

ICS ×××

Z ×××

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T ××××—××××

岸用光学测波仪自校规程

Self-correction procedure of the coast borne optical wave gauge

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家海洋局 发布

前 言

本标准按照 GB/T1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由国家海洋局提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会（SAC/TC 283）归口。

本标准起草单位：国家海洋局烟台海洋环境监测中心站、国家海洋局北海标准计量中心。

本标准主要起草人：毕立海、王天玲、刘文海、刘李钊、陈鲁疆、宫钦周、刘忠民、刘孟清。

岸用光学测波仪自校规程

1 范围

本标准规定了岸用光学测波仪的自校项目、环境条件、自校准备、自校步骤、性能判别、数据修正、复校时间间隔。

本标准适用于岸用光学测波仪（以下简称测波仪）的波高、波向现场自校。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12898 国家三、四等水准测量规范

GB/T 15920 海洋学术语 物理海洋学

3 术语和定义

GB/T 15920界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

岸用光学测波仪 the coast borne optical wave gauge

由观测者在岸边固定观测点，通过专用望远镜借助随波浪跳动的浮筒，观测波高、周期、波向等海浪要素的仪器。

注：测波仪由望远镜瞄准机构、管状水准泡、俯仰微动手轮、解脱手柄、方向微动手轮、指标盘、水平度盘、调平螺丝、圆形水准泡和底座等组成，测波仪外形见图1，分划板是望远镜瞄准机构中最主要的部件，它装入望远镜目镜的一端，分划板形式见图2。

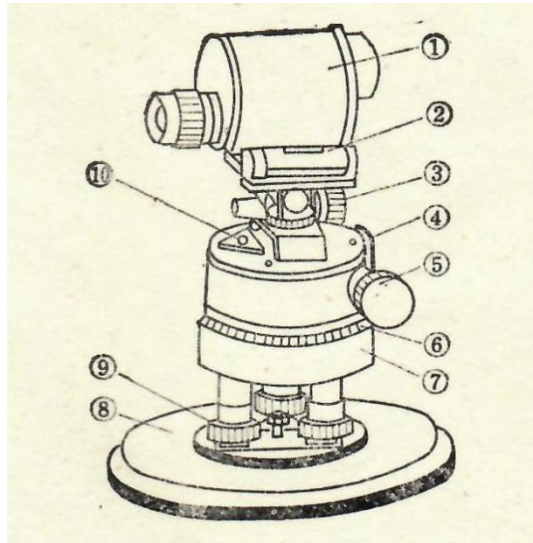


图 1 岸用光学测波仪

- ①望远镜 ②管状水准泡 ③俯仰微动手轮 ④解脱手柄 ⑤方向微动手轮
⑥指标盘 ⑦水平度盘 ⑧底座 ⑨调平螺丝 ⑩圆形水准泡

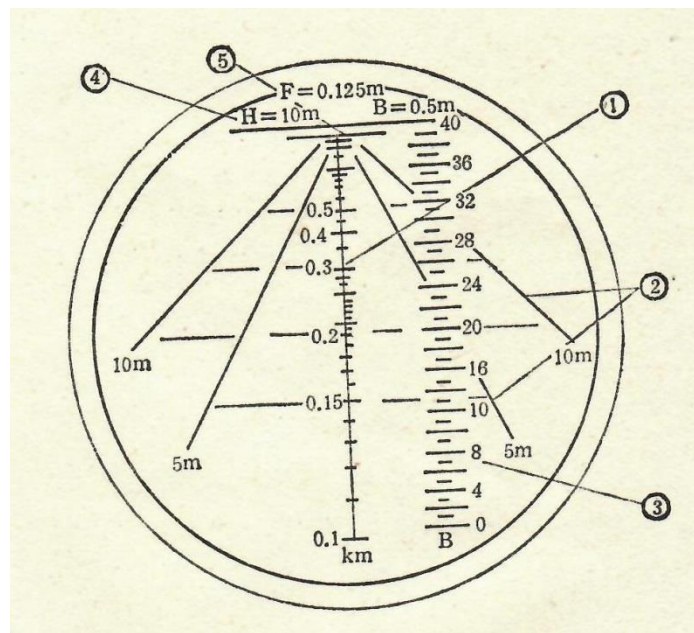


图 2 分划板

- ①水平距离标尺线 ②横向等距离标尺线 ③波高标尺线 ④基准水平线 ⑤海天交界线

4 自校

4.1 自校项目

波高、波向，宜先波向、后波高的顺序进行。

4.2 环境条件

应在风速小于5 m/s的白天进行，气温在10 °C~25 °C之间。

4.3 自校准备

4.3.1 直尺

直尺标称长度应不小于3.0 m，分度值为1 cm，宜使用水准测量用尺。

4.3.2 校准基点

根据测波仪安装高度及有效水平距离，在测站陆地周边区域选取一个波高校准基点，基点应通过测波仪可见，便于观测和人员操作。测波仪光学轴至波高校准基点的高差（见表A.1）、水平距离应符合测波仪安装高度及有效水平范围要求。测波仪光学轴至波高校准基点的高差测量应按照GB/T 12898中三等水准测量的规定执行。

4.3.3 方位参照点

应设置2个固定点作为方位参照点，其相对测波仪的方位度数（ D_s ）须已知。

4.4 自校步骤

4.4.1 调整仪器

检查测波仪工作状态，调整仪器水平，使其处于波向、波高观测正常状态。填写岸用光学测波仪自校数据记录表（参见表A.1）。

4.4.2 波向读数、记录

步骤如下：

a) 打开测波仪解脱手柄，人眼处于测波仪望远镜出瞳位置观察，用望远镜瞄准第一方位参照点，松开测波仪解脱手柄，转动测波仪方向微动手轮，使分划板水平距离标尺线与第一方位参照点的中心基本重合，读取测波仪望远镜物镜下指示盘的读数（ D_i ），以度（°）为单位，精确到整数；

b) 将读数（ D_i ）记录到表A.2中波向测得值；

c) 打开测波仪解脱手柄，人眼处于测波仪望远镜出瞳位置观察，用望远镜瞄准第二方位参照点，松开测波仪解脱手柄，转动测波仪方向微动手轮，使分划板水平距离标尺线与第二方位参照点的中心基本重合，读取测波仪望远镜物镜下指示盘的读数（ D_i ），以度（°）为单位，精确到整数；

d) 将读数（ D_i ）记录到表A.2中波向测得值；

e) 重复 a)~d) 依次读取 3 组数据，计算平均值，原始数据及平均值记录在表 A.2 中波向测得值，将平均值同时记录在表 A.1 中波向测得值。

4.4.3 波高读数、记录

将直尺(4.3.1)置于校准基点(4.3.2),保持直尺铅直。在直尺上选取长度1 m、3 m两处波高标准值(H_s),代表波高标准值顶点、底点的直尺刻线应提前做好标记,然后进行两次模拟波高测量,步骤如下:

a) 进行1 m模拟波高测量,打开测波仪解脱手柄,人眼处于测波仪望远镜出瞳位置观察,用望远镜瞄准直尺,松开测波仪解脱手柄,转动测波仪方向微动手轮,使分划板波高标尺线对准直尺刻线,并使波高标尺线横丝与直尺刻线平行,瞄准提前标记好的两处直尺上刻线,然后根据分划板波高标尺线分化线分别读取波高标准值顶点(d_1)、底点(d_2)的读数,两读数之差即为波高标准值在光学轴中的格数(A),保留一位小数;

b) 依次读取3组数据,计算平均值,原始数据记录在表A.2中顶点读数(d_1)、底点读数(d_2);

c) 直尺上波高标准值中点在波高标尺线上的读数(\bar{d}),按公式 $\bar{d} = \frac{(d_1+d_2)}{2}$ 计算求得,记录在表

A.1中波高标准值中点在波高标尺线上的读数;

d) 1 m模拟波高观测的波高标准值(H_s)数值为1 m,记录在表A.1中波高标准值;

e) 波高测得值(H_i)按附录B进行计算,记录在表A.1中波高测得值;

f) 重复a)~e),进行3 m模拟波高测量,分别读数并记录在表A.1、A.2中。

4.4.4 数据计算

4.4.4.1 波向校准值按公式(1)计算:

$$\Delta D = D_i - D_s \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ΔD ——波向校准值,单位为度($^\circ$);

D_i ——波向测得值,单位为度($^\circ$);

D_s ——波向标准值(常数),单位为度($^\circ$)。

4.4.4.2 按公式(2)分别计算出1 m、3 m波高标准值对应的波高校准因子 ΔH_1 、 ΔH_2 ;当波高测得值小于等于1 m时,波高校准因子取 ΔH_1 ;当波高测得值大于等于3 m时,波高校准因子取 ΔH_2 ;当波高测得值介于1 m至3 m之间时,波高校准因子按公式(3)进行计算。

$$\Delta H = (H_i - H_s) / H_s \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

ΔH ——波高校准因子, 单位为百分比 (%) ;

H_i ——波高测得值, 单位为米 (m) ;

H_s ——波高标准值, 单位为米 (m) 。

$$\Delta H = \Delta H_1 + \frac{\Delta H_2 - \Delta H_1}{3 - 1} \times (H_i - 1) \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ΔH_1 ——1 m 波高标准值对应的波高校准因子, 单位为百分比 (%) ;

ΔH_2 ——3 m 波高标准值对应的波高校准因子, 单位为百分比 (%) ;

4.5 性能判别

4.5.1 波向部分

若 $|\Delta D| < 1^\circ$, 则测波仪波向不需修正;

若 $1^\circ \leq |\Delta D| < 15^\circ$, 则测波仪须对波向进行修正; 计算获得

若 $|\Delta D| \geq 15^\circ$, 则该测波仪波向不符合要求, 须维修调整后, 重新校准。

4.5.2 波高部分

若 $|\Delta H| < 10\%$, 则认定为对应的波高测量范围段不需修正;

若 $10\% \leq |\Delta H| < 30\%$, 则对应的波高测量范围段须对波高进行修正;

若 $|\Delta H| \geq 30\%$, 则该测波仪波高测量须维修调整后, 重新校准。

4.6 数据修正

4.6.1 波向修正

根据4.5规定, 若需对波向进行修正, 按公式(4)计算:

$$D_{\text{修正}} = D_i - \Delta D \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$D_{\text{修正}}$ ——波向修正值, 单位为度 (°) ;

D_i ——波向测得值, 单位为度 (°) ;

ΔD ——波向校准值, 单位为度 (°) 。

4.6.2 波高修正

根据4.5规定，若需对波高进行修正，按公式(5)计算：

$$H_{\text{修正}} = \frac{H_i}{(1 + \Delta H)} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$H_{\text{修正}}$ ——波高修正值，单位米（m）；

H_i ——波高测得值，单位米（m）；

ΔH ——波高校准因子，单位百分比（%）。

5 复校时间间隔

复校时间间隔应不超过12个月。遇测波仪搬移或其他可能影响其使用性能时应及时校准。

附 录 A

(资料性附录)

表 A. 1、表 A. 2 给出了岸用光学测波仪自校相关记录表。

表 A. 1 岸用光学测波仪自校数据记录表

单位名称(盖章): _____

仪器型号		自 校 人			
仪器编号		参加人员			
时 间		地 点			
温 度		风 速			
基 本 参 数					
测波仪设计高度(H)	m	测波仪光学轴海拔高度	m		
分刻板波高标尺单位刻度值(B)		波高校准基点海拔高度	m		
测波仪设计波高标尺中心刻度值(d_0)		测波仪光学轴至波高校准基点高差(a) ¹			
直尺长度	m	直尺最小刻度值			
波 向 自 校					
第一方位参照点	波向标准值	°	第二方位参照点	波向标准值	°
	波向测得值	°		波向测得值	°
波 高 自 校					
1 m 模拟波高测量	波高标准值	m	3 m 模拟波高测量	波高标准值	m
	波高测得值	m		波高测得值	m
<p>注 1: 测波仪光学轴至波高校准基点的高差 (a) = 测波仪光学轴海拔高度 - 波高校准基点海拔高度</p>					

表 A.2 波向、波高原始数据记录表

波高	次数	顶点 读数 (d_1)	底点读数 (d_2)	波高标准 值在光学 轴中的格 数 (A) ¹	波高标准值中 点在波高标尺 线上的读数 (\bar{d}) ²	测波仪光 学轴至波 高标准值 中点的高 差 (H') ³	波高标准 值中点至 波高校准 基点的高 差 (h) ⁴
1 m 模拟 波高 测量	1						
	2						
	3						
	平均值						
3 m 模拟 波高 测量	1						
	2						
	3						
	平均值						
波向	次数	波向测得值 (D_i)		波向	次数	波向测得值 (D_i)	
第一 方位 参照 点	1			第二方位 参照点	1		
	2				2		
	3				3		
	平均值				平均值		
注 1: $A = d_1 - d_2$ 注 2: $\bar{d} = \frac{(d_1 + d_2)}{2}$ 注 3: $H' = a - h$ 注 4: h 即波高标准值中点对应的直尺刻度值							

记录人:

核对人:

年 月 日

附 录 B
(资料性附录)
波高计算方法

波高计算公式如下:

$$H_i = ABKH' \dots\dots\dots (B. 1)$$

$$K = \frac{1}{H - (\bar{d} - d_0)B} \dots\dots\dots (B. 2)$$

$$H' = a - h \dots\dots\dots (B. 3)$$

式中:

H_i ——波高测得值 (m);

H —— 测波仪的设计高度 (m);

A ——波高标准值在测波仪光学轴中的格数;

B ——分划板波高标尺单位刻度值;

K ——波高修正因子;

H' ——测波仪光学轴至波高标准值中间点的高差 (m);

\bar{d} ——直尺上波高标准值中点在波高标尺线上的读数;

d_0 ——测波仪设计波高标尺的中心刻度值;

a ——测波仪光学轴至波高校准基点的高差 (m);

h ——直尺上波高标准值中点至波高校准基点的高差 (m)。

参 考 文 献

- [1] 《海滨观测规范》, 国家海洋局, 科学出版社, 1987 年。
- [2] 《海滨观测仪器使用手册》, 海洋出版社, 1994 年。
- [3] GB/T14914-2006 《海滨观测规范》。