

国家技术监督局科技司 编

1979—1989 年

全国计量科技成果选编

中国计量出版社

1979—1989 年
全国计量科技成果选编

国家技术监督局科技司编

中国计量出版社

内 容 简 介

本书选编了我国近十年来获国家及部委级奖的计量科技成果 203 项,共分三大类,即国家计量基准的研制成果,各级计量标准的建立和计量检定设备的研制成果,以及工业生产急需的测试技术研究成果。这些科技成果中,相当一部分达到了国际先进水平,有的填补了国内空白,大部分为工业生产和计量监督执法所需。《选编》的出版,旨在为社会各界提供计量科技成果咨询和技术转让信息。

读者对象:计量测试仪器制造、科研等有关部门的科技人员和管理人员。

1979—1989 年 全国计量科技成果选编

国家技术监督局科技司 编
责任编辑 倪伟清 谢 英

*

中国计量出版社出版
北京和平里西街甲 2 号
河北省永清县第一胶印厂印刷
新华书店北京发行所发行

*

开本 787×1092/16 印张 15.25 字数 338 千字

1990 年 10 月第 1 版 1990 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—2 500

ISBN 7-5026-0339-5/TB·278

定价 15.00 元

本书编委会

主 编: 鲁绍曾
副主编: 丁其东 王轼铮
编 委: 胡重光 宋延渭 陶惠标
许智明 姜承益(责任编委)

序

坚持自力更生 坚持面向国民经济

鲁绍曾

党的十一届三中全会以来,我国计量科技人员在坚持自力更生,坚持面向国民经济服务方针指引下,取得了一批优秀的计量科技成果。为了表彰计量科技人员的辛勤劳动,促进计量技术的交流,加速科技成果的推广应用,我局从最近十年来各单位获计量科技进步奖的项目中,编辑出版《1979—1989年全国计量科技成果选编》。我们相信,本选编的出版将给计量科技人员以新的鼓舞,并且证明中国科技人员是有能力有水平做出优秀科技成果的。

计量科学技术研究大致有三类课题。一是国家计量基准的研制、维护和提高。这类课题一般技术水平要求高,研制周期长,所需资金多,但是国家计量基准是科学技术发展的基础,是全国实现量值统一的最终依据,是实施计量监督的实物基础。世界各国的计量研究都将国家基准的建立和完善放在首要位置,我国亦不例外。经几十年的艰苦努力,我国基本上建立了门类比较齐全的大体达到国际水平的国家基准 138 项,其中有相当一部分达到了国际先进水平,如激光长度基准、标准高温铂电阻温度计、复现新温标的某些固定点、硬度基准、国家伏特基准、国家光度基准等等。我想强调指出,这些基准都是参照国外的经验,独立自主地研制成功的,并且经过国际比对证实我国的基准具有国际水平的准确度。为了保持我国计量科学的水平,我们应当对国家基准的研究和完善给以足够重视和支持。

计量科研的第二类课题是建立各级计量标准和检定传递设备。这是实现量值统一的中间环节,实用性比较强。近几年来,为了实施计量法,执行强制检定的规定,我局安排了一批强制检定的设备研制项目,取得了丰硕的成果,如出租汽车计价器检定装置、煤气表标准装置、电表自动校验装置、数字电压表标准装置等。这类检定装置是各级计量技术机构的基本设备,需要

量大,不可能依靠从国外引进解决。因此,将这些科技成果,经过实际使用、改进,形成批量生产,实为计量监督执法所急需。在《选编》中,这类成果占很大比例,有不少达到了国际水平,有的填补了国内空白,这是值得高兴的。不过,对这类课题的水平,应有正确的评价。研制检定装置,不应单纯追求精度或自动化程度,应该是精度适宜,满足被检对象的要求,运行可靠、操作方便、成本低、效率高。

第三类课题是工业生产急需的测试技术,这是计量直接为国民经济建设服务的项目,也是计量技术发挥其综合技术优势,为促进新产品开发,提高产品质量服务的实际体现。近些年来,在面向经济建设方针指引下,这类课题的研究有所突破,取得了一些成果,如高精度渐开线检查仪、称重传感器、线宽标准测量以及微机在计量测试中的应用等等。这类课题的特点是以原有的科研力量和技术装备为基础,结合生产需要而开展的,因此以横向合作方式进行,应当从得益方取得研制经费,既服务于生产,反过来又支持计量技术的发展。如果说第一类研究成果以科技水平,主要是准确度来评定的话,那么这类成果应以它所创造的直接经济效益来评价。为了使更多的科技人员走向国民经济的主战场,我们应当继续鼓励开展实用测试技术的研究。

我国在取得计量科技成果的同时也造就了一批优秀的计量科技队伍,国家级计量科研机构集中了我国计量科技人员,他们创造了大批科技成果,是我国计量科研的主力军,但是我们决不能轻视地方和部门科研生力军的形成和壮大,他们在计量科技工作中作出的成绩是相当突出的,如上海市计量研究所完成的超高压压力计、北京市计量测试所和开封仪表厂合建的水流量标准装置、黑龙江计量研究所的高稳定度的标准电流源以及广东计量研究所与上海第二光学仪器厂联合研制的橡胶硬度计等等。各部门、特别是国防科研及工业系统的计量科研机构及一些大专院校都有强大的科技研究力量,他们在发展我国计量科技方面也作出了重要贡献。今后,我们应当千方百计进一步提高我国计量科技人员的水平,结合国家经济建设和科学技术发展规划,组织他们参加重大科研项目研究,鼓励他们发表论文,著书立说,积极参加国内和国际的学术会议和科技交流,加快形成一批高水平有权威的计量科学家。

本选编只是挑选了一部分计量科技成果,难免有些重要成果遗漏。我们希望本选编的出版发行,向社会各界介绍计量科技成果,向计量仪器制造企业提供潜在的新产品信息。如其中有些成果转化产品或能推广应用,编者将感到莫大欣慰和鼓舞。

目 录

一、几何量计量

1. 光学细分干涉仪及建立 $\lambda/100$ 镀膜平面标准	3
2. 线宽标准测量装置和线宽标准样板	4
3. 高精度动态光电显微镜	5
4. 塞曼激光拍波干涉仪	6
5. CO_2 稳频激光器	7
6. 新型锁相双频激光器	8
7. 纵向塞曼稳频激光器	9
8. 633 nm 大功率稳频氦氖激光器	10
9. 633 nm 碘稳定激光器	11
10. 齿轮螺旋线国家基准	12
11. 激光衍射——CCD 接收的矩形截面细丝在线测量	13
12. 染料激光稳频	14
13. 激光波长精密测量干涉仪	15
14. 四频环形激光角度传感器环形激光测角仪	16
15. 油井用管连接螺纹校对量规检测装置和测量方法的研究	17
16. 建立新的表面粗糙度测量系统	18
17. 碘—127 稳频 640 nm 激光波长基准	19
18. SPJ—2 型多功能双频激光干涉仪	20
19. 二等量块激光干涉自动检测仪	21
20. 大型垂直度检查仪	22
21. 激光定位光栅检拍机	23

22. 光电在线测径仪(应用 CCD)	24
23. 球轴承沟曲率检查仪	25
24. 激光直线式感应同步器测量装置	26
25. LJY—100 型立式激光测量仪	27
26. 激光光切显微镜	28
27. GSY—01 型铁道轨距水平测量仪	29
28. 自动测量基准量块的激光量块干涉仪	30
29. 高精度渐开线检查仪	31
30. GZJ—1 型长光栅自动检测仪	32
31. C19 型双坐标光电自准直仪	33
32. C24 型光栅数字式光电自准直仪	34

二、温度与热学计量

33. 标准高温铂电阻温度计	37
34. 宽温区标准铈电阻温度计	38
35. 红外温度计标准	39
36. 标准石英频率温度计	40
37. 微机色温仪	41
38. 精密数显热敏电阻温度计	42
39. XWC—1 型小温差数字测量仪	43
40. 杀菌机温度自动控制测量系统	44
41. 材料法向光谱发射率测定装置	45
42. 用高温铂电阻温度计复现铝、银和金凝固点	46
43. 锌凝固点密封容器	47
44. 氯化钠密封凝固点容器	48
45. 氩三相点密封容器	49
46. RTS—30 型制冷恒温槽	50
47. ZDW—100 型自动控温低温槽	51
48. R8 型精密恒温油槽	52

49. 检定用流态粒子恒温炉	53
----------------------	----

三、力 学 计 量

50. 国家激光洛氏硬度基准	57
51. XHI—5.7 标准橡胶硬度计	58
52. 国家肖氏硬度基准(D 标尺)	59
53. 国家显微硬度基准	60
54. 巴氏硬度计	61
55. HL—1 型数字硬度计	62
56. 显微硬度计负荷测定仪	63
57. 1 kN 基准测力机	64
58. 300 kN 静重式力标准机	65
59. 1 MN 落锤式动态力标准装置	66
60. 50 MN 力源	67
61. 可移式激光绝对重力仪	68
62. 石英挠性伺服加速度计	69
63. 中频振动副基准装置	70
64. 低频水平向振动基准装置	71
65. 冲击能国家基准	72
66. 十万转/分转速标准装置	73
67. 立式金属计量罐大容量新测量方法及其标准测量装置	74
68. ELS—12 型电子机车秤	75
69. 微处理机钩头动态电子吊秤	76
70. DWC20—A 型微处理机控制 20 吨电子吊秤	77
71. 高精度高稳定性测力和称重传感器	78
72. 30 吨电磁地中衡	79
73. DR—2 型标准应变变量校准器	80
74. 微机在力传感器检定测试系统中的应用	81
75. 出租汽车计价器整机检定装置	82

76. BYG—1 型标准压缩式高真空测量装置	83
77. 玻璃漏孔标准装置	84
78. QY—25 型气控一等标准活塞式压力计	85
79. 2500MPa 超高压活塞压力计	86
80. 国家基准液体压力计	87
81. 建立克工作基准兼微机应用	88
82. 音速喷嘴法检定家用煤气表标准装置	89
83. 水流量标准装置	90
84. 水泵直供组合标准表法水流量校验装置	91
85. 水表现场校验仪	92
86. 中国原油压缩性的研究	93
87. 容器稳压法水流量标准装置	94

四、电学与磁学计量

88. 高精度电感电桥	97
89. 直读高精密电容电桥	98
90. 精密电容电桥及标准电容器	99
91. HLCP 型高频电感电容精密测量仪	100
92. 电容器损耗因数国家基准	101
93. 电容损耗角标准和传递装置	102
94. 低温超导电流比较仪	103
95. 射频超导量子干涉器及其应用	104
96. 超导强磁场测试标准	105
97. 弱磁场标准	106
98. 高磁场标准装置	107
99. 国家伏特副基准	108
100. 利用约瑟夫逊效应监视国家伏特基准	109
101. 高值电阻标准	110
102. 高稳定性标准电阻器	111

103. 广播录音带标准	112
104. 数字功率表标准	113
105. 数字电压表标准装置	114
106. 电表自动校验装置	115
107. 标准电池自动检定装置	116
108. 交流测试电源系列	117
109. 高稳定度交流功率电源	118
110. 磁性材料自动测量装置	119
111. 小常数线圈测量装置标准	120
112. 国家工频相位计量标准	121
113. 国家电能计量基准高稳定度功率电源	122
114. UJB—2 型直流电流比较仪电位差计	123
115. ZLHJ 型直流电流互感器校验仪	124
116. HE17 型互感器校验仪	125
117. BBL—10 型标准电流源	126

五、电离辐射计量

118. 国家吸收剂量工作标准 Fricke 剂量计	129
119. $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线照射量基准	130
120. $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线低照射量率标准测量装置	131
121. 中能 X 射线照射量基准	132
122. $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线石墨量热计吸收剂量基准	133
123. 中子吸收剂量测量装置	134
124. 14 MeV 单能快中子注量率标准测量装置	135
125. 镭基准监督量热计	136
126. DHJ—25 电子回旋加速器	137
127. 电子束吸收剂量测试技术研究	138
128. 低本底 β 放射性测量装置	139
129. 测量放射性核素活度基准 $4\pi\beta(\text{PC})-\gamma$ 符合装置	140

130. 测量放射性核素(电子捕获核素)活度基准 $4\pi\beta(\text{PPC})-\gamma$ 符合装置	141
131. 液体闪烁法绝对测量 β 放射性核素活度基准	142
132. $4\pi\beta(\text{PC})-\gamma$ 符合活度基准装置	143
133. 医用核素活度测量标准的研究	144
134. 电子捕获核素测量——建立 $4\pi X(\text{PPC})-\gamma$ 符合装置	145

六、电 子 计 量

135. 脉冲波形参数国家标准	149
136. 高频电容损耗校准装置	150
137. 30MHz 截止衰减器国家基准装置	151
138. 宽带同轴小功率基准及其传递系统	152
139. 高频电磁场场强(强场)基准	153
140. 微波辐射计定度标准	154
141. 同轴热电转换标准	155
142. 高频电压国家基准	156
143. 微波介质测试标准装置	157
144. XO—11 同轴热噪声标准	158
145. 量热式功率标准自动测试系统	159
146. 自动网络参数标准	160
147. 硅单晶电阻率自动标准装置	161
148. 精密微波与毫米波功率测量系统	162
149. MSA—83 型微波稳幅器	163
150. 失真度标准装置	164

七、时间频率计量

151. 频率稳定度标准及其测量系统	167
152. Cs—III 铯原子束时间频率基准	168
153. 原子时标	169

154. 利用电视信号发布标准时间和频率	170
155. 卫星发播标准时间频率研究	171
156. TPB—1 型同步广播晶振校频仪	172

八、光 学 计 量

157. 国家新光度基准	175
158. 弱光光度标准	176
159. 复合式大型自动分布光度计	177
160. 国家发光强度标准灯和光通量标准灯	178
161. 光谱辐射亮度、照度国家基准	179
162. 建立 200—170 nm 光谱辐亮度工作标准	180
163. 建立 250—200 nm 光谱辐亮度工作标准	181
164. 紫外辐射照度计标准装置	182
165. 光谱辐射计自动测量装置	183
166. 小光通量标准灯总光通量工作基准	184
167. 高稳定度标准照度计	185
168. 光探测器相对光谱灵敏度测量	186
169. 光电探测器相对光谱响应度标准	187
170. 国家色度基准	188
171. 电视三基色标准	189
172. 彩色累积(光学)密度标准	190
173. 光谱绝对漫反射比标准	191
174. 常温黑体辐射标准	192
175. 反射式烟度标准	193
176. 标准平凸镜头光学传递函数	194
177. 光学材料均匀性激光全息干涉检测装置	195
178. 用硅光电二极管自校准技术实现 400—900 nm 光谱辐射绝对测量	196
179. 中国人眼中间视觉光谱光效率函数	197
180. 采用异色视亮度匹配法测量明视觉光效率函数	198

181. 双光束非线性测定仪	199
182. 0.85 μm 光纤功率工作基准	200
183. 长波光纤功率标准装置	201
184. PR—1 型高灵敏度宽波段激光功率计	202
185. LM—5 型激光功率计	203
186. 氩离子激光器输出功率稳定仪	204
187. 激光微小功率标准新技术的研究	205
188. 激光峰值功率标准	206
189. 5K—1 激光大功率标准	207
190. 激光功率能量标准	208
191. 微小激光能量标准	209

九、声 学 计 量

192. 超声功率标准装置	213
193. 国家水声声压基准(低、中、高频三套基准装置)	214
194. 骨导受话器校准装置	215

十、化学计量与标准物质

195. 用精密库仑滴定法测定容量基准试剂的纯度及标准物质(基准试剂国家基准)	219
196. 气体燃烧热标准的建立	220
197. 环境分析监测用标准气体	221
198. 环境监测分析用水质标准物质	222
199. 窄分布聚苯乙烯标准物质	223
200. 敌百虫、速灭威、甲胺磷农药标准物质	224
201. 非渗式水渗透管微量水发生装置	225
202. SKTG——标准气体稀释装置	226
203. 微量水份标准——水渗透管	227

一、几何量计量

1. 光学细分干涉仪及建立 $\lambda/100$ 镀膜平面标准

技术水平：国际先进

鉴定时间：1981年11月

成果持有者：中国计量科学研究院

主要完成者：陈耀煌 赵麟祥 曹维贵 李承业

地 址：北京市和平里

成果简介：

光学细分干涉仪，可对干涉条纹做 N 次细分。仪器的分辨率较原有的干涉仪提高了 N 倍，使镀膜的平面度测量不确定度从 $\lambda/30$ 提高到 $\lambda/100$ ，从而建立了我国镀膜平面标准。

干涉仪主要由光源、扩束用的光学系统、法布里—珀罗干涉仪、楔干涉仪、装载镀膜光学平面的（由压电陶瓷在三个方向上调整的）微动工作台及拍照系统等组成。由于干涉条纹被 N 次细分，故对外界振动干扰十分敏感。因此，整台仪器被置于隔振效果十分良好，自振频率为 1.6 Hz 的空气弹簧减振平台上。当 $N=10$ 时，干涉条纹稳定不动。

此干涉仪的研制成功，对开展检定传递工作，保证镀膜平面量值的准确一致，推动光学工业的发展，提高光学元件及光干涉仪的精度起到了重要作用。推动并发展了空气弹簧微隔振系统在计量上的应用，获得较好的经济及社会效益。

本项成果曾获得 1987 年国家计量局计量科技进步三等奖，并应邀在 1988 年 IMEKO 第 11 次国际计量大会上宣读此成果的论文。