

HJ

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1396—2024

水质 水温的测定 传感器法

Water quality—Determination of water temperature—Sensor method

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2024-12-25 发布

2025-07-01 实施

生态环境部 发布

目 次

前言	II
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 方法原理	1
4 干扰和消除	1
5 试剂和材料	1
6 仪器和设备	1
7 分析步骤	2
8 结果表示	2
9 准确度	2
10 质量保证和质量控制	3
11 注意事项	3
附录 A (资料性附录) 取样监测采样及测定要求	4



前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，规范水温的测定方法，制定本标准。

本标准规定了使用接触式温度传感器测定水温的方法。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准首次发布。

本标准由生态环境部生态环境监测司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境监测总站。

本标准验证单位：安徽省生态环境监测中心、江苏省环境监测中心、科邦检测集团有限公司、辽宁省生态环境监测中心、宁夏回族自治区生态环境监测中心、山西省生态环境监测和应急保障中心（山西省生态环境科学研究院）、江苏省苏力环境科技有限责任公司、承德市环境监控中心。

本标准生态环境部 2024 年 12 月 25 日批准。

本标准自 2025 年 7 月 1 日起实施。

本标准由生态环境部解释。



水质 水温的测定 传感器法

1 适用范围

本标准规定了使用接触式温度传感器测定水温的方法。

本标准适用于地表水、地下水、生活污水、工业废水和海水等水温的测定。

测定范围为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用标准,仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的,新文件适用于本标准。

GB 13195 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法

GB 17378.3 海洋监测规范 第3部分:样品采集、贮存与运输

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ 164 地下水环境监测技术规范

HJ 442.3 近岸海域环境监测技术规范 第三部分 近岸海域水质监测

HY/T 147.6 海洋监测技术规程 第6部分:海洋水文、气象与海冰

3 方法原理

利用接触式温度传感器中热电阻的温度敏感特性或不同热电极产生的热电偶电动势特性,将水温的变化转换为热电阻阻值或者电动势变化,并通过分压电路转换成电压信号输出给电子控制器,以数字形式直接显示水温。

4 干扰和消除

4.1 水的颜色、浊度、胶体物质、氧化剂及还原剂等均不干扰测定。

4.2 水中存在藻类或油污等其他悬浮物时,可能对水温测定造成一定干扰,水温测定时应避开藻类聚集或其他悬浮物覆盖区域。若无法避开藻类或其他悬浮物,可采用在温度传感器探头上安装保护套管的方式来减少藻类或其他悬浮物附着对水温测定的影响。

5 试剂和材料

5.1 实验用水为去离子水或蒸馏水。

5.2 滤纸或其他实验用吸水纸。

6 仪器和设备

接触式温度传感器或带有接触式温度传感器的仪器。

接触式温度传感器包括热电阻式温度传感器和热电偶式温度传感器。带有接触式温度传感器的仪器包括各类便携式监测设备、水质自动监测站集成式设备及温盐深测量仪等。

传感器性能要求:测量范围应涵盖 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 全部或区间,测量误差在 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,分辨力 $\leq 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

7 分析步骤

7.1 仪器性能核查

7.1.1 温度传感器性能核查

开展监测前,在实验室核查传感器性能。按照 GB 13195 的相关技术要求,将温度传感器探头和通过检定或校准的水温计同时投入同一水样中,感温 5 min 后,立即读数,温度传感器示值和水温计读数的绝对误差应在 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内。

注:宜在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右水样中进行核查。

7.1.2 温盐深测量仪性能核查

使用温盐深测量仪测量海水,开展监测任务前在现场核查温盐深测量仪性能。将温盐深测量仪与经量值溯源的便携式温度传感器放入同一水体中的同一深度,在水体中稳定 60 s 以上,同时观察测量值,待仪器示值稳定后,记录仪器示值。温盐深测量仪与便携式温度传感器测量结果的差值应在 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内。

7.2 温度传感器探头检查

现场测量前,需检查温度传感器探头是否干净。通常使用实验用水(5.1)冲洗温度传感器探头并用滤纸或其他实验用吸水纸(5.2)拭干,若发现传感器探头上有油污等污染物附着,应先使用酒精等溶剂进行深度清洗后,再用实验用水进行冲洗。

7.3 测定

按照 GB 17378.3、HJ 91.1、HJ 91.2、HJ 164、HJ 442.3 等相关规范,确定监测点原位测定深度。将温度传感器探头投入监测点水体,在待测深度进行原位监测。在水体中稳定 60 s 以上,同时观察测量值,待仪器示值稳定后(10 s 示值变化不超过 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$),记录仪器示值。水温稳定的水体开展原位监测时需连续监测两次,两次测量结果之差应在 $\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内。两次测量结果之差不在 $\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内时,需在现场重新核查仪器性能,若核查结果符合要求,则该水体为水温不稳定水体,无须重复测定,记录测量值及监测时间;若核查结果不符合要求,则应更换核查通过的温度传感器探头重新测定。

使用温盐深测量仪时,根据仪器说明书,按照 HY/T 147.6 开展海水水温监测。

现场不具备原位监测条件时,可参照附录 A 取样监测。

8 结果表示

测定结果保留小数点后 1 位,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。以第 1 次测量结果报出。

9 准确度

9.1 精密度

8 家验证单位对温度分别为 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $42\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的地表水、地下水、生活污水、工业废水和海水

的样品重复测定 6 次,并对精密度进行统计分析。

地表水实验室内相对标准偏差分别为 1.6%~3.3%、0.48%~0.91%、0.20%~0.48%、0.28%~0.45%,实验室间相对标准偏差分别为 8.6%、1.5%、1.2%、0.88%;重复性限分别为 0.34℃、0.32℃、0.29℃、0.39℃,再现性限分别为:1.4℃、0.71℃、0.89℃、1.1℃。

地下水实验室内相对标准偏差分别为 1.4%~2.4%、0.34%~0.97%、0.35%~0.87%、0.21%~0.36%,实验室间相对标准偏差分别为 5.9%、1.9%、0.84%、0.82%;重复性限分别为 0.30℃、0.31℃、0.37℃、0.35℃,再现性限分别为 0.93℃、0.86℃、0.68℃、1.0℃。

生活污水实验室内相对标准偏差分别为 1.3%~2.6%、0.33%~0.90%、0.30%~0.55%、0.23%~0.29%,实验室间相对标准偏差分别为 7.0%、1.7%、0.82%、0.78%;重复性限分别为 0.32℃、0.28℃、0.30℃、0.30℃,再现性限分别为 1.1℃、0.78℃、0.64℃、0.95℃。

工业废水实验室内相对标准偏差分别为 1.2%~2.4%、0.34%~0.97%、0.25%~0.52%、0.18%~0.36%,实验室间相对标准偏差分别为 5.4%、1.4%、1.3%、0.68%;重复性限分别为 0.29℃、0.30℃、0.30℃、0.32℃,再现性限分别为 0.85℃、0.64℃、0.95℃、0.86℃。

海水实验室内相对标准偏差分别为 1.7%~2.5%、0.36%~0.91%、0.32%~0.52%、0.21%~0.62%,实验室间相对标准偏差分别为 7.0%、1.2%、0.78%、0.59%;重复性限分别为 0.34℃、0.31℃、0.30℃、0.40℃,再现性限分别为 1.2℃、0.57℃、0.62℃、0.80℃。

9.2 正确度

8 家验证单位对温度分别为 5℃、15℃、25℃和 42℃的地表水、地下水、生活污水、工业废水和海水的样品重复测定 6 次,并对正确度进行统计分析。

地表水样品的相对误差(平均)最终值分别为 3.9%±1.8%、1.6%±0.98%、1.0%±0.42%、0.62%±0.26%。

地下水样品的相对误差(平均)最终值分别为 5.1%±3.8%、2.8%±3.2%、1.1%±0.66%、0.81%±0.80%。

生活污水样品的相对误差(平均)最终值分别为 2.9%±1.8%、1.7%±0.70%、1.0%±0.21%、0.48%±0.22%。

工业废水样品的相对误差(平均)最终值分别为 3.9%±0.46%、1.7%±0.70%、0.90%±0.70%、0.64%±0.32%。

海水样品的相对误差(平均)最终值分别为 4.7%±3.2%、1.7%±1.5%、1.0%±0.44%、0.65%±0.36%。

10 质量保证和质量控制

应定期对温度传感器进行检定或校准。开展现场监测前,应核查仪器性能。

11 注意事项

11.1 水温测量应避免船只排水的影响。

11.2 应将温度传感器探头全部没入水中,避免阳光直射。

11.3 温度传感器探头应保持清洁,避免在腐蚀性液体中长时间浸泡。使用后,如有沾污应及时清洁并拭干。

11.4 仪器操作环境条件应满足仪器说明书要求。

11.5 实际监测中,应根据实际样品选择测量范围合适的温度传感器。

附 录 A
(资料性附录)
取样监测采样及测定要求

A.1 适用范围

适用于地表水、地下水、生活污水、工业废水和海水等水温的取样监测。

A.2 仪器和设备

A.2.1 接触式温度传感器或带有接触式温度传感器的仪器。同第 6 章。

A.2.2 采样器:有机玻璃材质的直立式采样器或相同材质的其他容器,采样器容积不小于 2 L。

A.3 取样监测

按照 GB 17378.3、HJ 91.1、HJ 91.2、HJ 164、HJ 442.3 等相关规范采集水样。将采样器充分浸入待测水体中 5 min 后,把采样器迅速提出水面,取样量应不少于 2 L。将温度传感器探头投入采样器中,迅速读数并记录仪器示值,并在原始记录上注明取样监测时间和取样现场的环境温度。

注:水量过小取样量不能达到 2 L 或采样器因水流湍急不能在水中浸泡 5 min 时,在原始记录和检测报告上应说明监测条件。