

中国建设教育协会继续教育委员会推荐培训教材

建设工程项目 质量管理及案例

JIANSHE GONGCHENG XIANGMU
ZHILIANG GUANLI JI ANLI

李 君◎主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

中国建设教育协会继续教育委员会推荐培训教材

建设工程项目 质量管理及案例

JIANSHE GONGCHENG XIANGMU
ZHILIANG GUANLI JI ANLI

主 编 李 君

副主编 王珍琪 徐 峰

参 编 李博文 李 硕



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书根据当前质量管理的发展趋势,研究和提炼了国内外质量管理方面具有典型意义的案例和方法,在集成管理的基础上,举出了大量的管理方法,提出了当今行之有效的管理理念和方式,为施工现场的质量管理人员提供了一个有意义的信息平台。

本书共分9章,包括建设工程质量管理概要,质量方针、目标的管理及范例,质量责任和义务,质量策划,质量控制,工程质量事故的处理,质量改进,质量管理的集成方法,以及施工企业质量管理的发展趋势等内容。本书可作为施工现场质量管理人员的继续教育教材,也可供相关专业大中专院校师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

建设工程项目质量管理及案例/李君主编. —北京:中国电力出版社,2012.4

中国建设教育协会继续教育委员会推荐培训教材

ISBN 978-7-5123-0956-2

I. ①建… II. ①李… III. ①基本建设项目-项目管理-技术培训-教材 IV. ①F284

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第068875号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:周娟华 E-mail: juanhua Zhou@163.com

责任印制:蔺义舟 责任校对:李亚

航远印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2012年6月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·19.25印张·481千字

定价:42.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

编委会成员

编委会主任：向寒松

常务副主任：李 瑛

编委会委员：（按姓氏笔画排序）

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于金生 | 王积孝 | 朱世平 | 余 萍 | 李庚尧 |
| 陈光圻 | 吴锡锦 | 陈扬年 | 周 娟 | 钱 莹 |
| 符里刚 | 龚国兴 | 龚 毅 | 谭翔北 | |

前 言

工程建设产品是人类生活的客观需要，对产品生产过程的质量管理需求随着人们生活水平和价值观的提高而提高。高品质、低成本、短工期、低碳化是当前工程建设施工企业管理所面临的客观趋势，其中包括：

(1) 建筑结构设计更加丰富多样。采用混合结构、轻型钢结构等新型结构体系，以满足人们对建筑物灵活分割的多元化需求。

(2) 建筑使用功能更加智能环保。围绕信息化智能建筑，采用新型节能、环保和可再生资源材料，满足节能、防火、隔声、抗震等功能要求。

(3) 建设分工更加合理、高效。建立科学可靠的总分包生产机制，通过工厂化加工，实现制造与施工分离，提高制造与施工的机械化水平。

(4) 作业现场更加注重清洁生产。大力采用统一模数构件，减少大规模现场湿作业，降低劳动强度，交叉作业方便有序，工序质量可查可控，降低施工过程对环境的污染。

(5) 建筑理念体现与人的和谐统一。工程产品最大限度地符合人们的生活习惯、操作习惯，展示出新的工作、生活方式，预示着简单、健康、安全、舒适和高效的工作与生活理念，体现出对人的深切关怀，使产品与人的关系相互和谐统一，反映时代文明。

上述工程建设产品质量及其实现的发展特点，决定了施工企业质量管理的发展方向，质量管理必将通过对自身的改进而得到提升，以实现与时俱进的目标。

为了满足工程建设领域管理人员和技术人员的工作需求，特别是适应施工现场质量管理人员提高业务水平，拓宽管理视野的需求，我们组织有关专家编写了本书。

本书根据当前质量管理的发展趋势，研究和提炼了国内外质量管理方面具有典型意义的案例和方法，在集成管理的基础上，举出了大量的管理方法，提出了当今行之有效的管理理念和方式，为施工现场的质量管理人员提供了一个有意义的信息平台。希望本书能够为大家带来新的管理理念和思维方式，为施工企业质量管理的可持续发展提供内在的动力。

由于时间较紧，水平有限，因此希望大家提出宝贵的批评意见，以便在今后修订时及时进行完善。

编 者

目 录

前言

| | |
|----------------------------------|-----|
| 第 1 章 建设工程质量管理概要 | 1 |
| 1.1 建设工程质量管理 | 1 |
| 1.2 建设工程质量管理的内容 | 5 |
| 1.3 质量管理工作常用的方法——PDCA | 6 |
| 1.4 质量管理的老七种工具 | 7 |
| 1.5 质量管理的新七种工具..... | 23 |
| 第 2 章 质量方针、目标的管理及范例 | 40 |
| 2.1 质量方针..... | 40 |
| 2.2 质量方针的内容..... | 41 |
| 2.3 质量方针范例..... | 41 |
| 2.4 质量目标的管理..... | 42 |
| 2.5 质量目标的建立与存在的问题分析..... | 42 |
| 2.6 质量目标案例..... | 48 |
| 第 3 章 质量责任和义务 | 50 |
| 3.1 建设单位的质量责任和义务..... | 50 |
| 3.2 勘察单位的质量责任和义务..... | 51 |
| 3.3 设计单位的质量责任和义务..... | 51 |
| 3.4 施工单位的质量责任和义务..... | 51 |
| 3.5 工程监理单位的质量责任和义务..... | 52 |
| 3.6 工程项目施工质量管理责任制..... | 53 |
| 第 4 章 质量策划 | 55 |
| 4.1 质量管理体系策划..... | 55 |
| 4.2 项目质量策划..... | 67 |
| 第 5 章 质量控制 | 108 |
| 5.1 影响工程质量的因素 | 108 |
| 5.2 施工准备过程的质量控制 | 110 |
| 5.3 施工详图设计的质量控制 | 147 |
| 5.4 施工过程的质量控制 | 150 |
| 5.5 施工质量验收 | 166 |
| 5.6 不合格品的处置 | 168 |
| 5.7 质量回访及保修 | 169 |
| 5.8 工程资料 | 170 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 第 6 章 工程质量事故的处理 | 200 |
| 6.1 工程质量问题及处理 | 200 |
| 6.2 质量事故的特点及分类 | 202 |
| 6.3 工程质量事故处理的依据 | 203 |
| 6.4 质量事故的处理 | 206 |
| 6.5 防止二次事故 | 217 |
| 6.6 工程质量事故案例 | 217 |
| 第 7 章 质量改进 | 223 |
| 7.1 信息收集与数据分析 | 223 |
| 7.2 纠正措施 | 225 |
| 7.3 预防措施 | 228 |
| 7.4 持续改进 | 241 |
| 7.5 六西格玛 (6 σ) 质量管理 | 252 |
| 第 8 章 质量管理的集成方法 | 257 |
| 8.1 实施低成本质量管理的集成方法 | 257 |
| 8.2 低碳条件下质量管理的集成方法 | 271 |
| 8.3 以人为本质量管理的集成方法 | 285 |
| 第 9 章 施工企业质量管理的发展趋势 | 296 |
| 9.1 高端的标准化管理方式 | 296 |
| 9.2 设计施工集成化的管理方法 | 296 |
| 9.3 低碳经济下的绿色施工模式 | 297 |
| 9.4 低成本条件下的价值链管理 | 298 |
| 9.5 短工期条件下的工期资源优化方法 | 299 |
| 9.6 可持续发展的质量管理机制 | 300 |
| 参考文献 | 302 |

第 1 章 建设工程质量管理概要

1.1 建设工程质量管理

1.1.1 建设工程的特点

建设工程与其他制造业相比具有以下特点：

1. 建设工程产品的固定性，施工生产的流动性

所有建设项目在建设地点和设计方案确定后，其位置便固定下来。建设工程产品在建造过程中直接与地基基础连接，当建设项目施工全部完成后，建设工程产品便由施工单位就地移交给建设单位。固定性是建设工程产品与一般工业产品最大的区别。

建设工程产品都建造在特定地点，固定在土地上，而各种材料、设备和工人必须不断地在生产线上（或工作面）上流动。这种流动往往既在同一工程项目内进行，也在不同工程项目之间进行。因此，建设工程产品的生产组织与管理比一般工业更为复杂，需要在空间上和时间上做出合理安排。

2. 建设工程产品的多样性，施工生产的单件性

建设工程产品的种类繁多，建筑物（构筑物）的使用要求、规模、建筑设计、结构类型等各不相同，即使是同一类型的建筑物（构筑物），也因所在地点、环境条件不同而彼此有所不同。因此，建设工程产品不能像一般工业产品那样批量生产，只能单独设计生产。

3. 建设工程产品的体形庞大，生产周期长，资源消耗多

建设工程产品的体形庞大，无论是房屋建筑或是铁路、桥梁、码头等土木工程，都会占据很大的外部空间。建设工程产品的体形庞大决定了其施工生产周期长。建设工程产品在建造过程中要投入大量人力、材料、机械等，因而与一般工业产品相比，其资源消耗大。

4. 生产的预约性

建设工程产品不像一般的工业产品那样先生产后交易，而是先有投资需求，再由投资者在市场上寻找设计、施工单位，通过投标、竞标、订约，然后进行施工、交付，故建设工程产品是先交易后生产。

5. 施工的复杂性、一次性

建设工程产品通常是露天、高空作业，甚至是地下作业，加之施工生产的流动性和单件性，必然造成施工的复杂性。由于施工是不可逆的，一旦出现质量问题，不可能完全回到原始状态，严重的可能导致工程报废，因此，施工生产应一次成活。

6. 建设工程产品的社会性

一般的工业产品主要受当时当地的技术发展水平和经济条件的影响，而建设工程产品则还要受到当时当地的社会、政治、文化、风俗以及历史、传统等因素的综合影响。这些因素决定着建设工程产品的造型、结构、装饰和设计标准。

建设工程产品的社会性，一是表现为它对自然环境的影响，比如对于自然风景，建筑产品可能破坏它而导致其价值的降低，也可能补偿或改善它而使其价值增加；二是表现在它的

综合经济效益方面，比如城市的产生就是建筑产品综合效益的结果；三是表现为它具有很强的排他性，某一空间一旦被某一建筑物（构筑物）占据，就不能再建造其他的建设工程产品。

1.1.2 建设工程质量管理的特点

各类字典、规范和教科书提供了众多对“质量”的定义，即使在同一家企业中，高管层、质量管理人员、技术人员和财务人员对质量的含义也有不同的认识。本书中的“建设工程质量”采用了目前被社会广泛认可的“大质量”的概念，即“建设工程质量包括建设工程产品实体和服务这两类特殊产品的质量”。

建设工程实体是有形的产品，是指建设工程的勘察、设计成果和施工、竣工验收的建筑物、构筑物及构配件和其他设施，它的质量是指建设工程产品的质量特性满足要求的程度。服务是无形的产品，服务质量是指企业在售前、售中和售后服务过程中满足顾客要求的程度，如竣工保修、与监理方的配合、为建设方培训工程人员等。

建设工程的特点导致建设工程质量管理较之一般制造业的管理更加综合、复杂，具体表现为以下几个方面。

1. 影响因素多

建设工程质量受到诸多因素的影响，这些因素包括立项、规划、勘察、设计、施工、验收以及人员、材料、机械、工艺、操作方法、技术措施、地质、水文、气象、管理制度和社会环境等。因此，要保证建设工程的质量，必须对所有这些影响因素进行有效控制。

2. 控制难度大

由于建设产品的单件性和流动性，不具备一般工业产品生产常有的固定生产流水线、规范化的生产工艺、完善的检测技术、成套的生产设备和稳定的生产环境，不能进行标准化施工，因此工程质量容易产生波动、不易控制；再者，施工场面大、人员多、工序交接多、中间产品多、作业环境差，这些都加大了对建设工程质量控制的难度。

3. 过程管理要求高

施工的一次性，致使在项目管理过程中一旦出现失误，就很难纠正。工程项目建成后，不能像一般工业产品那样依靠终检来判断和控制产品的质量，也不可能像工业产品那样将其拆卸或解体来检查内在质量或更换不合格的零部件，所以，工程项目的终检（竣工验收）存在一定的局限性。因此，建设工程的质量管理应强调过程管理，即对勘察、设计、采购、施工和检验等过程边实施、边检查、边整改，及时做好相关记录。

1.1.3 我国当前建设工程质量管理方式

随着工程建设行业的迅猛发展，我国的建筑法律体系和建设市场也在逐步完善，建设工程质量管理已形成了政府监督管理、企业保证和社会舆论监督的局面。

政府对建设工程的监督管理主要体现在两个方面：一是制定建设工程方面的法律、法规，二是依法进行监督管理。工程质量监督机构是代表国家和政府对建设工程质量实施监督管理，对企业建设项目的活动过程、质量行为和执行强制性标准的情况用科学的手段、规范的方法和程序进行监督检查，得出科学的评价结论。政府监督管理的主要内容包括：

(1) 控制市场准入，推行企业资质等级许可、专业人员执业资格和建设工程施工许可制度。

(2) 监管工程质量，推行工程发包与承包、工程监理、质量责任、质量体系认证和竣工

验收备案等制度。

(3) 对重要的建设材料、构配件和设备,推行产品质量认证制度。

(4) 推行工程质量保修制度。

企业责任主要体现在建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位和工程监理单位依法对建设工程质量承担责任和义务。企业对工程质量管理通常是以项目部(或项目组、监理部)为责任主体,企业为项目部提供项目质量管理必需的资源,企业相关部室和领导对项目部的质量管理进行指导和监控。目前,我国大多数的勘察单位、设计单位、施工单位和工程监理单位都已按照 GB/T 19001—2008 标准建立了质量管理体系并通过了第三方认证,这些企业,在质量管理方面大多能做到制度化、标准化和规范化。

社会舆论监督在提高质量意识、监督工程质量方面所发挥的作用越来越大。近年来,通过新闻媒体对工程质量问题的批评和曝光,对优质工程的宣传和推广,已营造出重视工程质量的社会舆论氛围,并对一些不重视工程质量的行为、野蛮违法施工和对监管置若罔闻的现象起到了制止和纠正的作用。

1.1.4 质量管理的新理念

1. 低成本条件下的质量管理

追求全面顾客满意,预示着全球消费者和商业买家心理的巨大变化。那些心无旁骛地专注于减少次品的企业,往往忽视顾客新的期望。许多企业的质量满意标准与顾客满意标准的差异很明显地表明了这一点。一些企业自豪地展示他们质量改进的有关数据,而其实顾客调查表明,买家们并不觉得该企业质量有丝毫长进,因此减少了跟这些企业的业务来往。

企业承受的巨大经济压力如同一把巨型剪刀,从相对的方向步步紧逼。一方面,尽管企业已经绞尽脑汁削减成本,来自成本的压力依然不断上升;另一方面,压力来自市场变化对商品价格的无情打压。雪上加霜的是,许多企业尽管进行了多年成本核算,许多东西的真实成本仍是一笔糊涂账。

譬如,一些企业就采取了一刀切的方式来削减成本,也就是在所有地方都紧缩费用。可是除非它结合整个流程的改善,否则这种削减成本的效果,就如同不改变生活方式的减肥一般,难以持久。相反还会导致更多的成本削减和内部重组。

日久天长,这些企业就与新涌现的市场、新的员工工作态度和新的管理手段相隔千里了。关键是要将顾客价值观与成本直接联系起来。在提升质量的同时提升整个企业的经营水准,从市场营销、产品设计一直到企业经营、产品分销。因此,成本不但需要囊括运行和销售费用,也应将使顾客满意的成本计算在内。

低成本质量管理的核心是经营市场的合理定位与构建企业在低成本条件下的质量管理机制。

(1) 经营市场的合理定位。任何一个企业的成本承受能力都直接影响着质量的水平。一个成功的施工企业首先必须根据市场导向,结合自身的竞争能力,决定企业的质量追求。内容包括:

- 1) 将质量作为增加利润和提升竞争力的中心。
- 2) 通过提供左右顾客看法的完美工程和服务来达到顾客完全满意。
- 3) 在顾客、生产商和供应商之间建立紧密的质量价值网络体系。
- 4) 在投标的过程中注意把质量与成本有机衔接起来,合理确定企业的市场营销策略。

(2) 构建低成本条件下的质量管理机制。在与市场衔接的基础上, 施工企业应系统地策划和考虑构建相应的质量管理机制。内容包括:

- 1) 通过减少质量问题来加大销售额与利润额的增幅。
- 2) 在产品、服务及周转时间的管理上进行创新。
- 3) 利用各种方式和资源鼓励员工参加质量改进活动, 以恢复工作的乐趣。
- 4) 发展与供应商卓有成效的伙伴关系。
- 5) 在环保和产品质量方面保持领先。
- 6) 确保质量是企业在国际竞争中贯彻始终的标准。
- 7) 将不断为顾客、投资者和雇员创造价值作为企业的基本目标。
- 8) 强调市场导向, 根据顾客的要求来管理质量。
- 9) 将激情、纪律和人性结合起来进行领导, 致力于自我提高并强调沟通。意识到任何时候, 企业的可持续增长都需要顾客满意、成本领先、高效的人力资源和与供应商的紧密联合。
- 10) 通过知识技巧、民主行事和团队精神, 倡导精益求精的不懈精神。

这些独树一帜的方法能使顾客得到更佳的质量, 同时帮助企业在全球经济的新纪元中, 阔步迎接社会经济的变革浪潮。

2. 低碳经济条件下的质量管理

所谓低碳经济, 是指在可持续发展理念指导下, 通过技术创新、制度创新、产业转型和新能源开发等多种手段, 尽可能地减少煤炭、石油等高碳能源消耗, 减少温室气体排放, 达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。发展低碳经济, 一方面是积极承担环境保护责任, 完成国家节能降耗指标的要求; 另一方面是调整经济结构, 提高能源利用效益, 发展新兴工业, 建设生态文明。这是摒弃以往先污染后治理、先低端后高端和先粗放后集约的发展模式的现实途径, 是实现经济发展与资源环境保护双赢的必然选择。

工程建设项目质量管理应该在低碳经济条件下, 寻找适宜的质量管理方式, 开拓满足时代需要的质量管理模式。具体内容如下:

(1) 质量目标的低碳化。应摒弃过去那种为了质量而质量的思维, 建立符合低碳经济要求的质量目标体系。建立相应的质量目标的确定、分解和落实的管理制度。

(2) 质量策划的低碳化。应强化技术工艺、施工方法策划中的环保力度, 建立以节能减排为基点的策划管理机制, 确保施工组织设计、施工方案、技术交底和质量计划等的低碳化要求, 集成各种策划方法, 把低碳化的施工建造要求贯穿质量策划的全过程。

(3) 质量实施和改进的低碳化。应提升工程质量控制过程的低碳化要求, 加强施工现场的质量控制和质量管理的节能减排力度, 构建施工过程的完善的环境控制体系, 与成本管理相结合, 不断改进环保绩效, 实现施工过程低碳化的持续改进和提升。

3. 可持续发展条件下的质量管理

可持续发展是指既满足现代人的需求, 又不损害后代人满足其需求的能力的发展, 是科学发展观的基本要求之一。换句话说, 就是指经济、社会、资源和环境保护协调发展, 它们是一个密不可分的系统, 既要达到发展经济的目的, 又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地和森林等自然资源和环境, 使子孙后代能够永续发展和安居乐业。可持续发展与环境保护既有联系, 又不等同。环境保护是可持续发展的重要方面。可持续发展的核心

是发展，但要求在严格控制人口、提高人口素质和保护环境、资源永续利用的前提下进行经济和社会的发展。工程建设是可持续发展的重要行业。

(1) 工程建设施工企业可持续发展应考虑的因素。工程建设施工企业应该考虑工程质量的可持续发展要求，在质量策划、质量控制、质量检查和质量改进方面充分考虑与工程有关的因素管理，包括工程质量及其发展的适应性策划，工程质量方法与所需资源的和谐性结合，工程质量实施的适宜性控制，工程质量的适宜性改进方面的考虑。

(2) 工程建设施工企业可持续发展的质量管理模式。工程建设施工企业在可持续发展的条件下，应该以最适宜的方式，以最长远的思考，以最经济的手段，以最环保的途径实施工程质量管理，集成这些需求的管理目标，集成实施的操作方法，构建工程质量的成本适宜、品质完善、环保达标和经营永续的可持续发展模式。

4. 人性化的质量管理

所谓人性化管理，就是在整个企业管理过程中充分注重人性要素，以充分挖掘人的潜能为己任的管理模式。至于其具体内容，可以包含很多要素，如对人的尊重，充分的物质激励和精神激励，给人提供各种成长与发展机会，注重企业与个人的双赢战略，制订员工的职业规划等。

(1) 人性化的质量管理是围绕质量管理的人性化管理。工程质量本身是顾客需要的重要产品特性，当然是人性化的一种体现。生产质量的主体也是人，人是需要在适合于自己的需求环境下才能生产出适宜的工程质量的产品，因此，无论对工程质量的需求者，还是工程质量的生产者来说，人性化的管理都是工程质量管理的基础。

(2) 人性化的质量管理包括：

1) 人性化的质量目标。使需求者和生产者的利益协调，目的一致，形成共同的质量价值观。

2) 人性化的质量策划。使生产者和需求者在质量策划中以不同的方式充分参与，包括施工组织设计、施工方案和技术交底的策划过程，充分发挥人的创造力和想象力，集思广益，体现工程质量的人性价值观，包括产品功能的人性化，产品耐久性的人性化等。高品质的质量需要高水平的创新来提升产品质量和生产质量的水平。在这方面，美国的苹果公司就以高品质产品引领消费者行为的质量创新，为全球的质量管理提供了学习榜样。

3) 人性化的质量控制。使生产者在质量控制中确立主人公的管理地位，应用心理沟通的方法，充分发挥员工自己控制、自己管理和自己检查的作用。让每个员工充分发挥自己的聪明才智，从而形成真正有效的全面质量管理机制。

4) 人性化的质量检查与改进。使生产者和需求者及时参与过程质量的检查与改进，发挥员工质量自检的作用，考虑各种需求者的改进要求，驱动创新，持续改进，建立可持续发展的质量改进体制。

1.2 建设工程质量管理的内容

1.2.1 质量方针

质量方针是企业经营管理总方针的重要组成部分，是企业总的质量宗旨和方向，由企业的最高管理者（如集团总裁、企业总经理）批准并正式发布。

企业通过建立并实施质量方针可以统一全体员工的质量意识，确定企业质量管理体系的方向和原则。质量方针是检验企业质量管理体系运行效果的最高标准。质量管理体系运行的各方面是否符合要求，运行效果是否达到预期的目的，都可以用质量方针进行分析和评审。

1.2.2 质量目标

质量目标是企业经营目标的组成部分，是企业的质量方面所追求的目的，由企业管理层依据质量方针制定，质量目标通常根据企业的相关职能和层次分别进行规定。

质量目标可以体现企业的质量水平。企业的质量目标可以为员工提供其在质量方面的关注焦点，可以帮助企业合理地分配和利用资源。通过对质量目标完成情况的考核、评审，企业可以发现质量管理中的问题并进行改进。通过调整质量目标，企业可以达到改进质量管理体系的目的。

1.2.3 质量职责

质量职责是企业岗位职责的组成部分，是企业对从事与质量有关的管理、执行和验证人员规定的责任、权限和相互关系。质量职责通常由企业管理层制定并按部门和岗位分别进行规定。

质量职责可以作为人员招聘、调配和考核的依据，可以规范操作行为，有效防止因职务重叠而发生的工作扯皮现象的出现，提高工作效率和工作质量，减少违章行为和违章事故的发生。

1.2.4 质量策划

质量策划是质量管理的一部分，致力于制定质量目标并规定必要的运行过程和相关资源以实现质量目标。

企业通常针对质量目标、质量管理体系、工程项目和质量管理过程进行质量策划。质量策划是实施质量控制、质量保证和质量改进的前提和基础。质量策划在高品质、低碳化、低成本和短工期的条件下，其作用十分重要。策划不仅是保证质量目标实现的基础，而且是实现持续创新的核心手段。因此，质量管理的可持续关键在于质量策划的水平。

1.2.5 质量控制

质量控制是质量管理的一部分，致力于满足质量要求。

质量控制活动主要是企业内部的生产管理，是指为达到和保持质量而进行控制的技术措施和管理措施方面的活动。质量检验从属于质量控制，是质量控制的重要活动。

1.2.6 质量保证

质量保证是质量管理的一部分，致力于提供质量要求会得到满足的信任。

质量保证多用于有合同的场合，是在企业质量管理体系内实施并根据需要进行证实的全部有计划、有系统的活动，其主要目的是使顾客确信产品或服务能满足规定的质量要求。

1.2.7 质量改进

质量改进是质量管理的一部分，致力于增强满足质量要求的能力。

质量改进是在企业范围内所采取的提高活动和过程的效果与效率的措施，是对现有的质量水平在控制的基础上加以提高，使质量达到一个新水平、新高度。

1.3 质量管理工作常用的方法——PDCA

PDCA 是质量管理最基本也最常用的方法。PDCA 循环（图 1-1）又叫质量环，是管

理学中的一个通用模型,最早由休哈特于1930年构想,后来被美国质量管理专家戴明博士在1950年再度挖掘出来,并加以广泛宣传和运用于持续改善产品质量的过程中。PDCA是英语单词Plan(计划)、Do(执行)、Check(检查)和Action(处理)的第一个字母,PDCA循环就是按照这样的顺序进行质量管理,并且循环不止地进行下去的科学程序。

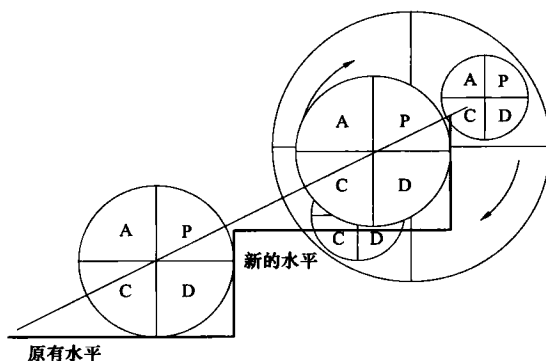


图 1-1 PDCA 循环

1.4 质量管理的老七种工具

众所周知,质量管理作为一门科学,其发展过程大致经历了三个阶段,即质量检验阶段、统计质量控制阶段和全面质量管理阶段。就解决质量问题所使用的技术和方法而论,上述三个阶段的后一阶段是在前一阶段的基础上逐步发展起来的。因此,在进行全面质量管理时,还要继续使用统计质量控制方法和抽样检验方法。本节将介绍质量管理老七种工具中的六种,控制图将在本书第5章中进行介绍。

1.4.1 排列图

1. 排列图的概念

排列图(Pareto Chart)又叫帕累托(Pareto)图,排列图的全称是主次因素分析图,它是将质量改进项目从最重要到最次要进行排列而采用的一种简单的图示技术。排列图建立在帕累托原理的基础上,帕累托原理是19世纪意大利经济学家在分析社会财富的分布状况时发现的:国家财富的80%掌握在20%的人的手中,这种80%与20%的关系,即是帕累托原理。我们可以从生活中的许多事件中得到印证,如生产线上80%的故障,发生在20%的机器上;企业中由员工引起的问题当中,80%是由20%的员工所引起的;80%的结果,归结于20%的原因;如果我们能够知道,产生80%收获的,究竟是哪20%的关键付出,那么我们能事半功倍了。这就是所谓的“关键的少数和次要的多数”关系。

后来,美国质量管理专家朱兰把帕累托的这种关系应用到质量管理中,发现尽管影响产品质量的因素有许许多多,但关键的因素往往只是少数几项,它们造成的不合格品占总数的绝大多数。在质量管理中运用排列图,就是根据“关键的少数和次要的多数”的原理,对有关产品质量的数据进行分类排列,用图形表明影响产品质量的关键所在,从而便可知哪个因素对质量的影响最大,改善质量的工作应从哪里入手解决问题最为有效,经济效果最好。

2. 排列图的做法

排列图由两个纵坐标、一个横坐标、几个直方图和一条曲线组成。如图 1-2 所示，左边的纵坐标表示频数，右边的纵坐标表示累计百分数，横坐标表示影响产品质量的各个因素，按影响程度的大小从左至右排列；直方形的高度表示某个因素影响的大小；曲线表示各因素影响大小的累计百分数，这条曲线称为帕累托曲线。通常将累计百分数分为三个等级，累计百分数在 0~80% 的因素为 A 类，显然它是主要因素；累计百分数在 80%~90% 的因素为 B 类，是次要因素；累计百分数在 90%~100% 的为 C 类，在这一区间的因素为一般因素。

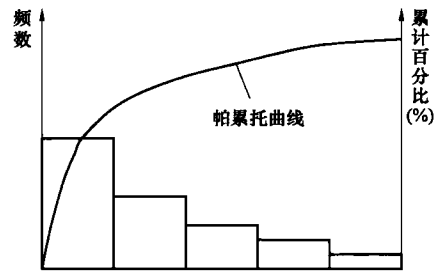


图 1-2 排列图的形式

下面举例说明排列图的具体做法。

【例 1-1】对某产品进行质量检验，并对其中的不合格品进行原因分析，共检查了七批，对每一件不合格品分析原因后列在表 1-1 中。

表 1-1 不合格原因调查表

| 批号 | 检查数 | 不合格品数 | 产生不合格品的原因 | | | | | |
|----|------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 操作 | 设备 | 工具 | 工艺 | 材料 | 其他 |
| 1 | 5000 | 16 | 7 | 6 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 2 | 5000 | 88 | 36 | 8 | 16 | 14 | 9 | 5 |
| 3 | 5000 | 71 | 25 | 11 | 21 | 4 | 8 | 2 |
| 4 | 5000 | 12 | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 5000 | 17 | 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 6 | 5000 | 23 | 9 | 6 | 5 | 1 | 0 | 2 |
| 7 | 5000 | 19 | 6 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| 合计 | 频数 | 246 | 105 | 35 | 56 | 23 | 18 | 9 |
| | 频率 | 1.000 | 0.427 | 0.142 | 0.228 | 0.093 | 0.073 | 0.037 |

从表中给出的数据可以看出各种原因造成的不合格品的比例。为了找出产生不合格品的主要原因，需要通过排列图进行分析，具体步骤如下：

(1) 列频数统计表。将表 1-1 中的数据按频数或频率大小顺序重新进行排列，最大的排在最上面，其他依次排在下面，“其他”排在最后，然后再加上一列“累积频率”，便得到频数统计表，见表 1-2。

表 1-2 排序后频数统计表

| 原因 | 频数 | 频率 | 累积频率 |
|----|-----|-------|-------|
| 操作 | 105 | 0.427 | 0.427 |
| 工具 | 56 | 0.228 | 0.655 |
| 设备 | 35 | 0.142 | 0.797 |
| 工艺 | 23 | 0.093 | 0.890 |

续表

| 原因 | 频数 | 频率 | 累积频率 |
|----|-----|-------|-------|
| 材料 | 18 | 0.073 | 0.963 |
| 其他 | 9 | 0.037 | 1.000 |
| 合计 | 246 | 1.000 | |

(2) 画排列图。在坐标系的横轴上从左到右依次标出各个原因，“其他”这一项放在最后，在坐标系上设置两条纵坐标轴，在左边的纵坐标轴上标上频数，在右边的纵坐标轴的相应位置上标出累积百分比。然后在图上每个原因项的上方画一个矩形，其高度等于相应的频数，宽度相等。最后在每一矩形的上方中间位置上点一个点，其高度为到该原因为止的累积频数，并从原点开始把这些点连成一条折线，称这条折线为累积频率折线，也叫帕累托曲线，如图 1-3 所示。

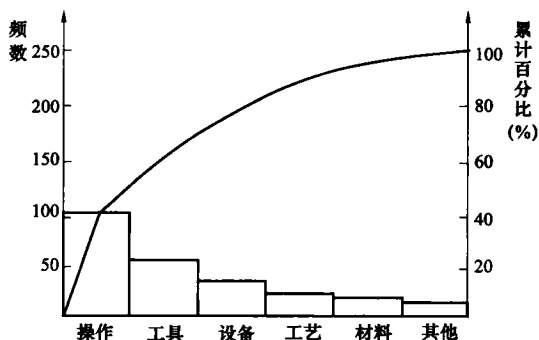


图 1-3 不合格品原因分析的排列图

(3) 确定主要原因。根据频率在 0~80% 之间的因素为主要因素的原则，可以在频率为 80% 处画一条水平线，在该水平线以下的折线部分对应的原因便是主要因素。从图 1-3 可以看出，造成不合格品的主要原因是操作、工具与设备，要减少不合格品应该从这三个方面着手。

3. 画排列图的注意事项

(1) 不能把排列图和因果图的不同任务混淆，排列图的任务是找出主要质量问题，因果图是针对主要质量问题去分析产生问题的原因，先后顺序不能颠倒。

(2) 排列图的分项不能过多（一般为 5~6 项），否则图面会显得过长。对频数较小，比较次要的项目可合并为“其他”项，排在最后一项，其频数则为各合并项目频数的总和。

(3) 对排列图要进行分析，通常把问题分为三类：

1) 累计百分比在 0~80% 之间的因素称为 A 类因素，是要找的主要问题（当然，频数偏小的项目，虽在 A 区，也不一定是主要问题）。

2) 累计百分比在 80%~90% 之间的项目是 B 类因素，属于次要问题。

3) 累计百分比在 90%~100% 的项目是 C 类因素，属于一般问题。

(4) 主要项目以 1~2 项为宜，否则就失去了找主要问题的意义。

当直方块高低相差很少，找不到关键少数时，则应重新考虑数据的分类或分层。如第 1 项与第 2 项同属 A 区，但相差较大（例如，第 1 项的频率已超过 60%），可以只把第 1 项作为主要问题；如第 2 项与目标完成关系密切，则仍需把它列为主要问题。

(5) 画图一定要规范。标注要全，各直方块之间及左右两侧均不得留空档；纵横坐标比例要恰当（一般为 7:10），频数总和 N 的位置与累积频率中的 100% 应齐平。

4. 排列图的应用

排列图不仅可以用来分析产品质量问题，也可以用排列图解决其他问题。例如，排列图可以用来分析产品的主要缺陷形式，在进行成本分析时确定经济损失的主次关系等。

1.4.2 因果图

1. 因果图的概念

质量管理的目的是在于减少不合格品，保证和提高产品质量，降低成本和提高效率，控制产品质量和工作质量的波动以提高经济效益。但是在实际设计、生产和各项工作中，常常出现质量问题，为了解决这些问题，就需要查找原因，考察对策，采取措施，解决问题。影响产品质量的原因，概括起来，有两种互为依存的关系，即平行关系和因果关系。如能找到质量问题的主要原因，便可针对这种原因采取措施，使质量问题迅速得到解决。假如这些问题能用排列图定量地加以分析，这当然很好。但是有时存在困难，例如很难把引起质量问题的各种原因的单独影响区分开来，因为它们的作用往往是交织在一起的。因果图是用来分析影响产品质量各种原因的一种有效的定性分析方法。

因果图是以结果为特性，以原因作为因素，在它们之间用箭头联系起来，表示因果关系的图形，又叫特性要因图，或形象地称为树枝图或鱼刺图，是由日本质量管理学者石川馨(Koaru Ishikawa)在1943年提出的，所以也称为石川图。

因果图是利用头脑风暴法的原理，集思广益，寻找影响质量、时间和成本等问题的潜在因素，是从产生问题的结果出发，首先找出产生问题的主要原因，然后再通过主要原因找出次要原因，再进一步找出其他原因，依次类推下去，步步深入，一直找到能够采取措施为止。

2. 因果图的做法

因果图(图1-4)的作图步骤如下：

- (1) 根据小组活动的目的，明确因果图的结果，即通过排列图找出主要的质量问题。
- (2) 对导致结果的可能原因进行分类，称之为原因类别，一般是从5M1E入手。
- (3) 根据因果图的一般形式，画出因果图的主干和分枝。
- (4) 召开专家讨论会，利用“头脑风暴法”对产生质量的原因进行层层分析，其层次直到便于制订对策和具有可操作性为止，一般是2~3层。

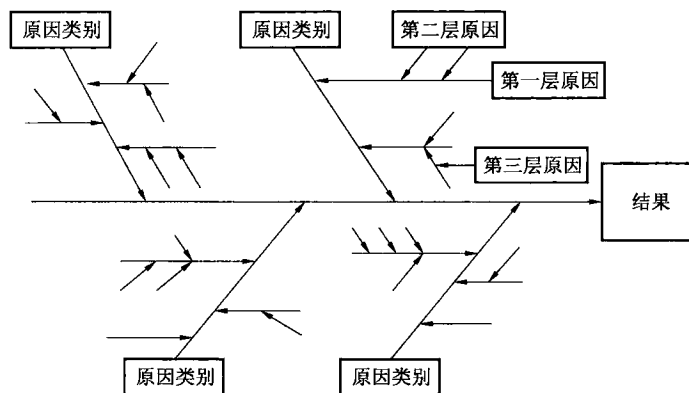


图 1-4 因果图