

第4版

一级注册计量师 基础知识及专业实务

YIJI ZHUCE JILIANGSHI
JICHU ZHISHI JI ZHUANYE SHIWU

中国计量测试学会 组编

第4版

一级注册计量师 基础知识及专业实务

YIJI ZHUCE JILIANGSHI
JICHU ZHISHI JI ZHUANYE SHIWU

中国计量测试学会 组编

 中国质检出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

一级注册计量师基础知识及专业实务 / 中国计量测试学会组编. —4 版. —北京:中国质检出版社, 2017.3 (2017.4 重印)

ISBN 978-7-5026-4143-6

I. ①—… II. ①中… III. ①计量—资格考试—自学参考资料 IV. ①TB9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 042576 号

内 容 提 要

《一级注册计量师基础知识及专业实务》分上、下两篇,上篇是计量法律、法规及综合知识,下篇是测量数据处理与计量专业实务。本书是依据现行有效的计量法律法规和各项规定,针对一级注册计量师应该熟悉和掌握的计量基础知识及应具备的计量业务能力而编写的。上篇内容主要包括:计量法律、法规及计量监督管理,计量技术法规及国际计量技术文件,量和单位,测量、计量,测量结果,测量仪器及其特性,测量标准,计量技术机构管理体系,计量安全防护及职业道德教育等。下篇内容主要包括:测量误差的处理,测量不确定度的评定与表示,测量结果的处理和报告,计量检定、校准和检测的实施,检定证书、校准证书和检测报告,计量标准的建立、考核及使用,计量检定规程和校准规范的编写和使用,比对和测量审核的实施,期间核查的实施,型式评价的实施,计量科学研究等。每节都提供了一些案例、思考题和选择题,以便于读者自我检查学习的效果。

本书可供准备参加一级注册计量师考试的人员以及已经获得注册计量师资格的计量技术人员使用,也可供计量管理人员以及需要了解计量业务的其他有关人员参考。

中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 29.75 字数 719 千字

2017 年 3 月第 4 版 2017 年 4 月第 9 次印刷

*

定价:98.00 元

本书封面压纹隐现中国质检出版社社名、社标

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

《注册计量师基础知识及专业实务》

审定委员会

顾问：蒲长城 张钟华

主任委员：谢 军

副主任委员：马爱文

委员：（按姓氏笔画排序）

邓媛芳	叶德培	李慎安	陆祖良	陈学伟
金华彰	赵天川	施昌彦	黄耀文	薛新法

《注册计量师基础知识及专业实务》

编写委员会

主 编：叶德培

副主编：黄耀文 丁跃清

委 员：（按姓氏笔画排序）

丁跃清	马彦冰	马睿松	王为农	王 池	邓媛芳
史子伟	叶德培	李慎安	陆祖良	陈 红	苗 瑜
金华彰	赵天川	高 蔚	原遵东	黄广龙	黄耀文
薛新法					

序 言

当今世界,国家或地区之间经济实力的竞争,其实质是创新能力的竞争。创新的关键在人才,人才培养尤为重要。20世纪80年代以来,中国通过改革开放,实现了近30年经济社会的持续快速发展,取得了举世瞩目的成就,成为世界经济稳定和发展的重要支持因素。进入21世纪,面对新一轮的发展机遇和挑战,中国政府提出积极实施“科技兴国”和“人才强国”战略,进一步确立了科技人才特别是高科技人才在经济社会发展中的突出地位和作用,必将有力地促进中国经济增长方式的有效转变和经济社会的持续快速发展。

计量是科技、工业、经济发展的重要技术基础之一。计量不仅关系到科技进步,也关系到企业的产品质量与效益,关系到人民群众的健康和安全,关系到人类与自然环境的和谐发展。国家质检总局要求全国各级质监部门和计量技术机构认真贯彻落实科学发展观,紧紧围绕经济建设这个中心,全面提升计量工作水平,进一步发挥计量在经济建设中的基础作用,加强计量人员的队伍建设,提高计量为社会服务的能力和水平。

目前我国有20多万计量专业技术人员,按照《计量法》的规定,计量检定人员从事计量检定工作,须经计量行政部门考核合格。据此,我国建立了计量检定员考核制度,20多年来,基本满足了计量工作发展的需要。随着经济、社会的不断发展,对计量专业技术人员以及相应管理制度提出了更高的要求。为此,2006年4月,原国家人事部和国家质检总局联合发布了《注册计量师制度暂行规定》《注册计量师资格考试实施办法》和《注册计量师资格考核认定办法》,今后要全面推行注册计量师制度,为全社会的广大计量专业技术人员提供一个以能力为核心的现代职业考核与职业教育体系平台。

中国计量测试学会组织国内一批具有丰富专业知识和实践经验的专家,按照以能力为核心的要求,编写了《一级注册计量师基础知识及专业实务》和《二级注册计量师基础知识及专业实务》。该书内容丰富,知识面广,而且附有很多实例。使用该书,面向广大计量工作者,尤其是年轻同志进行培训,有利于提高他们的业务知识和素质,逐步建立健全培养人才、聚集人才、激励人才和人尽其才的机制,培养一大批计量事业的后继人才,必将促进计量事业的繁荣兴旺和蓬勃发展。希望该书的出版,能够对广大计量工作者丰富业务知识和提高业务素质发挥积极的作用。

国家质量监督检验检疫总局副局长

2009年7月

第4版前言

2016年6月,国务院取消计量检定员行政审批,并入注册计量师管理。同年11月,国家质检总局重新修订并批准发布了JJF 1033—2016《计量标准考核规范》。该规范对计量标准考核要求、程序、方法、后续监督以及计量标准考核中有关技术问题的处理作出了相应规定。

为进一步贯彻落实国务院有关改革要求,加快推进注册计量师制度的实施,不断提升注册计量师能力和水平,中国计量测试学会根据国家质检总局和国家人社部有关要求,组织有关专家重新修订了《一级注册计量师基础知识及专业实务》《二级注册计量师基础知识及专业实务》。此次修订重点调整了原教材中一些内容,使之更加突出基础知识和基本技能,更加符合考试大纲要求;重点修订了计量标准考核有关内容,使之与现行的计量技术规范相一致;同时,也更正了原教材中一些错误,使之更加准确。

中国计量测试学会首先感谢各位专家以及全国计量工作者对该教材的关心和做出的贡献!由于时间仓促,肯定仍有一些不足,也敬请广大读者谅解,并提出宝贵建议和意见。

中国计量测试学会

2017年3月

第3版前言

从2011年起,在全国已经举行了两次注册计量师资格考试,使用《一级注册计量师基础知识及专业实务》《二级注册计量师基础知识及专业实务》指导教材,对提高广大考生的计量专业技术基础能力发挥了积极作用。结合教材的使用情况,以及对应于国家计量技术规范 JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1069—2012《法定计量检定机构考核规范》等的修订,我们组织一些专家对《一级注册计量师基础知识及专业实务》《二级注册计量师基础知识及专业实务》的相关内容作了修改,另外对指导教材第2版的一些错误和不足之处进行了更正和修改。

《通用计量术语及定义》《测量不确定度评定与表示》《法定计量检定机构考核规范》都是重要的基础性技术规范,尤其是新的《通用计量术语及定义》,修订了大量计量名词术语的定义和解释,有不少新的内容,可能造成教材的一些相关内容没有相对应修改,产生不一致的现象,真诚地欢迎广大读者提出修改建议和批评意见。

中国计量测试学会

2012年12月

第 2 版前言

2011 年 6 月 18 日至 19 日,在全国举行了首次注册计量师资格考试。考前各地陆续举办了注册计量师资格考试培训,并以《一级注册计量师基础知识及专业实务》《二级注册计量师基础知识及专业实务》作为培训教材,对提高广大考生的基础知识和计量专业技术实务水平发挥了积极作用。结合教材的使用情况,以及对应于国家计量技术规范 JJF 1002《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1016《计量器具型式评价大纲编写导则》、JJF 1117《计量比对》等的修订,我们组织一些专家对《一级注册计量师基础知识及专业实务》《二级注册计量师基础知识及专业实务》的相关内容作了修改,并对培训教材第一版的一些错误和不足之处作了更正和修改。

为了使教材更加完善,使其更好地为广大计量工作者学习培训服务,我们真诚欢迎广大读者提出批评意见和修改建议。

中国计量测试学会

2011 年 10 月

第1版前言

为了提高计量技术机构的服务质量和服务水平,为社会提供公共计量服务,保护计量科技工作者的合法权益,促进我国经济社会发展和科技进步,2006年4月,原国家人事部和国家质检总局联合发布了《注册计量师制度暂行规定》《注册计量师资格考试实施办法》和《注册计量师资格考核认定办法》,要全面推行注册计量师制度,为全社会的广大计量专业技术人员提供一个以能力为核心的现代职业考核与职业教育体系平台。

以上规定、办法发布后,国家质检总局、人力资源和社会保障部按照严格的审查程序,组织了注册计量师资格的考核认定工作,549人通过认定取得一级注册计量师资格。经国家质检总局拟定,人力资源和社会保障部审定,完成了注册计量师资格考试大纲的编制。但作为一项新的制度,还需要做大量的开创性工作,如建立和规范注册计量师相关考试的师资队伍、组织命题考试等。

根据实施注册计量师制度的需要,中国计量测试学会组织一批具有丰富专业知识和实践经验的专家,根据注册计量师资格考试大纲的要求编写了《一级注册计量师基础知识及专业实务》和《二级注册计量师基础知识及专业实务》。本书可以作为广大计量工作者,尤其是年轻同志申请注册计量师资格的培训教材,也可作为各级质监部门、计量技术机构、企事业单位各类专业技术人员的参考资料。

今后,中国计量测试学会还将在全国面向广大计量工作者,尤其是年轻同志组织培训,以便提高他们的业务知识和素质,为计量事业的发展培养大批后继人才。

本书在编写过程中得到国家质检总局和总局计量司有关领导的大力支持,众多国内知名计量专家参加了编写工作。作为组编单位,我们向为编写出版本书做出重要贡献的各位领导和专家表示衷心的感谢,尤其要向叶德培、金华彰、陆祖良三位专家表示特别的感谢,可以说没有他们的辛勤付出,本书很难及时完成。在编辑出版本书的过程中,中国计量出版社做了大量工作,在此一并表示感谢。

在本书编写的过程中,虽然经过多次研讨,有些内容可能还存在一定的缺陷和不足,因此,我们恳请广大读者批评指正。

中国计量测试学会

2009年6月

目 录

上篇 计量法律、法规及综合知识

第一章 计量法律、法规及计量组织机构	(3)
第一节 计量法律、法规及计量监督管理	(3)
一、计量立法的宗旨和调整范围	(3)
二、我国计量法规体系的组成	(4)
三、计量监督管理的体制	(6)
四、法定计量检定机构的监督管理	(8)
五、计量基准、计量标准的建立和法制管理	(10)
六、计量检定的法制管理	(12)
七、计量器具产品的法制管理	(22)
八、商品量的计量监督管理和检验	(27)
九、产品质量检验机构计量认证	(31)
十、计量法律责任	(32)
习题及参考答案	(33)
第二节 计量技术法规及国际计量技术文件	(35)
一、计量技术法规的范围及其分类	(35)
二、计量检定规程、国家计量检定系统表、计量技术规范的应用	(38)
三、国际计量组织机构及国际计量技术规范	(42)
四、OIML 证书制度	(48)
五、“互认协议”	(52)
习题及参考答案	(54)
第二章 计量综合知识	(58)
第一节 量和单位	(58)
一、量和量值	(58)
二、量制、量纲和量纲为一的量	(61)
三、计量单位和单位制	(62)
习题及参考答案	(87)
第二节 测量、计量	(89)
一、测量	(89)
二、计量	(92)
三、计量学	(98)
四、计量在国民经济和社会生活中的地位和作用	(100)
习题及参考答案	(105)

第三节 测量结果	(106)
一、被测量及影响量	(106)
二、量的真值和约定量值	(107)
三、测量结果和测得的量值	(107)
四、描述测量结果的术语	(108)
习题及参考答案	(113)
第四节 测量仪器及其特性	(115)
一、测量仪器(计量器具)	(115)
二、测量仪器的特性	(125)
习题及参考答案	(139)
第五节 测量标准	(141)
一、测量标准概述	(141)
二、量值传递与量值溯源	(144)
三、计量基准	(147)
四、计量标准	(148)
五、标准物质	(151)
习题及参考答案	(152)
第六节 计量技术机构管理体系	(155)
一、计量技术机构管理体系的基本要求	(155)
二、检定、校准、检测工作公正性的要求	(156)
三、管理体系文件的建立和有效运行	(156)
四、资源的配备和管理	(158)
五、计量标准、测量设备量值溯源的实施	(162)
六、与顾客有关的过程	(163)
七、检定、校准和检测方法方法的确认	(164)
八、检定、校准和检测物品的处置	(167)
九、检定、校准和检测中抽样的控制	(168)
十、检定、校准和检测质量的保证	(168)
十一、原始记录和数据处理	(169)
十二、检定、校准和检测结果的报告	(170)
十三、不符合工作的控制	(172)
十四、内部审核和管理评审的实施	(172)
十五、纠正措施和预防措施制定和实施	(173)
十六、管理体系的持续改进	(174)
习题及参考答案	(175)
第七节 计量安全防护	(177)
一、计量安全防护的定义	(177)
二、计量安全防护的基本方法和要点	(178)
三、影响计量人员或仪器设备安全的危险源分析及防护措施	(179)
四、开展现场检定、校准、检测时有关安全的注意事项	(184)

五、计量实验室的安全防护制度	(184)
六、事故的预防及应急处理	(185)
习题及参考答案	(186)
第八节 职业道德教育	(188)
一、道德和职业道德	(188)
二、注册计量师的职业道德	(190)
习题及参考答案	(193)
 下篇 测量数据处理与计量专业实务	
第三章 测量数据处理	(199)
第一节 测量误差的处理	(199)
一、系统误差的发现和减小系统误差的方法	(199)
二、实验标准偏差的估计方法	(203)
三、算术平均值及其实验标准偏差的计算	(205)
四、异常值的判别和剔除	(206)
五、测量重复性和测量复现性的评定	(210)
六、加权算术平均值及其实验标准偏差的计算方法	(211)
七、计量器具误差的表示与评定	(212)
八、计量器具其他一些计量特性的评定	(218)
习题及参考答案	(220)
第二节 测量不确定度的评定与表示	(223)
一、统计技术应用	(223)
二、GUM 法评定测量不确定度的步骤和方法	(230)
三、蒙特卡洛法评定测量不确定度的步骤和方法	(251)
四、GUM 法与蒙特卡洛法的比较	(255)
习题及参考答案	(257)
第三节 测量结果的处理和报告	(260)
一、最终报告时测量不确定度的有效位数及数字修约规则	(260)
二、报告测量结果的最佳估计值的有效位数的确定	(261)
三、测量结果的表示和报告	(262)
习题及参考答案	(264)
第四章 计量专业实务	(266)
第一节 计量检定、校准和检测的实施	(266)
一、检定、校准和检测概述	(266)
二、检定、校准、检测过程	(271)
三、校准和测量能力的评定	(280)
四、检定周期和校准间隔的确定	(280)
五、周期检定(校准)计划的编制	(280)
六、计量标准器具和配套的测量仪器的管理	(281)

七、仲裁检定的实施	(284)
习题及参考答案	(284)
第二节 检定证书、校准证书和检测报告	(288)
一、证书、报告的分类	(288)
二、校准证书中测量不确定度的表述要求	(289)
三、证书、报告的审核和批准	(290)
四、证书、报告的修改和变更	(290)
五、证书、报告的质量保证	(292)
六、证书、报告的管理	(292)
七、计量检定印、证	(293)
八、检定/校准证书和原始记录举例	(294)
习题及参考答案	(317)
第三节 计量标准的建立、考核及使用	(319)
一、建立计量标准的依据和条件	(319)
二、计量标准的命名与分类编码规则	(320)
三、计量标准考核的原则和内容	(322)
四、计量标准的考核要求	(323)
五、计量标准考核中有关技术问题	(328)
六、建立计量标准的准备工作	(335)
七、计量标准考核(复查)申请资料的填写方法	(336)
八、计量标准考核的程序和考评方法	(345)
九、计量标准考核的后续监管	(352)
十、计量标准的保存、维护和使用	(354)
习题及参考答案	(355)
第四节 计量检定规程和校准规范的编写和使用	(358)
一、计量检定规程和计量校准规范	(358)
二、国家计量检定规程编写规则	(359)
三、国家计量校准规范编写规则	(364)
四、检定规程案例	(369)
五、计量检定规程的制定、修订	(375)
六、检定周期确定的原则和方法	(376)
七、计量检定规程、校准规范的使用	(377)
习题及参考答案	(379)
第五节 比对和测量审核的实施	(380)
一、比对和测量审核的定义和作用	(380)
二、比对的类型和组织	(381)
三、比对技术方案的制定	(383)
四、比对结果的评价	(388)
五、比对过程举例	(388)
六、比对总结报告及相关事项	(389)
七、测量审核相关要求	(392)

习题及参考答案	(393)
第六节 期间核查的实施	(395)
一、期间核查	(395)
二、期间核查的策划	(397)
三、期间核查的实施	(400)
四、核查记录的内容及记录的形式和保存	(402)
五、核查标准的保存	(404)
习题及参考答案	(404)
第七节 型式评价的实施	(405)
一、计量器具型式评价的目的和要求	(405)
二、计量器具型式评价的通用规范	(406)
三、型式评价大纲的编写	(411)
习题及参考答案	(419)
第八节 计量科学研究	(420)
一、计量科学研究概述	(420)
二、计量科学研究方法	(422)
三、计量科学研究的程序	(428)
四、我国重要科技计划简介	(438)
习题及参考答案	(439)
附录	(441)
附录1 综合案例题举例	(441)
附录2 相关计量法律法规、规章、规范及标准目录	(444)
附录3 中华人民共和国计量法	(446)
附录4 中华人民共和国计量法实施细则	(449)
附录5 国务院关于在我国统一实行法定计量单位的命令	(456)
附录6 全面推行我国法定计量单位的意见	(457)
附录7 中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法	(459)
参考文献	(461)

上 篇



计量法律、法规及综合知识

第一章

计量法律、法规及 计量组织机构

本章重点介绍计量法律、法规及计量监督管理。内容主要包括:计量立法的宗旨,我国的计量法规体系与计量监督管理体制,计量法律责任,计量基准、计量标准、计量检定、计量器具产品的法制管理。还介绍了计量检定规程、国家计量检定系统表及校准规范的应用,国际计量技术规范,OIML 证书制度及互认协议。

第一节 计量法律、法规及计量监督管理

一、计量立法的宗旨和调整范围

(一) 计量立法的宗旨

计量是经济建设、科技进步和社会发展中的一项重要的技术基础。经济越发展,越需要加强计量工作;科技越先进,越需要准确的计量;社会越进步,越需要在全国范围实现计量单位制的统一和量值的准确可靠,因而越需要加强计量法制监督。所以,计量立法的宗旨,首先要加强计量监督管理,健全国家计量法制。而加强计量监督管理的核心内容是要解决国家计量单位制的统一和全国量值的准确可靠的问题,也就是要解决可能影响经济建设、科技进步和社会发展、造成损害国家和人民利益的计量问题,这是计量立法的基本点。由于计量单位制的统一和量值的准确可靠是保证经济建设、科技进步和社会发展能够正常进行的必要条件,计量法中的各项规定都是紧紧围绕着这一基本点进行的。世界各国也都把统一计量单位、保障本国量值准确可靠作为政权建设和发展经济的重要措施。

但加强计量监督管理,保障计量单位制的统一和量值的准确可靠,还不是计量立法的最终目的,计量立法的最终目的是为了促进国民经济和科学技术的发展,为社会主义现代化建设提供计量保证;为保护广大消费者免受不准确或不诚实测量所造成的危害;为保护人民群众的健康和生命、财产的安全,保护国家的权益不受侵犯。

在《中华人民共和国计量法》(以下简称《计量法》)第一条中把计量立法的宗旨高度概括