中华人民共和国行业标准

内河航标技术规范

JTS/T 181—1—2020

主编单位:长江航道局
批准部门:中华人民共和国交通运输部
施行日期:2020 年 7 月 1 日

人民交通出版社股份有限公司

2020 · 北京

交通运输部关于发布《内河航标技术规范》的公告

2020 年第 32 号

《内河航标技术规范》为水运工程推荐性行业标准,标准代码为 JTS/T 181—1—2020,现予发布,自 2020 年 7 月 1 日起施行。

《内河航标技术规范》由交通运输部水运局负责管理和解释,其文本可在交通运输部政府网站 www. mot. gov. cn“水运工程行业标准”专栏下载。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部

2020 年 5 月 20 日

制定说明

本规范根据“交通运输部关于下达2012年度水运工程建设标准编制计划的通知”(交水发〔2012〕582号)要求,由交通运输部水运局组织有关单位,通过大量调查研究、广泛征求意见和充分论证测试,经反复修改、完善编制而成。

1993年颁发实施的国家标准《内河助航标志》(GB 5863—93)和《内河助航标志主要外形尺寸》(GB 5864—93),统一和规范了全国内河航标制式,为航行船舶提供了助航保障,促进了水运事业发展。近年来,现代科学技术快速发展,卫星定位系统、现代通信技术、太阳能利用技术等新技术以及一些新材料、新工艺在航标维护管理工作中应用越来越广泛,航标技术随之得到了快速发展。随着内河水运的不断发展,船舶流量大大增加,船型呈现出大型化趋势,水上安全管理要求更高,船舶通航安全保障的需求更大。加之近年来全国内河航道先后实施大量航道整治建设,整治建筑物数量越来越多,对航标的助航保障功能需求更大。这些新的情况都对航标技术和航标维护工作提出了新的要求,需要进一步规范航标维护管理工作。为此,在总结近二十几年来我国内河航标维护实践经验和技术发展状况的基础上编制了本规范。

本规范共分7章和6个附录,并附条文说明,主要内容包括航标制式、视觉航标结构与外形尺寸、航标灯器与灯质、航标遥测遥控、航标能源、航标配布。

本规范主编单位为长江航道局,参编单位为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、黑龙江省航道局、长江航道规划设计研究院、湖北蓝宇航标股份有限公司、长江重庆航运工程勘察设计院。本规范编写人员分工如下:

1 总则:李国祥 邓乾焕 周俊安

2 航标制式:周俊安 邓乾焕 王 勇 李 昕 张钦松 毛红华

3 航标结构与外形尺寸:张钦松 毛红华 胡才春 曹德良

4 航标灯器与灯质:陈先国 李 昕 胡才春

5 航标遥测遥控:陈先国 傅 钢 王 勇 徐秀梅

6 航标电源:李 昕 吕永祥 毕方全 马宪浩 毛红华

7 航标配布:王 勇 邓乾焕 周俊安 曹德良

附录A:曹德良 胡才春

附录B:马宪浩 李 昕 陈先国

附录C:胡才春 邓乾焕

附录D:曹德良 王 勇 周俊安 毛红华 张钦松

附录E:胡才春 李 昕

附录F:王 勇 胡才春

本规范于2019年4月18日通过部审,2020年5月20日发布,自2020年7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技术管理处(地址:北京市建国门内大街11号,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　航标制式 ………………………………………………………… (2)
2.1　一般规定 ………………………………………………………… (2)
2.2　视觉航标 ………………………………………………………… (2)
3　视觉航标结构与外形尺寸 ……………………………………… (17)
3.1　一般规定 ………………………………………………………… (17)
3.2　航标结构 ………………………………………………………… (17)
3.3　航标外形尺寸 …………………………………………………… (18)
3.4　航标颜色 ………………………………………………………… (19)
3.5　航标视距 ………………………………………………………… (19)
4　航标灯器与灯质 ………………………………………………… (20)
4.1　航标灯器 ………………………………………………………… (20)
4.2　航标灯质 ………………………………………………………… (21)
5　航标遥测遥控 …………………………………………………… (22)
5.1　一般规定 ………………………………………………………… (22)
5.2　系统技术要求 …………………………………………………… (22)
6　航标电源 ………………………………………………………… (24)
6.1　一般规定 ………………………………………………………… (24)
6.2　蓄电池 …………………………………………………………… (24)
6.3　空气电池 ………………………………………………………… (25)
6.4　太阳能电池 ……………………………………………………… (25)
6.5　其他电源 ………………………………………………………… (26)
7　航标配布 ………………………………………………………… (27)
7.1　一般规定 ………………………………………………………… (27)
7.2　配布类别 ………………………………………………………… (27)
7.3　配布基本原则 …………………………………………………… (27)
7.4　航标设置技术要求 ……………………………………………… (28)
7.5　航标配布调整 …………………………………………………… (29)
附录 A　视觉航标主要外形尺寸 ………………………………… (31)
附录 B　航标视距计算方法 ……………………………………… (43)
附录 C　航标灯质表 ……………………………………………… (45)

附录 D　典型航道航标配布设计示例 …………………………………………………………（47）
附录 E　内河航标图例 ……………………………………………………………………（53）
附录 F　本规范用词说明 …………………………………………………………………（55）
引用标准名录 ………………………………………………………………………………（56）
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 ………………………………………………………………（57）
条文说明 ……………………………………………………………………………………（59）

1 总　　则

1.0.1　为适应内河航运发展、完善内河航标制式,统一内河航标技术要求,制定本规范。

1.0.2　本规范适用于江、河、湖泊、水库、运河等内河通航水域的航标建设、管理和维护。

1.0.3　内河航标的建设、管理和养护除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 航标制式

2.1 一般规定

2.1.1 内河航标应包括视觉航标、无线电航标、虚拟航标。

2.1.2 内河航标应具有标示航道方向、界限与碍航物,揭示有关航道信息,为船舶航行指示安全、经济航道的功能。

2.1.3 视觉航标应通过形状、颜色、灯质、图案、文字等特征,直观表示助航信息。

2.1.4 无线电航标、虚拟航标助航信息表达方式应符合无线电航标、虚拟航标有关技术标准的规定。

2.1.5 无线电航标和虚拟航标应根据船舶航行需要和航道实际条件设置,可与视觉航标组合使用。

2.1.6 河流左、右岸应按面向河流下游,左手一侧为左岸、右手一侧为右岸的原则确定;河流的上、下游应按径流水流方向确定,对于水流流向不明显的河流,应按下列顺序确定上、下游:

(1)通往入海口的一端为下游;

(2)通往主要干流的一端为下游;

(3)河流偏南或偏东的一端为下游;

(4)以航线两端主要港埠间的主要水流方向确定上、下游。

2.2 视觉航标

2.2.1 视觉航标按功能分为航行标志、信号标志、专用标志、警示标志四类23种,见表2.2.1。

2.2.2 航标表面颜色应由红、白、黄、黑、蓝、绿等颜色单独或组合组成。

2.2.3 航标灯质应包括灯光光色、节奏、周期,光色由红、绿、白、黄、蓝等颜色单独或组合组成。

2.2.4 过河标、沿岸标、导标、过渡导标、首尾导标、间接导标、侧面标、左右通航标、示位标、桥涵标、泛滥标等11种航行标志的功能、形状、颜色、灯质应符合下列规定。

2.2.4.1 过河标(图2.2.4-1)应符合下列规定:

(1)功能:标示过河航道的起点或终点,指示由对岸驶来的船舶在接近标志时沿着本岸航行,或指示沿本岸驶来的船舶在接近标志时转向驶往对岸;设在上、下方过河航道在本岸的交点处时,指示由对岸驶来的船舶在接近标志时再驶往对岸;

(2)形状:标杆上端装正方形顶标两块,分别面向上、下方航道,必要时在标杆前加装

梯形牌,以增加视距,梯形牌面向所标示的航道方向;或者正方形顶标安装在三角形锥体顶端;或者安装在塔形体上端;过河标安装在具有浮力的底座上时作为浮标设置;

表 2.2.1 视觉航标分类一览表

航标分类	序号	标志	航标分类	序号	标志
航行标志	1	过河标	信号标志	12	通行信号标
	2	沿岸标		13	鸣笛标
	3	导标		14	界限标
	4	过渡导标		15	水深信号标
	5	首尾导标		16	横流标
	6	间接导标		17	节制闸标
	7	侧面标		18	航道信息标
	8	左右通航标		19	航道整治建筑物提示标
	9	示位标	专用标志	20	管线标
	10	桥涵标		21	专用标
	11	泛滥标	警示标志	22	禁止抛锚标
				23	危险水域标

(3)颜色:左岸,顶标和梯形牌为白色或黑色,标杆或塔身为白、黑色相间横纹;右岸,顶标和梯形牌为红色,标杆或塔身为红、白色相间横纹;

(4)灯质:左岸为白色或绿色,莫尔斯信号“A”闪光(·—),右岸为白色或红色,莫尔斯信号“N”闪光(—·);或左岸为白色或绿色,莫尔斯信号“M”闪光(— —),右岸为白色或红色,莫尔斯信号“D”闪光(—· ·)。

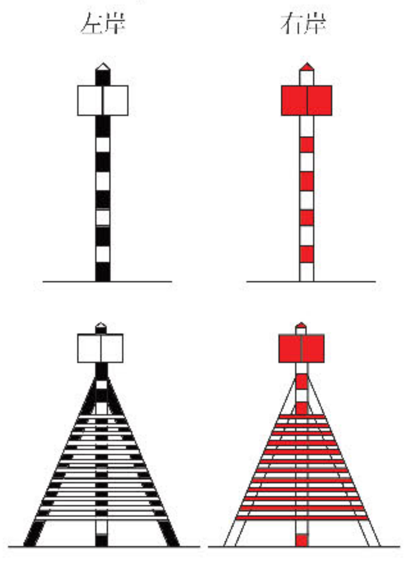


图 2.2.4-1 过河标

2.2.4.2 沿岸标(图 2.2.4-2)应符合下列规定:

(1)功能:标示沿岸航道所在岸别,指示船舶继续沿着本岸航行;

(2)形状:标杆上端装球形顶标一个,必要时顶标安装在塔形体上,以增加视距;

(3)颜色:左岸一侧顶标为白色或黑色,标杆或塔身为白、黑色相间横纹;右岸一侧顶标为红色,标杆或塔身为红、白色相间横纹;

(4)灯质:左岸一侧为绿色或白色,单闪光;右岸一侧为红色,单闪光。

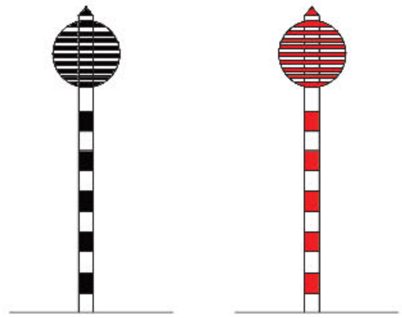


图 2.2.4-2 沿岸标

2.2.4.3 导标(图 2.2.4-3)应符合下列规定:

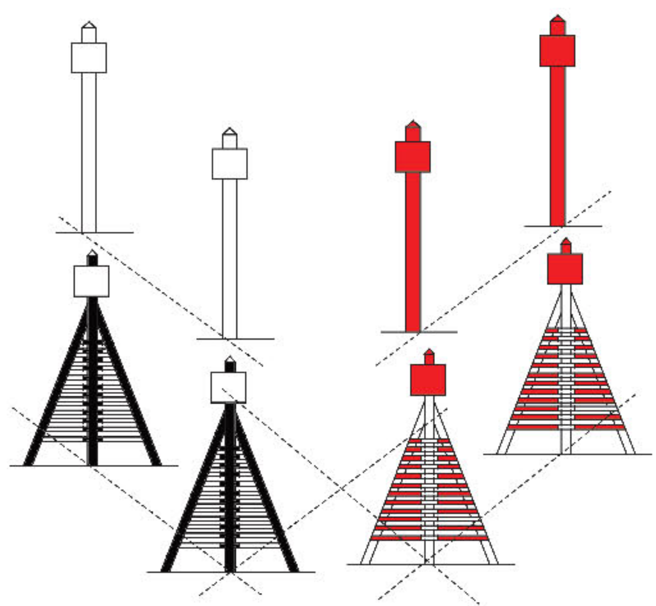


图 2.2.4-3 导标

(1)功能:由前后两座标志所构成的导线标示航道的方向,指示船舶沿该导线标示的航道航行;

(2)形状:前后两座标志的标杆上端各装正方形顶标一块,顶标均面向航道方向;导线标示的航道过长,标志不够明显时,在标杆前加装梯形牌,梯形牌面向所标示的航道方向;在导线标示的航道内,使驾驶人员白天看到前标比后标略低,夜间保持后标灯光不被前标遮蔽;前后两标的高差及间距与导线标示的航道长度相适应,以保持导标的灵敏度;设标地点坡度较陡,前后两座标志高差过大时,在两标连线之间加设一座形状相同的标志;

(3)颜色:按背景的明、暗确定顶标、标杆和梯形牌的颜色,背景明亮处均为红色或黑色,背景深暗处均为白色;红色或黑色梯形牌中间一道竖条为白色;白色梯形牌中央一道

竖条为黑色或红色；

（4）灯质：前后标均为白色单面定光，背景灯光复杂、用白光容易混淆时，用红色单面定光。

2.2.4.4 过渡导标（图2.2.4-4）应符合下列规定：

（1）功能：由前后两座标志组成，标示一方为导线标示的导线航道，另一方为沿岸航道或过河航道，指示沿导线标示的航道驶来的船舶在接近标志时驶入沿岸航道或过河航道；同样也指示由沿岸航道或过河航道驶来的船舶在接近标志时驶入导线标示的航道；

（2）形状：前标与过河标相同，后标与导标相同，前标的一块顶标与后标的顶标组成导线，前标的另一块顶标面向另一条航道方向；导线标示的航道过长，标志不够明显时，在标杆前加装梯形牌，梯形牌面向所示的航道方向；

（3）颜色：前标的标杆和梯形牌的颜色与过河标相同，面向导线标示的航道的顶标与后标顶标的颜色相同，另一块顶标的颜色与过河标相同；后标的颜色与导标相同；

（4）灯质：前标左岸为白色或绿色，双闪光或顿光；右岸为红色或白色，双闪光或顿光；后标左岸为白色或绿色，定光；右岸为红色或白色，定光；前后标的光色一致；特殊需要时，前标用定光。

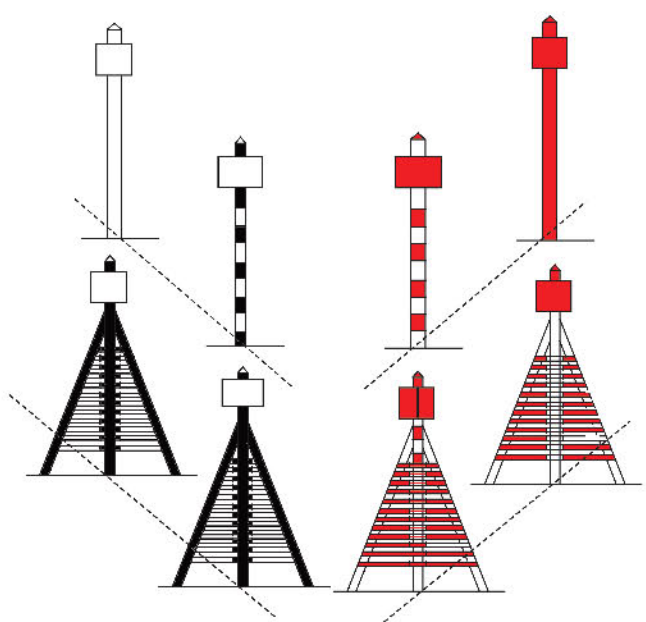


图2.2.4-4 过渡导标

2.2.4.5 首尾导标（图2.2.4-5）应符合下列规定：

（1）功能：由前后鼎立的三座标志组成两条导线分别标示上、下方导线标示的航道方向，指示沿导线标示的航道驶来的船舶在接近标志时转向另一条导线标示的航道；

（2）形状：三座标志中，一座为共用标，与过河标相同，另两座与导标相同；共用标的两块顶标与另两座标志的顶标分别组成两条导线，面向上、下方导线所标示的航道方向；根据航道条件与河岸地形，共用标位于另两座标的前方、后方、左侧或右侧；导线标示的航道过长，标志不够明显时，在标杆前加装梯形牌，梯形牌面向导线所标示的航道方向；

(3)颜色:共用标的标杆和梯形牌的颜色与过河标相同,顶标颜色与导标相同,另两座标志的颜色与导标相同;

(4)灯质:共用标的灯质与过渡导标的前标灯质相同,另两座标的灯质与过渡导标的后标灯质相同;同一导线的前、后标的光色一致,特殊需要时,各标都用定光。

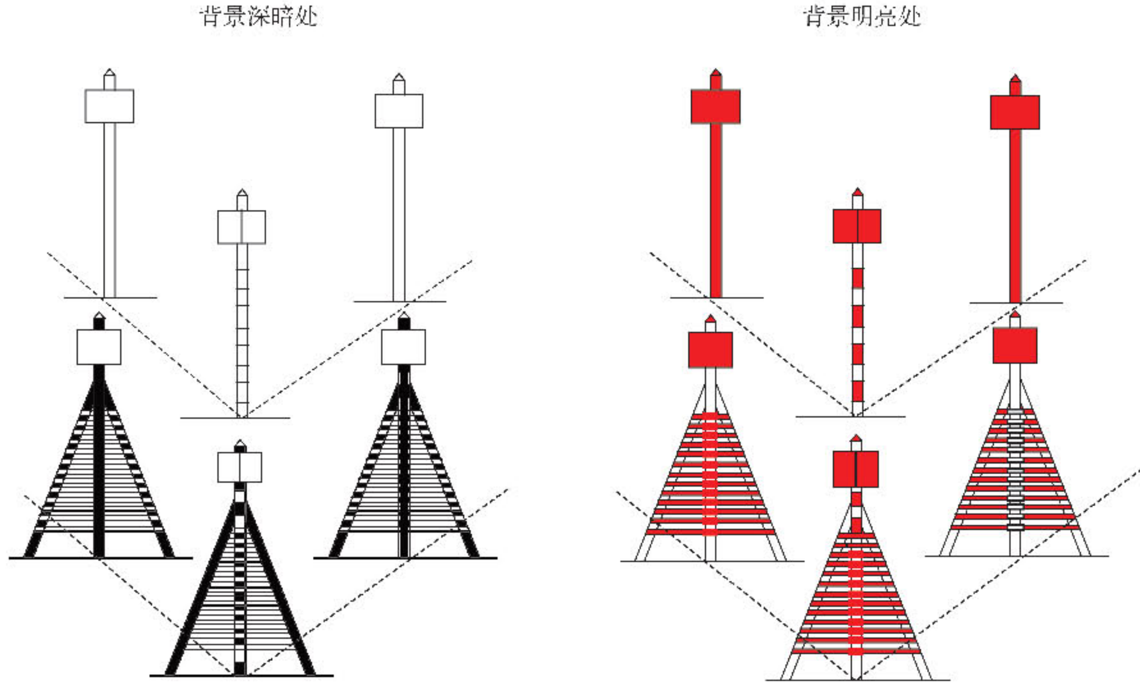


图 2.2.4-5　首尾导标

2.2.4.6　间接导标(图 2.2.4-6)应符合下列规定:

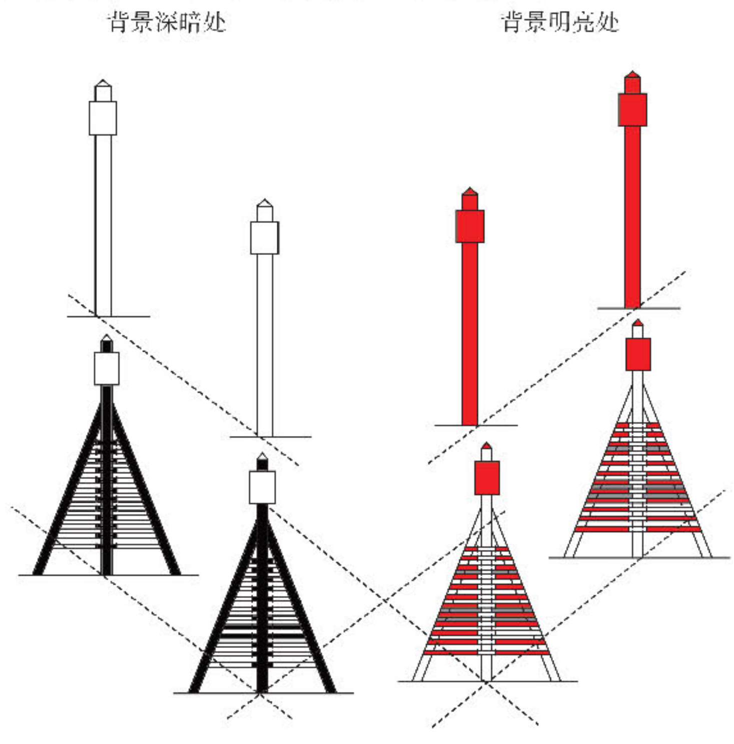


图 2.2.4-6　间接导标

(1)功能:由前后两座标志组成,所标示的航线与相邻标志标示的航线不是相连续的,而是间接连续的,设置在较为复杂的重点浅滩航道;

(2)形状:前后两座标志的标杆上端各装长方形顶标一块,顶标均面向航道方向;导线标示的航道过长,标志不够明显时,在标杆前加装梯形牌,梯形牌面向所标示的航道方向;

(3)颜色:按背景的明、暗确定顶标、标杆和梯形牌的颜色,背景明亮处均为红色或黑色,背景深暗处均为白色,红色或黑色梯形牌中间一道竖条为白色,白色梯形牌中央一道竖条为黑色或红色;

(4)灯质:前标为红色或绿色,单面定光;后标为红色或绿色,单面快闪。

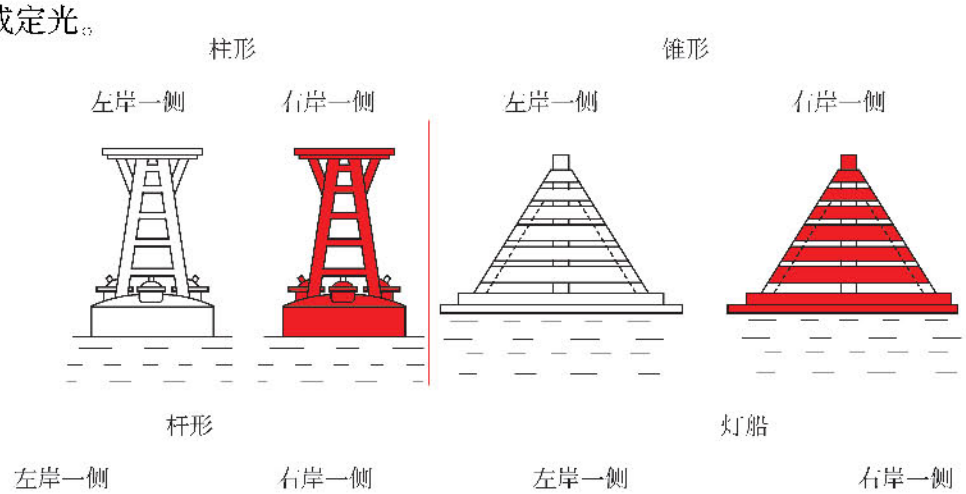
2.2.4.7 侧面标(图2.2.4-7)应符合下列规定:

(1)功能:设在浅滩、礁石、沉船或其他碍航物靠近航道一侧,标示航道的侧面界限;设在水网地区优良航道两岸时,标示岸形、突嘴或不通航的汊港,指示船舶在航道内航行;

(2)形状:浮标采用柱形、锥形、罐形、杆形或桅顶装有球形顶标的灯船等形式,锥形、罐形一般设置在具有浮力的底座上;需要以标志形状区分左、右两侧航道时,左侧浮标为锥形或在柱形体上加装锥形顶标,右侧为罐形或在柱形体上加装罐形顶标,见图2.2.4-7(a);或者只在左侧浮标加装球形顶标;固定设置在岸上或水中的侧面标采用锥形、罐形、杆形、塔形等形式,见图2.2.4-7(b);杆形侧面标需要增加视距时,加装顶标,左岸一侧加装锥形顶标,右岸一侧加装罐形顶标;塔形侧面标加装顶标时,左岸一侧加装锥形顶标,右岸一侧加装罐形顶标;

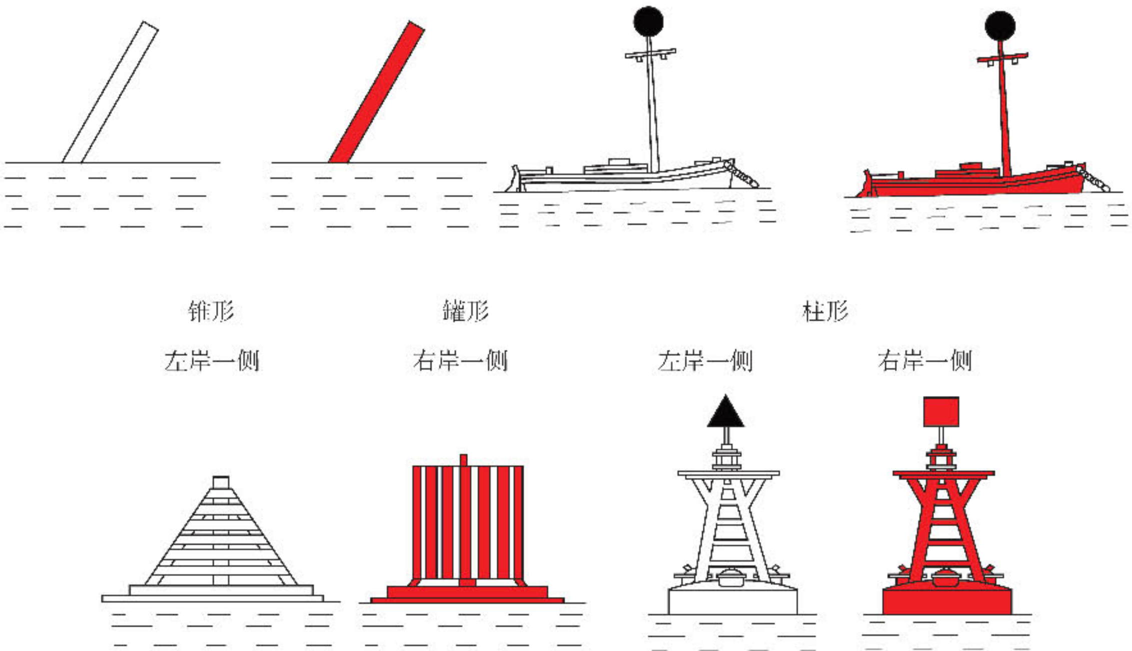
(3)颜色:左岸一侧为白色或黑色,或岸标、灯桩的标杆、塔身为白、黑色相间横纹,浮标加装的锥形或球形顶标为黑色或白色;右岸一侧为红色,或岸标、灯桩的标杆、塔身为红、白色相间横纹,浮标加装的罐形顶标为红色;灯船的球形顶标均为黑色;

(4)灯质:左岸一侧为绿色或白色,单闪光、双闪光或定光;右岸一侧为红色,单闪光、双闪光或定光。

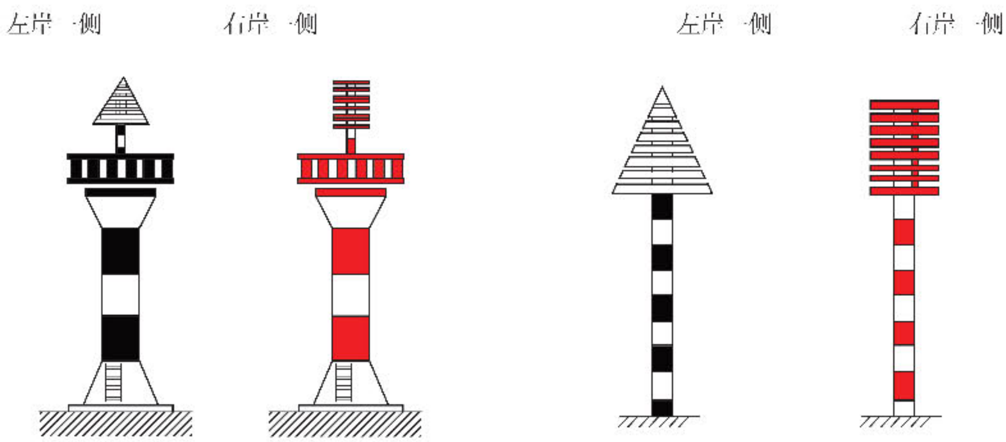


(a) 浮标

图 2.2.4-7



(a) 浮标



(b) 岸标或灯桩

图 2.2.4-7　侧面标

2.2.4.8　左右通航标(图 2.2.4-8)应符合下列规定:

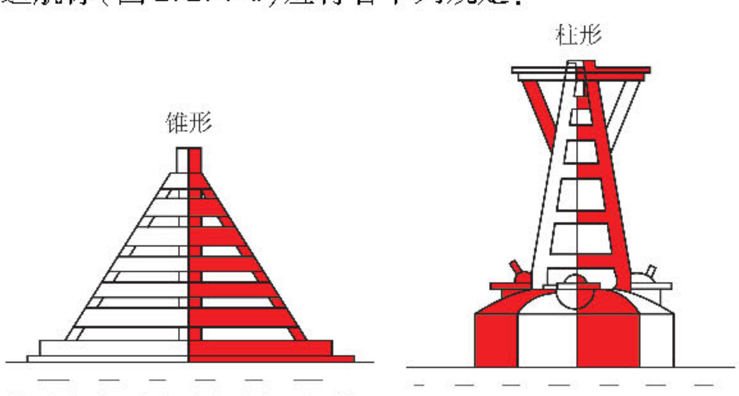


图 2.2.4-8　左右通航标

(1)功能:设在航道中范围较小的孤立河心碍航物或航道分汊处,标示该标两侧都是通航航道;或者连续布置在相邻的两条航道分隔线上,标示标志连线两侧分别为不同航路的航道;

(2)形状:浮标采用柱形、锥形或灯船;岸标、灯桩采用塔形;

(3)颜色:标体每面的中线两侧分别为红色和白色;

(4)灯质:白色或绿色,三闪光。

2.2.4.9 示位标(图2.2.4-9)应符合下列规定:

(1)功能:设在湖泊、水库、水网地区或其他宽阔水域,标示岛屿、浅滩、礁石、通航河口以及大型水工构筑物等特定位置,供船舶定位或确定航向;

(2)形状:塔形;

(3)颜色:根据背景采用白、黑、红色,或白色与黑色相间、白色与红色相间非垂直条纹;设在通航河口处时,符合"左白右红"原则,同一河流的示位标区别于塔形侧面岸标;

(4)灯质:白色、绿色或红色莫尔斯信号闪光,不与其他种类标志的灯质相混淆,标示通航河口的示位标左岸为白色或绿色莫尔斯信号"H"(····)闪光、右岸为红色莫尔斯信号"H"(····)闪光。

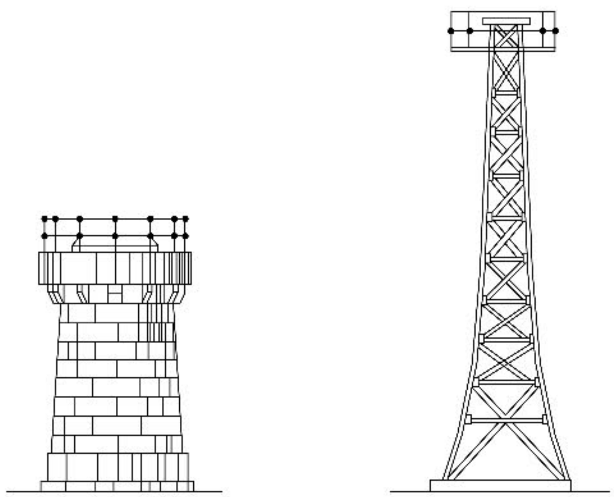


图2.2.4-9 示位标

2.2.4.10 桥涵标(图2.2.4-10)应符合下列规定:

(1)功能:由桥涵标牌和通航净高标牌组成,指引船舶通过桥梁;桥涵标牌设在单向通航桥孔迎船面的桥桁的中央,或设在双向通航桥孔的上、下行航路迎船面上方桥桁的适当位置,标示桥梁的通航孔位置;通航净高标牌设在桥梁通航孔迎船面桥桁两侧,标示桥梁通航孔满足设计通航净高的范围;

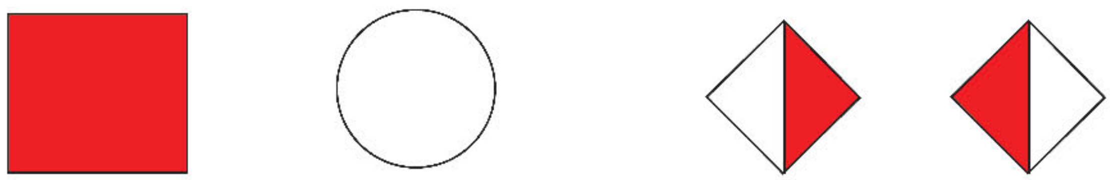
(2)形状:桥涵标牌分为正方形标牌和圆形标牌,正方形标牌不区分大小轮通航孔时表示桥梁通航孔,区分时表示大轮通航孔;圆形标牌表示小轮通航孔;通航净高标牌为菱形标牌,以垂直对角线为界分成左右两个共底等腰直角三角形,垂直对角线与水面垂直设置,并与通航桥孔内满足设计通航净高的边线重合;

(3)颜色:正方形标牌为红色;圆形标牌为白色;菱形标牌左右两个直角三角形用红

白两色区分,红色三角形的直角顶点指向航道一侧;桥梁背景颜色与标牌颜色相近时,在标牌四周加装隔离色带;

(4)灯质:大轮通航孔桥涵标灯为红色单面定光;小轮通航孔桥涵标灯为绿色单面定光;通航净高标牌灯为黄色单面定光;

(5)不同水位期,水中设有桥墩的桥梁,在通航桥孔迎船面两侧桥柱上,各垂直设置绿色单面定光桥柱灯2~4盏,标示通航孔桥柱位置,具体数量根据桥柱高度确定。



(a) 桥涵标牌　　(b) 通航净高标牌

图2.2.4-10　桥涵标

2.2.4.11　泛滥标(图2.2.4-11)应符合下列规定:

(1)功能:设在被洪水淹没的河岸或岛屿靠近航道一侧,标示岸线或岛屿的轮廓;

(2)形状:标杆上端装截锥体顶标一个,或者安装在具有浮力的底座上作为浮标设置;

(3)颜色:左岸为白色或黑色或白黑相间横纹;右岸为红色或红白相间横纹;

(4)灯质:左岸为绿色或白色定光;右岸为红色定光。

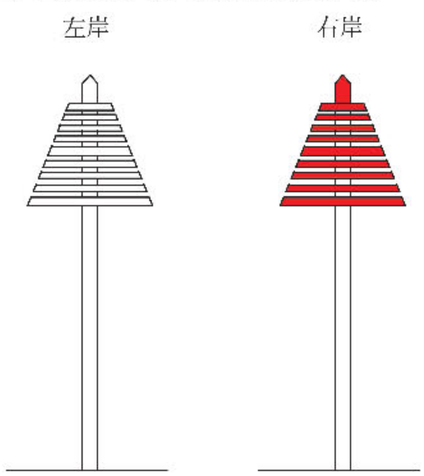


图2.2.4-11　泛滥标

2.2.5　通行信号标、鸣笛标、界限标、水深信号标、横流标、节制闸标、航道信息标、航道整治建筑物提示标等8种信号标志的功能、形状、颜色、灯质应符合下列规定。

2.2.5.1　通行信号标志(图2.2.5-1)应符合下列规定:

(1)功能:设在上、下行船舶相互不能通视,同向并驶或对驶有危险的狭窄、急弯航段或单孔通航的桥梁、通航建筑物,以及水上水下施工等需通航控制的河段,利用信号控制上行或下行船舶单向顺序通航或禁止通航;

(2)形状:由带横桁的标杆和号型组成,横桁与岸线垂直,号型悬挂于横桁一端;号型

一为箭形,箭头朝下表示允许下行船通航,箭头朝上表示允许上行船通航;号型二为两个锥尖朝上的三角锥体垂直排列,表示禁止通航;

(3)颜色:标杆与横桁为白、黑色相间斜纹,箭头和三角锥体为红色,箭杆为黑色或白色;

(4)灯质:由垂直悬挂于横桁一端的红色、绿色定光灯组成信号,绿灯在上,红灯在下,表示允许下行船舶通航;红灯在上、绿灯在下,表示允许上行船舶通航;上、下两盏红灯,表示禁止船舶通航;对控制船舶进、出通航建筑物的通行信号标,根据需要在通航建筑物上下两端各设置红、绿单面定光灯一组,灯光面向来船方向,红灯表示禁止船舶通航,绿灯表示允许船舶通航;白天根据情况用红、绿旗代替红、绿灯;在确保信号清晰可辨的前提下,号型也可使用光电设施显示。

图 2.2.5-1 通行信号标

2.2.5.2 鸣笛标(图 2.2.5-2)应符合下列规定:

图 2.2.5-2 鸣笛标

(1)功能:设在通航控制河段或上、下行船舶不能相互通视的急弯航道的上、下游两端河岸上,指示船舶鸣笛;

(2)形状:标杆上端装圆形标牌一块,标牌正中写“鸣”字,标牌面向来船方向;

(3)颜色:标杆为白、黑色相间斜纹,标牌为白色、黑边、黑字;

(4)灯质:绿色,快闪光。

2.2.5.3 界限标(图2.2.5-3)应符合下列规定:

(1)功能:设在通航控制河段、桥区水域或其他需要标示范围的河段上、下游,标示特定的河段范围界限;设在船闸闸室有效长度的两端,标示闸室内允许船舶安全停靠的界限;

(2)形状:标杆上端装菱形标牌一块,标牌面向来船方向;安装在具有浮力的底座上时作为浮标设置;船闸界限标镶绘在闸墙上;

(3)颜色:标杆为白、黑色相间斜纹,标牌为白底、黑边,中间有黑色横条一道,或黑色单箭头,设在下游侧时箭头朝上游,设在上游侧时箭头朝下游;

(4)灯质:红色,快闪光。

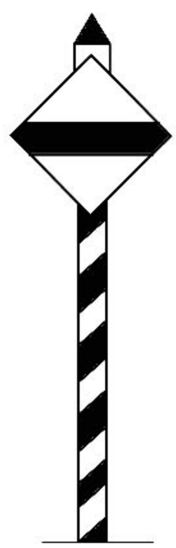


图2.2.5-3 界限标

2.2.5.4 水深信号标(图2.2.5-4)应符合下列规定:

(1)功能:设在浅滩上、下游靠近航道一侧的河岸上,揭示浅滩航道的最小水深;

(2)形状:由带横桁的标杆和号型组成,横桁与岸线平行,基本号型为“▬”代表数字“1”,“⧗”代表数字“4”,“┻”代表数字“6”,其他号型由基本号型组合而成;将上述号型悬挂在横桁的两边,从船上看,左边所挂号型标示水深的“米”数,右边所挂号型表示水深的“分米”数;

(3)颜色:标杆与横桁为红、白色相间斜纹,号型为黑色或白色;

(4)灯质:每盏白色定光号灯代表数字“1”;每盏红色定光号灯代表数字“4”;每盏绿色定光号灯代表数字“6”;或者用水深数字牌、水深数字灯显示。

2.2.5.5 横流标(图2.2.5-5)应符合下列规定:

(1)功能:标示航道内有横流,警告船舶注意;

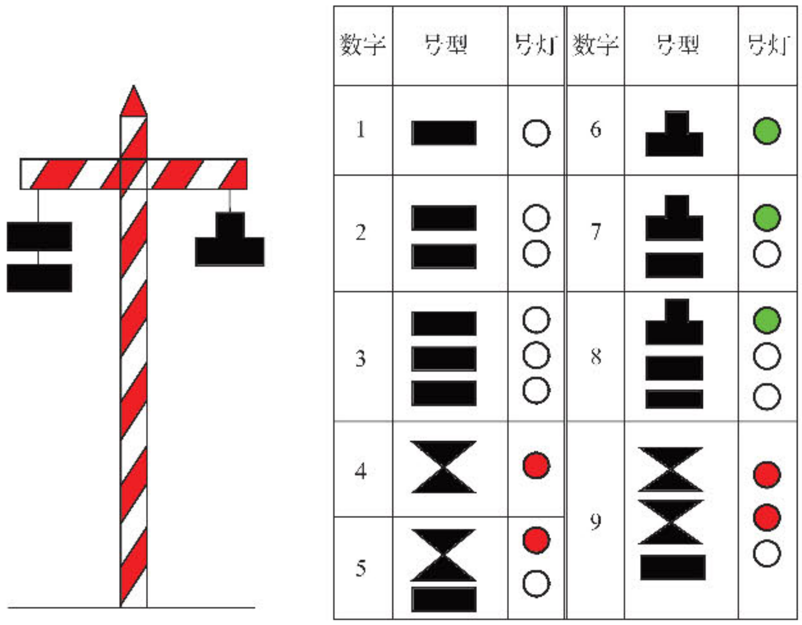


图 2.2.5-4 水深信号标

(2)形状:菱形体安装在具有浮力的底座上,或者在标杆上端安装菱形顶标设在岸上;

(3)颜色:左岸一侧菱形体为白色或黑色,标杆为白、黑色相间斜纹;右岸一侧菱形体为红色,标杆为红、白色相间斜纹;

(4)灯质:左岸一侧为绿色,顿光;右岸一侧为红色,顿光。

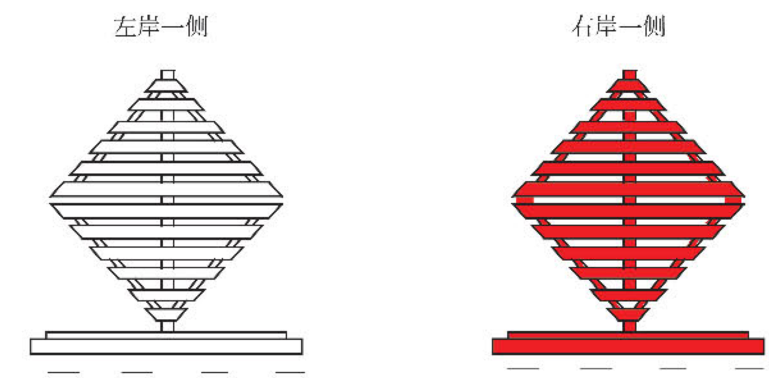


图 2.2.5-5 横流标

2.2.5.6 节制闸标(图 2.2.5-6、图 2.2.5-7)应符合下列规定:

(1)功能:设在靠近节制闸上游或上、下游一侧的岸上,或者将灯悬挂于节制闸的上游或上、下游水面上空架空线上,标示前方是节制闸,防止船舶误入发生危险;

(2)形状:标杆上端装圆形标牌一块,标牌面向上游或上、下游来船方向,标牌上绘有船型图案及禁令标志;

(3)颜色:标杆为红、白色相间斜纹,标牌为白底、红边、黑色船形图案加红色斜杠;

(4)灯质:并列红色定光灯两盏。

图2.2.5-6　节制闸标

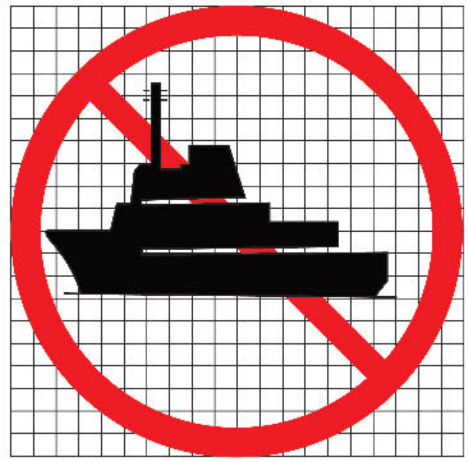


图2.2.5-7　节制闸标标牌

2.2.5.7　航道信息标应符合下列规定：

(1)功能：主要用于揭示航道前方交叉河口、城市、港口、水上服务区、锚地、水利枢纽、船闸、航道管辖分界点等的名称、方向、距离，或标志所在地点的航道里程等信息；

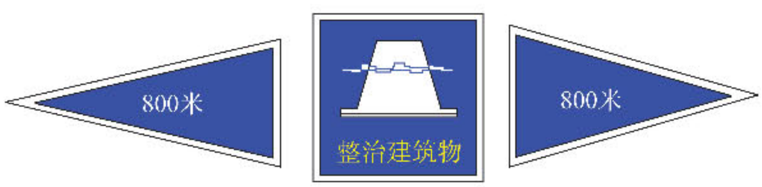
(2)形状：长方形牌，辅之于箭形、文字、图案、数字、字母；

(3)颜色：牌面为绿底或蓝底；箭头、箭杆和文字、图案、数字、字母均为白色；立柱为黑、白色相间斜纹或者蓝、白色相间斜纹；

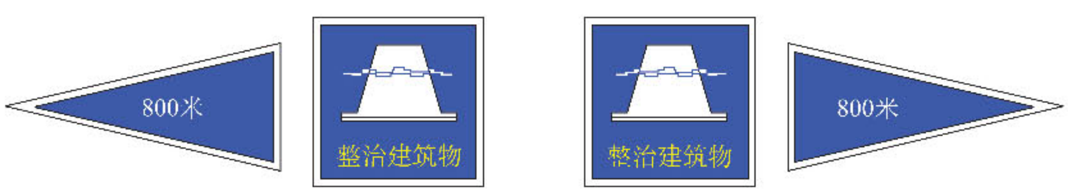
(4)灯质：不设灯光，利用光电设施等显示信息内容。

2.2.5.8　航道整治建筑物提示标(图2.2.5-8)应符合下列规定：

(1)功能：设在潜坝、丁坝、护底带等航道整治建筑物附近河岸或水面，标示航道整治建筑物所在位置及范围；



(a)标志上下游两段范围



(b)标志上游或下游一侧范围

图2.2.5-8　航道整治建筑物提示标

(2)形状：正方形标牌左右两侧或一侧带三角形牌(顺河岸方向)，三角形牌标上的数

字(单位为米)为侧向航道整治建筑物的范围;正方形标牌上绘有坝头和水纹图案,或以文字标明整治建筑物名称;

(3)颜色:标牌为蓝底,图案、文字、数字为白色;立柱为黑、白色相间斜纹或蓝、白色相间斜纹;

(4)灯质:岸标不设灯光;安装在具有浮力的底座上时设灯光,灯质为黄色单闪或双闪;或利用光电设施显示信息内容。

2.2.6 管线标、专用标2种专用标志的功能、形状、颜色、灯质应符合下列规定。

2.2.6.1 管线标(图2.2.6)应符合下列规定:

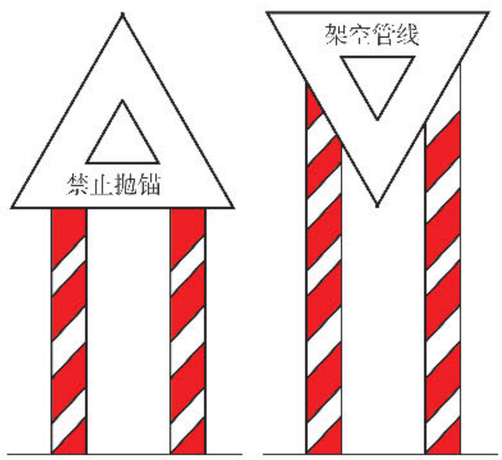


图2.2.6 管线标

(1)功能:设置在需要标示管道、电缆、电线等跨河管线的两端或一端岸上,或设在跨河管线的上、下游适当距离的两岸或一岸,禁止船舶在敷设水底管线的水域抛锚、拖锚航行或垂放重物,警告船舶驶至架空管线区域时注意采取必要的措施;

(2)形状:两根立柱上端装等边三角形空心标牌一块,设在跨河管线两端岸上的标牌与河岸平行,设在跨河管线上、下游的标牌与河岸垂直;标示水底管线的三角形标牌尖端朝上,标牌下部写“禁止抛锚”,并根据需要配单箭头横条,上游侧箭头朝下游方向,下游侧箭头朝上游方向;标示架空管线的三角形标牌尖端朝下,标牌上部写“架空管线”;

(3)颜色:立柱为红、白色相间斜纹,标牌为白色、黑边、黑字;

(4)灯质:标牌的三个顶端各设置白色或红色定光灯一盏。

2.2.6.2 专用标应符合下列规定:

(1)功能:标示锚地、渔场、娱乐区、游泳场、水文测量、水上水下施工作业等特定水域,标示取水口、排水口、泵房以及其他航道界限外的水工建筑物;

(2)形状:任选;

(3)颜色:黄色;

(4)灯质:黄色,单闪光或双闪光。

2.2.7 禁止抛锚标、危险水域标2种警示标志的功能、形状、颜色、灯质应符合下列规定。

2.2.7.1 禁止抛锚标(图2.2.7-1)应符合下列规定:

(1)功能:设在水下或河岸附近有航道整治建筑物或其他水工设施的河岸上或水上,警示船舶不能抛锚、拖锚航行或垂放重物;

(2)形状:带立柱长方形牌面上绘铁锚图形,上压斜杠;

(3)颜色:标牌牌面为白底、红边框、红斜杠、黑色锚型;

(4)灯质:黄色,快闪。

图 2.2.7-1　禁止抛锚标

2.2.7.2　危险水域标(图 2.2.7-2)应符合下列规定:

(1)功能:设在有沉船、水下碍航物、水工建筑物等船舶驶入存在特别危险的水域,警示船舶不能穿越该水域;

(2)形状:专用标标体的顶部加装"×"体顶标,见图 2.2.7-2;

(3)颜色:"×"体为黄色;

(4)灯质:黄色快闪,或黄色"×"形显形定光。

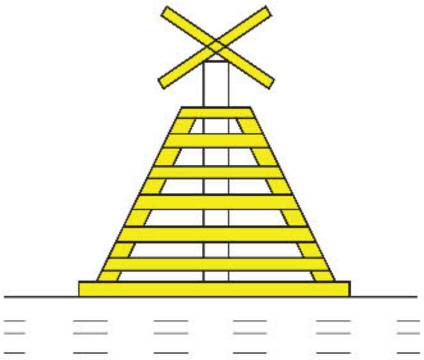


图 2.2.7-2　危险水域标

2.2.7.3　当警示标志需要标示作用方向或范围时,可在主标志下部附加带箭形的辅助标牌,辅助标牌为白底,箭形为红色,箭身可标注数字与数量单位,表示自该标往上游、下游或上、下游的范围。

3 视觉航标结构与外形尺寸

3.1 一般规定

3.1.1 视觉航标按设置方式分为设置在岸上的岸标、设置在水中的浮标和其他形式航标三类。

3.1.2 航标部件应易于安装、运输、拆卸。

3.1.3 航标材料应符合安全、环保要求，金属结构的航标应进行防腐处理，并满足有关防腐技术标准要求。

3.1.4 航标结构形式和外形尺寸除符合本规范的规定外，应符合国家现行有关标准的规定。

3.2 航标结构

3.2.1 岸标基础、标体、顶标和附属设施应满足下列技术要求。

3.2.1.1 基础应满足下列要求：

(1)选在岸坡稳定、地质条件相对较好的位置；

(2)根据地质条件合理选取基础结构形式；

(3)基础设计需满足强度和稳定性要求。

3.2.1.2 标体应满足下列要求：

(1)结构采用杆形、塔形等形式；

(2)材质采用金属、非金属或混凝土等；

(3)形式满足抗风、抗冻等安全稳定性要求；

(4)结构美观，方便维护。

3.2.1.3 顶标应安装在标体顶端中心位置，并应满足下列要求：

(1)结构满足抗风等安全稳定性要求；

(2)便于安装、拆卸、存放、清洁和维护。

3.2.1.4 附属设施应满足下列要求：

(1)岸标附属设施主要包括爬梯、稳固设施、维护平台、灯架、太阳能支架、电池箱、防雷设施等；

(2)爬梯符合相关标准要求；

(3)维护平台设置维护栏杆，其高度符合国家相关标准，并设置漏水孔；

(4)爬梯和维护平台采取防滑措施；

(5)灯架满足航标灯器安装要求，并朝向航道一侧，太阳能板支架选择无遮挡阳光的

位置,灯架、太阳能板和顶标间无互相遮挡;

(6)电池箱有防盗、防腐、防水、通风等功能;

(7)岸标防雷设施的安装符合国家现行有关标准的规定。

3.2.1.5 塔形岸标的设计荷载除结构自重外,主要为风荷载,对于高耸结构以及对风荷载比较敏感的其他结构,提高基本风压的取值,并应符合有关结构设计规范的规定。大型灯塔结构应进行专项设计,灯笼应具备良好的散热、通风性能,并满足防尘、防水的要求,符合相关规范要求。

3.2.2 浮标结构主要由浮具、标体、顶标和系留设施等组成,并应满足下列要求。

3.2.2.1 浮具应符合现行行业标准《浮标通用技术条件》(JT/T 760)、《钢质船形浮标》(JT 282)的有关规定。

3.2.2.2 浮具材料可采用金属或非金属材料,钢质浮具应采用船用钢板。

3.2.2.3 浮具宜设置密封隔仓,并设置检修口。

3.2.2.4 浮具吊环设置应考虑平衡和维护方便,满足承重要求。

3.2.2.5 浮标锚链应符合现行行业标准《浮标锚链》(JT/T 100)的有关规定。

3.2.2.6 水中灯桩、浮标应考虑水流、风力、波浪、船舶撞击等荷载,有冰凌的地区尚应考虑冰荷载。

3.2.3 其他形式航标包括桥涵标、标牌、水中灯桩等,应满足下列要求。

3.2.3.1 桥涵标结构设计应考虑便于安装和维护,并满足桥区航道调整的需要;桥涵标安装不得影响桥梁的通航净空尺度和桥梁本身结构安全,并应满足结构抗风要求;桥柱灯安装高度应设在桥梁最高通航水位以上适当位置,桥柱灯间距应根据桥柱水上高度和灯光视距合理均衡布置;桥涵标及桥柱灯宜设置必要的维护通道和维护平台。

3.2.3.2 标牌支撑可采用双柱式、单柱式、悬臂式、附着式等结构形式;标牌结构应满足基础承载力和结构强度要求,并便于运输和安装。

3.2.3.3 水中灯桩结构应便于维护。

3.2.3.4 设置在悬崖上的航标应设置维护平台。

3.3 航标外形尺寸

3.3.1 航标主要外形尺寸应符合附录A的规定,可根据航道条件和视距要求,按比例放大或缩小。

3.3.2 过河标、沿岸标、导标、过渡导标、首尾导标、间接导标、泛滥标、鸣笛标、界限标、节制闸标等具有标杆的内河航标,其标杆顶端应高出标牌100mm~300mm。通行信号标、水深信号标其标杆顶端应高出横桁300mm~500mm。标杆需涂横纹或斜纹时,其每条纹宽应为300mm~500mm,斜纹角度应为30°~60°。需加装梯形牌时,梯形牌与标杆间的夹角不得大于30°。塔形标标体纹宽应按上述尺寸成比例放大。

3.3.3 航标的标体、标牌可采用实心牌或板条结构。采用板条结构时,板条间空隙不得大于板条宽度的三分之一,并不得影响标志图案和文字。

3.4 航标颜色

3.4.1 航标颜色应满足第2章的有关规定。

3.4.2 航标颜色色度应符合现行国家标准《视觉信号表面色》(GB/T 8416)的有关规定。

3.4.3 航行标志塔形标体涂横纹时,其最上端横纹的颜色应按右岸为红色、左岸为黑色确定。

3.4.4 航标名称标识应颜色鲜明,易于辨识。

3.5 航标视距

3.5.1 视觉航标的视距主要包括昼间显形视距和夜间灯光视距;显形视距应不小于白天船舶驾引人员能分辨出航标形状、颜色时的最大距离,灯光视距应不小于夜间航标灯特征能为观察者辨别清楚时的最大距离。

3.5.2 航标的夜间灯光视距还应满足具体航道条件、航运需求和航标配布的要求。

3.5.3 视觉航标昼间显形视距和夜间灯光视距可按附录B计算。

4 航标灯器与灯质

4.1 航标灯器

4.1.1 航标灯器按照用途及光线的发射方向分为定向航标灯、环照航标灯与发光标志三类,并应满足下列要求。

(1)定向航标灯为灯光向特定方向照射的航标灯,导标灯、桥涵标灯、桥柱灯采用定向航标灯;

(2)环照航标灯为灯光沿水平方向360°发光的航标灯,其规格根据航标灯透镜直径决定;

(3)发光标志为发光器件附着在标志面板上,夜间发光并显示标志形状的航标灯,其规格根据标志尺寸确定。

4.1.2 航标灯的透镜、底座、光源、控制电路、光控阀等部件应满足下列要求。

4.1.2.1 环照航标灯透镜宜采用鼓形菲涅尔透镜,定向航标灯与发光标志宜采用盘形透镜和反射镜。

4.1.2.2 底座与标体连接时应满足强度与刚度要求。

4.1.2.3 航标灯光源宜采用发光二极管,发光寿命不应小于50000h。

4.1.2.4 航标灯控制电路宜采用单片机控制电路,安装拨码开关,实现多种闪光灯质选择与控制。

4.1.2.5 航标灯光控阀组件宜采用防紫外线的有机玻璃或聚碳酸酯材料,光敏元件应采用灵敏度高的信号级元件。

4.1.3 航标灯器光学性能应满足下列要求。

4.1.3.1 灯光颜色、节奏、周期与射程,应符合国家现行标准的有关规定。

4.1.3.2 航标灯在公布光强范围内其水平配光均匀度不应小于85%。

4.1.3.3 各类航标灯50%峰值光强处的发散角应符合表4.1.3的要求。

表4.1.3 航标灯器发散角

种类		垂直发散角	水平发散角
圆周连续焦点菲涅尔透镜航标灯	用于环照航标灯时	≥7°	—
中心焦点圆周菲涅尔透镜航标灯	用于环照航标灯时	≥8°	—
	用于定向航标灯时	≥2.5°	
中心焦点平面菲涅尔透镜航标灯与反光镜	定向航标灯或发光标志灯	≥1.4°	—
密封光束矩阵航标灯	定向航标灯或发光标志灯	≥4°	≥8°

4.1.3.4 航标灯器的闪光周期误差不应超过规定值的±2%。

4.1.3.5 航标灯器日光开关的照度阈值应可调,设置阈值范围应为300lx±100lx。

4.1.4 航标灯器的电流、参数设置、电源适应性、绝缘性应满足以下要求。

4.1.4.1 航标灯的静态电流不应大于5mA。

4.1.4.2 航标灯可通过拨码开关、按键、红外遥控、RS232/485标准串口或USB接口等方式设置灯质、工作电流、灯光闪烁频率与周期、光敏开关阈值等参数。

4.1.4.3 当采用交流电源(220V,50Hz)供电且电源电压变化范围为额定值±15%、频率变化范围为额定值±5%时,航标灯应能正常工作,其灯光强度变化范围不应大于±10%。当采用直流电源供电且电源电压变化范围为额定值-20%~+20%时,航标灯应能正常工作,其灯光强度变化范围不应大于±10%。

4.1.4.4 在现行国家标准《电工电子产品环境试验 概述和指南》(GB/T 2421.1)规定的测量和试验用标准大气条件下,航标灯的绝缘性应符合表4.1.4的规定。

表4.1.4 航标灯绝缘性

电源电压(V)	兆欧表电压等级(V)	冷态绝缘电阻(MΩ)	热态绝缘电阻(MΩ)	温热态绝缘电阻(MΩ)
≤60DC	250	≥10	≥5	≥1
>60DC/220AC	500	≥100	≥10	≥2

4.1.5 航标灯器应具有良好的抗碰撞机械性能和环境适应性,在-35℃~55℃环境温度条件下应能正常工作。

4.1.6 透镜直径小于或等于100mm规格的航标灯,其安装尺寸宜为节径ϕ90mm×4—M6;透镜直径大于100mm小于或等于300mm规格的航标灯,其安装尺寸宜为节径ϕ200mm×4—M16。

4.2 航标灯质

4.2.1 航标灯的闪光周期应根据各河区具体情况确定,需要区分同一功能的相邻航标时,可采用不同的闪光周期。

4.2.2 选用单闪、双闪、顿光等灯质时,其闪光周期不得超过6s;选用其他灯质时,其闪光周期不宜超过10s。

4.2.3 在确定各种灯质时,其中闪光的持续时间不得小于0.4s。选用莫尔斯信号闪光时,其中长闪光时间应为短闪光时间的三倍,每两次闪光间的间隔时间与短闪光时间相等,每组闪光后的间隔时间不应小于长闪光时间。

4.2.4 并列或垂直悬挂两盏灯时,其间距应为1.0m~1.8m。

4.2.5 快闪光的明暗时间应相等,每分钟明、暗次数各为60次。

4.2.6 航标灯质应符合附录C的规定。同一河区不同种类的航标,其灯质应明确区分,相邻河区间应协调,避免相互混淆或被误认。

4.2.7 航标灯的灯色分红色、黄色、白色、绿色、蓝色,其颜色应符合现行国家标准《航标灯光信号颜色》(GB 12708)、《灯光信号颜色》(GB/T 8417)有关灯光信号颜色的规定。

5 航标遥测遥控

5.1 一般规定

5.1.1 航标遥测遥控系统应由数据采集终端、通信系统、监控服务系统和客户端等组成。

5.1.2 数据采集终端应具备采集、发送航标设备的实时运行数据的功能,并执行由监控服务系统和客户端下达的遥测遥控指令。

5.1.3 通信系统应能够按照规定的数据传输协议,传输航标设备运行数据和遥测遥控指令数据。

5.1.4 监控服务系统应对上传的数据进行处理、分析、报警、储存,并供客户端远程监控、查询、分析航标设备的运行信息,以及控制航标设备运行状态。

5.1.5 客户端类型的选用应考虑用户的级别、管理的内容与范围、所处的工作环境,客户端的功能定位由监控服务系统设定。

5.2 系统技术要求

5.2.1 数据采集终端应符合下列规定。

5.2.1.1 数据采集终端应按规定的通信协议与航标设备、监控服务系统通信。

5.2.1.2 数据采集终端采集的主要数据信息应包括航标设备的工作状态信息、位置信息、环境信息和其他数据信息等,并应满足下列要求:

(1)航标设备的工作状态信息包括航标位置、工作电压、工作电流,蓄电池电压、充电电流、放电电流、日充电电量、日放电电量,太阳能电池电压、充电电流,亮灭状态、灯质、日光阈值等;

(2)位置经度、纬度分辨率为0.0001′;

(3)环境信息包括工作环境温度、相对湿度。

5.2.1.3 数据采集终端应按一定周期不间断地边采集边存储,采集周期与存储频率应能远程设置,最小采集周期应满足实际应用,存储频率不应小于1次/h,存储数据的天数不应少于10d。

5.2.1.4 数据采集终端应按上报周期向监控服务系统上报采集数据信息,上报周期应能远程设置,最小上报周期应满足实际应用需要。

5.2.1.5 数据采集终端在接收到查询指令后,应能及时向监控服务系统发送数据。

5.2.1.6 数据采集终端应能自动进行设定范围判断,当采集到的数据信息超出设定范围时,即时主动发送报警信息。

5.2.1.7 数据采集终端应能接收来自客户端和监控服务系统的遥控指令,根据指令要

求对航标设备进行相应设置与控制。主要设置应包括终端的采集周期、上报周期、工作模式，主要控制包括航标灯灯质、日光阈值的更改或航标灯的强制开启、关闭等。

5.2.1.8 与数据采集终端连接的电源、天线馈线、通信线等引入端应装有防雷装置，防雷装置的接入不应影响接入系统的正常工作。

5.2.1.9 数据采集终端的平均无故障工作时间（MTBF）不应小于10000h。

5.2.2 通信系统应满足下列要求。

5.2.2.1 通信系统数据传输链路可采用有线、无线或有线与无线混合的通信组网模式，满足实时性、安全性、可靠性和经济性要求。采用无线通信方式时，可根据需要增设中继站。

5.2.2.2 通信网络可在运行中根据需要接入或关闭节点用户，满足其可靠性和可扩展性。

5.2.2.3 每条通信链路每年中断时间应小于50h。

5.2.3 监控服务系统应满足下列要求。

5.2.3.1 监控服务系统硬件设备应能够保证在多种通信方式的情况下，监控服务系统应与数据采集终端和客户端之间进行定时、定序和实时的有效通信。

5.2.3.2 监控服务系统软件应由航标设备管理、终端通信、数据分析处理和数据存储等模块组成，各模块之间相互联系并能保证通信控制、信息处理和数据显示的实现，其软件系统应具有统一的标准数据格式和标准通信接口，并具有扩展性。

5.2.3.3 航标设备管理模块应具有定义与维护航标设备的功能，且能自动生成航标设备的定义与维护日志。

5.2.3.4 终端通信模块应能同时支持终端的长连接和短连接方式。

5.2.3.5 数据分析处理模块应支持多类通信终端协议的解析，对上报数据进行分析处理，发现异常数据后报警。

5.2.3.6 数据存储模块应实时存储原始数据报文、终端状态数据、终端报警数据，数据实时处理入库时间不得超过60s，存储的终端状态和终端报警历史数据不少于一年。

5.2.3.7 监控系统平均无故障工作时间（MTBF）不应小于6000h，并具备故障时自动启动、自我恢复的功能，确保系统在无人管理的情况下能够持续稳定运行。

5.2.4 客户端应满足下列要求。

5.2.4.1 客户端的功能应包括航标基础数据管理、动态监测与控制、信息服务。

5.2.4.2 客户端应能方便地定义、修改、查询和统计区域中航标基础数据、航标动态信息和航标工作状态等数据信息。

5.2.4.3 客户端应具有对数据采集终端的报警门限、休眠时间、通信频次和路由等参数进行远程设置的功能。

5.2.4.4 客户端应以表格、图形、报表等表现形式反映采集终端的数据，并提供报警及状态数据的统计信息。对查询和统计信息应具有导出和打印功能，以便资料存档。

5.2.5 系统的安全标准应符合现行国家标准《信息安全技术　信息系统安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）的有关规定。

6 航标电源

6.1 一般规定

6.1.1 航标电源应按照经济、可靠、节能、环保和便于维护的原则配置。

6.1.2 航标电源应根据航道自然条件、航标养护工作条件和航标灯器类型配置。应合理选用蓄电池或空气电池,辅以太阳能板、风力发电、水力发电等自然清洁发电设施补电。有条件的地方可引入当地电网供电,并配备独立的备用电源。

6.1.3 航标电源可与航标灯器集成为一体化航标灯器,也可采用独立电源,用导线与航标灯器连接。

6.1.4 航标电源应确保航标灯器正常、可靠工作,并应满足下列要求。

6.1.4.1 应满足航标灯器的灯质、使用环境和使用要求对电源供给的需求。

6.1.4.2 航标电源与灯器之间应稳定、可靠连接。

6.1.4.3 航标电源配置容量应考虑航标遥测遥控终端、雷达应答器等航标辅助设备的耗电需求。

6.1.5 航标电源装置应有密封牢固的外壳,其防水性能应符合现行国家标准《外壳防护等级(IP代码)》(GB/T 4208)的有关规定,并具有防碰、抗震、防盗、防腐蚀等性能。

6.1.6 航标电源应定期进行电池电压和电流检测,检查导线连接情况,清除表面杂物特别是导线接线柱上的氧化物质。

6.1.7 报废的航标电池必须统一回收,并按环保要求处理。

6.2 蓄电池

6.2.1 航标蓄电池的供电电压和电流应与航标灯器及辅助设备的额定工作电压与电流相匹配。

6.2.2 航标蓄电池容量的确定,应根据航标灯器的日消耗功率、工作时间、连续阴雨天正常工作的规定天数以及蓄电池自身充电补偿和放电深度要求等综合因素测算,并保留一定余量。可参考下式计算:

$$Q = I \cdot n \cdot h \cdot T \cdot K \tag{6.2.2}$$

式中:Q——蓄电池电池容量(A·h);

I——航标灯器额定工作电流(A);

n——在一个闪光周期中,闪光“明”的时间与闪光周期的时长之比;

h——航标灯日平均发光时间(h);

T——规定连续阴雨天航标灯正常工作时间(h);

K——蓄电池充电系数。

6.2.3 航标蓄电池应有优良的电气性能，小电流连续或间歇放电时，电压平稳，自放电较小；应有良好的荷电保持和恢复能力。

6.2.4 航标蓄电池应有良好的充放电性能，应能适应长时间小电流充、放电特点，在工作电压位于额定值 -20% ~ +10% 范围内，应有平稳的充放电曲线。

6.2.5 航标蓄电池应有良好的耐候性，应根据配置地点的自然条件，考虑低、高温放电特性，采取必要措施满足在 -20℃ ~60℃ 时能正常工作的要求。

6.2.6 航标蓄电池应便于装卸，单体的外形尺寸和重量应适合单人作业。

6.2.7 室外电池组应设置在通风、防雨、防盗的电池箱中，电池箱尺寸应与电池组整体尺寸相匹配。

6.2.8 航标蓄电池应定期进行维护，铅蓄电池应视情况补充电解液、定期充电并防止过量放电。

6.2.9 同一组蓄电池不得新旧单体蓄电池混用。

6.3 空气电池

6.3.1 空气电池组的电压、电流、放电容量等，应与航标灯器的额定工作电压、电流及工作时长等需求相匹配。

6.3.2 空气电池的极端应始终保持良好的电接触。

6.3.3 使用过程中，空气电池的表面不应出现电解质、密封剂或其他内部组分。

6.3.4 空气电池在安装前，应测量其电压是否符合额定电压，并检查电池极端是否清洁，极性是否正确。更换时，同一组电池应全部更换。

6.3.5 空气电池不应直接暴露在阳光直射处和潮湿的环境中。

6.4 太阳能电池

6.4.1 太阳能电池板宜选用转换效率高的单晶硅材料，转换效率不宜低于 15%。

6.4.2 太阳能电池板组件的充电电压宜高于航标蓄电池的工作电压 30%。

6.4.3 太阳能电池板组件的功率应能满足航标蓄电池对航标灯器供电后的补充需要。

6.4.4 太阳能电池板组件宜自带充放电保护装置，其与航标蓄电池间的连接应极性准确、安装牢固、导线可靠。设在岸标及大型浮标上的太阳能电池板组件应按当地最长日照时间的角度安装，在浮标上可采取平装等方式。

6.4.5 太阳能电池板组件的外形尺寸、安装尺寸及质量应满足使用需要。组件接线装置应密封，极性标志应准确和明显，与引出线连接牢固可靠。

6.4.6 太阳能电池板组件应定期维护，清理表面灰尘污物，检查接线柱及导线连接情况，测试充电电压和电流。岸标上太阳能电池板组件应根据季节变化和气候条件适时调整安装朝向。

6.5 其他电源

6.5.1 采用其他电源形式,均应考虑与用电设备和蓄电池电流、电压的匹配性,并配置充、放电保护装置。

6.5.2 在有条件的地方可采用交流电为航标供电,并满足下列要求。

6.5.2.1 交流电源额定值应为220V,50Hz。

6.5.2.2 交流电供电应采用专线引入并配置交直流转换和稳压装置。

6.5.2.3 采用交流电供电的航标,应配置备用蓄电池,在交流电停止供电时应能自动切换,保证航标灯工作正常。备用蓄电池的容量按6.2.2条计算。

6.5.2.4 采用交流电供电的航标,应按相关标准要求做好人身安全防护和设备的安全保护。

7 航标配布

7.1 一般规定

7.1.1 航标配布的主要内容应包括航标配布类别、配布原则、设置技术要求和配布调整。

7.1.2 航标配布应根据各河区航标配布类别，按照配布基本原则，在满足航标配布技术要求的前提下，充分利用航道资源，科学、合理、可靠、经济地配布航标。

7.1.3 视觉航标系统应完善，无线电航标和虚拟航标应根据航行需要设置，并与视觉航标组成综合助航服务系统。

7.1.4 航标命名、编号应根据航道实际情况，按照简洁、直观、易记、连贯的原则确定。

7.2 配布类别

7.2.1 航标配布类别应根据航道条件与运输需要，以河区为单位，通过技术经济论证确定，并符合下列规定。

7.2.1.1 一类航标配布，航标夜间应全部发光。白天船舶应能从一座标志看到次一座标志，夜间船舶应能从一盏标灯看到次盏标灯；实施双侧连续配布航标的高等级航道，白天船舶应能从一座标志看到同侧配布的次一座标志，夜间船舶应能从一盏标灯看到同侧配布的次一盏标灯。

7.2.1.2 二类航标配布，发光航标和不发光航标应分段配布。在昼夜通航的河段上配布发光航标，其标志配布与一类航标相同；在夜间不通航的河段上配布不发光航标，其标志配布与三类航标配布相同。

7.2.1.3 三类航标配布，航标配布的密度可较稀，对优良河段的沿岸航道可沿岸航行不再配布沿岸标，但每一座标志所表示的功能与次一座标的功能应互相连贯，指引船舶在白天安全航行。

7.2.1.4 重点航标配布，航行困难的河段和重要地点应配布航标，优良河段宜标示出碍航物，根据需要配布发光航标或不发光航标。

7.3 配布基本原则

7.3.1 航标配布应与航运、港口、船型发展以及内河航道建设相协调，考虑现状需求，兼顾发展需要。

7.3.2 航标配布应当根据江、河、湖泊、水库的具体航行条件，标示出安全、经济的航道。

7.3.3 航标设置的密度和数量应根据航道自然条件、航路船舶流量及船舶航行风险程度确定，相邻航标之间应有效衔接。

7.3.4 在满足航标工作效能的前提下,浮标宜设置在便于维护船舶日常维护管理作业的水域,岸标宜设置在便于维护船舶靠泊、维护人员登陆的陆域。

7.3.5 航标配布应注意岸标与浮标之间的有效结合,注重发挥岸标的作用。

7.3.6 实施船舶定线制的河段,应根据航路布置和船舶航行特点进行航标配布。

7.4 航标设置技术要求

7.4.1 航标布设应综合考虑航道条件、航路设置与航行规则、船舶航行习惯等因素,科学合理设置航标。

7.4.2 除示位标、桥涵标以外的航行标志,应规定每种航标的最小安全航行距离。设置在陆域的岸标的最小安全航行距离应从标位处的水沫线起算,设置在码头、趸船等临河设施上的岸标的最小安全航行距离应从临河设施的外缘线起算;浮标的最小安全航行距离应从标位处起算。

7.4.3 各河区应根据河道特点、航道条件和船舶航行需求,规定航道双侧设置航标的宽度,即设标宽度。应根据不同水位期的航道维护水深要求对航标进行统一调整。在水位上升时期,可通过调整侧面浮标的设置适当将航道放宽;在水位下降时期,应逐步缩窄航道宽度,保证满足航道维护水深要求。

7.4.4 在按一、二类航标配布的山区河流上,当航道宽度小于或等于设标宽度时,航道两侧均应布设航标。当航道宽度大于设标宽度时,可只在一侧布设浮标。所设的岸标和浮标宜规定其设置水位或时间。

7.4.5 平原河流一、二类航标配布应符合下列规定。

7.4.5.1 航标配布应以标示水深较大的航路作为主航道。对具有适合于航速慢、吃水浅的船舶、船队航行的缓流水域或汊道,宜辟为缓流航道或捷水道,其所设的航标应与主航道的航标相衔接。

7.4.5.2 在过河航道上,当与两岸过河标相连直线平行的两侧航道宽度均大于规定设标宽度的1/2时,两侧均可不设置浮标。当某一侧宽度小于或等于设标宽度的1/2时,此侧应设置浮标;当另一侧航道界限与已设浮标一侧航道界线的垂直距离大于规定的设标宽度时,此侧可不设置浮标,当其小于或等于规定的设标宽度时,此侧也应设置浮标标示航道界限。

7.4.5.3 在沿岸航道上,当近岸一侧的航道界线与另一侧航道界线的距离大于规定的设标宽度时,另一侧可不设置浮标,当其小于或等于设标宽度时,则应设置浮标标示航道界限。

7.4.5.4 在河心航道上,当航道宽度小于或等于规定的设标宽度时,航道两侧均应设浮标标示航道界限;当其大于规定的设标宽度时,可只在航道一侧设置浮标。

7.4.5.5 配布导标的航道,当航道近旁有碍航物时,应加设浮标。

7.4.6 在湖泊、水库等宽阔水域,可在岛屿、岸嘴、江心洲、通航河口等位置突出处配布示位标;在浅滩区、礁石或其他碍航物处应配布浮标,供船舶定位或确定航向。

7.4.7 在运河、水网地区,可根据需要在航道转向、交汇等重要部位,配布示位标、左右通

航标或指路牌,标示航道走向;在岸滩、突嘴和曲折河岸上,可配布浮标或岸标标示航道界限,标示河口、湖口、突出的岸嘴和弯曲的岸形,并在支河汊港处配布航道信息标指示航行方向。

7.4.8 洪水期航标配布应标示出淹没的河岸、江心洲和其他碍航物。枯水期航标配布应标示航道方向,并标示出浅滩航道的轮廓。当水位变幅较大时,应及时调整标位,岸标不得距水沫线过远、过高或被水淹没。

7.4.9 在多孔通航的桥区航道上,可根据航道条件结合船舶航行需要,在通航桥孔上游设置多对浮标,其中,靠近桥梁一对浮标间的宽度应与桥孔内的通航净宽一致,其余各对可自下而上顺序放宽;各对浮标所标示的航道方向应与水流方向基本一致。在通航桥孔下游,应根据水深和流态等实际情况配布必要的浮标。

7.4.10 在通航桥孔的桥身中央或在桥身两侧引导船舶通过桥孔的重要浮标上可设置雷达应答器,满足能见度不良情况下的船舶航行安全需要,增强通航桥孔位置及桥孔中央位置的识别;桥区航道等重要航段、航道转向点、潜堤、水中构筑物警戒区、水上水下作业施工区、港口口门等重点水域,以及背景光强烈、航标灯光信号难以识别的水域,可运用航标同步闪光技术。

7.4.11 航道信息标应设置在船舶驾引人员便于发现和判读标志的地方,标牌面向航道,显形视距应满足船舶航行需要。标牌信息内容应简洁明了、规范工整,标牌信息中的里程数字应采用整数标注,并标明计量单位。

7.4.12 航标命名应满足下列要求。

7.4.12.1 航标命名应以方便船舶驾引、航标管理和维护为原则。

7.4.12.2 航标可采用地名、编号或地名加编号命名。编号命名时,应自下游至上游顺序连续编号。

7.4.12.3 连续设置的过河标、沿岸标和各种导标,可按河区或辖区为单位,从下游向上游顺序编号,也可自起点港埠开始编号。特殊区段可根据具体情况自行编号,同一河流的航标编号应连贯,同一组导标编号相同。

7.4.12.4 连续设置的侧面浮标,可用水道、浅滩、缓流航道或河区为单位,从下游向上游顺序编号。当航道两侧成对设置侧面浮标时,左右两侧浮标可分别自下而上顺序编号。

7.4.12.5 编号应采用阿拉伯数字,涂在顶标正中或标身明显部位。编号的颜色与顶标或标身底色应有明显反差。

7.4.12.6 标志编号确定后,增设标志时,其编号应采用前一座标志的号码,并在其右下角加写甲、乙、丙或—1、—2、—3 等表示。撤销标志时,其上、下游标志编号不变,必要时应重新编号。

7.4.12.7 小河流航标编号可将岸、浮标统一顺序编号。

7.5 航标配布调整

7.5.1 航标配布调整应根据确定的配布类别,按航标配布的基本原则和技术要求进行。

7.5.2 航标配布调整应在实地考察、现场调研的基础上进行,考察和调研应包括地形地

貌、地质条件、河床演变、水流条件、航路规划、航行规则、通航环境等内容。

7.5.3 航标配布调整应包括航标配布图、航标制式、航标配布类别、航标配布的技术参数、选用的航标种类、标位确定、灯质确定、航标结构、灯器及电源选型、浮具与锚系设施选择、维护保养等内容。

7.5.4 航标配布宜以岸标为主,转向点、危险碍航物、浅滩以及实施船舶定线制水域宜设置浮标,岸标应设置在通视条件良好的位置。

7.5.5 航标配布调整应从浅滩、危险障碍物、重要转向点等关键河段和位置处的航标开始,逐步全面、系统地配布全河段的航标,编制航标配布图。初步确定航标标位后应进行实地勘察核对,征求船舶单位和驾引人员的意见,进行修正。典型航道航标配布设计见附录 D。

7.5.6 编制航标配布图应采用最新长河段航道图,并应满足下列要求。

7.5.6.1 编制航标配布图应进行现场调研,征求驾引人员和有关单位的意见,图示符号应符合附录 E 的规定。

7.5.6.2 航标配布图应主要包括下列内容:

(1)航道概况及维护尺度;

(2)航标配布类别;

(3)航标的位置或数量,标志的名称或编号,航标设置、撤销和调整位置的水位或时间;

(4)信号台设立、撤销的水位或时间,控制河段的起讫点;

(5)经济航道的起讫点、维护里程及其开放与封闭时间或水位;

(6)航标灯质;

(7)碍航物的名称、性质、位置及高程;

(8)航行水尺的位置;

(9)航标结构、类型和规格;

(10)维护管理机构所在地及管辖范围。

7.5.6.3 航标配布图应根据航道及航标配布的变化情况,及时修订。

附录 A 视觉航标主要外形尺寸

A.0.1 过河标、导标、间接导标的外形尺寸应符合图 A.0.1 及表 A.0.1 的规定。

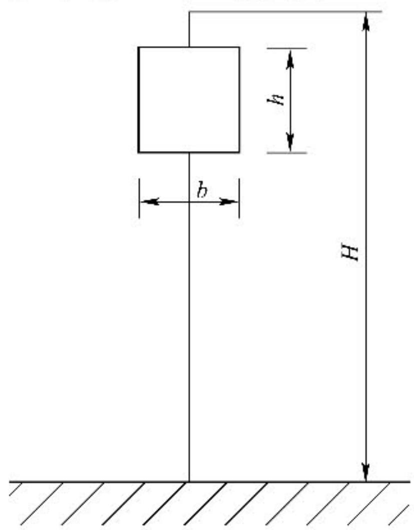


图 A.0.1 过河标、导标、间接导标外形示意图

表 A.0.1 过河标、导标、间接导标外形尺寸

序 号	过河标、导标外形尺寸(m)			间接导标外形尺寸(m)			视距(km)
	H	h	b	H	h	b	
1	5.5	0.9	0.9	5.5	1.8	0.9	1.5
2	7.5	1.2	1.2	7.5	2.4	1.2	2.0
3	10.0	1.5	1.5	10.0	3.0	1.5	2.5

注:①用于导标时,H 值根据计算和设标处的具体条件确定;

②本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.2 过河标、导标、间接导标加装梯形牌的外形尺寸应符合图 A.0.2 及表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 过河标、导标、间接导标加装梯形牌的外形尺寸

序 号	外形尺寸(m)								视距(km)
	H	b	h		h_1	h_2	b_1	b_2	
			过河标、导标	间接导标					
1	5.5	0.9	0.9	1.8	0.6	2.5	0.9	3.0	3.4
2	7.5	1.2	1.2	2.4	0.8	3.3	1.2	4.0	4.5
3	10.0	1.5	1.5	3.0	1.0	4.2	1.5	5.0	5.6

注:①导标、间接导标梯形牌的中间竖条的宽度规定为 0.3m 或 0.4m;

②用于导标(间接导标)时,H 值根据计算和设标处的具体条件确定;

③本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

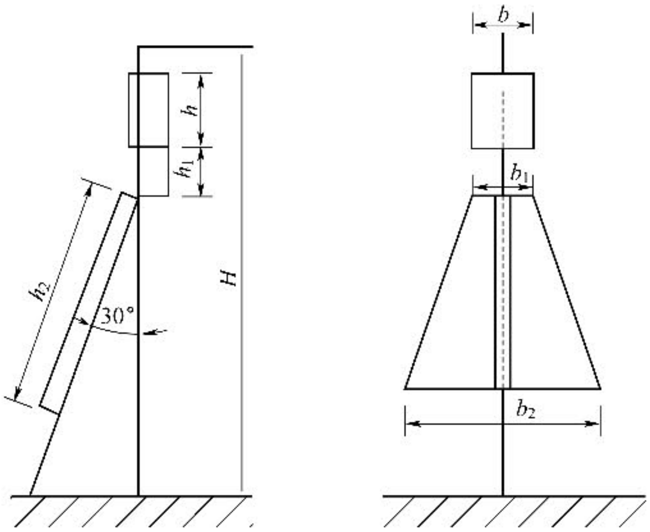


图 A.0.2　过河标、导标、间接导标加装梯形牌外形示意图

A.0.3　沿岸标的外形尺寸应符合图 A.0.3 及表 A.0.3 的规定。

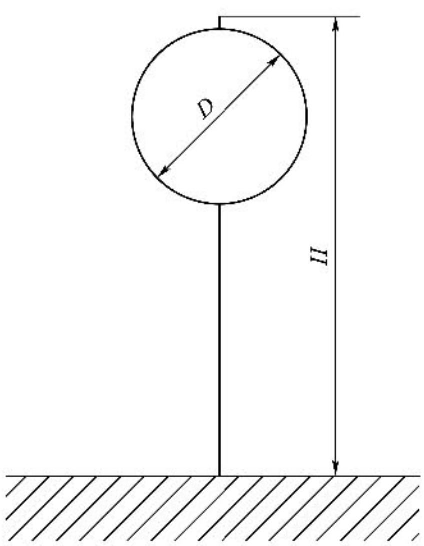


图 A.0.3　沿岸标外形示意图

表 A.0.3　沿岸标的外形尺寸

序　　号	外形尺寸(m)		视距(km)
	H	*D*	
1	5.5	0.9	1.3
2	7.5	1.2	1.7
3	10.0	1.5	2.2

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.4　锥形浮标的外形尺寸应符合图 A.0.4 及表 A.0.4 的规定。

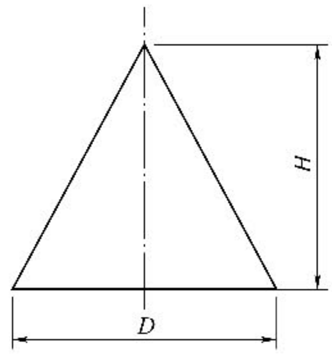


图 A.0.4　锥形浮标外形示意图

表 A.0.4　锥形浮标的外形尺寸

序　　号	外形尺寸(m)		视距(km)
	H	D	
1	0.6	0.7	0.7
2	0.9	1.0	1.0
3	1.2	1.4	1.4
4	1.5	1.8	1.8

注：本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.5　罐形浮标的外形尺寸应符合图 A.0.5 及表 A.0.5 的规定。

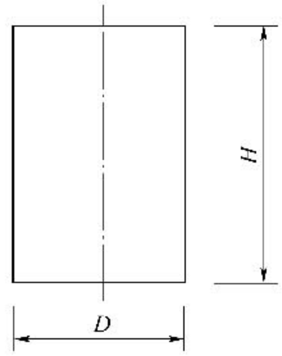


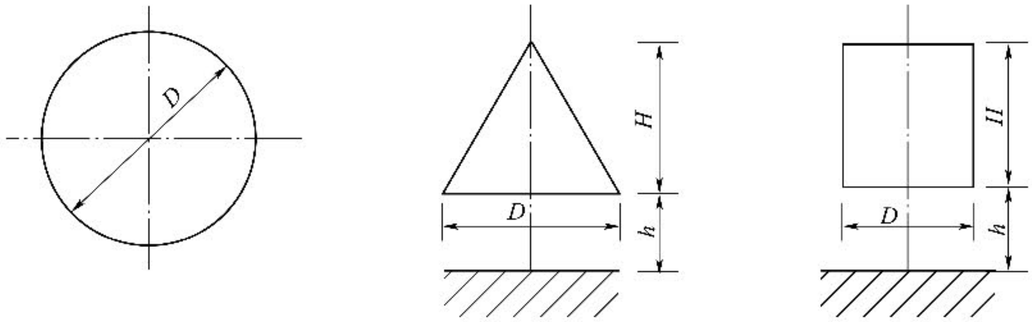
图 A.0.5　罐形浮标外形示意图

表 A.0.5　罐形浮标的外形尺寸

序　　号	外形尺寸(m)		视距(km)
	H	D	
1	0.6	0.5	0.8
2	0.9	0.7	1.2
3	1.2	1.0	1.7
4	1.5	1.2	2.2

注：用于导标(间接导标)时，H 值根据计算和设标处的具体条件确定。

A.0.6 装在侧面浮标的球形、锥形、罐形顶标的外形尺寸应符合图A.0.6及表A.0.6的规定。



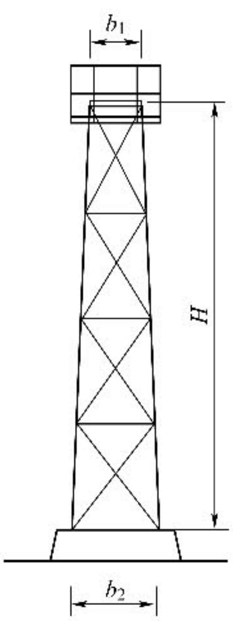
图A.0.6 装在侧面浮标的球形、锥形、罐形顶标的外形示意图

表A.0.6 装在侧面浮标的球形、锥形、罐形顶标的外形尺寸

序号	球形顶标	锥形顶标			罐形顶标		
	D	D	H	h	D	H	h
1	0.45	0.28	0.25	0.10	0.22	0.25	0.10
2	0.60	0.33	0.30	0.12	0.27	0.30	0.12
3	0.90	0.42	0.37	0.15	0.33	0.37	0.15
4	1.20	0.50	0.45	0.18	0.40	0.45	0.18
5	1.50	0.66	0.60	0.24	0.55	0.60	0.23

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为0.74条件下的参考视距。

A.0.7 柱形灯桩的外形尺寸应符合图A.0.7及表A.0.7的规定。



图A.0.7 柱形灯桩的外形示意图

表 A.0.7　柱形灯桩的外形尺寸

序　号	外形尺寸(m)			视距(km)
	H	b_1	b_2	
1	4.0	0.6	1.0	2.3
2	6.0	0.6	1.2	3.4
3	8.0	0.6	1.4	4.6

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.8　具有锥形、罐形顶标的杆形侧面岸标其外形尺寸应符合图 A.0.8 及表 A.0.8 的规定。

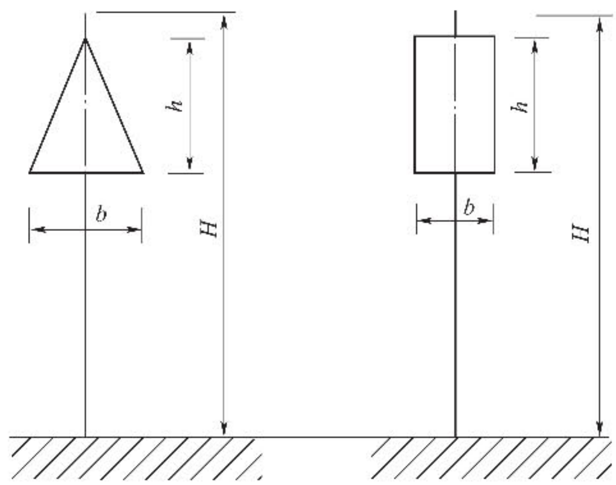


图 A.0.8　具有锥形、罐形顶标的杆形侧面岸标的外形示意图

表 A.0.8　具有锥形、罐形顶标的杆形侧面岸标的外形尺寸

序　号	外形尺寸(m)					视距(km)	
	锥 形 顶 标			罐 形 顶 标			
	H	h	b	H	h		
1	5.5	1.2	1.2	5.5	1.2	0.8	1.5
2	7.5	1.5	1.5	7.5	1.5	1.0	2.0
3	10.0	1.8	1.8	10.0	1.8	1.2	2.5

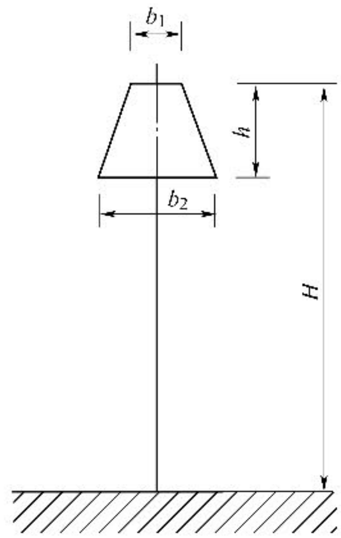
注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.9　泛滥标的外形尺寸应符合图 A.0.9 及表 A.0.9 的规定。

表 A.0.9　泛滥标的外形尺寸

序　号	外形尺寸(m)				视距(km)
	H	h	b_1	b_2	
1	5.5	0.9	0.6	1.4	1.5
2	7.5	1.2	0.8	1.8	2.0

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。



A.0.9　泛滥标的外形示意图

A.0.10　桥涵标的外形尺寸应符合图 A.0.10 及表 A.0.10 的规定。

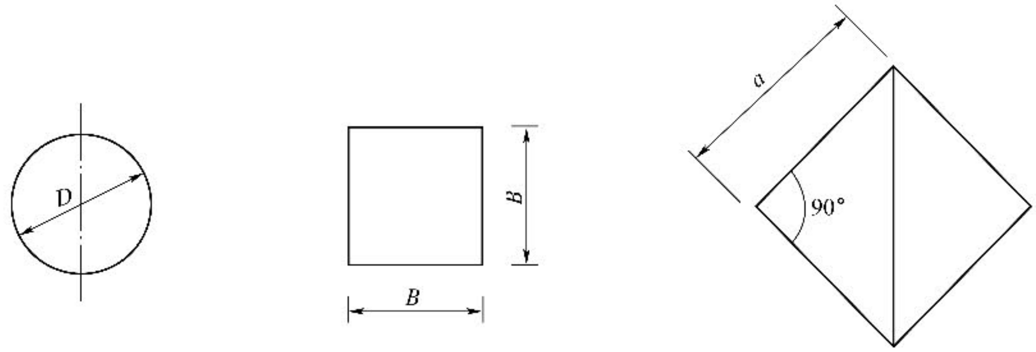


图 A.0.10　桥涵标的外形示意图

表 A.0.10　桥涵标的外形尺寸

序　　号	外形尺寸(m)		视距(km)	外形尺寸(m)	视距(km)
	D	B		a	
1	1.0	1.0	1.0	1.2	0.9
2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3
3	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.11　鸣笛标、节制闸标的外形尺寸应符合图 A.0.11 及表 A.0.11 的规定。

表 A.0.11　鸣笛标、节制闸标的外形尺寸

序　　号	外形尺寸(m)			视距(km)
	H	D	b	
1	4.0	0.9	0.07	1.3
2	5.5	1.2	0.10	1.7

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

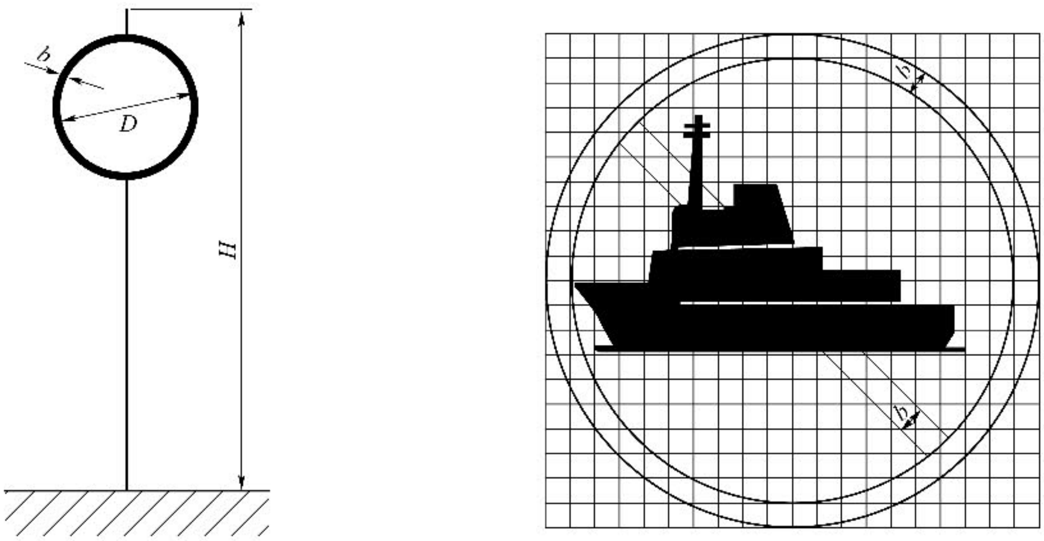


图 A.0.11　鸣笛标、节制闸标的外形示意图

A.0.12　界限标的外形尺寸应符合图 A.0.12 及表 A.0.12 的规定。

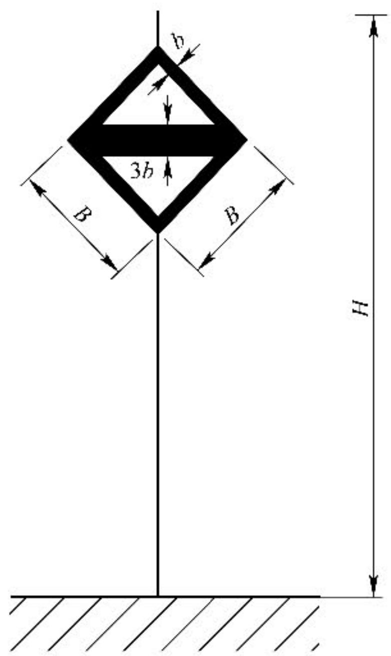


图 A.0.12　界限标的外形示意图

表 A.0.12　界限标的外形尺寸

序　　号	外形尺寸(m)			视距(km)
	H	*B*	*b*	
1	4.0	0.9	0.07	1.5
2	5.5	1.2	0.10	2.0

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.13 水深信号标的外形尺寸应符合图 A.0.13 及表 A.0.13 的规定。

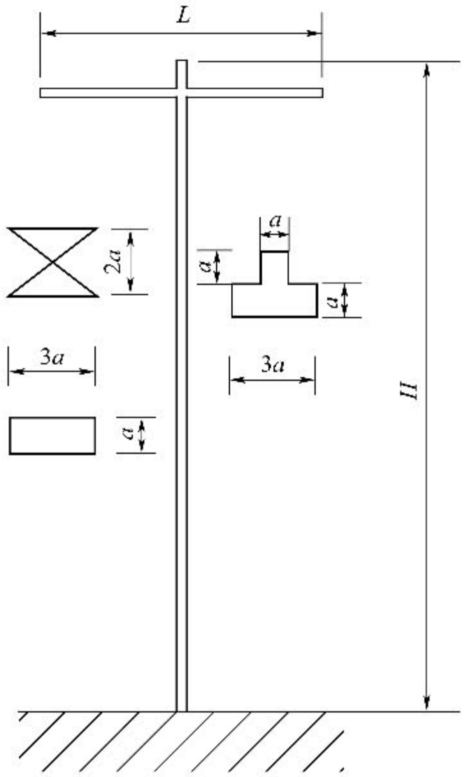


图 A.0.13 水深信号标的外形示意图

表 A.0.13 水深信号标的外形尺寸

序　　号	外形尺寸(m)			视距(km)
	H	L	a	
1	4.0	2.0	0.2	0.4
2	5.5	3.0	0.3	0.7
3	7.5	4.0	0.4	1.0

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.14 通行信号标的外形尺寸应符合图 A.0.14 及表 A.0.14 的规定。

表 A.0.14 通行信号标的外形尺寸

序　　号	外形尺寸(m)			视距(km)
	H	L	a	
1	5.5	3.0	0.4	1.0
2	7.5	4.0	0.5	2.0
3	10.0	5.0	0.7	3.0

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

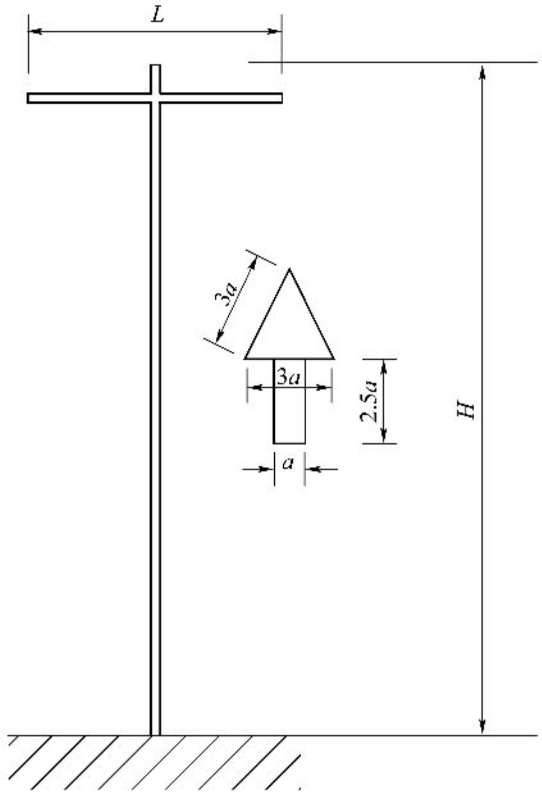


图 A.0.14　通行信号标的外形示意图

A.0.15　横流标的外形尺寸应符合图 A.0.15 及表 A.0.15 的规定。

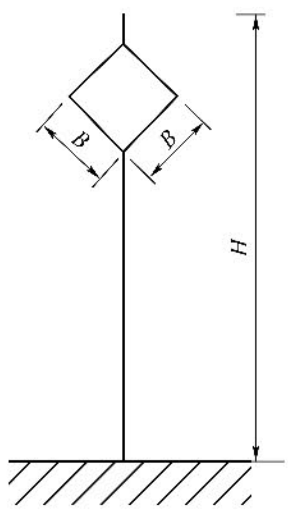


图 A.0.15　横流标的外形示意图

表 A.0.15　横流标的外形尺寸

序　　号	外形尺寸(m)		视距(km)
	H	*B*	
1	4.0	0.7	1.0
2	5.5	0.9	1.5
3	7.0	1.2	2.0

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.16 管线标的外形尺寸应符合图 A.0.16 及表 A.0.16 的规定。

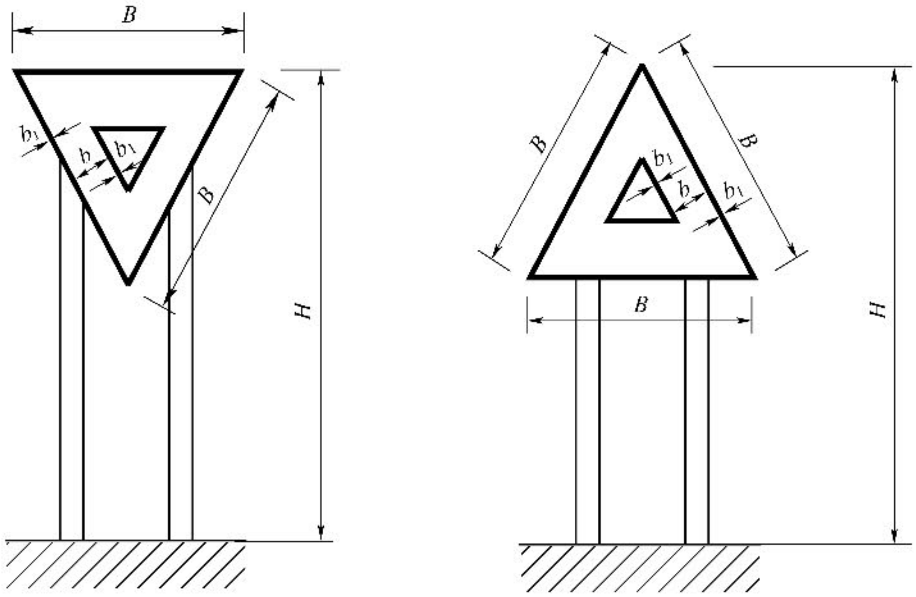


图 A.0.16 管线标的外形示意图

表 A.0.16 管线标的外形尺寸

序 号	外形尺寸(m)				视距(km)
	H	B	b	b_1	
1	4.0	2.0	0.4	0.04	2.0
2	5.0	3.0	0.6	0.06	3.0

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.17 航道信息标的外形尺寸宜符合图 A.0.17 及表 A.0.17 的规定。

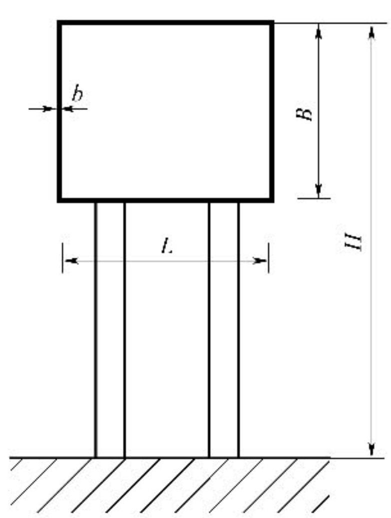


图 A.0.17 航道信息标的外形示意图

表 A.0.17　航道信息标的外形尺寸

序　号	外形尺寸(m)				字体尺寸(mm)	
	H	B	L	b	字高	字宽
1	2.5	1.0	1.5	0.03	340	280
2	3.0	1.2	1.8	0.04	400	330
3	3.5	1.4	2.1	0.05	460	380

注:①航道信息牌外形尺寸和字体尺寸可根据各河流的实际情况确定;

②本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.18　危险水域标顶标外形尺寸应符合图 A.0.18 及表 A.0.18 的规定。

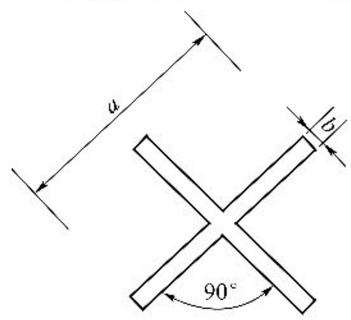


图 A.0.18　危险水域标顶标的外形示意图

表 A.0.18　危险水域标顶标的外形尺寸

序　号	外形尺寸(m)	
	a	b
1	0.8	0.15

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

A.0.19　禁止抛锚标外形尺寸应符合图 A.0.19 及表 A.0.19 的规定。

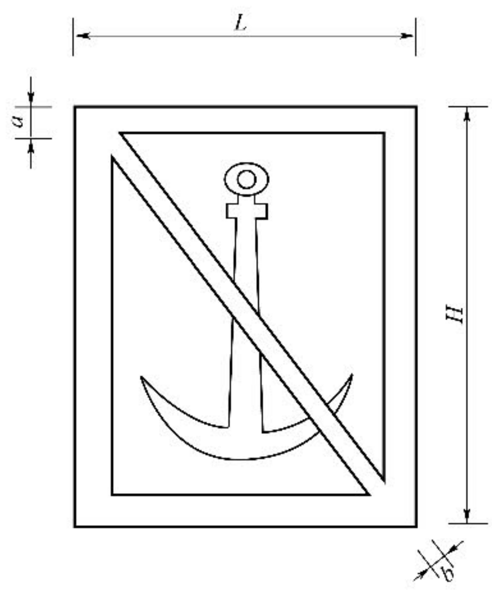


图 A.0.19　禁止抛锚标的外形示意图

表 A.0.19 禁止抛锚标的外形尺寸

序 号	外形尺寸(m)			
	H	*L*	*a*	*b*
1	2.2	1.5	0.15	0.108

注:本表中所列航标的视距系指大气透明系数约为0.74条件下的参考视距..

附录 B　航标视距计算方法

B.0.1　航标视距计算应考虑标志形状、颜色、灯光强度、光色等自身因素外，还应包括大气透明度、背景颜色及亮度、观测者视力情况等外界条件。

B.0.2　在自身因素和外界条件一定的情况下，航标视距与大气透明系数（T）的自然对数（ln）应成反比。

B.0.3　航标显形视距可按下式计算：

$$D_1 = 1.15B \tag{B.0.3}$$

式中：D_1——航标显形视距（km）；

B——标志显形宽度（m），取标体（标牌）宽度和高度尺寸中的较小值。

B.0.4　航标灯光视距应小于其射程。白色定光航标灯光射程可按式（B.0.4）计算，也可查表 B.0.4 换算：

$$I = 0.686D^2/0.74^D \tag{B.0.4}$$

式中：I——航标灯灯光有效光强（cd），闪光灯可采用“布朗德尔-雷”公式计算；

D——灯光射程（n mile）。

表 B.0.4 航标灯夜间光强与射程换算表($T=0.74$)

光强(cd)	射程(n mile)	光强(cd)	射程(n mile)	光强(cd)	射程(n mile)	光强(cd)	射程(n mile)
1	1.0	60	4.7	500	8.1	8000	13.7
2	1.4	65	4.8	550	8.2	9000	14.0
3	1.6	70	4.9	600	8.4	10000	14.2
4	1.8	75	5.0	650	8.5	15000	15.1
5	2.0	80	5.1	700	8.7	20000	15.8
6	2.2	85	5.1	800	8.9	30000	16.8
7	2.3	90	5.2	900	9.1	40000	17.5
8	2.4	95	5.3	1000	9.3	50000	18.0
9	2.5	100	5.4	1100	9.5	70000	18.8
10	2.6	110	5.5	1200	9.7	1.0×10^5	19.7
11	2.7	120	5.6	1300	9.9	1.0×10^5	20.7
12	2.8	130	5.8	1400	10.0	2.0×10^5	21.4
13	2.9	140	5.9	1500	10.2	3.0×10^5	22.5
14	2.9	150	6.0	1600	10.3	4.0×10^5	23.2
15	3.0	160	6.1	1700	10.4	5.0×10^5	23.8
16	3.1	170	6.2	1800	10.5	7.0×10^5	24.7
17	3.1	180	6.3	1900	10.6	1.0×10^6	25.6
18	3.2	190	6.4	2000	10.7	1.5×10^6	26.7
19	3.2	200	6.5	2200	10.9	2.0×10^6	27.4
20	3.3	220	6.6	2400	11.1	3.0×10^6	28.5
25	3.5	240	6.8	2700	11.3	4.0×10^6	29.3
30	3.8	270	7.0	3000	11.6	5.0×10^6	29.9
35	3.9	300	7.1	3500	11.9	7.0×10^6	30.8
40	4.1	330	7.3	4000	12.2	1.0×10^7	31.8
45	4.3	360	7.5	5000	12.7	—	—
50	4.4	400	7.6	6000	13.1	—	—
55	4.5	450	7.9	7000	13.4	—	—

注:本表摘自行业标准《航标灯光强测量和灯光射程计算》(JT/T 730—2008)。

B.0.5 实际应用中,可在 B.0.4 条计算的基础上,按红光 40%、绿光 30% 进行相应折算。

附录C　航标灯质表

表 C.0.1　航标灯质表

序号	标别：类别	标别：标志名称	标别：岸(类)别	规定灯质	代用灯质
1	航行标志	过河标	左岸	白色或绿色，莫尔斯信号“A”闪光	绿色(白色)，双闪光
				白色或绿色，莫尔斯信号“M”闪光	绿色(白色)，顿光
			右岸	白色或红色，莫尔斯信号“N”闪光	红色，双闪光
				白色或红色，莫尔斯信号“D”闪光	红色，顿光
2		沿岸标	左岸	绿色或白色，单闪光	绿色(白色)，定光
			右岸	红色，单闪光	红色，定光
3		导标	—	白色或红色，单面定光	白色，快闪光
4		过渡导标	左岸	前标：白色或绿色，双闪光或顿光、定光； 后标：白色或绿色，定光	—
			右岸	前标：红色或白色，双闪光或顿光； 后标：红色或白色，定光	—
5		首尾导标	—	白色或绿色，三闪光	—
6		间接导标	—	红色或绿色，单面定光、快闪	—
7		侧面标	左岸一侧	绿色或白色，单闪光或双闪光	绿色(白色)，定光
			右岸一侧	红色，单闪光或双闪光	红色，定光
8		左右通航标	—	白色或绿色，三闪光	红色和绿色(红色和白色)，定光并列各一盏。面向下游，标志左侧为红色，右侧为绿色(白色)
9		示位标	—	白色、红色或绿色，莫尔斯信号闪光	—
10		桥涵标	正方形标牌	红色，单面定光	—
			圆形标牌	绿色，单面定光	—
			菱形标牌	黄色，单面定光	—
			桥柱灯	绿色，单面定光。垂直设置两至四盏	—
11		泛滥标	左岸	绿色或白色，定光	绿色(白色)，单闪光
			右岸	红色，定光	红色，单闪光

续表 C.0.1

序号	标别			规定灯质	代用灯质
	类别	标志名称	岸(类)别		
12	信号标志	通航信号标	—	允许上行船通航:上红色,下绿色,定光各一盏; 允许下行船通航:上绿色,下红色,定光各一盏; 禁航:红色,定光垂直两盏	—
13		鸣笛标	左岸	绿色,快闪光	绿色,快闪光
			右岸		红色,快闪光
14		界限标	左岸	红色,快闪光	绿色,六闪光
			右岸		红色,六闪光
15		水深信号标	—	每盏白色定光号灯代表数字"1";每盏红色定光号灯代表数字"4";每盏绿色定光号灯代表数字"6"。也可以用水深数字牌和水深数字灯显示	—
16		横流标	左岸一侧	绿色,顿光	绿色,定光并列两盏
			右岸一侧	红色,顿光	红色,定光并列两盏
17		节制闸标	—	红色,定光并列两盏	—
18		航道信息标	—	无灯光	—
19		航道整治建筑物提示标	—	岸标无灯光,浮标灯光为黄单(双)闪	—
20	专用标志	管线标	—	白色或红色,定光三盏成三角形	红色,三闪光
21		专用标	—	黄色,单闪光或双闪光	黄色,定光
22	警示标示	禁止抛锚标	—	黄色,快闪光	蓝色、快闪光
23		危险水域标	—	采用黄色快闪光,或黄色"×"形显形定光	蓝色、快闪光

注:除采用规定的灯质外,可根据具体条件选用代用灯质。

附录 D 典型航道航标配布设计示例

D.0.1 浅滩航道航标配布(图 D.0.1-1、图 D.0.1-2、图 D.0.1-3)

浅滩过河航道的两端河岸上设置过河标或过渡导标,过河处的岸边滩较大或在岸上一时无法设标时,在不影响视距条件下,过河标可改用浮标形式设置。

浅滩过河航道通往上、下深槽的两端出入口,各设一对浮标。如果该航道较长,可以在它中间适当加设侧面浮标,如果航道弯曲,在凸弯处加设侧面浮标,标示弯曲航道的界限。

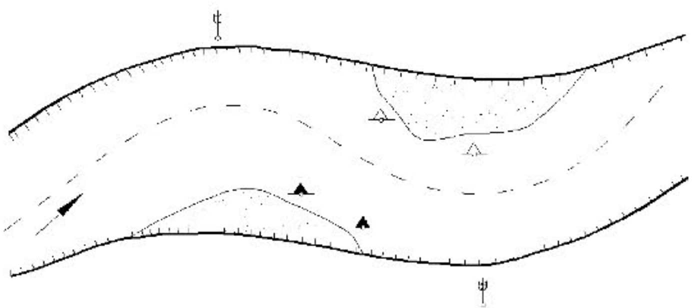


图 D.0.1-1 浅滩过河航道航标配布

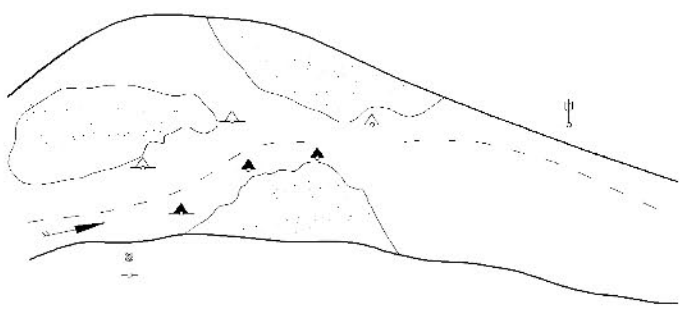


图 D.0.1-2 弯曲浅滩过河航道航标配布

浅滩航道设置侧面浮标时,设在浅滩、礁石伸向航道的一侧。每对侧面浮标的设置,尽量互相错开。根据碍航物的形状、大小和碍航程度,用一座或几座侧面浮标揭示出碍航物。

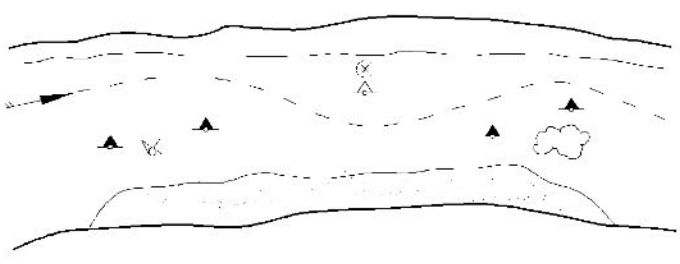


图 D.0.1-3 用浮标标示碍航物

浅滩航道上、下深槽的出入口在同一岸时,在上、下两端各设置沿岸标。

D.0.2 深槽航道航标配布(图 D.0.2-1、图 D.0.2-2、图 D.0.2-3、图 D.0.2-4、图 D.0.2-5)

深槽过河航道的两端河岸上设置过河标。如过河航道为碍航物所束窄,可设过渡导标,必要时在碍航物靠近航道一侧设置侧面浮标,标示船舶偏离导线的允许范围。

如果同岸相邻两座过河标之间的沿岸航道距离过远或者被突出部分所遮挡,不能从一座标志看到同岸的另一座标志,则在两标中间或岸边突出处设置沿岸标。如果航道弯曲,同岸相邻两标间连线超出航道界限,则在河岸凹入处设置沿岸标。

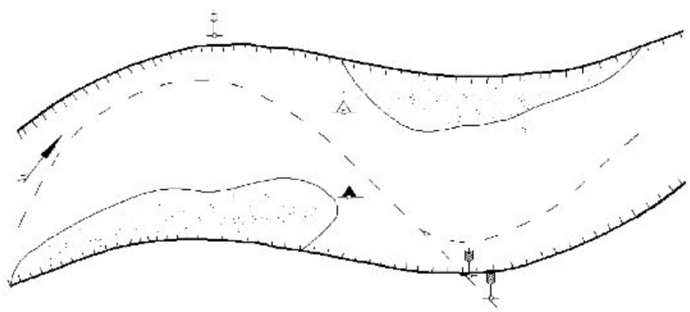


图 D.0.2-1 窄深槽过河航道航标配布

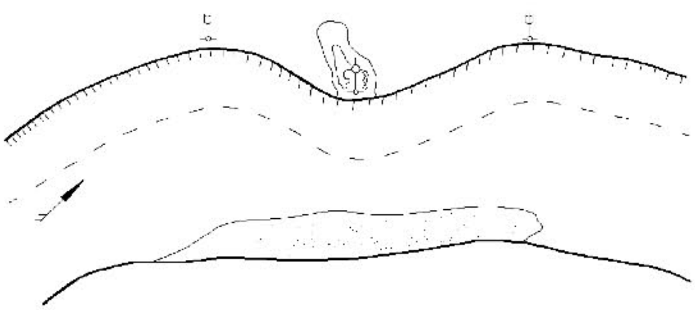


图 D.0.2-2 凸岸深槽沿岸航道航标配布

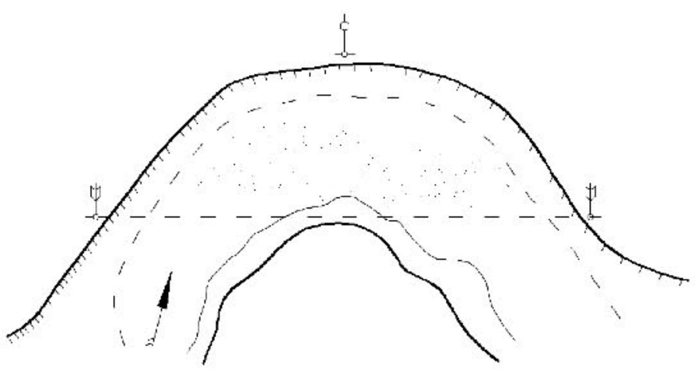


图 D.0.2-3 凹岸深槽沿岸航道航标配布

狭窄沿岸航道的陡岸河段,设置沿岸标有困难时,可以将锥(罐)浮标改设在岸上,作为岸标形式设置。也可以设在露出水面的孤立碍航物上(碍航物附近必须有足够水深)。

河心航道，主要用侧面浮标标示，如果航道狭窄，也可以用一系列的导标标示航道方向。

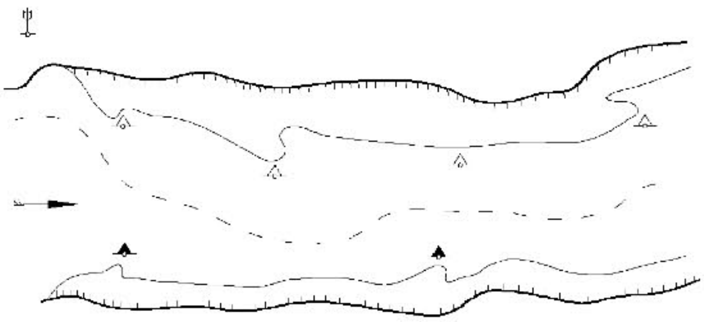


图 D.0.2-4　河心航道航标配布

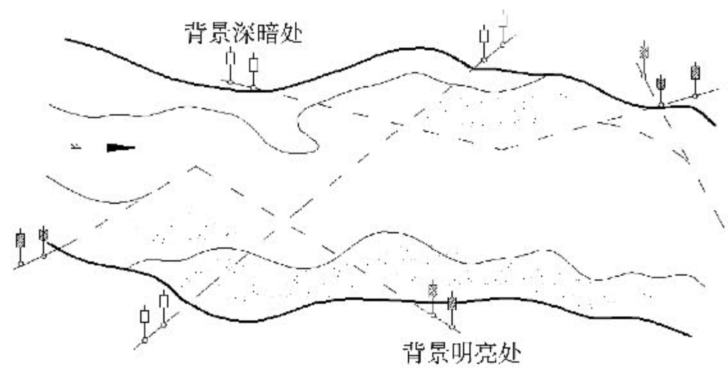


图 D.0.2-5　用导标标示河心航道

D.0.3　湖泊、水库航标配布（图 D.0.3-1、图 D.0.3-2）

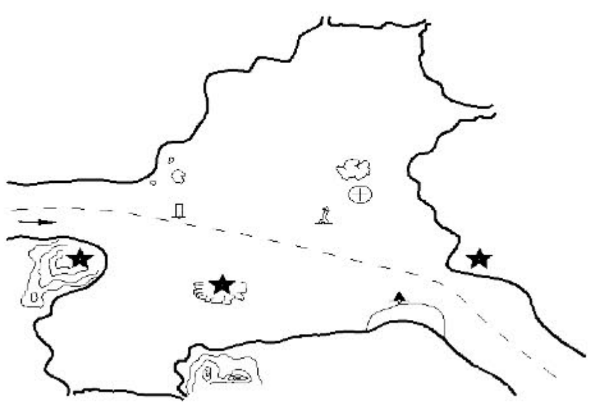


图 D.0.3-1　水库航标配布

湖泊、水库水面比较宽阔，一般用侧面标标示捷径航道的界限和碍航物，用示位标标示岛屿、礁石、浅滩岸嘴的特定位置，供船舶确定航向。

从湖泊、水库或宽阔水域进入河口的航道，如较为宽阔和顺直，可在河口的一岸设置示位标，标示河口的位置。如果进口航道比较狭窄，还可设置导标标示航道方向。

风浪较大的湖泊、水库，根据需要或可能在有足够水深的上风岸设置沿岸标，开辟沿岸副航道。

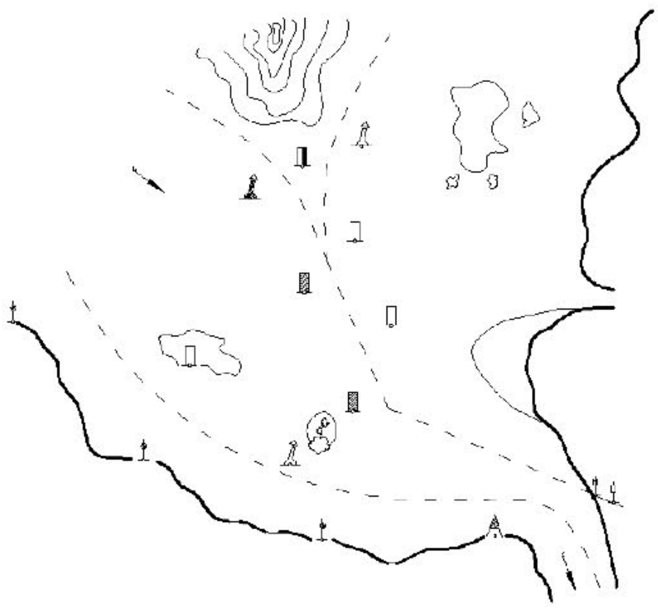


图 D.0.3-2　湖泊航标配布

D.0.4　水网地区航标配布(图 D.0.4-1、图 D.0.4-2)

水网地区船舶基本上沿河心航行。航标配布重点标示通航河口、岸滩、突出水网岸嘴和特别弯曲的岸形,以及防止船舶误入支河汊港。比较顺直的优良航道,可不配布航标。在有横流的节制闸附近,必要时设置横流标。

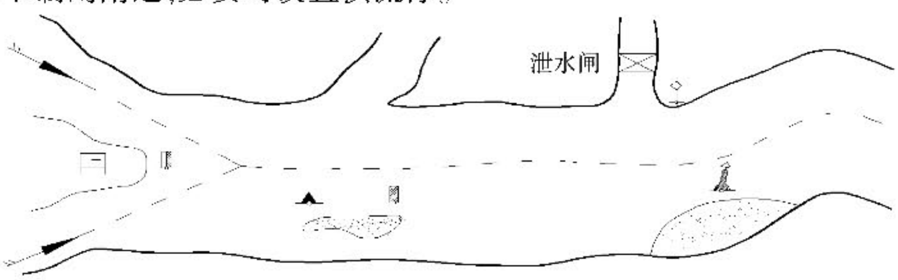


图 D.0.4-1　水网地区航标配布

水网地区的沙洲,视具体情况在其上、下两端设置侧面浮标或左右通航标,用以指出单侧航道或两侧都能通行的航道。

两条航道分汊处,可加设指路牌,指出通往的地名与里程。

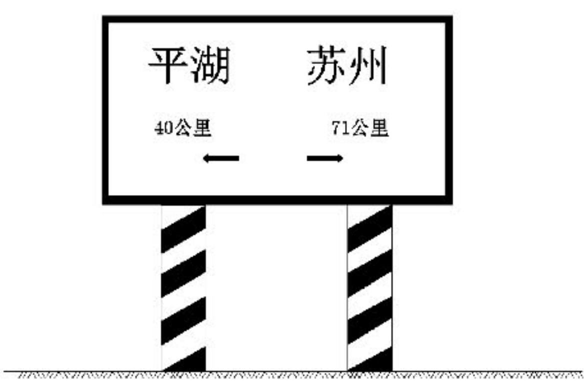


图 D.0.4-2　航道信息标

D.0.5　小河流简易航标配布(图 D.0.5)

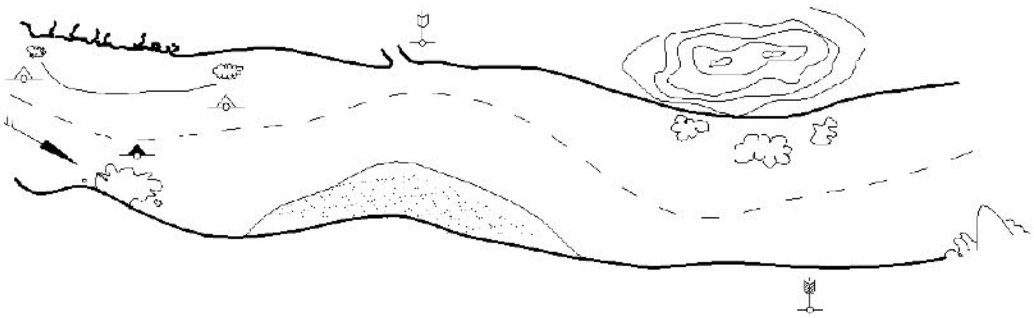


图 D.0.5　小河流简易航标配布

航运不甚发达的小河流,可只在航行困难的河段重点配布航标。白天通航的河段,主要配布一些指示狭窄航道边缘碍航物的侧面标。一般情况下,侧面浮标可以不遵循同侧浮标之间连线不得有小于维护水深碍航物存在的要求,只要求在相邻两标连线上有足够水深,指示船舶遵循标志顺序航行。

夜航河段,除上述标志发光外,在弯曲河段、河岸突嘴处还适当配布发光的侧面标标示航线,使船舶能按照灯标所标示的岸形驶过弯曲河段,避免发生触岸的危险。

D.0.6　通航控制河段航标配布

通行信号标设置在通航控制河段的上、下游两端,利用信号控制船舶单向顺序通航。如果控制河段较短,设置一座通行信号标能适应需要时,可以不设两座。

通航控制河段的上、下界限,分别设置界限标标示。如果上、下两座通行信号标分别设在通航控制河段的上、下游界限处时,可以不再设界限标。

在上界限标的上游和下界限标的下游各设鸣笛标一座。鸣笛标与界限标之间应有适当距离,使被禁航的船舶在界限标前能根据信号的指示及时采取稳船、停泊或掉头等等候措施。

在未设置通行信号标的河段上因故需要临时封航时,可在该河段上、下游两端设置临时信号标或利用岸标悬挂禁止通航信号,为避免夜间灯光混淆,原岸标灯光应熄灭。

D.0.7　桥区航道航标配布(图 D.0.7)

双孔或多孔通航的桥梁,一般选择主流通过的桥孔,供下行船舶通航,并在该桥孔面向上游一侧设置桥涵标;选择流速较小的桥孔供上行船舶通航,并在该桥孔面向下游一侧设置桥涵标。

单孔通航的桥梁,在桥孔上、下游两侧适当位置均设置桥涵标。必要时,可设置通行信号标控制船舶单向顺序通航。

航行条件复杂的桥区航道,在通航桥孔迎船一侧桥柱上加设桥柱灯。

根据航行需要,桥区航道可在进入通航桥孔前的航道上配布侧面标(航行条件优良或小河流的桥区航道可不配布侧面浮标)。当桥梁位于顺直河段,水流流向与桥梁轴线大体垂直时,在上游驶向桥孔的航道上,距桥梁 100m ~ 300m 处设置一对侧面标,两标的连线与桥梁平行。当桥梁位于弯曲河段上或水流流向与桥梁轴线的垂线之间的角度超过

10°时,在由上游驶向桥孔的航道上,设置两对侧面标;第一对侧面标距离桥梁100m~300m;第二对侧面标距离桥梁400m~800m,每对标的连线应与桥梁平行。必要时还可再增设侧面标,与其桥梁的距离可以根据具体条件适当增大,几对侧面标的中心线应与水流流向平行。前述第一对侧面标之间的距离一般与桥孔的航道宽度相等,后续各对侧面标的距离根据具体情况可稍大于前一对侧面标的距离。

在下游驶向桥孔的航道上,可根据需要配布侧面标。

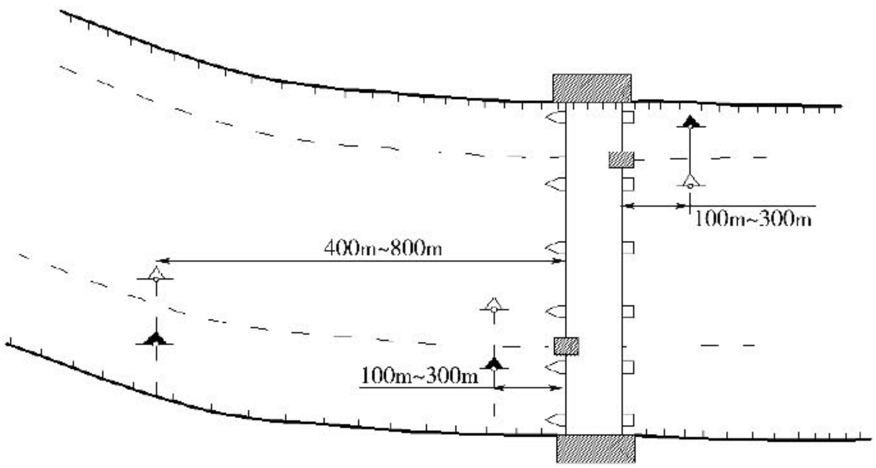


图 D.0.7 桥区河段航标配布

D.0.8 船闸航道航标配布(图 D.0.8)

在船闸引航道上、下导堤首段各设置侧面标一座,标示引航道的进、出口。引航道较长的,可根据航道条件与航行需要,在引航道两岸适当配布侧面标标示岸形。如果引航道内出现浅滩、碍航物,设置侧面浮标标示航道界限。为了控制船舶顺序进出船闸,在上、下闸门附近或引航道进、出口设置通行信号标。

大型船闸需要进行远程控制的,可在船闸上引航道的上游和下引航道的下游,根据通航控制河段的航标配布原则,配布通行信号标与鸣笛标,控制船舶进出引航道。

船闸闸室有效长度两端界限处,设置或在闸室墙上镶绘界限标。

在上、下引航道供船舶等候进闸的停靠界限处,也可设置界限标或用标牌标示船舶停靠的界限。

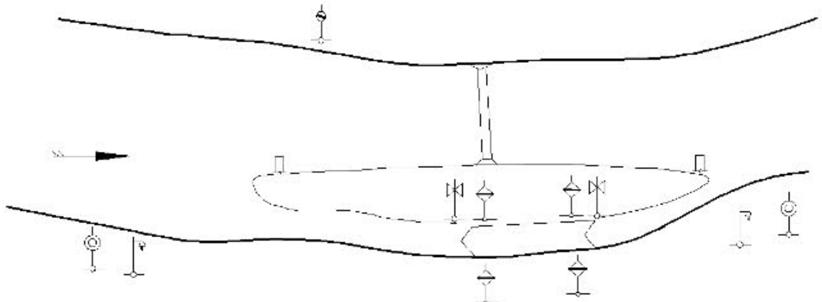
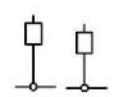
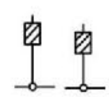
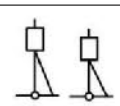
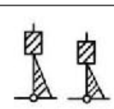
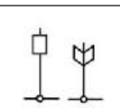
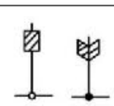
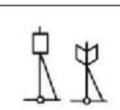
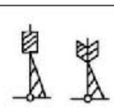
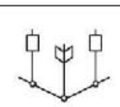
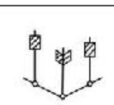
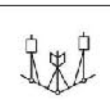
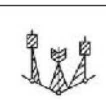
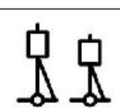
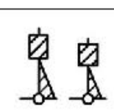
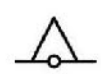
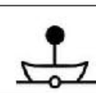
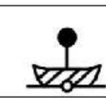
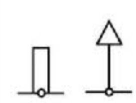
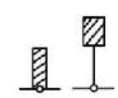
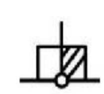
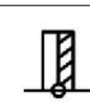


图 D.0.8 船闸、节制闸航标配布

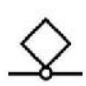
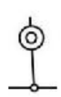
附录 E　内河航标图例

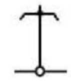
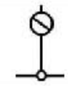
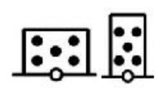
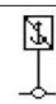
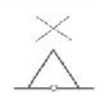
表 E.0.1　内 河 航 标 图 例

序号	名　称	图例	
		左岸	右岸
1	过河标（设于岸上）		
2	过河标（设于水上）		
3	过河标（装梯形牌）		
4	沿岸标		
		背景深暗处	背景明亮处
5	导标		
6	导标（装梯形牌）		
7	过渡导标		
8	过渡导标（装梯形牌）		
9	首尾导标		
10	首尾导标（装梯形牌）		
11	间接导标		

序号	名　称		图例	
			左岸	右岸
12	侧面标	柱形浮标		
		锥形、罐形（设于水中）		
		锥形、罐形（设于岸上）		
		杆形浮标		
		灯船		
		灯桩		
13	左右通航标	柱形浮标		
		锥形浮标		
		锥形标（设于岸上）		
		灯船		
		塔形灯桩		

续表 E.0.1

序号	名　称	图　例	
14	示位标		
15	桥涵标		
			
			
		左岸	右岸
16	泛滥标（设于岸上）		
17	泛滥标（设于水上）		
18	横流标（设于岸上）		
	横流标（设于水上）		
19	通行信号标		
20	进出闸信号		
21	鸣笛标		
22	界限标		

序号	名　称		图　例
23	水深信号标		
24	节制闸标		
25	航道信息标		
26	航道整治建筑物提示标		
27	管线标	水底管线	
		架空管线	
28	专用标		
29	禁止抛锚标		
30	危险水域标		
31	航道(标)站		
32	航道(标)处		
33	发光标记		

注:凡需区分左、右岸的图例如套色印刷时,右岸(或背景明亮的导标)的图例均为红色,发光标记为紫色;以上图例加虚线圆圈时,表示虚拟航标图例,如左岸虚拟沿岸标图例为 。

附录 F 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.《内河助航标志》(GB 5863)
2.《内河助航标志的主要外形尺寸》(GB 5864)
3.《视觉信号表面色》(GB/T 8416)
4.《标牌》(GB/T 13306)
5.《包装储运图示标志》(GB/T 191)
6.《电工电子产品环境试验》(GB/T 2421.1)
7.《航标灯光信号颜色》(GB 12708)
8.《灯光信号颜色》(GB/T 8417)
9.《信息安全技术　信息系统安全等级保护基本要求》(GB/T 22239)
10.《外壳防护等级(IP 代码)》(GB/T 4208)
11.《浮标通用技术条件》(JT/T 760)
12.《钢质船形浮标》(JT 282)
13.《浮标锚链》(JT/T 100)
14.《航标灯光强测量和灯光射程计算》(JT/T 730)
15.《内河航道维护技术规范》(JTJ 287)
16.《水运工程质量检验标准》(JTS 257)

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

参 编 单 位：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

黑龙江省航道局

长江航道规划设计研究院

湖北蓝宇航标股份有限公司

长江重庆航运工程勘察设计院

主要起草人：李国祥（长江航道局）

邓乾焕（长江武汉航道局）

王　勇（长江航道局）

（以下按姓氏笔画为序）

马宪浩（长江重庆航运工程勘察设计院）

毛红华（江苏省交通运输厅港航事业发展中心）

吕永祥（长江航道局）

毕方全（长江重庆航道局）

李　昕（长江航道规划设计研究院）

陈先国（湖北蓝宇航标股份有限公司）

张钦松（广东省航道事务中心）

周俊安（长江武汉航道局）

胡才春（长江航道局）

徐秀梅（长江航道局）

曹德良（黑龙江省航道局）

傅　钢（长江航道局）

主要审查人：解曼莹

（以下按姓氏笔画为序）

仉伯强、王良琼、冯功勇、朱伟强、刘　勇、何　冰、薛立平、薛　俊

总 校 人 员:刘国辉、吴敦龙、李荣庆、檀会春、黄　蕊、王　勇、万　平
胡才春、陈先国、曹德良、张钦松、徐秀梅、刘　敏

管理组人员:刘怀汉(长江航道局)
邓乾焕(长江武汉航道局)
王　勇(长江航道局)
胡才春(长江航道局)
李　昕(长江航道规划设计研究院)

中华人民共和国行业标准

内河航标技术规范

JTS/T 181—1—2020

条 文 说 明

目 次

2 航标制式 ……………………………………………………………………（63）
2.1 一般规定 ……………………………………………………………………（63）
2.2 视觉航标 ……………………………………………………………………（63）
3 视觉航标结构与外形尺寸 ……………………………………………………（65）
3.1 一般规定 ……………………………………………………………………（65）
3.3 航标外形尺寸 ………………………………………………………………（65）
3.4 航标颜色 ……………………………………………………………………（65）
3.5 航标视距 ……………………………………………………………………（65）
4 航标灯器与灯质 ………………………………………………………………（66）
4.1 航标灯器 ……………………………………………………………………（66）
4.2 航标灯质 ……………………………………………………………………（66）
5 航标遥测遥控 …………………………………………………………………（67）
6 航标电源 ………………………………………………………………………（68）
6.1 一般规定 ……………………………………………………………………（68）
6.2 蓄电池 ………………………………………………………………………（68）
6.3 空气电池 ……………………………………………………………………（68）
6.4 太阳能电池 …………………………………………………………………（68）
6.5 其他电源 ……………………………………………………………………（69）
7 航标配布 ………………………………………………………………………（70）
7.2 配布类别 ……………………………………………………………………（70）
7.3 配布基本原则 ………………………………………………………………（70）
7.4 航标设置技术要求 …………………………………………………………（71）
7.5 航标配布调整 ………………………………………………………………（71）
附录A 视觉航标主要外形尺寸 ………………………………………………（73）
附录C 航标灯质表 ……………………………………………………………（74）

2 航 标 制 式

2.1 一 般 规 定

2.1.1 内河航标是船舶在内河安全航行的重要助航设施,随着内河航标的发展,音响航标在各内河已不再使用,故未将其列为内河航标的组成部分。近年来,随着信息技术的发展和在内河航标中的应用,特别是电子航道图技术的发展,虚拟航标在内河航标中逐渐被应用,为体现内河航标的技术水平和发展状况,将虚拟航标作为助航设施列为内河航标的组成部分。

2.1.2 ~ 2.1.4 这三条是对视觉航标、无线电航标、虚拟航标三类助航设施的信息表达、使用要求所做的原则性规定。

2.1.6 本条规定了河流左右岸的原则,先按水流流向确定河流的上、下游,再按照面向下游确定左、右岸;湖泊、水库等参照这一方法确定左、右侧。

2.2 视 觉 航 标

2.2.1 视觉航标按不同的属性可做不同的分类,本规范从功能上将其分为航行标志、信号标志、专用标志、警示标志四类共 23 种,既遵循和衔接现行国家标准《内河助航标志》《内河助航标志的主要外形尺寸》,又对现行国家标准作了补充和完善。

2.2.2、2.2.3 颜色是船舶区分航标种类、功能的主要依据之一,为了更好地表达助航信息,不同种类的航标需在颜色上有所区分。这两条主要对航标颜色及灯质中的光色作出规定,较之于现行国家标准《内河助航标志》,本规范在灯光光色上保持了一致,在航标表面颜色上增加了蓝、绿两种颜色,主要是用在航道信息标、航道整治建筑物提示标两种信号标志的标牌底色上。

2.2.4 航行标志共分为 11 种,与现行国家标准《内河助航标志》相比,主要有以下几方面调整:(1)将航行标志分为 11 种,新增了间接导标,比现行国标多了一种。(2)过河标、沿岸标在顶标设置方式上作了拓展,增加了顶标安装在塔形体上的设置方式,以增加航标视距。(3)专用浮标增加了作为浮标设置时,在标体顶部加装“×”体,用于标示危险水域;侧面标固定设置在岸上或水中时,采用的形状增加了锥形、罐形和塔形,并规定了塔型侧面标加装顶标的规定,主要是为了区别于示位标。(4)左右通航标的功能、形状作了拓展,新增规定也可以连续布置在相邻的两条航道分隔线上,标示标志连线两侧分别为不同航路的航道;在形状上增加了灯桩也可以采用塔型。(5)桥涵标的功能、形状、颜色、灯质,以及桥柱灯的设置均作了如下拓展:除了桥涵标牌外,新增了通航净高标牌作为桥涵

标的组成部分,标示桥梁通航孔满足设计通航净高的范围,这也是随着经济发展,跨江桥梁建设增多所带来的航标需求,是对现行国家标准《内河助航标志》的合理补充,同时对其颜色、形状、灯质作出了规定;细化明确了正方形、圆形两种桥涵标牌的表达含义,这也是单孔双向通航桥梁出现后所带来的新情况,有必要在桥涵标牌上做细化规定。

2.2.5 信号标志包括通行信号标、鸣笛标、界限标、水深信号标、横流标、节制闸标、航道信息标、航道整治建筑物提示标等8种,较之于《内河助航标志》主要对以下内容作了补充和拓展:(1)增加了航道信息标、航道整治建筑物提示标两种标志。目前,在内河航道,特别是京杭运河和长江干线,各类航道标牌较多,但《内河助航标志》未将其列入航标制式,导致航道标牌的设置和维护缺乏规范依据,这是本规范新增航道信息标的目的。在《长江干线桥区和航道整治建筑物助航标志》中列有航道整治建筑物提示标志,提示该水域为整治建筑物保护水域,提醒船舶远离航行。其他内河随着航道整治建设力度加大,航道整治建筑物也越来越多,为保护船舶航行安全和整治建筑物安全,本规范新增航道整治建筑物提示标这一种类也是必要的。(2)对界限标的功能范围作了拓展,除了标示通航控制河段范围界限,还用于标示桥区河段或其他需要标示范围的河段,在实际工作中用于标示桥区河段已有广泛应用。

2.2.7 船舶应该在航标标示的航道范围内航行,但部分船舶由于片面追求经济效益或其他原因,航行于非通航水域,造成水上交通安全事故,危害公共安全。为此,本规范根据船舶安全航行需求,新增了警示标志这一类型,包含禁止抛锚标、危险水域标两种标志。禁止抛锚标主要是用于航道整治建筑物水域,警示船舶在航道整治建筑物保护水域范围内不能有抛锚、拖锚航行或垂放重物等可能危害整治建筑物安全的行为。危险水域标用于揭示沉船、水工构筑物等船舶驶入存在特别危险的水域,警示船舶在航行至危险水域时提前采取避让措施,防止误入造成危险。这种标志为专用标标体顶部加装“×”形体顶标,标示危险通航水域,警示船舶临近危险水域时提前采取相应的避让措施,不可驶入,以策安全。

3 视觉航标结构与外形尺寸

3.1 一 般 规 定

3.1.2 受地形、地貌、环境等因素的影响，大部分航标的设置地点位置偏僻、地理环境复杂。为了保证航标维护人员的安全和维护方便，除要求航标设计不仅要考虑结构安全外，还需要做到易安装、易维护。

3.1.3 航标材料除应满足航标技术要求外，还需要满足环保要求。本条原则性规定了航标材料及构件处理的环保要求，具体要求可按照国家有关环保要求。

3.1.4 本条规定的航标结构形式形式和外形尺寸需要符合国家现行有关标准规定主要是指《内河助航标志》(GB 5863)和《内河助航标志的主要外形尺寸》(GB 5864)。

3.3 航标外形尺寸

3.3.1 内河航标外形尺寸在本规范附录 A 中作了原则性统一规定，但全国内河航道条件不同，需求也不一样，外形尺寸标准难以完全统一。因此，本条作出了外形尺寸可根据实际需要同比例放大或缩小的灵活性规定。

3.3.2、3.3.3 航标的日间视距除与标志尺寸有关外，还与标志的几何形状有关，实验证明最好的形状是矩形，其次是梯形，然后是圆形、菱形、三角形等。因此，本标准基本上采用了这几种形状。

3.4 航 标 颜 色

实践证明，标志的颜色与背景的对比得当，就能大大改善标志的视距。由于航标所处的背景主要是水域、天空、陆上绿色植物或冬天雪景，故航标的颜色采用比较好分辨，人眼比较敏感的红、白、黑、黄等颜色。

3.5 航 标 视 距

3.5.3 内河航道曲折多弯，对于弯曲航段，航标灯灯光射程不需要太远，一般除能满足通视距离的要求外，再适当留有富余即可。因射程过远，灯光将被岸形遮蔽，不起作用；标示开阔水域的通航河口、岛屿、浅滩、礁石及湖泊、水库进出口的标志，其灯光射程需要远些，对航行船舶导航或避离危险区都有利。

4 航标灯器与灯质

4.1 航标灯器

《内河助航标志》(GB 5863—93)实施以来,航标灯器和光源发生了较大变化,为此,本规范从光学性能、电器性能、机械性能等方面对航标灯器作出了一般性的规定,作为对现行国家标准的合理补充。

4.2 航标灯质

4.2.1 航标灯灯质包括所显示的灯光颜色、灯光节奏、灯光周期和灯光在空间的分布,作为具体航标的识别特征,是目视航标极为重要的一个方面。本规范视觉航标共有四类23种标志,而山区、平原、水网地区的航道条件和设标特点存在不少差异,对灯质的要求不能完全一致,因此对灯质的灯光周期不做统一规定,在总体要求下各河区根据具体情况确定。

4.2.2~4.2.7 《内河助航标志》(GB 5863—93)实施以来的实践表明,目前的航标灯质是满足船舶航行需要的,故本规范对航标灯质的规定与现行国家标准保持一致。本规范4.2.6条对于航标灯质的选用作了原则性规定。同一河区或同一地区的不同种类标志,其灯质是有明显区分的,同种类标志一般采用相同的灯质;相邻河区或跨地区河流,同种类标志的灯质需协调一致,避免相互混淆而造成误会;在航道比较顺直、水流条件较缓慢的优良航道,船舶驾驶员观察和辨认助航标志的时间比较宽裕,闪光周期定得要长一些;反之,闪光周期定得短些,"明"的时间较长;在急流、滩险航道,沿岸标、侧面标及泛滥标一般采用定光,过河标一般采用顿光或莫尔斯灯光;在布设一系列侧面浮标或侧面水中灯桩的航段,如果标志设在同侧的,单号标灯质一般采用单闪,双号标灯质一般采用双闪,这有助于船员记忆、辨认和判断。

5 航标遥测遥控

航标遥测遥控技术是将航标设备的状态信息通过现代自动控制、计算机、通信技术，实时反映到控制中心，达到对航标设备远程监控的目的，是航标技术进步的体现，在全国内河已有大量的应用。航标遥测遥控系统不仅要考虑航标技术，更多地还要考虑自动控制、计算机、通信等现代技术，其相关的技术标准规范需要独立制定。本规范结合内河的特点和实际情况，对遥测遥控系统的组成、一般功能要求、技术要求进行了规定。

6 航标电源

6.1 一般规定

6.1.4 航标遥测遥控的模块终端,由于技术进步,其耗电量已下降到可以集成到灯器内,共用航标灯电源。但航标的基本功能是助航,航标灯是船舶夜间航行的主要助航设施,航标电源的配置需要考虑到其他设备的用电。

6.1.6 从实践来看,由于处于高湿、温差大的严峻环境,航标灯器故障多是由于电源与灯器接插口、导线接触不良所致,所以需要定期检查,确保连接的可靠性。

6.2 蓄电池

6.2.2 本条文提出供参考的蓄电池容量计算公式,主要是用于只有航标灯光源工作时,且考虑现代电子技术的发展,航标灯光源不工作时,航标灯静态耗电很小。静态耗损及航标遥测遥控模块等航标辅助设备用电在《航道工程设计规范》(JTS 181—2016)中有相应规定。

6.2.5 根据国家标准《原电池 第1部分:总则》(GB/T 8897.1—2013)"9 检验规则"中,环境条件"9.2.1.3 高温",高温为45℃ ±2℃。在实际运行中,航标电源工作环境条件要严酷得多。考虑到北方内河严寒时江面封冻封航,航标灯不工作,所以电源工作的高温条件更为重要。南方夏日江面暴晒,钢制标志船的箱内温度在60℃左右,但考虑到白天航标电源基本不工作,依此提出了 -20℃ ~60℃的温度适应范围。

6.3 空气电池

6.3.4 同一组新电池不和用过的电池混用,不同电化学体系、类型或品牌的电池也不混用,否则会使一组电池中的一些电池在过放电状态工作,增加漏液的可能性。

6.4 太阳能电池

6.4.1 目前太阳能电池板的材料多样化,常见的有单晶硅和多晶硅,单晶硅的光电转换效率最高,目前国内单晶硅电池板产品的转换效率都在15%以上。因此本条建议航标用太阳能电池板尽量采用单晶硅材料。

6.4.2 条文中"太阳能电池板组件的充电电压宜高于航标蓄电池的工作电压30%"是按照实际经验提出的。

6.5 其他能源

6.5.2 在有条件的地方利用交流电作为供电电源,但要保证航标灯器用电不间断。本条各款是为保障航标灯器在使用交流电源时能正常工作的要素。

7 航标配布

7.2 配布类别

7.2.1 本规范规定的内河航标配布类别分类标准与现行国家标准《内河助航标志》基本一致。区别在于,考虑到我国内河部分高等级航道实施了双侧连续配布航标,其要求和标准更高,本规范针对双侧连续配布航标的高等级航道航标配布提出了要求。本规范中高等级航道是指航道等级为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级的航道。

由于河流的自然条件不同,船舶航行对助航标志的要求各异。在天然河流上,船舶航行主要依赖于航标为其标示航道方向与界限;而在运河、水网地区条件优良的航道上,船舶利用地形、地物和少数航标即可满足航行需要。因此,维护类别相同的航道,不一定需要配布同一类别的航标配布,在具体选择航标配布类别时,可以在区分航道维护类别的基础上,对要配布航标的航道进行踏勘、测量,了解其水位变化、流速流态、河床底质、礁石浅滩等具体的航行条件,以及不同水位情况下的船舶航行轨迹,同时掌握船舶流量,结合河流的航道条件和船舶航行需要,通过技术和经济论证综合研究确定。

7.3 配布基本原则

7.3.2~7.3.4 具体配布航标时,根据所确定的航标配布类别,参照当地河区的常用标志、灯质、航行习惯,首先考虑船舶航行的安全需求,做到既安全又经济;同时考虑无论是浮标还是岸标,都要维护方便,正常率高,简洁明了。航标配布不在于数量多、密,而在于精、简,关键点位配好航标,要既科学又合理。

7.3.5 航标配布要根据不同水域的具体情况,要注意岸标与浮标的有效衔接,使每一座航标都发挥出最大作用。在湖泊、浅滩航道,浮标设在航道边缘能明确标示出安全航道的轮廓,便于驾引人员引用。但由于岸标作用可靠,不易受水位涨落、水流冲击、船舶碰损等因素影响导致失常,因此在本条中特别强调注重充分发挥岸标的作用,在能设岸标的地方尽可能设置岸标。

7.3.6 在我国部分内河实施了船舶定线制,对航标配布有一些特别的要求,比如,为明确标示深水航道与小型船舶推荐航路的界限,要求尽可能设置浮标,这与7.3.5条中"注重发挥岸标作用"的原则不一致;在非船舶横驶区不设置过河标,等等。所以需要增加对实施船舶定线制河段的航标配布原则。

7.4 航标设置技术要求

7.4.2 “最小安全航行距离”是航标配布中一个非常重要的概念，现行国家标准《内河助航标志》只在岸标设置的规定中引出，没有作为一条专门的规定。有必要专门列一条关于最小安全航行距离的规定，明确最小安全航行距离的起算标准，并且纳入在临河建筑物上设置岸标的实践经验。由于不同河区的特点不一样，航道条件也不同，最小安全航行距离的取值难以统一规定，需要根据各河区的具体条件规定不同种类航标的最小安全航行距离取值。

7.4.3 “设标宽度”在内河航标配布中也是一个非常重要的概念，需要明确其含义，以便后面的条文应用。不同河流航道条件各异，其设标宽度难以统一取值标准，需要根据航运需求和航道条件确定本河流航道的设标宽度值。

设置侧面浮标时，除对小河流简易航标配布外，为了保证在航道同一侧相邻的两座浮标或同一侧相邻的浮标与岸标规定的最小安全航行距离的相连直线内，没有小于维护水深或揭示水深的碍航物存在，需要根据水位的变化趋势性上涨或下退，及时调整航标配布，满足航道维护水深要求。

7.4.6、7.4.7 规定了湖泊、水库、运河水网、支河汊港、岸滩、突嘴等水域的航标配布技术要求，特别是选用航标类型、种类的技术要求。在这些水域通航船舶密度大，通航环境复杂，特别注重航道信息标的使用，及时提醒相关航道信息。在同一河流还需注意示位标需区别于塔型侧面岸标。

7.4.9 桥区航道比较特殊，而且情况复杂，桥区航道航标配布既要保障船舶通航安全，又要保障桥梁安全，多孔通航的桥区航道尤为复杂。本条规定了多孔通航桥梁的一些基本要求，目的是通过航标配布科学、合理标示出桥区航道位置、走向，引导船舶安全、顺利通过桥孔，避免船舶碰撞桥梁。从水流流向、船舶操纵和通航安全角度考虑，桥梁上游侧航标配布显得更为重要，桥梁下游侧只需根据水深、流态等实际情况配布必要航标。

7.4.10 为了保障桥区航道船舶通航安全和桥梁安全，更好地防止船舶碰撞桥梁，可根据实际条件在桥区航道选择应用雷达应答器、同步闪光技术等信息化手段，更加清晰、准确地标示出桥区航道，以便船舶及早发现航标位置，以利其定位、调向，尽早采取相应措施安全通过桥孔。故条文规定，根据实际需要，在重点标位配置雷达应答器或在重点区域运用同步闪光技术。

7.4.12 航标命名对于船舶引用和航标维护管理都很重要，命名需要做到科学、合理、准确、便于记忆。考虑到不同河流具体情况不一样，船舶航行习惯也不同，本条对航标命名只作了原则性规定。

7.5 航标配布调整

7.5.1~7.5.5 航标配布调整在航标维护和管理中是一项很重要的工作，有助于提高航标维护的质量和效率，提高航标维护技术水平。航标配布设计总的要求是根据确定

的配布类别,按航标配布的基本原则和技术要求进行。此外,还要注重航标配布调整的方法、流程、内容,使调整更为科学,符合航道实际情况,能够起到指导航标维护管理实际工作的作用。

7.5.6 航标配布图是根据航道条件和航道尺度的要求,按照标准规范规定的航标配布原则,标明航标位置、航标灯质、设标水位等内容的航道图籍。航标配布图是在航道上设置航标的依据。新开辟的航道或航道调整后需要按规定的航标配布原则,根据航道的维护类别和航道条件,确定航标的配布配别和方法,并在长河段航道图上标出航标的位置。正常情况下,根据航标配布图进行航标的设置与调整,对变化急剧的浅滩航道的航标配布,由于在编制航标配布图时难以预料其变化,故需根据航道的实际变化及时调整,以保障航道畅通。

附录 A　视觉航标主要外形尺寸

本规范在《内河助航标志》(GB 5863—93)基础上,新增了间接导标、航道信息标、航道整治建筑物提示标、禁止抛锚标、危险水域标 5 种航标,以及桥涵标中的菱形标牌。间接导标与原过渡导标、首尾导标在尺寸上基本保持一致;航道信息标沿用《内河助航标志的主要外形尺寸》(GB 5864—93)指路牌外形尺寸;禁止抛锚标和危险水域标、航道整治建筑物提示标外形尺寸为新增。其他航标外形尺寸总体上沿用《内河助航标志的主要外形尺寸》(GB 5864—93)的规定。

大气对光线削弱的程度取决于大气组成的状况,也就是说,取决于大气中所含的物质、数量、大小和下沉速度等,以透射系数作为大气透射的鉴定值。大气透射系数的数值因各地区的大气状况不同而并不一致,一般在 0.74 ~ 0.85 之间,我国采用 0.74 作为标称灯光射程的计算依据。因此,表中视距为大气透明系数约为 0.74 条件下的参考视距。

附录C　航标灯质表

本规范在《内河助航标志》(GB 5863—93)的基础上,增加了航道整治建筑物提示标、禁止抛锚标、危险水域标,以及桥涵标中菱形标牌的规定灯质。