

加油站 计量技术与管理

辽宁省质量技术监督局 编著



中国计量出版社

加油站计量技术与管理

辽宁省质量技术监督局 编著

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

加油站计量技术与管理/辽宁省质量技术监督局编著. - 北京: 中国计量出版社, 2001.1
ISBN 7-5026-1122-3

I. 加… II. 辽… III. 加油站-计量-基本知识 IV. 049 1.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 30548 号

内 容 提 要

加油站是成品油销售的重要环节, 规范加油站的计量行为, 提高加油站管理水平, 保护成品油购销双方的利益, 是质量技术监督部门的一项重要工作。

本书从加油站管理的有关法律法规入手, 对加油站的计量知识、税控加油机与计量检定、加油站常用计量器具以及加油站的管理、计量工作考核等内容进行了系统的阐述, 并对油品知识及品质检验做了认真的分析。本书具有较强的实用性和可操作性, 是各级加油站管理人员、工作人员、检验人员以及计量检测、监督人员的必不可少的参考书。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm × 1092 mm 16 开本 印张 19.25 字数 465 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

*

印数 1—5 000 定价: 38.00 元

关于《加油站计量技术与管理》 一书的编审工作说明

由辽宁省质量技术监督局组织撰写的《加油站计量技术与管理》一书，通过有关专家审定并获通过。现将该书的编审工作中的一些事项作一说明。

一、编写此书考虑的主要读者对象，是加油站的经营管理、计量技术、计量器具使用维护人员和法定技术机构检定人员及技术监督执法人员。该书以贯彻国家有关计量监督、管理技术法规为目的，总结了几年来辽宁省开展加油站计量监督管理经验，从规范加油站的计量管理和经营活动的角度，帮助加油站及其工作人员提高计量管理和技术水平。

本书编写力求从基础入手，由浅入深、循序渐进，深度和广度相适宜，切实保证基本概念和基础知识正确、简明。在内容选择上，尽量全面，以适应加油站的实际工作需要。

二、由辽宁省质量技术监督局主持组成编委会和审定编委会成员及审定人员如下：

顾问：梁春裕

主编：陈弘士 于波

副主编：车承哲 叶荫川

编委：	车承哲	段军阳	曹君林	黄涛	任力
	徐国宏	原建新	余雷	臧立新	高宏光
	房秀娟	金宝辉	张巨岩	孟淑艳	刘贵金
	高贵起	郝正军			

审定：	梁春裕	叶荫川	何伟仁	陆万林	周龙华
	高北阳	王立新	高长城	马福立	张宝兴
	田建华	傅瑞云	王轶		

前 言

加油站是成品油销售的重要环节，如何规范加油站的计量活动，保护成品油消费者和经营者双方的利益，减少买卖双方的计量纠纷，克服成品油销售中的计量不准的现象，以及加强加油站的税收管理等，技术监督部门在这些方面将有大量的工作要做。

辽宁省质量技术监督局在国家质量技术监督局的指导下，组织编写了《加油站计量技术与管理》一书。本书对有关的计量法律、法规，与加油站经营有关的管理知识，相关的计量技术等做了详尽的介绍。

本书共分六章，重点突出计量加油站的管理和技术。在本书的编写过程中，作者力求系统性、科学性、实用性和可读性。该书主要为加油站的经营者、计量器具的使用者编写，也适用于与加油站相关的计量检定人员及计量监督人员。

在本书编写的过程中，得到了国家质量技术监督局计量司的有关领导、中国计量出版社、部分省质量技术监督局同仁，以及沈阳军区后勤部油料部、中国北方航空公司、沈阳市石油公司及斯伦备谢——沈阳分公司等单位多方面的支持，在此谨向上述单位表示感谢。

由于我们的理论水平和实践经验有限，书中的不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

2000年10月

目 录

第一章 法制计量与计量监督管理	(1)
第一节 《计量法》和计量法规体系	(1)
一、《计量法》在我国法律体系中的位置	(1)
二、计量法规体系	(3)
第二节 计量法律、法规对加油站规范的内容和要求	(3)
一、法定计量单位	(3)
二、计量器具的管理	(11)
三、计量器具的检定	(15)
第三节 计量监督	(19)
一、计量监督的内容和作用	(20)
二、计量监督体系	(20)
三、计量监督技术保证体系	(21)
四、计量监督管理	(22)
第二章 加油站计量知识	(28)
第一节 常用计量术语	(28)
第二节 测量误差与测量不确定度	(30)
一、测量误差的定义	(30)
二、测量误差的主要来源	(31)
三、测量误差的分类	(31)
四、测量不确定度	(37)
五、扩展(范围、展伸)不确定度	(40)
六、不确定度的报告	(40)
第三节 油量计量的基础知识	(41)
一、体积—重量法的基本原理	(41)
二、油量参数的测量方法	(44)
三、标准密度的计算	(52)
四、容量表的形式与用法	(53)
第四节 加油设备的接地电阻	(62)
一、测量接地电阻的意义	(62)
二、加油站的雷电防护	(62)
三、加油站的静电防护	(67)
四、接地电阻的测试	(74)
五、兆欧表操作规程	(75)
第三章 加油机与计量检定	(77)

第一节 加油机结构及工作原理	(77)
一、加油机分类	(77)
二、机械加油机结构	(77)
三、叶片泵	(77)
四、齿轮泵的结构及工作原理	(82)
五、油气分离器	(84)
六、流量计 (计量器)	(88)
七、加油枪	(96)
八、电气系统的结构及工作原理	(101)
九、液压管路及连接	(104)
十、视油器	(109)
十一、电脑式加油机	(110)
第二节 燃油加油机的故障排除	(112)
一、概述	(112)
二、油泵的故障及排除方法	(113)
三、油气分离器的故障及排除方法	(114)
四、流量计的故障及排除方法	(116)
五、计数器的故障及排除方法	(116)
六、复位机构的调节及故障排除方法	(117)
七、加油枪的故障及排除方法	(119)
八、电气系统和油路系统的故障及排除方法	(119)
九、加油机整机故障的诊断方法	(120)
十、加油机故障排除实例	(121)
第三节 加油机的检定与检测	(131)
一、加油机的计量要求	(131)
二、对检定加油机的标准设备的要求	(131)
三、检定项目及检定方法	(131)
第四节 加油机税控装置	(134)
一、加油机税控装置概念	(134)
二、加油机税控装置的功能要求	(134)
三、加油机税控装置的结构及工作原理	(135)
四、税控装置的现场安装	(137)
第五节 税控加油机	(138)
一、税控加油机概念	(139)
二、税控加油机的结构及工作原理	(139)
三、税控加油机的功能特征	(140)
四、税控加油机的安装	(141)
第四章 加油站其它常用计量器具	(143)
第一节 流量计	(143)
一、流量计的分类	(143)
二、容积式流量计	(143)

三、涡轮流量计	(149)
第二节 贮油罐	(151)
一、贮油罐的标定	(151)
二、贮油罐的使用及维护	(156)
第三节 汽车油槽车	(161)
一、汽车油槽车的检定	(161)
二、汽车油槽车的使用与维护	(162)
第四节 温度计	(163)
一、温度计的使用	(163)
二、玻璃液体温度计的检定	(164)
第五节 密度计	(165)
一、密度计的使用	(165)
二、密度计的检定	(167)
第六节 标准量器	(167)
一、用途	(167)
二、规格	(168)
第七节 量油尺	(168)
一、量油尺的使用	(168)
二、量油尺的检定	(169)
第五章 加油站的管理	(170)
第一节 加油站计量监督管理规则	(170)
一、总原则	(170)
二、管理人员及职责	(170)
三、计量作业	(170)
四、损耗管理	(172)
五、计量器具管理	(172)
六、自动计量	(172)
第二节 加油站各级岗位职责	(173)
一、站长(经理)	(173)
二、专(兼)职安全员	(173)
三、付油员	(173)
四、专(兼)职计量员	(174)
五、专(兼)职装卸员	(174)
六、专(兼)职复核员	(174)
七、专(兼)职记帐员	(174)
八、专(兼)职设备维修工	(175)
九、专(兼)职电工	(175)
十、锅炉工	(175)
十一、会计员	(175)
十二、出纳员	(176)
十三、值班人员(或更夫)	(176)

第三节 成品油帐务管理	(176)
一、油罐(罐车)油品测量记录	(176)
二、油品付出记录及日报单	(178)
三、油罐动态分户帐	(180)
第四节 成品油的损耗与管理	(181)
一、石油成品油产生损耗的原因	(181)
二、石油成品油损耗的分类、计算与管理	(183)
三、运输损耗的分类与计算	(186)
四、零售损耗及其计算	(187)
五、损耗处理	(187)
六、降低石油成品油损耗的措施	(191)
第五节 加油站计量工作考核细则	(192)
第六章 油品知识及品质检验	(195)
第一节 油品的基本知识	(195)
一、石油产品的主要规格项目及名词解释	(195)
二、产品分析常用术语	(197)
第二节 燃料油	(197)
一、点燃式发动机燃料	(197)
二、柴油机燃料	(205)
第三节 润滑油	(211)
一、汽油机润滑油	(211)
二、汽油机润滑油的使用	(216)
三、柴油机润滑油	(217)
第四节 刹车油	(219)
一、汽车液压制动系统工作原理	(219)
二、刹车油的质量要求	(219)
三、刹车油的种类	(220)
第五节 润滑脂	(222)
一、润滑脂的组成	(222)
二、润滑脂的使用	(224)
三、润滑脂的理化性质和试验方法	(224)
附录	
附录一 燃油加油机计量检定规程	(227)
附录二 卧式金属罐容积检定规程	(266)
附录三 汽车油罐车容量试行检定规程	(284)
附录四 小型石油库及汽车加油站设计规范(摘录)	(293)

第一章 法制计量与计量监督管理

第一节 《计量法》和计量法规体系

我国的社会主义法制，是国家按照工人阶级和广大人民的意志建立起来的法律制度，是巩固无产阶级专政、建立社会主义制度的重要工具。社会主义法制的基本要求是“有法可依，有法必依，执法必严，违法必究”。《中华人民共和国计量法》（以下简称《计量法》）的制定就是遵循了上述基本要求，其目的是健全计量法制，着眼于解决计量工作有法可依的问题，反映社会经济发展需要，体现了我国计量工作的特色，确保我国计量制度的统一、量值的准确可靠，维护国家和人民的利益，使各方面的计量关系得到调整。

《计量法》是根据国家完善法制，加强计量监督管理的需要提出来的。它科学地总结了建国以来我国计量事业发展的经验，使之符合我国经济体制改革的方向，汲取了国外的成功经验，既照顾到了当前的现实、又考虑了未来的发展。《计量法》依据下列原则着手制定，并于1985年9月6日正式发布，1986年7月1日正式实施。

(1) 无论是经济建设的计量工作，还是与人民生活、健康有关的计量工作，都要统一立法，受法律的约束。但在管理方法上要区别对待，有的应由政府计量部门实行强制性管理；有的主要由企业、事业组织及其主管部门按照法律规定加以管理。各级政府计量部门侧重于监督和服务。

(2) 在国家统一的方针政策指导下，属于社会公用的计量设施，由政府计量管理部门分级规划建立；属于部门和企业、事业组织内部使用的计量设施，由部门和企业、事业组织规划建立。

(3) 采用行政干预和经济调节相结合的办法。

(4) 短期内无法实施的，暂不立法。

一、《计量法》在我国法律体系中的位置

任何一个国家的法律都有自己的表现形式。我国法律的形式是以工农联盟为基础的人民民主专政的制度，表现工人阶级领导下的全体人民意志的特定形式。它包括宪法、法律、行政法规、地方性法规、自治法规、特别行政区法、部门规章和地方规章等，形成了一个具有不同名称、不同法律效力的、自上而下严密统一的多层次法律体系。

(一) 宪法

宪法是我国的根本大法。国家的总章程，是最高法的形式。它具有以下特点：

从内容上看，宪法规定社会、国家的基本制度和国家的根本任务；国家机构的主要组织、职权和活动原则，公民的基本权利和义务等。这些都是社会关系中最根本、最重要的关系，是国家和社会生活中带全面性的根本问题。

从法律效力上看，由于宪法是由国家最高权力机关通过的，是国家的根本大法，从而决

定了它的法律地位高于一切其他法律、法规，具有最高法律效力。

从制定的机关和程序上看，宪法是由国家最高权力机关全国人民代表大会讨论通过和颁布的。

（二）法律

这里讲的法律是从狭义上解释的，即指我国最高权力机关及其常设机构所制定的规范性文件强制性的文件。

按照我国宪法的规定，我国的法律有两种：一是基本法律；二是基本法律以外的其他法律。基本法律，诸如刑法、民法、刑事诉讼法、国务院行政法等，由全国人民代表大会制定和修改。它规定和调整国家和社会生活中某一方面的带根本性、全面性的关系。基本法以外的法律，如《计量法》、《标准化法》、《商标法》、《文物保护法》等，与基本法律相比，其调整对象，一般面较窄，内容较为具体。

（三）行政法规

行政法规是指国家最高行政管理机关，即国务院制定和颁布的有关国家行政管理活动的各种规范性文件。

行政法规和国务院发布的其他规范性文件（决定、命令等），其地位低于法律，高于地方各级国家权力机关和行政机关制定和发布的各种规范性文件。

国务院作为我国最高权力的执行机关，是全国人民政治、经济和文化生活的组织与领导机构。因此，国务院制定和发布的行政法规、决定和命令等规范性文件，对在全国范围内贯彻执行宪法和法律，实现国家的基本职能有着重大作用。

（四）地方性法规

地方性法规是指省、自治区、直辖市和计划单列市的人民代表大会和它们的常务委员会根据本行政区域的具体情况和实际需要，在不同宪法、法律、行政法规相抵触的前提下制定、发布并报全国人大常委会备案的地方性法规文件，以及由省、自治区的人民政府所在地的市和经国务院批准的较大市的人民代表大会和它们的常务委员会根据本市的具体情况和实际需要，在不同宪法、法律、行政法规和本省、自治区的地方性法规相抵触的前提下，所制定的并报省、自治区的人民代表大会常务委员会批准，由省、自治区人民代表大会常务委员会报全国人民代表大会和国务院备案的地方性法规。地方性法规的名称、通常有条例、办法、规定、规则、实施细则等。

（五）部门规章和地方规章

部门规章是国务院各部门根据法律和国务院行政法规决定、命令，在本部门权限内按照规定程序所制定的规定、办法、实施细则、规则等规范性文件的总称。如，国家质量技术监督局制定的各种规定、办法、实施细则等就属于部门规章的范畴。

地方规章亦称地方人民政府规章，是指省、自治区、直辖市和计划单列市以及省、自治区人民政府所在地的市和经国务院批准的较大市的人民政府根据法律、行政法规和地方性法规，按照规定程序所制定的普遍适用于本地区行政管理工作的规定、办法、实施细则、规则等规范性文件的总称。

国务院部门规章、地方规章都必须按有关法规规定报国务院备案。

部门规章，由本部门报国务院备案；几个部门联合制定的规章，由主办部门负责报国务

院备案。

地方规章由省、自治区、直辖市或计划单列市人民政府统一报国务院备案。

通过上述对我国法律、法规、体系层次的介绍，不难看出计量法在其中的地位。是属于第二层次的法律，其法律效力仅次于宪法。

二、计量法规体系

法规体系，对一个部门来说，是由这个部门的母法及从属于母法的若干子法所构成的有机联系的整体。自1985年9月6日全国人大常委会通过《计量法》以来，经过十多年的努力，现在我国基本建成了计量法规体系，形成以《计量法》为基本法及与其配套的若干计量行政法规、规章（包括规范性文件）的计量法群。在整个计量领域实现了有法可依的局面。按照审批的权限、程序和法律效力的不同，计量法规体系可以分为三个层次。

第一个层次是法律，《计量法》。

第二个层次是法规，包括：

（1）国务院依据计量法所制定（或批准）的计量行政法规。如《计量法实施细则》，《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》，《全国推行法定计量单位的意见》，《关于改革全国土地面积计量单位的通知》，《强制检定的工作计量器具检定管理办法（含目录）》，《进口计量器具监督管理办法》，《国防计量监督管理条例》，《水利电力部门电测、热工计量仪表和装置检定、管理的规定》等。

（2）省、直辖市、计划单列市人大常委会制定的地方性计量法规，以及自治区、州、县的自治机关制定的有关实施计量法的条例、办法等法规。

第三个层次是规章和规范，包括：

（1）国务院质量技术监督（计量行政）部门制定的各种全国性的单项计量管理办法和技术规范。如《计量法条文解释》、《计量基准管理办法》、《计量标准考核办法》、《标准物质管理办法》、《计量监督员管理办法》、《计量检定人员管理办法》、《计量检定印、证管理办法》、《计量器具新产品管理办法》、《制造、修理计量器具许可证管理办法》、《个体工商户制造、修理计量器具管理办法》、《产品质量检验机构计量认证管理办法》、《专业计量站管理办法》、《计量收费标准和收费办法》、《计量违法行为处罚细则》、《称重零售商品计量监督规定》和《定量包装商品计量监督规定》等。

（2）国务院有关主管部门制定的部门计量管理办法。

第二节 计量法律、法规对加油站规范的内容和要求

一、法定计量单位

法定计量单位，是指国家以法令的形式，明确规定并且允许在全国范围内统一实行的计量单位。凡属于一个国家的法定计量单位，在这个国家的任何地区、任何领域及所有人员都应按规定要求严格加以采用。

（一）计量单位

对于宏观物体的重量、体积等连续的量，很难简单地用直接计数的方法来掌握和表示。

于是,人们改用事先选定一个同类量作为特定量,通过实验求得所研究的量与特定量的比值的办法。使本来难以计数的量转变成可以计数。这里所讲的特定量就是所谓“计量单位”。或者说用以定量表示同种量量值而约定采用的特定量,就叫“计量单位”。

量总是由数值和计量单位组合表示的。在一般情况下,量的大小并不随所用计量单位而有所变化,即可变的只是数值,这是量的基本特性,也是各种单位制单位相互换算的基础。

一般来说,人们可以任意选取一个计量单位,只要社会公认即可。但科学的、严密的定义,计量单位应具有如下的条件:

(1) 单位本身是一个固定的量,即具体可以比较的“量”,不是一个量“值”。

(2) 令这个固定量的数值为1。

(3) 这个令其数值为1的固定量应有具体的名称符号和定义,如千克、米、秒等。

(4) 单位量的测量必须建立在科学、准确的基础上,要能定量地表示并可以复现,并具备现代科学技术所能达到最高准确度和稳定性。

从上可以得出计量单位的定义:有明确定义和名称并令其数值为1的一个固定的量,或者是用以度量同类量大小的一个标准量。

(二) 计量单位制

由于计量单位是人们选定的,带有主观随意性,因而造成了历史上有关计量单位的混乱:一是对同一个量选用了许多不同的计量单位;二是对每个单位的倍数和分数单位,采用不同进制,有10进位,16进位和60进位制等;三是很少考虑由于量与量之间的联系所决定的单位与单位之间的联系,使得由全部单位组成的总体变成缺乏逻辑联系的一个庞杂混合体,既难记又难用。而对于商品经济发达,科学、文化交流日趋频繁的近代和现代社会来说,就更加无法适应了。为了消除这种混乱状况所带来的不良后果,人们就积极地研究建立了计量单位制。具体的做法是:独立地选定某几个量的单位,其他量的单位则利用上述单位并根据量与量之间存在的规律性联系,逐个地推导出来;统一规定每一个单位的名称、符号、倍数或分数单位采用相同的进位制。这样由一组选定的基本单位和由定义公式与比例因数确定的导出单位组合,构成全部单位的总体及一套完善的规则,就叫做一种“计量单位制”。

(三) 我国的法定计量单位

1984年2月27日,国务院发布了《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》,公布了《中华人民共和国法定计量单位》。这样,以法规的形式把我国的计量单位统一起来,并约束人们要正确地予以使用。我国的法定计量单位是以国际单位制为基础,结合我国的实际情况,适当的增加了一些其他单位构成的。其主要特点是:完整、具体、简单、科学、方便,同时与国际上广泛采用的计量单位更加协调统一。

我国的法定计量单位主要由下述三个部分构成:1. 国际单位制单位;2. 国家选定的非国际单位制单位;3. 上述单位构成的组合形式单位。构成及关系见图1-1。

1. 国际单位制

国际单位制是由SI单位(包括SI基本单位、SI导出单位)、SI词头和SI单位的十进倍数和分数单位三部分构成的。

国际单位制的构成及其相互关系见图1-2。

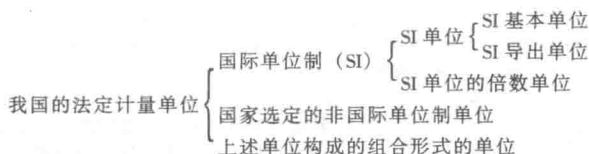


图 1-1 我国法定计量单位的构成

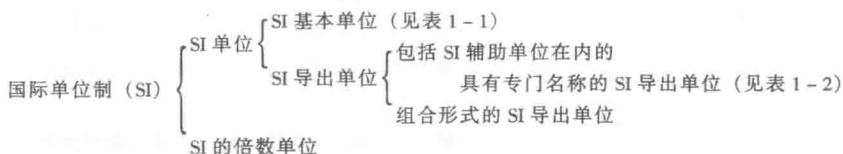


图 1-2 国际单位制构成

注意，不要将 SI 单位和国际单位制单位相混淆。SI 单位是指国际单位制中构成一贯制的那些单位，均不带 SI 词头，所以 SI 单位是国际单位制中有特定含义的名词；而国际单位制单位不仅包括 SI 单位，而且还包括它们的十进倍数单位和分数单位（即由 SI 词头和 SI 单位构成的新单位），有一点需要指出，质量基本单位千克（kg）中千（k）不作词头使用，而将千克（kg）当作一个整体，所以也属 SI 单位。由此可见，长度单位中的 km，m，cm，mm， μm ，…，力单位中的 MN，kN，N，mN， μN ，…，都是国际单位制单位，其中只有 m 和 N 才是 SI 单位。

(1) SI 基本单位及其定义：

国际单位制的 SI 基本单位为米、千克、秒、安培、开尔文、摩尔和坎德拉，其对应量的名称、单位名称、单位符号和定义，见表 1-1。

(2) 具有专门名称的 SI 导出单位：

SI 导出单位是由 SI 基本单位按定义方程式导出的，它的数量很大。在这里列出其中三类；具有专门名称的 SI 导出单位见表 1-2。

顺便提一下，具有专门名称的 SI 导出单位总共有 21 个，其中 17 个是以杰出科学家的名字命名的，如牛顿、帕斯卡、焦耳等，以纪念他们在科学领域里作出的贡献。同时，为了表示方便，这些导出单位还可以与其它单位组合表示另一些更为复杂的导出单位。

(3) SI 词头：

为了表示某种量的不同值，只有一个主单位显然是不够的，SI 词头的功能就是与 SI 单位组合在一起，构成十进制的倍数单位和分数单位。在国际单位制中，共有 20 个 SI 词头（见表 1-3）。这 20 个词头所代表的因数，是由国际计量大会通过决议规定的，它们本身不是数，也不是词，其原文来自希腊、拉丁、西班牙、丹麦等语中的偏僻名词，无精确的含义。其中文名称，一部分来自数词，如十、百、千、厘、毫等，一部分取自音译，如吉、太、拍、纳、皮、飞等。

表 1-1

SI 基 本 单 位

量 的 名 称	单 位 名 称	单位符号	定 义
长 度	米	m	米是光在真空中于 $1/299\,792\,458\text{s}$ 时间间隔内所经路径的长度
质 量	千克（公斤）	kg	千克是质量单位，等于国际千克原器的质量

续表

量的名称	单位名称	单位符号	定 义
时 间	秒	s	秒是与铯-133 原子基态的两个超精细能级间跃迁所对应的辐射的 9 192 631 770 个周期的持续时间
电 流	安〔培〕	A	安培是电流单位。在真空中, 截面积可忽略的两根相距 1m 的无限长平行圆直导线内通以等量恒定电流时, 若导线间相互作用力在每米长度上为 2×10^{-7} N, 则每根导线中的电流为 1A
热力学温度	开〔尔文〕	K	开尔文是热力学温度单位, 等于水的三相点热力学温度的 1/273.16
物质的量	摩〔尔〕	mol	摩尔是一系统的物质的量, 该系统中所包含的基本单元数与 0.012kg 碳 12 的原子数目相等 使用摩尔时, 基本单元应予指明, 可以是原子、分子、离子、电子及其它粒子, 或是这些粒子的特定组合
发光强度	坎〔德拉〕	cd	坎德拉是一光源在给定方向上的发光强度, 该光源发出频率为 540×10^{12} Hz 的单色辐射, 且在此方向上的辐射强度为 1/683 W/度

注: ①圆括号中的名称, 是它前面的名称的同义词, 下同。

②无方括号的量的名称与单位名称均为全称、方括号中的字, 在不致引起混淆、误解的情况下, 可以省略。去掉方括号中的字即为其名称的简称。下同。

③本标准所称的符号, 除特殊指明外, 均指我国法定计量单位中所规定的符号以及国际符号, 下同。

④人民生活和贸易中, 质量习惯称为重量。

表 1-2

包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位

量的名称	SI 导出单位		
	名称	符 号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
〔平面〕角	弧度	rad	1 rad = 1 m/m = 1
立体角	球面度	sr	1 sr = 1 m ² /m ² = 1
频率	赫〔兹〕	Hz	1 Hz = 1 s ⁻¹
力	牛〔顿〕	N	1 N = 1 kg·m/s ²
压力, 压强, 应力	帕〔斯卡〕	Pa	1 Pa = 1 N/m ²
能〔量〕, 功, 热量	焦〔耳〕	J	1 J = 1 N·m
功率, 辐〔射能〕通量	瓦〔特〕	W	1 W = 1 J/s
电荷〔量〕	库〔仑〕	C	1 C = 1 A·s
电压, 电动势, 电位, (电势)	伏〔特〕	V	1 V = 1 W/A
电容	法〔拉〕	F	1 F = 1 C/V
电阻	欧〔姆〕	Ω	1 Ω = 1 V/A
电导	西〔门子〕	S	1 S = 1 Ω ⁻¹
磁通〔量〕	韦〔伯〕	Wb	1 Wb = 1 V·s
磁通〔量〕密度, 磁感应强度	特〔斯拉〕	T	1 T = 1 Wb/m ²
电感	亨〔利〕	H	1 H = 1 Wb/A
摄氏温度	摄氏度	℃	1 ℃ = 1 K
光通量	流〔明〕	lm	1 lm = 1 cd·sr
〔光〕照度	勒〔克斯〕	lx	1 lx = 1 lm/m ²
〔放射性〕活度	贝可〔勒尔〕	Bq	1 Bq = 1 s ⁻¹
吸收剂量			
比授〔予〕能	戈〔瑞〕	Gy	1 Gy = 1 J/kg
比释动能			
剂量当量	希〔沃特〕	Sv	1 Sv = 1 J/kg

表 1-3

SI 词 头

因 数	词 头 名 称		符 号
	英 文	中 文	
10^{24}	yotta	尧 [它]	Y
10^{21}	zetta	泽 [它]	Z
10^{18}	exa	艾 [可萨]	E
10^{15}	peta	拍 [它]	P
10^{12}	tera	太 [拉]	T
10^9	giga	吉 [咖]	G
10^6	mega	兆	M
10^3	kilo	千	k
10^2	hecto	百	h
10^1	deca	十	da
10^{-1}	deci	分	d
10^{-2}	centi	厘	c
10^{-3}	milli	毫	m
10^{-6}	micro	微	μ
10^{-9}	nano	纳 [诺]	n
10^{-12}	pico	皮 [可]	p
10^{-15}	femto	飞 [母托]	f
10^{-18}	atto	阿 [托]	a
10^{-21}	zepto	仄 [普托]	z
10^{-24}	yocto	幺 [科托]	y

SI 词头与所紧接的 SI 单位构成一个新单位，应该将它视作为整体，例如：

$$1\text{cm}^2 = 1(10^{-2}\text{m})^2 = 1 \times 10^{-4}\text{m}^2$$

而不应该错写为：

$$1\text{cm}^2 = 1 \times 10^{-2}\text{m}^2$$

又如：

$$1\mu\text{s}^{-1} = 1(10^{-6}\text{s})^{-1} = 1 \times 10^6\text{s}^{-1}$$

前面已经提到，千克 (kg) 是例外。根据 1967 年召开的国际计量委员会的建议，质量单位的十进倍数和分数单位由 SI 词头加克 (g) 构成，如毫克 (mg)，微克 (μg) 等。

新单位与原来的 SI 单位具有相同的量纲。

2. 国家选定的非国际单位制单位

国家选定的非国际单位制单位共有 16 个。这 16 个单位中既有国际计量委员会允许的在国际上保留的单位，如时间、平面角单位、质量单位、体积单位等，也有我国根据本国具体情况自行选定的单位，如旋转速度、线密度等就是我国机械工业和纺织工业广泛使用的计量单位。我国选定的非国际单位制单位见表 1-4。

表 1-4

可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位

量的名称	单 位 名 称	单 位 符 号	与 SI 单位的关系
时间	分	min	1 min = 60 s
	[小] 时	h	1 h = 60min = 3 600 s
	日 (天)	d	1 d = 24h = 86 400 s
[平面] 角	度	°	1° = ($\pi/180$) rad
	[角] 分	'	1' = (1/60)° = ($\pi/10\ 800$) rad
	[角] 秒	"	1" = (1/60)' = ($\pi/648\ 000$) rad
体积	升	l, L	1l = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
质量	吨	t	1t = 10 ³ kg
	原子质量单位	u	1u $\approx$ 1.660 540 $\times$ 10 ⁻²⁷ kg
旋转速度	转每分	r/min	1 r/min = (1/60) s ⁻¹
长度	海里	n mile	1 n mile = 1 852 m (只用于航行)
速度	节	kn	1 kn = 1 n mile/h = (1 852/3 600) m/s (只用于航行)
能	电子伏	eV	1 eV $\approx$ 1.602 177 $\times$ 10 ⁻¹⁹ J
级差	分贝	dB	
线密度	特 [克斯]	tex	1 tex = 10 ⁻⁶ kg/m
面积	公顷	hm ²	1 hm ² = 10 ⁴ m ²

注：①周、月、年 (年的符号为 a)，为一般常用时间单位。

② [] 内的字。是在不致混淆的情况下，可以省略的字。

③ () 内的字为前者的同义语。

3. 组合形式的单位

我国的法定计量单位除国际单位和国家选定的非国际单位制单位以外，还包括组合形式的单位 (简称组合单位)。组合单位是指两个或两个以上的单位，用乘除形式组合而成的新单位，也包括分母只有一个单位，分子为 1 的单位。构成组合单位可以是国际单位制的基本单位、具有专门名称的导出单位、国家选定的非国际单位制单位，也可以是它们的十进倍数和分数。

组合单位的形式举例如下：

速度单位“米每秒”(m/s)、密度单位“千克每立方米”(kg/m³)，这两个单位都是由国际单位制基本单位构成的组合单位。

角速度单位“弧度每秒 (rad/s)”是由具有专门名称的导出单位“弧度”和基本单位“秒 (s)”构成的组合单位。

线膨胀系数单位“每摄氏度 (°C⁻¹)”是由一个单位作分母，而分子为 1 的组合单位。

电能单位“千瓦小时 (kW·h)”，是由具有专门名称的导出单位“瓦 (W)”和国家选定的非国际单位制时间单位“小时 (h)”，以及词头千 (k) 构成的组合单位。