

GANGCAI ZHILIANG JIANYAN

钢材

质量检验

李登超 编著

第二版



化学工业出版社

东莞职业技术学院图书馆

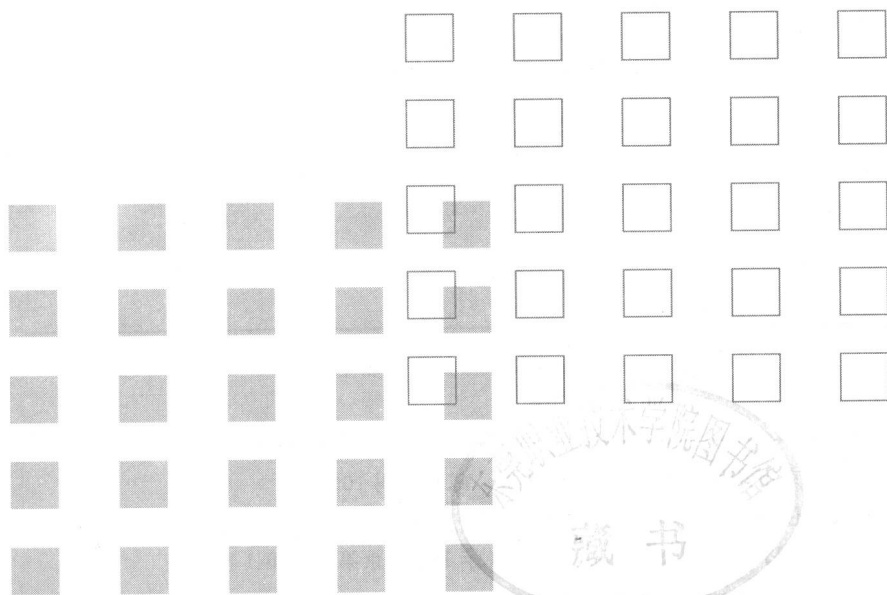


A00481308

钢材质量检验

第二版

李登超 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

钢材质量检验/李登超编著. —2 版. —北京:
化学工业出版社, 2012. 12
ISBN 978-7-122-15523-8

I. ①钢… II. ①李… III. ①钢材-质量检验
IV. ①TG142

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 237690 号

42/588

责任编辑: 刘丽宏
责任校对: 吴 静

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 20¼ 字数 529 千字 2013 年 1 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

前言

质量是企业的生命，质量检验在保证产品质量中起着不可或缺的重要作用。随着用户对钢材质量的要求越来越苛刻，钢材生产和检验技术越来越先进，钢材标准的不断修订，钢材生产、流通、使用部门的质检人员应不断学习和更新知识，掌握新的技能。

本书第一版 2007 年出版以来，受到读者的欢迎和青睐。本书第二版在第一版基础上，增加了无损检测、检验误差和数据处理等内容，为了适应新的国家标准，全面更新了内容。

本书面向钢材生产、流通、使用、教育、科研部门，注重实用性、易读性和综合性，适合大中专学生和企业职工使用，也适合各个学历层次的读者自学使用。

本书参考了一些文献资料，在此，向这些文献的著作者，深表感谢和敬意。

由于笔者水平有限，时间仓促，书中不当之处难免，恳请专家和读者指正。

编著者

第一版前言

为了在激烈的市场竞争中取胜，钢铁企业必须按照用户合同及时组织生产，以最低的成本生产出质量符合合同规定要求的钢材，并在合同规定的交货期内提供客户验收。如果不能在交货期内交货，或者产品实物质量不满足合同要求，导致退货或降价，就意味着生产企业要承担相应的经济损失。如果因为用户所购原料质量低劣，造成用户设备或人身事故和损害，则往往会导致巨额索赔和下游行业多个用户在相当长时间内拒绝订货，使生产企业的形象和声誉遭受重创，很可能使企业难以继续生存下去。随着科学技术水平的提高和人们生活水平的提高，对质量的要求是不断提高的。所以，生产企业必须高度重视产品质量，并且永不停步地提高质量、降低成本，开发市场需要的新产品。全球最佳的产品和服务质量应该是我国目前钢铁企业追求的首要目标。

钢材质量检验机构和人员在钢材质量管理和控制中起着重要的作用。目前我国由钢铁大国转变为钢铁强国，需要大批的掌握现代质检知识和技能的人才。本书就是为适应培养这些人员的需要而编写的。

本书可作为职业院校学生用书，也可作为钢铁企业职工培训教材。

由于编者水平有限，不妥之处敬请批评指正。

编者

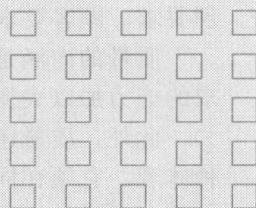
目录

第 1 章 质量检验概述	1
1.1 质量的概念	1
1.2 钢铁产品的质量概念	2
1.3 质量检验	2
第 2 章 钢材验收知识	13
2.1 钢的分类及术语	13
2.2 钢材的分类及其术语	23
2.3 钢材验收通用术语	28
2.4 钢材数量检验	38
2.5 钢材的保管	42
第 3 章 力学性能试验	43
3.1 金属材料的拉伸试验	43
3.2 金属材料的冲击试验	68
3.3 金属材料的硬度试验	78
3.4 金属疲劳试验	87
3.5 金属断裂韧性试验	95
第 4 章 金属工艺性能试验	105
4.1 应变硬化指数 n 值的测定	105
4.2 塑性应变比 r 值的测定	107
4.3 金属杯突试验	110
4.4 其他冲压成形试验	111
4.5 金属耐磨试验	115
4.6 钢的焊接性能试验	116
4.7 钢的淬透性试验	121
4.8 金属弯曲试验	125
4.9 金属线材扭转试验	129
4.10 金属顶锻试验	130
4.11 金属管扩口试验	131
4.12 金属管弯曲试验	132
4.13 金属管卷边试验	133

4.14	金属管压扁试验	134
第5章 钢的成分检验..... 135		
5.1	化学成分检验	135
5.2	微区成分分析	155
5.3	钢铁企业分析检测与自动化	161
第6章 钢的宏观检验..... 165		
6.1	硫印试验	165
6.2	酸蚀试验	167
6.3	断口检验	171
6.4	塔形试验	174
第7章 显微组织分析与检验		
7.1	金相试样的制备	176
7.2	显微摄影与暗室技术	184
7.3	定量金相分析	185
7.4	彩色金相分析	188
7.5	结构钢的金相检验	191
第8章 钢坯与钢材外观检验		
8.1	连铸坯外观缺陷检验	201
8.2	热轧钢板外观缺陷检验	206
8.3	冷轧钢板外观缺陷检验	218
8.4	涂镀层板外观缺陷检验	224
8.5	型钢外观缺陷检验	228
第9章 无损检测		
9.1	概述	237
9.2	射线检测	238
9.3	超声波检测	246
9.4	磁粉检测	270
9.5	渗透检测	275
9.6	涡流检测	279
第10章 检验误差与数据处理..... 283		
10.1	检验误差	283
10.2	随机变量的正态分布	285
10.3	如何提高检验结果的准确度	291
10.4	测量不确定度的评定与表示	293
10.5	检验数据的处理和检验结果的表示	299
10.6	极限数值的表示及判定	304

附录一 世界钢铁标准代号和标准化机构	307
附录二 我国钢铁产品牌号的组成与结构	308
参考文献	313

第1章



质量检验概述

1.1 质量的概念

GB/T 19000/ISO 9000: 2000《质量管理体系基础和术语》对“质量”一词的定义是：一组固有特性满足要求的程度。

在理解质量的定义时，应注意以下几个要点：

(1) 关于“固有特性”。特性指“可区分的特征”。可以有各种类别的特性，如物理化学的特性（如力学性能、电性能或化学性能）；感官的特性（如因嗅觉而产生的气味、因触觉而产生的手感、因听觉而产生的噪声、因视觉而产生的色彩）；行为的特性（如礼貌、诚实、正直）；时间的特性（如准时性、可靠性、可用性）；人体工效的特性（如生理的特性或有关人身安全的特性）和功能的特性（如飞机的最高速度）。

① 特性可以是固有的或赋予的。“固有的”就是指某事或某物中本来就有的，尤其是那种永久的特性。例如，螺栓的直径、机器的生产率或接通电话的时间等技术特性。

② 赋予特性不是固有的，不是某事物中本来就有的，而是完成产品后因不同的要求而对产品所增加的特性，如产品的价格、硬件产品的供货时间和运输要求（如运输方式）、售后服务要求（如保修时间）等特性。

③ 产品的固有特性与赋予特性是相对的，某些产品的赋予特性可能是另一些产品的固有特性，例如，供货时间及运输方式对硬件产品而言，属于赋予特性；但对运输服务而言，就属于固有特性。

(2) 关于“要求”。要求指“明示的、通常隐含的或必须履行的需求或期望”。

① “明示的”可理解为是规定的要求。如在文件中阐明的要求或顾客明确提出的要求。

② “通常隐含的”指组织、顾客和其他相关方的惯例或一般做法，所考虑的需求或期望是不言而喻的。如化妆品对顾客皮肤的保护性等。一般情况下，顾客或相关方的文件（如标准）中不会对这类要求给出明确的规定，组织应根据自身产品的用途和特性进行识别，并做出规定。

③ “必须履行的”指法律法规要求的或有强制性标准要求的，如食品卫生安全法等。组织在产品的实现过程中必须执行这类标准。

④ 要求可以由不同的相关方提出，不同的相关方对同一产品的要求可能是不相同的。例如，对汽车来说，顾客要求美观、舒适、轻便、省油，但社会要求对环境不产生污染。组织在确定产品要求时，应兼顾顾客及相关方的要求。

⑤ 要求可以是多方面的，当需要特指时，可以采用修饰词表示，如产品要求、质量管理要求、顾客要求等。

质量的内涵是由一组固有特性组成，并且这些固有特性是以满足顾客及其他相关方所要求的能力加以表征。

此外，质量还具有经济性、广义性、时效性和相对性。质量的优劣是满足要求程度的一种体现。它须在同一等级基础上做比较，不能与等级混淆。随着经济的发展和社会的进步，人们对质量的需求不断提高，质量的概念也随着不断深化、发展。具有代表性的质量概念主要有：“符合性质量”、“适用性质量”和“广义质量”。国际标准化组织总结质量的不同概念加以归纳提炼，并逐渐形成人们公认的名词术语，即：质量是一组固有特性满足要求的程度。这一定义综合了符合性和适用性的含义，既反映了要符合标准的要求，也反映了要满足顾客的需要。

1.2 钢铁产品的质量概念

钢铁产品不仅应当满足标准的要求，而且还应当满足标准+ α 的要求。 α 是高于或严于标准规定的产品特性。这种特性有固有特性（例如，化学成分、组织结构、物理性能或工艺性能）和赋予特性（例如，价格、包装、交付期）。

这种特性有明示的（有合同、协议或技术条件规定的）和隐含的（没有上述明示的规定，但对顾客是非常重要的特性，例如硬线拉拔时的断头次数，标准中没有规定，但顾客希望越少越好）。

这种特性有法律法规规定的（例如，易切钢不应含有对环境保护有害的铅），也有企业附加的（例如，针对特定用户企业提供的专业用钢）。

α 首先是顾客提出的，是顾客从其产品需要出发提出的要求，很可能是工艺特性要求（例如，汽车板的冲压性、耐蚀性或可焊接性等）；而把这种要求转化为产品特性（例如，应硬化指数 n 、塑性应变比 r 值，腐蚀的电化学性能或碳当量等），是企业设计和开发的过程。 α 是企业设计和开发过程的输出。如果企业没有自主创新能力，那么就不可能有 α 。也就是说标准+ α 不是随便可以实现的，它需要企业的技术创新和积累。企业的技术创新和积累越多，满足顾客特定要求的 α 也越多。不同的 α 有不同的企业标准、技术规程和检验规程，是一组质量技术和质量管理的组合。

1.3 质量检验

1.3.1 质量检验的定义

GB/T 19000/ISO 9000:2000 标准对检验的定义是：“通过观察和判断，适当时结合测量、试验所进行的符合性评价”。对产品而言，检验是指根据产品标准或检验规程对原材料、半成品、成品进行观察，适当时进行测量或试验，并把所得到的特性值和规定值作比较，判

定出各个物品或成批产品合格与不合格的技术性检查活动。

质量检验就是对产品的一个或多个质量特性进行观察、试验、测量，并将结果和规定的质量要求进行比较，以确定每项质量特性合格情况的技术性检查活动。

质量检验的五个基本要点：

(1) 产品要满足顾客要求并符合法律法规的强制性规定，须对其技术性能、安全性能、互换性能及对环境 and 人身安全、健康影响的程度等多方面的要求做出规定，这些规定组成产品相应的质量特性。不同的产品会有不同的质量特性要求，同一产品的用途不同，其质量特性要求也会有所不同。

(2) 产品的质量特性要求一般都转化为具体的技术要求在产品技术标准和其他相关的产品设计图样、作业文件或检验规程中明确规定，成为质量检验的技术依据和检验后比较检验结果的基础。经对照比较，确定每项检验的特性是否符合标准和文件规定的要求。

(3) 产品质量特性是在产品实现过程中形成的，是由产品的原材料、构成产品的各个组成部分的质量决定的，并与产品实现过程的专业技术、人员水平、设备能力甚至环境条件密切相关。因此，需要从人、机、料、法、环等多方面进行控制和改进，同时还要对产品进行质量检验，判定产品的质量状态。

(4) 质量检验是要对产品的一个或多个质量特性，通过物理的、化学的和其他科学技术手段和方法进行观察、试验、测量，取得证实产品质量的客观证据。因此，需要对计量检测设备及手段进行有效控制。

(5) 质量检验的结果，要依据产品技术标准和相关的产品图样、过程（工艺）文件或检验规程的规定进行对比，确定每项质量特性是否合格，从而对单件产品或批量产品质量进行判定。

1.3.2 质量检验的基本任务

(1) 按程序和相关规定对产品形成的全过程包括原材料进货、作业过程、产品实现的各阶段、各过程的产品质量，依据技术标准、图样、作业文件的技术要求进行质量的符合性检验，以确认其是否符合规定的质量要求。

(2) 对检验确认符合规定质量要求的产品给予接受、放行、交付，并开具检验合格证。

(3) 对检验确认不符合规定质量要求的产品按程序实施不合格品控制。剔除、标识、登记并有效隔离不合格品。

1.3.3 质量检验的主要功能

(1) 鉴别功能。根据技术标准、产品图样、作业（工艺）规程或订货合同的规定，采用相应的检测方法观察、试验、测量产品的质量特性，判定产品质量是否符合规定的要求，这是质量检验的鉴别功能。鉴别是“把关”的前提，鉴别是判断产品质量是否合格，不进行鉴别就不能确定产品的质量状况，也就难以实现质量“把关”的功能。鉴别主要由专职检验人员完成。

(2) “把关”功能。质量“把关”是质量检验最重要、最基本的功能。影响产品质量的人、机、料、法、测、环等多种因素存在波动，因此，必须通过严格的质量检验，剔除不合格品并予以“隔离”，实现不合格的原材料不投产，不合格的产品组成部分及中间产品不转序、不放行，不合格的成品不交付（销售、使用），严把质量关，实现“把关”功能。

(3) 预防功能。检验的预防作用体现在以下几个方面：

① 通过产品检验验证过程是否受控，再进一步使用控制图有效控制过程来起预防作用。

② 通过过程（工序）作业的首检与巡检起预防作用。

③ 通过对原材料和外购件的进货检验、对中间产品转序或入库前的检验，应用统计方

法对检验数据进行分析,既起把关作用,又起预防作用。

(4) **报告功能。**为了使相关的管理部门及时掌握产品实现过程中的质量状况,评价和分析质量控制的有效性,把检验获取的数据和信息,经汇总、整理、分析后写成报告,为质量控制、质量改进、质量考核以及管理层进行质量决策提供重要的信息和依据。

1.3.4 质量检验的五个步骤

(1) 检验的准备

① 熟悉规定要求。如检验标准和技术文件内容,确定测量的项目和量值。

② 确定检验方法。选择适宜的计量器具和仪器设备,确定测量及试验条件,确定检验实物数量和抽样方案(批量)。

③ 制定检验规范。将确定的检验方法和方案用技术文件形式做出书面规定,制定检验规程、检验指导书、检验流程卡、工序检验卡等。

④ 对检验人员进行相关知识和技能的培训和考核,确认满足检验的需要。

(2) **测量或试验。**按确定的检验方法和方案,对产品质量特性进行定量或定性的观察、测量、试验,得到需要的量值和结果。测量和试验前后,检验人员要确认检验仪器设备和被检物品试样状态正常,保证测量和试验数据的正确、有效。

(3) **记录和描述。**对测量的条件、测量得到的量值和观察得到的技术状态用规范化的格式和要求予以记载或描述,作为客观的质量证据保存下来。质量检验记录是证实产品质量的证据。不仅要记录检验数据,还要记录检验日期、班次,由检验人员签名,便于质量追溯,明确质量责任。

(4) **比较和判定。**由专职人员将检验的结果与规定要求进行对照比较,确定每一项质量特性是否符合规定要求,从而判定被检验的产品是否合格。

(5) **确认和处置。**检验有关人员将检验的记录和判定的结果进行签字确认。对产品(单件或批量)是否可以“接收”“放行”做出处置。对合格品准予放行,并及时转入下一作业过程(工序)或准予入库、交付。对不合格品按其程度分别做出相应处置。对批量产品,根据产品批量质量情况和检验判定结果分别做出接收、拒收、复检处置。

1.3.5 质量检验的几种形式

(1) **查验原始质量凭证。**对大量外购物资不可能也不必要对实物质量特性进行全部实物检验。在供货方质量稳定、有充分信誉条件下,质量检验采取与质量验证相结合的方式,具体查验以下原始质量凭证:质量证明书/合格证/检验(试验)报告等。一般要做到能证实供货方原始凭证完整齐全;凭证质量特性数据齐全,符合技术性能和有关标准要求;签字盖章手续合法齐备;实物数量相符。证实无误后,履行规定的签字手续,并将凭证分送有关的职能部门(如生产管理部门、财务部门、物资供应部门等)。

为尽可能降低自身的质量风险,采购物资中对产品最终性能、对产品形成过程有决定性影响的物料和质量特性,还必须进行实物质量检验。

(2) **实物检验。**由本单位专职检验人员或委托外部检验单位按规定的程序和要求进行观察、试验、测量后出具检验记录,作为提供产品合格的证据。

(3) **派员进厂(驻厂)验收。**采购方派人到(常驻)供货方对其产品、产品组成部分(如订购产品、外购产品及外协、委外加工等)进行现场查验和接受,对产品形成的作业过程(工艺)和质量控制实行监督和成品质量的认定,证实供方质量受控,其提供的有关检验报告(记录)证实检验结果符合规定要求,放行和交付的原始凭证完整、齐全,产品合格,

给予认可接受。该方式在铁路的运输装备、军工、船舶制造业仍被沿用。

1.3.6 质量检验的分类

1.3.6.1 按检验阶段分类

(1) **进货检验**。进货检验亦称进货验收,是产品生产者为采购的原材料、产品组成部分等物资进行入库前质量特性的符合性检查,证实其是否符合采购规定的质量要求的活动。

进货检验是采购产品的一种验证手段,进货检验主要的对象是原材料及其他对产品形成和最终产品质量有重大影响的采购物品和物资。其目的在于防止不合格品投入使用,流入作业过程(工序)影响产品质量。

产品生产者为制定进货检验的程序文件(或制度),规定检验职能部门、人员的职责、权限;确定检验的工作程序和要求;确定受控物资、物品的类型、范围和控制程度,列出明细和清单;制定检验规程(细则),规定检验依据的质量标准和技术文件、检验项目、抽样方案(或检验数量)和检验方法,以及判定和接受、拒收的准则。

进货检验的具体步骤:

① 查验供货方提供的质量凭证。核查物品名称、规格、型号、供货数量、交付日期、产品合格证或其他质量合格证明,以及主要技术、质量指标和确认供货方检验的印章和标记。

② 有包装和标签的,应查看实物状态,核对实物数量,确认是否文实相符。

③ 按检验规程(细则)要求进行实物及样品的外观检查,诸如有无锈蚀、发霉、变色、划痕、碰伤、擦伤、变形、裂纹、气泡、缺损、夹杂、污染等质量问题。

④ 按照检验规程(细则)的规定进行检验、试验,对测量结果进行数据处理,并对照规定判定是否合格。

⑤ 记录检验、实验数据和结果,签字认可予以保存。

⑥ 对不合格品采取隔离措施,并按规定作出处理决定。

⑦ 进货检验一般由采购方进行质量检验,由相当机构负责执行。属受控范围内的采购物资、物品未经进货检验或验证的,不准办理入库手续,不许投放作业过程(工序)。

⑧ 采购物资、物品因生产急需来不及检验、验证而需要放行的,应对该产品作出明确标识,做好记录,经规定的授权人员签字,并在检验证实不符合质量要求时能及时追回和更换的情况下,才允许放行,投入作业过程(工序)。对采购物资、物品的这种特殊处理方式称为“紧急放行”。

(2) **过程检验**。过程检验是指对产品形成过程中某一个或多个过程(工序)所完成的中间产品、成品通过观察、试验、测量等方法,确定其是否符合规定的质量要求。

过程检验对象是本过程(工序)完成的产品,目的是判断产品的质量是否合格并证实过程(工序)是否受控。未经检验和验证符合性的在制品不能转入下一过程(工序),以避免给下一过程(工序)作业(工艺)造成困难或有不合格品(如零部件)装配交付,影响成品质量。对出现的不合格品采取“隔离”措施,并及时进行过程(工序)调整和纠正,防止再发生不合格品。

产品生产者为根据自身作业规模、能力和管理形式制定出检验制度、检验规程(文件);根据产品质量特性的重要程度和作业(工艺)特点,设置质量控制点和检验点。检验规程(细则)规定检验项目、抽样方案、检验频次、检验方法、使用的计量器具和仪器设备、测试要求的环境条件、判定准则、检验或试验结果的记录等。

过程检验中根据过程各阶段又有首件检验、巡回检验和过程(工序)完成检验之分。

过程检验中要十分重视首件检验。首件检验可有效地防止出现成批不合格品造成的严重

质量问题和经济损失；可以确认过程（工序）形成的质量是否符合规定要求；可以确认作业（工艺）过程是否受控，有关作业（工艺）参数、作业环境条件、设备状态、作业方法、作业（操作）人员是否需要调整等。首件检验有时需要重复多次。只有在首件检验通过后才能进行正式批量生产。

(3) 最终检验。最终检验是对产品形成过程最终作业（工艺）完成的成品是否符合规定质量要求所进行的检验，并为产品符合规定的质量特性要求提供证据。最终检验是产品质量控制的重点，也是产品放行交付（销售、使用）、使用的重要依据。产品只有经最终检验，确认检测数据准确、完整，检验有关的原始记录、证实产品合格的凭证及其他随机文件齐全并按规定程序签字认可后才能放行，以防不合格的产品流入市场和用户手中。

最终检验应在所有规定的进货检验、过程检验都已完成，其检验结果满足规定要求以后才能进行。

根据产品结构和性能的不同，最终检验和试验的内容、方法也不相同。成品检验和试验应严格依据有关的产品技术标准规定的技术性能、技术要求和试验规则进行。成品检验和试验包括外观质量检验、精度检验、性能和功能的检验和试验，安全、环保性能检验等。根据不同的实验方法和条件，有力学试验（验证产品设计参数的正确性、符合性），空载、负荷、超负荷试验，高低温试验、冲击试验、湿热试验、霉菌试验、盐雾试验、密封试验及振动试验等环境试验和安全性试验等。产品应做哪些试验要依据产品技术标准规定的技术性能和试验规则进行。

对产品进行的全面完整的性能试验和相应的环境条件试验，通常又称为型式试验。通过型式试验可以评价产品技术性能是否达到设计要求，并对产品的可靠性、安全性、可维修性进行分析和评价。对技术成熟、过程稳定的批量产品，可以不进行全项检验（试验），通常称为出厂试验或交付试验。

最终检验和试验一般根据产品生产规模和批量大小以及产品结构的复杂程度、重要性和质量水平的不同，具体确定对整机和部件进行全数（逐台、逐件）、全项检测和试验，或进行抽样检验以及决定样本大小。大批量自动化生产的产品一般进行抽样检验。

最终检验由质量检验部门的专职检验人员负责。最终检验后，根据检验记录所记载的检验结果和检验依据的有关技术标准、技术文件，按规定程序对成品是否合格，能否放行、交付作出判定，并履行签字确认手续。同时，还要对检测的记录、技术文件的正确性、完整性、有效性进行确认后，对检验合格的成品签发合格证件（或质量证明书）。必要时还要填写有关技术数据，随产品同时发往用户。成品验证是保证交付的产品质量合格，防止不合格产品流入市场、用户所采取的一种有效控制措施，是产品质量检验的最后一道关口。

包装检验是最终检验中一项不可忽视的重要内容。为保护产品从交付到接收、使用期间不因储存、运输等过程而发生损坏、变质等质量变异，对于有包装要求的产品在包装完成后，应检查包装质量是否符合规定要求。

包装检验主要是检查包装的材料、容器、箱、袋的规格是否符合包装有关技术标准和技术文件要求；有卫生、安全要求的，是否符合有关法规和安全、卫生标准的规定；应有的运输标识是否完整、齐全、正确、清晰，并符合规定。

包装检验具体内容如下：

① 检查被包装物品（件）的防护处理是否符合规定要求（如防潮、防振、防锈、防霉、防碎等）；

② 检查包装材料、容器、箱、袋等是否严密、牢固、无破损，其规格应符合技术标准和技术文件的要求，能保证物品安全运达目的地；

③ 复核包装箱（袋）内物品的品种、数量、质量（重量）是否符合规定要求，确认质量合格标志、证明、证件齐全、无误；对安全、卫生有规定的，包装袋（件）要清晰标识产品品名、生产者名称、生产依据的技术标准、批准文件、生产日期、有效日期及其他规定要求；

④ 核查随带物品品名、使用技术文件和数量与装箱（袋）单的一致性；

⑤ 检查包装的储运标识是否清晰、齐全、完整，到发地点应准确无误。

1.3.6.2 按检验场所分类

(1) **固定场所检验。**固定场所检验是在产品形成过程的作业场所、场地、工地设立的固定检验站（点）进行的检验活动。检验站可以设立在作业班组、工段的机群、设备较为集中之处，以便于检验；也可设置在产品流水线、自动线作业过程（工序）之间或其生产终端作业班组、工段、工地。完成的中间产品、成品集中送到检验站按规定进行检验。

(2) **流动检验（巡回检验）。**流动检验是作业过程中，检验人员到产品形成的作业场地、作业（操作）人员和机群处进行流动性检验。

1.3.6.3 按检验产品数量分类

(1) **全数检验。**产品形成全过程中，对全部单一产品、中间产品的质量特性进行的逐个（台）检验为全数检验。检验后，根据检验结果对每个（台）产品作出合格与否的判定。全数检验又称为百分之百检验。

全数检验来源于工业化初期，是小规模作坊式生产中习惯采用的检验方法。这种方法尽管原始，但是可以有效地区分合格品和不合格品，防止不合格品转入下一过程（工序）或交付使用。现代工业化生产中，对生产批量很大、质量特性又重要的作业过程，采用自动测量装置进行主动测量和监控，对某些质量特性进行全数检验（如轴承滚子探伤），以保证最终产品的质量。

全数检验的主要优点：能够提供产品完整的检验数据和较为充分、可靠的质量信息。全数检验的缺点：检验的工作量相对较大，检验周期长，需要配备的资源（人力、物力、财力）数量较多，检验涉及的费用也较高，增加了质量成本，可能导致较大的错检率和漏检率。

全数检验的适用范围：小批量、多品种、重要或价格高的产品；手工作业比重大、质量不够稳定的作业过程（工序）；过程能力不足的作业过程；抽样方案判为不合格批，需要重新检验筛选的产品。

(2) **抽样检验。**抽样检验是按照规定的抽样方案，随机地从一批或一个过程中抽取少量个体（构成一个样本）进行的检验。其目的在于判定一批产品或一个过程是否符合要求。

抽样检验的适用范围：某些不可能实现全数检验的检测项目（如破坏性检验，采用化学反应的实验）；生产批量大、自动化程度高、产品质量比较稳定的作业过程；检验费昂贵的产品、少量不合格不会造成重大经济损失的产品（一般用途的标准连接件，如螺钉、螺母、垫圈、销子等）。

抽样检验的主要优点：相对全数检验大大节约了检验工作量和检验费用，缩短了检验周期，减少了检验人员，特别是进行破坏性检验时，只能采用抽样检验方式。抽样检验的主要缺点：有一定的风险，尽管由于数理统计的应用，使现代的统计抽样方法比旧式的抽样方法（如百分比抽样）大大地提高了科学性和可靠性，但只要是抽样检验，就会有错判的概率，要得到百分之百的可靠性是不可能的。

1.3.6.4 按检验的执行人员分类

(1) **自检。**自检是产品形成过程中，由作业（操作）者本人对本作业（操作）过程完成

的产品质量进行的自我检查,通过自检,作业(操作)者可以有效地判断本过程产品质量特性与规定要求的符合成度;可以区分合格品与不合格品;了解本过程是否受控,是否需要进行作业过程调整;对能返工的不合格品自行实施返工直至合格。自检一般只能作感官检查,核对部分质量特性的测量,有一定的局限性。

(2) **互检**。互检是在产品形成过程中,上、下相邻作业过程的作业(操作)人员相互对作业过程完成的产品质量进行的复合性检查。互检可以及时发现不符合作业(工艺)规程的质量问题,并能及时采取纠正措施,可以有效地防止自检中发生的错、漏检造成的损失。

(3) **专检**。专检是在产品形成过程中,专职检验人员对产品形成所需要的物料及产品形成的各过程(工序)完成的产品质量特性进行的检验。

专检人员由生产组织专门设置的检验机构统一管理。专职检验人员熟悉产品的技术要求和质量特性、产品实现过程的作业(操作)规程、检验理论,掌握相应检验技能,检查结果准确性、可靠性和检验的效率相对更高,检验的可信度、权威性也更高。

“三检”适用范围:自检、互检、专检“三检”中以专检为主,自检、互检为辅。一般对采购物料、成品的检验,对产品形成过程中质量特性要求较高、检测技术复杂、操作难度较大,检测设备复杂、贵重的检测均以专检为主。产品形成过程中的一般检验可以自检、互检为主。

1.3.6.5 按对产品损害程度分类

(1) **破坏性检验**。破坏性检验是指将被检样品破坏(如在样品本体上取样)后才能进行检验;或者在检验过程中,被检样品必然会损坏和消耗。破坏性检验如零件的强度试验,电子元器件的寿命试验、电器产品的周期湿热试验、纺织品或原料的强度试验等。进行破坏性试验后无法实现再对该样品进行重复检验,而且一般都丧失了原有的使用价值。

(2) **非破坏性检验**。非破坏性检验是指检验后被检样品不会受到损坏,或者稍有损耗但对产品质量不发生实质性影响,不影响产品的使用。非破坏性检验可实现对同一样品的重复检验。产品大量的性能检验、过程检验都是非破坏性检验。

1.3.6.6 按检验技术手段分类

(1) **理化检验**。理化检验是利用物理的化学的技术手段,采用理化检验用计量器具、仪器仪表和测试设备或化学物质和试验方法,对产品进行检验而获取检验结果的检验方法。理化检验通常都可得到定量的数值。

物理检验是利用物理学原理和各种检测仪器设备对产品物理量及其在力、电、声、光、热等作用下所表现的物理性能和力学性能进行的检验。物理检验是在机械、电子、电工、轻工、纺织、建材、压力容器、铁路、船舶、航空、航天、军工、石油、化工等行业应用最广泛的一种产品质量检验方法。在一定意义上讲,物理检验可理解为仪器测量检验。

按照检验原理和检验的手段的不同,物理检验可分为6类:

① **度量衡检验**。利用几何量具和衡器测量产品的质量特性(如几何量、质量、流量、黏度、密度等)。

② **光学检验**。利用光学仪器通过检测产品的光学性能得到其物理、化学性能及成分、缺陷等的状态。

③ **热学检验**。利用热学仪器测定产品在一定温度变化情况下的热学性能和参数(如玻璃、塑料、石油化工、食品、冶金产品的熔点、凝固点、沸点、闪点、燃点、导热性、耐寒性的温度测量)。

④ **电性能检验**。利用电工、电子仪器和适当测量方法测定产品的电学性能(如电流、电压、电阻、电功率、电容、电感、频率、功率因数、介电常数等)。

⑤ 力学性能试验。利用物理力学专用设备对产品受到各种外力作用时的力学性能进行测量（如拉伸、压缩、冲击、振动、疲劳、硬度等）。

⑥ 其他专门物理性能试验。如无损检测、声学检测。

化学检验是利用化学试剂和试验仪器及一定的测试方法，对产品的化学组分及其含量所进行的测定。化学检验有定性分析和定量分析，根据分析方法的不同又可分为两类：

① 化学分析。以化学反应为基础进行的测试。

② 仪器分析。借助特殊用途仪器，通过钾盐试样（固体、液体）的光学性能（如吸光度谱线长度），电学、电化学性能（电流、电位、电导）等物理或物理化学性质得到所测量物质的组分含量。

（2）感官检验。感官检验是依靠检验人员感觉器官进行产品质量评价或判断的检查。一般通过人的自身器官借助简便工具，以检查产品的色、味、形、声响、手感、视觉等感觉来定性判断其质量特性。

感官检验是重要的检验手段之一。其重要性主要在于许多产品的某些质量特性只能依靠感官检验。例如，啤酒的透明度、色泽、泡沫、滋味和香气；家用电器的标志，涂装、变形、破裂，纺织品的色泽、条干、花型、风格、外观疵点，产品的包装好坏，机器设备操纵灵活性及使用、维护的方便性等。

感官检验的重要性还在于检验所提供的感官质量是向用户反映的第一信息，用户对于产品内在质量特性往往由于缺乏必要的技术知识和检验手段而无法感知，但是对于感官质量，用户能首先直觉感知，因此对它的质量很有发言权。感官质量特性好的产品，往往会受到用户欢迎，易于接受、购买、特别是日用消费品。

感官检验的优点是：方法简便易行，不需要特殊的仪器、设备和化学试剂，判断迅速、成本低廉，因此，在产品检验中广泛应用。

感官检验的缺点是：它属于主观评价的方法，检验结果易受检验者感觉器官的敏锐程度、审美观念、实践经验、判断能力、生理、心理（情绪）等因素影响，因而要求检验人员有较高的素质、较丰富的经验、较强的判断能力，否则容易出现不确切的判断或错判、误判。

1.3.7 质量检验依据

质量检验的依据是技术标准（包括管理标准）、产品图样、工艺文件、标准样品及有关技术文件等。但对外购件、外协件以及有特殊要求的产品，需要根据订货合同或购销协议的规定进行检验。

1.3.7.1 标准和标准化

（1）标准和标准化的定义。GB/T 20000.1—2002 对“标准”的定义是：“为了在一定的范围内获得最佳秩序，经协商一致制定并由公认机构批准，共同使用的和重复使用的一种规范性文件（注：标准宜以科学、技术和经验的综合成果为基础，以促进最佳的共同效益为目的）。”简单地说，标准是对一定范围内的重复性事物和概念所做的统一规定，经公认机构批准，以特定形式发布，作为共同遵守的准则和依据。

标准的对象是重复性概念和重复性事物。同种产品和事物才需要标准。例如大批量生产的产品，同一类技术活动在不同地点、不同对象上同时或相继发生，某一种概念、方法、符号被许多人反复应用等。

标准的本质特征是统一。不同级别的标准是在不同范围内进行统一，不同类型的标准是从不同角度、不同侧面进行统一。“统一”只是限定一个范围，标准的作用在于必要的、合