

“沪苏浙皖”计量技术规范

## 《可穿戴体温计校准规范》

### 试验报告

规范起草组

2025 年 3 月

# 《可穿戴体温计校准规范》

## 试验报告

针对《可穿戴体温计校准规范》中规定的计量性能要求，起草组联合维灵（杭州）信息技术有限公司利用其产品进行了反复多次的方法验证试验，并选用秒测医疗设备（天津）有限公司产品同步试验，以保证试验具有可对比性和普遍适用性。

### 一、试验内容

#### 1. 示值误差

按照本规范校准方法，将可穿戴体温计用密封袋密封后，对其进行示值误差校准，试验结果见表 1、表 2。同时，将 1 至 4 号样品直接浸入恒温槽进行示值误差校准，试验结果见表 3，为了尽可能减少外界因素干扰，在每个校准点进行表 1 试验后立即从密封袋取出具有防水功能的体温计，直接浸入恒温槽中，等待恒温槽重新恒温后读取标准值与被检值。

表 1 可穿戴体温计用密封袋密封后示值误差的校准试验

试验内容	按照本规范校准方法，将可穿戴体温计用密封袋密封后，对其进行示值误差校准。				
试验人员	伍德春 褚旭烨	试验时间	2022年9月 19日	试验地点	安徽省计量科学研究院热工所 A412 室
试验环境	温度：24.2℃；湿度：43%RH				
样品信息					
	被检 1	被检 2	被检 3	被检 4	
名称	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	
显示范围 /℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	
分辨力/℃	0.01	0.01	0.01	0.01	
仪器编号	B33.00061324	B33.00057394	B33.00057772	B33.00057569	
生产厂家	维灵（杭州）信息技术有限公司	维灵（杭州）信息技术有限公司	维灵（杭州）信息技术有限公司	维灵（杭州）信息技术有限公司	

试验仪器					
标准器名称	型号规格	准确度等级/不确定度/最大允许误差	出厂编号	有效期	
标准铂电阻温度计	(-189.3442~660.323)℃	二等	3491	2023.10.07	
四通道便携式测温仪	1529	四线制电阻相对误差≤3×10 <sup>-5</sup>	B11324	2023.2.13	
制冷恒温槽	RTS-80A	均匀性: t=0.004℃(k=2) 波动性: t=0.006℃(k=2)	3796	2023.1.24	
按照校准规范的要求对可穿戴体温计进行校准，得到原始数据如下：					
标准铂电阻温度计水三相点证书值：99.1057 Ω，实测值：99.1057 Ω					
	标准读数 /Ω	被检读数/℃			
		被检 1	被检 2	被检 3	被检 4
校准点 <u>34</u> ℃	112.4723	34.10	34.10	34.07	34.07
	112.4722	34.10	34.10	34.07	34.07
	112.4724	34.10	34.10	34.07	34.07
	112.4725	34.10	34.10	34.07	34.07
平均值	112.4723	34.10	34.10	34.07	34.07
实际温度 /℃	34.011				
示值误差 /℃	/	+0.09	+0.09	+0.06	+0.06
校准点 <u>35</u> ℃	112.8440	35.06	35.03	35.00	35.03
	112.8443	35.06	35.03	35.00	35.03
	112.8433	35.06	35.00	35.00	35.03
	112.8440	35.06	35.06	35.00	35.03
平均值	112.8439	35.06	35.03	35.00	35.03
实际温度 /℃	34.962				
示值误差 /℃	/	+0.10	+0.07	+0.04	+0.07
校准点 <u>37</u> ℃	113.6165	37.00	37.00	36.94	37.00
	113.6154	37.00	37.00	36.94	36.97
	113.6152	37.00	37.00	36.94	36.97
	113.6171	37.00	37.03	36.97	37.00
平均值	113.6160	37.00	37.01	36.95	36.98
实际温度 /℃	36.937				
示值误差	/	+0.06	+0.07	+0.01	+0.04

/℃					
校准点 39℃	114.3992	39.03	39.00	39.00	39.03
	114.3988	39.03	39.00	38.97	39.00
	114.3986	39.03	39.00	38.97	39.00
	114.3989	39.03	39.00	38.97	39.00
平均值	114.3988	39.03	39.00	38.98	39.01
实际温度 /℃	38.941				
示值误差 /℃	/	+0.09	+0.06	+0.04	+0.07
校准点 41℃	115.1789	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1787	41.00	41.00	40.94	40.97
	115.1790	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1790	41.03	41.00	40.94	40.97
平均值	115.1789	41.02	41.00	40.94	40.97
实际温度 /℃	40.939				
示值误差 /℃	/	+0.08	+0.06	0.00	+0.03
校准点 42℃	115.5805	42.06	42.06	42.03	42.03
	115.5803	42.06	42.06	42.03	42.03
	115.5804	42.06	42.09	42.03	42.03
	115.5801	42.06	42.06	42.00	42.03
平均值	115.5803	42.06	42.07	42.02	42.03
实际温度 /℃	41.968				
示值误差 /℃	/	+0.09	+0.10	+0.05	+0.06

表 2 可穿戴体温计用密封袋密封后示值误差的校准试验

试验内容	按照本规范校准方法，将可穿戴体温计用密封袋密封后，对其进行示值误差校准。				
试验人员	伍德春 褚旭烨	试验时间	2022年9月 19日	试验地点	安徽省计量科学 研究院热工所 A412室
试验环境	温度：24.2℃；湿度：43%RH				
样品信息					
	被检5	被检6	被检7	被检8	
名称	智能体温计	智能体温计	智能体温计	智能体温计	
显示范围 /℃	(32~42)℃	(32~42)℃	(32~42)℃	(32~42)℃	

分辨力/℃	0.01	0.01	0.01	0.01	
仪器编号	2020DP13028	2020DP0273	2020DP12305	2020DP12697	
生产厂家	秒测医疗设备 （天津）有限公司	秒测医疗设备 （天津）有限公司	秒测医疗设备 （天津）有限公司	秒测医疗设备 （天津）有限公司	
试验仪器					
标准器名称	型号规格	准确度等级/不 确定度/最大允 许误差	出厂编号	有效期	
标准铂电 阻温度计	(-189.3442～ 660.323)℃	二等	3491	2023.10.07	
四通道便携 式测温仪	1529	四线制电阻相对 误差≤3×10 <sup>-5</sup>	B11324	2023.2.13	
制冷恒温槽	RTS-80A	均匀性： t=0.004℃（k=2） 波动性： t=0.006℃（k=2）	3796	2023.1.24	
按照校准规范的要求对可穿戴体温计进行校准，得到原始数据如下：					
标准铂电阻温度计水三相点证书值：99.1057 Ω，实测值：99.1057 Ω					
	标准读数 /Ω	被检读数/℃			
		被检 5	被检 6	被检 7	被检 8
校 准 点  32℃	111.2893	32.07	32.02	31.93	31.90
	111.2892	32.07	32.01	31.92	31.90
	111.2892	32.07	32.02	31.93	31.90
	111.2894	32.08	32.02	31.93	31.90
平均值	111.2893	32.07	32.02	31.93	31.90
实际温度 /℃	31.987				
示值误差 /℃	/	+0.08	+0.03	-0.06	-0.09
校 准 点  35℃	112.8440	35.01	34.96	34.92	34.89
	112.8443	35.02	34.96	34.92	34.89
	112.8433	35.01	34.95	34.92	34.88
	112.8440	35.01	34.96	34.92	34.89
平均值	112.8439	35.01	34.96	34.92	34.89
实际温度 /℃	34.962				
示值误差 /℃	/	+0.05	0.00	-0.04	-0.07

校准点 37℃	113.6165	37.00	36.98	36.95	36.93
	113.6154	37.01	36.98	36.94	36.92
	113.6152	37.01	36.98	36.94	36.93
	113.6171	37.00	36.99	36.95	36.93
平均值	113.6160	37.00	36.98	36.94	36.93
实际温度 /℃	36.937				
示值误差 /℃	/	+0.06	+0.04	0.00	-0.01
校准点 39℃	114.3992	39.00	39.02	38.98	38.93
	114.3988	39.00	39.02	38.97	38.92
	114.3986	39.00	39.02	38.97	38.92
	114.3989	39.00	39.02	38.98	38.92
平均值	114.3988	39.00	39.02	38.98	38.92
实际温度 /℃	38.941				
示值误差 /℃	/	+0.06	+0.08	+0.04	-0.02
校准点 41℃	115.1789	40.99	41.00	41.00	40.89
	115.1787	40.99	41.00	41.00	40.88
	115.1790	40.99	41.00	41.00	40.89
	115.1790	40.99	41.00	41.01	40.89
平均值	115.1789	40.99	41.00	41.00	40.89
实际温度 /℃	40.939				
示值误差 /℃	/	+0.05	+0.06	+0.06	-0.05
校准点 42℃	115.5805	42.05	42.04	42.06	41.89
	115.5803	42.05	42.05	42.05	41.88
	115.5804	42.04	42.04	42.05	41.88
	115.5801	42.04	42.04	42.04	41.88
平均值	115.5803	42.04	42.04	42.05	41.88
实际温度 /℃	41.968				
示值误差 /℃	/	+0.07	+0.07	+0.08	-0.09

表 3 可穿戴体温计直接浸入恒温槽的示值误差校准试验

试验内容	对具有防水功能的可穿戴体温计，将其直接浸入恒温槽中进行示值误差校准。				
试验人员	伍德春 褚旭烨	试验时间	2022 年 9 月 19 日	试验地点	安徽省计量科学研 究院热工所 A412 室

试验环境	温度：24.2℃；湿度：43%RH				
样品信息					
	被检 1	被检 2	被检 3	被检 4	
名称	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	
显示范围 /℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	
分辨力/℃	0.01	0.01	0.01	0.01	
仪器编号	B33.00061324	B33.00057394	B33.00057772	B33.00057569	
生产厂家	维灵（杭州）信息技术有限公司	维灵（杭州）信息技术有限公司	维灵（杭州）信息技术有限公司	维灵（杭州）信息技术有限公司	
试验仪器					
标准器名称	型号规格	准确度等级/不确定度/最大允许误差	出厂编号	有效期	
标准铂电阻温度计	(-189.3442~660.323)℃	二等	3491	2023.10.07	
四通道便携式测温仪	1529	四线制电阻相对误差≤3×10 <sup>-5</sup>	B11324	2023.2.13	
制冷恒温槽	RTS-80A	均匀性： t=0.004℃（k=2） 波动性： t=0.006℃（k=2）	3796	2023.1.24	
按照校准规范的要求对可穿戴体温计进行校准，得到原始数据如下：					
标准铂电阻温度计水三相点证书值：99.1057 Ω     实测值： 99.1057 Ω					
	标准读数 /Ω	被检读数/℃			
		被检 1	被检 2	被检 3	被检 4
校 准 点  34℃	112.4722	34.10	34.10	34.07	34.07
	112.4722	34.07	34.10	34.07	34.07
	112.4724	34.10	34.10	34.10	34.07
	112.4723	34.10	34.10	34.07	34.07
平均值	112.4723	34.09	34.10	34.08	34.07
实际温度 /℃	34.011				
示值误差 /℃	/	+0.08	+0.09	+0.07	+0.06
校 准	112.8424	35.06	35.03	35.00	35.03
	112.8423	35.06	35.03	35.00	35.03

点 <u>35</u> °C	112.8423	35.06	35.03	35.03	35.03
	112.8422	35.06	35.03	35.00	35.03
平均值	112.8423	35.06	35.03	35.01	35.03
实际温度 /°C	34.957				
示值误差 /°C	/	+0.10	+0.07	+0.05	+0.07
校 准 点 <u>37</u> °C	113.6184	37.00	37.00	36.94	37.00
	113.6182	37.00	37.00	36.94	36.97
	113.6182	37.00	37.00	36.94	36.97
	113.6183	37.00	37.00	36.94	36.97
平均值	113.6183	37.00	37.00	36.94	36.98
实际温度 /°C	36.943				
示值误差 /°C	/	+0.06	+0.06	0.00	+0.04
校 准 点 <u>39</u> °C	114.3976	39.03	39.00	38.97	39.00
	114.3978	39.03	39.00	38.97	39.00
	114.3976	39.03	39.00	38.97	39.03
	114.3979	39.03	39.00	38.97	39.03
平均值	114.3978	39.03	39.00	38.97	39.02
实际温度 /°C	38.938				
示值误差 /°C	/	+0.09	+0.06	+0.03	+0.08
校 准 点 <u>41</u> °C	115.1805	41.03	41.00	40.97	40.97
	115.1803	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1802	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1803	41.03	41.00	40.94	40.97
平均值	115.1803	41.03	41.00	40.95	40.97
实际温度 /°C	40.943				
示值误差 /°C	/	+0.09	+0.06	+0.01	+0.03
校 准 点 <u>42</u> °C	115.5816	42.07	42.07	42.03	42.03
	115.5817	42.07	42.07	42.03	42.03
	115.5817	42.07	42.07	42.03	42.03
	115.5818	42.07	42.07	42.03	42.03



平均值	115.5817	42.07	42.07	42.03	42.03
实际温度 /℃	41.971				
示值误差 /℃	/	+0.10	+0.10	+0.06	+0.06

表 4 密封后与直接浸入测得示值误差对比表

校准点	被检 1 示值误差		被检 2 示值误差		被检 3 示值误差		被检 4 示值误差	
	密封后	直接浸入	密封后	直接浸入	密封后	直接浸入	密封后	直接浸入
34	+0.09	+0.08	+0.09	+0.09	+0.06	+0.07	+0.06	+0.06
35	+0.10	+0.10	+0.07	+0.07	+0.04	+0.05	+0.07	+0.07
37	+0.06	+0.06	+0.07	+0.06	+0.01	0.00	+0.04	+0.04
39	+0.09	+0.09	+0.06	+0.06	+0.04	+0.03	+0.07	+0.08
41	+0.08	+0.09	+0.06	+0.06	0.00	+0.01	+0.03	+0.03
42	+0.09	+0.10	+0.10	+0.10	+0.05	+0.06	+0.06	+0.06

通过表 4 数据比较可发现,在可穿戴体温计示值误差校准过程中,密封袋对其影响可忽略不计,验证了使用密封袋进行示值误差校准的可操作性。

为了验证浸入深度对示值误差校准的影响,起草组以 41℃ 为例,在不同浸入深度 2cm~8cm 下,对 1 至 8 号被检样品的示值误差进行检测,结果见表 5、表 6。通过表 5、表 6 数据汇总得到表 7,在 41℃ 时对可穿戴体温计在不同浸入深度下的示值误差校准,得到 41℃ 时不同浸入深度下的示值误差对比表(见表 7),通过数据比较分析,证明在试验室环境下,浸入深度不低于 5cm 时足以保证示值误差校准的准确性。

表 5 不同浸入深度下可穿戴体温计的示值误差校准试验

试验内容	以 41℃ 为例，研究浸入深度对可穿戴体温计示值误差的影响。				
试验人员	伍德春 褚旭烨	试验时间	2022 年 9 月 19 日	试验地点	安徽省计量科学 研究院热工所 A412 室
试验环境	温度：24.2℃；湿度：43%RH				
样品信息					
	被检 1	被检 2	被检 3	被检 4	
名称	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	
显示范围/℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	

分辨力/℃	0.01	0.01	0.01	0.01	
仪器编号	B33.00061324	B33.00057394	B33.00057772	B33.00057569	
生产厂家	维灵（杭州）信息技术有限公司	维灵（杭州）信息技术有限公司	维灵（杭州）信息技术有限公司	维灵（杭州）信息技术有限公司	
试验仪器：					
标准器名称	型号规格	准确度等级/不确定度/最大允许误差	出厂编号	有效期	
标准铂电阻温度计	(-189.3442～660.323)℃	二等	3491	2023.10.07	
四通道便携式测温仪	1529	四线制电阻相对误差≤3×10 <sup>-5</sup>	B11324	2023.2.13	
制冷恒温槽	RTS-80A	均匀性： t=0.004℃(k=2) 波动性： t=0.006℃(k=2)	3796	2023.1.24	
按照校准规范的要求，在不同的浸入深度下，对可穿戴体温计进行校准，得到原始数据如下：					
标准铂电阻温度计水三相点证书值： 99.1057 Ω，实测值： 99.1057 Ω					
	标准读数 /Ω	被检读数/℃			
		被检 1	被检 2	被检 3	被检 4
浸入深度为 8cm 时	115.1785	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1788	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1784	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1790	41.03	41.00	40.94	41.00
平均值	115.1788	41.03	41.00	40.94	40.98
实际温度/℃	40.939				
示值误差/℃	/	+0.09	+0.06	0.00	+0.04
浸入深度为 7cm 时	115.1801	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1803	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1801	41.00	41.00	40.94	40.97
	115.1804	41.03	41.00	40.94	40.97
平均值	115.1802	41.02	41.00	40.94	40.97
实际温度/℃	40.942				
示值误差/℃	/	+0.08	+0.06	0.00	+0.03
浸入深度为 6cm 时	115.1796	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1794	41.03	41.00	40.94	40.97

	115.1790	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1793	41.03	41.00	40.94	40.97
平均值	115.1793	41.03	41.00	40.94	40.97
实际温度 /℃	40.940				
示值误差 /℃	/	+0.09	+0.06	0.00	+0.03
浸入深度 为 5cm 时	115.1805	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1803	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1802	41.00	41.00	40.94	40.97
	115.1803	41.03	41.00	40.94	40.97
平均值	115.1803	41.02	41.00	40.94	40.97
实际温度 /℃	40.943				
示值误差 /℃	/	+0.08	+0.06	0.00	+0.03
浸入深度 为 4cm 时	115.1798	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1800	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1802	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1799	41.03	41.00	40.94	40.97
平均值	115.1800	41.03	41.00	40.94	40.97
实际温度 /℃	40.942				
示值误差 /℃	/	+0.09	+0.06	0.00	+0.03
浸入深度 为 3cm 时	115.1819	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1820	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1819	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1817	41.03	41.00	40.94	40.97
平均值	115.1819	41.03	41.00	40.94	40.97
实际温度 /℃	40.947				
示值误差 /℃	/	+0.08	+0.05	-0.01	+0.02
浸入深度 为 2cm 时	115.1789	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1787	41.00	41.00	40.94	40.94
	115.1790	41.03	41.00	40.94	40.97
	115.1790	41.03	41.00	40.94	40.97
平均值	115.1789	41.02	41.00	40.94	40.96
实际温度 /℃	40.939				
示值误差 /℃	/	+0.08	+0.06	0.00	+0.02

表 6 不同浸入深度下可穿戴体温计的示值误差校准试验

试验内容	以 41℃ 为例，研究浸入深度对可穿戴体温计示值误差的影响。				
试验人员	伍 德 春 褚旭烨	试验时间	2022 年 9 月 19 日	试验地点	安徽省计量科学 研究院热工 所 A412 室
试验环境	温度：24.2℃；湿度：43%RH				
样品信息					
	被检 5	被检 6	被检 7	被检 8	
名称	智能体温计	智能体温计	智能体温计	智能体温计	
显示范围/℃	(32~42)℃	(32~42)℃	(32~42)℃	(32~42)℃	
分辨力/℃	0.01	0.01	0.01	0.01	
仪器编号	2020DP13028	2020DP0273	2020DP12305	2020DP12697	
生产厂家	秒测医疗设备 (天津)有限公 司	秒测医疗设备 (天津)有限公 司	秒测医疗设备 (天津)有限公 司	秒测医疗设备 (天津)有限公 司	
试验仪器					
标准器名称	型号规格	准确度等级/不 确定度/最大允 许误差	出厂编号	有效期	
标准铂电 阻温度计	(-189.3442~ 660.323)℃	二 等	3491	2023.10.07	
四通道便携 式测温仪	1529	四线制电阻相对 误差≤3×10 <sup>-5</sup>	B11324	2023.2.13	
制冷恒温槽	RTS-80A	均匀性： t=0.004℃ (k=2) 波动性： t=0.006℃ (k=2)	3796	2023.1.24	
按照校准规范的要求对可穿戴体温计进行校准，得到原始数据如下：					
标准铂电阻温度计水三相点证书值：99.1057 Ω，实测值：99.1057 Ω					
	标准读数 /Ω	被检读数/℃			
		被检 5	被检 6	被检 7	被检 8
浸入深度 为 8cm 时	115.1785	40.99	41.00	41.00	40.89
	115.1788	40.99	41.00	41.00	40.89
	115.1784	40.99	41.00	41.00	40.89
	115.1790	41.00	41.00	41.00	40.89
平均值	115.1788	40.99	41.00	41.00	40.89

实际温度 /℃	40.939				
示值误差 /℃	/	+0.05	+0.06	+0.06	-0.05
浸入深度 为 7cm 时	115.1801	40.99	41.00	41.00	40.89
	115.1803	41.00	41.00	41.00	40.89
	115.1801	41.00	41.00	40.99	40.89
	115.1804	41.00	41.00	41.00	40.90
平均值	115.1802	41.00	41.00	41.00	40.89
实际温度 /℃	40.942				
示值误差 /℃	/	+0.06	+0.06	+0.06	-0.05
浸入深度 为 6cm 时	115.1796	41.00	41.00	41.00	40.89
	115.1794	41.00	41.00	41.00	40.89
	115.1790	40.99	40.99	40.99	40.88
	115.1793	41.00	41.00	40.99	40.88
平均值	115.1793	41.00	41.00	41.00	40.88
实际温度 /℃	40.940				
示值误差 /℃	/	+0.06	+0.06	+0.06	-0.06
浸入深度 为 5cm 时	115.1805	41.01	41.01	41.01	40.90
	115.1803	41.00	41.01	41.00	40.89
	115.1802	41.00	41.00	41.00	40.89
	115.1803	41.00	41.00	41.00	40.89
平均值	115.1803	41.00	41.00	41.00	40.89
实际温度 /℃	40.943				
示值误差 /℃	/	+0.06	+0.06	+0.06	-0.05
浸入深度 为 4cm 时	115.1798	41.00	41.00	41.00	40.89
	115.1800	41.00	41.00	41.01	40.90
	115.1802	41.00	41.01	41.01	40.90
	115.1799	41.00	41.00	41.00	40.89
平均值	115.1800	41.00	41.00	41.00	40.90
实际温度 /℃	40.942				
示值误差 /℃	/	+0.06	+0.06	+0.06	-0.04
浸入深度 为 3cm 时	115.1819	41.01	41.01	41.00	40.90
	115.1820	41.01	41.02	41.00	40.90
	115.1819	41.01	41.01	41.00	40.90
	115.1817	41.01	41.01	41.00	40.90

平均值	115.1819	41.01	41.01	41.00	40.90
实际温度 /℃	40.947				
示值误差 /℃	/	+0.06	+0.06	+0.05	-0.05
浸入深度 为 2cm 时	115.1789	40.99	40.99	40.99	40.87
	115.1787	40.98	40.98	40.99	40.87
	115.1790	40.99	40.99	40.99	40.88
	115.1790	40.99	40.99	40.99	40.87
平均值	115.1789	40.99	40.99	40.99	40.87
实际温度 /℃	40.939				
示值误差 /℃	/	+0.05	+0.05	+0.05	-0.07

表 7 41℃时不同浸入深度下的示值误差对比表

浸入深度 /cm	示值误差/℃							
	被检 1	被检 2	被检 3	被检 4	被检 5	被检 6	被检 7	被检 8
8	+0.09	+0.06	0.00	+0.04	+0.05	+0.06	+0.06	-0.05
7	+0.08	+0.06	0.00	+0.03	+0.06	+0.06	+0.06	-0.05
6	+0.09	+0.06	0.00	+0.03	+0.06	+0.06	+0.06	-0.06
5	+0.08	+0.06	0.00	+0.03	+0.06	+0.06	+0.06	-0.05
4	+0.09	+0.06	0.00	+0.03	+0.06	+0.06	+0.06	-0.04
3	+0.08	+0.05	-0.01	+0.02	+0.06	+0.06	+0.05	-0.05
2	+0.08	+0.06	0.00	+0.02	+0.05	+0.05	+0.05	-0.07

## 2. 超温报警提示功能

根据本规范校准方法,将体温计报警值分别设定在其温度显示范围的上限和下限值上,并将恒温槽温度分别控制在高于体温计显示范围上限 0.4℃和低于显示范围下限 0.4℃的温度点,将被校体温计浸入恒温槽,待恒温槽稳定后,观察体温计的显示终端,观察是否有听觉或视觉上的提示信号,试验结果见表 8、表 9。

表 8 可穿戴体温计超温报警提示功能检测试验

试验内容	将体温计报警值分别设定在其温度显示范围的上限和下限值上,并将恒温槽温度分别控制在高于体温计显示范围上限 0.4℃和低于显示范围下限 0.4℃的温度点,将被校体温计浸入恒温槽,待恒温槽稳定后,观察体温计的显示终端是否有听觉或视觉上的提示信号。
------	--

试验人员	伍德春 褚旭烨	试验时间	2022年9月19日	试验地点	安徽省计量科学研究院热工所A412室
试验环境	温度：24.3℃；湿度：42%RH				
样品信息					
	被检1	被检2	被检3	被检4	
名称	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	
显示范围/℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	
分辨力/℃	0.01	0.01	0.01	0.01	
仪器编号	B33.00061324	B33.00057394	B33.00057772	B33.00057569	
生产厂家	维灵(杭州)信息技术有限公司	维灵(杭州)信息技术有限公司	维灵(杭州)信息技术有限公司	维灵(杭州)信息技术有限公司	
试验仪器					
标准器名称	型号规格	准确度等级/不确定度/最大允许误差	出厂编号	有效期	
标准铂电阻温度计	(-189.3442~660.323)℃	二等	3491	2023.10.07	
四通道便携式测温仪	1529	四线制电阻相对误差 $\leq 3 \times 10^{-5}$	B11324	2023.2.13	
制冷恒温槽	RTS-80A	均匀性： $t=0.004^{\circ}\text{C}$ ( $k=2$ ) 波动性： $t=0.006^{\circ}\text{C}$ ( $k=2$ )	3796	2023.1.24	
按照校准规范的要求，将体温贴低温报警值设定为34.0℃，高温报警值设定为42.0℃，恒温槽温度分别设定33.6℃和42.4℃的温度点，待恒温槽稳定后进行测量，观察可穿戴体温计的智能接收终端，是否能够发出听觉或视觉上的超范围提示信号。					
温度点/℃	被检1	被检2	被检3	被检4	
33.6	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
42.4	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	

表 9 可穿戴体温计超温报警提示功能检测试验

试验内容	将体温计报警值分别设定在其温度显示范围的上限和下限值上，并将恒温槽温度分别控制在高于体温计显示范围上限 0.4℃和低于显示范围下限 0.4℃的温度点，将被校体温计浸入恒温槽，待恒温槽稳定后，观察体温计的显示终端是否有听觉或视觉上的提示信号。				
试验人员	伍德春 褚旭烨	试验时间	2022 年 9 月 19 日	试验地点	安徽省计量科学研 究院热工所 A412 室
试验环境	温度：24.3℃；湿度：42%RH				
样品信息					
	被检 5	被检 6	被检 7	被检 8	
名称	智能体温计	智能体温计	智能体温计	智能体温计	
显示范围 /℃	(32~42)℃	(32~42)℃	(32~42)℃	(32~42)℃	
分辨力/℃	0.01	0.01	0.01	0.01	
仪器编号	2020DP13028	2020DP0273	2020DP12305	2020DP12697	
生产厂家	秒测医疗设备 (天津)有限公 司	秒测医疗设备 (天津)有限公 司	秒测医疗设备 (天津)有限公 司	秒测医疗设备 (天津)有限公 司	
试验仪器					
标准器名称	型号规格	准确度等级/不 确定度/最大允 许误差	出厂编号	有效期	
标准铂电 阻温度计	(-189.3442~ 660.323)℃	二等	3491	2023.10.07	
四通道便携 式测温仪	1529	四线制电阻相对 误差≤3×10 <sup>-5</sup>	B11324	2023.2.13	
制冷恒温槽	RTS-80A	均匀性： t=0.004℃(k=2) 波动性： t=0.006℃(k=2)	3796	2023.1.24	
按照校准规范的要求，将体温贴低温报警值设定为 32℃，高温报警值设定为 42℃，恒温槽温度分别设定 31.6℃和 42.4℃的温度点，待恒温槽稳定后进行测量，观察可穿戴体温计的智能接收终端，应发出听觉或视觉上的超范围提示信号。					
温度点/℃	被检 5	被检 6	被检 7	被检 8	



31.6	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
42.4	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合

### 3. 数据无线传输功能

按照本规范方法，通过钢卷尺将体温计温度传感端与显示终端保持在制造商规定的有效通讯距离上，启动显示终端，应能实现两者之间数据的有效连接；显示终端应能按照采集时间间隔连续显示温度测量数据，无间断或停止显示现象。本试验按照厂家技术文件，将体温贴与手机保持规定的距离，从前、后、左、右不同方向启动手机端 APP，检查是否能够连接到体温贴并实现有效传输数据，试验结果见表 10、表 11。

表 10 可穿戴体温计数据无线传输功能检测试验

试验内容	从前、后、左、右不同方向检查可穿戴体温计的通讯距离是否满足要求。				
试验人员	伍德春 褚旭烨	试验时间	2022 年 9 月 19 日	试验地点	安徽省计量科学研 究院停车场
试验环境	温度：29.3℃；湿度：45%RH				
样品信息					
	被检 1	被检 2	被检 3	被检 4	
名称	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	蓝牙体温贴	
显示范围/℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	(34~42)℃	
分辨力/℃	0.01	0.01	0.01	0.01	
仪器编号	B33.00061324	B33.00057394	B33.00057772	B33.00057569	
生产厂家	维灵（杭州）信 息技术有限公司	维灵（杭州）信 息技术有限公司	维灵（杭州）信 息技术有限公司	维灵（杭州）信 息技术有限公司	
试验仪器					
标准器名称	型号规格	准确度等级/不 确定度/最大允 许误差	出厂编号	有效期	
钢卷尺	JGW-508-1	Ⅱ级	101121	2023.6.23	

按照厂家技术文件和校准规范的要求，在将体温贴与手机保持 5 米，从前、后、左、右不同方向启动手机端 APP，检查是否能够连接到体温贴并实现有效传输数据。				
手机位置	被检 1	被检 2	被检 3	被检 4
正前方	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
正左方	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
正后方	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
正右方	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合

表 11 可穿戴体温计数据无线传输功能检测试验

试验内容	从前、后、左、右不同方向检查可穿戴体温计的通讯距离是否满足要求。				
试验人员	伍德春 褚旭烨	试验时间	2022 年 9 月 19 日	试验地点	安徽省计量科学研 究院停车场
试验环境	温度：29.3℃；湿度：45%RH				
样品信息					
	被检 5	被检 6	被检 7	被检 8	
名称	智能体温计	智能体温计	智能体温计	智能体温计	
显示范围/℃	(32~42)℃	(32~42)℃	(32~42)℃	(32~42)℃	
分辨力/℃	0.01	0.01	0.01	0.01	
仪器编号	2020DP13028	2020DP0273	2020DP12305	2020DP12697	
生产厂家	秒测医疗设备 (天津)有限公司	秒测医疗设备 (天津)有限公司	秒测医疗设备 (天津)有限公司	秒测医疗设备(天 津)有限公司	
试验仪器					
标准器名称	型号规格	准确度等级/不 确定度/最大允 许误差	出厂编号	有效期	
钢卷尺	JGW-508-1	II 级	101121	2023.6.23	
按照厂家技术文件和校准规范的要求，在将体温贴与手机保持 5 米，从前、					

后、左、右不同方向检查可穿戴体温计是否能够连接并有效传输数据：				
手机位置	被检 5	被检 6	被检 7	被检 8
正前方	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
正左方	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
正后方	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
正右方	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合

#### 4. 温度显示范围与温度显示分辨力

按照本规范方法，对可穿戴体温计的温度显示范围与温度显示分辨力检测可在示值误差检测过程中同步观察记录，试验结果见表 12、表 13。

表 12 可穿戴体温计温度显示范围与温度显示分辨力试验

项目	要求	试验结果			
		被检 1	被检 2	被检 3	被检 4
温度显示范围	应能覆盖 (35.0~41.0)℃	符合	符合	符合	符合
温度显示分辨力 /℃	不低于 0.1	0.01	0.01	0.01	0.01

表 13 可穿戴体温计温度显示范围与温度显示分辨力试验

项目	要求	试验结果			
		被检 5	被检 6	被检 7	被检 8
温度显示范围	应能覆盖 (35.0~41.0)℃	符合	符合	符合	符合
温度显示分辨力 /℃	不低于 0.1	0.01	0.01	0.01	0.01

## 二、试验结论

通过以上各项试验数据验证，本规范报批稿中的技术要求合理、方法可行，可操作性强，易于规范实施后的可穿戴体温计校准项目的开展。