

## 广西壮族自治区地方标准

DB45/T 2717—2023

### 多梯级船闸集中运行技术规范

Technical specification for centralized operation of the multiple  
cascade shiplock

2023 - 08 - 10 发布

2023 - 09 - 30 实施



# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总体要求 .....	2
5 功能要求 .....	2
5.1 一般要求 .....	2
5.2 状态监测 .....	2
5.3 设备控制 .....	3
5.4 巡查管理 .....	3
5.5 应急处置 .....	4
5.6 故障排除 .....	4
5.7 协同辅助 .....	4
5.8 集中调试 .....	4
6 技术要求 .....	5
6.1 集中监测 .....	5
6.2 远程控制 .....	5
6.3 集中控制系统 .....	5
6.4 网络与数据安全 .....	5
参考文献 .....	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。

本文件由广西壮族自治区交通运输厅提出并宣贯。

本文件由广西交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：广西西江开发投资集团有限公司、广西北部湾国际港务集团有限公司、广西西江集团红花二线船闸有限公司、华设设计集团股份有限公司、北京机械工业自动化研究所有限公司。

本文件主要起草人：李宁、梁鸿、李敏、郭亚中、陈家辉、原国智、肖威、刘俊江、禰德钊、杨卓平、张鹏、吴鸾锋、沈旭鸿、胡怀玉、陈稚娟、杨涛、黄有榆、肖湘婷、冀温源、宾进宽、莫金明、许志磊、覃聪晓。

# 多梯级船闸集中运行技术规范

## 1 范围

本文件界定了多梯级船闸集中运行技术的术语和定义,规定了多梯级船闸集中运行技术的总体要求、功能要求和技术要求。

本文件适用于广西壮族自治区行政区域内多梯级船闸的集中控制中心和纳入集中控制范围内的船闸。

## 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/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
- GB/T 37378 交通运输 信息安全规范
- GB/T 37934 信息安全技术 工业控制网络安全隔离与信息交换系统安全技术要求
- GB 50174 数据中心设计规范
- GB 50872 水电工程设计防火规范
- GM/Y 5001 密码标准应用指南
- JTS/T 161 船闸信息系统设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**现地船闸** the local shiplock

现场执行船舶过闸、设备监控、巡查、应急处置等运行相关任务的通航建筑物。

### 3.2

**多梯级船闸** the multiple cascade shiplock

位于同一区域或同一流域或同一河流或同一航道内,且纳入集中控制中心实现集中控制的通航建筑物。

### 3.3

**现地控制** local control

通过船闸现场或附近的控制单元或模块,实现闸门和阀门及其启闭机、辅机、泵站(含电机、电磁阀等)、交通信号灯、广播设备以及室外照明灯等设备的操作控制。

### 3.4

#### 集中控制 centralized control

在同一地点，通过信息系统实现控制权限范围内的单个单级船闸、多个单级船闸、单个单线船闸、多个单线船闸、多级船闸、多线船闸等的远程统一操作控制。

### 3.5

#### 集中控制中心 the center of centralized control

实现多梯级船闸集中控制功能，由中心控制室及配套设施、集中控制系统等组成的运行管理单位。

## 4 总体要求

4.1 多梯级船闸运行主体应包括集中控制中心、现地船闸两部分，且应以集中控制中心远程控制为主、现地船闸控制为辅助。

4.2 集中控制应遵循集中、安全、准确和可扩展的原则。

4.3 集中控制中心和现地船闸应具备状态监测、设备控制、巡查管理、应急处置、故障排除和协同辅助等功能。

4.4 集中控制中心应具备多梯级船闸的集中管理和集中调试等功能。

4.5 集中控制中心与现地船闸应符合集中监测、远程控制等要求，且应满足集中控制系统、网络与数据安全的技术要求。

4.6 多梯级船闸运行状态下，集中控制中心主要负责状态监测、设备控制、协同辅助等，现地船闸主要负责巡查管理、应急处置、故障排除等。

4.7 多梯级船闸运行应符合交通运输部《通航建筑物运行管理办法》等相关规定。

## 5 功能要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 多梯级船闸运行应遵循“远程集中控制、现地应急处置”的原则，应设置避免误操作的技防措施。

5.1.2 集中控制中心宜统一船闸的运行与控制方式，统一管理现地船闸、多梯级船闸的设备。

5.1.3 集中控制是船闸日常的主要控制方式，现地控制是船闸突发事件等应急状态以及船闸检修时的主要控制方式，集中控制和现地控制应保持多梯级船闸控制信息、控制指令的一致性。

5.1.4 集中控制中心应根据集中控制的操作需求开发和部署集中控制系统，集中控制系统应包括多梯级船闸状态监测、设备控制和协同辅助等远程控制功能以及现地船闸巡查管理、应急处置、故障排除等辅助控制功能。

5.1.5 集中控制中心应具备现地船闸运行、船舶过闸、事件、设备的信息管理、查看和统计上报功能。

5.1.6 集中控制中心的建设应按统一管理的要求配套建设中心机房，其布局、设备布置、工艺及环境要求应符合 GB 50174 的规定，宜考虑系统上云。

5.1.7 集中控制系统应满足接入船闸的扩展要求，预留升船机等扩展接口。

### 5.2 状态监测

5.2.1 状态监测应涵盖船闸运行环境、船舶过闸、突发事件、水工建筑物、运行设备和机房等。

5.2.2 运行环境监测应包括水位、充泄水流量、风速、能见度等影响通航与控制的水文、气象等信息。

5.2.3 船舶过闸监测应包括船舶位置、航向、待闸船舶数量、停泊分布、船员值守作业等信息，宜包

括船舶航速等信息。

5.2.4 突发事件监测应包括船闸名称、事件程度、事件发生时间、事件发生地点、事件处置情况等信息。

5.2.5 水工建筑物状态监测应包括闸首、闸室、引航道建筑物、引航道、口门区等状态信息，宜包括形变监测、渗流监测和应力应变监测等信息。

5.2.6 运行设备状态监测应包括：

——机械设备状态监测。包括闸门、阀门、液压系统等设备的状态信息，包括开、关、停、位置、开启角度等；

——电气自动化设备状态监测。包括供配电系统、现地运行控制系统、照明系统、动力系统、消防系统、通信系统、网络安全系统等设备的状态信息。

5.2.7 现地船闸机房、集中控制中心机房状态监测应包括机房运行环境与状态等信息。

5.2.8 集中控制中心应具备多梯级船闸的运行环境、船舶过闸、船闸事件、船闸水工建筑物、船闸设备等状态监测功能，且状态监测数据的采集和处理流程应统一、完备。

5.2.9 状态监测的监测点应合理布设，且闸门、阀门、启闭机械、系缆设施、口门区等重点区域宜布设多元传感器。

### 5.3 设备控制

5.3.1 船闸设备应同时支持现地控制、集中控制两种控制方式，现地控制切换至集中控制需要满足切换条件。

5.3.2 船闸控制应实现船舶上下行切换顺序控制、闸门与阀门启闭连锁控制、应急与异常状态控制等功能，应急与异常状态下的控制流程优先级应最高。

5.3.3 船闸现地控制操作权应高于集中控制操作权，集中控制中心在无操作权的情况下，应可随时查看各船闸的运行状态，包括语音和视频监测图像等。

5.3.4 急停控制、强落输水阀门等异常事件的设备控制权应现地优先，且应符合安全要求。

5.3.5 集中控制的操作权在集中控制中心，集中控制中心与多梯级船闸之间应实行一对一或一对多的控制关系，不允许多对一。

5.3.6 集中控制中心控制的船闸数量应与其管理范围与规模相匹配，管理范围包括船闸的功能、技术、接入方式和控制方式等。

5.3.7 电气控制设备、船闸启闭机械等重点设备应实现远程控制。

5.3.8 船闸供配电设备应具备遥测、遥信功能，宜具备遥控功能，且具备遥控功能的供配电设备应设置电气控制优先级。

5.3.9 船闸应统一集中控制的通信规约、信息交换内容和授时，保持控制数据源的唯一性。

### 5.4 巡查管理

5.4.1 船闸巡查管理应以现地为主，视频调看和信号量反馈等远程巡查管理为辅。

5.4.2 当巡查发现影响通航与控制的异常情况时，应及时上报至集中控制中心，远程巡查应及时切换至现地巡查，并通知相关部门和人员。

5.4.3 现地巡查管理应包括：

——例行巡查。包括运行观测、连接紧固件检查、止水效果检查、润滑系统检查等；

——专项巡查、临时通知巡查和应急巡查。包括巡查指定的设备名称和具体的巡查需求描述等。

5.4.4 多梯级船闸在运行之前应至少完成 1 次信号量反馈的远程巡查。

5.4.5 远程巡查管理的范围宜涵盖人工巡查难以到达的区域。

5.4.6 远程巡查管理的手段应包括设备状态的视频巡查、录像回看、不定时视频抓拍、视频联动、自

动录像等。

5.4.7 巡查的辅助报警宜采用 5G、北斗、图像处理、大数据、人工智能等新技术实现。

5.4.8 巡查过程记录宜完整和电子化，结果宜及时上报。

## 5.5 应急处置

5.5.1 多梯级船闸应编制应急预案，包括工作职责、资源管理、指挥调度、应急决策、应急评估、应急培训、信息发布、统计分析等内容。

5.5.2 船闸应急处置范围应涵盖船舶候闸、进闸、停泊、出闸全过程。

5.5.3 应急处置前提是建立值班和联络制度，突发事件信息上报、事件处置、应急协同、信息发布等步骤应与应急预案一致。

5.5.4 应急处置应保障应急人员安全，且应保持全过程视频、控制、数据监测的通信畅通。

5.5.5 应急处置应协同船舶登记、水位、通航净空、流量流速、气象等信息，宜与水上交通执法、治安、检验检疫、公共卫生和安监等部门协同。

5.5.6 船闸突发事件应及时上报集中控制中心，集中控制中心与船闸应统一、及时地发布应急信息。

5.5.7 应急信息发布应符合预案要求，发布途径应包括广播系统、VHF、电话、手机、网站、视频、移动 APP 等，发布范围应包括相关的人员、单位和船舶等。

5.5.8 集中控制中心应记录应急处置步骤的时间节点。

5.5.9 船闸应建立应急事件响应的预防机制，宜组织应急相关的联络与处置演练、与隐患治理工作协同。

## 5.6 故障排除

5.6.1 故障排除应以保持或恢复船闸的使用功能为原则，应包括故障发现、报警、故障排查计划、故障处理、记录备案和结果上报等步骤。

5.6.2 故障排除控制权应为现地船闸，涉及船闸通航的故障排除应提前向集中控制中心报备。

5.6.3 故障发现来源应包括状态监测的自动报警、值班人员上报、过闸船舶报告等。

5.6.4 设备故障自动报警应包括光字牌报警、语音报警等方式。

5.6.5 故障排查计划应根据设备等级，结合发生部位、可控性、严重程度和影响范围制定。

5.6.6 故障处理应根据排查计划开展，且应根据排除进程与实际及时调整，关键的排查节点、排除结果应及时上报至集中控制中心。

5.6.7 故障排除应记录备案和结果上报，内容应包括故障发现、报警、排查计划、排查处理等相关的时间、地点、人员、权限、结果等，宜利用信息系统辅助完成。

5.6.8 集中控制中心宜建立历史记录、辅助决策等功能的故障排除信息系统。

5.6.9 故障排除宜利用水下机器人、无人机、北斗定位等技术手段，且宜采用新型传感、智能检测、远程诊断等新设备、新技术。

## 5.7 协同辅助

5.7.1 船闸运行管理的语音应包括广播系统、VHF、手机、电话等一种或多种方式。

5.7.2 集中控制系统宜具备闸室利用率、能耗等统计分析功能。

## 5.8 集中调试

5.8.1 集中控制中心应具备船闸运行调试、集中运行调试功能。

5.8.2 船闸运行调试包括现地调试和远程调试两种，现地调试应包括工业电视系统、广播系统、控制系统等设备的现场调试，远程调试应包括运行监测、运行管理、故障排除管理、巡检管理、安全管理以



及远程监测、远程控制等功能的调试。

5.8.3 集中运行调试应包括集中运行的监测、集中运行管理、远程故障排除管理、巡检与巡检管理等功能的调试。

## 6 技术要求

### 6.1 集中监测

6.1.1 集中监测应包括信号量反馈和视频监测，宜以信号量反馈为主，视频监控为辅。

6.1.2 集中控制中心应具备多个船闸同一时间运行状态的快速、准确定位能力。

6.1.3 多梯级船闸应实现运行状态的自动监测。

6.1.4 集中控制中心应支持光字牌报警、语音报警等报警信号量反馈的监测。

6.1.5 船闸监测设备应可靠，其平均无故障工作时间（MTBF）宜大于 20 000 h。

6.1.6 多梯级船闸运行环境、船舶过闸、船闸突发事件、船闸水工建筑物、船闸设备的状态监测应各自独立，且某一设备状态监测的故障应不影响其他设备的状态监测。

6.1.7 用于船闸设施设备监测的传感器宜多元化且互为验证。

6.1.8 船闸消防监测的性能要求应符合 GB 50872 的规定。

### 6.2 远程控制

6.2.1 集中控制中心远程控制指令发出后宜得到现地船闸设备状态的及时反馈。

6.2.2 控制系统、视频监控系统、广播系统等远程控制相关设备应满足自动控制技术要求。

6.2.3 多梯级船闸应具备集中控制独立性，即某一船闸出现影响运行的事件时应不影响其他船闸的正常控制。

6.2.4 多梯级船闸应保持控制数据通信链路及连接状态的完整性，宜支持主流 PLC 厂家的工控标准通信协议。

### 6.3 集中控制系统

6.3.1 集中控制系统的建设应遵循安全性、高可靠性和开放性原则。

6.3.2 系统应具备交互操作、集中操作、多梯级船闸分级分域操作能力，宜具备系统升级、容错与备份、可扩展能力。

6.3.3 组态软件应稳定可靠，宜配置支持数字化操作的数据库管理、人机交互、网络配置等支撑软件。

6.3.4 系统应支持组态软件的监测信息汇聚界面、操作控制船闸界面等多窗口、图形化界面。

6.3.5 系统用户应统一身份认证，且应与船闸运行管理权限相匹配。

6.3.6 集中控制系统的数据来源应稳定，操作记录数据应真实、及时、准确、完整、防篡改。

6.3.7 应选用安全、可靠、性价比高的硬件设备，且其数据库服务器、应用服务器性能指标等应符合 JTS/T 161 的规定。

6.3.8 系统宜支持船闸设计、建设、运营全寿命周期的数字化和应用可视化管理，宜支持地理信息系统和新建船闸的建筑信息模型（BIM）等。

### 6.4 网络与数据安全

6.4.1 多梯级船闸应具备统一的网络结构，包括网络拓扑、传输链路、网络协议等。

6.4.2 多梯级船闸网络拓扑应涵盖集中控制中心与多梯级船闸，且预留不低于 5 个的船闸扩展接口。

6.4.3 集中控制中心与现地船闸之间应满足集中监测、设备管理、巡查管理、应急处置、故障排除和

协同辅助的通讯链路要求，且控制链路与管理链路应物理隔离。

6.4.4 集中控制中心与上级管理部门、多梯级船闸之间应通过自建或租用专用线路保持不间断通信能力，宜具备 2 条或 2 条以上不同物理路由的传输通道，交换机、防火墙、服务器等核心设备宜为双台，传输链路应优先采用宽带速率不低于 100/1 000 Mbps 的光/电接口设备。

6.4.5 集中控制系统与现地船闸之间的数据传输应采用 TCP/IP 传输协议，且应采用 IP 网络技术组网，IP 地址的分配应符合网络单播、组播等组网要求，集中控制中心调看船闸视频的网络带宽应不低于 10 Mbps。

6.4.6 网络设备的配置应符合传输流量的要求，且无掉线、死机、数据延迟等现象，安全技术应符合 GB/T 22239、GB/T 37378 的规定，集中控制系统的安全等级应不低于三级。

6.4.7 系统的密码应符合 GM/Y 5001 的规定。

6.4.8 多梯级船闸的网络应具备抗干扰能力，网络安全应符合 GB/T 37934 的规定，数据安全应符合 GB/T 35273 的规定。

参 考 文 献

- [1] 《通航建筑物运行管理办法》 中华人民共和国交通运输部令2019年第6号
-