

质量管理讲座



质量管理讲座

〔日本〕 三浦 新 池田 孝
马场几郎 奥田 纯
葛野友一 本田良雄 合编
小林千春

陕西机械学院 译

甘肃人民出版社

内 容 简 介

本书是日本质量管理委员会以日本的工厂厂长和质量管理人员为主要对象而编写的质量管理讲义。共分为《质量管理入门》、《数据》、《直方图》、《排列图》、《特性因素图》、《分布图》、《校核图表》、《控制图》、《质量管理进行方法》和《应用实例》等十六讲。较系统地讲述了质量管理的发展历史、目的、意义和基本方法,对质量管理的统计方法中常用的七种图表,从实用的角度,作了具体的介绍。可供我国机械工业和其他工业部门的各级管理干部、工程技术人员和广大职工学习和推行质量管理时参考。

质 量 管 理 讲 座

〔日本〕 三浦 新 等编

陕西机械学院 译

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/16 印张7.75 字数170,000

1979年8月第1版 1979年8月第1次印刷

印数: 1—40,000

书号: 4096·18 定价: 0.57元

前 言

质量管理，是近代新兴的一门管理科学。早在本世纪二十年代，美国休哈特博士（W·A·Shewhart）就提出了把数理统计运用到质量管理的方法，称为统计的质量管理，简称SQC（Statistical Quality Control）。这种在生产过程的一开始就预防废品产生的方法，远比生产出了废品以后再查找原因的方法要合理得多，而且更经济。但在当时，SQC并没有引起人们的重视，直到四十年代第二次世界大战期间，美国在庞大的军需生产中应用了SQC，对生产起了很重要的作用。所以，战后，不仅在美国，而且在日本和欧洲各国的企业都广泛应用SQC。从五十年代起，日本在学习欧美质量管理技术的基础上，结合本国国情，在工业生产上大力推行质量管理，经过二十多年的努力，使工业产品的质量有了显著提高，摘掉了“日本货是次品的代名词”的帽子。现在，日本的工业产品已在国际市场上享有很好的声誉。

在日本，把质量管理教育作为推行质量管理的四大支柱（P.D.C.A体制、质量管理教育、标准化和QC小组活动）之一。为了搞好质量管理的宣传教育，他们根据不同的对象，编写了大量的质量管理学习材料。这套讲义就是日本质量管理委员会在六十年代末期，为工厂厂长和质量管理人员举办质量管理讲座而编写的。作者有三浦新、池田孝、马场几郎、奥田纯、葛野友一、本田良雄和小林千春。原载于一九六七年六月至一九六八年九月日本《标准化及质量管理》杂志。

这套讲义共十六讲，较系统地介绍了有关质量管理的概念和基本方法。《讲义》的发表时间虽然较早，但内容通俗易懂，方法深入浅出，很适合我国当前推行质量管理的需要。

这套讲义由陕西机械学院翻译，一机部科技局质量处和甘肃省机械局科技处共同整理校核，兰州动力机械厂等单位也给予了很大支持。在此谨表感谢。

译 者

目 录

前 言

第一讲	质量管理入门	三浦 新 (1)
第二讲	数据	池田 孝 (6)
第三讲	直方图的作法	马场几郎 (12)
第四讲	直方图的用法	奥田 纯 (24)
第五讲	排列图	葛野友一 (32)
第六讲	特性因素图	本田良雄 (38)
第七讲	分布图	马场几郎 (44)
第八讲	校核图表及其使用方法	小林千春 (54)
第九讲	控制图入门 (控制图之一)	三浦 新 (60)
第十讲	控制图的作法 (1) (控制图之二)	奥田 纯 (65)
第十一讲	控制图的作法 (2) (控制图之三)	奥田 纯 (75)
第十二讲	控制图的识图方法 (控制图之四)	本田良雄 (88)
第十三讲	控制图的用法 (控制图之五)	本田良雄 (92)
第十四讲	质量管理的进行方法	池田 孝 (96)
第十五讲	应用实例 (1)	葛野友一 (100)
第十六讲	应用实例 (2)	葛野友一 (108)

第一讲 质量管理入门

三浦 新

1. 前 言

从这一期开始，我们想给读者连续举办通俗易懂的质量管理专题讲座。

这里所说的“我们”，当然不是指我一个人，还有公司中质量管理的实践者，标准协会的研究者及正在日本质量管理界第一线工作的人们。

我们打算把质量管理和标准化问题，以通俗易懂的讲座形式介绍给不具备这方面基本知识的人们。

每期讲座的作者都不一定相同。不过我们曾几次集在一起，对整体结构，深浅程度等问题，进行了详细的讨论。因此，全部讲座将作为一个整体延续下来。

质量管理问题，很多人都感到是个难题。日本产业界引进质量管理，已有二十多年的历史，管理的方法已有了相当的改进，并还有所创造。拿下围棋作比喻，达到了具有一定等级的高段棋手水平。虽然发展到高级阶段，但基本想法和方法，还是不变的。本讲座以初学质量管理的人为对象，对工艺过程中常见的问题如何发现，如何改进的方法，将一一加以介绍。

2. 向读者提出十个问题

看一看下列提问以后，请对你们工厂的状况，打一下分数。

问题 1：到目前为止，通过一年的时间，在生产同一产品的工序上，不合格率与去年同期比较，是否在减少？

已经明显地减少	给 4 分
稍微有减少	给 3 分
没有改变	给 2 分
稍微变坏了	给 1 分
已经变坏了	给 0 分

问题 2：使用的原材料和制造工艺都相同，但由于不明的原因，而突然出现不合格品，或质量极不稳定的情况，有没有呢？

完全没有	给 4 分
基本没有	给 3 分
偶而有	给 2 分
有	给 1 分
经常有	给 0 分

问题 3：为了管理的目的，想必是取了不少各种数据（资料），那么，对过去所取的数据是否充分而有效地加以利用了昵？

充分而有效地利用了	给 4 分
有效地利用了	给 3 分
较少利用	给 2 分
不太利用	给 1 分
没有利用	给 0 分

问题 4：既想改善生产条件，又想稳定产品质量，但因素太多，无从下手；对于这样的现场呼声，你是如何考虑的呢？

有解决的办法	给 4 分
可想办法解决	给 3 分
难办	给 2 分
困难很大	给 1 分
毫无办法	给 0 分

问题 5：由于返修和再调整，苦于老是超过定额，有这样情况吗？

完全没有	给 4 分
基本没有	给 3 分
有一点	给 2 分
有	给 1 分
有很多	给 0 分

问题 6：产品质量的标准有无明确规定？

有明确规定	给 4 分
有规定但有的地方模糊	给 3 分
虽有规定但有不明确之处	给 2 分
规定得不太明确	给 1 分
没有规定	给 0 分

问题 7：出了不合格品时，是否彻底地追查原因，如果弄清了原因，是否采取了防止再发生的措施呢？

采取了措施	给 4 分
防止再发生的措施不充分	给 3 分
追查了原因，但无措施	给 2 分
追查原因不充分	给 1 分
未追查原因	给 0 分

问题 8：是否充分了解用户对产品质量有哪些要求呢？

完全了解	给 4 分
基本了解	给 3 分
有点了解	给 2 分
不大了解	给 1 分

完全不了解 给 0 分
问题 9：你认为用户对你厂的产品满意吗？

满意 给 4 分
基本满意 给 3 分
有些不满意 给 2 分
不甚了解 给 1 分
不了解 给 0 分

问题10：决定产品质量问题时，你公司的最高领导是否重视？

领导重视，亲自决定 给 4 分
领导提出意见 给 3 分
领导关心 给 2 分
领导不怎么关心 给 1 分
委托下级 给 0 分

给以上十个问题评分的结果，诸位是多少分呢？十个问题40分为满分，25分以上算及格，如果按日本国家标准来审查，拿不到35分者，就有不及格的危险。

这里提出的十个问题都是必要的，但仅仅只限于这些问题显然是不充分的。但可作为衡量生产过程好坏的一个标准。如果学习质量管理，并付诸实施，就有可能提高上面的评分成绩。

学习了本讲座的内容，把学到的方法在本厂的实践中运用，一年以后，请再用这十个问题进行一次评分，那么肯定会提高成绩。通过学习和运用讲座的内容，使工厂成绩得以提高，这就是我们的目的。

3. 质量管理的意义

既然生产的东西要出售，当然就要尽量作得好一些，这是质量管理的开始。随着生产的专业化和产量的不断增加，一个人就搞不过来，需要雇用帮手。这就是师徒制度（旧的作坊式的生产方式）。现在的私人商店，如服装店，鞋店还采用这种方式。过渡到采用动力和高效率的机器来进行大量生产，要单靠师傅一个人监督，产品质量就管不住了。到这时想出了质量检验员制度。检查生产出的产品，剔出不合格的，只把合格的送到市场上，曾经有过把这种检查叫做质量管理的时代。

到了1920年，美国贝尔电话研究所的休哈特（W.A. Shewhart）对生产过程中的质量管理，引进了新的思想，要点如下：

①如果对同一工序加工出来的许多产品进行调查、统计的话，肯定会有（测量数据的）波动。

②产生波动的原因有二，一是偶然的原因；二是可避免的原因。

③看了波动状态（画成图表），就可以（判断）区别开，究竟哪个原因起了作用。

④可避免的原因是可以排除的。

⑤排除了可避免的原因之后，剩下的只有偶然原因造成的波动了。这样生产过程就会处于稳定状态。

休哈特的新的管理方法，就是从这种观点出发建立起来的。要找出产生不合格品的原因并及时采取措施。从一开始就保证不出废品的休哈特(Shewhart)方法，远比出了废品以后再找原因采取措施的方法要合理得多，而且更经济。就象医学上在得病治疗以前就加以预防是同样的道理。

这种方法是从加工过程中取出数据，再把这些数据用统计的方法进行处理，所以休哈特以后的质量管理就叫做统计的质量管理，简称 SQC (Statistical Quality Control)。

以第二次世界大战为转机，美国进行了庞大的军需生产，这次实践证明 SQC 在生产上起了很重要的作用。所以战后SQC不仅在美国，而且在日本和欧洲各国的企业中都广泛采用。

迄今使用SQC的主要是车间的一些生产技术人员。不过，如果把产品的规划、生产、销售等整个过程统一考虑，那么，要完成这个任务，远非车间的生产技术人员所能办得到。必须公司全体人员共同来完成。于是就发展成综合性的全面的质量管理，简称 TQC (Total Quality Control)。换句话说，全面的质量管理(TQC)就是靠大家来进行质量管理。日本工业标准Jisz8101质量管理用语中，对质量管理的定义是：“所谓质量管理，就是用经济的方法，生产出质量满足买方要求的产品，所采用的全部手段的综合体系。由于采用了统计方法，有时也把它叫作统计的质量管理。”

这个定义的前部分讲述了全面的质量管理(即TQC)，对此再稍加说明：其意思是质量必须满足顾客的要求，如果不能满足顾客要求的产品决不能说是好质量。其次是在生产这样的产品时必须经济的。经济的生产不仅是生产者的需要，同时也是消费者的需要。另外一个重要之点，就是采用一整套的管理方法，质量管理并不是有这样或那样规定的办法。如果有人说：“你没有明文规定的质量管理方法，就谈不上质量管理，”这是庸俗的理解。所以假如有廉价地生产出顾客满意的产品的办法，不论是什么方法和手段都可以。调动一切力量去实现全公司人员协调动作，这也是全面质量管理(TQC)的重要条件。

4. 不合格品一定会产生

美国现在正以很大的步伐来推进宇宙开发计划。根据《时代杂志》(1967年2月第10期)从1961年以来，仅为研制裁人宇宙飞船就花费230亿美元，整个宇宙开发的费用大约相当这个数字的1.5倍。在NASA(美国宇宙航空局)中现有40万雇员和6万科技人员，对肯尼迪角发射基地和在世界各地的追踪站等地面设施的投资，据说达36亿美元。

这样动员第一流的科技人员，不惜代价来推进的计划，其成功率肯定也不是100%，发射失败，不沿轨道运行的卫星也很多。今年一月份在探测月球的阿波罗计划训练中，甚至发生三个宇宙航行员在船舱中被烧死的不幸事故。

把我们工厂的计划与美国宇宙计划相比当然是微不足道的了，而工厂的设备决不是以不惜代价来制造的。各种作业条件及其造成的结果二者之间的关系，并不是说一切都分析清楚了。所以在这种情况下进行生产并不一定能够做出100%符合理想的产品来。

作业人员也是一样，在棒球场上，使用第一流的优秀选手守卫本垒，也许不会有什么异议。可是那个最优秀选手在最好时机也会有失误现象。工厂的工人中也有熟练工

人，但是所有工人不可能都是熟练工人。

我们工厂的生产，是在一切都不完善的状态中进行的，所以产生不合格品是无法避免的。

5. 不合格品一定可以减少

不合格品一定能减少。放任不管，不合格品就不会减少，但如果能采取如下措施，就一定可以减少。

同一个工人，使用同样的原材料、同一台机床，生产出来的产品中，也有合格品和不合格品。让我们把不合格品集中起来，仔细观察，从原料进厂直到产生不合格品的每一道工序，为此应用统计的办法是很有益的。就象侦探小说那样，要收集可能成为线索的证据。俗话说罪犯一定会在现场留有痕迹。不合格品也是一样，工厂里肯定有产生不合格品的漏洞。因此，找出不合格品的原因，搞清楚在哪种情况下会出合格品，在哪种情况下会出不合格品，就有可能把工艺过程保持在不出不合格品的状态，这样就一定能减少不合格品。本讲座从这一期开始，连载的统计方法，就是解决这种问题的最有效的办法。

6. 为改进而进行研究

如前所述，所谓质量管理就是为稳定地生产价廉而优质的产品而努力。

必须坚持生产出更便宜和更好的产品，现在假定有这样的问題，即合成化学药品的工艺中，产品的收得率不稳定，为使它稳定和尽可能提高收得率，研究室就拿这个问题进行实验，找出原料中水份对收得率的影响，杂质、反应温度对收得率的影响等等，这些就成为研究题目。在这种情况下，统计的办法就成为有力的武器，这是研究人员的方法。

对于质量管理人员来讲，还有另一种研究方法。生产每天都在进行，如果观察每天的收得率，可能有时增长，有时下降。质量管理人员应注意这种实际工作中发生的波动现象。还应该有原料中杂质、水份、反应温度、反应时间、添加量、冷却水的温度及工人的班组等数据。如果调查产品收得率和那些数据之间的关系，就可以找出来在什么条件下收得率提高，还是下降。条件没有变化，收得率是不会变化的。对于质量管理人员来讲，每天的生产数据就是解决问题的钥匙。

7. 戴明循环图

在开头已经说过产品必须满足顾客对质量的要求。为此有必要进行市场调查。这样你就了解到顾客需要什么样质量的产品，把它同公司的方针结合起来，进行质量设计。并且决定今后要制作产品的质量。然后决定使用什么原料，用什么方法来制造，这就是标准化。工厂是根据质量标准 and 操作标准进行制造，通过检查来了解产品是否达到了设计质量，然后出售合格品。通过市场调查来了解出售到市场上的产品是否能满足顾客的要求。如果不能满足要求，要反应到质量设计上，进行改进。上述活动进行一次是不够的，必须反复循环进行。

美国的戴明博士战后首次来日本，在讲解质量管理的时候，就画了这个图进行说明。因此在日本把这个图叫做戴明循环图（图1—1）。使戴明循环图无限循环的原动

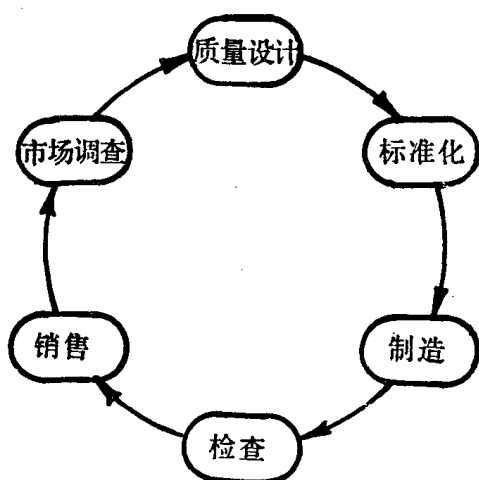


图 1—1 戴明循环图

力，就是统计方法。

8. 学习质量管理 (QC) 的方法

利用本讲座学习质量管理时，虽然一个人苦心钻研也是一种好方法，但是三、五个人组成小组一起进行学习是更有效的方法。一个人往往难于理解的时候，如果几个人讨论，可以解决不少问题。这就是说第一步首先是理解书面文字。

学习质量管理不是为了使人变得聪明，也不是为了使人提高文化水平，而是掌握一种更好地管理好工厂生产的一门技术。评价质量管理

理教学的成果，不是看记得多少条文，而是要看生产过程得到多少改进。

因此，要认真阅读本讲座的管理方法，亲自做计算例题，来掌握学到的方法。其次利用自己工厂的实际数字，用同样方法试一下看。练习就到此为止，再下一步就是运用这个方法解释自己工厂的实际问题。

第二讲 数 据

池田 孝

这里想给初学者谈谈有关统计方法的基本知识。本章是讲我们应该如何对待数据。

1. 取 数 据 之 前

不仅车间技术人员，就是工厂的工人也都注意取得数据。如果发生了问题，就拿出数据看看，议论一番是什么问题。

如果连个数据都没有，还要发表什么议论的人，一定会受到上级的批评。不过我们再想一想，为什么要取数据呢？也就是说取数据是为了得到某种情报。通过判断取得的数据，决定我们应该采取的行动，以便解决问题。所以说，我们取得的数据，必须有利于解决问题，要尽量取有用的数据。不过只取必要而充分的数，没有用的一个也不要，是很难办到的。令人伤脑筋的是，有时取的数据不能解决问题。就是说虽然有了数据，但还不清楚，因此解决不了问题。这种数据不够的现象——不是外观上的不够，而是有用的数据不够——是由于当初取数据的计划不完善所造成的。因此，取数据之前，要考虑以下几点：

(1) 为了解决问题需要什么样的数据？

- (2) 数据表示某个值时，我们是否清楚应该做些什么？
- (3) 光取容易取的数据，真正需要的数据是否就太少了？
- (4) 为了解决问题，是否一定要取这样的数据呢？
- (5) 想要取的数据，能取得到吗？

数据取了很多。假如你在工厂工作，就请你到试验场、检验间去看一看。那里的数据堆积如山，光是记载下来的，就有很多，然而向那里的负责人一打听，往往会使你大吃一惊，虽然有那么多数据，但为了查证某些事实，还说数据不够。因此要考虑一下，确实需要这样多的数据吗？辛辛苦苦取得的数据，难道都有用吗？

数据不是白取的，一定要付出代价的。请看看你们的周围吧，虽然已经取了相当多的数据，有些却根本与生产没有直接关系。举一、两个例子：

工厂门口的来访者登记册、劳动考勤表、会计那里的传票一大堆，设计人员手中的数据一大堆，工厂办公室里数据也堆满了。这些数据都是经过多少人的手编造出来的，所以代价很高。这些数据又不是出售的：你的出勤率是多少，车刀、钻头的库存量是多少？这对顾客来说，是无所谓的。车间的数据也一样，取的再多质量也不一定好。为了提高质量使数据堆积如山，以多取胜，这并不是我们的目的。

总之，取数据要花钱，所以在取数据之前，要尽量考虑不要取无用的数据。

2. 取 数 据 时

取数据之前，要经过周密思考，但是光想不干，还是抓不到要领。俗话说“不入虎穴，焉得虎子”，不管怎么说，先把数据取出来，通过实践总结经验，修正不当之处。

一说到数据，立刻想到的是数字：长度、重量、温度等等。不过，数据并非都是这类尺度能测量出来的，靠我们的五官来取的数据也不少。当然想找到一些办法以尺度测量也有可能，这样可能要花很多钱，而无必要。例如，食品工业中各种味道的数据等，除了靠人的舌头作为检验尺度来衡量外，是不是再无别的办法了呢？也有用眼睛，耳朵，鼻子，还有的凭触觉。这些依靠五官的检查叫官能检查。对此有各种各样的研究，是为了使判断能合理，作为一个尺度，仍然利用人们本能的感觉这一特点。

对于产品稍微有点伤痕，跟着来的一个问题就是，行呢？还是不行？说不可以的人，理由是因为有了这样的伤痕会降低商品的价值而卖不出去。说可以的，其理由是，有伤痕当然不如没有的好，但这对产品性能毫无影响。买走之后经过使用可能很快又出现2—3个伤痕。这种争论常是无法结束的，结果由于无法按正品出售，只好捏着鼻子忍痛处理掉，这就是目前的情况。

因此，对伤痕一类问题也应有明确的衡量尺度，对表面伤痕判断还好一些，内部伤痕就比较难办，有时用超声波探伤法，有时用射线探伤法。不用复杂的设备，有时竟会弄不到数，就是说不能用铁锤敲一敲，听听声音所能判断出来的。因此，必须根据不同情况选择不同的衡量尺度，这里的尺度就是测量装置，是指从游标卡尺，千分尺这一类开始到什么表，什么计之类，连人的五官也要包括在内。在有些情况下，一种尺度只能知道某种产品的好坏，并不象多少公分，多少伏特那样的数据，而是用某种基准，把好坏分成几级。

关于测量工具，重要的是其本身也有好有坏，还有靠不住的。有的测几次还可以，连续测量有时就靠不住了，也有继续下去，逐渐变好的情况。特别是用人的感觉来测量时，这样的情况比较多。因此数据多时要注意，数据多要花时间，时间长，情况会变。说情况变可能有些夸大，如果不是自动测量的话，人也要疲劳起来，而影响测量的准确性。

数据多时，还要想到的问题是，例如国势调查，据说以前要花费多少年，才能把资料整理出来。工厂的情况，虽说用不了那么长的时间，但有时为整理资料花上一个多月的时间，这时可能有一半的数据会成为历史性资料了。

虽说如此，数据太少也不行。例如，只用体温和脉搏次数来诊断病情，那么再高明的医生来也有困难。所以数据有数量和种类的问题，不论哪一个数据，都有其本身的重要性。

3.取得数据以后怎么办？

取数据本身就很不容易，现在假定已经取了数据。多次说过光取数据是没有什么用的，费了很大劲才取得的数据，如果不从中找出充分的情报，那是得不偿失的。能找出充分情报的数据才是理想的，但情况并不完全都是这样，现在考虑一下一般的作法：

譬如用千分尺测量长度，长度为10.25毫米，为了怕忘记，先把10.25写在记录纸上，再测一次，记下数据为10.28，那么10.25和10.28的区别究竟是什么呢？对于记录人是清楚的，但别人就弄不清楚了。

因此，不光要记数据本身，而且必须加上有关数据的种种说明和解释。否则以后会遇到困难，应从开始就计划好，如计划中的第3个数据是10.25，第4个是10.28，这样记法也可以。就是说看计划表，就知道第3个，第4个的条件是什么，事先规定的很明确，这样就不用为以后担心了。

还有一些计划以外的条件，这些情况也许有用，记录下来可能好些，例如在测第3个之前电灯的保险烧毁了，立即修好。或在测第4个时来了电话，因此测量晚了十分钟等等。这些情况乍一看可能没什么，但实际上有可能会很大影响。

假如开始的计划不细，如在成批生产里，订了一个很简单的计划，要测量100个零件的直径。在这样情况下，必须充分记下补充数据。以备能回答，什么时候？在哪里？谁？用什么量具？怎么做的？为谁做的等等一系列问题。为此而作的记录写的也不要潦草，就象记录珍藏的珠宝一样认真，因为也许其中真有珠宝。

其次讲对这些数据应该怎么处理；记在纸上或笔记本上的数据，光记下来还不能说尽到责任。首先注意记好后要重新看一看，有无错误。当时不注意，以后就很难弄清楚，错误本来能及时更正，以后发生了出乎意料的大问题的例子不是没有的。只要不是自动记录，人的差错总是难免的，这就要求特别注意，只好抱着不出一点差错的心情去努力，此外别无他策。特别是数据本身读错，一感到奇怪时，就马上重做，如果不能重做，也要把可疑之点清楚地记下来，然后，用不用这个数据，经和有经验的人或上级商量之后再决定。抱着差不多的思想，记下来的数据是没有什么用处的，因为你不能为记录而记录。

取到数据以后，就要根据当初的计划来分析和判断，并依据结论指导我们的行动。

前面曾提到，计划可能不完善，总觉得有点不放心，有时还想取一些计划外的数

据。这样做总比放任不管好得多。因此，取的数据要仔细看，从中找出内在规律。这样说也可能有些过份，但如能找出规律性的东西，确是很大的成功。

一般的人只看一些罗列的数目字，不是一下子就能看清楚的。当然经过训练，能力是会提高的。但数字只是一个符号，因为它和具有这个数字的量之间没有直接关系，故对于量的概念，一般是不易抓住的，因此把数据以某种形式画出图来，凭直觉进行观察，情况就不同了。譬如，取50根铁丝，测量它们的抗拉强度，取的数据列于表2—1。从表上可以看出很多情况，例如最大值为30.9，最小值为24.8，平均值似乎是在28左右。这样还是感到有些

表 2—1 抗拉强度 (公斤)

28.3	24.3	26.3	29.8	28.6
27.5	28.5	26.8	28.2	28.2
27.7	30.5	28.1	26.5	26.8
29.1	27.1	26.9	29.9	29.7
28.7	28.7	29.0	27.7	29.4
29.0	28.8	27.5	29.5	28.3
28.4	27.8	25.3	28.0	26.0
30.9	29.9	26.3	29.4	28.9
27.4	27.8	26.5	27.0	27.8
28.3	27.9	27.9	27.3	27.4

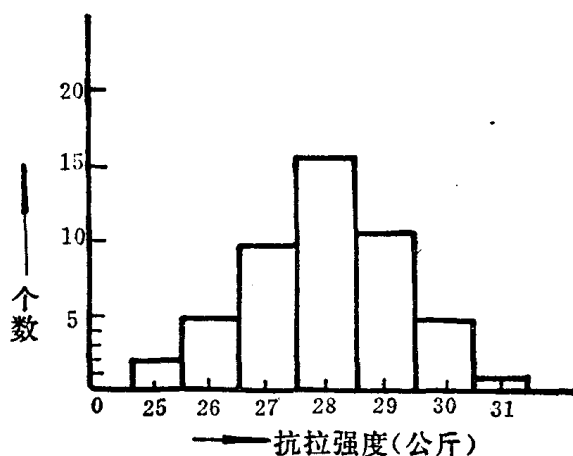


图 2—1

杂乱无章，理不出头绪来，于是把小数点以后的值四舍五入，数一下哪个数据有多少，把它画成图，如图2—1。这个图就叫做直方图，其详细情况将在以后的讲座中介绍。如不愿意四舍五入，像图2—2所示直接标在刻度上也可以。我们可以看到它的分散幅度很宽。到底哪一种图好，这取决于个人的爱好。此外，还有其他各式各样的表示方法。

按表2—1求得的平均值和标准偏差为28.04和1.645（这些以后都要详细介绍）。只看图2—1虽然多少有点粗糙，不过还可以容易地估出平均值为28，标准偏差为1.4。加上图形基本上呈左右对称的分布，又没有分开。根据过去的经验来看，这批材料没有特殊不正常之处。同时如果标准规定在20公斤以上就符合要求的话，



图 2—2

就可以判断这批材料没有问题。又假如非达到26公斤以上不可，那就可能存在百分之几的不合格品。不过这些在25公斤左右的铁丝，可能是由于某种原因形成的，也许直径特别细，也许这两根是另一批材料混进来的。经过调查，才知道这些是由三批材料制造的。

重新整理一下,如表 2—2。将小数点以后的数字四舍五入,数了一下(见图 2—3)。这就是说对 A, B, C, 三批, 图的形状大不相同。如果能很好地管理材料, 波动就可以减少, 同时平均值也可以提高。

表 2—2

A		B		C	
28.3	28.2	29.1	29.9	27.4	27.0
27.5	27.7	29.0	29.5	24.8	27.3
27.7	28.0	28.4	29.4	26.3	26.8
28.7	28.1	30.9	29.7	26.8	26.0
28.3	28.6	28.5	29.4	27.9	
27.1	28.2	30.5	28.9	26.9	
28.7	28.3	28.8	27.8	25.3	
27.8	27.4	29.9		26.3	
27.8	27.5	29.0		26.5	
27.9		29.8		26.5	

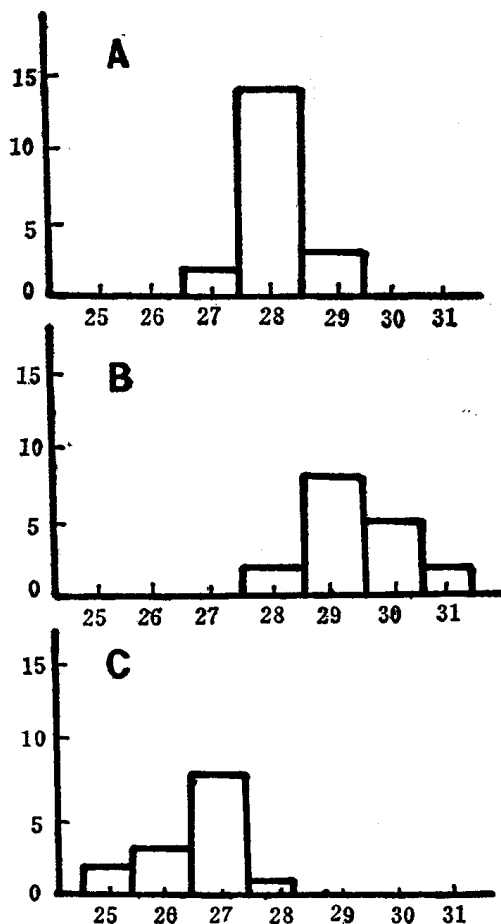


图 2—3

这样把几种批号分开考虑, 要比原来按一批考虑要好。按这个例子, 如果 B 批一直可以得到供应, 就可不用 A、C 批的料。不只是材料, 任何情况都可这样处理。譬如说, 一天当中必须要做完的事情, 可分成上午和下午来完成, 这也谈不上马上见效。然而由于波动多少有些减少, 这对于正确判断是会有帮助的。这种分开或区别的方法, 叫做分组(或分类, 分层), 这是一种简单而有效的方法, 也是经常采用的方法。即根据分组取数据, 并判断组与组之间有无差别。例如就如人来说, 有大人和小孩, 有男有女, 有个子高的和个子矮的, 有戴眼镜的和不戴眼镜的, 有日本人和外国人等等。

现在再看一下另一些数据。某种产品试制 20 台, 按其好坏分成 A、B、C 三等(见表 2—3), 各试制品制造条件均不相同, 用这些数据只能知道 A 等 4 台, B 等 11 台, C 等 5 台。当然对各个试制品进行分组, 就还可以知道一些其他事情, 譬如把某些零件按经过处理的和未经过处理的进行分类时, 则如表 2—4。这样我们就知道, 经过处理的零件比未经处理的好得多。

表 2—3

编 号	等 级	编 号	等 级
1	B	11	C
2	B	12	B
3	A	13	B
4	B	14	A
5	C	15	B
6	B	16	B
7	C	17	C
8	A	18	A
9	B	19	C
10	B	20	B

在这里没有数字，不过由于是分成等级，只要把每一等级中的个数数一数，就可以把表改写成表 2—5。这种程度的数字，不用特意画成图表，也是容易理解的。

还有一种同样性质的数据，例如用 A、B 两台机床，分别制造 100 个零件，有可能出现 12 个和 20 个不合格品。象这样只知道每一等级中个数的数据，这种数据和前面例子中的连续数量的数据稍有不同。叫做计数值，前者叫计量值。

表 2—4

经过处理的		未经过处理的	
编 号	等 级	编 号	等 级
1	B	4	B
2	B	5	C
3	A	7	C
6	B	10	B
8	A	11	C
9	B	15	B
12	B	17	C
14	A	19	C
16	B	20	B
18	A		

表 2—5

	经过处理的	未经过处理的
A	4	0
B	6	5
C	0	5
计	10	10

4. 有关数据的几点注意事项

关于数据的处理方法，通过经验的积累，是可以逐步搞清楚的。实际上是具体问题具体解决。有时候要求详细些，有时粗糙一点也可以。辛辛苦苦取得的数据没有用处，这样的事也会碰上几次。或按计划取了一半数据，经过整理就能判断，后一半数据没必要取了。或测量仪器在使用中坏了，不能按原计划收集数据，只能用已经取到的部分数据去判断。或者仪器虽未坏但误差变大，难于测准。或要测定的产品由于某种原因半途而废，或者甚至于把好不容易取到的数据丢了，总而言之，在现实的世界上是会发生出乎意料的事情的。作计划时要尽量避免这些事故的发生，同时也要考虑到发生了事故怎么办？所幸在很多情况下，只要肯于花费精力，出了事故以后还可以再测量一遍。所以也不必过份耽心。

取了数据以后，可以了解到很多情况。不过是否真正了解了呢？如果数据处理得马虎的话也会得出错误的结论。所以取数据是对的，但不要忘记作为其基础的技术问题。也就是要在技术知识的基础上来取数据。取的数据虽然相同，但有经验的人和无经验的

人，所得出的结论是不同的，这不能怪数据不好。

假如二人能力相同，那么占有数据(情报)多的人，得出正确结论的机会也多些。当然也不是说数据越多越好。没有用的数据多了，也不行。所谓数据过多，是指那些没有用的数据而言的。就是要取有效的数据，要考虑数据本身的价值。有时有些情况，即使搞得再好，最多也不过只有一万元的利益，而要取得这个数据要花二万元，这时就要仔细考虑了。

说到这里，详细情况虽未触及，但对数据的成本必须充分考虑，要经常想到花了多少钱，能获得多少利益。不过实际上往往事前弄不清会有多少利益，遇到这种情况时，应当订出明确的取数据计划，大致估计一下成本，请领导批准。至少也需要估计一下该不该这样做。如果说根据上司的命令，而盲目地收集数据，这实际上是对统计的一种滥用。

第三讲 直方图的作法

马场几郎

1. 数据和直方图

这次我们讲讲，能够从数据所具有的情报中把更多的东西抽出来，而且处理数据简单的直方图的作法。

请看表 3—1 的数据，这些数据不论是 a 批或 b 批，都是测量同一产品的重量得来的。对每个产品来说，在数字上一目了然。但是我们取数据的目的，是通过了解一批产品或该产品生产过程的情况，来采取必要的措施，这种情况要比调查单个产品的情况多。从表 3—1 的数据中，要了解 a 批和 b 批产品总的情况，并把两批进行比较，是不是一下子就看得很清楚呢？

其次，请看图 3—1 这个直方图（柱状图表），它是根据表 3—1 的数据作出来的。对每个产品来说，从直方图中是看不出什么来的，但对整批量的产品的情况，可以看得很清楚，该批产品的位置，波动情况及其分布形状都一目了然。若有公差标准，就在图上画出公差标准界限就可以看出该批产品和生产过程有多大安全性，以便在生产过程中采取相应的措施。

计量值可以作出直方图，计数值也可以作成直方图。例如，把一个月百分之几的不合格品率(特性值)与每日出现几次(出现次数)作成图，就可以知道不合格品率的分布情况。

2. 直方图的作法

2.1 准备

(1) 数据

画直方图时，首先要取数据。在测量时，若偏差或误差太大，就得不到准确的情