

# QC手法运用实务

THE SEVEN METHODS OF QUALITY CONTROL

——衡量企业品质管理水准的基础工具

周冰 编著

企业内95%的品质管理问题  
可通过全体人员活用QC七大手法得到解决

厦门大学出版社



请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝3722.cn等商业网站转载！

吴国林 MSN: [colin\\_21st@hotmail.com](mailto:colin_21st@hotmail.com)



福友现代实用企管书系 ③⑥

FORYOU MODERN PRACTICAL  
ENTERPRISE MANAGEMENT BOOK SERIES

---

# QC手法运用实务

---

编著：周冰



请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝3722.cn等商业网站转载！

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

厦门大学出版社



献给 站 着睡觉的人

## 序

早在 2005 年，鉴于中国大陆许多企业内部管理的不规范、不科学，铺天盖地的“中国制造”商品口碑差、品质低等诸多问题，福友将 2005 年定义为“福友品质元年”。之后，陆续引进日本、台湾多部品质管理经典书籍，并配合训练课程在中国大陆推广，以期尽快普及正确的品质理念、做法，并迅速提升国内品质水准。

如今“福友品质年”已进入第 4 个年头，我们欣喜地看到不少重视管理、注重品质的大企业不断茁壮成长，呈现欣欣向荣的发展之势。然而，金融风暴的袭来，却让我们看到很多体质不健全、不注重品质的企业纷纷“倒闭”，更多的企业则是在如履薄冰地辛苦支撑。

“强者恒强、优存劣汰”，这是市场竞争的法则，经历一场金融风暴后，企业的经营者们应学着“沉淀一下”，重新思考。强化企业体质，从提升产品价值和品质入手，因应产业环境的变化，才是健康持续的发展之道。

“工欲善其事，必先利其器”。QC 七大手法就是制造型企业应用最广泛的利器。QC 七大手法主要应用于品质过程的控制和结果的分析，日本著名的品质管理专家石川馨曾说：企业内 95% 的品质管理问题，可通过企业上上下下全体人员活用 QC 七大手法而得到解决。



## 序

企业中的品管人员都知道 QC 七大手法,且都能琅琅上口,但笔者碰到很多品管人员包括自称是品管工程师的,其实并不是全部会用,有许多人只对 QC 七大手法有粗略的了解,未能融会贯通,遇到实际的品质问题时往往仍是不知所措。

每种 QC 手法的应用时机是不同的,只有很好地了解各种手法的特性、目的和适用时机,在品质管理工作中才能发挥其最大的作用。然而,方法和经验不能盲目移植,真正有用而又能被我们接纳的理论与经验,必须是根植本土、适用于本土的。

目前,国内有关品管的书籍可谓“汗牛充栋,俯拾皆是”,但系统地探讨国内企业如何实际操作 QC 七大手法的书却不多见。本书以案例诠释的方式讲解 QC 七大手法的基本概念、运用时机及 QC 手法的综合运用——QCC 活动等,极其适合国内从事品管工作的人员使用。

周冰先生早年曾在知名的日资企业从事品管工作,目前从事顾问辅导工作也以品质管理体系、QCC 体系的建立及实施见长,此书凝练了他十余年的经验及对品管工作的体悟。全书逻辑清晰、语言通俗、案例丰富且贴合企业,实乃一本不可多得的 QC 七大手法实用书籍。





献给 睡着的人

## 序

此书也是周冰先生在繁忙的顾问辅导工作之余，倾尽心力完成的心血之作。成书期间，他经常挑灯编写至凌晨，其敬业态度着实令笔者敬佩。如今，此书得以付梓印刷与读者见面，既是对周冰先生个人，也是对福友顾问师编著团队最好的嘉奖和鼓励。也希望此书的推广，能帮助“中国制造”在品质方面，打下更好的基础。

**福友承诺——**

**与您分享的绝对是好东西！**

林素瑜

2009年4月于厦门



请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝3722.cn等商业网站转载！

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com



十多年前笔者就开始接触品质管理了。最早是在大学毕业时，有广州的企业来学校招聘，招聘的岗位上写着QC，尽管自己的英语底子不差，但是看到这两个字母还是一脸茫然，直到后来应聘到一家日资企业，才真正地了解了什么是QC。

这家日资企业，当时的规模只有2 000多人，可是经营效益却远远高于有些员工上万人的国营企业，原因何在？

于是笔者潜心研究，如何才能使一个企业发展到如这家日资企业一样？经过一个环节的研究和对比，最后得出一个结论：把产品的质量当作头等大事，这样的企业必定能够成功。

笔者从事品质管理，是从基层开始的。进入企业后，所有与品质有关的课程，笔者都会认真学习，每参加一次，即使是相同的课程，都会有不同的收获。更幸运的是，笔者刚进入这家企业的时候，企业刚刚开始导入QCC活动。于是，笔者便从圈员、圈长，到辅导员一路做下来，通过参与整个活动，不仅在过程中学会了QC手法及应用，更将自己的所悟与更多的同事进行分享。

再后来，笔者加入福友企管团队，开发了关于QC手法运用的课程，但是最初授课时得到的反馈如同笔者当初上课时的感受一样——



献给 睡着的人

## 前言

有些枯燥。因为QC手法的原理大多数学员都能够很快明白，而且在课堂上所列举的案例也很快能够计算出正确答案。但是，一旦回到生产管理现场，遇到真正的品质问题时，却很难自然地想到和运用到相关的QC手法，就好比一个花拳绣腿的武师，在摆架子的时候怎么看都很好，但是遇到真正的对手就不知道出哪一招了。

笔者对这个问题思考良久，后续开发了一门QC手法结合QCC活动的课程，这门课从一推出就广受学员欢迎。笔者在讲什么是QC的过程中，就将如何运用的方法灵活体现，使得学员不仅了解什么是QC手法，更懂得在何种条件下、如何运用QC手法，课程的实战性很强。

在林荣瑞老师的指导下，笔者把这门课程的精华编写成书，也希望通过这本书，能够实现笔者多年的梦想，那就是使国内的企业，能够真正了解、领会、运用相关品质管理的工具，持续地提升企业的产品品质，使企业能够百年长青！

笔者虽然对品质管理潜心研究多年，也经常求教于各类的品管名家，但是总觉得自己悟性有限，所以在书中可能有些自创的理论未必就是真理，也希望与各位品质管理者切磋，以进一步完善本书。

在本书的编写和出版过程中，承蒙福友企管林荣瑞老师的帮助和



献给  看睡觉的人

## 前言

指正，福友团队同仁付出的辛勤劳动，还有笔者太太的大力支持，在此一并致以感谢！

周冰

2009年4月



请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝3722.cn等商业网站转载！

吴国林 MSN: [colin\\_21st@hotmail.com](mailto:colin_21st@hotmail.com)



献给 站 着睡觉的人

## 目 录

<b>第一篇 品质管制入门</b> .....	1
一、认识品质 .....	3
二、品质管制的内涵 .....	4
三、品质管制的发展历史 .....	5
四、如何发现并说明品质问题 .....	7
 <b>第二篇 QC手法概论</b> .....	11
一、什么是QC手法 .....	13
二、实用QC手法概述 .....	13
三、QC手法的运用时机 .....	16
 <b>第三篇 查检表——QC的基本功</b> .....	21
一、什么是查检表 .....	23
二、查检表的用途和种类 .....	24
三、常见查检表 .....	24
四、其他形式的查检表 .....	29
五、查检表的运用方法 .....	32
六、查检表的制作步骤 .....	33
七、使用查检表的注意事项 .....	40





献给  睡着觉的人

## 目 录

八、查检表的应用案例 .....	42
------------------	----

### 第四篇 柏拉图——把握重点的利器 .....

45

一、什么是柏拉图 .....	47
二、柏拉图的结构 .....	48
三、制作柏拉图的目的 .....	48
四、柏拉图的制作步骤 .....	49
五、制作柏拉图的注意事项 .....	55
六、柏拉图的运用及案例 .....	58

### 第五篇 拨开迷雾见本质——层别法 .....

69

一、什么是层别法 .....	71
二、层别对象的分类原则及方法 .....	71
三、进行层别的步骤 .....	73
四、层别法运用的注意事项 .....	79
五、层别法的运用及案例 .....	83

### 第六篇 寻找原因的捷径——特性要因图 .....

93

一、什么是特性要因图 .....	95
------------------	----



献给 站着睡觉的人

## 目 录

二、特性要因图的分类 .....	97
三、制作特性要因图必备的技能——脑力激荡法 ....	98
四、制作特性要因图的步骤 .....	101
五、制作特性要因图的注意事项 .....	110
六、特性要因图的运用及案例 .....	112
 <b>第七篇 查看数据分布的工具——散布图 .....</b>	<b>117</b>
一、什么是散布图 .....	119
二、散布图的用途 .....	121
三、散布图的制作步骤 .....	122
四、散布图的读取方法 .....	126
五、制作散布图的注意事项 .....	130
 <b>第八篇 品质稳定性的分析工具——直方图 .....</b>	<b>133</b>
一、什么是直方图 .....	135
二、直方图的用途 .....	136
三、直方图的制作步骤 .....	139
四、直方图的读取方法 .....	150
五、制程能力和制程能力指数 .....	159



献给 站 着睡觉的人

## 目 录

六、制作直方图的注意事项 .....	166
<b>第九篇 及时发现问题的工具——管制图 .....</b>	<b>169</b>
一、什么是管制图 .....	171
二、管制图的分类 .....	173
三、管制图的制作步骤 .....	174
四、管制图的读取方法 .....	179
五、运用管制图的注意事项 .....	184
<b>第十篇 QC手法的综合运用——QCC活动 .....</b>	<b>187</b>
一、QCC活动介绍 .....	189
二、QCC推行组织及各级职责 .....	197
三、QCC活动的12个步骤 .....	200
四、QCC活动成功实施的工具——QC手法 .....	233
<b>第十一篇 QCC活动案例 .....</b>	<b>235</b>
一、运用QCC改善切线不良的案例 .....	237
二、运用QCC提高断路器出厂合格率的案例 .....	259
三、运用QCC缩短物料周转周期的案例 .....	273

- 一、认识品质
- 二、品质管制的内涵
- 三、品质管制的发展历史
- 四、如何发现并说明品质问题



**品质、成本、产量——企业立于不败之地的三大法宝，品质又是其中的重中之重！**



## 一、认识品质

### —— 让企业立足和发展的根基

随着中国经济的进一步发展,各种类型的企业也如雨后春笋般在各地建立起来,众多的中国企业家正雄心勃勃地将自己的企业打造成为百年长青的典范企业。

然而,市场也存在竞争的一面,在市场竞争中,产品品质能否得到市场的认同成为影响企业发展的决定因素。在竞争中,企业因品质出现问题而效益日下甚至关闭的情况也时有耳闻。

2007年,全球最大的玩具制造商美国美泰公司因玩具的品质问题发生了三起召回事件,总计召回玩具2 020万件,而美泰采购的玩具有80%以上来自中国,美泰的产品因品质缺陷召回,其直接的影响是导致中国300余家企业倒闭。2008年9月三鹿问题奶粉事件再次向中国企业尤其是民族产业敲响警钟,若不重视产品品质,花费几十年心血创立起来的品牌,很可能毁于瞬间。

所以,企业要百年长青,必须在品质方面下足功夫,好的品质是企业立足和发展的基石。笔者曾服务过员工过万的国有企业,也服务过人员最初不足两千的日资企业,但是惊异地发现,人员过万的、高级人才众多的国有企业效益远远不如不足两千人的日资企业。经过认真比较与反思后笔者总结出:员工对品质的态度直接决定了企业的效益,所以说品质就是企业的生命。

可喜的是，国内很多企业管理者的观念在不断转变和提升，对于产品品质的关注已达到一定的高度，这不仅包括企业会花费资金和精力通过ISO认证，也包括在企业内设置专门的岗位和部门对品质进行控制，不间断地对企业的管理干部甚至基层的员工进行品质培训。总之，企业都在尽力掌握品质这把金钥匙，争取能够早日迈入优秀企业的行列。

## 二、品质管制的内涵

### 1. 消费者理解的品质

在阐述品质这一概念之前，先讨论两个简单的问题：

(1) 我们进行消费，如购物、医疗、旅游、教育等的时候，首先考虑的是什么？

答案：品质、成本、交期、服务和安全。

(2) 我们选择产品或服务标准有哪些？

答案：性能优越，美观，使用方便，服务周到，售后服务好，用起来放心。

每个顾客购买产品都是由一定的期望所决定的，如果产品在使用中满足了人们的这种期望，顾客就感到满意并认为这种产品的品质好或至少可以接受。反之，如果产品在使用中没有满足这些期望，人们就会做出产品品质不好的判断。

## 2. 专家给品质下的定义

专家从不同角度给品质下了定义：

(1) 品质的定义就是符合要求，而不是“好”，“优秀”等主观、含糊的术语。——美国品管大师克劳士比(符合性)

(2) “品质是以最经济的手段，制造出市场上最有用的产品”，“品质无须惊人之举”——世界著名品质管理专家戴明(适用性)

(3) 品质就是“产品在使用时能够成功满足用户需要的程度”——美国品质管理专家朱兰(适用性)

(4) “品质管理就是要最经济、最有效地开发、设计、生产、销售用户最满意的产品和服务”。——日本品质管理专家石川馨教授(适用性、满意性)

## 3. 品质的权威定义

真正物美价廉即性价比高，符合客户需求的产品或服务，才是好的品质!

# 三、品质管制的发展历史

《考工记》开头就写道：“审曲面势，以飭五材，以辨民器”。所谓“审曲面势”，就是对当时的手工业产品作类型与规格的设计，“以飭五材”是确定所用的原材料，“以辨民器”意思是对生产出的产品要

进行品质检查，合格者才能使用。所以19世纪末的品质被称之为“操作者的品质管理”。

1875年，泰勒提出了科学管理理念，出现了最初的品质管理，有了专职的检验员和独立的检验部门。

1925年，休哈特提出统计制程控制（SPC）理论——应用统计技术对生产过程进行监控，以减少对检验的依赖。

1930年，道奇和罗明提出统计品质管理（SQC）理论——通过统计抽样检验方法，对产品的全过程进行分析研究，以达到预防问题发生的目的。

1950年，戴明提出品质改进的观点——在休哈特之后系统和科学地提出用统计学的方法进行品质和生产力的持续改进。

1960年初，朱兰、费根堡姆提出全面品质管理的概念——为了生产具有合理成本和较高品质的产品，以适应市场的要求，不能只注意个别部门的活动，而需进行覆盖所有职能需要部门的品质活动。戴明、朱兰、费根堡姆的全面品质管理理论在日本被普遍接受。日本企业创造了全面品质控制（TQC）的品质管理方法。统计技术，特别是“查检表”、“层别法”、“柏拉图”、“特性要因图”、“散布图”、“直方图”、“管制图”等被称为“QC 七大手法”，并普遍用于品质改进。

20世纪末，全面品质管理（TQM）成功运用于许多“世界级”企业，使其成为一种使企业获得核心竞争力的管理战略，品质的概念也从狭义的符合规范发展到以“顾客满意”为目标。全面品质管理不仅

提高了产品与服务的品质，而且在企业文化改造与重组的层面上，对企业产生深刻的影响，使企业获得持久的竞争力。在围绕提高品质、降低成本、缩短开发和生产周期方面，新的管理方法层出不穷，例如，出现了并行工程（CE）、企业流程再造（BPR）等。

21 世纪，随着知识经济时代的到来，知识创新与管理创新必将极大地促进品质的迅速提升，包括生产和服务的品质、工作品质、学习品质甚至人们的生活品质。品质管理的理论和方法将更加丰富，并将不断突破旧的范畴而获得新的发展。

## 四、如何发现并说明品质问题

要评估企业现在的品质水平或是检查企业目前存在的品质问题，必须有足够的数据来做说明和佐证，例如，不良率、不良金额、制程能力、客户投诉件数等等，没有详细和准确的数据，品质管制就会形同虚设。

### 1. 何谓数据资料

数据是经过测量或观察所得到的对于被测量或观察对象的一种事实的表现，一般情况下表现为具体的数字，例如产品不良率 2.5%，则 2.5% 就是数据。



## 2. 数据的种类

数据包括计量值数据和计数值数据。所谓计量值数据是指须经过连续测定才能取得的数据，而计数值数据是指必须经过点数，以个数计算结果的数据。

例如，零件的尺寸、产品的重量、导线的长度等都是连续性的数值，是计量值；而不良的件数、客户抱怨的次数等非连续的以件数、个数等为单位的数值则是计数值。

正确地区分计量值和计数值，对于以后的数据收集和分析有重要的意义。

## 3. 数据的收集与整理分析

企业中产生的数据非常多，如何确保数据的有效和正确就显得十分重要。关于品质管制所需要的数据，一般的做法是：先理顺品质管制的流程，然后针对流程控制的关键点设置相对应的数据收集表单，并指定相关的数据收集责任人。

比如，生产设备增加了加温的功能，而设备的温度是品质的关键控制点，这个时候，必须制作新的表单记录不同工作时间设备的温度，以作为品质状况的分析依据。

有了数据并不代表已经万事大吉，更重要的是对已经拥有的数据进行分析，包括辨别数据的真伪，通过数据来研究问题的本质，这个时候，QC 七大手法就有了用武之地。

## 品管小知识

### 品管人员必懂的一些专业术语

QC:Quality Control 品质控制

QA:Quality Assurance 品质保证

IQC:Incoming Quality Control 进料品质控制

IPQC:In-Process Quality Control 制程品质控制

FQC:Final Quality Control 完成品品质控制

OQC:Outgoing Quality Control 出货品质控制

QE:Quality Engineering 品质工程

如果在企业的岗位设置中出现这样的专业术语,则表示从事该专业术语内容工作的人,例如QC是指品质控制人员,IQC是指来料检验员等。



请勿用于商业用途或准商业用途,  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载!

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com



QC 手法概论

- 一、什么是QC手法
- 二、实用QC手法概述
- 三、QC手法的运用时机



**宁愿事前检查，不可事后返工。**



日本著名的品质管理专家石川馨曾说:企业内 95% 的品质管理问题,可通过企业全体人员活用 QC 七大手法得到解决。全面品质管理的推行,离不开企业各级、各部门人员对这些工具的掌握与灵活应用。

## 一、什么是 QC 手法

手法就是工具,再具体一点,就是统计学方法。但是在工厂中,很多人都对统计学没有兴趣,毕竟,QC 的手法与正统的统计学还是有一些区别的。

QC 手法去除了统计学中大量艰涩和繁杂的内容,只将基础的图表与技术知识,结合统计知识应用到品质控制工作中。目的是让任何人,只要稍加培训之后,都能够用这些工具来解决问题。

## 二、实用 QC 手法概述

QC 七大手法是常用的统计管理方法,又称为初级统计管理方法。它主要包括查检表、层别法、柏拉图、特性要因图、散布图、直方图、管制图这七大 QC 工具以及亲和图(KJ 法)、关联图、系统图、过程决定计划图(PDPC 法)、矩阵图、矩阵数据解析法、箭线图新 QC 七大手法。

## 1. 查检表

查检表是利用表格对数据进行整理和初步分析原因的一种工具，其格式可多种多样。查检表虽然简单，但实用有效。

## 2. 层别法

层别法就是将性质相同、在同一条件下收集的数据归纳在一起，以便进行比较分析。层别法的应用，主要是基于一种系统观念，即要想处理相当复杂的资料，就须懂得如何把这些资料分门别类地归纳和统计。

## 3. 柏拉图

柏拉图又称为排列图或帕累托图，由此图的发明者、19世纪意大利经济学家柏拉图（Pareto）的名字而得名。美国品质管理专家朱兰博士将其延伸用于品质管理。通过对柏拉图的观察分析，可抓住影响品质的主原因素。

## 4. 特性要因图

特性要因图又称为因果分析图、鱼骨图、石川图，是以结果作为特性，以原因作为因素，在它们之间用箭头联系表示因果关系的分析图。特性要因图是一种充分发动员工能动性，查找原因，集思广益的好方法。

## 5. 散布图

散布图又叫相关图，它是将两个可能相关的变量数据用点画在坐标图上，用来表示一组成对的数据之间是否有相关性。这种成对的数据表示特性对原因、特性对特性、原因对原因等的关系。

## 6. 直方图

直方图又称柱状图，它是表示数据变化情况的一种主要工具。用直方图可以将杂乱无章的资料解析出规则性，能比较直观地看出产品品质特性的分布状态，对于资料中心值或分布状况一目了然，便于判断其总体品质分布情况。

## 7. 管制图

管制图又称为控制图，它是一种控制界限的图，用来区分引起品质波动的原因是偶然的还是系统的，可以提供系统原因存在的信息，从而判断生产过程是否处于受控状态。

## 8. 其他 QC 手法

### (1) 亲和图

将资料或信息分类归纳，理顺关系。

### (2) 关联图

把与现象和问题有关系的各种因素串联起来。

### (3) 系统图

将要实现的目标展开，寻找最恰当的方法。

#### (4) 过程决定计划图

帮助使用者制定一个完整的计划。

#### (5) 矩阵图

找出众因素之间关系和相关的程度。

#### (6) 矩阵数据解析法

对多个变动且复杂的因素进行解析。

#### (7) 箭线图

对事件做好进程及计划管理。

另外，QC 手法也包括脑力激荡法、价值分析法、品质成本分析法等。

### 三、QC 手法的运用时机

每种 QC 手法的应用时机是不同的，只有很好地了解各种手法的特性、目的和适用时机，才能使各种手法在品质管理工作中发挥最大的作用。

笔者曾经有一个下属，非常聪明，对所有的培训内容有超强的记忆力，他参加了公司组织的 QC 手法培训且对各种手法都倒背如流。后来他到另外一家外资企业应聘，正是因为对 QC 手法的陈述对答如流，打动了企业的管理者，因而得到主管的岗位。可是，工作未满三个月他就黯然离职了，原因是对 QC 手法，他虽然背诵得很熟，但是

根本就不知道什么时候用、怎么样使用，所以当了主管以后，品质异常不会分析，报告不会写。最后，同事和领导质疑的目光成了他巨大的压力。

只有对症下药，方可药到病除。图表 2-1 是各种 QC 手法与解决问题的对照表。

图 表 2-1 运用 QC 手法解决问题对照表

[illegible]

## 品管小故事

### 扁鹊的医术

魏文王问名医扁鹊说：“你们家兄弟三人，都精于医术，到底哪一位最好呢？”

扁鹊答说：“长兄最好，中兄次之，我最差。”

文王再问：“那么为什么你最出名呢？”

扁鹊答说：“我长兄治病，是治病于病情发作之前。由于一般人不知道他事先能铲除病因，所以他的名气无法传出去，只有我们家的人才知道。我中兄治病，是治病于病情初起之时。一般人以为他只能治轻微的小病，所以他的名气只及于本乡里。而我扁鹊治病，是治病于病情严重之时。一般人都看到我在经脉上穿针管来放血、在皮肤上敷药等大手术，所以以为我的医术高明，名气因此响遍全国。”

启示：

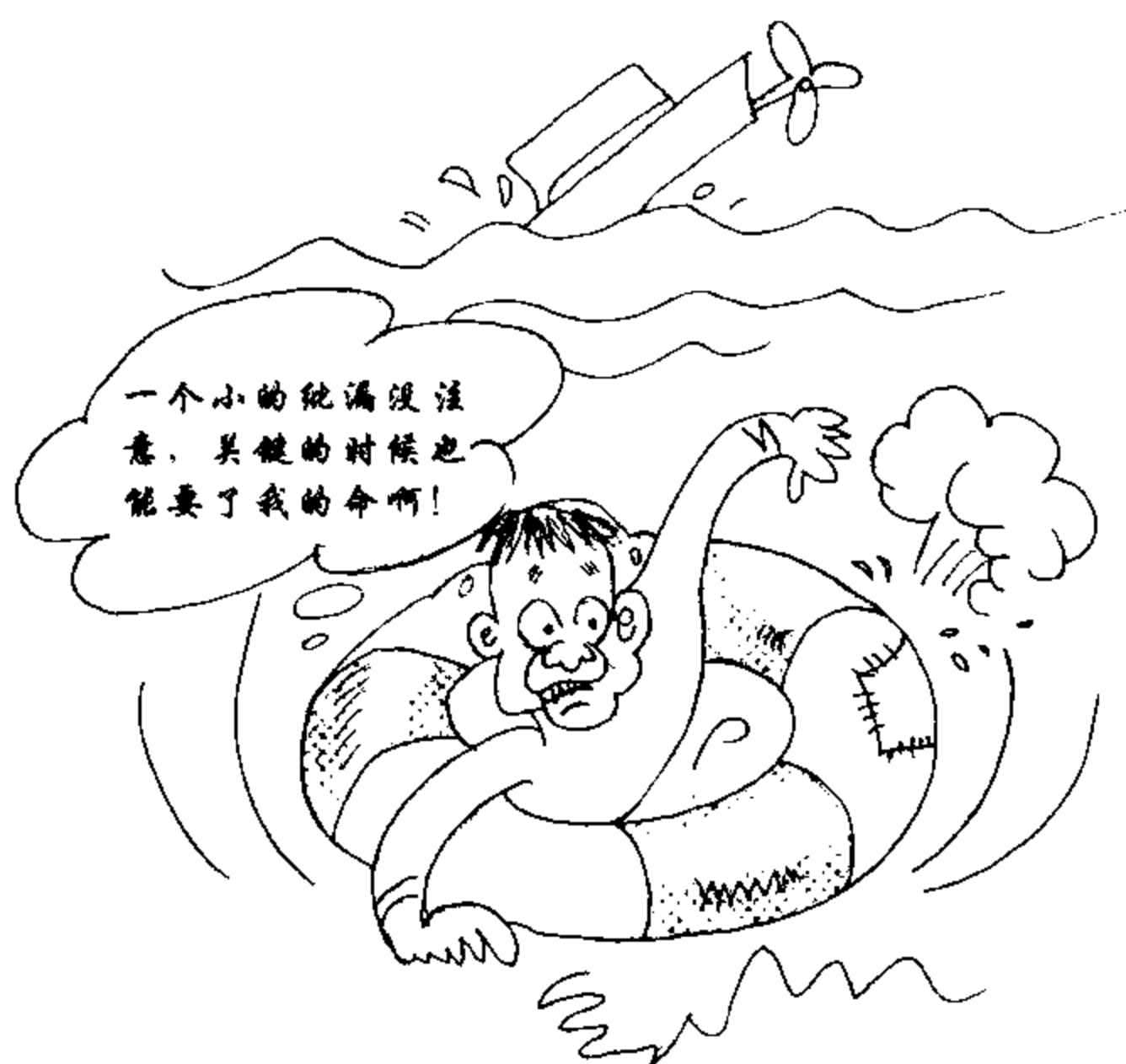
这个故事告诉我们，事后控制不如事中控制，事中控制不如事前控制。可惜大多数的管理者并未能体会到这一点，等到产品品质出现异常，因客户抱怨而造成了重大的损失时才寻求弥补。





查检表——QC 的基本功

- 一、什么是查检表
- 二、查检表的用途和种类
- 三、常见查检表
- 四、其他形式的查检表
- 五、查检表的运用方法
- 六、查检表的制作步骤
- 七、使用查检表的注意事项
- 八、查检表的应用案例



**对产品品质来说，不是 100 分就是 0 分。**

经常出差的人都会遇到这样的情况：到了出差目的地，才发现忘记带名片。有一次笔者就是到机场换登机牌的时候，才发现身份证忘在家里，可是已经与接待的客户约好了接机的时间，而距离登机时间已经很近了，无奈之下只好联络客户变更接机时间，自己再回家拿身份证。这样的麻烦事对新手来说会经常发生并带来较大的负面影响，公司为了避免此类事情带来的负面影响，特制定查检表来应对。

图表 3-1 某公司出差行前查检表

项 目	确 认	项 目	确 认	项 目	确 认
身份证		笔记本电脑		激光笔	
名 片		电源线		现 金	
公司资料		鼠 标		协 议	

说明：请出差人员在出差前两小时逐项打“√”确认！

## 一、什么是查检表

查检表是QC七大手法中最简单也是使用最多的手法。其实，上面事例中的表单就是查检表的一种。查检表就是以简单的数据、容易理解的方式，制成图表或表格，必要时记上检查记号并加以统计整理，作为进一步分析或检查核对之用的工具。

## 二、查检表的用途和种类

根据用途，查检表可分为调查（记录）用和检查用两种，其在管理上常用于日常工作管理、数据收集、改善管理。

### 1. 调查（记录）用查检表

此查检表在调查或记录生产过程中每种事件时使用。比如，想调查同型号的几台设备生产同类产品的品质是否有差异时，即可设计一张查检表，列明想记录的项目，交给持机人员按照要求进行记录。通过这样的查检表可以收集充足的分析问题的数据。

### 2. 检查用查检表

检查本来的目的就是确认相关的规定或规范是否按照要求进行，为了使这样的检查规范化、持续化、标准化，所以须设计一张查检表，要求负责人按照查检表的要求按时、逐项进行检查。

## 三、常见查检表

### 1. 常见的调查（记录）用查检表

#### (1) 不良项目调查（记录）用查检表

当制程经常发生不良，需要了解制程中各类不良发生的数量各为多少时，需要先检讨该种产品常见的不良项目有哪些。

例如，A 汽车配件制造公司，近期工程异常较多，公司品质工程师根据需求，制定查检表，交付各检验人员，要求其在对应的异常发生时，采用“/”的方式予以记录，其一周的记录结果如图表 3-2。

图表 3-2 某汽车配件制造公司数控车不良项目查检表

日期（星期）	12月3日	12月4日	12月5日	12月6日	12月7日	12月8日	合计
不良项目	（一）	（二）	（三）	（四）	（五）	（六）	
大孔止不住	///	//	/	///	///	//	15
外圆小	/	///	///	/	//	/	11
钻孔过深	//	/	//	///	//	///	14
螺纹止不住	///	//	//	/	//	/	11
长度偏差	/	//	/	/	/	///	9
外部划伤	///	///	//	//	///	//	19
其他不良	//	//	/	///	/	/	10
合 计	16	18	12	14	15	14	89

## (2) 不良原因调查（记录）用查检表

异常的发生都有其原因，有时为了调查某种异常发生的原因，也可设计一张查检表，交付相关的人员对此类数据进行收集。

例如，A 汽车配件制造公司发现，最近的产品外部划伤比较严重，品管部经理安排品质工程师就可能造成外部划伤的原因进行了初步的评估，初步确认划伤是由新刀具、磨刀、崩刀、夹头损伤、操作不当等造成，然后设计查检表，交付持机人员，让其在异常发生时予以记录。

图表 3-3 数控车产品外部划伤不良原因查检表

日期(星期)		2月5日 (一)	2月6日 (二)	2月7日 (三)	2月8日 (四)	2月9日 (五)	2月10日 (六)	合计
设备	人员							
1号	甲	○●▲	○●	▲	●△	●●	○●	12
	乙	●●	○●	○●△	●▲■	○●△	●▲	15
2号	丙	●●	○●△	●	○●	◎	○	10
	丁	○●△	●●▲	○●	●●	○●	●△	14
合 计		10	10	7	9	8	7	51

记号:○新刀具 ●磨刀 △崩刀 ▲夹头损伤 ◎操作不当 ■其他原因

说明:本表早夜班共用一张,在周一由一号机早班人员将此表交给品质工程师。

### (3) 次数分布调查(记录)用查检表

该查检表用于了解产品的尺寸、重量等要素在某个范围内分布的情况。比如,产品的外部直径要求  $25.5 \pm 0.05$  mm,现在想了解尺寸在 25.0 mm~25.5 mm 之间的产品的分布情况,即在指定的时间段,所生产的在此范围内的产品到底有多少个。在此类表单中,一般不填入具体的尺寸或重量,只记录发生的次数,这样记录的数据可用于分析制程能力。

例如,某电力配件公司最近接到多起投诉,称其生产的某规格的防盗螺栓频发螺栓与螺帽不匹配的现象,初步判断是产品的中径偏大所致,此规格的螺栓规格值为  $38 \pm 0.5$  mm,品管部品质工程师

设计查检表（见图表 3－4）交付该产品的检验人员，让其按照要求每日进行记录。

图表 3－4 防盗螺栓中径分布情况查检表

日期(星期) 中径范围(mm)	6月4日 (一)	6月5日 (二)	6月6日 (三)	6月7日 (四)	6月8日 (五)	6月9日 (六)	合计
小于 37.5	////	//	/	///	///	//	15
37.5 ~ 37.7	/	///	///	/	//	/	11
37.7 ~ 37.9	//	/	//	///	//	////	14
37.9 ~ 38.1	///	//	//	/	//	/	11
38.1 ~ 38.3	/	//	/	/	/	///	9
38.3 ~ 38.5	///	////	//	//	////	//	19
大于 38.5	//	//	/	///	/	/	10
合 计	16	18	12	14	15	14	89

说明：本表区间含下限不含上限。本表由检验员在检查时随时填写，完成后在次周一交给品管工程师。

- (4) 缺点位置调查（记录）用查检表
- 为了调查产品异常发生的位置，设计查检表时利用记号对各位置发生的异常进行记录。
- 例如，某制帽公司最近发现，其生产的棒球帽和针织帽各部位均有异常发生，品质工程师为了调查帽子在帽冠、帽舌、吊牌等位置发生的异常情况，特设计查检表（见图表 3－5）进行记录。

图表 3－5 某制帽公司产品异常位置查检表

日期(星期)		2月5日	2月6日	2月7日	2月8日	2月9日	2月10日	合计
帽种	人员	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	(六)	
棒球帽	帽冠	●△◎	●△◎	●△△◎	●△◎	△◎◎	●△◎	19
	帽舌	△◎◎	●△◎◎	●◎	△◎	●△◎	●△◎	17
	吊牌	▲		▲			▲	3
针织帽	帽冠	△●▲	△△▲◎	△●▲◎	△▲◎	△△●▲	△●	20
	帽舌	△●◎	▲◎	●▲◎	◎◎◎	△●◎	▲◎	14
	吊牌			▲		▲		2
合 计		13	13	15	11	14	11	75

说明:1. ○色差 ●用线错 △绣花错 ▲脏污 ◎有线头  
2. 本表由各检验人员在检查时填写, 次周一将此表交给品质工程师。

2. 常见的检查用查检表

在日常管理中, 许多地方需要进行确认后才能进一步作业, 为了防止确认的时候有疏漏, 需要制作一张相关项目齐备的查检表进行逐项确认。本篇开头所提到的“出差前确认表”即为此类。在管理活动中, 此类查检表被广泛应用, 如对设备进行检查的点检表、对安全进行检查的表单、资料移交时的确认清单、离职人员的交接单等等, 都属于检查用的查检表。

此类查检表也可称为检查表或检查单, 不管其名称如何变化, 作用都是不变的。



例如，某经济发展公司主要生产塑料制品，上半年生产订单的交期和品质受到设备运作不畅的影响，为了降低设备对生产活动的影响，设备管理部门制作了多个查检表，图表3-6为电气查检表。

图表 3 - 6  某经济发展公司一车间电气查检表

电气位置 日期  设备		过滤机	压延机	引出轮	压花轮	预冷轮	冷却轮	卷取轮
3月8日	1号线	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2号线	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3月9日	1号线	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓
	2号线	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3月10日	1号线	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2号线	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3月11日	1号线	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2号线	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3月12日	1号线	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2号线	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓

说明：✓表示良好， ×表示不良。

## 四、其他形式的查检表

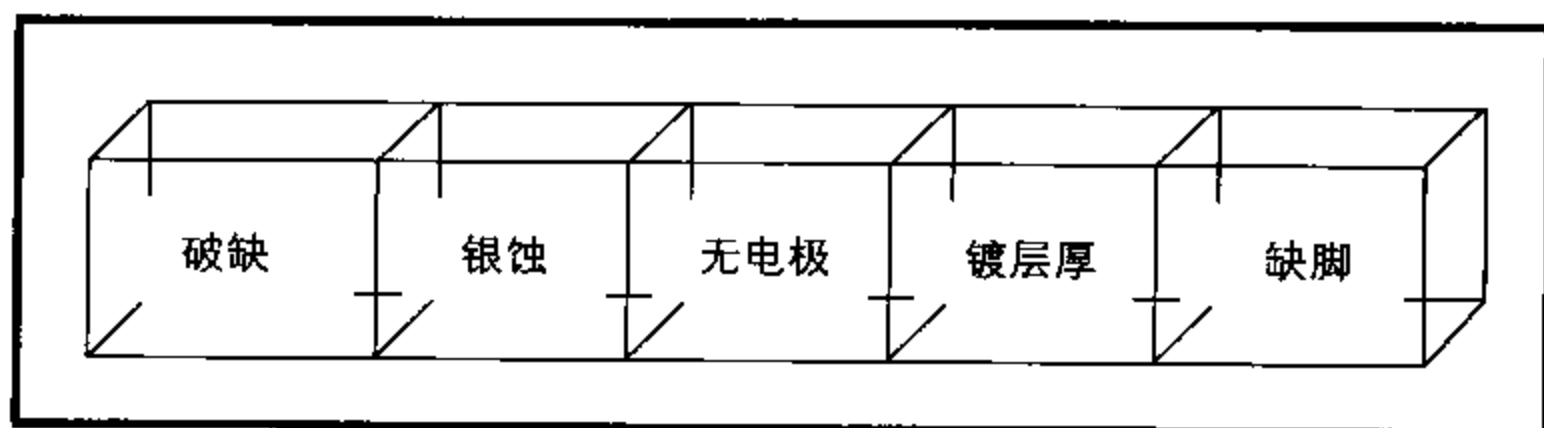
查检表在日常的管理工作中被广泛应用，除了以上基本的查检表格式之外，可以对查检表进行深入研究后灵活运用。

### 1. 实物查检法

对于较小型或是油污较重的产品，用笔进行记录有困难时，也可以设计实物查检表。例如，针对小型的电容器不良，想调查各不良

项目的比例情况，可以设置一个多方格的容器，如图表 3-7 所示，在操作员工遇到此类不良时，便将不良放入对应的方格中，只需要统计各方格中的不良总数，便可以了解不良项目所占的比例情况了。

图表 3-7 实物检查法



## 2. 多层次的查检表

为了能够顺利地解决问题，有时候可以将多种格式的查检表结合起来运用。比如已经用不良项目的查检表找到了重点的不良项目，还可以继续运用不良原因调查用的查检表分析此不良项目发生的原因，以便将问题分析清楚。

本篇第三节中 A 汽车配件制造公司的案例，实际上就是同一个问题的两层查检表使用情况，通过一段时间的记录后得出图表 3-2 的结论，产品的“外部划伤”、“大孔止不住”、“钻孔过深”各占总不良的 21.3%、16.8%、15.7%，三种异常所占的比例累计达 53.8%。根据人员的能力及解决问题的迫切性要求，品质工程师选择“外部划伤”作为目前的重点研究对象，紧接着又制作了图表 3-3 进行不良原因的记录与分析。

通过图表 3-3 可以看出, 两台设备、四个操作员收集的数据没有太大的差异性, 也就是说, “外部划伤”可排除设备和人员的因素。再分析具体的原因时不难发现, 总共发生“外部划伤”的事件 51 起, 其中由于磨刀引起的有 26 起, 占 51%, 如果解决了因磨刀导致的外部划伤, 外部划伤的问题就可以减少 51%。

品质工程师针对这种情况, 改变了以往持机人员自己磨刀的做法, 请一位经验丰富的老师傅专职磨刀, 一个月后的数据反馈, “外部划伤”的不良已大幅度降低。

### 3. 利用查检表对改善的全过程进行数据收集

问题的现状应该包括改善前的现状、改善中的现状、改善后的现状。在问题的这三个阶段, 都可以采用查检表的形式对数据进行收集, 以反馈改善的进度和效果。

三个阶段的查检表应该一致, 包括查检的项目一致、查检的对象一致, 另外, 作业者、产品、设备等条件也应该保持一致, 这样的数据才具有可比性。



请勿用于商业用途或准商业用途,  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载!

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

## 五、查检表的运用方法

### 1. 明确使用查检表的目的

任何一项管理活动，都必须有明确的目的，就如同穿厚一点的衣服是为了御寒一样，御寒是目的，才有穿厚衣服这个动作。因而，运用查检表时必须先对需要解决的问题进行分析：要解决这个问题，需要什么样的数据资料？运用这样的查检表收集的数据是否有效？

### 2. 选择查检表

根据不同目的，选择不同类型的查检表。比如，为了了解各种异常项目的具体数量，则需要选择调查（记录）用查检表；如果是为了检查设备，以保证其运作正常的话，则需要使用检查用查检表的格式。

### 3. 制作查检表

在确定了查检表的类型及格式之后，就需要再确定查检表具体的项目，比如不良、各种异常产生的原因、位置、需要检查的内容等项目。当然，完整的查检表还需要记录相关的时间、地点、负责人及查检表的标题等。

### 4. 实施查检表

查检表制作完成之后，需要相关的人员一起检讨确认，确认可行后再指定查检表的填写人。这一点十分重要。查检表的设计者一定要

教会填写者，这样才可以确保查检的结果。

## 5. 数据资料的解析

运用查检表是为了采集数据，而采集到数据之后必须进行相应的归纳和分析。数据收集完成后视情况，再运用排列图、直方图或其他图表对数据进行进一步的分析，以更清晰地凸现问题。

# 六、查检表的制作步骤

## 1. 不良项目调查（记录）用查检表制作步骤

### (1) 明确目的

某印染公司近期客户抱怨较多，在公司的专题会议上，品管主管提出针对此问题进行分析 and 解决，其他部门配合其工作。所以本次品质改善的目的是通过不良项目的分析，掌握公司产品各类异常的实际状况。

### (2) 决定查检项目

在专题会议上，大家经过检讨后一致认为，客户经常抱怨的异常为：

- ① 色差；
- ② 断氨纶；
- ③ 折痕；
- ④ 脏污。

于是，品管主管决定以这些项目作为数据收集的重点。为了防止在生产过程中出现意外的异常而无法记录，因而在表格中再加入“其他异常”项。

### (3) 设定查检表的格式

根据所确定的异常项目，设定异常项目调查（记录）用的查检表形式如图表 3-8。

**图表 3-8 某印染公司生产异常查检表**

部 门：

班 别：

期 间：

负责人：

日期(星期)							
异常项目							合计
色 差							
断氨纶							
折 痕							
脏 污							
其他异常							
合 计							

### (4) 实施查检

设计好表单之后，品管主管向染色车间的检验人员讲解设计查检表的目的及使用方法，并要求其从 6 月 1 日起开始进行记录。检验人员按照要求，在检验的过程中对异常的情况进行了如实的记录。其记录结果如图表 3-9 所示。

图表 3-9 某印染公司生产异常查检表

部门:生产部

车间:染色车间

期间:2007 年 6 月 1 日 - 6 日

负责人:

日期(星期)	6 月 1 日	6 月 2 日	6 月 3 日	6 月 4 日	6 月 5 日	6 月 6 日	合计
异常项目	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	(六)	
色 差	///	//	/	///	///	//	15
断氨纶	/	///	///	/	//	/	11
折 痕	//	/	//	///	//	///	14
脏 污	///	//	//	/	//	/	11
其他异常	/	//	/	/	/	///	9
合 计	10	10	9	9	10	11	60

#### (5) 填写必要事项

当查检表完成后, 相关的负责人还需要完善表单信息, 如部门、车间、期间、负责人等, 必要的时候, 还需要上一级的管理者进行签署确认。

## 2. 次数分布调查 (记录) 用查检表制作步骤

### (1) 明确目的

云南某茶叶公司主要生产普洱茶, 普洱茶一般都是以茶饼或茶砖的形式生产。品管部门的检验人员反映, 茶饼重量最近很不稳定。其实, 这个问题以前就出现过, 过去都是生产部门自己调整, 可是不久后又复会复发。于是, 公司组织了包括品管、技术、生产在内的 5 人组成了一个名为“均衡圈”的品管圈来解决茶饼重量偏差的问题。

### (2) 决定查检项目

该公司茶饼成型共有两台设备, 分别编号为 1 号线和 2 号线, “均

衡圈”经过讨论后决定，为了解这两台成型机所成型的茶饼是否有差异以及茶饼成型重量分布情况，应分别收集两台成型设备的数据。

### (3) 设定查检表的格式

根据解决问题的需要，设计了茶饼重量记录用查检表。

#### ① 分段原则

由于涉及重量，而查检的目的是了解重量的分布，所以必须先对重量进行分段。一般的分段原则如下：

- 确定区间

即现实的数据从最大到最小的范围是多少。

- 对已经确认的区间进行分组

一般分为 10 组进行研究。

- 计算组距

组距为区间除以组数。

- 确认范围下限

范围下限一般为最小值减去最小单位值的一半。

- 计算下组界与上组界

第一个组的下组界 = 范围下限 + 组值，第一个组的上组界 = 下组界 + 组距，第二个组的下组界就是第一个组的上组界，其他以此类推。

#### ② 分段计算

该公司茶饼的重量规格值为  $250 \pm 5$  g，“均衡圈”先对以往的数据进行整理，得知最小值为 240 g，最大值为 258 g，相关数据的分析计算如下：



- 茶饼重量的最小值为 240 g，最大值为 258 g，所以数据区间 = 最大值 - 最小值 = 258 g - 240 g = 18 g；
- 对数据分成 10 组进行研究；
- 组距 = 数据区间 / 组数 = 18 / 10 = 1.8；
- 范围下限值 = 最小值 - 最小单位值的一半 = 240 - 0.5 = 239.5
- 第一个组的下限 = 239.5，上限 = 239.5 + 1.8 = 241.3。

(4) 实施查检

设计好表单之后，“均衡圈”的生产主管召集定型车间包装称重岗位的两位员工，对其讲解了设计本表单的目的及本表单使用方法，并要求其在 7 月 1 日 08:00 - 10:00 期间对茶饼的重量进行记录，记录时用“/”的形式记录每个茶饼的重量所在区间。两位员工拿到表

图表 3 - 10 某茶叶公司茶饼重量分布调查表

部门:生产部  
 期间:2007 年 7 月 1 日 08:00 - 10:00  
 茶饼品种:250 型春茶饼

车 间:成型车间  
 负责人:  
 生产线:1 号线 / 2 号线

序号	组 界	中 值	——线	
			记 录	次数
1	239.5 ~ 241.3	240.4	//	2
2	241.3 ~ 243.1	242.2	////	4
3	243.1 ~ 244.9	244.0	////	5
4	244.9 ~ 246.7	245.8	//// //	7
5	246.7 ~ 248.5	247.6	//// ///	13
6	248.5 ~ 250.3	249.4	//// ///	18
7	250.3 ~ 251.1	250.7	//// /// //	27
8	251.1 ~ 252.9	252.0	//// /// /// //	37
9	252.9 ~ 254.7	253.8	//// /// /// /	26
10	254.7 ~ 256.5	255.6	//// ///	8

单后，按照要求，在生产过程中对重量情况进行了如实的记录，其记录结果如图表 3-10 所示。

#### (5) 填写必要事项

当查检表完成后，相关的负责人还需要完善表单信息，必要的时候，还需要上一级管理者签署确认。

### 3. 检查用查检表的制作步骤

#### (1) 明确目的

某机械制造公司最近交期达成率只有 85%，客户对交期的抱怨较大，公司召集专题会议，一致认为设备没有经过保养是问题根源。比如，润滑油都用完了持机人员还不知道；持机人员只有在车间主任命令时才做相关的点检、保养工作等。会议要求设备主管制作设备日常保养、点检表，并开始着手设计以检查为目的的查检表。

#### (2) 决定查检项目

设备主管召集设备管理部门的同事，共同探讨保养点检应该如何设计才能使设备随时保持良好的运行状态，减少故障率。大家一起列出图表 3-11 中所列的项目。

#### (3) 设定查检表的格式

为了让持机人员在每日开机前都做检查工作，特别设计了一张检查用的查检表，如图表 3-11 所示。

图表 3-11 某公司设备日常点检表

2007年8月6日-31日

持机者：

设备名称	仪表车库	型号	YB-X-66	设备编号							使用部门										
点检项目	日期	6	7	8	9	10	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31
外盖板是否完整																					
电机风罩是否松动																					
刀架是否松动																					
皮带是否松动																					
轨道上有无铁屑																					
主轴是否润滑																					
是否缺少冷却液																					
保护装置是否有效																					
离合器是否正常																					
托板松紧是否合适																					
外观是否脏污																					
车间主管确认																					
不正常描述																					

说明：√——良好，○——作业员调整后良好，×——需要专业人员修理。

#### (4) 查检实施

查检表制作好以后，设备主管专门召集所有持机人员，进行了一个小时的课堂培训，并用 30 分钟在现场进行实务操作训练及考核，然后规定从 8 月 6 日开始实施，并要求车间主管每周签名确认一次，以保证检查的效果。

#### (5) 填写必要事项

在每次更换或下发该表单时，必须将“部门”、“设备名称”、“设备编号”、“日期”、“期间”、“持机者”等必要的要素先填写进去，以保证资料的完整性。

## 七、使用查检表的注意事项

### 1. 制作的目

#### (1) 为了了解问题的实际情况

为了对目前出现的问题的真实情况作彻底了解，以便进一步采取对策，一般会设计查检表进行原始数据的收集，并在改善的过程中以及改善结束后的一定期间内对相同的数据进行收集，反馈其改善过程及结束后的效果。

#### (2) 为了解析原因

例如，品质异常率达到了 5%，现在想了解是什么原因导致品质异常率这么高，因而，设计查检表对异常发生的原因进行记录，一般

情况下，原因的分类应遵循“5M1E”原则。<sup>①</sup>

(3) 为了检查、确认

这其实是一种防止遗漏的方法，也是对确认工作结果的如实记录。

(4) 为了整理原始的数据

为了解决某个问题，企业内与此问题相关的数据可能很多，这时可借助查检表对数据进行整理以求其平均值以及分布情况等。

## 2. 查检表的设计及记录方法要简单

查检表实际的记录者一般是基层的员工，如果形式太复杂可能会增加记录者的工作量，使其产生抵触情绪，从而可能会造成伪数据、假数据的增加。因此设计查检表应尽量使用简单的记号，比如：○、△、◎、☆、///等，有条件的话，也可以采用颜色来区分。

## 3. 查检收集完的数据应及时处理

凡是数据都有一定的时效性，也就是说，查检表的数据是在一定条件下收集的，这些条件随着时间变迁可能会有所变化，所以当数据收集完成后，必须及时进行处理，才能保证反馈的信息的有效性，进而反映问题的真实情况。

## 4. 查检时应明确层别项目

根据企业存在的问题，须确定层别的目的。在设计查检表时，需要认真研究查检表的项目，其属性必须相同，这样查检的数据才有意义。如果是不良项目层别时，就必须都是产品的不良内容，而不能加

<sup>①</sup> 所谓5M1E分别指：man(人)、machine(设备)、material(材料)、method(方法)、measurement(测量)、environment(环境)。

人或设备项目。例如“外观不良”与“设备故障”就不应该出现在同一张查检表中。

### 5. 数据中是否有异常

需要观察数据是否有周期性，是否有超出规范的数值，是否有突变的数据。如果有异常的话，应当立即着手分析原因并采取相应的改善对策。

### 6. 持续记录数据

在改善过程中，应持续记录同样的数据，并随时观察数据的变化，看改善是否有效果。如果没有效果或效果不明显，需要进一步进行分析。

## 八、查检表的应用案例

某电子工厂在制作小容量电容器时使用的卷线机，经常发生铜线未绕在电容器基体电极上的现象，企业将此类不良现象称之为“夹偏”。“夹偏”的电容器会导致无容量。“夹偏”的发生与前导轮、中板、后导轮三个位置有关系，前后导轮脱轨或中板翘起的情况下都会导致“夹偏”发生。公司QC小组针对这种情况制作了查检表（见图表3-12）对其进行记录。

图表 3-12 某电子公司夹偏不良记录查检表

部门:电容器制造部

工程:卷线工程

设备:5号机

产品:UJ181J

期间:2004年12月6日-11日

负责人:

日期(星期)	12月6日	12月7日	12月8日	12月9日	12月10日	12月11日	合计
不良原因	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	(六)	
前导轮脱轨	///	///	///	///	///	///	19
中板翘起	/	/		/	/	/	5
后导轮脱轨	/		//		//	//	7
合 计	6	4	5	4	6	6	31

针对5号机收集的数据,发现前导轮脱轨共发生19起,占总发生额31起的61.3%,经过QC小组的认真观察与研究,发现前导轮轴径偏小,与导轮轴承的间隙偏大,造成导轮游走。QC小组对导轮轴进行重新设计,使其与轴承小间隙配合。改善过程中,每隔一周收集一次数据,三个月后,收集到改善后的数据如图表3-13所示。

图表 3-13 某电子公司夹偏不良记录查检表

部门:电容器制造部

工程:卷线工程

设备:5号机

产品:UJ181J

期间:2005年4月4日-9日

负责人:

日期(星期)	4月4日	4月5日	4月6日	4月7日	4月8日	4月9日	合计
不良原因	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	(六)	
前导轮脱轨		/					1
中板翘起	/	/			/	/	4
后导轮脱轨	/		/		/	//	5
合 计	2	/	1	0	2	3	10

改善后,因前导轮脱轨导致的夹偏明显下降。简单运用查检表,QC小组取得了明显的改善效果。

## 品管小故事

### 聪明的“借力”

有一个男孩很聪明，有一天妈妈带着他到杂货店去买东西。老板看到这个小孩好可爱，就打开一罐糖果请他抓一把糖果吃。但是这个男孩却没有任何的動作。几次邀请之后，老板亲自抓了一大把糖果放进他的口袋中。回到家中，母亲很好奇地问小男孩：为什么没有自己去抓糖果而要老板抓呢？

小男孩回答得很妙：“因为我的手比较小呀！而老板的手比较大，所以他拿的一定比我拿的多很多！”

#### 启示：

这是一个聪明的孩子，他知道自己局限性，所以凡事不只靠蛮力，学会适时地依靠一些方法和一些工具，不仅是一种谦卑，更是一种聪明。



## 柏拉图——把握重点的利器

- 一、什么是柏拉图
- 二、柏拉图的结构
- 三、制作柏拉图的目的
- 四、柏拉图的制作步骤
- 五、制作柏拉图的注意事项
- 六、柏拉图的运用及案例

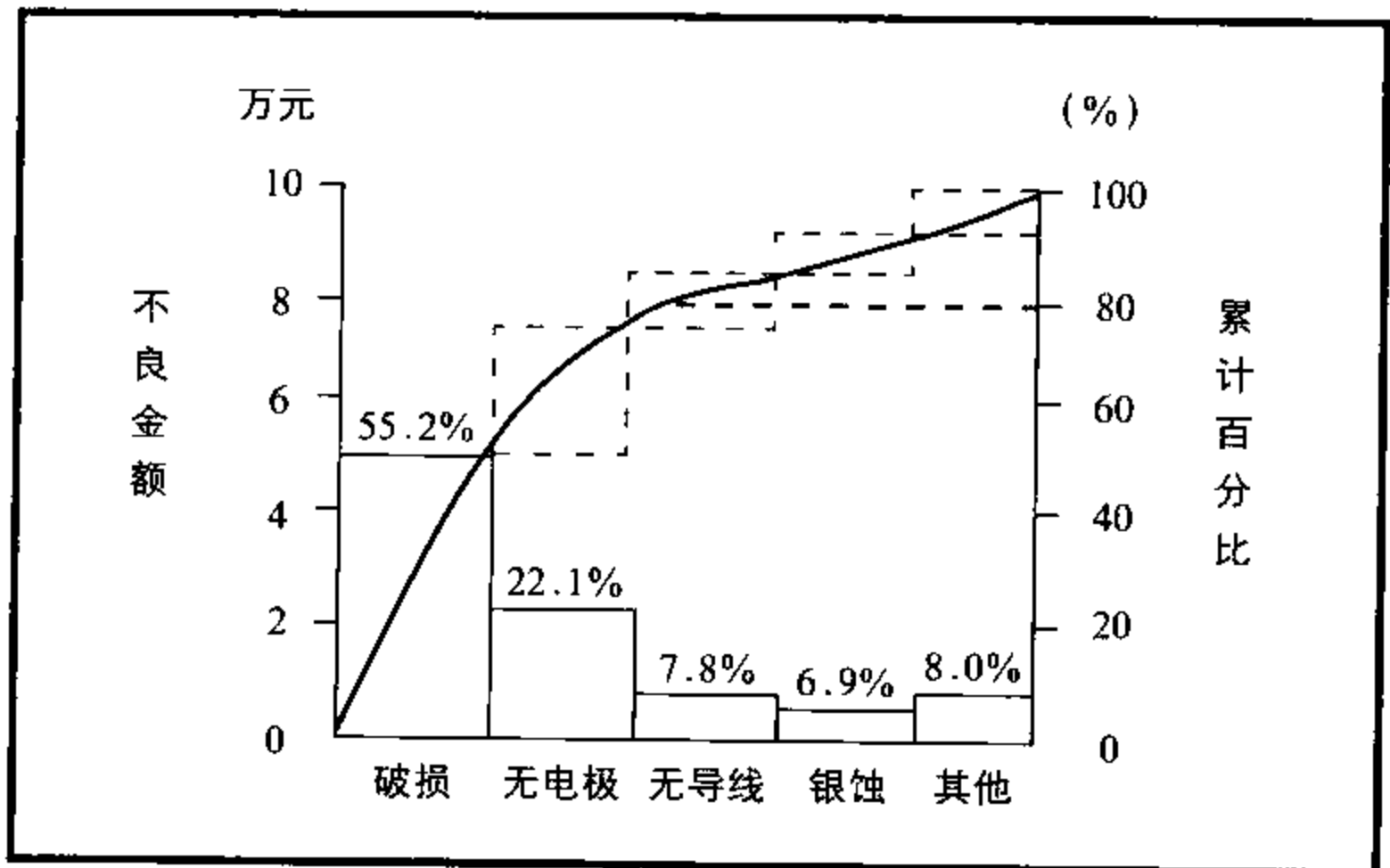


**做对的事情，而不仅仅把事情完成。**

## 一、什么是柏拉图

柏拉图又称排列图或帕累托图,是根据收集的数据,以不良原因、不良金额、不良状况发生的现象,系统地加以层别分类,计算出各项目的数量及所占的比例,依照大小顺序排列,制作成累积值的图形(如图表4-1所示)以分析原因的一种QC手法。

图表4-1 某公司电容器不良金额柏拉图



从图表4-1中,可以很容易地看出由于电容器破损造成的不良金额最大,占总不良金额的55.2%,而破损及无电极不良累计造成的不良金额占总不良金额的77.3%,因而破损及无电极是需要重点改善的项目。

## 二、柏拉图的结构

柏拉图一般情况下有三个坐标轴:横坐标、左纵坐标、右纵坐标。

### 1. 横坐标

根据需要将要对比的项目列在横坐标上,如引起不良的人员别、设备别、材料别、方法别等项目。

### 2. 左纵坐标

纵坐标一般有两个,左纵坐标一般为不良数、不良金额等。

### 3. 右纵坐标

右纵坐标一般为累计百分比,即各个比较项目在总数中所占比例的累积。

在柏拉图的三个坐标中间绘制方柱,方柱的高度代表各项目在总数中所占的百分比。

## 三、制作柏拉图的目的

企业的人力和财力都非常有限,如何将有限的人力和财力用到最有效果的改善中,是品质管理经常要面临的问题,“好钢用在刀刃上”说的就是这个道理。如果在品质管理活动中,管理人员经常花费大量

的精力，而改善的效果却甚微，作为企业的经营者想必不会再继续任用这样的管理干部。

柏拉图秉承的就是这样的理念：在纷繁复杂的异常或原因中，找到最重要的，然后集中精力去解决它，从而大幅提升企业的品质管理水平。所以在使用柏拉图解决问题时，需要考虑以下问题：

- 排出清晰的大小顺序，一眼就能看出重要与不重要；
- 在有序的基础上清楚地知道各项目占总体的百分比；
- 可以预测某个项目改善后，整体可以得到多大的改善；
- 可以进行相关项目改善前、中、后的比较，知道改善的效果；
- 可以通过改善前、后的柏拉图，了解改善后不良项目的变化情况。

## 四、柏拉图的制作步骤

### 1. 明确目的

品质问题的现象或原因很复杂，在遇到问题时首先要确定须了解该问题的哪个面，如何把问题描述清楚。例如，“调查树脂产品外观不良中哪些不良比较严重”、“哪道工序产生了浪费”等就是比较清晰的需要使用柏拉图来解决问题的描述。

例如，某树脂产品制造企业因产品外观不良导致客户投诉频发，由于企业的产品80%为出口产品，所以频繁的客户抱怨给企业带来了

较大的经济损失和声誉影响，公司决定成立品管圈“满意圈”来解决此问题。“满意圈”初步研讨后决定，由于人力和时间有限，需要优先解决比较严重的、影响面比较大的外观不良项目，以在短期内恢复客户对公司产品的信心。

## 2. 决定分类项目

要正确地使用柏拉图解决品质问题，对于柏拉图横坐标项目的分类非常重要，横坐标所列的项目属性必须相同，即是具有可比性的项目，比如：横坐标列的是1号线、2号线、3号线、4号线、5号线、其他线，那这六个项目就具有可比性。如果将其中的3号线改成作业人员张三，那这六个项目属性不同，就不可比较。

仍以上述案例为例，“满意圈”经过讨论，认为产品的外观不良主要有：无光泽、异物、气泡、擦伤、膨胀、脏污、皱褶、缺口、霉点。

## 3. 收集数据资料

如果有数据资料，现在只需要将数据资料搬来即可；如果没有相关的数据资料，这个时候，QC手法的查检表就可以发挥作用了。需要提醒的是，收集的数据其数量要尽可能多，以尽可能消除错误数据或伪数据对真实结果的影响。收集的数据一般不少于50个。另外，收集数据的周期也不能太短，最少应保证在一星期左右，如果对一个星期的数据没有信心或数据的其他影响因素较多不稳定时，建议应收集一个月到一年的数据。

沿上例，“满意圈”调阅以前的资料发现，以前对异常的记录非常粗糙，只区分为自身异常和材料异常两项，其余记录都没有，而且只有总数目，利用起来很困难。幸运的是，“满意圈”的圈员刚刚接受了公司关于 QC 手法中查检表运用的培训，于是，该圈即着手设计了一张不良项目调查用查检表来收集数据（见图表 4-2）该查检表设计好之后，由一位圈员负责每日进行记录，3 月份的记录数据如图表 4-2 所示。

**图表 4-2 某公司外观异常项目调查用查检表**

部门：生产部                      车间：树脂产品车间                      工程：外观及包装工程  
 产品：GX-SS-P90    期间：2007 年 3 月 1 日 - 31 日                      负责人：

日期(星期)	3月1日	3月2日	3月3日	.....	3月29日	3月30日	3月31日	合计
不良项目	(一)	(二)	(三)	.....	(四)	(五)	(六)	
无光泽	///	//	/	.....	///	///	//	240
异物	/	///	///	.....	/	//	/	102
气泡	//	/	//	.....	///	//	///	30
擦伤	///	//	//	.....	/	//	/	15
膨胀	/	//	/	.....	/	/	///	9
脏污		/		.....	//			4
皱褶			/	.....			/	2
缺口		/		.....			/	2
霉点				.....		/		1
合计	11	12	10	.....	11	11	13	405

#### 4. 整理数据资料

有了原始的查检表记录后，还需要对原始的数据进一步进行分析和计算（如图表 4-3 所示）。

图表 4-3 某公司外观异常数据统计分析表

部门:生产部      车间:树脂产品车间      工程:外观及包装工程  
 产品:GX-SS-P90    期间:2007年3月1日-31日    负责人:

序号	不良项目	不良数(个)	总不良数(个)	所占百分比(%)	累计百分比(%)
1	无光泽	240	405	59.3	59.3
2	异物	102		25.2	84.5
3	气泡	30		7.4	91.9
4	擦伤	15		3.7	95.6
5	膨胀	9		2.2	97.8
6	脏污	4		1.0	98.8
7	皱褶	2		0.5	99.3
8	缺口	2		0.5	99.8
9	霉点	1		0.2	100.0

其中:

(1) 总不良个数是数据收集期间所收集到的不良数总和;

(2) 所占百分比为各项不良除以总不良, 如:

$$\text{无光泽所占百分比} = \frac{240}{405} \times 100\% = 59.3\%$$

(3) 累计百分比为各项不良所占百分比与前几项不良所占百分比之和。

该步骤重点是对产生的数据加以分析, 以利于后续的柏拉图制作。

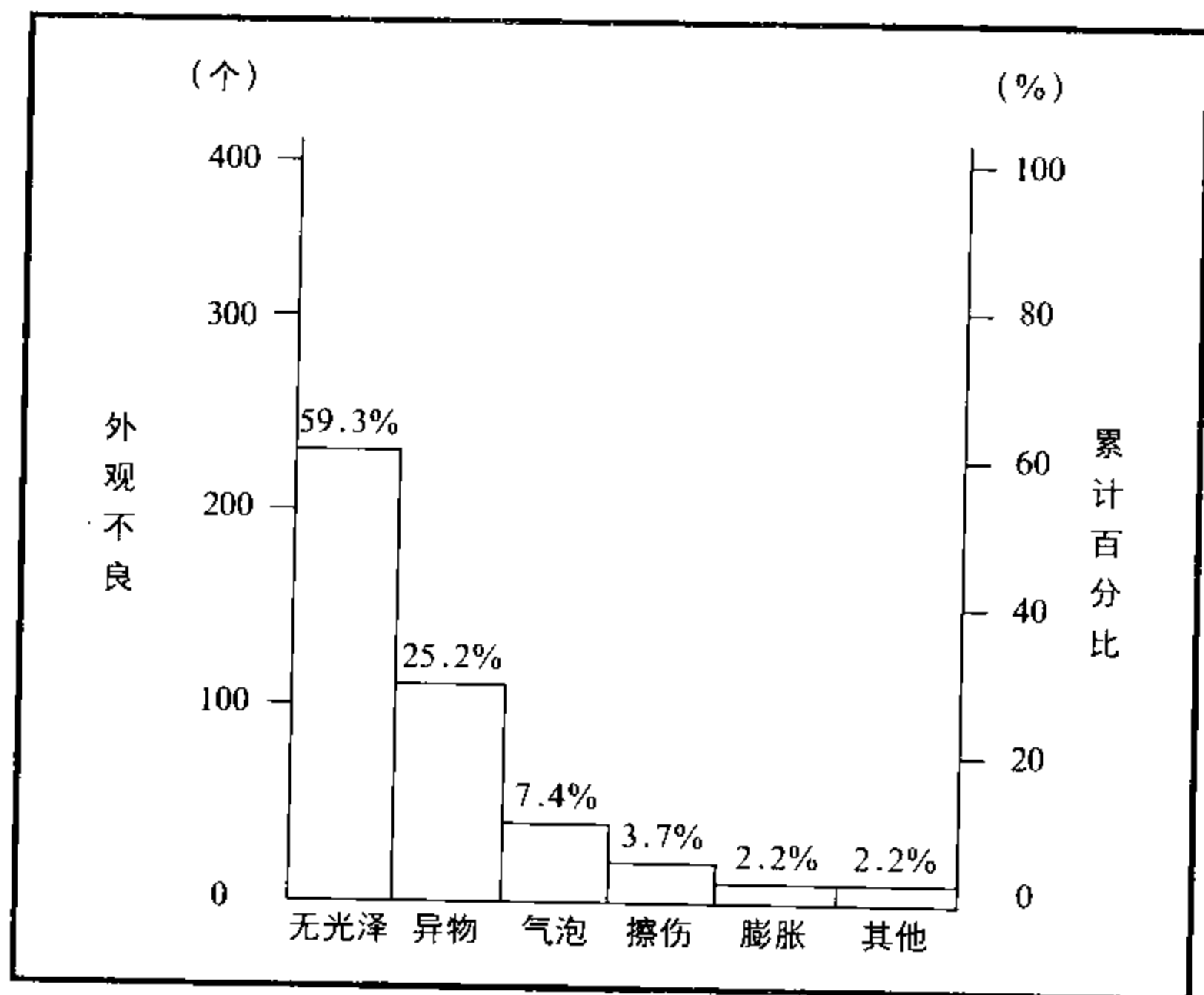
## 5. 制作柱状图

根据收集的数据, 设定左纵坐标为外观不良个数, 右纵坐标为累积百分比, 横坐标为外观不良项目。由于不良总数有 405 个, 所以设定左纵坐标的间隔值为 100 个, 而在左纵坐标的 405 个处对应的就是



右纵坐标的100%。横坐标上的不良项目，由于“脏污”、“皱褶”、“缺口”、“霉点”所占的比例很小，所以不列为柏拉图研究的重点对象，而将其合并为“其他”项在柏拉图中体现。如图表4-4所示。

图表4-4 某公司树脂产品外观不良柱状图

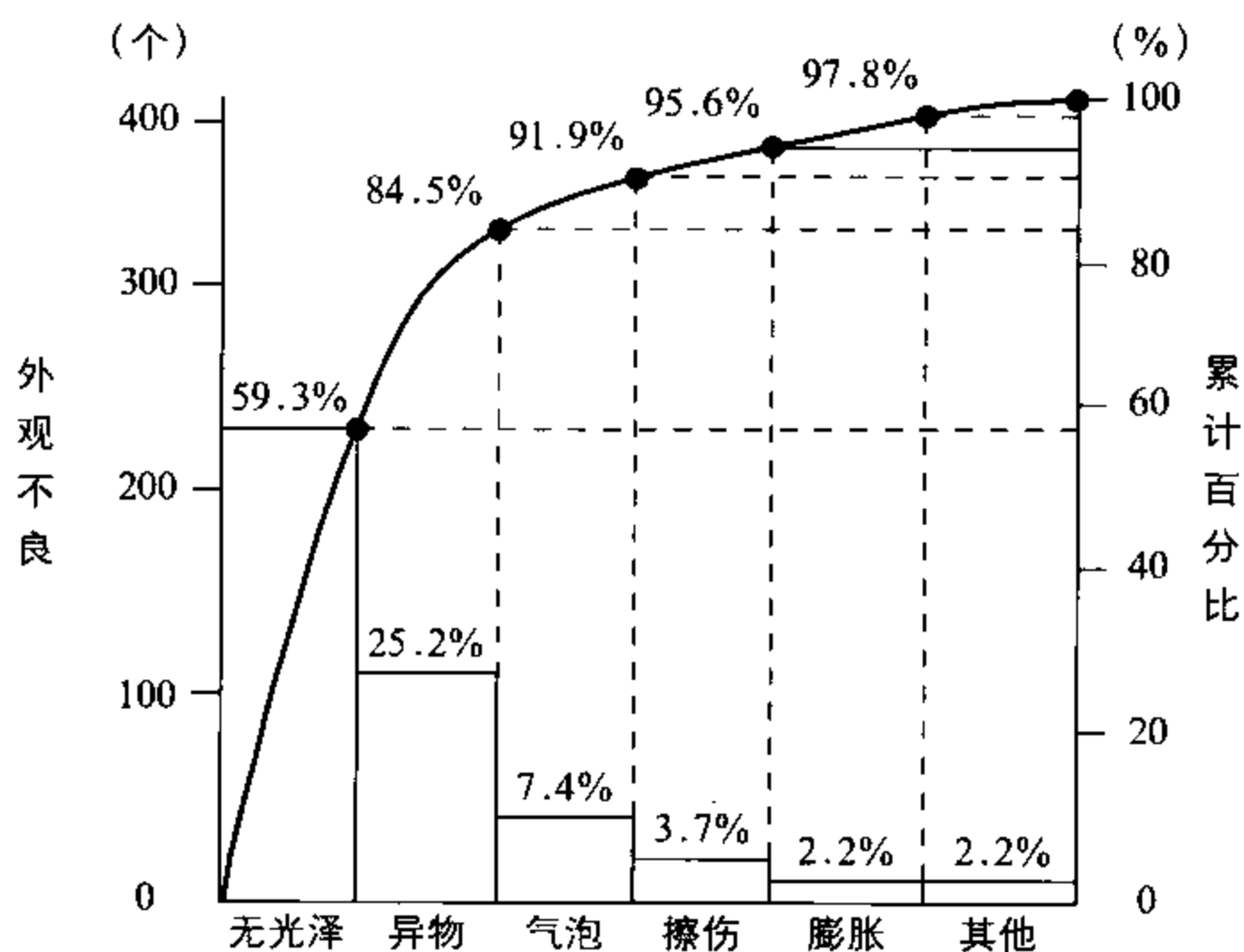


## 6. 绘制柏拉图曲线

以异常项目柱状右边为横坐标，以累计百分比数值为纵坐标，在图表4-4的柱状图上画点，从左下角的零点开始将这些点连接起来，终点到右纵坐标100%点的曲线就是柏拉图曲线（见图表4-5）。

图表 4-5 某公司树脂产品外观不良柏拉图曲线的绘制

部门:生产部 车间:树脂产品车间 工程:外观及包装工程  
 产品:GX-SS-P90 数据收集:  
 制图: 制图日期:2007年4月12日 数据期间:2007年3月1-31日



绘制柏拉图曲线须注意以下几点:

- (1) 柏拉图曲线的起点是左下角 0 点也就是异常件数为 0 的地方;
- (2) 柏拉图曲线必须光滑;
- (3) 柏拉图曲线的终点是右坐标的 100% 处。

## 7. 填写必要事项

为了便于日后的查询,并能够清晰地表示数据采集的条件,需要在柏拉图曲线绘制完成之后,填写数据的调查期间、部门的名称、车间或工程的名称、数据采集者、针对的产品或生产线的名称以及制作日期、制作者等事项,如图表4-5所示。

## 8. 柏拉图分析及总结

制作柏拉图的目的就是想快速地看出在所比较的项目中,重点的项目是哪些。其标准是,如果百分比累计达到70%~80%时,所累积的几个项目均可视为重点项目,但是重点项目的个数一般占总项目个数的20%~30%。如果占项目总数20%~30%前几项的累计百分比还未超过50%时,需要尝试使用别的手法来解析。

沿上例,“满意圈”根据绘制的柏拉图,得出结论:“无光泽”和“异物”两项异常的累计百分比达到84.5%,应该是外观不良较高的重点项目。得出这个结论之后,“满意圈”又运用其他的QC手法继续解决此问题。

# 五、制作柏拉图的注意事项

正确使用工具能做事半功倍之效,而如果用错工具,可能会给解决问题带来误导。柏拉图虽然不复杂,但是在制作和运用的时候仍要防止一些误区。

## 1. 柏拉图横坐标项目的设置

(1) 柏拉图横坐标的项目应控制在6项之内。当然,项目也不能太少,太少的话不用绘图也可以知道哪个多、哪个少。如果在3项或2项时也绘制柏拉图就“画蛇添足”了。一般情况下,柏拉图的项目要多于3项少于6项。

(2) 柏拉图的横坐标一般设置比较多的项目,项目如何设置及分类还是有些诀窍的:

### ① 以结果或现象为对象进行分类

例如:不良内容别、缺点内容别、产品缺点部位别、产品单位别等。

### ② 以原因为对象进行分类

也就是将造成结果的可能原因进行罗列比较。具体的原因分类可以参考图表4-6。

**图表4-6 柏拉图横坐标以原因作为分类对象参考示例**

项 目	示 例
机械、设备	设备别、夹具别、测量器具别、工具别等
作业人员	工程别、班别、性别、年龄别、工龄别等
材料、零件	供应商别、规格别、批次别、材料别、零件别等
作业方法	温度别、电压别、电流别、湿度别、速度别、作业方法别等
时 间	上下午别、白天黑夜别、日别、月别、季度别、年度别、时间别等
环 境	地区别、季节别等

例如以机械、设备为对象进行分类时,可以分为1号机、2号机、3号机等;以作业人员的工龄别为分类标准时,可分为工龄3个月之内、3~6个月,6个月~1年,1~2年,2~3年,3年以上等。

## 2. 柏拉图左纵坐标一般标注的是衡量问题的标准

将要解析问题的衡量标准描述在柏拉图的纵坐标上，如“不良率高”时可以将不良项目或不良金额标准列为左纵坐标。柏拉图的左纵坐标内容可参考图表4-7。

**图表4-7 柏拉图左纵坐标上的项目示例**

项 目	示 例
品 质	不良品数量、缺点数量、重工的数量、报废的数量、客户抱怨的数量、不合格的比率、让步接收的数量或件数、退货的数量等
成 本	损失的金额、材料浪费量、工时浪费量、能源浪费量、产品维修服务费用等
交 期	交货延迟天数、交期达成率、交期修改率等
时 间	设备故障时数、品质异常处理时间、停工时间、等待时间等
安 全	灾害件数、伤害件数、设备安全事故件数、安全点检不合格件数等
士 气	请假时数、请假次数、请假人数比率、会议缺席率、迟到早退率等

## 3. 柏拉图右纵坐标的设定

柏拉图右纵坐标一般都是累计百分比，所以该坐标轴的100%位置，一定对应左纵坐标轴的合计数值处，否则，绘制出来的图形就不是柏拉图了。

## 4. 谨慎确定其他项

前面已经提到，柏拉图制作时横坐标所设的项目一般不宜太多，应控制在6项之内，超过6项的项目则全部列入“其他”项。一般来讲，其他项所占的百分比不超过第三项的百分比，如果超过，可能需要重新检讨项目分类的方法或问题分析的手法。

## 5. 绘制柏拉图柱状图的技巧

柏拉图的柱状图要求所有柱子宽度一致，并在左纵坐标和右纵坐标之间均匀分布。

## 6. 柏拉图上数据的标注

柏拉图上要求标注的数据包括：各项目所占的百分比，应标注在各自柱子的正上方；累计百分比，应标注在以柱子右侧线为横坐标、累计百分比值为纵坐标的点上。其他的如数据收集时间、样本数量等，需要根据实际情况如实填写在柏拉图图区的正上方或空白处。

# 六、柏拉图的运用及案例

灵活运用柏拉图可以使有效的资源贡献最大化，并能够有效地节省时间以提升工作效率。

## 1. 确认重点用柏拉图

柏拉图的一大优势就是可以很快地确认重点的不良或原因，然后集中精力对重点的不良项目或不良原因进行解析。

例如，某电器公司产品为高压开关柜，其产品市场前景广阔，但近半年来客户要求上门维修的次数增加，给公司增加了很多不必要的费用。公司决定在高压开关部门成立QC小组来解决品质异常问题。在车间主任的组织下，该部门成立了“思进圈”，以“如何提高产品出厂

合格率”为课题来解决这一问题。

由于该公司所生产的高压开关柜规格多达 20 多种，如果每种都进行研究分析与改善，在现在人员有限、订单较多的情况下很难实现，于是，“思进圈”决定使用柏拉图对 2006 年 7-9 月的不良情况进行分析。

首先，“思进圈”整理了 2006 年 7-9 月的不良数据表，如图表 4-8 所示。

**图表 4-8 某公司高压开关 7-9 月不良情况汇总表**

部门：高压电器事业部

车间：高压开关车间

制表：

时间：2006 年 10 月 20 日

产品规格	GW4(A)-126	GW5	GW22(23)	GW4(A)-40.5	GW4.7	其他
不良数(台)	342	182	91	60	32	42

“思进圈”对此数据根据柏拉图的要求进行了计算、分析，结果如图表 4-9 所示。

**图表 4-9 某公司高压开关 7-9 月不良情况分析表**

部门：高压电器事业部

车间：高压开关车间

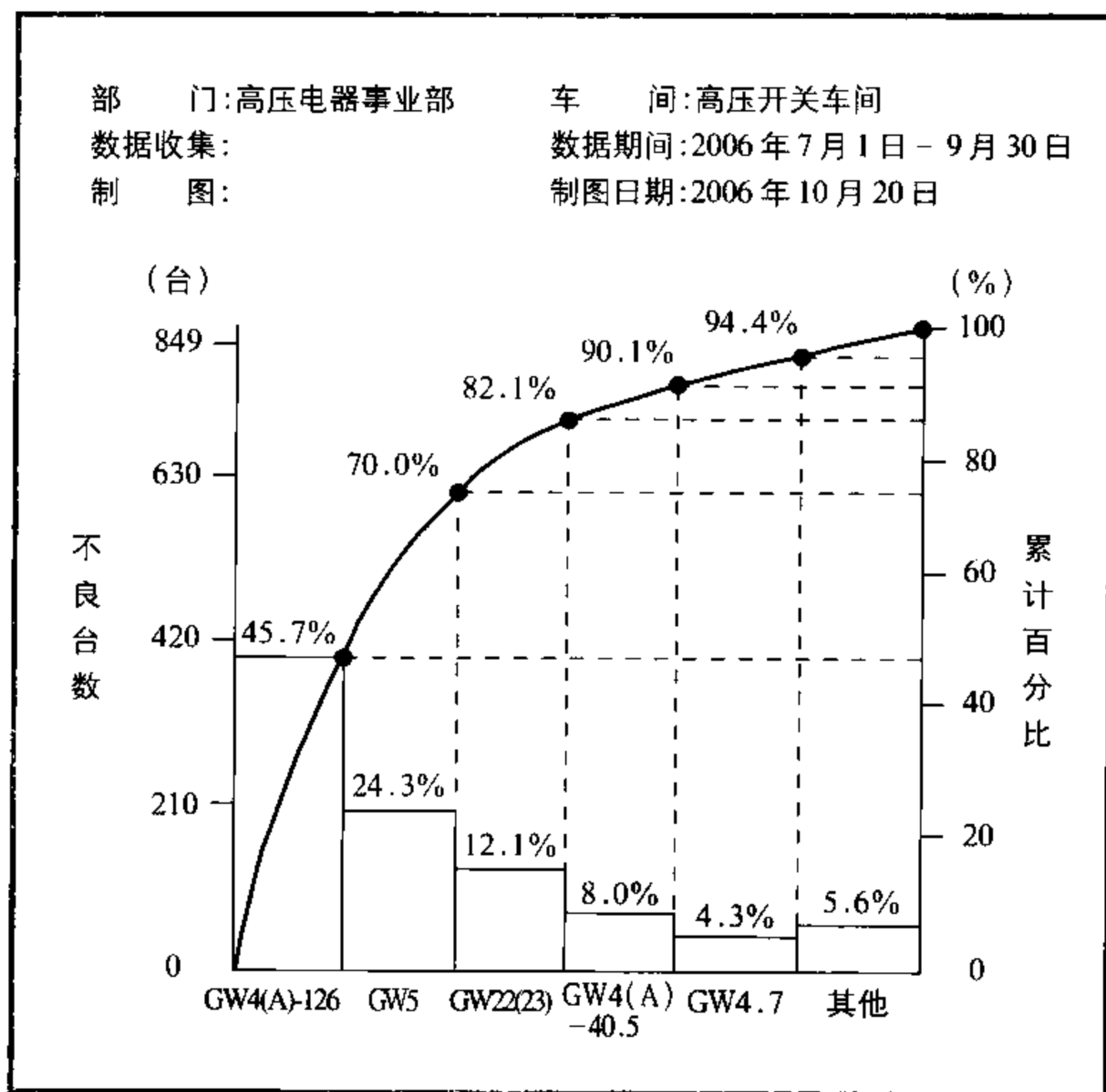
制表：

时间：2006 年 10 月 20 日

序号	产品型号	不良数(台)	总不良数(台)	所占百分比(%)	累计百分比(%)
1	GW4(A)-126	342	749	45.7	45.7
2	GW5	182		24.3	70.0
3	GW22(23)	91		12.1	82.1
4	GW4(A)-40.5	60		8.0	90.1
5	GW4.7	32		4.3	94.4
6	其他	42		5.6	100

根据此数据表,“思进圈”得出如下结论:产品GW4(A)-126、GW5、GW22(23)的不良率累计达到了82.1%,是这次活动重点改善的对象。其绘制的柏拉图如图表4-10所示。

图表4-10 某公司高压开关产品别不良柏拉图





## 2. 不良项目或原因多层分析用柏拉图

在第一次运用柏拉图掌握了重点之后，还可以针对重点项目再细分制作柏拉图，进行重要项目的把握。多层次的柏拉图分析，其目的是确定需要改善的目标或分析造成不良的原因。

针对GW4(A)-126产品，客户投诉的内容依次为“缺件”、“触头锈蚀”、“瓷瓶破损”、“镀层脱落”“机构振动”等。于是“思进圈”收集产品GW4(A)-126的客户抱怨，其数据如图表4-11所示。

**图表4-11 某公司高压开关GW4(A)-126不良情况汇总表**

部门：高压电器事业部

车间：高压开关车间

制表：

时间：2006年10月22日

产品规格	缺件	触头锈蚀	瓷瓶破损	镀层脱落	机构振动	其他
不良数(台)	256	42	20	12	8	4

根据所列的不良项目，对收集到的数据进行了计算和整理，得到如图表4-12所示的结果。

**图表4-12 某公司高压开关GW4(A)-126不良情况分析表**

部门：高压电器事业部

车间：高压开关车间

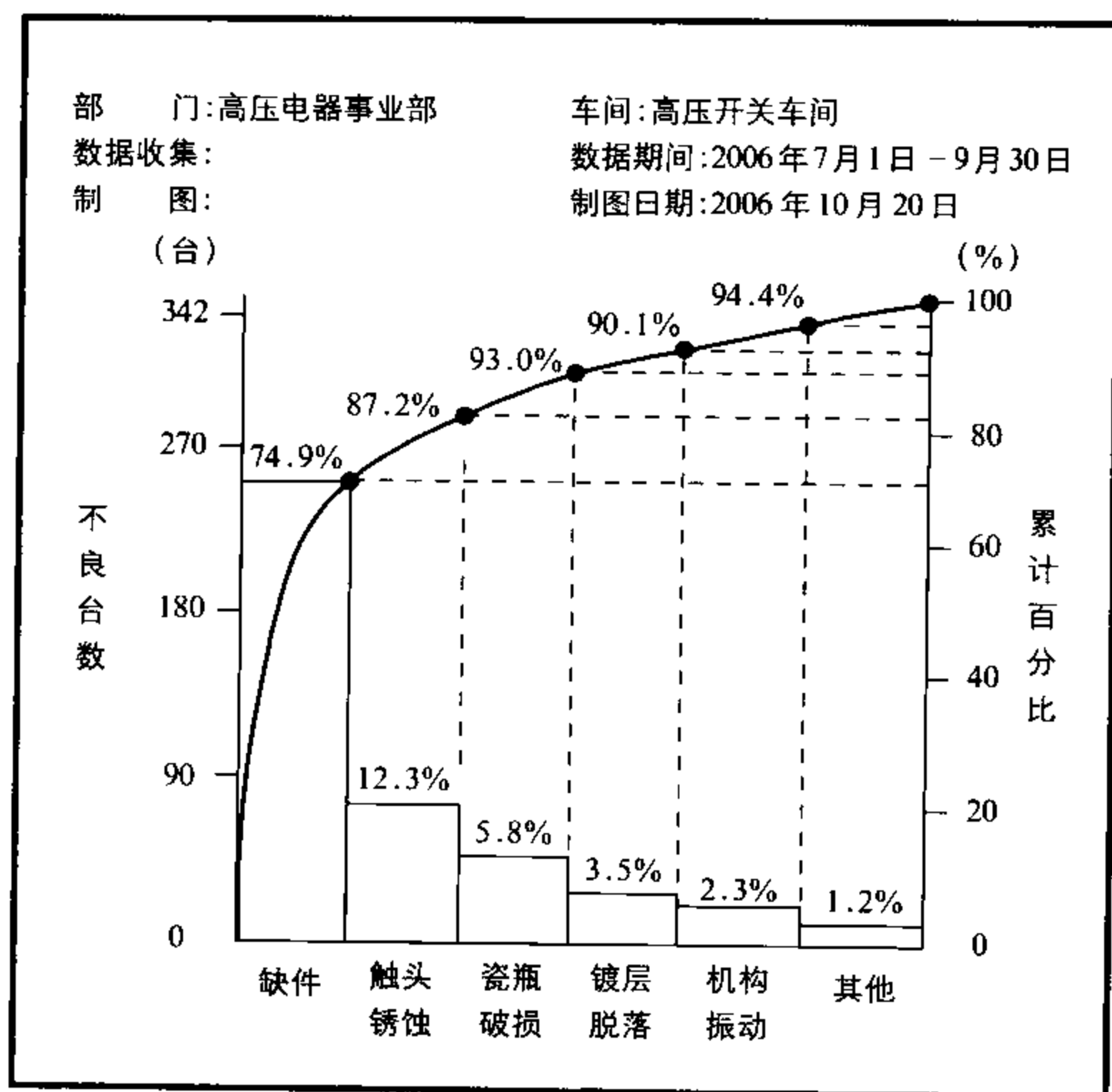
制表：

时间：2006年10月20日

序号	不良项目	不良数(台)	总不良数(台)	所占百分比(%)	累计百分比(%)
1	缺件	256	342	74.9	74.9
2	触头锈蚀	42		12.3	87.2
3	瓷瓶破损	20		5.8	93
4	镀层脱落	12		3.5	96.5
5	机构振动	8		2.3	98.8
6	其他	4		1.2	100

根据柏拉图的制作流程要求，在计算出百分比及累积百分比后，就可以顺利地绘制出柏拉图了。根据此表绘制的柏拉图如图表 4-13 所示。

**图表 4-13 某公司高压开关 GW4(A)-126 不良项目柏拉图**



根据此柏拉图，“思进圈”得出如下结论：缺件是产品造成客户抱怨的重点项目，需要予以重点解决。

虽然得到了产品 GW4(A)-126 的重点不良项目,可是一个产品的零配件很多,到底是哪些零配件短缺比较严重呢?遵循柏拉图的原则,“思进圈”继续对该产品配件进行数据整理分析。

“思进圈”根据客户对产品 GW4(A)-126 的抱怨了解到,该产品的“水平连杆”、“垂直连杆”、“支座”、“接头”等经常因缺件而被客户抱怨,针对缺件情况的统计数据如图表 4-14 所示。

**图表 4-14 某公司高压开关 GW4(A)-126 缺件情况汇总表**

部门:高压电器事业部

车间:高压开关车间

制表:

时间:2006 年 10 月 24 日

产品规格	水平连杆	垂直连杆	支 座	接 头	键	其他
不良数(台)	120	87	19	10	8	12

根据所列的缺件情况,“思进圈”想通过柏拉图的方式掌握,究竟哪些缺件情况是需要花费精力予以重点解决的。于是,“思进圈”对收集到的数据进行了计算和整理,得到如图表 4-15 所示的结果。

**图表 4-15 某公司高压开关 GW4(A)-126 缺件情况分析表**

部门:高压电器事业部

车间:高压开关车间

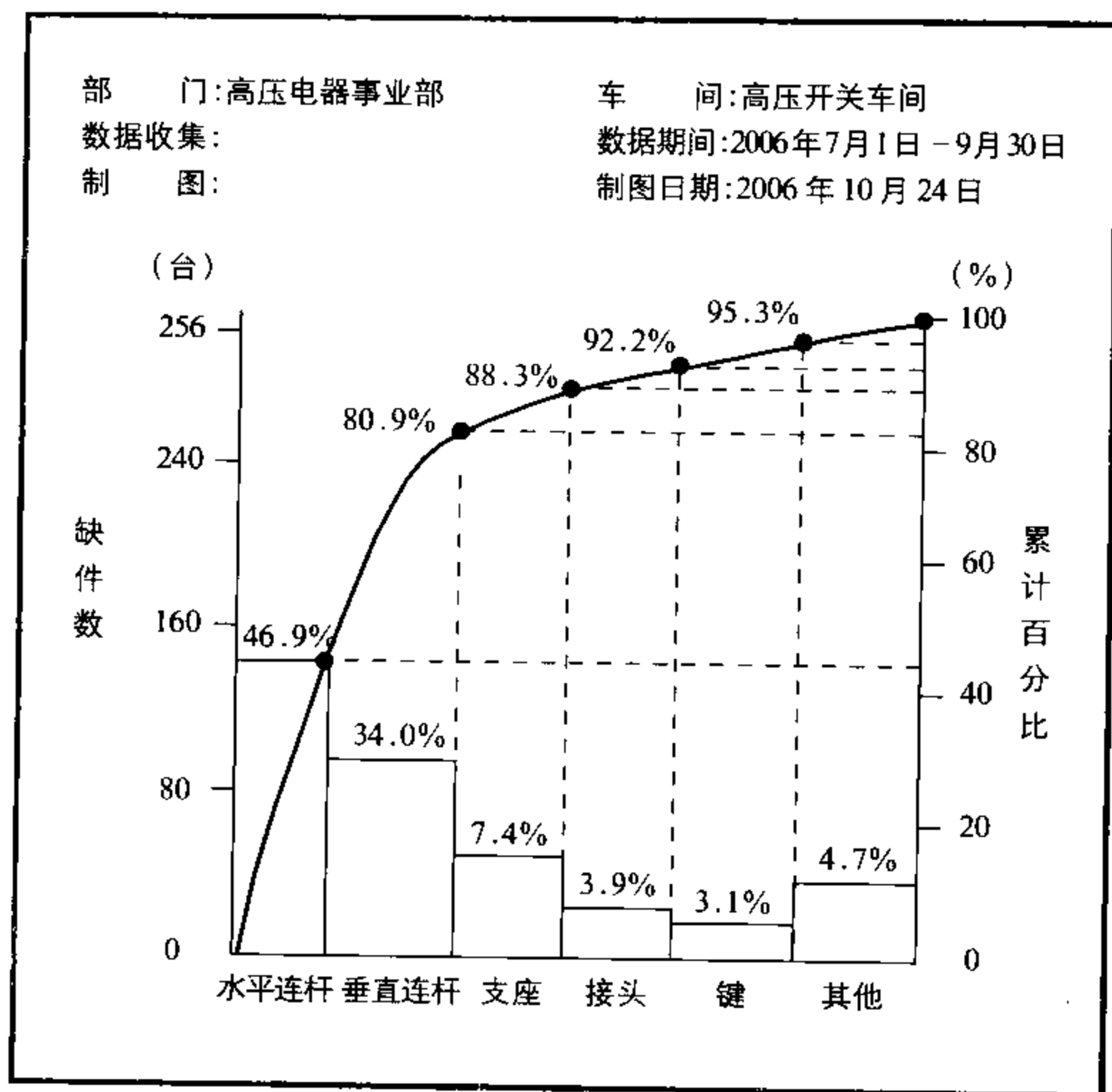
制表:

时间:2006 年 10 月 24 日

序号	不良项目	不良数(台)	总不良数(台)	所占百分比(%)	累计百分比(%)
1	水平连杆	120	256	46.9	46.9
2	垂直连杆	87		34.0	80.9
3	支 座	19		7.4	88.3
4	接 头	10		3.9	92.2
5	键	8		3.1	95.3
6	其 他	12		4.7	100

“思进圈”根据该分析表制作柏拉图（见图表4-16）。

图表4-16 某公司高压开关GW4(A)-126 缺件柏拉图



根据柏拉图表4-16, 可以很容易地得出结论:“水平连杆”与“垂直连杆”缺件累计达到80.9%, 是两种重要的缺件, 应该作为原因调查的重点。

从以上的分析可以看出, 先使用柏拉图(图表4-10)从公司众

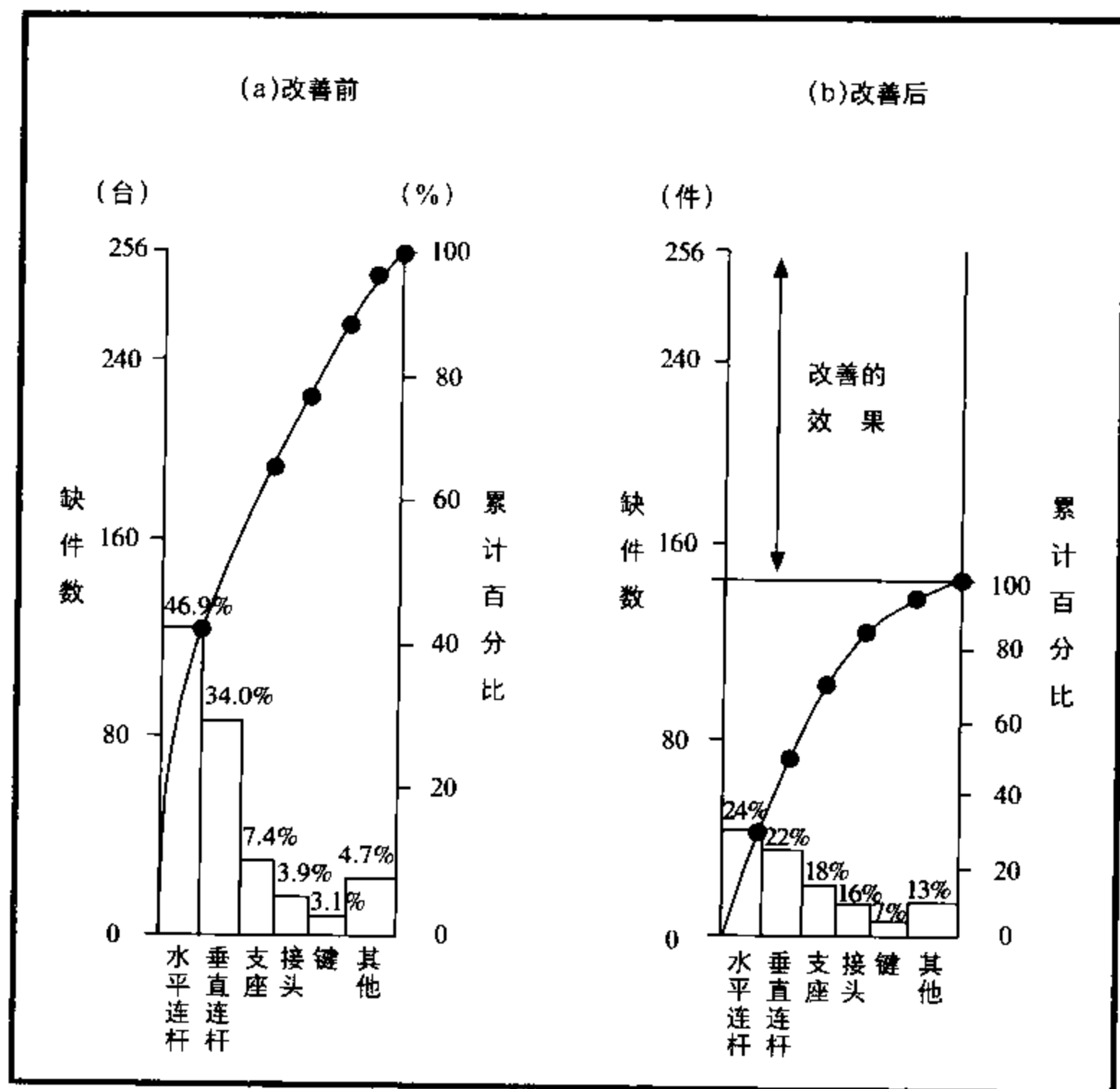
多规格的高压开关中找出 GW4(A)-126、GW5、GW22(23)三种产品客户抱怨较多;针对这些较多抱怨的产品之一 GW4(A)-126,对其进行不良项目别的柏拉图(图表4-13)分析,找到了客户主要抱怨是该产品的缺件问题;再接着通过柏拉图(图表4-16)分析,找到主要是缺“水平连杆”与“垂直连杆”。至此,“如何提高产品出厂合格率”这一问题,其着力点已经呈现出来了。

### 3. 改善前后效果确认用柏拉图

在柏拉图(图表4-16)中清楚地呈现出重点是“水平连杆”与“垂直连杆”缺件而造成了客户抱怨,经过“思进圈”的努力之后,问题已基本上得到了解决。那么,问题解决的效果如何呢?这时,柏拉图也可以发挥直观表现效果的作用。

对比图表4-17中的a图与b图,很容易可以看出,经过“思进圈”全体的努力,缺件不良已经从256件降低到140件,改善率 =  $[(256 - 140) \div 256] \times 100\% = 45.3\%$ ,不良改善的效果较为明显。

图表 4-17 某公司高压开关 GW4(A)-126 缺件改善前后对比



#### 4. 报告、记录用柏拉图

柏拉图最大的优点就是直观,所以在日常的工作中若以制作柏拉图为目的记录数据,然后用柏拉图来展示岗位或部门的工作结果,要比仅用数据或纯粹用文字描述好得多,因此,如果在工作报告或问题说明中能灵活运用柏拉图,那么,这样的报告最具有说服力了。

## 品管小故事

### 袋鼠与笼子

有一天动物园的管理员发现袋鼠从笼子里跑出来了，于是开会讨论，一致认为是笼子过低造成的，所以决定将笼子的高度由原来的1.5米加高到2米。可第二天，袋鼠还是跑到外面了，所以管理员决定再将高度加高到2.5米。

没想到隔天居然又看到袋鼠全跑到外面，于是管理员大为紧张，决定一不做二不休，将笼子的高度加高到5米。

一天长颈鹿和几只袋鼠在闲聊：“你们说，这些人会不会再加高笼子？”长颈鹿问。

“很难说”，袋鼠说，“如果他们再继续忘记关门的话！”

启示：

这个故事告诉我们，事有“本末”、“轻重”、“缓急”，关门是本，加高笼子是末，舍本而逐末，当然就不得要领了。品质管理的重点是什么？当然是抓住关系品质的“本”、“重”、“急”的事项，才能真正将品质管好。





拨开迷雾见本质——层别法

- 一、什么是层别法
- 二、层别对象的分类原则及方法
- 三、进行层别的步骤
- 四、层别法运用的注意事项
- 五、层别法的运用及案例



横看成岭侧成峰，远近高低各不同。

## 一、什么是层别法

笔者初步接触品质管理是在一家日资企业。日资企业的优势是基础数据比较完备，每当遇到品质问题时，就可以找到大量的数据加以解析，寻求解决对策。可是，新手面对这些数据，往往一片茫然，不知道如何着手才能找到问题的真相。

而所谓的层别法，就是将得到的数据资料和调查对象，以设备别、人员别、产品别、方法别等进行分类，通过一层层的对比、分析以发现真正的问题所在。层别法是一种借助于简单和直观的分类，来比较同级间各要素差异所在的方法。

## 二、层别对象的分类原则及方法

既然要分层比较，那么如何对研究的对象进行分类就至关重要了。如果分类的方法错误，那么要研究的对象也就不具有可比性，就如同拿身高和性别比较，是不可能得出正确结论的。

层别对象的分类要求同一层的项目属性必须相同，例如在以人员为对象进行层别时，可用早班与晚班人员比较，但不可用早班人员与5号机持机人员比较，因为这两者的属性存在差异。

层别的对象一般可分为以下两类：

## 1. 对象为可能造成结果的原因

在图表5-1中, 罗列了常用的研究对象的层别项目, 可供读者在解决实际问题时参考。

图表5-1 常用层别项目示例

区 分	示 例
设 备	编号别、制造商别、新旧别、自动 / 手动别、调整 / 修理前后别、机种别、使用的夹具 / 工具别、快慢别、国产 / 进口别等
人 员	部门别、车间别、班组别、男女别、工龄别、年龄别、岗位别、职务别、性格别、学历别、培训时数别等
材 料	品名别、型号别、规格别、产地别、品牌别、形状别、材质别、批次别、成分别、尺寸别、存放地点别、存放时间别、采购员别、批量别等
方 法	尺寸别、抽样别、场所别、用途别、工艺别、温度 / 电流 / 电压 / 速度等条件别、检验工具别、检验方法别等
环 境	噪音别、照明别、温度别、湿度别、气候别、季节别等

## 2. 对象为结果

例如可以针对一个班组, 将其一个月内高不良率和低不良率进行比较, 分析其造成这种结果的原因。也可以将销售额高的区域与销售额低的区域进行比较, 分析其造成销售额差距较大的原因。



请勿用于商业用途或准商业用途,  
谢绝3722.cn等商业网站转载!

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

## 三、进行层别的步骤

### 1. 明确需要解决的问题

- (1) 明确需要解决什么样的问题
- (2) 明确解决该类问题需要什么样的数据资料

比如需要不良数、不良率、客户抱怨件数、客户抱怨赔偿金额、作业时间、作业者、作业设备等等。

例如，某机械制造公司表面处理车间成立名为“子弹头圈”的QC小组来解决涂装品质不良率高的问题。针对这一问题，需要的数据为涂装品不良数。下面以这个圈的活动步骤为例，介绍进行层别的步骤。

### 2. 决定层别的项目

由于该公司的管理基础薄弱，所以“子弹头圈”在成立之初，几乎没有可用的数据。为了对“涂装产品不良率高”这个问题作全面、准确的分析，经大家讨论，决定以图表5-2所示的层别方式及对象来收集数据。

图表5-2 某公司涂装车间涂装不良数据收集层别项目表

层 别	项 目
设备别	1号涂装线、2号涂装线、3号涂装线、4号涂装线
时间别	周一、周二、周三、周四、周五
班组别	甲班、乙班
不良项目别	漏涂、起皮、吐酸、流挂、其他

### 3. 数据资料收集

列出层别的项目,就是为了了解这些项目在造成涂装不良方面是否存在差异。但是,判断是否存在差异则需要相关的数据来进行分析。于是“子弹头圈”设计了查检表,对相关的数据进行收集。

图表 5-3 某公司涂装车间不良情况查检表

期间:

检查者:

不良项目		漏涂	起皮	吐酸	流挂	合计	合计
日 期	设 备						
3月8日 (一)	1号线	//	/	///	/	7	甲班 5, 乙班 2
	2号线	/	///	/	/	6	甲班 4, 乙班 2
	3号线	///	/	//	//	9	甲班 7, 乙班 1
	4号线	/	///	///	/	9	甲班 4, 乙班 5
3月9日 (二)	1号线	/	//	//	//	7	甲班 6, 乙班 1
	2号线	/	/	/	//	5	甲班 3, 乙班 2
	3号线	/		//		3	甲班 3, 乙班 0
	4号线	///	//	/	///	9	甲班 6, 乙班 3
3月10日 (三)	1号线	/	/	/		3	甲班 3, 乙班 0
	2号线	//		//	/	5	甲班 4, 乙班 1
	3号线	/	/	//	/	5	甲班 3, 乙班 2
	4号线	///	/	//	///	10	甲班 9, 乙班 1
3月11日 (四)	1号线	/		/	/	3	甲班 3, 乙班 0
	2号线	//	///	/	/	7	甲班 5, 乙班 2
	3号线	/	/		/	3	甲班 3, 乙班 0
	4号线	//	///	///	//	11	甲班 9, 乙班 2
3月12日 (五)	1号线	//	/		/	4	甲班 3, 乙班 1
	2号线	/		/	//	4	甲班 2, 乙班 2
	3号线	//	//	/	/	6	甲班 4, 乙班 2
	4号线	///	///	//	//	11	甲班 10, 乙班 2
合 计		37	29	33	28	127	

## 4. 分析数据

层别法是一种解析问题的思路，但在解析问题的过程中也可能使用到其他的QC手法。比如在数据收集阶段，就会大量使用查检表，而在数据解析的过程中可能会使用到柏拉图、特性要因图（鱼骨图）等。

“子弹头圈”决定使用柏拉图对所得的数据进行分析，以便将问题所呈现的现象进行层层剥离，以看到本质。

(1) 首先以设备别进行柏拉图分析，先对设备相关的数据进行整理，整理后的数据如图表5-4。

**图表5-4 某公司涂装不良设备别数据汇总表**

部门：生产部

车间：涂装车间

制表：

时间：

产品规格	1号线	2号线	3号线	4号线
不良数(件)	24	27	26	50

“子弹头圈”对此数据根据柏拉图的要求进行了计算、分析，结果如图表5-5所示。

**图表5-5 某公司涂装不良设备别数据分析表**

部门：生产部

车间：涂装车间

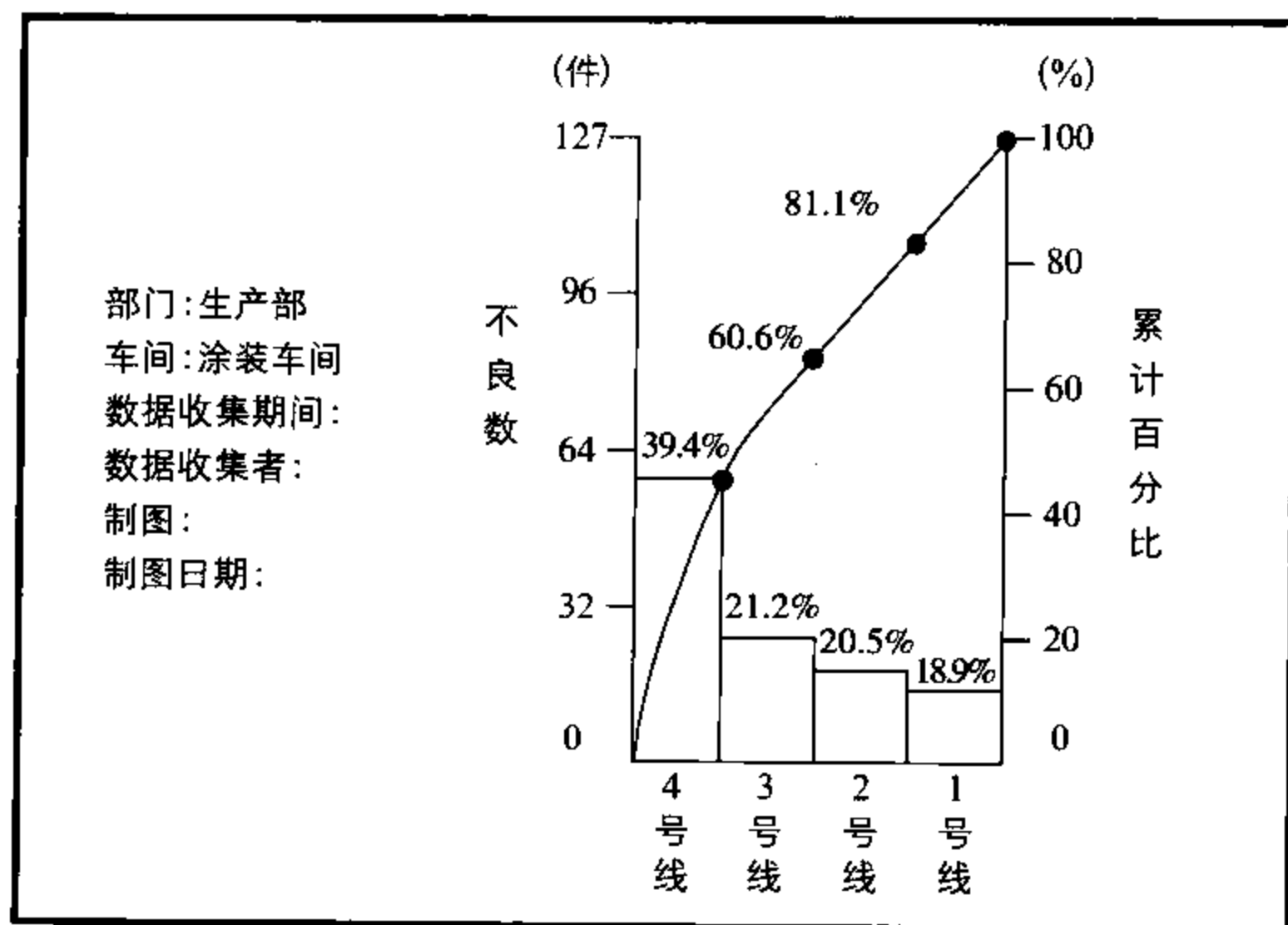
制表：

时间：

序号	产品型号	不良数(件)	总不良数(件)	所占百分比(%)	累计百分比(%)
1	4号线	50	127	39.4	39.4
2	2号线	27		21.2	60.6
3	3号线	26		20.5	81.1
4	1号线	24		18.9	100.0

根据此数据,“子弹头圈”制作如图表5-6所示的柏拉图。

图表5-6 某公司涂装不良设备别柏拉图



根据柏拉图,“子弹头圈”得出结论:1号线、2号线、3号线不良的发生率比较接近,只有4号线的异常比较突出,几乎是其他线的2倍,所以将4号线作为本次改善的重点对象。

(2) 再以不良项目别进行柏拉图分析,对不良项目整理后的数据见图表5-7。

图表5-7 某公司涂装不良项目别数据汇总表

部门:生产部

车间:涂装车间

制表:

时间:

产品规格	漏涂	吐酸	起皮	流挂
不良数(件)	37	33	29	28



“子弹头圈”对以上数据根据柏拉图的要求进行了计算、分析，结果见图表 5-8 所示。

图表 5-8 某公司涂装不良项目别数据分析表

部门：生产部

车间：涂装车间

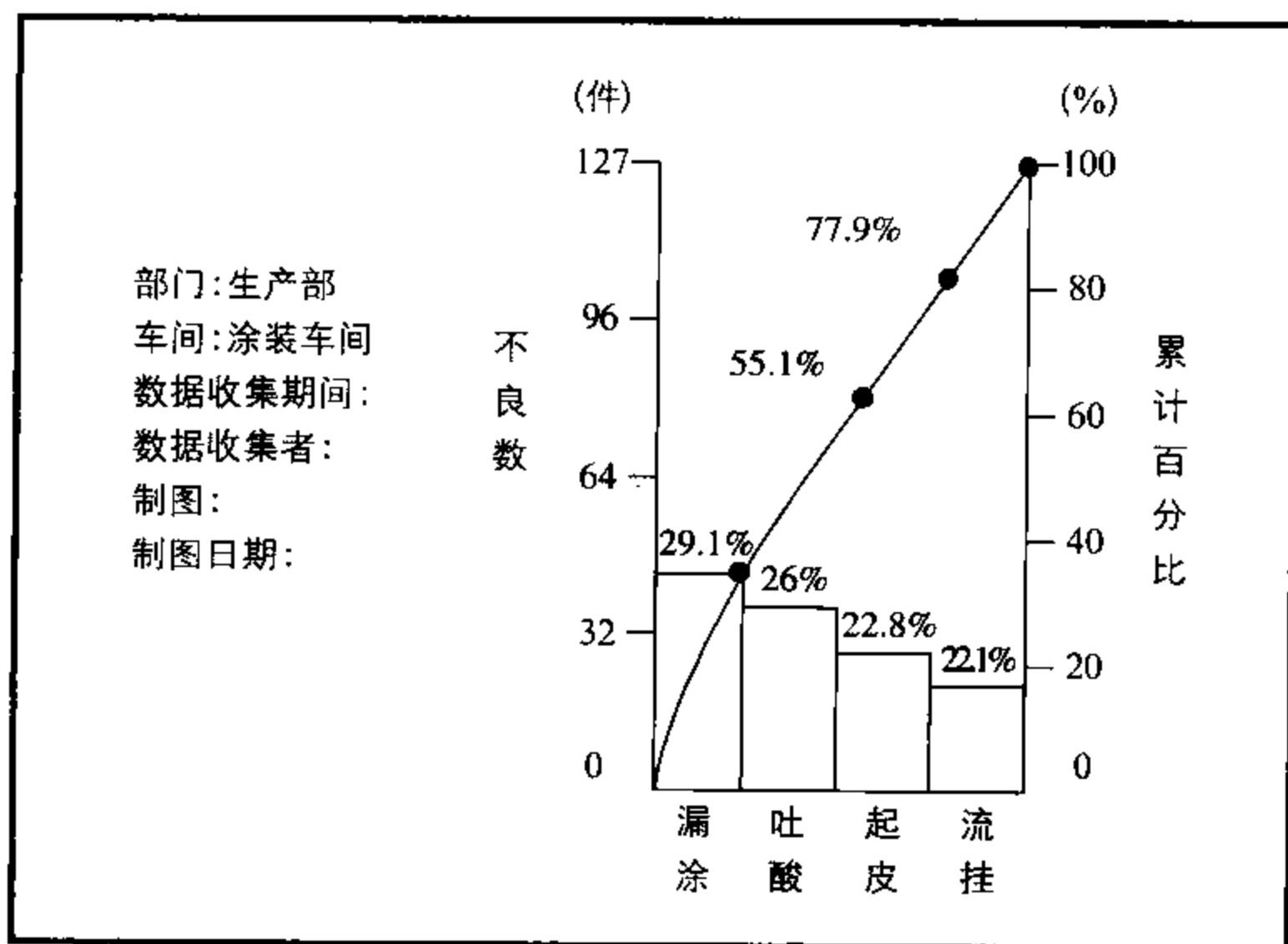
制表：

时间：

序号	产品型号	不良数(件)	总不良数(件)	所占百分比(%)	累计百分比(%)
1	漏涂	37	127	29.1	29.1
2	吐酸	33		26.0	55.1
3	起皮	29		22.8	77.9
4	流挂	28		22.1	100.0

根据此数据表，“子弹头圈”绘制图表 5-9 所示的柏拉图。

图表 5-9 某公司涂装不良项目别柏拉图



从柏拉图（图表 5－9）中可以看出，不良项目所占百分比几乎相同，没有明显的重点不良项目，即没有明显可选为重点攻克的不良项目。

(3) “子弹头圈”再以班组别，对班组别整理后的数据如图表 5－10 所示。

图表 5－10 某公司涂装不良班组别数据汇总表

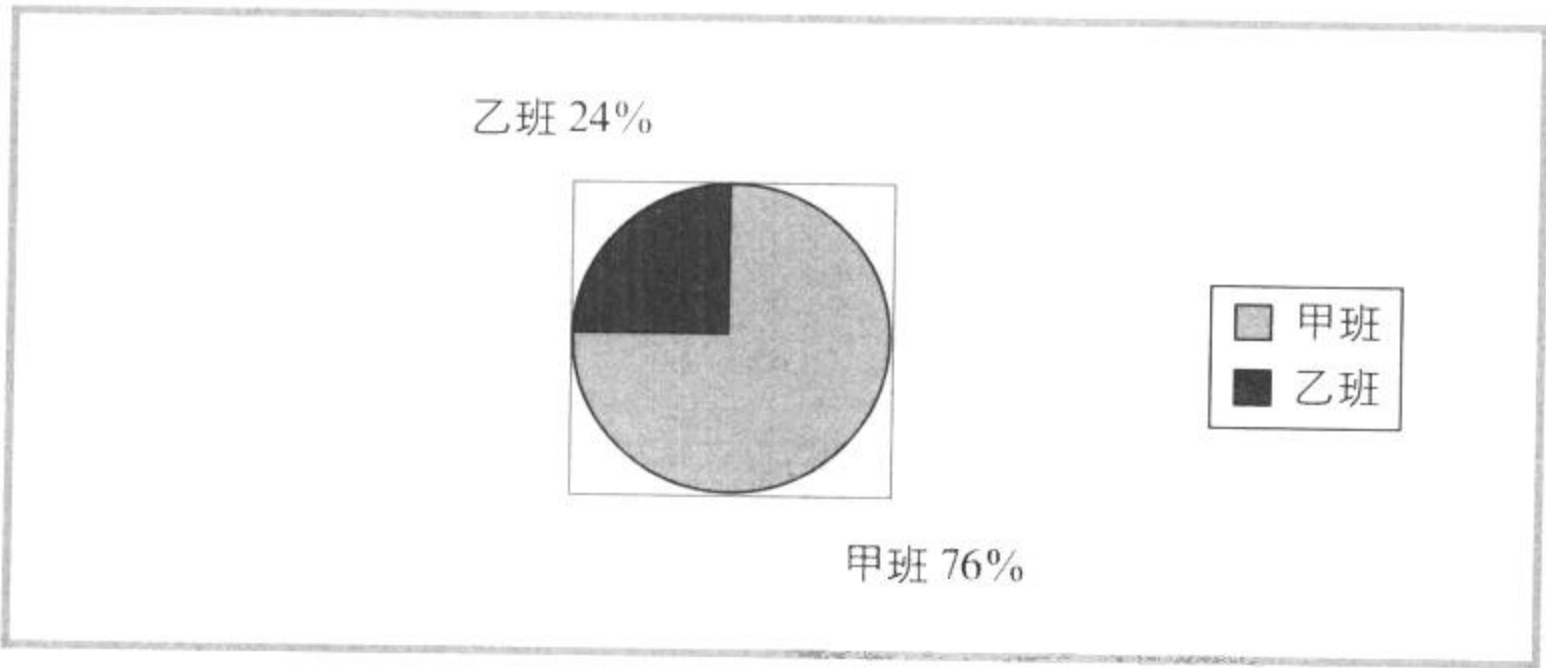
部门:生产部  
制表:

车间:涂装车间  
时间:

产品规格	甲班	乙班	合计
不良数(件)	96	31	127

由于所得的数据只有两项，并不符合柏拉图的数据要求，根据分析需要制作“圆饼图”进行比较，如图表 5－11 所示。

图表 5－11 某公司班组别涂装不良分布圆饼图



根据圆饼图，“子弹头圈”得出结论:两个班组中，甲班的涂装不良比较高，占总不良的 76%，为重点改善的对象。

## 四、层别法运用的注意事项

运用品管手法是为了弥补经验管理的不足，但是如同任何工具一样，用好了才会有效果。在层别法的运用中需要注意下列的事项以保证运用的效果。

### 1. 在数据收集之前就应该用层别法

数据收集的目的是解决问题，如果收集来的数据与想要解决的问题不相关，那么数据收集工作就白做了。所以在数据收集之前，应先使用层别法，检讨如何进行分层，才能够得到确实有用的数据。

### 2. 层别的方向尽可能多

“横看成岭侧成峰，远近高低各不同”，同样，日常的品质管理工作也是如此，为了防止片面和极端地看待问题，也为了尽可能不受“经验主义”影响，在做层别分析的时候，应该尽可能地将能想到的角度都尝试予以层别分析。如同“子弹头圈”所探讨的涂装不良问题一样，先后选择了设备、班别、不良项目三个方面进行层别。当然，为了能够更全面地反映问题，还可以从涂料的品牌、不同的零件、不同的操作者进行层别分析。

### 3. 每次层别的结果未必都一定有用

层别的思路是将各种可能都尽可能予以分析，最终寻找出重要的

原因。在图表 5-9 中,“子弹头圈”分析得出的柱子几乎一样高,也就是说,这几种不良发生的情况几乎相同,就不用再继续分析了。但是,不能说这个层别的工作是无用的,因为不做这一层别工作,就不知道这几个异常的发生概率。所以,在层别时,遇到不能再分析下去的情景是正常现象,不必懊恼。

#### 4. 层别时可以多层分解

以上所举的例子都是单层的层别法,就是在层别一次后就得出了结论,而在实际的品质管理工作中,情况往往要复杂得多,所以更常用的还是多层分析的层别法。

先以生活中的例子来说明,品质管理的例子在后续章节中会详细说明。

在某个犯罪现场,警察经过紧张细致的现场勘查,找到了两样证物:一只鞋和一块碎片。那么仅凭这两样东西警察是如何用层别的方法来破案的呢?

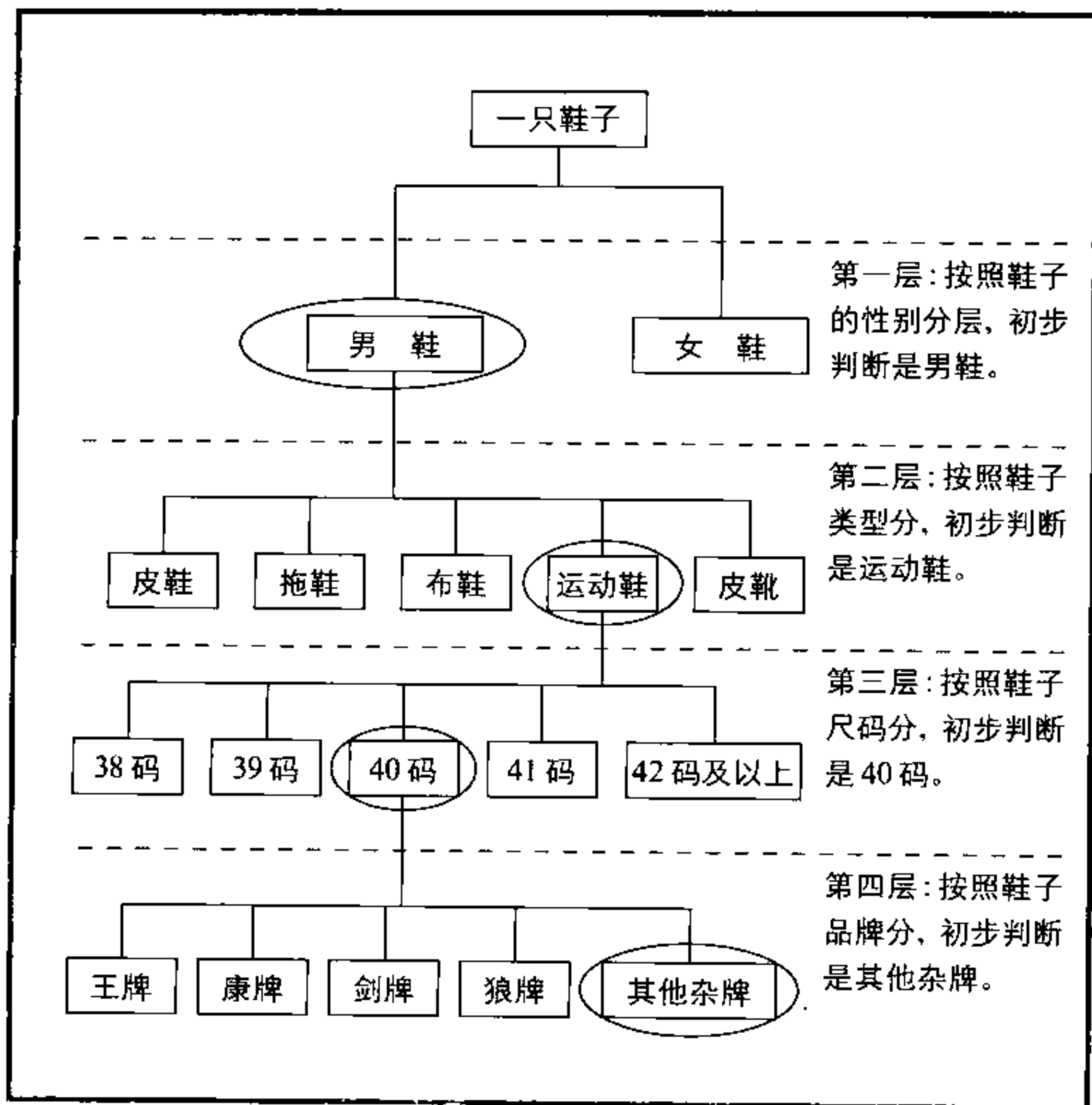
警察首先对鞋进行了层别分析,如图表 5-12 所示。



请勿用于商业用途或准商业用途,  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载!

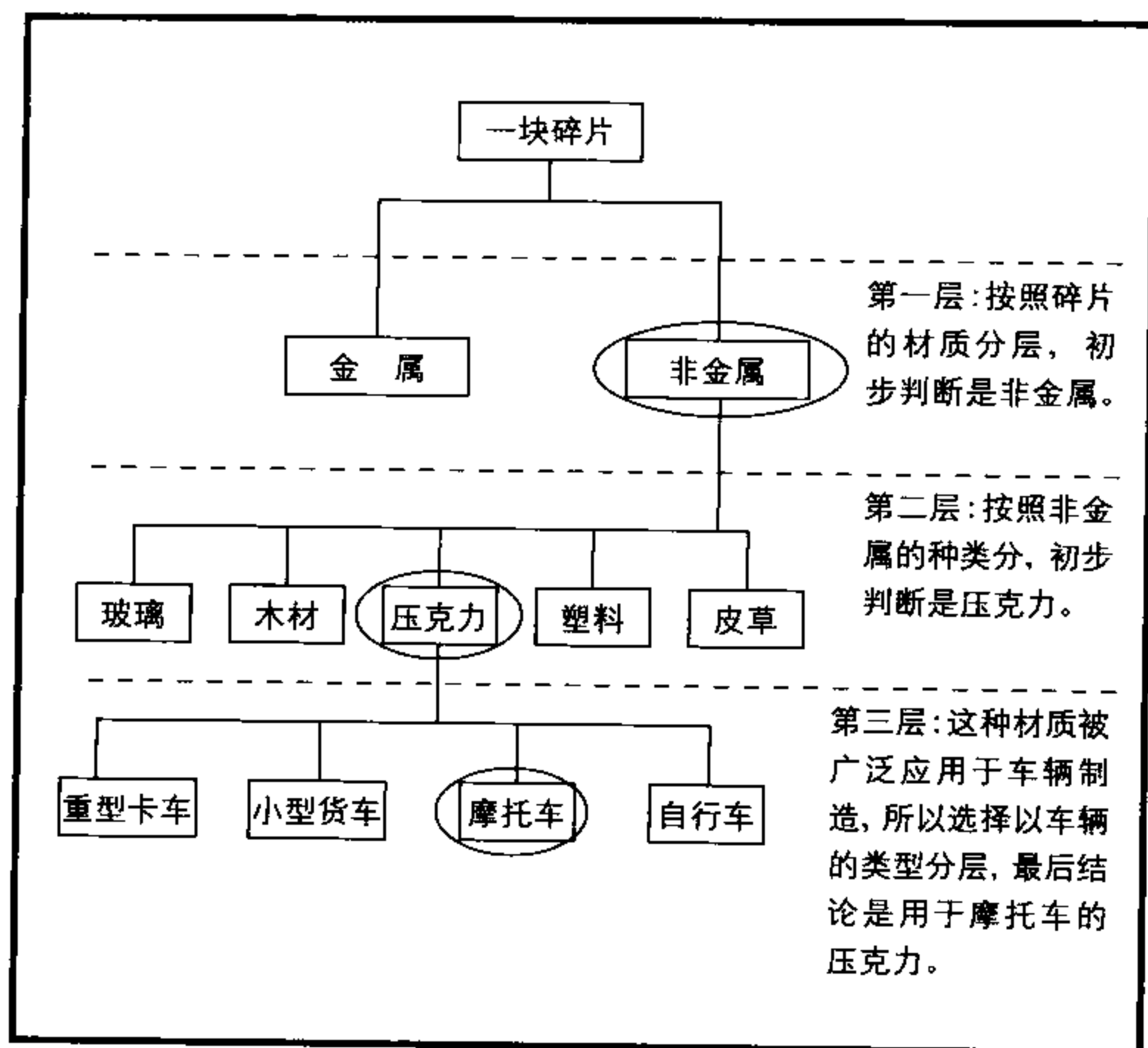
吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

图表 5-12 警察对现场遗留的鞋子进行的层别分析



通过图表 5-12 的层层分析，最终警察判定，作案凶手应该是一位身高 165 cm 左右、收入不高的男性所为。尽管到此时还没有明确的破案线索，但是，凶案的现场已被慢慢地还原了。接着，警察对碎片也进行了同样的分析，如图表 5-13 所示。

图表 5-13 警察对现场遗留的碎片进行的层别分析



通过图表 5-12 及图表 5-13 的层别分析，警察逐步地还原了当时案发现场的情景：一个身高 165 cm 左右、收入不高的男子，骑一辆破旧的摩托车对受害人进行抢夺，抢夺过程中发生扭打，最后，气急败坏的歹徒将被害人杀害并逃脱现场。

通过多层的层别方式，可以逐步排除非主要原因或现象，一步步

还原真相。当然，在进行品质管理工作，运用多层的层别方式对每层进行分析时，会用到如查检表、柏拉图等QC工具作辅助分析，不会像以上案例那么简单。

## 5. 层别到何时可以停止

多层层别时，层别到什么程度就可以停止，得出结论呢？层别的目的是分析层别对象之间的差异性，比如以设备1号线、2号线、3号线、4号线为对象进行层别，目的是想知道这四条线的产品不良情况是否一致，如果这四条线的不良情况几乎相同的话，那就不用再继续层别了。如果这四条线的不良情况相差很大，那还需要继续进行层别分析。

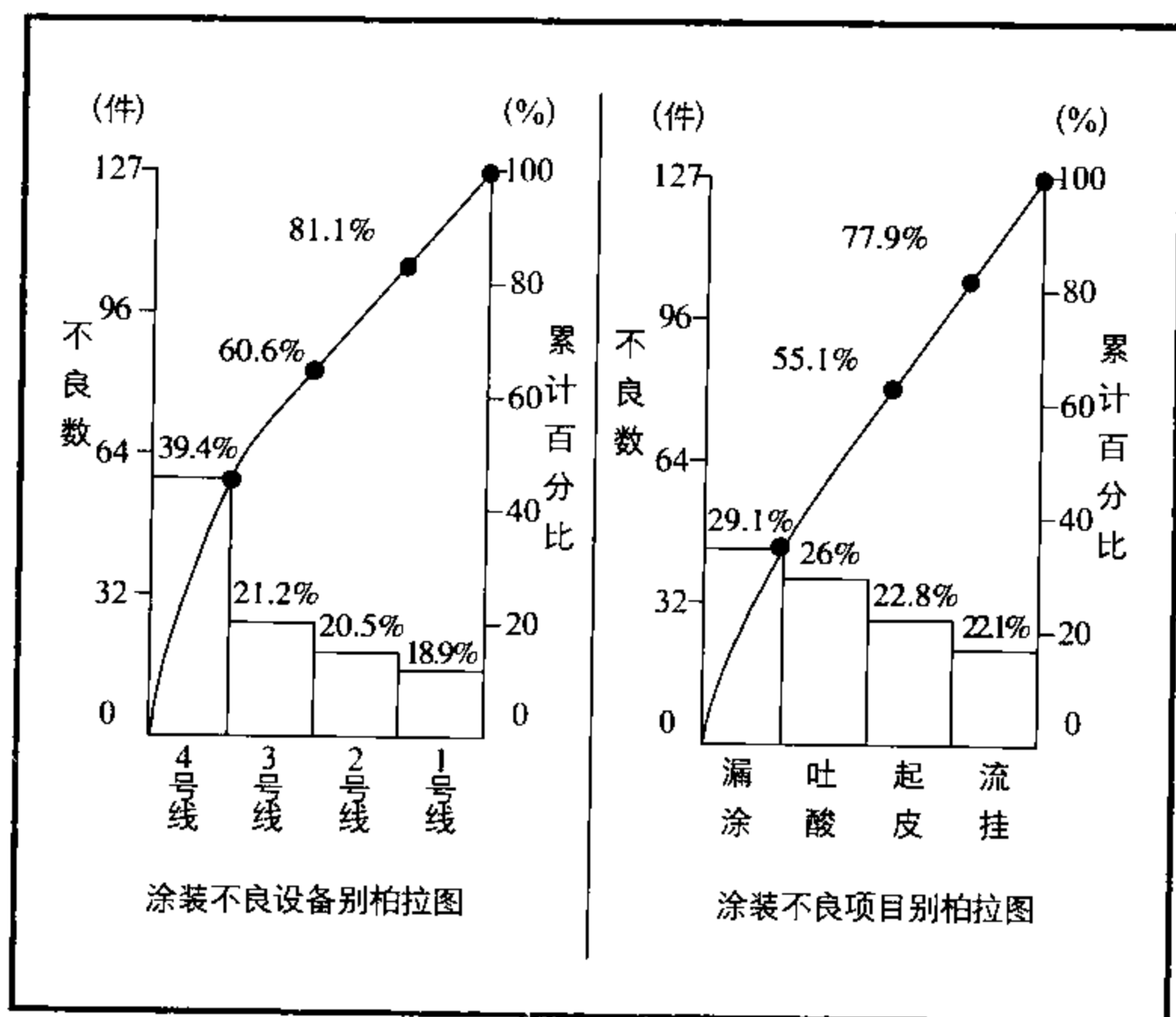
换句话说，当层别的对象所反映出来的特性，如不良率、不良金额、缺勤时数等近似时，就可以停止层别了。在图表5-2中，四种异常项目层别完的结果几乎相同，这种情况下，就可以停止层别了。

# 五、层别法的运用及案例

## 1. 单层多角度层别法

根据收集的数据，对研究对象只层别一层，但是可以进行多次层别，每次的对象都不同。

图表 5-14 单层多角度层别



图表 5-14 所示是前文探讨过的一个案例，针对涂装不良从设备别和不良项目别分别进行了层别分析，得出结论，针对得出的结论再分析原因，寻求解决对策。

## 2. 多层多角度层别法

在品质管理活动中，更多应用到的还是多层多角度层别法，也就是层层深挖，直到挖掘出本质为止。



例如，某机械制造公司表面处理车间异常频发，车间组织了“金盾圈”对品质进行改善，“金盾圈”利用查检表进行相关的数据收集，然后根据层别法的思路对其进行层层分析。具体做法如下：

(1) 公司的镀件包括“热镀锌”、“镀锡”、“镀银”、“电镀锌”、“油漆”五种，针对不同工艺，数据收集的结果如图表 5-15。

**图表 5-15 某公司表面处理车间不良情况查检表**

期间：4月2日-6日

检查者：

日期	热镀锌	镀 锡	镀 银	电镀锌	油 漆	合计
4月2日(一)	YH //	//	/	///	/	16
4月3日(二)	///	/	///	/		9
4月4日(三)	YH	//		/	/	9
4月5日(四)	///		///	/	/	9
4月6日(五)	YH//	/	/	/		10
合 计	29	6	8	7	3	53

“金盾圈”将此查检表进行整理，得到图表 5-16。

**图表 5-16 某公司表面处理工艺别数据分析表**

部门：生产部

车间：表面处理车间

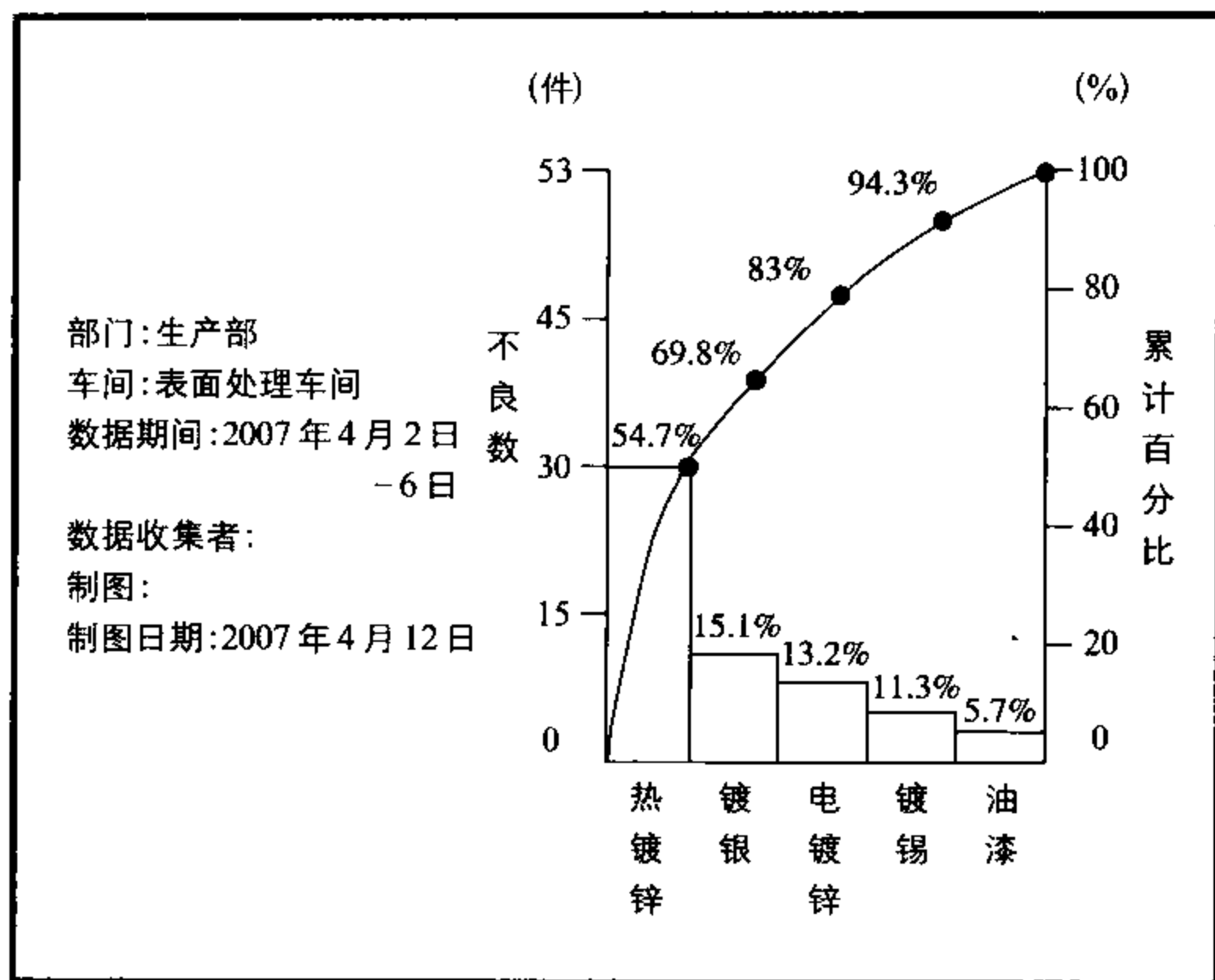
制表：

时间：2007年4月2日

序号	工 艺	不良数(件)	总不良数(件)	所占百分比(%)	累计百分比(%)
1	热镀锌	29	53	54.7	54.7
2	镀 银	8		15.1	69.8
3	电镀锌	7		13.2	83
4	镀 锡	6		11.3	94.3
5	油 漆	3		5.7	100

根据此数据表制成柏拉图进行分析，如图表 5-17 所示。

图表 5-17 某公司表面处理工艺别柏拉图



根据柏拉图，“金盾圈”得出如下结论：热镀锌、镀银、电镀锌这三项工艺累计的不良率达到83%，按照柏拉图的原则，应该对这三项工艺进行改善，但是考虑到人力和时间有限，而热镀锌处理时不良率最高，达54.7%，故选择热镀锌作为本次改善的对象。目前，只是对表面处理不良情况有了初步的了解，还需要更深入分析才有可能采取对策。

(2) “金盾圈”紧接着又对热镀锌进行不良项目层别，数据收集的结果如图表 5-18 所示。

**图表 5-18 某公司热镀锌不良项目情况查检表**

期间:4月16日-20日

检查者:

日 期	锌瘤	锌渣	厚度不良	漏镀	起皮	其他	合计
4月16日(一)	///	//	/	/	/	//	16
4月17日(二)	///	/	/	/		/	12
4月18日(三)	///	//		/	/	/	10
4月19日(四)	///	/	///	/	/	/	11
4月20日(五)	///	/	/	/		/	11
合 计	33	7	6	5	3	6	60

“金盾圈”对收集到的数据进行了整理、分析，如图表 5-19 所示。

**图表 5-19 某公司热镀锌不良项目数据分析表**

部门:生产部

车间:表面处理车间

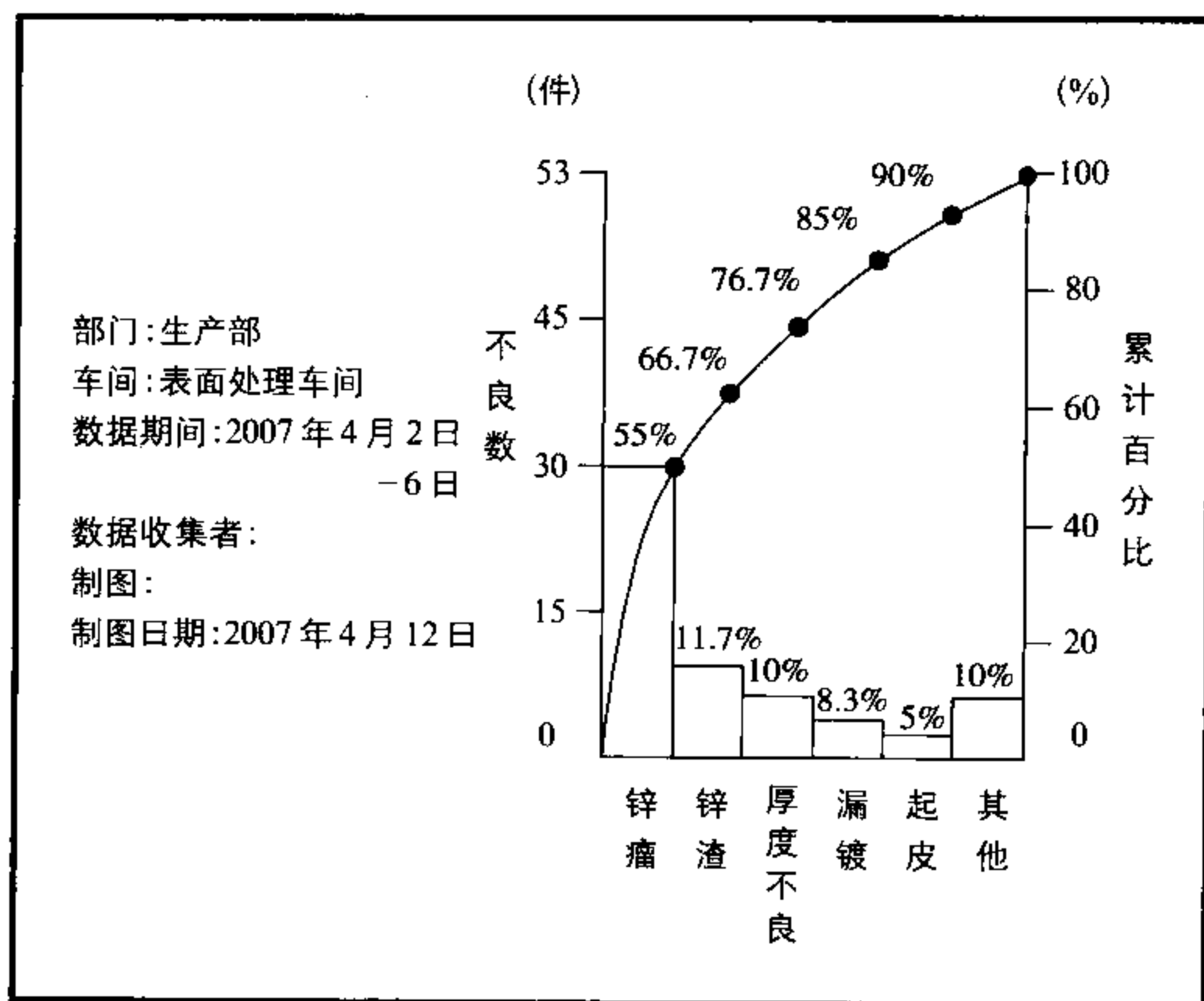
制表:

时间:2007年4月12日

序号	不良项目	不良数(件)	总不良数(件)	所占百分比(%)	累计百分比(%)
1	锌 瘤	33	60	55	55
2	锌 渣	7		11.7	66.7
3	厚度不良	6		10	76.7
4	漏 镀	5		8.3	85
5	起 皮	3		5	90
6	其 他	6		10	100

根据此表制作如图表 5-20 所示的柏拉图。观察柏拉图后,“金盾圈”得出结论:“锌瘤”、“锌渣”、“厚度不良”累计不良率达到 76.7%,根据柏拉图的原则,确定为主要的不良项目,并对其进行了进一步的分析。

图表 5-20 某公司表面处理热镀锌不良项目柏拉图



(3) 考虑到热镀锌有五条镀锌生产线, 于是针对“锌瘤”、“锌渣”和“厚度不良”设计了查检表, 分生产线收集数据。数据收集的结果如图表 5-21 所示。



请勿用于商业用途或准商业用途,  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载!

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

图表 5-21 某公司热镀锌不良项目生产线别情况查检表

期间:5月14日-18日

检查者:

日期 生产线	5月14日 (一)	5月15日 (二)	5月16日 (三)	5月17日 (四)	5月18日 (五)	合计
1号线	///	///	///	///	///	28
2号线	//	/	/	/		5
3号线	//	//		/	/	6
4号线	///	/	///		/	8
5号线	//	/		/		4
合 计	18	9	11	7	6	51

“金盾圈”对收集到的数据进行了整理分析,如图表5-22所示。

图表 5-22 某公司热镀锌不良项目生产线别数据分析表

部门:生产部

车间:表面处理车间

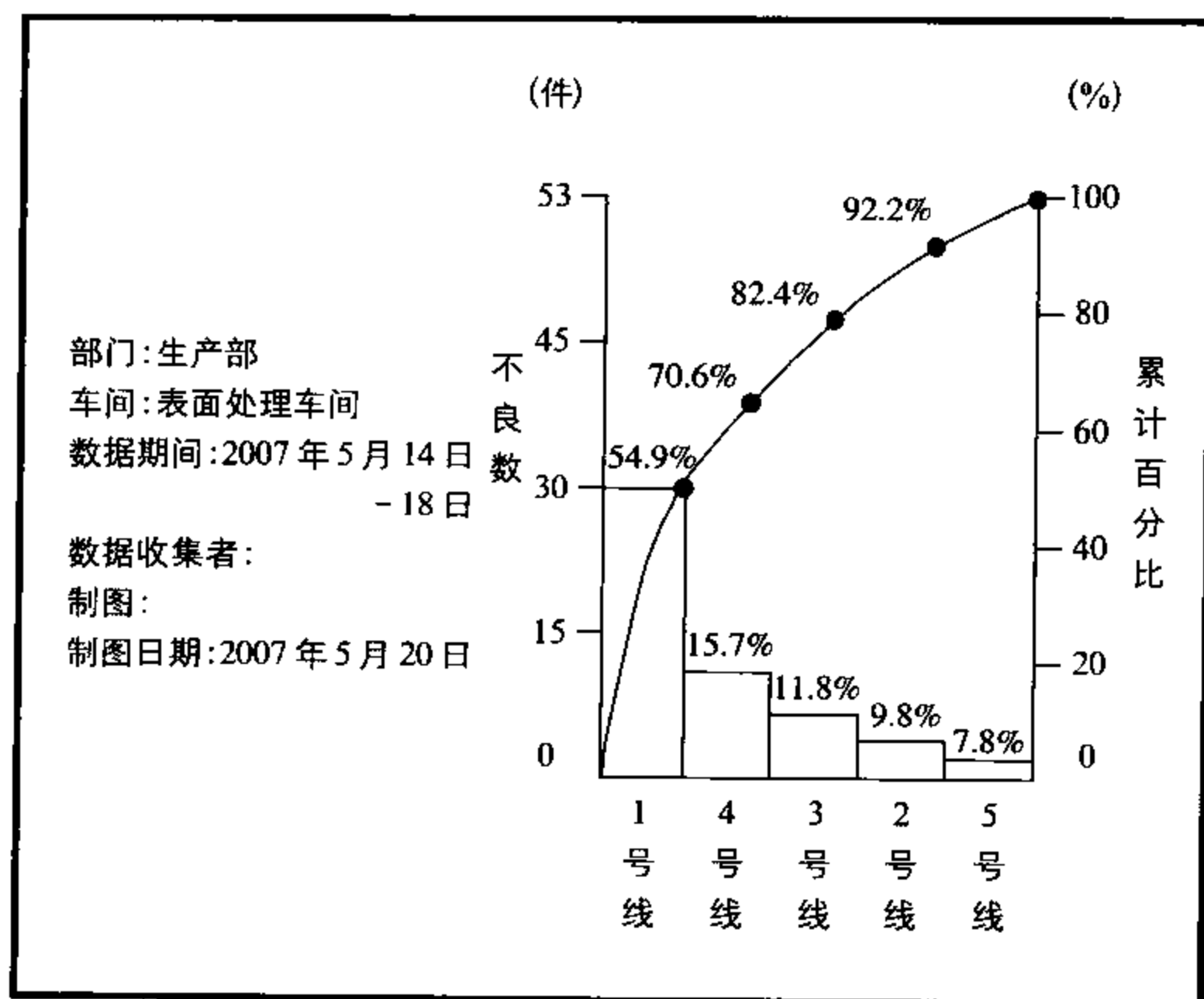
制表:

时间:2007年5月20日

序号	生产线	不良数(件)	总不良数(件)	所占百分比(%)	累计百分比(%)
1	1号线	28	51	54.9	54.9
2	4号线	8		15.7	70.6
3	3号线	6		11.8	82.4
4	2号线	5		9.8	92.2
5	5号线	4		7.8	100

根据此表制作如图表5-23所示的柏拉图。观察柏拉图后发现:1号线、4号线、3号线的不良率累计为82.4%,符合柏拉图的“占多数原则”,考虑到1号线不良率高达54.9%,而且几条线的机台相同,可以水平展开改善,于是,决定选择1号线作为改善对象。

图表 5-23 某公司表面层处理工艺别柏拉图



经过了工艺别、不良别、生产线别这三层分析,表面处理车间不良率高的原因显露出来了:1号线热镀锌时“锌瘤”、“锌渣”和“厚度不良”三项不良偏高。于是,“金盾圈”针对这一问题,利用特性要因图找到了原因,并找出具体对策予以解决,使表面处理车间的不良情况得到了大幅度的改善。

拨开迷雾见本质,只要认真、耐心地一层层进行分析,核心的问题最终会浮出水面。至于发生这些问题的原因,比如“为什么1号机

热镀锌时会产生锌瘤、锌渣和厚度不良”，就得借助于下面将要讨论的特性要因图了。

## 品管小故事

### 神探李昌钰的故事

一个老妇人在自己的房间里被谋杀了。老妇人只有一个女儿，但相互很少往来。在感恩节，邻居来看望老妇人，发现老妇人已死，上身全是血迹。李昌钰和警察随即赶到现场，经过搜索，李昌钰发现血地上有一个不仔细看根本发现不了的血脚印。他用显影剂提取，发现这是一只旅游鞋留下的足迹。随即让警察搜查附近所有的垃圾箱，搜寻被遗弃的旅游鞋。经过搜寻找到了旅游鞋，警察称旁边有个鞋店。李昌钰立即赶到鞋店，在老板的协助下，找到了在案发时间段买过同样号码旅游鞋的男子，并通过该男子的信用卡找到他。经过调查，该男子是老妇人的侄子，吸毒急需毒资，找到老妇人要钱，被拒绝后，将老妇人杀害。随后警方在该男子遗弃的鞋的底部提取到了老妇人血迹的DNA，案件宣布告破。

#### 启示：

上面的案例是著名美籍华人侦探李昌钰博士破案的一个场景，案例中的斜体字构成了一个层层深入剖析的过程，恰如层别法。如果恰当地运用层别法，也不难在品质管理中做一个像李博士那样的权威和专家。



寻找原因的捷径——特性要因图

- 一、什么是特性要因图
- 二、特性要因图的分类
- 三、制作特性要因图必备的技能  
——脑力激荡法
- 四、制作特性要因图的步骤
- 五、制作特性要因图的注意事项
- 六、特性要因图的运用及案例



改善总动员，希望在眼前。

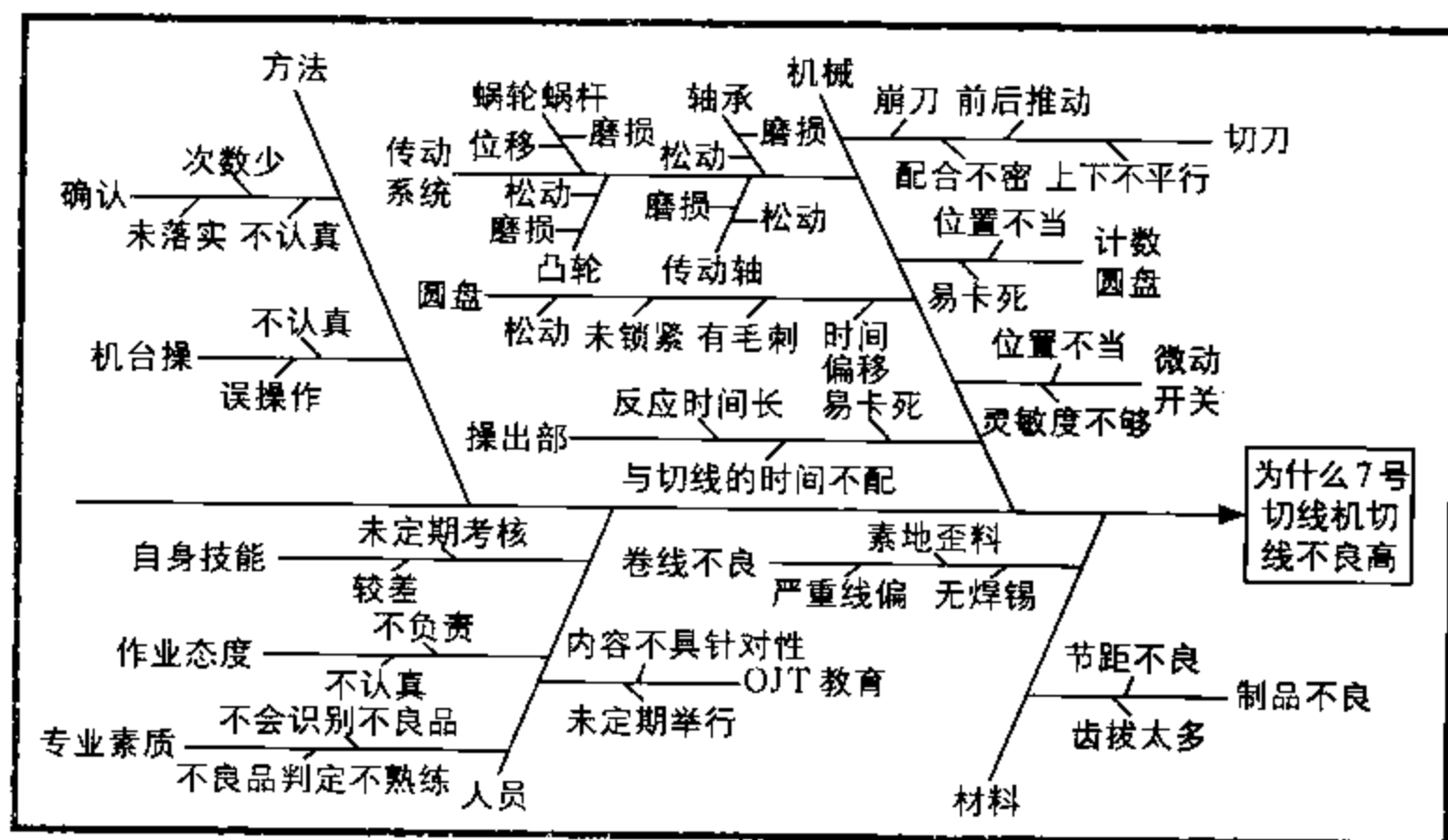
特性要因图最早是由日本品管大师石川馨提出来的，故又叫石川图。同时因其形状，又叫鱼刺图、鱼骨图、树枝图、因果图。

## 一、什么是特性要因图

一个品质问题往往不是单纯由一种或几种原因造成的，而是多种因素综合作用的结果。要从这些错综复杂的因素中理出头绪，抓住关键因素，就需要利用科学方法，从品质问题这个“结果”出发，发动所有员工，集思广益，由表及里，逐步深入，直到找到根源为止。特性要因图就是根据结果(特性)来寻找原因(影响结果的要因)的一种QC手法。

图表6-1就是特性要因图。其基本构造是由代表各种特性的背骨、大骨、中骨、小骨所构成的。

图表6-1 切线机不良率高的特性要因图



## 1. 什么是特性

特性是指工作的结果或工程所产生的结果。例如：

### (1) 品质

外观、尺寸、重量、纯度、不良率、不良件数、客户抱怨件数等。

### (2) 成本

材料费、加工费、人工费、加班时数、招待费用、不良金额、销售费用等。

### (3) 效率、交期

工时、运转率、产量、发货量、交期达成率、交货延迟天数等。

### (4) 安全

工伤件数、伤害停工时数等。

### (5) 士气

出勤率、会议参加率、缺勤时数、提案件数、改善件数等。

## 2. 什么是要因

所谓要因是指造成结果（特性）的主要原因。在特性要因图上，大骨、中骨、小骨上所列均为要因，分别称为大要因、中要因及小要因。

在企业中，引起特性异常的大要因一般可从五个方面进行检讨，即4M1E，分别为：

man:作业者（人）

machine:机器、设备（装置）

material:材料、零件

method:作业方法

environment:环境

## 二、特性要因图的分类

### 1. 按目的分类

#### (1) 改善解析用

以改善品质、提高效率、降低成本为目的时,可按目标进行解析,抓住要点,加以改善。

#### (2) 管理用

发生抱怨、不良品或异常而寻找原因及采取措施时使用。

#### (3) 制定标准用

为制订或修改作业方法、管理项目及管理方法时使用。

#### (4) 导入品质管制及培训用

导入品质管制,全员参与讨论时,用特性要因图整理问题,作为新进人员的培训手册或工作说明。

### 2. 按问题的类型分类

#### (1) 表示产品质量的特性

尺寸、强度、寿命、不合格率、废品件数、纯度、透光度等。

## (2) 费用特性

价格、收率、工时数、管理费用等。

## (3) 产量特性

产量、交货时间、计划时间等。

## (4) 其他特性

出勤率、差错件数、合理化建议件数等。

特性要因图若能配合其他手法，例如检核表、柏拉图等结合起来活用，则效果更佳。

# 三、制作特性要因图必备的技能 ——脑力激荡法

特性要因图用途极为广泛，在现场管理、事务处理、科学研究或军事上都可以使用。制作特性要因图主要用脑力激荡法，可使全员参与。全员的知识得以积集、整理并使思想统一，可发挥更大的效果。

脑力激荡法是美国奥斯朋博士 (Dr. Ales F. Osborn) 于1941年所提出的。它是利用集体思考的力量，使思想互相激荡，发生连锁反应以引导出创造性思考的方法。

## 1. 基本思想

(1) 与其个人来想创意，还不如集体来想更有效果，因为互相激励，可提出更多的创意；

(2) 给予无批评的自由环境，就可发挥最大的创造力。

## 2. 特征

脑力激荡法是一群人在一定的时间内，获得大量构想的方法。它分为两个步骤：

(1) 提出任何能想到的“创意”；

(2) 评价。

可分为立即可用、修改可用、缺乏实用性三种。

在自由的无拘无束的气氛下，大家踊跃提出创意。评价时按目的及实现的可能性等加以严格查核。这种分别进行“创意”及“评价”的完全不同的思考过程，就是脑力激荡法的特征。

## 3. 脑力激荡法的进行方法

(1) 开会准备

① 准备会场

开会时间以一小时最适当，不要超过两小时，因为过长的时间会让大家疲惫，同时也会失去兴趣。

② 提出主题

所提主题，须事先由会议主席调查，将内容制作成说明材料，就限定范围、问题细则加以说明，并在讨论前一日交给参加者，让大家有充裕的时间来思考。

### ③ 必要用具

- 白纸 2~3 张；
- 红色和黑色笔各一支；
- 记录用纸。

另外，还要事先选定记录人，将大家的创意要点迅速记录下来。

开会时会议主席详细说明问题的缘由、内容等，并且说明脑力激荡法进行中的四大原则。

## (2) 会议讨论四大原则

### ① 禁止作任何批判

对任何创意或发言均不能批评。

例如：销售人员说到非洲去卖鞋子，或许有人说那地方的人都打赤脚，根本不可能卖出鞋子；但是从另一个角度看，都没有穿鞋子的话，应该市场巨大啊。

### ② 提出奔放无羁的创意

欢迎从不同角度提出的看法，因为这样能够脱离习惯性思维，提出意想不到的创意。

### (3) 尽量提出自己的创意

在有限的时间中，要求大量创意，因此必须有奇特的构想，一个构想会产生更多的创意，当然量多也要求质优。就好比买福利彩票，买越多中奖机会就越大。

### (4) 欢迎对他人的创意进行补充或改善



鼓励在他人提出创意的基础上进一步联想或完善，换句话说，期待创意的连锁反应。

例如：丝袜的脚趾、后跟补强，销售量会大增。

开会中如有批评者，会议主席要予以暗示制止，要制造氛围并且引导大家踊跃发言，即使重复也无所谓。会议主席要全力营造自由快乐的气氛。

## 四、制作特性要因图的步骤

### 1. “大骨”展开法

大骨展开法即按大骨、中骨、小骨顺序展开的方法。

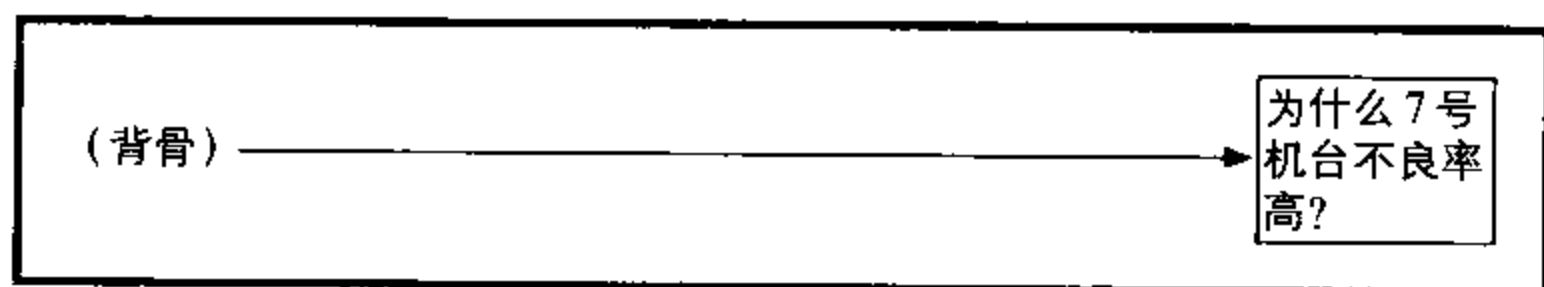
#### (1) 确定特性（问题）

列举管理过程中出现的问题。例如，企业现在存在的问题是“7号机台产品不良率高”，企业成立名为“出色圈”的QC小组着手解决该问题，于是，该圈以“7号机台产品不良率高”为特性，制作特性要因图。

#### (2) 填入特性要因图的背骨

在问题的前面加上“为什么”，置于特性要因图的右侧即箭头侧。例如将“为什么7号机台不良率高？”加上方框放置于要讨论区域的右侧，在其左侧画一条带箭头的粗线（背骨），如图表6-2所示。

图表 6-2 加入背骨

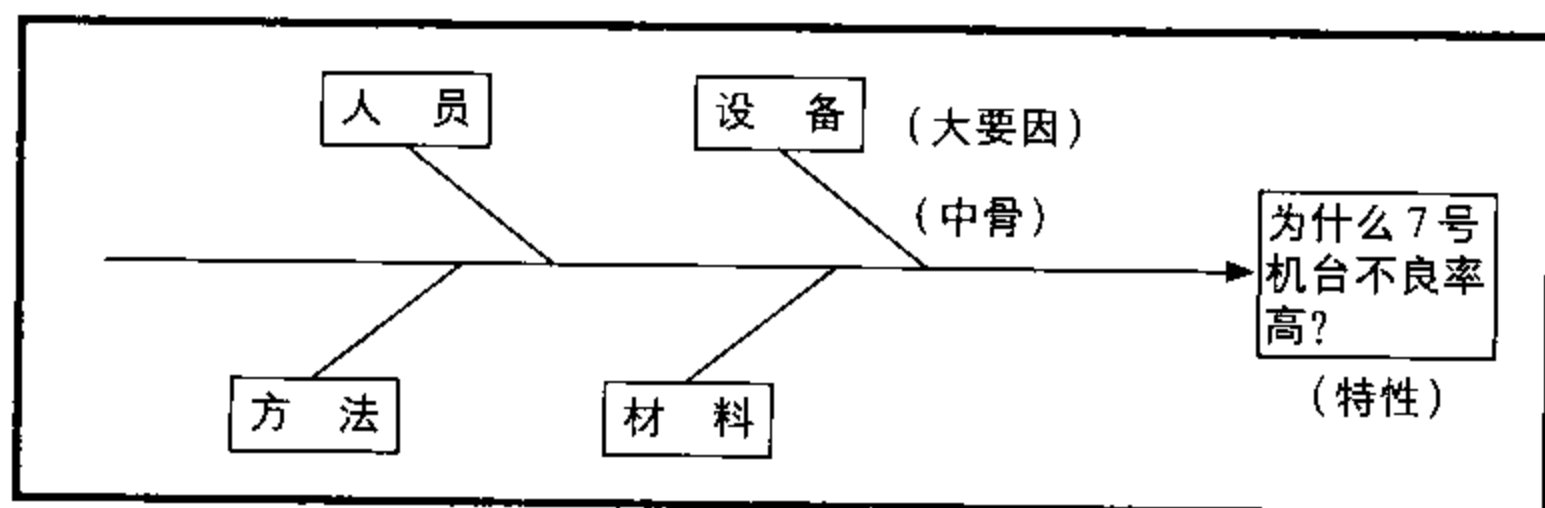


## (3) 加入要因大骨

将所有可能影响特性的要因进行分类, 然后由背骨的左方与背骨45°加大骨, 大骨可根据情况分4~8根。

例如“出色圈”将要因分为人员、设备、材料、方法四类, 然后在背骨上加入了大骨, 如图表6-3所示。

图表 6-3 加入大骨



## (4) 继续展开

利用脑力激荡法, 组织相关人员讨论, 填入大要因下一级的中要因、中要因下一级的小要因。

先以四个大要因的一个为讨论目标, 讨论“为什么这个要因会影响到特性”。这样就会产生中要因, 再以中要因为讨论目标, 讨论“为什么这个中要因会影响到大要因”, 以此类推讨论到小要因, 再将这些



利用图表 6-4 对所有要因汇总后进行判断, 根据判断的标准找出真因。一般情况下, 找出 4~8 个真因即可。确定真因的方法, 可以利用数据进行比较分析, 对于没有数据进行比较分析的要因, 也可以采用全体人员讨论的方式进行。

例如, “出色圈” 将特性要因图上的要因填入真因判定表中, 并进行了判定, 结果如图表 6-5 所示。

图表 6-5 7 号机台不良率高真因判定表

大要因	中要因	No.	小要因项目	影响程度			发生频度			真因判定
				高	中	低	高	中	低	
设备	传动系统		蜗轮蜗杆磨损		■				■	
			蜗轮蜗杆位移			■		■		
			轴承磨损		■				■	
			轴承松动		■				■	
			凸轮磨损	■			■			■
			凸轮松动	■				■		
			传动轴磨损		■				■	
			传动轴松动		■				■	
	圆 盘		碍子松动			■			■	
			有毛刺	■					■	
			未固紧		■				■	
			时间偏移	■					■	
	切 刀		前后摆动	■			■			■
			位置不当		■				■	
			上下不平行		■				■	
			配合不密			■			■	
	计数圆盘		位置不当	■			■			■
			卡 死		■				■	
	微动开关		位置不当			■		■		
			灵敏度不够			■		■		

续表

大要因	中要因	No.	小要因项目	影响程度			发生频度			真因判定
				高	中	低	高	中	低	
材料	卷线不良		严重线偏							
			无焊锡							
			素地歪斜							
	制品不良		节距不良							
			齿拔太多							
人员	素质		不会判断							
			不会识别							
	自身技能		未定期考核							
			较差							
	OJT 教育		内容不具针对性							
			未定期举行							
	作业态度		不负责							
			不认真							
方法	确认		次数少							
			未落实							
	机台操作		不熟练							
			误操作							

判定标准：“影响程度”与“发生频度”都很高者为真因。

例如，“出色圈”据此表得出结论：“传动系统凸轮磨损”、“切刀前后摆动”、“记数圆盘位置不当”、“OJT 教育未定期举行”、“方法未确认”是 7 号机台不良率高的真正原因。

找出真因之后，在特性要因图上用圆圈或方框将其标识出来，如前面图表 6-1 所示。

(7) 填写必要事项

将标题、部门名称、工程名称、制作时间、制作人、参加人员等

相关信息，填入图中空白的地方。标题一般位于图上侧中央位置。

“出色圈”根据特性要因图的要求，进一步完善了特性要因图，结果见图表6-1。

## 2. “小骨”归纳法

小骨归纳法即按小骨、中骨、大骨顺序归纳的方法。

### (1) 确定特性

某电器公司产品装配周期长，成为交期的瓶颈。为了更好地应对快速增长的市场需要，解决制程的瓶颈已迫在眉睫，为此公司决定成立名为“神龙圈”的QC小组，对该问题进行分析和解决。于是，“神龙圈”以“断路器装配时间太长”为问题展开研究。

由于“神龙圈”的圈员都是基层员工，参加会议和发表演讲的机会比较少，为了防止在开会讨论中出现冷场的现象，圈长决定采用发放纸片书写的方式进行要因收集。

### (2) 准备卡片

准备规格为名片大小的纸片100~200张。

### (3) 在纸片上各自写出影响特性的要因

要因不用分大小，但描述应尽量简洁，避免使用长句，并且每张纸片上只记录一个要因即可。

经过“神龙圈”圈员的努力，写出的要因归纳如图表6-6所示，为了便于表述，在表中只以词组的形式表示。

图表 6-6 要因汇总表

保养不善 回收装置故障 设备不良 保养不善 工具不足 旧工具效率低 收藏不善 流转器具数量不足 液压车数量不足 升降机数量不足 试验设备不足 设备老化 工具工装不合理 相柱螺栓不好拧 设计改变太多 清洗方法不当 未按工艺执行	加班多 新员工多 员工家庭原因 培训时间不够 责任不明确 奖励机制不完善 人员积极性不高 瓷瓶难以清洗 表面质量差 工序太复杂 缺少培训 工艺工序改变太多 调试有难度 新增工序太多 赶产量 操作不当 物流器具不足	通风不好 设备漏气 打扫时间长 工位定置未做好 流转时间长 检漏浓度高 生产次数多 微水受环境影响大 一次性送料太多 生管未下单 供货不及时 待料时间长 中途插单情况多 仓库配料不全 零件堆放杂乱难以整理 气管漏气 零部件质量不好
--	--	---

#### (4) 卡片分类

将收集到的卡片放置在桌面上，将要因相同的卡片分组放在一起。分门别类整理好卡片之后，制作一张表格，将这些要因填入表格以理顺这些要因之间的关系，此表中的内容就是将来特性要因图的中骨和小骨的内容。

“神龙圈”将卡片分类后，结果如图表 6-7 所示。

#### (5) 做“大骨”

根据分类的结果，同一类的要因，可设置一个大骨，大骨的设置一般考虑五个方面：人员、设备、材料、方法、环境。一般情况下，大骨数以 4~8 个为佳。

图表 6-7 分成大、中、小三类的卡片组

大要因	中要因	小要因	大要因	中要因	小要因
设备	抽真空装置故障	质量不好	环境	早上太冷	
		保养不善		生产次数	增多
	回收装置故障	小车使用不便			设备不好
		行车数量不足		检漏浓度高	通风不好
		设备不良			设备漏气
		保养不善		打扫时间长	
	工具不足	旧工具效率低		流转时间长	工位定置未做好
		收藏不善		微水受环境影响大	
	流转器具数量不足		材料	供货不及时	中途插单情况多
	液压车数量不足				生管未下单
	升降机数量不足				待料时间长
	试验设备不足			零件堆放杂乱 难于整理	一次性送料太多 仓库配料不全
方法	相柱螺栓不好拧	工具安装不合理		零部件质量不好	气管漏气
	瓷瓶难于清洗	清洗方法不当		零件磕碰划伤	物流器具不足
		表面质量差			保护未做好
	工序太复杂	新增工序太多	人员	情绪不高	加班多
	操作不当	赶产量		责任不明确	
		未按工艺执行		人员积极性不高	奖励机制不完善
	调试有难度	设计改变太多		装配技能不足	新员工多
		缺少培训			家庭原因
		工艺工序改变太多			培训时间不够

## (6) 组合成特性要因图

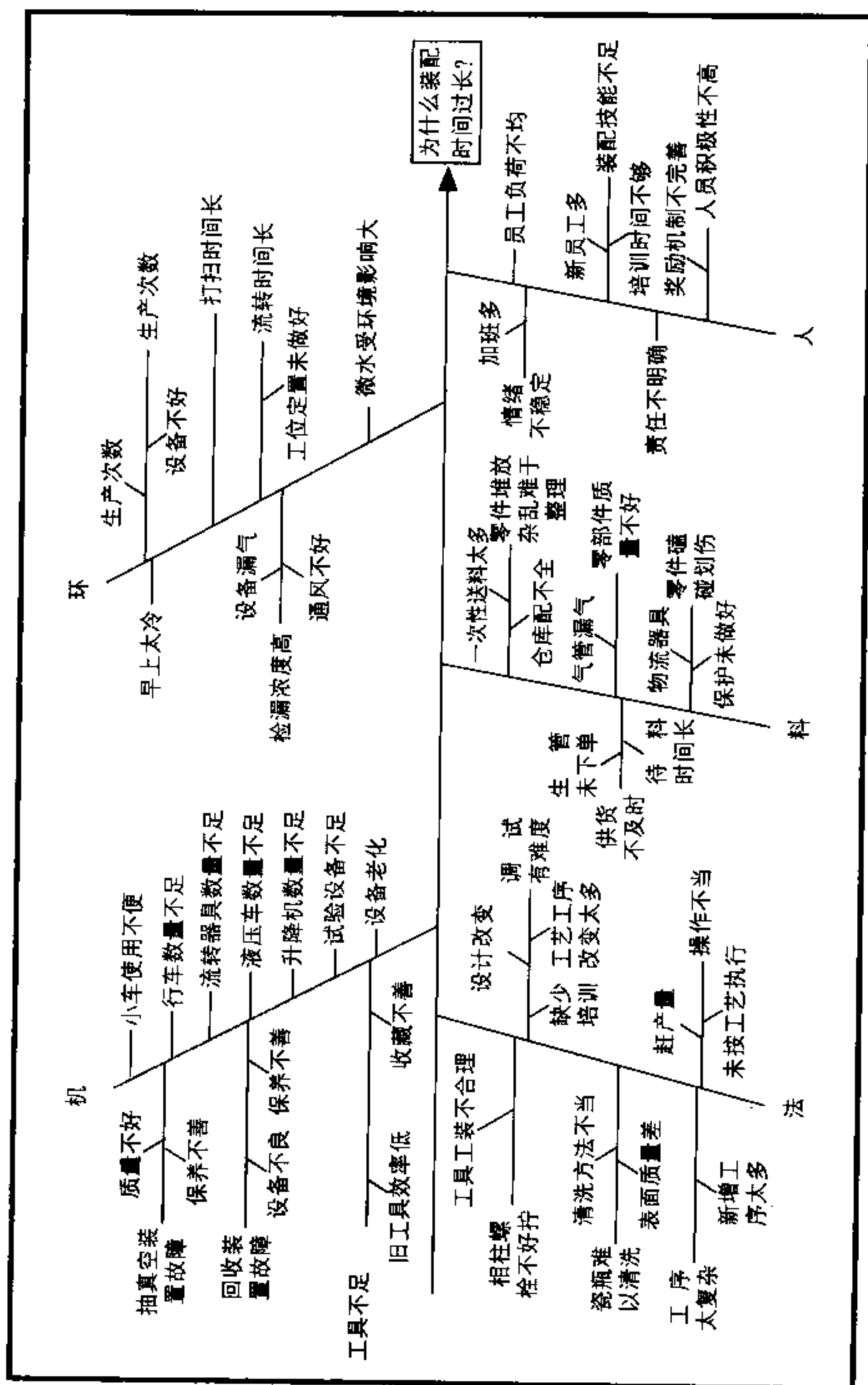
将图表 6-7 所列的要因, 对应地填入特性要因图之中。

“神龙圈”根据图表 6-7 所列要因, 绘制出如图表 6-8 所示特性要因图。

接下来的步骤与“大骨展开法”相同。



图表 6-8 断路器装配时间过长特性要因图



## 五、制作特性要因图的注意事项

### 1. 制作特性要因图的注意事项

制作特性要因图，需要一定的耐心与技巧，因而了解一些必要的注意事项，可避免制作者走弯路。

(1) 大骨的要因一般区分为“人”、“机”、“料”、“法”、“环”，当然也可以是其他的要因，但是一般都是以词或词组来表达；

(2) 中骨及以下的要因，除了以词或词组表达之外，还可以用“词组”加形容词或副词的形式来表达；

(3) 中骨与背骨、小骨与大骨均为平行关系，箭头均指向线，未接触线的一端书写要因；

(4) 在寻找各要因的过程中，不要在意主管判断该要因“对”还是“不对”，只要尽量将各种可能性都考虑到即可。

### 2. 灵活制作特性要因图

为了让特性要因图真正发挥作用，就必须尽可能地罗列所有的要因。下面介绍一下尽可能多地罗列要因的技巧。

#### (1) 脑力激荡法

不使用下列扼杀别人创意的词句：

- ① 理论上说得通，但实际上没办法；
- ② 恐怕上级主管不接受；
- ③ 这事以前曾经有人提过了；

- ④ 违反公司基本政策；
- ⑤ 没有价值吧；
- ⑥ 可能没有这么多的时间；
- ⑦ 会被人讥笑的；
- ⑧ 可能大家不会赞成；
- ⑨ 我已想过了，这件事没有太大的把握；
- ⑩ 以后再想想看，或以后再研究吧。

## (2) 列表叙述法

当遇到无论如何都无法调动员工发言的积极性，或因员工很少言而造成脑力激荡冷场无法进行时，则需要采取不同的方式来进行要因的采集。

### ① 混合列表法

针对不愿发言的与会者，发给其卡片数张，要求他们将所能想到的涉及主题的要因一一罗列，并强调不需要进行分类以减轻与会者的压力。然后收集所有写好的卡片，一人宣读，一人在白板上描绘特性要因图。如遇重复要因，跳过即可。通过此法，可以将特性要因图予以丰富化。

### ② 分类列表法

此列表法与混合列表法的区别在于：根据已经列定的要因数量，向不愿发言的与会者发放与要因数量相同的颜色种类的卡片，各与会者将所能想到的涉及主题的要因按照分类一一罗列。

## 六、特性要因图的运用及案例

某企业热镀锌车间合格率低已困扰企业多年，在 2006 年，企业新招聘的车间主管运用其所学的 QC 手法进行了改善。在改善过程中对于异常发生原因的追查，就恰如其分地运用到了特性要因图。

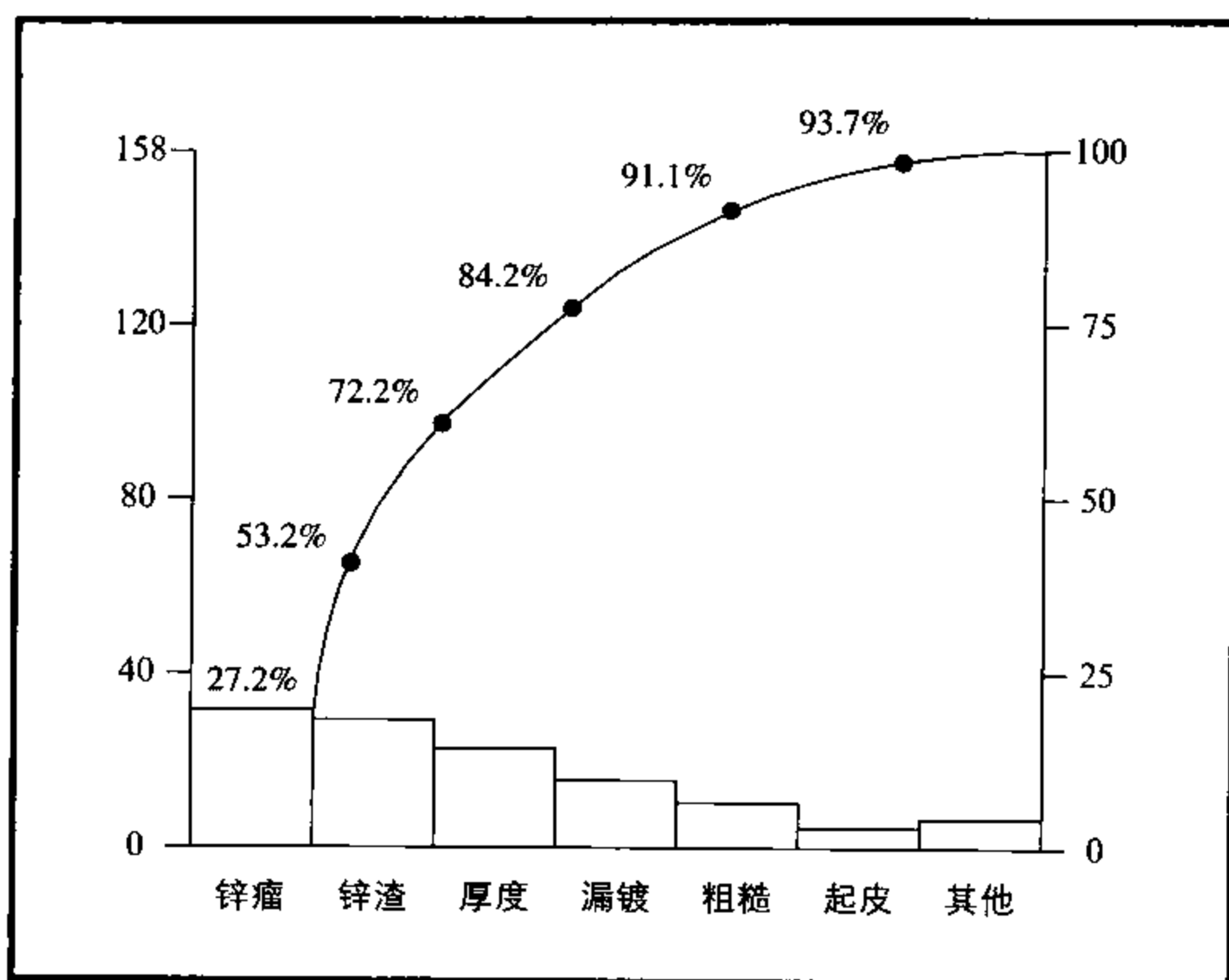
他首先设计查检表对热镀锌车间的不良情况进行数据收集，数据收集的时间跨度是 4 个月，其收集的数据如图表 6-9 所示。

图表 6-9 按不良项目收集的数据

项目 月分	7月	8月	9月	10月	合计
锌瘤	11	12	10	10	43
锌渣	11	15	9	6	41
厚度	7	8	8	7	30
漏镀	6	6	5	2	19
粗燥	3	6	2	0	11
起皮	1	1	2	0	4
其他	1	2	5	2	10
小计	40	50	41	27	

对于收集到的数据着手用柏拉图进行分析，力求在其中找到关键的不良项目，其所作的柏拉图如图表 6-10 所示。

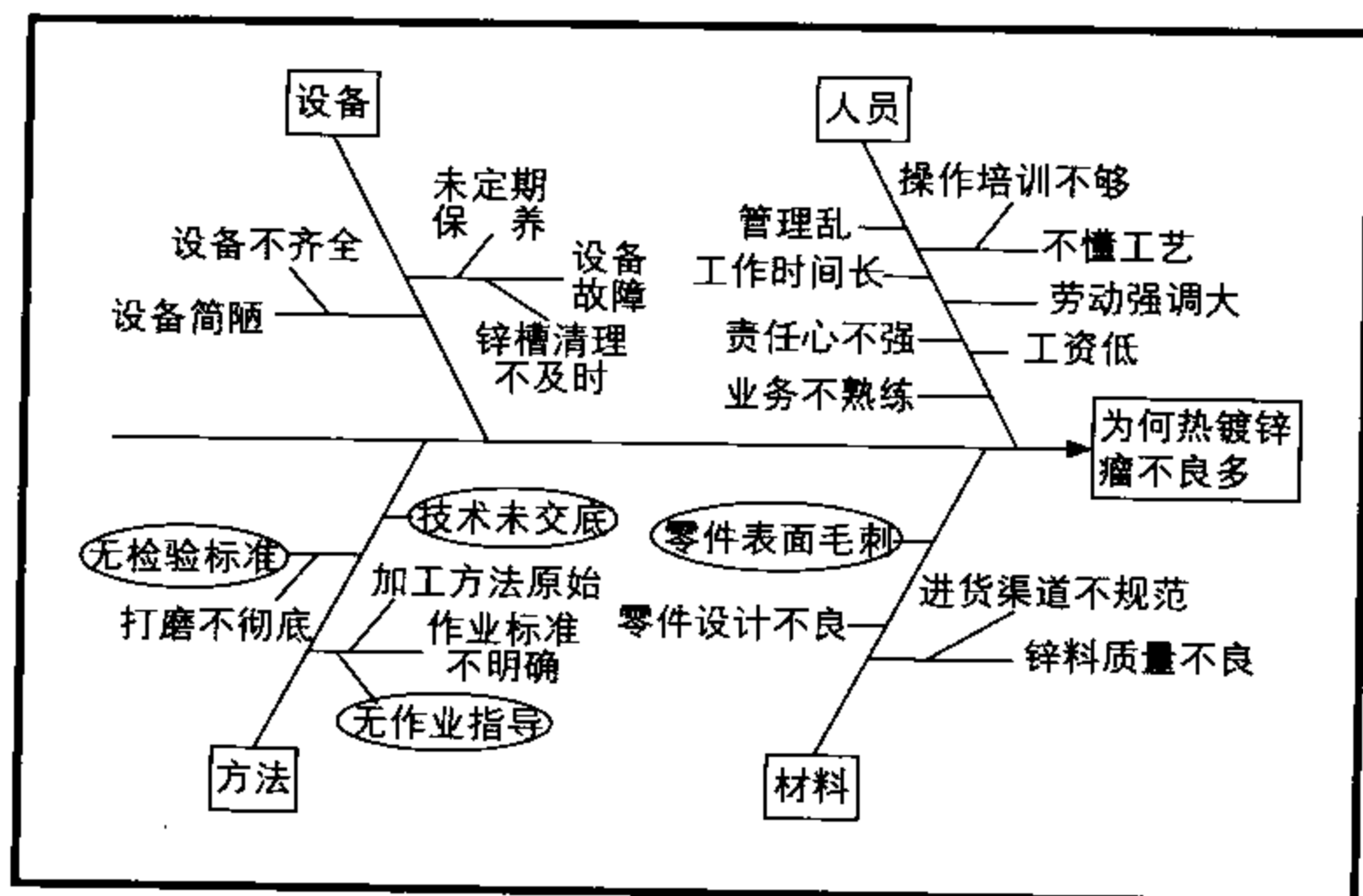
图表 6-10 不良项目别柏拉图



根据柏拉图，可以得出结论：锌瘤、锌渣及厚度不良占总不良项目的 72.2%，是需要重点改善的对象。

确定了需要改善的对象后，下一步要做的便是查找原因，这时就用到了特性要因图。下面仅用特性要因图分析锌瘤发生的原因，如图表 6-11 所示。

图表 6-11 针对锌瘤分析的特性要因图



通过特性要因图的分析，得到了锌瘤发生率高的原因是图中圈出的四个原因，至此，该镀锌车间镀锌锌瘤频发的原因终于找到了。

由此可见，特性要因图是一个很好的挖掘异常或不良发生原因的工具，被广泛应用。因此，作为一名合格的品质管理者，特性要因图是其必备的工具之一。

## 品管小故事

### 秀才买炭

有一个秀才去买炭，他对卖炭的人说：“荷薪者过来！”卖炭的人听不懂“荷薪者”（担炭的人）三个字，但是听得懂“过来”两个字，于是把炭担到秀才前面。秀才问他：“其价如何？”卖炭的人听不太懂这句话，但是听得懂“价”这个字，于是就告诉秀才价钱。秀才接着说：“外实而内虚，烟多而焰少，请损之。”（你的木炭外表是干的，里头却是湿的，燃烧起来，浓烟多而火焰小，请减些价钱吧。）卖炭的人因为听不懂秀才的话，于是担着炭就走了。

#### 启示：

在品质管理中，管理者最好用简练的语言、易懂的言词来传达信息，有时过分的修饰反而达不到预期的效果。





## 查看数据分布的工具——散布图

- 一、什么是散布图
- 二、散布图的用途
- 三、散布图的制作步骤
- 四、散布图的读取方法
- 五、制作散布图的注意事项



品质观念须放眼于大局，着手于微小之处。

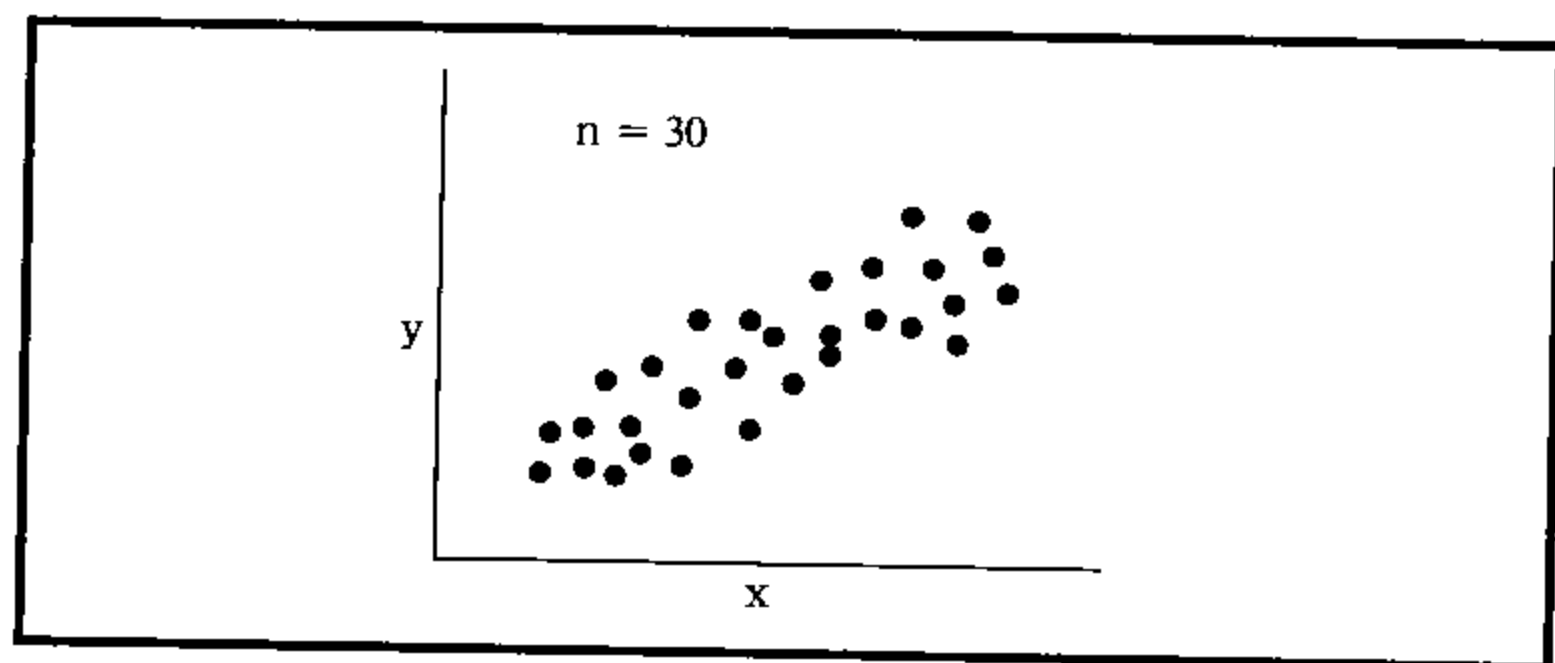
## 一、什么是散布图

当两组特性值或数据中的一组发生变化时，会对另一组有所影响，这两组特性值称之为相关，如果用图表的形式表现其关系，就是所谓的散布图。散布图的形态有以下三种：

### 1. 正相关

当其中的一组特性值越来越大，另一组特性值也同时具有增加的倾向时，散布图会呈现向右上方走向的椭圆形，表示这两组特性值之间是正相关，如图表 7-1 所示。

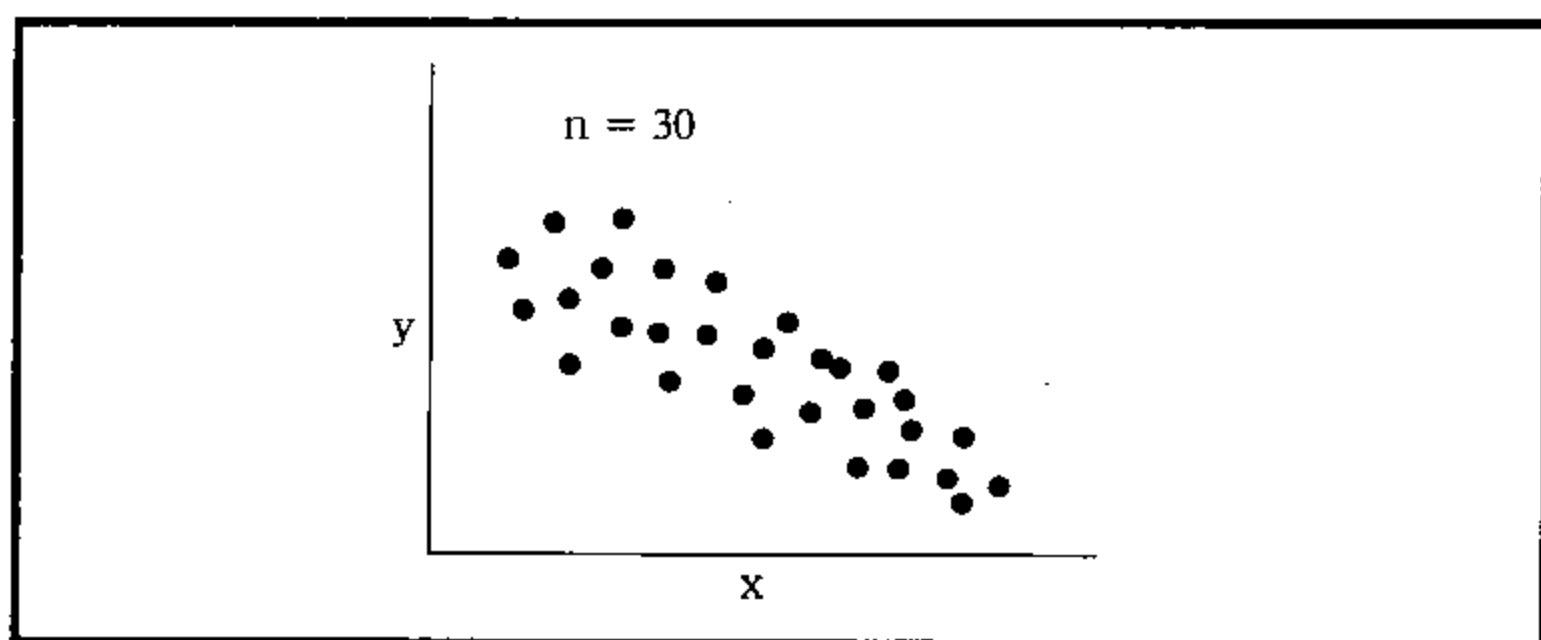
图表 7-1 正相关



### 2. 负相关

当其中的一组特性值越来越大，另一组特性值却呈减少的倾向时，散布图会呈现向右下方走向的椭圆形，表示这两组特性值之间是负相关，如图表 7-2 所示。

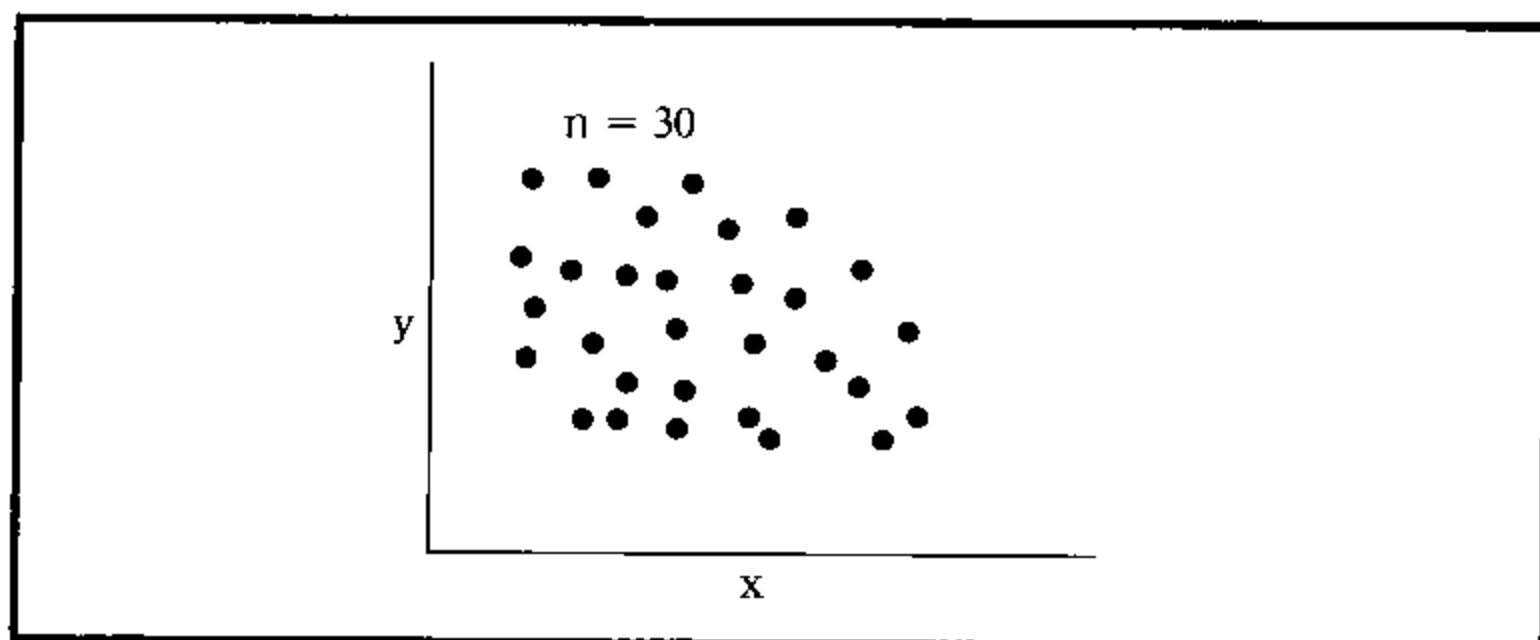
图表 7-2 负相关



### 3. 不相关

当两组特性值的变化不受对方影响时，散布图几乎呈圆形，表示要研究的两组特性值并没有任何关系，也就是两组特性值不相关，如图表 7-3 所示。

图表 7-3 不相关



## 二、散布图的用途

### 1. 调查两组特性值是否相关

这里所谓的特性值，可以是工件的尺寸与温度、产品的温度与硬度、产品的广告费与销售收入、也可以是顾客入店的数量与销售收入、气温与员工的工作效率等等。如果想调查上述各组特性值之间的关系，就可以充分利用散布图进行解析。

### 2. 活用散布图的要点

#### (1) 确认数据中是否有异常数值

制作散布图时，如果数值中存在异常值，往往很容易发现，在描出的点中，比较离群的点往往被判定为异常值。异常值发生的原因比较复杂，可能是由于误测、误记、误操作等原因造成。

#### (2) 确认层别中是否有异常数据存在

对于一些不能确定关系的数据，可以采取先分类层别，再制作散布图分析的方式进行，以避免造成对异常数据的误判。

### 3. 散布图在解决问题时的运用

在要因分析的步骤中，进行真因判定时，要求判定该要因对特性的“影响程度”，如果要因和特性均为计量值时，便可以很方便地利用散布图来验证该要因对特性是否具有重大影响。

### 三、散布图的制作步骤

#### 1. 确定制作散布图的目的

为了确认两组特性值在变化的过程中是否会影响对方时，一般会采用散布图的形式来进行判断。在确认目标之后，一样需要利用查检表来收集将要使用的数据，并确定所需要制作的散布图的方式。

例如，某公司的“乾坤圈”在解决品质问题的时候需要确认钢熔化的温度与钢的硬度之间是否存在相关性，于是，决定以钢的熔化温度为原因，以钢的硬度为结果制作散布图。

#### 2. 收集数据，制成表格

为了解钢的硬度与熔化温度之间的关系，“乾坤圈”设计了一张查检表，针对不同的熔点的钢测其硬度，得到 30 对数据，如图表 7-4。

图表 7-4 钢熔化温度

No.	硬度	熔化温度	No.	硬度	熔化温度	No.	硬度	熔化温度
1	44	820	11	44	810	21	59	890
2	49	830	12	57	880	22	50	870
3	55	870	13	50	840	23	53	820
4	55	860	14	54	880	24	51	860
5	48	820	15	49	840	25	56	590
6	46	820	16	50	860	26	47	810
7	45	830	17	52	860	27	54	850
8	51	830	18	46	830	28	42	810
9	53	870	19	54	880	29	48	850
10	52	840	20	53	850	30	45	840

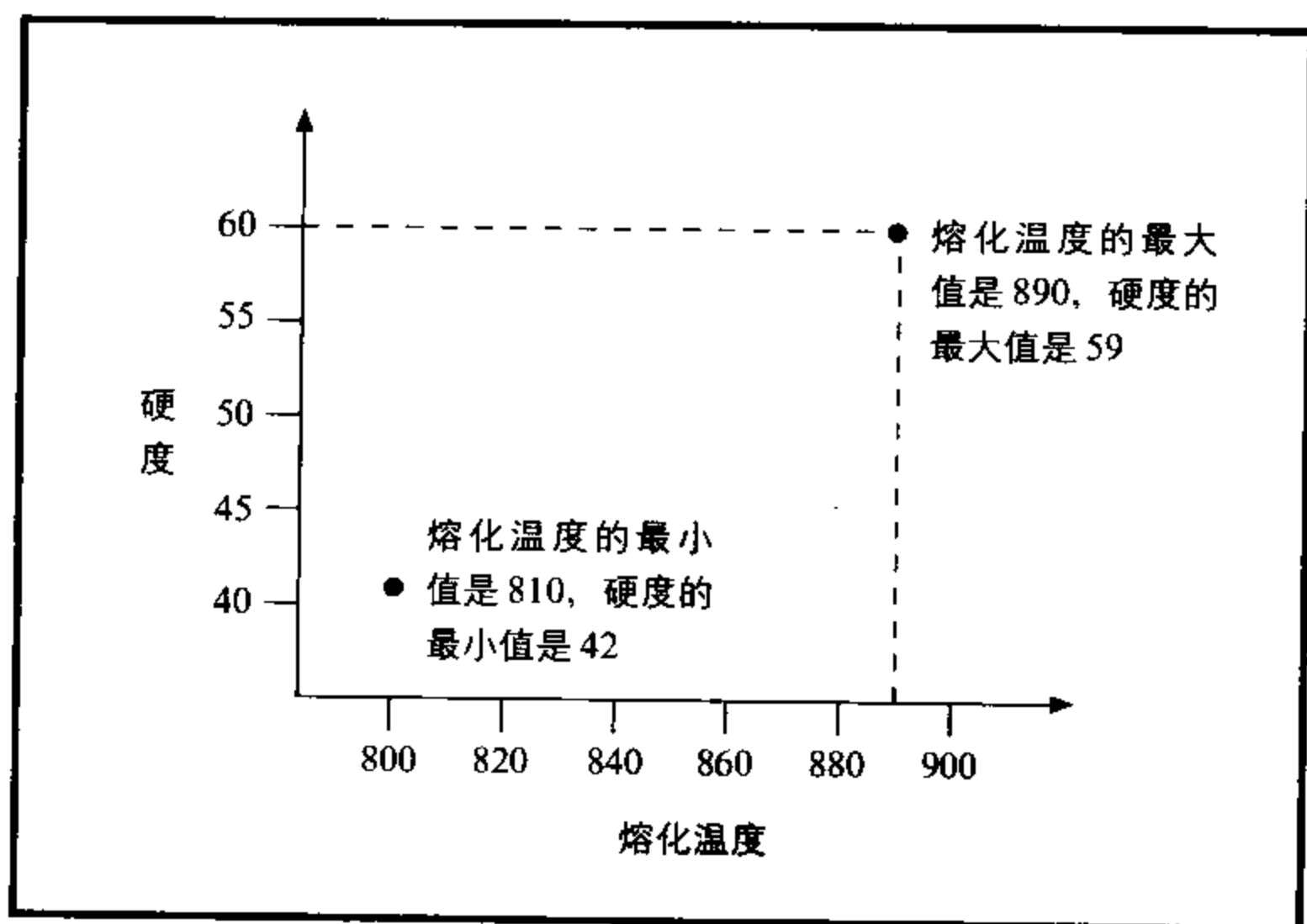
### 3. 找出两组特性值的最大值和最小值

为了确认两组坐标值的大小,必须先找出两组特性值中的最大值和最小值。根据图表 7-4 中的 30 组数据可知,硬度的最大值是 59,最小值是 42,钢的熔化温度最大值是 890,最小值是 810。

### 4. 建立以 x 轴为横轴,以 y 轴为纵轴的坐标系

画出以 x 轴(熔化温度)为横坐标,以 y 轴(硬度)为纵坐标的坐标系,并根据各特性值的大小均分各坐标,如图表 7-5 所示。

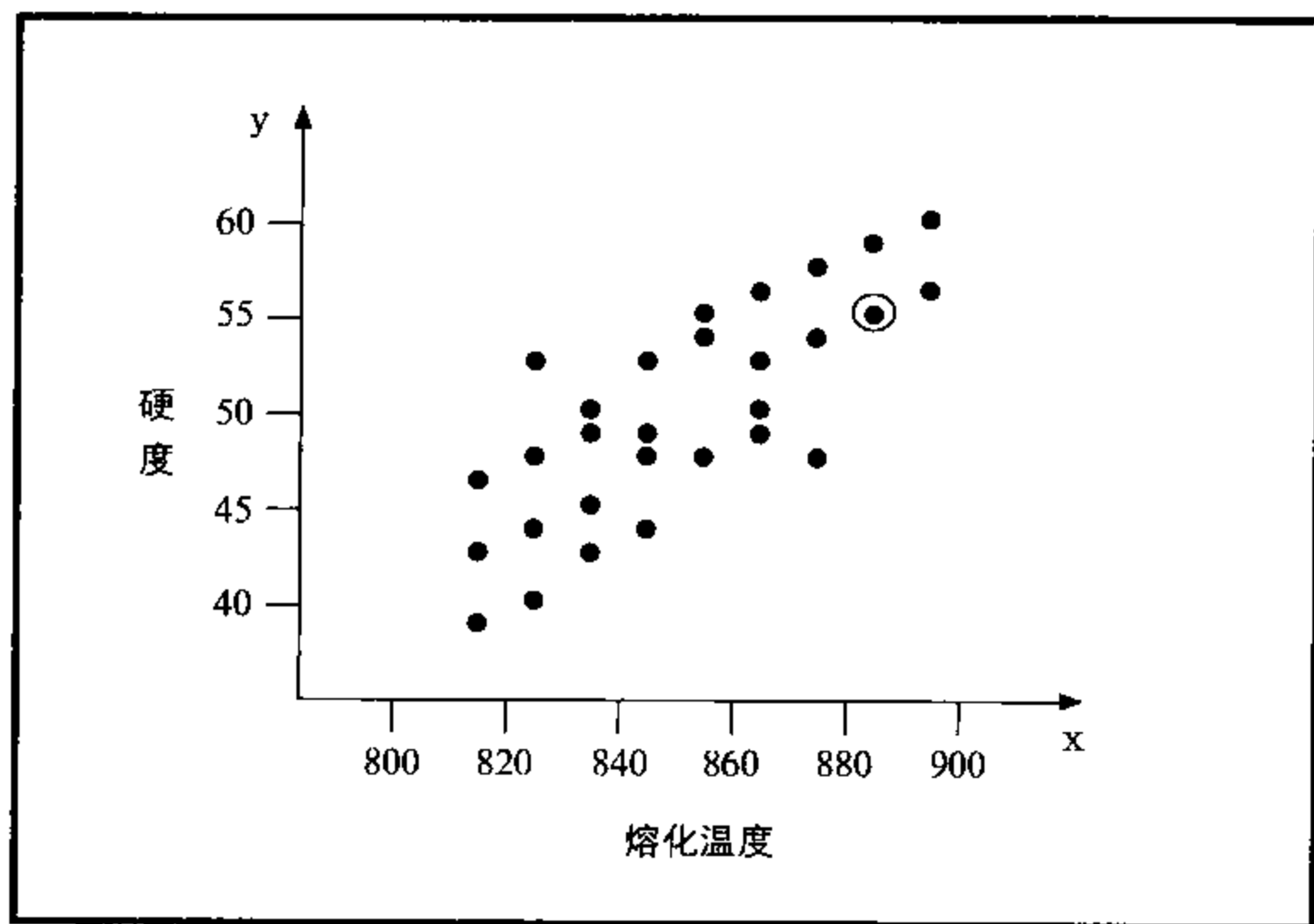
图表 7-5 熔化温度与硬度的关系坐标设计



## 5. 将两组特性的各对数据描绘在坐标系内

将每一组成对数据写成“熔化温度，硬度”的坐标点的表示方式，然后在已经建立的坐标系中，将这 30 组点一一画出，如果有重复的点可以采取在原来点附近画或者在原来已有点上画圈的方式表示。“乾坤圈”将所有熔化温度与硬度的数据描入坐标系中，如图表 7-6 所示。

图表 7-6 将数据记入坐标系后



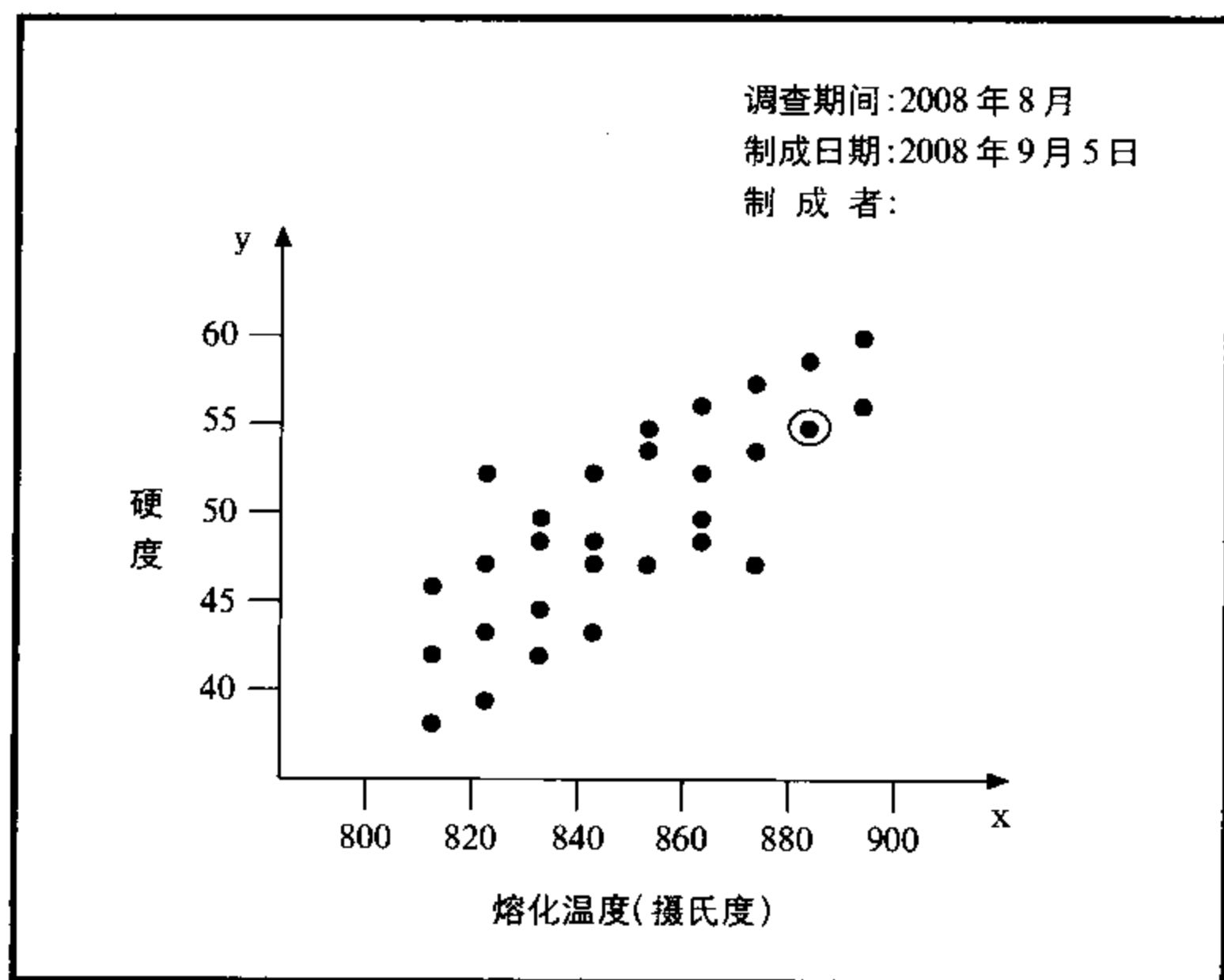
## 6. 填写必要事项

在数据描完之后，确认一边数据无误，还需要记录两组坐标的特性名称、单位、采集的数据对数 (n)、数据收集的期间、完成日期、



制作者、散布图的标题等要素,以使散布图更加完善。“乾坤圈”最后作成的关于熔化温度与硬度关系完整的散布图如图表 7-7 所示。

图表 7-7 钢熔化温度与硬度关系散布图



## 7. 对散布图进行分析研读

在制成完整的散布图之后,需要对所描绘出的图形进行判读,明确需要研究的两组特性值之间的关系,以便决定采取何种对策解决问题。

“乾坤圈”针对制成的图表进行研读、分析,由于图上并没有出

现偏离较大的点，所以初步排除了异常点的存在。整体上点的分布呈现向右上方扬起的椭圆形，初步判断这两组特性是正相关。因而，为了提升钢的硬度，需要想办法改善钢的熔化温度。

## 四、散布图的读取方法

### 1. 检讨异常值

对绘制完成的散布图，首先要从整体上进行观察，看是否存在偏离的、比较远的点。如果存在，先调查此点的数据来源，若能够通过数据的来源判定此数据是异常的话，便可以将此点除去。如果从数据的来源上并不能判断此数据是否异常，便需要借助其他的方法来判断，方能确定此点是否为异常点。

### 2. 散布图特性值之间相关性的判断

比较简易的判断特性是否相关的方法为符号判定法。以下用制作散布图流程中的案例来说明符号判定的步骤。

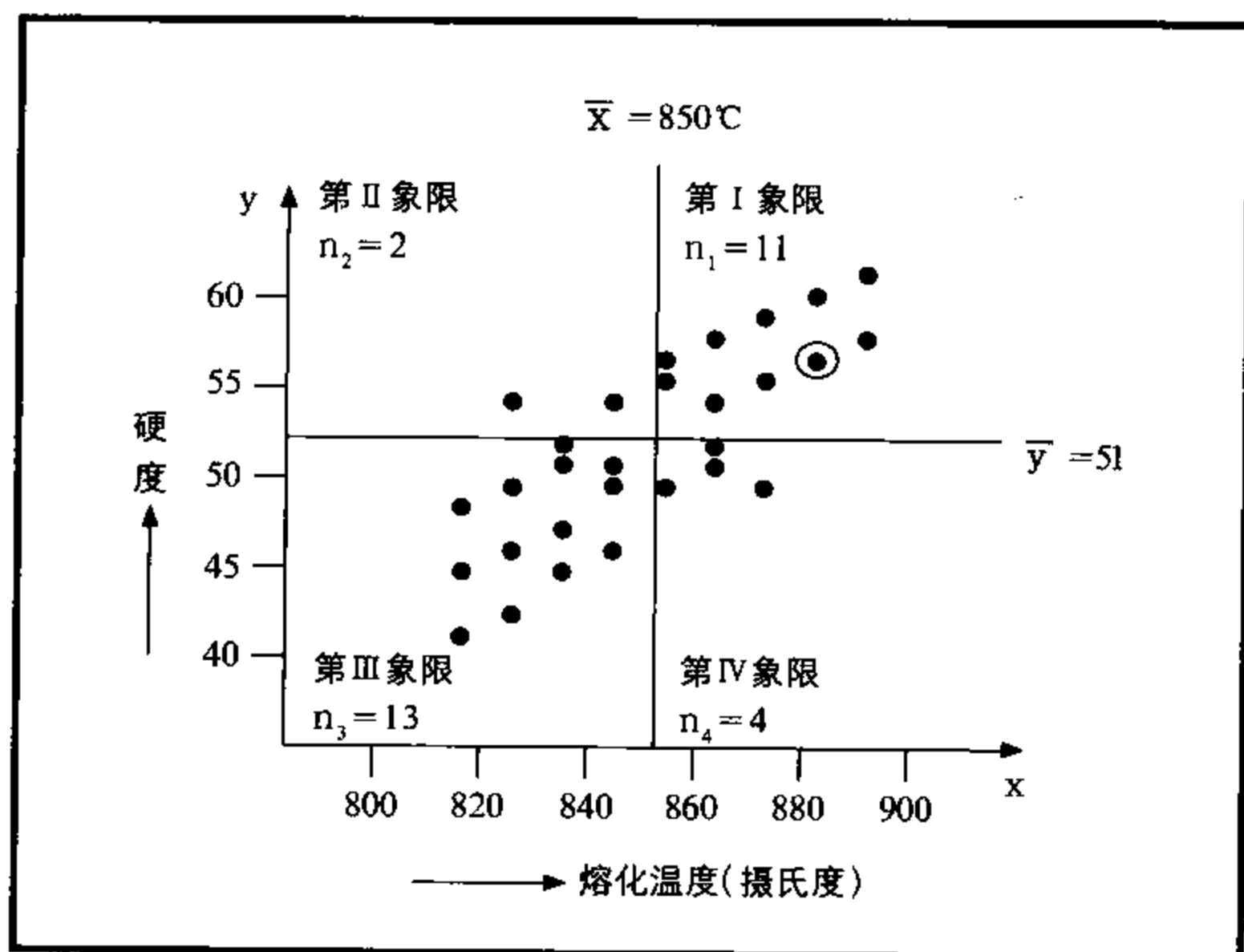
#### (1) 在散布图上画出中位线

在散布图上画出一条将所有的点分成左右两部分的线——中位线，图表7-8中所示的 $\bar{x}$ 即为 $x$ 的中位线。同样将所有的点分成上下两部分的线也是中位线，即图表7-8中所示的 $\bar{y}$ 为 $y$ 的中位线。这两条线在坐标系中是垂直相交的，所以这两条中位线将坐标范围分成了四组部分，分别称为第Ⅰ象限、第Ⅱ象限、第Ⅲ象限、第Ⅳ象限，其

中坐标的右上方区域确定为第 I 象限，其他象限按逆时针排列。如果有点落在中位线上，则该点就直接画在线上，不可绕开。

## (2) 数出各象限分布的点

图表 7-8 散布图的符号判定



第 I 象限分布的点的组数为  $n_1$ ，第 II 象限为  $n_2$ ，第 III 象限为  $n_3$ ，第 IV 象限为  $n_4$ 。如果所描绘的点刚好在中位线上时，则该点不计入分布点数中。

## (3) 利用符号判定表对特性的相关性进行判断

为了便于判定，特设定  $n^+ = n_1 + n_3$ ， $n^- = n_2 + n_4$ ，而

$n = n + + n -$ ，在图表 7 - 8 所示的案例中，该值分别为  $n + = 11 + 13 = 24$ ， $n - = 2 + 4 = 6$ ，而  $n = 24 + 6 = 30$ ，在求出这些参数之后，根据标准的符号判定表（图表 7 - 9）求出其判定值，将判定值与现实值（现实值为  $n +$  与  $n -$  中比较小的一组）做比较，根据以下的规则得出相关性的判断：

- ① 现实值  $n + \leq$  判定值时，两特性值为负相关；
- ② 现实值  $n - \leq$  判定值时，两特性值为正相关；
- ③ 两者皆大于判定值时，两特性值为不相关。

图表 7 - 9 符号判定表

N	0.01	0.05	N	0.01	0.05	N	0.01	0.05	N	0.01	0.05
22	4	5	37	10	12	52	16	18	67	22	25
23	4	6	38	10	12	53	16	18	68	22	25
24	5	6	39	11	12	54	17	19	69	23	25
25	5	7	40	11	13	55	17	19	70	23	26
26	6	7	41	11	13	56	17	20	71	24	26
27	6	7	42	12	14	57	18	20	72	24	27
28	6	8	43	12	14	58	18	21	73	25	27
29	7	8	44	13	15	59	19	21	74	25	28
30	7	9	45	13	15	60	19	21	75	25	28
31	7	9	46	13	15	61	20	22	76	26	28
32	8	9	47	14	16	62	20	22	77	26	29
33	8	10	48	14	16	63	20	23	78	27	29
34	9	10	49	15	17	64	21	23	79	27	30
35	9	11	50	15	17	65	21	24	80	28	30
36	9	11	51	15	18	66	22	24			

图表 7-9 中的 0.01 及 0.05 是指冒险率, 也就是说, 选择 0.01 表示可以承受 1% 的误判 (判断风险), 选择 0.05 表示可以承受 5% 的误判 (判断风险)。

对于图表 7-7 关于钢铁的熔化温度与其硬度关系的案例数据, 由于  $n=30$ , 查图表 7-9, 设定其冒险率为 0.05, 则其对应的判定值为 9, 在本例的  $n_+$  与  $n_-$  中,  $n_+=11+13=24$ ,  $n_-=2+4=6$ , 所以较小值为  $n_-$ , 其值为 6, 将现实值 6 与判定值 9 做比较, 很明显, 现实值  $n_-$  小于判定值, 符合相关性判断规则中的第②条, 所以钢的熔化温度与其硬度之间是正相关。

#### (4) 对散布图的结论进行分析

因为钢的熔化温度与硬度之间是正相关关系, 所以若要提高本类钢材的硬度, 应提高钢材的熔化温度才行。

### 3. 散布图特性值之间相关程度的判断

#### (1) 强正相关

正相关的两组特性, 如果其点的分布比较密集, 图形几乎呈向右上方的直线时, 该正相关称为强正相关。

#### (2) 强负相关

负相关的两组特性, 如果其点的分布比较密集, 图形几乎呈向右下方的直线时, 该负相关称为强负相关。

## 五、制作散布图的注意事项

原则上，散布图使用的特性值或数据应为计量值。不过也有例外的情况，例如金额就可以当作一般计量值来制作散布图。不良品数一般是计数值，如果不良品数的发生在5组以上时，也可以采用散布图的形式来分析。如果某种产品在加工的过程中怀疑不良的组数与加工的温度有关，并且假定该不良的发生大于5个，则可设计查检表，收集温度与不良组数的数据，绘制成散布图进行分析。

灵活地运用散布图，可以对特性值，尤其是对多组特性值之间的复杂关系，利用较短的时间和精力进行分析理清，有助于对问题发生的原因进行更深一步的精确分析。



请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝3722.cn等商业网站转载！

吴国林 MSN: [colin\\_21st@hotmail.com](mailto:colin_21st@hotmail.com)

## 品管小故事

### 看似不相关实际可能相关

《韩非子·喻老》中曰：昔者纣为象箸，而箕子怖。以为象箸必不加于土铤，必将犀玉之杯。象箸玉杯，必不羹菽藿，则必旒象豹胎。旒象豹胎，必不衣短褐而食于茅屋之下，则锦衣九重，广室高台。吾畏其卒，故怖其始。居五年，纣为肉圃，设炮烙，登糟邱，临酒池，纣遂以亡。故箕子见象箸以知天下之祸，故曰“见小曰明。”

其意为：商纣的王叔箕子见到纣王用象牙筷子就很害怕，因为有了象牙筷子，杯子也换成犀玉杯，有了象牙筷子犀玉杯就不吃粗食豆汤，要吃牛肉、象肉、豹肉、未出世的胎肉等精美的食物。吃牛肉象肉豹肉胎肉，就不会穿着短的粗布衣在茅屋中吃饭，而是穿着华衣美服，在华丽的宫殿进食。箕子怕他亡国。

启示：

看似不相关的事物，仔细研究起来就有可能是相关的！





## 品质稳定性的分析工具——直方图

- 一、什么是直方图
- 二、直方图的用途
- 三、直方图的制作步骤
- 四、直方图的读取方法
- 五、制程能力和制程能力指数
- 六、制作直方图的注意事项



当一扇门关闭时，另一扇门会开启。但是我们常常很失望地盯着那扇关闭的门看了许久，以致於没有看到那扇开启的门。

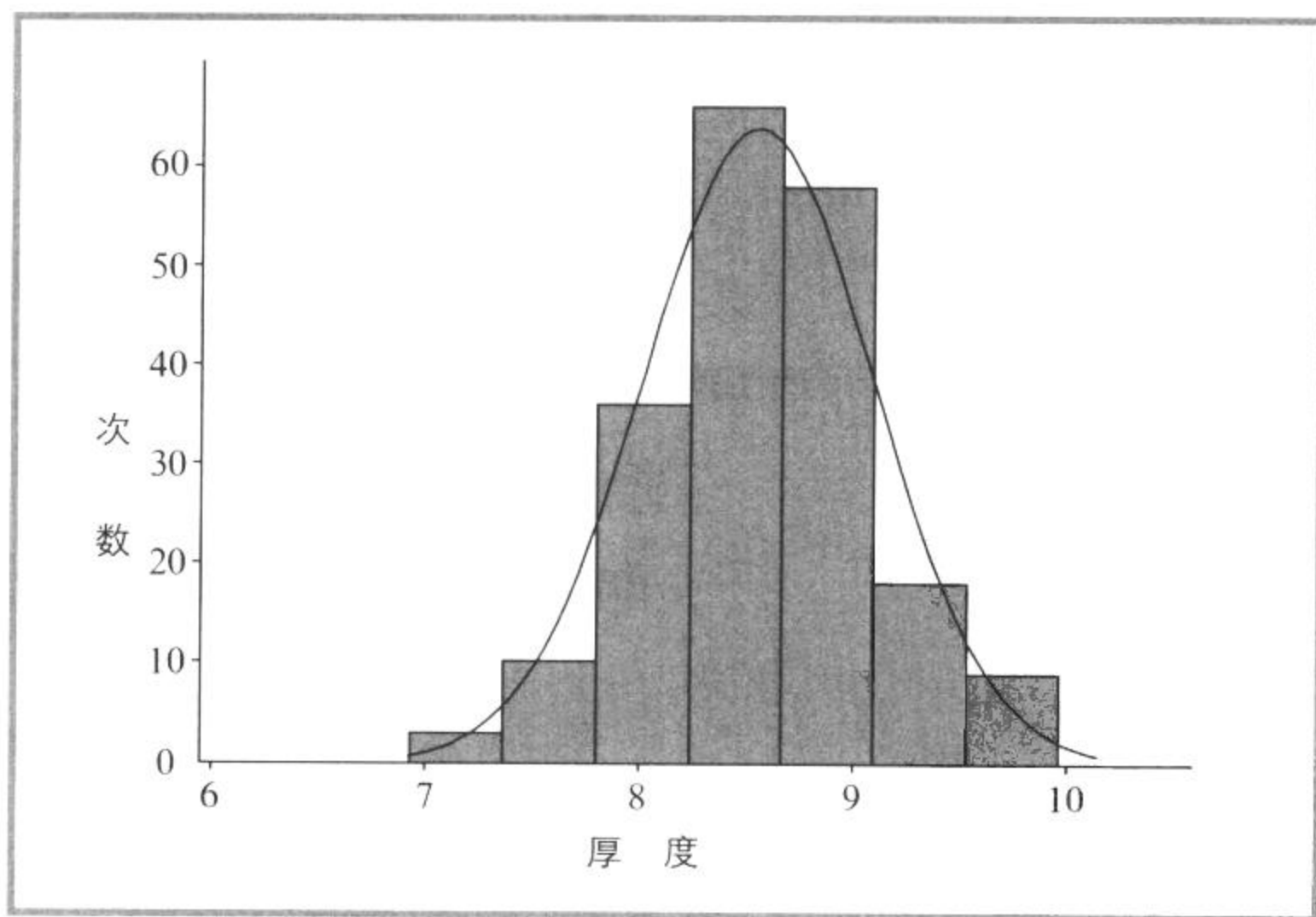
## 一、什么是直方图

直方图又称品质分布图,它是根据生产过程中收集来的品质数据分布情况,画成的以组距为底边、以次数为高度的一系列连接起来的直方型矩形图。

在品质管理中,直方图能一目了然地预测并监控产品品质状况,并将品质波动等问题予以图表化处理。它通过处理看似无序的数据,来反映产品品质的分布情况,判断和预测产品品质及不合格率。

直方图的形式如图表 8-1 所示。

图表 8-1 直方图



## 二、直方图的用途

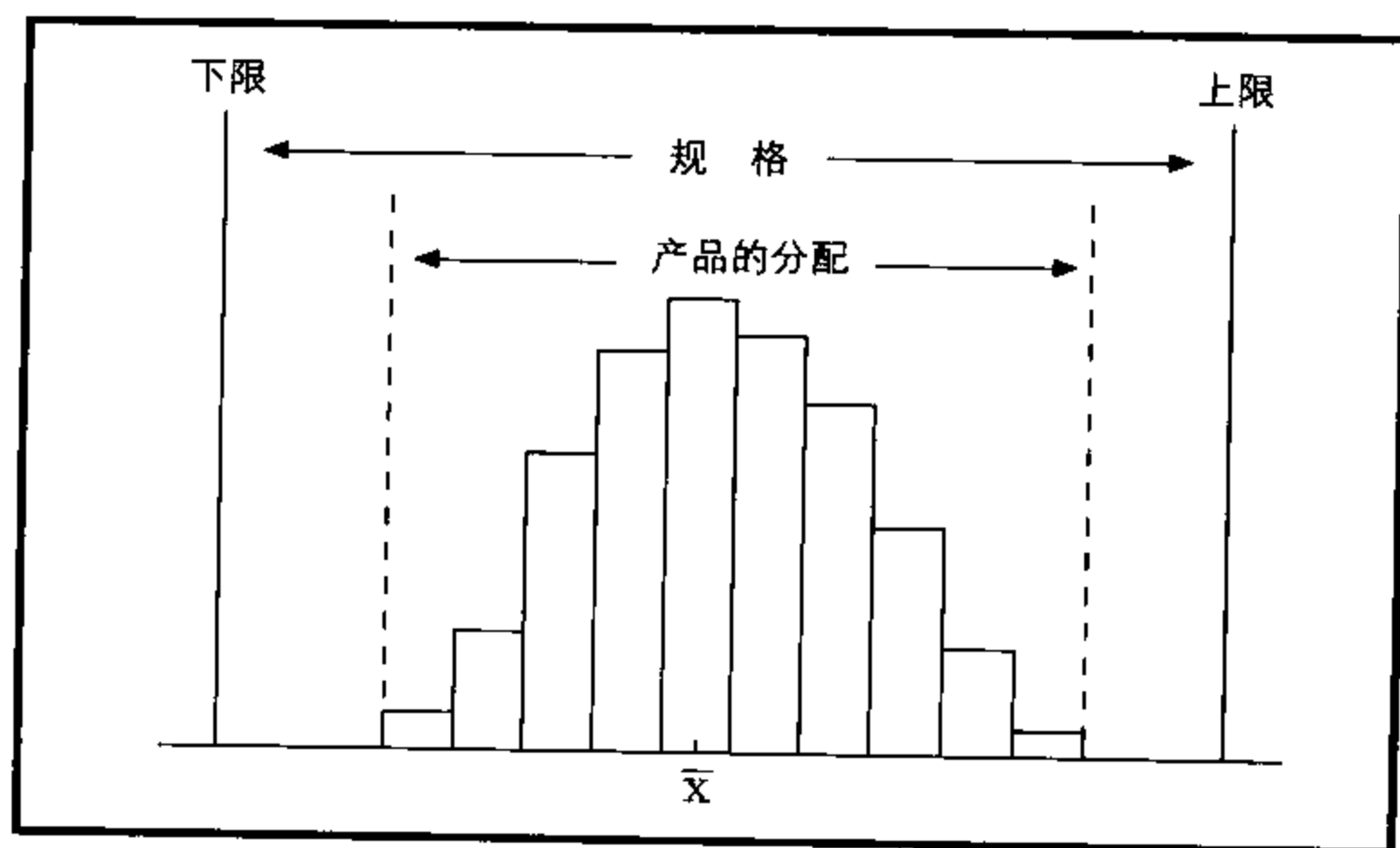
### 1. 了解特性数据分布的状态

通过直方图可以直观地看出所要分析特性的相关数据分布状态。例如根据图表8-1所示的根据实际测量的某种产品的厚度尺寸所作成的直方图，可以看出该厚度尺寸的分布呈较规则的“峰”状，并未出现明显的异常柱子，因而可直观地判断该制程比较稳定。当然，要知道该制程确切的稳定程度，还需要做进一步的分析才行。

### 2. 研究和分析制程能力

利用测量值的实际分布状态和规格值之间的分布关系，可以看出该产品的制程能力的概况，也就是该制程品质水平的高低，如图表8-2。

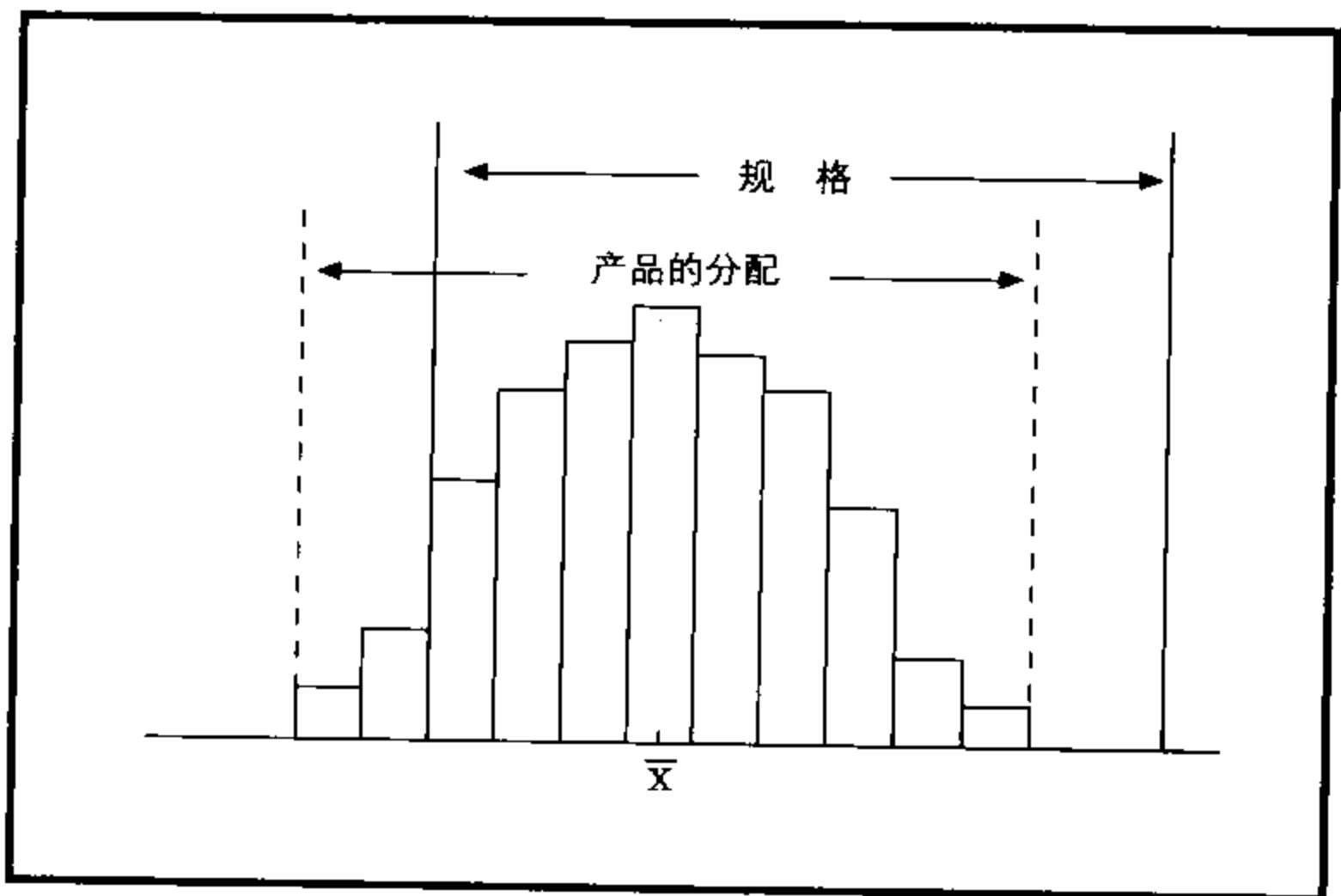
图表 8-2 制程能力



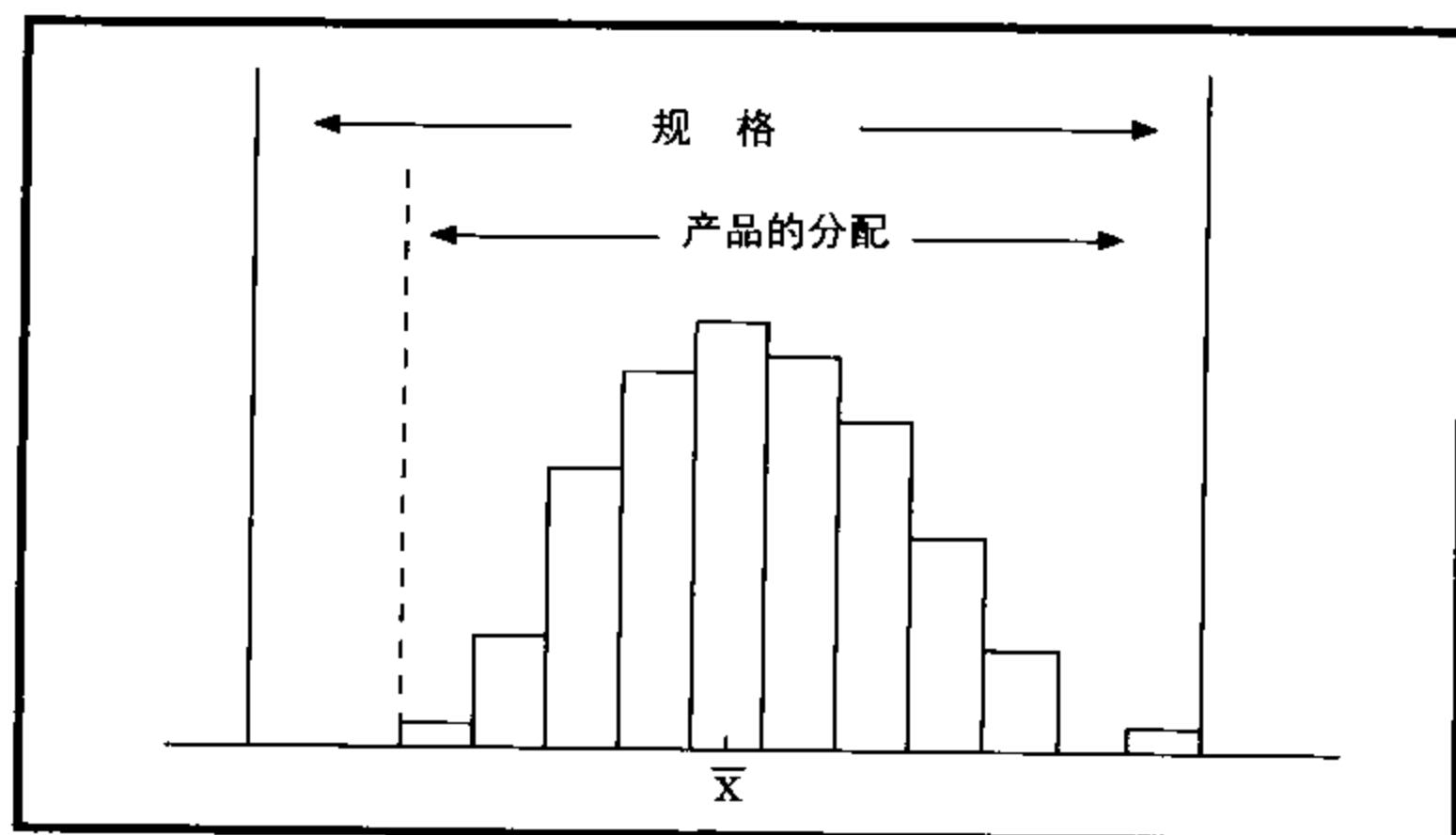
### 3. 了解产品的不良率

通过测定值与规格值的比较,不仅可了解制程的能力,同时还可以通过直方图所呈现出来的分布状态,来计算产品在该制程生产过程中的不良情况。另外也可以依据分布情况,初步判断不良是平均的不良,还是异常的离散不良。若是离散不良,可进一步解析,从而获知是什么原因造成了分布上的离散状态。如图表8-3为体现不良率的直方图,而图表8-4则为有离散产生的直方图。

图表8-3 体现不良率的直方图



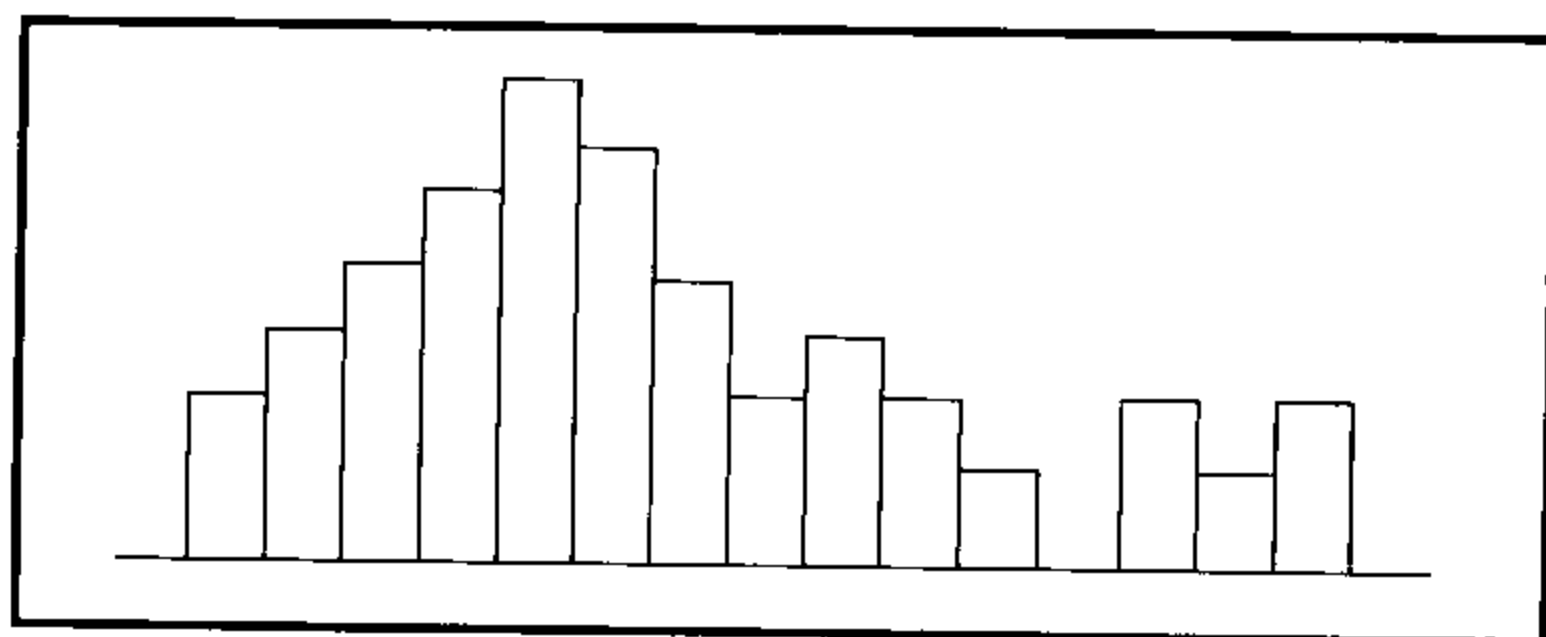
图表 8-4 有离散分布的直方图



#### 4. 了解是否有异常品混入

根据测定值绘制的直方图，如果呈现出“离岛”的形状，即不仅柱子之间有间隔，而且柱子分成两个或多个小组，各自有“峰”的形状，如图表 8-5 所示，则可判定有异常品混入

图表 8-5 有异常混入的直方图



## 5. 对比改善前后的效果

可以根据改善前的测定值绘制一张直方图, 再根据改善后的测定值绘制一张, 将两张直方图进行对比, 便可以直观地看出品质改善的效果。

# 三、直方图的制作步骤

## 1. 直方图专用名词

### (1) 全距

全距一般用  $R$  来表示, 其值等于需要研究的数据中的最大值与最小值之差, 也就是所有的数据从最大到最小跨度的区间。

### (2) 组数

组数一般用  $K$  来表示。为了研究所有数据的分布状态, 在制作直方图时, 需要将数据进行分组, 将所有数据分成组的个数, 就是组数。组数在图上表现出来的则是绘制出来的柱子个数。

### (3) 组距

组距一般用  $C$  来表示。全距表示的是所有数据的跨度区间, 而相应的组距则表示的是所分成组的跨度区间, 在图上体现的则是柱子的宽度。在直方图的分组中, 所有的组距都是相等的, 也就是说, 绘制出来的直方图的柱子要等宽。

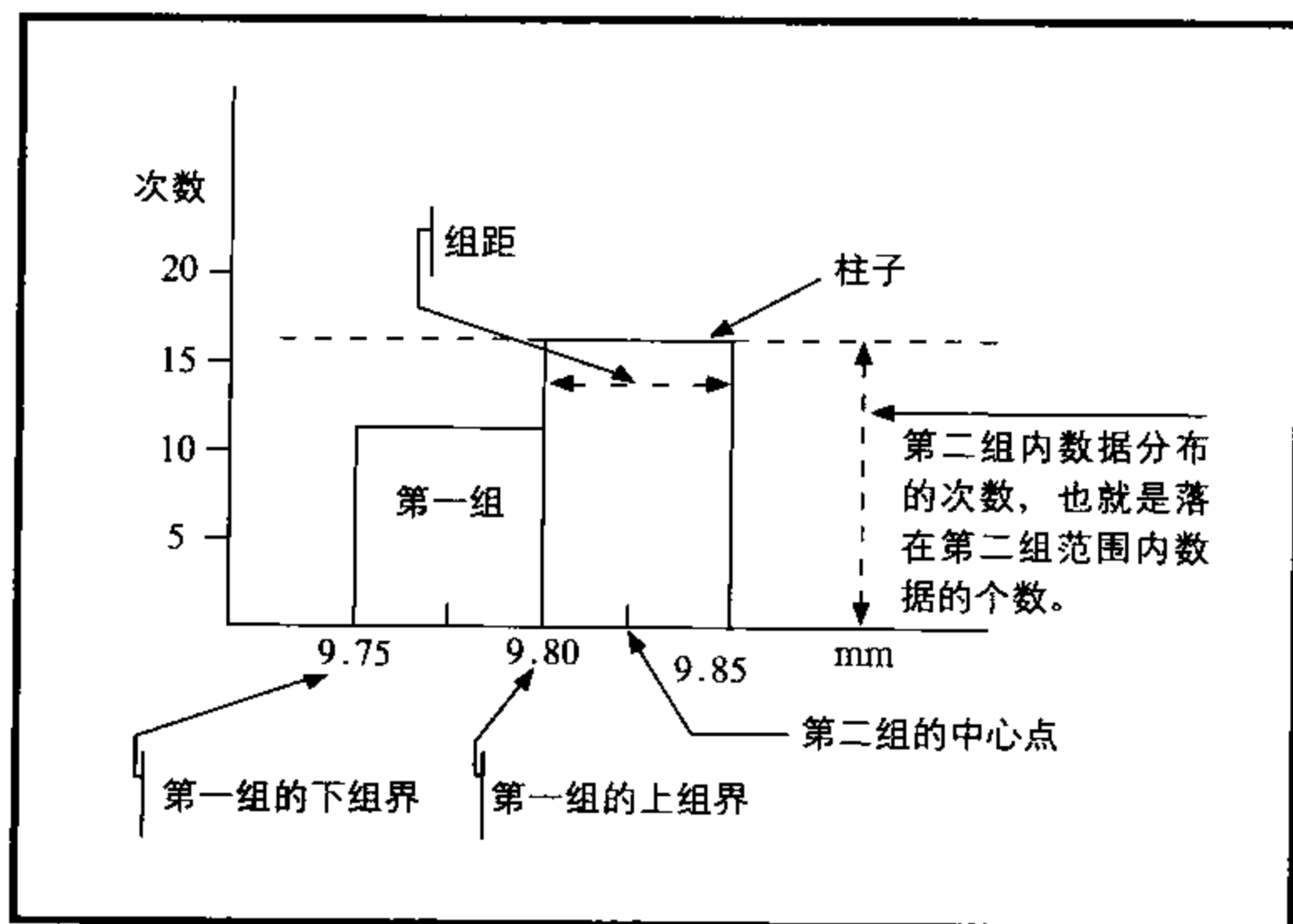
#### (4) 下组界、上组界、中心点

这三个名词是针对同一个组而言的：一个组的起始点称为下组界，也就是本组最小值的地方；一个组的末点称为上组界，也就是本组最大值的地方；而中心点则是本组最小值与最大值的平均值的地点，即最小值到最大值的中点。

#### (5) 直方图上各区域的名称

在直方图上，各区域的名称如图表 8-6 所示。

图表 8-6 直方图各区域的名称





## 2. 直方图的制作流程

以下以一个具体的案例来说明直方图的制作步骤。

### (1) 确定制作直方图的目的

根据企业发生品质问题的实际情况，判断是否属于直方图的五大用途之一能够解决的范畴。例如，需要了解产品某个尺寸的分布或了解某条生产线的制程能力等，都可以通过直方图找到明确的答案。在制作直方图之前，目标必须清晰，才能够恰当地运用直方图解决问题。

例如，某公司的“红日圈”在解决产品检验过程中运转“异响”问题时，想研究“异响”是不是由于运转轴的间隙过大引起的。于是，着手调查该产品周转轴间隙的数据，看其分布是否在规格值之内。

### (2) 设计查检表收集数据

为了使数据分析的结果更可靠，需要收集尽量多的数据。一般情况下，要保证直方图的结果值得信赖，需要收集 100 个以上的数据。但有时候因为数据收集的难度较大，也可以收集至少 50 个以上数据来进行分析。

“红日圈”设计了一张查检表，让装配车间的检验人员对轴的间隙进行测量，得到 50 个数据，如图表 8-7 所示。

图表 8-7 某产品周转轴的间隙测定表

单位:mm

第一组	第二组	第三组	第四组	第五组
32	44	44	42	57
26	51	23	33	27
42	46	43	45	44
53	37	25	38	44
36	40	36	48	55
47	40	58	45	38
32	39	43	31	45
41	37	31	39	33
20	50	33	50	51
28	51	40	52	43

## (3) 找出测定值的最大值和最小值并计算全距 R

为了明确收集到的所有数据的跨度区间,需要找出这些数据中的最大值和最小值。然而,在数百个近似的数据中找出最大值和最小值并不是一件非常容易的事情,这里有一个小窍门:可以将所有的数据按照单行或单列分成小组,先找出每一小组的最大值和最小值,然后将几个组的最大值和最小值做比较,即可找出所有数据中的最大值和最小值。

“红日圈”充分运用了这个小窍门,先将 50 个数据按照列分成 5 组,然后将每一个组中的最大值用□圈出,每一个组中的最小值用○圈出,得到周转轴的间隙最大值为 58 mm,最小值为 20 mm,如图表 8-8 所示。

图表 8 - 8 利用小窍门找最大值和最小值

第一组	第二组	第二组	第二组	第二组
32	44	44	42	57
26	51	23	33	27
42	46	43	45	44
53	37	25	38	44
36	40	36	48	55
47	40	58	45	38
32	39	43	31	45
41	37	31	39	33
20	50	33	50	51
28	51	40	52	43

根据找到的最大值与最小值，计算收集到的 50 个数据的全距为：

$$\text{全距 (R)} = \text{最大值} - \text{最小值} = 58 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = 38 \text{ mm}$$

(4) 求得组数 K

确定组数有如下两种方法：

① 开平方法

组数 K 可以用公式来进行计算，计算式为：

$$\text{组数 (K)} = \sqrt{n}$$

其中 n 为收集到的数据的总个数。

② 查表法

根据制作直方图的经验，有一个参考表可供在制作直方图时参照。即根据收集到的制作直方图的数据数量，来确定其需要分组的组数，如图表 8 - 9 所示。但此方法的可靠性较低，不够精确。

图表 8-9 分组参考表

收集到的数据数	组数
小于 50	5 ~ 7
50 ~ 100	6 ~ 10
100 ~ 250	7 ~ 12
250 以上	10 ~ 20

“红日圈”根据便利原则，参考了图表 8-9，因为收集到的数据是 50 组，决定分为 8 组。

#### (5) 计算组距 C

将全距除以组数即得到组距，以公式表示即为：

$$\text{组距}(C) = \frac{\text{全距}(R)}{\text{组数}(C)}$$

组距的大小最好是测量值最小单位的整数倍。例如本例中的测量值均为整数，测量值的最小单位即为 1 mm。

“红日圈”根据计算组距的公式得到：

$$\text{组距}(C) = \frac{\text{全距}(R)}{\text{组数}(C)} = \frac{38}{8} = 4.75$$

根据组距的大小最好是测量值最小单位的整数倍的原则，将计算得出的 4.75 mm 进行取整，即组距(C)为 5 mm。

#### (6) 计算各组的下限值、上限值和中点值

$$\text{第一组的下组界} = \frac{\text{测量值的最小值} - \text{测定值最小单位}}{2}$$

依次可以计算出第一组的上组界：

第一组的上组界 = 第一组的下组界 + 组距

而第二组的下组界便是第一组的上组界，第二组的上组界则等于第二组的下组界加上组距，以此类推，便可以计算出所有的组界来。

“红日圈”根据以上公式计算出：

$$\begin{aligned} \text{第一组的下组界} &= \frac{\text{测量值的最小值} - \text{测定值最小单位}}{2} \\ &= \frac{19}{2} = 9.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{第一组的上组界} &= \text{第一组的下组界} + \text{组距} = 19.5 \text{ mm} + 5 \text{ mm} \\ &= 24.5 \text{ mm} \end{aligned}$$

同理可以计算出其余各组的下组界及上组界，如图表8-10所示。

图表 8-10 组界计算表

组 别	下组界	上组界
第 1 组	19.5	24.5
第 2 组	24.5	29.5
第 3 组	29.5	34.5
第 4 组	34.5	39.5
第 5 组	39.5	44.5
第 6 组	44.5	49.5
第 7 组	49.5	54.5
第 8 组	54.5	59.5

#### (7) 计算各组的中心值

在知道了各组的下组界和上组界之后，还需要计算出各组的中心值。各组中心值的计算公式为：

$$\text{各组中心值} = \frac{\text{该组的下组界} - \text{该组的上组界}}{2}$$

“红日圈”根据计算出的8个组的下组界值和上组界值的结果，利用计算中心值的公式，计算出第一组的中心值为：

$$\begin{aligned} \text{第一组的中心值} &= \frac{\text{第一组的下组界} - \text{第一组的上组界}}{2} \\ &= \frac{19.5 - 24.5}{2} = 22 \end{aligned}$$

以此类推，其余各组中心值的结果如图表 8-11 所示。

**图表 8-11 各组中心值计算表**

组 别	下组界	上组界	中心值
第 1 组	19.5	24.5	22
第 2 组	24.5	29.5	27
第 3 组	29.5	34.5	32
第 4 组	34.5	39.5	37
第 5 组	39.5	44.5	42
第 6 组	44.5	49.5	47
第 7 组	49.5	54.5	52
第 8 组	54.5	59.5	57

#### (8) 制作次数分配表

次数分配表实质上就是统计测定数据中属于各组的测定值的个数，为了边判定测定值边记录，一般采用如查检表所介绍的记号的方式进行。

“红日圈”将已有的50个数据逐一判断，得到有两个数据：20 mm

和 23 mm 落在了第一组的范围内（第一组的范围为 19.5 mm ~ 24.5 mm），以此类推，“红日圈”制成了图表 8-12 所示的次数分配表。

图表 8-12 次数分配表

组 别	下组界	上组界	中心值	记 录	个数
第 1 组	19.5	24.5	22	//	2
第 2 组	24.5	29.5	27	////	4
第 3 组	29.5	34.5	32	/// //	7
第 4 组	34.5	39.5	37	/// ///	8
第 5 组	39.5	44.5	42	/// /// ///	13
第 6 组	44.5	49.5	47	/// /	6
第 7 组	49.5	54.5	52	/// //	7
第 8 组	54.5	59.5	57	///	3

为了防止差错，一般需要多确认几遍，直至统计的个数之和等于测定值的个数为止。

(9) 画出坐标轴

直方图是在两维坐标上绘制的，需要两个轴，一般在水平轴上分组，在垂直轴上记录数据落在各组界中的个数。为了使绘图比较容易，一般在坐标纸上绘制。在水平坐标和垂直坐标上均需要标上刻度，刻度的间隔以绘制出来的直方图整个区域近似正方形为标准。

“红日圈”将测定的间隙值分组作为水平坐标，以落在各组中数据的个数作为垂直坐标。

(10) 绘制直方图

经过以上的步骤，绘制直方图所需要的条件都已经具备，接下来就是绘图了。

看看“红日圈”是如何根据以上步骤计算的结果来绘制直方图的：

在水平轴上绘出各组中心点，在垂直轴上绘制出落在各组范围内测量值的个数，根据计算的第一组的下组界值绘制出第一组的起始点，根据组距绘制出各组其余的下组界和上组界，将这些点用细实线进行连接便绘制出了直方图。

图表 8-13 周转轴间隙直方图

部门：高压开关部

车间：装配车间

工程：FFJ 装配线

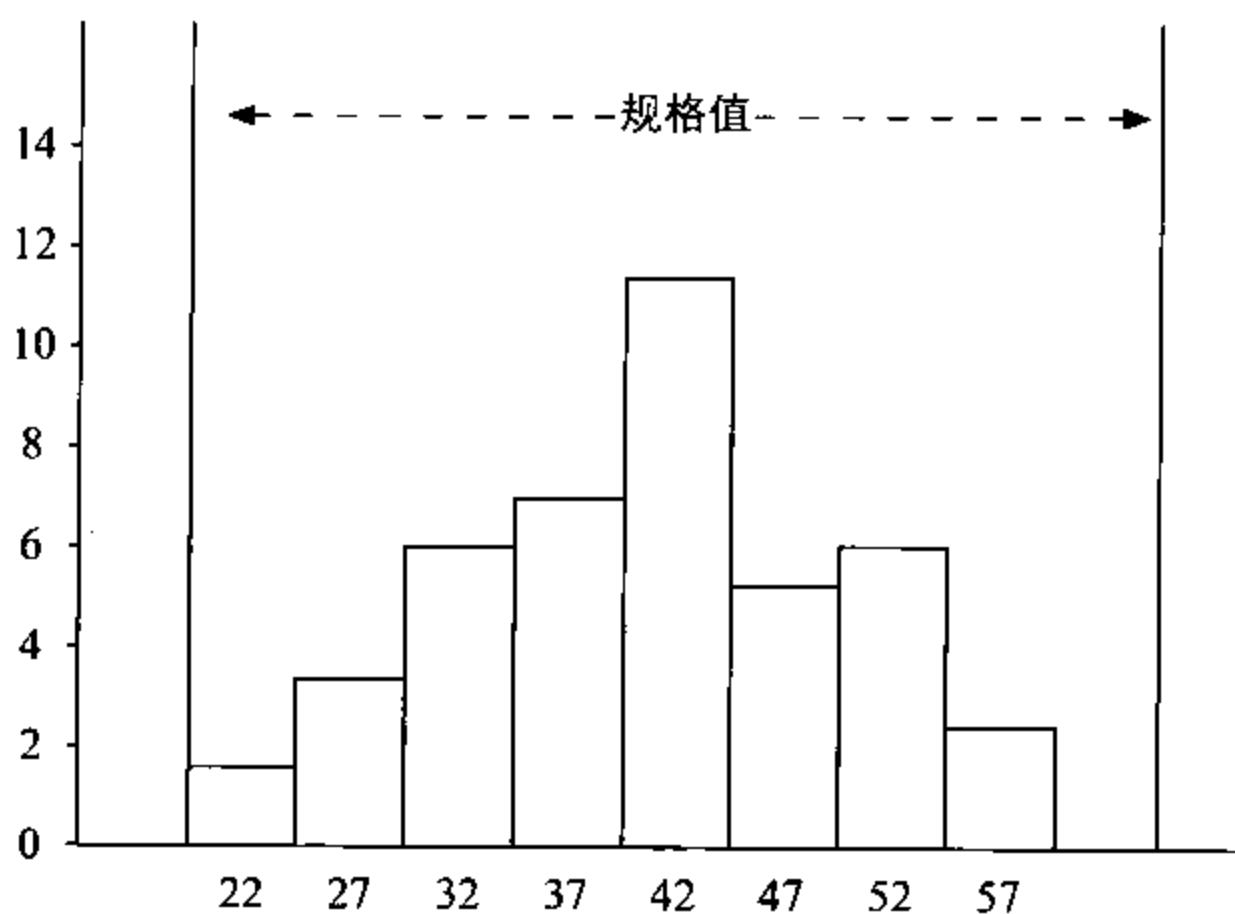
数据收集时间：2008 年 3 月

收集者：

绘图：

时间：2008 年 4 月 10 日

样本数： $n = 50$





如果实际绘制的直方图柱子有超出规格值的部分,可将超出部分绘制成阴影或彩色以作识别。

#### (11) 填写其他必要事项

可在直方图的空白处,填写一些必要事项,如测定数据的个数,收集数据的时间,收集数据的部门、责任人,直方图制作部门、绘制者、绘制时间等等,为以后再研究该图时提供必要背景。

#### (12) 对绘制出的直方图进行解读

解读直方图时需要重点考察以下事项:

- ① 数据分布的情形:是否为正常的尖峰状分布;
- ② 数据的中心位置:是否与规格中心值重合;
- ③ 数据离散的程度:图形的形状是窄且尖还是宽且扁;
- ④ 数据分布和规格之间的关系:是重合还是偏离。

“红日圈”在绘制出直方图后,经过集体讨论,得出结论:数据的分布同规格值几乎重合,分布比较正常,所以周转轴的“异响”并非因轴隙过大引起,应另找其他原因。



请勿用于商业用途或准商业用途,  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载!

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

## 四、直方图的读取方法

### 1. 直方图的形状

对绘制完成的直方图,首先应从整体上进行观察,看其分布形态,从分布形态上,便可对品质的稳定状态做出判定。

#### (1) 常态形

直方图柱子显示中间高、两边低,柱子间无间隔并且呈现向中间集中的趋势,实际界限处于规格值之内,表示该制程的品质处于稳定状态,如图表 8-14 所示。

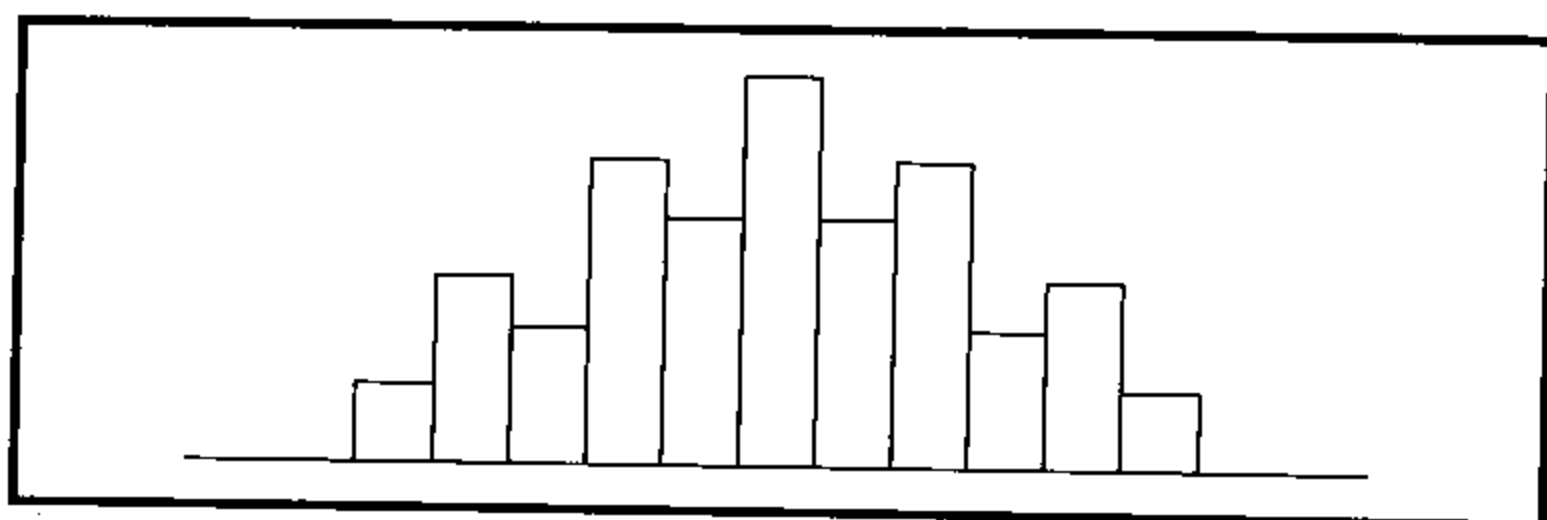
图表 8-14 常态形



#### (2) 缺齿形

直方图的柱子无规则地长短不一,柱子的顶端凹凸不平,就像口中有缺损或断裂的牙齿一样,如图表 8-15 所示。

图表 8-15 缺齿形



一般缺齿形形成的原因有两种：

① 直方图制作的方法不正确

例如：数据分组问题、计算组距问题、计算界限问题等。

② 数据的收集方法不正确

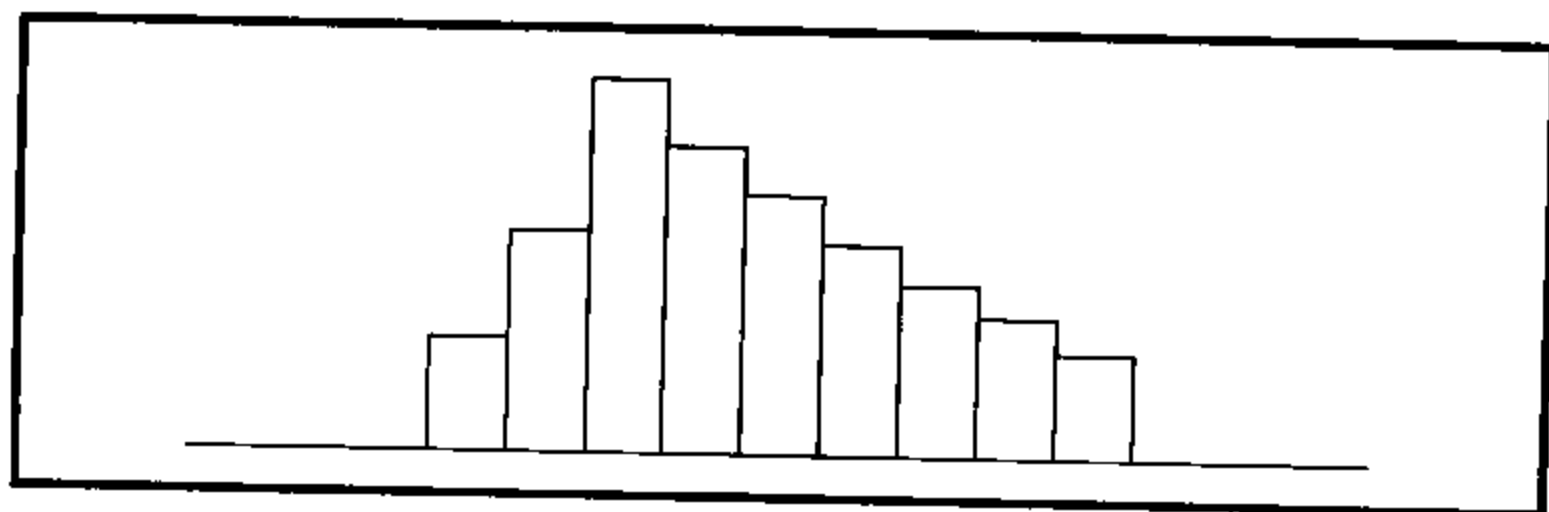
例如：不同设备数据、不同人收集的数据、不同时段数据或不同产品问题造成。

(3) 偏态形

偏态形分左偏态形和右偏态形两种：

直方图的柱子在最高点左右呈不均匀分布，左边少右边多时称右偏态，左边多右边少时称左偏态。偏态形直方图如图表 8-16 所示。

图表 8-16 偏态形（右）



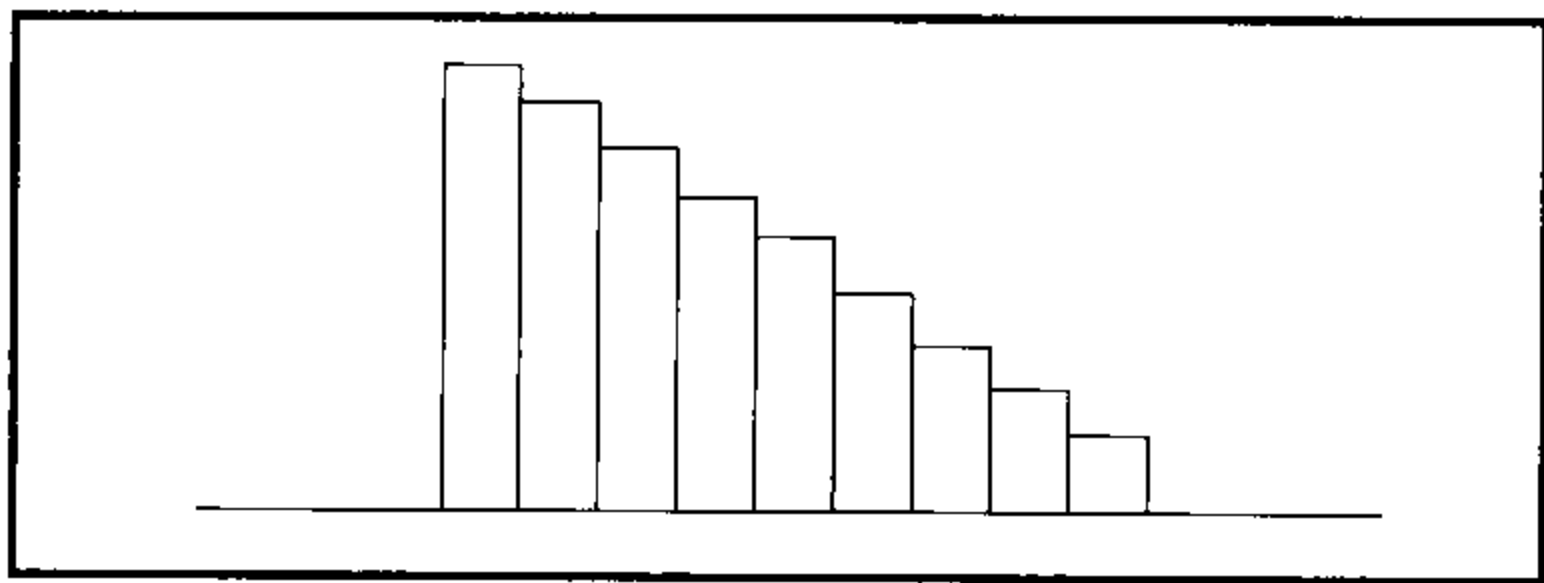
引起偏态形直方图的原因一般是数据的规格值已经限定了上限或下限。

#### (4) 绝壁形

绝壁形分左绝壁形和右绝壁形两种：

直方图的柱子从左到右呈先高后低或从右到左呈先低后高依次排列，这样的形态称为左绝壁形和右绝壁形。也就是说，与常态的直方图比较，绝壁形直方图只有常态形直方图的左半边或右半边。绝壁形直方图如图表8-17所示。

图表8-17 绝壁形（左）

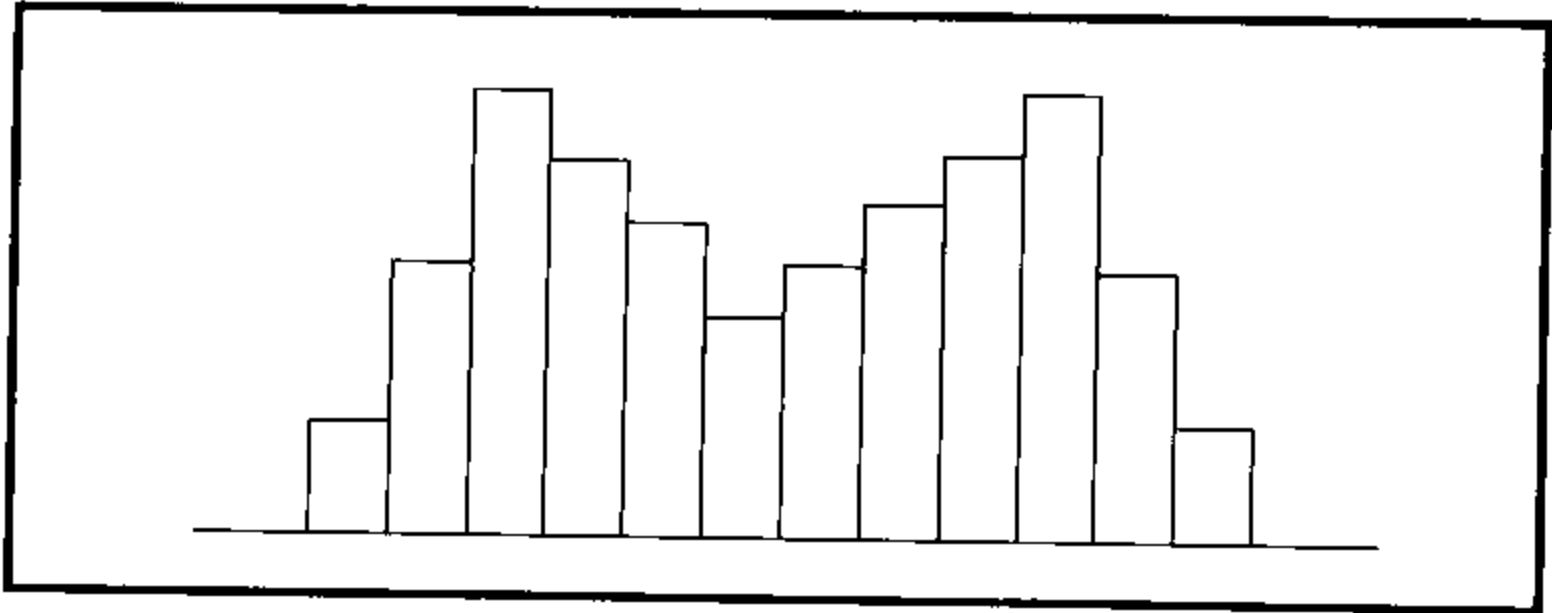


一般形成绝壁形的原因是在收集数据时，“筛选”了数据，剔除了某个标准以下或以上的数据，或是因测量方法或仪器的误差引起。

#### (5) 双峰形

顾名思义，直方图看起来好像是两个直方图连接在一起，左右两边各有较高的柱子，而中间的柱子较低，则称为双峰形。双峰形直方图如图表8-18所示。

图表 8-18 双峰形

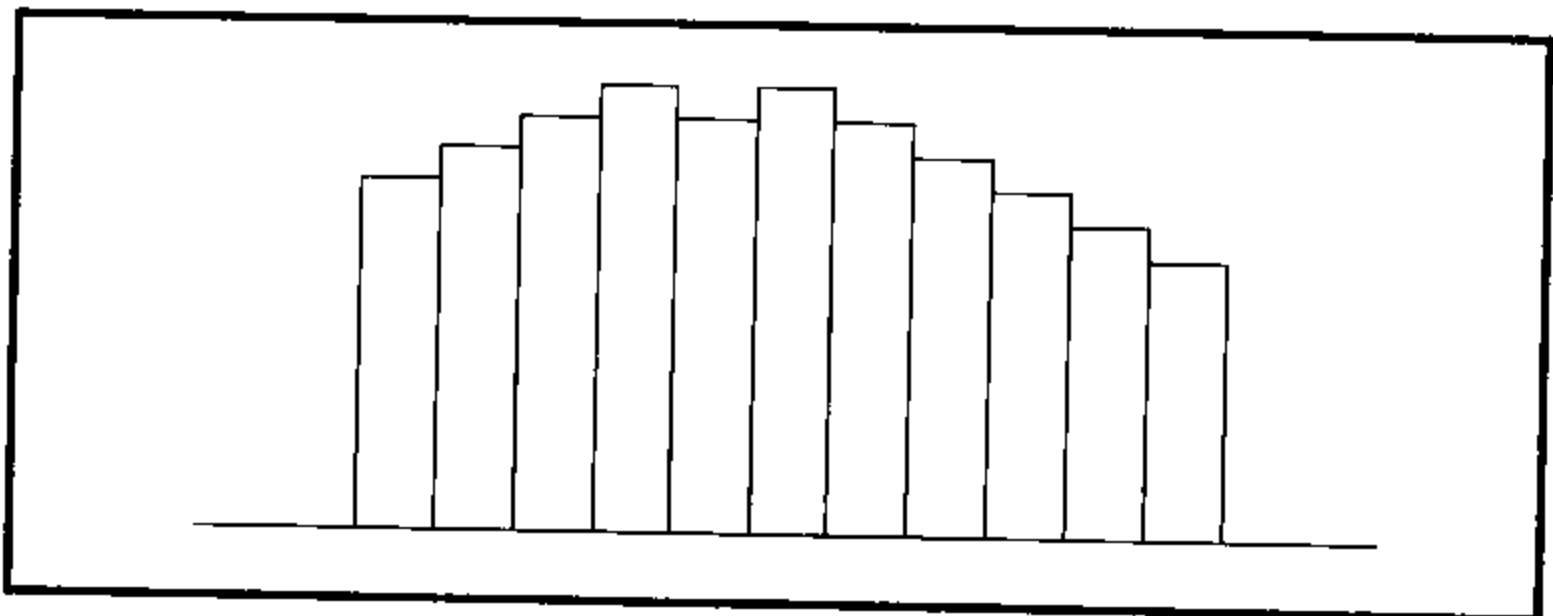


当数据是来自两台不同的设备，或同一设备、同一产品而使用不同材料时，有可能因为产品的平均值不同而造成双峰。

#### (6) 高原形

直方图的柱子高低近似，柱子间高度相差甚微，看起来有点像高原一样，则称为高原形。高原形直方图如图表 8-19 所示。

图表 8-19 高原形

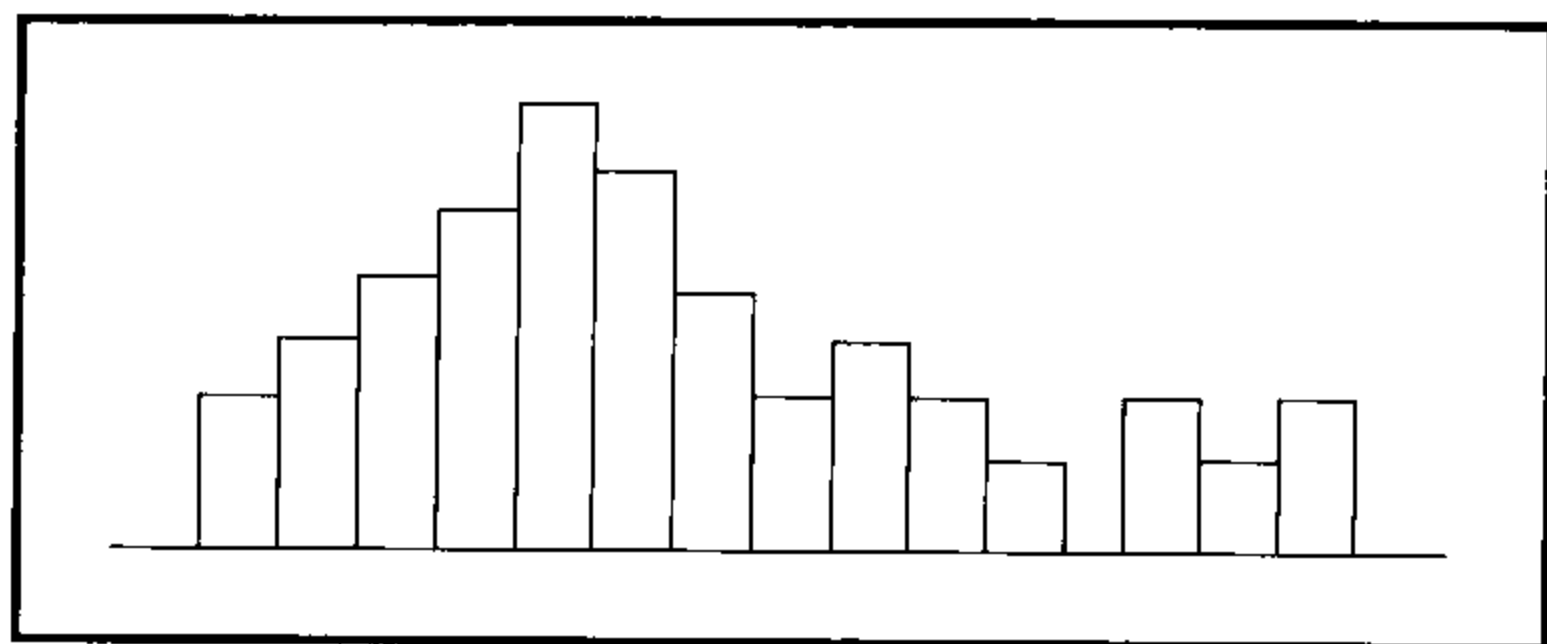


当数据来自几种平均值差异不大的产品，而这些产品又混在一起时，制作出来的直方图往往就是高原形。

### (7) 离岛形

在直方图的左边或右边会出现几个游离的柱子，则称为离岛形。离岛形直方图如图表 8-20 所示。

图表 8-20 离岛形



当不同规格的产品混在一起或产品发生异常时，会呈现出离岛状分布。

不仅从分布上可以对直方图加以判断，也可以根据直方图的分布界限与规格值之间的关系加以判断。

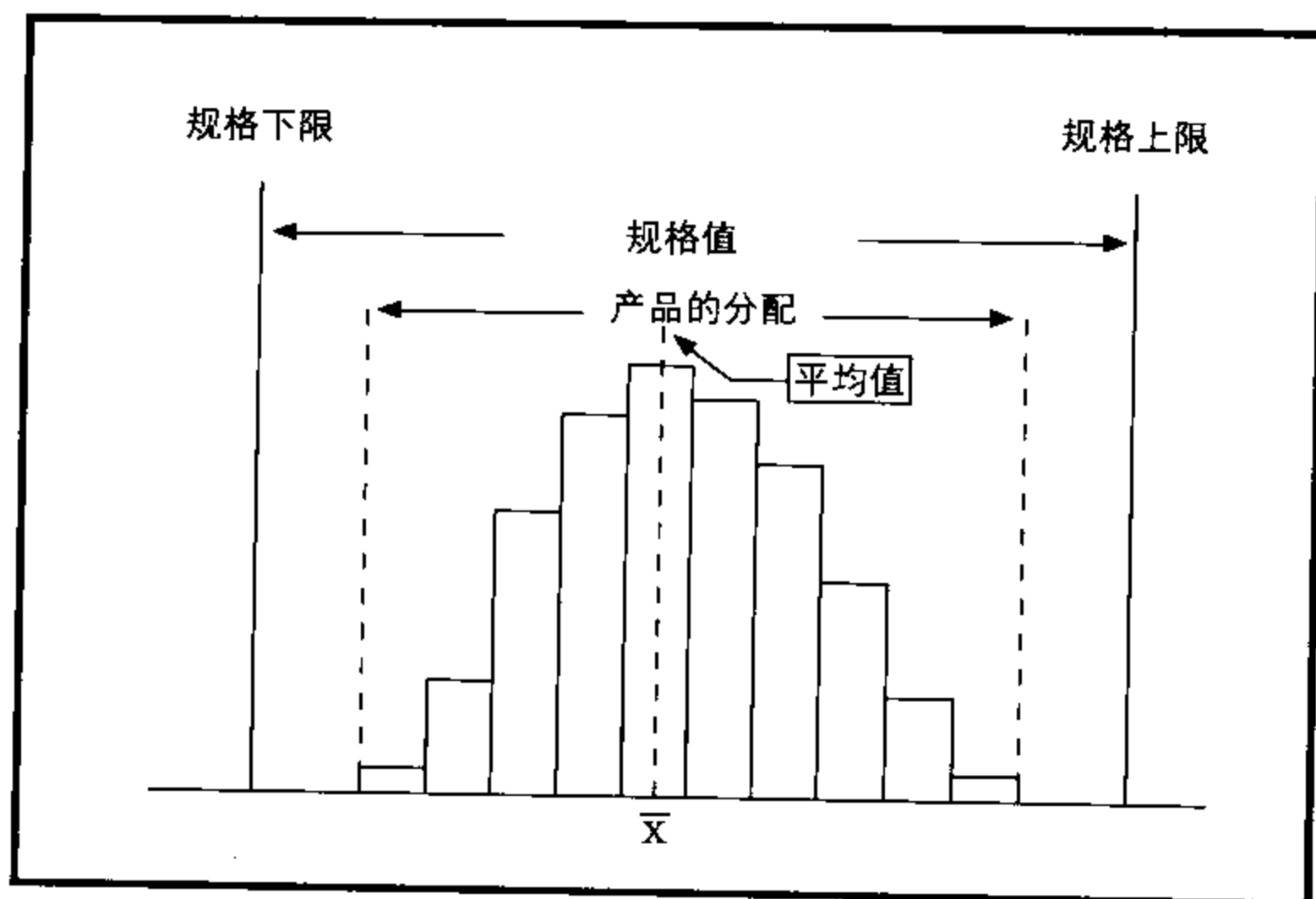
## 2. 符合要求的情形

### (1) 理想形

规格值的平均值与产品的分布平均值重合，而且直方图的下限（起始点）和上限（结束点）均在规格值的上下限范围之内，直方图的下限（起始点）与规格值的下限、直方图的上限（结束点）与规格值

的上限之间的距离为 4 个标准差左右，这样的直方图是最理想的直方图，如图表 8-21 所示。

**图表 8-21 规格与分布平均值重合的直方图**



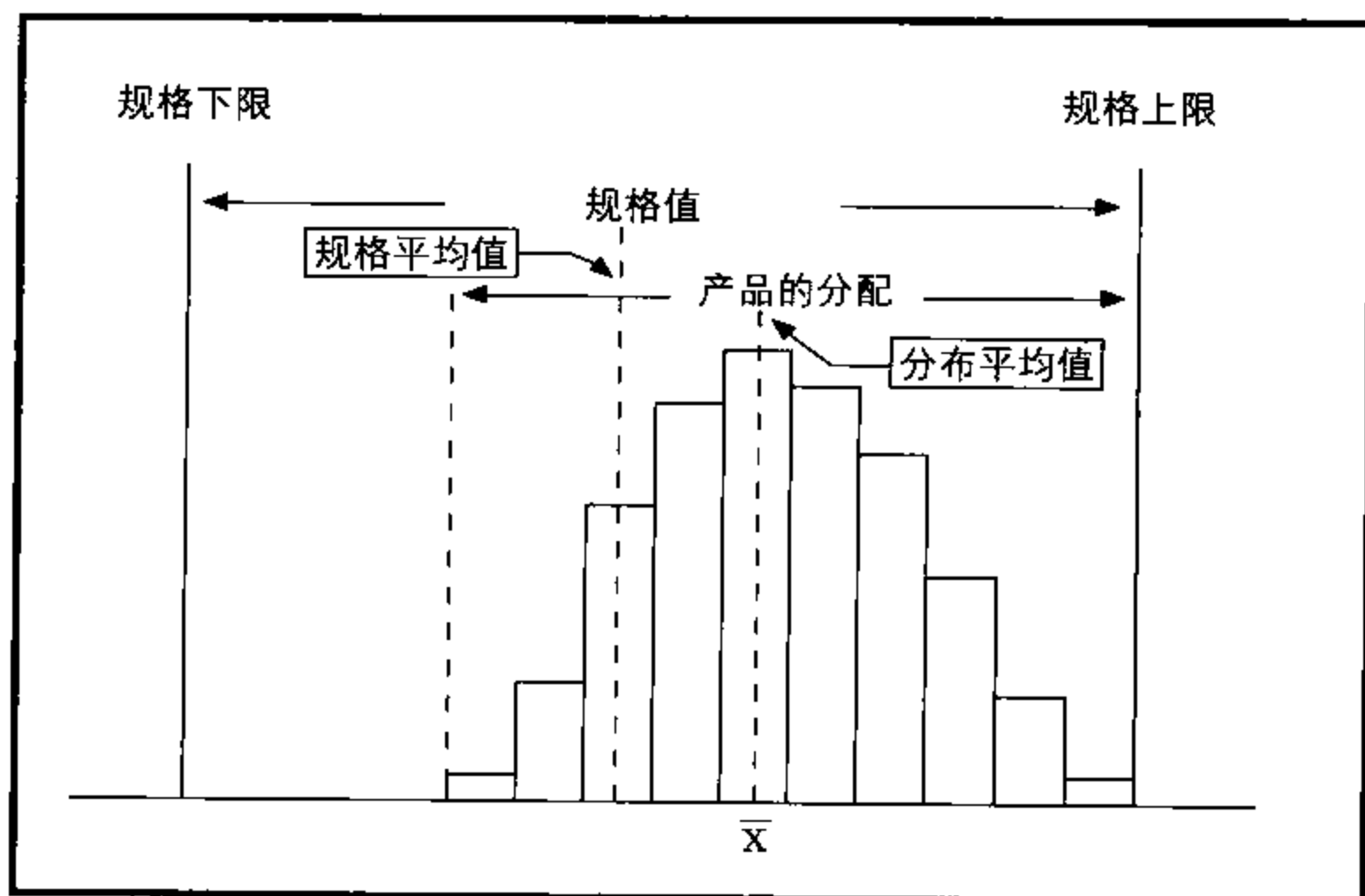
### (2) 单侧拥塞形

产品的分布均在规格值范围内，但是偏向上限或下限分布，造成单侧拥塞，平均值不重合，称为单侧拥塞形。此时产品就存在一定的品质风险，条件稍有变化，就会出现异常，如图表 8-22 所示。

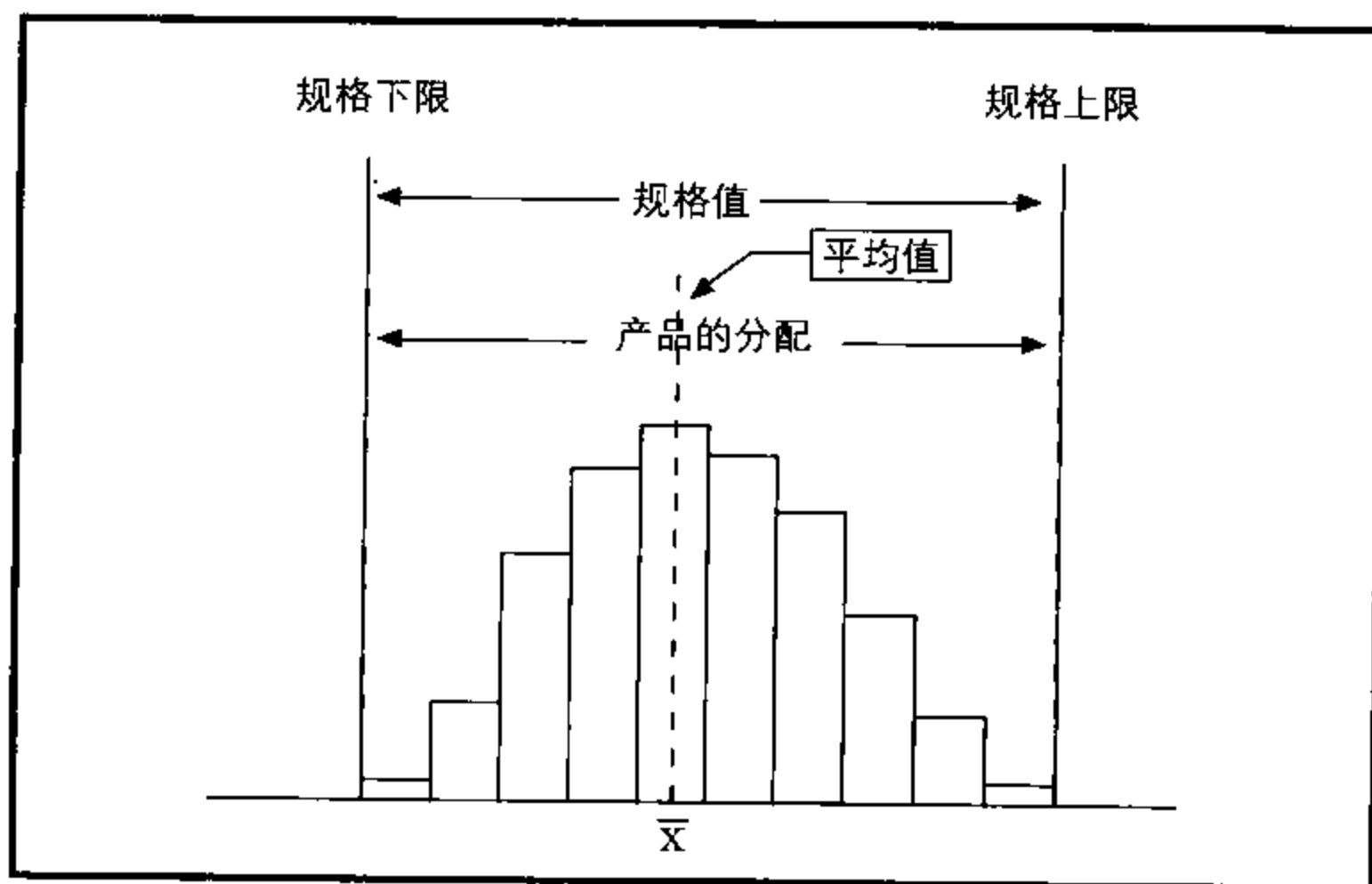
### (3) 两侧拥塞形

产品分布的下界限与规格下限重合，分布上界限与规格上限重合，即分布与规格恰好相等，称为两侧拥塞形。虽然这样的情况是符合要求的，但是仍存在较大的品质风险，如图表 8-23 所示。

图表 8-22 单侧拥塞形直方图



图表 8-23 两侧拥塞形直方图

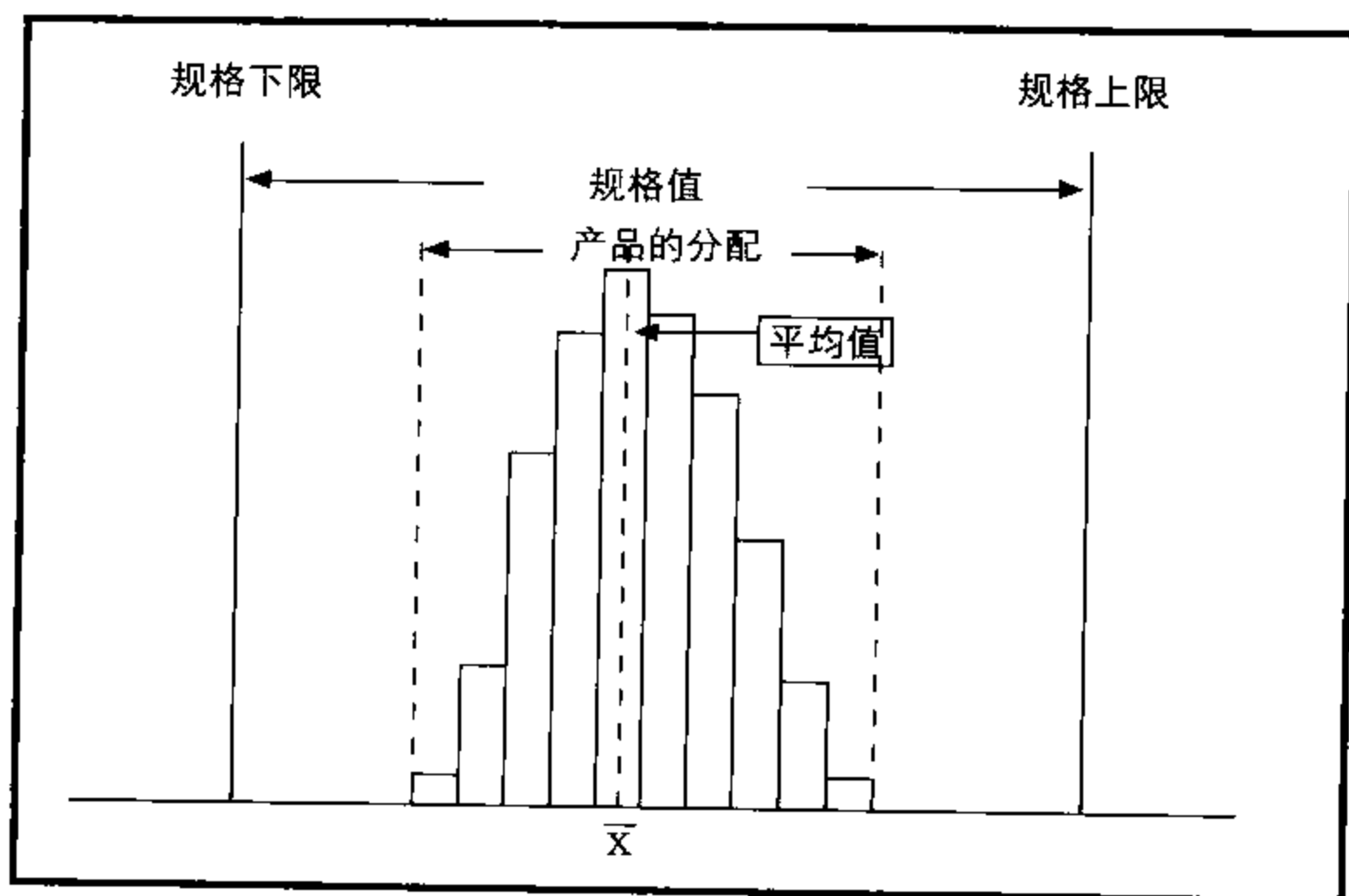




#### (4) 过度集中形

该类产品分布的范围较小，而规格值的范围太大，也就是说制程的能力远远大于规格的要求。一般情况下，在宽规格、严要求下会增加企业的成本，可以适当放宽要求，使其分布变宽才是良策，如图表 8-24 所示。

图表 8-24 过度集中形直方图

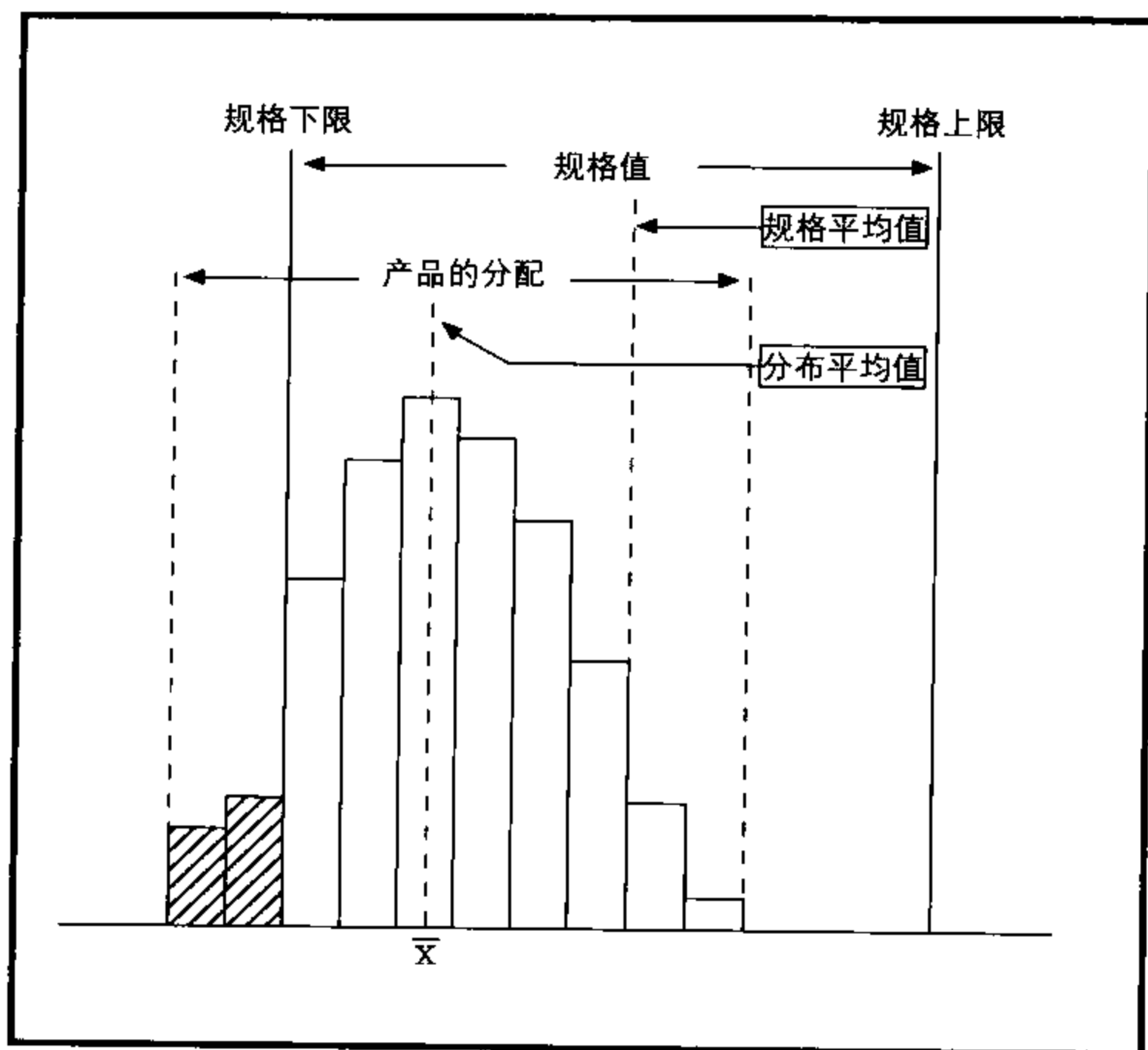


### 3. 不符合要求的情形

#### (1) 单边不良形

在产品的平均值偏移之后，可能会造成分布下界限超出规格下限或分布上界限超出规格上限的情形，超出的部分即为不良，这时候需要调整分布平均值，使其向规格平均值靠近，如图表 8-25 所示。

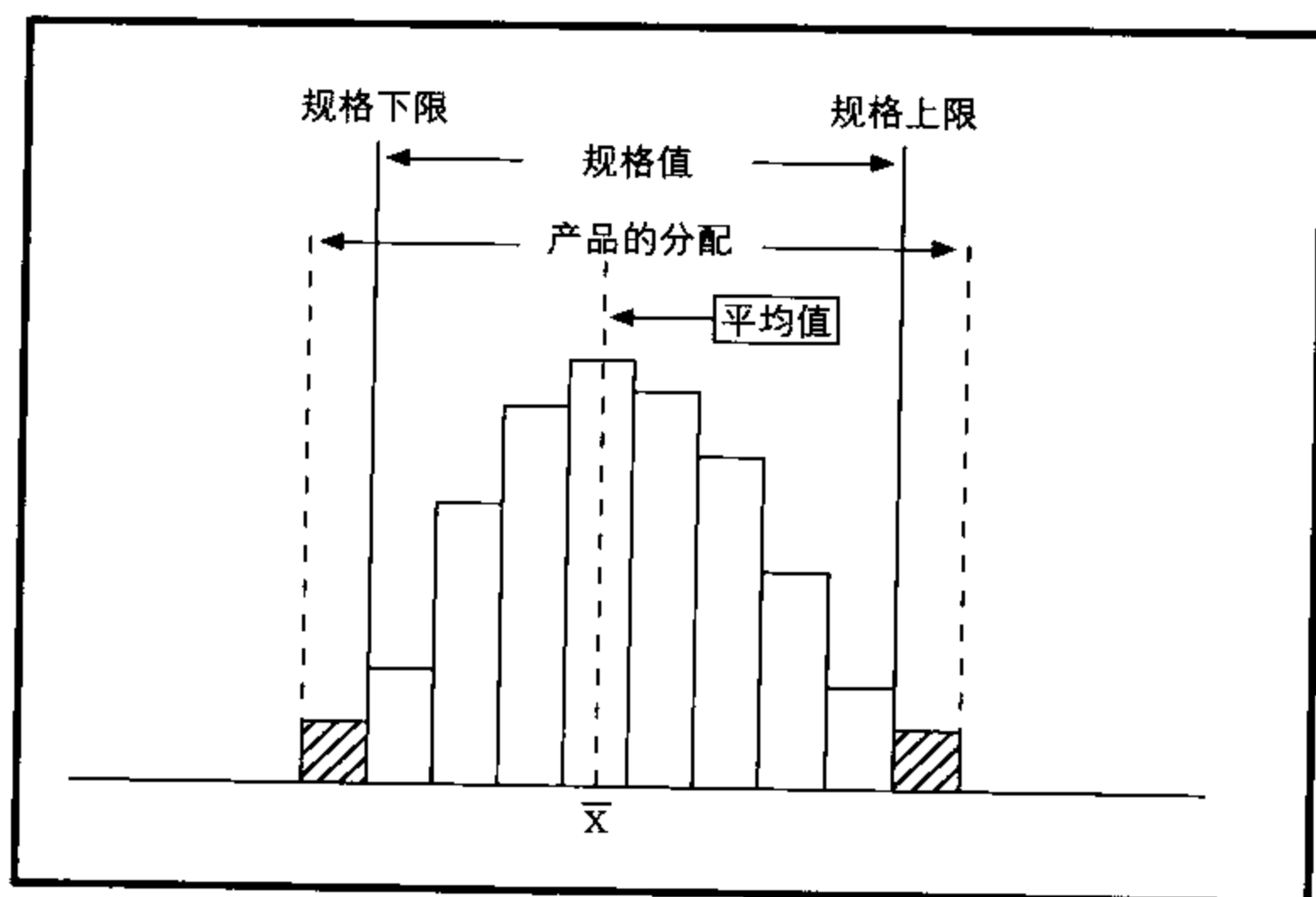
图表 8-25 单边不良形直方图



## (2) 双边不良形

产品分布下界限超出规格下限，同时分布上界限超出规格上限，超出的部分即为不良，这时候需要调整产品的离散程度，使其分布界限落入规格范围之内，如图表 8-26 所示。

图表 8-26 双边不良形直方图



## 五、制程能力和制程能力指数

### 1. 制程能力的概念

所谓制程能力是指制造过程中生产产品的品质能力，包括品质水平及品质的稳定性。一般用产品测定值的分布与规格值的比值来表示。

如果企业管理规范化程度不高，例如没有作业标准、没有规范的加工工艺等，在这样的条件下取得数据来计算的制程能力，并不能反映整个部门或企业的制程能力。因此，要使制程能力成为企业可信赖的品质指标，必须对生产过程进行规范化和稳定化。

## 2. 制程能力计算的专用名词

$S_L$ ——规格值下限；

$S_u$ ——规格值上限；

$T$ ——规格值范围；

$T_o$ ——规格中心；

$\bar{X}$ ——测定值的平均值；

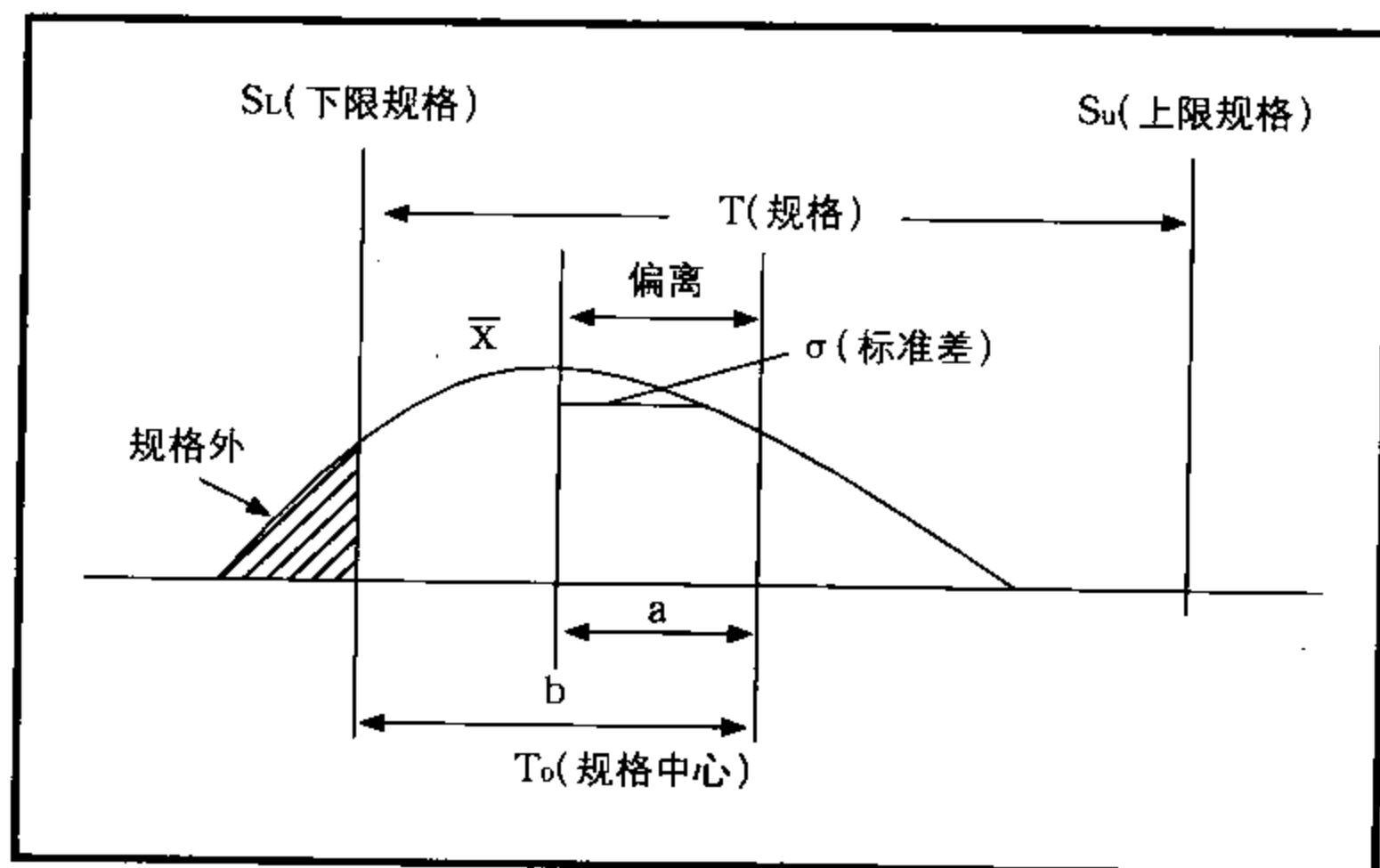
$\sigma$ ——标准差；

$a$ ——测定值平均值与规格值中心值之间的距离；

$b$ ——规格中心与规格下限之间的距离，即  $T/2$ 。

## 3. 制程能力的表示方法之一——制程准确度指数 $C_a$

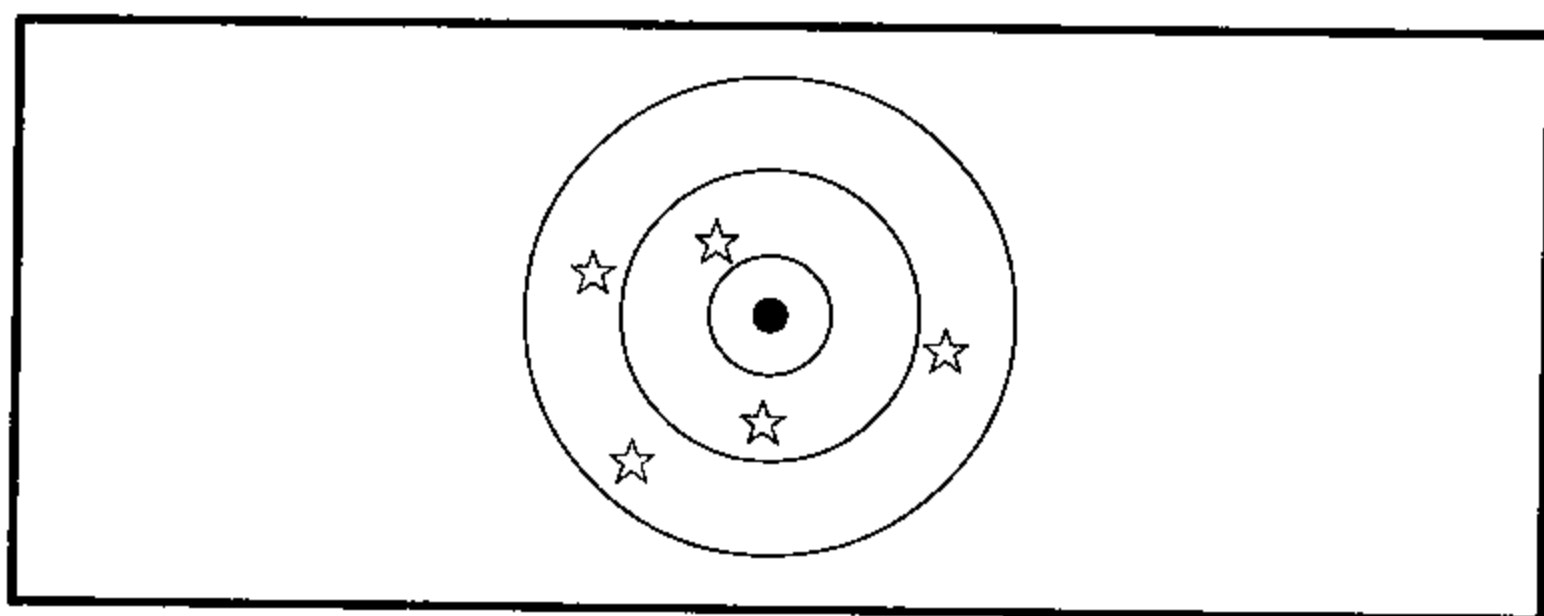
图表 8-27 制程能力的专用术语图示



制程准确度指数 Ca (capability of accuracy) 到底为何物？先举一个例子来说明。

参加过军事训练的人，在训练结束时都要进行考核，考核的内容之一就是实弹打靶。打靶时，子弹有可能打在靶子上，也有可能脱靶。如果将 Ca 运用在打靶考核上，表示的就是子弹打在靶子上的能力，如图表 8-28 所示都打中了（后面会讲到打中了但却不见得就代表优秀）。而 Ca 对产品来讲，就是一个产品的特性值落在规格值之内的能力。

图表 8-28



制程准确度指数的计算公式如下：

$$Ca = \frac{\bar{X} - T_0}{(S_u - S_L) / 2} \times 100\%$$

其实 Ca 值表示的是测定值中心线与规格值中心线的偏离程度，

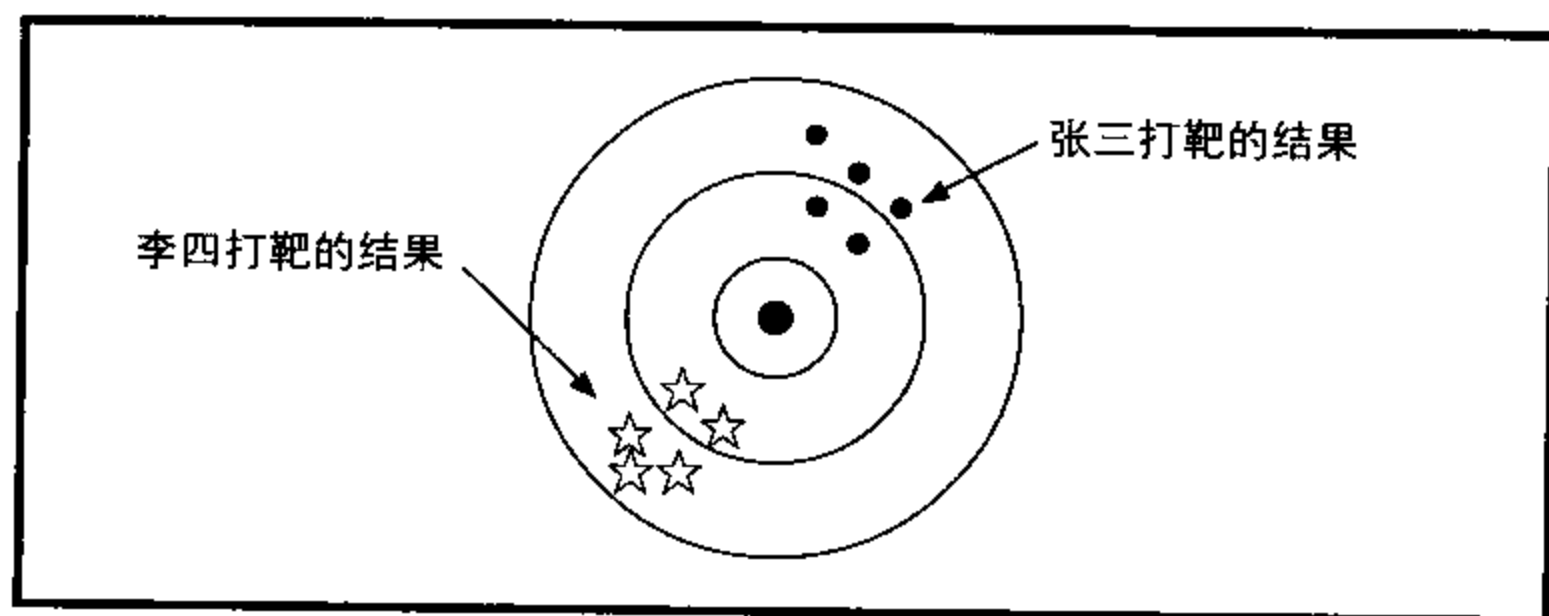
即  $Ca = \frac{a}{b} \times 100\%$ ，因而要求 Ca 值越小越好。

#### 4. 制程能力的表示方法之二——制程精确度指数 $C_p$

制程准确度指数  $C_p$  (capability of precision) 同样可以以打靶的例子来说明。

上面已讲到,  $C_a$  表示的是子弹打在靶子上的能力。但打靶的人都希望靶上的弹孔能够比较集中, 也就是稳定性要好。图表 8-29 所示, 张三和李四各自打的靶都比较集中 (但后面会讲到, 即使比较集中, 但仍不见得两人就优秀)。对产品来说,  $C_p$  不仅指产品的特性值落在规格值之内的能力, 而且还要求特性值能够集中一些, 不要太分散。

图表 8-29



制程准精确度指数的计算公式如下:

$$\text{双边规格时, } C_p = \frac{T}{6\sigma} = \frac{S_u - S_L}{6\sigma} = \frac{\text{规格上限} - \text{规格下限}}{6 \times \text{标准差}}$$

$$\text{单边规格时, } C_p = \frac{T}{3\sigma} = \frac{S_u - \bar{X}}{3\sigma} \text{ 或 } \frac{\bar{X} - S_L}{3\sigma} \text{ 節}$$

在公式中出现的标准差 $\sigma$ ，一般不用计算，其过程比较繁杂。利用计算器，便可很快计算出标准差的值。以CASIO fx-100w型计算器为例方法如下：

(1) 确认计算器是否处于SD状态，如果是，进入第(3)步，如果不是，则进入第(2)步；

(2) 按MODE+MODE+1进入SD状态；

(3) 按SHIFT+SCL (AN/ON) += 清除存储器中的数据；

(4) 输入分析样本数据：

数据1+DT (M+) + 数据2+DT (M+) + ... + 数据n+DT (M+)

(5) 确认输入分析数据的数目：

RCL+C (hyp)

(6) 计算样本的标准差 $\sigma$ ：

SHIFT+X  $\sigma$  (3) = 所求标准差

按照以上步骤操作，便可以计算出样本数据的标准差了。

制程精确度指数 $C_p$ 计算结果的大小直接反映制程的稳定性状态，计算出不同 $C_p$ 值之后，便需要采取不同的对策来改善品质。不同 $C_p$ 值与对策的关系可参看图表8-30。

图表 8-30  $C_p$  数值的判定与处理表

等 级	$C_p$ 值	判定与处理
A	$C_p \geq 1.33$	制程非常稳定,可将公差缩小或担任更精密的工作。
B	$1.33 > C_p \geq 1.00$	表示品质能力尚佳,应设法维持,不要使其变差。
C	$1.00 > C_p \geq 0.67$	制程能力不足,有改善的必要,必要时检讨规格及作业标准。
D	$0.67 > C_p$	采取紧急措施,对产品加以分类,全面检讨可能的因素,必要时停止生产。

而且 $C_p$ 值可以直接反映工程的不良率。 $C_p$ 与工程不良率的对照表如图表 8-31 所示。

图表 8-31  $C_p$  与工程不良率对照表

等 级	$C_p$ 值	不良率
A	0.67	4.55%
B	1	0.3%
C	1.33	0.006%
D	1.67	0.00006%

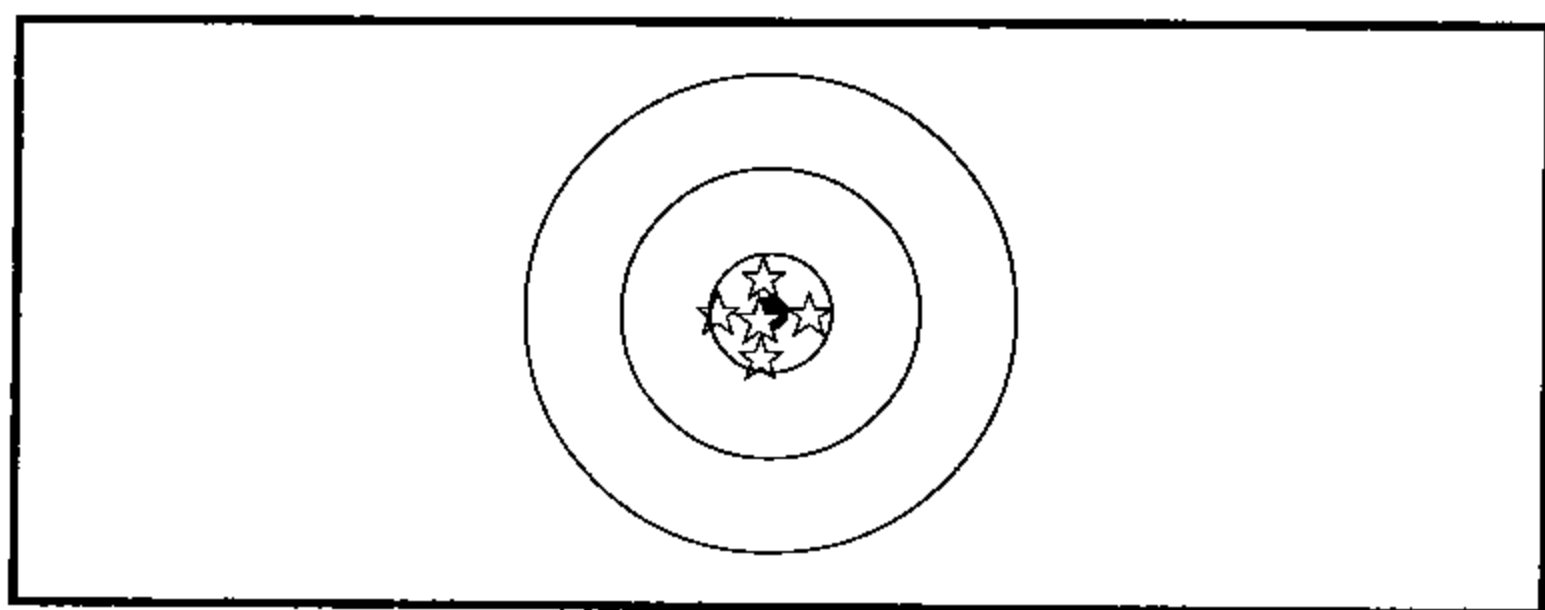
### 5. 制程能力的表示方法之三——制程综合能力指数 $C_{pk}$

同样,下面以打靶的例子来说明什么是制程综合能力指数  $C_{pk}$  (complex process kpability index)。

上面讲到, $C_a$ 表示的是子弹打在靶子上的能力, $C_p$ 表示的是打在靶子上的弹痕的密集程度,但这两个指标都不能完整地反映打靶人的射击水平。例如射击比赛中,即便子弹都打在靶子上或者所有的子弹都集中打在一个地方(当然不是10环的地方),也未必能拿到冠军。必须是都打在靶上,很集中,且都集中在10环(中心)区域,这样才有机会拿冠军,如图表 8-32 所示。



图表 8 - 32



对产品来讲， $C_{pk}$  是指不仅产品的特性值落在规格值之内，而且能够集中在规格值中心附近的能力。 $C_{pk}$  反映出该制程不仅品质稳定，而且品质水准也高。其实，制程综合能力指数就是前面研究的  $C_a$  与  $C_p$  的综合体现。

制程综合能力指数的计算公式如下：

$$C_{pk} = C_p(1 - C_a) = \frac{T - 2A}{6\sigma}$$

其中： $T = S_u - S_l$

$$A = \bar{X} - T_o$$

一般情况下，当  $C_{pk} \geq 1.33$  的时候，代表制程可以信赖。

## 六、制作直方图的注意事项

直方图的制作过程比较复杂，稍微不慎，便有可能得出错误的结论，所以对制作过程中的一些注意事项，绘制者必须有比较深入的了解。

### 1. 关于分组的问题

从图表8-9的分组表以及开平方计算组数的方式来看，分组的结果并非只有一个。所以在制图的过程中，如果遇到无法再进行的时候，就需要回过头来重新进行分组，如果还不行的话，可以继续调整组数。

### 2. 关于数据分配

在分好组进行数据分配的过程中，如果遇到有数据无法分配，如数据落在规定的区间内或是落在组界上时，既有可能是当初分组出现了问题，也有可能是计算组界的时候出现了问题。这个时候，就需要将已经完成的步骤重新做一遍或对分组的组数进行调整。

### 3. 关于最小下组界

前文提到过，下组界 =  $\frac{\text{测量值的最小值} - \text{测定值最小单位}}{2}$

这个测量值的最小单位，也就是测量值的“步进值”，例如，76 mm的最小单位是1 mm，58.5 mm的最小单位是0.1 mm，而27.86 mm

的最小单位则是 0.01 mm，以此类推，如果此数据用错，可能导致最终的结果是错误的。

#### 4. 关于测量值数量

一般要求测量值不低于 50 个，以达到 200 个为佳，因为实验表明，低于 50 个，同 50 个~200 个所绘制出来的直方图的差异较大，所以当样本数量不足时，很容易造成误判。

直方图在 QC 手法中是属于难学但好用的一种，如果能够比较熟练地掌握，离成为一名优秀的品质管理人员就更近一步了。



请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载！

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

## 品管小故事

### “精准”的力量

2008年北京第29届奥运会，美国游泳名将菲尔普斯以0.01秒优势赢得男子100米蝶泳决赛。很多人质疑，但国际泳联裁判埃库姆博的态度却斩钉截铁：“这是电子计时器显示的成绩！”

游泳运动员到达终点时是怎样计时的？答案是触碰“触摸板”。

北京奥运会的指定计时器赞助商是欧米茄，他们在“水立方”8条泳道设置的“触摸板”和以往的原理一样：感应运动员触摸的力度进而计时，可以精确到百分之一秒。为了防止运动员触碰过轻，“水立方”还设置了4个可以精确到百分之一秒的摄像头，一旦“触摸板”失效，一样可以用摄像头进行判断。所以，国际泳联的裁判才敢如此自信，而塞尔维亚的官员在观看了摄像头拍摄的录像后，也打消了继续上诉的念头。

看来值得信赖的“精准”设备，胜过一切雄辩！

及时发现问题的工具——管制图

- 一、什么是管制图
- 二、管制图的分类
- 三、管制图的制作步骤
- 四、管制图的读取方法
- 五、运用管制图的注意事项



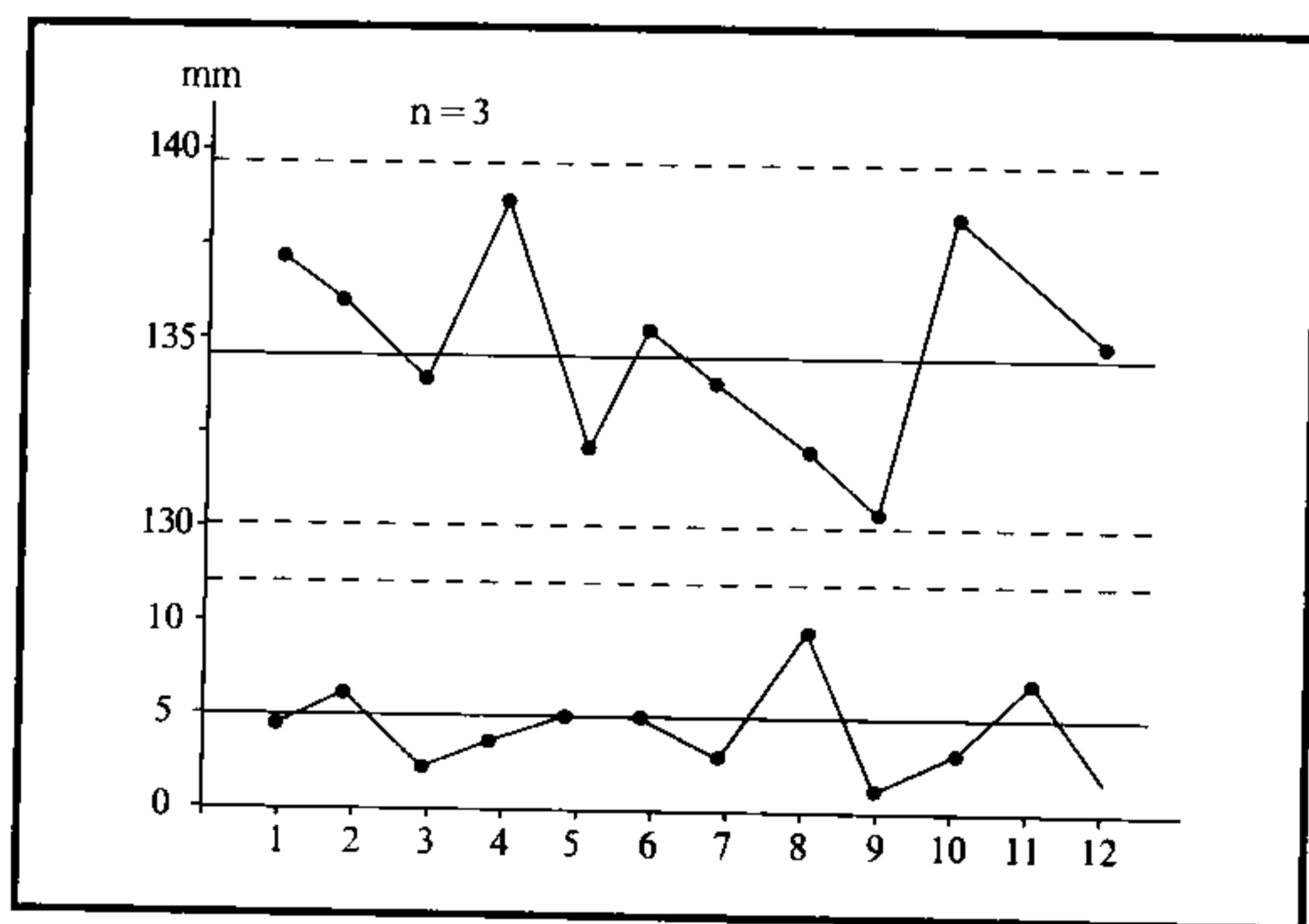
**把简单的事情天天做好，就是不简单。**

# 一、什么是管制图

## 1. 管制图的定义

在品质管理过程中，如何通过日常的监测，及时发现品质问题，并通过相应的调整手段使制程处于稳定状态，或是通过日常的监测来判断制程是否处于稳定的状态所使用的图表就是管制图。其直观的形式如图表 9-1 所示。

图表 9-1 某零件内孔直径  $\bar{X} - R$  管制图



之所以称其为管制图，是因为该图不仅需要填写测量值，还需将测量值同标准（管制界限）相比较。图表 9-1 是某零件内孔直径的管

制图，针对该产品每天定时监测3个零件，如果直径均值靠近管制上限（UCL）或靠近管制下限（LCL），管制图的绘制者就会联系管理者来对设备进行调整。

## 2. 管制图专用名词

### (1) 测量取样数

一般用 $n$ 表示，是指对某个特性进行管制时，需要在相同的背景，如材料相同、工艺相同、设备相同、时间段相同等情况下，取一定数量的样本来测定其特性值。在 $\bar{X}-R$ 管制图中， $n$ 一般取2~6为佳。

### (2) 管制线

管制线是判断制程是否处于管制状态的标准线，分为中心线（central line，简称为CL）、上管制线（upper control limit，简称为UCL）、下管制线（lower control limit，简称为LCL），上管制线及下管制线处于距离中心线三个标准差的地方。也就是说，在管制的状态下，仍然允许管制特性值在一定的范围内，如三个标准差内变化。

### (3) 记录点和记录线

以时间为横坐标、特性测量值为纵坐标所描绘出来的点即为记录点，连接这些点的线称为记录线。



## 二、管制图的分类

### 1. 按照使用目的分类

#### (1) 解析用管制图

在绘制解析用的管制图时，所有的数据都是齐备的，只是将这些数据绘成管制图来研究制程是否存在异常。其前提条件是：数据必须是在相同条件下取得的。

#### (2) 管理用管制图

管理用管制图的数据是逐日测量、逐日绘入的，用以随时判断制程是否存在异常，并预防不良品的产生。其管制线是使用解析用的管制图计算出来的管制线。

解析用的管制图的管制线一般用虚线表示“— — — — —”，而管理用的管制图其管制线一般用点划线来表示“— · — · —”，两者的中心线均为细直线“——”，因此也可以通过管制线的形式来判断管制图的类型。

### 2. 按照管制的特性分类

#### (1) 计量类管制图

此类管制图用来管制计量特性，如时间、长度、重量、面积等。具体有以下几种：

①  $\bar{X} - R$  管制图，是对特性的平均值及全距（全距的定义在直方图中有介绍）进行管制的管制图，用以解析和发现异常，使用频率较高。

②  $\tilde{X} - R$  管制图，是对中位值及全距进行管制的管制图，现场使用较容易，但是发现异常的能力较差。

③  $X - R_s$  管制图，针对的是测量值为一个的时候所作的管制图，其中  $R_s$  是两个测量值之间的移动，也就是两个相邻测量值之间的差异。

## (2) 计数值管制图

此类管制图是用来管制计数值如不良数、缺点数等特性的管制图，分为用来管制不良品的个数的  $Pn$  管制图，用来管制不良率的  $P$  管制图，用来管制缺点个数的  $C$  管制图，用来管制每单位缺点个数的  $U$  管制图。

# 三、管制图的制作步骤

下面以一个具体的案例来说明  $\bar{X} - R$  管制图的制作流程。

$\bar{X} - R$  是管制图中最基本的一种，也是应用最广泛的一种。其中的  $\bar{X}$  是指每日测量值的平均值，而  $R$  则是该测量值的全距，也就是测量值中的最大值减去最小值的差。

## 1. 收集数据，按照日期顺序排列

对于需要管制的特性，将一段时期，如一周、一句或是一月的数据收集起来，按照时间的先后顺序列在同一个表内，并确认这些数据是在相同的条件下收集的。

例如，某公司的“增光圈”在解决产品端盖尺寸不良的过程中，准备设计一张管制图对端盖的尺寸进行管制。初步决定测量取样值等于3，让圈员在每天早上8:00收集数控5#机床所制造的HX-50098产品的端盖尺寸，连续收集20天，其收集的数据如图表9-2所示。

图表9-2 某产品端盖尺寸表

日期	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	$\bar{X}$	R
1	135	140	137	137	5
2	132	136	139	136	7
3	133	133	136	134	3
4	138	141	137	139	4
5	129	134	132	132	5
6	135	138	133	135	5
7	131	135	134	133	4
8	127	137	132	132	10
9	130	131	132	131	2
10	136	138	139	138	3
11	131	134	139	135	8
12	136	136	134	135	2
13	135	137	135	136	2
14	132	137	135	135	5
15	131	136	133	133	5
16	133	136	134	134	3
17	129	137	138	135	9
18	135	136	135	135	1
19	128	134	134	132	6
20	132	138	135	135	6
合 计				2692	95
平 均				134.6	4.8

## 2. 计算每组平均值及全体平均值

每组的平均值（常为每日平均值）表示为  $\bar{X}$ （读作 X Bar），全体数值的平均值表示为  $\bar{\bar{X}}$ （读作 X 双 Bar，也就是平均值的平均值）。R 则是每组的最大值与最小值的差值，所有的 R 值的平均值是  $\bar{R}$ 。

“增光圈”根据收集到的数据计算出每组的平均值及每组的 R 值，并计算出其  $\bar{\bar{X}} = 134.6$ ,  $\bar{R} = 4.8$ ，其结果同样见图表 9-2。

## 3. 计算管制线

在基础的数据计算完毕之后，就可以利用以下的公式来计算管制线了。

(1)  $\bar{X}$  管制图的管制线计算公式

$$\text{中心线 CL} = \bar{\bar{X}}$$

$$\text{上管制界限 UCL} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$$

$$\text{上管制界限 LCL} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$$

(2) R 管制图的管制线计算公式

$$\text{中心线 CL} = \bar{R}$$

$$\text{上管制界限 UCL} = D_4 \bar{R}$$

$$\text{上管制界限 LCL} = D_3 \bar{R}$$

注：LCL 不考虑当测量取样数 n 低于 6 的情况。

“增光圈”根据公式分别计算出各自的具体值。

$\bar{X}$  管制图的管制线计算公式：

$$\text{CL} = 134.6$$

$$UCL=134.6+1.023 \times 4.8=139.5$$

$$LCL=134.6-1.023 \times 4.8=129.7$$

R 管制图的管制线计算公式：

$$CL=4.8$$

$$UCL=2.575 \times 4.8=12.4$$

公式中出现的  $A_2,D_4,D_3$  等系数，可通过查图表 9-3 取得。

图表 9-3 管制图系数表

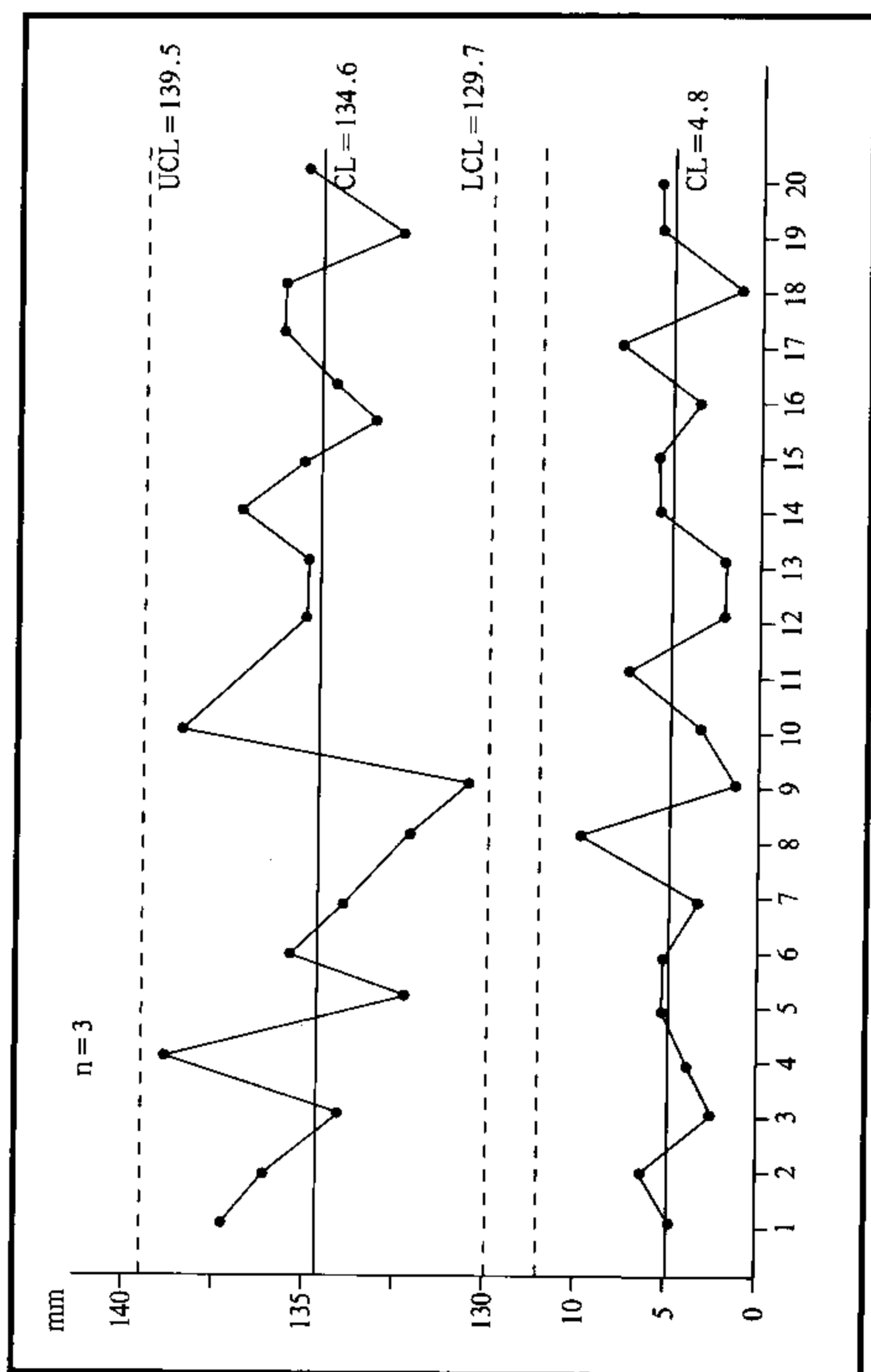
n	$A_2$	$D_4$	$D_3$
2	1.88	3.27	—
3	1.02	2.57	—
4	0.73	2.28	—
5	0.58	2.11	—
6	0.48	2.00	—
7	0.42	1.92	0.08

说明：其中的 n 即为测量取样数。

## 4. 制作管制图

“增光圈”的一位圈员负责管制图的绘制工作，由于该管制图的数据已知，所以决定制作解析用管制图，绘制出的管制图如图表 9-4 所示。

图表 9-4 端盖尺寸管制图



## 5. 填写必要事项

在管制图绘制完成之后,为了方便以后的分析与追溯,需要将绘图的一些基本条件填进图中,例如坐标的名称、坐标的单位、测量值数量  $n$ 、管制上限线标识  $UCL$  及其数值、管制下限线  $LCL$  及其数值、管制中心线  $CL$  及其数值、管制图的名称、数据收集期间、工程名称、负责人等。

## 6. 研究、分析管制图

对于管制图的研究与分析,后续会专门介绍。

“增光圈”对作出的管制图进行研究,观察到没有异常的点出现,于是得出结论:端盖加工制程处于稳定状态,可放心生产。

# 四、管制图的读取方法

通过管制图,可以较容易地判断出制程是否存在异常,并尽早发现和处理。那么,什么样的管制图显示制程正常,什么样的管制图显示制程异常呢?

## 1. 正常的管制图

当绘制出的管制图点的分布符合以下几个条件之一时,可判定为正常,换句话说,该制程是稳定的:

- (1) 多数点集中在中心线附近；
- (2) 少数点落在了管制线附近；
- (3) 点的分布无规律可循，呈随机状态；
- (4) 点都未超出管制界限。

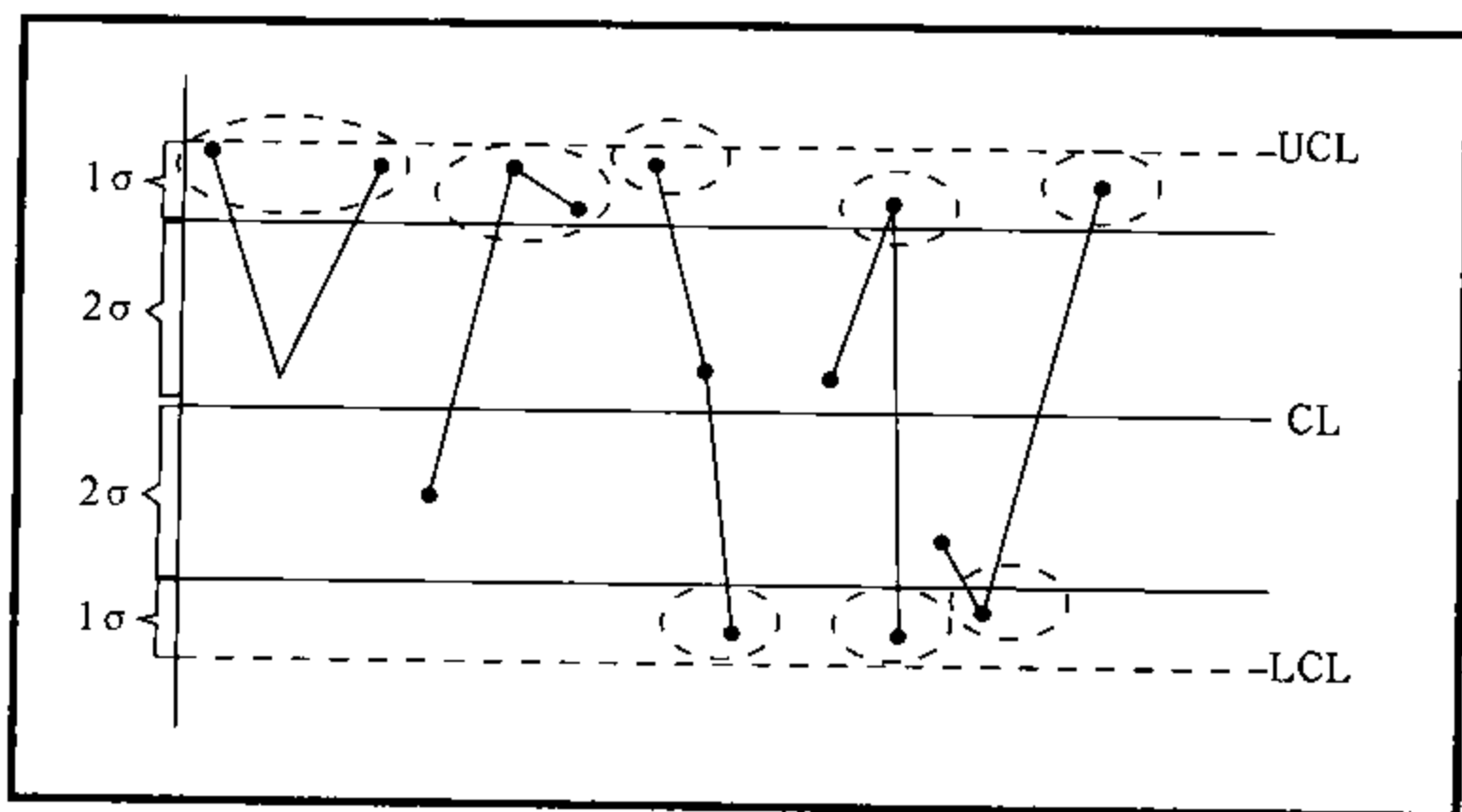
## 2. 异常管制图的判定

与判断正常管制图一样，也是以管制图中点分布的特点来判定管制图是否异常。

- (1) 连续3点中有2点接近管制线

连续3点中有2点接近管制线时，判定为异常点，如图表9-5所示。

**图表9-5 连续三点中有两点接近管制界限的异常**



首先需要界定一下接近的概念，如果点落在了距离上管制线或下管制线  $1\sigma$  的范围内，均认为是接近管制界限。

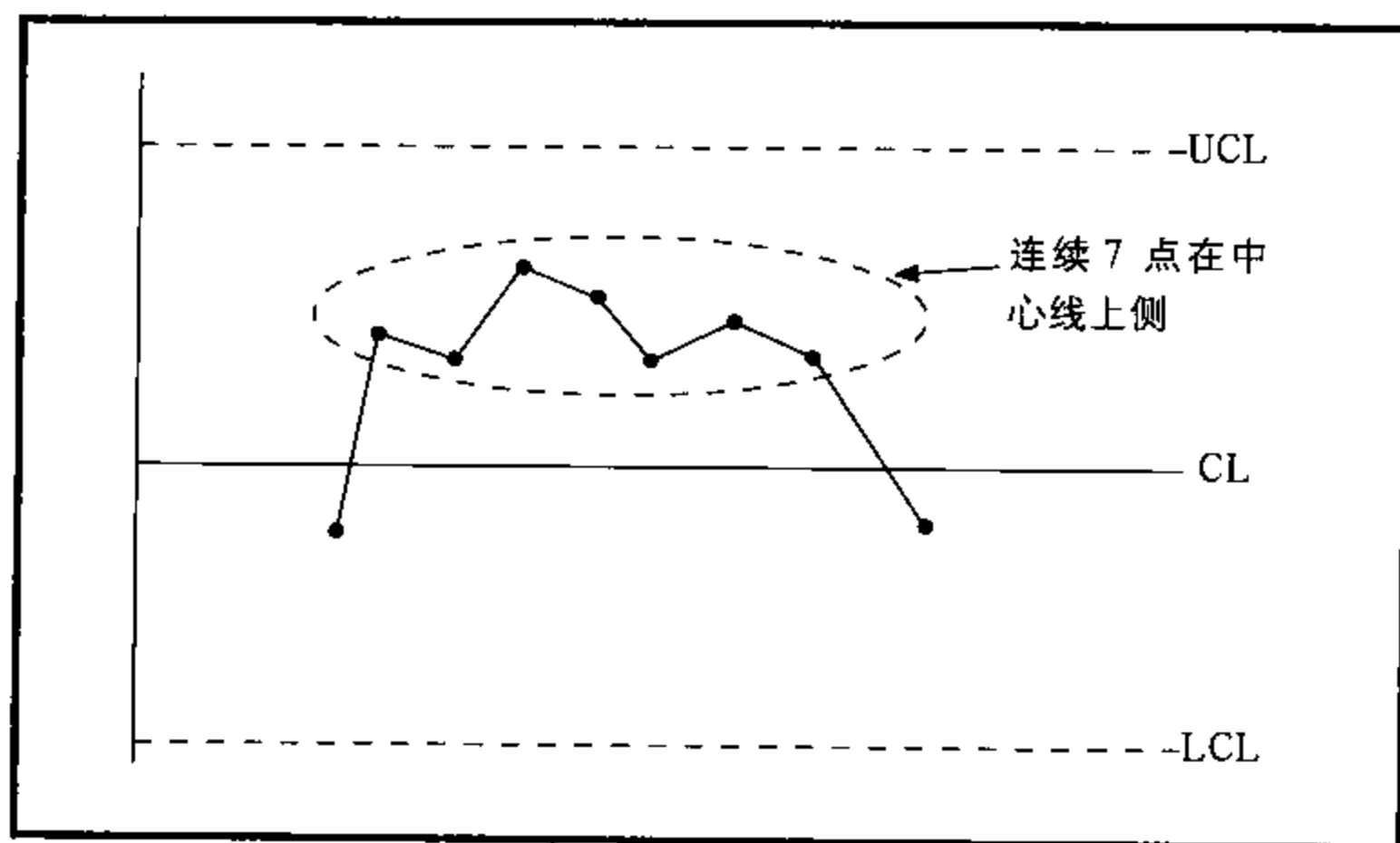


如图表 9-5 所示, 在每 3 个连续点中, 都用虚线圈出其中的 2 个点, 这 2 个点恰巧落在了距离上管制线或下管制线  $1\sigma$  的范围内, 所以这样的管制图就属于异常。

### (2) 连续 7 点落在中心线同一侧

如果连续有 7 个点落在了中心线以下或以上的区域, 可认为该管制图异常, 如图表 9-6 所示。

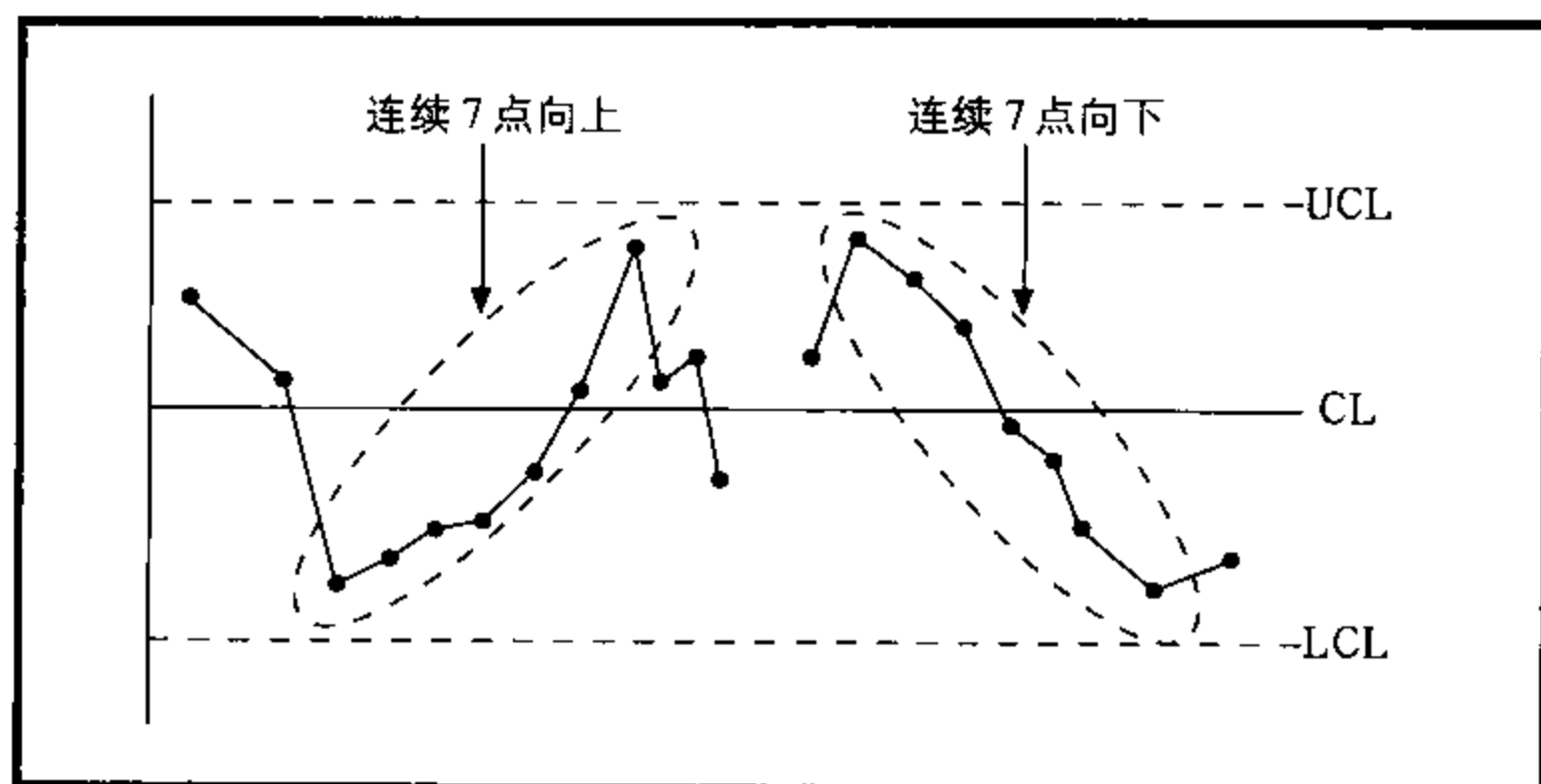
图表 9-6 连续 7 点落在同侧



### (3) 连续 7 点有上升或下降趋势

连续绘制的 7 个点, 如果都呈现从高到低或从低到高的趋势, 也可以判定管制图是异常的, 如图表 9-7 所示。

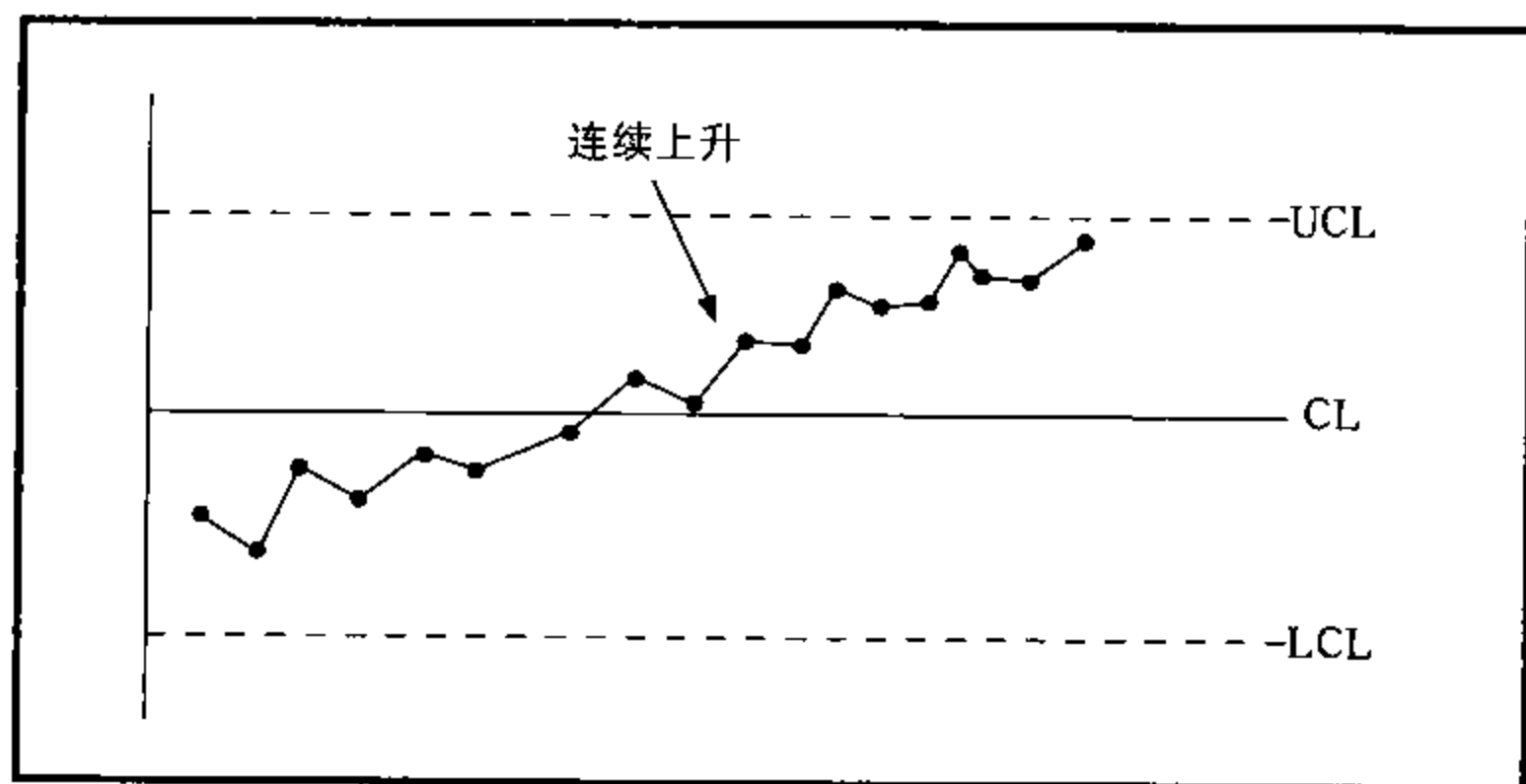
图表 9-7 连续 7 点有上升或下降趋势的异常



## (4) 连续上升或连续下降

不仅仅是 7 个点，而是管制图上所有的点都呈现出规律性的向上或向下时，该管制图可判定为异常，如图表 9-8 所示。

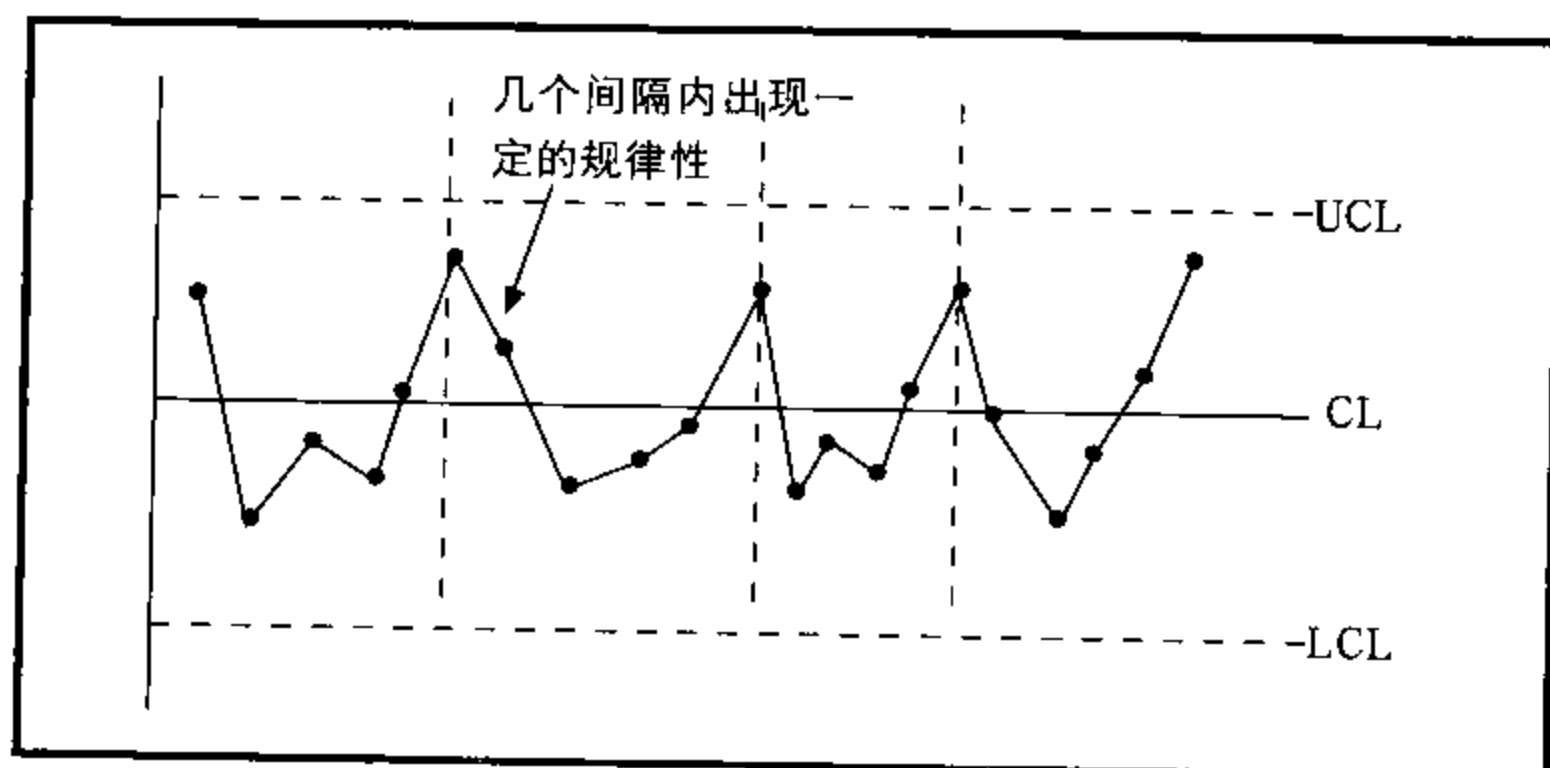
图表 9-8 连续上升或下降的异常



### (5) 点的分布呈周期性变化时

管制图中点的分布呈现出规则的波浪形或锯齿形分布（正弦或余弦分布）时，可以判定这样的管制图是异常的，如图表 9-9 所示。

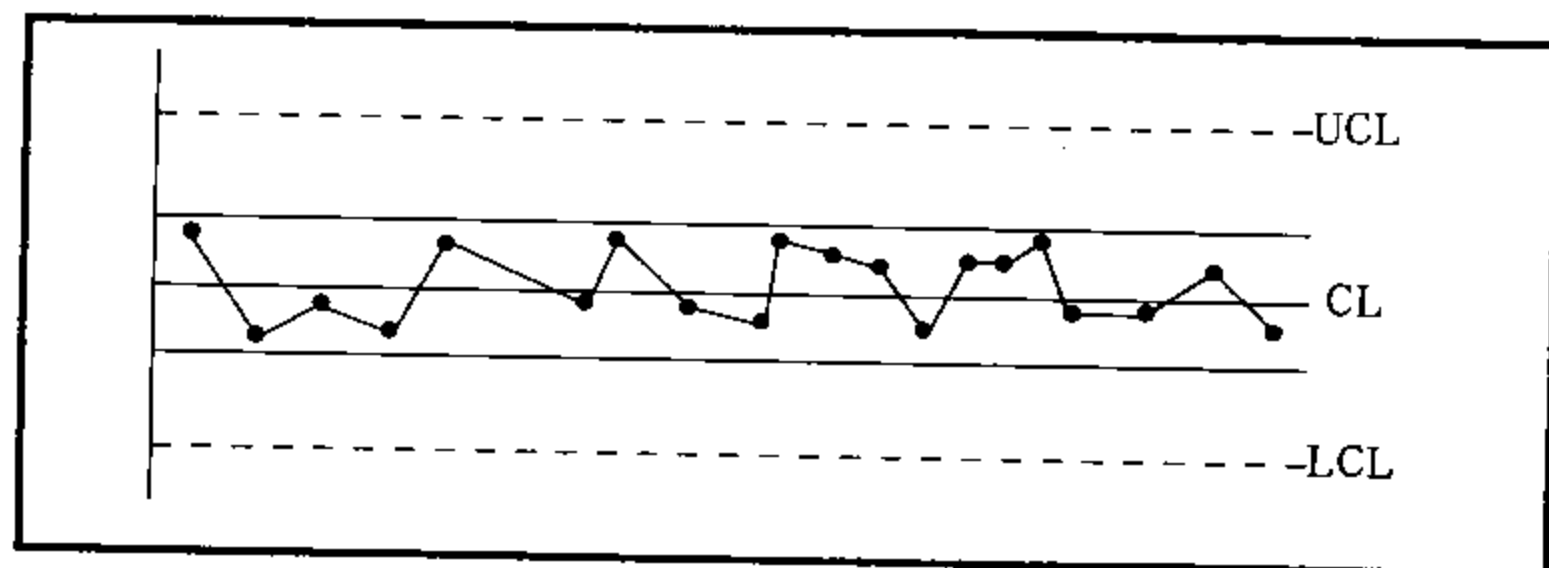
图表 9-9 周期性变化的异常



### (6) 点的分布过于集中

并不是所有的点越集中越好，如果点在中心线的附近过于集中，也是管制图的一种异常情况，如图表 9-10 所示。

图表 9-10 点分布过于集中的异常



## 五、运用管制图的注意事项

### 1. 管制图的管制上下限与规格上下限的关系

管制图的管制上下限是通过实际的数据计算出来的，一般都小于规格上下限，规格值的上下限是客户的要求，所以两者不可相互代用。

### 2. 异常点的处理

当按照管制图的异常标准判定出异常点时，往往需要通过其他QC手法的配合解决异常，使管制图回归正常。这是管理者的日常工作。

### 3. R管制图的下限问题

R管制图一般是没有限下，因为R本身就是最大值与最小值之差，当然是越小越好，等于零最佳，所以设置下限没有意义。

### 4. 点超出界限的问题

当点超出界限时，不能马上就判定为异常，而是需要先分析一下测量方法或量具是否存在问题，排除“假异常”后才可以当作异常点来处理。

## 5. 管制界限何时可以延续使用

- (1) 连续 25 个以上的点出现在管制界限内时；
- (2) 连续 35 点中，出现在管制界限之外的点数不超过 1 个时；
- (3) 连续 100 个点中，出现在管制界限之外的点数不超过 2 个时。

以上三种情况下，管制界限可以延续使用，但这并不代表出现的超过界限的点就不是异常点。此时这些点仍然是异常点，需要采取措施予以消除。

至此，QC 七大基本的手法已经介绍完毕。通过这七大手法的学习，相信你已经具备了作为一名专业的品质管理人员的基本条件。下面要学的就是如何活学活用这些工具，为企业创造出更大的价值。

## 品管小故事

### 曲突图薪

有位客人到某人家里作客，看见主人家灶上的烟囱是直的，而旁边又有很多木材。

客人告诉主人说，烟囱要改曲，木材须移去，否则将来可能会有火灾。主人听了没有做任何表示。

不久主人家里果然失火，四周的邻居赶紧跑来救火，火终于被扑灭了，于是主人烹羊宰牛，宴请四邻，以酬谢他们救火的功劳。但是主人并没有请当初建议他将木材移走、烟囱改曲的人。

有人对主人说：“如果当初听了那位先生的话，就不会发生火灾，今天也不用准备筵席，现在论功行赏，原先给你建议的人没有被感恩，而救火的人却是座上客，真是很奇怪的事呢！”

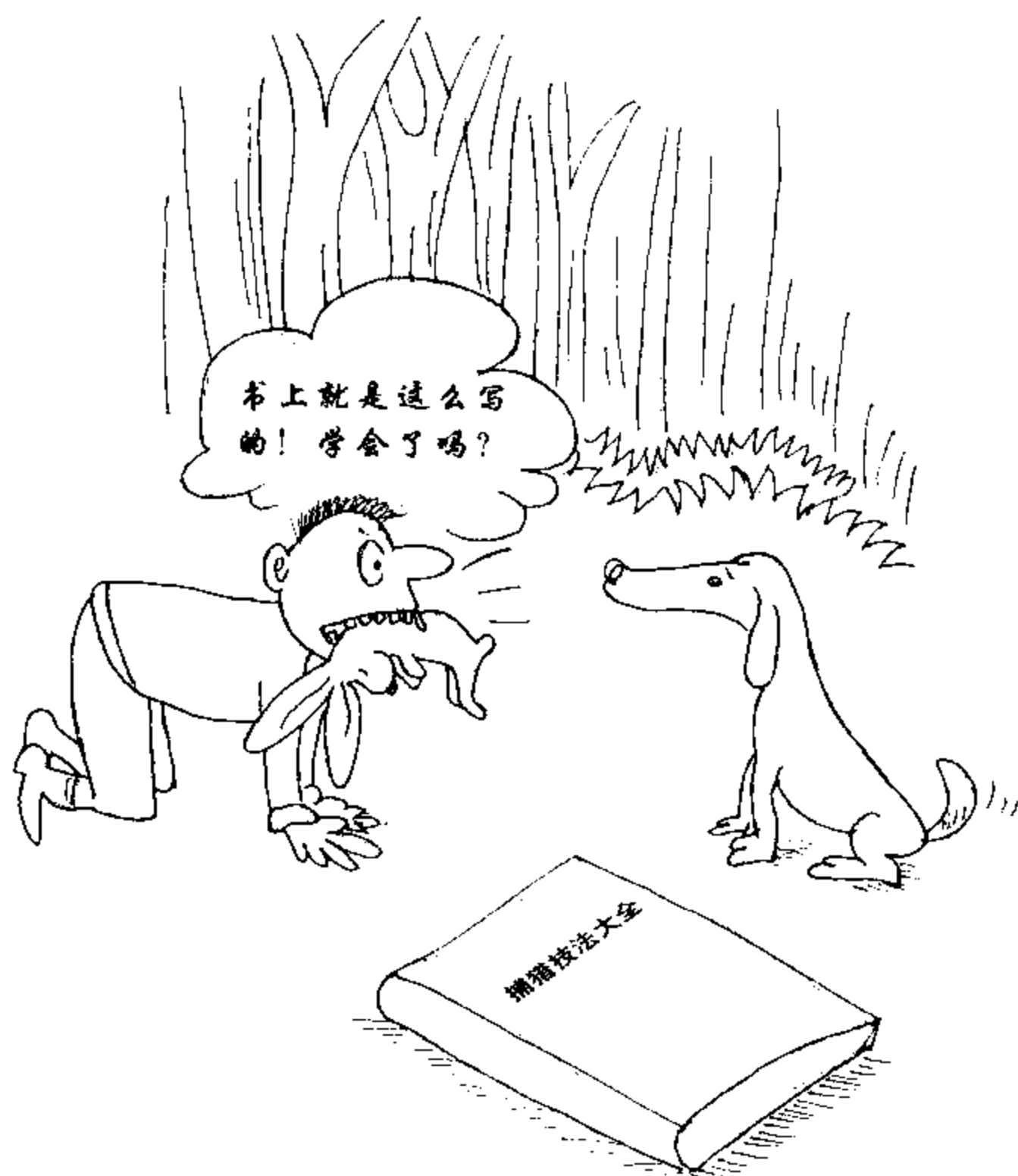
主人顿时省悟，赶紧去邀请当初给予建议的那个客人。

启示：

一般人认为，能够解决已经出现的品质问题的人，就是优秀的品质管理者。其实这有待商榷。俗话说：“预防重于治疗”，能防患于未然，更胜于治乱于事发之后。由此观之，品质问题的预防者，其实优于品质问题的解决者。

QC 手法的综合运用——QCC 活动

- 一、QCC 活动介绍
- 二、QCC 推行组织及各级职责
- 三、QCC 活动的 12 个步骤
- 四、QCC 活动成功实施的工具——QC 手法



**能活用品管手法才是一流的管理干部。**



## 一、QCC 活动介绍

### 1. QCC 活动的由来

QCC活动的提出者是QC手法中特性要因图的提出者石川馨博士, 1960年, 他在其著作《现场与QC》一书中首次提出了QCC活动的概念, 并于1963年在日本的仙台召开了日本历史上第一届QCC发表大会, 从此, QCC活动便以星火燎原之势在世界上发展起来。

20世纪90年代初, QCC的概念被导入中国, 在政府及相关部门的强力推动下, QCC活动已经在国内的企业中蓬勃发展起来。

### 2. QCC 活动的基本概念

所谓QCC (quality control circle) 活动就是品管圈活动, 是指同一工作现场、工作性质相类似的基层员工, 自动自发组成一组, 作为全面品质管理的一环, 通过相互启发, 利用QC手法, 持续不断地改善自己的工作现场, 促进公司发展的活动。这个小组的活动也称品质改善小组活动或Q-Jump活动。

### 3. QCC 活动的精神、目的及成果

#### (1) QCC 活动的精神

- ① 尊重人性, 创造愉快的工作环境;
- ② 发挥员工的能力, 开发无限的脑力资源;
- ③ 改善企业体质, 繁荣企业。

## (2) QCC 活动的目的

- ① 提高管理干部的管理和领导能力, 进而提高部门绩效;
- ② 提高全员品质意识、问题意识及改善意识;
- ③ 使现场成为品质保证的核心;
- ④ 提高员工向心力及士气, 进而提高效率;
- ⑤ 获得全员参与、全员品管及自主管理的功效;
- ⑥ 相互协力, 促进沟通, 消除本位主义;
- ⑦ 使Q(品质)C(成本)D(交期)M(士气)S(安全)达到更佳水平。

## (3) QCC 活动的成果

### ① 有形成果

- 抱怨次数的降低;
- 设备故障率的降低;
- 产品异常率的降低;
- 换线时间的缩短;
- 产量的提升;
- 不良金额的降低。

### ② 无形成果

- 员工学会运用QC手法解决品质问题;
- 员工品质意识的提升;
- 员工问题意识的提升;
- 员工改善意识的提升;

- 员工获得成就感；
- 员工士气高昂。

#### 4. QCC 活动的推进方式——圈会

QCC活动的顺利推进要依靠定期召开由所有圈员参加的会议，通过会议讨论与研究的方式，一步步地解决问题。

##### (1) 圈会要诀

###### ① 多数人在一起互相交换意见

圈会是在主持人的领导下，为获得有价值的结论而共同努力的一种民主的有效管理工具。

###### ② 会议的效果在于加强大家的参与感

汇集大家的智慧、创意，以产生好的结论并提高实践的意愿，建立同心协力的企业氛围。

##### (2) 圈会中的角色扮演

###### ① 辅导员的任务

- 掌控圈会进行情况，若离题太远，应进行提示；
- 婉转指出圈员不正确的意见和想法；
- 尽量采用举例诱导方式，协助圈长解决会中困难；
- 会议进行时不要“泼冷水”，尊重主席的立场；
- 接纳会中提出的建议；
- 经常安排有关活动所需知识的教育训练；
- 公正评价及赞赏。

## ② 圈长或主席的任务

- 准时开会，并准时结束，尽量不拖延时间；
- 了解会议目的，照流程讨论，并且集中圈员的智慧；
- 引导圈员踊跃发言；
- 开会前选定记录人；
- 处理意见力求公平，不要看轻不同意见；
- 申述自己的意见要简短，而且要倾听他人的意见；
- 防止讨论陷于混乱状态，并且随时整理讨论内容；
- 决议或结论事项，力求使大家达到共识；
- 确实根据 PDCA 管理循环从事活动；
- 拟订与实施圈会计划。

## ③ 圈员的任务

- 遵守开会时间，准时出席；
- 对于议题要事先准备好自己的意见；
- 因故不能出席时，要事先报备；
- 要积极提供意见；
- 通过圈活动，多方面学习，以提高自己的能力；
- 发言力求简洁，不要中途打断他人的发言，或对他人的攻击；
- 不要提出与主题无关的事情；
- 表示与他人相反意见时，应以平和的态度与语气说明；
- 不提出违背公司整体目标的意见，一切以大局出发；
- 尊重圈长的决定，并协助圈长。

### (3) 圈会举行的方式

#### ① 举行时机

- 要传达有关事项时；
- 教育训练，如研讨会或观摩会心得报告时；
- 活动中需要全员参与决定时。

#### ② 举行时间

- 朝会或统一时间；
- 午休或下班后，包括假日；
- 工作告一段落时；
- 上班时核准开会的时间。

### (4) 圈会召开的流程

QCC 活动的圈会是整个计划过程中各阶段意见的整合，因此主席要按照每次的会议流程来讨论，其决议事项要清楚明确。

#### ① 主席报告

- 若主席和记录人是轮流担任时，则圈长宣布开会后，要向大家介绍今天的主席及记录人；
- 主席说明本次圈会的目的、议题及预定开会时间。

#### ② 上次圈会决议执行情形追踪报告

- 依照上次会议决议事项的工作分配及实施结果做追踪说明；
- 对于未达成的事项，若个人有困难时，要讨论提出协助方案，并进行第二次的进度确认。

#### ③ 讨论事项

- 主席和圈长要用心营造全员发言的气氛；
- 每次议题分项提出说明，并逐项按重要顺序讨论；
- 每项议题讨论后要形成决议，若未得到结论，就不能转入其他议案；

- 若主题牵涉较广时，可事前发放发言单或资料，在开会前让大家了解，以便提高会议效率。

#### ④ 工作分配

- 决议事项要全员分工合作来完成；
- 主席可按个人的能力、专长及特质，分配工作并决定负责人，提出适当的预定完成日期。

#### ⑤ 临时议题

- 有关本次活动主题的补充建议；
- 个人工作问题或相关活动事项的建议；
- 研习时间的利用。

#### ⑥ 结论确认

- 主席归纳成员意见作成总结，将决议事项、负责人及完成日期再度确认并复诵一次，整理好记录；

- 提出下次会议追查事项，以提醒相关人员事前准备；
- 请辅导员或列席主管讲评，以指导圈会方向及工作步骤及手法。

#### ⑦ 预定下次会议时间及地点

- 确认时间及地点；
- 决定下次会议的主席及记录人。

## ⑧ 散会

记录散会时间。

### (5) QCC 活动会议记录要领

圈会记录是圈活动的实况写照,是圈改善活动的心路历程,一点一滴都能体现出成员智慧的结晶与技术的累积,更能表现成员过程中的努力程度及改善活动的落实程度。另外,会议记录也成为评价圈活动的重要依据。

#### ① 必备事项的记录

- 第几次会议、日期、时间、地点;
- 应出席人数、实际出席人数(出、列席人员要签名);
- 主席、记录人要事前指定清楚。

#### ② 主席报告及上次会议决议执行情形追查报告

该报告必须用条文式记下重点。

#### ③ 讨论事项及工作分配

- 议题结论用条文式;
- 若使用图表时,要有原始数据或设计的检核表,其统计方法及过程要有交代,并且作图时要注明数据来源、期间及判断结果;
- 使用QC手法时,要对制作过程及问题要因选取方法有所交代,并且说明分析结论;
- 记录要点:什么问题、为何会如此、用什么方法解决、谁去做、何时完成,也可用矩阵图的格式来表示;
- 将相关原始资料、报表及使用表格当作记录附件是非常重要的。

## ④ 临时决议

- 用条文式具体表示；
- 若为研习课程，可以附件形式列入。

## ⑤ 结论确认

- 按项目多少设计矩阵图的格式来填写，这样能一目了然；
- 要明确指出下次追查事项、谁来做及何时完成；
- 辅导员或列席主管讲评用条文式即可。

## ⑥ 下次会议时间、地点及散会时间

以条文式列出。

图表 10-1 QCC 活动会议记录

QCC 编号：

圈名：

所属单位：

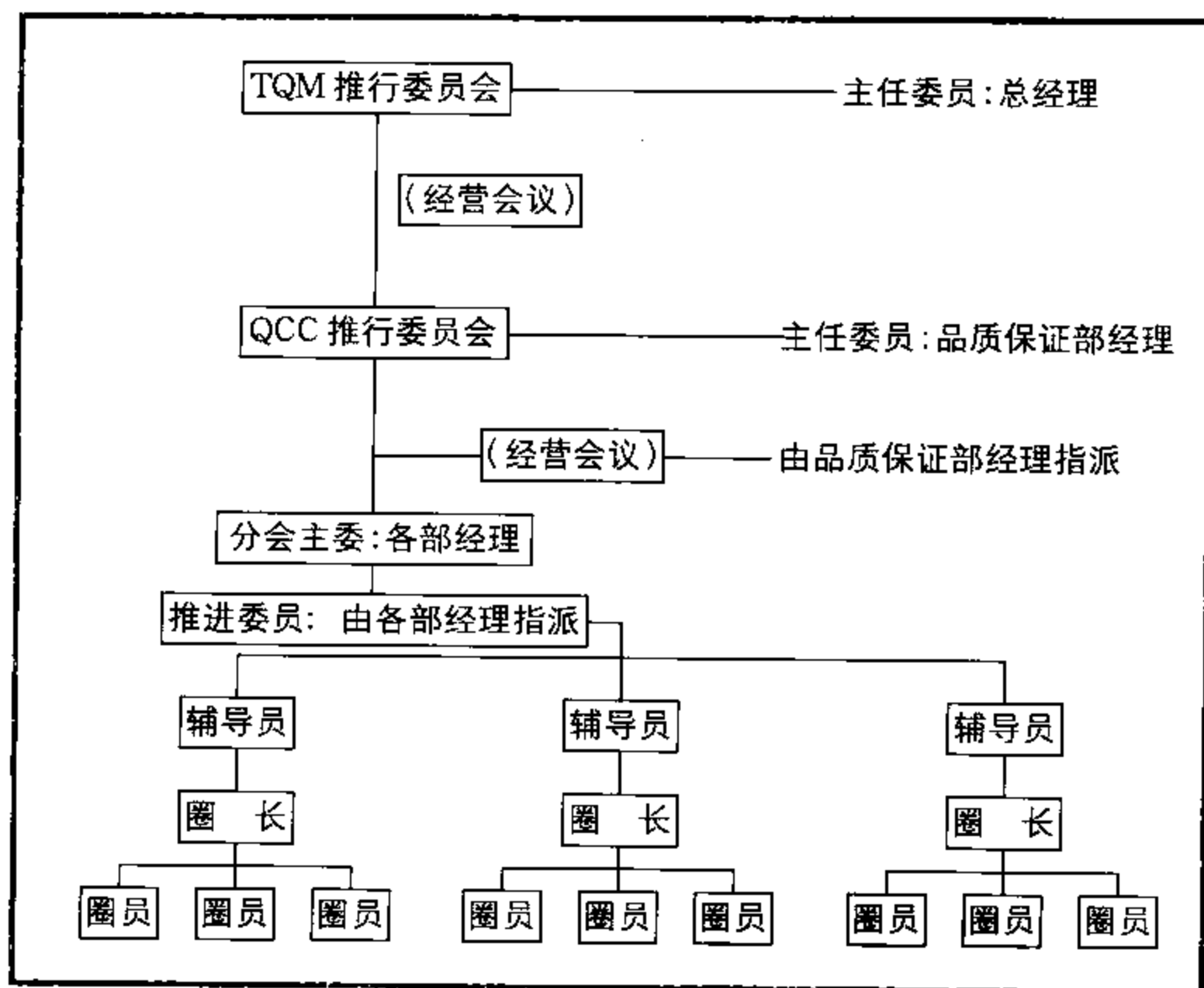
会议日期		会议时间		会议地点	
主 席		记 录		会议次数	
出席者 签 名			应该出席人数	实际出席人数	出席率(%)
上次会议 决议确认					
议 题					
	No.		完成期限	负责人	完成状况
	1				
	2				
	3				
	.....				
辅导员会 议上意见					
下次 会议	主席		会议日期	会议时间	
	议题				
所属单位			总务处		
圈 长	辅导员	负责人	承 办	主任委员	



## 二、QCC 推行组织及各级职责

在企业中推行 QCC 活动，必须有一个架构稳定、职能明确的组织来推行，才会有所成效。企业推行 QCC 活动的组织如图表 10-2 所示。

图表 10-2 QCC 活动推行委员会组织架构



### 1. TQM 推行委员会主任委员

由总经理担任，核定 QCC 活动章程、办法、经费及年度推行计划并予以考核。

## 2. QCC 总务处主任委员

由品质保证部经理担任，协助 TQM 推行委员会主任委员并督导 QCC 活动的运作及评核绩效。

## 3. QCC 总务处

- (1) 草拟全公司 QCC 活动办法及计划草案；
- (2) 汇总及管理 QCC 活动资料；
- (3) 承办公司内外交流会及发表会；
- (4) 拟订相关教育训练；
- (5) 查核各圈活动，发掘问题点及提出改善案；
- (6) 推动 QCC 推行委员会决议事项；
- (7) 推行全公司品管活动的 PDCA 等。

## 4. 分会主委（各部门经理担任）

- (1) 将部门内的方针、目标纳入 QCC 活动；
- (2) 说服高阶经营者重视 QCC 活动；
- (3) 营造部门自动自发的 QCC 活动气氛；
- (4) 时时关心所属 QCC 的活动状况；
- (5) 对 QCC 活动的困难点给予辅导、协助；
- (6) 对所属 QCC 活动做适度评价与鼓励；
- (7) 认真阅读 QCC 会议记录；
- (8) 召开并主持所属的圈长会议。

## 5. 推进委员（一般指派负责品质的管理干部担任）

- (1) 组织部门内部活动的启动；
- (2) 批阅会议记录；
- (3) 审阅与指示步骤资料；
- (4) 跟踪进度；
- (5) 组织部内各圈活动发表会；
- (6) 协助解决各圈困难；
- (7) 统计及公布各圈成绩单。

## 6. 辅导员（一般为圈长的直接上级）

- (1) 对QCC活动的困难点给予辅导帮助；
- (2) 对QCC活动做适度评价及鼓励；
- (3) 营造自动自发的活动气氛；
- (4) 阅读QCC的会议记录；
- (5) 关心QCC的各项活动。

## 7. 圈长（一般为班组长、优秀员工等）

- (1) 了解QCC活动的精神、意义及做法；
- (2) 肩负“把QCC带好”的责任；
- (3) 带领QCC进行各项活动；
- (4) 召开圈会时，努力营造全员参加、全员发言的气氛；
- (5) 分配及追踪圈会活动工作；

- (6) 关心圈员并搞好人际关系；
- (7) 学会并活用 QC 手法；
- (8) 做好辅导员或主管与圈员之间的沟通。

## 8. 圈员（基层员工）

- (1) 了解 QCC 活动的意义及精神；
- (2) 参加 QCC 的各项活动并积极发言；
- (3) 确实执行圈长分配的工作；
- (4) 工作时一定要遵守标准；
- (5) 有改善思路或想法时，要向圈长及时反映；
- (6) 与其他圈员交流感情，互助合作。

# 三、QCC 活动的 12 个步骤

## 1. 组圈

组成一个最佳工作团队，一般需 5~7 人，借以提升团队精神，并可通过全体的智慧、创意，来解决工作中的问题，增进工作绩效，建立良好的人际关系。

### (1) 要点

- ① 工作性质相同或相关的人员；
- ② 圈徽及意义；

- ③ 创立日期;
- ④ 圈的历史;
- ⑤ 组织成员;
- ⑥ 所属单位;
- ⑦ 活动期间。

## (2) 圈工作性质简介

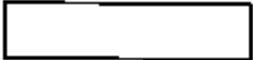



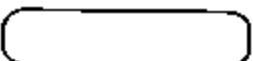
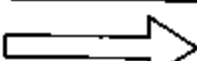
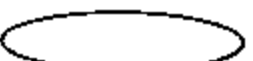

### ① 提出主要工作职责

以条文形式简要表述圈的工作任务或职责。

### ② 列出主要作业流程

利用业务流程图加以说明。改善主题可注明在图上,记录符号如图表 10-3 所示。

图表 10-3 流程符号图

电脑流程记号	说 明	生产流程记号	说 明
	流程、作业		操作、加工
	决策、判断		检 查
	开始或结束		移 动
	连 结 点		等 待

## (3) 组圈申请表

组圈所使用的表单“组圈申请表”如图表 10-4 所示。

图表 10-4 QCC 活动组圈申请表

QCC 编号: 期别:第 期(上·下)

圈的经历	圈名		所属部门			
			上届活动编号			
	最初组圈日期		本次名单提交日期			
圈的组成	负责人	姓名	文化	辅导员	姓名	文化
		员工编号	职务		活动经验	职务
	QCC 圈的负责人为该圈所属单位的直接主管, 承担该圈活动成败的责任			圈长	姓名	文化
					活动经验	职务
	圈员	No.	姓名	员工编号	文化	职务
		1				
		2				
		3				
		4				
		5				
圈的介绍	圈名意义		工作内容			
	勤务状况 <input type="checkbox"/> 日班 <input type="checkbox"/> 轮班		电 话		圈长: 辅导员:	
	预 定 活动次数 次 / 月		预 定 活动时间		时 / 次	
所属单位			总务处			
传递流程	圈 长	辅导员	负责人	承 办	主任委员	

## 2. 题目选定

### (1) 适合通过QCC活动解决的题目

一般QCC活动的时间大约为6个月，最长不超过一年，最短不少于4个月，所以选合适的问题来解决是非常重要的事情。如果题目选定太小，用一个团队去解决则“大材小用”；如果题目选的太大，效果甚微，会打击圈员的积极性。那么，什么样的题目才适合QCC活动呢？图表10-5为QCC活动适合解决的问题及类型。

**图表 10-5 企业中问题点类型及解决的方法**

问题描述	解决方法	问题大小
问题发生原因明确，对策较明确和简单	改善提案	小问题
问题发生原因不清楚，对策不清楚	QCC活动	中问题
行业中的难题	项目或专案	大问题

### (2) 选定题目的要点

- ① 把握及列举现场中各项重要的问题点；
- ② 由全员以“上级方针、参与度、重要性、迫切性、达成可能性”等项目予以评价，选出适当的活动题目；
- ③ 说明选定题目的理由，制定出最适当的评价特性，同时应考虑与目标设定一致并可以量化；
- ④ 只将不清楚改善对策的议题列入QCC活动改善题目中，若已知原因及对策，直接提案改善即可。

### (3) 题目选定所使用的表单“题目选定表”如图表10-6所示。

图表 10-6 QCC 活动题目选定表

QCC 编号: 圈名: 所属单位:

一、现场问题点的把握与评价											
No.	现场的问题点	类别	现状水平	评价项目					综合评点 (100%)	得分顺序	选定
				上级方针 (30%)	参与度 (30%)	重要度 (20%)	迫切度 (10%)	达成可能 (10%)			
1											
2											
3											
4											

注：“类别”是指Q(quality,品质)或C(cost,成本)或D(delivery,交期)或S(safety,安全)或M(morale,士气)或E(efficiency,效率)。

二、本次活动的题目及评价指标		
活动题目		评价指标 评价指标应具体化、数据化
评价指标的计算公式(文字描述):		
三、题目选定的理由		
(选定的理由说明)		佐证资料
以流程图示说明,并佐以数据		
四、负责人意见		

### 3. 活动计划

#### (1) 活动期限安排

企业的QCC活动,一般一个经营年度安排两期,即上期和下期,一期的时间约为6个月。活动不一定必须从每年的1月份开始,以结合企业的经营计划进行为佳。

#### (2) 计划安排要点

① 明确各活动步骤的日程、期间、负责人;

② 记入工作流程,并选出与本次活动题目有关的流程(建议用IE流程图);



③ 拟订活动计划应考虑与公司年度推行计划同步。

### (3) 活动计划表

活动计划所使用的表单“QCC 活动计划表”如图表 10-7 所示。

图表 10-7 QCC 活动计划表

QCC 编号: \_\_\_\_\_ 圈名: \_\_\_\_\_ 所属单位: \_\_\_\_\_

活动题目		制表日期										
工 作 流 程												
展 开 计 划	步骤	项 目	区 分	活动日程						期限	负责人	
	1.	组 圈	计划 实际									
	2.	题目选定	计划 实际									
	3.	活动计划	计划 实际									
	4.	现状把握	计划 实际									
	5.	目标设定	计划 实际									
	6.	要因分析	计划 实际									
	7.	对策拟订	计划 实际									
	8.	对策实施	计划 实际									
	9.	效果确认	计划 实际									
	10.	标 准 化	计划 实际									
	11.	反省课题	计划 实际									
	12.	部内发表	计划 实际									
	传递流程		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>所属部门</span> <span>圈 长</span> <span>负责人</span> <span>推进委员</span> </div>									

说明:将与本次活动题目相关的流程用虚线圈出。

## 4. 现状把握

### (1) 现状把握的内涵

这一步骤是针对已经选定的问题，利用层别法等 QC 手法，去除对问题无影响或影响较小的因素，借以发现问题真相。

### (2) 把握现状的要点

① 掌握活动题目现状的问题点；

② 以层别的方式收集、分析数据；

层别应从多方面考虑，如人、机、料、法、环，同时应层别到最细的部分；

③ 活用 QC 七大手法，配合图表来显现重要的问题；

④ 层别方位是多方面的，但真正需要改善也许只是其中一部分；

⑤ 需提出结论，明确重点改善项目。

### (3) 现状把握图

现状把握时所运用的表单“QCC 活动现状把握表”如图表 10-8 所示。

图表 10-8 QCC 活动现状把握表

QCC 编号:

圈名:

所属单位:

查 检 表 ( 现 状 数 据 的 收 集 )	活动题目				题目评价指标	
	查 检 项 目	请详细注明查检的制品 / 机台 / 人员等的名称或者型号:				
	查 检 方 法	<input type="checkbox"/> 全数、 <input type="checkbox"/> 抽样( $n =$ ), <input type="checkbox"/> 目视、 <input type="checkbox"/> 量测(量具:     ),其他:			查 检 工 程(作 业)	
	查 检 期 间				查 检 者	
					查检表名称	
查 检 表 ( 现 状 数 据 的 分 析 )	请针对题目选定表的评价指标作查检(数据收集)					
	请运用“层别法”来分析数据,以充分显示出目前问题之所在					
结 论	请针对分析结果来得出具体的结论					
传 递 流 程	所属单位				总务处	
	圈 长	辅导员	负责人	推进委员	承 办	主任委员

## 5. 目标设定

### (1) 目标设定的原理

QCC 改善是务实的活动, 根据现状把握中所分析的数据, 可以通过逆推的方式计算出, 现状把握中所圈定的重点被完全解决之后, 对于整个问题改善的贡献有多大, 所以现状把握数据的准确性就显得尤为重要。

### (2) 题目设定的要点

- ① 按圈的活动改善能力, 设定适当的挑战目标;
- ② 现状水平值应有一定统计期间, 不宜太短;
- ③ 计算出每年预定节省金额;

劳动成本计算应以标准工时价为标准, 产品成本应以直接成本价来计算;

- ④ 说明目标设定的理由;
- ⑤ 此处评价特性应与目标设定的评价特性相一致。

### (3) 目标设定表

题目设定所使用的表单“QCC 活动目标设定表”如图表 10-9 所示。

图表 10-9 QCC 活动目标设定表

QCC 编号:

圈名:

所属单位:

活动题目		题目评价指标					
目 标 设 定	$\text{改善率} = \frac{\text{目标值} - \text{现状水平值}}{\text{完美改善值} - \text{现状水平值}} \times 100\%$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 活动题目 需与现状把握的结果一致 </div> <div style="text-align: center;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 完美改善值 % </div> <div style="text-align: center;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 目标值 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 改善率 % </div> </div>						
	评估思路:由现状把握层别出改善项目 → 预测各项目的改善空间 → 加上适当的挑战值 → 设定目标值						
可 行 性 评 估							
预 估 效 果	效果金额的公式			图形化			
月 度 目 标 设 定	区 分	活动过程					
		月	月	月	月	月	月
	计划						
	实绩						
传 递 流 程	圈 长	辅导员	负责人	推进委员	承 办	主任委员	

## 6. 要因分析

### (1) 什么是要因

要因顾名思义就是重要的原因，也就是需要将所有可能导致现状发生的原因一一列出来。这个时候也是需要圈员开动脑筋做贡献的时机。

### (2) 要因分析的要点

① 针对现状把握重点改善的项目展开要因分析（鱼骨图），可以从人、机、料、法、环等方面分析；

② 现状把握每一个要重点改善项目都要做一张鱼骨图；

③ 全员以“脑力激荡法”找出大、中、小各个要因；

④ 要因应有因果关系；

⑤ 鱼骨图画完后要进行真因确认，确认后再在鱼骨图上圈出真因（真因应是最小要因）；

⑥ 需记入真因判定标准；

⑦ 鱼骨图中圈选的真因项目应与要因确认表中真因的数量一致。

### (3) 要因分析表

要因分析所使用的表单“QCC活动要因分析表”如图表10-10所示。



## 7. 对策拟订

### (1) 想出对策的途径

问题发生的原因找到后,接下来就需要找到解决对策。下面介绍几种在企业中易学易用的解决问题的方法:

#### ① ECRS 法

- E:剔除 (eliminate)

- a. 此项作业可否剔除;
- b. 可否减少工作环节;
- c. 是否可以不必搬运;
- d. 是否可以减少作业人数。

- C:合并 (combine)

- a. 几个作业可否同时进行;
- b. 几项作业可否合并进行;
- c. 工程分割是否恰当;
- d. 工程之间负荷平衡度如何;
- e. 检验工作能否合并。

- R:重排 (rearrange)

- a. 作业顺序可否重排;
- b. 工作流程可否重排;
- c. 工厂布置可否调整;
- d. 物流路线可否改变。

- S:简化 (simplify)

- a. 有无更简单的替代方法;



- b. 工具可否改善;
- c. 可否机械化、自动化;
- d. 全检可否改成抽检;
- e. 检验的量可否减少;
- f. 可否缩短搬运距离或次数;
- g. 可否减少库存。

## ② 集思广益法

- 集中与分散——同类项合并原则;
- 附加与分散——附加某项东西, 结果大不一样;
- 变换顺序——不同的组合方式, 有不同的效果;
- 共同与差异——由共性衍生出系列;
- 补充与代替——材料替代等;
- 并列与直列——多功能化生产线。

## (2) 拟订对策的要点

- ① 针对品管圈选出的真因, 提出各种对策方案;
- ② 对于各种对策方案予以评价, 并决定是否实施;
- ③ 制定实施的顺序、日期及实施者;
- ④ 一个真因可以有多个改善对策;
- ⑤ 所有真因都应拟订改善对策;
- ⑥ 对策拟订若以鱼骨图表示, 其鱼骨图方向与要因分析方向相反;
- ⑦ 拟订对策需制定“实施判定标准”, 对策视可行性标注实施序号。

## (3) 对策拟订表

对策拟订所使用的表单“QCC活动对策拟订表”如图表10-11所示。

图表 10-11 QCC 活动对策拟订表

QCC 编号: 圈名: 所属单位:

No.	问题点 (what)	真因 (why)	对策方案(how, where)		预测效果(how much)		提案者	实施判定	实施顺序	实施日期	担任者	
			内 容	可行性	难易度	内 容						效益性
所属单位												
传 递 流 程			圈 长		辅导员		负责人		推进委员		总务处	
									承 办		主任委员	

实施判定的标准:○表示“好”,△表示“普通”,×表示“差”,◎表示“要实施”。

## 8. 对策实施

### (1) 如何实施

拟订好的对策需要在实践中具体进行操作，以验证对策的有效性。这个时候也是圈员大显身手的好时机，一般的改善均为试点改善，这时就可以选择圈圆作为试点的对象。

### (2) 对策实施的要点

- ① 按改善日程计划，一次实施一个对策方案；
- ② 以PDCA的手法，将该对策方案的问题点、具体改善方法及实施前后效果等，配合照片或图形予以显现；
- ③ 将有效果的改善方法予以标准化；
- ④ 一个对策只填写一张对策实施表；
- ⑤ 每一个改善方法的负责人、完成日期应明确；
- ⑥ 标准化项目及预定制、改、废日期应明确；
- ⑦ 实施对策时应依据对策拟订表的对策实施；
- ⑧ 对策实施若无效，可依据PDCA循环再检讨对策；
- ⑨ 实施两次无效的真因，可以放弃改善。

### (3) 对策实施表

对策实施所使用的表单“QCC活动对策实施表”如图表10-12所示。

图表 10－12 QCC 活动对策实施表

QCC 编号：

圈名：

所属单位：

对策方案		实施顺序号码	
a.现状问题点：		2.具体改善方法的实施过程（详细）：	
b.改善计划(简要)：			
4.检讨与标准化		3.效果确认与比较	
※有效对策的标准化项目及预定制改废日期均要记入。 ※无效对策需再检讨对策。		※每一项改善方法的责任人及完成日期均要明确记入 ※确认与比较的项目及改善前、后的数据收集期间均要记入。	

传递流程

所属单位				总务处	
圈 长	辅导员	负责人	推进委员	承 办	主任委员

说明:1.判定要实施的对策方案,原则上一个项目填写一张“对策实施表”,但类似者可以合并实施。  
2.上述 1~4 的内容尽量运用图表或图片来辅助表现。

## 9. 效果确认

### (1) 确认什么效果

QCC 活动是一个有形成果和无形成果并重的活动, 在计算改善的经济效益的同时, 也须对因为 QCC 的导入而造成的员工品质理念、作业习惯等方面的变化予以评估。

### (2) 效果确认的要点

① 确认活动前、后目标的达成状况, 并配合图形来比较其中的差异 (如柏拉图或柱状图);

② 有形及无形成果都要予以确认;

③ 有形成果尽量以效果金额来显示;

④ 无形成果的确认应充分征求各圈员意见。

### (3) 效果确认表

效果确认所使用的表单“QCC 活动效果确认表”如图表 10-13 所示。

图表 10-13 QCC 活动效果确认表

QCC 编号:

圈名:

所属单位:

改善前、中、后数据收集	※改善前的数据要与“现状把握表”及“目标设定表”的内容一致。	
	有形成果	成果简述

续表

有形成果	成果计算	效果金额 = 每年节省金额 - 每年投资分摊金额  ※年节省金额的详细计算过程(含单位)要明确列出。  $\text{改善率} = \frac{ \text{改善后水平值} - \text{现状水平值} }{ \text{完美改善值} - \text{现状水平值} } \times 100\%$ ※改善后水平值是取改善后的月平均。  $\text{目标达标率} = \frac{ \text{改善后水平值} - \text{改善前水平值} }{ \text{本期目标值} - \text{改善前水平值} } \times 100\%$				
	图形化	※改善前、中、后的比较项目及范围、期间等, 要明确标示及记入。				
	成果简述					
	图形化	※评价项目活动前、后的得分要列出, 并作出图形比较。				
负责人意见	※ 请就效果评价的科学性和效益性发表您的见解:					
传递流程	所属单位				总务处	
	圈 长	辅导员	负责人	推进委员	承 办	主任委员

## 10. 标准化

### (1) 标准化要点

- ① 列出指定或改善的标准名称、编号及其项目内容；
- ② 按公司规定的流程，提出制定、改废的申请；
- ③ 将标准化项目及内容实施教育培训列入日常管理；
- ④ 标准制定改废日期应写在对策实施之后。

### (2) 标准化表

标准化所使用的表单“QCC活动标准化表”如图表10-14所示。

图表 10-14 QCC 活动标准化表

QCC 编号：

圈名：

所属单位：

No.	有效对策方案	展开内容	标准化内容			区分			制、修、废、日期
			原标准的规定内容	改善后的标准化项目及内容	新标准编号及版次	制定	修订	废止	
※请将有效对策展开到其他单位的类似工作改善中，并将水平展开状况记入。									
传递流程	所属单位					总务处			
	圈 长	辅导员	责任者	推进委员	承 办	主任委员			

## 11. 反省课题

### (1) 反省课题的要点

① 对活动步骤、手法等过程进行反省，找出相关的问题点予以改善；

② 提出下期活动主题目标，说明理由并设定完成期限。

### (2) 反省课题表

所使用的表单“QCC活动反省课题表”如图表10-15所示。

图表10-15 QCC活动反省课题表

QCC 编号：

圈名：

所属单位：

本期的反省	优点					
	缺点					
	残留问题					
	活动感言					
今后的课题	努力方向					
	下期预定题目	※下期题目的选定理由，请一并记入说明。				
传递流程	所属单位				总务处	
	圈 长	辅导员	负责人	推进委员	承 办	主任委员



## 12. 成果发表

### (1) 以会议记录为基础整理活动资料

#### ① 按活动步骤的顺序列出活动内容

将活动计划表及每次会议的议程作为对照。

#### ② 提炼各步骤活动要点

按重点提出各步骤过程所使用的表格、手法。

#### ③ 整理活动经过大纲

按活动计划表的步骤及各阶段的顺序，列出大纲。

### (2) 报告书整理原则

#### ① 内容

段落要清楚，叙述要简明扼要。

#### ② 步骤

要连贯有条理，而且要合乎逻辑。

#### ③ 手法

手法展开须环环相扣，并且要有思考深度。

### (3) 活动报告书整理要点

活动报告书能充分展示整个改善活动的过程，因此资料的整理非常重要，如图表 10-16 所示。



请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载！

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

图表 10-16 活动报告书整理要点

序号	项 目	要 点			
一	公司简介	经营理念	产品	荣誉	
二	工厂简介	地理位置	员工人数	产品	
三	圈简介	圈徽	组成人员	工作性质	活动期间
四	上期追踪	主题	目标	改善项目	效果维持
五	1.组圈	圈员	活动经历		
	2.主题选定	选取主题	选定理由		
	3.活动计划	活动步骤	日程进度	负责人	备注说明
	4.把握现状	流程说明	汇集数据	统计图表	
	5.目标设定	设定目标	设定理由		
	6.要因解析	要因分析	真因验证		
	7.对策拟订	对策	评价	整理	改善计划
	8.对策实施与检讨	现状说明	改善经过	效果检讨	改进措施
	9.效果确认	目标达成率	前后比较	有形成果	无形成果
	10.标准化	书面文件	修、制定	效果维持	开展水平
	11.反省与今后课题	活动检讨	理清遗留问题	今后课题	
	12.成果发表	整理资料	制作PPT	指定发表人	演练

#### (4) PPT 制作方法

##### ① PPT 的特性

##### ● 消除传达障碍，加强视听的效果

可以进行面对面的教学，消除发表人与听众间的传达障碍，并且由于生动、简明，可以提高视觉和听觉的效果。

##### ● 制作简便迅速

任何资料均可迅速制作，且制作成本低廉。

##### ● 查阅资料及记录

方便查阅资料与做笔记。

## ② PPT的设计原则

- 画面简单明了，方案简短生动

图片、文字简单明了，内容表达简短生动。

- 主辅分明，以叙述一个主题为宜

要将主标题、副标题及图文划分清楚。

- 主题位置要适当

整个画面的构图要适中，主题位置能一目了然。

- 文字、图片力求清晰

文字、图片不宜太小或模糊，字间行间也应设计妥当。

- 强调重点部分

画面要力求美观，引起大家注意，但运用色彩要有计划，以免造成视觉混乱。

## ③ PPT制作流程

PPT的制作，是以活动报告书的资料为基础。因此，在制作之前，必须确认每张投影片的表达重点，然后安排图片、文字，使画面的构图清晰明确。对于重点部分，可用颜色处理，以凸显效果。

- 整理发表资料

a. 以活动报告书内容为主；

b. 按改善步骤地顺序有系统地整理；

c. 手法的运用要前后连贯；

d. 整个过程的段落分明，且明确有条理。

- 确认表达目标

- a. 一张投影片，表达一个主题或内容；
- b. 内容以图片、漫画表示；
- c. 以投影片内容为主，口头说明为辅；
- d. 要用最经济的方法，做最有效的表达。

- 安排图片、文字

- a. 精简内容，按行数、字数及图片配置空间；
- b. 章节编号(段落标题、序号)清楚；
- c. 内容太多时，简化为短句以条文形式表达重点；
- d. 图片或文字不要太满；
- e. 图片文字不多时，要适当分配，不要偏移到一边。

- 制作

- a. 图与表

- 图片上有机械或部件的尺寸时，不重要部位的尺寸可省略；
- 统计图表的纵轴刻度以5~10个为宜；
- 统计数据资料结果后作图，汇集过程可以省略；
- 表格要大，重点要简明清晰；
- 一张PPT表达一个图表。

- b. 线条

- 横轴、纵轴、重要线条      约2 mm
- 一般刻度      约1 mm
- 重点强调线      约3 mm

### c. 字

主题标题	约 15 mm	分段标题	约 12 mm
内文文字	约 10 mm	数 字	约 6 mm
字 间	约 2 mm	行 间	约 3 mm
数 字	有效三位数		

#### ● 重点增强

- a. 用色彩来增强的字，不宜超过两行。
- b. 用色彩来画强调线，不宜超过一行。
- c. 用浅色套字，才能使表达的文字清楚。
- d. 一张投影片所使用的颜色，以不超过四种为原则。

### ④ 制作 PPT 注意事项

#### ● 制片应平实

投影片在于真实、清楚地表达和传送信息，因此过分繁杂的制作，会使要传达的信息模糊。

#### ● 用制作教材的心态制作

制作时应考虑怎样让人看了就懂，且说明后更便于理解。

#### ● 图表颜色清晰分明

清晰分明是制作投影片的基本原则，因此要慎重选择图表大小、颜色色别程度。

### (5) 发表的方法

#### ① 发表的目的

发表是活动的总结，最重要的是将活动过程正确无误地传达，以达到观摩效果。

- 发表人和与会人员，在互相启发及互相鼓励的互动下，能肯定发表圈的工作成就，并且自己也有学习的机会。

- 在发表会上，将工作经验分享给与会人员，同时也获得被认可的喜悦。

### ② 发表的意义

- 为发表整理活动资料时，会发现一些不充实或需反省之处。

- 整理活动资料，是技术的累积、智慧的储蓄，更可提高技术及工作信心。

- 将活动的过程整理发表，可领悟到教导的技能，并且增进自己表达的能力。

- 将真实的失败教训及辛苦的努力，以真挚的诚意正确地传达，让与会人员多加了解，并且接受善意的激励与批评。

### ③ 发表的要诀

- 将发表内容画面化，了解整个活动过程，提出重点以便强调；

- 确定每张投影片的重点；

- 了解内容之后，修正口语化的表达方式；

- 以投影片上的短文为备忘；

- 若有专有名词，应作适当的解说；

- 尽量使外行人也能听懂；

- 随时注意全场与会人员的反应。

#### ④ 发表人表达态度

- 音量适中；
- 说话速度以能清晰为主；
- 面对与会人员，不要随意走动或挡住他人视线；
- 态度亲切、和气，不因外部环境而影响自己的情绪；
- 避免不雅的动作；
- 注意服装仪容；
- 面带微笑，沉着不慌，上、下台要鞠躬敬礼。

#### ⑤ 发表人回答提问的方法

- 若提问内容是在发表的投影片的话，用图表回答；
- 属于缺失或疏漏的事，要勇于承认及改进，并表示感谢；
- 知道的事，要尽量回答；
- 对于不知道的事，可以说：“对不起，这件事我不知道，很抱歉，无法回答你”；
- 不要把不真实的事作为答复，但可把计划中想做的事，作为补充说明；
- 答复提问后，应礼貌地说一声：“这样说明，希望能够回答你的问题，谢谢你的指教。”

#### ⑥ 发表注意事项

- 选好位置，面向与会人员并且不挡住视线；
- 注意音量，调整嘴与麦克风的距离；
- 器材最好事前备妥，并且试用；

- ### (6) 成果报告书

所示。

### 图表 10-17 QCC 活动成果报告书

QCC 编号:                      提出日期:                      圈 名:                      所属单位:

QCC 活动成果报告书							
第                      期 (                      )							
No.	内 容						
1.	我们的 QCC 圈						
2.	本期的活动题目与共同目标						
3.	活动的辛苦历程						
4.	大家的努力成果						
5.	我们今后的课题						
鼓励 与 建言							
传递 流程	所属单位				总务处		
	圈 长	辅导员	负责人	推进委员	承 办	品保经理	主任委员



续表

# 1. 我们的QCC圈

## (1) 我们的历史

本圈最初组圈日期:

本期为止组圈次数:

## (2) 敬爱的辅导员

姓名: 员工编号: 职称: 年龄: 年资:

## (3) 本次题目完成时的家庭成员

No.	任务分配	姓名	员工编号	年龄	年资	No.	任务分配	姓名	员工编号	年龄	年资
1	圈长					11					
2						12					
3						13					
4						14					
5						15					
6						16					
7						17					
8						18					
9						19					
10						20					
圈员人数			平均年龄			平均年资					

# 2. 本期的活动题目与共同目标

## (1) 本期的活动题目

本期活动题目	
题目类别	<input type="checkbox"/> Q (quality,品质) <input type="checkbox"/> C (cost,成本) <input type="checkbox"/> D (delivery,交期) <input type="checkbox"/> S (safety,安全) <input type="checkbox"/> M (morale,士气) <input type="checkbox"/> E (efficiency,效率) <input type="checkbox"/> O (other,其他)

## (2) 评价指标与目标值

评价指标		目标值	现状值 → 目标值

续表

## 3. 活动的辛苦历程

## (1) 活动实施的状况

步骤 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
步 骤 名 称	组 圈	题 目 选 定	活 动 计 划	现 状 把 握	目 标 设 定	要 因 分 析	对 策 拟 订	对 策 实 施	效 果 确 认	标 准 化	反 省 课 题	内 部 发 表
完 成 期 限 日	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
实 际 完 成 日	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/



确认事项	“实际完成日”是指各 QCC 总务处收到的各步骤活动表格的日期。
------	----------------------------------



活动实施率	已实施的步骤次数 ÷ 12 步骤 × 100% =
-------	---------------------------

## (2) 圈会开展的状况

月 度	月	月	月	月	月	月
应 该 开 会 次 数	次	次	次	次	次	次
实 际 开 会 次 数	次	次	次	次	次	次
有 效 开 会 次 数	次	次	次	次	次	次



确认事项	各圈应根据活动推展的需要合理安排圈会。
------	---------------------



圈会开展率	有效开会次数 ÷ 10 次 × 100%
-------	----------------------

续表

(3)要因分析与对策实施的状况

项 目	问题点的真因项目 (要因分析表圈选项目)	“对策拟订表”中判定要实施的件数		已实施标准 化的件数
		有效对策	无效对策	
件 数	共 项	共 件	共 件	共 件



最 重 大 的 真 因	
No.	项 目



最 有 效 的 对 策		
No.	项 目	实施日期



值得警惕的失败事例	
No.	项 目

(4)参加发表会的状况

本圈要参加发表吗?
<input type="checkbox"/> 要参加, <input type="checkbox"/> 不参加



发 表 者	名 次

续表

## 4. 大家的努力成果

活动前的水平值	→	本期的目标值	→	活动后的水平值
效果金额(元/年)	←	改善率(%)	←	目标达成率(%)

本期的改善提案件数( 月至 月)							
等 级	A 级	B 级	C 级	D 级	不采用	保 留	每月一人当提案件数
件 数							

※每月一人当提案件数(件/人·月) = 提案件数合计 ÷ 圈员人数 ÷ 5个月

其他的努力成果	
No.	项 目

## 5. 我们的今后课题

## (1) 下期活动题目

下期活动题目		
题目类别	<input type="checkbox"/> Q (quality, 品质)	<input type="checkbox"/> C (cost, 成本)
	<input type="checkbox"/> D (delivery, 交期)	<input type="checkbox"/> S (safety, 安全)
	<input type="checkbox"/> M (morale, 士气)	<input type="checkbox"/> E (efficiency, 效率)
	<input type="checkbox"/> O (other, 其他)	

## (2) 评价指标与目标值

评价指标		目标值	现状值 → 目标值

## 四、QCC 活动成功实施的工具 ——QC 手法

在QCC活动中，QC手法被大量且灵活地运用，为企业创造了无限的价值，其具体的运用情况，可参阅第十一篇的QCC活动案例。图表10-18中列出的是活动各步骤会使用到的QC手法。

**图表 10-18 活动各步骤中用到的QC手法**

工具 步骤	层别法	柏拉图	鱼骨图	查检图	散布图	直方图	管制图
题目选定	○	○		○		○	○
现状把握	○	○		○		○	○
要因分析	○		○				
对策拟订					○		
效果确认	○	○		○		○	○

QCC是解决企业品质问题的工具，也是QC综合运用的平台，只要企业能够认真推行QCC活动，那么，通过QC手法的不断熟练和运用，制造一流产品便指日可待了。



请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝3722.cn等商业网站转载！

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

## 品管小故事

### 用人之道

去过寺庙的人都知道，一进庙门，首先是弥勒佛笑脸迎客，而在他的北面，则是黑口黑脸的韦陀。但相传在很久以前，他们并不在同一个庙里，而是分别掌管不同的庙。

弥勒佛热情快乐，所以来的人非常多，但他什么都不在乎，丢三拉四，没有好好地管理账务，所以依然入不敷出。而韦陀虽然管账是一把好手，但成天阴着个脸，太过严肃，来的人越来越少，最后香火断绝。

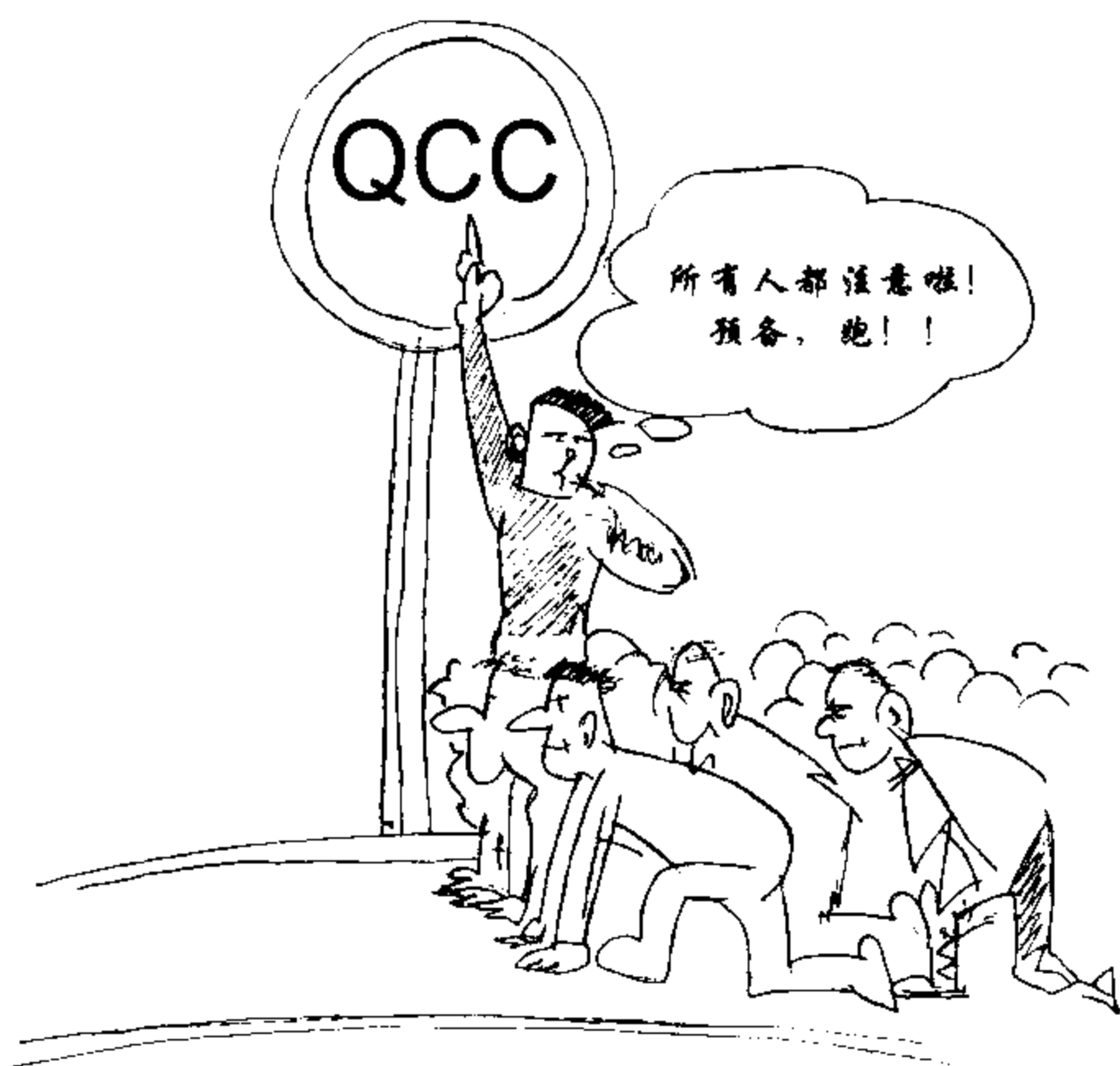
佛祖在查香火的时候发现了这个问题，就将他们俩放在同一个庙里，由弥勒佛负责公关，笑迎八方客，于是香火大旺。而韦陀铁面无私，锱铢必较，则让他负责财务，严格把关。在两人的分工合作中，庙里一派欣欣向荣景象。

#### 启示：

这个故事告诉我们，每个人都有专长，如何组成一个搭配合理的团队，发挥个人的专长，为解决一个问题而一起努力，就是一个管理者需要面对的问题。

QCC 活动案例

- 一、运用 QCC 改善切线不良的案例
- 二、运用 QCC 提高断路器出厂合格率的案例
- 三、运用 QCC 缩短物料周转周期的案例



**质量管理要全员参与, 自觉管理, 自主控制。**



# 一、运用 Q C C 改善切线不良的案例

## 1. 组圈

某生产电容器的电子企业,由于切线时造成铜线露铜及电容器表面镀层被切掉,给客户的装配带来很大困扰。由于切线的不良造成的客户索赔全年度已达50万元,于是,公司组织切线相关的人员组成名为“出色圈的QCC小组”。

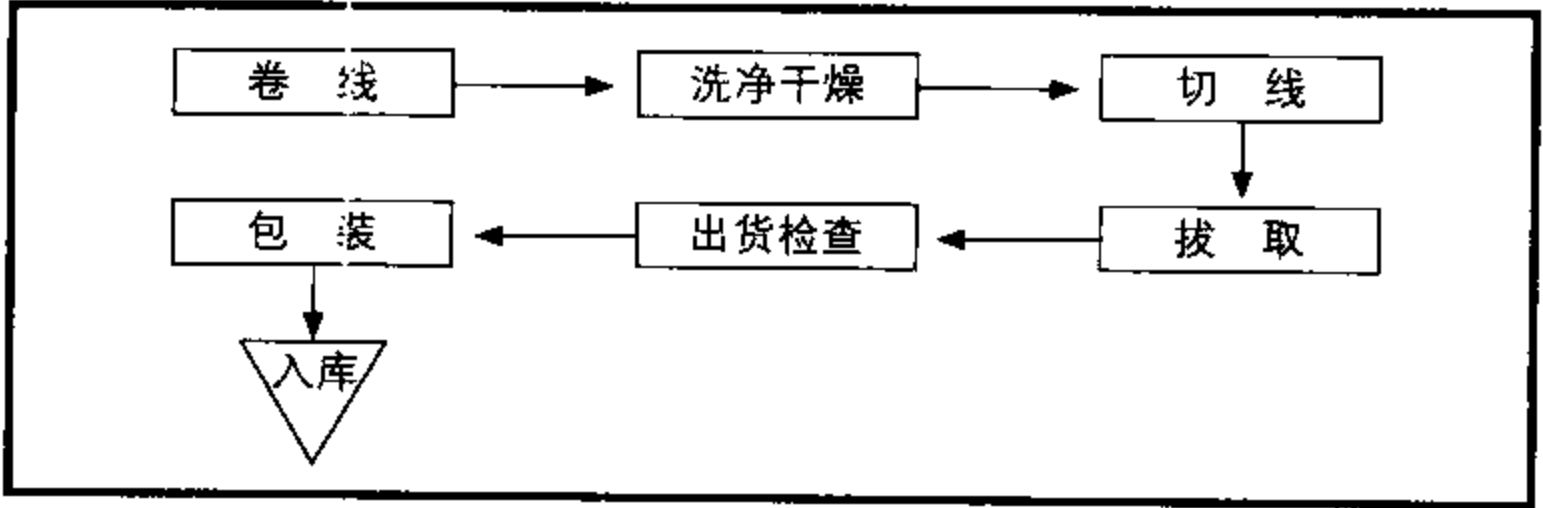
## 2. 题目选定

图表 11 - 1 现状分析

No.	现状的问题点	类别	现状水准	评价项目					综合评点 (100%)	得分顺序	选定
				上级方针 (30%)	参与度 (30%)	重要度 (20%)	迫切度 (10%)	达成可能 (10%)			
1.	卷线机台稼动率低	E	92.0%	20%	5%	10%	5%	9%	49%	4	
2.	制品耐压不良率高	Q、D	2.1%	25%	2%	18%	8%	2%	50%	3	
3.	容量不良发生率高	Q、D	1.8%	15%	2%	18%	8%	2%	45%	5	
4.	切线不良率高	Q	4.8%	25%	25%	18%	8%	9%	85%	1	✓
5.	外观不良率高	Q	3.1%	20%	20%	10%	6%	5%	61%	2	

由图表 11 - 1 可知目前的切线不良率高达4.8%,而返工又要耗费工时 258 时 / 月,因而“出色圈”决定着手对切线不良进行改善。

图表 11-2 工作流程



3. 活动计划

图表 11-3 改善切线不良计划

步骤	项目	区分	活动日程						负责人
			2006.10	2006.11	2006.12	2007.1	2007.2	2007.3	
1	组 圈	计划	→ 10/9						
		实际	→ 10/9						
2	题目选定	计划	→ 10/22						
		实际	→ 10/17						
3	活动计划	计划	→ 10/29						
		实际	→ 10/23						
4	现状把握	计划	→ 11/15						
		实际	→ 11/7						
5	目标设定	计划	→ 11/22						
		实际	→ 11/15						
6	要因分析	计划		→ 12/11					
		实际		→ 12/6					
7	对策拟订	计划		→ 12/25					
		实际		→ 12/21					
8	对策实施	计划			→ 2/1				
		实际			→ 1/24				
9	效果确认	计划				→ 2/20			
		实际				→ 2/6			
10	标 准 化	计划				→ 2/27			
		实际				→ 2/20			
11	反省课题	计划				→ 2/27			
		实际				→ 2/23			
12	内部发表	计划					→ 3/6		
		实际					→ 3/11		

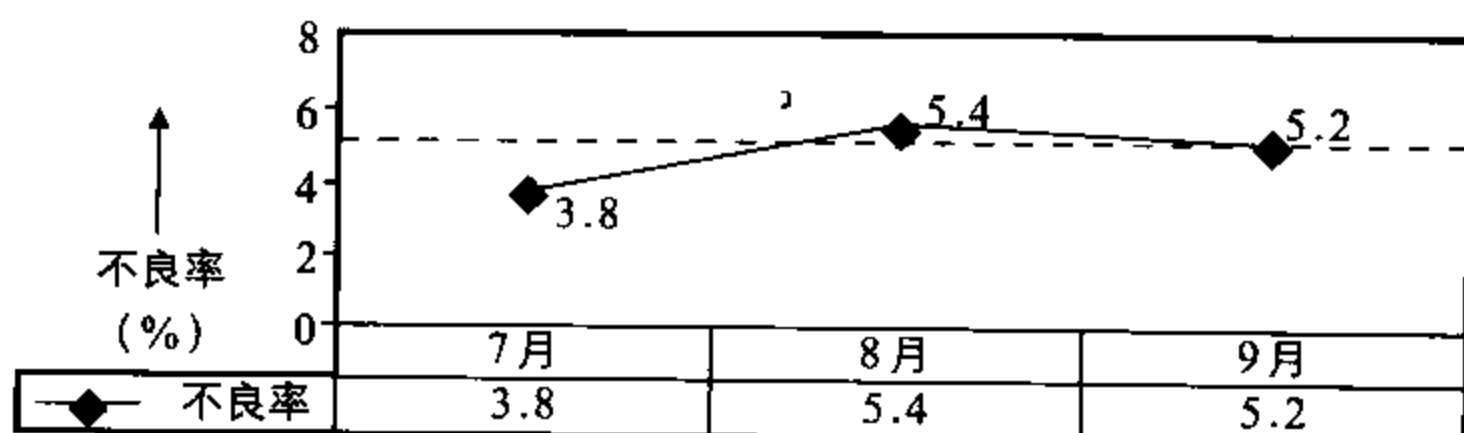
## 4. 现状把握

### (1) 切线不良明细

图表 11-4 切线工程不良明细

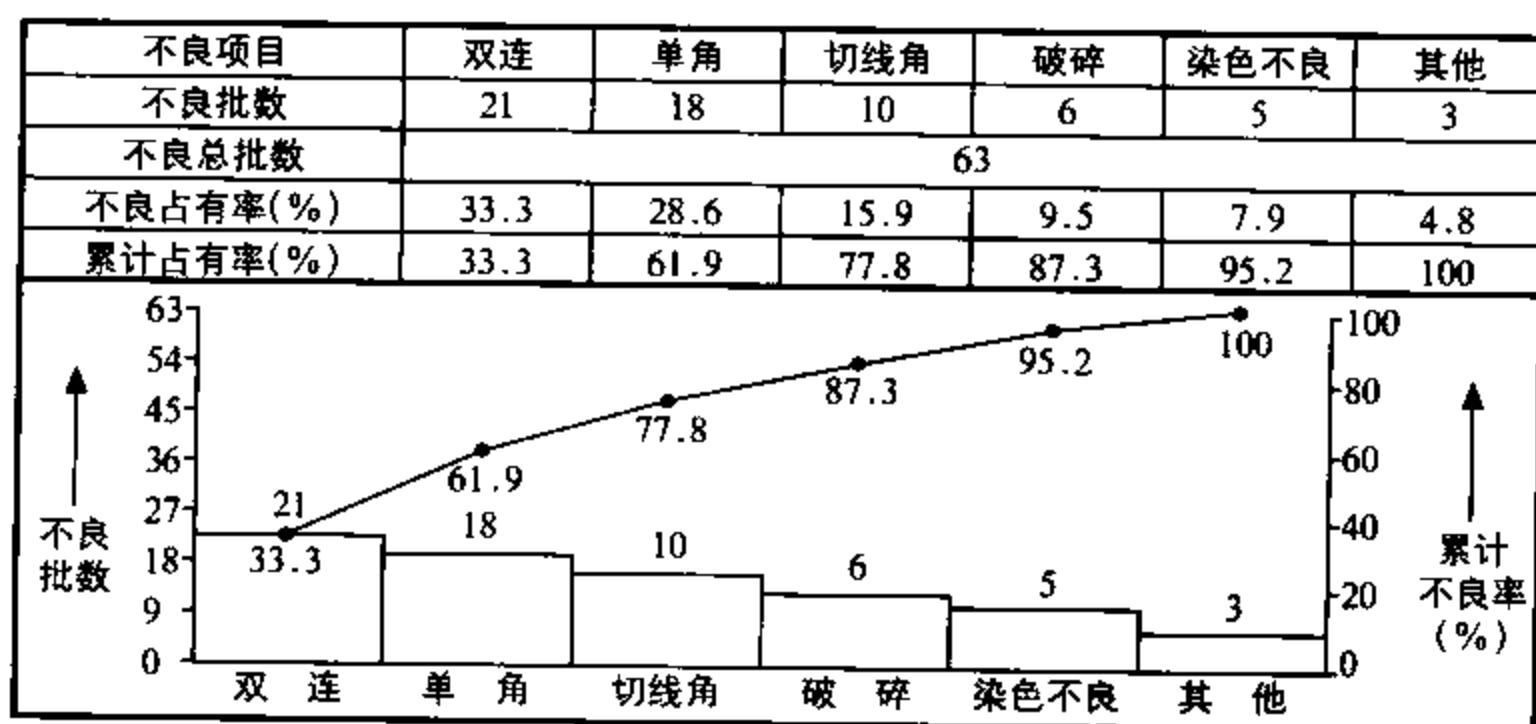
月 份	7月	8月	9月
本月生产批数	390	489	430
本月不良批数	15	26	22
不良率 (%)	3.8	5.4	5.2
平均不良率 (%)	4.8		

图表 11-5 切线工程不良推移图



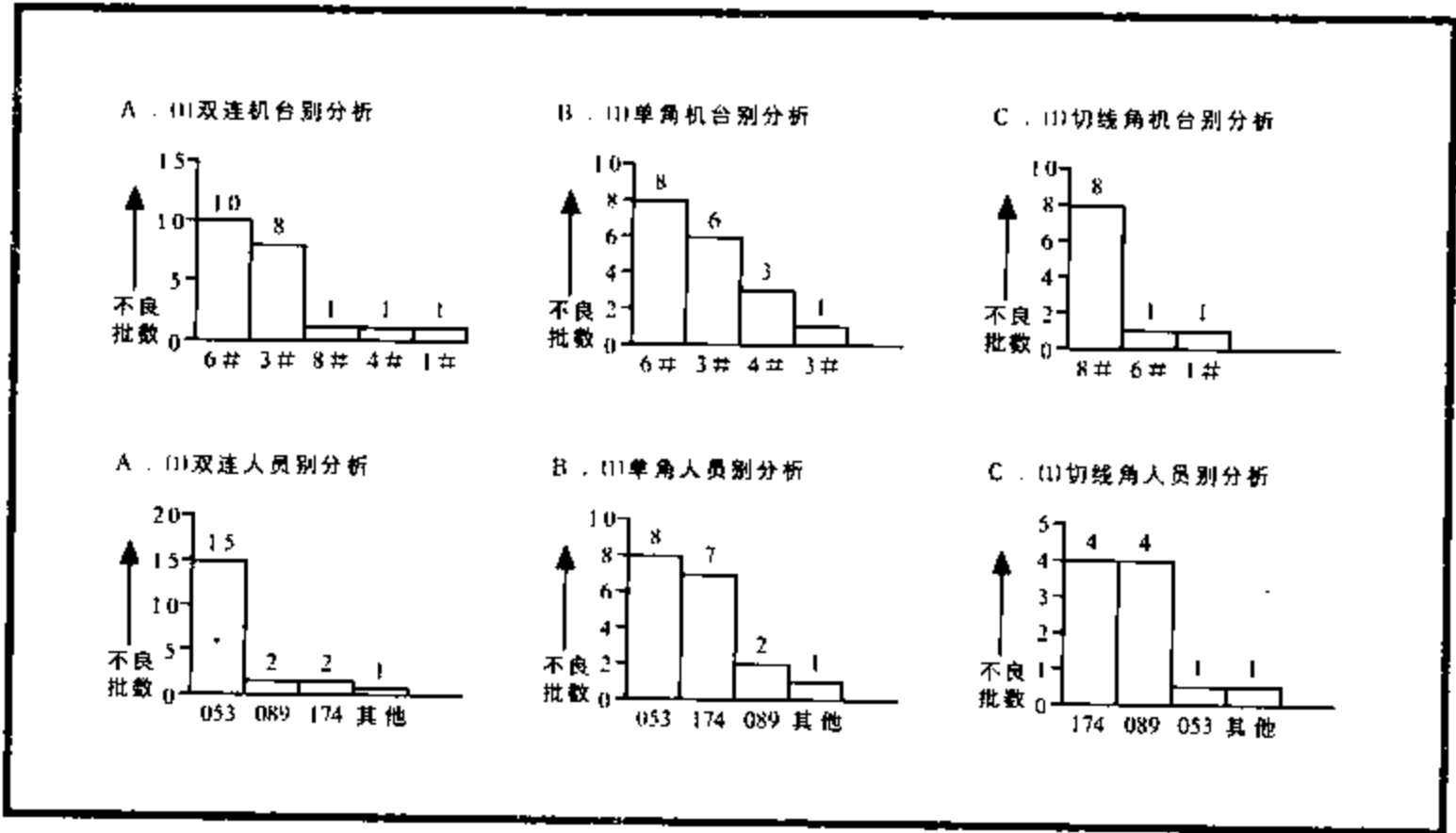
### (2) 7、8、9月不良项目柏拉图

图表 11-6 切线工程不良明细



(3) 不良项目分析

图表 11-7 不良项目分析



5. 目标设定

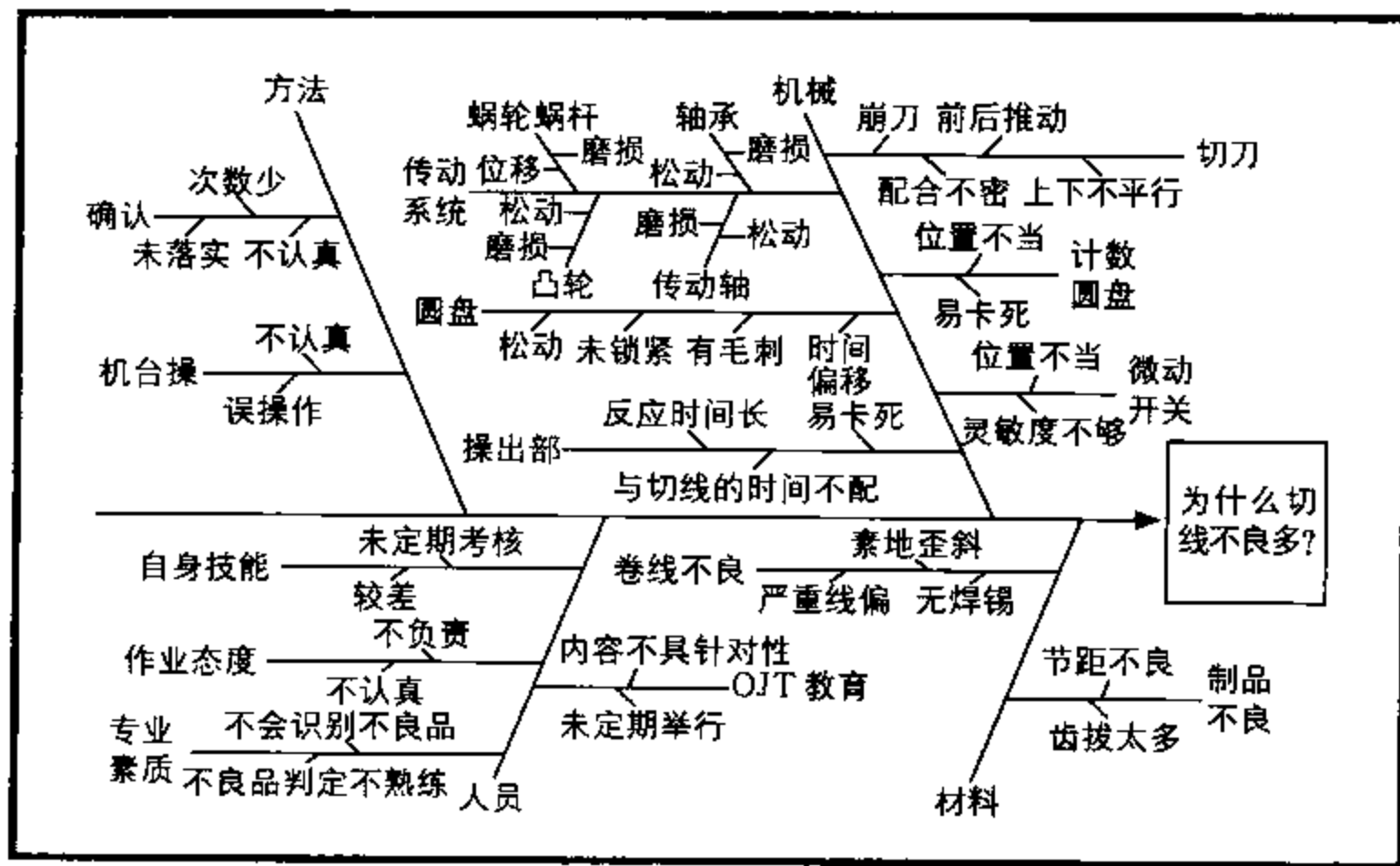
由于切线机的改善空间大，且按本工程人员能力，许多改善项目都可以完成。

配合“工程异常减半”的部门品质方针，将改善目标设定为：将改善前4.8%的不良率降低为1.5%；将目前因不良造成的损失12 624.6元，降低至6 945.2元，即节省5 679.4元。

6. 要因分析

(1) 3 #、6 #、8 #切线不良多的原因

图表 11－8 3#、6#、8# 切线不良多的要因分析



(2) 真因确认

图表 11－9 真因确认

大要因	中要因	No.	小要因项目	影响程度			发生频度			真因判定
				高	中	低	高	中	低	
机械	传动系统	1	蜗轮蜗杆磨损		○				○	
		2	蜗轮蜗杆位移			○		○		
		3	轴承磨损		○				○	
		4	轴承松动		○				○	
		5	凸轮磨损	○					○	
		6	凸轮松动	○				○		
		7	传动轴磨损		○				○	
		8	传动轴松动		○				○	
	圆盘	1	碍子松动			○			○	
		2	有毛刺	○				○		●

续表

大要因	中要因	No.	小要因项目	影响程度			发生频度			真因判定
				高	中	低	高	中	低	
机台	圆盘	3	未固紧		○				○	
		4	时间偏移	○					○	
	切刀	1	前后摆动	○				○		
		2	崩刃		○				○	
		3	上下不平行		○				○	
		4	配合不密			○			○	
	计数圆盘	1	位置不当	○				○		●
		2	卡死		○				○	
	微动开关	1	位置不当			○		○		
		2	灵敏度不够			○		○		
材料	卷线不良	1	严重线偏		○				○	
		2	无焊锡	○					○	
		3	素地歪斜			○			○	
	制品不良	1	节距不良		○				○	
		2	齿拔太多		○				○	
人员	素质	1	不良判定标准不明确		○				○	
		2	不良品不会识别		○				○	
	自身技能	1	未定期考核		○				○	
		2	较差			○			○	
	OJT教育	1	内容不具有针对性			○			○	
		2	未定期举行	○				○		●
	作业态度	1	不负责		○				○	
		2	不认真		○				○	
方法	确认	1	次数少			○		○		
		2	未落实		○		○			●
	机台操作	1	不熟练		○			○		
		2	误操作		○				○	

7. 对策拟订

图表 11－10 拟订对策

No.	不良项目	真    因 (小要因项目)	对策方案	提案者	评    价			实施判定	实施顺序	实施日期	负责人
					可行性	效益性	难易度				
1	传动系统故障	凸轮易松动	所有凸轮加装 3 个 M3 锁紧螺钉		○	○	△	✓	4	1/10	
2	圆盘	有毛刺	定期圆盘用沙布打除毛刺(1 次/月)		○	△	○	✓	1	1/1	
3	切刀	前后摆动	上下切刀的直线轴承定期更换(每半年一次)		○	△	○	✓	2	1/2	
4	计数圆盘	位置不当	重新设计计数圆盘架,改变现有位置		○	○	△	✓	6	1/20	
5	OJT 教育	未定期举行	每月月初定期举行切线工程 OJT 教育		○	○	△	✓	5	1/15	
6	确认	未落实	做醒目的提醒, 将标识明确贴于切线机台控制面板上		○	△	○	✓	3	1/3	

- 说明：
- 1. 针对各项真因来拟订对策方案，并个别给予评价之后，按标准来判定实施与否。
  - 2. 评价符号：○表示“好”，△表示“普通”，×表示“差”。
  - 3. 实施日期请按实施顺序予以阶段性展开，以利确认个别对策的实施效果。

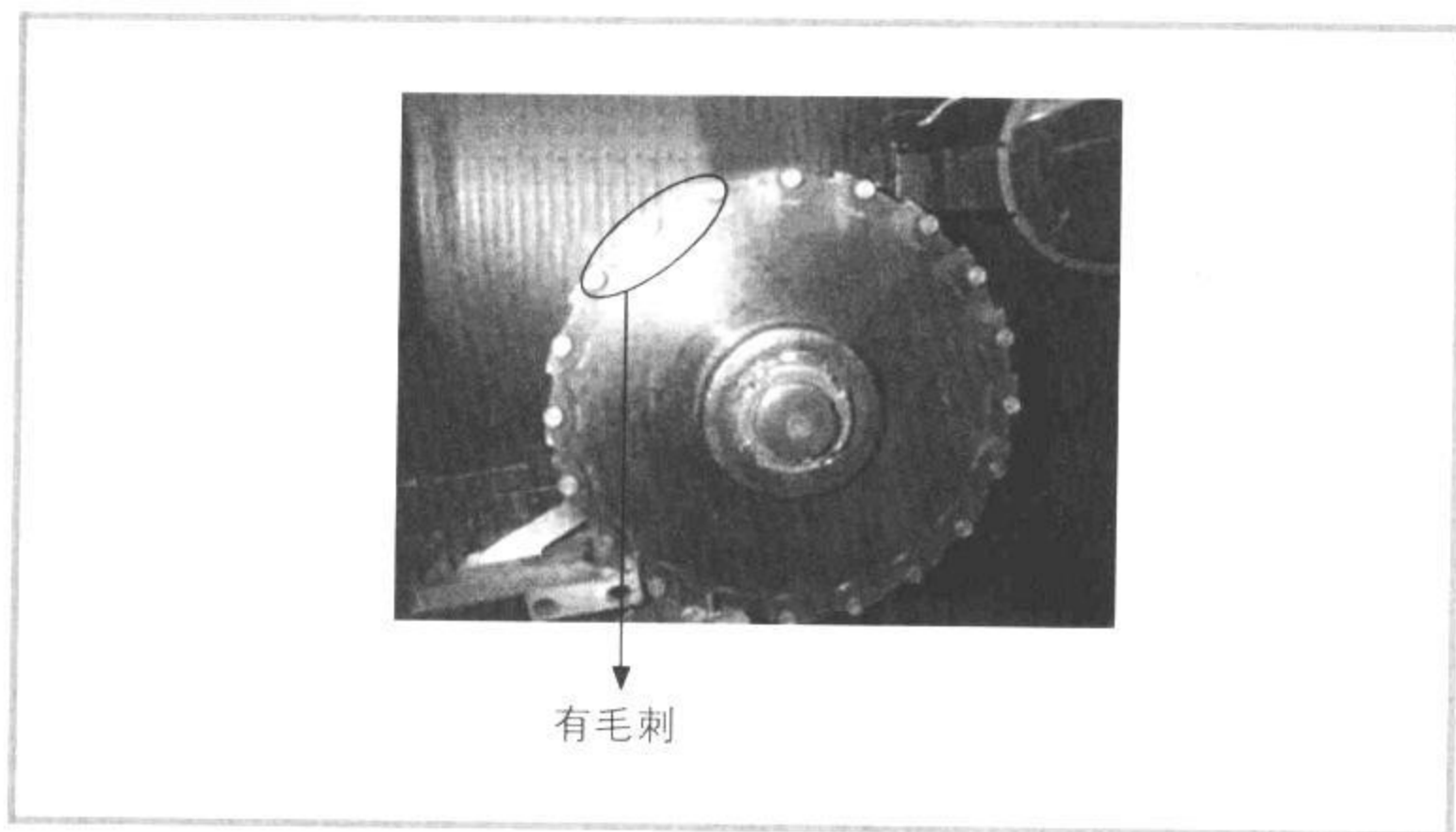
## 8. 对策实施

### (1) 防止圆盘毛刺

#### ① 目前问题点

切线圆盘有毛刺, 导致切线后产品不能迅速脱离圆盘, 随圆盘运动, 第二圈到此位置后, 就发生切线不良。见图表 11-11。

图表 11-11 圆盘有毛刺示意图



#### ② 具体改善方法

将切线圆盘用双层细砂纸仔细打磨, 每月一次进行。

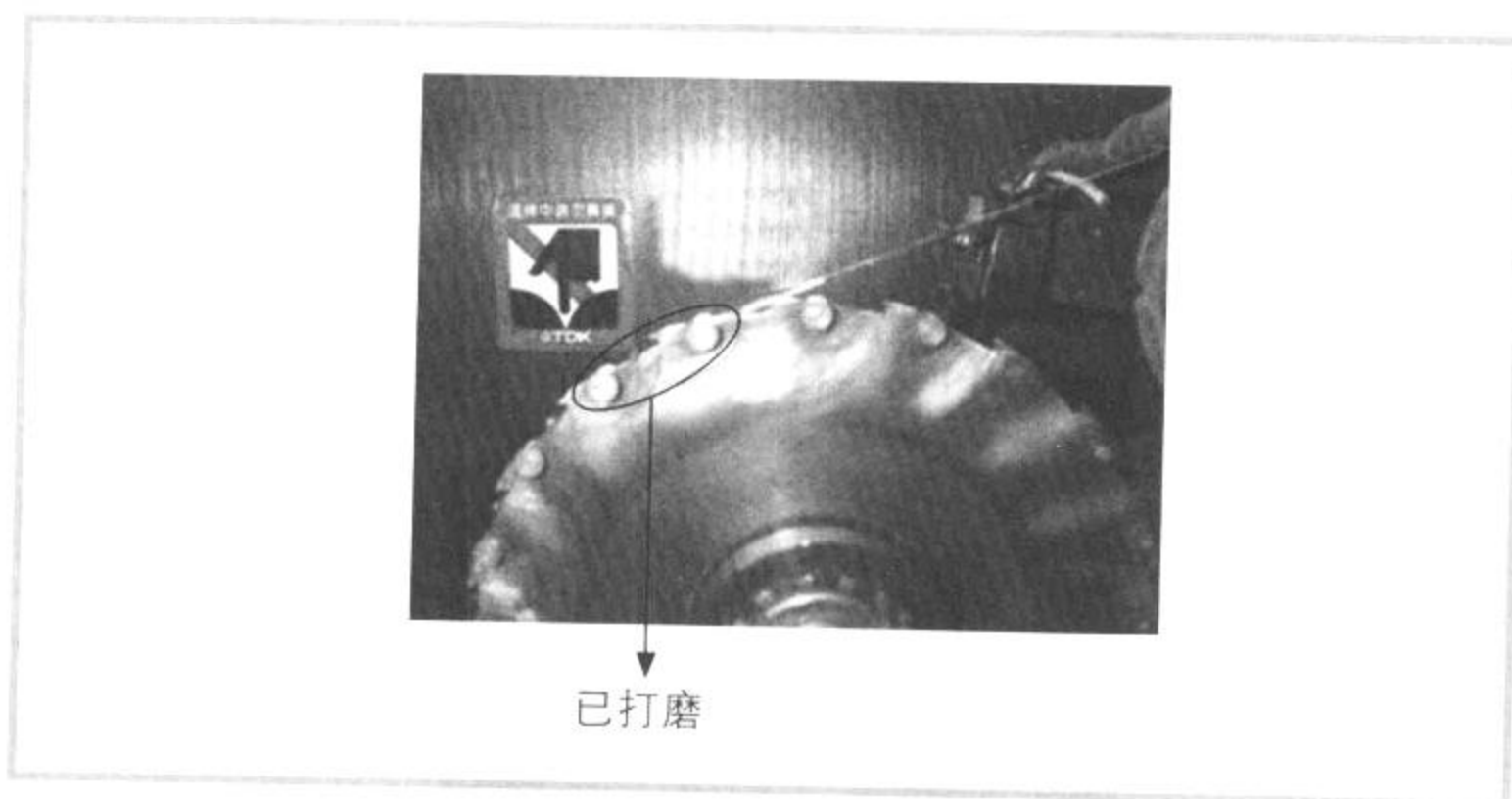


请勿用于商业用途或准商业用途,  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载!

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com

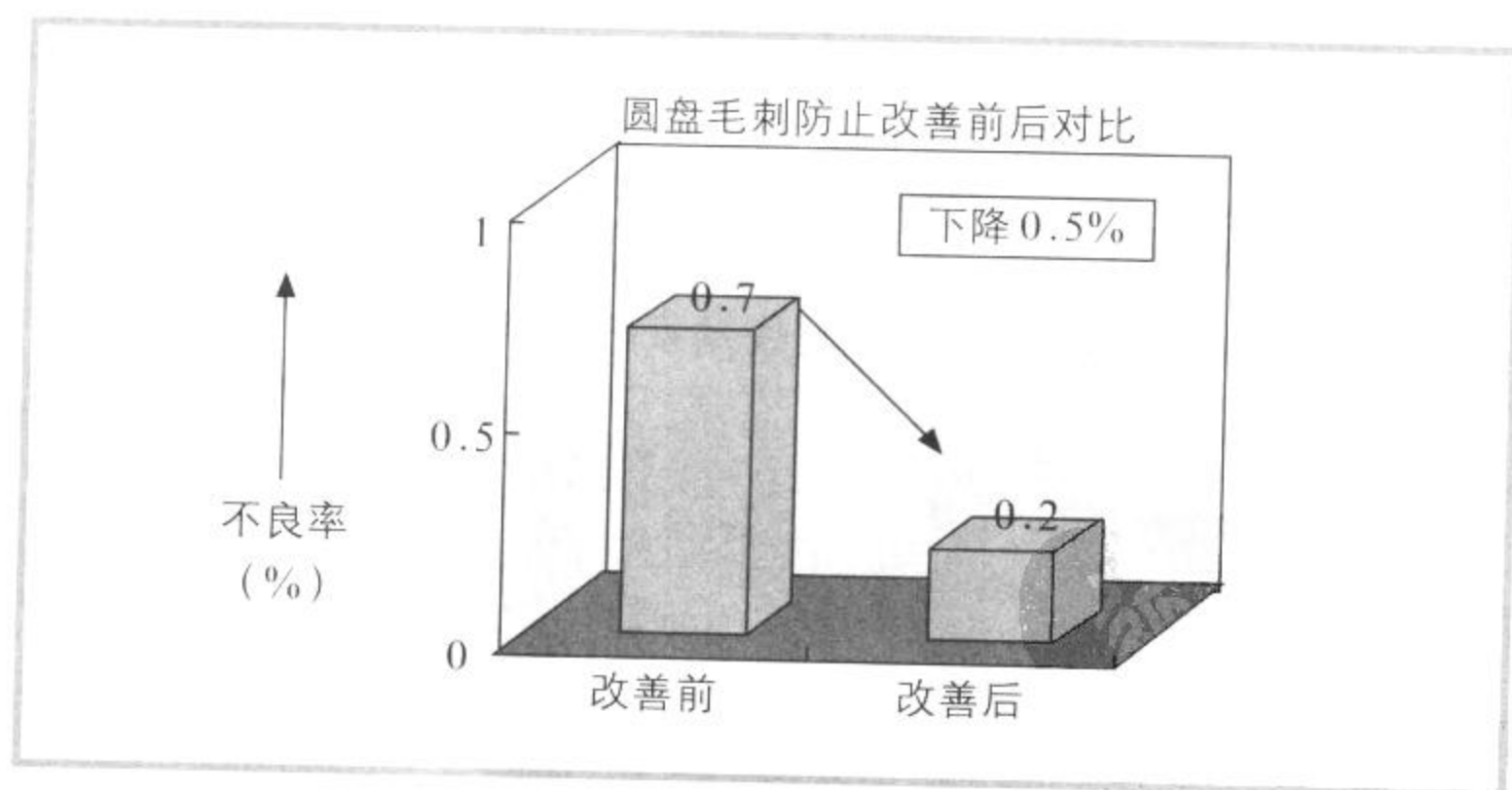


图表 11-12 圆盘已打磨示意图



### ③ 效果确认比较

图表 11-13 防止圆盘毛刺改善前后对比



### ④ 总结与标准化

列入每月保全行事计划中。

## (2) 上下切刀轨道直线轴承更换计划

### ① 目前问题点

同切线圆盘有毛刺的问题一样，切线后产品不能迅速脱离圆盘，随圆盘运动，第二圈到此位置后，不良发生。

图表 11-14 内有直线轴承未定期更换示意图



### ② 具体改善方法

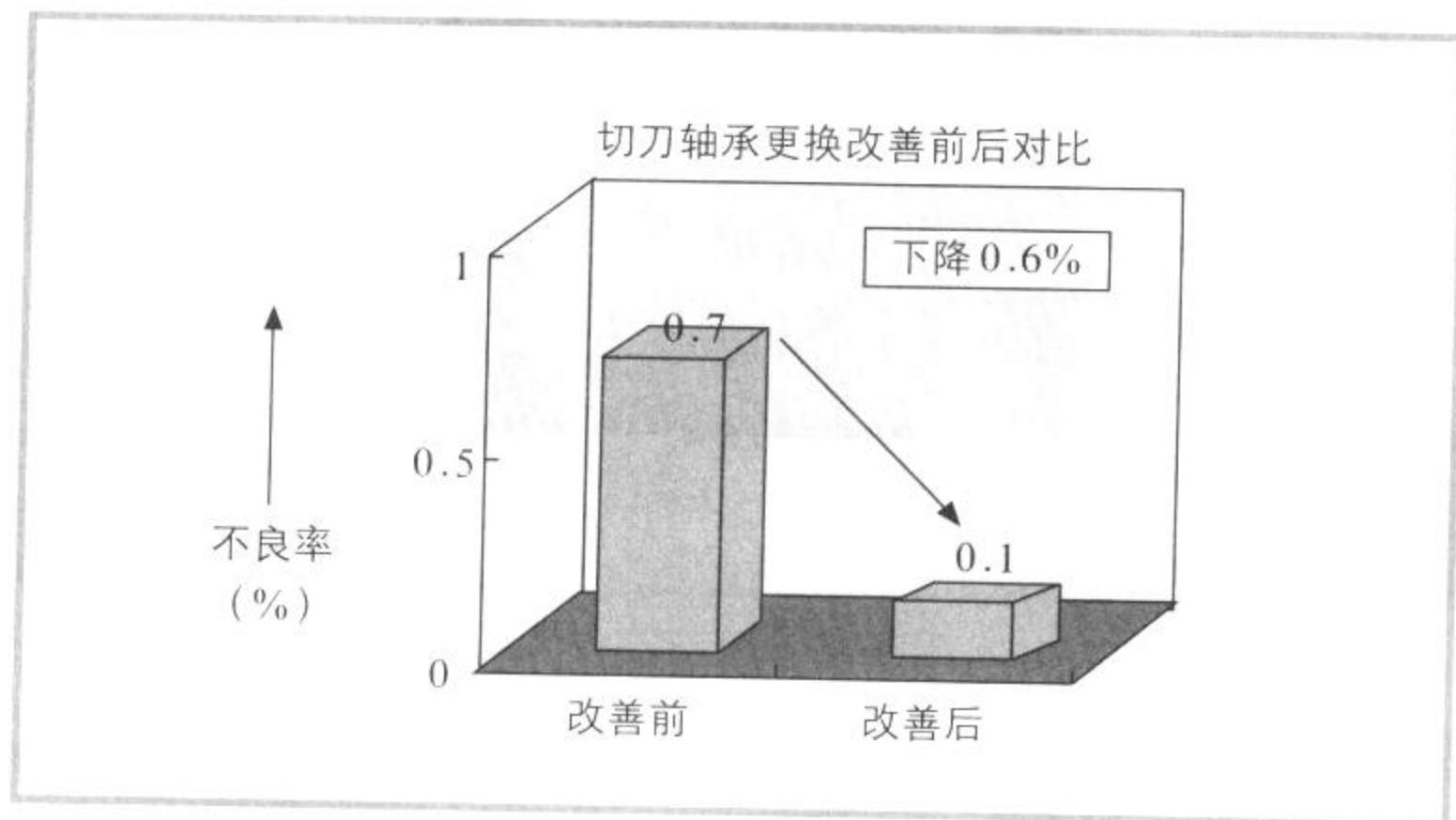
更换固定上、下切刀运行轨道的直线轴承。

图表 11-15 直线轴承已定期更换



### ③ 效果确认比较

图表 11-16 切刀轴承更换改善前后对比



### ④ 总结与标准化

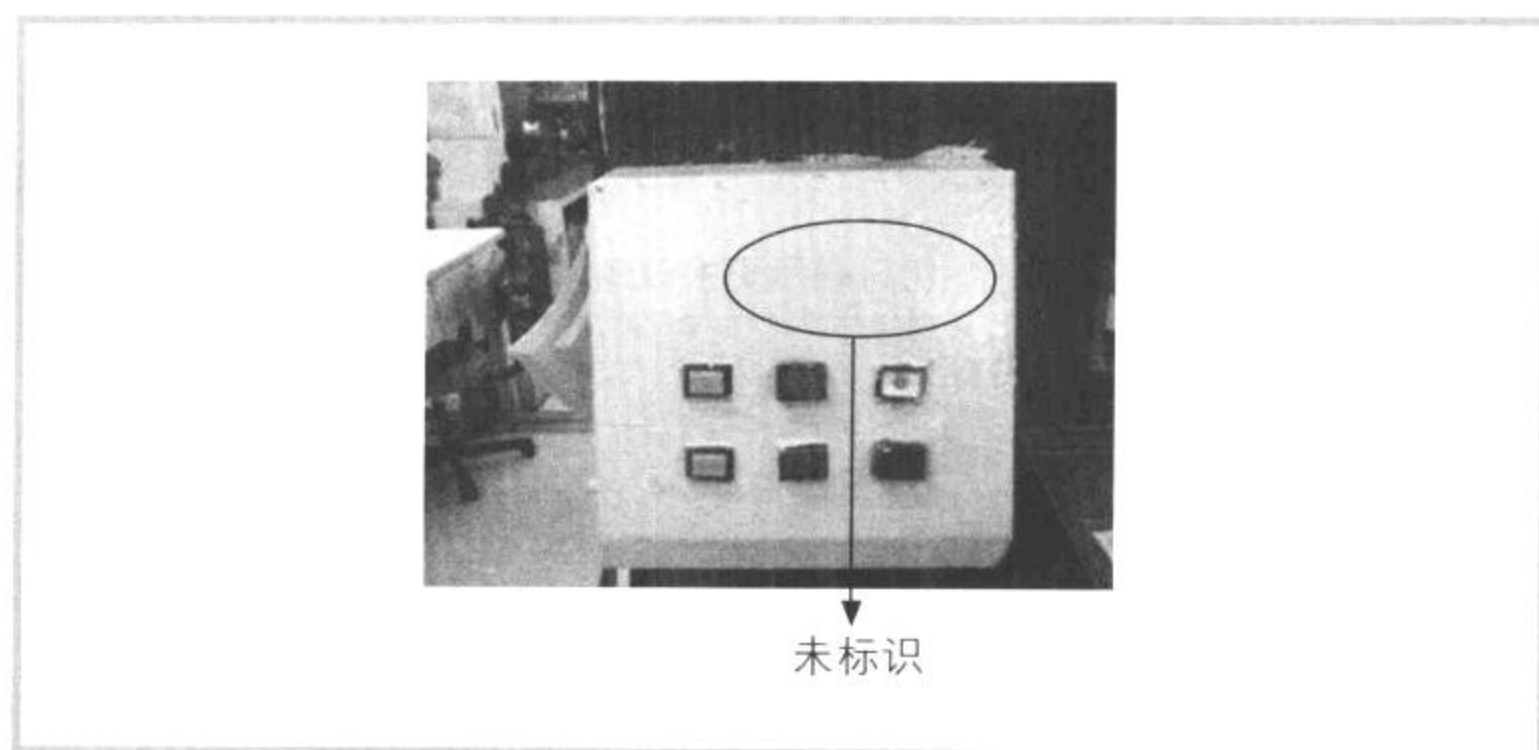
将更换直线轴承列入机台部件定期更换计划之中。

#### (3) 确认标识张贴

##### ① 目前问题点

切线“确认”工作非常重要，许多异常或不良都是因“确认”不到位而造成整批或多批不良发生。

图表 11 - 17 未确认标识示意图



② 具体改善方法

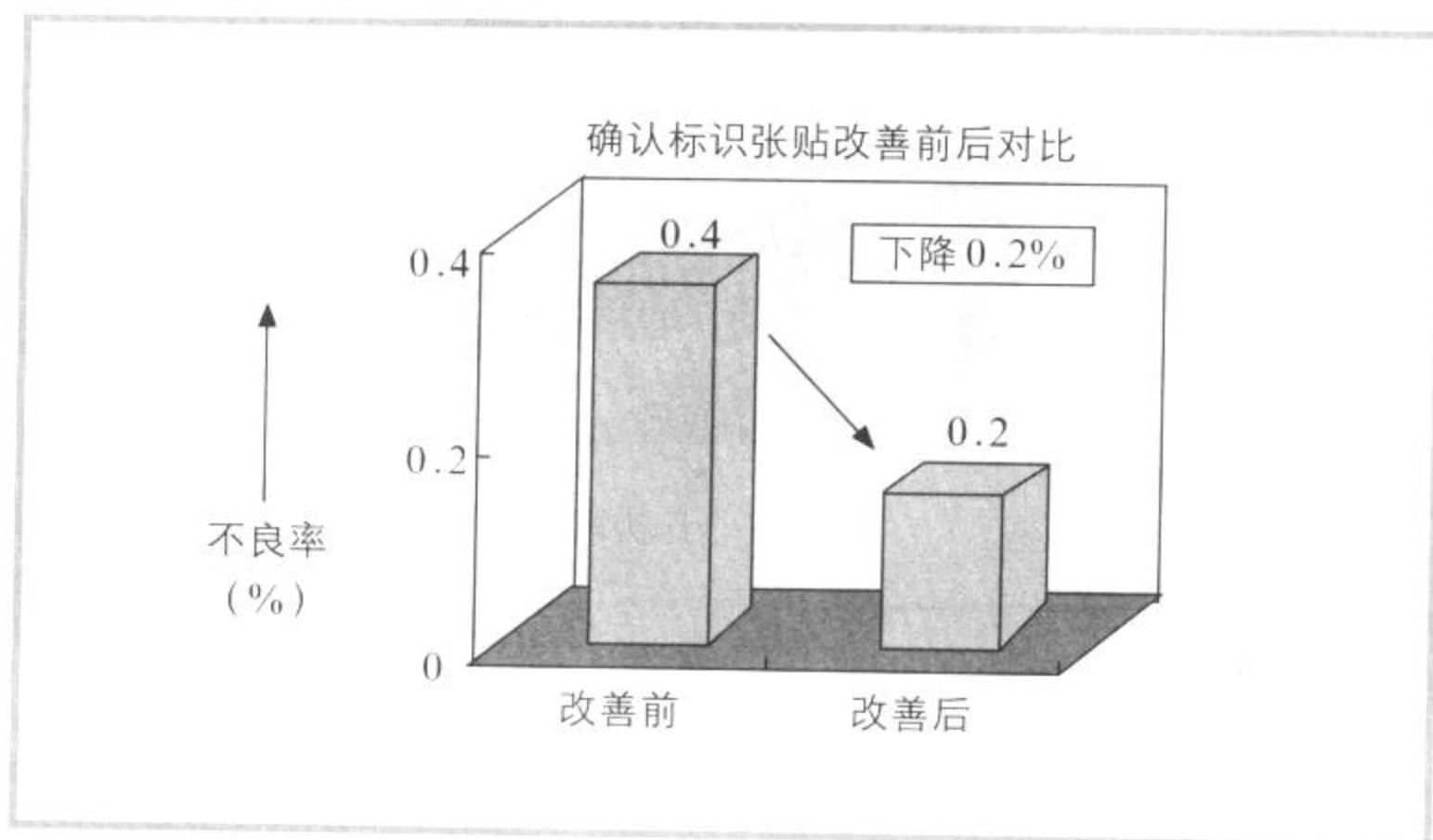
打印明显的确认标志,将确认内容列在其中,贴在切线机控制面板中,使切线人员在作业中随时可以看到。

图表 11 - 18 明确标识示意图



### ③ 效果确认比较

图表 11-19 确认标识张贴改善前后对比



### ④ 总结与标准化

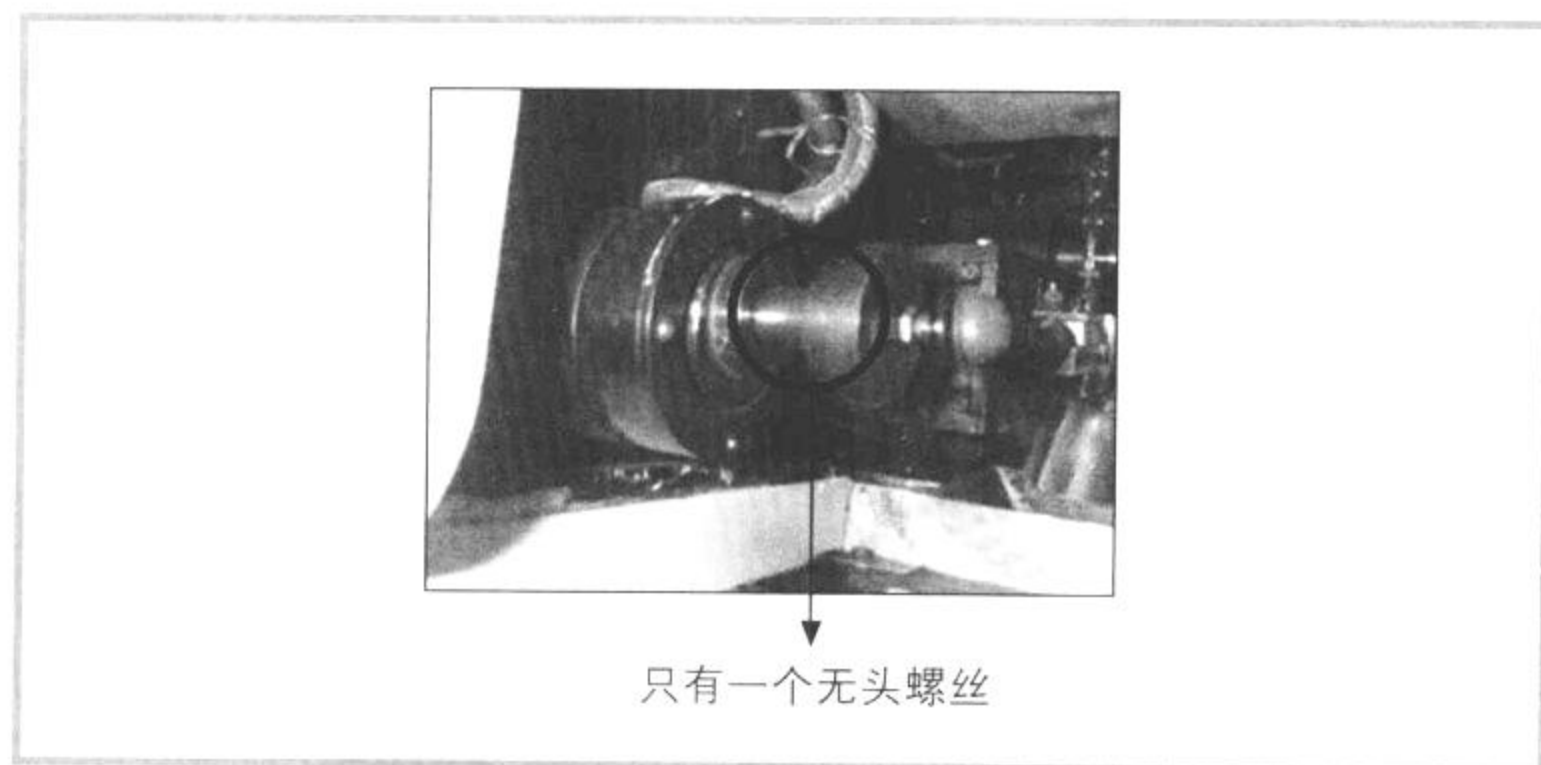
每台机台都张贴该提示标记。

#### (4) 凸轮固定方式改变

##### ① 目前问题点

传动系统中控制上、下切刀及圆盘之间相互配合时间的凸轮极易松动，造成三者之间配合不当，导致切线不良发生。

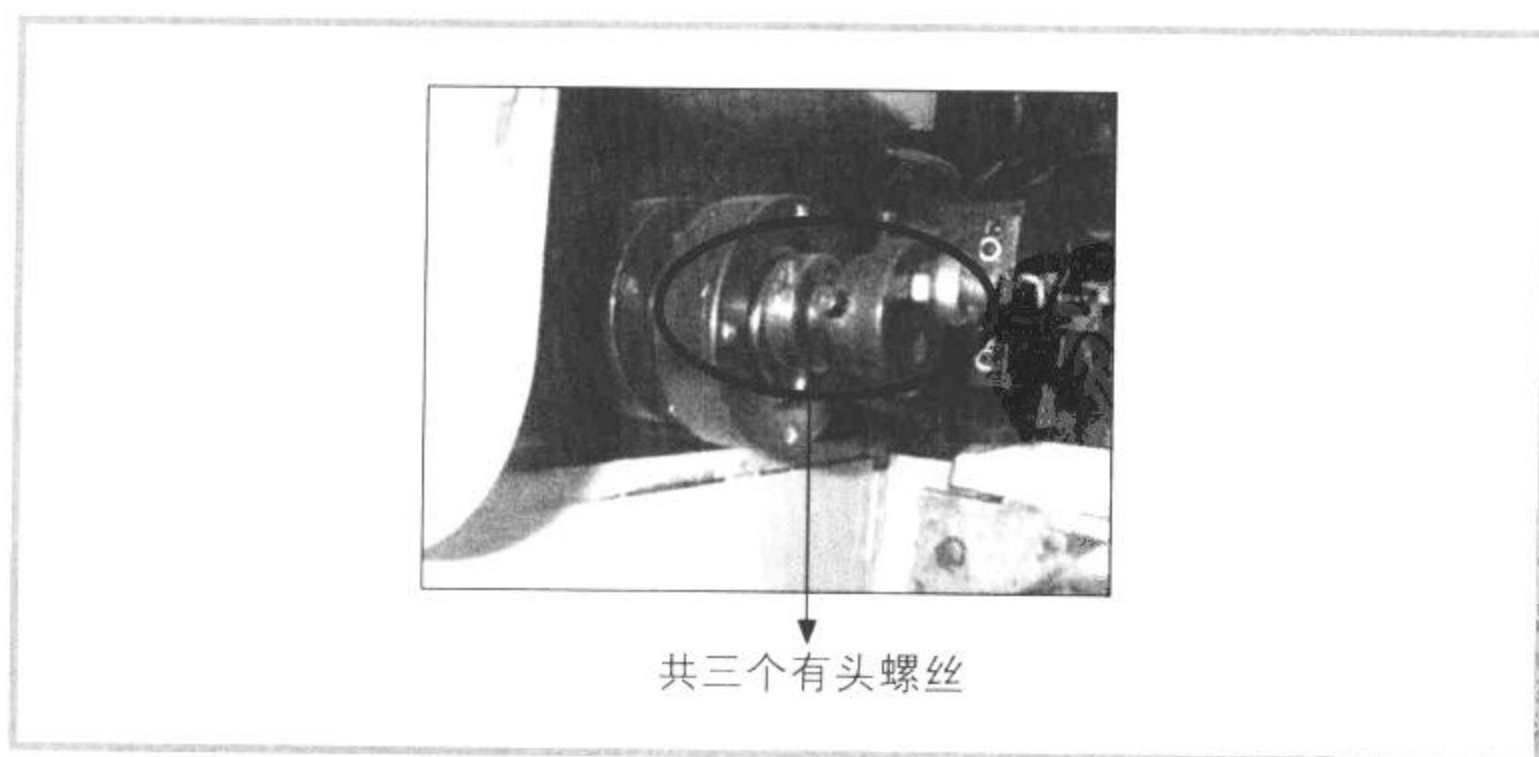
图表 11 - 20 改善前示意图



② 具体改善方法

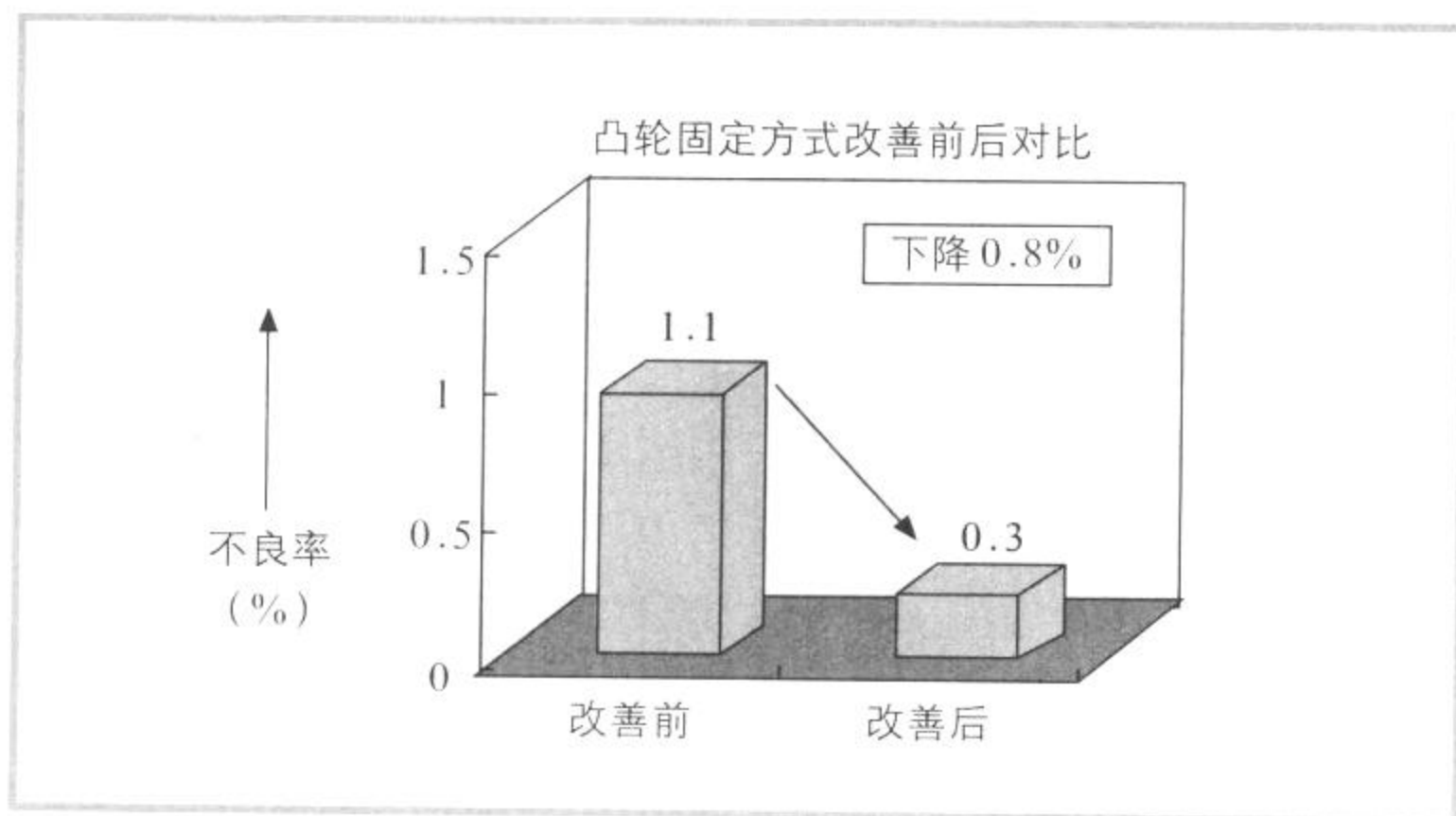
- 由原来用一个无头螺丝锁紧各凸轮，改为沿圆周每  $120^{\circ}$  一个共计三枚有头螺丝锁紧；
- 加装实心插销，并制定每半年更换一次的部件定期更换计划。

图表 11 - 21 改善后示意图



### ③ 效果确认比较

图表 11-22 凸轮固定方式改善前后比较



### ④ 总结与标准化

- 每凸轮有三枚有头螺丝全面加固；
- 插梢更换列入部件定期更换计划中。

### (5) 定期举行 OJT 教育

#### ① 目前问题点

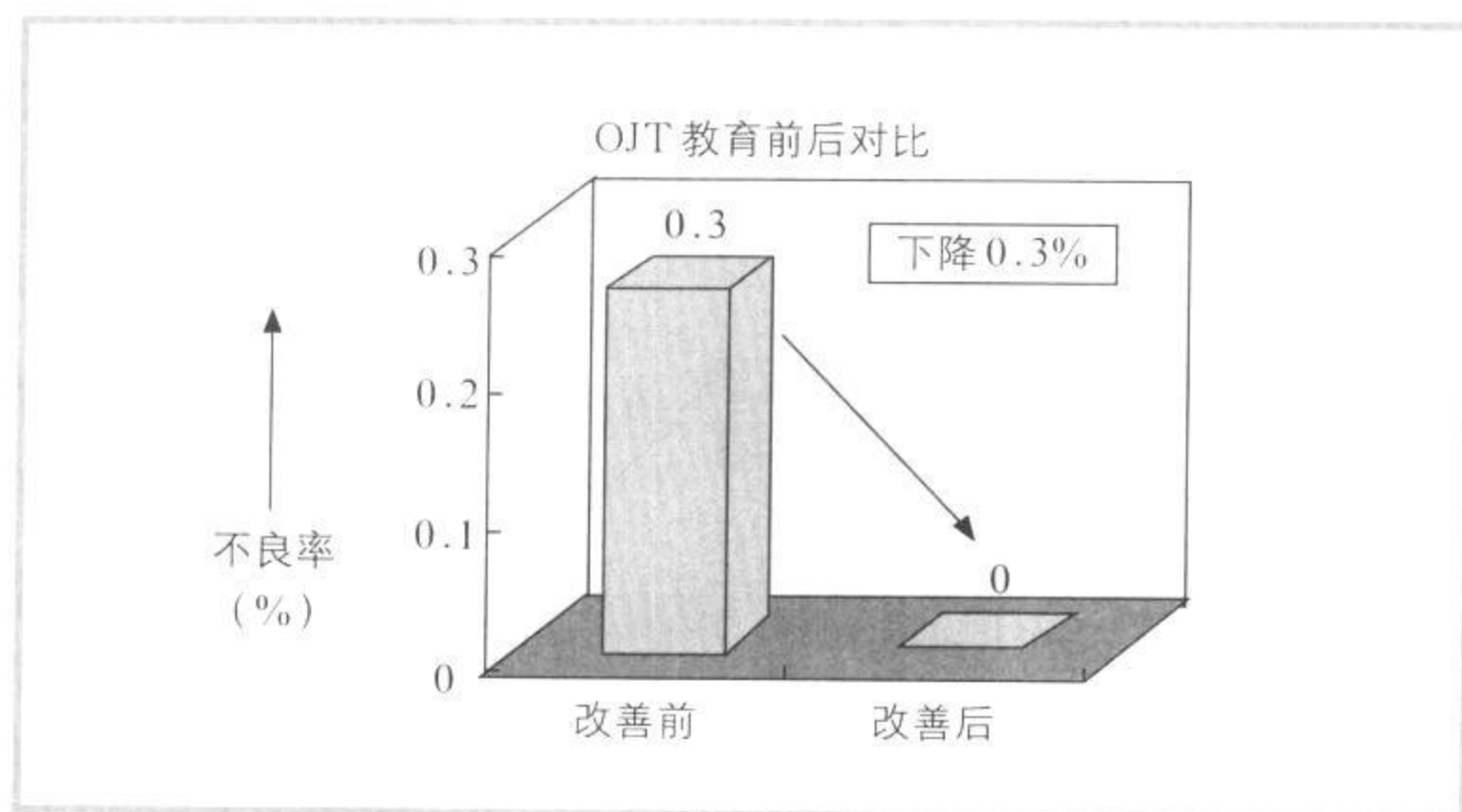
切线工程只有在发生重大异常时才会举行 OJT 教育，此种教育只重视事后补救。

#### ② 具体改善方法

将事后补救的方式改为事前预防，将不定期、不定时的 OJT 教育改为定期、定时进行。

## ③ 效果确认比较

图表 11-23 OJT 教育前后对比



## ④ 总结与标准化

每月的 15 日，由圈会的圈员轮流主持 OJT 教育。

## (6) 重新设计计数圆盘

## ① 目前问题点

由于计数圆盘的位置不当，造成圆盘易卡死或产品在切线过程中易脱离圆盘，导致切线不良发生。

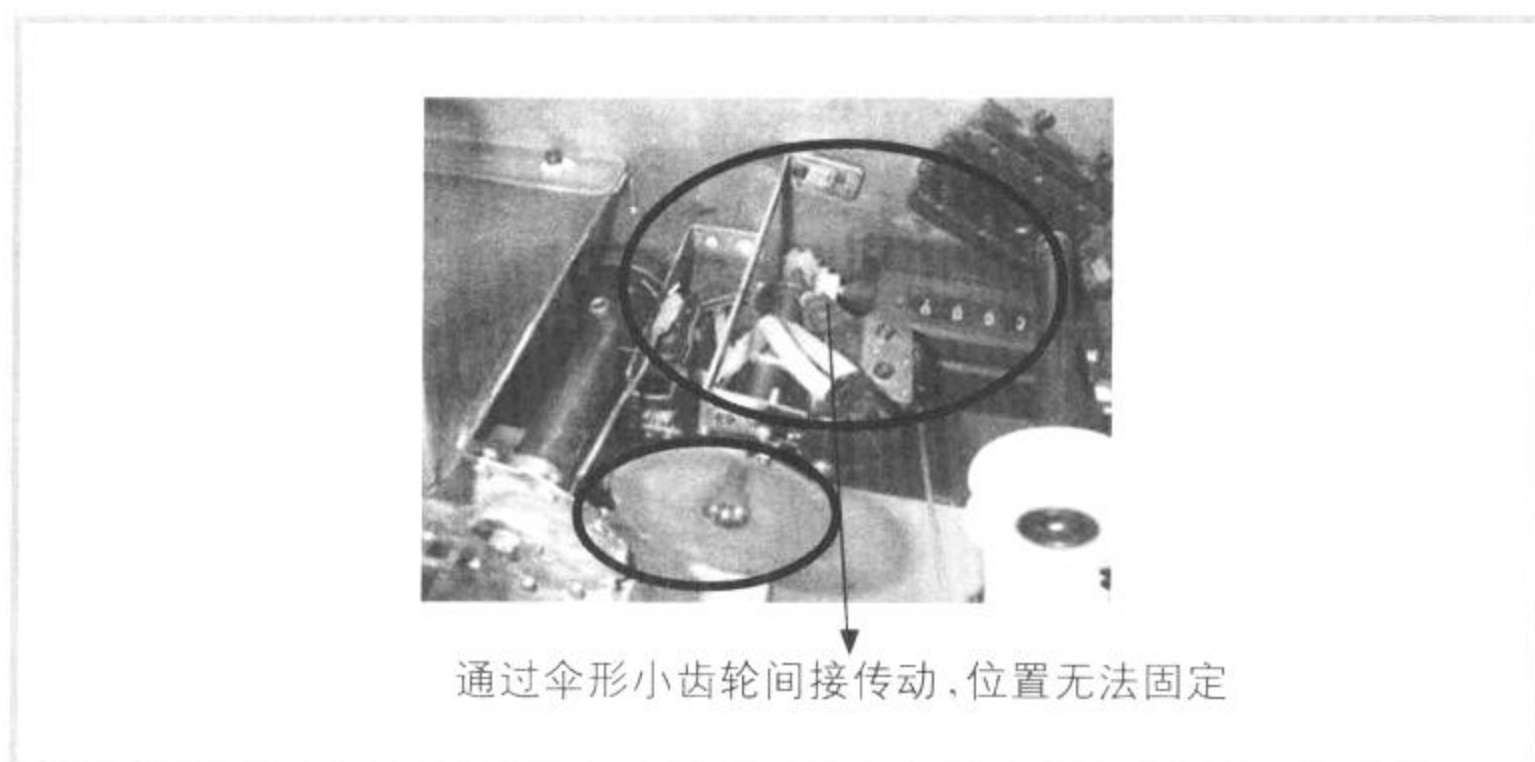


请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载！

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com



图表 11 - 24 位置无法固定示意图



## ② 具体改善方法

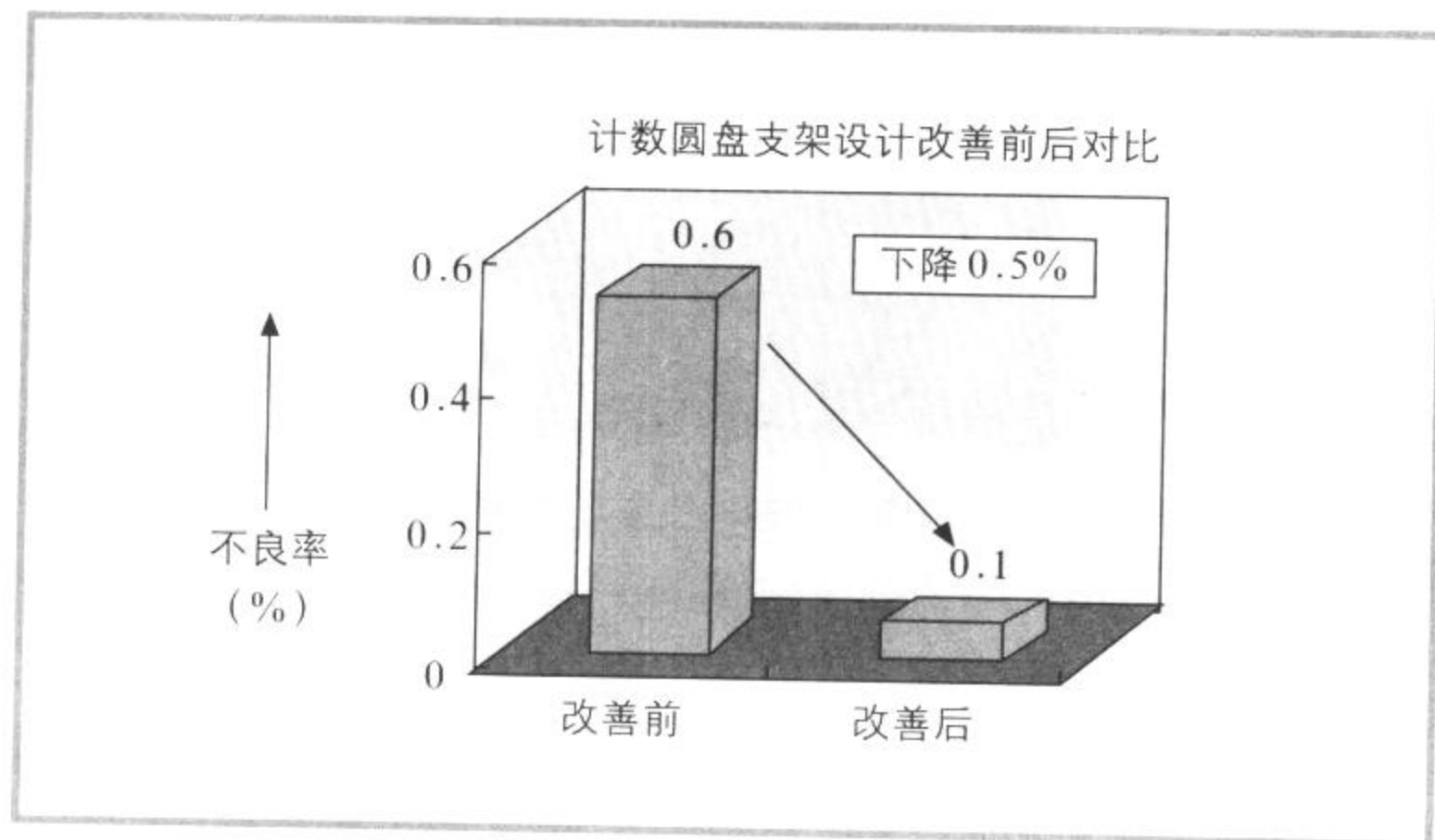
重新设计支架, 将计数器外移, 使计数圆盘与计数器直接连接, 避免使用扇形齿轮间接传动时出现位置不定及易卡死状况。

图表 11 - 25 增加支架示意图



## ③ 效果确认比较

图表 11-26 计数圆盘支架设计改善前后对比



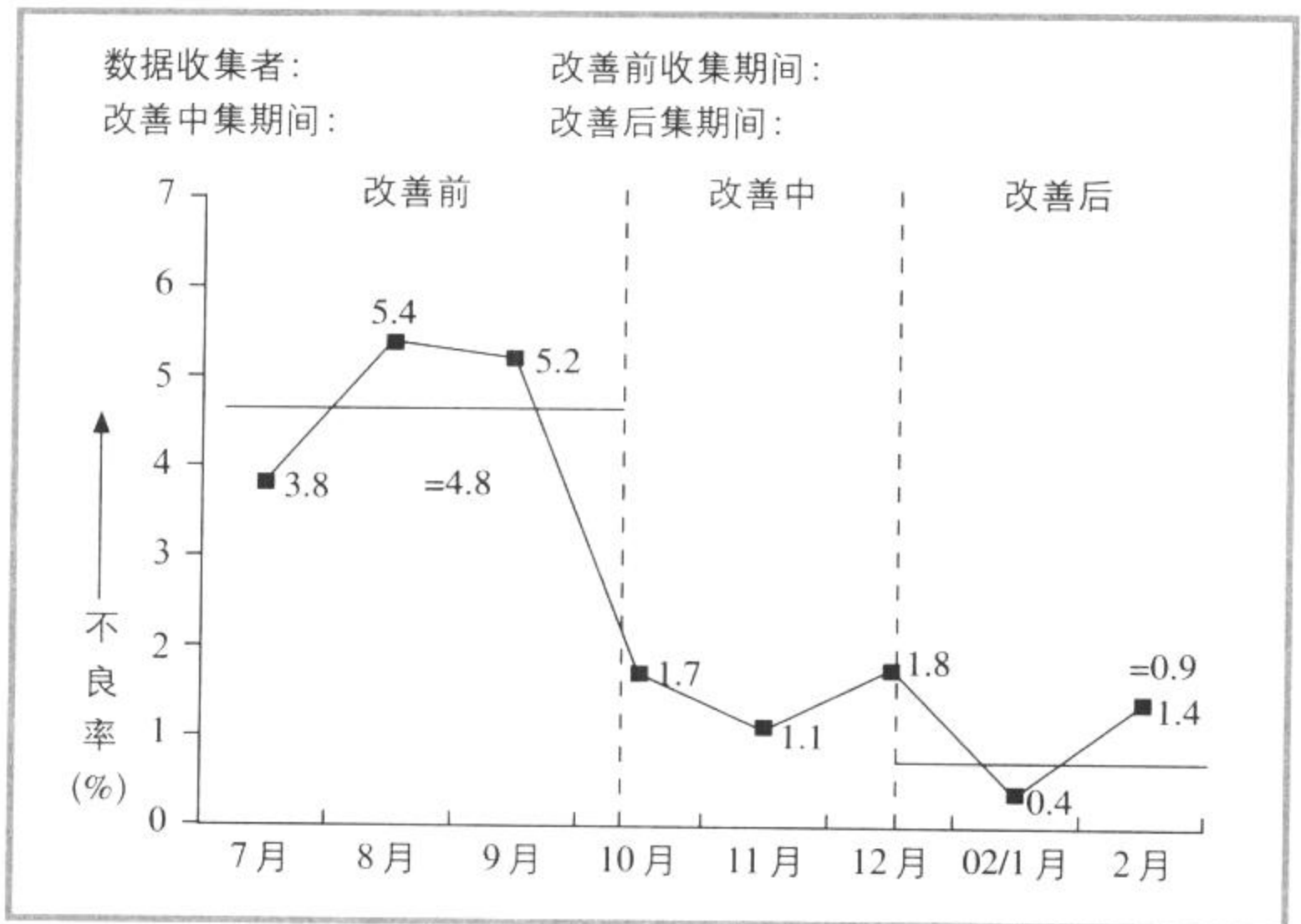
## ④ 总结与标准化

发放新计数器支架并全面改善。

## 9. 效果确认

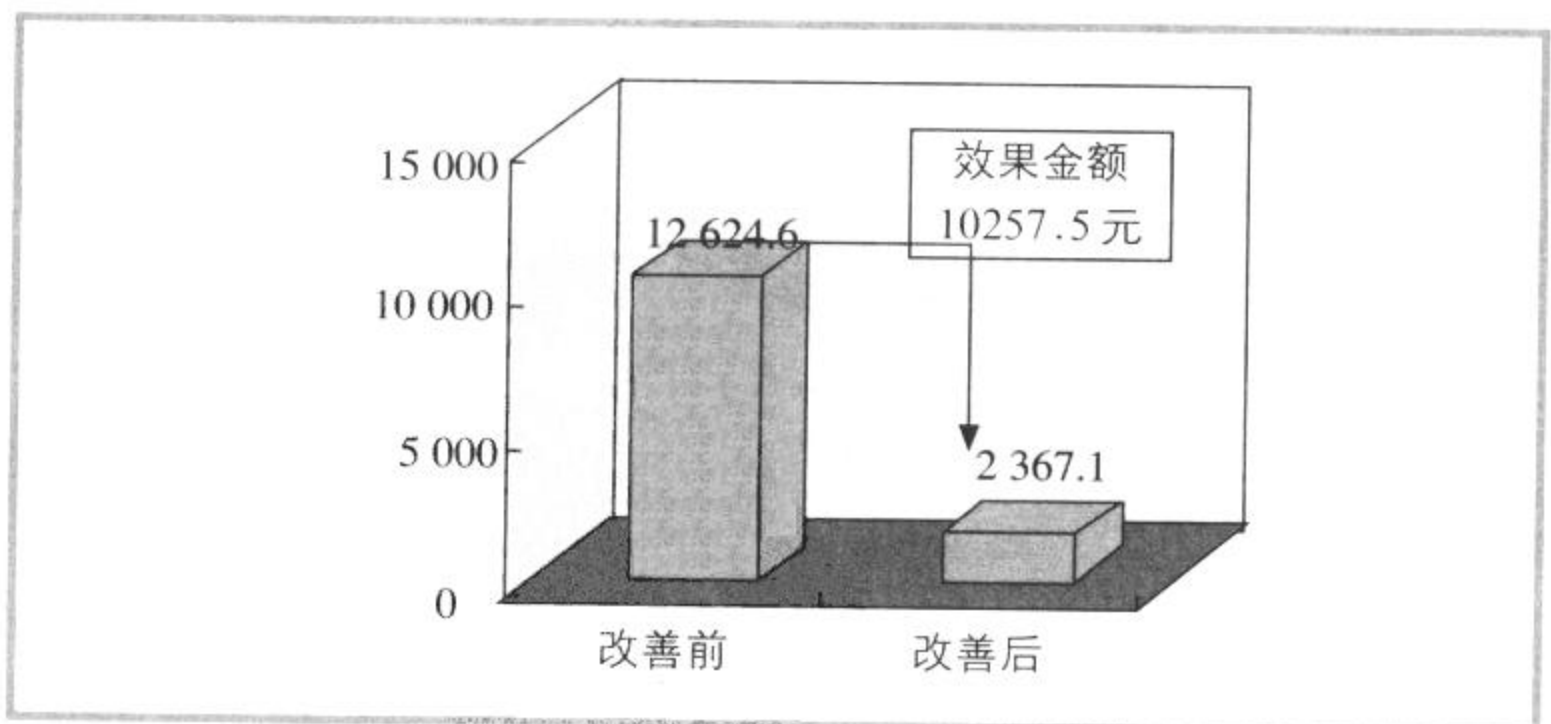
## (1) 切线工程不良率推移图

图表 11 - 27 切线工程不良率推移图



(2) 切线工程不良金额对比

图表 11 - 28 切线工程不良金额对比



### (3) 成果简述

① 改善过程中圈员手脑并用，在激发创造力和改善意愿的过程中，提高了圈员的动手能力。

② 在活动中活用 QC 手法，同时强化了圈员的品质意识。

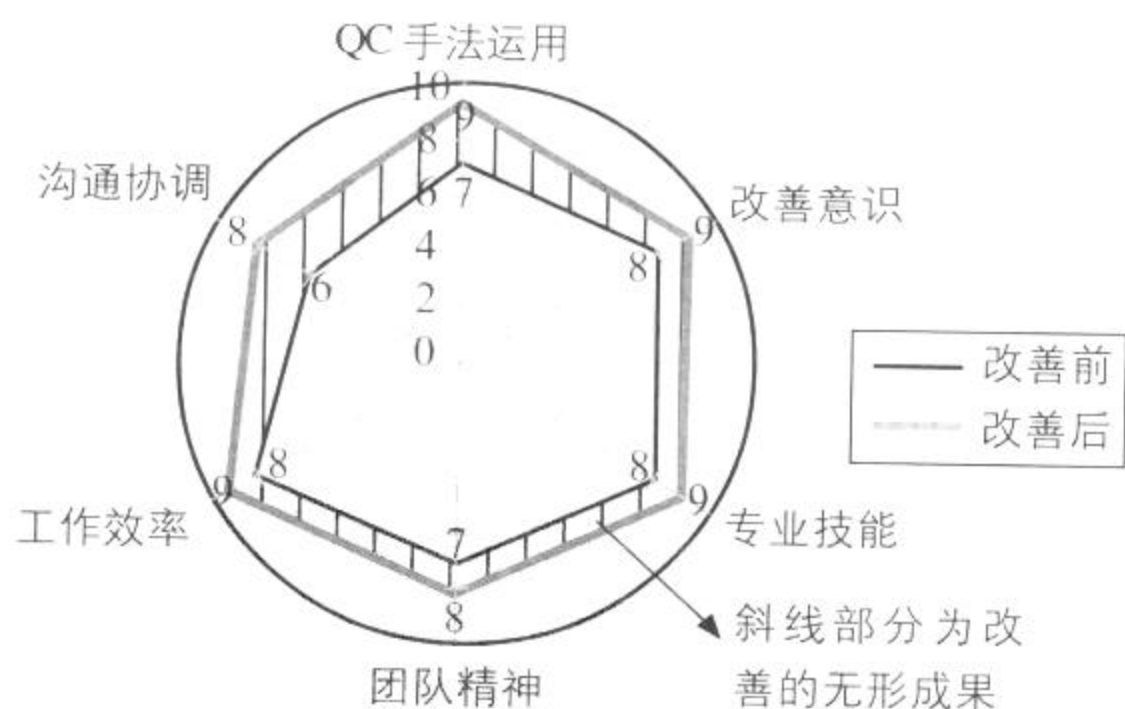
③ 群策群力，由大家共同来探讨和解决问题，活跃了现场气氛，提高了团队的凝聚力。

图表 11-29 改善前后效果对比

项 目	QC 手法运用	改善意识	专业技能	团队精神	工作效率	沟通精神	总分
活动前	7	8	8	7	8	6	43
活动后	9	9	9	8	9	8	52

说明：(1)每项满分为 10 分；

(2)由全体圈员评分。



## 10. 活动标准化

图表 11 - 30 活动标准化

No.	对策方案	标准化内容	标准类 No.	新标准 及版次	区分		日 期
					制定	修订	
1	凸轮固定 方式变更	M <sub>2</sub> 无头螺丝 1 枚, 空心插 梢	M <sub>3</sub> 有头螺丝 3 枚, 实心 插销	全面更换	✓		11/10
2	圆盘毛刺 打磨	无	每月一次, 定于 每月 1 日	圈员轮流	✓		11/10
3	切刀轨道直 线轴承定期 更换	无	加入“部件定期 更换计划”中	XB-BD06- 024(00)		✓	12/2
4	计数圆盘 位置改善	伞形齿轮间 接相连	制作新支架, 直 接相连	全面更换	✓		11/20
5	OJT 教育定 期举行	无	每月 1 次, 定于 每月 15 日举行	内部教育计 划	✓		11/25
6	“确认”工作 落实	无	订制确认标识贴 于控制面板上	全面更换	✓		11/5

## 11. 反省课题

### (1) 优点

① 本届活动圈员部分参加过 QCC 过程, 故活动推展较为顺利, 发言、改善的积极性较以前有所提高;

② 活动效果显著, 对圈员及工程人员鼓励很大, 有利于下一届活动的全面展开。

③ QC手法理论与实践的结合有了进一步的提高。

(2) 缺点

① 由于人员三班倒作业，开会时间很难协调；

② 相关人员较少，故集体力量、团队精神体现得不够充分。

(3) 遗留问题

① 凸轮老化磨损，有待更换，才能确保品质；

② 2.5#制品订单不稳定，仍需“7#”改“5#”作业，由于是非专机作业，所以常常会导致切线不良的发生。

(4) 努力方向

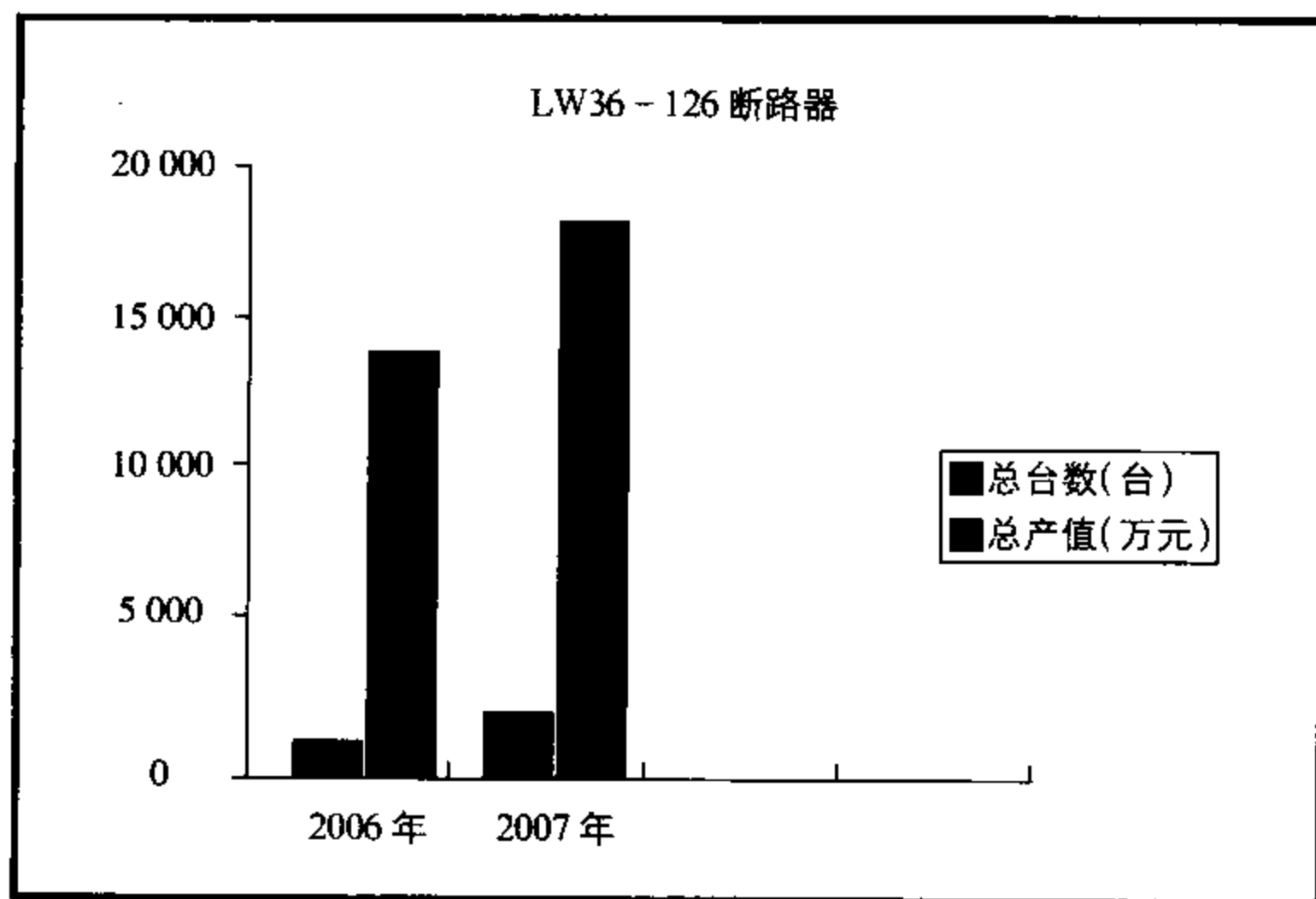
制造现场应尝试与生技、制技等相关单位组成联合圈，以解决一些处于边缘性的问题。这样即可使人力、智力资源得到更进一步的应用，又可使许多跨单位的问题得以解决。从而可降低成本，提升品质，这也符合部门及公司的方针。

## 二、运用 QCC 提高断路器出厂合格率的案例

### 1. 组圈

LW36-126 断路器是某电器公司主打产品，也是利润核心，目前公司正实施精品化工程，因此组成为“钻石圈”的 QCC 小组。

图表 11-31 LW36-126 断路器产值比较



### 2. 题目选定

由图表 11-31 可知：按年产量 1000 台计，单台 18 万元，产值 =  $18 \times 1\,000 = 18\,000$  万，作为公司目前的主打产品，经济效益很好。

但截至2006年11月,共生产LW36-126产品589台,异常72台次,去除其中用户原因16次,出厂合格率为 $(1 - 56 / 589) \times 100\% = 90.5\%$ 。因此,提高该产品出厂合格率势在必行。另外,ZW39-40.5断路器作为公司很关注的项目,在机械特性试验时出现制程问题较多,也作为选题之一。见图表11-32。

图表 11-32 小组选题

No.	现场问题点	类别	现状水平	评价项目					综合评点 (100%)	得分顺序	选定
				上进 方针 (30%)	参与 度 (30%)	重要 度 (20%)	迫切 度 (10%)	达成 可能 (10%)			
1	LW36-126 SF6 断路器出厂合格率低	Q		28	27	17	9	8	89	1	✓
2	ZW39 机械特性试验时制程异常,返修率高	Q		27	25	18	8	7	85	2	

根据图表11-32,经小组讨论决定将提高LW36-126断路器出厂合格率作为选定课题,并将合格率目标设定为:92.5%。



请勿用于商业用途或准商业用途,  
谢绝3722.cn等商业网站转载!

吴国林 MSN: colin\_21st@hotmail.com



3. 活动计划

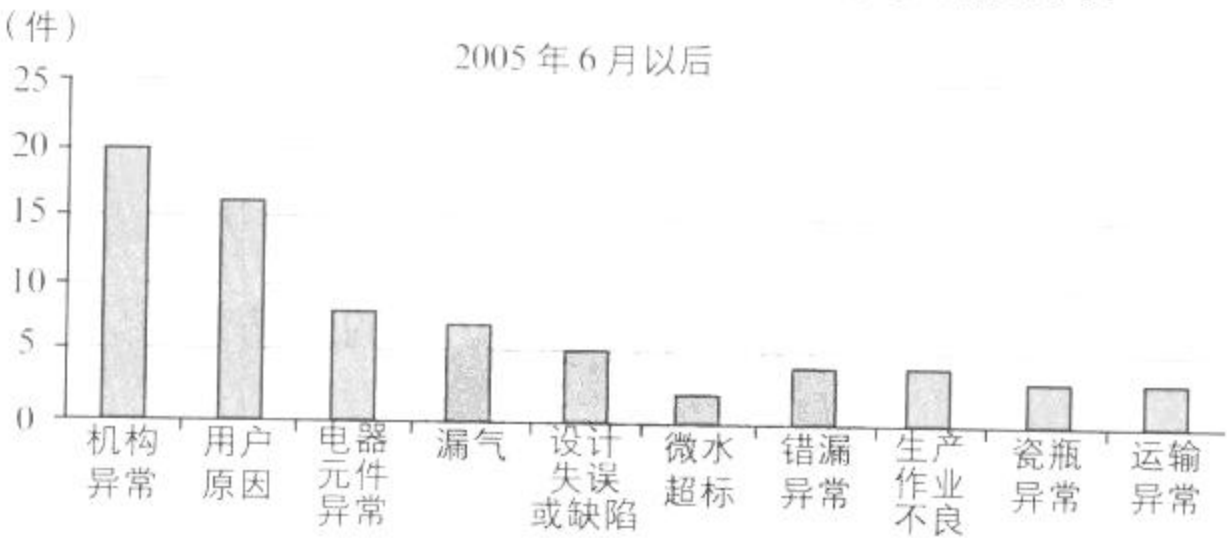
图表 11－33 钻石圈活动计划

活动步骤		人 员							2006 年第四季度			2007 年第一季度			
		李	刘	王	陈	杨	于	赵	林	10	11	12	01	02	03
										上、 中、下	上、 中、下	上、 中、下	上、 中、下	上、 中、下	上、 中、下
P	组圈	◎	◎	○	○	○	○	○	○						
	选课题及计划	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎						
	现状调查	◎	◎	○	○	○	◎	○	○						
	目标设定	◎	◎	○	○	○	○	○	○						
	原因分析	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎						
	制定对策	○	◎	◎	○	○	○	○	○						
D	对策实施	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎						
C	效果检查	○	◎	○	○	○	◎	○	○						
A	标准化	○	◎	○	○	◎	○	○	○						
	反省今后课题	○	◎	◎	◎	○	○	○	○						

说明：“◎” 代表负责人；“○” 代表协助。

4. 现状把握

图表 11－34 LW36－126 异常层别分析



异常类型	机构	用户原因	电器元件异常	漏气	设计失误或缺陷	微水超标	错漏异常	生产作业不良	瓷瓶异常	运输异常	合计
2005.6	20	16	8	7	5	2	4	4	3	3	72
比率	27.7	22.22	12.01	9.7	6.94	1.39	5.55	5.55	4.17	4.17	100

在统计的异常类型中,机构异常、用户原因以及电器元件异常占了总数的61%,因而决定先以减少机构异常的次数为改善目标。

而机构异常中线圈烧坏和合闸不到位又是主要原因。

图表 11-35 LW36-126 机构异常表

异常类型	线圈烧坏	机构合闸不到位	同期超标	分合时间超标	扣结量超标	合计
机构异常	10	5	2	2	1	20
比 率	50%	25%	10%	10%	5%	100%
累计比率	50%	75%	85%	95%	100%	100%

## 5. 目标设定

到目前为止,烧线圈现象只出现在线路正常运行中,未在供电线路出现短路故障时烧毁,未出现过越级跳闸大面积停电现象。越级跳闸造成的损失不可估量,因而改善势在必行。

损失费主要由更换线圈及服务人员的出差构成。截至2006年10月底,因LW36-126出差服务所产生的费用总额为1.5万元,2007年预计年产1 200台,按现状完成,则费用总额为 $1.5 \times 1\ 200 / 589 = 3.056$ 万元。如按目标值完成,则费用总额为 $1\ 200 \times 7.5\% \times 1.5 / 56 = 2.41$ 万元,共可节约 $3.056 - 2.41 = 0.646$ 万元。同时在无形中还可提高公司的产品形象,将会创造更大的经济效益。

## 6. 要因分析

### (1) “人”的因素

- ① 以往机构调试主要靠经验,工艺过程控制不足;
- ② 线圈装配用胶过多,动铁芯阻力大,拒分,长期通电;

③ 用户接错线，直流接交流，电压等级弄错。

(2) “机”的因素

- ① 顶针运动快，顶针顶点错位，卡滞引起拒分；
- ② 机构合闸不到位，分闸不再瞬间通电；
- ③ 线圈匝数不够，拒分；
- ④ 扇行板脱扣阻力大；
- ⑤ 脱扣处扣接余量大，动铁芯动作不彻底，出现拒分；
- ⑥ 脱扣处生锈，防锈油凝固，阻力大；
- ⑦ 电压不稳定，操作频繁；
- ⑧ 零部件加工精度不够，阻力大；
- ⑨ 测试控制柜输出电压低。

(3) “料”的因素

- ① 漆包线本身绝缘性能欠佳，出厂试验有“内伤”；
- ② 线圈设计裕度小，长期工作，可能导致操作功能下降，顶不开；
- ③ 线圈铁心有剩磁，动铁吸住，因拒分而长期带电；
- ④ 线圈绝缘抗老化性能差，通电后短路烧坏；
- ⑤ 漆包线品质和电阻率都有差异，同电阻情形下，匝数有差异。

(4) “法”的因素

- ① 线圈在做 2 000V 耐压试验时，虽通过试验，没有出现问题，但实际有可能已破坏绝缘层，造成隐患；
- ② 由于生产品质控制不严，降低线圈使用寿命；
- ③ 装配过程中，漆包线有磨损，影响绝缘；

④ 线圈制作工艺欠妥，绝缘漆喷涂不佳。

(5) “环”的因素

① 地区环境因素，如风沙较大的地方，沙砾附着在动铁芯上，阻力大；

② 系统电压不稳定，长时间运行，达到较高峰值高电压时，绝缘薄弱处击穿，并导致线圈烧毁；

③ 环境湿度大，线圈内绝缘受潮，在操作过程中，绝缘薄弱处首先击穿并导致烧毁；

④ 继电保护设备有问题，有可能线圈长期带电；

⑤ 产品运行现场，存在酸碱或离子态介质在空气中，侵入线圈内部腐蚀，降低绝缘性能，导致击穿烧毁。

图表 11-36 确定要因

大要因	中要因	序号	小要因项目	真因与否	可实现性
机	拒分	1	脱扣地方生锈	Y	Y
		2	脱扣处扣接余量大	Y	Y
		3	扇行板脱扣功大	Y	Y
		4	机构合闸不到位，分闸线圈长时间通电	Y	Y
	设备	5	控制柜输出电压低	Y	Y
环	运行环境	6	线圈受潮导致烧毁	Y	Y
		7	系统电压不稳定，长时间运行，达到较高峰值高电压时，绝缘薄弱处击穿，并导致线圈烧毁	Y	N
料	线圈质量	8	线圈绝缘抗老化性能差，通电后短路烧坏	Y	Y

## 7. 对策拟订

图表 11-37 对策拟订

问题点 (管理项目)	要因	对策内容	预测 效果	实施人	实施 日期	验证人
拒 分	脱扣 处 生锈	拟订试验方案, 进行润滑脂低温试验, 确定低温润滑脂能否满足要求, 根据试验结果验证推断结论。如符合, 则选用性能优越的低温润滑脂。	进料品 质控制			
拒 分	脱扣 处扣 接余 量大	进行跟踪, 在 2 mm 及 2.5 mm 处打标记, 在满足上述条件的前提下, 记录前 10 台顶针到位时扇形板与半轴间间隙, 据此判定是否因间隙小, 润滑脂凝固出现拒分。				
	机构 合闸 不到 位	对弹簧进行改善, 进行小批量验证				
设 备	控制 柜输 出电 压低	由设备科设计性能稳定的控制柜				
进行环境差	线圈 受潮, 绝缘 抗老 化性 能差 导致 烧毁	拟订试验方案, 并验证, 根据验证结论提供改善方案				

## 8. 对策实施

### (1) 润滑脂低温实验

#### ① 目前问题点

拒分，脱扣处生锈。

#### ② 改善计划

进行润滑低温实验，确定现用低温润滑脂能否满足要求。

#### ③ 具体改善方法和实施过程

针对现在机构上所使用的低温润滑脂来拟订实验方案，进行低温实验。如目前使用的低温润滑脂能满足要求，则继续使用现有的低温润滑脂；如不符合，则选用性能更加优越的润滑脂来代替现有的润滑脂。公司对目前使用的两种低温润滑脂进行比较实验，比较后选用昆仑2号低温润滑脂。

图表 11 - 38 润滑脂实验

2号低温润滑脂（昆仑）  
编号：(2007)SJYP-WT0016



2号低温极压润滑脂（海菱）  
编号：(2007) SJYP-WT0017



## (2) 对扣接余量进行跟踪

### ① 目前问题点

拒分，脱扣处扣接余量大。

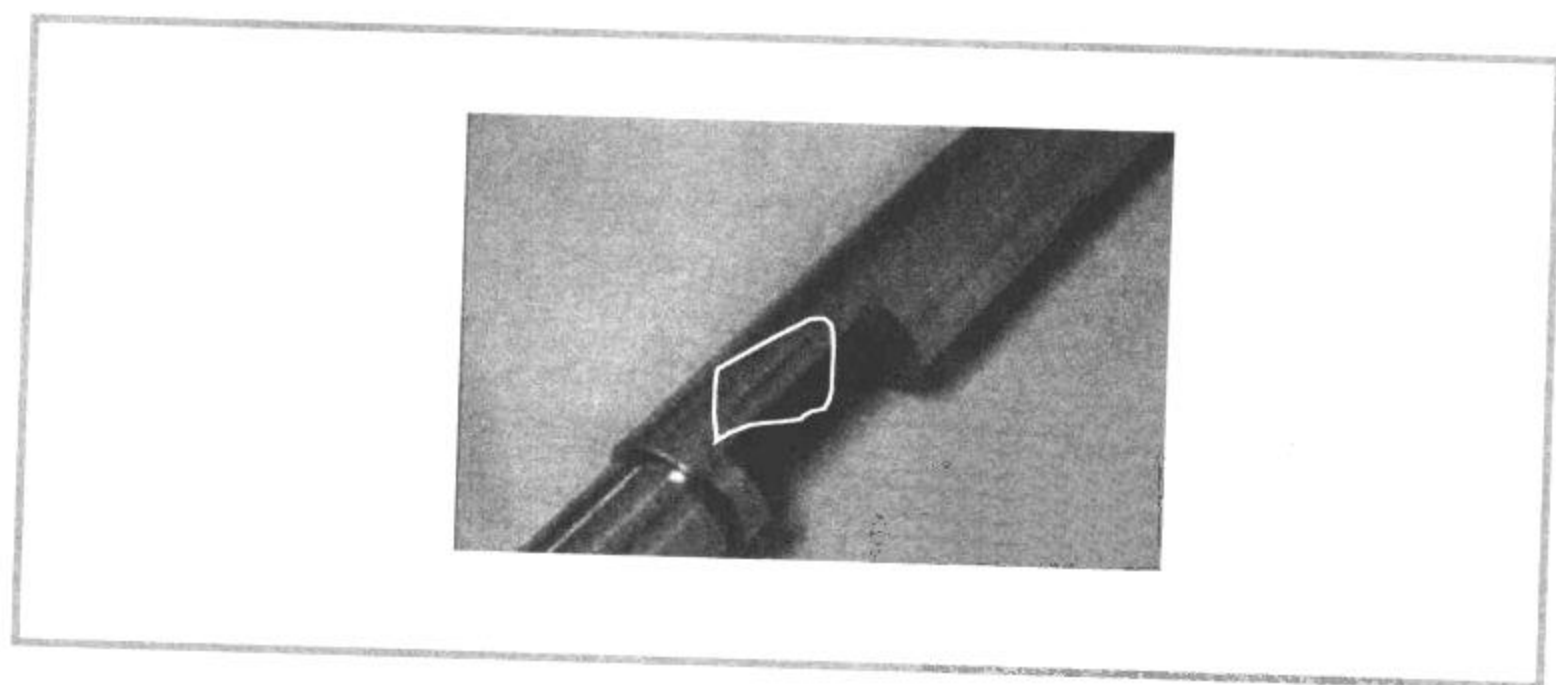
### ② 改善计划

对扣接余量进行跟踪，确定现在所调整的扣接余量是否满足要求。

### ③ 具体改善方法和实施过程

对现在所装机构进行跟踪，在材料入库检验时对轴上所对应的 2 mm~2.5 mm 处打标记，确认现在所安装的机构的扣接余量在 2 mm~2.5 mm 之间。在满足上述条件的前提下，记录前 10 台顶针到位时扇形板与半轴间的间隙，据此判定是否因间隙过小，润滑脂凝固出现拒分。

图表 11-39 半轴标记



说明：在半轴 2 mm~2.5 mm 处打标记，在满足上述条件的前提下，记录前 10 台顶针到位时扇形板与半轴间间隙，结果显示间隙均大于 0.5 mm，此时机构合分正常。

### (3) 弹簧的改善

#### ① 目前问题点

机构合闸不到位。

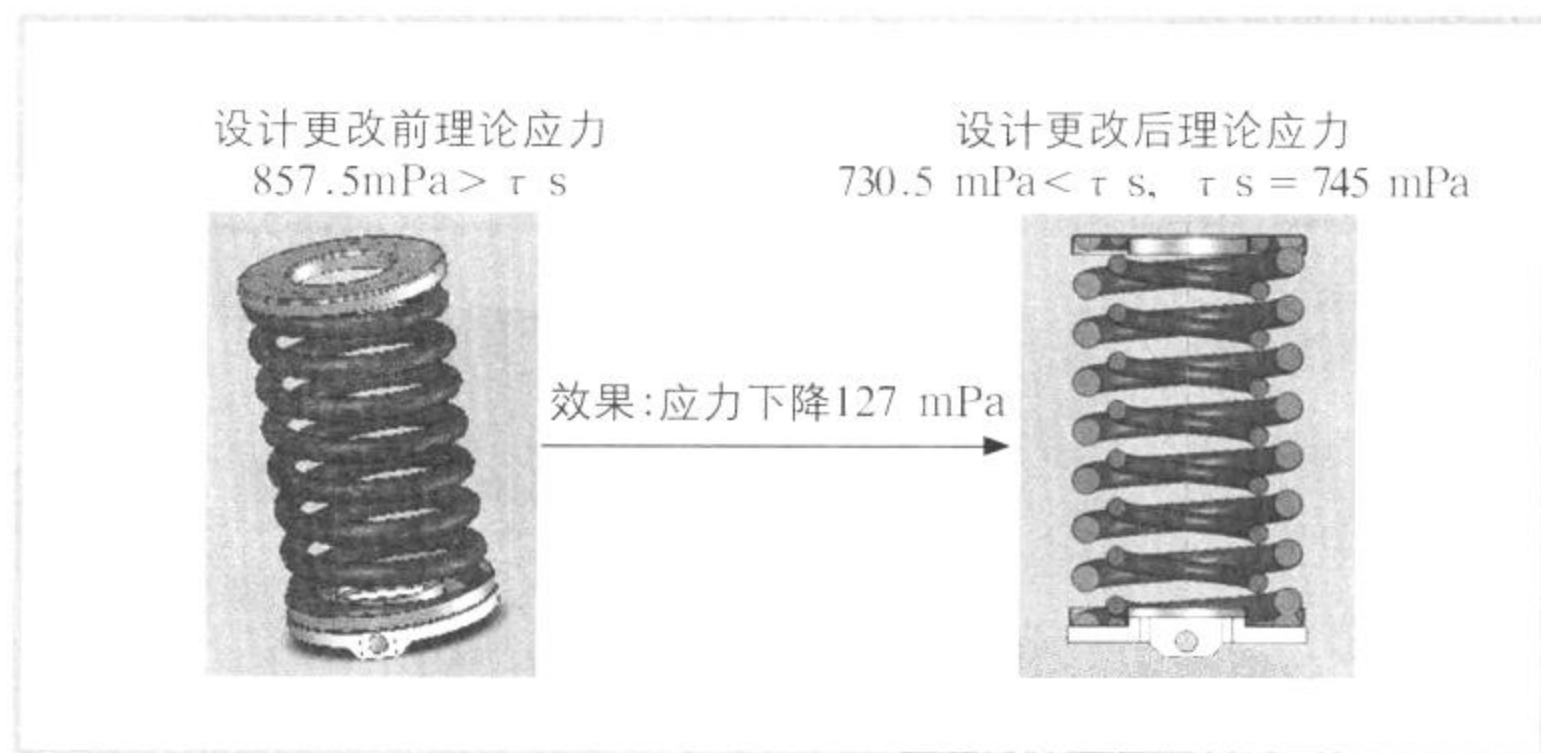
#### ② 改善计划

对弹簧进行改善，进行小批量验证。

#### ③ 具体改善方法和实施过程

在现有弹簧的基础上对弹簧进行改善，已重新设计弹簧的尺寸，并更改相应的配套零件尺寸，零件到位后即可进行小批量验证，记录操作前的弹簧力，在操作后再测弹簧力，从而确认弹簧力是否变化。

图表 11-40 弹簧的改善



### (4) 控制柜的改善

#### ① 目前问题点

控制柜输出电压低。



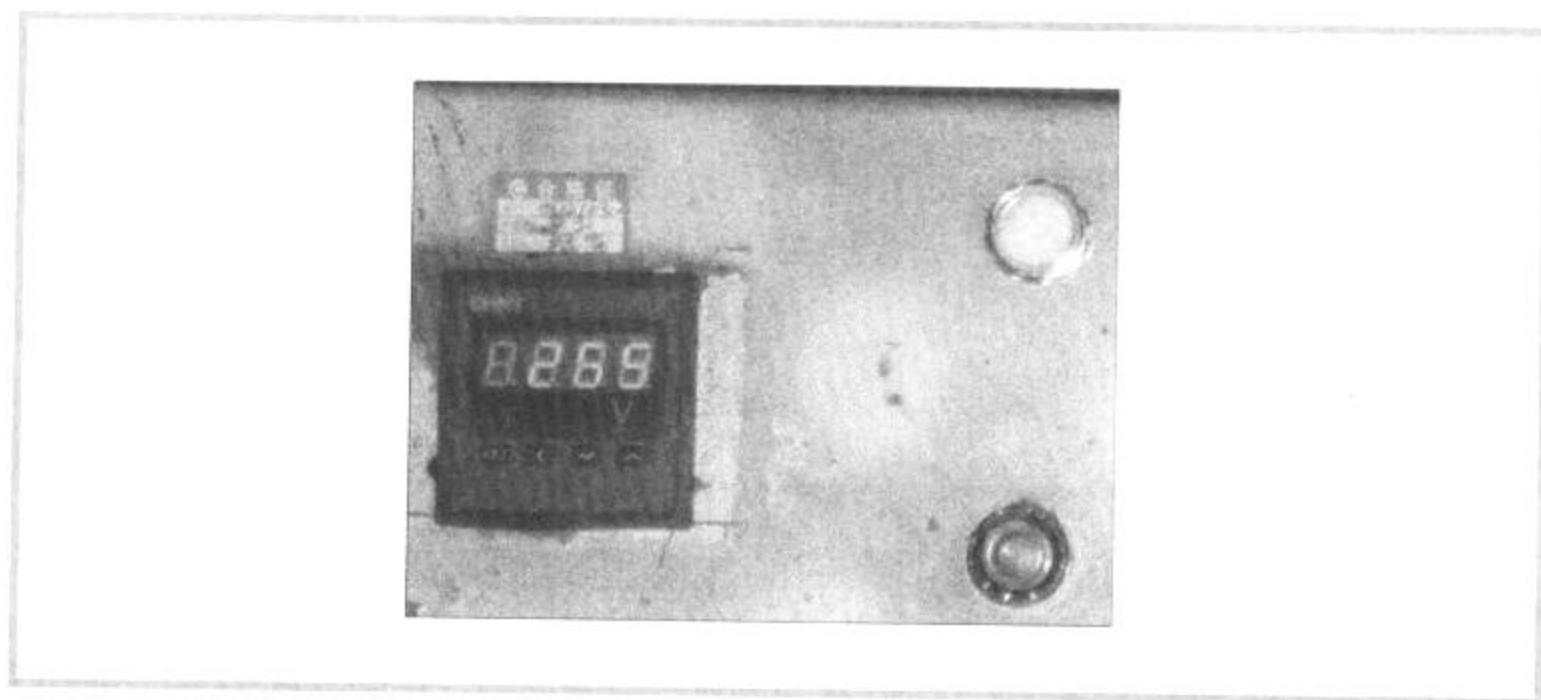
## ② 改善计划

调整控制柜输出的电压，使其符合实验标准。

## ③ 具体改善方法和实施过程

由于以前实验柜的使出电压为指针式显示，电压读数不准确，有可能导致在出厂实验时电压过低，线圈在运行现场正常，但在工作电压下烧坏。现将输出电压改为数显式，一目了然，准确掌握出厂的实验电压。

图表 11 - 41 控制柜改善后



说明：以前的试验柜的输出电压为指针式显示，电压读数不准确，只能凭肉眼观察和经验来确定电压值。更换后的数显式控制柜能更准确显示所调整的电压是否符合试验标准。

## (5) 通过模拟实验来检验运行环境对线圈的影响

### ① 目前问题点

运行环境差，线圈受潮易导致烧毁。

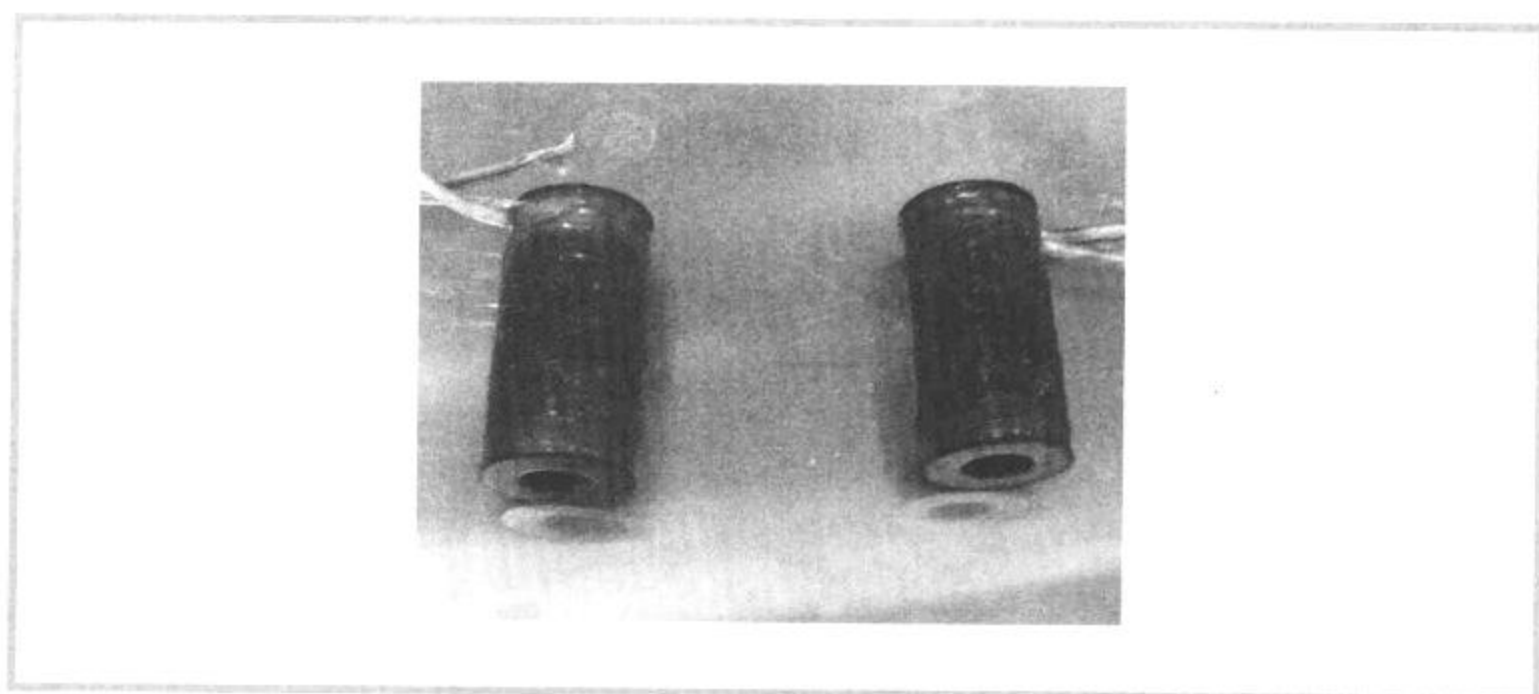
## ② 改善计划

拟订实验方案，并验证。根据验证结论提供改善方案。

## ③ 具体改善方法和实施过程

针对现场整体运行环境差的问题来拟订实验方案，并设计相应的实验工具来对其进行验证，根据验证结论提供改善方案。

图表 11-42 线圈的改善



说明：将受潮的线圈与干燥后的线圈同时通电观察：线圈在通电 5 秒后都有明显温升，大约 50 秒后开始出现浓烟，至 180 秒时，线圈表面烧蚀严重，并伴有呛鼻气味。初步判定通电时间对线圈烧坏的影响最大，环境因素几乎可以忽略。

## 9. 效果确认

图表 11-43 钻石圈效果确认

问题点	对 策	效 果	确认时间
1	润滑脂试验	比较性能后选用昆仑 2 号低温润滑脂	
2	做半轴标记	间隙在规定的范围内机构合分正常	
3	改用双簧	经验证, 更改后的弹簧符合机械特性, 小批待装配	
4	控制柜更改	更直观, 更准确	
5	线圈受潮实验	通电时间影响很大	

## 10. 标准化

(1) 按润滑脂检验报告选用昆仑 2 号低温润滑脂 ( $-60^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ ), 目前正编写润滑脂验收技术条件, 在其他类型的断路器上进行推广使用。

(2) 合闸双簧小批试制并通过验证, 图纸已经正式入档。

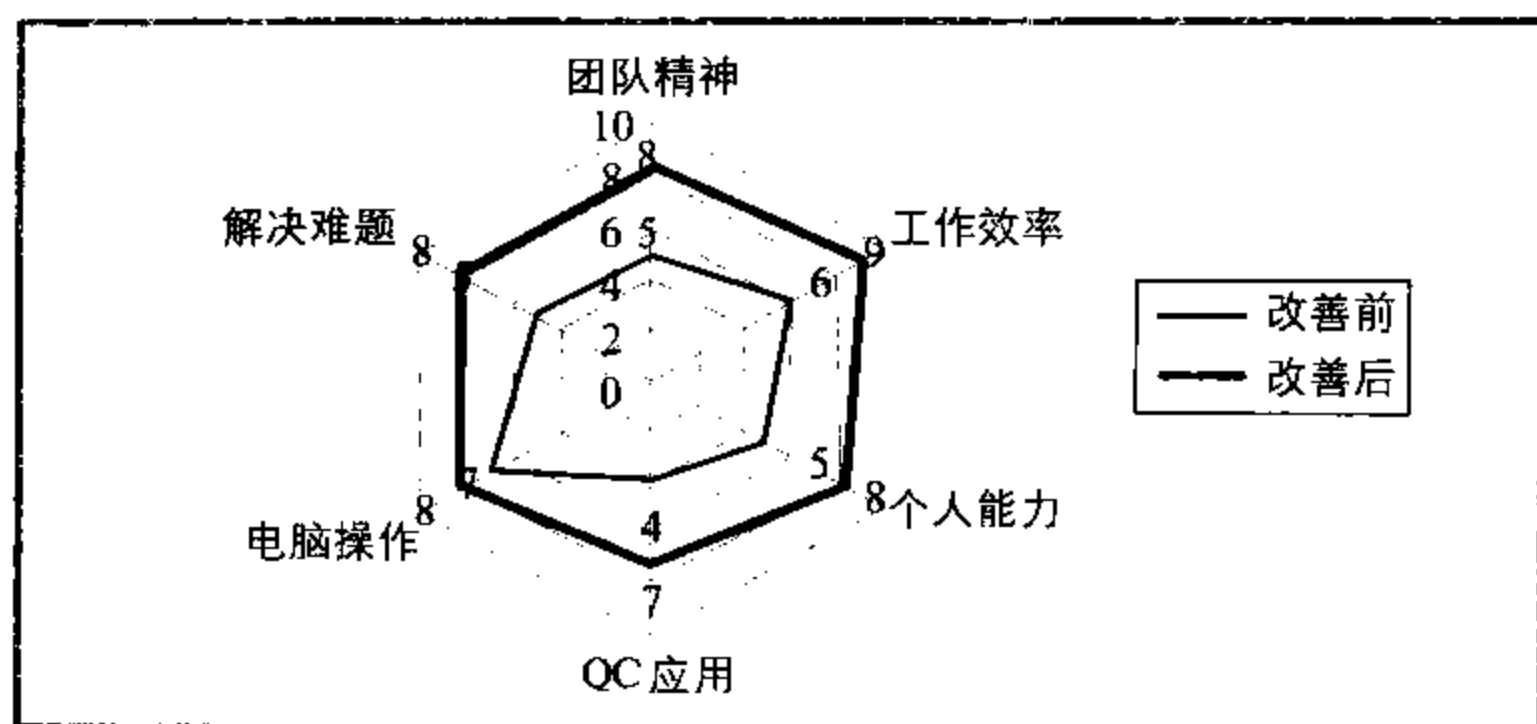
(3) 扇形板更改尺寸后通过验证, 现更改后图纸已经正式入档。

(4) 更换后的数显式控制柜能更直观、更准确地显示调整电压是否符合试验标准, 目前其他类型断路器试验时也使用此类控制柜。

## 11. 反省课题

(1) 小组收获

图表 11-44 小组收获



## (2) 项目收获

① 提高了LW36-126产品的出厂合格率。2007年第一季度出厂的151台中没有因线圈烧坏和合闸不到位而引起的异常。

② 减少了公司到现场维护的费用，为公司节约了成本。

③ 维护了公司的产品形象。

## 三、运用 QCC 缩短物料周转周期的案例

### 1. 组图

某高压电器公司请品管顾问到厂辅导之后,仓储科人员受到很大启发,由科长牵头组成名为“行动圈”的QCC小组,针对现场问题点进行分析,对问题最大的配料时间长进行改善。

### 2. 题目选定

图表 11 - 45 “行动圈”选题背景

现场的问题点	上级 方针	参与 度	重要 度	迫切 性	达成可 能性	综合 评价	重要 顺序
缺件多,配料时间长	10%	10%	20%	10%	1%	51%	6
零部件仓库账物不符	20%	30%	20%	10%	5%	85%	2
物流流转周期长	30%	30%	20%	10%	5%	95%	1
特采多,异常多	15%	15%	20%	10%	2%	62%	5
包装不统一,重复劳动多	20%	10%	20%	10%	5%	65%	4
配料单错误	10%	20%	20%	10%	8%	68%	3

### 3. 活动计划

图表 11 - 46 “行动圈” 活动计划

项目	活动日程									负责人
	10.30	11.25	12.5	1.10	1.25	2.10	2.28	3.5	3.15	
题目选定	→									
活动计划	→									
现状把握			→	→						
目标设定			→	→						
要因分析				→	→					
对策拟订					→	→				
对策实施						→	→			
效果确认							→	→		
标准化							→	→		
反省课题							→	→		
部内发表								→	→	

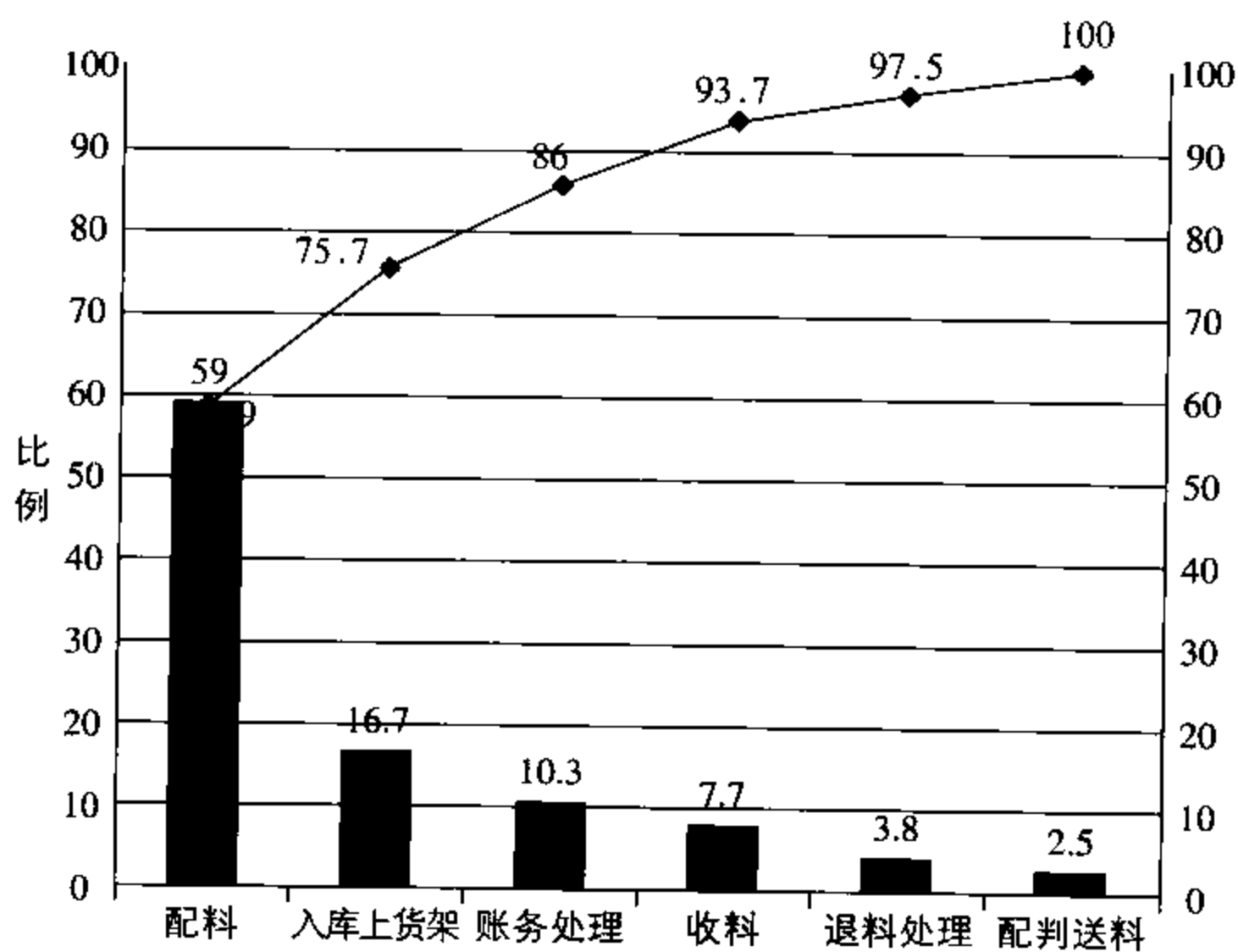
#### 4. 现状把握

根据统计得知 GW5 型 34 台产品配料周期为 39 小时 (折算为 68.9 分钟 / 台 · 人), 明细如图表 11 - 47 及图表 11 - 48 所示。

图表 11 - 47 配料周期明细表

	配 料	入库 上架	账务 处理	收 料	退料 处理	配送、送料
时间 (h)	23	6.5	4	3	1.5	1
百分比	59	16.7	10.3	7.7	3.8	2.5
累计百分比	59	75.7	86	93.7	97.5	100

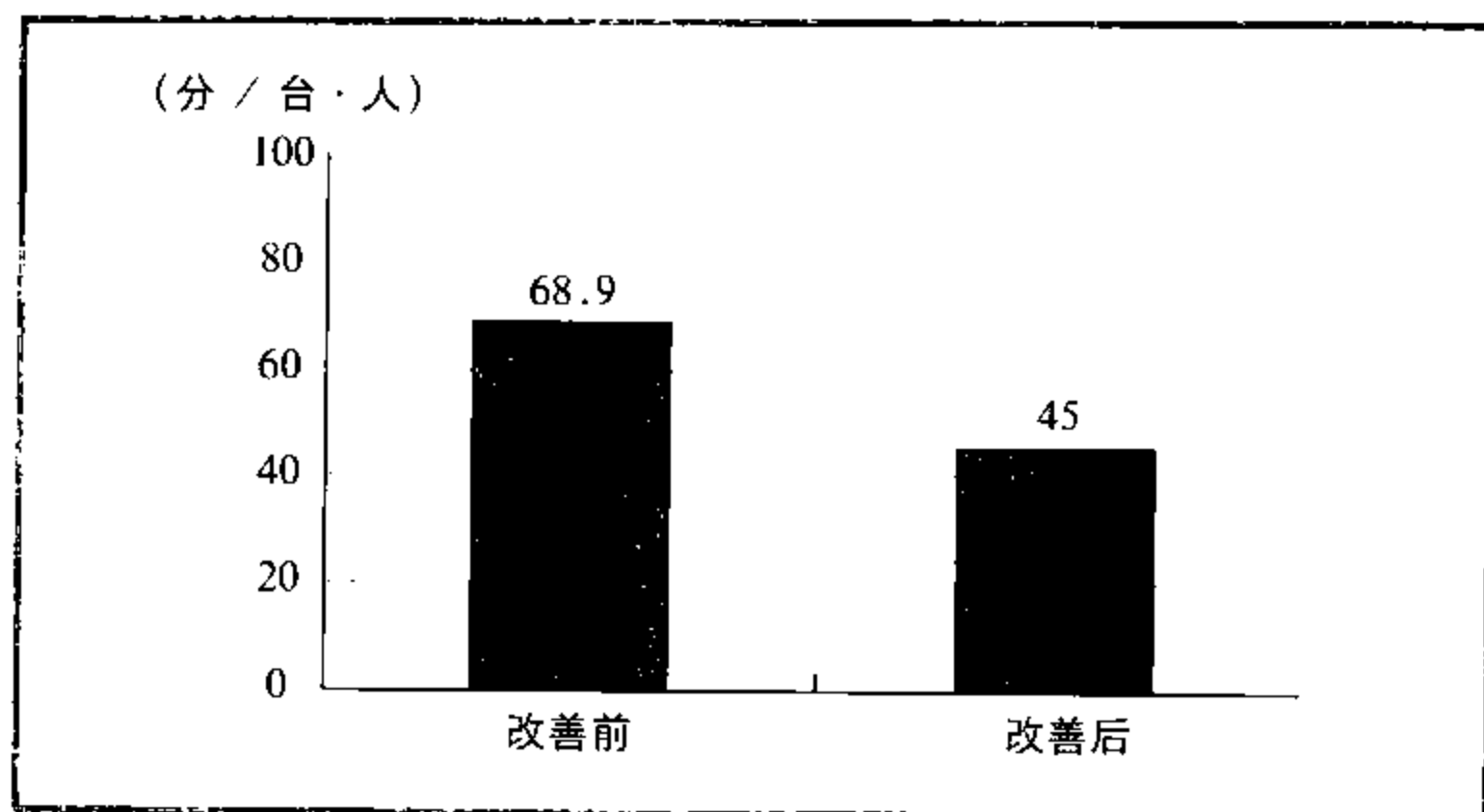
图表 11 - 48 配料周期分析图



活动名称	配料	入库上货架	账务处理	收料	退料处理	配判送料
■ 百分比	59	16.7	10.3	7.7	3.8	2.5
◆ 累计百分比	59	75.7	86	93.7	97.5	100

## 5. 设定活动目标

图表 11 - 49 “行动圈”活动目标



其中，改善率的计算公式为：

$$\text{改善率} = \left| \frac{\text{目标值} - \text{现状水平值}}{\text{完美改善值} - \text{现状水平值}} \right| \times 100\%$$

例如：

现状水平值：单台单人配料时间 68.9 小时

完美改善值：0

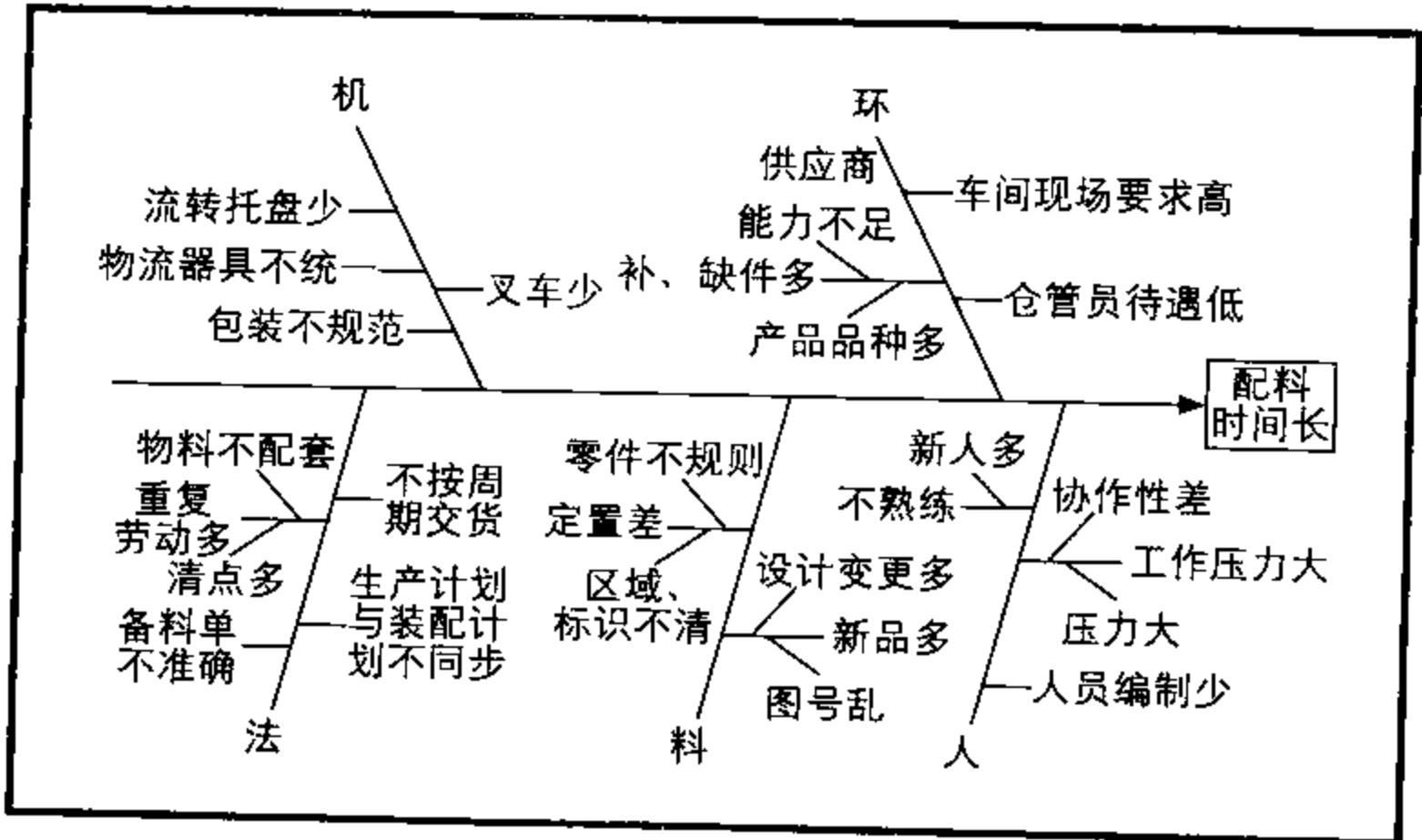
目标值：单台单人配料时间 45 小时

$$\text{改善率} = \left| \frac{45 - 68.9}{0 - 68.9} \right| \times 100\% \approx 34.7\%$$

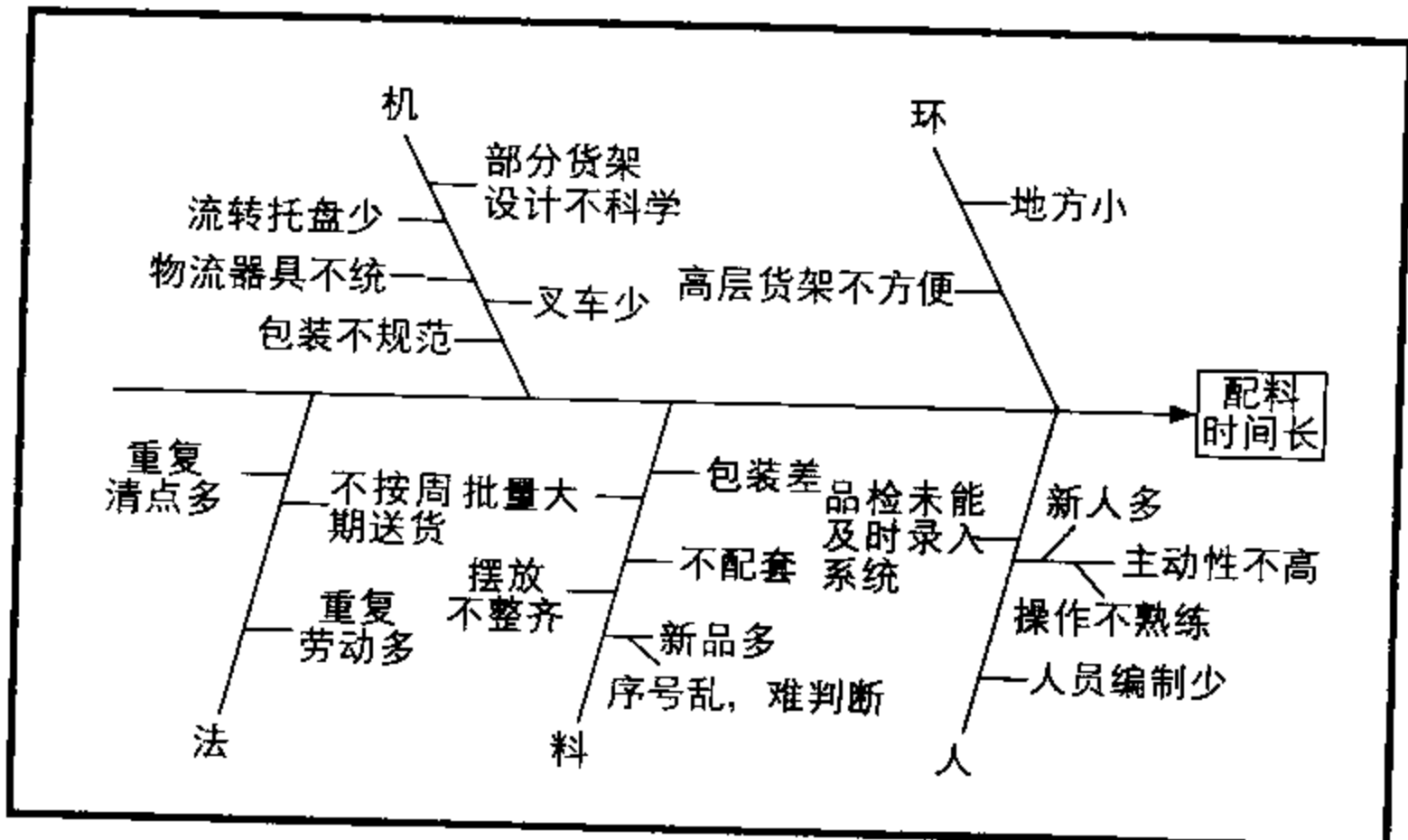


## 6. 要因分析

图表 11-50 配料时间长要因分析



图表 11-51 入库上架时间长要因分析



## 7. 对策拟订

图表 11 - 52 “行动圈”对策拟订

问题点	真 因	对策方案	完成情况
物料定位率低	定位率低	对所有物料进行定位、标识, 定位率达到 85% 以上	完 成
仓管员协作性差	团队建设差	加强团队建设, 积极开展团队协作方面的活动	完 成
重复搬运多	流转器具不统一、规范	与工艺科、采购部协作, 逐步对公司内部及供应商的物流器具进行统一规范, 减少重复劳动	部分完成
点数程序多	点数方法不科学	对仓管员进行培训教育, 合理安排点数时机, 减少重复劳动	完 成
物料包装不统一	供应商管控不规范	与采购部、工艺科积极配合, 加强对物料包装的统一规范	部分完成
备料单与车间装配计划不同步	生产计划不科学	及时与生管科、车间配合, 避免出现类似的问题	部分完成
物料不配套	计划、采购执行不好	计划、请购按照配套性的原则, 同时约束供应商按照配套性送货	部分完成
插单多	客户变更多	生管科与商务科加强协调	部分完成
备料单不准确	BOM 不准确	仓管员与计划员认真核对备料单, 并且通知工程科对 BOM 进行相应的维护	部分完成

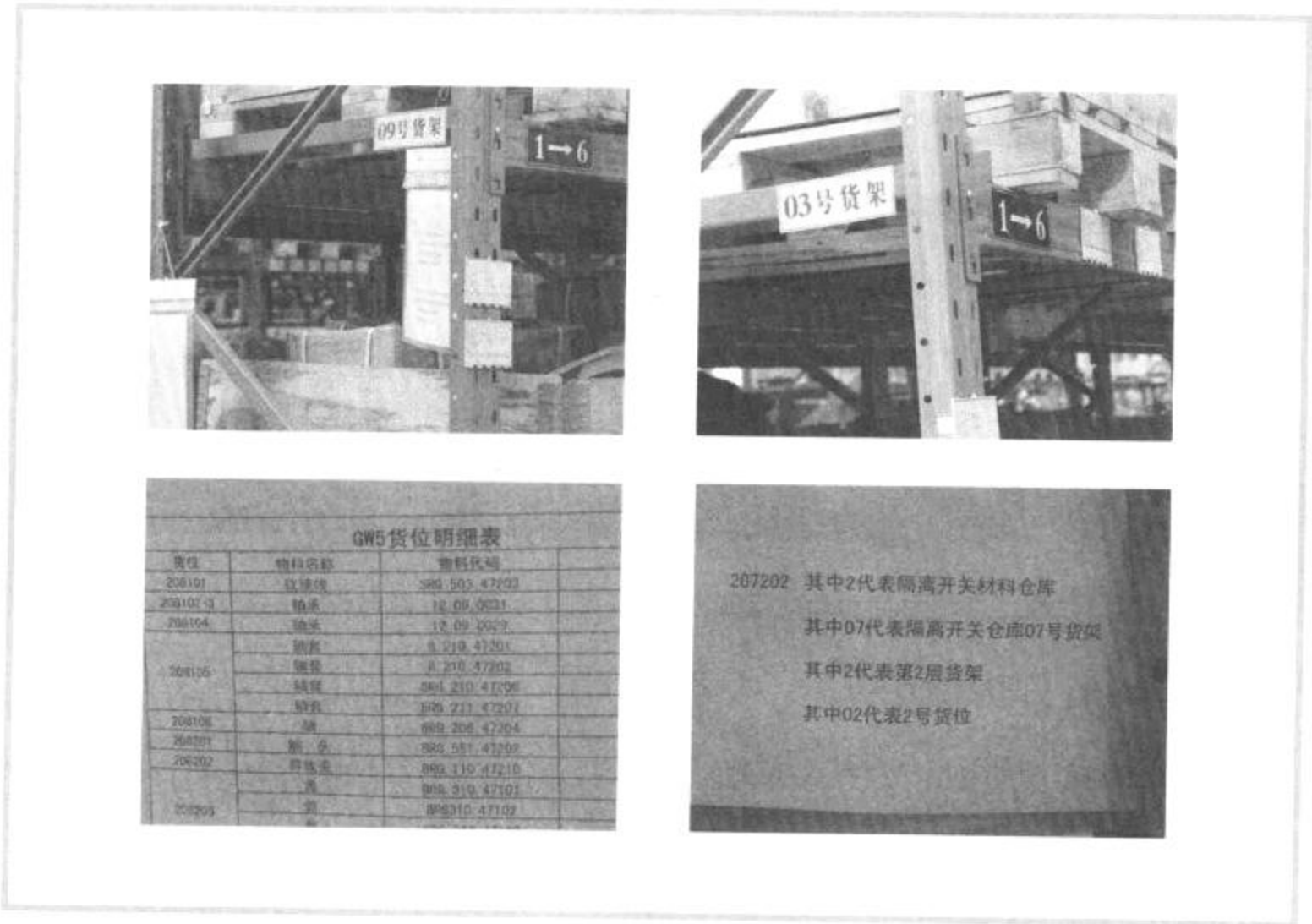
## 8. 对策实施

结合仓库目前的实际情况, 决定对前四项进行改善。

### (1) 定位管理

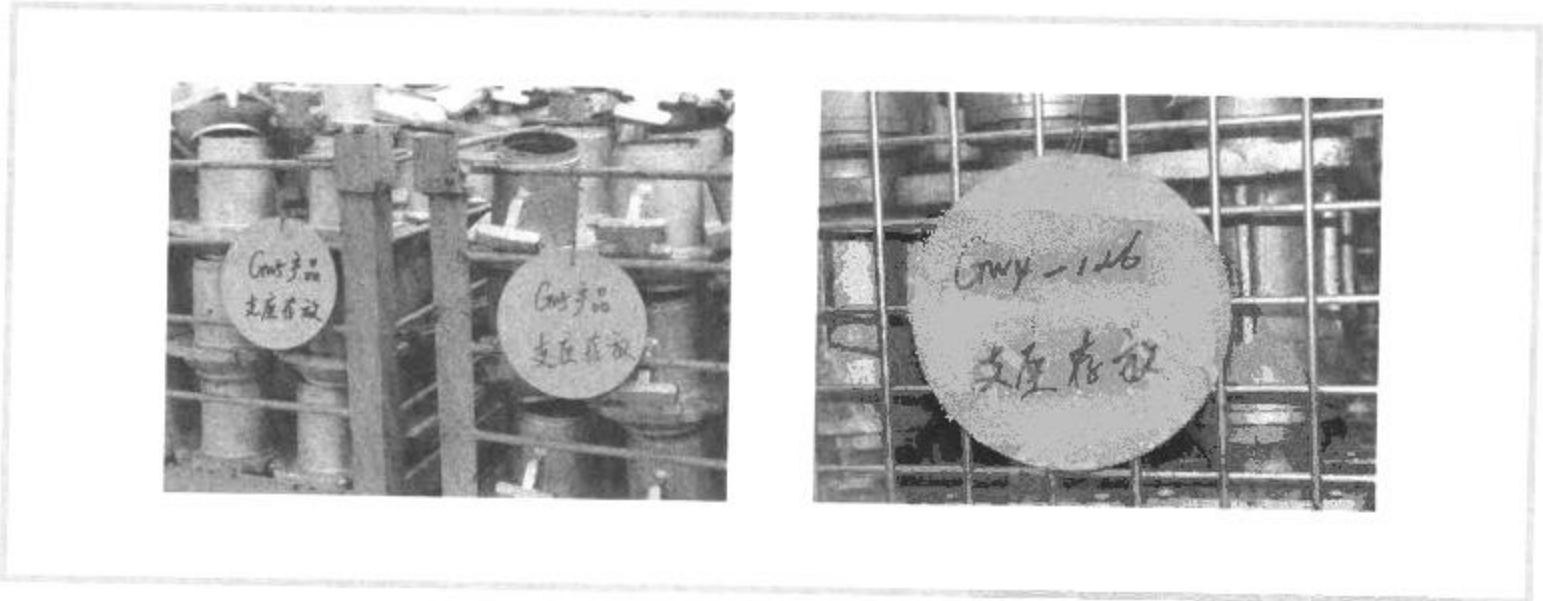
#### ① 对货架上面的物料进行定位, 制定货位明细表

图表 11 - 53 物料定位



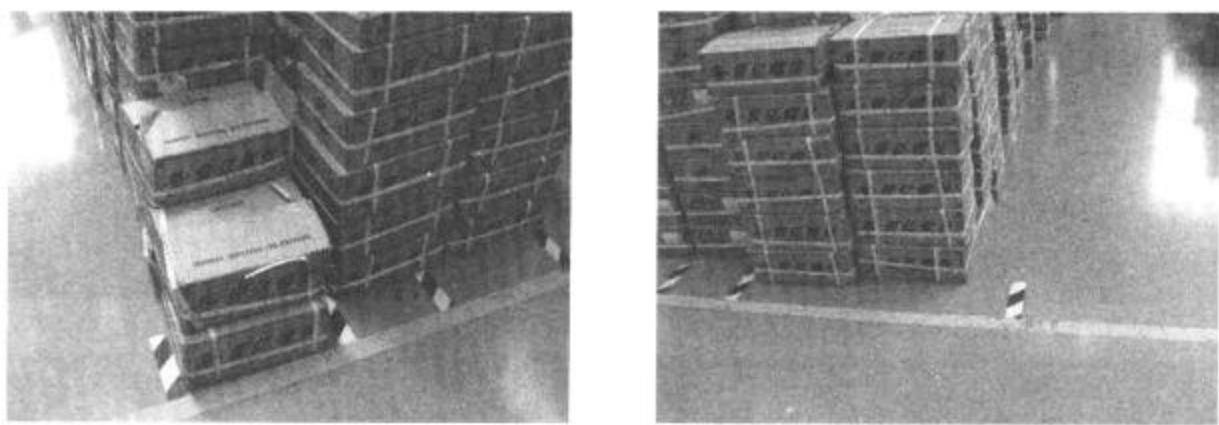
② 对瓷瓶进行定位处理（分室内、室外）

图表 11 - 54 瓷瓶定位



### ③ 对标准件进行定位管理

图表 11 - 55 标准件定位



#### ④ 对管件进行定位

#### ⑤ 将货位明细表导入系统

在投料单上面标注货位明细。

### (2) 团队建设

① 利用晨会时间加强大家团队合作方面的意识；

② 多开展一些增进大家感情的活动；

③ 进行分组协作，让大家感受到合作的乐趣。

### (3) 减少重复搬运

① 规范公司的物流器具，减少诸如零件更换托盘的额外劳动；

② 规范供应商对物料的摆放原则，要求按规定摆放零部件；

③ 定制相应的装卸器具，减少重复劳动、长期工作；

④ 规范供应商的物流器具；

⑤ 请购托盘、货架等器具，解决物流器具短缺的现状；

⑥ 通过“划账制”减少配料频率，实现“零存整发”，提高配料效率。

#### (4) 减少清点次数

① 利用晨会时间对大家进行相应的培训教育，把握清点的时机与次数；

② 利用标准托盘进行收料，同时规范供应商物料摆放的标准；

③ 大家相互学习科学的清点方法和物料的摆放规则；

④ 对仓库进行“封闭”式管理；

⑤ 实行专人清点管理制度，由做账的仓管员进行收数，确保入库物料的准确性。

### 9. 效果确认

#### (1) 改善过程

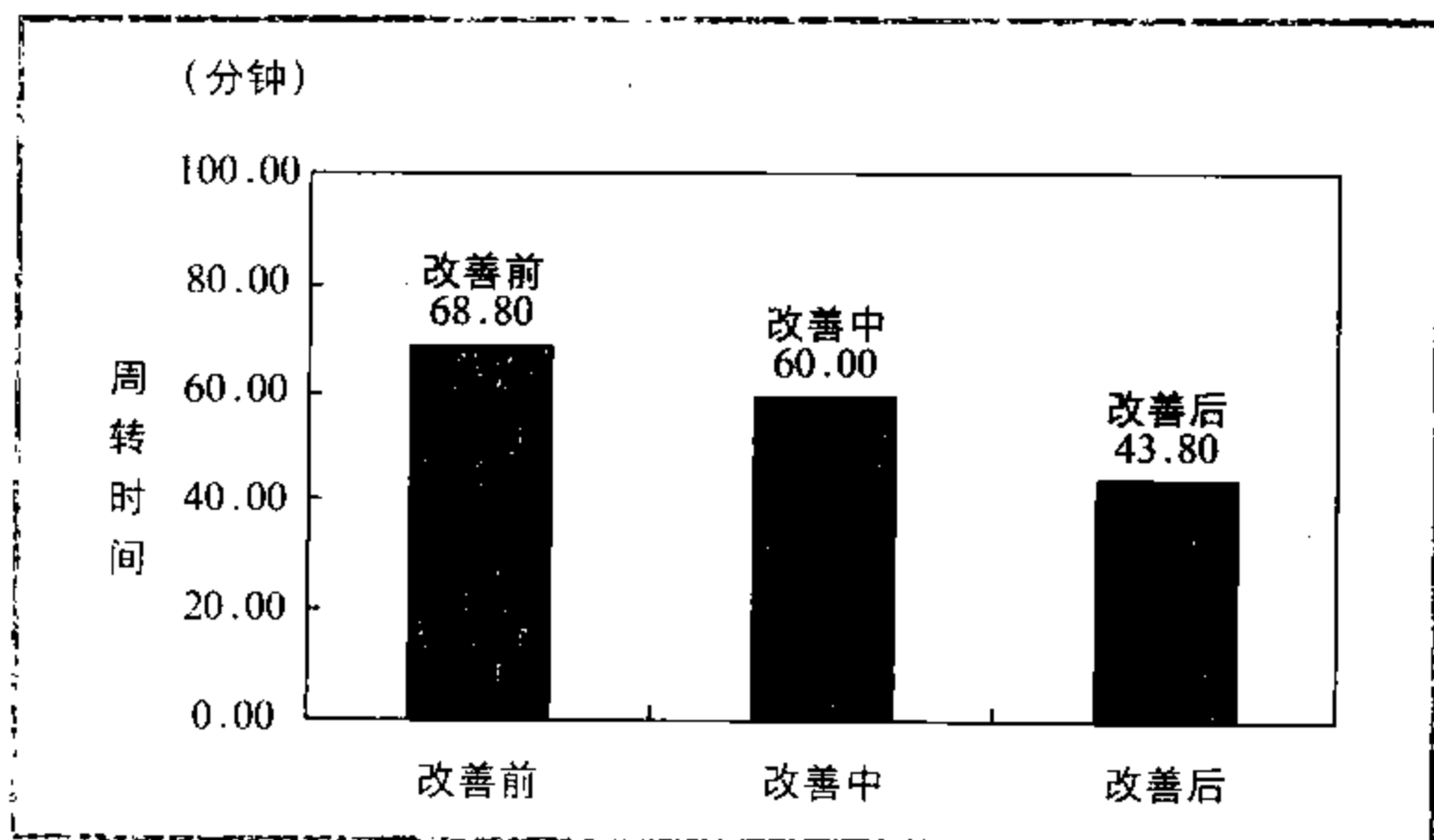
图表 11-56 改善过程

单位：分钟

项目 过程	产品 台数	总 时间	周转 时间	配料 时间	入库 时间	做账 时间	收料 时间	退料 时间	送料 时间	统计时间
改善前	34	39	68.8	40.6	11.6	7	5.3	2.6	1.7	07.2.26
改善中	18	18	60	33.3	6.6	8.4	5	3.4	3.3	07.3.07
改善后	63	46	43.8	25.7	6.7	4.3	3.8	2.4	0.9	07.3.17

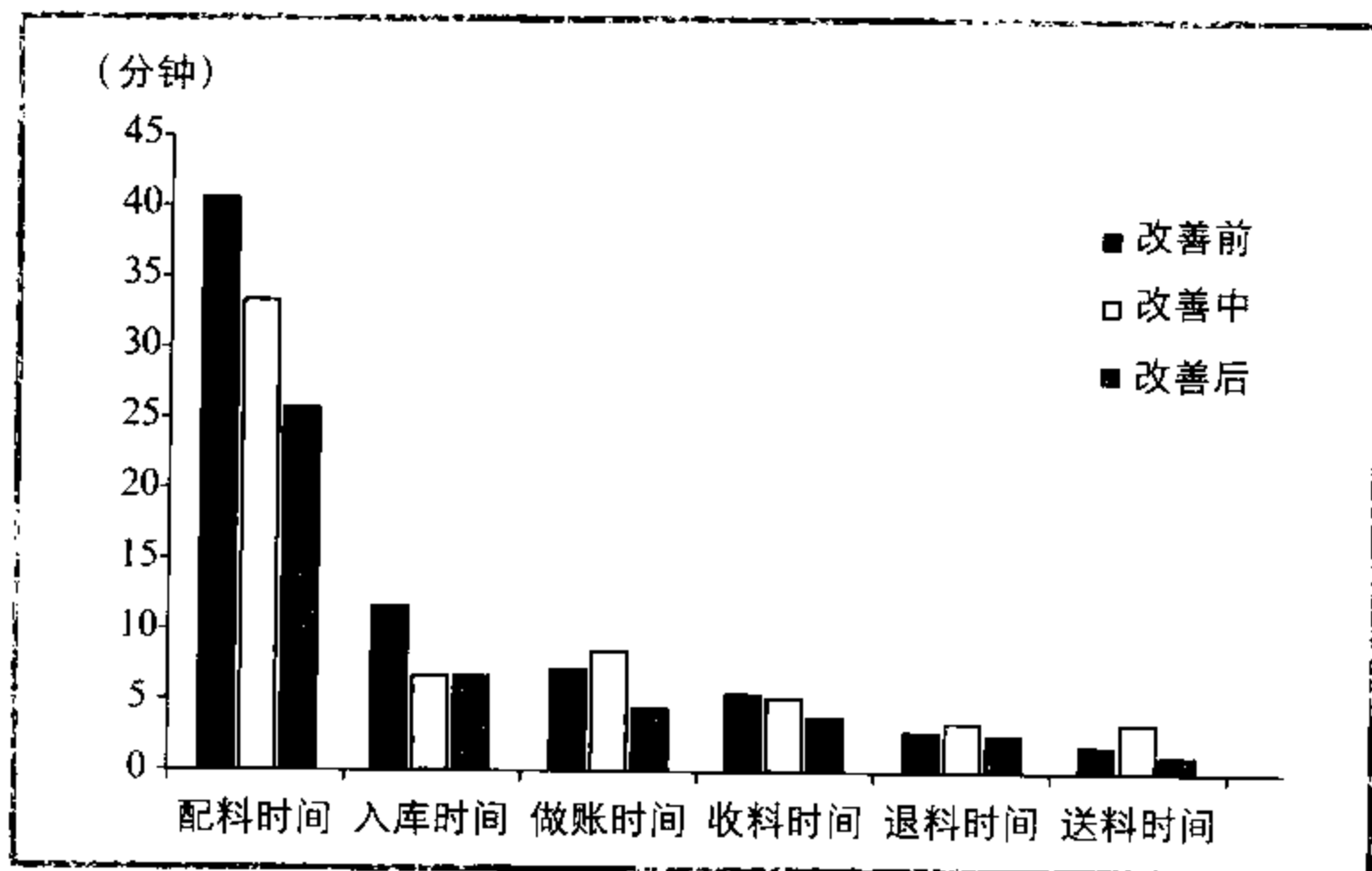
#### (2) 周转时间

图表 11 - 57 周转时间



## (3) 各流程作业时间

图表 11 - 58 各流程作业时间



#### (4) 经济效益

$$\text{改善率} = \left| \frac{\text{目标值} - \text{现状水平值}}{\text{完美改善值} - \text{现状水平值}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{68.9 - 45}{0 - 68.9} \right| = 34.6\%$$

$$\text{目标达成率} = \left| \frac{\text{改善后水平值} - \text{改善前水平值}}{\text{本期改善值} - \text{改善前水平值}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{45 - 68.9}{43.8 - 68.9} \right| = 95.2\%$$

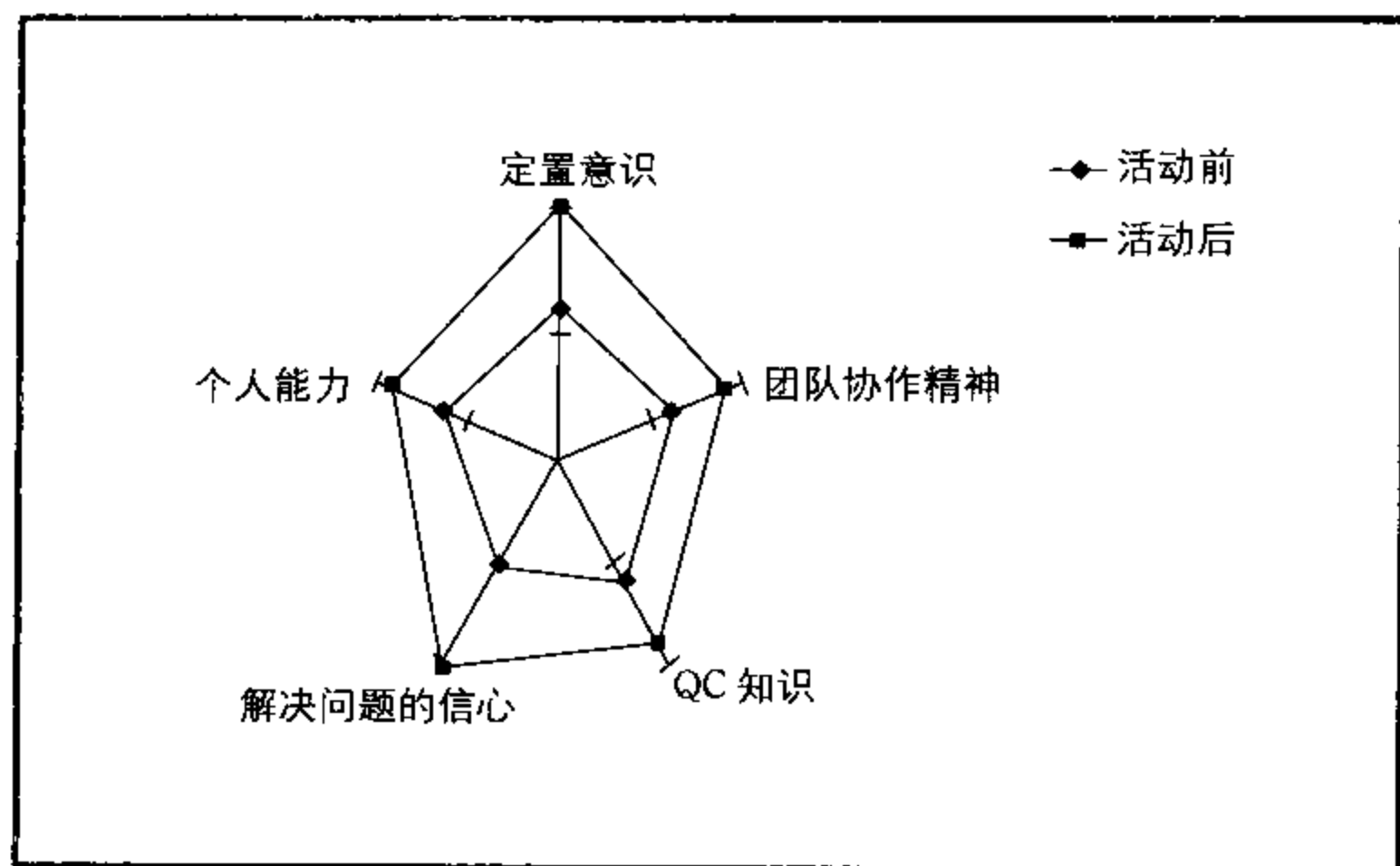
## 10. 标准化

图表 11-59 标准化

序号	有效对策方案	标准化项目及内容
1	对物料进行定置、标识, 定置率达到 85% 以上	货位定置图
2	对公司内部物流器具进行统一	“物流器具管理制度”
3	对供应商的物料包装与物流器具进行规范	瓷瓶按照阳东样式包装; 来料采用可堆高式的托盘等
4	仓库实行“封闭底”管理, 并且实行收料专人负责制	装配车间制定了相应的会议纪要(车间人员不得随意进入仓库); 供应商来料实行专人收料制

## 11. 反省课题

图表 11-60 活动前后对比



请勿用于商业用途或准商业用途，  
谢绝 3722.cn 等商业网站转载！

吴国林 MSN: [colin\\_21st@hotmail.com](mailto:colin_21st@hotmail.com)



## 品管小故事

### 降落伞的真实故事

这是一个发生在第二次世界大战中期，美国空军和降落伞制造商之间的真实故事。当时，降落伞的安全度不够完美，但经过厂商努力的改善，降落伞的良品率已经达到了 99.9%。应该说这个良品率，即使现在，许多企业也很难达到。但是美国空军却对此公司说：“NO”，他们要求所交降落伞的良品率必须达到 100%。于是降落伞制造商的总经理便去飞行大队商讨此事，看是否能够降低这个水准。因为厂商认为，能够达到这个程度已接近完美了，没有什么必要再改。当然美国空军一口回绝，因为品质没有折扣。后来，军方要求改变了检查品质的方法。就是从厂商前一周交货的降落伞中，随机挑出一个，让厂商负责人装备上身后，亲自从飞行中的机身跳下。这个方法实施后，不良率立刻变成零。

启示：

这个故事告诉我们，在品质问题上没有折扣可打，不符合标准就是不符合标准，没有任何讨价还价的余地。

QC手法运用实务/周冰编著. - 厦门: 厦门大学出版社, 2009.3

ISBN 978-7-5615-3192-1

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第025851号

## 福友现代实用企管书系 ③④

吳國

执行策划：梁靓

电话: 0592-2395581(总机)

传真: 0592-2396530 2395580

<http://www.foryou.tw.cn>

E-mail: [xm@foryou.tw.cn](mailto:xm@foryou.tw.cn)

出版社 / 厦门大学出版社

地址：厦门市软件园二期望海路39号6楼

邮编: 361008

<http://www.xmupress.com>

E-mail: [xmup@public.xm.fj.cn](mailto:xmup@public.xm.fj.cn)

责任编辑 / 许红兵

封面设计 / 林呈美

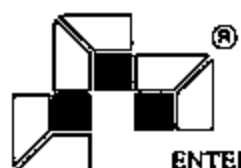
印刷 / 厦门市金凯龙印刷有限公司

2009年4月第1版 2009年4月第1次印刷

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 10

字数: 250千字 插页: 2

定价：40.00元




福友现代实用企管书系 ①⑥

**FOR YOU MODERN PRACTICAL  
ENTERPRISE MANAGEMENT BOOK SERIES**

版权所有·翻版必究

法律顧問 / 天衡聯合律師事務所 鄭水園律師


**福友现代实用企管书系** ①⑥  
 FORYOU MODERN PRACTICAL  
 ENTERPRISE MANAGEMENT BOOK SERIES  
 版权所有·翻版必究  
 法律顾问 / 天衡联合律师事务所 郑水园律师