

ICS 93.140

CCS P 67

团 体 标 准

T/JSJTQX xxx-2023

交通船闸大修调试技术规程

Technical regulation for overhaul project commissioning of traffic shiplock

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

江苏省交通企业协会 发布

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 基本规定.....	1
4.1 一般规定.....	1
4.2 大修调试内容.....	2
4.3 大修调试工作大纲内容.....	2
4.4 调试设备要求.....	2
4.5 调试组织.....	2
4.6 调试报告.....	2
5 无水调试.....	3
5.1 一般规定.....	3
5.2 无水单侧调试.....	3
5.3 无水单闸首调试.....	8
5.4 无水系统联合调试.....	12
6 有水联合调试.....	14
6.1 一般规定.....	14
6.2 闸门有水调试.....	14
6.3 阀门有水调试.....	15
6.4 启闭机有水调试.....	15
6.5 电气控制系统有水调试.....	15
6.6 浮式系船柱有水调试.....	16
6.7 有水系统联合调试评价.....	16
附录 A （资料性） 交通船闸大修调试检查表.....	17

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。本文件发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省交通企业协会提出并归口。

本文件起草单位：京杭运河江苏省船闸应急保障中心、江苏省交通工程集团有限公司、江苏百川航务工程有限公司。

本文件主要起草人：王杭州、王珊、张殿余、蒋潇、沈剑强、朱岱明、简细明、束荣、姚桂华、朱越辈、陈保军、金磊。

交通船闸大修调试技术规程

1 范围

本文件规定了江苏交通船闸大修调试的基本规定、无水调试和有水联合调试的要求。
本文件适用于江苏交通船闸大修的闸阀门、启闭机、电气系统调试。

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的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。

JTS 257-2008 水运工程质量检验标准
JTS 320-4-2018 船闸调试技术规程
DB32/T 3973-2021 交通船闸大修工程质量检验规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

船闸大修

船闸在停航并抽干水后对闸阀门、启闭机、电气设备、水工建筑物等进行的全面检查与修理。

3.2

单侧调试

为检验单个闸首单侧闸阀门、启闭机、电气设备基本功能而进行的调试。

3.3

单闸首调试

为检验单个闸首双侧闸阀门、启闭机、电气设备联动功能而进行的调试。

3.4

系统联合调试

为检验船闸闸阀门、启闭机、电气设备联合运行功能的准确性、可靠性而进行的调试。

4 基本规定

4.1 一般规定

4.1.1 船闸大修调试应检验船闸各设备的技术性能，检定各设备的运行参数，完善船闸的运行状态。

4.1.2 船闸大修调试宜在设备安装合格后，按调试工作大纲有序进行。

4.1.3 船闸大修调试除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

4.1.4 船闸大修调试前应具有下列基础资料：

- a) 设计文件；
- b) 配件材质及制造质量检验资料；
- c) 设备安装资料；
- d) 船闸历史养护记录。

4.1.5 船闸大修调试前应具备下列基本条件：

- a) 埋件安装工程完成且混凝土强度符合要求；
- b) 具备供电条件；
- c) 电气设备与控制系统准备（安装）完毕，完成上电调试；
- d) 闸阀门及其启闭机安装完毕；
- e) 调试工作大纲已编写完成并获得批准。

4.2 大修调试内容

应包括：

- a) 闸门调试；
- b) 阀门调试；
- c) 启闭机调试；
- d) 电气控制系统调试；
- e) 联合调试。

4.3 大修调试工作大纲内容

应包括：

- a) 船闸大修工程概况；
- b) 目的、阶段及内容；
- c) 组织机构及人员；
- d) 仪器设备准备及要求；
- e) 技术要求、步骤及方案；
- f) 进度计划安排；
- g) 安全措施及应急预案等。

4.4 调试设备要求

应包括：

- a) 调试所用仪器设备应符合现行国家标准和行业标准要求；
- b) 调试所用仪器设备应满足各阶段调试要求；
- c) 仪器设备的精度应满足要求，并检定合格。

4.5 调试组织

调试前应成立专门的调试小组，单侧及单闸首调试宜由监理单位组织，建设、施工单位主要技术人员参加，系统联合调试宜由建设或监理单位组织，施工、设计、检测等单位项目负责人及主要技术人员参加。

4.6 调试报告

4.6.1 大修调试报告应包括以下内容：

- a) 工程概况；
- b) 调试内容；
- c) 调试程序及方法；
- d) 调试数据及成果；
- e) 调试结论及建议等。

4.6.2 调试报告应由建设、设计、施工、监理等相关单位参加人员签字。

5 无水调试

5.1 一般规定

5.1.1 无水调试包括闸门、阀门、启闭机和电气控制系统运行情况。

5.1.2 无水调试应具备以下条件：

- a) 设计要求的运转（支承）件、埋件、止水件等安装调试完成；
- b) 闸阀门止水橡皮采取相应保护措施；
- c) 闸阀门及其启闭机润滑系统安装调试到位；
- d) 闸阀门运转区域清理干净；
- e) 建设、施工、监理等单位的专业技术人员到位。

5.1.3 闸、阀门及启闭机调试内容应包括信号检测与参数整定、动作验证。

5.1.4 信号检测与参数整定应符合：

- a) 在闸门静止状态下通过动作模拟进行；
- b) 信号检测内容包括限位、行程、油压、油温、油位、流量、阀位等；
- c) 参数整定按设计要求进行。

5.1.5 动作验证应符合：

- a) 在正常工况、检修工况下分模拟和负载两阶段进行；
- b) 包括开启、关闭、停机、启闭速度及同步性等。

5.2 无水单侧调试

5.2.1 闸门

5.2.1.1 人字（三角）闸门调试

应符合：

- a) 闸门旋转轴线符合设计要求；
- b) 闸门跳动量检测测量全开、开中、全关一个全运转过程各点相对高差，人字闸门测斜接柱位置，三角闸门测中羊角、门叶中点、边羊角位置，以门叶中点为验收依据；两羊角相对高差不宜超过 3.0mm；
- c) 闸门水平跳动量允许偏差、检验数量和检验方法应满足 JTS 257-2008 相关规定，且符合表 1 的规定。闸门在役时间超过 20 年时，人字闸门、三角闸门水平跳动量应满足 DB32/T 3973-2021 允许偏差值，可在现有值上增加不超过 0.5mm。

表1 闸门水平跳动量允许偏差、检验数量和检验方法

序号	项目		允许值 (mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法	
1	人字闸门	斜接柱端水平跳动量	$B < 12000$	1.0	每扇逐扇检查	3	用水准仪测量
			$B \geq 12000$	1.5			
2	三角闸门	门叶中点处水平跳动量	$B < 12000$	1.5			
			$B \geq 12000$	2.0			

注：① B 为闸门宽度，单位均为 mm；

d) 支承件、尼龙件止水件安装到位、接头平顺、联接螺栓紧固；

e) 闸门运行调试按照：

- 1) 闸门运行平稳，无抖动、无卡阻及异常声响；
- 2) 闸门运行时间不超过设计要求的 5%；
- 3) 工作行程误差不大于 20mm；

5.2.1.2 横拉闸门调试

应符合：

- a) 顶底平车应整体调试，包括：调整顶底平车滚轮中心距、各滚轮中心高程、顶底滚轮运转、轴承润滑、滚动轴承轴向间隙、顶平车吊杆受力、转动、运行调试、底平车摆动辊轴与圆弧面接触等调试；
- b) 调试应满足下列技术要求：
 - 1) 测量顶底平车滚轮中心距，中心间距偏差 1mm 以内；
 - 2) 测量各滚轮中心高程，偏差应控制在 1mm 以内；运行过程中观察顶、底滚轮运转情况，顶底滚轮应运转灵活，无卡阻现象；
 - 3) 顶、底滚轮轴承的润滑无渗漏，滚动轴承的轴向间隙调整应符合设计要求，顶底滚轮轴承无异响，顶、底平车应整体运行平稳、无抖动、无异响；
 - 4) 顶平车、吊杆安装位置准确，两吊杆受力一致，转动灵活，运行平稳，无抖动、无异响；
 - 5) 底平车摆动辊轴与圆弧面接触均匀，摆动灵活，限位装置及防脱落装置位置准确、性能可靠。
- c) 顶底轨道调试，包括：顶底轨道及齿条间距、轨道接头、顶底轨道及齿条顶面高程及齿轮、相互啮合情况检测调试；
 - 1) 横拉门轨道调整、顶平车齿条调试、底平车调试允许偏差和检验方法应满足 JTS 257-2008 相关规定，且分别符合表 2、表 3、表 4 规定。

表2 横拉闸门轨道调试的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	横拉门顶、底轨中心线位置偏移	2	每 2m 一处	1	用经纬仪和钢尺量
2	轨道间距	± 3			用钢尺量
3	轨顶标高	± 1			用水准仪测量
4	同一横截面两轨高差	$H \leq 10000$	2		
		$H > 10000$	1		
5	纵向顺直	4	每 2m 一处	1	用水准仪测量
6	轨道与齿条高差	1			
7	轨道接头顶面错位	1	逐个检查	1	用直尺和塞尺量
8	轨道接头间隙	± 1			
9	两轨对角线差	4	逐对检查	1	用钢尺量

注：“H”为门叶高度。

表3 顶平车齿条调试的允许偏差、检验数量和检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	齿顶标高	±2	每根, 逐根检查	2	用水准仪等测量
2	两齿条间距	±2	每处, 逐处检查		用钢尺量
3	齿条同一截面齿条高差	0.5	每根, 逐根检查	1	用水准仪等测量
4	齿条接头面错位	0.5			用直尺和塞尺量
5	齿条与轨道中心线偏差	±2			用钢尺量
6	啮合面检测	0.1~0.5	每根, 逐根检查	1	采用样板检测

表4 底平车调试的允许偏差值、检验数量和检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	底平车车架轴线与底轨道中心线偏差	±2	每台, 逐台检查	2	用钢尺量

5.2.2 阀门

5.2.2.1 调试内容

阀门主、侧滚轮转动情况, 止水橡皮运行及间隙情况, 主轨道镶面板直线度、垂直度、表面扭曲、接头情况。

5.2.2.2 调试要求

应符合:

- 落阀门前, 检查主滚轮工作面是否符合要求、阀门主侧滚轮转动是否灵活、阀门止水橡皮安装是否顺直牢靠、阀门主轨道及镶面板表面平整度及接头间隙错位情况、运转件螺栓紧固是否符合要求;
- 阀门下落及上提运行过程中, 检查调试阀门主侧滚轮滚动无异响、转动灵活, 止水橡皮在阀门运行过程中, 无翻卷现象;
- 阀门关终时, 检查调试阀门顶底侧止水橡皮间隙, 阀门吊杆中心与启闭机吊座中心一致。
- 阀门主、侧滚轮调试、止水间隙调试、主轨道镶面板调试允许偏差和检验方法应满足 JTS 257-2008 相关规定, 且分别符合表 5、表 6、表 7 规定;

表5 主、侧滚轮调试的允许偏差、检验数量和检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	主滚轮工作面差	2	每扇, 逐扇检查	1	拉线、用钢尺量
2	主滚轮工作面对轨道倾斜度	$D_c/500$		4	用塞尺量
3	侧滚轮与侧轨板间隙	±2		4	用钢尺量

注: D_c 为主滚轮外径, 单位为 mm;

表6 止水间隙调试允许偏差、检验数量和检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	顶止水间隙	±1	每扇, 逐根检查	5	用塞尺量
2	侧止水间隙	±1			
3	底止水间隙	0			

表7 主轨镶面板调试的允许偏差、检验数量和检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	接头错位	0.5	每节接头, 逐节检查	1	用靠尺和塞尺测量
2	工作表面扭曲	1	每一轨道, 逐个检查	5	用垂球及钢尺量
3	通长垂直度	2		1	

- e) 阀门运行调试:
- 1) 关终间隙不大于 5mm;
 - 2) 工作行程误差不大于 50mm;

5.2.3 启闭机

5.2.3.1 分类

启闭机主要分为液压式启闭机、机械式启闭机。

5.2.3.2 试运行前检查

应符合:

- a) 启闭机运动部位和运行范围内不应有遗留杂物。
- b) 启闭机试运行前应完成以下的检查:
 - 1) 螺栓连接的紧固性;
 - 2) 电气线路连接的正确性;
 - 3) 各润滑点的润滑情况;
 - 4) 液压介质过滤精度不低于设计规定; 液压系统空气全部排除; 阀件和管道等耐压元件无渗漏; 活塞杆推拉节点脱空检查以及与门体跳动起伏情况;
 - 5) 机械式启闭机安装正确, 钢丝绳接头牢固, 钢丝绳在卷筒滑轮上缠绕方向正确, 制动轮旋转无卡阻现象; 对双吊点起重机构, 两侧钢丝绳尽量调至等长。

5.2.3.3 液压启闭机

5.2.3.3.1 闸门启闭机调试主要内容, 包括:

- a) 闸门启闭的初始压力;
- b) 闸门启闭单速时的压力;
- c) 闸门启闭时行程检测情况;
- d) 闸门单门单速运行时间;
- e) 在整个运行过程中压力的变化情况。

5.2.3.3.2 阀门启闭机调试主要内容, 包括:

- a) 阀门启闭机的初始压力;
- b) 阀门启闭单速时的压力;
- c) 阀门启闭时行程检测情况;
- d) 阀门单门单速运行时间;
- e) 门提升至中间位置停止的锁定情况。

5.2.3.3.3 空载调试应符合以下要求:

- a) 调试运行时间一般不少于 2 小时, 测定各工况压力、流量、液温、液位、运行时间等有关资料记入试运转记录;
- b) 各机构在行程内往返运行, 机构元件动作灵敏、平稳可靠;
- c) 油泵首次启动时, 将油泵溢流阀全部打开, 连续空转 30~40min, 无异常现象;
- d) 过滤器压差在运行前后的变化值满足设计要求;
- e) 调试运行时, 注意观察泵站压力、流量符合设计要求; 油缸运行应无抖动爬行异响等情况;
- f) 调试运行中, 应注意观察油管、管接头及液压元件等处有无泄漏现象;
- g) 调试运行中, 若发现异常情况, 应立即停车检查, 待排除故障后才能继续运转。

5.2.3.3.4 负载调试应符合以下要求：

- a) 在向液压系统供液时，应将系统有关的放气阀打开，待其空气排除干净后，即可关闭（当有油液从阀中喷出时，确认空气已排除干净），同时将截止阀打开；
- b) 溢流阀、安全阀等压力控制元件及系统压力的调定值不大于设计工作压力；
- c) 各机构在行程内往返运行，机构元件动作灵敏、平稳可靠；
- d) 达到调定压力后，持压 15min，系统无异常振动、杂音、温升过高等现象；橡胶软管不应拉紧和扭转；
- e) 系统所有焊缝和连接口应无漏油，管道无永久变形；
- f) 在阀门悬吊状态下持续 20min 时，阀门不应出现自动下滑现象；持续 60min，出现自动下滑的距离不应大于 3mm；
- g) 泵站各阀件动作灵敏，泵站的压力及执行机构的速度调试应符合设计要求，各压力表显示正常；
- h) 调试油缸十字绞座运行灵活；
- i) 液压启闭机安装、液压启闭机试运行允许偏差和检验方法应满足 DB32/T 3973-2021 相关规定，且分别符合表 9、表 10 规定；
- j) 调试过程中，应采取必要的安全措施；
- k) 试运行合格后，应复紧各油管接头和连接螺栓，并全部油漆 1 次。

表 8 液压式启闭机安装检验要求

	项目	允许偏差 (mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	油缸支座中心位置	2	每件，逐件检查	1	用水准仪检查
2	油缸轴线	3		1	水准仪检查
3	油缸活塞杆水平度高差	2		1	用水准仪检查

表 9 液压式启闭机试运行检验要求

	项目	允许值(mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	闸门油缸关到位的富余行程	8-10	每件，逐件检查	1	用钢尺量
2	阀门油缸关到位的富余行程	3-5		1	用钢尺量

5.2.3.4 机械传动启闭机

5.2.3.4.1 滚珠丝杆启闭机试运行应符合以下要求：

- a) 检查电动机型号、功率及转速应符合设计要求，检查联轴器装配的两轴同心度和端面间隙应符合设计要求，轴承装配应符合设计要求；
- b) 滚珠丝杆传动装置运行平稳，无抖动，无裂纹，无明显磨损。推杆水平度允许偏差为 3mm；缓冲器运转正常；
- c) 各润滑部位润滑良好。

5.2.3.4.2 四连杆启闭机试运行应符合以下要求：

- a) 四连杆启闭机运行平稳，托轮运转无卡阻、连杆与曲柄之间的夹角应符合设计要求；
 - b) 各润滑部位润滑良好。
- 5.2.3.4.3 固定卷扬机启闭机应符合以下要求：
- a) 机械部件运行时无冲击声和其他异常声音，机构在行程内往返运行时，元部件动作灵敏、平稳可靠；
 - b) 钢丝绳运行过程中与其他部件无碰擦；
 - c) 制动闸瓦符合设计要求，限位开关动作准确可靠，主令开关能发出准确信号并自动切断电源，仪表显示正确。
- 5.2.3.4.4 移动式启闭机试运行应符合以下要求：
- a) 机械部件运行时部件无冲击声和其它异常声音；
 - b) 制动闸瓦运行时全部离开制动轮，无任何摩擦；
 - c) 轴承和齿轮润滑良好，轴承温度不超过 65℃；
 - d) 车轮行走时无啃轨现象。

5.3 无水单闸首调试

5.3.1 无水单闸首设备调试

应满足JTS 320-4-2018要求，并具备下列条件：

- a) 单闸首闸、阀门维修内容全部完成并验收合格。门体运行平稳、无抖动、无异常响声，开关到位，止水及支承间隙符合设计和标准要求；
 - b) 单闸首闸、阀门启闭机维修内容全部完成并验收合格。启闭机空载试运行结果满足要求，设备运动部位和运行范围清理干净、无遗留杂物；
 - c) 单闸首电气与控制系统维修内容全部完成并验收合格，电气参数及电气设备工作状态检测合格；
 - d) 现地控制单闸首单侧设备调试、现地控制单闸首双侧设备调试和集中控制手动单闸首双侧设备调试正常；
 - e) 水工建筑物维修合格，满足调试要求。
- 5.3.2 闸门单闸首调试（人字门、三角门、横拉门）
- 5.3.2.1 人字闸门和三角闸门调试应包括以下内容：
- a) 人字闸门无水单闸首闸门门头跳动量调试、三角闸门无水单闸首闸门门叶中点跳动量调试；
 - b) 闸门止水及支承间隙调试；
 - c) 闸门运行时间、同步性及行程调试；
 - d) 门底限位间隙及门顶导轮间隙调试；
 - e) 润滑系统调试；
 - f) 闸门总体运行状况。
- 5.3.2.2 横拉闸门调试应包括以下内容：
- a) 横拉门顶平车运行调试；
 - b) 吊杆应力测试、顶推系统调试；
 - c) 顶底平车滚轮运行及与轨道之间间隙调试；
 - d) 底侧轮与侧轨板间隙调试；
 - e) 支承及止水间隙调试；
 - f) 导向轮与导板间隙调试；
 - g) 闸门运行调试，确保闸门运行无异响、卡阻现象，闸门开关到位；
 - h) 闸门中心线运行轨迹（包络线）、闸门上下游面板高程差或倾斜度检测。

5.3.2.3 人字（三角）闸门调试要求，应满足：

- a) 金属构件连接牢固，螺栓无松动、焊缝无裂纹；
- b) 润滑系统工作正常；
- c) 闸门运行调试，确保无异响、卡阻现象，闸门开关到位；
- d) 门头跳动量检测应符合 5.2.1.1 要求；
- e) 闸门止水及支承不应出现连续 1m 的缝隙超差，间隙应符合 JTS257-2008，且符合表 11 规定；
- f) 钢支承、尼龙件安装应符合 JTS257-2008，且符合表 12、表 13 规定；
- g) 钢支承、尼龙件安装符合要求后，方可进行填料浇注。

表 10 止水间隙的允许偏差、检验数量和检验方法

序号	项目	允许值 (mm)		检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	中缝止水间隙	+0.5		每扇逐扇检查	5	用塞尺量
2	底、侧止水间隙	人字闸门	0~1			
		三角闸门	-1~0			

表 11 钢质承压条块安装的允许偏差、检验数量和检验方法

序号	项目	允许值 (mm)		检验单元和数量	单元测点	检 验 方 法
		支枕垫块	通长承压条			
1	支枕座与中心线偏移	1	2	每扇逐扇检查	2	吊线用钢尺量
2	每对支枕垫块中心线相对偏移	2	3			
3	△支枕垫块间隙	斜接柱 0~0.4 门轴柱 0.1~0.4	斜接柱 0.05~0.1 门轴柱 0.1~0.4			用塞尺量
4	△承压条间隙					
5	承压条接缝间隙					

表 12 尼龙件安装的允许偏差、检验数量和检验方法

序号	项目	允许值 (mm)	检验单元和数量	单元测点	检验方法
1	支承件相对直线度	<2	每对，逐对检查	每延米	用塞尺量
2	△间隙	中羊角 0.1~0.3 边羊角柱 0.3~0.4	每条，逐条检查		用塞尺量
3	通长直线度	<4			拉线

5.3.2.4 闸门开关时间、同步性调试除应满足单侧调试要求外，还应满足：

- a) 速度曲线误差不大于 5%；
- b) 全程同步误差不大于 4%；
- c) 人字闸门门体最大错位不大于 10mm。

5.3.2.5 闸门门底限位及门顶导卡间隙调试，同闸首两扇闸门全部关闭到位，止水及支承间隙调试完成后，进行门底限位间隙调整，门底限位块与底槛必须均匀贴靠。

5.3.3 阀门调试

阀门调试除应满足单侧调试要求外，同闸首两扇阀门启闭速度误差不大于 10%，运行同步误差不大于 5%。

5.3.4 启闭机调试

5.3.4.1 液压启闭机

- a) 闸门启闭机调试主要内容：
 - 1) 闸门双门单速运行开关门的运行时间；
 - 2) 闸门双门变速运行开关门的运行时间；

- 3) 闸门双门变速运行时同步情况;
- 4) 整个运行过程中压力的变化情况。
- b) 阀门启闭机调试主要内容:
 - 1) 闸门双门变速运行开关门的运行时间;
 - 2) 变速时运行过程中压力的变化;
 - 3) 门提升至中间位置停止的锁定情况;
- c) 启闭机调试应符合以下要求:
 - 1) 溢流阀、安全阀等压力控制元件及系统压力的调定值不大于设计工作压力;
 - 2) 各机构在行程内往返运行, 机构元件动作灵敏、平稳可靠;
 - 3) 达到调定压力后, 持压 15min, 系统无异常振动、杂音、温升过高等现象; 橡胶软管不应拉紧和扭转;
 - 4) 系统所有焊缝和连接口应无漏油, 管道无变形;
 - 5) 在阀门悬吊状态下持续 20min 时, 阀门不应出现自动下滑现象; 持续 60min, 出现自动下滑的距离不应大于 3mm;
 - 6) 泵站各阀件动作灵敏, 泵站的压力及执行机构的速度调试应符合设计要求, 各压力表显示正常。

5.3.4.2 机械式启闭机

- a) 滚珠丝杆启闭机试运行应符合以下要求:
 - 1) 滚珠丝杆传动装置运行平稳, 无抖动, 无裂纹, 无明显磨损。推杆水平度允许偏差为 3mm; 缓冲器运转正常;
 - 2) 各润滑部位润滑良好。
- b) 四连杆启闭机试运行应符合以下要求:
 - 1) 四连杆启闭机运行平稳, 托轮运转无卡阻、连杆与曲柄之间的夹角应符合设计要求;
 - 2) 各润滑部位润滑良好。
- c) 固定卷扬机启闭机应符合以下要求:
 - 1) 机械部件运行时无冲击声和其他异常声音, 机构在行程内往返运行时, 元部件动作灵敏、平稳可靠;
 - 2) 钢丝绳运行过程中与其他部件无碰擦;
 - 3) 制动闸瓦符合设计要求, 限位开关动作准确可靠, 主令开关能发出准确信号并自动切断电源, 仪表显示正确。
- d) 移动式启闭机试运行应符合以下要求:
 - 1) 机械部件运行时部件无冲击声和其它异常声音;
 - 2) 制动闸瓦运行时全部离开制动轮, 无任何摩擦;
 - 3) 轴承和齿轮润滑良好;
 - 4) 车轮行走时无啃轨现象。

5.3.5 电气控制系统

5.3.5.1 调试准备工作应符合以下要求:

- a) 按要求做好各系统负荷调试各项辅助准备工作;
- b) 在系统调试前应对机电设备进行清扫和完整性检测。

5.3.5.2 调试前的系统检测内容及要求:

- a) 调试前电机拖动系统检测包括供电电源检测、浪涌保护器检测、低压断路器检测、交流接触器检测、电力电缆检测和电动机检测。应符合以下要求:
 - 1) 船闸供电电源检测要求电源电压稳定, 电压偏差符合设计要求;

- 1) 浪涌保护器、低压断路器、交流接触器、电力电缆等检测应包括外观情况检测和工作情况检测；
 - 2) 电动机（交流三相异步）检测应包括电动机外观情况检测和绝缘电阻、接地电阻，以及电动机工作电压、电流、噪音、振动检测。
 - b) 调试前控制系统检测包括控制柜检测、二次回路检测、PLC 程序检测、组态程序检测、网络通讯检测、数据库检测、变频器检测、比例放大器、位移传感器检测、水位计检测、电机综合保护器检测等。应符合以下要求：
 - 1) 控制柜检测应包括仪表、元器件外观、元器件安装、PLC 模块和接地装置等；
 - 2) 二次回路检测应包括二次回路布线、连接和标识；
 - 3) PLC 程序检测应包括输入信号检查、输出信号检查、程序运行逻辑检查、急停、暂停、强落检查、同步检查；
 - 4) 组态程序检测应包括组态静态画面情况检测、组态界面操作情况检测和组态链接情况检测；
 - 5) 网络通讯检测应包括交换机检测、光纤收发器检测、PLC 网络模块检测和通讯检测等；
 - 6) 数据库检测应包括数据服务器检查。要求系统数据库录入、存储正常、稳定；
 - 7) 变频器、比例放大器、位移传感器、水位计检测包括外观情况检测和工作情况检测；
 - 8) 电机综合保护器检测应包括：查询配置菜单，按动试验按钮检查；
 - 9) 行程开关、接近开关、门头错位开关、行程支架检测包括观感及闸门关终错位情况检测。
 - c) 应急控制系统检测包括目测检查，切换“常用/应急”控制并操作各动作。
- 5.3.5.3 无水单闸首设备调试，应符合：
- a) 电气控制系统调试应包括电气系统通信接口调试、单闸首现地控制功能调试、单闸首集中控制功能调试和电气系统保护功能调试。
 - b) 电气系统通信接口调试应符合以下要求：
 - 1) 通信网络结构和通信协议应满足设计要求；
 - 2) 通信速度和网络安全应满足船闸集中控制和现地控制的实时性和安全性要求。
 - c) 单闸首现地控制功能调试应符合以下要求：
 - 1) 现地控制系统调试应实现闸阀门及其启闭机的传感器信号采集、处理、显示、控制、报警及应急处理等功能；
 - 2) 现地控制系统调试应实现闸阀门双侧同步启闭运行、闸阀门单侧启闭运行。
 - d) 集中控制系统单闸首监控功能调试应符合以下要求：
 - 1) 集中控制系统应实现整个船闸的各项信息采集、显示、故障报警及应急处理等功能；
 - 2) 集中控制系统应实现单闸首闸阀门双侧同步启闭的单步控制功能；
 - 3) 电气系统保护功能调试应符合下列规定。电气系统保护功能调试应包括故障报警及应急处理、闭锁保护、紧急停机、紧急关阀等功能；
 - 4) 故障报警应实现分区分类报警，对严重故障应实现自动保护功能；
 - 5) 集控系统和现地系统应分别具有紧急停机及紧急关阀功能。

5.4 无水系统联合调试

5.4.1 闸门

5.4.1.1 单侧闸门单速运行，开关各 5 次，调试内容包括：

- a) 闸门开、关过程中的门头跳动量；
- b) 闸门运行过程中的平稳性及是否有异常响声。

5.4.1.2 单闸首闸门双侧单速运行，开关各 5 次，根据设计文件控制速度，调试内容包括：

- a) 闸门关到位时中、边缝间隙是否达到规范要求;
 - b) 闸门闭合的两扇门的错位情况;
 - c) 闸门运行过程中的平稳性。
- 5.4.1.3 双闸门变速运行, 开关各 5 次, 无极调速, 调试内容包括:
- a) 闸门运行“慢—快—慢”的平稳性;
 - a) 闸门关闭的两扇门的错位情况;
 - b) 双侧闸门运行的同步性能。
- 5.4.2 阀门
- 5.4.2.1 单阀门单速运行, 开关各 3 次, 根据设计文件控制速度, 调试内容包括:
- a) 运行过程中的平稳性;
 - b) 主、侧滚轮能否自由运转;
 - c) 阀门门体中心与启闭机中心偏移检测。
- 5.4.2.2 双阀门变速运行, 开关各 3 次, 无极调速, 调试内容包括:
- a) 运行过程中的平稳性;
 - b) 双侧阀门运行的同步性能。
- 5.4.3 启闭机
- 5.4.3.1 闸门启闭机调试主要包括:
- a) 闸门启闭的初始压力;
 - b) 闸门启闭慢速时的压力;
 - c) 闸门启闭时行程检测情况;
 - d) 闸门双门变速运行开关门的运行时间;
 - e) 闸门静止状态下的漂移现象;
 - f) 闸门双门变速运行时同步情况;
 - g) 整个运行过程中压力的变化情况。
- 5.4.3.2 阀门启闭机调试主要包括:
- a) 阀门启闭机的初始压力;
 - b) 阀门启闭慢速时的压力;
 - c) 阀门启闭快速时的压力;
 - d) 阀门启闭时行程检测情况;
 - e) 阀门单门单速运行开关门的运行时间;
 - f) 阀门双门变速运行开关门的运行时间;
 - g) 变速时运行过程中压力的变化;
 - h) 门提升至中间位置停止的锁定情况。
- 5.4.3.3 启闭机调试应符合以下要求:
- 1) 溢流阀、安全阀等压力控制元件及系统压力的调定值不大于设计工作压力;
 - 2) 各机构在行程内往返运行, 机构元件动作灵敏、平稳可靠;
 - 3) 系统无异常振动、杂音、温升过高等现象; 橡胶软管不应拉紧和扭转;
 - 4) 系统所有焊缝和连接口应无漏油, 管道无变形;
 - 5) 在阀门悬吊状态下持续 20min 时, 阀门不应出现自动下滑现象。持续 60min, 出现自动下滑的距离不应大于 3mm;

- 6) 泵站各阀件动作灵敏，泵站的压力及执行机构的速度调试应符合设计要求，各压力表显示正常。

5.4.3.4 机械式启闭机调试应符合以下要求：

- a) 滚珠丝杆启闭机试运行应符合以下要求：
- 1) 滚珠丝杆传动装置运行平稳，无抖动，无裂纹，无明显磨损。推杆、缓冲器运转正常；
 - 2) 各润滑部位润滑良好。
- b) 四连杆启闭机试运行应符合以下要求：
- 1) 四连杆启闭机运行平稳，托轮运转无卡阻、连杆与曲柄之间的夹角应符合设计要求；
 - 2) 各润滑部位润滑良好。
- c) 固定卷扬机启闭机应符合以下要求：
- 1) 机械部件运行时无冲击声和其他异常声音，机构在行程内往返运行时，元部件动作灵敏、平稳可靠；
 - 2) 钢丝绳运行过程中与其他部件无摩擦；
 - 3) 制动闸瓦符合设计要求，限位开关动作准确可靠，主令开关能发出准确信号并自动切断电源，仪表显示正确。
- d) 移动式启闭机试运行应符合以下要求：
- 1) 机械部件运行时部件无冲击声和其它异常声音；
 - 2) 制动闸瓦运行时全部离开制动轮，无任何摩擦；
 - 3) 轴承和齿轮润滑良好；
 - 4) 车轮行走时无啃轨现象。

5.4.4 电气控制系统调试

5.4.4.1 电气控制系统调试内容包括控制程序调试、运行保护功能调试及辅助系统调试。

5.4.4.2 控制程序调试包括船闸运行控制方式调试和过闸程序调试。

5.4.4.3 控制程序调试检验现地控制站指令执行及反馈信息的正确性和实时性。

5.4.4.4 控制程序调试的结果符合以下要求：

- a) 集控指令执行及反馈实时、正确；
- b) 过闸流程及闸阀门动作正确、数据通信无误、互锁关系有效、信号显示及输出与过闸过程一致；
- c) 集中控制系统实时运行信息的显示、记录、存储完整正确；
- d) 过闸程序连续正确运行不少于 2 次。

5.4.4.5 运行保护功能调试符合以下要求：

- a) 运行保护功能调试包括下列内容：
 - 1) 紧急关阀及紧急停机保护验证；
 - 2) 上下闸首闸阀门运行互锁保护验证；
 - 3) 系统故障保护验证；
 - 4) 系统运行及控制方式转换验证等。
- b) 运行保护功能调试采用信号模拟方法，在过闸程序运行过程中对各项保护功能进行验证；
- c) 运行保护功能调试的结果应符合以下要求：
 - 1) 紧急关阀及紧急停机保护功能的执行具有优先权且稳定可靠；
 - 2) 联动运行过程中出现闭锁信号丢失时，能中断联动运行并对已开启的阀门执行紧急关阀保护；
 - 3) 联动运行输水启动后设定时间内，未能采集到相邻闸首工作闸阀门合拢信号时能实施紧急关阀保护；

- 4) 联动运行输水启动后，系统能自动启动超灌、超泄保护功能；当反向水头作用力超过启闭机设定持住力时，人字闸门能在反向水头推动下退让，并能及时启动开闸程序；
- 5) 集中运行过程中出现网络通信中断时，程序能中断运行并对已开启的阀门执行紧急关阀保护；
- 6) 联动运行过程中，出现影响联动程序执行的严重故障时程序能中断运行，若处在输水过程中能执行紧急关阀保护；
- 7) 现地控制与集中控制、集中单步与集中联动具有互锁保护功能，现地控制应具有最高优先级；
- 8) 运行过程中进行运行及控制方式转换，程序能中断运行。

5.4.4.6 电气备用系统调试符合以下要求：

- a) 电气备用系统调试内容包括通航信号指挥系统、视频监控系统和广播系统等。
- b) 电气备用系统调试在集中联动运行过程中进行。
- c) 电气备用系统调试的结果符合以下要求：
 - 1) 通航指挥信号控制与过闸流程一致；
 - 2) 视频监控系统能根据过闸程序自动和手动切换监视画面；
 - 3) 广播系统能根据过闸程序自动和人工进行信息广播。

5.4.5 调试总结

调试小组对无水系统联合调试成果进行总结，编写调试报告，报告包括下列内容：

- a) 工程概况；
- b) 调试内容；
- c) 主要调试结论；
- d) 遗留问题及处理意见；
- e) 评价及建议。

6 有水联合调试

6.1 一般规定

6.1.1 有水系统联合调试应包括机械及电气控制系统调试。

6.1.2 有水系统联合调试应满足 JTS 320-4-2018 要求，且具备下列条件：

- a) 项目通过验收并完成充水；
- b) 附属设施安装调试完成；
- c) 电气控制系统调试完成。

6.1.3 有水系统联合调试应采用集中控制的方法进行，调试过程各有关部位应有专业人员监护。

6.2 闸门有水调试

6.2.1 人字门、三角门按照设计文件程序开关各 5 次，测试内容：

- a) 闸门开、关过程中的门头跳动量；
- b) 闸门运行过程中的平稳性及是否有异常响声；
- c) 闸门关到位时中、边缝止水效果达到规范要求；
- d) 闸门关闭时两扇门的错位情况；
- e) 闸门运行“慢—快—慢”的平稳性，闸门关靠时有无撞击情况；
- f) 双侧闸门运行时间及同步性能是否满足要求。

6.2.2 横拉门按照设计文件程序开关各 5 次，测试内容：

- a) 闸门运行过程中的平稳性及是否有异常响声；
- b) 闸门关到位时止水效果达到规范要求；
- c) 闸门运行“慢—快—慢”的平稳性，闸门关靠时有无撞击情况；
- d) 闸门运行时间是否满足要求。

6.3 阀门有水调试

开关各3次，按设计文件控制速度，测试内容：

- a) 运行过程中的平稳性，有无明显抖动或异常；
- b) 阀门有无漏水情况；
- c) 双侧阀门运行时间及同步性能是否满足要求。

6.4 启闭机有水调试

6.4.1 闸门液压启闭机调试主要内容：

- a) 启闭的初始压力；
- b) 启闭慢速时的压力；
- c) 启闭时行程检测情况；
- d) 开关门的运行时间；
- e) 静止状态下的漂移现象；
- f) 在整个运行过程中压力的变化情况；
- g) 启闭机运行是否平稳，有无渗漏；
- h) 各元器件是否动作灵敏，各工况动作是否正确。

6.4.2 阀门液压启闭机调试主要内容：

- a) 启闭机的初始压力；
- b) 启闭慢速时的压力；
- c) 启闭快速时的压力；
- d) 启闭时行程检测情况；
- e) 提落运行时间；
- f) 变速时运行过程中压力的变化；
- g) 门提升至中间位置停止的锁定情况；
- h) 启闭机运行是否平稳，有无渗漏；
- i) 各元器件是否动作灵敏，各工况动作是否正确。

6.4.3 液压启闭机调试应符合以下要求：

- a) 溢流阀、安全阀等压力控制元件及系统压力的调定值不大于设计工作压力；
- b) 各机构在行程内往返运行，机构元件动作灵敏、平稳可靠；
- c) 系统无异常振动、杂音、温升过高等现象；橡胶软管不应拉紧和扭转；
- d) 系统所有焊缝和连接口应无漏油，管道无变形；
- e) 在自由开门、关门位或悬吊状态下持续 20min 时，闸门、阀门不应出现漂移或自动下滑现象。持续 60min，出现漂移或自动下滑的距离不应大于 3mm；
- f) 泵站各阀件动作灵敏，泵站的压力及执行机构的速度调试应符合设计要求，各压力表显示正常。

6.4.4 机械式启闭机调试应符合以下要求：

- a) 滚珠丝杆启闭机试运行：
 - 1) 滚珠丝杆传动装置运行平稳，无抖动，无裂纹，无明显磨损。推杆、缓冲器运转正常；

- 2) 各润滑部位润滑良好。
- b) 四连杆启闭机试运行：
 - 1) 四连杆启闭机运行平稳，托轮运转无卡阻、连杆与曲柄之间的夹角应符合设计要求；
 - 2) 各润滑部位润滑良好。
- c) 固定卷扬机启闭机：
 - 1) 机械部件运行时无冲击声和其他异常声音，机构在行程内往返运行时，元部件动作灵敏、平稳可靠；
 - 2) 钢丝绳运行过程中与其他部件无碰擦；
 - 3) 制动闸瓦符合设计要求，限位开关动作准确可靠，主令开关能发出准确信号并自动切断电源，仪表显示正确。
- d) 移动式启闭机试运行：
 - 1) 机械部件运行时部件无冲击声和其它异常声音；
 - 2) 制动闸瓦运行时全部离开制动轮，无任何摩擦；
 - 3) 轴承和齿轮润滑良好；
 - 4) 车轮行走时无啃轨现象。

6.5 电气控制系统调试

6.5.1 电气控制系统调试的项目应包括检测信号调试、过闸工艺控制程序调试、运行保护功能调试和电气备用系统调试。

6.5.2 检测信号调试应检测并复核全部传感器、位置开关的可靠性和准确性。

6.5.3 控制程序调试还应符合以下要求：

- a) 下行联动调试过程，应包括船舶下行进闸、关闭上工作闸门、开启下工作阀门、开启下工作闸门、关闭下工作阀门、船舶出闸；
- b) 上行联动调试过程，应包括船舶上行进闸、关闭下工作闸门、开启上工作阀门、开启上工作闸门、关闭上工作阀门、船舶出闸。

6.5.4 运行保护功能调试应复核上下闸首闸阀门的互锁关系。

6.5.5 电气备用系统调试应符合第 5.4.4.7 条的规定，并依次进行无船有水联合调试和实船过闸试验验证。

6.5.6 人字闸门应进行漂移试验，并验证相应的保护功能。

6.6 浮式系船柱有水调试

闸室充水后，将浮式系船柱逐个吊落至对应浮式系船柱槽，测试内容：

- a) 浮式系船柱的安装应满足设计要求；
- b) 运行过程中随闸室水位上下浮动是否平稳，有无异常；
- c) 浮式系船柱轮系运转是否灵活，有无异响或者卡阻。

6.7 有水系统联合调试评价

6.7.1 调试小组对有水系统联合调试成果进行总结，编写调试报告。

6.7.2 调试报告内容参照 5.4.5 要求。

附录 A

(资料性)

各管理模块信息数据采集内容表

表A. 1~ A. 11给出了江苏交通船闸大修调试检查表的格式。

表 A. 1 无水单侧设备调试检查表（闸阀门）

无水单侧设备调试检查表（闸阀门）

工程名称																				
分部工程名称																				
分项工程名称																				
施工单位										监理单位										
检测项目	允许值 (mm)	实测值(mm)																备注		
		上游左侧				上游右侧				下游左侧				下游右侧						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
人字 闸门	斜接柱端水平 跳动																			
三角 闸门	闸门门叶中点 处水平跳动量																			
横拉 闸门	止水间 隙	侧缝																		
		底缝																		
	滚轮滑 道间隙	底侧 滚轮																		
		顶侧 滚轮																		
提升 平板 门	止水间 隙	门顶																		
		门侧																		
		门底																		
	滚轮滑 道间隙	主滚 轮																		
		侧滚 轮																		
调试结论																				
调试人员																				

年 月 日

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/998101055040006130>