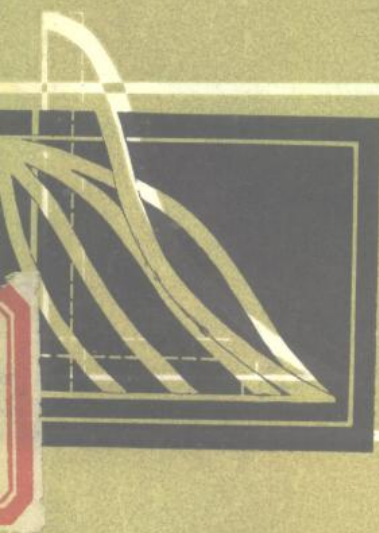


质量管理的抽样检查方法

Zhiliang guanli de
Chouyang jiancha
Fangfa



科学技术文献出版社

71.1464
34

质 量 管 理 的

抽 样 检 查 方 法

高 凤 林 编 译

杨 文 士 审 校

科 学 技 术 文 献 出 版 社

内 容 简 介

检查是质量管理活动的计划、实施、检查与处置四阶段循环（称PDCA循环）的重要组成部分。不仅成品需要用检查来判断质量合格与否，就是半成品也同样需要不断地进行检查，以便发现生产过程异常，及早地采取处置措施，防废品于未然。对于现代化工业生产，多数场合采用建立在数理统计学基础上的抽样检查方法。

本书对质量管理活动中所应用的各种抽样检查方法作了较全面的介绍。内容包括根据不合格品数（或缺陷数）多少进行的计数值抽检；根据产品特性值大小进行的计量值抽检；对生产者与消费者同时提供质量保护的标准型抽检，能够根据产品质量好坏调整检查宽严程度的调整型抽检；平均检查量为最少的逐次抽检；适合流水线生产的连续生产型抽检，以及伴有全数挑选的选别型抽检等。

本书是根据日本标准协会出版的质量管理讲座“抽样检查”（朝香铁一编），日本科技联盟出版的“抽样检查实施法”（松本洋著）等书及一些JIS标准编译而成。

本书特点是抽检原理介绍较为通俗易懂，利用各种抽检表设计抽检方案简便易行，适合一般工厂的质量管理人员、产品检验人员及大专院校师生参考。

目 录

第 1 章 质量管理中的检查	(1)
1.1 什么是检查	(1)
1.2 检查的目的	(1)
1.3 质量管理与检查	(2)
1.4 购进检查	(3)
1.5 工序检查	(4)
1.6 最终检查	(9)
1.7 检查的经济性	(9)
第 2 章 抽样检查概要	(11)
2.1 全数检查与抽样检查	(11)
2.2 抽样检查术语	(13)
2.3 批和试样的质量表示	(15)
2.4 抽样检查方案	(16)
2.5 抽样检查的形式	(18)
2.6 随机试样	(20)
2.7 抽检方案的特性曲线	(21)
2.8 抽样检查的型式	(22)
第 3 章 计数抽样检查的基础	(24)
3.1 概率的概念	(24)
3.2 试样中的不合格品出现概率	(25)
3.3 批合格的概率	(26)
3.4 抽检方案的 OC 曲线	(30)
3.5 百分数抽检	(32)

第 4 章 计数标准型一次抽检	(33)
4.1 检查的特点	(33)
4.2 抽检表的构成 ($p_0, \alpha; p_1, \beta$ 型)	(34)
4.3 检查的步骤 ($p_0, \alpha; p_1, \beta$ 型)	(42)
4.4 $p_{0.5}, h_{0.5}$ 型抽检	(45)
第 5 章 计数选别型抽检	(48)
5.1 选别型抽检的特征与质量保证	(48)
5.2 平均出厂质量	(49)
5.3 平均检查量最小的抽检方案	(53)
5.4 抽检表的构成	(57)
5.5 检查的步骤	(58)
第 6 章 计数调整型抽检	(68)
6.1 调整型抽检的特长与适用范围	(68)
6.2 检查的步骤	(70)
6.3 抽检方案的求法	(71)
6.4 宽严的调整步骤	(82)
6.5 合格质量水平与检查水平	(89)
6.6 检查的有关事项	(92)
6.7 特殊检查水平	(95)
6.8 JIS Z9015同MIL-105D的比较	(96)
第 7 章 计数标准型逐次抽检	(99)
7.1 一般概念	(99)
7.2 术语与符号的定义	(99)
7.3 检查的步骤	(100)
参 考	(105)
第 8 章 计数连续生产型抽检	(107)
8.1 适用范围	(107)

8.2 JIS Z9008 的抽检方法.....	(107)
第 9 章 计量抽样检查的基础.....	(112)
9.1 正态分布.....	(112)
9.2 已知批标准偏差 σ 的抽检.....	(116)
9.3 未知批标准偏差 σ 的抽检.....	(123)
第10章 计量标准型一次抽检	(127)
10.1 已知 σ 的抽检之抽检表.....	(127)
10.2 保证 批平均值的抽检步骤.....	(139)
10.3 保证 批不合格品率的抽检步骤.....	(144)
10.4 同时 给出上下限合格判定值的抽检.....	(146)
10.5 利用 设计图求抽检方案法.....	(148)
10.6 未知 标准偏差的抽检.....	(152)
第11章 计量调整型抽检.....	(159)
11.1 一般 检查步骤.....	(159)
11.2 给定 一侧标准值的抽检.....	(159)
11.3 给定 两侧标准值的抽检.....	(166)
11.4 检查 的宽严调整.....	(167)
第12章 计量标准型逐次抽检	(172)
12.1 术语 及符号.....	(172)
12.2 检查 的步骤.....	(173)
第13章 抽样检查的设计.....	(179)
13.1 设计 检查应考虑的因素.....	(179)
13.2 全数 检查与选别型抽检.....	(179)
13.3 检查 标准与检查作业标准.....	(180)
13.4 检查 单位的确定方法.....	(181)
13.5 检查 项目的确定方法.....	(182)

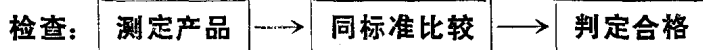
13.6 计数检查与计量检查.....	(183)
13.7 计量抽检的设计.....	(184)
13.8 保证质量的确定方法.....	(185)
 第14章 抽样检查的实施.....	 (188)
14.1 检查批的组成.....	(188)
14.2 抽检形式的确定方法.....	(189)
14.3 试样的抽取方法.....	(191)
14.4 批合格不合格的判定.....	(201)
14.5 合格批与不合格批的处置.....	(203)
14.6 检查的记录及其使用.....	(203)
参考文献.....	(209)

第1章 质量管理中的检查

1.1 什么是检查

判定产品是“好”，是“坏”，需要进行检查。

检查就是用一定方法测定产品，测定结果再同预先规定的质量标准比较，符合标准则判定为合格，偏离标准则判定为不合格。



检查是一种测定、比较及判断的活动。检查既适用于单个产品，也适用于成批产品。就是生产过程中的半成品，为使其质量满足下道工序的要求，同样也需要用检查来判定合格与否。

检查要有测定器具。比如量产品尺寸需用千分尺，测硬度用硬度计，分析化学成分用光谱仪，等等。但有时不用仪器，凭感官也能进行检查，如用眼观察产品表面加工程度，用鼻判断产品气味等等。

进行判定还要有可比较的**质量标准**。尺寸、纯度、抗拉强度等等质量特性，容易用明确的数字给出质量标准值。而感官性检查就较难有数值性的质量标准。对于表面光洁程度或颜色之类质量特性，还可以有标准样品做对比。至于气味的判断，恐怕连标准样也难以提供。总而言之，为进行检查判定，必须用某种方法确定质量标准（规格，基准）。

检查的最终结果，一定要给出“好”、“坏”或“合格”、“不合格”的结论。有人常把检查混同为试验。其实是有区别的。检查包含判定，试验则不必要判定。**试验**仅仅是测试产品，调查产品本身的各种性质。作为检查的一部分，包括试验阶段（即测定）。所以，一般检查标准中，对各检查项目规定了试验方法。

〔注〕日本工业标准JIS Z8101“质量管理术语”给出的检查定义是：

“检查是用某种方法测定产品，将其结果同判定标准比较，然后判定每个产品或每批产品是合格还是不合格”。

美国质量管理学家J·M朱兰（Juran）对检查下的定义是：

“所谓检查，就是决定产品是否符合下道工序要求、或者能否出厂的业务活动”。

1.2 检查的目的

工矿企业对产品实行检查，简单地说，是为了区分质量的好坏、获得质量管理有关情报，以及提高企业加强质量管理的意识。检查的目的具体可分作以下几项：

（1）确定一批产品合格或不合格

通过检查来判定整批产品（或半成品）的质量合格与否是检查的重要目的之一。这时的检查形式有购进检查（或称验收检查，由用户对购进的产品进行检查）、工序检查（在生产

过程的各工序间对半成品做检查)及最终检查(产品出厂之前进行的检查)。

(2)确定每个产品合格或不合格

为此目的的检查也称全数检查、100%检查或选别检查。主要是区分每个产品的好坏,判定质量合格与否。

(3)监督工序状态是否发生变化

这种场合称作管理抽样检查,目的在于调查工序生产状态有无异常。一般采用管理图法进行检查。

(4)测定工序能力

通过检查求出产品质量分布的标准偏差,然后同产品标准界限宽度(机械产品多指公差)比较,可知设备的加工能力(即加工某种保证质量产品的能力,一般用工序能力指数 C_p 表示)。

(5)为产品设计与产品质量管理搜集必要情报

此外,检查还用于评价产品的缺陷程度,评价检查员的检测水平及检定测试器具的精度等方面。

须指出,为质量管理活动提供情报是检查的一个重任务。通过日常的检查很容易掌握材料分析值,产品不合格率之类情报,而这正是搞好质量管理,确保产品质量所必须的数据。

1.3 质量管理与检查

质量管理是为经济地制造出用户(消费者)满意的产品之活动。它同企业的各项生产活动都有关系。

工厂的管理活动,一般按图1.1所示四阶段循环。其中,于第(2)阶段加工制造出来的产品需到第(3)阶段进行质量判断和检查。检查所得情报又提供给第(4)阶段以便采取相应处置措施。可见,检查是质量管理中的重要一环。

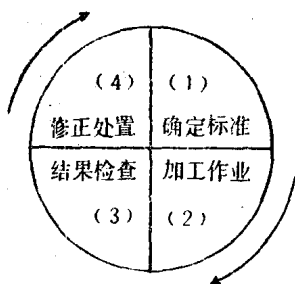


图1.1 管理循环

检查在质量管理活动中既起把质量关作用——不让次品出厂或流入下道工序,又起促进质量管理的作用——为进一步加强质量管理提供依据。

检查虽对保证产品质量有一定作用,但决不可错误地认为仅仅依赖检查就足矣。鉴于种种原因(例如所选检查特性不能完全反映产品功能、检查人员或测试器具误差过大等等),有时检查结果认为合格的产品未必完全符合用户质量要求。

产品质量不是检查出来的,而是生产过程中制造出来的。检查只是将生产出的质量加以鉴别和分选,确定是合格品还是次品。

因此,最积极的保证质量做法是加强生产过程中的质量管理。保证生产状态稳定少出现异常,这样可将质量检查减至最低限度,甚至免检。

质量管理的根本是防废品于未然。一旦发生废品再靠花费时间与人力来剔除,这是消极被动的保证质量的做法。

1.4 购 进 检 查

购进原材料或零部件之际，检查它们的质量是否符合标准，称此为**购进检查**或**验收检查**。

购进检查是采购业务的一部分即执行验收。一般，验收是就下述7项进行检查与确认：

1. 生产厂；2. 出厂日期；3. 品名；4. 数量；5. 包装；6. 质量；7. 规格尺寸。

其中第6、7两项是验收检查工作。这种检查有由验收员进行的，但通常委托检查部门负责。

如果供货方面提供的原材料（零部件）质量低劣，则即便检查部门严格检查，也难保证材料质量。用质量低劣的原材料制造不出优质产品，纵然能够制造，其费用也是昂贵的。可见购进资材的管理，是工厂质量管理的重要内容之一。

为确保所需的原材料质量而进行购进检查，这只不过是采购的质量管理部分工作。要采购到生产所需质量的资材，还有必要重视下述各项活动。

1. 齐备采购说明书

想得到符合使用目的的原材料，必须明确质量要求以及达到此要求应具备的各项条件。将此诸条件用文字具体表示出来，称作“**采购说明书或采购标准**”。

被采购的物品应具备的质量条件，可用下面方法表示：

- (a) 铭牌、商标；
- (b) 蓝图、规格表；
- (c) 物理性质、化学性质；
- (d) 使用材料与制造方法；
- (e) 用途或使用方法；
- (f) 样品。

采购说明书中，务必规定试验方法或检查方法，以便确认所购原材料的特性。

2. 改善同供货方面的关系

质量管理的经验表明，仅靠严格检查供货方提供的产品不一定就能得到符合使用要求的产品，而且，从经济上考虑也不合算。人们认识到，只有供货工厂加强质量管理，提高质量水平，减少产品质量波动，这才是对购销双方都是有利的积极做法。为此，要求采购人员与供货方质量管理人员协作，共同搞好质量管理活动。

这就是说，首先采购方面以质量为重点确立**采购方针**，在其方针下充分掌握供货厂的质量管理状况；同时，供货厂也要认真了解用户是如何使用产品的，进而，双方建立友好关系。关系一经改善，供货厂可以将其产品连同工序管理图和检查数据提供给采购方面，而采购方面也将购进检查数据及使用该购入件生产的产品质量数据送交供货厂，使之成为推动双方工厂改进质量管理工作的资料。

当供货厂为承包配件的小厂时，则使用配件的大厂应积极派质量管理技术员前去指导监督质量管理，这也是一种有效的方法。

同一种原材料由几个厂供货时，由于厂间竞争，多利于质量的提高。因此，要把各厂的

质量水平评价结果通知各厂，或公开发表。另外，为保证质量水平，也可采用有助于刺激厂方加强管理的检查方式。其他可考虑的方法还有种种，这些方法的灵活组合运用，不但能够确保原材料适合使用目的，而且经济效果比加严检查好得多。

3. 采购管理的合理化

生产厂家的首要目标，是把要卖的产品按计划日期和计划数量制造出来。采购管理的宗旨是按所需时间和数量廉价购进所需质量要求的资材。如果厂方完全按照计划的质量、数量和进度进行生产，则采购管理是比较容易进行的。

但是，在情势不断变化的今天，产品质量要求与生产计划时常变动，掌握实际设计质量和制造质量不太容易，往往要过早地购进比预定数量多的、质量过分好的产品。此种状态下，采购业务比较难搞。

为维持正常的采购业务状态，应同企业的技术、制造、检查及销售各部门紧密协调，运用质量管理方法和统计方法正确确定质量要求，正确确定库存量，根据市场调查与线性规划尽快确定恰当的生产数量。要使采购管理合理化，应当广泛运用近来发展起来的各种方法。

4. 验收后的原材料管理

经验收检查确认为合格的原材料，一般停放在材料场或保管在仓库内，制造部门需要时再投入生产。原材料保存在材料场或仓库里，要不变质或是不同时期、不同厂家的产品不发生混淆，做好仓库管理也是质量管理的重要一环。因此，有必要制定**仓库管理规程**，使仓库管理人员有章可守，不致发生上述保管事故。在保管中万一出现了问题，应立刻同技术部门联系。查明能否妨碍生产后再投入生产。就是发生了与质量有关的问题，也要同制造部门联系。由于没有仓库管理方面的情报，往往致使生产过程中的质量管理无法进行。质量管理不只是技术人员和生产工人们的事情，采购与仓库管理者对于实施质量管理也有很大作用。

1.5 工序检查

工序检查是生产过程中各工序间产品（半成品）交接时所进行的检查，也称**中间检查**。这种检查的目的是防止不合格品流入下一道工序。特别，当下道工序的作业不便发现不合格品或更换不合格品困难时，将检查放在前道工序进行尤为必要。例如，电镀工序前面的材料检查，组装工序前面的零部件检查，等等。

然而，对于下道工序来讲，完全依靠工序检查来保证材料、半成品及零部件的质量，不但经济，而且还有使工人容易忽视质量的缺点。因此，有计划地处理好工序管理与工序检查间的适当关系十分重要。如让检查的数据有助于工序管理和预防不合格品发生，则工序检查的效果会更大。所以，作为工序检查的方法，除了标准检查法外，还可考虑许多防止不合格品发生的方法。下面仅介绍一二方法。

1. 频数分布法

频数分布法，也叫**直方图法**。通过测定产品（或半成品）特性值搜集100个左右数据，按适当间隔将这些数据分组（6~20组），然后统计各组中的数据个数即得频数分布表。在座标图上用一个一个直方柱表示频数，这便是频数分布直方图。这种场合，数据数至少50个，

表1.1 100个电子管阳极电流测定值 (mA)

37.7	38.8	38.3	37.4	41.3
38.3	39.5	36.9	37.3	37.8
37.1	39.2	38.8	39.9	38.5
38.0	39.8	35.9	39.5	38.3
37.7	40.8	37.6	37.7	36.8
37.4	38.1	38.3	36.6	36.5
39.2	37.8	39.2	38.2	37.7
38.7	36.7	38.4	39.2	38.1
38.2	38.3	37.1	38.8	40.2
36.2	39.0	38.5	38.2	39.0
36.4	38.5	36.6	38.3	37.9
39.1	36.3	35.8	39.4	37.1
38.4	38.4	38.3	36.1	37.0
38.2	39.1	38.2	39.9	39.6
39.9	38.5	37.4	38.0	38.3
38.3	39.4	37.7	37.2	37.7
38.5	37.9	40.8	38.2	38.8
37.1	39.1	37.9	38.8	38.3
37.8	38.6	37.6	39.0	37.4
40.2	37.7	36.8	38.5	40.4

表1.2 频数分布表 (按表1.1数据, 单位mA)

组 号	组 的 间 隔	频 数 统 计 符 号	频 数 (f)
1	35.55-36.05	丁	2
2	36.05-36.55	下	4
3	36.55-37.05	正下	8
4	37.05-37.55	正正	10
5	37.55-38.05	正正正丁	17
6	38.05-38.55	正正正正正	25
7	38.55-39.05	正正丁	12
8	39.05-39.55	正正丁	12
9	39.55-40.05	下	4
10	40.05-40.55	下	3
11	40.55-41.05	丁	2
12	41.05-41.55	—	1
计			100

最好100个以上。直方图可以指给我们产品质量分布的大致状态, 从频数分布表能够简单地计算分布的平均值及标准偏差等。在直方图中若进一步标出标准值 (规格值或目标值), 则可获得许多有助于工序改善的情报。

表1.1、表1.2及图1.2为一直方图制作例。从一批产品中抽取试样测试, 作直方图, 给出的种种情报如图1.3所示。

图1.3 各种形状直方图与标准值的比较((1)~(15))

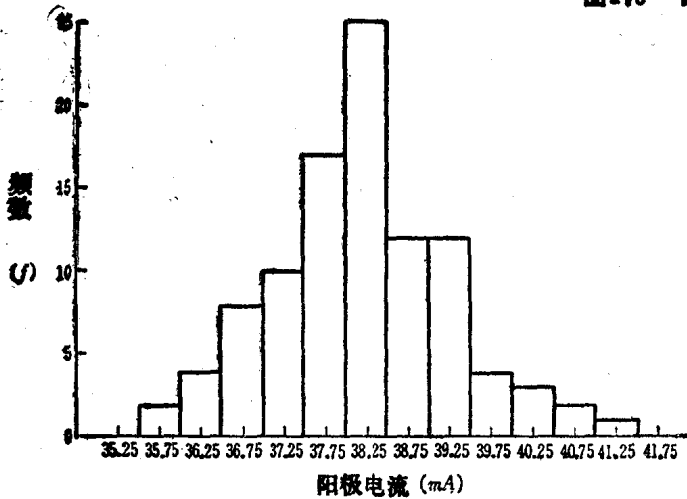
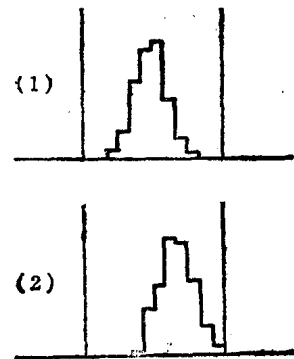


图1.2 电子管的阳极电流直方图

最小标准值 最大标准值



图(1)

产品质量分布范围远比标准值宽度窄，两者中心一致。
产品质量的这种分布状态非常理想。

图(2)

产品质量分布比标准值宽度窄，但分布中心偏向一侧标准限。
此时，应注意有发生不合格品的危险。

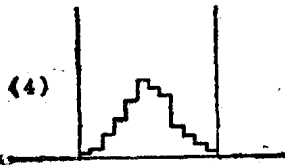
图(3)



尽管整个产品分布比标准值宽度窄，但由于分布中心偏离很大，出现了超出最大标准值的不合格品。

如果设法使分布中心左移，可以生产出合格品。

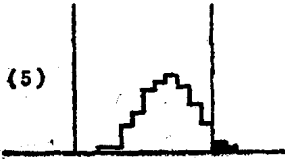
图(4)



产品分布基本等于标准值宽度，两者中心也一致。

如果产品分布中心发生稍许偏离，有可能出现超出某侧标准值的不合格品。此种生产状态需要减少产品质量分布范围或者增大标准值宽度（即放宽质量标准要求）。

图(5)



产品分布宽度同标准值宽度基本一致，但因分布中心偏离，出现了超出最大标准值的不合格品。

应改变制造方法或进一步加强质量管理以缩小产品质量分布。或必要时，也可展宽标准宽度。

图(6)



两者的中心一致，但分布宽度过大，在两侧标准值外均出现了不合格品。

必须改进制造方法，或加强质量管理，以缩小产品分布。根据需要也可展宽标准值。

图 (7)



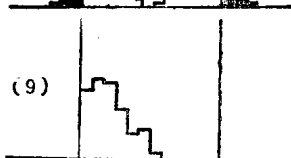
这是两种分布重叠的状态(用两种材料或由两个人加工),可想像批的形成或原材料有变。两分布中的每一个分布的范围都远比标准值宽度窄,稍采取措施很容易使产品符合标准。

图 (8)



同图(7),但因两分布的中心均有偏离而在两侧出现了不合格品。不必展宽标准幅度。改善的方法简单。

图 (9)



分布中心偏向左侧。表明检查前已做了100%的检查,即用剔除不合格品的产品作直方图为此种状态。

如果改变分布中心使之右移,有可能不必进行100%的检查。

图 (10)



同图9情况一样,但因检查者的疏忽或测试仪器的失常,混入了少许不合格品。

图 (11)



进行100%检查的测试仪器可能未做正确调整,致使接近最小标准值处出现不合格品。

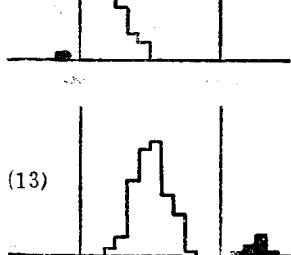
此种情况,检查者难于判定标准值线上的产品。

图 (12)



与图11相似,但测试仪器正常,只是检查有差错。

图 (13)



左边直方图的分布正常。

右边小直方图的分布远远超出了标准上限。这可能是机械调整失常造成的,或者短时间原材料有变化,或者短时间让人替班造成的。

查明原因,使生产条件恢复正常,可消除右边的小直方图(不合格品)。

图 (14)



同图13相似。主分布向最小标准值方向偏离,两侧均出现不合格品。解决方法同于图13。不需要展宽标准值宽度。

图 (15)



分布宽度和中心都正常。但有少量产品超出标准值上限成为不合格品。这可能是工人或机械的问题造成的。纠正这种状态也不困难。

〔注〕直方图的制作原则:

1.组的边界值

分组间隔应相等。组的边界值应取比测定数据多一位的数值,以防数据值出现在边界值上。

2.分组数

组数可在6~20间选取。

数据个数在25以下时，没有作直方图的意义。

数据数	组数
50~100	6~10
100~250	7~12
250以上	10~20

2. 管理图法

管理图，是为最经济地管理工序生产而发明的管理方法。管理图是画有**管理界限线**的图表，用由数据算出的平均值($\bar{x}$)、范围(R)、不合格率(p)或缺陷数(c)等在这图上打点。如果打的点有飞出界限线外者，表示工序生产状态出现异常，应立即查明异常原因，采取措施，使之恢复正常。工序管理的目的是经常让打点处于管理界限内，即表明工序生产为稳定的**管理状态**，这是管理图管理工序状态的用法。此外，管理图也广泛用来分析工序。

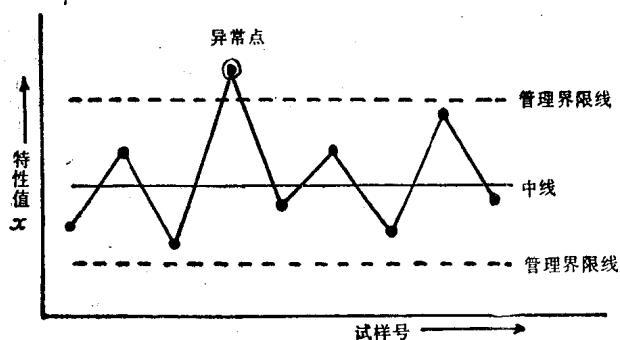


图1.4 $\bar{x}$ 管理图

规定值，则只要管理工序状态稳定即等于用管理图作了检查。不过，这时须注意取样方法。

3. 首件检查

开始作业之前，先加工数个至数十个产品进行检查，如确认合格才开始正式作业，这种检查方法称作首件检查。首件检查在零件加工过程中，常用来检查工装有无异常和机床调整好坏。

4. 巡回检查

巡回检查是由检验员定期深入生产现场各工序进行的检查，而不是将产品送至检查工序的检查。检查中发现问题可及时停机调整，防止过多出现废品。

在单位时间产量大而检查又比较简单的场合（如零部件的加工），实施巡回检查效果很好。

巡回检查属抽样检查法，目前已有数种方法发表。设计巡回检查方案要考虑工序状态、生产数量、检查人员、检查方法等因素，找出适合自己厂情的方案。进行巡回检查，需要准备放产品的箱子，记录合格不合格的传票及备有检测器具的可移动工作台等。

5. 工序检查实施上的问题

工序检查运营上的问题，常常在于设置工序检查员的利弊及判定批不合格后由谁挑选次

品。

(1) 设工序检查员的优点

设置检查员进行工序检查有以下优点：

工人不会因检查产品而停止作业；

可以仅教工人以作业方法，简化了对工人的技术训练；

检查员检查比工人检查准确，错误少。

(2) 设工序检查员的缺点

由于工人专搞制造生产而不管检查，随之出现以下的缺点：

工人不掌握自己所制造的产品情况，往往发生忽视质量而仅注意产量的倾向；

过于简单的教育训练，无法教工人了解质量要求及判断自己的产品是否符合标准。

(3) 不合格批由谁挑选问题

设专职工序检查员，有工人容易忽视质量、片面追求数量的缺点。这一缺点可通过让工人负责不合格批的选别工作来克服。如果由工人选别会影响生产计划或闲置高价设备时，仍要由检查员负责选别。但须将选别结果以某种赏罚形式通知生产者本人，使之重视产品质量。

1.6 最终检查

对最后一道工序出来的产品进行检查称**最终检查**。一般，经过最终检查的产品即可出厂，送至用户手里。最终检查是工矿企业保证质量的最后机会，故应给予足够重视。

对于最终检查，特别要求对标准界限不允许有通融性。为尽量减少检查员的任意斟酌量，要制定明确的产品标准及产品检查标准，并对检查员进行充分技术训练。产品标准必须满足用户质量要求，这自不待言。

检查部门或检查员不得擅自变更标准界限。为此，应明确检查标准的批准权。未经批准不能更动检查标准。否则，各部门随意修改标准会使检查员陷入混乱，影响正确检查。检查部门负责人最好不是检查标准的批准者。

检查计划虽涉及全面，但不可能将所有质量特性都放到最终检查中检查；纵使技术上可行，费用上也划不来。究竟在哪道工序检查哪种特性及采用哪种形式的检查，务必很好研究。尽量在前几道工序剔除不合格的材料或不合格的零部件，这样比放到后面工序检查节省费用（检查费用+生产不合格品所需的费用）。进而，在制定检查计划时还应考虑到，加强工序管理要比严格检查的经济效果好。一些工厂常把成品质量的责任全部推给检查科负，这是不懂质量管理的表现。

前面所述的工序检查法，完全适用于最终检查。

1.7 检查的经济性

1. 检查带来的利益

一般地讲，在检查过程中产品本身不会发生任何质量变化。也就是，检查不能使产品质量变好，即不能提高产品的附加价值。检查不过是将产品质量区分为好与坏，合格与不合格，或者划分为一级品、二级品……。

所谓检查的利益,是指检查在某种程度上减少了不合格品,因而防止了不合格品所致事故或灾害的损失。

检查带来的利益相当于防止下述损害于未然:

- (a) 使用不合格品直接造成的损害(设备停产、延误工期、事故灾害)
- (b) 不合格品的间接损害(合格品的再检查)
- (c) 因使用不合格品导致的产品价值降低
- (d) 对产品意见的处理费(出差、调查、再检查)
- (e) 不合格品的更换费用(运费)
- (f) 不合格品的返修费用
- (g) 不合格品的拆卸费用
- (h) 不合格品所致的信用损失
- (i) 顾客与市场的损失
- (j) 不合格品对生产进度的影响

2. 损益平衡点

作为判断检查经济性的方法,可考虑损益平衡点。对于某不合格品率的批,是做全数检查后出厂好呢?还是不做全数检查而直接出厂好呢?这要看不合格品出厂后所造成的损失与挑选不合格品所需费用间的关系来决定。损益平衡点可告诉我们,从费用上看采用哪种做法有利。

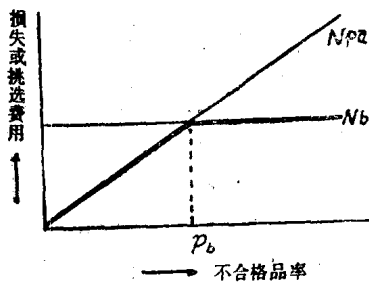


图1.5 损益平衡点

设每出厂一个不合格品产生的损失为 a 元,从批中挑选不合格品的费用每一个为 b 元,损益平衡点处不合格品率为 p_b ,则有:

$$p_b = \frac{b}{a}$$

这种关系如图1.5所示。这里,批量大小 N 为一定。

图中 Nb 是批的总挑选费,是一同不合格品率无关的常数。 Npa 是批中不合格品造成的总损失,它与不合格品率 p 有关, p 越大,自然 Npa 亦越大。两线交点处的不合格品率即为损益平衡不合格品率 p_b ,该点表示两者损失相等。 p_b 的用法如下。

$p < p_b$ 时,采用直接出厂而不挑选的做法经济损失少。

$p > p_b$ 时,采用全数检查挑出不合格品的做法经济损失少。

在图1.5用粗实线表示出这两种情况。

【例】损益平衡不合格品率求法

不合格品率为1%的螺钉生产了1000个。进行全数检查每个螺钉的检查费为2分钱。如果不合格品出厂后发生退货,则每个损失4角钱。试从经济上研究一下这批产品是直接出厂,还是全数检查后出厂为好?损益分歧不合格品率多大?

$p_b = b/a = 2/40 = 0.05$,即损益平衡不合格品率为5%。因为 $p < p_b$,故判断这批产品直接出厂的经济损失小。

【注】损益平衡不合格品率的计算往往没有上述那么简单。所需考虑的因素还有许多,诸如工厂认为不合格的产品可能用户还可使用,而工厂认为合格的产品用户也可能无用,以及抽样检查时的整批退货,等等。