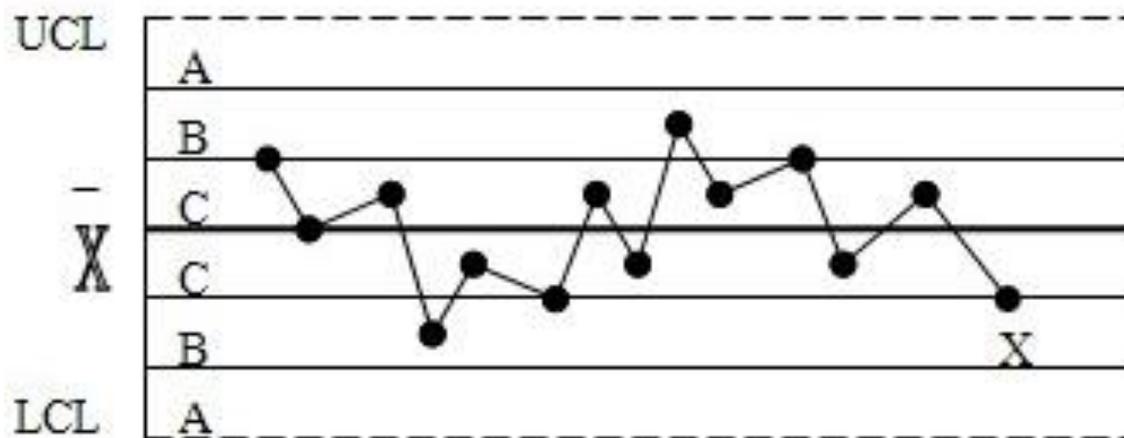
准则2: 连续九点落在中心线同一侧



准则 3：连续 6 点递增或递减

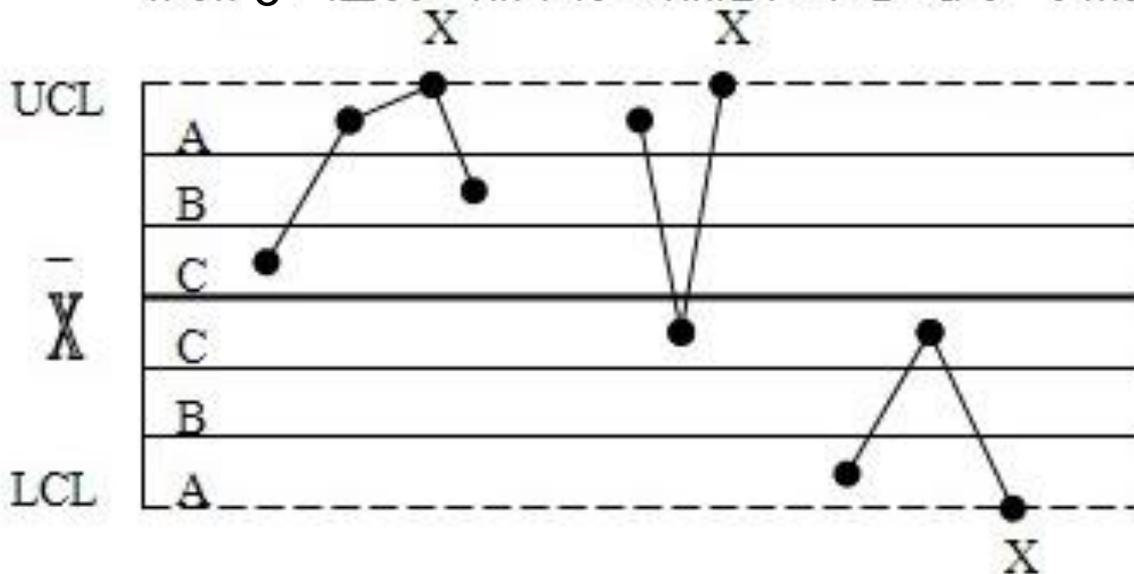


准则 4 连续 14 点中相邻点交替上下

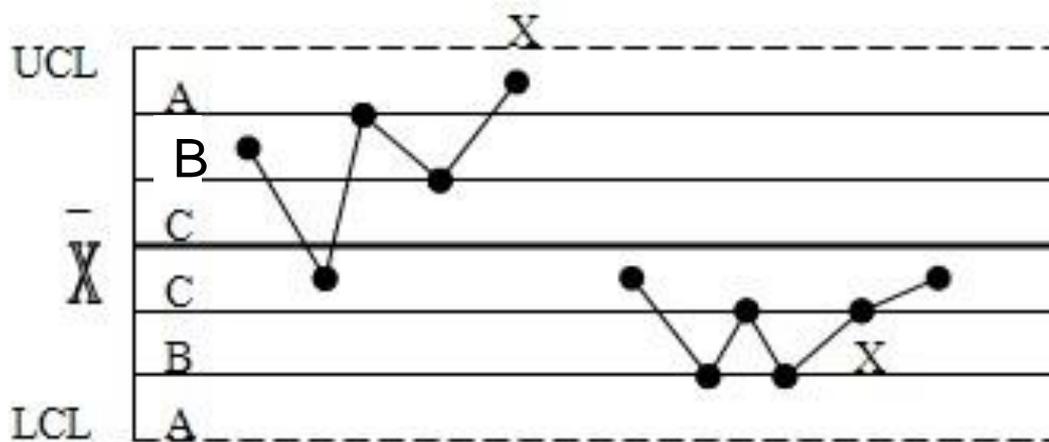


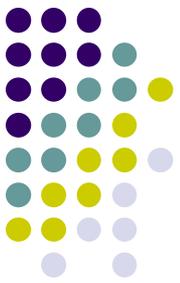


准则 5 连续 3 点中有 2 点落在中心线同一侧的 B 区以外

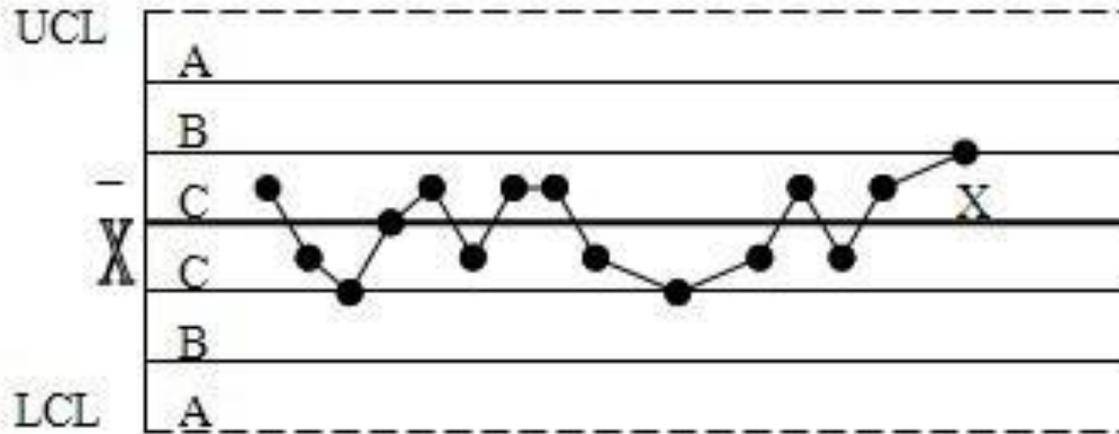


准则 6 连续 5 点中有 4 点落在中心线同一侧的 C 区以外

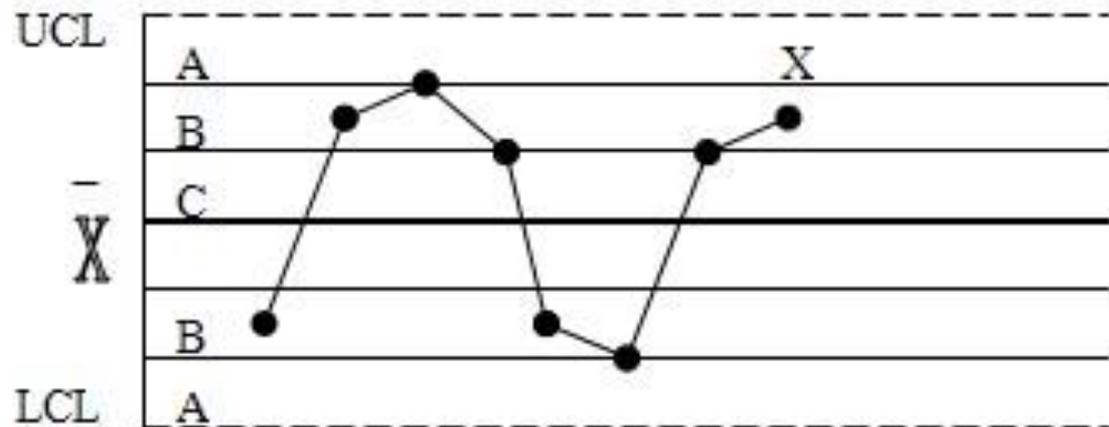




准则7：连续15点落在中心线两侧的C区内



准则8：连续8点落在中心线两侧且无一在C区内





控制图的制作程序

- 1、确定所控制的质量指标
- 2、取得预备数据， ≥ 20 组，最好达到**25**组
- 3、计算统计量
- 4、作控制图并打点
- 5、判断过程是否处于稳定状态

质量管理七种工具小结



序号	工具	应用
1	因果图	分析和表达因果关系，通过识别症状、 分析原因 、 寻找改进措施 ，促进问题的解决
2	排列图	按 重要性 循序表示每一项目对整体的影响，排列改进的顺序
3	分层法	根据数据产生的特征（层）将数据进行 分类
4	调查表	收集数据 以得到事实的真实状况
5	直方图	显示数据 波动 的形态，直观表达过程状态，传达需在何处进行改进
6	散布图	分析 两组数据间的关系 ，确定因果关系，确认改进效果
7	控制图	监控过程状态，诊断 过程是否稳定 ，确定过程改进点