

戴明红珠实验

实验器材：

- 4000粒珠子，直径约3毫米，其中800粒为一个颜色，3200粒为另一个颜色；
- 一个有50个凹洞的漏勺，每5个凹洞1排，共10排，凹洞大小与木珠相当，一次可盛起50粒珠子（代表工作量）；
- 一个长方形容器，大小恰好能够让一把勺子在里头捞珠子

实验目的：

- 证实经理人为员工所设下的标准，常常超出员工所能控制的范围。通过这项实验也可看出，如何用统计方法找出问题根源。

戴明红珠实验

实验人员：

- 老师在实验中扮演主管，另外需要操作员6名、检验员2名、检验负责人1名、记录员1名。
- 操作员的工作是在容器中用勺子“产出”白珠，因为顾客只接收白珠；
- 检验员要能区分不同颜色的珠子，计数至20即可。

记录表格：

Total number of Beads in Box =4000

Operator Run No.	Operator 1			Operator 2			Operator 3			Operator 4			Operator 5			Operator 6		
	White	Red	Failure Rate	White	Red	Failure Rate	White	Red	Failure Rate	White	Red	Failure Rate	White	Red	Failure Rate	White	Red	Failure Rate
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
Total																		

戴明红珠实验

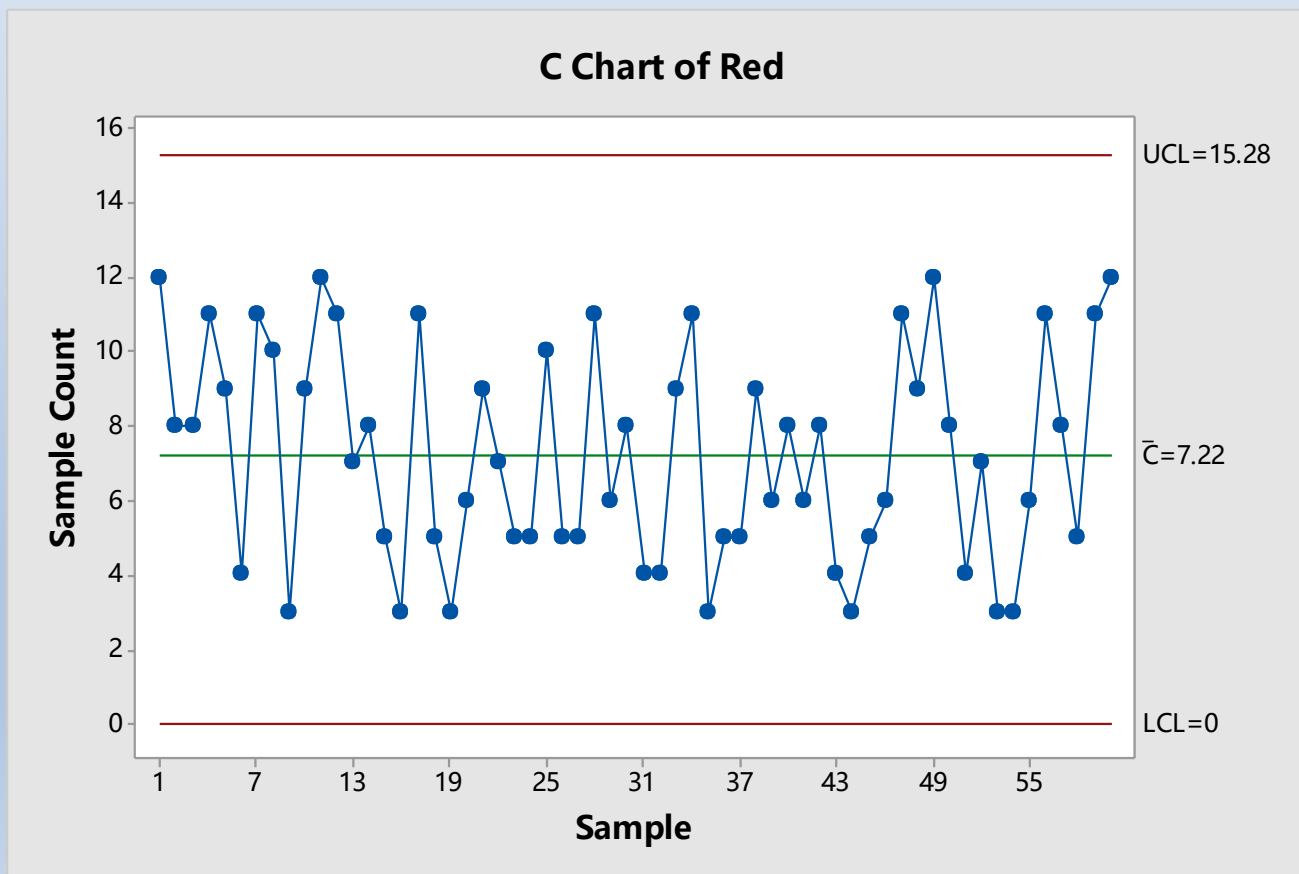
实验步骤:

1. 选择人员6个Operators, 2个inspector, 1个书记员并分别编号以进行区别。
2. 第一轮, 首先请Operator1按照工作程序取50颗珠子, 红白珠都算, 同时要求检验员记住Operator1是怎么做的, 以免别的Operator犯同样错误。检验员1和2确认一致后公布结果给书记员记录。按照这个程序后面的五个操作员完成实验并经检验员确认后又书记员记录第一轮结果。
3. 按照第一轮实验安排重复, 完成10次模拟生产实验。
4. 把结果录入C控制图中, 分析和总结。

戴明红珠实验

实验步骤:

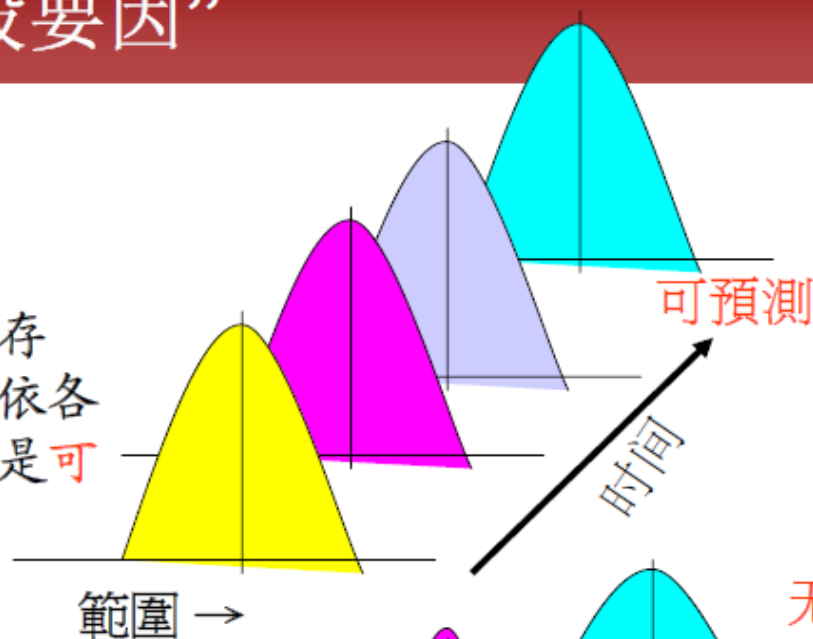
1. 把结果录入C控制图中，分析和总结。



“特殊要因与一般要因”

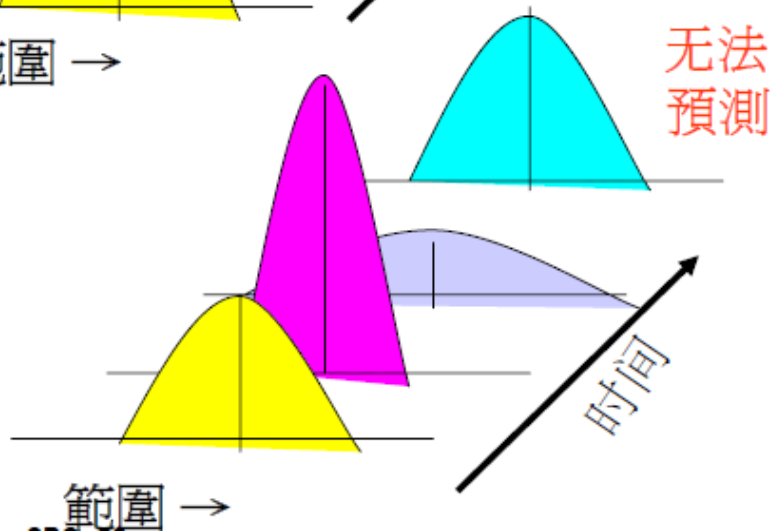
如果过程中，

只有**普通要因**的变异存在，
则其成品将形成依各
很稳定的分佈，而且是**可**
以预测的



如果过程中，

有特殊要因的变异存在，
则其成品将为不稳定的分佈，
而且**无法预测的**



C图

【例】：下表是某汽車工廠生產之車門不合格點數記錄，每組樣本大小為100，試建立控制圖。

【解】：

此25組樣本共含236個缺點，因此c之估計值為

$$\bar{c} = \frac{236}{25} = 9.44$$

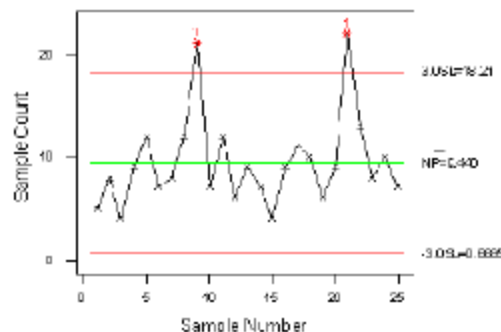
試用控制界限為

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 18.66$$

$$\text{中心線} = \bar{c} = 9.44$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} = 0.22$$

依此25組樣本繪制下面控制圖



樣組	不合格點數	樣組	不合格點數
1	5	14	7
2	8	15	4
3	4	16	9
4	9	17	11
5	12	18	10
6	7	19	6
7	8	20	9
8	12	21	22
9	21	22	13
10	7	23	8
11	12	24	10
12	6	25	7
13	9		

C图

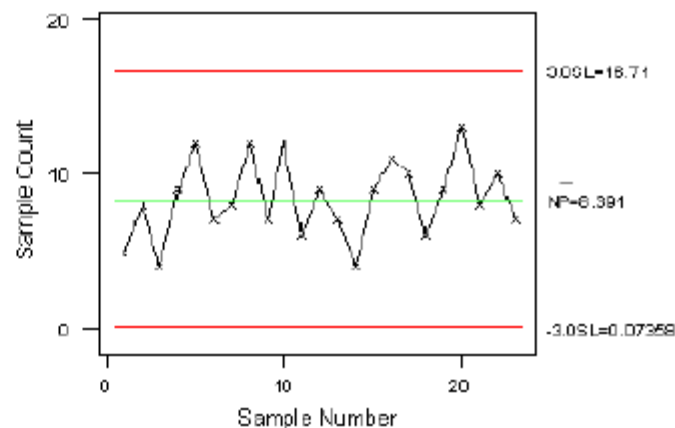
其中样本9及21均超出控制界限，因此必須診斷样本9及21之异常原因。若异常原因已排除後，則可將样本9及21之數據刪除，並重新計算控制界限，新的不合格點數之平均值為 $\bar{c}=193/23=8.39$ 。修正後之控制界限為

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 17.08$$

$$\text{中心線} = \bar{c} = 8.39$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} = 0.0$$

修正後控制图如下



戴明红珠实验结论

通过这个实验可以得出如下结论：

1. 实验本身是一个稳定的系统。在系统维持不变的情况下，工厂的产出水平及其变异是可预测的；事实上成本也是可预测的。
2. 所有的变异，包含工人之间产出红珠数量的差异，以及每位工人每日产出红珠数量的变异，均完全来自过程本身。没有任何证据显示哪一位工人比其他工人更高明
3. 工人的产出显示为统计管制状态，也就是稳定状态。工人们已经全力以赴，在现有状况之下，不可能有更好的表现。
4. 在考绩制度或员工评价中，将人员、团队、销售人员、工厂、部门排优劣顺序是一种错误的做法，特别是它对员工的斗志是一种打击。因为员工的表现完全与努力与否无关。
5. 简单以绩效决定报酬是完全没有意义的。工人的绩效如此低落，以至失去工作，完全是被工作过程所左右

戴明红珠实验结论

通过这个实验可以得出如下结论：

6. 工头给工人加薪或处罚，当作是对他们的表现进行奖励与惩罚。实际上它奖励与惩罚的是生产系统的表现，而不是工人的表现。
7. 这个实验展示了拙劣的管理。由于程序僵化，工人根本没有机会提供改善的建议。
8. 每个人在工作上都有责任去尝试改进系统以提升自己和他人的绩效。在工头的规定之下，他们无从改进绩效
9. 管理者在没有任何依据的情况下，事先已经固定了白珠的价格。
(10) 检验员彼此独立，这种做法是非常正确的。

戴明红珠实验结论

通过这个实验可以得出如下结论：

11. 如果管理者能与珠子的供应商协商，降低进料中红珠的比率，那是一个好消息。
12. 即使事先已经知道红珠在进料中所占比率（20%），也无助于预测产出中红珠占多大比例。
13. 管理者认定，过去表现最佳的三位工人，在将来也会有最佳的表现，这项假设并没有任何理论依据。
14. 领班是系统的产物。换句话说，他的思维方式应该符合管理者的哲学。管理者交给他的职责是生产出顾客需求的产品，而他的报酬依赖工人的产出。

戴明漏斗实验

实验器材：

- 一个漏斗、一粒可以很容易通过漏斗的弹珠、一张桌子，最好铺上桌布。

实验目的：

- 以本实验来解释管理与干预问题。管理人员常因缺乏对系统变异的统计思考方式而对系统进行干预，造成问题越变越离谱。
- 本实验告诉我们应该先了解系统的变异是来自特殊原因或是一般原因，再采取适当的行动。

戴明漏斗实验

实验人员：

- 选择最优秀的操作员一名，观察员两名，记录员一名。

实验条件：

- 漏斗高度约50厘米，漏斗内径约8mm, 桌子上铺上桌布，桌布上放一张标注目标点和同心圆的纸。

记录表格：

- 记录员记录落点偏离目标的距离

戴明漏斗实验

实验规则：

漏斗实验—规则

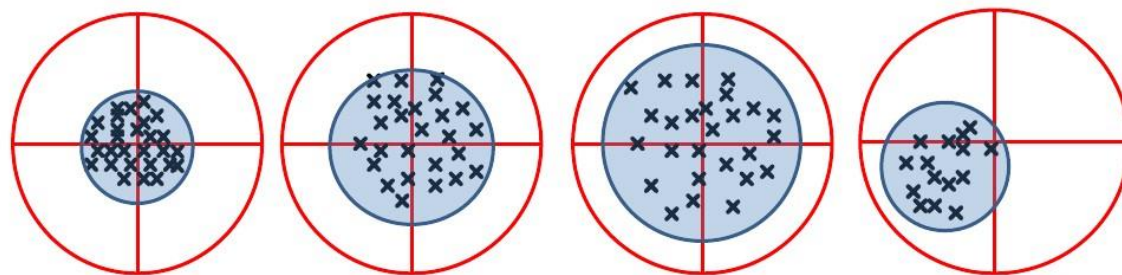
漏斗实验的四种规则：

规则一：每次都不调整漏斗的位置(结果:弹珠落点随即分布在目标值周围)

规则二：根据上一次落点,调整漏斗位置(结果：弹珠落点范围较“规则一”大了约41%)

规则三：调整前先归回目标值(结果：弹珠落点由两侧大幅扩散)

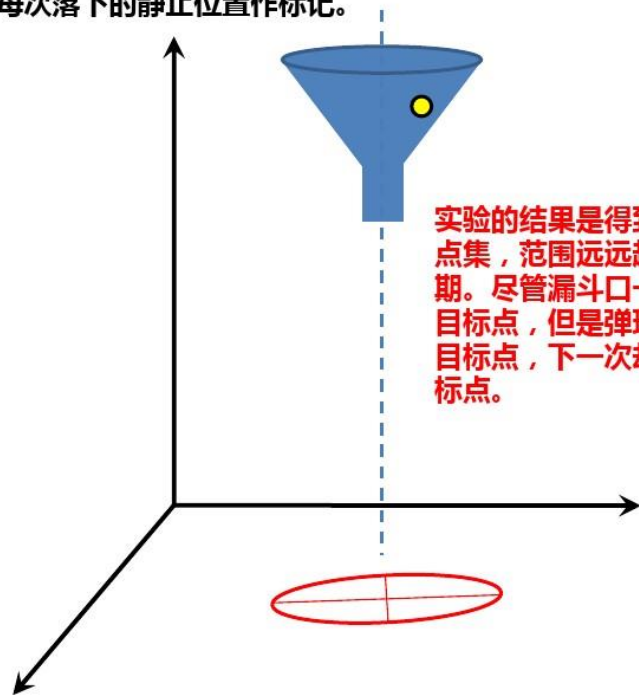
规则四：瞄准上一次的落点(结果：弹珠落点程随机“漫步”到天边)



戴明漏斗实验

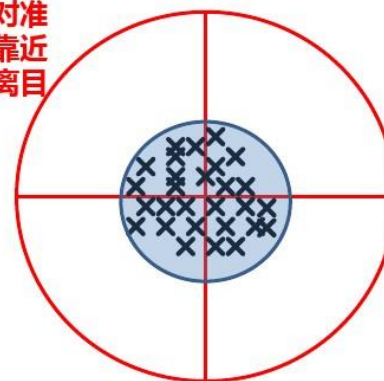
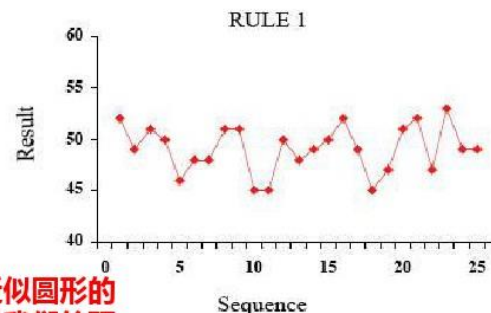
实验步骤:

第一次实验：规则为漏斗位置不变。首先在桌面上标出一点为目标点，开始实验，将漏斗口瞄准目标点，保持这种状态，将弹珠由漏斗口落下50次，在弹珠每次落下的静止位置作标记。



实验的结果是得到近似圆形的点集，范围远远超过我们的预期。尽管漏斗口一直都是对准目标点，但是弹珠有时很靠近目标点，下一次却大大偏离目标点。

漏斗实验—实验1

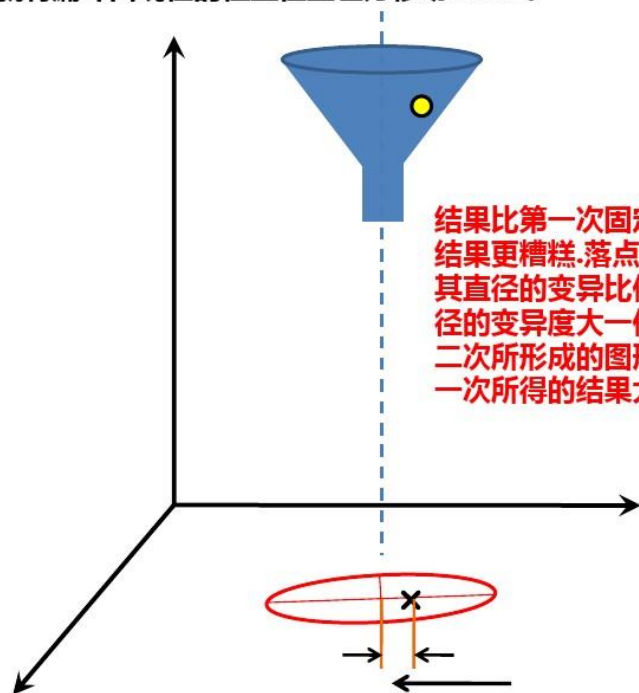


戴明漏斗实验

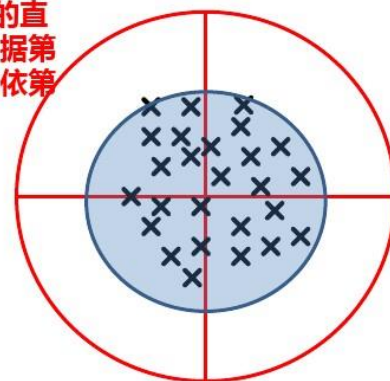
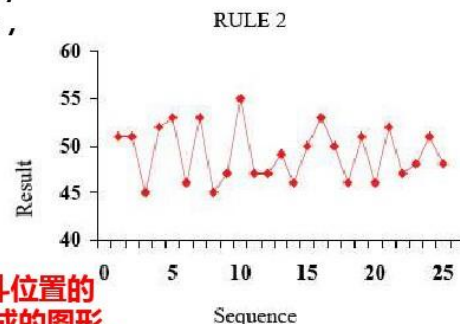
实验步骤:

第二次实验：规则为**反向调整漏斗位置**。在每次弹珠落下后，调整漏斗的位置，让下一次的结果靠近目标点。既根据每次弹珠落下的静止位置与目标位置的差距，调整漏斗的位置，以弥补前次的误差。比如弹珠落下目标点正右方30cm处，就将漏斗由现在的位置往正左方移动30cm。

漏斗实验—实验2



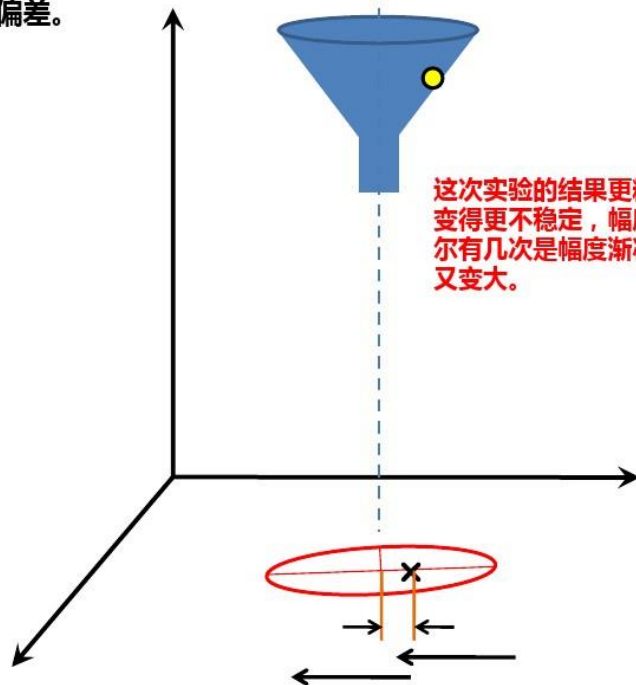
结果比第一次固定漏斗位置的结果更糟糕。落点所形成的图形，其直径的变异比依第一次的直径的变异度大一倍。因此依据第二次所形成的图形，面积比依第一次所得的结果大41%。



戴明漏斗实验

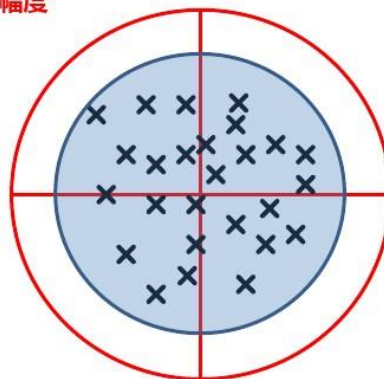
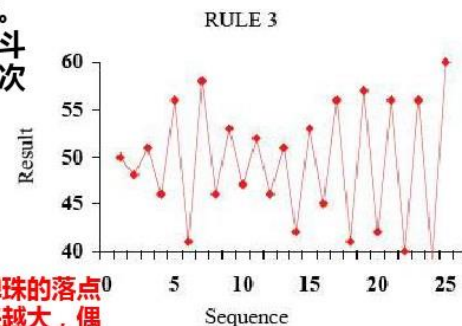
实验步骤:

第三次实验：规则为调整漏斗位置前先回归原位。允许每次弹珠落下后调整漏斗位置，但以目标点作为移动的参考点。先让漏斗回归原位，然后按照落点与目标点的差距，把漏斗从原位调整到与目标点等距但相反方向的地方，以消除前次偏差。



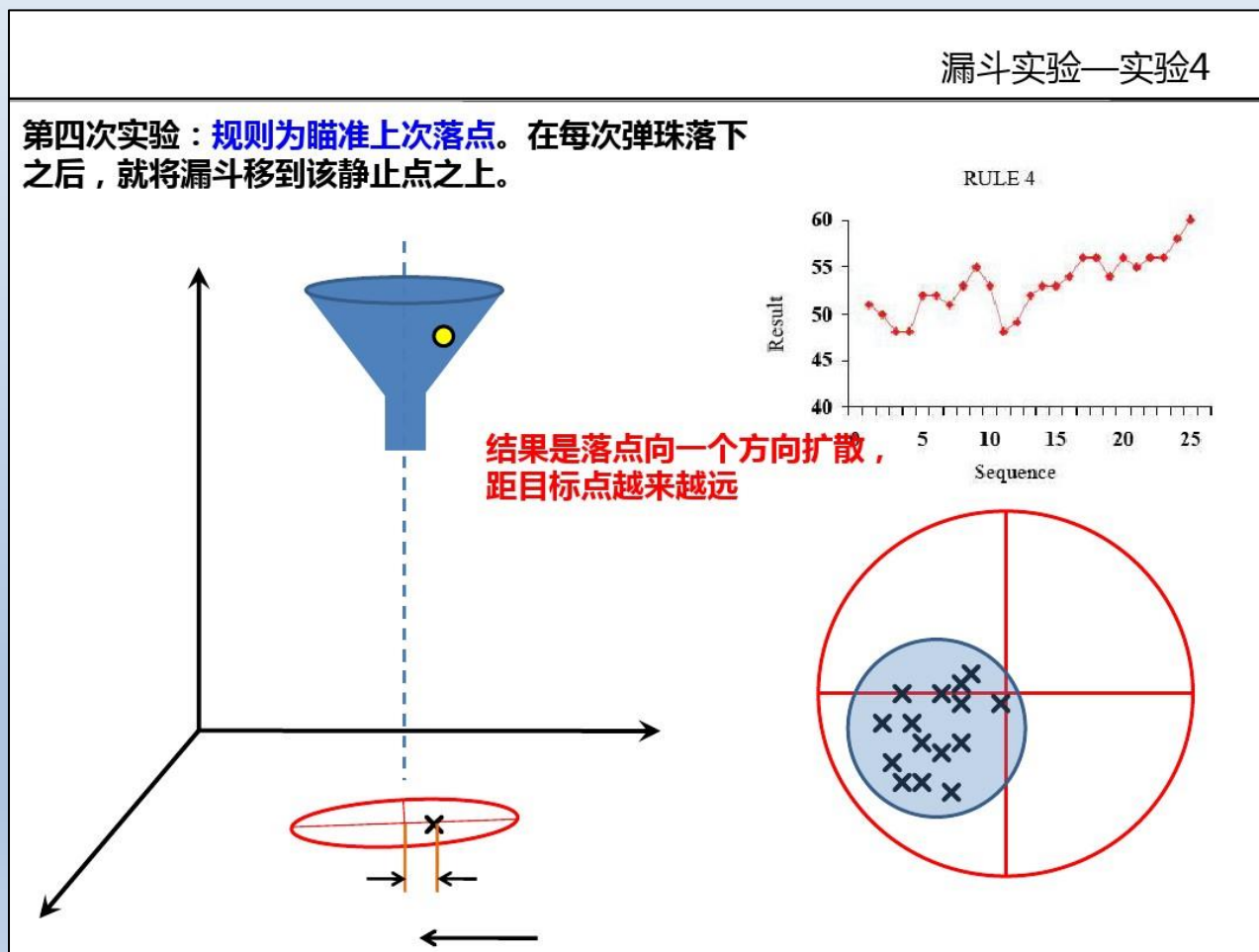
这次实验的结果更糟。弹珠的落点变得更不稳定，幅度原来越大，偶尔有几次是幅度渐减，但其后幅度又变大。

漏斗实验—实验3



戴明漏斗实验

实验步骤:



戴明漏斗实验结论

第一：

- 第一次实验中的规则是所有规则中最有效果的。但人们对第一次规则不满，所以又进行了第二、三、四次改变规则的实验。规则改变的思路是消除落点误差，但结果会越来越差。
- 现实管理中，用仪器测量零件，根据零件的误差进行反向调整，就相当于规则二；
- 根据上月的预算执行差异调整本月预算，就相当于规则三(防止核扩散、贸易壁垒、药物干预，都属于这一规则)；
- 由老员工来训练新员工，就相当于规则四(每生产一个产品都用上一个成品为样本也属于这一规则)。
- 漏斗实验告诉管理者，对于系统误差的干预，只会增大下次的误差。比如，我们根据财务资料做出调整决定，所看到的资料就相当于上次的弹珠落点。正确的做法是，保持第一次实验的规则，改善系统。例如，这一漏斗系统可以做出两种改善：第一，降低漏斗的高度。效果很好，落点形成的近似圆形半径缩小。这样做无需增加成本。第二，改用比较粗糙的桌布。这样，弹珠滚动的距离就会缩短。成本只需一个桌布的价格。

戴明漏斗实验结论

第二：

- 漏斗实验强调的是管理人员必须利用统计的思考方式，以分辨制程系统的变异是共同原因造成或特殊原因造成。一有特殊原因，能够立即发现而采取矫正措施。若制程系统祇有共同原因且变异太大，管理人员就须针对系统的关键因素，作基本上的改变，以有效改善系统。

第三：

- 传统的SPC手法就是有计划地在制程系统收集数据，以简单的管制图分析验证制程系统的变异是否有特殊原因存在或侦测是否有特殊原因存在。若有特殊原因存在，则须局部对策，发掘特殊原因，消除特殊原因，防止再发。并且持续监控制程系统，使制程系统保持稳定且可预测。

第四：

- 当制程系统在统计的管制状态下时，也就是制程系统保持稳定且可预测。此时评估制程系统的制程能力，才真正能估计其符合规格的能力，亦可为制程系统持续改善的依据。品质管理发展至今，SPC的变异理论已经普遍在业界推广应用，只是很多人在用而不自知。譬如，ISO品质管理系统的建立、维护及稽核；品管圈活动步骤；福特汽车8D的改善程序；SIX SIGMA的活动程序