

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 1179—2025

水运工程升船机质量检验规范

Specification for quality inspection of shiplift

2025 - 12 - 12 发布

2025 - 12 - 18 实施

广西标准化协会 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	2
4 总则	3
5 升船机工程	3
5.1 基本规定	3
5.2 升船机工程总体	4
5.3 闸首工程	7
5.4 承船厢室段工程	8
5.5 墙后工程	14
5.6 导航、靠船建筑物工程	16
5.7 通航渡槽工程	17
5.8 引航道工程	21
5.9 停靠船与防护设施工程	23
5.10 金属结构与机械设备	23
附录 A（规范性）升船机工程验证性检测、交工检测与竣工检测要求	52
A.1 一般规定	52
A.2 验证性检测	52
A.3 交工检测和竣工检测	53
A.4 仪器设备要求	59

前 言

本文件参照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。

本文件由广西交科集团有限公司提出。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：广西交科集团有限公司、百色枢纽通航投资有限公司、广西交通建设工程试验检测行业协会。

本文件主要起草人：张建球、汪磊、陈登峰、廖德华、李金、孙慧、杨琳、沈盼、梁光先、董慧斌、关启钰、赵付万、刘姝麟、杨恩祈、段玉静、潘新恩、李燕兵、谭力、黄家奇、李祖照、扈世龙、邱海、唐梦君、李家栋、劳继晔、覃航、潘炳刚、吴永华、廖家艳、黄朱丽、唐巾评、兰骏华、梁家华、伍炳坤、何文润、杨晨、王宾、赵满生、郭志恩、王光炎、李舒阳、林世彬、陈昌。

水运工程升船机质量检验规范

1 范围

本文件规定了水运工程升船机工程基本规定、升船机工程总体、闸首工程、承船厢室段工程、墙后工程、导航、靠船建筑物工程、通航渡槽工程、引航道工程、停靠船与防护设施工程、金属结构与机械设备的检验要求。

本文件适用于垂直提升式升船机的工程质量检验及验证性、交工和竣工检测。

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 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口
- GB/T 3323.1 焊缝无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术
- GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 8923.2 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第2部分：已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级
- GB/T 8923.3 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第3部分：焊缝、边缘和其他区域的表面缺陷的处理等级
- GB/T 8923.4 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第4部分：与高压水喷射处理有关的初始表面状态、处理等级和闪锈等级
- GB/T 9793 热喷涂 金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金
- GB/T 11345 焊缝无损检测 超声技术 技术、检测等级和评定
- GB/T 11374 热喷涂涂层厚度的无损测量方法
- GB/T 13306 标牌
- GB 14907 钢结构防火涂料
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收标准
- GB/T 50621 钢结构现场检测技术标准
- GB 50661 钢结构焊接规范
- GB 51177 升船机设计规范
- JG/T 249 混凝土抗渗仪
- JGJ 82 钢结构高强度螺栓连接技术规程
- JTS/T 209 水运工程结构防腐蚀施工规范
- JTS 217 港口设备安装工程技术规范
- JTS/T 234 水运工程施工监控技术规程
- JTS 257 水运工程质量检验标准
- NB/T 10495 升船机制造安装及验收规范
- NB/T 11419 水电工程升船机调试试验规程
- NB/T 35045 水电工程钢闸门制造安装及验收规范
- NB/T 35051 水电工程启闭机制造安装及验收规范
- SL 635 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—水工金属结构安装工程
- SL 660 升船机设计规范
- XF/T 110 建筑构件用防火保护材料通用要求

YB/T 5055 起重机钢轨
DB45/T 2229 水运工程验证性检测规范
DB45/T 2418 水运工程交工检测与竣工检测规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

升船机 shiplift

利用机械装置升降船舶以克服航道上集中水位落差的通航建筑物。

3.2

钢丝绳卷扬提升式垂直升船机 wire rope hoist vertical shiplift

承船厢通过钢丝绳卷扬机牵引实现垂直升降的升船机。

3.3

齿轮齿条爬升式垂直升船机 rack and pinion vertical shiplift

承船厢通过齿轮沿固定在塔柱上的齿条转动实现垂直升降的升船机。

3.4

水力式垂直升船机 hydraulic vertical shiplift

利用上下游水位差,通过控制竖井水位驱动升船机配重升降运行,以实现承船厢垂直升降的升船机。

3.5

塔柱 tower

垂直升船机支承承船厢和平衡重系统的竖向支承承重结构。

3.6

承船厢 ship chamber

垂直升船机中运载船舶升降的设备。

3.7

承船厢室 ship chamber space

由上下闸首、两侧承重结构、底板及顶部机房底板围成的区域,是垂直升船机承船厢升降的空间。

3.8

通航渡槽 navigable aqueduct

跨越水道、洼地及道路时修建的桥式输水通航建筑物。

3.9

驱动系统 drive system

驱动承船厢上升和下降的动力系统。钢丝绳卷扬提升式垂直升船机的驱动系统又称为主提升系统。

3.10

牵引绞车 winch

钢丝绳卷扬式斜面升船机中的卷扬机构。

3.11

通航闸门 navigation gate

布置在上下闸首工作闸门“凹”字形缺口处的闸门,关闭时与工作闸门共同挡水,开启后形成船只进出承船厢的水域通道。

3.12

承船厢工作闸门 service gate of ship chamber

布置于承船厢上下游端头的闸门,关闭时封闭承船厢水体,开启后形成船只进出承船厢的水域通道。

3.13

平衡重 counterweight

用于平衡承船厢侧重量的装置。

3.14

驱动系统 drive system

驱动承船厢上升和下降的动力系统。钢丝绳卷样式升船机的驱动系统又称为主提升系统。

3.15

误载水深 water level difference

升船机正常运行的承船厢水深与设计水深的差值。

4 总则

4.1 检验批质量合格应符合下列规定：

- 主要检验项目的质量经检验应全部合格；
- 一般检验项目的质量经检验应全部合格。其中允许偏差的抽查合格率应达到 80% 及其以上，且不合格点的最大偏差值对于影响结构安全和使用功能的不得大于允许偏差值的 1.5 倍，对于机械设备安装工程不得大于允许偏差值的 1.2 倍。

4.2 升船机验证性检测、交工检测与竣工检测应在施工单位自检合格的基础上进行，其质量检验应符合附录 A 的相应规定。

5 升船机工程

5.1 基本规定

升船机的分部工程、分项工程可按表1~表3规定划分。当工程内容与列表项目不一致时，可根据结构特点进行调整。

表1 升船机主体工程分部工程、分项工程划分

序号	分部工程	分项工程
1	基坑开挖	水下基坑开挖、陆上基坑开挖等
2	地基与基础	地基换填、基床抛石、基床夯实、基床整平、预制桩沉桩、灌注桩、挤密砂桩、挤密碎石桩、水泥搅拌桩、旋喷桩、帷幕灌浆、岩石固结灌浆等
3	闸首	现浇底板、现浇门槛、现浇输水廊道、现浇闸首边墩、门库与门槽、变形缝及止水等
4	承船厢室段	现浇底板与挡土墙、塔柱、上部机房、平衡重竖井、电梯井、楼梯井、轨道梁与轨道安装、变形缝及止水等
5	墙后工程	倒滤层、墙后排水设施、观测井和水位计井管、土石方及混凝土回填、防渗盖面、现浇和铺砌面层等
6	附属设施	护舷、护角与护面、爬梯、栏杆、系船设施、电缆槽、拦污栅、水尺等

表2 升船机附属工程分部工程、分项工程划分

序号	分部工程	分项工程
1	航道与锚地	陆上开挖、水下开挖、岸坡削坡及整平、护底护坦、垫层、倒滤层等
2	基槽开挖	土方开挖、石方开挖等
3	地基与基础	地基换填、基床抛石、基床夯实、基床整平、挤密砂桩、挤密碎石桩、水泥搅拌桩、旋喷桩、预制桩沉桩、灌注桩、帷幕灌浆、岩石固结灌浆等
4	导航建筑物与靠船建筑物	现浇导航墙、现浇靠船墩、浆砌石导航墙、浆砌石靠船墩、沉井、现浇挡板、变形缝及止水等
5	通航渡槽	现浇混凝土结构（承台、槽台、帽梁、槽墩、盖梁、挡块、支座垫石、系梁、挡水侧墙、渡槽铺装、湿接缝等）、预制安装结构（预制梁、板，梁、板安装）、变形缝及止水等

表2 升船机附属工程分部工程、分项工程划分(续)

序号	分部工程	分项工程
6	护岸与护底	现浇底板、现浇挡墙、浆砌石挡墙、梁格护坡、砌石护坡、模袋护坡、预制块铺砌护坡、砌石拱圈护坡、护底护坦、变形缝等
7	墙后工程	倒滤层、排水设施、观测井管、土石方及混凝土回填、防渗盖面、铺砌面层等
8	附属设施	护舷、护角与护面、爬梯、栏杆、系船设施、电缆槽、拦污栅、水尺等

表3 金属结构与机械设备的分部工程、分项工程划分

序号	分部工程	分项工程
1	闸门制造及安装	闸门及埋件制造和安装
2	启闭机制造及安装	液压及机械传动式启闭机制造和安装
3	承船厢室制造及安装	埋件制造及安装、主提升系统和牵引绞车的制造及安装、齿轮齿条式驱动系统和安全机构制造及安装、水力式驱动系统和安全机构制造及安装、承船厢设备制造及安装、平衡重系统制造及安装
4	试运行	闸门、启闭机及升船机主体试运行

5.2 升船机工程总体

5.2.1 升船机工程主体工程 and 附属工程的整体尺度允许偏差应符合表4和表5的规定。

表4 升船机主体工程整体尺度允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检测数量	单元测点	检测方法
1	总长度		L/1 000	逐座检查	2	用测距仪或钢尺等测量
2	前沿线位置偏移		20	每 10 m~20 m 一个断面	2	用全站仪等测量
3	净宽	承船厢室段	±20		2	用测距仪或钢尺等测量底部和顶部
4		闸首	±20		2	
5	标高	闸首边墩顶	±10	每 5 m~10 m 一处	2	用水准仪等测量
6		门槛顶	0 -10		1	
7		闸首底板	+5 -20		1	
8		闸门顶	±20		1	
9		塔柱顶	±20	每 10 m~20 m 一个断面	2	用水准仪等测量闸墙前沿
10		船厢室底板	+5 -20		1	
11		墙后地面	±20		2	用水准仪等测量墙后2 m~5 m处
12	跨闸建筑物净空高度		+100 0	逐座检查	1	用水准仪等测量

注：L为升船机设计总长度，即上下游闸首距离，单位为mm。

表5 升船机附属工程整体尺度允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检测数量	单元测点	检测方法	
1	导航段建筑物长度		±500	逐座检查	2	用测距仪或钢尺等测量	
2	靠船段建筑物分布长度		±500		2		
3	导航、靠船建筑物前沿线位置		20	每 10 m~ 20 m 一处	1	用全站仪等测量	
4	弯曲段曲率半径		2R/1 000		1		
5	引航道底宽度		+100 0		1	用钢尺等测量上中 下游三处	
6	通航渡槽中心线位置		20		1	用全站仪等测量	
7	通航渡槽总长度		+300 -100	逐座检查	2	用全站仪或钢尺等 测量中心线处	
8	通航渡槽槽面宽度		±10	每 10 m~ 20 m 一处	1	用全站仪或钢尺等 测量	
9	标高	导航、靠船建筑物顶部	±20	每 10 m~ 20 m 一个 断面	1	用水准仪等测量	
10		通航渡 槽槽面	L<50 m		±30		1
11			L≥50 m		±(L/5 000+20)		1
12		隔堤、岸坡坡顶			±20		1
13		护坦顶			0 -50	3	
14		引航道底			0 -100	3	
15	岸坡坡度		±10%	每 10 m~ 20 m 一个 断面	1	断面测量	
16	护坡长度		±1 000	每 10 m~ 20 m 一个 断面	1	用测距仪或全球卫 星定位系统等仪器 测量	
注1: R为引航道弯曲段设计曲率半径, 单位为mm。 注2: L为渡槽跨径, 单位为mm。							

5.2.2 升船机主体和附属工程观感质量应按表 6 和表 7 进行检查评价, 其综合得分率不应低于 80%。

表6 升船机主体工程观感质量评价项目和质量要求

序号	评价项目	质量要求	标准分	评价等级		
				一级 95%	二级 85%	三级 70%
1	闸墩	迎水面平整、前沿线顺直、棱角完整	20			
		表面无明显表面缺陷和裂缝	10			
		门槽顺直, 无明显错台	10			
		施工螺栓切割和处理符合要求	10			
2	塔柱	前沿顺直、顶部平整	10			
		墙面平整, 无明显表面缺陷、裂缝和错台	20			
		变形缝宽均匀、垂直贯通	15			
		施工螺栓切割和处理符合要求	10			

表6 升船机主体工程观感质量评价项目和质量要求（续）

序号	评价项目	质量要求	标准分	评价等级		
				一级 95%	二级 85%	三级 70%
3	钢结构	构件完整、大面平直、无明显变形	10			
		漆膜均匀完整、无漏涂和泛锈	10			
		预埋件周围接茬平顺，防腐符合要求	10			
4	地面	表面平整、坡向正确	10			
		混凝土面层抹压、拉毛均匀，无裂缝、严重龟裂和起砂	15			
		砌块缝宽均匀、线条清晰、无残缺崩角	15			
		盖板平整、与周边接茬平顺	10			
5	附属设施	系船柱和系船钩位置正确	10			
		护舷位置正确、安装紧固	10			
		灯杆垂直、排列整齐	10			
		栏杆位置正确，无明显缺陷	10			
		爬梯平整、顺直、牢固	5			
		水尺顺直、醒目	5			

表7 升船机附属工程观感质量评价项目和质量要求

序号	评价项目	质量要求	标准分	评价等级		
				一级 95%	二级 85%	三级 70%
1	导航、靠船建筑物	墙面平整、相邻段无明显错台	10			
		混凝土表面无裂缝和明显缺陷	10			
		砌石结构砌缝平直，勾缝密实、美观	10			
		施工螺栓切割和处理符合要求	10			
		沉降伸缩缝顺直、上下贯通	5			
		排水孔通畅、排列整齐	5			
2	通航渡槽	基础完整，无损毁、变形、开裂及冲刷	10			
		混凝土无缺损、蜂窝、剥落、裂缝、渗漏、变形、露筋	10			
		渡槽支座外观完好清洁，无断裂、错位、脱空，支座垫石无开裂、缺损、碎烂，支座无老化、破损现象	10			
		止水无渗漏、老化、破损、脱落等现象	10			
3	护坡	坡度正确、大面平整	10			
		砌石结构砌缝均匀，勾缝密实、美观	10			
		模袋结构缝宽均匀、接缝处理符合要求	10			
		混凝土结构无明显裂纹裂缝	10			
		沉降缝顺直，上下贯通	5			
		排水孔通畅、排列整齐	5			

表7 升船机附属工程观感质量评价项目和质量要求（续）

序号	评价项目	质量要求	标准分	评价等级		
				一级 95%	二级 85%	三级 70%
4	铁件防腐	油漆喷涂均匀、颜色一致、无明显漏涂	5			
		漆膜完整无流挂、皱皮和脱皮	5			
5	铺砌面层	缝宽和灌缝符合要求	5			
		块体无明显残缺及崩角	5			
6	附属设施	灯杆垂直、排列整齐	5			
		爬梯平整、顺直、牢固	5			
		预埋件周围接茬平顺	5			
		栏杆位置正确，无明显缺陷	5			

5.3 闸首工程

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 闸首的分项工程应按工程类别划分，其检验批宜按设计结构单元划分。

5.3.1.2 现浇混凝土结构的模板、钢筋和混凝土等分项工程的质量检验应符合下列规定：

- a) 模板分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
- b) 钢筋分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
- c) 混凝土分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
- d) 设有止水带或止水片的混凝土结构，在质量检验时应同时对止水带或止水片的位置、偏差和外观进行检查；
- e) 带有设备基础的混凝土结构质量检验时，应同时对设备基础预埋件、预留孔和预留螺栓等进行检查。

5.3.1.3 开挖工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。开挖前必须对施工围堰进行专项检查验收。在施工过程中，应按照观测方案对围堰结构进行沉降、位移和变形进行监测和记录。

5.3.1.4 地基与基础工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。水泥搅拌体、旋喷桩、帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程正式施工前应进行试验段施工，记录施工参数及处理效果。帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程，在施工结束并经过设计确定的间歇期后，应对处理的效果进行检测。检测的项目、数量和结果应满足设计要求。

5.3.2 现浇混凝土底板

现浇混凝土底板的一般检验项目应符合表8的规定。

表8 现浇混凝土底板允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	长度	±30	逐段检查	3	用钢尺等测量两端和中部
2	宽度	±30		3	
3	厚度	±30		5	用钢尺等测量四角和中部
4	顶面标高	+5 -20		3~5	用水准仪等测量每个断面特征点
5	顶面平整度	10		1	用塞尺和2 m靠尺等测量

5.3.3 现浇混凝土门槛

现浇混凝土门槛的一般检验项目应符合表9的规定。

表9 现浇混凝土门槛允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	宽度		±10	逐个检查	3	用钢尺等测量两端和中部
2	前边线平整度	一期	10		1	用塞尺和2 m靠尺等测量最大处
		二期	5		3	用塞尺和2 m靠尺等测量两端和中部
3	顶面标高	一期	±10	每2m一处	1	用水准仪等测量
		二期	0 -5		1	

5.3.4 现浇混凝土闸首边墩

现浇混凝土闸首边墩的一般检验项目应符合表10的规定。

表10 现浇混凝土闸首边墩允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	边墩对升船机中轴线偏移		10	逐墩检查	2	用全站仪等测量顺闸方向	
2	上下游临水面位置		10		2	用全站仪等测量墩顶迎水面两端	
3	外形尺寸	长度	±10		3	用钢尺等测量顶两侧和中心线	
		宽度	±10		3	用钢尺等测量顶两侧和中间	
		边墩临水面倾斜	前倾		0	3	吊线用钢尺等测量两端和中部
			后倾		15		
空箱壁厚		±10	2	用钢尺等测量			
4	标高	边墩顶	±20	逐处检查	4	用水准仪等测量四角	
		空箱底	±15		5	用水准仪等测量四角和中部	
		阀门井顶检修平台	±15		5		
		启闭机座	0 -10		5		
5	平整度	边墩墙外表面	10	每50 m ² ~ 100 m ² 一处	1	用塞尺和2 m靠尺等测量	
		边墩顶面	10		1		
6	门库	长度	±20	每5 m一处	3	用钢尺等测量两端和中部	
		宽度	10		3		
		侧立面平整度	10	每20 m ² 一处	1	用塞尺和2 m靠尺等测量	
7	门槽	中心线	10	每2 m一处	1	用钢尺等测量	
		标高	0 -10		1	用水准仪等测量	
8	轨槽	深度	5		1	用钢尺等测量	
		宽度	5		1	用钢尺等测量	
9	预埋铁件位置		10	逐处检查	1	用钢尺等测量纵横两方向, 取大值	

5.3.5 变形缝及止水

变形缝及止水的检验应符合JTS 257 的有关规定。

5.4 承船厢室段工程

5.4.1 一般规定

- 5.4.1.1 承船厢室段的分项工程应按工程类别划分，其检验批宜按设计结构单元划分。
- 5.4.1.2 现浇混凝土结构的模板、钢筋和混凝土等分项工程的质量检验应符合下列规定：
- 模板分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
 - 钢筋分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
 - 混凝土分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
 - 设有止水带或止水片的混凝土结构，在质量检验时应同时对止水带或止水片的位置、偏差和外观进行检查；
 - 带有设备基础的混凝土结构质量检验时，应同时对设备基础预埋件、预留孔和预留螺栓等进行检查。
- 5.4.1.3 预制混凝土构件的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。
- 5.4.1.4 开挖工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。开挖前必须对施工围堰进行专项检查验收。在施工过程中，应按照观测方案对围堰结构进行沉降、位移和变形进行监测和记录。
- 5.4.1.5 地基与基础工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。水泥搅拌体、旋喷桩、帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程正式施工前应进行试验段施工，记录施工参数及处理效果。帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程，在施工结束并经过设计确定的间歇期后，应对处理的效果进行检测。检测的项目、数量和结果应满足设计要求。

5.4.2 现浇混凝土底板与挡墙

- 5.4.2.1 现浇混凝土底板的一般检验项目应符合表 11 的规定。
- 5.4.2.2 现浇混凝土挡墙的一般检验项目应符合表 12 的规定。

表11 现浇混凝土底板允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	长度	±30	逐段检查	3	用钢尺等测量两端和中部
2	宽度	±20		3	
3	厚度	±20		5	用钢尺等测量四角和中部
4	顶面标高	+5 -20		3~5	用水准仪等测量每个断面特征点
5	顶面平整度	10		1	用塞尺和2m靠尺等测量
6	相邻块高差	20		3	用钢尺等测量两端和中部

表12 现浇混凝土挡墙允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	段长	±20	逐段检查	2	用钢尺等测量上、下部	
2	墙顶前沿线位置	10		3	用全站仪等测量两端和中部	
3	墙顶标高	±20		3	用水准仪等测量两端和中部	
4	墙厚	±20		3	用钢尺等测量上、中、下三处	
5	平整度	临水面		10	2	用塞尺和2m靠尺测量三分点处
6		顶面		6		
7	临水面倾斜	前倾		0	3	用全站仪或吊线用钢尺测量两端和中部
8		后倾		H/1 000且不大于15		

表 12 现浇混凝土挡墙允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
9	相邻段错台		5		1	用直尺和塞尺等测量最大处
10	电缆槽断面尺寸		±10	每5m一处	2	用钢尺等测量
11	预埋件	预埋螺栓中心位置	5	抽查20%	1	用钢尺等测量纵横两方向取大值
12		预埋螺栓外伸长度	+5 0		1	用钢尺等测量
13		预留孔、预埋件中心位置	20		1	用钢尺等测量纵横两方向取大值
注：H为挡墙的高度，单位为mm。						

5.4.3 塔柱

塔柱的一般检验项目应符合表13的规定。

表13 塔柱允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	筒体、柱、墙	轴线位置		5	逐件检查	2	用全站仪和钢尺测量
2		垂直度	每层	8		2	用全站仪或吊线测量纵横两方向
3		垂直度	全高	H/1 000 且≤30		2	
4		标高	每层	±10		1	用水准仪测量
5		标高	全高	±30		1	
6		截面尺寸		+8 -5		3	用钢尺测量上、中、下相邻边
7		表面平整度		8		2	塞尺和2 m靠尺测量三分点处
8		节段错台		5		1	钢尺测量，取大值
9	现浇梁、板	轴线位置		5	逐件检查	2	用全站仪和钢尺测量两端
10		长度		+5 -4		1	用钢尺测量
11		宽度		+5 -4		3	用钢尺测量两端和中部
12		高度		+5 -4		3	用钢尺测量两端和中部
13		表面平整度		8		2	塞尺和2 m靠尺测量三分点处
14		支承面标高		±8		4	用水准仪测量两端，每边一处
15		侧面竖向倾斜		5H/1 000		2	吊线测量两端和侧面，取大值
16	梁安装	轴线位置		5	逐件检查	2	用全站仪和钢尺测量两端
17		搁置长度	L≤200 mm	±15		2	用钢尺测量两端
18			L>200 mm	±L/10			

表 13 塔柱允许偏差、检验数量和方法 (续)

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
19	梁安装	竖向倾斜	$H \leq 1000$ mm	5	逐件检查	1	吊线测量
20			$H > 1000$ mm	$H/100$ 且 不大于15			
21		顶面标高		± 8		2	用水准仪测量支承面
22		支座中心偏位		10		2	用全站仪和钢尺测量
23		支座标高		± 5		1	用水准仪测量
24	板安装	搁置长度	$L \leq 200$ mm	± 15	抽检50%	4	用钢尺测量四角
25			$L > 200$ mm	$\pm L/10$			
26		顶面标高		± 8		4	用水准仪测量四角
27		外边沿线平直		10		2	用全站仪或拉线配合钢尺测量两端
28	预埋设施	预埋件	中心线位置	10	1	用钢尺测量, 取大值	
29			与混凝土面错台	5	1	用钢尺测量	
30		预埋螺栓	中心线位置	5	1	用钢尺测量, 取大值	
31			与混凝土面错台	5	1	用钢尺测量	
32		预埋套管	中心线位置	5	1	用钢尺测量, 取大值	
33			与混凝土面错台	5	1	用钢尺测量	
34	预留孔洞	中心线位置	10	1	用钢尺测量, 取大值		

注: H为构件的高度, 单位为mm。
L为构件的长度, 单位为mm。

5.4.4 上部机房

上部机房的一般检验项目应符合表14的规定。

表14 上部机房允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	柱、墙	轴线位置	5	逐件检查	2	用全站仪和钢尺测量
2		垂直度 (每层)	8		2	用全站仪或吊线测量纵横两方向
3		垂直度 (全高)	$H/1000$ 且 ≤ 30		2	
4		标高 (每层)	± 10		1	用水准仪测量
5		标高 (全高)	± 30		1	
6		截面尺寸	+8 -5		3	用钢尺测量上、中、下相邻边
7		表面平整度	8		2	塞尺和2 m靠尺测量三分点处
8		节段错台	5		1	钢尺测量, 取大值
9	现浇梁、板	轴线位置	5	2	用全站仪和钢尺测量两端	
10		长度	+5 -4	1	用钢尺测量	

表 14 上部机房允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法		
11	现浇梁、板	宽度	+5 -4	逐件检查	3	用钢尺测量两端和中部		
12		梁高度/板厚度	+5 -4		3	用钢尺测量两端和中部		
13		表面平整度	8		2	塞尺和2 m靠尺测量三分点处		
14		支承面标高	±8		4	用水准仪测量两端，每边一处		
15		侧面竖向倾斜	5H/1 000		2	吊线测量两端和侧面，取大值		
16	梁安装	轴线位置	5		2	用全站仪和钢尺测量两端		
17		搁置长度	L≤200 mm		±15	2	用钢尺测量两端	
18			L>200 mm		±L/10			
19		竖向倾斜	H≤1 000 mm		5	1	吊线测量	
20			H>1 000 mm		H/100且不大于15			
21		顶面标高	±8		2	用水准仪测量支承面		
22		支座中心偏位	10		2	用全站仪和钢尺测量		
23		支座标高	±5		1	用水准仪测量		
24	板安装	搁置长度	L≤200 mm		±10	逐件检查	4	用钢尺测量四角
25			L>200 mm		±L/20			
26		顶面标高	±8	4	用水准仪测量四角			
27	外边沿线平直	10	2	用全站仪或拉线配合钢尺测量两端				
28	预埋设施	预埋件	中心线位置	10	1	用钢尺测量，取大值		
29			与混凝土面错台	5	1	用钢尺测量		
30		预埋螺栓	中心线位置	5	1	用钢尺测量，取大值		
31			与混凝土面错台	5	1	用钢尺测量		
32		预埋套管	中心线位置	5	1	用钢尺测量，取大值		
33			与混凝土面错台	5	1	用钢尺测量		
34	预留孔洞	中心线位置	10	1	用钢尺测量，取大值			

注：H为构件的高度，单位为mm。
L为构件的长度，单位为mm。

5.4.5 平衡重竖井、电梯井、楼梯井

平衡重竖井、电梯井、楼梯井的一般检验项目应符合表15的规定。

表15 平衡重竖井、电梯井、楼梯井允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	井筒长、宽对定位中心线	+25 0	逐件检查	2	用全站仪和钢尺测量	
2	井筒全高垂直度	H/1 000且≤30		2	用全站仪或吊线测量纵横两方向	
3	柱	轴线位置		5	2	用全站仪和钢尺测量
4		垂直度（每层）		8	2	用全站仪或吊线测量纵横两方向

表 15 平衡重竖井、电梯井、楼梯井允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法		
5	柱	垂直度 (全高)	$H/1\ 000$ 且 ≤ 30	逐件检查	2	用全站仪或吊线测量纵横两方向		
6		标高 (每层)	± 10		1	用水准仪测量		
7		标高 (全高)	± 30		1			
8		截面尺寸	+8 -5		3	用钢尺测量上、中、下相邻边		
9		表面平整度	8		2	塞尺和2 m靠尺测量三分点处		
10		节段错台	5		1	钢尺测量, 取大值		
11		现浇梁、牛腿	轴线位置		5	2	用全站仪和钢尺测量两端	
12	长度		+5 -4		1	用钢尺测量		
13	宽度		+5 -4		3	用钢尺测量两端和中部		
14	高度		+5 -4		3	用钢尺测量两端和中部		
15	表面平整度		8		2	塞尺和2 m靠尺测量三分点处		
16	支承面标高		± 8		4	用水准仪测量两端, 每边一处		
17	侧面竖向倾斜		$5H/1\ 000$		2	吊线测量两端和侧面, 取大值		
18	梁安装	轴线位置	5		逐件检查	2	用全站仪和钢尺测量两端	
19		搁置长度	$L \leq 200\ \text{mm}$			± 15	2	用钢尺测量两端
20			$L > 200\ \text{mm}$			$\pm L/10$		
21		竖向倾斜	$H \leq 1\ 000\ \text{mm}$			5	1	吊线测量
22			$H > 1\ 000\ \text{mm}$	$H/100$ 且不大于15				
23			顶面标高	± 8		2	用水准仪测量支承面	
24			支座中心偏位	10		2	用全站仪和钢尺测量	
25			支座标高	± 5		1	用水准仪测量	
26	预埋设施	预埋件	中心线位置	10	抽检50%	1	用钢尺测量, 取大值	
27			与混凝土面错台	5		1	用钢尺测量	
28		预埋螺栓	中心线位置	5		1	用钢尺测量, 取大值	
29			与混凝土面错台	5		1	用钢尺测量	
30		预埋套管	中心线位置	5		1	用钢尺测量, 取大值	
31			与混凝土面错台	5		1	用钢尺测量	
32	预留孔洞	中心线位置	10	1	用钢尺测量, 取大值			

注: H为构件的高度, 单位为mm。
L为构件的长度, 单位为mm。

5.4.6 轨道梁与轨道安装

5.4.6.1 轨道梁的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.4.6.2 轨道安装的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.4.7 变形缝及止水

变形缝及止水的质量检验应符合JTS 257 的有关规定。

5.5 墙后工程

5.5.1 一般规定

5.5.1.1 墙后分项工程检验批宜按设计结构单元或施工段划分。

5.5.1.2 墙后回填前应对升船机墙体施工缝、表面缺陷和防渗处理等进行检查和验收。

5.5.1.3 板桩和地连墙墙后回填施工过程应对墙体的沉降位移和变形进行观测和记录。

5.5.1.4 开挖工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.5.1.5 地基与基础工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。水泥搅拌体、旋喷桩、帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程正式施工前应进行试验段施工，记录施工参数及处理效果。帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程，在施工结束并经过设计确定的间歇期后，应对处理的效果进行检测。检测的项目、数量和结果应满足设计要求。

5.5.2 倒滤层

倒滤层的质量检验应符合JTS 257 的有关规定。

5.5.3 墙后排水设施

5.5.3.1 主要检验项目

5.5.3.1.1 滤层、排水边沟、排水管、墙体排水孔和观测井的设置范围、位置、高程、坡度和结构形式应满足设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查施工记录并观察检查。

5.5.3.1.2 滤层材料的规格和质量应满足设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查检验报告并观察检查。

5.5.3.2 一般检验项目

5.5.3.2.1 排水沟和排水井的底部土质应满足设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：观察检查。

5.5.3.2.2 排水所用管、井的型号规格和质量应满足设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查出厂质量证明文件并观察检查。

5.5.3.2.3 滤层、排水管和观测井的铺设、安装应稳定牢固、排水应通畅：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查施工记录并观察检查，必要时灌水检查。

5.5.3.2.4 排水设施安装的允许偏差、检验数量和方法应符合表 16 的规定。

表16 排水设施安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	轴线位置	20	每5 m~10 m一段	1	用全站仪等测量
2	滤层厚度	±15		1	用钢尺等测量
3	排水沟坡度	0 -0.5%		2	用水准仪和钢尺等测量
4	出口高程	±15	逐个检查	1	用水准仪等测量
5	观测井平面位置	±20		2	用钢尺等测量纵横两方向

5.5.4 观测井和水位计井管

观测井和水位计井管的一般检验项目应符合表17和表18规定。

表17 预制井管允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	长度	0 -5	逐件检查	4	用钢尺按“十字形”测量
2	壁厚	±5		8	用钢尺按“米字形”测量
3	直径	±5		4	用钢尺按“米字形”测量

表18 安装井管允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	平面位置	±20	逐个检查	2	用钢尺等测量纵横两方向
2	标高	±15		2	用水准仪等测量顶部和底部

5.5.5 土石方及混凝土回填

5.5.5.1 主要检验项目

5.5.5.1.1 回填料的质量应满足设计要求：

- 检验数量：施工单位、监理单位全数检查；
- 检验方法：观察检查。

5.5.5.1.2 填方基底处理应满足设计要求：

- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
- 检验方法：检查基底处理记录并观察检查。

5.5.5.1.3 分层厚度和经碾压或夯实处理后的密实度应满足设计要求：

- 检验数量：施工单位对密实度每一施工段且不大于20m取一组试件，监理单位见证取样；
- 检验方法：检查施工记录和试验报告。

5.5.5.2 一般检验项目

5.5.5.2.1 墙与岩体间回填的混凝土强度应满足设计要求：

- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
- 检验方法：检查施工记录和试验报告。

5.5.5.2.2 回填的顺序及加荷速率应满足设计要求：

- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
- 检验方法：检查施工记录并观察检查。

5.5.5.2.3 墙后回填时，不得损坏排水设施和防渗层：

- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
- 检验方法：观察检查。

5.5.5.2.4 土石方及混凝土回填的允许偏差、检验数量和方法应符合表19的规定。

表19 土石方及混凝土回填允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)			检验数量	单元测点	检验方法
		墙后和场地回填		地面、道路基层			
		土石方	混凝土				
1	轴线位置	±50	±20	0 -50	每100m ² 一处	3	用水准仪等测量
2	滤层厚度	50	20	20		2	用钢尺和2m靠尺等测量

5.5.6 防渗盖面

5.5.6.1 主要检验项目

5.5.6.1.1 防渗盖面的材料和质量应满足设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查试验报告并观察检查。

5.5.6.1.2 防渗盖面分块接缝的处理应满足设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查施工记录并观察检查。

5.5.6.2 一般检验项目

防渗盖面的允许偏差、检验数量和方法应符合表20的规定。

表20 防渗盖面允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)		检验数量	单元测点	检验方法
		浆砌料石	混凝土			
1	顶面标高	±20	±10	每50 m ² 检查一处	1	用水准仪等测量
2	顶面平整度	20	10		2	用塞尺和2 m靠尺等测量
3	厚度	±20	±10		2	用钢尺等测量

5.5.7 现浇和铺砌面层

5.5.7.1 现浇面层的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.5.7.2 铺砌面层的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.6 导航、靠船建筑物工程

5.6.1 一般规定

5.6.1.1 升船机导航、靠船建筑物分项工程检验批宜按设计结构单元或施工段划分。

5.6.1.2 现浇和预制混凝土结构的模板、钢筋和混凝土等分项工程的质量检验应符合下列规定：

a) 模板分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；

b) 钢筋分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；

c) 混凝土分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.6.1.3 开挖工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。开挖前必须对施工围堰进行专项检查验收。在施工过程中，应按照观测方案对围堰结构进行沉降、位移和变形进行监测和记录。

5.6.1.4 地基与基础工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定，并应满足下列要求。水泥搅拌体、旋喷桩、帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程正式施工前应进行试验段施工，记录施工参数及处理效果。帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程，在施工结束并经过设计确定的间歇期后，应对处理的效果进行检测。检测的项目、数量和结果应满足设计要求。

5.6.1.5 沉井制作与下沉的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.6.1.6 浆砌石结构的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.6.1.7 土石方及混凝土回填的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.6.1.8 变形缝及止水的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.6.1.9 现浇混凝土挡板的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.6.2 现浇混凝土结构

现浇混凝土结构的一般检验项目应符合表21的规定。

表21 现浇混凝土结构允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)		检验数量	单元测点	检验方法
			墩台和系船块体	导航墙			
1	轴线位置		50	—	逐件检查	2	用全站仪和钢尺等测量纵横两方向
2	截面尺寸	长度	±20	±20		2	用钢尺等测量各边
		宽度	±15			2	
3	顶面平整度		6	10		2	用塞尺和2 m靠尺等测量
4	标高	顶面	±15	±20		5	用水准仪等测量四角和中部
		搁置面	+5 -10	—		1	用水准仪等测量中部
5	迎水面平整度		20			1	用塞尺和2 m靠尺等测量
6	迎水面竖向倾斜		H/200			3	用全站仪或吊线用钢尺等测量
7	侧面竖向倾斜		H/200	—		2	
8	相邻接缝平直		—	15		1	拉线用钢尺等测量
9	相邻段顶面高差		—	±20	2	用钢尺等测量每边	
10	预留孔中心位置		20		抽查50%	1	用钢尺等测量纵横两方向取大值
11	预埋件	位置	20			1	
		与混凝土面错台	5		1	用钢尺等测量	
12	预埋螺栓	中心位置	5		抽查50%	2	用钢尺等测量纵横两方向
		外伸长度	+5 0			1	

注：H为墙与墩台高度，单位为mm。

5.7 通航渡槽工程

5.7.1 一般规定

5.7.1.1 通航渡槽的分项工程应按工程类别划分，其检验批宜按设计结构单元划分。

5.7.1.2 现浇混凝土结构的模板、钢筋和混凝土等分项工程的质量检验应符合下列规定：

- 模板分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
- 钢筋分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
- 混凝土分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
- 设有止水带或止水片的混凝土结构，在质量检验时应同时对止水带或止水片的位置、偏差和外观进行检查；
- 带有设备基础的混凝土结构质量检验时，应同时对设备基础预埋件、预留孔和预留螺栓等进行检查。

5.7.1.3 预制混凝土构件的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.7.1.4 开挖工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.7.1.5 地基与基础工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。水泥搅拌体、旋喷桩、帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程正式施工前应进行试验段施工，记录施工参数及处理效果。帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程，在施工结束并经过设计确定的间歇期后，应对处理的效果进行检测。检测的项目、数量和结果应满足设计要求。

5.7.2 混凝土墩、台

混凝土墩、台的一般检验项目应符合下列规定：

- a) 预留钢筋的数量及外伸长度应满足设计要求：
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：观察检查。
- b) 现浇混凝土墩身、台身的允许偏差、检验数量和方法应符合表 22 的规定；
- c) 现浇混凝土承台的允许偏差、检验数量和方法应符合表 23 的规定；
- d) 现浇混凝土墩帽、台帽及盖梁的允许偏差、检验数量和方法应符合表 24 的规定。

表22 现浇混凝土墩身、台身允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	顶面标高		±10	逐件检查	3	水准仪测量	
2	轴线位置	H≤60 m	10	逐节段检查	4	全站仪测量顶面边线与两轴线交点	
3		H>60 m	15				
4	断面尺寸		现浇 ±20		2		钢尺测量
5	墩身、台身	全高竖直度	H≤5 m	逐件检查	4	全站仪或垂线法测量纵横各2处	
6			5<H≤60 m				H/1 000且≤20
7			H>60 m				H/3 000且≤30
8	节段间错台		5	逐节段检查	4	钢尺测量每节每侧面	
9	平整度	现浇	8	逐件检查	8	塞尺和2 m靠尺测量每侧面垂直两方向	
10	预埋件位置		满足设计要求,设计未要求时≤5		1	钢尺测量纵横两方向取大值	
11	支座垫石预留位置		10		1	钢尺测量纵横两方向取大值	

注：H为墩、台身高度，单位为mm。

表23 现浇混凝土承台允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	顶面标高		±20	逐件检查	5	水准仪测量四角及中部
2	轴线位置		15		4	全站仪沿纵、横向各测2点
3	平面尺寸	B<30 m	±30	逐件检查	2	钢尺测量2个断面
4		B≥30 m	±B/1 000			
5	高度		±30		5	钢尺测量5处
6	平整度		8	每侧每20 m ² 一处且不少于3处	2	塞尺和2 m靠尺测量水平和竖直两方向

注：B为边长或直径，单位为mm。

表24 现浇混凝土墩帽、台帽及盖梁允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点数	检验方法
1	顶面标高	±10	逐件检查	5	水准仪测量四角及中部
2	轴线位置	10		4	全站仪沿纵、横向各测2点
3	断面尺寸	±20		3	钢尺测量前中后3个断面

表 24 现浇混凝土墩帽、台帽及盖梁允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点数	检验方法
4	平整度	8		3	塞尺和2 m靠尺沿构件长度方向每侧面测量3处
5	支座垫石预留位置	10	抽查50%	1	钢尺测量纵横两方向，取大值

5.7.3 现浇梁板

现浇梁板的一般检验项目应符合表25的规定。

表25 现浇混凝土梁、板允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	顶面标高	±10		5	每跨用水准仪测量5点，跨中、桥墩（台）处应布置测点
2	轴线位置	10		5	全站仪测量
3	断面尺寸	高度	+5 -10	3	钢尺测量3个断面
4		顶宽	±30		
5		箱梁底宽	±20		
6		顶、底、腹板或肋梁厚	+10 0		
7	梁长度	+5 -10	逐件检查	1	钢尺测量顶面中线处
8	与相邻梁段错台	5		2	钢尺测量底面和侧面
9	横坡	±0.15%		3	每跨用水准仪测量3处
10	平整度	8		2	用塞尺和2 m靠尺沿构件长度方向每侧面每10 m测1处×2尺
11	预留孔位置	20		1	钢尺测量，取大值
12	预埋铁件	位置	抽查50%且不少于3个	1	
13		与混凝土面错台	5	1	

5.7.4 现浇混凝土挡墙

现浇混凝土挡墙的一般检验项目应符合表26的规定。

表26 现浇混凝土挡墙允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	前沿线位置	20	逐件检查	3	用全站仪和钢尺测量两端和中部
2	顶面标高	±20		3	用水准仪测量两端和中部
3	顶面宽度	+20 -10		3	用钢尺测量两端和中部
4	相邻段错台	10		2	用钢尺测量迎水面和顶部，各取大值
5	平整度	20		2	用塞尺和2m靠尺测量中部垂直两方向
6	竖向倾斜	5H/1 000		2	用全站仪或吊线测量两端
7	顶面平整度	10		2	用塞尺和2m靠尺测量三分点处

表 26 现浇混凝土挡墙允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目	允许偏差（mm）	检验数量	单元测点	检验方法
8	孔洞位置	20	抽查50%	1	用钢尺测量纵横两方向，取大值
注：H为挡墙高度，单位为mm。					

5.7.5 混凝土构件安装

5.7.5.1 主要检验项目

5.7.5.1.1 构件的型号应满足设计要求，质量应符合 JTS 257 的有关规定。

5.7.5.1.2 安装时，构件和下层支承结构的混凝土强度及支点构造应满足设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查施工记录并观察检查。

5.7.5.1.3 构件钢筋伸入支座的锚固长度和固定构件的方式应满足设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查施工记录并观察检查。

5.7.5.2 一般检验项目

5.7.5.2.1 构件与支承面应接触严密，铺垫砂浆应饱满并及时勾缝：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：观察检查。

5.7.5.2.2 变形缝的设置应满足设计要求，并应上下贯通、顺直：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：观察检查。

5.7.5.2.3 梁类构件安装的允许偏差、检验数量和方法应符合表 27 的规定。

5.7.5.2.4 板类构件安装的允许偏差、检验数量和方法应符合表 28 的规定。

表27 梁类构件安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差（mm）		检验数量	单元测点	检验方法
			简支梁	连续梁			
1	轴线位置		10		逐件检查	2	用全站仪和钢尺测量两端
2	搁置长度	$L \leq 200$ mm	± 15			2	用钢尺测量两端
		$L > 200$ mm	$\pm L/10$	--			
3	竖向倾斜	$H \leq 1\,000$ mm	5			1	吊线测量
		$H > 1\,000$ mm	H/100且不大于15				
4	顶面标高		± 15			2	用水准仪测量支承面
5	结构前沿线位置		10		1	用全站仪、拉线和钢尺测量	
6	支座	中心偏位	10		逐件检查	2	用全站仪和钢尺测量
		标高	± 5			1	用水准仪测量
注：L为梁设计搁置长度，H为梁高度，单位为mm。							

表28 板类构件安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)		检验数量	单元测点	检验方法
			简支板	连续板			
1	搁置长度	$L \leq 200$ mm	± 15		逐件检查	4	用钢尺测量四角
		$L > 200$ mm	$\pm L/10$	--			
2	顶面标高	一层安装	± 15			4	用水准仪测量四角
		二层安装	± 20				
3	外边沿线平直		± 15			2	用全站仪或拉线用钢尺测量两端
4	相邻板顶面高差		10		抽查50%	1	用钢尺测量, 取大值
5	相邻板缝宽		10			1	用钢尺测量

注: L为板设计搁置长度, 单位为mm。

5.7.6 现浇接缝

现浇接缝的一般检验项目应符合下列规定:

- 接缝和接头的钢筋应理顺, 钢筋的规格和数量、焊接或绑扎接头的质量应符合 JTS 257 的有关规定;
- 新老混凝土施工缝的处理, 应符合 JTS 257 的有关规定;
- 现浇接缝和接头的允许偏差、检验数量和方法应符合表 29 的规定。

表29 现浇接缝和接头允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	表面平整度	10	抽查10%且不少于5条	1	用塞尺和2 m靠尺测量, 取大值
2	与构件表面错台	10		2	用钢尺测量, 取大值

5.7.7 变形缝及止水

变形缝及止水的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定

5.8 引航道工程

5.8.1 一般规定

5.8.1.1 升船机引航道分项工程检验批宜按设计结构单元或施工段划分。

5.8.1.2 引航道开挖的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.8.1.3 地基与基础工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。水泥搅拌体、旋喷桩、帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程正式施工前应进行试验段施工, 记录施工参数及处理效果。帷幕灌浆和岩石固结灌浆等地基处理分项工程, 在施工结束并经过设计确定的间歇期后, 应对处理的效果进行检测。检测的项目、数量和结果应满足设计要求。

5.8.1.4 岸坡削坡及整平的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.8.1.5 砂石、土工织物滤层与垫层的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.8.2 护坡

5.8.2.1 砌石护坡

砌石护坡的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.8.2.2 预制块铺砌护坡

预制块铺砌护坡的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.8.2.3 砌石拱圈护坡

砌石拱圈护坡的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.8.2.4 模袋混凝土护坡

模袋混凝土护坡的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.8.2.5 方形格构护坡

5.8.2.5.1 主要检验项目

5.8.2.5.1.1 现浇混凝土结构的模板、钢筋和混凝土等分项工程的质量检验应按符合下列规定：

- a) 模板分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
- b) 钢筋分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定；
- c) 混凝土分项工程的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.8.2.5.1.2 锚杆、三维网等所采用的材料种类、规格及质量应满足设计要求：

——检验数量：施工单位按照材料进场批次进行抽样检验，监理单位见证抽样，并按照规定平行检验；

——检验方法：检查产品质量证明文件和复验报告。

5.8.2.5.1.3 方形格构施工前边坡应进行整平并经质量检验合格。

5.8.2.5.1.4 锚杆钻孔直径、深度和锚固长度均应满足设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查施工记录并观察检查。

5.8.2.5.1.5 框格梁的截面尺寸和钢筋数量应满足设计要求，构格梁浇筑架应平整、顺直。

5.8.2.5.2 一般检验项目

5.8.2.5.2.1 锚孔注浆应饱满并符合设计要求：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查施工记录并观察检查。

5.8.2.5.2.2 三维网的铺设应与坡面贴合紧密：

——检验数量：施工单位、监理单位全部检查；

——检验方法：检查施工记录并观察检查。

5.8.2.5.2.3 方形格构护面的允许偏差、检验数量和方法应符合表 30 的规定

表30 方形格构护面允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	框格梁断面尺寸	+200	抽查总数的20%	2	用钢尺测量框格梁宽度和高度
2	框格梁平面位置	±150	抽查总数的10%	2	用全站仪和钢尺测量两端

5.8.3 护底

5.8.3.1 现浇混凝土护底的质量检验应符合 JTS 257 现浇混凝土底板的有关规定。

5.8.3.2 散抛物护底的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.8.3.3 软体排护底的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.8.4 现浇混凝土与砌石挡墙

5.8.4.1 现浇混凝土挡墙的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.8.4.2 砌石挡墙的质量检验应符合 JTS 257 的有关规定。

5.8.5 土石方及混凝土回填

土石方及混凝土回填的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.9 停靠船与防护设施工程

5.9.1 一般规定

系船柱、护舷及构配件的质量应按设计图和生产厂家提供的技术文件检查验收，合格后方准使用。

5.9.2 系船柱

系船柱的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.9.3 浮式系船柱

浮式系船柱的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.9.4 橡胶护舷

橡胶护舷的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.9.5 钢护舷

钢护舷的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.9.6 系船环与系网环

系船环与系网环的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.9.7 护轮坎

护轮坎的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.9.8 爬梯

爬梯的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.9.9 栏杆

栏杆的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.9.10 钢板护角与护面

钢板护角与护面的质量检验应符合JTS 257的有关规定。

5.10 金属结构与机械设备

5.10.1 通用检验项目

5.10.1.1 外观质量

5.10.1.1.1 主要检验项目

外观质量的主要检验项目应符合下列规定。

- a) 钢材涂覆前的表面清洁度，应符合 GB/T 8923.1 的规定；
- b) 对于焊缝表面开口性缺陷及齿条组件，应进行表面质量检测，并符合 GB/T50621 的有关规定。表面质量被评为不合格的构件应根据 NB/T10495 的规定进行补焊或返修：
 - 检验数量：施工单位、监理单位按批次全数检查；
 - 检验方法：目视检查。
- c) 焊缝外观应均匀，焊道与焊道、焊道与金属间过渡应平滑，焊渣与飞溅物应被清理干净。焊缝表面不应有裂纹、焊瘤等缺欠；一级、二级焊缝表面应无表面气孔、夹渣、弧坑裂纹、电弧擦伤等缺欠，且一级焊缝不应有咬边、未焊满、根部收缩等缺欠；
 - 检验数量：焊缝外观，施工单位全数检查，监理单位见证检验；表面缺欠，施工单位每批同类型构件抽查10%且不少于3件，被抽查构件每种焊缝各抽查5%且均不少于1条，总抽查数不应少于10处，监理单位见证检验；
 - 检验方法：焊缝外观采用目视检查；表面缺欠检查施工记录并用焊缝量规测量检查。

5.10.1.1.2 一般检验项目

钢结构防腐涂层每道涂装后应全面目视检查涂层外观，涂层表面应光滑平整、色泽一致，无气泡、透底、开裂、剥落、漏涂等缺陷：

- 检验数量：施工单位全数检查，监理单位抽检构件数的5%，且不少3件；
- 检验方法：目视检查。

5.10.1.2 焊缝质量

5.10.1.2.1 焊缝质量的主要检验项目应符合下列规定。

- a) 焊接材料的品种、规格、性能和质量应满足设计要求，并应符合 GB 50205 和 JTS 217 的有关规定：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全数检查；
 - 检验方法：检查出厂质量证明文件和烘焙记录。
- b) 对于焊缝表面开口性缺陷及齿条组件，应进行表面质量检测，并符合 GB/T 50621 的有关规定。表面质量被评为不合格的构件应根据 NB/T 10495 的规定进行补焊或返修：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全数检查；
 - 检验方法：磁粉探伤法。
- c) 焊缝质量应符合 GB/T 50621、GB 50661 及 GB/T 3323.1 的有关规定。检验等级、抽检比例及评定等级应符合表 31 的规定。
- d) 设计规定全焊透的焊缝，其内部缺欠的超声波检测应符合表 32 的规定。

表31 内部缺欠检验等级、抽检比例及评定等级规定

检测方法	焊缝质量设计等级	检验等级	检测比例	评定等级
超声波检测	一级	至少 B	100%	II 级
	二级	至少 B	20%	III 级
射线检测	一级	B	100%	II 级
	二级	B	20%	III 级

表32 超声波检测缺欠等级评定

评定等级	检验等级		
	A	B	C
	板厚 t (mm)		
	3.5~50	3.5~150	3.5~150
I	2t/3; 最小 8 mm	t/3; 最小 6 mm, 最大 40 mm	t/3; 最小 6 mm, 最大 40 mm
II	3t/4; 最小 8 mm	2t/3; 最小 8 mm, 最大 70 mm	2t/3; 最小 8 mm, 最大 50 mm
III	<t; 最小 16 mm	3t/4; 最小 12 mm, 最大 90 mm	3t/4; 最小 12 mm, 最大 75 mm
IV	超过III级者		

5.10.1.2.2 焊缝质量的一般检验项目应符合下列规定。

- a) 焊缝坡口形式应满足设计要求，并应符合 GB 985.1 和 GB 985.2 的有关规定：
 - 检验数量：施工单位全数检查；
 - 检验方法：目视检查，必要时测量检查。
- b) 焊缝尺寸应满足设计要求，焊缝尺寸允许值应符合表 33 的规定：
 - 检验数量：施工单位每批同类型构件抽查10%且不少于3件，被抽查构件每种焊缝个抽查5%且均不少于1条，总抽查数不应少于10处；监理单位见证检验；
 - 检验方法：检查施工记录并用焊缝量规测量检查。

表33 焊缝外观尺寸允许值

序号	项目		允许值 (mm)		
			一级	二级	三级
1	对接焊缝余高	$B \leq 20$	0~2.0	0~3.0	0~4.0
		$B > 20$	0~3.0	0~4.0	0~5.0
2	对接焊缝错边		小于 0.1δ 且不大于 2.0		小于 0.15δ 且不大于 3.0
3	贴角焊缝余高偏差	$k \leq 6$	+1.5 0		
		$k > 6$	+3 0		
4	贴角焊缝焊脚高度偏差	$k \leq 6$	+1.5 0		
		$k > 6$	+3 0		
5	T型接头和要求焊缝的K型焊缝偏差	$K = \delta / 2$	+1.5 0		
注1: b为焊缝宽度, k为焊脚高度, δ 为母材厚度, 单位均为mm; 注2: 加强角焊缝焊脚尺寸不应小于 $t/4$ 且不应大于10mm, 其允许偏差为(0~0.4)mm; 注3: 焊脚高度 $k > 8.0$ mm的角焊缝, 局部焊脚高度可低于设计要求值1.0mm, 累计长度不得超过焊缝长度的10%; 注4: 工字型梁腹板与翼缘板的焊缝两端在其两倍翼缘板宽度范围内, 焊缝的焊脚尺寸不得低于设计值。					

5.10.1.3 高强螺栓

高强螺栓的主要检验项目应符合下列规定:

- 高强螺栓连接副的形式、规格和技术参数应满足设计要求:
 - 检验数量: 施工单位、监理单位按进场批次全数检查;
 - 检验方法: 检查出厂证明文件及复验报告。
- 高强螺栓连接摩擦面的抗滑移系数应满足设计要求:
 - 检验数量: 施工单位、监理单位按进场批次全数检查;
 - 检验方法: 检查抗滑移系数试验报告及复验报告。
- 大六角高强度螺栓连接副的施拧顺序和初拧、终拧扭矩应满足设计要求, 并应符合 JGJ 82 的规定:
 - 检验数量: 施工单位全数检查, 监理单位按节点数抽检10%, 且不少于10个, 每个被抽查的节点, 按螺栓数抽检10%, 且不少于2个;
 - 检验方法: 采用扭矩扳手在螺栓终拧后1h、48h前检查。

高强螺栓连接副终拧扭矩实测值应不超过施工终拧扭矩值的10%; 扭剪型高强度螺栓连接副终拧后, 因构造原因未拧掉梅花头的螺栓数不应多于节点螺栓数的5%:

- 检验数量: 施工单位全数检查, 监理单位检查螺栓节点数的10%, 且不少于10个;
 - 检验方法: 目视、拍照检查。
- 螺母和垫圈的安装应满足设计要求, 且终拧后螺丝扣外露宜控制为2~3扣, 外露为1扣或4扣的螺栓数应不大于10%:
 - 检验数量: 施工单位全数检查, 监理单位检查节点数的5%, 且不少于10副;
 - 检验方法: 目视检查。
 - 高强螺栓孔禁止气割扩孔。扩孔后的孔径不应超过1.2倍的螺栓直径:
 - 检验数量: 施工单位、监理单位全数检查;
 - 检验方法: 目视检查。

5.10.1.4 钢结构涂装

5.10.1.4.1 钢结构涂装的主要检验项目应符合下列规定。

- a) 钢材涂装前除锈应满足设计要求，并应符合 GB/T 8923.1 及 GB/T 8923.2 的规定。除锈后的钢材表面不应有焊渣、焊疤、灰尘、油污和毛刺等：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全数检查；
 - 检验方法：按 GB/T 8923.1 及 GB/T 8923.2 规定的方法检查。
- b) 油漆、稀释剂和固化剂的种类、规格和性能应满足设计要求：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全数检查；
 - 检验方法：检查出厂质量证明文件。
- c) 金属喷涂所用的材料质量应满足设计要求，并应符合 GB/T 9793 的规定：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全数检查；
 - 检验方法：检查质量证明文件。
- d) 防火涂料的粘接强度应符合 XF/T 110 的规定：
 - 检验数量：施工单位每使用 100 t 或不足 100 t 薄涂型涂料抽样检验 1 次，每使用 500 t 或不足 500 t 厚涂型涂料抽样检验 1 次，监理单位见证检验；
 - 检验方法：检查出厂质量证明文件和抽样检验报告。

5.10.1.4.2 钢结构涂装的一般检验项目应符合下列规定：

- a) 防腐涂层涂装次数、涂装厚度应满足设计要求：
 - 检验数量：施工单位、监理单位抽样检验，小型钢结构不少于构件总数的 10%，且同类构件不少于 3 件，每 2 m² 不少于 1 个测点；大型、整体钢结构每 10 m² 不少于 3 个测点。且每根不少于 3 个测点。
 - 检验方法：漆膜测厚仪测量。
- b) 防腐涂层干膜厚度测点值小于设计值的测点数不应大于总测点数的 10%，且干膜厚度测点值不应小于设计值的 90%。当设计无要求时，涂层干膜总厚度室内应为 125 μm，室外应为 150 μm，其允许偏差为 -25 μm。
- c) 涂层干膜厚度不合格时，应逐件检验涂层干膜厚度，对不合格构件的涂层全部清除后重新涂装，或对不合格构件采取全面补涂措施。
- d) 防腐涂层粘结强度应满足设计要求：
 - 检验数量：施工单位、监理单位抽样检验，小型钢结构不少于构件总数的 10%，且不少于 3 件；抽样构件不少于 3 个测点；大型、整体钢结构按每 200 m² 面积不少于 1 个测点，总测点数不少于 3 点。
 - 检验方法：涂层拉拔式附着力测定仪测量。
- e) 防腐涂层粘结强度不合格时，应逐件检验涂层粘结强度，不合格构件的涂层应全部清除，按照设计涂层体系重新涂装。

5.10.1.4.3 防火涂层厚度的主要检验项目应符合下列规定：

- a) 防火涂层厚度的检测应在涂层施工完成 7 d 后进行，可采用探针和尾部有可外伸窄片的卡尺进行检测，设备量程应大于被测涂层厚度，分辨率不应低于 0.5 mm。检测时表面应干燥，并符合 GB 14907 的规定：
 - 检验数量：施工单位抽查构件数的 10%，且同类构件不应少于 3 件。监理单位见证检验；
 - 检验方法：涂层测厚仪、测针和钢尺测量。
- b) 膨胀型钢结构防火涂料涂层厚度不应小于 1.5 mm，非膨胀型钢结构防火涂料涂层厚度不应小于 15 mm。

5.10.1.4.4 热喷涂涂层厚度的主要检验项目应符合下列规定：

- a) 热喷涂涂层厚度的检测应在涂层施工完成 7 d 后进行，并应同时检测外观质量、涂层附着力强度，检测方法应符合 GB/T 11374 的规定：
 - 检验数量：施工单位抽样检验，每 10 m² 面积抽检不少于 3 个测点，每个测点值应取面积 100 cm² 范围内测量 3 个点的涂层厚度算术平均值。监理单位见证检验；
 - 检验方法：漆膜测厚仪测量。
- b) 热喷涂涂层干膜厚度不应低于设计值。

5.10.1.4.5 热喷涂涂层粘结强度的主要检验项目应符合下列规定。

- a) 热喷涂涂层粘结强度的检测应在涂层施工完成 7 d 后进行，并应同时检测外观质量、涂层厚度：

- 检验数量：施工单位抽样检验，每批次应抽检不少于1%且不少于3件，每件不少于3个测点；其他钢构件应按每200 m²面积不少于1个测点，且总测点数不应少于3点。监理单位见证检验；
- 检验方法：涂层拉拔式附着力测定仪测量。

b) 热喷涂涂层粘接强度应符合设计规定。

5.10.2 闸首闸门及启闭机安装

5.10.2.1 一般规定

5.10.2.1.1 闸首闸门及启闭机安装应符合 NB/T 10495、NB/T 35051 及 JTS 257 的有关规定。

5.10.2.1.2 闸首闸门及启闭机核心部件安装前应符合相关出厂质量检验要求的规定。

5.10.2.1.3 启闭机械安装前，除应按照设计要求对启闭机械进行检查、测试和验收外，还应对预埋件的位置、尺寸、高程和平整度等检查验收，符合设计要求后才能进行安装。

5.10.2.1.4 启闭机械的每个独立装置都应具备明显的永久性标牌，并应符合 GB/T 13306 的有关规定。

5.10.2.1.5 闸门安装完成后在升船机充水前应做全程试运行试验。

5.10.2.1.6 闸首工作闸门启闭机、通航闸门启闭机安装完成后应配合升船机其他部分进行各项调试和试运行。

5.10.2.2 闸门、埋件及止水安装

5.10.2.2.1 闸门、埋件及止水安装的主要检验项目应符合下列规定。

- 埋件安装前，门槽中模板杂物及油污应清除干净。应对埋件各项尺寸、二期混凝土门槽的断面尺寸及预埋锚栓或锚板位置进行复验。
- 设置在闸首工作门中的充泄水系统安装完成后应进行水密性试验并合格。
- 设计规定进行静平衡试验的工作闸门，安装完成后的静平衡试验应符合 NB/T 35045 的有关规定。
- 分节制作的闸门在现场拼装成整体后，应对连接质量进行检查。焊接质量应符合 5.10.1.2 的规定；螺栓连接应均匀拧紧，节间橡皮压缩量应满足设计要求：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：检查检测报告并观察检查。对螺栓连接必要时采用测力扳手检查。
- 分节制造的预埋件应进行预组装，并应设有可靠的节间定位装置：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：观察检查。
- 预埋件工作面对接头处的错位应做缓坡处理，过流面及工作面的焊疤和焊缝余高应铲平磨光，凹坑应补焊平并磨光：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：观察检查。

5.10.2.2.2 闸门、埋件及止水安装的一般检验项目应符合下列规定：

- 闸首闸门、止水、埋件的安装允许偏差应符合表 34~表 42 的规定；
- 承船厢门安装时，承船厢应处于底部支撑状态，装配完成后，转动、滑动配合部分应运转灵活，不得有卡阻、异常噪声、振动和零部件松动现象。承船厢弧形工作闸门、平面闸门及检修闸门的安装应符合 NB/T 35045 的有关规定外，还应符合表 43 和表 44 的规定。

表34 闸首闸门门叶及止水安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元 测点	检验方法
1	平板提 升闸门	门体中心与口门中心位置偏移	2.0	逐处检查	2	全站仪测量
2		滚轮或滑道中心偏差	±1.5		4	用水平尺测量
3		滚轮或滑道与轨道中心线相对偏移	3.0		2	全站仪测量

表 34 闸首闸门门叶及止水安装允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元 测点	检验方法	
4	平板提 升闸门	滚轮或滑道工作面高 低差	$S \leq 10\,000$	2.0	4	用水准仪测量	
			$S > 10\,000$				3.0
5	平板提 升闸门	滑轮或滑道中心距	$S \leq 5\,000$	± 2.0	2	拉线用钢尺测量	
			$5\,000 < S \leq 10\,000$				± 3.0
			$S > 10\,000$				± 4.0
6	人字闸 门	底枢中心间距		1.0	1	全站仪测量	
7		底枢轴孔或蘑菇头里程		± 2.0	1		
8		底枢蘑菇头标高		3.0 0	1	全站仪或水准仪测 量测量	
10		底枢或蘑菇头相对高差		2.0	1		
11		顶枢相对高差		1.0	1		
12		底枢承轴台水平倾斜度		$D_c/1\,000$	2	用水平尺和钢尺测 量	
13		顶枢拉杆水平倾斜度		$L_a/1\,000$	2		
14		顶枢拉杆高差		1.0	2	全站仪或水准仪测 量测量	
15		两拉杆中心线的交点与顶枢中心偏差		2.0	2		
16		底驱与顶驱同轴度		2.0	2	全站仪或激光测量 系统测量	
17		斜接柱端水平跳动量	$B < 12\,000$	1.0	3		
18			$B \geq 12\,000$	1.5	3		
19		底横梁在斜接柱端处的下垂量		5.0	2	全站仪或水准仪测 量测量	
20		反向支承装置至正向支承装置的距离		± 2.0	1		全站仪测量

注1: S为轨道或滑道长度, 单位为mm;
注2: D_c 为承轴台外径, L_a 为拉杆长度, B为闸门宽度, 单位均为mm;
注3: 拉杆夹角允许偏差为 $\pm 1.0^\circ$, 用角度仪测量逐对检查;
注4: 人字闸门背拉杆调整应在自由悬挂状态下进行, 背拉杆宜分步参照设计预应力值进行调整;
注5: 背拉杆调试时, 门轴柱和斜接柱的正面直线度、门叶横向直线度应符合NB/T35045的规定;
注6: 背拉杆调试时, 门叶底横梁在斜接柱下端点的位移: 顺水流方向为 ± 2.0 mm, 垂直方向为 ± 2.0 mm。

表 35 人字门门轴柱与斜接柱的安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	中间支枕座与中 心线	支枕垫块偏移	2.0	逐处检查	1	吊线用钢 尺测量
2		统长承压条偏移			1	
3		对称度			1	
4		与顶驱、底驱轴线平行度			1	
5		垂直度			1	

表 35 人字门门轴柱与斜接柱的安装允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
6	每对支枕垫块中心线	支枕垫块相对偏移	4.0	逐处检查	1	吊线用钢尺测量
7		统长承压条相对偏移	3.0		1	
8		不作止水要求对称度	5.0		1	
10		兼作止水要求对称度	3.0		1	
11	支、枕垫块与支、枕座间浇注填料	环氧垫层的厚度	20.0		1	钢尺测量
12	支枕垫块或承压条	对称度	1.0	逐处检查	1	全站仪或激光测量系统测量
13		垂直度	1.0		1	
14		无止水要求连续间隙	0.2		1	
15		无止水要求局部间隙	0.4		1	
16		兼作止水要求连续间隙	0.15		1	
17		兼作止水要求局部间隙	0.3		1	
18		无止水要求的每对互相接触的支、枕垫块中心线的对称度	5.0		1	
19	兼作止水要求的每对互相接触的支、枕垫块中心线的对称度	3.0	1			
20	垂直度最大偏差	门轴柱正面	3.0	逐处检查	1	吊线用钢尺测量
21		门轴柱侧面	5.0		1	
22		斜接柱正面	3.0		1	
23		斜接柱侧面	5.0		1	
24	门叶旋转过程斜接柱上任意一点的最大跳动量	$B \leq 12\,000$	1.0	逐处检查	1	全站仪或激光测量系统测量
25		$120\,000 \leq B \leq 24\,000$	1.5		1	
26		$B \leq 24\,000$	2.0		1	
注1：B为门叶宽度，单位为mm；						
注2：支枕垫块或承压条的间隙累计长度应不大于支枕垫块长度的10%，用全站仪或激光测量系统测量逐处检查。						

表 36 人字门橡胶止水的安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差(mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	厚度	± 1.0	每 1 m 一处	2	全站仪或激光测量系统测量
2	顶面平度	2.0		1	
3	与滚轮或滑道面距离	± 1.5	逐段检查，两端各 1 点	2	
4	两侧止水中心距离和顶止水中心至底止水边缘距离	± 3.0	每 1 m 一处	1	

表 36 人字门橡胶止水的安装允许偏差、检验数量和方法 (续)

序号	项目	允许偏差(mm)	检验数量	单元测点	检验方法
5	实际压缩量和设计压缩量之差	+2.0 -0.1	每 1 m 一处	1	全站仪或激光测量系统测量
6	未压缩状态止水面至承压端面的距离	±0.5		1	

注：截面其他尺寸应不大于设计尺寸的±2%，每1 m一处检查，用全站仪或激光测量系统测量。

表37 预埋螺栓或预埋钢板安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差(mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	中心位置	2	抽查总数的 10%， 且不少于 4 个	2	全站仪测量
	螺栓露出长度	+5 0		1	钢尺或全站仪
2	中心位置	2	逐扇检查	1	用靠尺和塞尺测量
	表面平整度	2	每 1 m 一处	1	

表38 人字闸门预埋件安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元 测点	检测方法
1	承轴台中心间距	±1	逐对、逐扇检查	1	用钢尺测量
2	承轴台工作面高程	+3 0		1	用水准仪测量
3	承轴台工作面相对高程	2		1	用水准仪测量
4	承轴台工作面水平度	$D_c/1000$		1	用全站仪测量
5	顶驱拉杆两端高差	1.0		1	用水准仪测量
6	顶驱拉杆中心线交点与顶驱中心偏移	2.0		2	用全站仪测量
7	顶驱轴线和底驱轴线同轴度	2.0		1	用线锤钢尺测量
8	支枕座中心线垂直度偏差	2		逐对检查, 每 1m 一处	1

注：D_c为承轴台外径，单位为mm。

表39 平板提升门预埋件安装的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差(mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	主轨	对门槽中心线	每侧轨道每 1 m 一处	1	钢尺或全站仪测量	
		对孔口中心线		±3.0		1
		表面横向扭曲		1.0	1	用水平仪和钢尺量
		接头错位	0.5	逐处检查	1	用靠尺和钢尺测量
2	侧轨	对门槽中心线	每侧轨道每 1 m 一处	1	钢尺或全站仪测量	
		对孔口中心线		±5.0		1
		表面横向扭曲	2.0	每侧轨道每 1 m 一处	1	用水平仪和钢尺测量
		接头错位	1.0	逐处检查	1	用靠尺和钢尺测量

表 39 平板提升门预埋件安装的允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目		允许偏差(mm)	检验数量	单元测点	检验方法
3	反轨	对门槽中心线	±2.0	每侧轨道每 1 m 一处	1	钢尺或全站仪测量
		对孔口中心线	±3.0		1	
		表面横向扭曲	2.0		1	用水平仪和钢尺测量
		接头错位	1.0	逐处检查	1	用靠尺和钢尺测量
4	侧止水座板	与主轨间的距离	3.0 -1.0	逐扇检查每 1 m 一处	1	拉线用钢尺测量
		对门槽中心线	±2.0		1	用钢尺测量
5	侧止水座板	对孔口中心线	±3.0	逐扇检查每 1 m 一处	1	钢尺或全站仪测量
		横向扭曲	1.0		1	用水平仪和钢尺测量
		接头错位	0.5	逐处检查	1	用靠尺和钢尺测量
6	门楣或胸墙	对门槽中心线	±2.0	逐扇检查每 1 m 一处	1	钢尺或全站仪测量
		平直度	2.0		1	用水准仪测量
		表面横向扭曲	1.0	1	用水平仪和钢尺测量	
		接头错位	1.0	逐处检查	1	用靠尺和钢尺测量
7	护角	对门槽中心线	±5.0	逐扇检查	1	钢尺或全站仪测量
		对孔口中心线	±5.0	每 1 m 一处	1	
		接头错位	1.0	逐处检查	1	用靠尺和钢尺测量

表 40 安装对接间隙密封装置的闸首工作闸门 U 型槽结构尺寸的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	水平段和两侧垂直段滑块支撑面的平面度	0.5	逐处检查	2	用 1 m 钢直尺在最大变形处测量
2	水平段和垂直段在同一平面内的各滑块支撑面之间的共面度	1.0		1	全站仪测量
3	水平段、垂直段内侧滑块支撑面之间的距离	±1.0		2	全站仪或激光测量系统测量
4	水平段滑块支撑面相对于垂直段滑块支撑面的垂直度	1.0		2	
5	水平段和垂直段滑块支撑面处的 U 型槽宽度	0~2.0		2	
6	用于固定对接密封装置 C 形橡胶板的支座平面度	1.0		1	用 1 m 钢直尺在最大变形处测量

表 41 闸门连接及转动结构安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	闸门底部两侧转铰轴轴孔同轴度	≤0.5	逐处检查	1	全站仪或激光测量系统测量

表 42 卧倒式通航闸门的安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	两支铰中心线的间距	±2.0	逐处检查	1	全站仪测量
2	支铰轴孔轴线至工作门下（上）游面板外缘的距离	±1.0	逐处检查	1	全站仪测量
3	支铰轴孔轴线至通航闸门底止水水面中心线距离	±1.0		1	

表 42 卧倒式通航闸门的安装允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目	允许偏差(mm)	检验数量	单元测点	检验方法
4	支铰轴孔轴线至工作大门纵向中心线的垂直度	1.0	逐处检查	1	全站仪或激光测量系统测量
5	两支铰轴线的同轴度	0.5		1	全站仪或激光测量系统测量
6	通航闸门启闭机中心距	±1.0		1	全站仪测量

表43 承船厢弧形工作闸门安装的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	门叶结构与支臂连接板、扭矩管与支臂、驱动臂贴合间隙	插入深度≤100.0，累计塞入面积≤25%	逐处检查	1	0.3 mm 塞尺连续插入检查
2	枢轴承孔轴线至承船厢室横向中心线的距离	±15.0		1	钢尺或全站仪测量
3	支铰轴线至承船厢闸门底坎面的距离	0 mm~+10.0 mm, 且左右两侧相对差≤1.0 mm	逐处检查	1	全站仪或激光测量系统测量
4	同一闸门两支铰轴线的同轴度	≤1.0		1	
5	支铰轴线与承船厢纵向中心线的垂直度	≤1.0		1	
6	两侧枢轴承孔内端面间距	±5.0		1	钢尺或全站仪测量
7	同侧枢轴承孔外端面间距	±0.5		1	
8	闸门止水面圆弧半径	±1.5		1	
9	闸门侧止水座板中心线间距	±2.0		1	钢尺、塞尺测量
10	闸门侧向导轨面平面度	≤2.0		1	钢尺或全站仪测量
11	闸门侧向导轨面至承船厢门轴线的距离	±3.0		1	全站仪或激光测量系统测量
12	闸门侧向导轨面相对于承船厢门轴线的垂直度	≤1.0		1	钢尺或全站仪测量
13	两驱动臂中心线的间距	±3.0		1	量
14	闸门滑块与侧向导轨面间隙	3.0~5.0		1	

注1: 铰轴在主梁腹板上的安装孔与端面、承船厢门密封面和侧向导轨面宜在现场机加工。
注2: 两侧枢轴承孔内端面间距, 根据承船厢门支臂间距实际尺寸。
注3: 闸门止水面圆弧半径, 测量圆弧止水面到枢轴承孔的距离后换算。

表44 承船厢平面工作闸门安装的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	两锁定轴孔中心距闸门中心线距离	±2.0	逐处检查	1	钢尺或全站仪测量
2	两支铰间距离	±1.0		1	
3	两支铰同轴度	≤0.5		1	全站仪或激光测量系统测量
4	支承滑块共面度	≤1.0		1	全站仪测量

5.10.2.3 启闭机安装

5.10.2.3.1 液压启闭机安装的主要检验项目应符合下列规定。

- a) 启闭机安装前应对其本体和液压元件进行检查:

- 检验数量：施工单位、监理单位全数检查。
 - 检验方法：检查出厂质量证明文件、检查验收记录，并观察检查。
- b) 液压系统设备安装的质量应符合 JTS 257 的有关规定；
- c) 液压管道的压力和密封试验应满足设计要求。当设计无要求时，应按工作压力的 1.5 倍试压，保持 10 min 后，管路应无变形和渗漏：
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：检查施工记录并观察检查。
- d) 油管管路敷设应整齐，管道支架固定应牢固，排列应整齐。软管在安装时不应拉紧和扭转。钢管和软管的最小弯曲半径应满足设计要求：
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：观察检查。
- 5.10.2.3.2 液压启闭机安装的一般检验项目应符合表 45 的规定。

表45 液压启闭机安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	启闭机支座	中心位置	2.0		1	全站仪、钢尺测量	
2	双吊点启闭机机架	中心 位置	±2.0		1		
		横向 高程	±5.0		1	全站仪或水准仪测量	
3	双吊点启闭机	支承面高差	±0.5		1		
4	闸门推拉座	中心至旋转中心距离	2.0	逐处检查	1	全站仪等测量	
5		间隙	组合面	0.05		3	全站仪或水准仪测量
6			局部	0.1		1	
7			局部深度	≤组合面宽度的 1/3		2	
8			局部累计长度				
9			顶面水平偏差 (每米)	≤0.2	每 1 m 一处	2	水平仪或水准仪测量 垂直两方向
10	活塞杆	水平度高差	2.0	逐处检查	1	全站仪或水准仪测量	
11		竖直状态下垂直度 (每米)	≤0.5	每 1 m 一处	1	全站仪或激光测量系统测量	
12		全长	≤杆长的 1/4 000		1	钢尺或全站仪测量	
13	门关闭时活塞与端盖	间隙	卧式安装	+10.0	逐处检查	1	塞尺或钢尺测量
			垂直安装	+8.0			

5.10.2.3.3 机械式启闭机安装主要检验项目应符合下列规定。

- a) 启闭机安装前，应对主要设备和部件进行检查验收。必要时，应对设备进行分解、清洗和检查：
- 检验数量：施工单位、监理单位全数检查；
 - 检验方法：检查出厂质量证明文件，并观察检查。
- b) 启闭机钢结构的安装质量应符合 JTS 257 的有关规定；
- c) 钢丝绳、滑轮组、联轴器和制动器等安装质量应符合 JTS 257 的有关规定；
- d) 齿轮齿条式横拉闸门启闭机的最后一级齿轮齿条的齿顶间隙和侧隙应满足设计要求：
- 检验数量：施工单位、监理单位全数检查；
 - 检验方法：检查施工记录，必要时用压铅法测量。
- e) 启闭机的闭锁装置、制动装置、变速机构和缓冲器等性能应满足设计要求：
- 检验数量：施工单位、监理单位全数检查；

- 检验方法：检查试验记录，并观察检查。
- f) 移动式启闭机的车轮应与轨道面接触，不得有悬空现象：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：观察检查。

5.10.2.3.4 机械式启闭机安装一般检验项目应符合表 46~表 48 的规定。

表46 固定卷扬式启闭机安装的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差	检验数量	单元测点	检验方法	
1	启闭机平台	高程	±5 mm	逐处检查	1	用水准仪测量	
		纵横向水平度	0.5 mm	每 1 m 一处	2		
2	启闭机中心线位置	纵向	±3.0 mm	逐处检查	1	用全站仪测量	
		横向			1		
3	双吊点启闭机	吊距	±3.0 mm		1	用水准仪测量	
		钢丝绳拉紧后两吊轴中心高差(孔口部分)	±5.0 mm		1		
		全行程内吊轴中心线高差(中、高扬程)	30 mm		1		
4	齿轮联轴器	偏斜角	鼓型齿		1.5°	1	用角度仪测量
			直齿		0.5°	1	
5	减速器与卷筒之间联轴器	偏斜角	1.0°		1		
6	钢丝绳绕进或绕出滑轮槽	最大角度	5.0°		1		

表47 移动式启闭机运行机构安装的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	小车	跨度	桥机	L ≤ 10 m	±3.0	逐处检查	钢尺或全站仪测量
			L > 10 m	±5.0			
		门机	L ≤ 10 m	±5.0			
			L > 10 m	±8.0			
2	跨度相对差	桥机	L ≤ 10 m	3.0	1		
			L > 10 m	5.0			
		门机	L ≤ 10 m	5.0	1		
			L > 10 m	8.0			
3	车轮	同一横梁下	两轮	2.0	1		
			三轮及三轮以上	3.0	1		
		同一平衡梁下	1.0	1			
4	大车	跨度		±5.0	1		
5		两侧跨度相对差		5.0	1		
6		实际中心线与安装基准线偏差	L ≤ 10 m	2.0	1		
7			L > 10 m	3.0			

表 47 移动式启闭机运行机构安装的允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目		允许偏差(mm)	检验数量	单元测点	检验方法		
8	大车	轨距	$L \leq 10 \text{ m}$	± 3.0	逐处检查	1	钢尺或全站仪测量	
9			$L > 10 \text{ m}$	± 5.0				
10		接头间隙	$10 \text{ }^\circ\text{C}$	1.5				1
11			$20 \text{ }^\circ\text{C}$	2.0				
12		纵向直线度（每 1.5 米）		1.0		1	钢尺或全站仪测量	
13		两平行轨道接头左、右、上三面偏移		1.0		1		
14		柱子处同跨两平行轨道标高相对差	$L \leq 10 \text{ m}$	5.0		1	水准仪测量	
15			$L > 10 \text{ m}$	8.0				

注1：L为大、小车跨度，单位为m。
注2：钢轨铺设前钢轨端面、直线度和扭曲应符合YB/T5055的有关规定。
注3：轨道顶面横向倾斜应不大于顶面宽度的1/200。

表 48 移动式启闭机回转和起升机构安装的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差	检验数量	单元测点	检验方法
1	回转机构	立柱中心线垂直度	0.5 mm	逐处检查	1	用全站仪或吊线钢尺测量
2		立柱上下支撑中心线的同轴度	0.5 mm		1	
3		回转大齿轮中心线相对立柱上下支撑中心线的同轴度	0.15 mm		1	
4		回转大齿轮中心线相对立柱上下支撑中心线的垂直度	0.01 mm		1	
5		回转运行齿轮副接触斑点	沿齿高不小于 40%，沿齿宽不小于 50%		2	钢尺或全站仪测量
6		回转机构的回转角度	不应小于 180°		1	用角度仪测量
7	起升机构	卷筒中心线与基准线的偏差	2.0 mm	逐处检查	1	用全站仪或拉线钢尺测量
8		吊点实际中心线与基准线的偏差	3.0 mm		1	

5.10.2.3.5 承船厢工作闸门启闭机安装主要检验项目应符合下列规定。

- 承船厢工作闸门启闭机与承船厢门锁定装置的安装应符合设计要求。
- 安装后应运转灵活，不得有卡阻、异常噪声、振动和零部件松动现象：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：观察检查。

5.10.2.3.6 承船厢工作闸门启闭机安装一般检验项目应符合表 49 的规定。

表 49 承船厢工作闸门启闭机安装的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	启闭机支铰轴与承船厢门轴线水平距离	± 2.0	逐处检查	1	钢尺或全站仪测量
2	启闭机支铰轴与承船厢门轴线垂直距离	± 3.0		1	
3	液压锁定轴孔与船厢门铰轴中心距离	± 5.0	逐处检查, 测量垂直和水平方向	1	
4	手动锁定轴孔与船厢门铰轴中心距离	± 5.0		1	
5	油缸与驱动臂平行度	≤ 2.0	逐处检查	1	全站仪或激光测量系统测量

5.10.3 承船厢室结构安装

5.10.3.1 一般规定

5.10.3.1.1 承船厢室段金属结构及机械设备安装应符合设计和 NB/T 35045、NB/T 35051 及 NB/T 10495 的有关规定。

5.10.3.1.2 承船厢室段金属结构及机械设备核心部件安装前应符合相关出厂质量检验要求的规定。

5.10.3.1.3 承船厢室段金属结构及机械设备安装前，除应按照设计要求对结构及设备进行检查、测试和验收，符合设计要求后才能进行安装。

5.10.3.1.4 承船厢室段机械设备的每个独立装置都应具备明显的永久性标牌，并应符合 GB/T 13306 的有关规定。

5.10.3.2 埋件安装

5.10.3.2.1 承船厢室段金属及机械设备埋件的安装的主要检验项目应符合设计和 NB/T 35045、NB/T 35051 及 NB/T 10495 的有关规定，尚应符合下列规定：

- 埋件安装应以承船厢室纵向和横向中心线为基准。安装基准点应定期复测，并保留至安装验收合格后才能拆除；
- 埋件安装前应参照出厂验收记录对埋件进行复测，各项尺寸应符合设计和相应的检测标准，并做好记录。制造时在厂内预组拼过的埋件应按厂家的要求及标示进行；
- 一期和二期的埋件的加固件不应直接焊在设备的主要构件上。混凝土浇筑后不应有脱空缺陷；
- 锁定装置埋件的顶面水平度每平方米范围不应大于 2.0 mm，所有锁定装置埋件顶面的高程允许偏差应为 ± 5.0 mm，同组锁定装置埋件顶面的高程相对差不应大于 2.0 mm；
- 机械设备埋件安装的允许偏差应符合表 50 的规定；
- 钢丝绳卷扬提升式和齿轮齿条爬升式垂直升船机的充泄水系统、排水钢管的安装应符合 NB/T 10495 的有关规定；
- 纵横向导轨、对接锁定导轨和平衡重导轨安装的允许偏差应符合表 51 的规定；
- 夹紧装置、顶紧装置轨道安装的允许偏差应符合表 52 的规定；
- 齿轮齿条爬升式垂直升船机齿条埋件安装的允许偏差应符合表 53 的规定；
- 齿轮齿条爬升式垂直升船机螺母柱埋件安装的允许偏差应符合表 54 的规定。

表50 机械设备埋件安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)			检验数量	单元测点	检验方法	
		惰轮、滑轮组机架及埋件	卷筒组、减速器、电动机、制动器和同步轴机架及埋件	润滑系统埋件				
1	地脚螺栓外露部分垂直度	≤ 0.5	≤ 0.5	/	逐处检查	1	全站仪或激光测量系统测量	
2	支承船厢室纵向和横向中心线距离	± 2.0	± 2.0	± 5.0		2	全站仪测量	
3	高程	一期埋件	± 5.0	± 4.0		± 5.0	1	水准仪测量
4		二期机架	± 3.0	± 2.0		-	1	
5	水平度	一期埋件	每米范围内 ≤ 2.0 ，且全长范围内 ≤ 3.0			/	2	水平仪、水准仪测量垂直两方向
6		二期机架	每米范围内 ≤ 1.0 ，且全长范围内 ≤ 2.0				2	

表51 纵横向导轨、对接锁定导轨和平衡重导轨安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)			检验数量	单元测点	检验方法
		纵横向导轨	对接锁定导轨	平衡重导轨			
1	首节轨道（最低节）安装高程	± 5.0	± 5.0	± 5.0	逐处检查	1	水准仪测量
2	导轨面垂直度	单节 ≤ 0.5 全长 ≤ 2.0	单节 ≤ 0.5 摩擦轨道 ≤ 2.0 导向轨道全长 ≤ 3.0	单节 ≤ 2.0 全长单节 ≤ 10.0		1	全站仪或激光测量系统测量

表51 纵横向导轨、对接锁定导轨和平衡重导轨安装允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目		允许偏差 (mm)			检验数量	单元测点	检验方法
			纵横向导轨	对接锁定导轨	平衡重导轨			
3	导轨至承船厢室纵向和横向中心线距离		±1.0	±5.0	导轨面±2.0 导轨面中心线±5.0	逐处检查	2	全站仪测量
4	相邻两导轨面	间距	±2.0	±2.0	±2.0	每1m一处	1	钢尺或全站仪测量
5		平行度	≤4.0	≤4.0	≤4.0			全站仪或激光测量系统测量
6	导轨面扭曲		≤1.0	摩擦轨道≤1.0	≤0.5	逐处检查	1	全站仪测量
7	节间错边量		≤0.5	摩擦轨道≤0.5 导向轨道≤1.0	≤1.0		1	钢尺、塞尺测量
8	轨道节间端面顶紧状态最大间隙		/	/	≤1.0		1	
9	节间两侧各1m范围内同一导轨面平面度		/	/	≤0.5		1	用1m钢尺在最大变形处测量
10	同一平衡重井内两轨道轨顶间距		/	/	±3.0	每1m一处	1	钢尺或全站仪测量
11	任意2m范围内轨道侧向局部弯曲		/	/	≤1.0	逐处检查	1	全站仪测量

表52 夹紧装置、顶紧装置轨道安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	夹紧装置	横向导轨工作面至承船厢纵向中心线的距离	±2.0	每1m一处	1	全站仪测量	
2		纵向导轨工作面至承船厢横向中心线的距离	±1.0				
3		工作面直线度	≤1.0	逐处检查	2	全站仪或激光测量系统测量	
4		工作面垂直度	≤1.0				
5		上、下游轨道平行工作面的平行度	≤1.0	每1m一处	1	全站仪或激光测量系统测量	
6		左右侧量轨道平行平面间的平行度	≤1.0				
7		底节轨道安装高程	±5.0	逐处检查	1	水准仪测量	
8		接头处工作面的错位	0.5		1	钢尺、塞尺测量	
9	顶紧装置	轨道对承船厢室(升船机室)纵向中心线	下游侧埋件	每1m一处	1	全站仪测量	
10			上游侧埋件				±1.0
11		轨道对承船厢室(升船机室)横向中心线	下游侧埋件	±0.5	逐处检查	1	钢尺、塞尺测量
12			上游侧埋件	±0.5			
13		工作表面组合处的错位	下游侧埋件	0.5	逐处检查	1	全站仪测量
14			上游侧埋件	0.5			
15		工作表面扭曲	下游侧埋件	1.0	逐处检查	1	全站仪测量
16			上游侧埋件	1.0			
17		高程	下游侧埋件	±5.0	逐处检查	1	水准仪测量
18			上游侧埋件	±5.0			

表53 齿轮齿条爬升式垂直升船机齿条埋件安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验 数量	单元测 点	检验方法
1	齿条一期 埋件	预应力钢筋套管的高程及水平位置	± 5.0	逐处 检查	2	全站仪、水准仪 测量
2		地脚螺栓相对齿条纵横向中心线的距离	± 2.0		1	全站仪测量
3		地脚螺栓相对埋件表面的垂直度	≤ 2.0		1	全站仪或激光 测量系统测量
4		地脚螺栓顶部高程	± 2.0		1	水准仪测量
5	最底节齿条埋件下端的高程	± 2.0	1			
6	各相邻塔柱最底节齿条埋件下端面的高程相对 差	≤ 2.0	4		全站仪测量	
7	埋件至承船厢纵向和横向中心线的距离	± 5.0	2			
8	齿条二期 埋件	齿条埋件表面扭曲	≤ 2.0		1	全站仪或激光 测量系统测量
9		单节齿条埋件的正向和侧向垂直度	≤ 2.0		2	
10		安装总高度范围内齿条埋件的正向和侧向垂直 度	≤ 5.0		2	

表54 齿轮齿条爬升式垂直升船机螺母柱埋件安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测 点	检验方法
1	螺母柱 一期埋 件	预应力钢筋套管的高程及水平位置	± 5.0	逐处 检查	2	全站仪、水准仪测 量
2		地脚螺栓相对齿条纵向和横向中心线的距 离	± 2.0		2	全站仪测量
3		地脚螺栓相对于埋件表面的垂直度	≤ 1.0		1	全站仪或激光测量 系统测量
4		地脚螺栓顶部高程	± 3.0		1	水准仪测量
5		最底节螺母柱埋件下端面的高程	± 2.0		1	
6		中间各节螺母柱埋件下端面与相邻同一高 程齿条埋件下端面的相对高差	≤ 1.0		1	全站仪测量
7		埋件至承船厢室纵向和横向中心线的距离	± 2.5		2	
8		螺母柱埋件表面扭曲	≤ 2.0		1	全站仪或激光测量 系统测量
9		同一组的两片螺母柱埋件正向和侧向平行 度	≤ 4.0		2	
10		单节螺母柱埋件的正向和侧向垂直度	≤ 2.0		1	
11		安装总高度范围内螺母柱埋件的正向和侧 向垂直度	≤ 4.0		1	全站仪或激光测量 系统测量

5.10.3.3 主提升系统及牵引绞车安装

5.10.3.3.1 主提升系统及牵引绞车安装的主要检验项目应符合下列规定：

- 主提升系统应以承船厢室纵、横向中心线为安装基准，在混凝土及埋件复验合格后进行安装；
- 二期混凝土浇筑后，应复测基础及支架的中心与高程，且结果应合格；
- 卷筒等后续设备应在所有支架的脱空层灌浆检查合格、支架整体回装复测合格、二期混凝土强度达到设计值的70%以上后安装；
- 电动机轴和减速器输入轴的同轴度应符合所配联轴器的装配技术规定；

- e) 安全制动器底座底面距卷筒组中心高程的安装允许偏差不应大于 2.0 mm。制动器支架的地脚螺栓应按设计规定进行预紧。泵站和油管的安装与调试应符合 NB/T 35051 的规定。制动器摩擦片与制动盘工作面的间隙应按设计规定进行调整，调整后每对制动器的两组弹簧上闸时所产生的压力差应符合设计规定；
- f) 同步轴系统安装调整后，各轴承座中心线的同轴度不应大于 2.0 mm；轴承座连接螺栓的安装应符合设计规定。运行过程中，同步轴系统不应卡阻，不得有冲击、不正常发热和异常响声，各连接件不应松动。轴承座外壳处温升不得大于 40 K；
- g) 润滑系统的润滑泵启停控制、运行显示、运行保护、工作油压、出油口流量均应正常，符合设计规定，运行过程中应无振动和异常响声；
- h) 钢丝绳安装前应对各钢丝绳组件的表面质量进行检查，钢丝绳应无锈蚀、断丝、松股等损伤。绳头组件不得有裂纹、啃点。钢丝绳应保持完整的整体，禁止进行任何形式的连接或拼接。安装完成后，钢丝绳防旋标记线扭转角度不宜大于 90°，钢丝绳外表面应无压痕、断丝、松股、扭曲、折弯、擦伤、磨损等损伤；
- i) 钢丝绳润滑装置的安装位置应符合设计要求。钢丝绳润滑套应水平，且与钢丝绳间隙均匀。润滑装置出油孔布置应对称，出油应均匀。润滑要求应满足设计和钢丝绳制造商的要求；
- j) 主提升系统安装调试时，各转动部位应有可靠的润滑措施。主提升系统正常运转时，卷扬机、滑轮组及同步轴系统不应有卡阻现象，不应有冲击、不正常发热和其他任何异常噪声，主提升系统机房内距设备外缘 1.0 m 外任意位置的噪声均不宜高于 85 dB；
- k) 滑轮组、托轮组及托辊组、电缆托架的安装应符合设计规定。安装完成后滑轮、托轮装置、托辊装置应转动灵活；
- l) 滑轮组安装应符合表 55 的规定。滑轮组滑轮安装后，应转动灵活、无卡阻或异常响声；
- m) 减速器输出轴与所连接轴的同轴度应符合所配联轴器的装配技术规定，试运行减速器各密封处、结合面均不得渗漏油；运转应平稳正常，无冲击、异常振动及噪音。减速器安装允许偏差应符合表 56 的规定。

表55 滑轮组安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	滑轮组的纵、横向位置	±2.0	逐处检查	1	全站仪测量
2	同一侧所有滑轮的横向位置相对差	≤2.0		1	
3	滑轮竖向中心线相对于水平面的垂直度	≤3.0		1	全站仪或激光测量系统测量
4	同一组滑轮轴线高程相对差	≤2.0		1	全站仪或水准仪测量
5	同组滑轮轴线的同轴度	≤1.0		1	全站仪或激光测量系统测量
6	主提升系统安装完成后滑轮组轴线与卷筒轴线的同轴度	≤2.0		1	

表56 减速器安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	减速器纵、横中心轴线	±1.0	逐处检查	2	全站仪测量
2	轴线中心高程	±5.0		1	水准仪测量
3	各轴线中心高程高度相对差	≤1.0		1	

5.10.3.4 齿轮齿条式驱动系统及安全机构安装

5.10.3.4.1 齿轮齿条式驱动系统及安全机构安装的主要检验项目应符合设计及下列规定：

- a) 齿条安装测量点的位置应符合 NB/T 10495 的有关规定。齿条组件齿条安装允许偏差应符合表 57 的规定；

- b) 螺母柱安装测量基准点的位置应符合 NB/T 10495 的有关规定，在锁定状态下安全机构螺杆与螺母柱的螺纹副必须可靠自锁。螺母柱安装允许偏差应符合表 58 的规定；
- c) 齿轮齿条式驱动系统应在承船厢处于工作状态并调整水平后完成全部安装和精定位。制动器闸盘间隙、同步轴弹性爪形联轴器径向错位及端面夹角应满足制造厂家要求；驱动系统安装允许偏差应符合表 59 的规定；
- d) 安全机构的安装基准应为螺母柱的实际中心线。安全机构安装前，应将螺母柱清理干净；安全机构吊装前，应检查下球铰摆动灵活性，应灵活无卡阻。安全机构安装完成后，安全螺杆的螺旋面和螺母柱的螺旋面等应保持清洁。安全机构安装允许偏差、检验数量和方法应符合表 60 的规定。

表57 齿条组件齿条安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	导轨板组件上端面高程位置公差	±2.0	逐处检查	1	全站仪测量
2	各相邻塔柱导轨板组件上端面高程相对差	≤1.0		1	
3	最底节齿条高度标记线高程	±2.0		1	
4	各相邻塔柱最底节齿条的高度标记线的高程相对差	≤2.0		1	
5	相邻两节齿条节距公差	±0.15		1	
6	齿条轴线至承船厢室横向中心线距离公差	±10.0		1	
7	齿条反向导轨面至承船厢室纵向中心线距离公差	±5.0	每 1 m 一处	1	钢尺或全站仪测量
8	单节齿条(导轨板)X 向垂直度	≤0.5		1	全站仪测量
9	单节齿条 Y 向垂直度	≤1.5		1	
10	齿条轴线全长 X 向垂直度	≤5.0	每 1 m 一处	1	全站仪测量
11	齿条轴线全长 Y 向垂直度	≤5.0		1	
12	齿条(导轨板)反向导轨面与船厢室纵向中心线平行度	≤0.5		1	全站仪或激光测量系统测量
13	导轨面接缝处错边量	≤0.2	逐处检查	1	塞尺测量

注：齿条X向垂直度检测齿条侧面，齿条Y向垂直度检测导轨面

表58 螺母柱安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	最底节螺母柱高度标记线与相邻齿条同一高程高度标记线的高差	≤0.5	逐处检查	1	全站仪测量
2	中间各节螺母柱高度标记线与相邻齿条同一高程高度标记线的高差	≤2.0		1	
3	螺母柱节间螺牙节距	±0.5		1	
4	螺母柱横向中心线至相邻齿条对称中心线的纵向距离公差	±2.0	每 1 m 一处	1	钢尺或全站仪测量
5	螺母柱纵向中心线至相邻齿条导轨面距离公差	±2.0		1	
6	上下游螺母柱内侧面相对于承船厢室横向中心线的平行度	≤1.0	每 1 m 一处	1	全站仪或激光测量系统测量
7	单片螺母柱 X、Y 向垂直度	≤1.5		1	全站仪测量
8	螺母柱轴线全长范围 X、Y 向垂直度	≤5.0		1	
9	同一组的两片螺母柱内侧面的间距与厂内预拼装尺寸的相对偏差	≤0.5		1	
10	同一组的两片螺母柱上端面高程差与厂内预拼装尺寸的相对偏差	≤0.2	1		

表 58 螺母柱安装允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
11	同一组的两片螺母柱上端面对称中心线的相对偏差	≤0.5	逐处检查	1	全站仪测量
12	导轨面接缝处错边量	≤0.2		1	塞尺测量

注1：检查时以最底节螺母柱的下部标记作为螺母安装的高度方向上的定位基准。
注2：承船厢室纵向中心线方向（水流方向）为X方向，横向中心线（垂直于水流方向）方向为Y向。
注3：尺寸应换算成设计规定的环境温度时的尺寸。

表59 驱动系统安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	备注
1	小齿轮托架底座、液气弹簧底座平面度	≤1.0	逐处检查	1	钢尺、塞尺测量	/
2	液气弹簧底座面与相邻小齿轮托架底座面平行度	≤1.0		1	全站仪或激光测量系统测量	/
3	小齿轮托架机构对称面与水平面的垂直度	≤3.0		1	全站仪测量	测量摆臂正向对称中心线铅垂度
4	小齿轮托架前后摆臂与水平面的垂直度偏差	≤2.0		1		测量摆臂侧向中心线铅垂度
5	齿轮中心线与齿条中心线偏差	≤2.0		1		/
6	齿轮轴轴线与水平面的平行度	≤0.5		1	全站仪或激光测量系统测量	/
7	四个驱动机构小齿轮轴线高程的相对差	≤5.0		1		测量齿轮轴圆周最高点或最低点
8	齿轮与齿条的齿合侧隙	接触斑点沿齿高方向≥40%，沿齿宽方向≥50%		1	塞尺或百分表测量	不得修齿
9	四个驱动点小齿轮托架中心高程差	≤4.0		4	全站仪测量	/
10	同一驱动机构2套可伸缩式万向联轴器的同轴度	≤5.0		1	全站仪或激光测量系统测量	检查轴中心水平向、垂直向偏差，再进行矢量合成
11	减速器低速轴与小齿轮轴同轴度	≤3.0		1		
12	减速器低速轴与小齿轮轴平行度	≤3.0		1	全站仪或激光测量系统测量	检查水平向、垂直向偏差，再进行矢量合成
13	减速器高速轴与电机轴同轴度	≤0.5		1	全站仪或激光测量系统测量	检查轴中心错位、夹角后换算
14	减速器高速轴与同步轴锥齿轮箱齿轮轴间同轴度	≤0.5		1		检查水平向、垂直向偏差，再进行矢量合成
15	减速器中间轴与锥齿轮箱输出轴同轴度	≤1.0		1		检查轴中心错位、夹角后换算
16	相邻同步轴轴段同轴度	≤0.5 L/1 000，且≤3.0		1		承船厢压载状态下，检查各同步轴梁端面中心水平向、垂直向偏差，再进行矢量合成，纵、横向分开测量

注：L为同步轴长度，单位mm。

表60 安全机构安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差	检验数量	单元测点	检验方法
1	螺杆螺纹副上下间隙差	$\leq 0.5 \text{ mm}$	逐处检查	1	塞尺或百分表测量
2	导向轮与导轨间的间隙	$0.75 \text{ mm} \sim 1.00 \text{ mm}$		1	
3	螺杆轴线与螺母柱轴线同轴度	$\leq 2.5 \text{ mm}$		1	全站仪或激光测量系统测量
4	旋转螺杆螺栓全高垂直度	$\leq 0.2\%$		1	全站仪或激光测量系统测量
5	带齿式联轴器中间轴两端同轴度	$\leq 2.0 \text{ mm}$		1	全站仪或激光测量系统测量

5.10.3.5 承船厢结构安装

5.10.3.5.1 承船厢结构安装的主要检验项目应符合下列规定：

- 承船厢结构现场拼装前应根据 NB/T 10495 的规定对相关位置尺寸进行复核；
- 承船厢主体结构件的放样应根据设计和工艺文件的规定进行，各单元的运输、组装、焊接及预拼接等应符合 NB/T 10495 的规定；
- 承船厢与检测设备安装有关的厢板、厢壁的开孔、加强、引出管的焊接等工作宜在工厂内完成；
- 承船厢结构现场拼装应符合 NB/T 10495 的有关规定；
- 承船厢主体结构安装应符合表 61 的规定。

表61 承船厢主体结构安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检测方法	备注
1	承船厢长度	± 20.0	逐处检查	2	全站仪测量	测量承船厢上下游厢头端面间距离的平均值，测量点在左右两侧主纵梁上翼板上，主纵梁内腹板、外腹板、中心线位置与端面对应点
2	承船厢宽度	$0 \sim +10.0$		2		测量左右两侧主纵梁各接头处上翼板外边缘距离，求平均值
3	承船厢主纵梁水平面对角线相对差	≤ 6.0		2		/
4	承船厢防撞装置距承船厢中心距离	± 20.0		1		上、下游防撞装置各 1 点
5	承船厢主纵梁四角水平度	≤ 8.0		4	水准仪测量	测量承船厢上下游厢头主纵梁端头、左右两侧共四点，在主纵梁上翼板中心线上，主纵梁端部横隔板位置，四点的高程差
6	承船厢端面对水平基准面的垂直度	≤ 10.0		1	用直角尺和钢直尺或激光测量系统测量两端部	只允许上部向内倾斜。测量厢头端面，左右主纵梁内外腹板、主纵梁中心线和承船厢中心线对应位置处，取平均值
7	承船厢端面对角线相对差	≤ 8.0		4	全站仪测量	/
8	主纵梁纵向弯曲	≤ 5.0		3	水准仪测量两端及中部	竖直方向弯曲
9	主纵梁横向弯曲	≤ 10.0		3		主纵梁上翼板上中心线水平方向弯曲，测量主纵梁测对接处
10	主纵梁中心线与承船厢纵向中心线间距	$0 \sim +5.0$	每 10 m 一处	1	全站仪测量	主纵梁上翼板上中心线距承船厢纵向中心线距离，测量接头处
11	两主纵梁中心线平行度	≤ 5.0		1	全站仪或激光测量系统测量	/

表 61 承船厢主体结构安装允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检测方法	备注
12	主纵梁腹板垂直度	≤5.0	逐处检查	1	用直角尺和钢直尺或激光测量系统测量两端部	外腹板只允许向外倾斜。测量各分段外腹板上两端隔板位置与上下翼板相邻处，取平均值
13	主纵梁翼板局部不平度	3.0	每 1 m 一处	2	塞尺测量垂直两方向	每米范围内，测量对接焊缝附近翼板外表面
14	主纵梁腹板局部不平度	4.0		2		每米范围内，测量对接焊缝附近腹板外表面
15	底铺板局部不平度	≤5.0		2		每米范围内，测量对接焊缝附近底铺板上表面
16	拼接处错位	≤2.0	逐处检查	1	钢尺或全站仪测量	/
17	主纵梁同组钢丝绳及均衡油缸吊耳板上销轴孔中心间距	±2.0		1		/
18	主纵梁吊耳板中心距承船厢横向中心距离	±2.0		1		/
19	承船厢两侧主纵梁上吊耳板内侧间距	≤5.0		1		/
20	主纵梁两侧吊耳板垂直度	≤2.0	逐处检查	1	用直角尺和钢直尺或激光测量系统测量两端部	左右两侧吊耳板孔端面
21	主纵梁吊耳板上销轴孔中心与对应钢丝绳滑轮绳槽中心	±2.0	逐处检查	1	全站仪测量	承船厢纵向方向
22	驱动机构横梁中心线至承船厢横向中心线的距离	±2.0	逐处检查	1	全站仪测量	齿轮齿条式
23	安全机构横梁中心线至承船厢横向中心线的距离	±2.0		1		
24	安全机构横梁上安全机构支座法兰中心与螺母柱中心的位置	≤2.0		1		
25	驱动机构横梁中心线与齿条中心线偏差	±2.0		1		齿轮齿条式，承船厢纵向方向
26	安全机构横梁中心线至螺母柱中心的位置	≤2.0		1		
27	安全机构横梁上安全机构支座法兰中心与承船厢纵向中心线的距离尺寸	±2.0		1		
注1：承船厢主体结构尺寸应换算成设计规定温度时的尺寸。						
注2：承船厢主体结构尺寸测量应在焊接完成后进行。						

5.10.3.6 承船厢设备安装

5.10.3.6.1 承船厢设备安装的主要检验项目应符合下列规定：

- a) 承船厢工作闸门及启闭机与承船厢结构宜在厂内进行试拼装，并进行动作和行程模拟试验；

- b) 承船厢纵向导向及顶紧装置的安装基准为承船厢室纵横向中心线。弯曲梁结构、导向顶紧装置箱体结构应整体安装，不得现场拼焊；弯曲梁的两端面中心线的相对高度不应大于 3.0 mm；承压条与导轨板之间的间隙应符合设计规定；连接螺栓应按设计规定进行预紧；导向轮安全装前应进行预紧，安装定位后焊接剪力板，导向轮与导轨板的接触状态应符合设计规定；
- c) 承船厢横向导向机构的安装基准应为齿条或导轨面的实际中心线。现场安装时应按工厂内预装配的标记进行安装，各项技术指标应符合设计规定。弹性导轮、导向架装置中各弹簧组的预紧力相对差不应大于 5%；承压条与导轨面之间的间隙，导轨轮与轨道的间隙值均应符合设计规定；
- d) 水深调节与间隙充泄水系统的安装应符合设计要求。管路系统装配后，管路内表面应清洁无异物，管道系统水密性检查应无泄漏。调试试验时，系统不得有异常的振动或噪声，各连接部位不得有漏水现象；
- e) 均衡装置完成安装后，液压油缸活塞杆应伸出约 1/2 行程，并检查各个销、卡不得少装、松动。钢丝绳与承船厢侧的均衡装置连接后，上下螺杆与螺母的最小旋合长度应符合设计规定值；
- f) 承船厢液压系统的油箱、泵站、管路、控制阀等的安装应符合设计要求。管道的坡口加工、焊接，管路和油箱、泵站的清洗及检验标准，注油及系统压力试验，具有独立功能的各系统安装完成的系统压力和性能试验应符合设计及 NB/T 35051 的有关规定；
- g) 承船厢上疏散设备的安装应符合设计要求；
- h) 承船厢补排水系统的安装应符合设计要求。管路系统应清洁无异物，水密性检查应无泄漏；
- i) 对接锁定装置的安装应符合设计规定，并应符合表 62 和表 63 的规定；
- j) 防撞装置安装基准应为承船厢室纵横向中心线，安装前应对钢丝绳表面质量进行检查，不得有锈蚀、断丝、松散等现象，其安装应符合表 64 规定。防撞桁架安装后应动作灵活，其处于工作位置时，桁架应水平，轴线应与船厢纵向中心线垂直。其处于全开位置时，桁架应竖直。钢丝绳端的导向支架沿导轨的滑动应顺畅无卡阻。下沉式防撞装置安装后应动作灵活，其处于工作位置时应水平，轴线应与船厢纵向中心线垂直；
- k) 上下缓冲装置的安装应符合设计要求外，还应符合表 65 的规定；
- l) 地震阻尼器的安装应符合设计要求，并应符合表 66 的规定。

表62 螺杆式对接锁定机构安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	备注
1	螺杆螺纹副上下间隙差	≤0.5	逐处检查	1	塞尺测量	船厢安装位置，检查螺杆螺纹与螺母柱螺纹之间间隙差值
2	导向轮与导轨间的间隙	0.75~1.0		1		/
3	旋转锁定芯轴与螺母柱轴线之间同轴度	≤2.5		1	全站仪或激光测量系统测量	测量螺杆、螺母螺纹大径之间的间隙差值

注：螺杆式对接锁定机构的安装基准应为螺母柱的实际中心线。

表63 夹（撑）紧式对接锁定装置安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	承船厢安装位置的水平与竖直方向位置偏差	±5.0	逐处检查	1	全站仪测量
2	各撑紧油缸轴线水平度偏差	1.0		1	水平仪、水准仪测量

注：夹（撑）紧式对接锁定装置应为承船厢室的纵横中心线。

表64 防撞装置安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差	检验数量	单元测点	检验方法
1	制动装置导轨、偏转滑轮轴线与水平面的夹角	≤±0.1°	逐处检查	1	角度仪测量
2	液压缓冲油缸轴线与导轨导承槽中心线的平行度	≤2.0 mm		1	全站仪或激光测量系统测量
3	制动装置的弹簧设计预紧力	≤5%		1	扭力扳手检查

表65 上下缓冲装置的安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	上下缓冲装置中心距承船厢室纵向中心线、横向中心线距离	± 10.0	逐处检查	1	钢尺测量
2	上缓冲器轴线与水平面垂直度	≤ 1.0		1	全站仪或激光测量系统测量
3	下缓冲装置底座水平度	≤ 1.0		1	水平仪、水准仪测量
4	上下缓冲器撞头中心的安装相对高程	± 3.0		1	全站仪或水准仪测量

表66 地震阻尼器安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差	检验数量	单元测点	检验方法	备注
1	阻尼器轴线水平度	≤ 3.0	逐处检查	1	水平仪、水准仪测量	/
2	阻尼器中心与弯曲梁中心高程差	≤ 5.0		1	全站仪或水准仪测量	/
3	阻尼器中心与主纵梁平行度	≤ 5.0		1	全站仪或激光测量系统测量	/
4	阻尼器长度	± 3.0		2	钢尺测量	检测两端铰座中心距离

5.10.3.7 平衡重系统安装

平衡重系统安装的主要检验项目应符合下列规定：

- 平衡重块拼接过程应符合 NB/T 10495 的有关规定；
- 衡分节制造的平衡重块拼装应符合表 67 的规定；
- 平衡重组锁定装置应以承船厢室纵向、横向中心线为定位基准，其安装允许偏差应符合表 68 的规定；
- 平衡链及其导向装置的安装过程中不应损伤导向链和心轴，应以承船厢室纵向、横向中心线为定位基准，其安装允许偏差应符合表 69 的规定；
- 钢丝绳及其组件的安装应符合 5.10.3.3.1 h) 的规定；
- 钢丝绳润滑装置的安装应符合 5.10.3.3.1 i) 的规定。

表67 分节制造的平衡重块拼装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	平面内两个方向的两结合面形心偏差	≤ 2.0	逐处检查	1	全站仪测量
2	结合面最大间隙	≤ 2.0		1	塞尺测量
3	止动板表面平面度	≤ 1.0		1	钢尺、塞尺测量
4	高度范围内直线度	≤ 5.0		1	全站仪测量
5	总高度	± 10.0		4	全站仪测量四角
6	拼装后 自由悬吊时厚度方向垂直度	$\leq H/1\ 500$, 且 ≤ 10.0		1	全站仪或激光测量系统测量
7	宽度方向垂直度	$\leq H/3\ 000$, 且 ≤ 5.0		1	

注：H为平衡重块拼装后总高度，单位mm。

表68 平衡重组锁定装置安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	安装位置偏差	± 5.0	逐处检查	1	全站仪测量
2	锁定梁基础表面水平度	≤ 1.0		2	水平仪、水准仪测量垂直两方向
3	锁定装置整体相对高差	≤ 2.0		1	全站仪或水准仪测量

表69 平衡重组锁定装置安装允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法
1	导向装置中心线的纵向位置	±5.0	逐处检查	2	全站仪测量
2	导向装置中心线的横向位置	±2.0		2	
3	同一侧平衡链的同一侧导向装置纵向位置相对差	≤3.0		2	
4	同一侧平衡链的同一侧导向装置横向位置相对差	≤2.0		2	

5.10.4 调试与试运行

5.10.4.1 一般规定

5.10.4.1.1 闸门及启闭机的调试试验应分别按照 NB/T 35045 和 NB/T 35051 的有关规定执行；闸门及启闭机安装完成后应在充水前应做全程试运行试验。

5.10.4.1.2 升船机单机调试、分系统调试及联合调试试验应按照 NB/T 11419 的有关规定执行。

5.10.4.1.3 升船机各结构、机械和电气单项设备在参与组装及系统调试前应进行检验、试验和调试，各项结构尺寸、设备性能应满足设计和规范要求。

5.10.4.1.4 升船机结构预组装与机械电气设备厂内联合试验、承船厢设备厂内预组装与调试、现场调试及试验和试运行应编制调试试验大纲和实施细则。

5.10.4.1.5 升船机调试及验收应成立专门的组织机构，统一指挥和协调，做好安全预案，且应符合国家及地方有关安全管理的要求。

5.10.4.1.6 升船机调试施工前应具备下列资料：

- a) 设计图纸，包括总图、装配图及相关的水工建筑物图，设计说明书及调试技术要求等；
- b) 设备制造的检验和试验报告、试验细则、用户手册、编程手册、硬件及软件手册、应用软件、制造验收资料等；
- c) 安装及试验报告；
- d) 制造安装监理报告；
- e) 调试试验大纲和实施细则。

5.10.4.1.7 升船机现场调试及试验前应对上下闸首及承船厢室段进行清理检查。

5.10.4.1.8 升船机调试及试验完成后应提交试验报告。

5.10.4.2 闸门试运行

闸门试运行的主要检验项目应符合下列规定。

- a) 闸门安装完成后，应在无水状态下作全程试运行，各部件运转应灵活可靠：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：观察检查。
- b) 闸门在充水状态下全程试运行过程中应运行平稳，无抖动、无异常响声，闸门应开关到位：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：观察检查。
- c) 闸门全部关闭到位后的止水间隙应符合 JTS 257 的有关规定。
- d) 闸室充水前联合试运行阶段，闸门、阀门、检修门和事故门的每扇门全行程单独运行三次均能开足关严，运转件运转灵活，门体运行平稳、无卡阻等异常现象；平板提升门应能提升出门槽或至检修平台：
 - 检验数量：施工单位、监理单位全部检查；
 - 检验方法：观察检查。
- e) 闸门、阀门充水前联合试运行应成对运行 3~5 次，每次应按设计启闭时间、运行速度和同步精度进行测试和调试，并应分别符合表 70 的规定。
 - 检验数量：施工单位、监理单位全数检查。
 - 检验方法：检查试运转记录并观察检查。

f) 闸门、阀门充水后应运行 3~5 次, 每次均应能开足关严、运转灵活、运行平稳、无卡阻和异常响声、无漏水等现象:

- 检验数量: 施工单位、监理单位全数检查;
- 检验方法: 检查试运转记录并观察检查。

表70 闸门充水前联合试运行的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	单元测点	检验方法	
1	人字门	斜接柱端水平跳动量	B≤12000	1.0	逐处检查	1	水准仪测量
2			B>12000	1.5		1	
3		斜接柱支承间隙	支枕垫块	0.4		1	全站仪或激光测量系统测量
4			统长承压条	0.10 0.05		1	
5		门轴柱支承间隙	支枕垫块	0.4 0.1		1	
6			统长承压条	0.4 0.1		1	
7		止水压缩量	侧止水	2 0		1	
8			底止水	2 0		1	
9		提升平板门	门顶止水间隙	2		1	
10			门侧止水间隙	0		1	
11			门底止水间隙	0 -2		1	
12			滚轮间隙	2 0		1	

注: B为闸门宽度, 单位mm。

5.10.4.3 启闭机试运行

5.10.4.3.1 启闭机试运行的主要检验项目应符合下列规定。

- 启闭机试运行前启闭机运动部位和运行范围内不应有遗留杂物:
 - 检验数量: 施工单位、监理单位全部检查;
 - 检验方法: 观察检查。
- 启闭机试运行前的检查应符合表 71 的规定。
- 液压式启闭机试运行检验应符合表 72 和表 73 的规定。
- 固定卷扬式启闭机试运转应满足设计要求和表 74 的规定。
- 固定卷扬式启闭机的载荷试验应先将闸门在门槽内进行无水和静水条件下的试验, 全行程升降各 2 次; 上述试验经检查合格后, 宜根据被启闭闸门的运行条件, 按设计要求进行工作闸门启闭机的动水启闭试验、事故闸门启闭机的动水闭门和静水启门试验, 全行程升降各 2 次。载荷试验的机械部件检验要求应符合表 75 的规定。
- 移动式启闭机试空载运行检测应满足设计要求和符合表 76 的规定。
- 在自由开门、关门位或悬吊状态下持续 20 min 时, 闸门、阀门不应出现漂移或自动下滑现象:
 - 检验数量: 施工单位、监理单位全数检查;
 - 检验方法: 观察检查和计时测量。
- 启闭机充水前和充水后联合试运行的调试不应少于 3~5 次, 每次检验的项目及要求应符合表 77 的规定。
- 启闭机充水后联合试运行的零部件、元器件的保护装置应齐全、信号应准确可靠。闸门、阀门在关闭或悬吊状态下持续 60 min, 出现漂移或下滑的距离不应大于 3 mm:
 - 检验数量: 施工单位、监理单位全数检查;

- 检验方法:观察检查并测量。

表71 启闭机试运行前的质量要求

序号	项目	质量要求	检验方法
1	螺栓	连接紧固	扳手检查
2	电气线路	接线正确	观察检查
3	启闭机润滑	按设计要求加注润滑油,各润滑点的润滑良好	
4	液压式启闭机	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	
5	机械传动式启闭机	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	

表72 液压式启闭机试运行组件的质量要求

序号	项目	质量要求	检验方法
1	机构元件	各机构在行程内往返运行,机构元件动作灵敏、平稳可靠	观察检查
2	油泵	油泵首次启动时,将油泵溢流阀全部打开,连续空转 30 min~40 min,无异常现象	
3	过滤器	过滤器压差在运行前后的变化值满足设计要求	
4	油温	启闭机运转时油温在正常工作范围内	

表73 液压式启闭机试运行试验的质量要求

序号	项目	质量要求	检验方法
1	系统在空载运行合格后的压力试验	分别为设计工作压力的 25%、50%、75%和 100%时	连续运行 15 min,系统运行无振动、杂音,温升应不大于 25 K
		试验压力逐级升高时	每升高一级宜稳压 2 min~3 min,达到试验压力后,持压 15 min,系统无异常振动、杂音、温升过高等现象
		由试验压力降至工作压力时	系统所有焊缝和连接口应无漏油,管道无永久变形
		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	无水联调试验	闸门升降过程中缓冲装置减速和闸门卡阻情况	闸门运行平稳、无异常
		行程检测、开度显示、闸门全开过程的系统压力值、闸门全开时间及闸门行程、各项保护功能	符合设计要求
		闸门下滑	符合设计要求,当设计无要求时,提升闸门后,在 48 h 内,闸门下滑量应不大于 200 mm
		试验过程中液压泵站和电气设备各项显示、报警	正确无误,符合设计要求
		双吊点液压启闭机同步误差和纠偏功能	符合设计要求
3	静水及动水试验	启闭机压力、启闭速度、行程	符合设计要求
		信号及显示	准确
		保护功能	安全可靠

注1:溢流阀在1.1倍工作压力下排油动作应平稳、无异常。

注2:有水试验应在无水联调试验合格后进行,根据液压启闭机使用条件做静水和动水试验。

表74 固定卷扬式启闭机试运转的质量要求

序号	项目	质量要求	检验方法
1	机构元器件	机构在行程内往返运行时，元部件动作灵敏、平稳可靠	观察检查
2	机械部件	运行时无冲击声和其他异常声音	
3	钢丝绳	在卷筒上应排列整齐，不得有挤叠和乱槽，且运行过程中与其他部件无碰擦	
4	制动闸瓦	松闸时，闸瓦全部打开，间隙满足设计要求	
5	限位开关	动作准确可靠	
6	指示仪表	高度指示仪和荷重指示仪显示准确	
7	主令开关	到达上下极限位置时，能发出准确信号并自动切断电源	
8	双吊点多层缠绕的启闭机卷筒	钢丝绳换层时应同步	
9	电气保护功能	符合 NB/T 35051 的有关规定，急停保护应可靠	

注：空载试验时全行程往返运行3次。

表75 固定卷扬式启闭机载荷试验机械部件的质量要求

序号	项目	质量要求	检验方法	
1	各零部件	运行平稳、无异常	观察检查	
2	机构各部分	无破裂、永久变形、连接松动或损坏现象		
3	制动器	无焦味和冒烟		
4	载荷限制器	读数		能反映闸门的启闭力值
		起升 90% 额定载荷时		保护准确可靠，灯光报警信号应正常
		起升 110% 额定载荷时	保护准确可靠，声光报警信号应正常，电动机主电源断电，设备停机	
5	高度指示装置和行程限制装置	读数	准确可靠，高度指示装置的读数应能反映闸门的开度值	
		功能	运行到预置充水开度值时，使充水阀打开，启闭机停机进行充水；运行到上、下极限位置时，均应切断控制回路，设备停机	

表76 移动式启闭机空载试运转的质量要求

序号	项目	质量要求	检验方法
1	机械部件	运行时部件无冲击声和其他异常声音	观察检查
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，轴承温度不超过 65 ℃	用温度计测量
4	车轮	行走时无啃轨现象	观察检查
5	噪声	运行时各项机构产生的噪声不大于 85 dB	用分贝仪测量

表77 启闭机充水前和充水后联合试运行的允许偏差、检验数量和方法

序号	项目	允许偏差	检验数量	单元测点	检验方法
1	液压启闭机	关闭或悬吊状态下持续 60 min 的漂移或下滑的距离	逐处检查	1	用水准仪或全站仪测量
2	固定卷扬式启闭机	门体在不同开度下的启闭力值误差		±5%	1

表 77 启闭机充水前和充水后联合试运行的允许偏差、检验数量和方法（续）

序号	项目		允许偏差	检验数量	单元测点	检验方法
3	移动式启闭机	小车位于门机支腿处、跨端和跨中	上拱值	0.7 L/1000,	逐处检查	用水准仪或全站仪测量
4			上翘值悬臂端	0.7 L ₁ (L ₂)/350		
5		小车位于跨中和悬臂端	主梁挠度值跨中	L/700		
6		并起升额定荷载	悬臂端	L ₁ (L ₂)/350		
注1: L为主梁长度, L ₁ 为悬臂端长度, L ₂ =L -L ₁ , 单位为mm。 注2: 提升门的最大闭门速度不小于设计值, 当设计无要求时, 不小于5 m/min						

5.10.4.3.2 启闭机的一般检验项目应符合下列规定:

- a) 试运行合格后, 应复紧各油管接头和连接螺栓, 并全部油漆一次:
 - 检验数量: 施工单位、监理单位全部检查;
 - 检验方法: 观察检查。
- b) 运行系统试运行结束后, 各连接部位应无松动, 运动传力部位应无变形, 液压系统应无泄漏:
 - 检验数量: 施工单位、监理单位全部检查;
 - 检验方法: 观察检查。

5.10.4.4 升船机调试

升船机调试的主要检验项目应符合下列规定。

- a) 升船机应进行单机调试、分系统调试、无船联合调试和过船联合调试, 调试试验应符合 NB/T 11419 的规定。
- b) 现场调试及试验前应具备下列条件:
 - 1) 制造应验收合格;
 - 2) 厂内预组装及调试应验收合格;
 - 3) 安装应验收合格;
 - 4) 机械设备和电气系统的主要功能测试应合格, 各设备主要系统性能指标调试预整定应验收合格;
 - 5) 供配电系统安装调试应验收合格。
- c) 调试及试验应遵循从简单到复杂、从空载到带载、从低速到高速、从短行程到全行程、从单机构到实现整机联合调试的原则。调试项目应按照调试大纲和调试细则的要求逐项实施, 不宜在同一部位同时进行多项调试工作。
- d) 升船机现场调试应包含表 78 的项目。
- e) 不同误载水深条件下的承船厢升降运行试验应按设计要求的工况进行, 并应符合表 79 规定;
- f) 承船厢与闸首对接试验应符合表 80 的规定。
- g) 调试及试验过程中应对各种信号检测装置进行调试和完整记录, 并应满足下列要求:
 - 1) 各种传感器、行程开关、开度指示器的测量精度满足设计要求;
 - 2) 由主体设备配套供应的信号检测装置应符合设备性能要求;
 - 3) 运行监测设备的安装应符合监测、检测和维修的要求并视需要作封闭防水处理;
 - 4) 运行信号检测装置的各项指标应符合设计规定, 并应对各项指标及要求再次验证。
- h) 计算机监控系统联合调试主要包括上位监控系统和各现地控制站的联合调试。计算机监控系统应满足设备性能和功能要求, 并对各项指标及要求再次验证。
- i) 通航信号、广播系统和图像监视系统的联合调试应对安装的各类设备进行检查和调试, 对设备性能进行逐项验证, 其结果应能满足设计要求和升船机通航运行的需要。
- j) 齿轮齿条爬升式垂直升船机调试及试验时, 应检查测量承船厢全行程升降过程中安全机构的螺纹间隙。

- k) 水力式升船机充泄水系统调试和试验时,应进行充泄水阀门静密封试验、充泄水阀门开启关闭动作试验、快速闸门动水关闭试验、充泄水系统的水力学性能参数试验。
- l) 钢丝绳卷扬提升式和齿轮齿条爬升式垂直升船机在调试试验过程期间,调试人员离开现场前,宜将承船厢停放至安全位置,并采取安全保护措施。
- m) 升船机调试完成后,应采用测试船只按设计速度进出承船厢,分别按照上行、下行自动流程进行不少于3次过机试验,试验结果应满足表81要求。

表78 升船机现场调试主要项目

序号	调试项目
1	上下闸首及承船厢机械设备的单机调试,电气传动控制系统、集控站和网络设备通电测试,供电系统及检测装置单机调试等
2	网络、现地控制站调试,计算机监控系统、通航信号灯和广播指挥系统、图像监视系统的分系统调试
3	设计规定的非正常工况和特殊工况试验
4	运行程序调试,集中监控系统设备调试等
5	不同误载水深条件下的承船厢升降运行试验,承船厢与闸首对接试验,相关检测、控制、安全保护装置调试试验
6	水力式垂直升船机的充泄水试验

表79 不同误载水深条件下的承船厢升降运行试验的质量要求

序号	项目	质量要求	检验方法
1	驱动机构	全行程升降过程应运行正常,性能参数、各驱动点的同步误差应满足设计规定	观察检查
2	承船厢升降紧急制动	应满足设计规定	
3	故障保护功能测试	应满足设计规定	

表80 承船厢与闸首对接试验的质量要求

序号	项目	质量要求	检验方法
1	动作流程和闭锁关系	正确	观察检查
2	精度	符合设计要求	
3	间隙密封装置	动作顺畅无阻卡,密封效果满足设计要求	
4	锁定装置、顶紧装置、间隙充泄水及水深调节系统、闸首通航闸门及启闭机、承船厢工作闸门及启闭机和防撞装置	动作时间、动作性能应满足设计规定	

表81 升船机过机试验的质量要求

序号	项目	质量要求	检验方法
1	设备运行	运行正常,运行参数满足设计要求	观察检查
2	主要运行流程	应相互衔接顺畅,控制逻辑及闭锁关系应准确	
3	承船厢与上下闸首	对接应精准	
4	计算机监控系统、通航信号和广播系统、图像监视系统等	联动关系应正确	
5	自动控制流程及系统	联动关系应符合设计要求	

附录 A (规范性)

升船机工程验证性检测、交工检测与竣工检测要求

A.1 一般规定

- A.1.1 本附录适用于水运工程升船机的验证性检测、交工检测与竣工检测。
- A.1.2 升船机验证性检测、交工检测与竣工检测应在施工单位自检合格的基础上进行。
- A.1.3 承担升船机验证性检测、交工检测与竣工检测的单位或机构应具有水运工程试验检测相应能力等级，并经质量监督机构认可或授权。承担检测项目的负责人应具有水运工程试验检测工程师资格。
- A.1.4 升船机验证性检测、交工检测与竣工检测除符合本附录规定外，尚应符合国家现行标准的有关规定。

A.2 验证性检测

- A.2.1 混凝土结构性能的检测项目包括混凝土强度、抗水渗透性能、抗氯离子渗透性能、钢筋保护层厚度、钢筋位置。具体检测方法和合格判定应符合DB45/T 2229的规定，检测频率和检测方法应符合表A.1的规定。

表A.1 验证性检测阶段混凝土结构性能检测频率和检测方法

序号	检测参数	构件种类	检测频率	检测方法
1	混凝土强度	混凝土灌注桩	抽检 1%~3%，且不少于 3 根	钻芯法
2		柱、板、梁、承台	各抽检 1%~2%，且不少于 5 件	超声回弹综合法
3		墙、墩	各抽检 5%~10%，且不少于 5 段	超声回弹综合法
4		面层	按每 5 000 m ² 抽检 1 组，且不少于 5 组，每组 3 个芯样	钻芯法
5		预制块体	抽检 1%~2%，且不少于 10 件	回弹法
6		混凝土铺砌块	按同一类别、规格和强度等级每 50 000 块抽检 1 组，每组 10 块	抗压强度试验
7	抗水渗透性能	有抗渗性能要求的结构或构件	抗渗等级相同的同一配合比且同一年度施工实体为 1 个检验批，每批不少于 1 组，每组 6 个芯样	逐级加压法
8	抗氯离子渗透性能	处于最高通航水位以下部位的混凝土结构或构件	按同类构件且混凝土数量不大于 20 000 m ³ 为 1 个样本，每个样本不少于 1 组，每组 3 个芯样	电通量法
9	钢筋位置	柱、板、梁、承台	各抽检 1%~2%，且不少于 3 件	电磁感应法
10		墙、墩	各抽检 5%，且不少于 3 段	电磁感应法
11	保护层厚度	柱、板、梁、承台	各抽检 1%~2%，且不少于 3 件	电磁感应法
12		墙、墩	各抽检 5%，且不少于 3 段	电磁感应法

- A.2.2 钢结构的检测项目包括结构尺寸、焊缝质量、涂层质量。具体检测项目、检测方法、检测频率和合格判定应符合DB45/T 2229的规定。
- A.2.3 基桩的检测项目、检测方法、检测频率和合格判定应符合DB45/T 2229的规定。
- A.2.4 地基的检测项目、检测方法、检测频率和合格判定应符合DB45/T 2229的规定。
- A.2.5 抛回填和砌筑材料质量的检测项目、检测方法、检测频率和合格判定应符合DB45/T 2229的规定。
- A.2.6 岸坡或基坑支护质量的检测项目、检测方法、检测频率和合格判定应符合DB45/T 2229的规定。
- A.2.7 帷幕灌浆、岩石固结灌浆及高喷墙防渗性能的检测项目、检测方法、检测频率和合格判定应符合DB45/T 2229的规定。

A.3 交工检测和竣工检测

A.3.1 通用检测项目

A.3.1.1 混凝土结构性能检测应包括外观质量、混凝土强度、碳化深度、抗水渗透性能、抗氯离子渗透性能、混凝土中氯离子含量、钢筋保护层厚度、钢筋位置、钢筋锈蚀性状等参数,检测应符合 DB45/T 2418 的规定。

A.3.1.2 钢结构检测应包括外观质量、钢结构尺寸、焊缝质量、高强螺栓终拧扭矩、保护电位、涂层干膜厚度、涂层粘结强度等参数,检测应符合 DB45/T 2418 的规定。

A.3.1.3 变位与变形检测项目、检测频率、单元测点数及预警值应符合 JTS/T 234 的规定。

A.3.2 闸首

闸首工程检测项目、检测频率应符合 DB45/T 2418 的规定。

A.3.3 承船厢室段

承船厢室段检测项目、检测频率应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 承船厢室段检测项目、检测频率

序号	检测项目		检测阶段		检测频率		
			交工检测	竣工检测	交工检测	竣工检测	
1	混凝土结构性能		见 A.3.1.1	见 A.3.1.1	见 A.3.1.1	见 A.3.1.1	
2	变位与变形观测		见 A.3.1.3	见 A.3.1.3	见 A.3.1.3	见 A.3.1.3	
3	总长度		★	△	逐座	逐座	
4	净宽		★	△	每 20 m 一处	每 30 m 一处	
5	前沿线位置		★	★	每 10 m 一点	每 10 m 一点	
6	顶标高		★	★	每 10 m 一点	每 10 m 一点	
7	底板	轴线位置	★	△	每 20 m 一点	每 20 m 一点	
8		标高	★	△	每 20 m 一点	每 20 m 一点	
9		长度	★	△	20% 且不少于 10 段	10% 且不少于 5 段	
10		宽度	★	△	20% 且不少于 10 段	10% 且不少于 5 段	
11		平整度	★	△	20% 且不少于 10 段	10% 且不少于 5 段	
12		相邻块高差	★	△	20% 且不少于 10 段	10% 且不少于 5 段	
13	承重塔柱	筒体/墙	轴线位置	★	★	逐段	逐段
14			垂直度 (每层)	★	★	逐段	逐段
15			垂直度 (全高)	★	★	逐段	逐段
16			标高 (每层)	★	★	逐段	逐段
17			标高 (全高)	★	★	逐段	逐段
18			段长	★	△	逐段	逐段
19			墙体厚度	★	△	逐段	逐段

表 A.2 承船厢室段检测项目、检测频率（续）

序号	检测项目		检测阶段		检测频率		
			交工检测	竣工检测	交工检测	竣工检测	
20	承重塔柱	筒体/墙	临水面平整度	★	△	逐段	逐段
21			顶面平整度	★	△	逐段	逐段
22			相邻段错台	★	★	逐段	逐段
23		平衡重竖井/ 防烟竖井/电 缆竖井/电梯 井/风孔	井筒长、宽对定位中心线	★	△	逐个	逐个
24			井筒全高垂直度	★	△	逐个	逐个
25	混凝土平衡重块	高度	★	△	逐件	逐件	
26		厚度方向垂直度	★	△	逐件	逐件	
27		宽度方向垂直度	★	△	逐件	逐件	
28		高度方向直线度	★	△	逐件	逐件	
29		结合面缝隙	★	△	逐件	逐件	
30		结合面形心偏差	★	△	逐件	逐件	
31	轨道梁	轴线位置	★	△	每 20 m 一点	每 20 m 一点	
32		顶面标高	★	★	每 20 m 一点	每 20 m 一点	
33	挡土墙	相邻段错台	★	★	20%且不少于 5 处	10%且不少于 3 处	
34		顶面平整度	★	△	20%且不少于 5 段	10%且不少于 3 段	
35		临水面平整度	★	△	20%且不少于 5 段	10%且不少于 3 段	
36		竖向倾斜	★	★	20%且不少于 5 段	20%且不少于 5 段	
37	墙后回填	路床压实度	★	△	每 200 m 每压实层测 2 处	每 300 m 每压实层测 2 处	
38		顶面高程	★	★	每 200 m ² 一处	每 200 m ² 一处	
39		顶面平整度	★	★	每 200 m ² 一处	每 300 m ² 一处	
40	变形缝	缝宽	★	★	50%	30%	
41		缝顺直	★	△	50%	30%	
42		立缝竖向倾斜	★	★	50%	30%	
43	轨道安装	外观质量	△	★	100%	100%	
44		轨距	★	★	每 20 m 一处	每 20 m 一处	
45		轨顶标高	★	★	每 20 m 一处	每 20 m 一处	
46		同一截面高差	★	★	每 20 m 一处	每 20 m 一处	

表 A.2 承船厢室段检测项目、检测频率（续）

序号	检测项目		检测阶段		检测频率	
			交工检测	竣工检测	交工检测	竣工检测
47	外观质量		★	★	100%	100%
48	系船柱、快速脱缆钩	平面位置	★	△	20%且不少于5件	20%且不少于5件
49		底盘顶标高	★	△	20%且不少于5件	20%且不少于5件
50	浮式系船柱橡胶护舷	导轨竖向倾斜	★	★	20%且不少于10件	20%且不少于10件
51		相邻导轨错位	★	★	20%且不少于10件	20%且不少于10件
52		主侧滚轮轴线平行偏差	★	△	20%且不少于10件	20%且不少于10件
53	橡胶护舷	标高	★	△	20%且不少于10件	20%且不少于10件
54		间距	★	△	20%且不少于10件	20%且不少于10件
55	钢护舷	前沿线顺直	★	△	每单位工程不少于10处	每单位工程不少于10处
56		水平护舷标高	★	△	每单位工程不少于10处	每单位工程不少于10处
57		竖向护舷间距	★	△	20%且不少于10件	20%且不少于10件
58	护轮坎	前沿线顺直	★	△	每20m一处	每20m一处
59		平整度	★	△	每20m一处	每20m一处
60		相邻段表面高差	★	△	10%且不少于10处	10%且不少于10处
61	钢爬梯	梯口位置	★	△	20%且不少于3件	20%且不少于3件
62		直梯竖向倾斜	★	△	20%且不少于3件	20%且不少于3件
63	钢栏杆	高度	★	△	每20m一处	每20m一处
64		立柱竖向倾斜	★	★	每20m一处	每20m一处
65		上横杆顺直	★	△	每20m一处	每20m一处
66	钢护角和钢板护面	与混凝土表面错台	★	★	2%且不少于10件	2%且不少于10件
67		相邻件错台	★	★	2%且不少于10件	2%且不少于10件
68		竖向护角垂直度	★	★	2%且不少于10件	2%且不少于10件

注：“★”表示必检项目，“△”表示选测项目，下同。

A.3.4 上部机房

上部机房检测项目、检测频率应符合表A.3的规定。

表A.3 上部机房检测项目、检测频率

序号	检测项目		检测阶段		检测频率	
			交工检测	竣工检测	交工检测	竣工检测
1	混凝土结构性能		见 A. 3. 1. 1	见 A. 3. 1. 1	见 A. 3. 1. 1	见 A. 3. 1. 1
2	变位与变形观测		见 A. 3. 1. 3	见 A. 3. 1. 3	见 A. 3. 1. 3	见 A. 3. 1. 3
3	长度		★	△	逐座	逐座
4	宽度		★	△	每 20 m 一处	每 30 m 一处
5	轴线位置		★	△	10%且不少于 3 件	10%且不少于 3 件
6	垂直度	层高≤6 m	★	★	10%且不少于 3 件	10%且不少于 3 件
7		层高>6 m	★	★		
8		全高(H) ≤300 m	★	★	10%且不少于 3 件	10%且不少于 3 件
9		全高(H) >300 m	★	★		
10	标高	层高	★	★	10%且不少于 3 间	10%且不少于 3 间
11		全高	★	★	10%且不少于 3 间	10%且不少于 3 间
12	截面尺寸		★	△	10%且不少于 3 件	10%且不少于 3 件
13	表面平整度		★	△	10%且不少于 3 件	10%且不少于 3 件
14	电梯井	中心位置	★	△	逐个	50%
15		长、宽尺寸	★	△	逐个	50%
16	预留洞、孔中心线位置		★	△	逐个	50%
17	设备基础	坐标位置	★	△	逐件	50%
18		标高	★	★	逐件	50%
19		外形尺寸	★	△	逐件	50%
20	预埋件中心位置	预埋板	★	△	逐件	50%
21		预埋螺栓	★	△	逐件	50%
22		预埋管	★	△	逐件	50%
23		其他	★	△	逐件	50%
24	轨道梁	轴线位置	★	△	每 20 m 一点	每 20 m 一点
25		顶面标高	★	★	每 20 m 一点	每 20 m 一点
26	变形缝质量	见 A. 2	见 A. 2	见 A. 2	见 A. 2	见 A. 2
27	轨道	见 A. 2	见 A. 2	见 A. 2	见 A. 2	见 A. 2
28	停靠船和防护设施质量	见 A. 2	见 A. 2	见 A. 2	见 A. 2	见 A. 2

A.3.5 通航渡槽

通航渡槽工程检测项目、检测频率应符合表A.4的规定。

表A.4 通航渡槽工程检测项目、检测频率

序号	检测项目		检测阶段		检测频率				
			交工检测	竣工检测	交工检测	竣工检测			
1	混凝土结构性能		见 A. 3. 1. 1	见 A. 3. 1. 1	见 A. 3. 1. 1	见 A. 3. 1. 1			
2	变位与变形观测		见 A. 3. 1. 3	见 A. 3. 1. 3	见 A. 3. 1. 3	见 A. 3. 1. 3			
3	槽面中线偏位		★	★	每 50 m 一点且不少于 5 点	每 50 m 一点且不少于 5 点			
4	槽总长度		★	△	逐座	逐座			
5	槽面宽度		★	△	逐座	逐座			
6	槽面高程	L < 50 m		★	★	每侧 50 m 一点且不少于 3 点	每侧 50 m 一点且不少于 3 点		
7		L ≥ 50 m							
8	下部结构	承台	顶面标高		★	△	逐件	50%	
9			轴线位置		★	△	逐件	50%	
10			平面尺寸	B < 30 m		★	△	逐件	50%
11				B ≥ 30 m					
12			高度		★	△	逐件	50%	
13			平整度		★	△	每侧每 20 m ² 一处且不少于 3 处	每侧每 20 m ² 一处且不少于 3 处	
14			墩身、台身	顶面标高		★	△	逐件	50%
15		轴线位置		H ≤ 60 m		★	△	逐节段	50%
16				H > 60 m					
17		断面尺寸		现浇		★	△	逐节段	50%
18				预制					
19		全高竖直度		H ≤ 5 m		★	★	逐件	逐件
20				5 < H ≤ 60 m					
21				H > 60 m					
22	节段间错台			★	△	逐节段	50%		
23	平整度	现浇		★	△	每侧每 20 m ² 一处	每侧每 20 m ² 一处		
24		预制							
25	预埋件位置		★	△	逐件	50%			
26	墩帽、台帽、盖梁	顶面标高		★	△	逐件	50%		
27		轴线位置		★	△	逐件	50%		
28		断面尺寸		★	△	逐件	50%		
29		平整度		★	△	逐件	50%		
30		支座垫石预留位置		★	△	逐件	50%		

表 A.4 通航渡槽工程检测项目、检测频率 (续)

序号	检测项目			检测阶段		检测频率		
				交工检测	竣工检测	交工检测	竣工检测	
31	现浇梁、板	顶面标高		★	△	逐跨	50%	
32		轴线位置		★	△	逐跨	50%	
33		断面尺寸	高度	★	△	逐跨	50%	
34			顶宽	★	△	逐跨	50%	
35			箱梁底宽	★	△	逐跨	50%	
36			顶、底、腹板或肋梁厚	★	△	逐跨	50%	
37		梁长度		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件	
38		与相邻梁段错台		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件	
39		横坡		★	△	逐跨	50%	
40		平整度		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件	
41		梁长度		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件	
42		上部结构	断面尺寸	箱梁	顶宽	★	△	10%且不少于 10 件
43	底宽				★	△		
44	其他梁、板			干接缝(梁翼缘、板)	★	△		
45				湿接缝(梁翼缘、板)	★	△		
46	高度		箱梁		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件
47			其他梁、板		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件
48	顶、底、腹板或肋梁厚		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件		
49	平整度		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件		
50	横坡		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件		
51	支承中心偏位		梁		★	△	逐跨	50%
52			板		★	△		
53	梁、板顶面高程		★	△	逐跨	50%		
54	相邻梁、板顶面高差	L≤40 m		★	△	10%且不少于 10 件	5%且不少于 5 件	
55		L>40 m						
56	槽顶铺装	顶面标高		★	△	逐跨	50%	
57		宽度		★	△	逐跨	50%	
58		相邻板高差		★	△	逐跨	50%	
59		横坡		★	△	逐跨	50%	
60		平整度		★	△	每 20 m 一处	每 30 m 一处	

表 A.4 通航渡槽工程检测项目、检测频率（续）

序号	检测项目		检测阶段		检测频率		
			交工检测	竣工检测	交工检测	竣工检测	
61	上部结构	挡水侧墙	顶面标高	★	★	逐段	逐段
62			轴线位置	★	★	逐段	逐段
63			顶面宽度	★	△	20%且不少于5段	10%且不少于3段
64			顶面平整度	★	△	20%且不少于5段	10%且不少于3段
65			临水面平整度	★	△	20%且不少于5段	10%且不少于3段
66			相邻段错台	★	★	20%且不少于5处	10%且不少于3处
67			临水面竖向倾斜	★	★	20%且不少于5段	10%且不少于3段
68	变形缝质量		见 A.2	见 A.2	见 A.2	见 A.2	
69	停靠船和防护设施质量		见 A.2	见 A.2	见 A.2	见 A.2	

注1：项次6、7中L为渡槽跨径，单位为mm。
注2：项次10、11中B为边长或直径，单位为mm。
注3：项次15、16、19、20、21中H为墩、台、墙身高度，单位为mm。
注4：项次54中L为梁、板长度，单位为mm。

A.3.6 导航、靠船建筑物

导航、靠船建筑物工程检测项目、检测频率应符合DB45/T 2418的规定。

A.3.7 引航道

引航道工程检测项目、检测频率应符合DB45/T 2418的规定。

A.4 仪器设备要求

升船机水工建筑物检测的仪器设备应满足表A.5的要求，金属结构与机械设备检测的仪器设备应满足表A.6的要求。

表A.5 升船机水工建筑物检测的仪器设备要求

序号	仪器设备	技术指标
1	回弹仪	标称能量：2.207 J（测强范围10 MPa~60 MPa），4.5 J（测强范围50 MPa~100 MPa）； 钢砧率定值：80±2（标称能量2.207 J的回弹仪），88±2（标称能量4.5 J的回弹仪）； 示值一致性：指针滑块刻线对应的标尺数值与数字式回弹仪的显示值之差不大于1
2	非金属超声波检测仪	声时分度值：0.1 μs； 信号幅度调整系统最小分度值：1 dB； 接收放大器：频响范围（10~500）kHz，总增益不小于80 dB； 接收灵敏度：信噪比3:1时不大于50 μV； 换能器工作频率：（50~100）kHz； 换能器的实测频率与标称频率的相对误差：不超过±10%
3	钢筋检测仪	测量重复性：保护层厚度不大于50 mm时不大于1 mm，保护层厚度大于50 mm时不大于2 mm； 保护层厚度测量误差：钢筋直径不大于20 mm、保护层厚度不大于50 mm时不大于±1 mm，钢筋直径大于20 mm、保护层厚度大于50 mm时不大于±（1+保护层厚度的3%）mm
4	钢筋锈蚀仪	电位测量误差≤±10 mV； 电位测量分辨力≤1 mV； 电位测量稳定性≤2 mV

表 A.5 水工建筑物检测的仪器设备要求 (续)

序号	仪器设备	技术指标
5	碳化深度测量仪	分度值 ≤ 0.25 mm
6	电液伺服压力机	准确度等级: 不低于1级; 试验力测量范围: (1%~100%) FS; 加荷速度: (0.02%~2%) FS/s
7	全自动控制抗渗仪	公称压力: 4.0 MPa; 最大压力: 公称压力的1.5倍; 压力最小分度值: 不大于0.05 MPa; 设定压力保持误差: ± 0.05 MPa; 控制系统及安全性符合《混凝土抗渗仪》(JG/T 249)的有关规定; 套模: 顶面内部直径(175 ± 1) mm, 底面内部直径(185 ± 1) mm, 高(150 ± 1) mm
8	氯离子电通量试验装置	试验槽尺寸: 中心两槽直径分别为89.0 mm和112.0 mm, 高度不小于51 mm; 紫铜垫板宽度为(12 ± 2) mm, 厚度为0.51 mm, 铜网孔径为0.95 mm或20目; 输出电压: 稳压可调直流电, 精度 ± 0.1 V; 输出电流: (0~500) mA, 精度 ± 0.1 mA; 温度示值: (0~50) $^{\circ}$ C, 示值误差 ± 0.5 $^{\circ}$ C; 时间控制: 运行1 h时间误差小于1 min; 真空泵: 真空度小于133 Pa; 真空干燥器: 内径不小于250 mm
9	全站仪	测距精度不低于5 mm, 测角精度不低于2" 级
10	水准仪	不低于DS ₃
11	钢尺	分度值 ≤ 1 mm
12	塞尺	分度值 ≤ 0.2 mm

表A.6 升船机金属结构与机械设备检测的仪器设备要求

序号	仪器设备	技术指标
1	钢卷尺	不低于 I 级
2	水准仪	不低于 DS2 级
3	测温仪	不低于 5.0 $^{\circ}$ C
4	全站仪	测角精度不低于 0.5"
		测距精度不低于 $(1+1 \times D \times 10^{-6})$ mm, D 为测距, 单位 mm
5	涂镀层测厚仪	不低于 $(3\% \delta + 1.0)$ μ m, δ 为被测涂镀层实际厚度, 单位 μ m
6	涂层测厚仪	最大量程不低于 1 200 μ m, 最小分辨率不大于 2 μ m, 示值相对误差不大于 3%
7	涂层拉拔式附着力测定仪	量程 0~20 MPa, 精度 0.2 MPa
8	焊接用气体流量计	测量精度不低于 2%
9	粗糙度仪	针尖半径: 5 μ m+1 μ m; 触针横移速度: ≤ 1.0 mm/s
10	塞尺	不低于 0.1 mm
11	钢直尺	不低于 1 mm
12	扭力扳手	示值相对误差的绝对值不得大于测试扭矩值的 3%, 且具备峰值保持功能

中华人民共和国团体标准
水运工程升船机质量检验规范
T/GXAS 1179—2025
广西标准化协会统一印制
版权专有 侵权必究