

ICS 03. 220. 40

R44

团体标准

T/CTA 012-2025

智能水尺计重系统技术要求

Technical Specifications for Intelligent Draft Survey System

2025-06-23 发布

2025-08-01 实施

中国理货协会发布

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 一般要求.....	2
5 水尺信息采集要求.....	3
6 识别系统技术要求.....	4
7 数据传输.....	4
8 数据管理.....	4
9 数据接口.....	9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

本文件由日照中理外轮理货有限公司提出。

本文件由中国理货协会归口。

本文件起草单位：日照中理外轮理货有限公司、宁波外轮理货有限公司、山东港口日照港集团有限公司、同济大学、安拓博特机器人(上海)有限公司

本文件主要起草人：赵冰、范旭东、王新刚、张博、滕兆文、李明伟、孙文龙、田振东、吴昊、陆科、卜凡、许传峰、迟立强、安培超、张清磊、张斌、王海洋、刘兆阳、焦文钰、赵国萍、安浩

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。

智能水尺计重系统技术要求

1 范围

本文件规定了智能水尺计重系统的一般要求和水尺信息采集要求、识别系统技术要求、数据传输、数据管理、数据接口等内容。

本文件适用于船舶水尺计重业务中的智能水尺计重系统。

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，仅所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 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求

SN/T 3023.2 进出口商品重量鉴定规程 第2部分:水尺计重

SN/T 5314 无人机在水尺计重中的应用规程

GA/T 1211 安全防范高清视频监控系统技术要求

T/CTA 002 船舶水尺计重工作规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水尺计重 draft survey

依据“阿基米德定律”，对承运船舶装载或卸载前、后的吃水进行观测，并依据船舶的相关图表，经必要的校正，查算船舶排水量，结合船舶压载水、淡水、燃油、船用物料及非货物的重量测算，以确定装载或卸载货物重量的一种计重方法。（引自“SN/T 3023.2-2021 进出口商品重量鉴定规程 第2部分:水尺计重”）

3.2

水尺（吃水） draft, draught

以船中平板龙骨或船舶龙骨底缘的外表面及其延长线（计量基准线）为零点，自下而上对称地标明在艏、艉、舦两舷，以数字表示船舶的吃水深度的标记，它表示水线面到船舶龙骨下缘的垂直距离。（引自“SN/T 3023.2-2021 进出口商品重量鉴定规程 第2部分:水尺计重”）

注:对于有原始纵倾的船舶(即倾斜龙骨船舶),则以船中倾斜龙骨的外表面及其延长线作为计量基准点,艏、舯、艉水尺以基准线与艏、舯、舉垂线的交点作为计量基准点。

3.3

智能水尺计重系统 intelligent draft survey system

结合人工智能技术与水尺计重业务流程,能够识别船舶水尺值、计算载货重量的信息系统。

4 一般要求

- 4.1 检验鉴定机构应编制智能水尺计重系统作业时的安全操作规程。
- 4.2 检验鉴定机构应建立突发情况应急预案,确保智能水尺计重系统出现故障时保证业务正常进行。
- 4.3 智能水尺计重系统的适用范围及录入信息应符合 SN/T 3023.2 和 T/CTA 002 的有关规定。
- 4.4 智能水尺计重系统基本配置要求见表 1:

表1 智能水尺计重系统技术要求基本配置表

序号	名称	要素	子要素	配置要求
1	水尺信息采集	手持终端		●
2		观测杆		○
3		无人机		○
4		无人船舶		○
5			○
6	船舶信息采集	(详见表 3-表 7)		●
7	识别系统	水尺识别	左舷船艏识别	●
8			左舷船艉识别	●
9			左舷船舯识别	●
10			右舷船艏识别	●
11			右舷船舉识别	●
12			右舷船舯识别	●
13	数据计算			●
14	数据传输			●
15	数据接口	业务系统		○
16		直播系统		○

注: ●表示智能水尺计重系统应具备的技术要求; ○表示智能水尺计重系统宜具备的技术要求。

4.5 智能水尺计重系统流程见图 1:

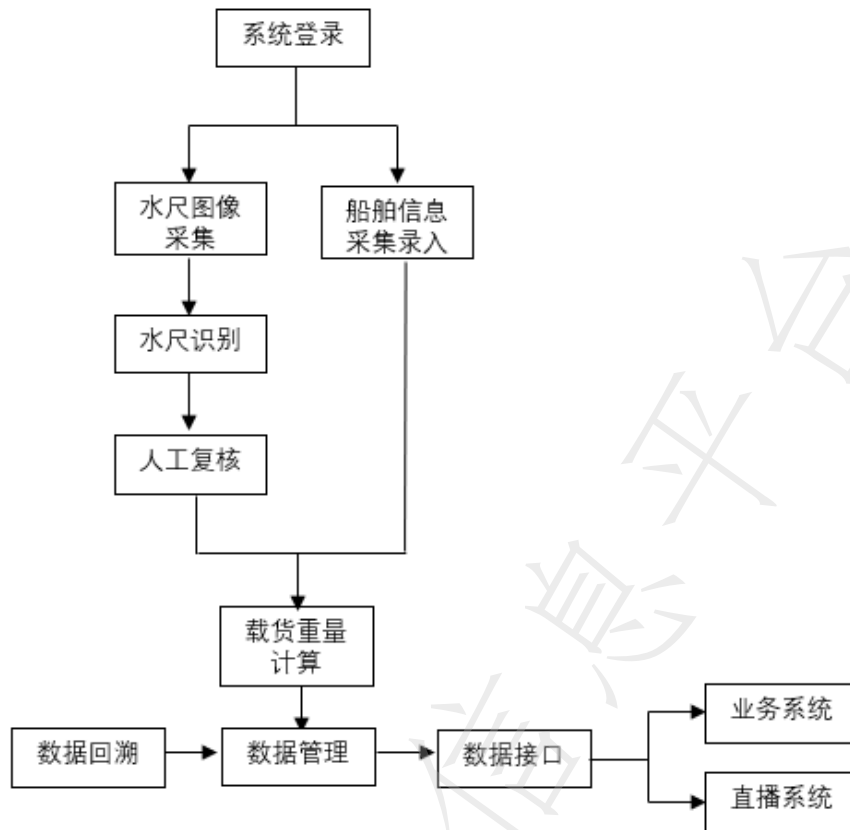


图1 智能水尺计重系统流程图

4.6 智能水尺计重系统整体应满足以下一般性要求：

- 应具备良好的稳定性、可扩展性、易管理和操作性；
- 应具备迭代更新能力；
- 应具备 24 小时作业能力（气象允许的情况下）；
- 宜具备身份验证功能；
- 宜具备结果追溯功能；
- 宜预留业务系统或直播系统等接口。

4.7 数据传输应满足要求：

- 应建立网络安全机制；
- 网络带宽应满足作业视频回传；
- 网络传输链路宜冗余配置；
- 传输延时、包丢失率、包误差率、虚假包率均应考虑在内，确保不影响智能水尺计重系统作业。

5 水尺信息采集要求

5.1 图像采集设备

- 采集设备包括但不限于手持终端、观测杆、无人机、无人船舶等设备，其中无人机建议符合 SN/T 5314 的相关要求；
- 采集设备应满足水尺的图像采集要求；
- 采集设备的续航能力应支持其一次性完成水尺的图像采集任务。

5.2 图像要求

- 图像的分辨率应不低于 1920×1080dpi，帧率应设置在 30fps 以上；

- 视频图像质量应符合 GA/T 1211 及的有关规定；
- 获取图像时，设备应对焦精准，图像中的水尺标记字符不模糊、不重影；
- 获取图像时，船舶吃水应处于相对稳定状态，浪高波动范围不宜超过 $\pm 50\text{cm}$ ；
- 获取图像时，刻度线中应至少出现一个完整的字符“M”，水位线宜在整个画面最下方四分之一左右的区间；
- 获取图像时，拍摄视角应尽量正对水尺刻度线，水尺刻度线应位于画面中间；
- 获取图像时，图像连续时长宜不低于 1 分钟；
- 满足雨天、雾天以及强弱光等特殊环境的成像要求。

6 识别系统技术要求

- 6.1 应具备船舶艏、艉、舦的左、右两舷 6 个吃水点的分析识别功能。
- 6.2 单处吃水点的水尺识别误差应不宜超过 $\pm 1\text{cm}$ 。
- 6.3 单处吃水点的水尺识别时间每 100 帧应不超过 10 秒。
- 6.4 水尺识别结果在确认前应进行人工复核，并在保留原有结果的基础上具备人工校正的功能。

7 数据传输

- 7.1 数据传输安全要求应满足智能水尺计重系统需求，符合 GB/T 37025 的有关规定。
- 7.2 支持稳定的网络传输。
- 7.3 应将采集图像、录入信息及计算结果等数据回传服务器存储。

8 数据管理

8.1 基础数据管理

包括但不限于：

- 用户信息配置管理功能，如用户角色管理、用户权限设置、用户名和密码设置等；
- 船舶信息维护管理功能，如船舶资料维护、港区泊位维护等。

8.2 船舶数据管理

- 8.2.1 应具备船舶数据新建功能。
- 8.2.2 数据计算应符合 SN/T 3023.2 和 T/CTA 002 的有关规定。
- 8.2.3 水尺信息校验无误的船舶数据应标记为已完成状态。应支持取消已完成状态。
- 8.2.4 在保存原始数据的基础上具备数据修正功能。
- 8.2.5 宜具备数据统计、查询功能。
- 8.2.6 宜具备电子单证生成功能，生成的单证应符合 SN/T 3023.2 和 T/CTA 002 的有关规定。
- 8.2.7 宜具备水尺数据导出功能。
- 8.2.8 宜具备异常数据提示功能。

8.3 历史数据管理

- 8.3.1 具备水尺计重作业历史数据存储和查询功能，包括录入数据、原始识别数据与人工校正数据，并记录修改人员和修改时间。
- 8.3.2 具备多条件复合查询功能。
- 8.3.3 有关视频图像及附件保存期限应不低于一年，且宜进行备份保存。

8.4 数据交互管理

- 8.4.1 应具备友好的人机交互界面。
- 8.4.2 宜支持多人协同作业。
- 8.4.3 应具备作业船名、作业航次、作业状态等数据显示。
- 8.4.4 应具备作业图像、附件等信息显示。
- 8.4.5 宜具备船舶作业详细信息显示功能，如船名、航次、货种、泊位、委托人等。

8.5 数据结构管理

- 8.5.1 宜具备船舶作业信息表，建议表结构见表 2。
- 8.5.2 应具备水尺测量信息表，建议表结构见表 3。
- 8.5.3 应具备水尺校正信息表，建议表结构见表 4。
- 8.5.4 应具备水尺查表信息表，建议表结构见表 5。
- 8.5.5 应具备水尺计算信息表，建议表结构见表 6。
- 8.5.6 应具备水尺物料信息表，建议表结构见表 7。

表2 船舶作业信息表

字段名	数据类型	字段长度	说明	必要性
ID	BIGINT	20	主键	●
DRAFT_NO	VARCHAR	50	水尺业务编号	●
CL_NAME	VARCHAR	50	委托人	●
CN_NAME	VARCHAR	50	中文船名	●
EN_NAME	VARCHAR	50	英文船名	○
NATIONALITYCODE	VARCHAR	50	船籍国籍	○
VOYAGE	VARCHAR	10	航次	●
TRADE_TYPE	VARCHAR	10	内/外贸	○
CARGO	VARCHAR	20	货物名称	○
PL_WEIGHT	DECIMAL	15	计划重量	○
LOAD_PORT	VARCHAR	20	装港	○
DISCHARGE_PORT	VARCHAR	20	卸港	○
PORT_LOCATION	VARCHAR	100	港区	○
BERTH	VARCHAR	20	泊位	○
TASK_TYPE	VARCHAR	10	(装/卸)类型	●
STATE	VARCHAR	20	结船标识	●
IS_DEL	CHAR	1	删除标志	●
FIRST_TEST_TIME	VARCHAR	50	首测时间	●
LAST_TEST_TIME	VARCHAR	50	末测时间	●
CARGO_WEIGHT	DECIMAL	15	水尺计重结果	●

注：●表示数据库表必选的数据内容；○表示数据库表可选的数据内容。

表3 水尺测量信息表

字段名	数据类型	字段长度	说明	必要性
ID	BIGINT	20	主键	●
DRAFT_NO	VARCHAR	50	水尺业务编号	●
MEASURE_NO	VARCHAR	20	测量编次	●
FP	DECIMAL	15	艏左吃水	●
FS	DECIMAL	15	艏右吃水	●
AP	DECIMAL	15	艉左吃水	●
AS	DECIMAL	15	艉右吃水	●
MP	DECIMAL	15	舳左吃水	●
MS	DECIMAL	15	舳右吃水	●
LBP	DECIMAL	15	艏艉垂线距离	●
DF	DECIMAL	15	艏水尺标记至艏垂线距离	●
DA	DECIMAL	15	艉水尺标记至艉垂线距离	●
DM	DECIMAL	15	舳水尺标记到船舳距离	●
HA	DECIMAL	15	横倾角度	○
USER_ACCOUNT	VARCHAR	50	账号	○
IS_DEL	CHAR	1	删除标志	○

注：●表示数据库表必选的数据内容；○表示数据库表可选的数据内容。

表4 水尺校正信息表

字段名	数据类型	字段长度	说明	必要性
ID	BIGINT	20	主键	●
DRAFT_NO	VARCHAR	50	水尺业务编号	●
MEASURE_NO	VARCHAR	20	测量编次	●
FPS	DECIMAL	15	艏左右均吃水	●
APS	DECIMAL	15	艉左右均吃水	●
MPS	DECIMAL	15	舳左右均吃水	●
TRIM	DECIMAL	15	艏艉吃水差	●

FC	DECIMAL	15	艏纵倾校正	●
AC	DECIMAL	15	艉纵倾校正	●
MC	DECIMAL	15	舢纵倾校正	●
FM	DECIMAL	15	艏校正后均吃水	●
AM	DECIMAL	15	艉校正后均吃水	●
MM	DECIMAL	15	舢校正后均吃水	●
TC	DECIMAL	15	艏艉校正后吃水差	●
DM	DECIMAL	15	拱陷校正后平均	●
USER_ACCOUNT	VARCHAR	50	账号	○
IS_DEL	CHAR	1	删除标志	○

注：●表示数据库表必选的数据内容；○表示数据库表可选的数据内容。

表5 水尺查表信息表

字段名	数据类型	字段长度	说明	必要性
ID	BIGINT	20	主键	●
DRAFT_NO	VARCHAR	50	水尺业务编号	●
MEASURE_NO	VARCHAR	20	测量编次	●
DM	DECIMAL	15	拱陷校正后平均	●
TA_DRAFT	DECIMAL	15	查表吃水	●
TA_DISPLACEMENT	DECIMAL	15	查表排水量	●
EM_DISPLACEMENT	DECIMAL	15	空船排水量	●
TCP	DECIMAL	15	T. P. C	●
LCF	DECIMAL	15	L. C. F	●
MTC1	DECIMAL	15	M. T. C(+)	●
MTC2	DECIMAL	15	M. T. C(-)	●
ST_DENSITY	DECIMAL	15	制表密度	●
PORT_DENSITY	DECIMAL	15	港水密度	●
USER_ACCOUNT	VARCHAR	50	账号	○
IS_DEL	CHAR	1	删除标志	○

注：●表示数据库表必选的数据内容；○表示数据库表可选的数据内容。

表6 水尺计算信息表

字段名	数据类型	字段长度	说明	必要性
ID	BIGINT	20	主键	●
DRAFT_NO	VARCHAR	50	水尺业务编号	●
MEASURE_NO	VARCHAR	20	测量编次	●
difference	DECIMAL	15	加减差额	●
CO_DISPLACEMENT	DECIMAL	15	相应排水量	●
FIR_CO	DECIMAL	15	第一次纵倾校正	●
SEC_CO	DECIMAL	15	第二次纵倾校正	●
W_CO	DECIMAL	15	纵倾排水量校正	●
W_DISPLACEMENT	DECIMAL	15	纵倾校正后排水量	●
P_CO	DECIMAL	15	港水密度校正	●
P_DISPLACEMENT	DECIMAL	15	密度校正后排水量	●
USER_ACCOUNT	VARCHAR	50	账号	○
IS_DEL	CHAR	1	删除标志	○

注：●表示数据库表必选的数据内容；○表示数据库表可选的数据内容。

表7 水尺物料信息表

字段名	数据类型	字段长度	说明	必要性
ID	BIGINT	20	主键	●
DRAFT_NO	VARCHAR	50	水尺业务编号	●
MEASURE_NO	VARCHAR	20	测量编次	●
LIGHTSHIP	DECIMAL	15	空船重量	●
FUEL	DECIMAL	15	燃油	●
FRESHWATER	DECIMAL	15	淡水	●
BALLASTWATER	DECIMAL	15	压舱水	●
OTHER_WEIGHT	DECIMAL	15	其他	●
TOTAL_WEIGHT	DECIMAL	15	总重量	●
BA_DENSITY	DECIMAL	15	压舱水密度	●
USER_ACCOUNT	VARCHAR	50	账号	○
IS_DEL	CHAR	1	删除标志	○

注：●表示数据库表必选的数据内容；○表示数据库表可选的数据内容。

9 数据接口

9.1 宜具备与业务系统对接的数据接口。

9.2 宜具备与直播系统对接的数据接口。

全国团体标准信息平台