

### 澜沧江对外开放水域航道养护技术规范

Technical Specifications for the maintenance of Lancang River waterway  
in Open waters

2024 - 08 - 14 发布

2024 - 11 - 14 实施

## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本规定.....	1
4.1 一般规定.....	1
4.2 航道养护分类和范围.....	2
4.3 航道测报与航道信息发布.....	2
5 航道养护测绘.....	2
5.1 一般规定.....	2
5.2 水文测验.....	3
5.3 养护测量.....	3
6 航标养护.....	4
6.1 一般规定.....	4
6.2 设置与调整.....	4
6.3 检查、养护与维修.....	5
7 滩险航道养护.....	6
7.1 一般规定.....	6
7.2 浅滩航道养护.....	6
7.3 急滩和险滩航道养护.....	7
7.4 溪口滩航道养护.....	7
7.5 弯曲狭窄河段航道养护.....	7
8 航道疏浚.....	7
8.1 一般规定.....	7
8.2 疏浚装备.....	7
8.3 疏浚作业.....	8
9 航道整治建筑物.....	8
9.1 一般规定.....	8
9.2 技术状况检查.....	8
9.3 技术状况评价.....	9
9.4 维修.....	9
10 航道绿色养护.....	10
10.1 一般规定.....	10
10.2 航道养护生产设施.....	10
10.3 航道养护船舶.....	10

11 技术核查.....	10
12 档案管理.....	12
附录 A（规范性） 养护计划编制与实施情况统计.....	13
A.1 养护计划编制.....	13
A.2 计划实施情况统计.....	13
附录 B（规范性） 服务对象满意度问卷调查表.....	14
参考文献.....	15

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由云南省航务管理局提出。

本文件由云南省交通运输标准化技术委员会（YNTC 13）归口。

本文件起草单位：云南省航务管理局、云南交通职业技术学院、云南水运规划设计研究院有限公司、云南港航航道养护有限公司。

本文件主要起草人：杨涛、廖长庆、杨锦焕、杨阳宇、叶然、赵文宾、罗建华、牛景辉、尹利生、王朝阳、陈筱、王丹、刘彪、李昆、夏云斌、马彬、谭浩。

# 澜沧江对外开放水域航道养护技术规范

## 1 范围

本文件规定了澜沧江对外开放水域航道养护的基本规定、航道养护测绘、航标养护、滩险航道养护、航道疏浚、航道整治建筑物、航道绿色养护、航道养护计划和技术核查等技术内容。

本文件适用于澜沧江对外开放水域航道的养护。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

GB 3552 船舶水污染物排放控制标准

GB 5863 内河助航标志

GB 15097 船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)

GB\_17411 船用燃料油

GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)

GB 50139 内河通航标准

JTS 131 水运工程测量规范

JTS 132 水运工程水文观测规范

JTS 181-5 疏浚与吹填工程设计规范

JTS/T 320-2021 航道养护技术规范

JTS/T 320-6-2021 内河航道绿色养护技术指南

JTS/T 321-2022 内河航道公共服务信息发布指南

JTS/T 323-2023 航道养护技术核查指南

## 3 术语和定义

GB 50139 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**澜沧江对外开放水域航道** Lancang River waterway in open waters

澜沧江南得坝以下至国境线干流水域涉及的航道，计293 km。具体为：南得坝—南腊河口航道（244界碑）。

### 3.2

**航道绿色养护** Green Maintenance of Inland Waterways

在保障航道功能的基础上，应用新材料、新设备、新工艺、新技术减少对环境影响的养护措施。

## 4 基本规定

### 4.1 一般规定

4.1.1 IV级航道通航 500 T 级机驳船、500 T 级集装箱船。V级航道通航 300 T 级机驳船、300 T 级集

装箱船。

4.1.2 应根据水路交通发展、航道条件和航道养护类别编制养护计划、开展养护工作，养护计划的编制与实施情况统计，执行附录 A 的规定。

4.1.3 航道养护应遵循 GB 50139 的规定及相关设计要求，并结合澜沧江对外开放水域航道条件和航运要求论证确定。

4.1.4 航道养护应采取必要的环境生态保护措施。

4.1.5 航道养护施工应做到养护作业安全、应急保通顺畅。

## 4.2 航道养护分类和范围

4.2.1 参照 JTS/T 320 的规定，航道养护划分为三类，IV级及V级航道养护归属为二类。

4.2.2 IV级航道应保证：航道宽度 $\geq 50$  m，航道水深 $\geq 2.5$  m，最小弯曲半径 $\geq 330$  m。

4.2.3 V级航道应保证：航道宽度 $\geq 40$  m，航道水深 $\geq 2.0$  m，最小弯曲半径 $\geq 300$  m。

## 4.3 航道测报与航道信息发布

4.3.1 航道公共服务信息发布参照 JTS/T 321 的规定。

4.3.2 航道测报应包括航道尺度、航标异动、水位、流速和航道其他重要变化情况等内容。

4.3.3 对航标增设、移动、撤销和改变灯质等异动情况，应做好记录，并按规定报备。

4.3.4 对整治建筑物等明显异常情况，应做好记录，并按规定报备。

4.3.5 应采用信息化技术，用于航道测报。

4.3.6 对航道尺度、航标和航道其他重要变化情况应进行核查和登记，并应根据实际情况及时发布航道信息。航道信息发布包括但不限于：航道水情、航道养护尺度，航道养护疏浚、航道调整、航标调整和控制河段信号台运行、航道养护标准等内容。

4.3.7 航道信息发布频次：

- a) 航道养护尺度每月至少公布 1 次；
- b) 通航建筑物停航、复航安排至少提前 30 d 公布；
- c) 应急停航应当通过规定的渠道及时向相关方公布。

## 5 航道养护测绘

### 5.1 一般规定

5.1.1 航道养护测绘主要应包括：航道养护水文测验、航道养护测量、浅滩航道养护测量和航道图测绘等。测绘方法与要求应符合 JTS 131 和 JTS 132 的有关规定。

5.1.2 测量仪器设备应按国家规定进行计量检定，在检定有效期内使用，并进行现场校验和比对，测量时应执行水运测量规范的要求。

5.1.3 应积极采用测量新技术和新设备。

5.1.4 应对航道测绘固定标志进行保护。

5.1.5 测绘采用的深度基准面应满足下列规定：

- a) IV级航道宜采用设计最低通航水位；
- b) 河道水文条件明显变化时，应通过论证研究及时调整设计最低通航水位，设计最低通航水位宜每5年进行一次复核。

5.1.6 应对测绘质量进行验证和评定，测绘成果资料应及时整理归档。

5.1.7 应收集、整理、分析航行基准面。

## 5.2 水文测验

- 5.2.1 水文测验应根据航道养护要求进行,包括对水位、流量、流速、流向、流态和泥沙等进行观测。
- 5.2.2 对通航起控制作用的航段应设置固定水尺进行水位观测。
- 5.2.3 在通航枢纽下游且受上游枢纽下泄水流影响明显的航道,应于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,对水位变化过程进行多年连续观测,并记录相应的下泄流量,分析水位流量关系。
- 5.2.4 在水库回水变动区的航道,应根据航道具体情况及养护要求设置固定水尺,长期进行水位观测,并同步记录坝前水位。
- 5.2.5 复核天然河流滩险的设计最低水位时,应在滩段受影响范围内设置若干临时水尺,进行枯水期瞬间水面线观测,并同步记录相邻水位站的水位。
- 5.2.6 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,应增加瞬时水面线观测频次。
- 5.2.7 碍航的险滩河段应进行比降、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:
- 比降宜观测河心面比降,测点间距不应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;
  - 表面流速和流向可采用浮标法观测,测点间距不应大于设计船舶或船队的长度,测线不应少于3条,其中主流区和各汊道内应有测线通过;
  - 船迹带采用全球导航卫星系统(GNSS)进行技术观测,测点间距不应大于设计船舶或船队的长度,测区范围应包括整个滩段。
- 5.2.8 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。
- 5.2.9 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。
- 5.2.10 弯曲狭窄河段,桥区河段应进行表面流速、流向和流态的测量,水流方向与桥轴线方向的相交角度较大的,枯水期和洪水期均应进行观测。

## 5.3 养护测量

- 5.3.1 养护测量内容主要包括水深测量、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。
- 5.3.2 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1的规定,重要航道应适当增加测次。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和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。

表1 航道养护测量基本测次

航道性质	二类养护航道	三类养护航道	备注
变化频繁的	每年 $\geq 2$ 次	根据需要安排	根据需要增加测量测次
变化较大的	每年 $\geq 1$ 次		
较为稳定的	每2年1次		

- 5.3.3 应根据航道的冲淤变化规律安排测量,宜在汛后和枯水期进行测量,洪水期也宜进行一定测次的测量,用于资料性积累和比对;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。
- 5.3.4 疏浚测量可在表1基本测次的基础上增加测量频次,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5d内完成。
- 5.3.5 IV级航道每5年进行一次全河段测量,测量比例不小于1:5000。根据河段变化情况,可适当缩

短测量周期。

5.3.6 每年应对浅滩安排 1 个~2 个基本测次的航道检测；一般浅滩应在汛期后及非汛期分别安排 1 个基本测次的航道检测。在航道出现严重浅情时期，即实际养护尺度接近或低于计划养护尺度时，每 5 d~7 d 进行一次局部浅区的检测，必要时加密测次。

5.3.7 浅滩航道养护测量的测区范围应包括浅滩及上下游深槽的相邻部分。测量内容应包括水下地形、表面流速、流向和比降等，无明显变化的堤线、岸线和陆上地形，可采用已有的测量成果。

- a) 应采用相同的坐标系统、绘图基准面和测图比例。
- b) 地形测量可采用断面法进行。
- c) 应根据滩段的冲淤变化规律进行安排，宜在汛后和枯水期进行。

5.3.8 浅滩疏浚测量可在基本测次的基础上增加测量频次，测量范围可适当缩小或主要限于碍航浅区，但测量比例应予扩大，同时应探明浅区地质。

- a) 变化频繁的沙质浅滩疏浚工程中挖槽定线和施工放样使用的测图，应在开工前 5 d 内测出。
- b) 对于中硬底质的碍航浅区，疏浚后应采用多波束测深系统扫测或硬式扫床，对水下障碍物进行探测。

5.3.9 对碍航严重或水沙运动复杂的重点浅滩，应根据实际需要进行河床演变观测。

## 6 航标养护

### 6.1 一般规定

6.1.1 各类航标配布应遵守《大湄公河航标系统建议方案》（2002 年 6 月）的规定，以及 GB 5863 的要求。

6.1.2 IV 级航道航标养护按内河标准养护，航标的养护内容应包括航标的设置、调整、检查、保养和维修等，航标养护应满足下列要求：

- a) 航标的位置正确，外形尺寸符合规定，颜色鲜明，灯光明亮，灯质和视距等符合要求；
- b) 航标通视有效范围内无遮掩物；
- c) 通行信号和水深信号揭示及时、正确；
- d) 航标养护正常率 $\geq 95\%$ 。

6.1.3 航道航标应适时采用新技术，逐步实现遥测遥控功能。

### 6.2 设置与调整

6.2.1 航标设置应满足二类航标配布要求，可按重点航标配布要求设置发光航标。

6.2.2 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，位于非航道上的专用航标应采用专用标志。

6.2.3 航道内配布的航标种类、外形、尺寸和制式应一致，所设航标应编号或命名。

6.2.4 钢质航标备品数量应满足下列要求：

- a) 钢质浮具备品数量为在用数量的 30%~40%，在航标易被碰撞或水质对浮具有严重腐蚀的河段，备品数量适当提高；
- b) 专用航标浮具备品数量为在用数量的 100%；
- c) 航标索具、锚具、电源和灯器等航标器材备品数量为在用数量的 50%。

6.2.5 航标设置在满足规定航道宽度、航道水深和弯曲半径的前提下，宜充分利用自然水深。

6.2.6 航道水上过河建筑物的上、下游，应设置警示标牌对通航净高进行提示。

6.2.7 河床稳定的航段应按航标配布图设置航标，并应遵循下列规定：

- a) 航标位置和数量应根据水位或水深变化及时调整；
  - b) 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。
- 6.2.8 通航条件变化较大的滩险航段，应根据航道变化情况和船舶安全航行要求，酌情增减航标。
- 6.2.9 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。
- 6.2.10 碍航物浮标的设置应符合下列规定：
- a) 浮标的数量应根据碍航物的形状大小和碍航程度确定；
  - b) 浮标的位置应满足侧向风压和流压作用下与碍航物安全距离的要求；
  - c) 浮标的设置时间应根据航道维护水深和碍航的起讫水位合理确定。
- 6.2.11 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。
- 6.2.12 泛滥标应在河岸淹没前设置，并应在规定的水位或时间发光。
- 6.2.13 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。
- 6.2.14 通行信号台开班和收班的时间，应根据控制河段的水位、航道条件和船舶运行情况确定，开、收班时间确定后，应及时发布信息告知有关方。
- 6.2.15 通信困难的地区宜在航道浅段设置水深信号标或航道水深数字牌。
- 6.2.16 专用航标的设置与养护应符合下列规定：
- a) 临河工程的施工期临时专用航标的数量应根据施工占用通航水域的长度和碍航程度确定，工程建成后，永久性专设航标的数量应根据临河工程的碍航程度确定；
  - b) 跨河工程的施工期和建成后，专设航标的数量应根据过河工程的碍航程度确定；
  - c) 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；
  - d) 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志。
- 6.2.17 航标灯器和能源应满足性能良好、质量可靠、使用养护方便、环保和节能的要求。
- 6.2.18 城镇、桥区和坝区等光源杂乱地区的航标灯，应增强亮度，航标灯的灯质应避免与其他灯光混淆。

### 6.3 检查、养护与维修

- 6.3.1 航标检查、保养与维修的内容、技术要求和周期，应根据澜沧江干流河流特性、航道特点、航标类型及材质确定。
- 6.3.2 航标的日常检查和临时检查应包括下列主要内容：
- a) 航道内水深是否足够，标位是否正确；
  - b) 标志是否完好、牢固、整洁和鲜明；
  - c) 岸标是否正直清晰，浮具有无损伤、积水；
  - d) 系缆长度及水深的比例是否适当，锚链（钢缆）上有无缠挂物；
  - e) 灯器和电源是否正常、有效；
  - f) 航标上安装的遥测遥控终端、雷达应答器、雷达反射器等设施的工作状态是否良好；
  - g) 航标通视有效范围内有无遮掩物；
  - h) 存放在岸上或水中的备用航标是否与在用航标相混淆。
- 6.3.3 航标的定期检查除应包括日常检查内容外，还应包括下列内容：
- a) 全面探测航道变浅部位和可能发展的航槽；
  - b) 夜航检查航标灯质和灯光亮度；
  - c) 逐个查看浮具有无损伤、积水和锚链磨损程度。
- 6.3.4 航标除进行日常检查和定期检查外，下列情况还应组织临时检查：

- a) 航标标准是否正确，标示航道内水深是否达标；
  - b) 恶劣或灾害性天气预报之前和发生之后。
- 6.3.5 航标的检查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。
- 6.3.6 航标的检查方法可采用逐标检查和重点检测相结合的方式。
- 6.3.7 航标的日常检查和定期检查的周期，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：
- a) 航标日常检查的周期不宜大于5 d，定期检查的周期不宜大于20 d；
  - b) 通航密度大的滩险河段成滩期和桥区、坝区、港区航道设标期，航标的日常检查应每天进行；
  - c) 已建立航标遥测遥控系统的航段，日常检查和定期检查的周期可适当延长。
- 6.3.8 航标保养与维修的周期执行 JTS/T 320-2021 中 4.3.1 的规定。桥区、碍航礁石和滩嘴等关键位置的航标失常时，应立即恢复，其他航标失常时应及时恢复。
- 6.3.9 航标的灯器、电源和自动显示牌每季度应进行一次质量检验。太阳能电池板每月至少进行一次采光板表面清洁。雷达应答器、雷达反射器、遥测遥控终端等设备每年应进行一次质量检查。
- 6.3.10 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。
- 6.3.11 存放在岸上或水中的备用航标不应与在用航标相混淆；航标备品必须定期检查，使其保持良好的技术状态，暂不使用的浮具应集中存放于安全的地点。
- 6.3.12 浮具、塔体、标杆、电池灯航标器材达到报废年限（设计使用寿命或规定使用年限），或虽未达到报废年限，但技术状态不能满足正常使用要求的，应履行报废手续，并及时补充。

## 7 滩险航道养护

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 浅滩、急滩、险滩、溪口滩和弯曲狭窄河段的航道应重点养护。通过现场调研和观察，对成滩原因进行分析，针对成滩原因采取相应技术措施。
- 7.1.2 在特殊条件下，当航道养护标准航道宽度、水深和弯曲半径难以全面兼顾时，可采取下列应急措施：
- a) 在顺直航道上，可舍宽保深。单线航道宽度：
    - 1) IV级航道航宽不应小于 30 m；
    - 2) V级航道航宽不应小于 22 m。
  - b) 在弯曲航道上，在航宽适当加大的条件下，弯曲半径可小于4.2.2、4.2.3的规定，但不应小于3倍设计船型长度。
- 7.1.3 对采取养护手段仍难以达到 4.2.2、4.2.3 规定的滩险航道，应加强适时观测和分析，遴选有针对性的管制措施。
- 7.1.4 航道疏浚和清淤产生的弃渣，应对其性质和污染程度进行检测分析，当具备再利用条件时，直接再利用；不具备再利用条件时，按弃渣相关规定处置。
- 7.1.5 淤积变化较大且每年均要疏浚的浅滩，应在出浅碍航前进行疏浚。

### 7.2 浅滩航道养护

- 7.2.1 航道中的碍航浅滩可采取下列措施进行养护：

- a) 调标和改槽应采取航标调整、重新设置航标及必要的疏浚措施；
- b) 疏浚应符合 JTS 181-5 的有关规定；
- c) 疏浚挖槽定线应符合下列规定：
  - 1) 应与上下游航槽平顺衔接，挖槽轴线与流向的交角宜 $\leq 15^\circ$ ；
  - 2) 应选在河床较为稳定或有利于冲刷发展的部位，并避开回淤区和移动滩体的下游；
  - 3) 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。

7.2.2 养护疏浚卵石浅滩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。

### 7.3 急滩和险滩航道养护

7.3.1 包括航标养护、现场调研和水流条件观测与分析。

7.3.2 有淤积变化的急弯险滩，应根据淤积物碍航程度进行疏浚。

### 7.4 溪口滩航道养护

7.4.1 航道养护，可采取拦石坝、溪口导流坝、常年养护疏浚等措施进行，养护原则：

a) 在泥沙回淤碍航前，根据淤积物碍航预判程度进行疏浚，对溪口滩冲积扇进行开挖，采用顺流开挖的施工方法；

b) 支流有筑坝条件，同时支流允许筑坝的前提下，修建拦石坝，解决支流来石来沙问题，从而保障溪口滩的航道稳定；

c) 下游有影响阻水阻沙的卡口时，清除卡口，增加溪口冲刷力度，进一步稳定溪口航槽；

d) 以常年养护性疏浚的手段，确保航槽稳定，保障航道尺度。

### 7.5 弯曲狭窄河段航道养护

7.5.1 应及时清除碍航的淤积物和障碍物。每年应进行 1 次扫床，紧靠船舶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，扫床次数每年应 $\geq 2$ 次；

7.5.2 可根据实际情况增辟供较小船舶航行的副航道。

7.5.3 船舶会让困难或船舶调向困难的弯曲狭窄河段航道，当条件允许时，可采取局部加宽或切嘴等措施进行养护。

## 8 航道疏浚

### 8.1 一般规定

8.1.1 应在施工方案制定、疏浚装备选取、疏浚作业等方面体现绿色养护疏浚的要求。

8.1.2 在涉及环境敏感区，且开展过基建性疏浚的河段，可根据相应整治工程项目环境影响评价提出的环境保护措施，优化养护疏浚的施工方案。

8.1.3 养护疏浚方案应合理设置疏浚平面尺度和备淤深度，并控制作业时间。

8.1.4 养护疏浚渣土宜分类综合利用，在符合相关技术要求及按照国家有关规定办理手续条件下，鼓励再次利用。

### 8.2 疏浚装备

8.2.1 航道养护疏浚宜选用有环保功能的抓斗式、耙吸式、吸盘式、绞吸式等疏浚船舶或设备。

8.2.2 疏浚船舶宜选择能降低悬浮物源强、控制悬浮物扩散范围的挖泥机具。

### 8.3 疏浚作业

- 8.3.1 疏浚船舶宜采用北斗定位技术及可视化技术。
- 8.3.2 疏浚作业宜采用分条、分层、分段施工方式，应严格控制超挖。分条施工应减少各条重叠作业部分。
- 8.3.3 疏浚作业宜采用装舱运输，减少边抛作业。
- 8.3.4 装舱溢流作业可采用水下溢流方式，也可采用具有环保功能的溢流桶等措施。
- 8.3.5 涉及环境敏感区的疏浚作业宜采用装舱不溢流方式。
- 8.3.6 采用运泥船等方式运输疏浚土时，应开展密封性检查。
- 8.3.7 涉及饮用水水源保护区的疏浚作业，宜采用防污罩、防污帘等减少施工影响范围的措施。
- 8.3.8 疏浚船舶应配备防污染应急装备物质。

## 9 航道整治建筑物

### 9.1 一般规定

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

### 9.2 技术状况检查

- 9.2.1 航道整治建筑物技术状况的检查应包括下列主要内容：
  - a) 建筑物的现有尺度与工程竣工验收尺度有何差异；
  - b) 建筑物周边河床地形和水流变化；
  - c) 建筑物的功能是否正常；
  - d) 建筑物有无缺陷和隐患。
- 9.2.2 技术检查重点：
  - a) 堤坝应检查根部与面层完好状况、坝深沉降变化、堤坝头部及下游侧坝体受损塌陷情况、附近冲刷坑变形量质等；
  - b) 溪口导流坝和溪沟拦石坝检查坝体完好状况和导石、拦石效果；
  - c) 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；
  - d) 护岸建筑物应检查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；
  - e) 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，建筑物边缘地形、水流条件变化等情况；
  - f) 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水文条件变化情况；
  - g) 急流滩段的潜坝，应检查坝体完好状况和雍水效果。
- 9.2.3 检查包括定期检查和临时检查，检查方式和频次应符合下列规定：
  - a) 建筑物每年进行定期检查，定期检查采用日常巡查和定期监测相结合的方式开展；

b) 日常巡查按月或季度进行，检查频次应根据相关资料分析确定。露出水面易损坏建筑物应列为日常巡查重点；

c) 定期监测每年进行1次，且在汛后进行；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；

d) 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周边环境进行临时检查。

#### 9.2.4 技术状况的检查方法如下：

a) 日常巡查可采用目测、无人机巡查、摄影、摄像、丈量等方法；

b) 定期监测可采取测量、预埋观测点跟踪观测、潜水探摸、勘测、水文测验等方法；

c) 临时检查可根据需要采取目测、测量、潜水探摸等方法。

#### 9.2.5 航道建筑物区域地形测量应符合下列规定：

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

b) 坝体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，测量比例采用1:200~1:500；

c) 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进行测量，断面间距为100 m~300 m，测点间距为2 m~5 m。

### 9.3 技术状况评价

9.3.1 航道整治建筑物技术状况评价一个水文年应进行一次；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。

9.3.2 航道整治建筑物技术状况评价应包含下列内容：

a) 分析建筑物结构及边缘区域地形变化情况；

b) 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；

c) 评定建筑物技术状况类别，并提出后续检查及维修建议。

9.3.3 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：

a) 建筑物结构完好、功能发挥正常的，为一类；

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

c) 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；

d) 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；

e) 建筑物因使用环境条件发展重大变化而不需发挥整治功能的，为五类。

### 9.4 维修

9.4.1 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：

a) 技术状况为一类的航道整治建筑物不需要进行维修；

b) 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；

c) 技术状况为三类的航道整治建筑物及时维修；

d) 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；

e) 技术状况为五类的航道整治建筑物不进行养护。

9.4.2 出现下列情况之一时，应进行应急维修：

a) 堤坝根部冲坍已经出现串沟；

b) 堤坝冲开缺口，缺口有扩大趋势；

- c) 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；
- d) 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；
- e) 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；
- f) 建筑物遭受重要破坏、已明显削弱整治效果；
- g) 建筑物边缘冲刷发展严重威胁建筑物稳定。

## 10 航道绿色养护

### 10.1 一般规定

- 10.1.1 航道养护年度计划应包括绿色环保目标、节能环保措施等绿色养护相关要求。
- 10.1.2 航道养护过程中，应采取减少对水、大气和声环境影响的措施，并宜采用先进、成熟的节能环保材料、新设备、新工艺、新技术。
- 10.1.3 航道养护可参考 JTS/T 320-6 给出的方法。航道绿色养护应结合养护区域生态环境特点、周边环境敏感区分布、航道以及整治建筑物特点、通航环境等因素，采取相应措施提高绿色养护标准和水平。
- 10.1.4 航道绿色养护宜就地取材，使用可自然降解、可重复利用的材料。
- 10.1.5 航道养护船机装备应符合 GB 15097、GB 20891 等标准的有关规定。
- 10.1.6 航道养护过程宜开展必要的环境监测或观测。
- 10.1.7 航道养护应根据养护船舶特点、养护航道通航现状及周边污染事故应急处置资源分布等制定突发污染事故应急处置预案。

### 10.2 航道养护生产设施

- 10.2.1 生产设施的生产污水、生活污水和初期雨水宜纳入公共污水处理系统，无法纳入公共污水处理系统时，应收集或处理达标后排放。
- 10.2.2 应具有向工作船舶供应岸电的功能。
- 10.2.3 作业机械宜采用电能、液化天然气等新能源和清洁能源。
- 10.2.4 航道绿色养护生产设施必须符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关法规的规定，且应设置固体废物分类收集装置。

### 10.3 航道养护船舶

- 10.3.1 应使用符合 GB 17411 规定的船用燃油，逐步推广使用清洁能源。
- 10.3.2 水污染排放应符合 GB 3552 的有关规定。
- 10.3.3 停靠码头期间宜使用岸电。
- 10.3.4 维修保养时应采取防止大气和水环境污染的措施。
- 10.3.5 可实施船舶能耗统计和评估。

## 11 技术核查

- 11.1 航道养护工作应按航道年度养护计划要求，参照 JTS/T 323 给出的方法进行技术核查。
- 11.2 应按养护类别分别统计航道实际养护里程，对航道养护里程进行核查时，实际养护里程应达到计划养护里程。
- 11.3 航道实测宽度、水深、弯曲半径和通航水流条件应满足 4.2.2、4.2.3 的规定。航道维护水深年保证率应 $\geq 88\%$ 。年保证率的计算按式（1）计算。

$$p = \frac{T-d}{T} \times 100\% \quad (1)$$

式(1)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因素而被迫停航的天数, 单位为天(d);

$d$ ——可通航期内航道水深不满足航道维护水深的天数, 单位为天(d)。

其中石质和卵石河段航道在水位低于设计最低通航水位时, 航道水深应按换算水深考核, 换算水深可按式(2)计算。

$$t' = t + \Delta z \quad (2)$$

式(2)中:

$t'$ ——换算水深, m;

$t$ ——实际水深, m;

$\Delta z$ ——浅滩实际水深相对应的水位低于设计最低通航水位的数值, 单位为 m。

11.4 航道养护内容、工作量及质量要求的考核应包括航道养护观测、航标养护、滩险航道养护和航道整治建筑物养护等内容, 并应满足航道年度养护计划的要求。

11.5 航道养护测量的内容和工作量应完成计划要求, 总工作量的考核可按换算  $\text{km}^2$  计算; 成果质量应满足年度养护计划要求。

11.6 澜沧江对外开放水域航标养护的考核应符合下列规定:

a) 航标养护数量应对照计划数量进行考核。下列情况可视为完成计划:

- 1) 河床稳定的航段, 根据当年水位情况, 适当增减航标数量, 满足船舶航行需要, 全年的航标座天数和灯天数与计划数量相差在  $\pm 3\%$  以内;
- 2) 河床变化较大的航段, 由于水沙条件的影响, 航道变化异于常年, 使当年设标数量增减较多, 全年的航标座天数和灯天数与计划数量相差在  $\pm 5\%$  以内。

b) 航标失常性质。航标处于不正常的技术状态, 致使失去其应有的功能, 属航标失常。航标失常分为非养护性失常和养护性失常两类:

- 1) 非养护性失常: 由于不可抗拒的自然因素或其他外界原因, 如风暴、跨崖、崩岸、溃堤、山洪暴发、碰撞、偷盗、破坏等所造成的失常, 属于非养护性失常;
- 2) 养护性失常: 养护管理上的原因导致的航标失常, 属养护性失常;
- 3) 航标失常的统计方法: 航标失常以座天计算, 不足 24 h 按一座天计算, 超过 24 h 不足 48 h 按二座天计算, 其余类推。灯光失常不足一个夜晚按一座天计算。同一坐标(灯)同一天发生数次失常均按一座天计算。规定显示二盏灯(或三盏灯)的航标, 无论失常一盏、二盏或三盏, 均按一座标失常计算;
- 4) 航标养护正常率应按式(3)计算, 航标养护正常率应达到计划指标的 100%。

$$R = \frac{M-N}{M} \times 100\% \quad (3)$$

式(3)中:

$R$ ——航标养护正常率, %;

$M$ ——全年或计划期内航标养护总座天数;

$N$ ——全年或计划期内航标养护失常座天数之和。

11.7 养护性疏浚工作量可按 JTS 181-5 的有关规定进行计算。当航道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。

11.8 整治建筑养护的核查内容应包括日常检查、观测、维修和局部改善工程的工作量及工程质量等。

11.9 航运枢纽及船闸养护、船艇养护、航道养护、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。

11.10 应适时对相关方发布航道养护计划和养护信息。

11.11 技术核查报告包括但不限于：

- a) 航道养护基本情况；
- b) 航道养护计划执行情况与经费使用情况；
- c) 航道养护工作经验做法；
- d) 核查评分；
- e) 分类及综合评价意见；
- f) 与上年度养护对比分析；
- g) 有关问题及建议满意度调查；
- h) 满意度调查。

## 12 档案管理

应逐年收集在河道养护过程中形成的各类技术资料，并进行分类与整编，形成完整档案，纳入统一管理。

**附 录 A**  
**(规范性)**  
**养护计划编制与实施情况统计**

**A.1 养护计划编制**

应根据运输发展要求、航道的通航条件和养护能力，制定年度养护计划。年度养护计划应包括下列主要技术内容：

- a) 航道养护里程和养护类别；
- b) 航道养护标准；
- c) 航道养护内容、工作量及质量要求；
- d) 航道测报与航道信息发布；
- e) 航道养护实施方案；
- f) 设备维修；
- g) 科研与技术革新；
- h) 安全目标；
- i) 航道养护成果资料。

**A.2 计划实施情况统计**

应建立完善的统计制度，并应制定能全面反映计划指标完成情况的统计报表，统计成果表应纳入航道养护成果资料中。

附 录 B  
(规范性)  
服务对象满意度问卷调查表

使用表B.1对服务对象开展满意度调查。

表 B.1 服务对象满意度问卷调查表

尊敬的服务对象：

为了更好的、有针对性的为您开展服务，（航道养护管理部门名称）将针对航道养护服务情况进行调查，烦请您真实填写以下信息，并给予盖章，对您的积极配合，我们深表谢意！

航道养护尺度保障评价

非常满意 比较满意 一般 不满意 不确定

航标配布、调整和功能正常评价

非常满意 比较满意 一般 不满意 不确定

航道信息发布质量和效果评价

非常满意 比较满意 一般 不满意 不确定

船舶待闸、过闸管理评价（没有，可不填）

非常满意 比较满意 一般 不满意 不确定

航道应急处置成效评价（没有，可不填）

非常满意 比较满意 一般 不满意 不确定

其他需求响应评价（没有，可不填）

非常满意 比较满意 一般 不满意 不确定

其他意见和建议（没有，可不填）

综合上述评价，得分：

打分说明：总体“非常满意”得90分~100分；总体“比较满意”得80分~89分；总体“一般”得70分~79分；总体“不满意”得<70分）

服务对象单位（盖章）：

年    月    日

### 参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日）
- [2] 《中老缅泰四国政府商船通航协定谅解备忘录及附件》（2001年3月13日）
- [3] 《大湄公河航标系统建议方案》（2002年6月）

注：在芬兰和荷兰政府的大力资助下，亚太经社会与湄公河委员会共同进行了一项旨在统一大湄公河导航设施的计划，之后编写了《大湄公河航标系统建议方案》，该方案未经正式出版发行，但实际中已参照执行。

---