

## 第六章 过程质量控制

### 第一节 设计过程的质量控制

#### 一、概述

“设计过程”是形成产品质量（应包含品种）的首要过程，该过程质量控制的好坏，深刻影响到：产品在“制造过程”是否“好做”，在“使用过程”是否“好用”，这两者应统一表现在市场上是否“好卖”。因此，“设计过程”应始于“市场调研”。

计划经济模式长期把设计过程禁锢于“制图室”和“画板上”，闭门造车，与市场无缘。

市场调研的目的是，选准“适销对路的产品”，所谓“适销对路”应包含“质量”和“品种”两个方面满足市场需求。

在进行广泛的市场调研之后，企业应以选准的产品为中心，进行以产品设计和工艺技术为内容的科研工作。一般分两步走，第一步是有较高科技价值的“技术开发”；第二步是具有现实经济意义的“产品研制和推广”（包括新工艺的研究与采用）。

“技术开发”是指专业性极强的技术研究和应用开发。而不是直接研究某种具体的产品。其成果具有普遍适用性，故可用于本专业内产品的多个品种、型号，甚至还可跨越专业运用到其他专业的产品中去。比如，“激光技术”的研究开发，可用于机械工业（如激光焊接、激光切割以及激光打孔等激光工艺设备），也可用于电子工业的工艺设备、电子产品（如激光检测、激光显微加工、激光音像产品）。所以，“技术开发”是产品设计、工艺规范的技术基础，有多高水平的技术开发，才可能有多水平的产品问世。如同是汽车，日本汽车之所以在世界市场上占优势，其中的原因之一，是由于其“技术开发”水平高。以五十铃轻型客货两用汽车为例，其柴油发动机机体的薄壁铸造技术，是该机种 60 余项关键技术之一。我国江铃汽车股份有限公司已开发这项技术。这对我国各型柴油机的机体铸造工艺技术改造，将是一次重大的革新，甚至可以推广应用与大多数铸铁机械产品上去。

总之，“技术开发”是“设计过程”中的一项十分重要的工作，影响企业长远的发展进程，是企业科技创新的基础。

产品的研制和推广是将“技术开发”的成果，物化为具体的产品，并不断使之品种系列化。比如，将“燃烧新技术”运用到某型内燃机上去（可使油耗降低、减少污染和噪音）就是一种新型内燃机的诞生。显然，前者属技术开发，其成果没有直接的使用价值，不是一种具体的产品，而后者当然就是一种可以直接使用的新产品了，属产品的研制成果；前者是一门新技术，而后者却是一种新产品。仅一种新产品，对市场需求还是远远不够的，如何使其发展为“多品种、多型号”，这就是产品系列化“推广发展”的任务，其本质还是“研制”性质的工作。

只有在上述“研制”成功的基础上，才能进行正式的产品设计和工艺规范的制订工作。接着，进行“试制”即“试生产”。成功后，进行“鉴定、定型”（包括“设计定型”和“工艺定型”），完成后，才允许进入“制造过程”或称“批生产”。

综上所述，“设计过程”是一个广义的概念，可概括为：“调研——科研——设计——试制——定型”等五个相互衔接的过程。

### 二、设计过程质量控制

以上论述中已清楚表明，产品质量始发于设计过程。反过来说，若设计质量不好，就是制造质量再高，也无法挽回其质量于万一。最明显的例证，莫过于日本的小轿车，它仅仅是设计指导思想超前一步，就打败了汽车王国——美国。

设计质量靠“设计过程的质量控制”来保证。这是一项仔细的工作，具体内容有：设计计划、检验测试规范、设计评审、设计验证、试制鉴定和设计定型（包含工艺定型）、销售前的准备和设计更改。现分别论述如下：

#### （一）设计计划

##### 1. 明确质量要求

性能、安全性、可靠性、可维修性、防误、工艺性、外观造型（含色调）。

##### 2. 符合有关环保、安全和其他法规

##### 3. 明确各项设计的职责，落实到设计组和人员

##### 4. 明确设计任务

以机电产品为例，应提交如下技术文件：

（1）全套图样：有总装配图、零件图、部件装配图、包装图等；

（2）各种件的目录表：有基本件目录表、标准件目录表、锻铸件目录表（两者分开造表）、热处理件目录表、外购件目录表和外协件目录表等；

（3）标准的规范：有产品标准、验收技术条件、检验规范等；

（4）其他文件：有产品说明书、易损件明细表、随机文件和附件目录等。

##### 5. 安排设计进度计划，据实际进度安排相应的阶段性“设计（质量）评审”

#### （二）检验测试规范的制定

此规范用于两个方面：一是制造过程的质量检测，二是制造过程结束后的成品检

测。

规范的内容，规定检测仪器设备（含准确度要求）、检测方法、性能的目标值、公差，接收和拒收的判据以及计算机软件等。

### （三）设计评审

设计好坏决定产品质量的本质。所以，决不允许设计质量出现大的问题，因为在设计上稍有不慎，必然造成不可挽回的损失。设计工作是靠设计人员去做，但单靠设计人员的经验和知识是不够的。因此，一项设计到底行不行，还得广泛征求工艺、检验、销售、材料、使用与维修等方面的专门人才的意见，这就是“设计（质量）评审”。评审的形式多为会议形式，当然还可广泛采用其他形式。

设计评审的内容分三类：第一类是与产品规范和服务要求相关项目；第二类是与满足顾客需要相关项目；第三类是与工艺规范和服务要求相关项目。

#### 1. 与产品规范和服务要求相关项目

- （1）可靠性、耐用性和可维修性的要求；
- （2）工序能力能否恰当满足公差要求；
- （3）产品接收和拒收的判据；
- （4）安装性、装配性、贮存性、贮存期限和可处置性；
- （5）良性失效和自动保护特性；
- （6）失效模式和影响分析以及故障树分析；
- （7）诊断和纠正问题的能力；
- （8）外观要求及其接收准则；
- （9）标签、注意事项、标记、可追溯性和使用说明书等；
- （10）标准件的使用和审查。

#### 2. 与满足顾客需要相关项目

- （1）将产品设计任务书的输入（即满足顾客需要的技术指标）与输出（产品能达到的技术指标）进行对比审查；
- （2）通过对样机的试验进行设计确认；
- （3）审查产品的工作能力（在规定的使用条件下）；
- （4）审查防止误用和滥用的措施；
- （5）安全性和对环境的适应性；
- （6）审查符合国家有关法规、国家和国际标准及公认的惯例；
- （7）与其他厂的竞争产品进行对比；
- （8）与过去同类产品设计对比，重视过去的经验教训，并做到充分吸收利用。

#### 3. 与工艺规范和服务要求相关项目

- （1）设计的工艺性（包括特殊工艺的采用、机械化加工、自动化加工、装配性和安装性等）；
- （2）设计的可检验性和可试验性；

- (3) 外购件能否满足设计要求(含外购件质量和稳定的货源);
- (4) 产品的包装质量,运输、贮存中的安全性、损坏与变质的可能性。

#### (四) 设计验证

设计的可靠性和安全性是设计验证的内容之一,分析系统的可靠性和安全性可应用国家标准 GB 7826—87《系统可靠性分析技术失效模式和效应分析(FMEA)程序》和 GB 7829—87《故障树分析程度》。

验证计算和验证试验也是设计验证的重要内容。验证计算是采用其他计算方法(一般计算同一结果,计算方法可能不止一种)或由其他人员(一般重要的设计计算都要进行“一校”或“二校”甚至多达“三校”)再计算以验证原计算结果是否正确,即计算校核工作。

#### (五) 样机(品)的试制、鉴定和设计定型

样机的试制和鉴定是通过实践来验证设计在工艺上是否“好做”,在性能和功能上是否“好用”。若“好做”又“好用”,则对全套设计应给予肯定,这就是“设计定型”。当然,因为“好做”,所以,对全套工艺规范也应肯定,即“工艺定型”。

实践证明,世界上极少一蹴而就的事。所以,试制是一个反复推敲的过程,是一个发现问题、完善设计(或工艺)的过程,只有在完善的基础上,才能进行鉴定和设计定型工作。“试制”必须获得人力、物力和财力的充分保证。首先,组成试制小组,成员包括设计、工艺、检验和试制车间有关人员,负责制定、实施试制计划、研究和解决试制中的问题。然后应满足试制的物资条件,如材料、加工设备、工具、检测仪器设备和环境等。

在试制成功后,应对样机(品)进行全面试验(包括型式试验、环境试验和必要的零、部件试验),检测仪器必须校准、检定,试验环境应符合规范要求,操作人员应持证上岗。

在试验合格的基础上要进行“鉴定”,主要是开好鉴定会。参加鉴定会的人员是有关技术专家和采购方。物资和技术准备有样机(品)、试制和试验情况的全套技术资料。会前要给予与会人员充分的研究资料 and 了解情况的时间和予以良好的合作,以便客观正确地作出鉴定结论。

试制和试验原始资料、鉴定报告应妥善归档保管。样机(品)是实物档案。这些都是改进设计的原始资料。

“设计定型”是对全套设计图样、技术文件、技术规范的最终确认。即通过试制和鉴定中发现的问题,逐一解决,修改有关图样、技术文件和技术规范,并经过最终设计评审(设计评审是分阶段的、最终即最后一次)而后确认即“定型”。经“定型”的全套设计文件、设计规范和图样,称为“设计基线”。设计基线还可以包括对鉴定试验用的样机(品)以及在鉴定试验中为纠正不足而做过修改的样机(品)所进行的详细说明。设计基线是控制产品的性能、结构设计以及今后改进和发展该产品系列化的依据和

基础。形成设计基线的全套资料（图样、文件、规范、标准、试验程序等）经企业决策层（如总工程师）的批准后（完成立法手续），才能放行和投产使用。

### （六）销售前的准备工作

产品说明书的编印、市场技术服务机构的建立、质量追踪工作的准备。若产品复杂、精密，还须做好为顾客举办技术培训班的准备工作，做好为顾客安装、调试的准备工作。

为顾客做好零备件（特别是易损件）的供应准备工作。

### （七）设计更改

设计资料是整个技术资料的根基，工艺围绕设计而展开其工作，可见其重要性。因此，要严格控制其质量。

设计虽经定型，但经制造过程、使用过程的实践考验，难免发生更改。对待更改要慎之又慎，要有严格的审批程序。

（1）所有更改都必须经原审批人或授权人审查、批准，才可进行。

（2）更改内容（如图样、文字说明、技术条件、符号等）应清晰、明确。更改人（大型企业有专职更改员）更改时间、更改根据（一般是带编号的技术文件中的某条某款），应在专门的更改栏目中记录和签名，必要时审核批准人签名。

（3）更改后的资料，应正式通知有关部门和人员执行，同时收回已作废的资料。

（4）对重大技术问题的更改，一定要按规定先做科学试验，取得验证，甚至再次组织设计评审后，经总工程师批准，方可进行。

## 第二节 制造过程的质量控制

### 一、概述

如果把设计质量比做产品质量的先天孕育，那么，制造质量应该是后天培育。光有“先天”，不重视“后天”是不行的。比如，5195型柴油机，江苏常州柴油机厂产品持续获得国家级质量金奖，该机型占领东南亚市场，远销欧洲。而其他生产厂家则默默无闻。其实，全套设计资料都是一样的，故设计质量都是好的。常州柴油机厂靠的是制造质量。可见，制造过程中质量控制的重要性。

制造过程衔接于设计过程，而设计的工艺性考验是“试制”。一般认为，千辛万苦、兢兢业业通过了“试制”关，“批生产”就容易多了。但是，实践证明：“试制难、批生产更难”。

人们的认识发生了偏差，究其原因，就在“千辛万苦、兢兢业业”八个大字上。试

问,在批生产中,人们能否还坚持在试制中那种“千辛万苦、兢兢业业”的工作作风呢?人们能否深刻意识到批生产中质量控制的更加艰难呢?批生产与试制相比毕竟不尽相同,设备、工艺(批生产工艺规范与试制工艺规范不完全相同)、人员素质(试制一般安排高级工)等都有所变化。所以,在批生产中,许多新的质量问题,特别是因管理因素导致的质量事故会相继暴露出来,解决这些问题,正是制造过程质量控制的任务。

制造过程始于工艺准备,体现于工艺规范(指适合于批生产的规范)。整个制造过程就是忠实执行工艺规范的过程。

### 二、工艺规范的制定

#### (一) 进行产品工艺规范的技术准备

产品工艺规范的技术准备,一般应与产品的设计评审(其中有工艺性审查)交叉进行。所谓技术准备,是指工艺规范的总框架的确定,又称工艺方案制定。主要内容有:

(1) 原则上工序集中优于工序分散,但要根据工厂现有设备和人员水平,合理安排工序的集中和分散(落实到具体零件)。

(2) 提出主要件目录。对主要件的关键工序、特殊工序提出工艺试验课题,通过试验,方能制定工艺内容。

(3) 确定专用工艺装备系数。

(4) 应用成组技术明确车间分工和加工流水线安排。

(5) 明确工序质量控制点,规定控制方法(如控制图法、抽样检验程序和方案)。

(6) 提出外协件目录。

#### (二) 编制正式的工艺规范

在工艺方案确定的基础上,编制正式的工艺规范(又称作业指导书)。其主要内容有:

(1) 每个零件的工艺路线确定(工序尽量集中安排)和工艺规范编制。

(2) 每一道工序的内容是:工序号(工序号按0、5、10、15……顺序安排,便于在两工序间插入新的工序)、工序名称、被加工材料(材质和规格)、零件名称、设备(名称和规格)、专用工装(名称和图号)、加工质量标准 and 操作程序(通过文字、图样、标样又称标准件来表达和规定)以及检验方法(规定量具的规格或专用量具名称、图号)。

### 三、制造过程质量控制

#### (一) 原材料质量控制和外购件验证

在制造过程中影响质量的六大因素中,原材料首当其冲。因此,在进入制造过程前,就应严格把关。应从以下两方面入手,一方面是杜绝不合格材料入库(由器材检验部门和材料库负责);另一方面是严禁混料和错料(由材料库和用料部门负责。这两方

面都要建立相应的质量管理责任制。

不管多大规模的工厂，其出厂产品（如整机）中都有一定种类的外购件。比如，汽车厂就要外购轮胎、车灯等。这是由于工业生产中的标准化和专业化的高度发展所致。显然，外购件质量至关重要，企业要制定一套进货验证制度，严把外购件质量关。

当然，要从根本上解决原材料和外购件的质量问题，光靠入厂把关是远远不够的，应立足于对分供方的质量（保证）体系进行“质量评价”和“质量监督”（这两个术语的定义请参见 GB/T6583—1994 idt ISO 8402、1994）。

### （二）严肃工艺纪律

本节概述的最后一句话实在很重要，必须重温，“整个制造过程就是忠实执行工艺规范的过程”。

所谓严肃工艺纪律的核心所在，就是“忠实执行工艺规范”，对操作者首先应晓之以理，使之明白只有按工艺规范去做，才能保证质量，还必须绳之以法。要强化对操作者的监督（主要由工序检验员执行），监督是有重点的，即控制点、关键工序、特殊工序，不可能也不应该全面铺开，因为强制性监督是建立在操作者能忠实执行工艺规范的基本条件下。监督重点工序，以防疏漏于万一和节省质量成本。

### （三）工序能力验证

工序能力是指工序能稳定加工出符合规范要求的产品的能力。对此，应先验证，而后加工，否则可能造成大批量不合格事故。验证方法有以下两种：一种是定量的“工序能力指数”法；另一种是定性分析法。简单地说，就是先生产一定数量的产品，并做到边加工、边检测、边调整，根据其结果可对工序能力作出正确的验证。

### （四）工序检验与“首件三检制”

在工序流程的全过程中，要求员工牢固地树立“一切为了顾客”、“下一道工序就是顾客”的强烈的质量意识，并付诸实践。所以，工序检验是关键。其检验的内容如下：

#### 1. 操作者自检

工人是产品的制作者、是产品质量第一保证人，工人有责任按工艺规范的质量要求进行自检，将自检结果（合格品与不合格品），按规定存放，并做好自检记录。

#### 2. 自动化检验

自动化检测装置，具有检测快速、准确等优点，适宜于高速、大量生产的工序，如滚珠、硬币的检测。

#### 3. 工序巡回检验

工序检验员除要按规定重点监督、检验关键工序的质量外，其他工序采取巡回监督和检验，即时发现质量问题、处理问题或向上级反馈（重大质量问题非工序检验员处理范围），并做好记录。

#### 4. 最终检验

每种零件的最后一道工序，一般是最终检验，目的是保证以合格零件供给装配工

序；若被加工件就是成品，其最终检验就是“成品检验”，目的是防止不合格品出厂。一般来说，有采用“全检”方式（如对有关安全和重要的质量特性）；有采用分批抽样或连续抽样检验方式，甚至在此基础上进行质量复检。不管哪种方式均按检验规范执行。

### 5. “首件三检制”

若只有工人的自检，而恰恰自检又出了问题（如错检、漏检），可以想象往后的产品也将如法炮制，必然造成大批量的不合格品（特别是在生产率很高的情况下）。像这样的沉痛教训不止一次地困扰着我们，迫使人们在管理上寻求对策。“首件三检制”因此而诞生，它是我国首创于50年行之有效的工序质量管理制度。

“首件”是指每个工作班每个工序开始做的第一件；一个批次制品开始做的第一件；生产设备或工艺装备调整后的第一件（当然这个第一件应理解为工人自检认为合格的第一件）。

首件（自检合格者）应由工人提交值班工长检验，合格后再提交工序检验员验收。当三检都检验合格后，填写“首件三检卡”（三个方面有相应栏签字或盖印，方为有效）并挂于该工序工艺规范处（醒目处）备查，然后才允许开工正式生产。

值得一提的是，在不少书上，只提“三检制”没有提及首件这个重要概念，并把其中的值班工长检验说成是工人之间的“互检”，这不好执行，弹性也太大。也不提填写“首件三检卡”这一重要的、具有可追溯性的形式。当然，在严格执行“首件三检制”的基础上，提倡带有互帮、互促性的“自检”、“互检”和“专检”，这样的“三检”活动也是可取的。

### （五）验证状态的控制和不合格品处理

验证状态有三种：合格状态、不合格状态和待检验状态。对各状态应做明显检验标记，以防止混淆。标记的形式有：印记、标签、进程卡或随制品转运的检验记录。

处于不合格状态的为不合格品，其中又分为废品、返修品和次品（虽然已超差，但仍然可以用）。

对确定为废品者，应立即隔离，措施有及时入废品库或做醒目的破坏标记。废品库要严加管理，以免废品流失，再度混入在制品中。

对次品可以作“特许、让步”处理（请参阅 GB/T 6583—1994 idt ISO 8402—1994—4—17 特许、让步）。比如，我国航空企业的“特许、让步”处理是填写“超差品呈报单”一式三份，一份存检验部门、一份存中央成品库、一份存发动机档案（跟随该发动机直到使用结束）。呈报单的审批很严肃、很周全，由设计、工艺、冶金、车间和车间检验室等五方面的主管领导会签，最后由检验部门最高领导批准，方可放行。

对次品的“特许、让步”处理，一定要慎之又慎。稍有不慎就会产生巨大损失（是指“无形损失”）。

### （六）检测和试验设备的控制

检测和试验设备属计量系统中的硬件，对其质量的控制，首先要建立计量器具管理

制度，主要内容有计量器具的购置、领用、使用、损坏、丢失和报废等的规定。还要实行计量器具的检定制度，主要内容有：对新计量器具的准确度和精度的初次检定；对使用中的计量器具的周期检定；对用后返还的计量器具进行返还的检定。凡检定合格的器具，均由检定部门发给检定合格证（一般用白色油漆将合格证标签粘在器具的指定部位）。

保证计量值溯源，各计量单位的量值应通过计量标准逐级由下而上溯源至国家乃至国际计量基准。坚决防止使用失控、失准的计量器具。

### （七）技术文件的控制

过期的和报废的图样、规范等技术文件，要及时回收，以免在生产现场误用，以确保现场技术文件的有效性。

像设计更改一样，建立工艺技术文件的更改制度，并付诸实施。在合同环境下，更改还须征得采购方的同意（指涉及质量保证协议内容的更改）。

### （八）纠正措施

众所周知，人的机体具有免疫功能，能及时发现致病细菌和病毒，并组织免疫系统围歼之，使机体恢复健康。同理，一个健全的质量体系也应和人体一样，具有自己的“质量免疫功能”。这个功能应包括如下几个方面的内容：

（1）健全的质量责任制。

（2）质量分析活动常抓不懈。关注质量问题要警钟长鸣，解决质量问题要小题大做，没有质量问题要无事找事。这三个警句是质量工作经验与教训的总结。其具体操作应落实于“质量分析常抓不懈”上。

在生产现场，质量问题总是会发生的，切不可习以为常，听之任之。否则，后患无穷。实践证明，不管多么小的问题，一定要一抓到底，坚持质量分析活动。分析形式是多样的，对技术深层的质量问题，主要依靠有关技术人员；对现场出现的质量问题（不论层次深浅）应即时召开质量分析会。分析方法，多采用数理统计法。

质量问题决不能等到严重了再抓，要善于抓苗头，防患于未然。比如，某航空企业在20世纪60年代，曾发生一起很不起眼的“小事”：一技术员图方便，随手翻过设计图，在背面打草稿。就这么一点触犯文件管理的事，立即在全厂掀起一个有关图样、技术文件管理制度方面的质量教育运动。为什么要如此小题大做呢？就在此前不久，该厂曾发生一起随便在工艺图样上落笔将一尺寸改小两毫米，造成一主要件批量报废的重大质量事故。可见，小题大做不无道理。

（3）“纠正措施计划”的编制、实施和落实。在质量分析的基础上，方能编制“纠正措施计划”。“计划”一般分两级编制，重大问题和涉及全厂许多部门的问题，属重要级；其他为一般级。计划内容有：质量问题项目、原因分析、措施内容、主办部门和负责人、协调部门和负责人、计划完成期、实际完成期、备注等。其中：“主办部门负责人”，也可以是“质量管理小组”或“质量攻关小组”及其组长。

实施计划涉及面广，必须强化协调工作，由质量管理部门（如全面质量管理办公室简称“全质办”）负责组织协调工作。

（4）落实措施。就是将已证实可行的质量措施按有关规定审批后纳入相应技术文件、工艺规范、图样；属管理内容的纳入质量体系文件。使“纠正措施”提升到立法高度。

### 第三节 辅助生产过程的质量控制

辅助生产过程一般包括：辅助材料供应、工具的制造或外购。设备的外购与维修、动力和水、暖风、气的供应以及运输保管等服务。

#### 一、辅助材料的质量控制

辅助材料不直接用于产品，故其质量被人忽视，实践证明，它对产品质量影响重大。谁都明白，烧菜做饭“火候”的重要，这要靠燃料的质量来保证，燃料正是辅助材料。在工业生产中，比如，化工中的催化剂，生物工程中的菌种、酶，机械工业中的各种油料、燃料，冶金工业中的燃料、炉料、衬料等都是辅助材料，其质量控制应和原材料一视同仁，不可松懈，统统应按相应规定的质量标准验收。采购合同签订之前，也应对分供方的质量体系进行“质量评价”和“质量监督”。

#### 二、工具的质量控制

工具质量也常被忽视，如某航空企业曾长期以“政审”为由把“次等”职工排斥到工具车间，满以为工具不上天，质量不重要。实践证明，工具质量深刻地影响到产品质量。以江铃汽车为例，到目前为止，其全套模具仍由日本供货，原因还在于模具质量。总之，没有高质量的工具就没有高质量的产品。

当工具由企业自制时，应严格控制其制造过程的质量。总的要求类似于产品制造过程的质量控制，但由于工具生产一般为单件、小量生产，所以具体做法略异。

比如，“控制图”、“首件三检制”可以免用。但在关键工序要执行“卡检”、“工长检”和“专检”为内容的“三检”活动。工具必须执行“全数检验”（破坏性检验除外）。

当工具外购或外委加工时，也要在对分供方质量体系进行质量评价后，方可签订合同。更要在进厂前，严把质量关。

工具的检测与产品的略异，至少前者的检测精度更高，检测方法以万能法居多。所以，其检测任务由工具部门的检验机构承担。

### 三、设备质量控制

设备多为外购，应按其技术标准、附件目录全面验收。对进口设备更应严格验收。但情况往往相反，有时居然发生进口设备不带附件的反常情况；还有以旧充新、以国产设备充进口设备等情况，严重影响设备的质量，甚至根本就是废铁一堆，无法使用。从管理角度来说，是管理体制缺乏质量控制。

在生产运行中的设备，其质量控制内容是，工人按规定程序保养（如班前加油润滑，班后擦拭设备）设备；实行设备的计划检修制度；制定检修计划（检修计划分大修计划、一级保养计划和二级保养计划三种。大修由机修车间或外委执行；一级保养一般是在设备运行累计 500 小时时进行；二级保养为 2500 小时。对设备临时性小故障由生产车间专职机修人员负责。）

### 四、动力、水、暖、风、气的质量控制

动力，特别是其中的电力，目前其供应质量问题突出，且不说电压稳定不符合标准，就随意和突然停电事故给产品质量带来的损失一项已使全国工矿企业不寒而栗。电力供应质量的控制已非企业一家一户的事，必须在全局范围实行控制。

水、暖、风、气以及诸如冷却润滑液的供应，都由企业辅助生产车间供应（水一般由国家自来水公司供应），其供应质量，都在不同程度上影响产品质量，其质量控制遵循企业有关质量管理制度。

对其有关特殊的质量要求，依靠相应的技术措施和质量程序。比如“浮子式测具”对压缩空气的压强稳定性有严格的要求。所以，对辅助生产车间供应的压缩空气，要用稳压装置控制其气压质量。对电压要求稳定的设备，要用稳压器控制电压波动。

### 五、运输、保管中的质量控制

运输和保管两个环节对产品质量影响直接，其重要性容易理解。最明显的是食品工业，往往在这两个过程易出大的质量事故，一是被污染；二是自身变质。企业应根据产品的性质，对运输和保管这两个过程进行有效的质量控制。

易爆易燃产品，要特别制定这两个过程的安全性控制制度并严格执行。

生产过程中也有运输（一般称搬运）和保管问题。机械工厂的产品磕碰伤质量事故，是一个极易疏忽，但又极为严重地困扰产品质量的大事。车间应专门为此做必要的物质准备，如搬动物具，并执行有关搬运、保管的质量管理制度。

## 第四节 使用过程的质量控制

### 一、概述

以机械产品为例，任何机械产品的寿命，是整机中诸零、部件寿命的综合表现。因此，零、部件的“等寿命设计”是当今机械设计的重要原则之一。但是，等寿命设计不是理论计算和试验可以完全解决的，最终要通过使用过程的实践考验。因此，那些在使用过程中容易损坏的零部件是宝贵的研究对象。研究易损因素，改进设计和工艺，提高使用寿命，达到整机等寿命设计的最终目标。

顺便提及，产品整体寿命并非越长越好，有个与该产品更新换代周期相当的“适当寿命”，若某零、部件寿命过长，超过其适当寿命，那么削减其剩余寿命，也属改进设计的任务。

使用过程中质量管理的重要意义还在于：首先，企业贯彻了“一切为了顾客”的基本观点，反过来，顾客对产品及其生产企业，必须回报以信任。这是最实在、最有效的商业广告。信誉是企业的巨大无形资产。其次，通过使用过程能获得多种市场信任，对改进设计、工艺和销售起到了巨大的作用。

普遍认为，在使用过程中的质量控制分为两部分：一部分是为“别人”（即顾客）；另一部分是为“自己”（即企业）。

### 二、为顾客应做的质量控制工作

#### （一）提供产品说明书

说明书的内容一般有：装配、安装、适用范围、操作程序、调试方法、维修保养、易损件目录以及修理单位等详细说明。

对可能造成安全性或重大损害的防误要点，应在说明书中特别强调，并在产品醒目处标明警告信号。

#### （二）提供专用工具

对复杂的机械产品，企业应提供产品安装、使用、搬运和维修所必须的特殊专用工具，并像对待正式产品一样，保证其质量。

#### （三）做好市场保障工作

技术咨询工作。技术咨询是指导顾客对产品的正确安装、调试、使用和维护的实际工作，是说明书的具体补充。

对复杂产品，应举办顾客技术培训班。一般形式多样，有电话咨询、信函咨询、面谈咨询、派遣咨询人员、举办咨询日活动等。

(1) 建立产品维修网点。

(2) 充足的零备件供应。企业在产品生产的同时，对易损件应安排好备件生产计划，保证市场有足够的零备件供应。

(3) 执行产品责任制。对因产品质量问题造成的事故损失（如机毁人亡、房屋倒塌、火灾爆炸等），应照章赔偿。

### 三、为企业自身的发展应做的质量控制工作

企业应通过维修网点，充分利用与顾客接触的机会，制定有力措施，广泛收集市场信息，如顾客对产品质量的反映、对产品品种的需求等。

企业应充分利用销售渠道，制定措施（如质量追踪卡），进行质量追踪。