

工/程/勘/察/操/作/人/员/培/训/系/列/教/材

工程勘察试验员 培训教程

徐张建 刘南元 编著

中国建筑工程出版社

工程勘察操作人员培训系列教材

工程勘察试验员培训教程

徐张建 刘南元 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程勘察试验员培训教程/徐张建, 刘南元编著. —北
京: 中国建筑工业出版社, 2007
工程勘察操作人员培训系列教材
ISBN 978-7-112-09331-1

I. 工… II. ①徐…②刘… III. 建筑工程—土工试验—
技术培训—教材 IV. TU192

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 096053 号

本书为适应工程勘察试验人员系统培训需求而编制, 内容全面, 实用性
强, 适用范围广。全书共包括 5 篇 21 章。内容有: 计量基础与数据处
理; 计量认证与试验室的管理; 土工试验; 化学分析试验; 岩石试验等。

本书可作为勘察行业试验人员的培训教材, 也可作为岩土工程领域从
事科研、教学、生产相关人员及注册考试的参考书。

* * *

责任编辑: 范业庶 岳建光

责任设计: 赵明霞

责任校对: 陈晶晶 刘 钰

工程勘察操作人员培训系列教材

工程勘察试验员培训教程

徐张建 刘南元 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京永峥排版公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20 $\frac{1}{4}$ 字数: 491 千字

2007 年 9 月第一版 2007 年 9 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 35.00 元

ISBN 978-7-112-09331-1

(15995)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码: 100037)

前 言

随着我国国民经济和基础设施建设的快速发展,工程勘察行业及从业人员也在不断壮大,到目前为止,我国从事工程勘察的单位已达3000多个,从业人员约15万人,为我国的现代化建设作出了巨大贡献。勘察工作是设计工作的基础,一个建设项目要做到既安全又经济,前期的工程勘察往往起着重要的作用。地基基础设计计算所需要的岩土参数除原位测试外,主要还是依靠室内试验获得,因此这些试验数据正确与否、合理与否直接关系到工程项目的质量安全与经济效益。而当前室内试验从业人员增加迅速,技术水平参差不齐,亟需进行系统的培训,以便适应勘察行业健康发展的需要,为此应中国建筑业出版社之约,编写了这本培训教材。

本书包括五篇二十一章。其中第一篇主要介绍了计量、数据处理与测量误差方面的基本知识;第二篇主要内容为勘察单位试验室的计量认证、试验室管理及勘察设计行业职业道德规范等;第三篇为土工试验,主要内容有土工试验基本知识、试验项目和试验方法的确定、土的分类及鉴定、取样要求与管理、试样的制备与饱和以及正常土的物理力学性质方面的15种试验方法,还包括了湿陷性黄土、膨胀土和冻土等特殊土的一些试验方法,最后介绍了土工试验资料整理方面的要求;第四篇为化学分析试验,主要内容有分析化学的基本知识介绍、常用试验仪器和基本操作介绍以及土的化学分析中11项指标的测定方法和水的化学分析中10项指标的测定方法;第五篇为岩石试验,主要内容包括岩石的基本性质与分类方面的基础知识、岩石常用的12种物理力学性质指标的试验方法。

本书的特点主要有以下三个方面:

1. 内容比较全面。不仅包含了目前工程勘察相关规范要求的土工、岩石和水土腐蚀性方面的试验内容,而且包括了数据处理与测量误差、勘察单位的计量认证与管理以及勘察设计行业的职业道德规范等方面的内容。

2. 实用性强。对每一种试验方法除分别介绍了其试验原理、反应方程式、对试验仪器设备 & 标准溶液的要求、操作步骤、试验结果的分析与计算外,还根据作者多年的实践经验,提出了每一种试验应注意的事项,并附了一些主要的试验仪器设备的校验方法,使试验人员不仅要学会作试验,而且要学会保养试验仪器设备。

3. 适用范围广。目前我国由于行业管理上的条块划分,使各行业形成了自成体系的技术标准,给学术交流、资料共享等带来一定的困难。本书力求介绍最基本的试验方法,兼顾各行业的一些实际情况,对个别有特殊要求的行业予以说明,使之尽量能适用工业与民用建筑、公路、铁路、水利、电力等各行业的要求。

本书可作为勘察行业室内试验人员的培训教材,也可作为岩土工程领域从事科研、教学、生产相关人员及注册考试的参考书。

本书在编写过程中引用了多本国家标准和行业标准的内容,也参考了许多学者、专家

的论著，在此对原作者表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，以及本书涉及内容广泛和编写时间紧迫，书中难免有许多不妥之处，恳切希望读者批评指正。

目 录

第一篇 计量基础与数据处理

第一章 计量基本概念	3
第一节 计量及其溯源性	3
第二节 校准和检定	4
第三节 法定计量单位的构成	5
第四节 法定计量单位的使用规则	8
第二章 数据处理与测量误差	10
第一节 数据处理	10
第二节 测量误差	11

第二篇 计量认证与试验室的管理

第三章 勘察单位试验室的计量认证	17
第一节 计量认证基础知识	17
第二节 工程勘察单位试验室的计量认证	18
第四章 试验室的管理	20
第一节 试验室《质量管理手册》的编写	20
第二节 试验室《程序文件》的编写	24
第五章 全国勘察行业关于职业道德的规定和规范	29
第一节 勘察行业职业道德规范	29
第二节 全国勘察设计行业职业道德准则	30
第三节 全国勘察设计行业从业公约	30

第三篇 土工试验

第六章 土的结构与物理性质	35
第一节 土的结构和构造	35
第二节 土的物理指标	38
第三节 土的物理指标的换算	40
第七章 土的力学性质	42
第一节 土的渗透性	42
第二节 土的变形性	43
第三节 土的强度	47
第八章 土的分类及鉴定	54

第一节	土的分类	54
第二节	土的鉴定	56
第九章	取样要求与管理	57
第一节	野外取样和运输	57
第二节	室内样品管理	59
第十章	室内试验项目和试验方法的确定	61
第十一章	土的室内试验方法	64
第一节	试样制备和饱和	64
第二节	含水率试验	67
第三节	密度试验	69
第四节	土粒相对密度试验	74
第五节	颗粒分析试验	78
第六节	界限含水率试验	87
第七节	砂的相对密实度试验	95
第八节	击实试验	97
第九节	承载比试验	103
第十节	回弹模量试验	107
第十一节	渗透试验	110
第十二节	固结试验	117
第十三节	三轴压缩试验	125
第十四节	无侧限抗压强度试验	139
第十五节	直接剪切试验	143
第十六节	反复直剪强度试验	152
第十二章	黄土试验	154
第一节	黄土基础知识	154
第二节	黄土湿陷试验方法	155
第十三章	膨胀土试验	158
第一节	膨胀土基础知识	158
第二节	自由膨胀率试验	158
第三节	膨胀率试验	160
第四节	膨胀力试验	162
第五节	收缩试验	163
第十四章	冻土试验	165
第一节	冻土基础知识	165
第二节	冻土含水率试验	167
第三节	冻土密度试验	168
第四节	冻结温度试验	172
第五节	未冻含水率试验	174
第六节	冻土导热系数试验	175

第七节	冻胀量试验	176
第八节	冻土融化压缩试验	178
第十五章	土工试验资料的分析整理	181

第四篇 化学分析试验

第十六章	分析化学理论基础	187
第一节	概述	187
第二节	滴定分析法	188
第三节	酸碱滴定法	189
第四节	配位滴定法	192
第五节	质量分析法	197
第六节	分光光度法	199
第七节	原子吸收光谱法	202
第十七章	定量分析常用的试验仪器和基本操作	205
第一节	分析天平	205
第二节	滴定分析的基本仪器及操作	206
第三节	质量分析的操作方法	210
第四节	酸度计	212
第五节	分光光度计	214
第六节	原子吸收分光光度计	215
第十八章	土的化学分析	220
第一节	基本概念	220
第二节	酸碱度试验	221
第三节	土的浸提液制取	223
第四节	易溶盐总量测定	224
第五节	碳酸根和重碳酸根的测定	225
第六节	氯根的测定 (摩尔法)	227
第七节	硫酸根的测定	229
第八节	钙、镁离子的测定 (EDTA 络合容量法)	233
第九节	钙、镁离子的测定 (原子吸收分光光度法)	235
第十节	钠离子和钾离子的测定	237
第十一节	中溶盐 (石膏) 试验	239
第十二节	难溶盐 (碳酸钙) 试验	241
第十三节	有机质试验	243
第十九章	场地水化学分析	246
第一节	基本概念	246
第二节	溶解性固体 (总矿化度) 测定	247
第三节	pH 值测定	249
第四节	游离二氧化碳测定	250

第五节	侵蚀性二氧化碳测定	252
第六节	总碱度、碳酸根及重碳酸根离子测定	254
第七节	氯离子测定(摩尔法)	258
第八节	硫酸根离子测定	260
第九节	钙、镁离子测定	265
第十节	钠、钾离子测定	271
第十一节	铵离子测定	274
第十二节	水质分析结果的审核和检查	277

第五篇 岩石试验

第二十章	岩石试验基础知识	283
第一节	野外的取样与描述	283
第二节	岩石试验项目和岩石的分类	284
第三节	岩石试验的仪器设备	285
第四节	试样的制备和检查	287
第二十一章	岩石试验方法	289
第一节	含水率试验	289
第二节	颗粒密度试验	290
第三节	块体密度试验	292
第四节	吸水性试验	295
第五节	膨胀性试验	297
第六节	耐崩解性试验	300
第七节	单轴抗压强度试验	301
第八节	单轴压缩变形试验	304
第九节	直剪试验	306
第十节	点荷载强度试验	308
第十一节	抗拉强度试验	311
第十二节	三轴压缩强度试验	312
参考文献		315

第一篇 计量基础与数据处理

第一章 计量基本概念

第一节 计量及其溯源性

计量是为实现单位统一、量值准确可靠而进行的科技、法制和管理活动。准确性、一致性、溯源性及法制性是计量工作的重要特点。

准确性：是指测量结果与被测量真值的一致程度。由于实际上不存在完全准确无误的测量，因此在给出量值的同时，必须给出适应于应用目的或实际需要的不确定度或误差范围。否则，所进行的测量质量，就无从判断，量值也就不具备充分的实用价值。所谓量值的准确，即是在一定的不确定度、误差极限或允许误差范围内的准确。

一致性：是指在统一计量单位的基础上，无论在何时、何地，采用何种方法，使用何种计量器具，以及由何人测量，只要符合有关的要求，其测量结果就应在给定的区间内一致。也就是说，测量结果应是可重复、可再现、可比较的。换言之，量值是确实可靠的，计量的核心是对测量结果及其有效性、可靠性的确认，否则，计量就失去其社会意义。

溯源性：是指任何一个测量结果或计量标准的值，都能通过一条具有规定不确定度的连续比较链，与计量基准联系起来。这种特性使所有的同种量值，都可以按这条比较链通过校准向测量的源头追溯，也就是溯源到同一个计量基准（国家基准或国际基准），从而使准确性和一致性得到技术保证。否则，量值出于多源或多头，必然会在技术上和管理上造成混乱。

所谓“量值溯源”，是指自下而上通过不间断的校准而构成溯源体系；而“量值传递”，则是自上而下通过逐级检定而构成检定系统。

法制性：来自于计量的社会性，因为量值的准确可靠不仅依赖于科学技术手段，还要有相应的法律、法规和行政管理。特别是对国计民生有明显影响，涉及公众利益和可持续发展或需要特殊信任的领域，必须由政府主导建立起法制保障。否则，量值的准确性、一致性及溯源性就不可能实现，计量的作用也难以发挥。

由此可见，计量不同于一般的测量。测量是为确定量值而进行的全部操作，一般不具备，也不必具备计量的上述四个特点。所以，计量属于测量而又严于一般的测量，在这个意义上可以狭义地认为，计量是与测量结果置信度有关的、与不确定度联系在一起的规范化测量。实际上，科技、经济和社会愈发展，对单位统一、量值溯源的要求愈高，计量的作用也就愈显重要。

第二节 校准和检定

一、校准

在规定条件下，为确定测量仪器或测量系统所指示的量值，或实物量具或参考物质所代表的量值，与对应的由标准所复现的量值之间关系的一组操作，称为校准。

(一) 校准的主要含义

1. 在规定的条件下，用一个可参考的标准，对包括参考物质在内的测量器具的特性赋值，并确定其示值误差；
2. 将测量器具所指示或代表的量值，按照校准链，将其溯源到标准所复现的量值。

(二) 校准的主要目的

1. 确定示值误差，并可确定是否在预期的允差范围之内；
2. 得出标称值偏差的报告值，可调整测量器具或对示值加以修正；
3. 给任何标尺标记赋值或确定其他特性值，或给参考物质特性赋值；
4. 实现溯源性。

校准的依据是校准规范或校准方法，可作统一规定也可自行制定。校准的结果可记录在校准证书或校准报告中，也可用校准因数或校准曲线等形式表示。

二、检定

计量器具的检定，则是查明和确认计量器具是否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。

检定具有法制性，其对象是法制管理范围内的计量器具。对大量非强制检定的计量器具为达到统一量值的目的，以采用校准为主要方式。一个被检定过的计量器具也就是根据检定结果，已被授予法制特性的计量器具。强制检定应由法定计量检定机构或者授权的计量检定机构执行。

检定的依据是按法定程序审批公布的计量检定规程。我国《计量法》规定：“计量检定必须按照国家计量检定系统表进行。国家计量检定系统表由国务院计量行政部门制定。计量检定必须执行计量检定规程。国家计量检定规程由国务院计量行政部门制定。没有国家计量检定规程的由国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府计量行政部门分别制定部门计量检定规程和地方计量检定规程，并向国务院计量行政部门备案。”因此，任何企业和其他实体是无权制定检定规程的。

对检定结果，必须作出合格与否的结论，并出具证书或加盖印记。从事检定的工作人员必须是经考核合格，并持有有关计量行政部门颁发的检定员证。

校准和检定的主要区别：

1. 校准不具法制性，是企业自愿溯源行为；检定具有法制性，属计量管理范畴的执法行为。
2. 校准主要确定测量器具的示值误差；检定是对测量器具的计量特性及技术要求的全面评定。

3. 校准的依据是校准规范、校准方法，可作统一规定也可自行制定；检定的依据是检定规程。

4. 校准不判断测量器具合格与否，但当需要时，可确定测量器具的某一性能是否符合预期的要求；检定要对所检的测量器具作出合格与否的结论。

5. 校准结果通常是发校准证书或校准报告；检定结果合格的发检定证书，不合格的发不合格通知书。

在我国，一直没有把校准作为实现单位统一和量值准确可靠的主要方式，却用检定来代替它。这一观念目前正在转变中，而且越来越多地为人们所接受，它在量值溯源中的地位将被确立。

第三节 法定计量单位的构成

我国计量法明确规定，国家实行法定计量单位制度。法定计量单位是政府以法令的形式，明确规定要在全国范围内采用的计量单位。

计量法规定：“国家采用国际单位制。国际单位制计量单位和国家选定的其他计量单位，为国家法定计量单位。”国际单位制是我国法定计量单位的主体。

实行法定计量单位，对我国国民经济和文化教育事业的发展，推动科学技术的进步和扩大国际交流都有重要意义。

一、国际单位制计量单位

1960 年第 11 届国际计量大会（CGPM），将一种科学实用的单位制命名为“国际单位制”，并用符号 SI 表示。后经多次修订，现已形成了完整的体系。国际单位制包括 SI 单位、SI 词头和 SI 单位的十进倍数与分数单位三部分。

（一）SI 基本单位

要建立一种计量单位制，首先要确定基本量，即约定地认为在函数关系上彼此独立的量。SI 选择了长度、质量、时间、电流、热力学温度、物质的量和发光强度七个基本量，并给基本单位规定了严格的定义。

1. 米 单位符号：m

真空中光线 $1/299\,792\,458\text{s}$ 的时间间隔内所经过的距离。

2. 千克（公斤） 单位符号：kg

质量单位，等于国际千克（公斤）原器的质量。

3. 秒 单位符号：s

铯—133 原子基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射的 $9\,192\,631\,770$ 个周期的持续时间。

4. 安[培] 单位符号：A

一恒定电流，若保持在处于真空中相距 1m 的两无限长而圆截面可忽略的平行直导线内，则此两导线之间产生的力在每米长度上等于 $2 \times 10^{-7}\text{N}$ 。

5. 开[尔文] 单位符号：K

水三相点热力学温度的 $1/273.16$ 。

6. 摩[尔] 单位符号: mol

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。在使用摩[尔]时应指明基本单元, 可以是原子、分子、离子、电子及其他粒子, 或是这些粒子的特定组合。

7. 坎[德拉] 单位符号: cd

发射出频率为 540×10^{12} Hz 单色辐射的光源在给定方向上的发光强度, 而且在此方向上的辐射强度为 $(1/683)$ W/sr。

(二) SI 导出单位

SI 导出单位是按一贯性原则, 通过比例因数为 1 的量的定义方程式由 SI 基本单位导出, 并由 SI 基本单位以代数形式表示的单位。导出单位是组合形式的单位, 它们是由两个以上基本单位(或者以“1”作为单位)幂的乘积来表示。见表 1.1.3-1。

包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位 表 1.1.3-1

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	$1\text{rad} = 1\text{m}/\text{m} = 1$
立体角	球面度	sr	$1\text{sr} = 1\text{m}^2/\text{m}^2 = 1$
频率	赫[兹]	Hz	$1\text{Hz} = 1\text{s}^{-1}$
力, 重力	牛[顿]	N	$1\text{N} = 1\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
压力, 压强, 应力	帕[斯卡]	Pa	$1\text{Pa} = 1\text{N}/\text{m}^2$
能[量]、功、热量	焦[耳]	J	$1\text{J} = 1\text{N} \cdot \text{m}$
功率, 辐[射能]通量	瓦[特]	W	$1\text{W} = 1\text{J}/\text{s}$
电荷[量]	库[仑]	C	$1\text{C} = 1\text{A} \cdot \text{s}$
电压, 电动势, 电位(电势)	伏[特]	V	$1\text{V} = 1\text{W}/\text{A}$
电容	法[拉]	F	$1\text{F} = 1\text{C}/\text{V}$
电阻	欧[姆]	Ω	$1\Omega = 1\text{V}/\text{A}$
电导	西[门子]	S	$1\text{S} = 1\Omega^{-1}$
磁通量	韦[伯]	Wb	$1\text{Wb} = 1\text{V} \cdot \text{s}$
磁通量密度、磁感应强度	特[斯拉]	T	$1\text{T} = 1\text{Wb}/\text{m}^2$
电感	亨[利]	H	$1\text{H} = 1\text{Wb}/\text{A}$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$	
光通量	流[明]	lm	$1\text{lm} = 1\text{cd} \cdot \text{sr}$
光照度	勒[克斯]	lx	$1\text{lx} = 1\text{lm}/\text{m}^2$

(三) SI 单位的倍数单位

SI 基本单位、具有专门名称的 SI 导出单位, 以及直接由它们构成的组合形式的 SI 导出单位都称之为 SI 单位, 它们有主单位的含义。在实际使用时, 量值的变化范围很宽, 仅用 SI 单位来表示量值是很不方便的。为此, SI 中规定了 20 个构成十进倍数和分数单位的词头和所表示的因数。这些词头不能单独使用, 也不能重叠使用, 它们仅用于与 SI 单位(kg 除外)构成 SI 单位的十进倍数单位和十进分数单位。需要注意的是: 相应于因数 10^3 (含 10^3) 以下的词头符号必须用小写正体, 等于或大于因数 10^6 的词头符号必须用大写正体, 从 10^3 到 10^{-3} 是十进位, 其余是千进位。见表 1.1.3-2。

SI 单位加上 SI 词头后两者结合为一整体, 就不再称为 SI 单位, 而称为 SI 单位的倍数

单位，或者叫 SI 单位的十进倍数或分数单位。

用于构成十进倍数和分数单位的词头 表 1.1.3-2

所表示的因素	词头名称	词头符号	所表示的因素	词头名称	词头符号
10^{24}	尧 [它]	Y	10^{-1}	分	d
10^{21}	泽 [它]	Z	10^{-2}	厘	c
10^{18}	艾 [可萨]	E	10^{-3}	毫	m
10^{15}	拍 [它]	P	10^{-6}	微	μ
10^{12}	太 [拉]	T	10^{-9}	纳 [诺]	n
10^9	吉 [咖]	G	10^{-12}	皮 [可]	p
10^6	兆	M	10^{-15}	飞 [母托]	f
10^3	千	k	10^{-18}	阿 [托]	a
10^2	百	h	10^{-21}	仄 [普托]	z
10^1	十	da	10^{-24}	幺 [科托]	y

二、国家选定的其他计量单位

尽管 SI 有很大的优越性，但并非十全十美。在日常生活中选定了若干非 SI 单位与 SI 单位一起，作为国家的法定计量单位，它们具有同等的地位。见表 1.1.3-3。

国家选定的非国际单位制单位 表 1.1.3-3

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时 间	分	min	1min = 60s
	[小] 时	h	1h = 60min = 3 600s
	天 (日)	d	1d = 24h = 86 400s
平面角	[角] 秒	($''$)	$1'' = (\pi/648\,000) \text{ rad}$ (π 为圆周率)
	[角] 分	($'$)	$1' = 60'' = (\pi/10\,800) \text{ rad}$
	度	($^\circ$)	$1^\circ = 60' = (\pi/180) \text{ rad}$
旋转速度	转每分	r/min	$1\text{r/min} = (1/60) \text{ s}^{-1}$
长 度	海里	n mile	1n mile = 1 852m (只用于航程)
速 度	节	kn	$1\text{kn} = 1\text{n mile/h} = (1\,852/3\,600) \text{ m/s}$ (只用于航行)
质 量	吨	t	$1\text{t} = 10^3 \text{ kg}$
	原子质量单位	u	$1\text{u} \approx 1.660\,540 \times 10^{-27} \text{ kg}$
体 积	升	L, (l)	$1\text{L} = 1\text{dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
能	电子伏	eV	$1\text{eV} \approx 1.602\ 177 \times 10^{-19}\text{J}$
级差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	$1\text{tex} = 1\text{g/km}$
面积	公顷	hm ²	$1\text{hm}^2 = 10\ 000\text{m}^2$ (国际单位符号为 ha)

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。

4. 角度单位度、分、秒的符号不处于数字后时，应加括弧。

5. 升的符号中，小写字母 l 为备用符号。

6. r 为“转”的符号。

7. 人民生活 and 贸易中，质量习惯称为重量。

8. 公里为千米的俗称，符号为 km。

9. 10^4 称为万， 10^8 称为亿， 10^{12} 称为万亿，这类数词的使用不受词头名称的影响，但不应与词头混淆。

第四节 法定计量单位的使用规则

一、法定计量单位名称

1. 法定计量单位名称，一般是指它的中文名称，用于叙述性文字和口述中，不得用于公式、数据表、图、刻度盘等处。

2. 组合单位的名称与其符号表示的顺序一致，遇到除号时，读为“每”字，例如：J/(mol·K) 的名称应为“焦耳每摩尔开尔文”。书写时亦应如此，不能加任何图形和符号，不要与单位的中文符号相混。

3. 乘方形式的单位名称举例： m^4 的名称应为：“四次方米”而不是“米四次方”；用长度单位米的二次方或三次方表示面积或体积时，其单位名称应为“平方米”或“立方米”，否则仍应为“二次方米”或“三次方米”； $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 的名称为“每摄氏度”，而不是“负一次方摄氏度”； s^{-1} 的名称应为“每秒”。

二、法定计量单位符号

1. 计量单位的符号分为单位符号（即国际通用符号）和单位的中文符号（即单位名称的简称），后者便于在知识水平不高的场合下使用，一般推荐使用单位符号。十进制单位符号应置于数据之后。单位符号按其名称或简称读，不得按字母读音。

2. 单位符号一般用正体小写字母（拉丁字母或希腊字母）书写，但是以人名命名的单位符号，第一个字母必须正体大写。“升”的符号“l”，可以用大写字母“L”。单位符号后，不得附加任何标记，也没有复数形式。

组合单位符合书写方式的举例及其说明，见表 1.1.4 所示。