

洪生伟 编著



清华大学出版社

洪士伟 编者

质量检测

清华大学出版社

内 容 简 介

质量检测即质量检验与计量测试,是质量工程的重要组成部分,也是质量管理必不可少的技术基础,是所有质量检测、质量管理及企业管理,乃至技术和专业管理人员都应该了解、熟悉、掌握的科学知识。本书共 15 章,依据现行法规和标准,对质量检测基础、质量检测法规、质量检测组织、质量检测人员、质量检测设施和环境、质量检测规划与计划、统计抽样方法、感官分析方法、无损检测方法、质量参数性能的检测方法、化学与微生物分析方法、软件产品的质量评价和度量、建设工程质量检验技术、检测报告的编制和使用、检测实验室的认可等内容进行了全面、系统、科学的论述。

本书可作为大中专院校理工科专业学生的教学用书,也可作为广大企业、质量检验与质量管理机构以及技术监督部门的培训教材。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

质量检测/洪生伟编著.--北京:清华大学出版社,2015

ISBN 978-7-302-39796-0

I. ①质… II. ①洪… III. ①质量检验 IV. ①F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 080943 号

责任编辑:冯 昕 洪 英

封面设计:常雪影

责任校对:刘玉霞

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17.5 字 数:424 千字

版 次:2015 年 8 月第 1 版 印 次:2015 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:39.00 元

随着科学技术的不断发展,人们对产品质量的要求越来越高,完美的产品质量给人类带来文明、舒适和幸福;而质量失效或失控,就会导致锅炉爆炸、房屋倒塌、火车颠覆、飞机坠毁……给人类带来痛苦和灾难。于是以控制质量、预防和消除质量(含安全和卫生)隐患为主要内容的技术监督工作快速发展起来。

1862年,英国首先设立蒸汽锅炉监督局,对蒸汽锅炉和受压力容器实行质量(安全)监督,之后,这种质量(安全)监督又逐步扩展到起重机、电器设备、机动车辆、船舶、计量仪表、化工设备、航空航天器、核电站等领域。这样,以产品质量(安全)为监督中心、标准与检测为基础的技术监督从西欧逐步扩展到全球。

质量(安全)不仅是一个地区、一个行业或一个国家技术和管理综合能力水平的反映,更是企业生存和发展的基础。世界各国的企业都十分重视质量。20世纪60年代,美国创立全面质量管理(TQC),此后,美国和日本又在质量经营战略的指导下,把经营管理与专业技术紧密结合,把质量管理和质量检测技术紧密结合,在20世纪80年代后期发展成为质量工程。质量工程是技术监督的核心,质量工程是“为策划、控制、保证和改进产品的质量,将质量管理理论与相关专业技术相结合而开展的系统性活动”(GB/T 19030)。

21世纪是质量世纪,“在21世纪的经济大战中,质量的好坏决定了竞争力的高低,质量将成为和平占领市场的最有力的武器,成为社会发展的强大驱动力”([美]朱兰)。因此,质量工程也就成为21世纪各国,尤其是各国企业积极采用的技术与方法。

质量工程的内容结构如图0-1所示。

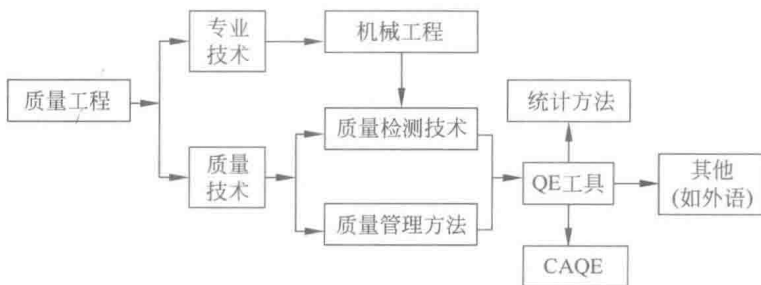


图 0-1 质量工程的内容结构

产品的质量依靠数据说话。质量数据(即质量信息)是通过检测技术获取的,因此质量检测技术在产品质量工程中占有特殊而重要的地位。质量检测技术是质量工程必不可少的

组成部分,除专业技术外,质量管理学和质量检测学就构成质量工程学的主要内容。

检验是通过观察和判断,适当时结合测量、试验所进行的符合性评价(GB/T 19000)。

测量是“以确定量值为目的的一组操作”(JJF 1001),如金属切削加工要用卡尺、用百分表测量几何尺寸、热处理时要测温度,买菜要用秤称质量等。

质量检测技术就是以产品质量为对象的检验、测量和试验技术,一般包括感官分析、无损检测、化学分析、力学和电学等性能检验技术与方法。为了让广大质量工程人员对质量检测技术有一个全面、系统、全过程的认识,笔者以现行质量检测法律、法规、标准为依据,编写了本书。从某种程度上说,质量检测学也是质量检验学。

本书共 15 章,包括质量检测基础、质量检测法规、质量检测组织、质量检测人员、质量检测设施和环境、质量检测规划与计划质量检测中的统计抽样方法、感官分析方法、无损检测方法、质量参数性能的检测方法、化学与微生物分析方法、软件产品的质量评价和度量、建设工程质量检验技术、检测报告的编制和使用、检测实验室的认可等内容。

由于编者水平所限,本书中难免有不当之处,欢迎广大专家和读者批评指正,以便作者今后修订。

洪生伟

2015 年 6 月于杭州·文都苑

第 1 章 质量检测基础	1
1.1 质量检测基本概念	1
1.2 检验误差.....	11
1.3 计量技术基础.....	15
思考题	19
第 2 章 质量检测法规	20
2.1 质量检测法律.....	20
2.2 质量检测行政法规.....	26
2.3 质量检测技术法规.....	37
2.4 质量检测规章.....	41
思考题	46
第 3 章 质量检测组织	47
3.1 国家产品质量检测中心.....	47
3.2 行业产品质量检测组织.....	53
3.3 地方产品质量检测机构.....	57
3.4 独立的产品质量检测机构.....	69
3.5 企业质量检测机构.....	72
3.6 我国质量检测机构的发展趋势.....	72
思考题	76
第 4 章 质量检测人员	77
4.1 质量与计量技术人员.....	77
4.2 专业检测人员.....	84
4.3 企业检测人员.....	87
思考题	88

第 5 章 质量检测设施和环境	89
5.1 质量检验设施	89
5.2 计量设施与环境	94
5.3 质量检验环境条件	97
思考题	99
第 6 章 质量检测规划与计划	100
6.1 质量检测规划与计划	100
6.2 计量规划与计划	108
思考题	114
第 7 章 质量检测中的统计抽样方法	115
7.1 随机抽样方法	115
7.2 计数抽样方法	119
7.3 计量抽样方法	128
思考题	130
第 8 章 感官分析方法	131
8.1 感官分析基础	131
8.2 感官分析标准体系	134
8.3 感官分析条件	135
8.4 感官分析方法及其应用	137
思考题	152
第 9 章 无损检测方法	153
9.1 无损检测基础	153
9.2 无损检测标准体系	155
9.3 无损检测人员的考核和注册	158
9.4 无损检测方法及其应用	160
思考题	175
第 10 章 质量参数性能的检测方法	176
10.1 几何量参数的检测方法	176
10.2 力/热学性能参数的检测方法	179
10.3 电学性能参数的检测方法	182
10.4 其他检测方法	184

思考题·····	188
第 11 章 化学与微生物分析方法 ·····	189
11.1 化学分析基础·····	189
11.2 常规化学分析方法·····	192
11.3 微生物分析方法·····	201
11.4 其他化学分析方法·····	204
思考题·····	205
第 12 章 软件产品的质量评价和度量 ·····	206
12.1 软件产品的质量评价·····	206
12.2 软件产品质量的度量·····	211
12.3 软件产品的测试和认证·····	220
思考题·····	223
第 13 章 建设工程质量检验技术 ·····	224
13.1 建筑材料质量检测方法·····	224
13.2 建筑构件质量检测方法·····	228
13.3 建筑工程质量检测方法·····	230
思考题·····	235
第 14 章 检测报告的编制和使用 ·····	236
14.1 检测报告是重要的检测记录·····	236
14.2 质量检测过程的数据修约与极限值表示·····	238
14.3 检测报告编制和归档的要求·····	241
思考题·····	242
第 15 章 检测实验室的认可 ·····	243
15.1 检测实验室的资质认定和认可领域·····	243
15.2 检测实验室认可的程序·····	246
15.3 检测实验室认可的运作·····	252
思考题·····	271
参考文献 ·····	272

质量检测就是以产品质量为对象的检验、测量和试验技术,其技术基础是质量检测基本概念、检验误差和测量技术基础,本章简要介绍如下。

1.1 质量检测基本概念

质量检测的基本概念可以分为质量、质量检验、测量/计量三个部分。

1. 质量方面的基本概念

1) 质量

质量是“一组固有特性满足要求的程度”。(GB/T 19000/ISO 9000)

2) 特性

特性是“可区分的特征”。

注 1: 特性可以是固有的或赋予的。

注 2: 特性可以是定性的或定量的。

注 3: 有各种类别的特性,如:

- ① 物理的(如机械的、电的、化学的或生物学的特性);
- ② 感官的(如嗅觉、触觉、味觉、视觉、听觉);
- ③ 行为的(如礼貌、诚实、正直);
- ④ 时间的(如准时性、可靠性、可用性);
- ⑤ 人因工效的(如生理的特性或有关人身安全的特性);
- ⑥ 功能的(如飞机的最高速度)。(GB/T 19000/ISO 9000)

3) 质量特性

质量特性是“与要求有关的产品、过程或体系的固有特性”。

注 1: “固有的”是指本来就有的,尤其是那种永久的特性。

注 2: 赋予产品、过程或体系的特性(如产品的价格、产品的所有者)不是它们的质量特性。(GB/T 19000/ISO 9000)

该定义说明:

- (1) 质量特性是指质量评定对象所具备的性质、性能。

(2) 产品的固有特性是:

- ① 物理的特性(如机械的、电的、化学的或生物学的特性);
- ② 感官的特性(如嗅觉、触觉、味觉、视觉、听觉);
- ③ 行为的特性(如礼貌、诚实、正直);
- ④ 时间的特性(如准时性、可靠性、可用性);
- ⑤ 人体工效的特性(如生理的特性或有关人身安全的特性);
- ⑥ 功能的特性(如飞机的最高速度)。

例如:一般照明用的荧光灯的质量包括耗电、直径、长度、灯座形状、尺寸、启动特性、初始特性、光通维持系数、寿命、灯座结合强度、光源色泽和外观等质量特性。

赋予特性不是固有的,不是某事物本来就有的,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。

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,对硬件产品而言,供货时间及运输方式属于赋予特性;但对运输服务而言,就属于固有特性。

4) 要求

要求是“明示的、通常隐含的或必须履行的需求或期望”。

注1:“通常隐含”是指组织、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。

注2:特定要求可使用限定词表示,如产品要求、质量管理要求、顾客要求。

注3:规定要求是经明示的要求,如在文件中阐明。

注4:要求可由不同的相关方提出。(GB/T 19000/ISO 9000)

上述定义说明:

(1) 要求可以是明示的、通常隐含的或必须履行的需求和期望。

(2) 顾客和其他相关方对产品、过程或体系的质量要求是动态的、发展的和相对的,将随着时间、地点、环境的变化而变化,因此质量具有“相对性”,即是相对于“要求”而言的。

(3) 在进行质量的比较时,应注意在同一“等级”的基础上比较。等级是对功能用途相同的产品、过程或体系所做的不同质量要求的分类或分级,在确定质量要求时,等级通常是规定的。如飞机的舱级有公务舱、商务舱、经济舱等不同的级别;宾馆的等级分为五星级、四星级、三星级等,星级越高,宾馆的服务设施越好,服务功能越多;旅游风景区分为5A级、4A级、3A级等。有时,等级数字越低,表示的设施功能却越高。但是,等级高并不意味着质量一定好,等级低也并不意味着质量一定差。

(4) 质量具有经济性、广义性、时效性和相对性。

① 质量的经济性:由于要求汇集了价值的表现,价廉物美实际上是反映人们的价值取向,物有所值,就是表明质量有经济性的表征。虽然顾客和组织关注质量的角度是不同的,但对经济性的考虑是一样的。高质量意味着最少的投入,获得最大效益的产品。

② 质量的广义性:在质量管理体系所涉及的范畴内,组织的相关方对组织的产品、过程或体系都可能提出要求。而产品、过程和体系又都具有固有特性,因此,质量不仅指产品质量,也可指过程和体系的质量。

③ 质量的时效性：组织的顾客和其他相关方对组织和产品、过程和体系的需求和期望是不断变化的，例如，原先被顾客认为质量好的产品会因为顾客要求的提高而不再受到顾客的欢迎，因此，组织应不断地调整对质量的要求。

④ 质量的相对性：组织的顾客和其他相关方可能对同一产品的功能提出不同的需求；也可能对同一产品的同一功能提出不同的需求。需求不同，质量要求也就不同，只有满足顾客需求的产品才会被认为是质量好的产品。

2. 质量检验方面的基本概念

1) 检验

检验是“通过观察和判断，适当时结合测量、试验或估量所进行的符合性评价”（ISO/IEC 指南 2）。

2) 试验

试验是“按照程序确定一个或多个特性”（GB/T 19000/ISO 9000），它一般是按照规定的程序确定产品、过程的一种或多种特性的技术性活动。

检验和试验之间有密切的联系。检验是依据标准对一种产品或过程是否合格的符合性评价活动，它可以通过观察、测量或试验等方法，作出是否合格的判断。而试验是根据程序（如试验方法），只对产品或过程的一种或多种特性（即可区分特征，如物理特性、感官特性、功能特性等）的检测技术活动，并不作其是否合格的判定。因此，尽管检验和试验都需依据相应的文件，但其目的不同，检测范围和方法也不同，检测的范围大，方法多。

3) 验证

验证是“通过提供客观证据对规定要求已得到满足的认定”。

注 1：“已验证”一词用于表明相应的状态。

注 2：认定可包括下述活动，如：

- ① 变换方法进行计算；
- ② 将新设计规范与已证实的类似设计规范进行比较；
- ③ 进行试验和演示；
- ④ 文件发布前的评审。（GB/T 19000/ISO 9000）

实际上，验证就是通过检查、必要时试验所提供的客观证据，表明规定要求是否得到满足的认定。

4) 确认

确认是“通过提供客观证据对特定的预期用途或应用要求已得到满足的认定”。

注 1：“已确认”一词用于表明相应的状态。

注 2：确认所使用的条件可以是实际的或是模拟的。（GB/T 19000/ISO 9000）

实际上“确认”是通过检查、鉴定、必要时试验所提供的客观证据，表明特定的预期用途或应用的要求已得到满足的认可。

检验、验证和确认各有自己的特点，详见表 1-1。

5) 鉴定过程

鉴定过程是“证实满足规定要求的能力的过程”。

注 1：“已鉴定”一词用于表明相应的状态。

注 2：鉴定可涉及人员、产品、过程或体系。（GB/T 19000/ISO 9000）

示例：审核员鉴定过程、材料的过程。

表 1-1 检验、验证和确认的特点一览表

类型		检 验	验 证	确 认
特点	依据	产品的合同、图样、标准和检验规范	提供的客观事物及其证据规定的验证要求	特定的预期用途和应用要求
	客体	产品	提供客观事物及其证据	提供的客观事物及其证据
	方法	感官分析和功能特性实验	检查(评审)、试验和认定	检查、鉴定和认可
	结论	产品符合规定要求即判定为合格,有一个特性值不符合规定要求即判定为不合格	认定已满足 认定未满足	认可已满足 否则应补充提供客观证据进行再次确认,直至得到认可与满足

6) 产品质量检验

产品质量检验就是通过观察和判断,适当时结合测量、试验所进行的产品符合性评价。质量检验的主要功能如下。

(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、技术协议的规定,采用相应的检测、检查方法观察、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,以判断产品质量是否合格。

(2) “把关”功能

质量“把关”是质量检验最重要、最基本的功能。通过质量检验,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),实现“把关”功能。

(3) 预防功能

现代质量检验不单纯是事后“把关”,还同时起到预防的作用。检验的预防作用体现在以下几个方面。

① 通过过程(工序)能力的测定和控制图的使用起预防作用。

② 通过过程(工序)作业的首检与巡检起预防作用。

③ 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,既起把关作用,又起预防作用。前过程(工序)的把关,对后过程(工序)就是预防。

(4) 报告功能

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信息和依据。

产品质量检验一般应有下列 6 个步骤。

(1) 检验的准备

① 首先要熟悉检验标准和技术文件规定的质量特性和具体内容,确定测量的项目和量值。为此,有时需要将质量特性转化为可直接测量的物理量;有时则要采取间接测量的方法,经换算后才能得到检验需要的量值;有时则需要有文字标准、实物样品(样件)或图示作为比较测量的依据。

② 要确定检验方法,选择精密度、正确度适合检验要求的计量器具和测试、试验及理化分析用的仪器设备。确定测量、试验的条件,确定检验实物的数量,对批量产品还需要确定

批的抽样方案。

③ 将确定的检验方法和方案用技术文件的形式做出书面规定,制定规范化的检验规程(细则)、检验指导书或绘成图表形式的检验流程卡、工序检验卡等。

在检验的准备阶段,必要时要对检验人员进行相关知识和技能的培训和考核,以确认能否适合检验工作的需要。

(2) 获取检测的样品

样品是检测的对象,质量特性是客观存在于样品之中的,排除其他因素的影响后,可以说样品就客观地决定了检测结果。获取样品的途径主要有以下两种。

① 送样,即过程(工艺)、作业完成前后,由作业者或管理者将拟检材料、物品或事项送达及通知检验部门或检验人员进行检测。

② 抽样,即对检验的对象按规定的抽样方法随机抽取样本,根据规定对样本的全部或部分进行检测,通过样本的合格与否来推断总体的质量状况或水平。

(3) 测量或试验

测量或试验是指按已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,以保证测量和试验数据的正确、有效。

(4) 记录

记录是对测量的条件、测量得到的量值和观察得到的技术状态用规范化的表格按要求进行记载或描述,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,因此记录的数据要客观、真实,字迹要清晰、整齐,不能随意涂改,需要更改的记录要按规定的程序和要求办理。质量检验记录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,以便于质量追溯,明确质量责任。

(5) 比较和判定

比较和判定是指由专职人员将检验的结果与规定要求进行对照比较,以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。

(6) 确认和处置

确认和处置是指检验人员对检验的记录和判定的结果进行签字确认,对产品(单件或批)是否可以“接收”或“放行”做出处置。

① 对合格品准予放行,作业人员据此将合格品及时传递转入下一作业过程(工序)或准予入库、交付(销售、使用)。不合格品由有关人员按其不合格程度的不同情况作出相应处置。

② 对批量产品,可根据产品批质量情况和检验判定结果分别作出接收、拒收、复检处置。

7) 合格(符合)与不合格(不符合)

合格(符合)就是“满足要求”;不合格(不符合)就是“未满足要求”。(GB/T 19000/ISO 9000)消除不合格的措施有三种:纠正、纠正措施和预防措施。

纠正措施是为消除已发现的不合格或其他不期望情况的原因所采取的措施。(ISO 9000)

预防措施是为消除潜在的不合格或其他潜在不期望情况的原因所采取的措施。(ISO 9000)

8) 缺陷

缺陷是“未满足与预期或规定用途有关的要求”。

注1：区分缺陷与不合格的概念是重要的，这是因为其中有法律内涵，特别是与产品责任问题有关的方面。因此，使用术语“缺陷”应当极其慎重。

注2：顾客希望的预期用途可能受供方信息的内容的影响，如所提供的操作或维护说明。(GB/T 19000/ISO 9000)

9) 纠正

纠正是“为消除已发现的不合格所采取的措施”。

注1：纠正可连同纠正措施一起实施。

注2：返工或降级可作为纠正的示例。(GB/T 19000/ISO 9000)

10) 返工

返工是“为使不合格产品符合要求而对其所采取的措施”。

注：返工与返修不同，返修可影响或改变不合格产品的某些部分。(GB/T 19000/ISO 9000)

11) 返修

返修是“为使不合格产品满足预期用途而对其所采取的措施”。

注1：返修包括对以前是合格的产品，为重新使用所采取的修复措施，如作为维修的一部分。

注2：返修与返工不同，返修可影响或改变不合格产品的某些部分。(GB/T 19000/ISO 9000)

返工与返修都是为使不合格产品符合要求或满足预期用途而采取的措施，但返工是使不合格产品成为合格产品，不能改变产品的某一方面，返修却可影响或改变不合格产品的某些部分，因此可作为准则的一部分而让步放行，是对不合格产品中一种不影响该产品使用性能内的特性不合格或可以在该产品后续过程中得到纠正的不合格特性的交付许可。如黄酒生产对含水量超标的大米可以让步放行(但要改变收购价格)，只要在后续的浸泡、蒸黄过程中改变水量，并不影响生产合格的黄酒产品。

12) 降级

降级是“为使不合格产品符合不同于原有的要求而对其等级的改变”。(GB/T 19000/ISO 9000)

13) 报废

报废是“为避免不合格产品原有的预期用途而对其所采取的措施”。

注：对不合格服务的情况，是通过终止服务来避免其使用。(GB/T 19000/ISO 9000)

例：回收、销毁。

14) 让步

让步是“对使用或放行不符合规定要求的产品的许可”。

注：让步通常仅限于在商定的时间或数量内，对含有不合格特性的产品的交付。(GB/T 19000/ISO 9000)

15) 偏离许可

偏离许可是“产品实现前，对偏离原规定要求的许可”。

注：偏离许可通常是在限定的产品数量或期限内，并针对特定的用途。(GB/T 19000/ISO 9000)

16) 放行

放行是“对进入一个过程的下一阶段的许可”。

注：在英语中，就计算机软件而论，术语 release 通常是指软件本身的版本。(GB/T 19000/ISO 9000)

3. 测量/计量方面的基本概念

JJF1001《通用计量术语及定义》规定了测量/计量方面的基本概念，简述如下。

1) 量

量是“现象、物体或物质的特性，其大小可用一个数和一个参照对象表示”。

注1：量可指一般概念的量或特定量，如表 1-2 所示。

表 1-2 一般概念的量或特定量

一般概念的量		特定量
长度 l	半径 r	圆 A 的半径 r_A 或 $r(A)$
	波长 λ	钠的 D 辐射的波长 λ 或 $\lambda(D; Na)$
能量 E	动能 T	给定系统中质点 i 的动能 T_i
	热量 Q	水样品 i 的蒸汽的热量 Q_i
电荷 E		质子的电荷 e
电阻 R		给定电路中电阻器 i 的电阻 R_i

注2：参照对象可以是一个测量单位、测量程序、标准物质或其组合。

注3：量的符号见国家标准“量和单位”的现行有效版本，用斜体表示。一个给定符号可表示不同的量。

注4：国际理论与应用物理联合会(IUPAC)/国际临床化学联合会(IFCC)规定实验室医学的特定量格式为“系统—成分；量的种类”。

例：血浆(血液)—钠离子；对特定的人在特定时间内的物质的量浓度等于 143mmol/L。

注5：这里定义的量是标量。然而，各分量是量的一个向量或张量也可认为是量。

注6：“量”从概念上一般可分为诸如物理量、化学量、生物量，或分为基本量和导出量。

2) 测量单位/计量单位

测量单位/计算单位简称单位，是根据约定定义和采用的标量，任何其他同类量可一起比较，使两个量之比用一个数表示。

注1：测量单位具有根据约定赋予的名称和符号。

注2：同量纲量的测量单位可具有相同的名称和符号，即使这些量不是同类量。例如，焦耳每开尔文(J/K)既是热容也是熵的单位名称和符号，而热容和熵并非同类量。然而，在某些情况下，具有专门名称的测量单位仅限于特定种类的量。例如，测量单位“负一次方秒”(s⁻¹)用于频率时称为赫兹(Hz)，用于放射性核素的活度时则称为贝可(Bq)。

注3：量纲为一的量测量单位是数。在某些情况下这些单位有专门的名称，如弧度、球面度和分贝；或表示为商，如毫摩尔每摩尔等于 10⁻³，微克每千克等于 10⁻⁹。

注 4: 对于一个给定量,“单位”通常与量的名称连在一起,如“质量单位”或“质量的单位”。

3) 国际单位制(SI)

国际单位制是“由国际计量大会(CGPM)批准采用的基于国际量制的单位制,包括单位名称和符号、词头名称和符号及其使用规则”。

注: 国际单位制建立在 ISQ 的 7 个基本量的基础上,基本量和相应基本单位的名称和符号如表 1-3 所示。

表 1-3 基本单位的名称和符号

基本量名称	基本单位	
	名称	符号
长度	米	m
质量	千克	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

4) 法定计量单位

法定计量单位是“国家法律、法规规定使用的测量单位”。

5) 量值

量值全称是量的值,简称值,是“用数和参照对象一起表示的量的大小”。

例: ① 给定杆的长度,如 5.34m 或 534cm。

② 给定物体的质量,如 0.152kg 或 152g。

6) 测量

测量是“通过实验获得并可合理赋予某量一个或多个量值的过程”。

注: 测量意味着量的比较并包括实体的计数。

7) 测量正确度

测量正确度简称正确度,是“无穷多次重复测量所得量值的平均值与一个参考量值间的一致程度”。

注 1: 测量正确度不是一个量,不能用数值表示。

注 2: 测量正确度与系统测量误差有关,与随机测量误差无关。

注 3: 术语测量正确度不应用于测量准确度,反之亦然。

8) 测量精密度

测量精密度简称精密度,是“在规定条件下,对同一或类似被测对象重复测量所得示值或被测量的值间的一致程度”。

注 1: 测量精密度通常用不精密程度以数字形式表示,如在规定测量条件下的标准偏差、方差或变差系数。

注2: 规定条件可以是重复性测量条件、期间精密度测量条件或复现性测量条件。

注3: 测量精密度用于定义测量重复性、期间测量精密度或测量复现性。

注4: 术语测量精密度有时用于指测量准确度,这是错误的。

9) 测量方法

测量方法是“对测量过程中使用的操作所给出的逻辑性安排的一般性描述”。

注: 测量方法可用不同方式表述,如替代测量法、微差测量法、零位测量法、直接测量法、间接测量法。

10) 测量仪器

测量仪器又称计量器具,是“单独或与一个或多个辅助设备组合,用于进行测量的装置”。

注1: 一台可单独使用的测量仪器是一个测量系统。

注2: 测量仪器可以是指示式测量仪器,也可以是实物量具。

11) 测量设备

测量设备是“为实现测量过程所必需的测量仪器、软件、测量标准、标准物质、辅助设备或其组合”。

12) 测量系统

测量系统是“一套组装的和适用于特定量在规定区间内给出测量值的一台或多台测量仪器,包括任何试剂和电源”。

注: 一个测量系统可以仅包括一台测量仪器。

13) 测量/计量标准

测量/计量标准是“实现给定量的定义、具有确定的量值和测量不确定度、用作参考的测量仪器或测量系统、实物量具或标准物质”。

例: ① 具有标准测量不确定度为 $3\mu\text{g}$ 的 1kg 质量标准;

② 具有标准测量不确定度为 $1\mu\Omega$ 的 100Ω 标准电阻。

注: 在我国,测量/计量标准按其用途分为计量基准和计量标准。

14) 计量

计量是“实现单位统一、量值准确可靠的活动”。

15) 法制计量

法制计量是“计量活动中为满足法定要求,由有资格的机构进行的涉及测量、测量单位、测量仪器、测量方法和测量结果的部分”。

16) 检定

检定又称计量器具的检定,简称计量检定,它是“查明和确认测量仪器符合法定要求的程序,它包括检查、加标记和(或)出具检定证书”。

注1: 计量检定不同于型式评价。

注2: 在 VIM 中,将“提供客观证据证明测量仪器满足规定的要求”称为验证。验证不应与检定相混淆。

17) 比对

比对是“在规定条件下,对相同准确度等级或指定不确定度范围的同种测量仪器复现的量值之间比较的过程”。