

ICS 07.060

CCS N92

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T XXXXX—XXXX

走航式温盐深剖面测量仪

Underway conductivity-temperature-depth profiler

(报批稿)

(本稿完成日期：2022.6)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	1
4.1 组成与外观要求	1
4.2 物理特性	2
4.3 剖面特性	2
4.4 计量特性	2
4.5 加班单元基本功能	2
4.6 软件功能	2
4.7 环境特性	3
4.8 最大工作深度	3
4.9 最高适应航速	3
4.10 电源	3
4.11 电安全性	3
4.12 电磁干扰	3
5 检验方法	3
5.1 组成与外观检验	3
5.2 物理特性检验	3
5.3 剖面特性检验	3
5.4 探头测量准确度检验	3
5.5 甲板单元功能检验	4
5.6 软件功能检验	4
5.7 环境适应性检验	4
5.8 最大工作深度检验	5
5.9 最高适应航速检验	5
5.10 电源适应性检验	5
5.11 电安全性检验	5
5.12 电磁兼容检验	5

6 检验规则.....	5
6.1 检验分类.....	5
6.2 出厂检验.....	5
6.3 型式检验.....	5
7 标注、包装、运输、贮存.....	6
7.1 标注.....	7
7.2 包装.....	7
7.1 运输.....	7
7.1 贮存.....	7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国海洋标准化技术委员会（SAC/TC 283）归口。

本文件起草单位：国家海洋技术中心。

本文件主要起草人：兰卉、李红志、廖和琴、李晖、高坤、程敏、许丽萍。

走航式温盐深剖面测量仪

1 范围

本文件规定了走航式温盐深剖面测量仪的要求、检验方法、检验规则以及标注、包装、运输和贮存。本文件适用于走航式温盐深剖面测量仪的设计、生产、试验和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求
- GB 9254.1—2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求
- GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 32065.2—2015 海洋仪器环境试验方法 第2部分：低温试验
- GB/T 32065.3—2015 海洋仪器环境试验方法 第3部分：低温贮存试验
- GB/T 32065.4—2015 海洋仪器环境试验方法 第4部分：高温试验
- GB/T 32065.5—2015 海洋仪器环境试验方法 第5部分：高温贮存试验
- GB/T 32065.10—2020 海洋仪器环境试验方法 盐雾试验
- GB/T 32065.11—2021 海洋仪器环境试验方法 冲击与碰撞试验
- GB/T 32065.13—2019 海洋仪器环境试验方法 倾斜和摇摆试验
- GB/T 32065.14—2019 海洋仪器环境试验方法 振动试验
- GB/T 32065.15—2019 海洋仪器环境试验方法 水压试验
- JJG 763—2019 温盐深测量仪检定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

走航式温盐深剖面测量仪 underway conductivity-temperature-depth profiler

以海上移动载体为使用平台，在规定航速范围内，利用可回收的测量探头进行海水温度、电导率和压力剖面测量的仪器。

4 要求

4.1 组成与外观要求

4.1.1 走航式温盐深剖面测量仪主要由测量探头（以下简称“探头”）、甲板单元和软件三部分组成。探头和甲板单元通过缆绳相连。探头主要包括传感器、电路、电池和绕线尾杆。甲板单元主要包括专用绞车和快速绕线机。

4.1.2 结构外观应无可视变形，无划痕、磨损、锈蚀和明显剥落现象，防护层均匀、牢固，紧固件和接插件无松动和损伤。

4.2 物理特性

走航式温盐深剖面测量仪的物理特性应符合以下要求：

- a) 探头重量不大于5 kg，专用绞车和快速绕线机总重量不大于80 kg；
- b) 探头直径：不大于70 mm；
- c) 探头重心：位于前1/3段以内。

4.3 剖面特性

- 4.3.1 探头下落时应具备近垂直运动姿态，探头回收时应具备近水平运动姿态。
- 4.3.2 探头在水中垂直方向自由下落速度不小于 3 m/s。
- 4.3.3 探头信号采集频率不小于 16 Hz。

4.4 计量特性

走航式温盐深剖面测量仪系列产品的测量准确度和最大测量深度划分为三个等级，分别为一级、二级和三级，见表1。

表 1 走航式温盐深剖面测量仪测量准确度和最大测量深度等级

测量要素		技术指标		
		一级	二级	三级
电导率	范围	(0~70) mS/cm	(0~70) mS/cm	(0~70) mS/cm
	准确度	±0.005 mS/cm	±0.03 mS/cm	±0.05 mS/cm
温度	范围	(-2~35) °C	(-2~35) °C	(-2~35) °C
	准确度	±0.005 °C	±0.03 °C	±0.05 °C
压力	范围	(0~20) MPa	(0~10) MPa	(0~4) MPa
	准确度	±0.05% (满量程)	±0.1% (满量程)	±0.2% (满量程)

4.5 甲板单元基本功能

4.5.1 专用绞车应具备探头快速投放、制动和回收的功能，主要包括：

- a) 卷筒设有制动器，当卷筒与驱动机构脱离时，其制动力矩大于卷筒最大力矩。卷筒制动器制动力矩至少为卷筒最大力矩的1.5倍；
- b) 设有卷筒能脱开驱动机构的离合器；
- c) 设有排缆器，排缆器应能使缆绳整齐有序地排在卷筒上；
- d) 设有电源指示灯和启动/停止按钮。

4.5.2 快速绕线机应具备在尾杆上自动化快速绕线功能，主要包括：

- a) 设有能将探头尾杆快速固定和拆卸的装卡机构；
- b) 设有探头尾杆自动化绕线机构，绕线平整、不松散；
- c) 设有电源指示灯和启动/停止按钮。

4.5.3 缆绳线径不大于 3.0 mm，破断拉力不小于 110 kg，缆绳推荐使用高强度聚乙烯纤维编织线。

4.6 软件功能

软件应包括但不限于如下功能：

- a) 读取探头测量的温度（单位：°C）、电导率（单位：mS/cm）和压力（单位：MPa）数据；

- b) 生成输出文件；
- c) 查看数据剖面 and 数值显示。

注：海水的温度采用 ITS-90 国际温标，海水的盐度采用 PSS-78 实用盐标。

4.7 环境特性

4.7.1 工作环境

温度：(-10~50)℃；

适用海况：四级以下（含四级）。

4.7.2 贮存环境

温度：(-40~55)℃。

4.8 最大工作深度

在10 kn航速条件下，探头最大工作深度应不小于400 m。

4.9 最高适应航速

走航式温盐深剖面测量仪的最高适应航速应不低于10 kn。

4.10 电源

甲板单元在下列条件下应能正常工作：

- 交流电源；
- 电压(220±22) V；
- 频率(50±2.5) Hz。

4.11 电安全性

甲板单元的绝缘电阻应不小于10 MΩ。

4.12 电磁干扰

甲板单元产生的电磁干扰，在（80~100） MHz 频率范围内，辐射强度应不大于1 V/m。同时，抵御150 kHz~80 MHz频率范围内，强度3 V/m的电磁干扰。

5 检验方法

5.1 组成与外观检验

用目视或手感的方法检验走航式温盐深剖面测量仪，应符合4.1中的规定。

5.2 物理特性检验

物理特性检验按照如下方法实施：

- a) 采用相适应的衡器对测量探头、专用绞车和快速绕线机重量进行检验，应符合4.2 a)中的规定；
- b) 采用相适应的游标卡尺对测量探头直径进行检验，应符合4.2 b)中的规定；
- c) 采用支撑法检验探头重心位置，应符合4.2 c)中的规定。

5.3 剖面特性检验

剖面特性检验按照如下方法实施：

- a) 通过投放试验，探头在水中垂直方向的下落速度应符合 4.3.2 中的规定；
- b) 通过软件读取探头测量数据，采样频率应符合 4.3.3 中的规定。

5.4 探头测量准确度检验

按照JJG 763—2019中7.3.2、7.3.3和7.3.4给出的方法，分别进行温度、电导率和压力测量准确度的检验，结果应符合4.4中相应产品等级的技术指标要求。

5.5 甲板单元功能检验

5.5.1 专用绞车功能检验

按以下步骤进行：

- a) 将重物吊离地面0.2 m时停车，制动器制牢，卷筒脱开离合器，加载至1.5倍最大拉力，保持2 min，卷筒不发生滑动；
- b) 交替启动/关闭离合器，目视检验卷筒与绞车驱动机构的结合、分离状态；
- c) 启动排缆器排缆，回收不小于 20 m 长度的缆绳，目视检验排缆效果；
- d) 交替按动启动/停止按钮，目视检验电源指示灯显示状态。

5.5.2 快速绕线机功能检验

按以下步骤进行：

- a) 将绕线尾杆装卡到快速绕线机上，用手感检验牢固程度；
- b) 启动快速绕线机绕制不小于100 m长度的缆绳，目视检验绕线效果；
- c) 交替按动启动/停止按钮，目视检验电源指示灯显示状态。

5.5.3 缆绳检验

按以下步骤进行：

- a) 采用相适应的游标卡尺对缆绳直径进行检验，应符合4.5.3中的规定；
- b) 对缆绳试样逐渐施加拉力，拉伸至缆绳断裂，检验缆绳的破断拉力，应符合4.5.3中的规定。

5.6 软件功能检验

运行软件，软件功能应符合4.6中的规定。

5.7 环境适应性检验

环境试验的项目、依据标准、试验部位、试验条件和技术要求见表2。

表 2 走航式温盐深剖面测量仪环境试验项目方法及技术要求

试验项目	依据标准	试验部位	试验条件	技术要求
低温贮存试验	GB/T 32065.3 —2015	探头和甲板单元	-40 ℃， 8 h	试验后通电检验，能正常实现测量、通信等功能
低温试验	GB/T 32065.2 —2015	探头和甲板单元	-10 ℃， 2 h	试验过程中及试验后通电检验，能正常实现测量、通信等功能
高温贮存试验	GB/T 32065.5 —2015	探头和甲板单元	55 ℃， 8 h	试验后通电检验，能正常实现测量、通信等功能
高温试验	GB/T 32065.4 —2015	探头和甲板单元	50 ℃， 2 h	试验过程中及试验后通电检验，能正常实现测量、通信等功能
冲击与碰撞试验	GB/T 32065.11 —2021	甲板单元	100 m / s ² ， XYZ 轴 3 次	试验后通电检验，能正常实现测量、通信等功能
		探头	100 m / s ² ， Y 轴 3 次	
振动试验	GB/T 32065.14 —2019	探头和甲板单元	(2~13.2) Hz， 1 mm， (13.2~80) Hz， 7 m / s ² ， 循环 20 次	
水压试验	GB/T 32065.15 —2019	探头	取最大深度工作压力 1.25 倍， 保压 30min	

表2（续） 走航式温盐深剖面测量仪环境试验项目方法及技术要求

试验项目	依据标准	试验部位	试验条件	技术要求
盐雾试验	GB/T 32065.10 —2020	甲板单元	48h 连续喷雾	试验后通电检验，能正常实现测量、通信等功能
倾斜和摇摆试验	GB/T 32065.13 —2019	甲板单元	横倾 22.5 °，15 min，纵倾 10 °， 15 min 横摇 35 °，30 min，纵摇 10 °， 30 min	

5.8 最大工作深度检验

通过现场投放试验，在10 kn航速条件下，检验最大工作深度，测量结果应符合4.8中的规定。

5.9 最高适应航速检验

通过现场投放试验，检验最高适应航速，测量结果应符合4.9中的规定。

5.10 电源适应性检验

按照 4.10 的要求进行供电，检验甲板单元的各项功能应能正常工作。

5.11 电安全性检验

按照GB 4793.1—2007中4.4.2.11给出的方法，利用兆欧表或绝缘测试仪器，测量甲板单元的机壳与交流电源的地之间的绝缘电阻，绝缘电阻应符合4.11要求。

5.12 电磁兼容试验

按照GB 9254.1—2021中6.3给出的方法检验甲板单元的辐射干扰性能,按照 GB/T 17626.3—2016中8.2给出的方法检验甲板单元的辐射干扰抗扰度性能，检验结果应符合4.12要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验项目

出厂检验的项目见表 3。

6.2.2 出厂检验判定规则

走航式温盐深剖面测量仪应逐台进行出厂检验。若出厂检验产品有一项或一项以上检验项目不合格时，应分析原因，采取措施，返修后进行对应项目的第二次出厂检验。若合格，则确认该件产品出厂检验合格；若仍不合格，则认为该件产品出厂检验不合格。产品检验合格后，方可出厂。

6.3 型式检验

6.3.1 型式检验项目

型式检验的项目见表 3。

6.3.2 型式检验规则

走航式温盐深剖面测量仪有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 正式生产后，如设计、工艺、结构、材料有较大改变时；
- b) 转产或长期停产后，再次投产时；
- c) 批量试制或生产，进行抽检或评定考核时；

- d) 出厂检验结果与上次的型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3.3 抽样

型式检验的样品应从经出厂检验合格的产品中随机抽取，一般数量为3台，少于3台时全部检验。

6.3.4 型式检验判定规则

按 5.1 至 5.12 的要求逐项进行检验。若有两台或两台以上不合格时，则判该批型式检验不合格；若有一台不合格时，则应加倍抽样进行不合格项目复检，其后仍有不合格时，则判该批型式检验不合格；若全部检验合格，该批型式检验产品判为合格。

表3 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	要求的章条号	检验方法的章条号	
1	组成与外观检验	●	●	4.1	5.1	
2	物理特性检验	●	●	4.2	5.2	
3	剖面特性检验	—	●	4.3	5.3	
4	探头测量准确度检验	●	●	4.4	5.4	
5	甲板 单元 功能 检验	卷筒制动器检验	●	4.5.1 a)	5.5.1 a)	
6		离合器检验	●	4.5.1 b)	5.5.1 b)	
7		专用绞车排缆器检验	●	4.5.1 c)	5.5.1 c)	
8		专用绞车电源指示检验	●	4.5.1 d)	5.5.1 d)	
9		快速绕线机尾杆装卡检验	●	4.5.2 a)	5.5.2 a)	
10		绕线功能检验	●	4.5.2 b)	5.5.2 b)	
11		快速绕线机电源指示检验	●	4.5.2 c)	5.5.2 c)	
12		缆绳检验	●	●	4.5.3	5.5.3
13		软件功能检验	●	●	4.6	5.6
12	环境 适应 性检 验	低温贮存试验	—	4.7.2	5.7	
13		低温试验	—	4.7.1	5.7	
14		高温贮存试验	—	4.7.2	5.7	
15		高温试验	—	4.7.1	5.7	
16		冲击与碰撞试验	—	4.7.1	5.7	
17		振动试验	—	4.7.1	5.7	
18		水静压力试验	●	●	4.8	5.7
19		盐雾试验	—	●	4.7.1	5.7
20		倾斜和摇摆试验	—	●	4.7.1	5.7
21	最大工作深度检验	—	●	4.8	5.8	
22	最高适应航速检验	—	●	4.9	5.9	
23	电源检验	●	●	4.10	5.10	
24	电安全性检验	●	●	4.11	5.11	
25	电磁兼容试验	—	●	4.12	5.12	

注：“●”表示应进行的检验项目；“—”表示不检验项目。

7 标注、包装、运输、贮存

7.1 标注

7.1.1 铭牌标注

每台走航式温盐深剖面测量仪均应有铭牌，铭牌标注至少有以下内容：

- a) 产品名称、型号；
- b) 制造单位；
- c) 出厂编号、日期。

7.1.2 包装标注

走航式温盐深剖面测量仪的包装箱表面应标注以下内容：

- a) 产品名称、型号、件数；
- b) 箱体尺寸(mm)：长度×宽度×高度；
- c) 箱体净重或毛重(kg)；
- d) 运输作业安全标注。

7.2 包装

7.2.1 走航式温盐深剖面测量仪应采用专用包装箱包装。包装箱坚实可靠，内部结构具有加固减震功能。

7.2.2 走航式温盐深剖面测量仪包装时应附有下列随机物品：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 专用工具和必要的备件；
- e) 其他有关的技术资料。

7.3 运输

7.3.1 包装好的走航式温盐深剖面测量仪，应能适应陆运、海运和空运等运输方式。

7.3.2 敞篷运输时应遮蔽货物，防尘、防雨。装卸时，轻拿轻放，防止碰撞和剧烈震动。

7.4 贮存

7.4.1 走航式温盐深剖面测量仪应贮存在干燥、通风良好的室内，周围无腐蚀性气体和粉尘，无强电磁场和强烈振动，避免较强的冲击或碰撞，产品不应倒立或倒放。

7.4.2 温度低于0℃时，应确保电导率传感器玻璃管中干燥，无任何水分。
