



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 350—1994

标准套管铂电阻温度计

Standard Capsule
Platinum Resistance Thermometer

1993-11-27 发布

1994-06-01 实施

国家技术监督局 发布

标准套管铂电阻温度计 检定规程

Verification Regulation of
Standard Capsule

Platinum Resistance Thermometer

JJG 350—1994

代替 JJG 350—1984

本检定规程经国家技术监督局于 1993 年 11 月 27 日批准，并自 1994 年 06 月 01 日起施行。

归口单位： 中国计量科学研究院

起草单位： 中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

武荷莲 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

李耀南 （中国计量科学研究院）

刘 扬 （中国计量科学研究院）

目 录

一 概述	(1)
二 技术要求	(2)
三 检定条件	(2)
四 检定项目和检定方法	(3)
五 检定结果的处理和检定周期	(5)
附录 1 13.803 3~273.16 K 范围内参考函数的系数表	(6)
附录 2 13.803 3~273.16 K 范围内参考函数表	(7)
附录 3 检定证书的内格式与内容	(24)

标准套管铂电阻温度计检定规程

本规程适用于新制造和使用中的测温范围为 13.803 3~273.16 K 的标准套管铂电阻温度计的检定。

一 概 述

标准套管铂电阻温度计是根据金属铂的电阻随温度而变化的特性来测量温度的。

1990 年国际温标 (ITS—1990) 指定套管铂电阻温度计为 13.803 3~273.16 K 范围内的标准内插仪器。它在一组规定的定义固定点分度, 使用规定的参考函数和偏差函数来内插固定点间的温度值。

13.803 3~273.16 K 的参考函数为:

$$\ln[W_r(T_{90})] = A_0 \sum_{i=1}^{12} A_i \{[\ln(T_{90}/273.16 \text{ K}) + 1.5]/1.5\}^i \quad (1)$$

13.803 3~273.16 K 的偏差函数为:

$$W(T_{90}) - W_r(T_{90}) = a[W(T_{90}) - 1] + b[W(T_{90}) - 1]^2 + \sum_{i=1}^m c_i [\ln W(T_{90})]^{i+n} \quad (2)$$

或

$$W(T_{90}) - W_r(T_{90}) = a[W(T_{90}) - 1] + b[W(T_{90}) - 1] \ln W(T_{90}) \quad (3)$$

式 (2) 用于下列温区:

13.803 3~273.16 K: $m=5$, $n=2$, 式中系数 a , b , c_i 根据温度计在下列固定点: 平衡氢三相点 (13.803 3 K), 氮三相点 (24.556 1 K), 氧三相点 (54.358 4 K), 氙三相点 (83.805 8 K), 汞三相点 (234.315 6 K), 水三相点 (273.16 K), 加上 17.0 K 和 20.3 K 附近两个温度点的测量值求得。

24.556~273.16 K: $m=3$, $n=0$, 式中系数 a , b , c_i 根据温度计在平衡氢三相点, 氮三相点, 氧三相点, 氙三相点, 汞三相点和水三相点的测量值求得。

54.358 4~273.16 K: $m=1$, $n=1$, 式中系数 a , b , c_i 根据温度计在氧三相点, 氙三相点, 汞三相点和水三相点的测量值求得。

(3) 式用于 83.805 8~273.16 K, 式中系数 a 和 b 根据温度计在氙三相点, 汞三相点和水三相点的测量值求得。

温度计的 $W(T_{90})$ 是由 T_{90} 时的电阻 $R(T_{90})$ 与水三相点时的电阻 $R(273.16 \text{ K})$ 之比定义, 即:

$$W(T_{90}) = R(T_{90})/R(273.16 \text{ K}) \quad (4)$$

二 技 术 要 求

1 外观

1.1 温度计的保护管为铂套管，管壁厚不大于 0.25 mm，外径不大于 5 mm。温度计的长度不大于 60 mm。

1.2 温度计要有出厂编号。

2 结构

2.1 温度计感温元件必须采用无应力结构，温度变化时感温铂丝应能自由膨胀和收缩。

2.2 温度计感温元件为四端电阻器，即从感温元件两端各引出两根铂引线。

2.3 温度计封头的密封性要好，保护管内要充入干燥的氮气。

3 电阻特性

3.1 温度计的水三相点电阻值 $R(273.16\text{ K})$ 为 $(25 \pm 1)\ \Omega$ 。

3.2 温度计必须满足下列条件：

$$W(234.315\ 6\ \text{K}) \leq 0.844\ 235 \quad (5)$$

4 重复性

温度计在分度前后 2 次测定的水三相点，相互间的差值换算为温度应不超过 2.5 mK。

5 稳定度

5.1 温度计的检定结果与上一周期的检定结果之差，不大于表 1 的规定。

表 1 相邻两个检定周期检定结果的允许差值

mK

检定点	13.803 3 K	17.035 7 K	20.271 1 K	24.556 1 K	54.358 4 K	83.805 8 K	234.315 6 K	273.16 K
差值	20	15	12	10	6	6	6	5

5.2 新制造的温度计在经受液氮温度与室温之间 10 次热循环，前后测量水三相点之差换算为温度应不大于 25 mK。

6 自热效应和绝缘电阻

6.1 温度计在水三相点时，通过 1 mA 电流引起的自热效应不应大于 1.5 mK。

6.2 在环境温度为 15~35 ℃、相对湿度不超过 80% 时，温度计金属外壳与引线之间的绝缘电阻应大于 70 MΩ。

三 检 定 条 件

7 标准器

检定标准套管铂电阻温度计的标准器是一组工作基准套管铂电阻温度计，标准组至少有3支温度计。检定时，使用2支做标准。

13.803 3~24.556 1 K 范围，允许使用经与工作基准套管铂电阻温度计比对，一致性好，准确度相当的标准铊铁电阻温度计作标准。

8 检定设备

- 8.1 直流比较仪电桥，或相对准确度不低于 2×10^{-6} 的其它电测仪器。
 8.2 名义值为：0.1 Ω ，1 Ω ，10 Ω 标准电阻各1只（准确度不低于 5×10^{-6} ）。
 8.3 电阻温度计专用转换开关，其杂散热势不大于0.4 μV 。
 8.4 水三相点瓶及保温容器。
 8.5 低温绝热恒温器，温度的稳定度应优于0.5 mK/30 min。
 8.6 绝缘电阻测量仪。

四 检定项目和检定方法

- 9 外观检查按第1条和第2条的要求进行。
 10 温度计的绝缘电阻按第6.2款的要求测量。
 11 新制造的温度计检定前，至少经受液氮温度与室温之间10次热循环，前后测量水三相点之差应符合第5.2款的要求。
 12 测定水三相点 $R(273.16 \text{ K})$

检定前，先测量温度计的水三相点电阻值。水三相点瓶应在使用前一天冻制完毕。要将内管外表面一层冰融化，形成内融层才好使用，温度计在冰槽中预冷，然后插入水三相点瓶中，达到热平衡后，开始测量。测量值按下式进行液静压修正：

$$R(273.16\text{K}) = R_{\text{tp}}(1 + 2.9 \times 10^{-8} \text{cm}^{-1} \times L) \quad (6)$$

式中： $R(273.16 \text{ K})$ ——准确的水三相点电阻值；

R_{tp} ——水三相点的测量电阻值；

$L(\text{cm})$ ——水三相点瓶液面至温度计感温元件中部的距离。

取检定前后2次测得的 $R(273.16 \text{ K})$ 的平均值作为检定结果。

13 测定自热效应

温度计的自热效应在水三相点测量。先通过1 mA的工作电流测量温度计的电阻值 R_1 ，再通过 $\sqrt{2}$ mA的工作电流测量温度计的电阻值 R_2 ，则1 mA工作电流引起的自热效应 ΔR 为：

$$\Delta R = R_2 - R_1 \quad (7)$$

如果电测仪器无 $\sqrt{2}$ mA挡，则改用2 mA工作电流测量温度计的电阻值 R_2 ，这时，1 mA工作电流引起的自热效应 ΔR 为：

$$\Delta R = (R_2 - R_1)/3 \quad (8)$$

自热效应 Δt 为:

$$\Delta t = \Delta R / (dR/dt) \quad (9)$$

式中: dR/dt ($\approx 0.1 \Omega/^\circ\text{C}$) 是温度计在水三相点时的电阻变化率。

14 除水三相点以外, 其余 7 个温度点均在低温绝热恒温器中进行比较法检定。

15 检定前, 做好准备工作。温度计插入铜块插孔中通常要包裹一层铝箔或在插孔中加入少许真空油脂, 使温度计与铜块之间有良好的热接触。要特别注意温度计的引线热锚, 以避免热传导直接到达温度计的感温元件。温度计引线要牢固焊接在恒温器的接线端钮上。要检查控温仪和抽空系统的工作状态, 以及真空室的密封性, 确认它们正常运行和密封性良好以后, 才可投入使用。

16 把恒温器装入杜瓦瓶中。经抽空检查, 如果杜瓦瓶的密封性合乎要求, 就可注入液氮预冷, 让恒温器的温度下降至 80 K 左右, 然后, 用氮气把杜瓦瓶中的液氮压出。再次抽空, 证实杜瓦瓶已保持良好的密封性, 才可灌入液氮。

17 当恒温器的温度下降到液氮温度附近, 就可以启动控温仪和抽空系统进行检定。通常从 13.803 3 K 温度点开始, 逐点检定至较高温度。

83.805 8 K 和 234.315 6 K 温度点也可用液氮作冷源。

18 进行比较法检定时, 要求各个检定点分别控制在 (13.803 3 \pm 0.2) K, (17.035 7 \pm 0.2) K, (20.271 1 \pm 0.2) K, (24.556 1 \pm 0.2) K, (54.358 4 \pm 1) K, (83.805 8 \pm 1) K, (234.315 6 \pm 1) K 范围内。

19 为了保证温度计有足够的电压灵敏度和避免过大的自热, 通常 234.315 6 K 点, 83.805 8 K, 54.358 4 K, 24.556 1 K 点和三相点使用 1 mA 的测量电流。随着检定温度的降低, 温度计的测量电流可逐渐增大, 在 13.803 3 K 可达 5 mA。

20 为了检查检定的可靠性, 通常在规定的检定点之间加入两个抽查检定点。如果被检定温度计抽查检定点的 $W(T)$ 与分度表中相同温度的 $W(T)$ 之差大于 5 mK, 则要进行复检。

21 低温温度点检定完毕, 取出标准和被检温度计, 测量它们各自的水三相点电阻值 $R(273.16 \text{ K})$, 按下式计算出所有温度计在各个检定点的 $W(T_i)$:

$$W(T_i) = R(T_i) / R(273.16 \text{ K}) \quad (10)$$

式中: i 从 1~7; T_i 是从 13.803 3~273.16 K 7 个温度点的温度 $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ 和 T_7 。

根据标准温度计的 $W(T_i)$ 和它的分度表, 确定各个检定点的温度 T_i 。

22 把被检温度计 7 个检定点的 $W(T_i)$ 和对应的 T_i 值代入式 (2), 算出温度计的系数 a, b, c_i , 并计算出各个固定点的 $W(T_{90})$ 和温度计的 $W - T$ (或 $T - W$) 分度表, 这些计算需用计算机完成。

23 根据使用单位的需要, 如果温度计用在某个温区, 可用较少的温度点分度。

24 允许使用检定准确度与本规程相当, 经过论证的其他方法进行检定。

五 检定结果的处理和检定周期

25 经检定，符合本规程各项技术要求的温度计发给检定证书，定为标准温度计；不符合的发给检定结果通知书。检定证书和检定结果通知书上给出下列数据： $R(273.16\text{ K})$ ， $W(234.315\ 6\text{ K})$ ， $W(83.805\ 8\text{ K})$ ， $W(54.358\ 4\text{ K})$ ， $W(24.556\ 1\text{ K})$ ， $W(20.271\ 1\text{ K})$ ， $W(17.035\ 7\text{ K})$ ， $W(13.803\ 3\text{ K})$ ，温度计的自热效应，检定结果的不确定度及偏差函数的系数。并指出温度计在各个检定点上的工作电流。

26 检定证书和检定结果通知书给出固定点和自热效应数据的有效位数如下： $R(273.16\text{ K})$ 六位； $W(234.315\ 6\text{ K})$ ， $W(83.805\ 8\text{ K})$ 六位； $W(54.358\ 4\text{ K})$ ， $W(24.556\ 1\text{ K})$ ， $W(20.271\ 1\text{ K})$ ， $W(17.035\ 7\text{ K})$ 和 $W(13.803\ 3\text{ K})$ 五位；自热效应 (mK) 两位。

27 温度计检定周期最长不超过 2 年。

附录 1

13.803 3~273.16 K 范围内参考函数的系数表

A_0	-2.135 347 29	A_7	0.280 213 62
A_1	3.183 247 20	A_8	0.107 152 24
A_2	-1.801 435 97	A_9	-0.293 028 65
A_3	0.717 272 04	A_{10}	0.044 598 72
A_4	0.503 440 27	A_{11}	0.118 686 32
A_5	-0.618 993 95	A_{12}	-0.052 481 34
A_6	-0.053 323 22		

附录 2

13.803 3~273.16 K 范围内参考函数表

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
13.0	0.001 013 35	0.200 327 7	16.0	0.001 863 82	0.379 376 7
13.1	0.001 033 62	0.205 011 6	16.1	0.001 902 12	0.386 616 0
13.2	0.001 054 36	0.209 794 5	16.2	0.001 941 14	0.393 932 8
13.3	0.001 075 58	0.214 674 6	16.3	0.001 980 90	0.401 326 5
13.4	0.001 097 30	0.219 649 6	16.4	0.002 021 41	0.408 797 0
13.5	0.001 119 52	0.224 718 9	16.5	0.002 062 67	0.416 344 7
13.6	0.001 142 24	0.229 880 4	16.6	0.002 104 68	0.423 967 1
13.7	0.001 165 49	0.235 133 3	16.7	0.002 147 47	0.431 665 6
13.8	0.001 189 27	0.240 476 6	16.8	0.002 191 02	0.439 438 2
13.9	0.001 213 59	0.245 908 7	16.9	0.002 235 35	0.447 287 1
14.0	0.001 238 46	0.251 428 8	17.0	0.002 280 48	0.455 209 4
14.1	0.001 263 88	0.257 036 3	17.1	0.002 326 40	0.463 206 2
14.2	0.001 289 87	0.262 730 3	17.2	0.002 373 12	0.471 276 2
14.3	0.001 316 43	0.268 510 1	17.3	0.002 420 65	0.479 418 6
14.4	0.001 343 57	0.274 375 0	17.4	0.002 469 01	0.487 634 7
14.5	0.001 371 31	0.280 324 3	17.5	0.002 518 18	0.495 922 0
14.6	0.001 399 64	0.286 357 6	17.6	0.002 568 19	0.504 281 3
14.7	0.001 428 58	0.292 473 7	17.7	0.002 619 04	0.512 712 1
14.8	0.001 458 14	0.298 673 6	17.8	0.002 670 74	0.521 213 1
14.9	0.001 488 32	0.304 955 5	17.9	0.002 723 29	0.529 784 7
15.0	0.001 519 13	0.311 319 1	18.0	0.002 776 70	0.538 426 5
15.1	0.001 550 59	0.317 764 4	18.1	0.002 830 98	0.547 136 9
15.2	0.001 582 69	0.324 291 0	18.2	0.002 886 13	0.555 916 7
15.3	0.001 615 45	0.330 898 4	18.3	0.002 942 16	0.564 764 0
15.4	0.001 648 87	0.337 585 7	18.4	0.002 999 08	0.573 679 0
15.5	0.001 682 97	0.344 353 1	18.5	0.003 056 90	0.582 662 2
15.6	0.001 717 74	0.351 200 0	18.6	0.003 115 62	0.591 710 2
15.7	0.001 753 21	0.358 126 3	18.7	0.003 175 25	0.600 826 2
15.8	0.001 789 37	0.365 131 4	18.8	0.003 235 79	0.610 006 4
15.9	0.001 826 24	0.372 214 4	18.9	0.003 297 25	0.619 251 7

表 (续)

T/K	$W_1(T)$	dW_1/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_1(T)$	dW_1/dT $\times 1\ 000$
19.0	0.003 359 64	0.628 561 0	22.0	0.005 692 22	0.934 580 9
19.1	0.003 422 96	0.637 935 1	22.1	0.005 786 23	0.945 559 4
19.2	0.003 487 23	0.647 372 0	22.2	0.005 881 34	0.956 580 1
19.3	0.003 552 44	0.656 870 7	22.3	0.005 977 55	0.967 642 6
19.4	0.003 618 60	0.666 431 4	22.4	0.006 074 86	0.978 745 4
19.5	0.003 685 73	0.676 053 5	22.5	0.006 173 29	0.989 889 0
19.6	0.003 753 82	0.685 736 6	22.6	0.006 272 85	1.001 073 1
19.7	0.003 822 88	0.695 479 4	22.7	0.006 373 51	1.012 294 1
19.8	0.003 892 92	0.705 282 0	22.8	0.006 475 30	1.023 553 5
19.9	0.003 963 93	0.715 142 7	22.9	0.006 578 22	1.034 850 9
20.0	0.004 035 94	0.725 061 3	23.0	0.006 682 27	1.046 183 8
20.1	0.004 108 95	0.735 037 8	23.1	0.006 787 46	1.057 553 4
20.2	0.004 182 95	0.745 071 2	23.2	0.006 893 79	1.068 957 2
20.3	0.004 257 96	0.755 160 1	23.3	0.007 001 26	1.080 396 1
20.4	0.004 333 99	0.765 304 9	23.4	0.007 109 86	1.091 866 8
20.5	0.004 411 02	0.775 504 2	23.5	0.007 219 63	1.103 372 1
20.6	0.004 489 09	0.785 758 3	23.6	0.007 330 54	1.114 908 2
20.7	0.004 568 18	0.796 065 4	23.7	0.007 442 61	1.126 476 0
20.8	0.004 648 31	0.806 424 3	23.8	0.007 555 84	1.138 073 9
20.9	0.004 729 47	0.816 834 9	23.9	0.007 670 22	1.149 700 9
21.0	0.004 811 67	0.827 297 8	24.0	0.007 785 78	1.161 357 6
21.1	0.004 894 93	0.837 811 2	24.1	0.007 902 50	1.173 042 4
21.2	0.004 979 24	0.848 373 8	24.2	0.008 020 39	1.184 755 0
21.3	0.005 064 61	0.858 985 5	24.3	0.008 139 45	1.196 493 9
21.4	0.005 151 04	0.869 645 6	24.4	0.008 259 69	1.208 258 2
21.5	0.005 238 54	0.880 353 4	24.5	0.008 381 11	1.220 048 3
21.6	0.005 327 11	0.891 107 8	24.6	0.008 503 71	1.231 863 0
21.7	0.005 416 76	0.901 909 1	24.7	0.008 627 48	1.243 699 9
21.8	0.005 507 49	0.912 754 7	24.8	0.008 752 44	1.255 560 6
21.9	0.005 599 31	0.923 646 5	24.9	0.008 878 59	1.267 444 4

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
25.0	0.009 005 93	1.279 348 4	28.0	0.013 387 05	1.642 909 1
25.1	0.009 134 46	1.291 274 0	28.1	0.013 551 96	1.655 129 4
25.2	0.009 264 19	1.303 219 4	28.2	0.013 718 08	1.667 346 4
25.3	0.009 395 11	1.315 183 8	28.3	0.013 885 42	1.679 563 8
25.4	0.009 527 22	1.327 166 1	28.4	0.014 053 99	1.691 779 9
25.5	0.009 660 54	1.339 167 5	28.5	0.014 223 78	1.703 992 7
25.6	0.009 795 06	1.351 186 4	28.6	0.014 394 79	1.716 202 5
25.7	0.009 930 78	1.363 220 1	28.7	0.014 567 01	1.728 408 3
25.8	0.010 067 70	1.375 269 6	28.8	0.014 740 48	1.740 611 8
25.9	0.010 205 83	1.387 334 0	28.9	0.014 915 15	1.752 809 1
26.0	0.010 345 17	1.399 414 0	29.0	0.015 091 03	1.765 000 8
26.1	0.010 485 72	1.411 506 4	29.1	0.015 268 13	1.777 186 1
26.2	0.010 627 47	1.423 611 7	29.2	0.015 446 47	1.789 366 2
26.3	0.010 770 44	1.435 729 3	29.3	0.015 626 01	1.801 538 2
26.4	0.010 914 62	1.447 857 2	29.4	0.015 806 78	1.813 704 2
26.5	0.011 060 01	1.459 996 2	29.5	0.015 988 75	1.825 860 0
26.6	0.011 206 62	1.472 146 9	29.6	0.016 171 94	1.838 007 4
26.7	0.011 354 44	1.484 304 7	29.7	0.016 356 36	1.850 146 4
26.8	0.011 503 48	1.496 473 0	29.8	0.016 541 98	1.862 275 4
26.9	0.011 653 74	1.508 648 2	29.9	0.016 728 81	1.874 393 0
27.0	0.011 805 21	1.520 830 1	30.0	0.016 916 85	1.886 499 7
27.1	0.011 957 90	1.533 019 5	30.1	0.017 106 11	1.898 595 2
27.2	0.012 111 82	1.545 215 1	30.2	0.017 296 58	1.910 679 3
27.3	0.012 266 94	1.557 414 5	30.3	0.017 488 24	1.922 749 7
27.4	0.012 423 29	1.569 619 3	30.4	0.017 681 13	1.934 808 6
27.5	0.012 580 87	1.581 828 8	30.5	0.017 875 21	1.946 852 3
27.6	0.012 739 66	1.594 040 0	30.6	0.018 070 48	1.958 881 4
27.7	0.012 899 68	1.606 255 5	30.7	0.018 266 98	1.970 897 9
27.8	0.013 060 92	1.618 473 0	30.8	0.018 464 67	1.982 899 0
27.9	0.013 223 37	1.630 690 6	30.9	0.018 663 57	1.994 884 6

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
31.0	0.018 863 65	2.006 853 1	34.0	0.025 413 50	2.356 281 4
31.1	0.019 064 94	2.018 805 8	34.1	0.025 649 71	2.367 544 4
31.2	0.019 267 41	2.030 740 9	34.2	0.025 887 03	2.378 776 5
31.3	0.019 471 09	2.042 659 4	34.3	0.026 125 44	2.389 978 2
31.4	0.019 675 93	2.054 558 1	34.4	0.026 365 03	2.401 154 6
31.5	0.019 881 99	2.066 439 9	34.5	0.026 605 68	2.412 297 8
31.6	0.020 089 22	2.078 302 6	34.6	0.026 847 47	2.423 413 1
31.7	0.020 297 65	2.090 146 4	34.7	0.027 090 37	2.434 497 7
31.8	0.020 507 26	2.101 971 0	34.8	0.027 334 37	2.445 551 8
31.9	0.020 718 03	2.113 772 8	34.9	0.027 579 47	2.456 574 5
32.0	0.020 930 00	2.125 556 4	35.0	0.027 825 69	2.467 567 9
32.1	0.021 143 15	2.137 319 0	35.1	0.028 073 00	2.478 529 8
32.2	0.021 357 47	2.149 059 9	35.2	0.028 321 39	2.489 458 4
32.3	0.021 572 97	2.160 779 3	35.3	0.028 570 87	2.500 355 9
32.4	0.021 789 63	2.172 475 3	35.4	0.028 821 45	2.511 221 9
32.5	0.022 007 47	2.184 149 6	35.5	0.029 073 13	2.522 056 5
32.6	0.022 226 45	2.195 799 5	35.6	0.029 325 85	2.532 855 7
32.7	0.022 446 61	2.207 426 3	35.7	0.029 579 69	2.543 625 1
32.8	0.022 667 93	2.219 030 1	35.8	0.029 834 58	2.554 360 2
32.9	0.022 890 43	2.230 610 9	35.9	0.030 090 56	2.565 062 2
33.0	0.023 114 06	2.242 165 1	36.0	0.030 347 59	2.575 731 0
33.1	0.023 338 86	2.253 695 5	36.1	0.030 605 72	2.586 367 5
33.2	0.023 564 81	2.265 199 9	36.2	0.030 864 87	2.596 967 5
33.3	0.023 791 90	2.276 678 6	36.3	0.031 125 11	2.607 535 6
33.4	0.024 020 13	2.288 130 2	36.4	0.031 386 39	2.618 068 0
33.5	0.024 249 53	2.299 558 1	36.5	0.031 648 70	2.628 565 2
33.6	0.024 480 04	2.310 957 1	36.6	0.031 912 10	2.639 030 1
33.7	0.024 711 70	2.322 328 7	36.7	0.032 176 51	2.649 457 6
33.8	0.024 944 52	2.333 675 8	36.8	0.032 441 98	2.659 851 9
33.9	0.025 178 44	2.344 992 0	36.9	0.032 708 50	2.670 211 1

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
37.0	0.032 976 03	2.680 533 9	40.0	0.041 464 84	2.973 039 2
37.1	0.033 244 59	2.690 821 1	40.1	0.041 762 62	2.982 198 9
37.2	0.033 514 19	2.701 073 1	40.2	0.042 061 29	2.991 318 6
37.3	0.033 784 80	2.711 288 4	40.3	0.042 360 87	3.000 399 2
37.4	0.034 056 45	2.721 468 7	40.4	0.042 661 39	3.009 442 4
37.5	0.034 329 10	2.731 611 6	40.5	0.042 962 76	3.018 443 5
37.6	0.034 602 75	2.741 717 4	40.6	0.043 265 03	3.027 405 4
37.7	0.034 877 43	2.751 788 6	40.7	0.043 568 23	3.036 330 2
37.8	0.035 153 12	2.761 822 5	40.8	0.043 872 30	3.045 215 2
37.9	0.035 429 81	2.771 819 8	40.9	0.044 177 28	3.054 061 1
38.0	0.035 707 49	2.781 780 0	41.0	0.044 483 11	3.062 866 4
38.1	0.035 986 14	2.791 701 5	41.1	0.044 789 85	3.071 634 4
38.2	0.036 265 81	2.801 586 8	41.2	0.045 097 43	3.080 360 5
38.3	0.036 546 46	2.811 435 3	41.3	0.045 405 91	3.089 049 1
38.4	0.036 828 13	2.821 248 1	41.4	0.045 715 26	3.097 697 9
38.5	0.037 110 72	2.831 019 9	41.5	0.046 025 45	3.106 306 7
38.6	0.037 394 31	2.840 755 9	41.6	0.046 336 52	3.114 877 6
38.7	0.037 678 85	2.850 452 1	41.7	0.046 648 43	3.123 407 1
38.8	0.037 964 40	2.860 112 9	41.8	0.046 961 20	3.131 898 5
38.9	0.038 250 90	2.869 735 0	41.9	0.047 274 83	3.140 350 2
39.0	0.038 538 34	2.879 318 2	42.0	0.047 589 26	3.148 760 7
39.1	0.038 826 75	2.888 863 5	42.1	0.047 904 54	3.157 132 3
39.2	0.039 116 11	2.898 370 9	42.2	0.048 220 71	3.165 466 9
39.3	0.039 406 43	2.907 839 7	42.3	0.048 537 67	3.173 760 2
39.4	0.039 697 68	2.917 269 9	42.4	0.048 855 44	3.182 012 4
39.5	0.039 989 87	2.926 660 8	42.5	0.049 174 04	3.190 226 7
39.6	0.040 283 01	2.936 014 5	42.6	0.049 493 51	3.198 403 3
39.7	0.040 577 08	2.945 328 8	42.7	0.049 813 73	3.206 537 1
39.8	0.040 872 09	2.954 605 6	42.8	0.050 134 79	3.214 633 2
39.9	0.041 167 99	2.963 840 9	42.9	0.050 456 67	3.222 690 7

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
43.0	0.050 779 31	3.230 706 4	46.0	0.060 813 78	3.453 113 3
43.1	0.051 102 78	3.230 684 4	46.1	0.061 159 42	3.459 931 6
43.2	0.051 427 07	3.246 624 2	46.2	0.061 505 76	3.466 712 9
43.3	0.051 752 12	3.254 523 1	46.3	0.061 852 77	3.473 457 1
43.4	0.052 077 96	3.262 382 8	46.4	0.062 200 44	3.480 162 7
43.5	0.052 404 60	3.270 204 0	46.5	0.062 548 81	3.486 832 6
43.6	0.052 731 99	3.277 984 9	46.6	0.062 897 81	3.493 463 8
43.7	0.053 060 18	3.285 727 4	46.7	0.063 247 51	3.500 059 2
43.8	0.053 389 16	3.293 431 9	46.8	0.063 597 79	3.506 614 7
43.9	0.053 718 87	3.301 095 1	46.9	0.063 948 81	3.513 136 2
44.0	0.054 049 37	3.308 720 7	47.0	0.064 300 44	3.519 619 4
44.1	0.054 380 62	3.316 306 9	47.1	0.064 652 73	3.526 066 3
44.2	0.054 712 65	3.323 854 7	47.2	0.065 005 67	3.532 476 7
44.3	0.055 045 40	3.331 362 9	47.3	0.065 359 23	3.538 850 4
44.4	0.055 378 91	3.338 832 4	47.4	0.065 713 42	3.545 186 3
44.5	0.055 713 19	3.346 264 6	47.5	0.066 068 23	3.551 485 8
44.6	0.056 048 15	3.353 655 2	47.6	0.066 423 71	3.557 750 9
44.7	0.056 383 92	3.361 009 8	47.7	0.066 779 81	3.563 978 8
44.8	0.056 720 35	3.368 322 8	47.8	0.067 136 49	3.570 169 4
44.9	0.057 057 56	3.375 599 5	47.9	0.067 493 84	3.576 326 0
45.0	0.057 395 46	3.382 836 2	48.0	0.067 851 77	3.582 445 3
45.1	0.057 734 12	3.390 036 8	48.1	0.068 210 33	3.588 529 8
45.2	0.058 073 51	3.397 198 5	48.2	0.068 569 49	3.594 577 8
45.3	0.058 413 57	3.404 320 4	48.3	0.068 929 25	3.600 590 6
45.4	0.058 754 35	3.411 405 0	48.4	0.069 289 59	3.606 566 8
45.5	0.059 095 84	3.418 451 1	48.5	0.069 650 55	3.612 508 7
45.6	0.059 438 03	3.425 459 2	48.6	0.070 012 11	3.618 415 6
45.7	0.059 780 93	3.432 429 4	48.7	0.070 374 27	3.624 287 3
45.8	0.060 124 49	3.439 360 2	48.8	0.070 736 97	3.630 122 5
45.9	0.060 468 81	3.446 256 1	48.9	0.071 100 27	3.635 923 6

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1000$
49.0	0.071 464 16	3.641 690 2	52.0	0.082 632 66	3.799 040 8
49.1	0.071 828 57	3.647 420 0	52.1	0.083 012 82	3.803 785 4
49.2	0.072 193 64	3.653 117 9	52.2	0.083 393 43	3.808 498 2
49.3	0.072 559 22	3.658 779 6	52.3	0.083 774 52	3.813 180 5
49.4	0.072 925 39	3.664 408 1	52.4	0.084 156 06	3.817 831 0
49.5	0.073 292 11	3.670 001 5	52.5	0.084 538 07	3.822 451 9
49.6	0.073 659 35	3.675 559 5	52.6	0.084 920 57	3.827 042 9
49.7	0.074 027 17	3.681 084 3	52.7	0.085 303 49	3.831 602 4
49.8	0.074 395 59	3.686 577 2	52.8	0.085 686 83	3.836 130 1
49.9	0.074 764 51	3.692 034 1	52.9	0.086 070 69	3.840 630 3
50.0	0.075 134 00	3.697 458 7	53.0	0.086 454 98	3.845 100 0
50.1	0.075 503 99	3.702 847 8	53.1	0.086 839 71	3.849 539 6
50.2	0.075 874 57	3.708 205 6	53.2	0.087 224 90	3.853 949 8
50.3	0.076 245 66	3.713 528 9	53.3	0.087 610 52	3.858 330 2
50.4	0.076 617 29	3.718 819 2	53.4	0.087 996 56	3.862 680 5
50.5	0.076 989 43	3.724 076 4	53.5	0.088 383 02	3.867 001 5
50.6	0.077 362 08	3.729 300 1	53.6	0.088 769 97	3.871 294 8
50.7	0.077 735 29	3.734 491 5	53.7	0.089 157 31	3.875 557 7
50.8	0.078 108 97	3.739 649 0	53.8	0.089 545 06	3.879 791 5
50.9	0.078 483 19	3.744 774 5	53.9	0.089 933 25	3.883 997 0
51.0	0.078 857 94	3.749 868 8	54.0	0.090 321 86	3.888 173 7
51.1	0.079 233 16	3.754 929 2	54.1	0.090 710 91	3.892 322 6
51.2	0.079 608 95	3.759 958 9	54.2	0.091 100 33	3.896 441 4
51.3	0.079 985 20	3.764 955 9	54.3	0.091 490 19	3.900 533 3
51.4	0.080 361 93	3.769 919 6	54.4	0.091 880 47	3.904 597 3
51.5	0.080 739 14	3.774 851 4	54.5	0.092 271 09	3.908 631 1
51.6	0.081 116 88	3.779 752 9	54.6	0.092 662 16	3.912 638 5
51.7	0.081 495 12	3.784 622 5	54.7	0.093 053 62	3.916 617 9
51.8	0.081 873 79	3.789 458 9	54.8	0.093 445 49	3.920 570 1
51.9	0.082 252 99	3.794 265 4	54.9	0.093 837 74	3.924 494 0

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
55.0	0.094 230 38	3.928 391 0	58.0	0.106 178 46	4.033 188 9
55.1	0.094 623 39	3.932 259 8	58.1	0.106 581 93	4.036 299 8
55.2	0.095 016 85	3.936 103 5	58.2	0.106 985 71	4.039 386 6
55.3	0.095 410 62	3.939 917 8	58.3	0.107 389 79	4.042 450 4
55.4	0.095 804 83	3.943 706 9	58.4	0.107 794 20	4.045 491 6
55.5	0.096 199 35	3.947 467 7	58.5	0.108 198 89	4.048 509 3
55.6	0.096 594 31	3.951 203 8	58.6	0.108 603 93	4.051 505 9
55.7	0.096 989 59	3.954 911 6	58.7	0.109 009 21	4.054 477 4
55.8	0.097 385 26	3.958 593 4	58.8	0.109 414 81	4.057 427 4
55.9	0.097 781 35	3.962 250 7	58.9	0.109 820 68	4.060 353 9
56.0	0.098 177 78	3.965 881 6	59.0	0.110 226 86	4.063 259 0
56.1	0.098 574 53	3.969 485 0	59.1	0.110 633 37	4.066 142 9
56.2	0.098 971 66	3.973 063 2	59.2	0.111 040 12	4.069 003 1
56.3	0.099 369 14	3.976 615 2	59.3	0.111 447 13	4.071 841 1
56.4	0.099 766 98	3.980 141 9	59.4	0.111 854 46	4.074 657 5
56.5	0.100 165 17	3.983 643 3	59.5	0.112 262 04	4.077 451 5
56.6	0.100 563 68	3.987 118 5	59.6	0.112 669 94	4.080 225 4
56.7	0.100 962 56	3.990 568 7	59.7	0.113 078 10	4.082 976 9
56.8	0.101 361 79	3.993 994 5	59.8	0.113 486 52	4.085 706 8
56.9	0.101 761 36	3.997 394 9	59.9	0.113 895 27	4.088 416 7
57.0	0.102 161 30	4.000 771 5	60.0	0.114 304 23	4.091 103 9
57.1	0.102 561 50	4.004 121 6	60.1	0.114 713 45	4.093 770 5
57.2	0.102 962 14	4.007 449 3	60.2	0.115 123 00	4.096 416 9
57.3	0.103 363 01	4.010 750 0	60.3	0.115 532 75	4.099 041 3
57.4	0.103 764 22	4.014 026 8	60.4	0.115 942 83	4.101 646 5
57.5	0.104 165 81	4.017 280 9	60.5	0.116 353 09	4.104 229 6
57.6	0.104 567 71	4.020 510 7	60.6	0.116 763 64	4.106 792 8
57.7	0.104 969 92	4.023 715 5	60.7	0.117 174 48	4.109 336 0
57.8	0.105 372 44	4.026 897 1	60.8	0.117 585 51	4.111 857 8
57.9	0.105 775 30	4.030 054 7	60.9	0.117 996 83	4.114 360 8

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
61.0	0.118 408 35	4.116 841 8	64.0	0.130 861 60	4.182 552 9
61.1	0.118 820 20	4.119 305 5	64.1	0.131 279 89	4.184 467 5
61.2	0.119 232 23	4.121 747 7	64.2	0.131 698 47	4.186 368 4
61.3	0.119 644 50	4.124 169 7	64.3	0.132 117 18	4.188 250 4
61.4	0.120 057 07	4.126 573 8	64.4	0.132 536 11	4.190 117 5
61.5	0.120 469 85	4.128 957 9	64.5	0.132 955 27	4.191 969 1
61.6	0.120 882 86	4.131 322 6	64.6	0.133 374 54	4.193 803 1
61.7	0.121 296 13	4.133 668 4	64.7	0.133 793 96	4.195 620 4
61.8	0.121 709 59	4.135 993 7	64.8	0.134 213 66	4.197 422 7
61.9	0.122 123 30	4.138 301 1	64.9	0.134 633 48	4.199 209 0
62.0	0.122 537 25	4.140 589 5	65.0	0.135 053 49	4.200 979 6
62.1	0.122 951 40	4.142 858 6	65.1	0.135 473 64	4.202 733 7
62.2	0.123 365 80	4.145 109 5	65.2	0.135 894 00	4.204 473 0
62.3	0.123 780 43	4.147 341 8	65.3	0.136 314 57	4.206 197 1
62.4	0.124 195 26	4.149 555 1	65.4	0.136 735 22	4.207 904 2
62.5	0.124 610 39	4.151 752 3	65.5	0.137 156 14	4.209 598 5
62.6	0.125 025 66	4.153 929 0	65.6	0.137 577 18	4.211 276 1
62.7	0.125 441 18	4.156 088 3	65.7	0.137 998 34	4.212 937 8
62.8	0.125 856 82	4.158 227 7	65.8	0.138 419 79	4.214 586 7
62.9	0.126 272 78	4.160 351 5	65.9	0.138 841 33	4.216 219 5
63.0	0.126 688 94	4.162 457 4	66.0	0.139 262 99	4.217 836 3
63.1	0.127 105 25	4.164 543 9	66.1	0.139 684 86	4.219 439 8
63.2	0.127 521 81	4.166 613 7	66.2	0.140 106 90	4.221 028 8
63.3	0.127 938 58	4.168 666 7	66.3	0.140 529 08	4.222 602 3
63.4	0.128 355 56	4.170 701 8	66.4	0.140 951 42	4.224 162 1
63.5	0.128 772 77	4.172 720 2	66.5	0.141 373 95	4.225 707 8
63.6	0.129 190 12	4.174 720 1	66.6	0.141 796 57	4.227 238 5
63.7	0.129 607 69	4.176 703 6	66.7	0.142 219 32	4.228 754 1
63.8	0.130 025 43	4.178 669 5	66.8	0.142 642 32	4.230 257 4
63.9	0.130 443 36	4.180 618 2	66.9	0.143 065 42	4.231 745 9

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
67.0	0.143 488 65	4.233 220 1	78.0	0.190 683 83	4.328 175 0
67.1	0.143 912 05	4.234 681 2	78.1	0.191 116 66	4.328 565 6
67.2	0.144 335 60	4.236 128 8	78.2	0.191 549 51	4.328 949 1
67.3	0.144 759 27	4.237 561 3	78.3	0.191 982 46	4.329 327 0
67.4	0.145 183 10	4.238 981 6	78.4	0.192 415 36	4.329 697 6
67.5	0.145 607 08	4.240 388 4	78.5	0.192 848 35	4.330 062 6
67.6	0.146 031 20	4.241 781 5	78.6	0.193 281 38	4.330 421 7
67.7	0.146 455 42	4.243 160 8	78.7	0.193 714 42	4.330 774 3
67.8	0.146 879 81	4.244 526 8	78.8	0.194 147 53	4.331 120 4
67.9	0.147 304 30	4.245 879 5	78.9	0.194 580 64	4.331 460 9
68.0	0.147 728 95	4.247 219 9	79.0	0.195 013 82	4.331 795 8
68.1	0.148 153 77	4.248 547 8	79.1	0.195 447 03	4.332 124 5
68.2	0.148 578 70	4.249 862 8	79.2	0.195 880 25	4.332 446 7
68.3	0.149 003 76	4.251 164 2	79.3	0.196 313 53	4.332 763 5
68.4	0.149 428 93	4.252 453 0	79.4	0.196 746 80	4.333 074 0
68.5	0.149 854 26	4.253 729 5	79.5	0.197 180 12	4.333 378 9
68.6	0.150 279 70	4.254 993 6	79.6	0.197 613 51	4.333 679 0
68.7	0.150 705 20	4.256 243 8	79.7	0.198 046 89	4.333 972 5
68.8	0.151 130 94	4.257 483 3	79.8	0.198 480 31	4.334 260 0
68.9	0.151 556 73	4.258 709 7	79.9	0.198 913 72	4.334 541 9
69.0	0.151 982 65	4.259 923 9	80.0	0.199 347 17	4.334 818 2
77.0	0.186 357 74	4.323 909 1	80.1	0.199 780 70	4.335 089 9
77.1	0.186 790 14	4.324 366 1	80.2	0.200 214 24	4.335 355 9
77.2	0.187 222 59	4.324 816 0	80.3	0.200 647 77	4.335 615 4
77.3	0.187 655 06	4.325 258 4	80.4	0.201 081 34	4.335 869 9
77.4	0.188 087 58	4.325 694 7	80.5	0.201 514 93	4.336 119 2
77.5	0.188 520 18	4.326 124 7	80.6	0.201 948 55	4.336 363 3
77.6	0.188 952 35	4.326 548 3	80.7	0.202 382 18	4.336 601 7
77.7	0.189 385 49	4.326 964 4	80.8	0.202 815 89	4.336 835 4
77.8	0.189 813 29	4.327 375 3	80.9	0.203 249 60	4.337 063 9
77.9	0.190 251 02	4.327 778 2			

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
81.0	0.203 683 29	4.337 286 6	84.0	0.216 702 89	4.341 760 7
81.1	0.204 117 03	4.337 504 6	84.1	0.217 137 05	4.341 841 8
81.2	0.204 550 76	4.337 717 2	84.2	0.217 571 21	4.341 918 7
81.3	0.204 984 58	4.337 924 8	84.3	0.218 005 45	4.341 992 0
81.4	0.205 418 38	4.338 127 9	84.4	0.218 439 73	4.342 062 5
81.5	0.205 852 21	4.338 326 0	84.5	0.218 873 89	4.342 127 4
81.6	0.206 286 03	4.338 518 5	84.6	0.219 308 11	4.342 188 8
81.7	0.206 719 88	4.338 706 2	84.7	0.219 742 27	4.342 245 8
81.8	0.207 153 78	4.338 889 2	84.8	0.220 176 55	4.342 300 0
81.9	0.207 587 63	4.339 066 7	84.9	0.220 610 77	4.342 349 6
82.0	0.208 021 58	4.339 241 1	85.0	0.221 045 00	4.342 396 1
82.1	0.208 455 50	4.339 409 6	85.1	0.221 479 25	4.342 438 5
82.2	0.208 889 48	4.339 574 1	85.2	0.221 913 49	4.342 477 3
82.3	0.209 323 42	4.339 732 5	85.3	0.222 347 75	4.342 512 4
82.4	0.209 757 39	4.339 887 1	85.4	0.222 781 99	4.342 543 7
82.5	0.210 191 46	4.340 038 5	85.5	0.223 216 22	4.342 571 2
82.6	0.210 625 41	4.340 183 2	85.6	0.223 650 49	4.342 595 5
82.7	0.211 059 42	4.340 324 1	85.7	0.224 084 75	4.342 616 4
82.8	0.211 493 52	4.340 460 9	85.8	0.224 519 04	4.342 633 7
82.9	0.211 927 53	4.340 592 6	85.9	0.224 953 26	4.342 646 7
83.0	0.212 361 60	4.340 720 3	86.0	0.225 387 57	4.342 657 8
83.1	0.212 795 70	4.340 843 9	86.1	0.225 821 81	4.342 664 2
83.2	0.213 229 75	4.340 962 0	86.2	0.226 256 10	4.342 667 9
83.3	0.213 663 94	4.341 077 5	86.3	0.226 690 40	4.342 668 1
83.4	0.214 097 98	4.341 186 3	86.4	0.227 124 60	4.342 663 8
83.5	0.214 532 11	4.341 293 1	86.5	0.227 558 91	4.342 657 8
83.6	0.214 966 24	4.341 395 0	86.6	0.227 993 19	4.342 648 3
83.7	0.215 400 40	4.341 492 7	86.7	0.228 427 38	4.342 634 0
83.8	0.215 834 59	4.341 586 3	86.8	0.228 861 69	4.342 617 7
83.9	0.216 268 72	4.341 675 6	86.9	0.229 295 95	4.342 598 1

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
87.0	0.229 730 20	4.342 575 3	90.0	0.242 755 49	4.340 532 2
87.1	0.230 164 47	4.342 549 3	90.1	0.243 189 54	4.340 423 0
87.2	0.230 598 69	4.342 519 7	90.2	0.243 623 58	4.340 311 8
87.3	0.231 033 00	4.342 488 0	90.3	0.244 057 66	4.340 197 9
87.4	0.231 467 19	4.342 452 1	90.4	0.244 491 67	4.340 081 3
87.5	0.231 901 41	4.342 413 1	90.5	0.244 925 59	4.339 961 5
87.6	0.232 335 67	4.342 372 0	90.6	0.245 359 63	4.339 841 0
87.7	0.232 769 94	4.342 328 0	90.7	0.245 793 58	4.339 717 4
87.8	0.233 204 19	4.342 280 5	90.8	0.246 227 59	4.339 591 8
87.9	0.233 638 39	3.342 230 0	90.9	0.246 661 53	4.339 463 7
88.0	0.234 072 60	4.342 176 5	91.0	0.247 095 39	4.339 332 6
88.1	0.234 506 82	4.342 120 4	91.1	0.247 529 36	4.339 200 6
88.2	0.234 940 99	4.342 060 8	91.2	0.247 963 29	4.339 066 4
88.3	0.235 375 23	4.341 999 0	91.3	0.248 397 23	4.338 929 5
88.4	0.235 809 50	4.341 935 4	91.4	0.248 831 06	4.338 789 9
88.5	0.236 243 64	4.341 867 1	91.5	0.249 264 90	4.338 648 4
88.6	0.236 677 86	4.341 797 2	91.6	0.249 698 74	4.338 504 9
88.7	0.237 111 96	4.341 723 3	91.7	0.250 132 59	4.338 359 6
88.8	0.237 546 16	4.341 647 4	91.8	0.250 566 51	4.338 213 0
88.9	0.237 980 40	4.341 570 0	91.9	0.251 000 31	4.338 063 3
89.0	0.238 414 50	4.341 488 1	92.0	0.251 434 12	4.337 911 8
89.1	0.238 848 64	4.341 404 3	92.1	0.251 867 89	4.337 758 1
89.2	0.239 282 71	4.341 316 8	92.2	0.252 301 63	4.337 602 1
89.3	0.239 716 86	4.341 227 7	92.3	0.252 735 41	4.337 444 6
89.4	0.240 151 05	4.341 136 7	92.4	0.253 169 15	4.337 285 0
89.5	0.240 585 10	4.341 041 8	92.5	0.253 602 83	4.337 123 0
89.6	0.241 019 17	4.340 944 7	92.6	0.254 036 55	4.336 959 7
89.7	0.241 453 25	4.340 845 0	92.7	0.254 470 23	4.336 794 2
89.8	0.241 887 38	4.340 743 6	92.8	0.254 903 91	4.336 626 6
89.9	0.242 321 45	4.340 639 4	92.9	0.255 337 63	4.336 458 2

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
93.0	0.255 771 25	4.336 286 9	96.0	0.268 771 50	4.330 367 7
93.1	0.256 204 81	4.336 113 5	96.1	0.269 204 56	4.330 147 3
93.2	0.256 638 38	4.335 938 2	96.2	0.269 637 55	4.329 925 3
93.3	0.257 072 00	4.335 761 6	96.3	0.270 070 58	4.329 701 8
93.4	0.257 505 60	4.335 583 8	96.4	0.270 503 55	4.329 477 3
93.5	0.257 939 13	4.335 403 6	96.5	0.270 936 46	4.329 250 8
93.6	0.258 372 63	4.335 221 3	96.6	0.271 369 37	4.329 023 4
93.7	0.258 806 14	4.335 037 6	96.7	0.271 802 22	4.328 794 2
93.8	0.259 239 67	4.334 852 2	96.8	0.272 235 13	4.328 564 3
93.9	0.259 673 15	4.334 665 3	96.9	0.272 668 00	4.328 333 5
94.0	0.260 106 59	4.334 476 2	97.0	0.273 100 79	4.328 100 6
94.1	0.260 540 04	4.334 286 0	97.1	0.273 533 58	4.327 866 9
94.2	0.260 973 45	4.334 094 1	97.2	0.273 966 37	4.327 632 1
94.3	0.261 406 90	4.333 900 3	97.3	0.274 399 16	4.327 395 8
94.4	0.261 840 25	4.333 704 5	97.4	0.274 831 86	4.327 158 3
94.5	0.262 273 55	4.333 506 9	97.5	0.275 264 53	4.326 919 3
94.6	0.262 706 97	4.333 309 2	97.6	0.275 697 29	4.326 680 6
94.7	0.263 140 23	4.333 108 4	97.7	0.276 129 84	4.326 438 5
94.8	0.263 573 56	4.332 906 6	97.8	0.276 562 51	4.326 196 3
94.9	0.264 006 88	4.332 703 7	97.9	0.276 995 15	4.325 953 7
95.0	0.264 440 06	4.332 498 1	98.0	0.277 427 67	4.325 708 8
95.1	0.264 873 33	4.332 292 0	98.1	0.277 860 25	4.325 463 5
95.2	0.265 306 56	4.332 084 5	98.2	0.278 292 75	0.325 216 6
95.3	0.265 739 80	4.331 875 1	98.3	0.278 725 30	4.324 969 0
95.4	0.266 172 92	4.331 663 5	98.4	0.279 157 85	4.324 721 2
95.5	0.266 606 06	4.331 451 2	98.5	0.279 590 25	4.324 470 8
95.6	0.267 039 18	4.331 237 3	98.6	0.280 022 71	4.324 220 4
95.7	0.267 472 30	4.331 022 3	98.7	0.280 455 02	4.324 967 5
95.8	0.267 905 41	4.330 805 4	98.8	0.280 887 48	4.323 715 2
95.9	0.268 338 53	4.330 588 1	98.9	0.281 319 83	4.323 461 1

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
99.0	0.281 752 17	4.323 206 3	110	0.329 136 76	4.291 159 4
99.1	0.282 184 42	4.322 949 9	111	0.333 426 36	4.288 032 1
99.2	0.282 616 73	4.322 693 3	112	0.337 712 79	4.284 893 2
99.3	0.283 049 02	4.322 435 6	113	0.341 996 19	4.281 748 5
99.4	0.283 481 27	4.322 177 0	114	0.346 276 31	4.278 599 4
99.5	0.283 913 43	4.321 916 7	115	0.350 553 33	4.275 451 2
99.6	0.284 345 60	4.321 655 9	116	0.354 827 17	4.272 306 2
99.7	0.284 777 76	4.321 394 5	117	0.359 097 96	4.269 168 7
99.8	0.285 209 89	4.321 131 7	118	0.363 365 56	4.266 039 7
99.9	0.285 642 06	4.320 869 0	119	0.367 630 06	4.262 922 5
100.0	0.286 074 07	4.320 604 0	120	0.371 891 38	4.259 818 2
100.1	0.286 506 15	4.320 339 1	121	0.376 149 71	4.256 730 5
100.2	0.286 938 10	4.320 072 3	122	0.380 404 89	4.253 659 9
100.3	0.287 370 18	4.319 805 9	123	0.384 657 03	4.250 608 2
100.4	0.287 802 13	4.319 538 0	124	0.388 906 15	4.247 577 2
100.5	0.288 234 03	4.319 269 0	125	0.393 152 21	4.244 567 5
100.6	0.288 665 98	4.319 000 0	126	0.397 395 25	4.241 580 5
100.7	0.289 097 88	4.318 729 8	127	0.401 635 35	4.238 617 6
100.8	0.289 529 77	4.318 458 7	128	0.405 872 49	4.235 679 2
100.9	0.289 961 58	4.318 186 5	129	0.410 106 75	4.232 766 6
101.0	0.290 393 38	4.317 913 9	130	0.414 338 02	4.229 879 3
100	0.286 074 07	4.320 604 0	131	0.418 566 47	4.227 019 0
101	0.290 393 38	4.317 913 9	132	0.422 792 14	4.224 186 3
102	0.294 709 89	4.315 144 6	133	0.427 014 89	4.221 380 1
103	0.299 023 57	4.312 306 0	134	0.431 234 84	4.218 601 6
104	0.303 334 47	4.309 408 0	135	0.435 452 04	4.215 851 1
105	0.307 642 40	4.306 457 1	136	0.439 666 57	4.213 129 1
106	0.311 947 41	4.303 461 9	137	0.443 878 38	4.210 435 3
107	0.316 249 34	4.300 428 2	138	0.448 087 39	4.207 768 6
108	0.320 548 27	4.297 363 1	139	0.452 293 87	4.205 131 0
109	0.324 844 06	4.294 271 4			

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
140	0.456 497 73	4.202 521 5	170	0.581 521 99	4.135 919 8
141	0.460 698 90	4.199 939 2	171	0.585 656 94	4.134 027 0
142	0.464 897 54	4.197 385 1	172	0.589 789 99	4.132 150 9
143	0.469 093 68	4.194 859 0	173	0.593 921 24	4.130 291 8
144	0.473 287 31	4.192 360 4	174	0.598 050 59	4.128 448 4
145	0.477 478 44	4.189 888 8	175	0.602 178 16	4.126 621 0
146	0.481 667 10	4.187 444 2	176	0.606 303 93	4.124 809 1
147	0.485 853 31	4.185 026 1	177	0.610 427 80	4.123 011 5
148	0.490 037 20	4.182 634 8	178	0.614 549 93	4.121 229 0
149	0.494 218 59	4.180 268 8	179	0.618 670 23	4.119 460 4
150	0.498 397 65	4.177 928 6	180	0.622 788 85	4.117 706 3
151	0.502 574 44	4.175 614 2	181	0.626 905 68	4.115 965 5
152	0.506 748 91	4.173 324 7	182	0.631 020 72	4.114 237 8
153	0.510 921 12	4.171 059 7	183	0.635 134 10	4.112 523 4
154	0.515 091 06	4.168 818 9	184	0.639 245 87	4.110 822 3
155	0.519 258 74	4.166 601 6	185	0.643 355 85	4.109 133 0
156	0.523 424 27	4.164 408 1	186	0.647 464 10	4.107 455 5
157	0.527 587 59	4.162 237 5	187	0.651 570 68	4.105 790 0
158	0.531 748 71	4.160 089 1	188	0.655 675 65	4.104 136 3
159	0.535 907 75	4.157 963 1	189	0.659 778 95	4.102 493 8
160	0.540 064 69	4.155 859 2	190	0.663 880 65	4.100 862 4
161	0.544 219 55	4.153 776 5	191	0.667 980 67	4.099 241 7
162	0.548 372 27	4.151 714 2	192	0.672 079 21	4.097 632 1
163	0.552 522 90	4.149 672 3	193	0.676 175 95	4.096 031 9
164	0.556 671 56	4.147 650 8	194	0.680 271 21	4.094 442 3
165	0.560 818 31	4.145 649 6	195	0.684 364 86	4.092 862 4
166	0.564 962 86	4.143 666 2	196	0.688 456 95	4.091 292 3
167	0.569 105 57	4.141 702 5	197	0.692 547 50	4.089 731 7
168	0.573 246 30	4.139 757 0	198	0.696 636 44	4.088 180 1
169	0.577 385 13	4.137 829 7	199	0.700 723 77	4.086 637 1

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
200	0.704 809 67	4.085 103 7	230	0.826 708 56	4.042 486 7
201	0.708 894 01	4.083 578 7	231	0.830 750 41	4.041 160 8
202	0.712 976 87	4.082 062 4	232	0.834 790 95	4.039 840 1
203	0.717 058 12	4.080 553 8	233	0.838 830 11	4.038 524 1
204	0.721 137 94	4.079 053 9	234	0.842 867 97	4.037 213 0
205	0.725 216 27	4.077 561 9	235	0.846 904 52	4.035 906 9
206	0.729 293 05	4.076 077 5	236	0.850 939 87	4.034 605 9
207	0.733 368 40	4.074 601 0	237	0.854 973 79	4.033 309 1
208	0.737 442 26	4.073 132 0	238	0.859 006 46	4.032 017 1
209	0.741 514 74	4.071 670 9	239	0.863 037 82	4.030 729 5
210	0.745 585 68	4.070 216 6	240	0.867 067 93	4.029 446 4
211	0.749 655 13	4.068 769 2	241	0.871 096 73	4.028 167 4
212	0.753 723 20	4.067 329 3	242	0.875 124 28	4.026 892 8
213	0.757 789 79	4.065 895 9	243	0.879 150 57	4.025 622 5
214	0.761 855 01	4.064 469 7	244	0.883 175 49	4.024 355 7
215	0.765 918 73	4.063 049 8	245	0.887 199 28	4.023 093 3
216	0.769 981 15	4.061 636 9	246	0.891 221 64	4.021 834 0
217	0.774 042 01	4.060 229 9	247	0.895 242 81	4.020 578 6
218	0.778 101 56	4.058 829 6	248	0.899 262 91	4.019 327 5
219	0.782 159 69	4.057 435 5	249	0.903 281 57	4.018 079 1
220	0.786 216 44	4.056 047 6	250	0.907 299 04	4.016 834 2
221	0.790 271 76	4.054 665 6	251	0.911 315 32	4.015 592 6
222	0.794 325 71	4.053 289 6	252	0.915 330 17	4.014 353 3
223	0.798 378 35	4.051 919 7	253	0.919 343 95	4.013 117 6
224	0.802 429 56	4.050 555 3	254	0.923 356 41	4.011 884 2
225	0.806 479 45	4.049 196 9	255	0.927 367 69	4.010 653 6
226	0.810 528 04	4.047 844 4	256	0.931 377 77	4.009 425 6
227	0.814 575 14	4.046 496 7	257	0.935 386 54	4.008 199 4
228	0.818 620 98	4.045 154 8	258	0.939 394 12	4.006 975 4
229	0.822 665 45	4.043 818 3	259	0.943 400 50	4.005 753 4

表 (续)

T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$	T/K	$W_r(T)$	dW_r/dT $\times 1\ 000$
260	0.947 405 64	4.004 533 0	270	0.987 390 10	3.992 375 7
261	0.951 409 58	4.003 314 3	271	0.991 381 88	3.991 159 4
262	0.955 412 27	4.002 096 6	272	0.995 372 41	3.989 941 9
263	0.959 413 77	4.000 880 2	273	0.999 361 75	3.988 722 9
264	0.963 414 01	3.999 664 5			
265	0.967 413 07	3.998 449 5			
266	0.971 410 99	3.997 235 2	273.16	1.000 000 00	3.988 527 9
267	0.975 407 60	3.996 020 8			
268	0.979 402 96	3.994 806 1			
269	0.983 397 19	3.993 591 4			

附录 3

检定证书的内格式与内容

标准套管铂电阻温度计证书背面的格式如下：

检 定 结 果

项 目	数 据
$R(273.16) / \Omega$	
$W(234.3156 \text{ K})$	
$W(83.8058 \text{ K})$	
$W(54.3584 \text{ K})$	
$W(24.5561 \text{ K})$	
$W(20.2711 \text{ K})$	
$W(17.0357 \text{ K})$	
$W(13.8033 \text{ K})$	
自热效应/mK	
检定结果的不确定度/mK	

检 定 结 果

项 目	数 据
a	
b	
c_1	
c_2	
c_3	
c_4	
c_5	

说 明

1. 温度计按照 1990 年国际温标分度。
2. 分度时通过温度计的电流：
当温度为 273.16 K, 234.315 6 K, 54.358 4 K 和 24.556 1 K 时, 通 1 mA 电流。
当温度为 20.271 1 K, 17.035 7 K 和 13.803 3 K 时, 分别通 _____ mA, _____ mA 和 _____ mA (分度时, 将实际通过的电流填入空中)。
3. 温度计的自热效应是在水三相点测得的。
4. 下次送检请带此证书。