

中 华 人 民 共 和 国

计量器具检定规程

机 械 式 深 度 温 度 计

JJG 330—83

国 家 计 量 局

北 京

机械式深度温度计检定规程

Verification Regulation of
Mechanical Bathythermograph



JIG 330—83

本检定规程经国家计量局于1983年7月14日批准，并自1984年8月1日起施行。

归口单位： 国家海洋局

起草单位： 国家海洋局海洋仪器标准计量总站

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人：

李明钊（国家海洋局海洋仪器标准计量总站）

目 录

一、概述.....	(1)
二、技术要求.....	(1)
三、标准仪器和检定设备.....	(4)
四、检定项目和检定方法.....	(5)
(一) 外观检查和基本性能检查.....	(5)
(二) 示值检定.....	(5)
五、检定结果的处理.....	(9)
附录 1 机械式深度温度计检定记录表.....	(10)
附录 2 检定证书格式.....	(11)

机械式深度温度计检定规程

本规程适用于新制造的、使用中和修理后的深度测量范围为0~200m、温度测量范围为-2~+30℃的机械式深度温度计（以下简称深温计）的检定。

一、概 述

深温计主要用于海洋、内陆水域的调查，可记录水温随深度的分布，其结构如图所示。

测深部分由套在固定杆上的圆柱形弹簧和波纹管构成。波纹管的活动端装着玻璃片，在水静压力作用下，玻璃片随波纹管伸缩发生与深度成比例的移动。这样记录笔在玻璃片上就划出深度变化曲线。

测温部分的原理与压力式温度计相同，它由毛细管和螺旋弹簧管连结而成。管内充有甲苯，螺旋弹簧管一端固定，另一端带动记录笔。甲苯的体积随外界温度变化，从而改变螺旋弹簧管的曲率，使螺旋弹簧管活动端偏转，因此记录笔也发生偏转，从而在玻璃片上划下温度变化曲线。

带采水器的深温计还能同时在各指定深层采取水样。

二、技 术 要 求

1 深温计的允许误差见表1。

表 1

序号	测深范围 (m)	深度 分度值 (m)	深度 引用误差 (%)	测温范围 (℃)	温度 分度值 (℃)	温度 示值误差 (℃)	采水层数	采水深度 示值误差 (m)
1	0~100	1	±1.5	-2~+30	0.2	±0.2	—	—
2	0~200	2	±1.5	-2~+30	0.2	±0.2	—	—
3	0~200	2	±1.5	-2~+30	0.2	±0.2	12	±2.5*

* 10~35 m 以内 6 层采水器的采水深度误差必须同向。

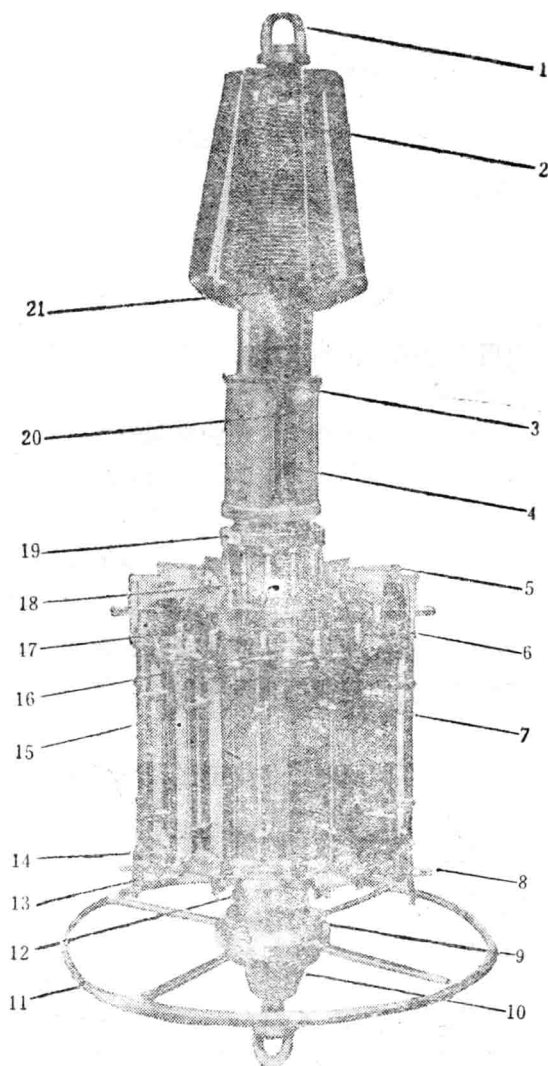


图 1 机械式深度温度计外观图 (带采水器)

- 1—吊环；2—毛细管；3—护筒；4—记录笔；5—杠杆；6—弹簧；
7—采水器；8—下手把；9—固定圈；10—压帽；11—撑圈；
12—螺钉；13—活门；14—转动轴；15—挡轴；16—密封盖；
17—上手把；18—压杆；19—动圈；20—记录板；21—护架

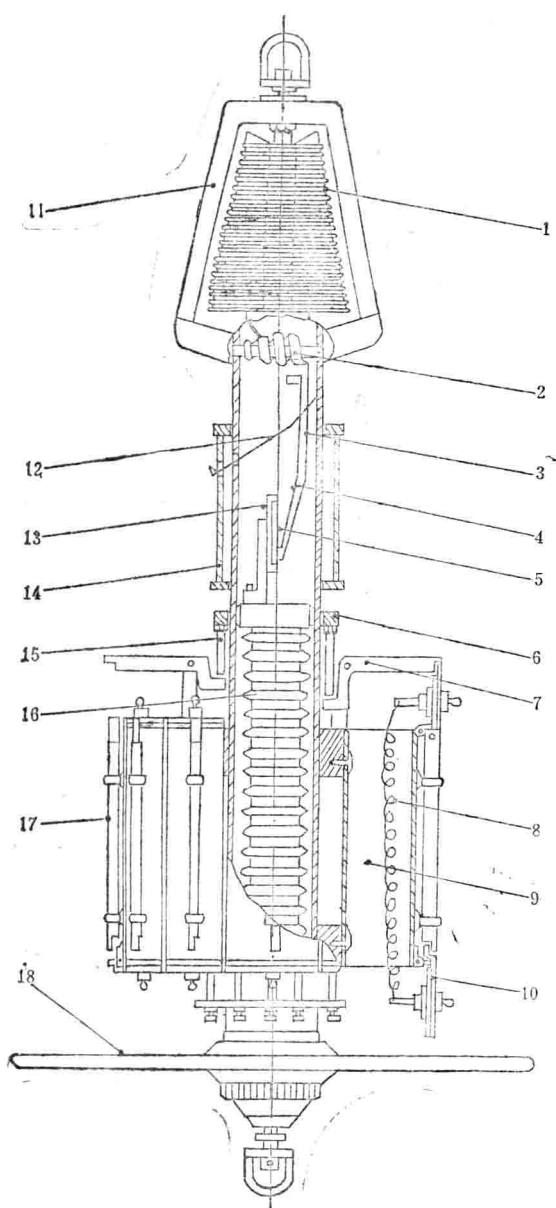


图2 机械式深度
温度计结构示意图
(带采水器)

- 1—毛细管；
- 2—螺旋弹簧管；
- 3—记录笔；
- 4—基线笔；
- 5—记录玻璃片；
- 6—动圈；
- 7—杠杆；
- 8—弹簧；
- 9—采水器；
- 10—密封盖；
- 11—护架；
- 12—记录笔开关；
- 13—记录板；
- 14—护筒；
- 15—压杆；
- 16—波纹管；
- 17—挡轴；
- 18—撑圈

2 在深度测量范围内记录板的最大直线位移为 $36 \pm 3\text{mm}$ ；在温度测量范围内，记录笔最大角位移弧线的弦长为 $51 \pm 2\text{mm}$ 。

3 深温计读数坐标网格的线条应均匀、连续，在 2.5~4 倍放大镜下观察，不允许有断线、错线、错字等现象；坐标网格的线条、数字影象应真实，呈全黑色，并均匀一致；空白处应有良好的透明度，网格间无任何阴影、污渍及感光膜剥落现象。感光膜应均匀地涂上耐水的透明胶保护层。

4 深温计坐标网格片及玻璃记录片无裂痕、划痕、气泡、砂粒和锋利的边角。

5 深温计记录部分的开关应动作灵活，不工作时应使笔尖离开玻璃记录片不小于 2 mm；工作时应使开关板离开记录笔杆，并在温度测量全量程内不得产生阻碍记录笔移动的现象。

6 全部采水器安装后，应排列整齐，各零件或机构间不得相互影响，采水器活门的开关应灵活，不得有卡滞或自行释放等现象。

7 深温计的各部件安装应正确、牢固，附件应齐全。在正常使用情况下，各零部件及附件不得有松脱、变形和其它影响使用的缺陷。所敷保护层在出厂时应均匀、牢固、光洁，无锈蚀、剥落现象。

8 带采水器的深温计应能在各预定水深 10、15、20、25、30、35、50、75、100、125、150、200 m 采取水样；每一个采水器的容积不少于 130 ml；在深度测量范围内，全部采水器活门关闭可靠、密封良好。

当活门关闭后，10 分钟内的漏水量不得超过 5 ml。

9 深温计在记录片上的记录曲线应平滑、连续，不得有断续或曲折；记录线宽度不超过 0.15 mm。

三、标准仪器和检定设备

10 检定深度的标准仪器是准确度为 0.25 级、示值范围为 0~25 at 的标准压力表。检定温度的标准仪器在深温计的工作压力、温度范围内，准确度不低于 $\pm 0.05^\circ\text{C}$ 。

11 检定中所用设备

11.1 温压检定设备一套，其技术指标不得低于表 2 中的规定。

11.2 其它检定设备

11.2.1 分度值为 1 mm, 长为 20 cm 钢直尺一支;

11.2.2 分度值为 1 ml, 容量不少于 200 ml 的量杯一个;

11.2.3 分度值为 0.01 mm 的读数显微镜一台。

表 2

名 称	指 标
压力范围 (at)	0 ~ 25
温度范围 (°C)	-2 ~ +30
恒温精密度 (°C)	不超过 ±0.03
工作区域内, 同一水平面上任意两点间的最大温差 (°C)	不超过 ±0.01
工作区域内, 垂直方向上任意两点间的最大温差 (°C)	不超过 ±0.02

四、检定项目和检定方法

(一) 外观检查和基本性能检查

12 外观检查按技术要求中 2~7 条要求进行, 其检查方法见表 3。经外观检查不合格者不再进行检定。

13 采水器和深温度计的记录性能检查按技术要求 8、9 条进行, 其方法见表 4。检查后不合格者不再进行检定。

(二) 示值检定

14 温度、深度示值的检定按表 5 中列的 15 组温度、压力检定点在温压容器中定点进行。

采水深度检定点为: 1.0、1.5、2.5、3.0、3.5、5.0、7.5、10.0、12.5、15.0、20.0 at。

15 示值检定的程序和方法

15.1 涂制深温度计的记录玻璃片。

15.2 将涂制好的玻璃片插入记录板的浅槽里, 涂制面朝向记录笔尖, 关好护筒, 然后将深温度计感温端朝下悬挂在温压容器中。

温压容器中每次悬挂的深温度计布局均匀, 不得超过该温压容器规定的数量。

表 3

条 款	检 查 内 容	检 查 方 法	检 定 类 别		
			新制的	修理后	使用中
第 2 条	记录笔行程	用钢直尺测量坐标网格的基线和弧线的弦长	+	+	-
第 3 条	坐标网格质量	用深温计本身的读数放大镜检查, 坐标网格的质量应符合第 3 条要求	+	+	+
第 4 条	玻璃片质量	目 测	+	-	-
第 5 条	记录笔开关	用手扳动记录笔开关部分, 看是否灵活, 目测记录笔工作(不工作)时的位置是否满足要求	+	+	+
第 6 条	采水器排列及活门开关情况	〈1〉目测各采水器安装排列情况, 检查有无相互影响	+	+	+
		〈2〉操纵采水器活门的开关杆, 看是否灵活可靠			
第 7 条	牢固性及保护层	目 测	+	-	-

注: 表中“+”表示应检定, “-”表示可不检定。

表 4

条 款	检查内容	检 查 方 法	检 定 类 别		
			新制的	修理后	使用中
第 8 条	采水可靠性	将深温计装上采水器和玻璃记录片, 放入温压容器中, 在水温大致等于室温条件下加压到深度测量上限的压力, 泄压后打开温压容器, 提出深温计, 取出记录片	+	+	+
	采水密封性	检查采水器活门是否全部关闭			
	采水量	将采水后的采水器外面的水揩干, 将深温计垂直悬挂, 用量杯承接10分钟内的漏水量 用量杯测量每个采水器的采水量			
第 9 条	记录线宽	用读数显微镜检查记录线宽	+	+	+

表 5

压力值 (at) 温度值 (°C) 测深范围 (m)	-2	-1	0	1	2	6	10	14	18	22	26	27	28	29	30
0~100	10	7	5	3	1	10	1	3	5	10	7	1	3	5	7
0~200	20	15	10	5	1	20	1	5	10	20	15	1	5	10	15

15.3 升温检定和降温检定均可。升温检定自 -2°C 开始, 降温检定自 $+30^{\circ}\text{C}$ 开始, 按表 5 中的规定自低而高或自高而低地依次逐点进行。

15.4 装入深温计后, 将温压力容器盖盖好, 打开排气阀门, 然后注水排气, 直到排气阀流出水为止, 随即关闭排气阀, 打开回水阀门。

15.5 调整温压力容器内的水温并使其稳定在预定的温度上, 开始计算感温时间, 感温 2 分钟后, 先读取并记录温压力容器内的温度值, 然后通过加压泵加压到表 5 规定的压力值。

加压过程中, 标准仪器、检定设备与温压力容器内水温波动的温度综合误差不得超过 $\pm 0.067^{\circ}\text{C}$ 。

升到预定的压力后, 即可缓慢泄压, 待压力表指示值为零时, 此检定点的检定即结束。

15.6 不必打开温压力容器, 只改变温容器的水温, 照 15.5 款的规定, 进行按表 5 规定顺序的下一个检定点检定。直至规定的全部检定点做完, 即可放水并打开温压力容器。然后取出深温计, 取下玻璃记录片, 在玻璃记录片上注明深温计的型号、出厂编号、检定日期, 按一定顺序放好晾干。检定过的深温计用自来水冲洗干净, 晾干后涂上防腐油。

15.7 玻璃记录片晾干后方可进行读数, 读数时先核对玻璃记录片与读数坐标网格上的深温计型号、出厂编号是否相符, 符合后即可通过读数放大镜读数。读数时一人读一人记, 读完后两人交换再读一遍。

读数应在平行光源（或漫反射光源）下进行，视线要垂直于网格中央，边缘以余光读数。温度部分读取表5规定的检定点中对应压力下的温度示值，深度读取表5中列的压力值对应的深度读数。要求读到分度值的四分之一，两人读数之差不超过分度值的二分之一。玻璃记录片中如出现双线或基线不直等现象，则以示值误差大的线为准。

16 采水深度示值检定程序和方法

16.1 将装有采水器的深温计挂在温压力容器内，温压力容器内的水温为室温附近即可。

16.2 盖好温压力容器，打开排气阀门并注水排气，直至排气孔流出水为止，随即关闭排气阀、注水泵及注水阀门。

16.3 缓慢加压，凭专用的指示装置或凭听觉来确定采水器活门关闭。当发现活门关闭时，立即停止加压，并读取此时的压力值，记录到记录表上。然后继续加压，确定下一个活门关闭时的压力值，如此下去，直至做完第14条中规定的全部采水深度检定点。在采水深度检定点附近，加压速度不大于0.1 at/s，每个采水器做三次。

17 示值误差的计算

17.1 温度部分的示值误差按式（1）计算：

$$\Delta t = t_B - t_N \quad (1)$$

式中： Δt ——表5规定的某检定点 t 的温度示值误差（℃）；

t_B ——在检定点 t 下深温计的温度示值，即按15.7款规定获得的两次读数结果的算术平均值（℃）；

t_N ——在检定点 t 的检定过程中，通过测温的标准仪器对温压力容器内水温的测定结果（℃）。

17.2 深度部分的误差计算步骤

17.2.1 按式（2）求出各检定点下的深度示值误差 Δh （m）：

$$\Delta h = h_B - h_N \quad (2)$$

式中： h_B ——在检定点 h 下深温计的深度示值，即按15.7款规定获得的两次读数结果的算术平均值（m）；

h_N ——标准深度（m），即在检定点 h 的检定过程中，标准压力表显示的壓力值（at）除以纯水的重度（1gf/cm³）所得

之商。

17.2.2 按式(3)计算深度误差

$$\delta_n = \frac{\Delta h_{\max}}{h_{\max}} 100\% \quad (3)$$

式中: δ_n ——深度引用误差;

$\Delta h_{\max}$ ——式(2)中计算结果的最大值(m);

$h_{\max}$ ——深温度计的最大使用深度(m)。

17.3 采水深度示值误差的计算按式(4)进行:

$$\Delta h' = h'_N - h'_B \quad (4)$$

式中: $\Delta h'$ ——采水深度示值误差(m);

h'_N ——第8条中规定的某一采水器活门应动作的标称深度(m);

h'_B ——采水器活门实际动作的深度(m),即按16.3款获得的三次测量结果的算术平均值(at)除以纯水的重度 1gf/cm^3 所得之商。

五、检定结果的处理

18 检定合格的深温度计发给检定证书,准予启用。

19 检定不合格的深温度计填发检定结果通知书,不准使用。

20 深温度计检定周期为一年,在检定周期内,如果使用者对深温度计的性能或准确度发生怀疑时,亦可提前送检。

21 每次检定的记录表等应妥善保存五年,以备日后查询。

附录 2

检 定 证 书 格 式

海洋仪器检定证书

No _____

仪器名称 _____

规格型号 _____

制造单位 _____

出厂编号 _____

送检单位 _____

检定结论 _____

(检定单位公章)

负责人 _____

校核人 _____

检定员 _____

检定日期 _____ 年 ____ 月 ____ 日

有效期至 _____ 年 ____ 月 ____ 日

检 定 结 果

1. 深度引用误差 _____

2. 温度示值误差 _____

3. 采水深度示值误差 _____

注：下次检定，请携带此证。

机械式深度温度计检定规程

JJG 330—83

国家计量局颁布



计量出版社出版

(北京和平里11区7号)

北京计量印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售



开本 850×1168 1/32

印张 1/2

字数 11 千字

印数 1—8 000

1984年7月第一版

1984年7月第一次印刷

统一书号 15210·347

定价 0.13 元

科技新书目: 72—197