

计量 标准化科普丛书

我就在您身边

“计量”（上）

段文华 韩建书 张璐 张振明 编著



中国质检出版社
中国标准出版社

计量 标准化 科技 11 书

我就在您身边 “计量” (上)

段文华 韩建书 张 璐 张振明 编著

中国质检出版社

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

我就在您身边“计量”. 上/段文华等编著. —北京: 中国质检出版社, 2017. 5

ISBN 978 - 7 - 5026 - 4429 - 1

I. ①我… II. ①段… III. ①计量学—研究—中国 IV. ①TB9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 075401 号

内容提要

丛书首先叙述了计量学的轮廓, 使读者对计量有个大概的了解; 其次介绍了计量与社会发展的成果, 使读者略知计量是人们生活中时时刻刻的工具和方法; 再次以十大计量为基础介绍了计量在国民经济发展中的重要地位; 最后略述计量与政府监督。

读者可以从丛书中了解到自己已知和未知的计量知识, 补充自己的科学知识和学习这门科学的兴趣, 进一步拓展自己的知识面。

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

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 1/32 印张 6.25 字数 111 千字

2017 年 5 月第一版 2017 年 5 月第一次印刷

*

定价 25.00 元

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



丛书编审委员会

顾 问 房 庆 王五一

主 编 张振明

副主编 韩建书 张 璐 段文华

王燕江 张 伟

编 委 霍晓燕 李艳强 郝 艳

阎红俊 贺毅晶 赵一波

岩君芳 卫 蔚 齐慧颀

主 审 王寿魁



丛 书 序

2016年5月30日,习近平总书记在_全国科技创新大会上对全民科学素质和科技工作者提出了明确要求,强调:“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼,要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。希望广大科技工作者把普及科学知识,弘扬科学精神,传播科学思想,倡导科学方法作为义不容辞的责任,在全社会推动形成讲科学、爱科学、学科学、用科学的良好氛围”。总书记在全国科技创新大会上的重要讲话,把科普工作提到了前所未有的战略高度。

为普及计量知识,借2016年5月20日第17个世界计量日,在全国计量领域掀起一场计量科普宣传的浪潮,中国科协和质检总局下发了《中国科协 质检总局关于举办全国计量科普知识竞答活动的通知》(科协发普字〔2016〕43号),中国计量测试学会、中国计量协会下发了《关于印发〈全国计量科普知识问答活动方案〉的函》(量学发〔2016〕50号),山西省科学技术协会和山西省质量技术监督局下发了《山西省科学技术协会、山西省质量技术监督局关于组织开展计量科普知识竞答活动的通知》(晋科协发〔2016〕30号),山西省计量协(学)会为做好计量科普宣传工作,根据《全民科学素质行动计

划纲要实施方案（2016—2020 年）》及《中国科协科普发展规划（2016—2020 年）》的安排部署和省科协的建议要求，为每年的科普宣传日编写一套计量、标准化以及生活安全等方面的科普丛书，我会组织具有丰富专业知识、实践经验的专家，以及热爱科普工作的学者编写了《计量、标准化科普丛书》。

本丛书在编写过程中得到社会各届有关领导的大力支持，众多知名专家、学者参加了编写工作。作为组编单位，我们向为编辑出版本丛书做出重要贡献的各位领导和专家、学者表示衷心的感谢，尤其要向房庆、王寿魁、王五一、韩建书、段文华、张振明几位专家、学者表示特别的感谢，可以说，没有他们的辛勤付出，本丛书很难及时完成。在编辑出版本丛书的过程中，中国质检出版社及策划编辑王红女士做了大量工作，在此一并表示感谢。

需要特别指出的是：本丛书以科普形式提供给读者，为了更加简捷明了，编者对悠久的计量历史发展和现代计量的部分名词定义，进行了适当取舍，未说明解释，丛书中凡涉及与现行行政管理方式不一致的地方，读者可只作参考，仍应以现行行政管理要求为准。如有不当之处，敬请同行专家、读者批评指正。

联系方式：0351 - 3531401；

电子邮箱：841347281@qq.com。

山西省计量协（学）会

2017 年 3 月



序

计量是人类文明发展的重要基石，是现代社会经济发展、企业管理、科技创新的重要技术引领。计量历史悠久、计量文化源远流长。从秦始皇颁布诏书统一度量衡到《中华人民共和国计量法》的实施，计量始终是国家管理的重要手段；从“布手知尺”“布指知寸”到现代化大生产、产业技术革命，计量已成为经济发展的重要技术基础，成为科技进步的重要推动力。计量的发展过程，是人类历史发展过程的缩影，也是人类文明发展过程的缩影。从计量器具的发展到计量管理的进步，都凝结着全社会的聪明与智慧，也形成了计量独特的文化底蕴和精神内涵。

作为全省广大科技工作者之家，省科协一直把竭诚为科技工作者服务摆在首要位置。前不久，山西省计量协会的振明同志找我，送阅《我就在您身边“计量”》的书稿并请作序。作者能够利用业余时间精心撰写一套科普丛书，旁征博引，精益求精，体现了一位老科技工作者的责任担当、科普情怀和奉献精神，令人感动。普及科学知识、弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法，推动全民科学素质不断提高，是科协组织的重要职责。这套计

量科普丛书正好对接了科协组织有关工作的内容。抛开工作身份，我从一个普通读者角度来读书稿，这套丛书（计量卷上）给我留下几点鲜明的印象：一是书稿的内容比较丰富，从计量文化的发展历史到现代计量的应用情况，都以科普的语言做了介绍，还有相关的历史人物、配以知识链接内容，更具有知识性和趣味性。二是作者是专业科技工作者，能热爱科普，把专业计量知识变成通俗易懂的文字，图文并茂地介绍给读者，不仅是一种视觉盛宴，也是一种精神享受。三是尽管丛书中还有一些文字、数据、史料等有待进一步科普化的论述、推敲，但我仍觉得这是一件对计量知识科普化、大众化建设很有意义的事。借此机会推荐给读者，希望这套丛书能够对大家学习普及计量知识大有裨益，同时也让计量科学为提高全民科学素质、服务创新驱动、加快转型升级作出积极贡献！

山西省科协党组书记

许广昌

2017年4月



前 言

进入 21 世纪以来，随着科技的不断进步和全球化的演进，计量在世界范围内呈现出两大趋势。第一，全球计量体系基本形成，保障世界主要国家量值等效，为全球化市场提供支撑。第二，计量技术正在发生重大变革，以量子物理为基础的自然基准取代实物基准，测量准确度等技术指标得以大幅度提高，也带动大部分量的测量准确度进一步提高，进而对科技的进步和经济社会的发展产生重大的促进作用。

但是普通百姓对自己身边的计量现象了解较少，为普及计量知识，推动计量通俗化建设，让计量科学更加通俗易懂、大众化，让更多的人了解计量，山西省计量协（学）会组编“计量、标准化科普丛书”计量卷——《我就在您身边“计量”》，并邀请我参加编写，我将多年培训计量管理基础用的“计量与我们的生活”讲稿提供给协会，作为丛书编写的构架、提纲。

本丛书共分上下两卷，共十二篇。第一篇首先从“时间计量谈起”，人们每天都看时间、听时间、用时间，但人们为什么没有意识到时间是怎样计量的，这就是计量

知识在生活中的应用，而且计量科学恰当的应用还可以提高人们的生活质量。

本丛书较系统地介绍了我国近现代计量学管理知识，从科学计量管理、工业计量管理、法制计量管理方面将计量管理三大领域工作都做了介绍。虽然它以科普形式编写，用通俗易懂的语言来表述，和一些专著有所不同。但在内容新颖性、科学性、趣味性以及广泛性等方面又有前所未有的突破和发展。计量是什么，其基本概念和内涵是什么？计量工作在人们生活中起什么作用？对社会、经济和科学技术的发展有何意义？现代计量与古代度量衡有何联系？作者都一一作了阐述，使读者对计量知识的认识更进一步了解。丛书还开通了“知识链接”窗口，引申读者对计量知识的掌握。计量学知识，是中华民族在数千年历史中创造的计量文化。它不仅书写在典籍里，更融入于我们生活的每一个细节中。所谓“计量知识”，一是指基础和基本概念，二是指生活中经常遇到、经常使用，只知其然而未必知其所以然的问题。

学习和掌握必要的计量知识，不仅是开阔视野，增加知识储备，提高个人素质的必经之路，也是推动文化繁荣发展和社会进步的重要因素。为了帮助读者更方便、更轻松、更快捷地了解 and 掌握必要的计量知识，编者对中华5000年的计量文史中的计量知识进行了适当的取舍，选取最具代表性、最实用、读者最感兴趣的内容分门别类进行介绍。通过它我们了解了身边的计量，理解了计量，掌

握了计量，消化了计量，发展了计量。

计量事关国计民生，是维持国家机器正常运转并确保其经济和科学技术持续稳定发展的基础，是构建和谐社会的技术保障，是现代国家核心竞争力的重要标志。我们编写《我就在您身边“计量”》，其目的是贯彻落实《全民科学素质行动计划纲要（2016—2020年）》和《计量发展规划（2013—2020年）》部署，为广大人民群众尤其是青少年提供较为完整、准确地介绍我国计量文化的普及类图书，从而使生活在信息时代的人们尤其是青少年能够了解自己祖先的计量历史和现在，在东西南北文化的交流中由知己到知彼，善于取人之长补己之短。在我国与世界各国越来越深的文化交融中，保持自己的本色与特色，将中华民族自强不息，厚德载物的精神永远发扬下去。

在本丛书写作过程中，参考引用了一些相关资料，其来源均已作说明。参考文献的引用丰富了本书内容，一些内容不仅是对这个领域的浏览，而且是对这一领域的引申和发展。由于本书是由讲稿形式演变而来，书中引用的一些资料比较分散，未能注明出处，敬请谅解，并在此一并表示感谢！

当我写完这本书，最大的快乐莫过于收到您——我亲爱的读者朋友的来信。如果这本书的内容确实对您的工作和学习有所帮助，让我分享这份喜悦；如果无法从书中得到助益，我很抱歉，因为我的读者朋友没有感到满意，不过我更希望了解哪里做得不够，让我可以针对这些缺点加

以改进。我期待各位的批评与指教。为了可以多交流，请附上联络方法，以便我向各位致意。大家都是我的读者，更是我的朋友，衷心期待大家的讯息。

祝你好运！祝你们心想事成！谢谢。

我的联系方式：邮箱：fyzzm2003@aliyun.com.cn。

张振明

2017年3月于太原

注：张振明，教授级高工，现任山西省科学技术协会常委、山西省计量协（学）会常务副理事长、秘书长。



目 录

首语 / 1

升旗 / 2

第一篇 从“时间计量”谈起

第一节 时间如何计量 / 3

一、时间是什么? / 3

二、计量时间的单位 / 5

三、古代计时简介 / 7

四、不同时间计算的公历、阴历和农历 / 17

五、三更半夜是几点? / 21

六、几种时间计量系统所达到的精度 / 23

第二节 北京时间 / 23

一、北京时间的来由 / 23

二、我国时间频率基准铯原子喷泉钟 / 25

三、2017 年世界标准时将多一秒 / 27

四、为什么石英表比机械表走时准确 / 29

第三节 中国之最 / 30

一、中国最高和最低的地方 / 30

二、中国最热和最冷的地方 / 34

三、中国最东、最南、最西、最北的地方 / 36

四、我国大地原点和水准原点 / 39

第二篇 计量与标准化

第一节 计量是什么 / 47

一、计量的定义 / 47

二、计量的特性 / 48

三、计量的分类 / 49

四、计量学 / 51

第二节 标准化和标准是什么 / 52

一、标准化的定义 / 52

二、标准的定义 / 53

三、标准化和计量的关系 / 54

第三篇 计量法与我国的法定计量单位

第一节 中华人民共和国计量法 / 57

- 一、计量法律 / 57
- 二、计量行政法规 / 57
- 三、计量规章 / 59
- 四、计量法律责任 / 60

第二节 我国的法定计量单位 / 62

- 一、什么叫法定计量单位 / 62
- 二、我国法定计量单位的特点 / 63
- 三、我国法定计量单位的构成 / 63
- 四、我国法定计量单位的使用 / 64
- 五、我国法定计量单位的适用范围 / 68
- 六、部分非法定计量单位与法定计量单位的
换算举例 / 69

第四篇 量和国际单位制

第一节 量和单位 / 72

- 一、量和量值 / 72

二、量制和量纲 / 74

三、计量单位和计量单位制 / 77

第二节 国际单位制 / 79

一、国际单位制 (SI) 的产生 / 79

二、国际单位制的特性 / 80

三、国际单位制的构成 / 84

第五篇 计量与生活

第一节 “世界计量日”的由来及意义 / 87

一、“世界计量日”的由来 / 87

二、“世界计量日”的意义 / 93

第二节 计量，在我们身边 / 93

一、我们常见的水、电、气、热量表的计量 / 94

二、我们生活中的贸易计量 / 98

三、我们生活的环境与医疗计量 / 100

四、科技与国防计量 / 104

五、社会和工农业计量 / 109

六、体育和安全计量 / 112

第三节 计量历史和现代计量学科 / 114

- 一、计量历史 / 114
- 二、现代计量学科 / 117

第六篇 “十大计量” 专业介绍

第一节 几何量计量 / 119**第二节 声学计量 / 122****第三节 时间频率计量 / 124****第四节 电离辐射计量 / 126****第五节 光学计量 / 128****第六节 电磁计量 / 129****第七节 化学计量 / 132****第八节 无线电计量 / 134****第九节 力学计量 / 135****第十节 热工计量 / 143**

参考文献 / 150

附录 1 计量科普知识 100 题 / 151

附录 2 《我就在您身边“计量”》(下)目录 / 177