

中华人民共和国行业标准

航道养护技术规范

JTS/T 320—2021

主编单位：长江航道局

东海航海保障中心

批准部门：中华人民共和国交通运输部

施行日期：2021年6月1日

人民交通出版社股份有限公司

2021·北京

交通运输部关于发布 《航道养护技术规范》的公告

2021 年第 21 号

现发布《航道养护技术规范》(以下简称《规范》)。《规范》为水运工程建设推荐性行业标准,标准代码为 JTS/T 320—2021,自 2021 年 6 月 1 日起施行。《内河航道维护技术规范》(JTJ 287—2005)同时废止。

《规范》由交通运输部水运局负责管理和解释,实施过程中具体使用问题的咨询,由主编单位长江航道局和东海航海保障中心答复。《规范》文本可在交通运输部政府网站水路运输建设综合管理信息系统“水运工程行业标准”专栏(mwtis.mot.gov.cn/syportal/syhz)查询和下载。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部
2021 年 3 月 22 日

制定说明

《内河航道维护技术规范》(JTJ 287—2005)发布实施以来,对我国内河航道养护工作起到了积极的推动作用。随着内河航道事业的快速发展,以及科技创新成果和新技术不断应用于航道养护工作,航道养护技术水平有了进一步提高。2015年《中华人民共和国航道法》的颁布实施对航道养护工作提出了新的要求,加之《内河航道维护技术规范》(JTJ 287—2005)未涵盖沿海航道养护工作。为此,交通运输部水运局组织长江航道局和东海航海保障中心等单位,在行业标准《内河航道维护技术规范》(JTJ 287—2005)的基础上,总结了近十几年来我国内河和沿海航道养护的实践经验和航道养护技术发展状况,通过大量调查研究和广泛征求意见,经反复修改、完善,制定本规范。

本规范共分9章和3个附录,并附条文说明,主要包括内河航道养护测绘、内河航标、内河重点航道、潮汐河口航道、沿海航道、航道整治建筑物、航道养护计划和技术核查等技术内容。

本规范主编单位为长江航道局、东海航海保障中心,参编单位为南京水利科学研究院、广东省航道事务中心、江苏省交通运输厅港航事业发展中心、黑龙江省航道事务中心、长江口航道管理局、长江三峡通航管理局、长江武汉航道局、长江重庆航道局、长江航道规划设计研究院、中交上海航道勘察设计研究院有限公司、长江重庆航运工程勘察设计院。编写人员分工如下:

- 1 总则:王大斌 曹民雄 王 勇
 - 2 基本规定:邓乾焕 金开华 李国斌 商德盛 徐 元
 - 3 内河航道养护测绘:王大斌 金永宝 金开华
 - 4 内河航标:王 勇 李 峰 毕方全 胡才春 余 冠 张跃奎
 - 5 内河重点航道:曹民雄 周建武 胡小庆 商德盛
 - 6 潮汐河口航道:朱剑飞 李 峰 钱雁飞 李国斌
 - 7 沿海航道:徐斌胜 徐 元 阳建云 杨文志 徐海波 孙东礼 曹 源
 - 8 航道整治建筑物:彭松柏 朱剑飞 邓良爱 曾庆云
 - 9 航道养护计划和技术核查:索 文 刘 敏 钱雁飞 金永宝 余 冠
- 附录A:金永宝
附录B:徐 元 曹 源 孙东礼
附录C:王 勇

本规范于2020年6月9日通过部审,2021年3月22日发布,自2021年6月1日起施行。

本规范由交通运输部水运局负责管理和解释。各单位在执行过程中发现的问题和意见,请及时函告交通运输部水运局(地址:北京市建国门内大街11号,交通运输部水运局技术管理处,邮政编码:100736)和本规范管理组(地址:湖北省武汉市江岸区解放公园路20号,长江航道局,邮政编码:430010),以便修订时参考。

目 次

1	总则	(1)
2	基本规定	(2)
2.1	一般规定	(2)
2.2	航道养护分类	(3)
2.3	航道测报与航道信息发布	(3)
3	内河航道养护测绘	(5)
3.1	一般规定	(5)
3.2	水文测验	(5)
3.3	航道养护测量	(6)
3.4	长河段航道图测绘	(7)
4	内河航标	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	航标设置与调整	(9)
4.3	航标检查、保养与维修	(10)
5	内河重点航道	(12)
5.1	一般规定	(12)
5.2	浅滩航道	(12)
5.3	急滩和险滩航道	(13)
5.4	弯曲狭窄河段航道	(13)
5.5	变动回水区航道	(13)
5.6	支流河口航道	(13)
5.7	枢纽引航道、口门区、连接段航道	(14)
6	潮汐河口航道	(15)
6.1	一般规定	(15)
6.2	航道养护观测	(15)
6.3	航标养护	(16)
6.4	航道养护	(16)
7	沿海航道	(18)
7.1	一般规定	(18)
7.2	航道养护测绘	(18)
7.3	航标养护	(19)

7.4 航道养护	(20)
8 航道整治建筑物	(22)
8.1 一般规定	(22)
8.2 航道整治建筑物检查	(22)
8.3 航道整治建筑物技术状况评价	(23)
8.4 航道整治建筑物维修	(24)
9 航道养护计划和技术核查	(25)
9.1 养护计划	(25)
9.2 技术核查	(25)
附录 A 内河浅滩航道河床演变观测	(28)
A.1 观测内容	(28)
A.2 观测技术要求	(28)
附录 B 沿海航道海床演变观测	(30)
B.1 观测内容	(30)
B.2 观测技术要求	(30)
附录 C 本规范用词说明	(32)
引用标准名录	(33)
附加说明 本规范主编单位、参编单位、主要起草人、主要审查人、总校人员 和管理组人员名单	(34)
条文说明	(37)

1 总 则

1.0.1 为充分发挥水资源的综合效益,促进航运发展,统一航道养护的技术要求,提高航道养护的工作质量和技术水平,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于中华人民共和国领域内江河、湖泊、水库、人工运河等 I 级 ~ VII 级航道的养护和内海、领海的航道养护, VII 级以下航道的养护可参照执行。

1.0.3 航道养护除应符合本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.1 一般规定

2.1.1 航道养护应根据水运发展、航道条件和航道养护类别开展养护工作,包括以下主要内容:

- (1) 航道养护计划制定与技术核查;
- (2) 航道巡查;
- (3) 航道养护测绘;
- (4) 航标养护;
- (5) 航道养护疏浚;
- (6) 航道清障;
- (7) 航道整治建筑物养护;
- (8) 航道信息发布;
- (9) 支持保障航道养护的设施设备维护;
- (10) 信息化系统维护;
- (11) 航道养护设施设备的备品备件配置;
- (12) 航道研究分析。

2.1.2 航道养护标准应根据国家现行标准《内河通航标准》(GB 50139)、《运河通航标准》(JTS 180—2)、《海轮航道通航标准》(JTS 180—3)、《长江干线通航标准》(JTS 180—4)等的规定,结合航道条件和航运需求,论证确定。

2.1.3 航道养护应遵循分类养护、突出重点、科学高效、安全环保的原则。

2.1.4 航道养护应根据养护类别、航道特性等因素,开展航道及航道设施巡查,在特枯水、洪水、台风等特殊情况下,以及发生航道突发事件时,应增加航道巡查次数。

2.1.5 洪枯水期航道水深有变化的内河航道,宜在航道养护标准的基础上,根据实际情况适当提高中高水位期的航道维护水深。

2.1.6 航道养护区段的划分,应根据航道特性、航道养护类别和航道网构成等因素,遵循既便于统一管理,又适应分类养护需要的原则确定。

2.1.7 航道养护应按航道养护类别、航道条件和航道养护工作量合理配备船舶、机械和仪器等设备,建立船舶基地、维修基地和器材仓库等生产设施。

2.1.8 航道养护应收集、汇编、留存养护技术资料,其中航道测绘技术成果资料应长期保留。

2.2 航道养护分类

2.2.1 航道应根据航道现状技术等级和通航要求确定养护类别,实施分类养护。

2.2.2 航道养护类别划分应符合下列规定。

2.2.2.1 具备下列条件之一的航道养护,应为一类养护:

- (1) 昼夜通航的 I 级 ~ IV 级内河航道;
- (2) 通航 500 吨级及以上海轮的潮汐河口航道;
- (3) 通航 3 万吨级及以上海轮或国际航线集装箱船的沿海航道。

2.2.2.2 季节性通航的 VII 级航道、通航 5000 吨级以下海轮的沿海航道和通航 500 吨级以下海轮的潮汐河口航道应为三类养护。

2.2.2.3 条件介于一类养护和三类养护之间的航道,应为二类养护。

2.2.3 特殊航段的航道养护类别,经分析论证可进行适当调整。

2.2.4 一、二类养护的航道,养护范围和养护标准应相互衔接;三类养护的航道可主要利用自然条件通航,必要时应进行养护。

2.3 航道测报与航道信息发布

2.3.1 航道测报应包括航道尺度、航标异动、水位和航道其他重要变化情况等内容,其中航道尺度应在核定测量后对外公布。

2.3.2 航道尺度测报应根据航道养护类别、水位期和航道条件确定;内河重点浅滩航道的航道尺度测报次数应符合表 2.3.2 的规定,出浅期应增加测报次数;出浅区的具体位置和测时邻近水位站的水位应同时测报。

表 2.3.2 内河重点浅滩航道尺度测报次数

航道养护类别	枯水期	中水期	洪水期
一	1 天 ~ 3 天 1 次,当航道水深或宽度接近养护标准时,每天至少 1 次	5 天 ~ 15 天 1 次,其中通航海轮航道 5 天 1 次	10 天 ~ 30 天 1 次,其中通航海轮航道 10 天 1 次
二	3 天 ~ 10 天 1 次,当航道水深或宽度接近养护标准时,每天至少 1 次	15 天 ~ 30 天 1 次	30 天 ~ 60 天 1 次

2.3.3 对航标增设、移动、撤销、改变灯质、航道尺度变化和航道其他重要变化情况,应进行核查、登记、上报,并应根据实际情况及时发布航道信息。

2.3.4 航道信息宜采用航道通告、航行通告、信息简报、航标动态、航道预警预报、航行警告、专门文告、新闻发布会等方式,通过官方网站、新媒体、电子航道图、甚高频、广播电台、报纸杂志或电子显示屏等途径及时发布,发布的航道信息宜包括下列内容:

- (1) 水位、潮位、流量、水流条件等航道水情;
- (2) 航道尺度信息;
- (3) 航道开放、关闭,航道改槽和通航桥孔调整等航道调整信息;

- (4) 航标异动信息;
- (5) 航道疏浚施工、航道整治施工和其他涉及航道的工程施工等信息;
- (6) 信号台的开班、收班信息;
- (7) 通航建筑物的停航与复航;
- (8) 重点浅段航道条件;
- (9) 其他航道信息。

2.3.5 通航桥孔调整和航道改槽等航道信息应提前 1 天~2 天发布。

2.3.6 当航道水深或宽度接近养护标准时,宜每日发布航道的水深和宽度信息;在一类和二类养护航道上,可通过适当方式发布当日水位和水情预报。

2.3.7 在江面较窄或水位日变幅较大的航道上,宜在岸上设置供船舶直接观读的水尺。

2.3.8 下列情况均应进行航道扫床或扫测:

- (1) 新开辟航道或恢复航道开放前;
- (2) 航道内的碍航物位置及碍航程度不明;
- (3) 崩岸、滑坡和泥石流等造成碍航情况;
- (4) 有变化的卵石河床航道水深接近规定的维护水深。

2.3.9 当封冻河流恢复通航时,应对浅滩段航道尺度和航标设置情况等进行测报和发布。

2.3.10 航道养护测绘采用的测量控制系统必须与国家测量控制网衔接,坐标系统应采用 2000 国家大地坐标系,高程系统应采用 1985 国家高程基准。

3 内河航道养护测绘

3.1 一般规定

- 3.1.1 内河航道养护测绘应主要包括水文测验、航道养护测量、长河段航道图测绘等内容,应符合现行行业标准《水运工程测量规范》(JTS 131)和《水运工程水文观测规范》(JTS 132)的有关规定。
- 3.1.2 一类和二类养护的内河航道养护测绘,宜建立水位自动测报站。
- 3.1.3 内河航道养护测绘的测量仪器应按国家规定定期进行检定,测量时应现场校验和比对。
- 3.1.4 内河航道养护测绘应对航道测量控制点进行保护。
- 3.1.5 内河航道养护应对测绘质量进行检验和评定,测绘成果资料应及时整理、归档。
- 3.1.6 内河航道养护应收集、整理、分析航行基准面有关资料。

3.2 水文测验

- 3.2.1 内河航道养护水文测验应根据航道具体情况及养护要求进行,主要包括水位、比降、流量、流速、流向、流态和泥沙等内容。
- 3.2.2 对通航起控制作用的航段应设置固定水尺进行水位观测。
- 3.2.3 通航枢纽下游航道,应在通航建筑物下游引航道口门区连接段及下游河段设置固定水尺,连续观测多年水位变化过程,记录相应的下泄流量,分析水位—流量关系。
- 3.2.4 水库变动回水区航道应根据航道具体情况及养护要求设置固定水尺进行长期水位观测,并同步记录坝前水位。
- 3.2.5 复核天然河流滩险的设计最低通航水位时,应在滩段受影响范围内设置若干临时水尺,进行枯水期瞬时水面线观测,并同步记录相邻水位站的水位。
- 3.2.6 因自然因素和人类活动而引起河床地形及边界较大变化的河段,应加强瞬时水面线观测。
- 3.2.7 碍航的滩险河段应进行比降、表面流速、流向、流态和必要的航迹带观测,并应符合下列规定。
 - 3.2.7.1 比降宜观测河心水面比降,测点间距不得大于设计船舶或船队的长度,在急流和陡比降段,应适当加密观测;对存在较强斜向漫滩水流的浅滩,宜增加横比降观测。
 - 3.2.7.2 表面流速和流向可采用浮标法观测,测点间距不得大于设计船舶或船队的长度,测线不得少于3条,其中主流区和各汊道内应有测线通过。
 - 3.2.7.3 航迹带宜采用全球导航卫星系统(GNSS)技术观测,测点间距不得大于设计

船舶或船队的长度,测区范围应包括整个滩段。

3.2.8 在枢纽上、下游引航道口门区及连接段,应进行表面流速、流向和流态的观测;坝下游航道,必要时进行泄水波观测,并记录下泄流量、坝上水位和坝下水位。

3.2.9 分汊河段可在各汊道内布设水文测验断面,施测不同水位期的汊道分流比和分沙比。

3.2.10 弯曲狭窄河段、桥区河段应进行表面流速、流向和流态的观测,水流方向与桥轴线法线方向的相交角度较大的,枯水期和洪水期都宜进行观测。

3.3 航道养护测量

3.3.1 航道养护测量内容应主要包括水深测量、地形测量等;范围应包括测区及相邻上、下游部分稳定深槽;无明显变化的堤线、岸线和陆上地形,可采用已有相近年份测量成果。

3.3.2 天然径流航道和水库变动回水区航道养护测量的测次应符合表 3.3.2 的规定,重要航道应适当增加测次。

表 3.3.2 航道养护测量测次

航道性质	一类养护航道	二类养护航道	三类养护航道
变化频繁的	每年不少于3次	每年不少于2次	根据需要安排
变化较大的	每年不少于2次	每年不少于1次	
较为稳定的	每年不少于1次	每2年1次	

3.3.3 航道养护测量应根据航道的冲淤变化规律进行安排,宜在汛后和枯水期进行测量,洪水期也宜进行一定测次的积累资料性测量;水库变动回水区航道的养护测量宜在汛后和水位消落期进行;封冻河流恢复通航后的第一次航道养护测量应在恢复通航初期进行。

3.3.4 航道养护疏浚测量可在表 3.3.2 的基础上增加测次,测量范围可适当缩小或主要测量碍航浅区,但测量图比应适当扩大;河床地形变化较为频繁的沙质浅滩养护疏浚测量中,挖槽定线和施工放样使用的测图宜在开工前 5 天内完成。

3.3.5 运河和水网地区航道的水深测量可采用断面法,断面间距应根据测量图比和河宽确定,港区、浅区和水流交汇处可适当加密,测次间隔应根据河床冲淤变化速率确定。

3.3.6 湖泊航道的测量范围应包括浅滩及连接段,横向测量范围可扩展至航道边缘外 2 倍~5 倍航道宽度处;滨湖航道和河湖两相航道的养护测量范围,可按天然径流航道养护测量要求进行。

3.3.7 对碍航严重或水沙运动复杂的重点浅滩,应根据实际情况和养护要求进行河床演变观测,浅滩航道河床演变观测应符合附录 A 的规定。

3.3.8 同一航道的养护测量应采用相同的坐标系统、绘图基准面和测图比例。

3.3.9 沉船等碍航物位置和顶部高程应定期进行测量。

3.3.10 支流河口航道养护测量范围应测至支流内一定距离;支流发生较大洪水后,应及时测量支流河口段水流和 underwater 地形。

3.3.11 库区河段应定期观测水下地形和河床淤积情况,变动回水区河段在水库消落期

应加强水流和水下地形观测。

3.3.12 发生航道突发事件时,应根据需要及时进行应急测量。

3.4 长河段航道图测绘

3.4.1 一类养护航道应进行长河段航道图测绘、编制航道图籍并定期更新;航道图籍更新周期宜为6年~8年,变化较频繁的航道可为3年~5年,较为稳定的航道可为10年;二类 and 三类养护航道宜根据养护需要进行长河段航道图或长河段简易航道图测绘,并编制航道图籍。

3.4.2 长河段航道图测量应包括下列内容:

- (1) 水下地形和陆上地形;
- (2) 航道设施位置和轮廓;
- (3) 与航道有关的桥梁、隧道、管道、过江缆线等建筑物位置和轮廓;
- (4) 水上服务设施、河段两侧附近城镇和其他重要地形地物的位置和轮廓;
- (5) 碍航物的位置和高程。

3.4.3 长河段航道图除应标绘第3.4.2条规定的测量内容外,还应标绘距河口或主要港口整数里程、水文站测验断面、各类水尺的位置及测量日期、测时水位等,并附各主要建筑物的特征参数、沿程各地航行基准面的数据和换算方法等,必要时应标绘洪水期、中水期、枯水期航线的位置和船舶定线制航路。

3.4.4 长河段简易航道图测绘可采用小于长河段航道图的图比,应重点测量滩险段的水下地形,非滩险段的水下地形测量可放宽断面间距或沿航线及航线两侧进行纵向测量;河道岸线或陆上地形可套绘其他资料或测绘轮廓;长河段简易航道图应测量或标绘的其他内容,可按第3.4.2条和第3.4.3条的规定进行,并可适当简化。

3.4.5 在长河段航道图的基础上,可根据养护需要制作电子航道图。

3.4.6 电子航道图标绘内容除应包括长河段航道图标绘内容外,还应包括图片资料、航路指南、航道通告、气象水文资料、水道说明以及其他重要地物的说明资料等内容。

3.4.7 电子航道图应定期更新,航标、变化频繁的浅滩以及其他与航道有关的工程等内容,应及时进行局部更新。

3.4.8 电子航道图制作、更新、维护技术要求应按现行行业标准《内河电子航道图技术规范》(JTS 195—3)的有关规定执行。

4 内河航标

4.1 一般规定

4.1.1 航标的养护内容应包括航标的设置、调整、检查、保养和维修。

4.1.2 航标养护应符合下列规定：

(1) 航标的位置正确,颜色鲜明,灯光明亮,外形尺寸、灯质和视距符合现行行业标准《内河航标技术规范》(JTS/T 181—1)的有关规定；

(2) 航标通视有效范围内无遮掩物；

(3) 通行信号和水深信号揭示及时、准确；

(4) 航标养护正常率,一类养护不小于99%,二类养护不小于95%,三类养护不小于90%。

4.1.3 各地航道应根据航道条件和航运需要,通过技术经济论证确定航标配布类别,并应符合下列规定。

4.1.3.1 一类养护航道航标的设置,应满足一类或二类航标配布要求,条件优良的运河航道和水网航道可按重点航标配布要求设置发光航标。

4.1.3.2 二类养护航道航标的设置,应满足二类或三类航标配布要求,运河航道、水网航道和通航条件较好的天然航道,可按重点航标配布要求设置航标。

4.1.3.3 三类养护航道可按重点航标配布要求设置航标;通航要求低且航道条件稳定的三类养护航道可不设置航标。

4.1.3.4 各类航标配布要求应符合现行行业标准《内河航标技术规范》(JTS/T 181—1)的有关规定。

4.1.4 同一河流上的航标配布应连续;航道交汇处航标的配布应连贯、不混淆。

4.1.5 江、河入海口河段,内河航标和海区航标应合理衔接。

4.1.6 专用航标应根据航标所处的位置和作用进行设置,位于航道上的专用航标应采用航行标志。

4.1.7 浮标备品数量应符合下列规定：

(1) 浮具备品数量为在用数量的10%~40%;在航标易被碰或水质对浮具腐蚀较为严重的河段,备品数量适当提高；

(2) 专用航标浮具备品数量为在用数量的30%~50%；

(3) 航标索具、锚具备品数量为在用数量的30%~50%；

(4) 航标电源、灯器、遥测遥控终端等航标器材备品数量为在用数量的30%~50%。

4.1.8 杆型岸标备品数量应为在用数量的10%~20%。

4.2 航标设置与调整

- 4.2.1 同一河流或同一水网地区相同等级的航道,航标种类和外形尺寸宜一致。
- 4.2.2 航标设置应充分利用自然水深,满足规定的航道维护尺度要求,并应做到标位正确、灯光明亮、颜色鲜明、结构完整。
- 4.2.3 一类和二类养护航道所设航标应编号或命名。
- 4.2.4 通航海轮的河段,宜在重点航标标位设置无线电航标或雷达反射器。
- 4.2.5 河床稳定的航道应按航标配布图设置航标,并应符合下列规定。
 - 4.2.5.1 航标位置、数量以及浮标索具长度应根据水位或水深变化及时调整。
 - 4.2.5.2 发光航标设标里程应根据规定的设标水位或设标时间进行调整。
- 4.2.6 通航条件变化较大的滩险航道,应根据航道变化、船舶安全航行要求等情况及时调整航标位置和数量。
- 4.2.7 岸标应设置在岸坡稳定、背景和通视条件良好的岸边;当岸坡较高时,岸标标位距水面的垂直高度应满足船舶引用航标的要求。
- 4.2.8 碍航物浮标的设置应符合下列规定。
 - 4.2.8.1 浮标的数量应根据碍航物的现状大小和碍航程度确定。
 - 4.2.8.2 浮标的位置应满足浮标回转或摆动后与碍航物的安全距离要求。
 - 4.2.8.3 浮标的设置时间应根据航道维护水深和碍航的起讫水位确定。
- 4.2.9 标示航道界限的浮标应保证回转或摆动后所标示航道内有规定的维护水深。
- 4.2.10 泛滥标应在河岸或岛屿淹没前设置,并应在规定的水位或时间发光。
- 4.2.11 通航控制河段应设置通行信号标、鸣笛标、界限标和通行信号台,通行信号台的位置和数量应根据控制范围和通视条件确定。
- 4.2.12 通行信号台开班和收班的时间或水位应根据控制河段的航道条件、船舶运行情况确定。
- 4.2.13 航道浅滩段可根据实际情况设置航道水深信号标或航道水深数字牌。
- 4.2.14 枢纽引航道、口门区、连接段航标设置与调整应符合下列规定。
 - 4.2.14.1 枢纽引航道、口门区、连接段宜设置专用里程碑,每间隔 100m 设置并标识。
 - 4.2.14.2 枢纽引航道的航标设置标准不得低于上、下游主航道航标设置标准,口门区及连接段航标配布设置应与主航道平顺衔接。
 - 4.2.14.3 航标宜以设置岸标为主,不宜设置岸标的水域可设置浮标;航标作用距离应结合引航道水下地形、护坡岸型等因素综合确定。
 - 4.2.14.4 引航道隔流堤堤头应设置示位标。
- 4.2.15 专用航标的设置与调整应符合下列规定。
 - 4.2.15.1 临河工程的施工期临时专用航标的数量应根据施工占用水域范围和碍航程度确定;工程建成后,永久性专用航标的数量应根据工程对航道条件的影响程度确定。
 - 4.2.15.2 跨越、穿越航道工程的施工期和建成后,专用航标的数量应根据工程碍航程度确定。

4.2.15.3 拦河工程的施工期和建成后,专用航标的数量应按工程需要和通航要求确定。

4.2.15.4 未设通航建筑物的拦河工程应在上游和下游设置禁止通航信号标。

4.2.16 航标灯器和能源应性能良好、质量可靠、使用养护方便,满足环保和节能的要求。

4.2.17 城镇、桥区 and 坝区等灯光杂乱地区的航标灯,应增强亮度,航标灯的灯质应避免与其他灯光混淆。

4.2.18 桥区、碍航礁石和滩嘴等关键位置的航标失常后,应立即恢复,其他航标失常后应及时恢复;因气象、水文条件恶劣等不可抗因素不能立即或及时恢复失常航标时,应采取发布航道信息等措施及时告知有关单位和航行船舶。

4.2.19 因水上突发事件、特殊气象或水文条件等情况而无法设置实体航标时,可采取发布航道信息、设置虚拟航标等临时措施。

4.2.20 存放在岸上或水中的备用航标不应与在用航标相混淆。

4.2.21 陡涨洪峰或大量漂木到达前,应对水上航标采取保护措施,洪峰、漂木或暴风雨后,应及时恢复失常或受损的航标。

4.2.22 当遇到大流量,难以设置航标且已采取封航措施时,可根据实际情况暂不设置航标;封航解除前,应及时恢复设置航标。

4.3 航标检查、保养与维修

4.3.1 航标检查、保养与维修的内容、技术要求和周期,应根据河流特性、航道特点、航标类型及材质确定。

4.3.2 航标应进行日常检查,下列情况之一时应进行临时检查:

- (1) 洪峰或漂流物到来前后;
- (2) 灾害性天气之后;
- (3) 船舶执行重要任务之前。

4.3.3 航标的日常检查和临时检查应包括下列主要内容:

- (1) 全面探测航道浅变部位和可能发展的航槽;
- (2) 航道内水深是否足够,标位是否正确;
- (3) 标志是否完好、牢固、整洁和鲜明;
- (4) 浮标索具上是否有缠绕物;
- (5) 灯器、遥测遥控终端和电源是否正常、有效;
- (6) 夜航检查航标灯质和灯光亮度。

4.3.4 航标检查的内容可根据航标新技术、新材料和新工艺的应用情况进行调整。

4.3.5 航标检查可采用车、船、无人机等方式进行逐标检查或重点抽查。

4.3.6 航标日常检查的周期,可根据航道养护类别、航道特性和养护工作量确定,并应符合下列规定。

4.3.6.1 一类和二类航道养护,航标日常检查的周期不宜大于15天。

4.3.6.2 滩险航道、桥区、坝区、港区航道,航标的日常检查应增加频次。

4.3.6.3 已建立数字航道的河区,航标日常检查应采用现场检查与电子巡查相结合的方式,现场检查周期可根据实际情况延长。

4.3.7 航标保养与维修的周期应符合下列规定。

4.3.7.1 岸标上有污物或油漆脱落,应及时清洗或补漆,浮标每月至少应清洗1次。

4.3.7.2 钢质浮具应定期检修和除锈涂漆,其中,标志船每2年至少进行1次,浮鼓每3年至少进行1次,灯船每5年至少进行1次。

4.3.7.3 标体、标杆使用过程中有腐烂或损坏的应及时更换。

4.3.7.4 太阳能板应安装牢固,安装方向和角度正确,每月至少进行1次清洁,损坏后及时更换。

4.3.7.5 航行水尺和航道水深数字牌每年应至少清洗2次,有损坏时应立即维修,并校核水尺。

4.3.7.6 应及时保养、检查岸标养护道路。

4.3.7.7 设置在河床变化较大河段的钢质浮鼓,每年宜进行2次活锚。

4.3.7.8 航标灯器、电源、自动显示牌、遥测遥控终端等每年应至少进行1次质量检验。

4.3.8 钢质浮具使用寿命宜根据浮具钢板厚度确定,厚度为6mm以下的,使用寿命不宜超过10年;厚度为6mm及以上的,使用寿命不宜超过15年;设置在潮汐河段等钢质浮具易腐蚀水域的,使用寿命可适当缩短。

5 内河重点航道

5.1 一般规定

5.1.1 浅滩航道、急滩和险滩航道、弯曲狭窄河段航道、变动回水区航道、支流河口航道、枢纽引航道、口门区及连接段航道应重点养护。

5.1.2 在特殊条件下,当航道维护水深、航道宽度和弯曲半径不能兼顾时,可采用下列应急措施。

5.1.2.1 在顺直航道上,可舍宽保深,但航道宽度不得小于现行国家标准《内河通航标准》(GB 50139)规定的直线段单线航道宽度。

5.1.2.2 在弯曲航道上,航道宽度适当加大的条件下,弯曲半径可小于养护标准,但不得小于3倍设计船型或船队长度。

5.1.3 养护疏浚施工前后,均应对浅区进行水下地形测绘。

5.1.4 对采取养护手段仍难以达到养护标准的滩险航段,应加强观测和研究,并提出治理建议。

5.2 浅滩航道

5.2.1 天然径流航道和湖区航道中的浅滩航段,可采取调标、改槽或疏浚等措施进行养护。

5.2.2 浅滩航道养护的改槽,应采取航标调整或重新设置航标的措施。

5.2.3 浅滩航道养护疏浚应符合现行行业标准《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181—5)与《疏浚与吹填工程施工规范》(JTS 207)的有关规定。

5.2.4 浅滩航道养护疏浚挖槽定线应符合下列规定。

5.2.4.1 挖槽应与上下游航槽平顺衔接,挖槽轴线与主流流向的交角不宜大于 15° 。

5.2.4.2 挖槽宜选在河床较为稳定或有利于冲刷发展的部位,宜避开回淤区或移动滩体的下游。

5.2.4.3 湖泊航道上的挖槽,宜选择淤积较小、航程较短和疏浚工程量较小的线路,并注意风浪掀沙的影响,必要时应加大挖槽备淤深度和宽度。

5.2.4.4 当浅滩碍航严重时,在养护现行航道的同时,可开辟预备航槽。

5.2.5 在山区航道上养护疏浚卵石浅滩航道,宜采用顺流进挖方法,当挖槽较长时,可选择分条或分段施工方法,并应避免槽内出现碍航浅埂。

5.2.6 平原航道上养护疏浚沙质浅滩航道的施工方法应根据浅滩特性和施工船舶特点分析确定。

5.3 急滩和险滩航道

- 5.3.1 急滩和险滩的航道养护,应包括航标养护、现场调研和水流条件观测与分析。
- 5.3.2 急滩和险滩应通过现场调研和观测分析,查明其成滩原因和过船情况,根据需要采取相应的技术措施。
- 5.3.3 有淤积变化的急弯险滩,应根据淤积物碍航程度进行疏浚。

5.4 弯曲狭窄河段航道

- 5.4.1 弯曲狭窄河段航道和运河应根据河床底质情况每年进行1次~3次扫床,紧靠船舶锚地、停泊区和城镇的弯曲狭窄河段航道、处于桥渡区和水流交汇处的弯曲狭窄河段航道,一类养护航道的扫床次数每年不应少于3次,二类养护航道的扫床次数每年不应少于2次。
- 5.4.2 弯曲狭窄河段航道和运河的碍航淤积物和障碍物应及时清除。
- 5.4.3 水网地区弯曲狭窄河段航道的养护,可根据实际情况增辟供较小船舶航行的副航道。
- 5.4.4 运河和水网地区弯曲狭窄河段航道中,淤积变化较大且每年均需疏浚的浅滩,应在出浅碍航前进行疏浚。
- 5.4.5 运河和水网地区中船舶会让困难或船舶转向困难的弯曲狭窄河段航道,可采取局部加宽或切嘴等措施进行养护。

5.5 变动回水区航道

- 5.5.1 变动回水区河段在蓄水期和消落期应增加航道地形测量频次,检查航道水深变化情况,综合调配疏浚力量进行养护。
- 5.5.2 对可能出现淤积碍航的重点航段,应结合航道演变分析情况和枢纽运行调度计划,提前进行航道养护疏浚。
- 5.5.3 变动回水区浅滩航道养护疏浚的施工顺序宜自上游向下游进行。
- 5.5.4 变动回水区内急滩、险滩碍航情况加重,或形成新的急滩、险滩时,应按第5.3节的有关规定进行航道养护。

5.6 支流河口航道

- 5.6.1 支流河口航道受干流顶托后的消落期,应适当增加航道地形测量频次,检查航道水深变化情况。
- 5.6.2 支流河口航道疏浚应充分利用干流顶托后的消落期进行,并采用顺流进挖的施工方法。
- 5.6.3 当汇流口河势或干支流特性出现变化时,应及时开展汇流口水文地形观测与分析,必要时开展研究与整治。

5.7 枢纽引航道、口门区、连接段航道

5.7.1 枢纽引航道、口门区、连接段的航道养护范围、养护项目与周期、保养与维修等工作应符合现行行业标准《通航建筑物维护技术规范》(JTS 320—2)的有关规定。

5.7.2 枢纽引航道、口门区、连接段航道应重点养护,养护类别不应低于衔接的主航道养护类别。

5.7.3 枢纽引航道和连接段宜根据碍航特性每年进行2次~3次测量和扫床。

5.7.4 枢纽引航道和连接段航道应根据淤积物碍航程度,适时安排疏浚或冲沙,疏浚和冲沙结束后应进行扫床检查。

5.7.5 在枢纽引航道上、下游连接段或口门区应设置固定水尺。

5.7.6 昼夜通航的枢纽在低水位运行时,应对枢纽引航道、口门区、连接段航道每日早晚各进行航道探测1次,非昼夜通航的每日早上进行航道探测1次。

6 潮汐河口航道

6.1 一般规定

- 6.1.1 潮汐河口的河流近口段航道养护应按天然径流航道养护的有关规定执行。
- 6.1.2 潮汐河口航道养护内容应符合第 2.1.1 条的规定。
- 6.1.3 潮汐河口航道整治建筑物养护应符合第 8 章的有关规定。
- 6.1.4 一类养护的潮汐河口航道应按下列条件划分为三级。
 - 6.1.4.1 具有下列条件之一的航道应为一级养护航道：
 - (1)通航 3 万吨级及以上海轮或国际航线集装箱船的航道；
 - (2)年货运量超过 5000 万 t 的航道。
 - 6.1.4.2 通航 500 吨级 ~3000 吨级海轮的航道,应为三级养护航道。
 - 6.1.4.3 介于一级养护和三级养护之间的航道,应为二级养护航道。
- 6.1.5 潮汐河口航道应加强观测研究,分析回淤特征,必要时提出治理规划。

6.2 航道养护观测

- 6.2.1 潮汐河口航道养护观测应包括下列主要内容：
 - (1)水文气象观测；
 - (2)河口河段水下地形测量；
 - (3)航道整治建筑物位移观测；
 - (4)航道疏浚区及附近水下地形测量；
 - (5)航道图测绘。
- 6.2.2 水文气象观测应根据航道的具体情况及养护要求进行,包括潮汐、潮流、径流、分流比、分沙比、波浪、含沙量、悬移质、河床质、含盐度、浮泥、水温、气温、降水量、雾、风向、风速和冰凌等的观测。
- 6.2.3 潮汐河口段水下地形测区范围和测量频次应根据航道养护和演变分析要求合理确定测量方案,测量频次应符合下列规定。
 - 6.2.3.1 一级养护航道测量频次每年不宜少于 2 次,洪水期和枯水期各 1 次。
 - 6.2.3.2 二级养护航道测量频次每年不宜少于 1 次。
 - 6.2.3.3 三级养护航道测量频次应根据养护要求确定。
 - 6.2.3.4 风暴潮、大洪水等特殊水文情况下应增加测量次数。
- 6.2.4 航道疏浚区域水下地形测量频次,可按表 6.2.4 的要求确定。

表 6.2.4 航道疏浚区域水下地形测量频次

养护级别	一级	二级	三级
枯水期测量频次	每月 1 次	每月 1 次	每月 1 次
洪水期测量频次	每月 2 次	每月 1 次	每月 1 次

6.2.5 潮汐河口航道图测绘宜每 3 年~5 年进行 1 次。

6.2.6 潮汐河口航道应定期进行航道检查测量,测量范围应包括航道及两侧边坡水域,测量频次在无专项质量检验标准明确要求时,可按表 6.2.6 的要求确定。

表 6.2.6 定期航道检查测量频次

养护级别	一级	二级	三级
频次	每个季度 1 次	每半年 1 次	每年 1 次

6.3 航标养护

6.3.1 潮汐河口航道的航标设置、调整等养护应符合第 4 章和第 7 章的有关规定,与其上游的内河航道和下游的海区航道保持平顺衔接。

6.3.2 潮汐河口航道航标检查应符合下列规定。

6.3.2.1 航标现场检查次数每月不应少于 1 次,夜间通航的航道应增加 1 次夜间检查,常年疏浚养护的航道应增加 1 次检查;航标遥测监控系统动态监测的航标每月现场检查 1 次,利用监控系统平台电子巡查每座航标每天不应少于 1 次,轮巡周期不应大于 6h。

6.3.2.2 风暴潮后应对航标进行 1 次全面检查。

6.3.2.3 浮标标位每月应校对 1 次,每半年应起吊检查 1 次,并做好记录。

6.3.3 潮汐河口航道航标的保养与维修应符合下列规定。

6.3.3.1 航标能源应按规定周期及时补给,同时应做好保养工作。

6.3.3.2 航标的检查、保养与维修应包括下列内容:

(1) 擦拭航标灯玻璃或透镜,检查灯器,校对灯质,测量开路电压和工作电流,并及时修复或更换;

(2) 检查航标遥测监控系统监测终端,并及时修复或更换;

(3) 检查电池箱和电池,并及时修复或更换;

(4) 检查接线,并及时修复或更换;

(5) 检查太阳能电池板、接线盒和充电控制器,并清洁保养;

(6) 检查波力发电装置工作状态,并及时保养与维修;

(7) 检查灯桩避雷设施;

(8) 定期检查浮标锚链系统,及时更换磨损量大于原直径 1/8 的锚链、卸扣和转环。

6.3.3.3 岸标和浮标应定期检修,钢质标体和浮具每 3 年应至少进行 1 次除锈涂漆。

6.4 航道养护

6.4.1 潮汐河口航道养护应根据水文气象和河床演变,结合周边涉水工程影响等因素,分析航道回淤强度季节性变化、空间分布特征及其对航道条件影响的规律。

- 6.4.2** 潮汐河口航道养护疏浚应根据航道回淤季节性变化规律,科学预测疏浚工程量,合理安排疏浚力量。
- 6.4.3** 潮汐河口航道宜采用自航耙吸挖泥船进行养护疏浚,并采取有效降低航道养护疏浚费用的工艺措施。

7 沿海航道

7.1 一般规定

7.1.1 沿海航道养护应建立技术档案,技术档案应包括下列内容:

- (1) 工程资料、图纸和批复文件;
- (2) 航道养护测绘及相关研究成果资料;
- (3) 养护设计、施工方案和验收资料;
- (4) 航标养护记录和助航效能评估资料;
- (5) 相关检测记录、照片和影像资料;
- (6) 其他需要归档的资料。

7.2 航道养护测绘

7.2.1 沿海航道养护测绘内容应主要包括航道养护水文观测、航道养护测量与航道图测绘、航道整治建筑物观测等。

7.2.2 沿海航道养护水文观测应符合现行行业标准《水运工程水文观测规范》(JTS 132)的有关规定,并应符合下列规定。

7.2.2.1 水文观测应根据航道具体情况及养护要求进行,并应包括下列主要内容:

- (1) 潮汐、海流、波浪;
- (2) 含沙量、输沙率、输沙量、悬沙颗粒级配与海床质组成;
- (3) 盐度、水温;
- (4) 能见度、风速、风向、冰凌;
- (5) 浮泥监测。

7.2.2.2 水文观测应根据工程海域潮汐、气象、泥沙等,确定观测季节、观测潮型。

7.2.2.3 水文观测站和观测断面的位置宜固定,有条件时宜建设固定水文观测站;多站观测应同步进行,特殊情况下可准同步观测。

7.2.2.4 水文观测应观测和收集观测期间的风速、风向、波况等资料。

7.2.2.5 航道回淤受台风、寒潮影响明显时,应加强受影响期间的水文观测。

7.2.3 沿海航道养护测量应符合现行行业标准《水运工程测量规范》(JTS 131)的有关规定,并应符合下列规定。

7.2.3.1 测量范围应包括航道底边线之间区域、航道边坡区域、航道坡顶和疏浚段两端外拓区域等,根据需要可包括港池、锚地等船舶航行和停泊水域,测量和成图比例尺不宜小于1:10000。

7.2.3.2 养护测量频次应根据航道淤积强度、备淤深度和船舶进出港情况等综合确定,并应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 沿海航道养护测量频次

航道性质		一类养护航道	二类养护航道	三类养护航道
人工航道	回淤较大的航道	每年不少于 6 次	每年不少于 4 次	根据航道淤积 和船舶进出港情况确定
	回淤中等的航道	每年不少于 4 次	每年不少于 2 次	
	回淤较小的航道	每年不少于 1 次		
天然航道		每 2 年不少于 1 次		

7.2.3.3 台风或寒潮大风后,应根据需要及时进行水深测量;可能出现浮泥的海域,测量可采用双频测深仪,出现浮泥时可根据需要进一步开展浮泥监测。

7.2.3.4 对于回淤强度较大或水沙运动规律复杂的航道,应根据实际需要开展海床演变和航道回淤观测,观测应符合附录 B 的规定。

7.2.4 沿海航道应进行沿海航道图测绘,沿海航道图测绘应符合国家现行标准《海道测量规范》(GB 12327)、《中国航海图编绘规范》(GB 12320)、《中国海图图式》(GB 12319)、《沿海港口航道测量技术要求》(JT/T 954)等的有关规定,并应符合下列规定。

7.2.4.1 沿海航道图测绘内容宜包括航道和港区水下地形、港口基础设施、导助航设施、海岸地形、与通航有关的建筑物、水中碍航物的位置和深度等。

7.2.4.2 沿海航道图测量比例尺不宜小于 1:10000,成图比例尺可根据港口实际需要确定。

7.2.4.3 沿海航道图测量中的港池、航道、锚地、船舶定线制区域、船舶分道通航区域等水域,应采用多波束测深系统实施全覆盖扫测,必要时应辅以侧扫声呐等技术手段,其余水域可实施单波束水深测量。

7.2.4.4 沿海航道图测绘周期应符合表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 沿海航道图测绘周期

航道性质	一类养护航道	二类养护航道	三类养护航道
人工航道	每 3 年至少 1 次	每 4 年至少 1 次	每 5 年至少 1 次
天然航道	每 4 年至少 1 次	每 6 年至少 1 次	每 8 年至少 1 次

7.2.4.5 沿海航道图的测绘成果应符合国家海图发行部门制作海图和电子海图的相关要求。

7.2.5 沿海航道整治建筑物养护应符合第 8 章的有关规定。

7.3 航标养护

7.3.1 沿海航标养护应包括沿海航标的设置、调整、巡视、巡检、保养、修复等内容,并符合现行行业标准《沿海导助航设施维护技术规范》(JT/T 320—5)、《沿海浮动视觉航标维护规程》(JT/T 953)、《海区航标维护固定建(构)筑物》(JT/T 731)、《沿海航标维护质量要求及评定方法》(JT/T 1363)等的有关规定。

7.3.2 视觉航标养护应满足下列要求:

(1) 检查灯器和发光显示牌的灯质、灯光射程、能源设施等工作状态,检查标志的表面涂色,检查所有结构和固定标志防雷接地设施的完好性等,并复核浮动标志的位置视觉航标的位置,超出误差范围的予以恢复;

(2) 去除表面污垢及附着海生物等,更换有裂纹或变色影响灯光射程的灯器透镜,不满足效能要求的表面颜色时进行补漆,对磨损不大于原直径 1/8 的锚链、卸扣进行除锈、涂漆,紧固结构松动部位,修复或更换脱落、磨损、老化的部件和电缆等;

(3) 维修工作异常的视觉航标及附属设施,更换无法正常发挥助航效能的雷达反射器;修复或更换表面失色、变形或损坏的灯架、顶标和望板,更换磨损已大于原直径 1/8 的锚链、卸扣以及出现裂缝或锚系链环磨损大于原直径 1/8 的沉锤和锚;当固定建筑物、构筑物主体结构和基础强度不满足使用要求时,及时修复。

7.3.3 无线电航标养护应满足下列要求:

(1) 检查设备外观、供电和固定状态,启动设备自检,复核雷达信标识别编码和船舶自动识别系统(AIS)航标播发信息;

(2) 去除表面污垢,紧固结构松动部位和外置电缆,确保 AIS 航标的甚高频(VHF)天线安装垂直、GNSS 天线上方无遮挡;

(3) 雷达信标和 AIS 航标不能正常工作时及时进行修复或更换。

7.3.4 音响航标养护应满足下列要求:

(1) 检查安装组件的结构完整性、外壳开裂、穿孔、雾情探测器的校准情况、信号特征等;

(2) 去除表面污垢,并定期除锈,紧固松动的设备和组件;

(3) 外壳有细纹、裂缝和孔洞,雾钟出现钟座开裂、锤链有磨损或不能自由移动、锤杆断裂或严重弯曲,雾号的声音驱动器出现故障或异常不能正常使用时及时进行维修或更换。

7.3.5 超过设计使用年限而需继续使用的航标,应对其功能和结构安全性进行检测、评估,并根据检测、评估结果进行保养、修复。

7.3.6 航标的养护周期应根据海域特点、服务对象要求、设施类型与性能确定。

7.3.7 固定标志的灯器等易损件、浮动标志应按不低于配布数量的 30% 配备备品备件,无线航标应对重要的易损件配备备件,并应定期养护备品备件。

7.4 航道养护

7.4.1 沿海航道养护疏浚宜编制专项养护技术方案,技术方案应包括下列内容:

(1) 研究和确定航道维护尺度、养护周期,提出合理的施工时间;

(2) 计算养护疏浚工程量;

(3) 明确疏浚土的处置方式;

(4) 确定养护疏浚工艺,合理选择疏浚设备,明确疏浚施工方案;

(5) 提出施工安全措施。

7.4.2 沿海航道维护尺度宜按航道设计尺度执行,也可根据船舶实际运营吃水、航道回

淤情况、乘潮水位利用等因素,经论证后合理确定。

7.4.3 沿海航道中发现水下障碍物时,应及时清除。

7.4.4 天然航道出现碍航浅点或浅段时宜采取疏浚措施进行养护,经论证后也可采取调标等措施进行养护。

7.4.5 人工航道的养护方式应根据当地港口、航道的运行情况、使用要求以及航道回淤规律等综合确定,并应符合下列规定。

7.4.5.1 有备淤深度的航道在淤积厚度接近备淤深度时应及时开展航道养护疏浚,备淤深度应根据回淤强度、养护周期等合理确定。

7.4.5.2 无备淤深度的航道应根据航道回淤时空分布情况,提出合理的养护实施方案,宜采取随淤随挖的常年养护方式。

7.4.6 沿海航道回淤物呈浮泥特性时,经充分论证,可利用适航水深通航;适航水深测量应符合现行行业标准《水运工程测量规范》(JTS 131)的有关规定。

7.4.7 受台风、寒潮、水下活动暗沙迁移等影响,航道出现碍航浅点或浅段时,应开展应急养护疏浚,并应符合下列规定。

7.4.7.1 应急养护疏浚应根据测图合理确定疏浚范围,制定疏浚施工方案。

7.4.7.2 当养护工程量大且施工力量不足以短期恢复至设计航道尺度时,应根据实际运营船舶通航要求,合理确定分阶段航道维护尺度,并尽快恢复至设计航道尺度。

8 航道整治建筑物

8.1 一般规定

- 8.1.1 已竣工交付使用的航道整治建筑物应纳入养护范围。
- 8.1.2 航道整治建筑物养护应以预防为主,加强监测、科学评价、及时维修。
- 8.1.3 航道整治建筑物养护应包括下列内容:
- (1)检查建筑物技术状况;
 - (2)评价建筑物技术状况;
 - (3)维修受损坏建筑物;
 - (4)对功能存在明显缺陷的建筑物进行局部改善。

8.2 航道整治建筑物检查

- 8.2.1 航道整治建筑物技术状况的检查应包括下列主要内容:

- (1)建筑物结构变化;
- (2)建筑物周边河床地形和水流变化;
- (3)建筑物所在河段河势和水文条件的变化。

- 8.2.2 航道整治建筑物技术状况的检查重点应符合下列规定。

8.2.2.1 堤坝应检查根部与面层完好状况、坝身沉降变化、堤坝头部及下游侧坝体受损塌陷情况、附近冲刷坑变形量值等。

8.2.2.2 溪口导流坝和溪沟拦石坝应检查坝体完好状况和导石、拦石效果。

8.2.2.3 拦截滑梁水的顺坝应检查坝顶高程变化、坝体完好性和拦截滑梁水的效果。

8.2.2.4 护岸建筑物应检查建筑物陆上护面与排水部分沉陷和损坏情况、水下坡脚淘刷和变形状况、相邻段岸坡的变化。

8.2.2.5 护滩、护底建筑物应检查护面、周边和端部的完好性、压载体的牢固程度,土工织物排垫暴露老化状况,建筑物边缘地形、水流条件变化等情况。

8.2.2.6 处于易变滩段的航道整治建筑物,应检查建筑物所处河段河势和水文条件变化情况。

- 8.2.3 航道整治建筑物的检查方式和频次应符合下列规定。

8.2.3.1 建筑物的检查应包括定期检查和临时检查。

8.2.3.2 建筑物应每年进行定期检查,定期检查宜采用日常巡查和定期监测相结合的方式开展。

8.2.3.3 日常巡查宜按月或按季度进行,检查频次应根据相关资料分析确定;露出水面且易损坏建筑物应列为日常巡查重点。

8.2.3.4 定期监测应每年进行1次,且在汛后、流冰后或风暴潮后进行;新建建筑物建成3年内应在枯水期增加1次监测;常年顶冲并处于冲刷发展阶段的建筑物,应在汛前、汛后各安排1次监测,必要时应增加监测次数。

8.2.3.5 建筑物所在区段遭遇特大洪水、地震、山洪、崩崖、滑坡、大量流木和超常台风等恶劣自然条件,或建筑物遭受船舶碰撞、建筑物区域遭受采砂等人为活动破坏时,应对受影响的建筑物及其周边环境进行临时检查。

8.2.4 航道整治建筑物技术状况的检查方法应符合下列规定。

8.2.4.1 日常巡查可采用目测、无人机巡视、摄影、摄像、丈量等方法。

8.2.4.2 定期监测可采取测量、预埋观测点跟踪观测、潜水探摸、勘探、水文测验等方法。

8.2.4.3 临时检查可根据需要采取目测、测量、潜水探摸等方法。

8.2.5 航道整治建筑物区域地形测量应符合下列规定。

8.2.5.1 地形测量范围应为建筑物边缘外延10m~100m范围以内,部分变形较大或特殊区段可适当扩大范围。

8.2.5.2 堤坝类建筑物区域地形测量比例应为1:200~1:500,护滩、护底、护岸类建筑物区域地形测量比例应为1:500~1:1000,已受损建筑物区域可进行加密测量,测量比例可采用1:200~1:500。

8.2.5.3 对于面积较大、结构及河床变化特点相似区域的建筑物,可采取固定断面观测法进行测量,断面间距应为100m~300m,测点间距应为2m~5m。

8.3 航道整治建筑物技术状况评价

8.3.1 航道整治建筑物技术状况评价应一个水文年进行一次;特殊情况下可进行专项技术评价,评价时间应根据相关因素综合确定。

8.3.2 航道整治建筑物技术状况评价应包含下列内容:

(1)分析建筑物结构及边缘区域地形变化情况;

(2)受损建筑物应分析其受损原因、发展趋势、稳定性、对航道条件和通航安全的影响等;

(3)评定建筑物技术状况类别,并提出后续检查及维修建议。

8.3.3 航道整治建筑物的技术状况分为五类,技术状况分类应符合下列规定:

(1)建筑物结构完好、功能发挥正常的,为一类;

(2)建筑物发生无明显发展趋势的变形和损坏,不影响建筑物稳定与整治功能发挥的,为二类;

(3)建筑物发生影响建筑物稳定或整治功能发挥的变形和损坏的,为三类;

(4)建筑物变形和损坏严重,已经或即将失去整治功能的,为四类;

(5)建筑物因使用环境条件发生重大变化而不需发挥整治功能的,为五类。

8.4 航道整治建筑物维修

8.4.1 航道整治建筑物的维修应结合建筑物技术状况、对航道条件的影响等进行综合考虑,并应符合下列规定:

- (1) 技术状况为一类的航道整治建筑物不需进行维修;
- (2) 技术状况为二类的航道整治建筑物加强跟踪观测分析,适时进行维修;
- (3) 技术状况为三类的航道整治建筑物及时维修;
- (4) 技术状况为四类的航道整治建筑物立即维修,并根据需要结合维修工程采取局部改善工程措施;
- (5) 技术状况为五类的航道整治建筑物不进行养护。

8.4.2 出现下列情况之一时,应进行应急维修:

- (1) 堤坝根部冲坍,已经出现串沟;
- (2) 堤坝冲开缺口,缺口有扩大趋势;
- (3) 堤坝头部毁损严重,堤坝下游侧冲刷坑发展迅速,影响堤坝稳定;
- (4) 护岸陆上岸坡、枯水平台等区域出现大型裂缝,或已坍塌形成崩窝;
- (5) 护滩、护底建筑物区域出现串沟,可能导致建筑物被贯穿分离;
- (6) 建筑物遭受严重破坏、已明显削弱整治效果;
- (7) 建筑物边缘冲刷发展严重威胁建筑物稳定。

8.4.3 航道整治建筑物维修应在分析受损原因的基础上,按照原样修复、局部改善等原则进行维修,并应符合下列规定。

8.4.3.1 堤坝头部冲刷坑发育,导致靠近堤坝头部一侧的堤坝段坍塌较多时,可采用加宽堤坝头部和放缓边坡的方法加固。

8.4.3.2 堤坝根部出现串沟,导致堤坝严重损坏且不能按原样修复时,可在堤坝根部落上游修筑新的堤坝段,与原有建筑物衔接或搭接。

8.4.3.3 建筑物结构的特殊构件发生破坏后,由于技术或经济因素不宜按原结构恢复时,按照不弱化整治功能的要求,通过替代结构进行维修。

8.4.4 已建航道整治建筑物局部功能需要进行改善时,应符合下列规定。

8.4.4.1 丁坝、护滩带、护底带间距过长,达不到整治效果或影响建筑物根部稳定时,可在两座建筑物间加建建筑物。

8.4.4.2 个别堤、坝和护滩建筑物的位置、长度、宽度或高度不当,影响整治效果时,可进行适当调整。

8.4.4.3 建筑物护底、护面结构偏弱导致受冲或沉陷时,可对其结构做加强处理。

8.4.4.4 经常遭到流冰、流木或急流破坏的建筑物易损部位,可采用石笼、扭王字块、四面锥体、块石混凝土或浆砌条石平竖插砌、插筋混凝土等方式进行加固。

8.4.5 顶冲强烈、河床变形大的整治建筑物,其维修可采用分期实施、逐步完善的方式。

9 航道养护计划和技术核查

9.1 养护计划

9.1.1 航道养护应根据运输发展要求、航道现状技术等级、养护能力和经费保障,制定年度航道养护计划。跨区界、跨辖区河流上下游航道的航道养护计划应相互协调、标准统一、合理衔接。

9.1.2 年度航道养护计划的编制应遵循分类养护、突出重点、科学合理、便于执行的原则,并与预算编制和资金安排做好衔接。年度航道养护计划编制后,可结合养护任务和经费安排编制季度或月度养护计划。

9.1.3 年度航道养护计划文本应包括航道养护计划和航道养护计划编制说明,其内容应符合下列规定。

9.1.3.1 航道养护计划应包括下列主要内容:

- (1) 航道养护总体目标;
- (2) 航道养护范围和里程;
- (3) 航道养护标准;
- (4) 航道养护主要工作内容及主要计划指标;
- (5) 航道养护费用;
- (6) 航道养护安全工作目标;
- (7) 航道养护计划表。

9.1.3.2 航道养护计划编制说明应主要包括上年度养护计划执行情况与技术核查评价、计划年度养护工作形势分析、计划年度重点养护工作安排与工作措施、计划年度养护工作量与养护费用测算等。

9.1.4 航道养护应建立年报统计制度,制定能全面反映计划指标完成情况的年度统计报表。

9.2 技术核查

9.2.1 航道养护工作应建立养护技术核查制度,制定核查标准,按年度航道养护计划要求对养护计划执行情况进行技术核查。

9.2.2 航道养护里程核查应按养护类别分别统计航道实际养护里程,航道实际养护里程应达到航道计划养护里程。

9.2.3 航道实测水深、宽度、弯曲半径和通航水流条件核查应满足航道养护标准要求;航道维护水深年保证率应按式(9.2.3-1)计算,其中山区、丘陵的石质和卵石河段航道在水

位低于设计最低通航水位时,式(9.2.3-1)中计算 D 所采用的航道水深应按换算水深计算,换算水深可按式(9.2.3-2)计算。航道维护水深年保证率应满足表 9.2.3-1 和表 9.2.3-2 的要求,并满足航道建设标准中的水深年保证率要求。

$$P = \frac{T - D}{T} \times 100\% \quad (9.2.3-1)$$

$$t' = t + \Delta Z \quad (9.2.3-2)$$

式中 P ——航道维护水深年保证率;

T ——全年日历天减去因不可抗力而被迫停航的天数(d);

D ——可通航期内航道水深不满足航道维护水深的天数(d);

t' ——换算水深(m);

t ——实际水深(m);

ΔZ ——实际水深对应的水位低于设计最低通航水位的数值(m)。

表 9.2.3-1 天然径流航道维护水深年保证率

养护类别	航道现状技术等级		
	I级、II级航道	III级、IV级航道	V级~VII级航道
一	≥98%	≥95%	≥90%
二	—	≥94%	≥88%
三	—		

注:①在水位特枯年份、上游枢纽下泄流量异常减少或因枢纽调度引起水位陡涨陡落时,航道维护水深年保证率可在表列的基础上降低1%~5%;

②界河航道可根据实际情况确定水深年保证率。

表 9.2.3-2 潮汐河口航道维护水深年保证率

养护级别	备淤情况	
	无备淤航道	有备淤航道
一	90%	98%
二	85%	95%
三	80%	90%

注:在超强风暴潮年份,航道维护水深年保证率可在表列的基础上降低1%~5%。

9.2.4 航道养护技术核查应包括航道养护测绘、航标养护、滩险河段航道养护、枢纽引航道及连接段航道养护、航道整治建筑物养护、潮汐河口航道养护等内容,航道养护质量应满足年度航道养护计划的要求。

9.2.5 航道测绘总工作量的核查宜按换算平方公里计算,不同河流根据实际情况确定换算系数。

9.2.6 航标养护技术核查应符合下列规定。

9.2.6.1 航标养护量应对照养护计划进行核查,下列情况可视为完成计划:

(1)河床稳定的航道,全年的实际航标养护量与计划航标养护量偏差在±3%以内;

(2)河床变化较大的航道,全年的实际航标养护量与计划航标养护量偏差在±5%以内。

9.2.6.2 航标结构、尺寸、外观、灯光质量、航标配布、设置、调整、保养及维修符合现行行业标准《内河航标技术规范》(JTS/T 181—1)、《沿海导助航设施维护技术规范》(JTS/T 320—5)、《沿海浮动视觉航标维护规程》(JT/T 953)、《海区航标维护固定建(构)筑物》(JT/T 731)、《沿海航标维护质量要求及评定方法》(JT/T 1363)等的有关规定。

9.2.6.3 航标正常率应按式(9.2.6-1)计算。

$$P = \frac{M - N}{M} \times 100\% \quad (9.2.6-1)$$

式中 P ——航标正常率;

M ——统计周期内航标养护总座天数;

N ——统计周期内航标失常总座天数。

9.2.6.4 航标养护正常率应按式(9.2.6-2)计算,内河一类航标养护正常率不应小于99%、二类航标养护正常率不应小于95%、三类航标养护正常率不应小于90%,沿海航标养护正常率不应小于99.5%。

$$R = \frac{M - n}{M} \times 100\% \quad (9.2.6-2)$$

式中 R ——航标养护正常率;

M ——统计周期内航标养护总座天数;

n ——统计周期内航标养护性失常的总座天数。

9.2.7 航道养护性疏浚工程量应按现行行业标准《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181—5)的有关规定计算;当航道维护水深年保证率达到计划指标要求时,航道养护性疏浚可视为完成计划。

9.2.8 航道整治建筑物养护技术核查的内容应包括日常检查、观测、维修和局部改善工程的工作量和工程量等。

9.2.9 航道信息应及时发布。

9.2.10 航运枢纽及船闸养护、船艇养护、航道场站、基地养护技术核查的内容应包括设备运行、设备管理及日常养护工作。

9.2.11 航道养护技术核查报告应主要包括下列内容:

- (1) 航道养护基本情况;
- (2) 航道养护计划执行情况与经费使用情况;
- (3) 航道养护工作经验做法;
- (4) 核查评分;
- (5) 分类及综合评价意见;
- (6) 有关问题与建议。

附录 A 内河浅滩航道河床演变观测

A.1 观测内容

A.1.1 河床演变观测的内容应包括河道主槽及滩地地形测量和水文测验,河床、滩地浅层沉积物剖面观测。

A.1.2 水流和泥沙观测应符合下列规定。

A.1.2.1 主要由悬移质泥沙运动引起的浅滩河段河床变形,应进行断面或垂线流速观测、含沙量测验和河床质采样,并应进行悬沙和河床质的粒径分析。

A.1.2.2 主要由推移质泥沙运动引起的浅滩河段河床变形,除应进行垂线流速测验和河床质采样外,应进行推移质输沙率测验,有条件时应进行近底流速和近底含沙量的观测。

A.1.2.3 当浅滩河段河床演变受双向水流、异重流、往复流和回流等不稳定水流影响时,应在测验垂线流速和含沙量的同时,测量垂线各点的流向,并应进行河床质采样与分析。

A.1.3 在进行河床演变观测的过程中,应同步观测滩段上、中、下部的逐日水位或逐时潮位,并收集观测期内相邻水文站的逐日水位、流量和含沙量或相邻潮位站的逐时潮位。在进行各断面水文测验的同时,应观测各断面两侧的水位或潮位。

A.2 观测技术要求

A.2.1 河床演变观测应符合现行行业标准《水运工程测量规范》(JTS 131)和《水运工程水文观测规范》(JTS 132)的有关规定。

A.2.2 河床演变观测中的河道地形测量和水文观测,应在同一时段内统筹安排,并缩短每一测次的总历时,其中天然径流河段的水文测验应在流量变化相对较小时完成;潮汐河口段的水文测验应施测包括大、中、小潮的一个完整潮期。

A.2.3 河床演变观测的测区范围应包括整个浅滩河段,汊道浅滩应包括各个分汊,汇流口浅滩应包括主流和支流的相关部分。

A.2.4 河床演变观测中的河道地形测量应符合下列规定。

A.2.4.1 水下地形应从浅段或浅滩的下游稳定深槽测至上游稳定深槽,不得遗漏浅水区、支汊、窜沟、倒套等区域的水下地形。

A.2.4.2 陆上地形应包括中、枯水期出露的洲滩和有变化的岸线。

A.2.4.3 进行水下地形测量的同时,宜实测河段内的表面流速和流向。

A.2.5 河床演变观测水文断面的数量及布设应符合下列规定。

A.2.5.1 当观测滩段为单一河道时,上、下深槽应各布设 1 个断面,浅区内宜布设 2 个或 2 个以上断面。

A.2.5.2 当观测滩段为分汊河道时,除应在汊道的上、下游单一河道的深槽各布设 1 个断面外,各个分汊河道内均应根据实际情况布设水文断面,其中通航的一汊应布设 2 个或 2 个以上断面。

A.2.5.3 各时期观测断面的位置宜固定;当滩段情况复杂,枯、洪水期流向不一致时,也可适当调整断面位置或方向,使断面与水流方向垂直。

A.2.6 浅滩河床演变观测,天然径流河段应至少持续进行 1 个水文年,洪水期、中水期、枯水期应各有 1 个~2 个测次,演变规律复杂的浅滩,可连续进行 2 个或 2 个以上水文年的观测;潮汐河口段的观测,应考虑洪水期、枯水期分别与大、小潮型的组合。

A.2.7 河床演变观测的野外作业,应加强现场质量监控,发现问题应及时复测和校正。

附录 B 沿海航道海床演变观测

B.1 观测内容

B.1.1 海床演变及航道回淤观测内容应包括航道水深测量、航道附近海床地形水深测量、水文泥沙观测、航道内外表层或浅层沉积物采样、航道回淤物取样和分析等。

B.1.2 回淤受台风或寒潮大风影响明显的航道,应增加大风前、后水深测量,大风期间及风后持续一段时间的水文观测。

B.1.3 海上倾倒区离航道较近时,应进行倾倒区水深观测和倾倒区疏浚土扩散观测。

B.2 观测技术要求

B.2.1 水深测量和水文泥沙观测应根据航道所处海域海流、泥沙情况和航道回淤规律等,确定观测频次、范围和观测时间。

B.2.2 水深测量应符合现行行业标准《水运工程测量规范》(JTS 131)的有关规定,并应符合下列规定。

B.2.2.1 测量范围应包括航道及相邻区域,可根据所在滩槽格局及海床稳定性条件等确定,并根据需要确定各区域测图比例尺。

B.2.2.2 水深地形变化缓慢的海域,大范围水深测量可采取固定断面水深测量。

B.2.2.3 航道内外滩槽高差较大或水沙条件复杂航段应适当加密固定断面、增大测图比例尺,开展航道边坡稳定性分析。

B.2.3 水文泥沙观测应符合现行行业标准《水运工程水文观测规范》(JTS 132)的有关规定,并应符合下列规定。

B.2.3.1 水文泥沙观测站点、断面的数量和位置应根据海床滩槽演变特征、回淤情况和水沙运动特征等布设,航道内不宜布设水文泥沙观测测站,宜采用走航式观测。

B.2.3.2 航道回淤或海域含沙量季节特征明显时,应根据季节特征进行水文泥沙测验。

B.2.3.3 应加强大风期间和大风后的水文泥沙观测,大风期间和风后一段时间内可采用座底式水文泥沙综合观测系统自动监测波浪、潮位、盐度、温度、垂线流速、近底分层水流和含沙量等,并收集大风过程资料;大风后宜进行航道内外表层或浅层沉积物采样和垂线水文泥沙测验。

B.2.4 大风后航道出现明显浮泥影响时,应逐日进行浮泥发育范围、浮泥厚度、浮泥重度等要素的现场跟踪监测,必要时进行浮泥特性室内试验,直至浮泥对航道水深的影响基本消除。

B.2.5 回淤强度较大的航段应进行回淤物取样和室内试验分析。

B.2.6 海上倾倒区疏浚土扩散现场观测应包括疏浚土倾倒过程中的扩散观测和倾倒区海床演变观测。

附录 C 本规范用词说明

为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度的用词说明如下:

- (1)表示很严格,非这样做不可的,正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- (2)表示严格,在正常情况下均应这样做的,正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- (3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的,正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- (4)表示允许选择,在一定条件下可以这样做的采用“可”。

引用标准名录

1. 《内河通航标准》(GB 50139)
2. 《海道测量规范》(GB 12327)
3. 《中国航海图编绘规范》(GB 12320)
4. 《中国海图图式》(GB 12319)
5. 《运河通航标准》(JTS 180—2)
6. 《海轮航道通航标准》(JTS 180—3)
7. 《长江干线通航标准》(JTS 180—4)
8. 《水运工程测量规范》(JTS 131)
9. 《水运工程水文观测规范》(JTS 132)
10. 《内河电子航道图技术规范》(JTS 195—3)
11. 《内河航标技术规范》(JTS/T 181—1)
12. 《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181—5)
13. 《疏浚与吹填工程施工规范》(JTS 207)
14. 《通航建筑物维护技术规范》(JTS 320—2)
15. 《沿海港口航道测量技术要求》(JT/T 954)
16. 《沿海导助航设施维护技术规范》(JTS/T 320—5)
17. 《沿海浮动视觉航标维护规程》(JT/T 953)
18. 《海区航标维护固定建(构)筑物》(JT/T 731)
19. 《沿海航标维护质量要求及评定方法》(JT/T 1363)

附加说明

本规范主编单位、参编单位、主要起草人、 主要审查人、总校人员和管理组人员名单

主编单位:长江航道局

东海航海保障中心

参编单位:南京水利科学研究院

广东省航道事务中心

江苏省交通运输厅港航事业发展中心

黑龙江省航道事务中心

长江口航道管理局

长江三峡通航管理局

长江武汉航道局

长江重庆航道局

长江航道规划设计研究院

中交上海航道勘察设计研究院有限公司

长江重庆航运工程勘察设计院

主要起草人:王 勇(长江航道局)

徐斌胜(东海航海保障中心)

(以下按姓氏笔画为序)

王大斌(长江航道局)

邓良爱(长江航道局)

邓乾焕(长江武汉航道局)

毕方全(长江重庆航道局)

朱剑飞(长江口航道管理局)

刘 敏(长江航道局)

孙东礼(东海航海保障中心)

阳建云(中交上海航道勘察设计研究院有限公司)

李 峰(长江航道局)

李国斌(南京水利科学研究院)

杨文志(东海航海保障中心)

余 冠(广东省航道局)
张跃奎(黑龙江省航道事务中心)
金开华(长江航道局)
金永宝(长江航道局)
周建武(长江三峡通航管理局)
胡才春(长江航道局)
胡小庆(长江重庆航运工程勘察设计院)
索 文(长江航道局)
钱雁飞(江苏省交通运输厅航道局)
徐 元(中交上海航道勘察设计研究院有限公司)
徐海波(东海航海保障中心)
曹 源(东海航海保障中心)
曹民雄(南京水利科学研究院)
商德盛(长江航道局)
彭松柏(长江航道规划设计研究院)
曾庆云(长江航道规划设计研究院)

主要审查人:徐 光

(以下按姓氏笔画为序)

王良琼、韦明华、朱伟强、许舜若、邹德华、李 锋、李作良、
沈新民、余 帆、解曼莹、薛 俊、薛立平、魏宏大

总校人员:刘国辉、韦 伟、李荣庆、董 方、张 珊、檀会春、马仪贞、
韩兆兴、马殿光、万 平、王 勇、李学祥、邓良爱、金永宝、
刘 敏、朱剑飞、曹民雄、张跃奎、钱雁飞、毕方全、曾庆云、
杨文志、孙东礼、曹 源、阳建云、黄志扬

管理组人员:毛世红(长江航道局)
鲍建波(东海航海保障中心)
王 勇(长江航道局)
李学祥(长江航道局)
金永宝(长江航道局)

中华人民共和国行业标准

航道养护技术规范

JTS/T 320—2021

条文说明

目 次

2	基本规定	(41)
2.1	一般规定	(41)
2.2	航道养护分类	(41)
2.3	航道测报与航道信息发布	(42)
3	内河航道养护测绘	(43)
3.2	水文测验	(43)
3.3	航道养护测量	(43)
3.4	长河段航道图测绘	(44)
4	内河航标	(45)
4.1	一般规定	(45)
4.2	航标设置与调整	(45)
4.3	航标检查、保养与维修	(45)
5	内河重点航道	(46)
5.3	急滩和险滩航道	(46)
5.6	支流河口航道	(46)
5.7	枢纽引航道、口门区、连接段航道	(46)
6	潮汐河口航道	(47)
6.1	一般规定	(47)
6.3	航标养护	(47)
7	沿海航道	(48)
7.4	航道养护	(48)
8	航道整治建筑物	(49)
8.2	航道整治建筑物检查	(49)
8.3	航道整治建筑物技术状况评价	(49)
9	航道养护计划和技术核查	(50)
9.1	养护计划	(50)
9.2	技术核查	(50)

2 基本规定

2.1 一般规定

2.1.1 航道养护是为保证航道符合相关技术要求而采取的保持或者恢复航道条件的活动,其主要任务内容包括航道巡查、航道养护测绘、航标养护、航道养护疏浚、航道清障、航道整治建筑物养护、航道信息发布等养护生产活动和与之相关联的航道养护计划编制与技术核查、航道研究分析等养护业务活动,以及支撑这些养护生产活动所需设施设备、信息化系统的维护和设施设备配置;本条文规定的各项航道养护任务活动是根据全国内河航道多年来的工作实践提出来的,主要目的是做好航道养护工作,保持航道及设施符合标准和技术要求,保障航标效能正常发挥和航道畅通安全,既满足航运的需要,又为航运发展创造条件。

2.1.4 航道巡查是航道日常养护的一项重要基础工作,对保持航道处于良好技术状态、保障航道畅通安全十分重要。航道巡查的主要内容包括对航道以及航标、整治建筑物、通航建筑物等航道设施的运行状态进行巡视检查。航道巡查具有日常性、定期性、应急性等特点。

2.1.5 确定航道维护水深的目的主要在于充分利用自然水深条件,挖掘中水期和洪水期航道水深资源的潜力。实行分月航道维护水深的河流,根据水位涨落和航道变化规律,按规定的分月航道维护水深进行养护,由于中水期、洪水期水位变化较频繁,变幅较大,在航道养护标准基础上,利用中水期和洪水期自然水深条件提高航道水深作为引导服务优先的举措。

2.2 航道养护分类

2.2.2 不同河流、不同航道在航道条件、航道等级、通航船舶吨位、船舶密度、货运量以及在区域经济社会发展中的地位、作用等方面不一样,有的航道等级较高、航道条件较好,承担的运量较大、通航船舶吨位大,是不可替代的航运干线航道;有的航道等级较低、航道条件较差,运量较小,通航船舶吨位也较小;有的航道虽然运量较小,但地位重要。因此,航道养护在整体上难以按照同一标准和要求进行,需要综合考虑不同河流、航道的实际情况,确定差异化的养护类别标准,更好地反映出航道在所处区域的地位、作用和效能。本规范在确定航道养护类别的划分标准时,主要考虑了以下几个方面:一是在范围上将内河航道、潮汐河口航道、沿海航道养护分类放在同一条文中进行规定,其中沿海航道养护分类相较于以往的标准是新增加的内容;二是对于内河航道,考虑到各地发展不平衡,运量水平不一,而且随着经济社会发展,货运量变化速度较快,因此在划分养护类别时不再将

货运量作为划分依据,主要按照航道现状技术等级进行划分;三是对于潮汐河口航道,考虑各地潮汐河口航道情况不一,有的航道条件较差,航道等级较低,类别过高可能会对今后养护带来经常不达标的压力,因此没有将所有潮汐河口航道列为一类养护,只将通航500吨级及以上海轮的潮汐河口航道列为一类养护,通航500吨级以下海轮的列为三类养护。

2.2.3 有些特殊河段航道条件发生了较大变化,航道实际条件超过现状技术等级的标准,或者航运发展较快,通航船舶大型化趋势明显,为了满足区域经济发展的需要,经过论证,如认为合理,可以提高养护类别;反之,有的航道因某些原因,航道条件变差,航运发展减缓,航道养护标准降低,从节约资源考虑,经过论证分析,也可以降低养护类别。

2.3 航道测报与航道信息发布

2.3.2 内河航道受水位、泥沙冲淤等自然因素影响明显,航道尺度条件会因这些因素影响频繁变化,特别是重点浅滩航道由于航道尺度富裕量本就不大,受这些因素影响的程度更加明显。因此,对内河重点浅滩航道进行航道尺度测报显得尤为重要,是及时了解掌握航道尺度条件变化情况的必要手段。由于在不同水位期航道尺度受水位、泥沙冲淤影响的相对程度不一样,一般水位越低受影响程度越明显,因此有必要区分枯水期、中水期、洪水期等不同水位期对测报频率分别作出规定,水位期的划分标准各地根据各自具体情况进行确定。此外,航道尺度包括航道水深、航道宽度和弯曲半径,对多数河流而言,弯曲半径日常变化较小,因此,航道尺度的测报内容主要包括航道水深和航道宽度。由于一类、二类养护的航道养护标准高、通航需求大,三类养护的航道养护标准低、通航需求小,因此只对一类和二类养护的航道测报次数作出规定。

2.3.4 航道信息是航运企业和航行船舶运营组织、船舶配载的重要参考,对船舶安全航行具有重要作用,以往主要是通过航道通告或航道通电的方式发布航道信息,随着网络技术和新闻媒体介质的发展,信息的发布方式和途径越来越丰富。因此,从提高航道信息发布的时效性、准确性考虑,需要尽可能地采用多种不同的方式和途径多渠道发布航道信息,航道信息的内容尽可能全面,保证发布的信息及时、准确。

3 内河航道养护测绘

3.2 水文测验

3.2.2 对通航起控制作用的河段主要是指船舶通航密度较大、碍航滩险较多的河段,有必要设置固定水尺进行水位观测,其观测周期需要长于在个别滩险上设置的水尺,以便摸清水位变化特征、水位流量关系、本地水位与相邻水位站水位的的关系。在天然河流的重点滩险上,有的也需要设置水尺观测水位。

3.2.3 在水利、水电枢纽下游,特别是在库容较大的枢纽下游,往往因河床下切引起坝区水位降低。在担负尖峰负荷较重的水电站下游,还存在因电站日调节而造成的流量时大时小、水位时高时低等问题。上述两方面的情况都会对航运带来不利影响,为摸清情况、掌握规律,本条对枢纽下游的水位观测提出了技术要求。

3.2.4 在水库库尾的回水变化区段内,水位变化既受坝前水位的影响,又受上游入库流量的影响。当出现泥沙累积性淤积时,河段内水位将会逐步抬高;当水库超低水位运行时,河段内水位将会普遍降低。对重要的通航河流而言,设置水尺进行长期水位观测,掌握水库变动回水区水位变化规律,是非常必要的。

3.2.6 自然因素指特殊的、可引起河床较大变形的水沙条件,人类活动主要指滩险整治和无序采砂等活动。

3.2.7 天然河流上的急滩和险滩之所以碍航,大多数与比降陡、水流急、流态坏有关。本条文主要根据山区河流的实践经验,对碍航严重的急滩、险滩应进行的局部比降观测和表面流速、流向观测作了规定。考虑到急滩、险滩的具体碍航状况,不仅要从研究比降、流速和流态上取得认识,而且还要从研究船舶航迹观测中得到印证,故将原属于专项观测的航迹观测也纳入本条文中,目的是便于执行。

3.2.8 水利水电枢纽上、下游引航道口门区附近的流速、流向和流态,对船舶能否安全、顺利进出引航道关系密切。在汛期,坝区水流条件对航运畅通更为重要,此时口门区纵向和横向流速必然加大,由于大坝泄洪,还将形成威胁船舶航行安全的泄水波。因此,条文对有关的观测作了规定。

3.3 航道养护测量

3.3.2 本条对航道养护测量的频次要求作出了规定,表 3.3.2 中所规定的基本测次数,是在考虑了各地航运发展水平的不平衡性和航道养护工作实际情况后,经过综合分析提出的。

3.3.3 对航道养护测量时机主要考虑两个方面,一是反映航道冲淤的基本过程,二是适

应工作需要。

3.3.4 本条文中的碍航浅区,除包括浅滩脊外,还包括与之相连的上、下深槽的局部范围。基于在一些变化频繁的沙质浅滩上进行养护性疏浚的经验,本条文规定了供易变浅滩挖槽定线和施工放样使用的测图需要在开工前 5d 内完成。

3.3.6 湖泊航道、河湖两相航道均属湖区航道,其中湖泊航道处在常年性的湖泊内,河湖两相航道则具有枯水为河、洪水为湖的特性,滨湖航道是靠近湖泊、汛期受湖水顶托影响的那一部分航道。本条文根据这一划分办法,分别对湖泊航道以及滨湖或河湖两相航道或浅段测量范围提出了要求。

3.3.10 支流发生较大洪水后,可能会对干支交汇段造成较大淤积,期间流态也会发生较大改变,也可能会有不明物进入干流,因此要及时进行观测。

3.4 长河段航道图测绘

3.4.7 经过调研了解到,目前各河流具备电子航道图制作和更新能力的还比较少,电子航道图在各地的应用水平差异较大,因此未对电子航道图更新周期做具体的统一规定。

4 内河航标

4.1 一般规定

4.1.3 由于我国河流湖泊的自然条件差别很大,本条仅对各类航道的航标设置做原则规定。

4.1.6 专用航标的使用范围与管理办法,在相关规范中已做了明确的规定,本条仅强调了位于航道上的专用航标采用航行标志,以便船舶航行时,更清楚地判明航道界限。

4.2 航标设置与调整

4.2.8 设置碍航物浮标时,浮标距碍航物的正横距离和设置时间,难以作出统一规定,需要根据不同河流、不同河段的航道实际情况区别确定,因而本条对碍航物浮标的设置只做原则性规定。

4.2.18 本条规定中的立即恢复是指在获悉航标失常后立即恢复,由于各河流航道条件、通航密度和航道养护站点的设置等情况不一致,因此,对于恢复失常航标的具体时限在本规范中不做明确、统一的规定。

4.2.22 当汛期遇到大流量时,航标难以设置,或者设置、养护航标时难以保证航标养护船艇自身安全,若此时航段内通航安全管理部门采取了封航措施,不允许船舶通航,这种情况下允许暂时不设置、养护航标,将要解除封航措施前再恢复航标设置、养护。

4.3 航标检查、保养与维修

4.3.6 航标检查周期需要区别不同情况作出具体规定,本条根据一般情况提出了航标检查周期,作为各地确定检查周期的参考依据;对于建立了数字航道的地区,利用数字航道系统航标遥测遥控、视频监控等手段可以很大程度上代替现场检查,减少现场检查的次数,延长现场检查周期。

4.3.8 钢质浮具因选用的钢板厚度不同,使用寿命会有所不同,因此,本条根据钢板厚度区别确定钢质浮具使用寿命年限;此外,确定使用寿命时还考虑了潮汐河段受海水腐蚀等因素。

5 内河重点航道

5.3 急滩和险滩航道

5.3.2 条文中所指的技术措施一般考虑河段运量大小、航道自然条件、船舶技术状况等因素。

5.3.3 平原河流或山区河流的卵石河段,一些急弯险滩因泥沙或卵石在凸岸淤积,造成航道弯曲半径缩减,航道条件恶化。为改善航道条件,有必要通过养护疏浚切除突嘴,拓宽航道,调顺航道走向。

5.6 支流河口航道

5.6.1、5.6.2 支流河口受干流顶托后易出现泥沙落淤,如果干流水位消落较快,泥沙来不及输移,则消落期易出浅碍航,增加航道地形测量频次,可以及时掌握航道水深变化情况;采取顺流进挖方法疏浚,主要是利用消落水流输沙,减少疏浚方量。

5.7 枢纽引航道、口门区、连接段航道

5.7.1、5.7.2 枢纽引航道范围为防淤隔流堤堤头至过船设施口门之间的航道;口门区范围为隔流堤堤头至连接段之间的航道;连接段范围为口门区至主航道之间的航道。枢纽引航道和连接段一般包括引航道、口门区、连接段三个部分,也有的口门区与连接段合二为一,一般为限制性航道,所以需要重点养护。

6 潮汐河口航道

6.1 一般规定

6.1.4 潮汐河口航道的养护类别与基本规定中的养护类别概念一致,并增加了分级概念,其类别与分级的标准以航道通航船舶吨级与航道年货运量为技术指标,将通航 500 吨级及以上海轮的潮汐河口航道归列为一类养护,并划分为三级,这样可以兼顾到航道条件存在较大差别的不同河流潮汐河口航道。

6.3 航标养护

6.3.1 潮汐河口航道处于内河径流航道与沿海航道衔接段,有的是按照内河航标制式养护航标,有的是按海区航标制式养护航标,因此,潮汐河口航道的航标养护要符合内河航标或海区航标的技术规定。

6.3.2 本条规定的航标检查周期主要考虑了潮汐河口航道的特点等因素,同时考虑到目前潮汐河口航标普遍实现了利用航标遥测监控系统进行动态监测,因此增加了利用航标遥测遥控系统电子巡查动态监测航标的检查周期规定。

7 沿海航道

7.4 航道养护

7.4.1 沿海航道养护基于对回淤泥沙来源和泥沙运动沉积机理的认识,掌握航道年度回淤量和季节分配,合理安排生产能力和船机,合理选用泥土处理区,根据实时水深测量成果及时调整优化养护疏浚方案。养护疏浚方案力求提出合理减淤措施,并积极探索促使养护疏浚优化的方法。另外,与一般基建性疏浚不同,养护疏浚多数在航道正常通航的情况下实施,需要考虑施工船舶与正常运营船舶之间的避让措施。

7.4.5 对于有备淤深度的航道,回淤强度较大的航段适当加大备淤深度、延长养护周期,有利于减少养护频次、增加单次疏浚厚度,并能减少疏浚设备调遣次数,提高疏浚船舶施工效率,减少总超挖工程量,因此备淤深度的确定要考虑航道沿程回淤强度因素。对于无备淤深度的航道,对航道维护水深保证率、水深监测频次、施工船舶驻守等提出了更高要求,通常采用“随淤随挖”的养护疏浚方式,根据航道回淤的时间和空间分布规律,合理组织和调配施工船机,保证施工力量投入科学合理。

8 航道整治建筑物

8.2 航道整治建筑物检查

8.2.3 结合各地对航道整治建筑物养护工作经验,考虑正常和突发两种养护工作环境条件,将整治建筑物检查周期分为定期检查 and 临时检查两类,定期检查根据检查方式的不同又细分为日常巡查和定期监测。对于新建整治建筑物的定期监测,在其建成3年内,在枯水期增加一次监测,主要是考虑建成初期整治建筑物尚未完全稳定,需要在枯水期对整治建筑物多进行一次监测,以便更全面了解其稳定状况。

8.2.5.3 因沿海航道整治建筑物多采用大型水工结构,对于建筑物区域面积较大、结构及河床变形比较类似区域,断面代表性比较明显,采取固定断面观测方法也是可行的。

8.3 航道整治建筑物技术状况评价

8.3.3 考虑到安排维修牵涉到的因素较多,因此,技术状况评价分类不提及是否维修。在技术状况分类中,除了考虑需要继续使用发挥整治功能的整治建筑物外,对于不需继续发挥整治功能、不再继续使用的整治建筑物,从航道养护技术完整性考虑,在技术状况分类中将其单独列为其中一类。

9 航道养护计划和技术核查

9.1 养护计划

9.1.2 本条明确了航道年度养护计划编制的总体原则,这也是总体遵循了航道养护工作的原则。航道养护计划是养护经费预算的基本依据,养护经费预算是航道养护计划得以顺利执行的重要保障,因此航道养护计划的编制与养护资金预算要有效衔接,既增强航道养护计划的严肃性,又保障航道养护工作能够按计划实施。

9.1.3.1 航道养护里程是指通航里程中实际进行养护的那一部分,没有进行养护的航道,不计入航道养护里程。

9.2 技术核查

9.2.3 航道维护水深保证率是满足保障航道通航技术尺度的重要技术指标,也是航道养护服务的重要承诺。但对于外部不可抗力因素造成航道维护水深不足时,需要区别于正常情况下的航道维护水深保证率要求,因此提出了因水位特枯、枢纽调度、超强风暴潮等自然、人为因素影响情况下的航道维护水深保证率可以降低一定的比例。计算航道维护水深保证率的公式是经反复研究确定的,表 9.2.3-1 中规定的保证率指标是依据各地航道实际养护情况综合确定的,表 9.2.3-2 中无备淤深度的航道维护水深保证率,是依据目前对无备淤深度的航道养护的考核要求确定的。从多年执行的情况来看,这一计算公式还是较为科学、合理的,作为核查航道维护水深保证率的统一标准是可行的。

9.2.6 航标养护的技术核查主要包括设标数量、航标养护正常率、航标技术状况与使用效果等内容,这是综合各地实际情况后确定的。允许实际航标养护量与计划航标养护量有一定比例的偏差,其目的是考虑航标养护受自然条件和河床变化影响,存在一定的不确定性,难以在制定计划时准确预见,允许有一定范围的误差符合航道养护的特点和实际,技术工作坚持实事求是。

航标养护量是指航标设置数量与其维护天数之积,单位为座天,是衡量航标工作量的指标,具体计算以一座航标不大于 24h 为一座天,大于 24h、不大于 48h 为两座天,以此类推。在航标养护实际工作中,沿海航标养护单位将这两个指标都作为考核指标,内河航标养护只将后者作为考核指标。为保证工作体系的连贯性,对于本规范中规定的航标正常率和航标养护正常率两个指标,在两个指标的选用上,沿海航标养护和内河航标养护需要根据各自管理工作实际进行选定,将其作为考核指标或者作为统计指标。

航标养护性失常是指因管理等航道养护主观原因导致的失常,或者因碰撞、偷盗、不可抗力自然灾害等客观原因失常且发现后没有在各河流自行规定的时间内恢复正常,而

造成航标错设、漏设、移位、灭灯、灯质差错等不能显示其正常特征状态。

9.2.10 航运枢纽及船闸、航道养护船艇、航道养护场站、基地等航道基础设施对航道养护工作起支撑保障作用,其运行状态直接影响到航道养护工作的质量,有必要纳入航道养护工作体系范畴,并进行技术核查。