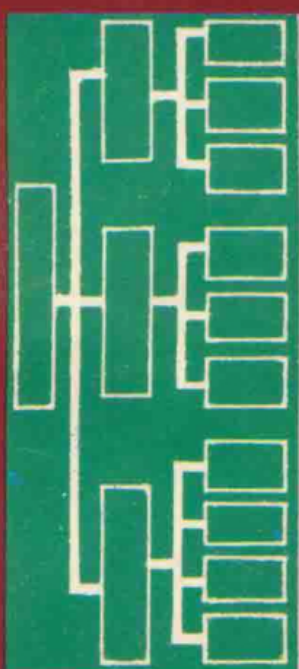


质量管理工具应用

武汉钢铁公司

TQC



质量管理工具应用

(内部发行)

武钢全面质量管理办公室
武钢教育委员会办公室

合编

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:9.8
字数:246 千字 印数:1—15000

武钢实业公司印刷厂印刷

1991年3月

《质量管理工具应用》

主 编:张寿荣
副主编:曹风高 孙梦新
 游华发 李建唐
编 委:马郁文 罗家可 林祖勋
 林 敏 刘凌生 万体学
工作人员:高朝玉 白稳定 汪华斌
 张桂福 陈 鞍 谢爱民
 马 欣

武汉钢铁公司推行全面质量管理,历经十一个年头,逐步探索出“坚持企业社会主义方向,走质量效益型发展道路”的企业管理模式,全面质量管理进入了一个深化发展阶段。全公司自觉组织起来的群众质量管理小组有了相当大的发展,九〇年已经注册的QC小组达到7110个,建组率达到78.91%,参加活动人数已达到59110人,普及率为46.60%。历年来,QC小组活动虽然已取得了较大的成果,也有一些高水平的小组分别被评为国家级、部、省、市级优秀QC小组。但总的看来,小组活动水平还不高,同国外新日铁等一些先进企业比,成果率也比较低。许多小组成员对常用的一些数理统计工具不熟悉,还不能熟练地掌握并运用新老七种工具。为了适应公司走质量效益型道路的需要,必须提高群众质量管理小组的活动水平,使其能熟练地、正确地掌握和应用新老七种工具。为此,公司决定在基层班组中,加强新老七种工具基本知识的教育。

为了能使教育取得实际效果,公司组织了有关部门的质量管理工作,结合武钢实际,编写了一本《质量管理工具应用》的教材,供基层班组长、QC小组、PM小组、自主管理小组成员使用。本书全面介绍了新老七种工具的基本原理,并结合我公司案例加以分析。这些案例也取材于公司QC小组优秀成果,适用性强。

全书分为两大部分讲述。上篇介绍的是分层法、调查表法、排列图法、因果分析图法、散布图法、直方图法和控制图法。控制图的应用,是我公司“一条龙”产品质量保证体系中工序控制的重要内容。控制图应用的正确与否,将直接影响到公司产品的实

物质量,所以它是上篇的重点。下篇是介绍新七种工具,即关联图法、KJ法、系统图法、矩阵图法、矩阵数据分析法、过程决策程序图法(PDPC法)、网络图法等。

老七种工具多为数据的整理、分析。作为分析与管理的有效工具在公司内部已得到广泛的应用,对于质量的改善起了很大的作用。而新七种工具多为语言、文字的整理、分析。源于运筹学、系统工程、价值工程等管理科学领域。学习和应用新七种工具,可以帮助各级管理人员加工、整理各种错综复杂的语言文字材料,归纳各种不同性质的情报、信息、意见,选择有效的解决问题的途径和方法。新七种工具就是能够提供思考方法的QC方法。

在本书的编写过程中,参考了有关文献的内容,引用了有关例证,特向原作者表示深切而诚挚的谢意。案例来自公司各厂矿,书稿又经公司各厂、矿、部处室有关骨干反复研究修改,对他们所给予的巨大帮助,在此特表谢意。

由于编者水平有限,文字表述,案例筛选、整理难免有误,请广大读者批评指正。

编 者

1991年1月

目 录

上 篇 质量管理老七种工具

第一节	排列图法	(1)
	一、什么是排列图法	(1)
	二、排列图的作图步骤	(3)
	三、作排列图的注意事项	(6)
	四、排列图的用途	(6)
第二节	因果分析图法	(22)
	一、什么是因果分析图法	(23)
	二、因果分析图的作图步骤	(25)
	三、因果分析图的类型	(27)
	四、作因果分析图的注意事项	(30)
第三节	调查表法	(32)
	一、什么是调查表法	(32)
	二、调查表的使用	(33)
	三、调查表的种类	(33)
第四节	分层法	(39)
	一、什么是分层法	(39)
	二、分层的原则	(40)
	三、分层法应用实例	(41)
第五节	散布图法	(47)
	一、什么是散布图法	(47)
	二、相关与回归	(47)
	三、散布图的作用	(50)
	四、散布图法的应用程序及有关知识	(50)

第六节	直方图分析法	(70)
一、	什么是直方图分析法	(70)
二、	频数分布表和直方图的画法	(71)
三、	直方图的使用法	(77)
四、	直方图的用途	(88)
第七节	控制图法	(91)
一、	控制图原理	(91)
二、	控制图的绘制	(102)
三、	控制图的观察与分析及结果处理	(132)
第八节	选控图法	(140)
一、	选控图的基本概念	(140)
二、	选控图的功能原理	(140)
三、	应用实例	(142)

下篇 质量管理新七种工具

第一节	武钢的质量管理与新七种工具	(147)
一、	推广新七种工具是武钢质量效益型企业发展的需要	(147)
二、	新七种工具的特点	(148)
第二节	通过武钢公司方针目标管理来看新七种工具的应用	(150)
第三节	关联图法	(165)
一、	什么是关联图法	(165)
二、	关联图的类型	(166)
三、	如何绘制关联图	(170)
四、	应用关联图注意事项及案例	(171)

第四节	KJ 法	(180)
	一、KJ 法的概念	(180)
	二、KJ 法 A 型图解的用途	(180)
	三、大脑的机能与 A 型图解	(182)
	四、A 型图解的制作步骤	(184)
	五、集思法	(192)
	六、单人 BS 法	(193)
	七、KJ 法的应用实例	(196)
第五节	矩阵图法	(205)
	一、什么是矩阵图法	(205)
	二、矩阵图法的用途	(205)
	三、矩阵图的种类	(205)
	四、矩阵图应用实例	(209)
第六节	系统图法	(218)
	一、系统图法的概念	(218)
	二、系统图法的用途	(219)
	三、系统图法的应用步骤	(221)
	四、系统图法的应用实例	(223)
第七节	PDPC 法	(231)
	一、什么是 PDPC 法	(231)
	二、PDPC 法的用途	(233)
	三、PDPC 图的绘制方法	(233)
	四、应用实例	(233)
第八节	矩阵数据分析法	(238)
	一、什么是矩阵数据分析法	(238)
	二、矩阵数据分析法的主要用途	(239)
	三、分析计算程序	(239)
第九节	网络图法	(246)
	一、什么是网络图法	(246)

二、网络图的构成及绘制规则	(247)
三、网络图的绘制	(253)
四、网络时间的计算与关键线路的确定	(256)
五、网络图计划的优化	(261)
六、应用实例	(269)

上 篇 质量管理老七种工具

在质量管理中,根据现场观察和产品检测取得的原始数据往往是杂乱无章的,必须经过科学的处理才能找出其规律来,这种处理的方法就是数理统计的方法。常用的数理统计方法为“老七种工具”,是指排列图法、因果图法、调查表法、分层法、散布图法、直方图法和控制图法,主要用来分析处理有关质量数据,预防和控制生产现场的产品质量问题。

第一节 排列图法

一、什么是排列图法

让我们先从一个实例谈起。二炼钢厂4#连铸机是我国首次自行设计、安装的大型板坯连铸机,也是武钢四大效益工程之一。自1988年试车以来,由于在设计、制造、安装过程中存在的问题较多,几个月来,设备运行一直不正常,生产能力仅达设计的1/4左右。尤其是液压系统漏油严重,既影响生产,又易造成火灾事故。因此,迅速解决4#连铸机设备上存在的问题,确保其尽快达产,以便发挥其经济效益,是二炼钢厂1989年方针目标的一项重要内容。为此,二炼钢厂连检车间成立了4#连铸机攻关QC小组,对89年1~4月份连铸机设备故障进行了统计调查,按故障类型进行了分类(见表1-1)。

根据各项目的频数(故障数),累积比率,以故障数为纵座标,故障项目为横座标,作出如下曲线(见图1-1)。由图可以看出,电气故障、液压故障是4#连铸机的主要故障,被QC小组确

定为主攻方向。依照矩阵图分析, QC 小组制订了对策措施表, 在两轮 PDCA 循环中, 实现改造项目 69 项, 月故障时间由活动前的 20 小时/月下降到 2 小时/月, 月产超过设计能力 30% 以上, 铸坯质量合格率达到 99% 以上。

表 1-1 4# 连铸机故障统计表

故障类型	故障数(次)	百分比(%)	累积(%)
电气	79	53.38	53.38
液压	38	25.67	79.05
机械	15	10.13	89.18
管网	10	6.76	95.94
其它	6	4.06	100
合计	148		

所用的图 1-1 称为排列图。

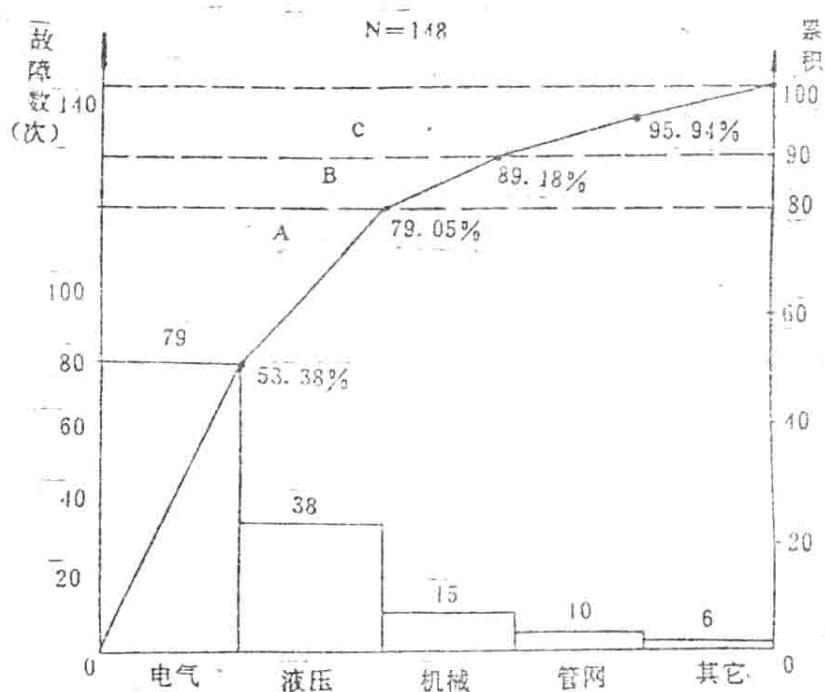


图 1-1 4# 连铸机设备故障排列图

排列图又称帕累托图或主次因素分析图。它是为寻找主要

质量问题或找出影响质量的主要因素的一种工具。

排列图是意大利经济学家帕累托(Pareto)于二十世纪初创始的。他在统计分析社会财富占有的分布状况时,发现了所谓“关键的少数和次要的多数”的关系。后来,美国质量管理专家朱兰(J. M. Juran)把它用于质量管理,使排列图成为查找主要质量问题或影响产品质量关键因素的重要工具。

排列图一般由两个纵座标、一个横座标,几个直方块和一条曲线所组成。横座标表示影响因素或项目,左边的纵座标表示频数,右边的纵座标表示累积百分数。每一直方块的宽度为一个项目,高度为该项目的频数。曲线就是帕累托曲线。曲线上的点都是每一项与前面项目的累积百分数的座标。

在排列图上,通常将曲线的累积百分数分为三级,相应地也将因素分为三类:一般把累积百分数占 80%左右的项目作为 A 类因素(主要因素),一般一至两个;80—90%之间的项目叫 B 类因素(次要因素);90~100%之间的项目叫 C 类因素(一般因素)。

在实际应用中,这种划分不是绝对的,有时占 60%左右的项目也可以认为是主要因素。有时要看相邻直方块间拉开的距离大小和考虑措施的难易,再确定主次因素。总之,应根据实际情况灵活运用。

二、排列图的作图步骤

以耐火材料厂改进镁铝砖质量为例,说明排列图的作图步骤。

1. 收集数据

为了查清镁铝砖的主要质量问题,1987年4月,QC小组对镁铝砖废品进行了统计分析,收集了如下数据:

总废品:208.103吨。其中:理化废品 105吨;装破 59.485吨;烧裂 22.29吨;扭曲 10.01吨;成裂 5.504吨;脱落 1.657吨;其它 4.157吨。

2. 作数据统计表

数据统计表由项目、频数(t)、累积数、累积百分率构成。作表时,将各项目按频数由大到小排列,但“其它”一项,无论频数为多少,都置于最后(见表 1-2)。

表 1-2 镁铝砖废品统计表

序号	项 目	频数(t)	累积(t)	累积(%)
1	理化废品	105	105	50.46
2	装破	59.485	164.485	79.04
3	烧裂	22.29	186.775	89.75
4	扭曲	10.01	196.785	94.56
5	成裂	5.504	202.289	97.20
6	脱落	1.657	203.945	98.00
7	其它	4.157	208.103	100
合计		208.103		

3. 作排列图

在作图纸上,画出纵、横坐标(其长度之比一般按 1:1 或 2:1),并按一定的比例标上刻度。左边纵坐标轴标出因素(项目)数据的标度,横轴上按因素(项目)大小次序,从左向右等距离标出,并注明因素名称。右边纵轴表示累积频率,从 0 至 100 作%标度。为了使图形整齐,图的纵横比例要均匀。纵坐标轴的格数要写为 0、5、10 或 0、2、4 等较为显眼的数字。

画图时,按每个分类项目统计的大小,顺序画出方块,在方块下的横坐标下面,写出分类项目的名称或代号。

4. 画帕累托曲线

把步骤 2 中计算出来的累计频率按每个项目分别记入,图中的点标在方块之间的交界处或者点在方块宽度的中间,最后画出连接各点的折线图(见图 1-2)。

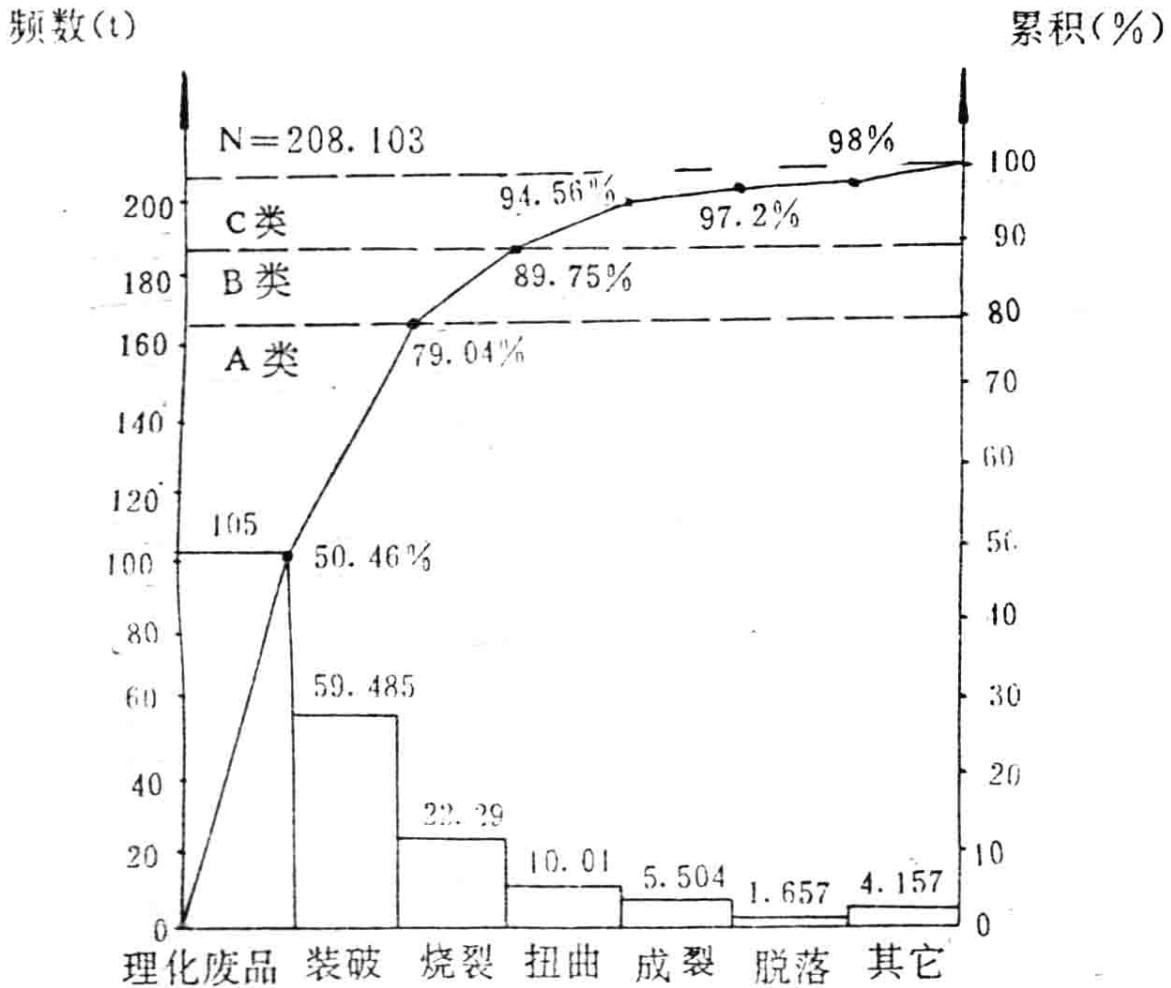


图 1-2 镁铝砖废品排列图

5. 排列图作出后,一般习惯用法,还要把累积百分数分为 A、B、C 三类。从右纵座标累积百分数约为 80% 处向左引一条平行于横座标的虚线,从 90% 处和 100% 处同样引两条虚线,在三条虚线下方分别写上 A 类、B 类、C 类;或者在属于 A 类的长方形中用阴影表示。在 QC 小组活动中,通常把 A 类因素作为主攻目标。

6. 其它事项

在排列图上写明标题,注明收集数据的日期、统计总数、绘制者姓名、参考资料及注意事项等等。

由图 1-2 可知,理化性能不合和装窑破损是造成镁铝砖废品的主要因素。解决这两个问题后,废品率将降低 79.04%。

三、作排列图的注意事项

1. 主要因素以一至两个为宜,至多三个。
2. 项目不宜过多,可把不重要的项目并入“其它”一项,排在最后。
3. 如画出的排列图各项频数相差很小,主次问题不突出时,应考虑从不同的角度分析更改分类项目,然后重新画图。
4. 主要问题可考虑进一步分层作排列图。在针对主要因素采取措施前后,为了检查效果,应按原项目重新画排列图,便于对比。
5. 注意检查图形是否完整。常见的问题有:直方上频数未标出;总数 N 未标出;折线未连结;图名未写;项目名称未写;主要因素未标出等。

四、排列图的用途

由于排列图法可以指出进行改善工作的重点,使所分析的问题主次因素分明、系统、形象,在推行全面质量管理活动中,它被广泛应用于解决各方面的问题。不仅用于解决产品质量方面的问题,其它在解决科研、医疗、安全、设备管理、生活后勤等方面的问题中也得到了广泛应用。一般用途有以下几种:

1. 分析产品质量不高的主要原因

例 1:气瓶钢是我公司生产的重点品种之一。为了满足用户要求,公司决定调整 15MnP 钢的成份,将钢号改为 15MnHP。但成份改变后,该钢种的冶炼命中率不高。为此,二炼钢厂炼钢车间冶炼 QC 小组调查了 1986 年该钢种化学成份的出格情况(见表 1-3)。