

*欧阳光明*创编

2021.03.07

《内河通航标准》（GB50139- 2004）

欧阳光明（2021.03.07）

《内河通航标准》（GB50139-2004）

2004—03—01 发布 2004—05—01 实施

1 总则

1.0.1 为统一我国内河通航技术要求，促进内河通航的标准化、现代化，发挥内河水运优势，适应交通运输发展需要，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于天然河流、渠化河流、湖泊、水库、运河和渠道等通航内河船舶的航道、船闸和过河建筑物的规划、设计和通航论证。升船机的规划和设计可参照执行。国际河流的航道，除与邻国有航运协定并在协定中对通航标准有明确规定者外，可参照执行。

1.0.3 内河航道通航海轮河段的规划和设计，除应符合本标准的有关规定外，桥梁的通航净空尺度尚应符合现行行业标准《通航海轮桥梁通航标准》（JTJ311）的有关规定，航道尺度和其他过河建筑物的通航净空尺度应通过论证确定。

1.0.4 内河航道、船闸和过河建筑物工程应按批准的航道等级进行规划和设计，通航尺度应通过综合技术经济比较，合理确定。不易扩建、改建的永久性工程和一次建成比较合理的工程，应按远期航道等级进行规划和设计。

*欧阳光明*创编

2021.03.07

1.0.5内河航道、船闸和过河建筑物工程的规划、设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行工程建设强制性标准的规定。

2 术语

2.0.1 航道尺度 channel dimensions

设计最低通航水位时航道的最小水深、宽度和弯曲半径的总称。

2.0.2 船闸有效尺度 useful dimensions of ship lock

船闸闸室有效长度、有效宽度和门槛最小水深的总称。

2.0.3 通航净空尺度 dimensions of navigation clearance

水上过河建筑物通航净高和净宽尺度的总称。

2.0.4 限制性航道 restricted channel

因水面狭窄、断面系数小而对船舶航行有明显限制作用的航道。在本标准中主要指运河、渠道和河网地区的部分航道。

2.0.5 断面系数 cross-section coefficient

设计最低通航水位时，过水断面面积与设计通航船舶或船队设计吃水时的舢横剖面浸水面积之比值。

2.0.6 代表船型 typical ship type

为确定通航尺度，通过技术经济论证优选确定的、设计载重量可达到相应吨级的船型。

2.0.7 代表船队 typical fleet

为确定通航尺度，通过技术经济论证优选确定的、由代表船型的船舶组成的船队。

2.0.8 船舶设计吃水 designed draft of ship

船舶处于设计载重量状态时的吃水。

3 航道

3.0.1内河航道应按可通航内河船舶的吨级划分为7级，见表

3.0.1

表 3.0.1 航道等级划分

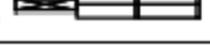
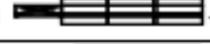
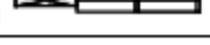
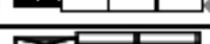
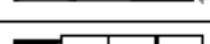
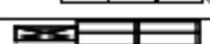
航道等级	I	II	III	IV	V	VI	VII
船舶吨级 (t)	3000	2000	1000	500	300	100	50

注：1 船舶吨级按船舶设计载重吨确定；

2 通航 3000 吨级以上船舶的航道列入 I 级航道。

3.0.2天然和渠化河流航道尺度应符合下列规定（图 3.0.2）。

1 天然和渠化河流航道尺度不得小于表 3.0.2-所列数值。

航道等级	船舶吨级(t)	代表船型尺寸(m) (总长×型宽×设计吃水)	代表船舶、船队	船舶、船队尺寸(m) (长×宽×设计吃水)	航道尺度(m)			
					水深	直线宽度		弯曲半径
						单线	双线	
I	3000	驳船 90.0×16.2×3.5 货船 110.0×16.2×3.0	(1) 	406.0×64.8×3.5	3.5~	125	250	1200
			(2) 	316.0×48.6×3.5	4.0	100	195	950
			(3) 	223.0×32.4×3.5		70	135	670
II	2000	驳船 75.0×16.2×2.6 货船 90.0×16.2×2.6	(1) 	270.0×48.6×2.6	2.6~	100	190	810
			(2) 	186.0×32.4×2.6	3.0	70	130	560
			(3) 	182.0×16.2×2.6		40	75	550
III	1000	驳船 67.5×10.8×2.0 货船 85.0×10.8×2.0	(1) 	238.0×21.6×2.0	2.0~	55	110	720
			(2) 	167.0×21.6×2.0	2.4	45	90	500
			(3) 	160.0×10.8×2.0		30	60	480
IV	500	驳船 45.0×10.8×1.6 货船 67.5×10.8×1.6	(1) 	167.0×21.6×1.6	1.6~	45	90	500
			(2) 	112.0×21.6×1.6		40	80	340
			(3) 	111.0×10.8×1.6	1.9	30	50	330
			(4) 	67.5×10.8×1.6				
V	300	驳船 35.0×9.2×1.3 货船 55.0×8.6×1.3	(1) 	94.0×18.4×1.3	1.3~	35	70	280
			(2) 	91.0×9.2×1.3	1.6	22	40	270
			(3) 	55.0×8.6×1.3				
VI	100	驳船 32.0×7.0×1.0 货船 45.0×5.5×1.0	(1) 	188.0×7.0×1.0	1.0~	15	30	180
			(2) 	45.0×5.5×1.0	1.2			
VII	50	驳船 24.0×5.5×0.7 货船 32.5×5.5×0.7	(1) 	145.0×5.5×0.7	0.7~	12	24	130
			(2) 	32.5×5.5×0.7	0.9			

注：1 当船队推轮吃水等于、大于驳船吃水时，应按推轮的设计吃水确定航道水深；

2 流速 3m/s 以上、水势汹乱的航道，直线段航道宽度应在表列宽度的基础上适当加大；

3 航道最小弯曲半径应结合第 3.0.5 条的有关规定确定。

2 黑龙江水系航道尺度不得小于表 3.0.2-所列数值。

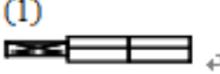
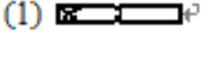
航道等级	船舶吨级(t)	代表船型尺度(m) (总长×型宽×设计吃水)	代表船队	船队尺度(m) (长×宽×设计吃水)	航道尺度(m)			
					水深	直线段宽度		弯曲半径
						单线	双线	
II	2000	驳船 91.0×15.0×2.0		218.0×30.0×2.0	2.0~2.3	65	125	650
						40	80	650
III	1000	驳船 65.9×13.0×1.6		167.0×26.0×1.6	1.6~1.9	50	100	500
						35	70	500
IV	500	驳船 57.0×11.0×1.4 货船 69.0×11.0×1.4		138.0×11.0×1.4	1.4~1.6	30	55	410
V	300	驳船 45.0×10.0×1.1 货船 52.0×9.0×1.2		114.0×10.0×1.2	1.2~1.4	25	45	340
VI	100	驳船 29.0×8.5×0.8 货船 35.0×6.0×0.9		64.0×8.5×0.9	0.9~1.1	15	30	200

表 3.0.2-黑龙江水系航道尺度

注：1 通航浅吃水船舶的类似航道，经论证可参照执行；

航道最小弯曲半径应结合第 3.0.5 条的有关规定确定。

3 珠江三角洲至港澳线内河航道尺度不得小于表 3.0.2-所列数值。

表 3.0.2-珠江三角洲至港澳线内河航道尺度

注：1 仅通航货船的河段，航道最小弯曲半径可按其船型尺度研究确定；

2 航道最小弯曲半径应结合第 3.0.5 条的有关规定确定。

图 3.0.2 天然和渠化河流航道横断面图

H—航道水深；B—航道宽度；DLNWL —设计最低通航水位

3.0.3 限制性航道尺度不得小于表 3.0.3 所列数值（图 3.0.3）。

表 3.0.3 限制性航道尺度

注：航道最小弯曲半径应结合第 3.0.5 条的有关规定确定。

图 3.0.3 限制性航道横断面图

H—航道水深；Bb—航道底宽；m—边坡系数；DLNWL—设计最低通航水位

3.0.4 湖泊和水库航道尺度可采用表 3.0.2-所列数值。受风浪影响的航道，应适当加大航道尺度。

3.0.5 内河航道尺度的确定，除应满足第 3.0.2 条、第 3.0.3 条和第 3.0.4 条的要求外，尚应满足下列要求。

1 天然和渠化河流航道水深应根据航道条件和运输要求通过技术经济论证确定。对枯水期较长或运输繁忙的航道，应采用表 3.0.2-1~表 3.0.2-3 所列航道水深幅度的上限；对整治比较困难的航道，可采用表列航道水深幅度的下限，但在水位接近设计最低通航水位时船舶应减载航行。当航道底部为石质河床时，水深值应增加 0.1~0.2m。

2 内河航道的线数应根据运输要求、航道条件和投资效益分析确定。除整治特别困难的局部河段可采用单线航道外，均应采用双线航道。当双线航道不能满足要求时，应采用三线或三线以上航道，其宽度应根据船舶通航要求研究确定。

3 内河航道弯曲段的宽度应在直线段航道宽度的基础上加宽，其加宽值可通过分析计算或试验研究确定。

4 内河航道的最小弯曲半径，宜采用顶推船队长度的 3 倍或货船长度、拖带船队最大单船长度的 4 倍。在特殊困难河段，航道最小弯曲半径不能达到上述要求时，在宽度加大和驾驶通视均能满足需

要的前提下，弯曲半径可适当减小，但不得小于顶推船队长度的 2 倍或货船长度、拖带船队最大单船长度的 3 倍。流速 3m/s 以上、水势汹乱的山区性河流航道，其最小弯曲半径宜采用顶推船队长度或货船长度的 5 倍。

5 限制性航道的断面系数不应小于 6，流速较大的航道不应小于 7。

3.0.6 当天然和渠化河流航道经论证需采用特殊的设计船舶或船队时，其航道尺度应按本标准第 3.0.5 条和附录 A 的有关规定分析计算确定。

3.0.7 内河航道中的流速、流态和比降等水流条件应满足设计船舶或船队安全航行的要求。

4 船 闸

4.1 船闸规模和尺度

4.1.1 船闸级别应按通航的设计最大船舶吨级划分为 7 级，其分级指标与航道分级指标相同。

4.1.2 船闸的建设规模应满足下列要求。

1 船闸通过能力应满足设计水平年内各期的客货运量和船舶过闸量要求。船闸的设计水平年应根据船闸的不同条件采用船闸建成后 20~30 年；对增建和改建、扩建船闸困难的工程，应采用更长的设计水平年。

2 凡属下列情况之一者，应设置双线或多线船闸：

1) 采用单线船闸，通过能力不能满足设计水平年各期的客货运量和船舶过闸量要求的；

2)客货运量大或船舶过闸繁忙的连续多级船闸，由于单线船闸迎向运转通过能力不足或过闸、待闸时间较长，导致船舶运输效率显著下降的；

3)运输繁忙的重要航道，不允许由于船闸检修或引航道维护等造成断航的；

4) 客运和旅游等船舶多，过闸频繁，需快速过闸的。

注：当单线船闸不能满足要求时，经论证也可增设升船机。

4.1.3船闸有效尺度必须满足船舶安全进出船闸和停泊的条件，并应满足下列要求：

1 船闸设计水平年内各期的通过能力应满足过闸船舶总吨位数和客货运量的要求；

2 应满足设计船队一次过闸的要求；

3 应适应大小船舶或船队合理组合过闸的需要。

4.1.4船闸有效尺度可按本标准附录 B 计算，但不得小于表 4.1.4所列数值，并应符合下列规定。

1 船闸有效宽度系列应为 34m、23m、18m 或 16 m、12m 和 8m。经论证需要加宽的船闸，其尺度应符合宽度系列分档的规定。

2 船闸有效长度应根据设计船舶、船队或与其他船舶、船队合理组合的长度并考虑富裕长度确定。经论证需要加大长度的，可在表 4.1.4规定长度的基础上增加。

表 4.1.4 船闸有效尺度 (m)

船闸级别	天然和渠化河流				限制性航道			
	代表船舶、船队形	长	宽	门槛水深	代表船队	长	宽	门槛水深
I	(3)2排2列	280	34	5.5	—	—	—	—

II	(2)2排2列	200	34	4.5	—	—	—	—
	(3)2排1列	200	23	4.5	(1)2排1列	230 200	23 18或16	5.0 4.5
III	(2)2排2列	180	23	3.5	—	—	—	—
	(3)2排1列	180	18或16 12	3.5	(1)2排1列	180	18或16 12	3.5
IV	(1)3排2列	180	23	3.0	—	—	—	—
	(2)2排2列	120	23	3.0	—	—	—	—
	(3)2排1列	120	18或16 12	3.0	(1)2排1列	120	18或16 12	3.0
V	(1)2排2列	120	23	2.5	(1)1拖6	120 210	18或16 12	3.0
	(2)2排1列	120	18或16 12	2.5	(2)2排1列	120	18或16 12	3.0
VI	(1)拖5	100	18或16	1.6	(1)1拖11	160	12	2.5
	(2)货船	100	12	1.6	—	—	—	—
VII	(1)拖5	80	12	1.3	(1)1拖11	120	12	2.0
	(2)货船	80	8	1.3	—	—	—	—

3 船闸门槛最小水深不应小于设计船舶或船队满载时最大吃水

的1.6倍。确定船闸下游门槛高程时，应计入由于河床下切造成的水位下降值。

4.1.5 黑龙江水系及通航浅吃水船舶的类似航道，其船闸有效尺度应按本标准附录B的方法计算确定。

4.2 船闸工程布置

4.2. 船闸工程应包括闸首、闸室、输水系统、引航道、口门区、连接段、锚泊地、导航建筑物、靠船建筑物、闸门、阀门、启闭机械、电器设备和通信、助导航、运行管理等附属设施及生产、生活辅助建筑物等。根据工程需要，有的船闸还应包括前港和远方调度站等。

4.2.2 船闸工程布置应满足下列要求。

1 船闸宜布置在顺直和稳定的河段。当船闸布置在弯曲河段或河道外的引渠内时，其引航道口门区应位于河床稳定部位，并能与原主航道平顺连接。

2 船闸宜临岸布置。船闸不应布置在紧邻的枢纽溢流坝、泄水闸和电站等两过水建筑物之间。

3 船闸引航道与其相邻的过水建筑物之间，必须设置足够长度的隔流堤或隔流墙。

4 船闸引航道、口门区及连接段应布置在泥沙不易淤积的部位，并宜与主航道平顺连接。当下游口门区与主航道为异岸连接时，连接段应在受枢纽泄水影响较小的河段跨河。引航道内及口门区不应布置影响船舶和船队过闸的建筑物。

5 根据航运发展的需要，船闸工程应为增建船闸预留足够的位置。

4.2.3对重要的船闸和布置在水流泥沙条件复杂河段的船闸，应通过模拟试验研究确定船闸工程的布置。

4.3船闸通航水流条件

4.3.1船闸引航道、口门区及连接段应避免出现影响船舶、船队航行和停泊安全的泄水波、泡漩和乱流等不良水流条件。

4.3.2船闸引航道口门区的水流表面最大流速，应符合表 4.3.2的规定。

表 4.3.2口门区水流表面最大流速限值 (m/s)

船闸级别	平行于航线的纵向流速	垂直于航线的横向流速	回流流速
I ~ IV	2.0	0.30	0.4

V~VII	1.5	0.25	
-------	-----	------	--

4.3.3 船闸引航道口门外连接段与主航道的水流应平稳过渡，连接段的水流表面最大流速不应影响过闸船舶和船队的安全航行。

5 过河建筑物

5.1 水上过河建筑物选址

5.1.1 水上过河建筑物选址应满足下列要求。

1 水上过河建筑物应建在河床稳定、航道水深充裕和水流条件良好的平顺河段，远离易变的洲滩。

2 水上过河建筑物选址应避开滩险、通行控制河段、弯道、分流口、汇流口、港口作业区和锚地，其距离，上游不得小于顶推船队长度的 4 倍或拖带船队长度的 3 倍，下游不得小于顶推船队长度的 2 倍或拖带船队长度的 1.5 倍。

3 两座相邻水上过河建筑物的轴线间距，I~V 级航道应大于代表船队长度与代表船队下行 5min 航程之和，VI 级和 VII 级航道应大于代表船队长度与代表船队下行 3min 航程之和。

5.1.2 特殊情况下，当水上过河建筑物的选址不能满足第 5.1.1 条的要求时，应采取下列相应措施，保证安全通航。

1 在洲滩易变河段兴建水上过河建筑物，可能引起航槽变迁，影响设计通航孔通航时，必须采取保持航道稳定的工程措施。

2 在滩险、通行控制河段、弯道、分流口和汇流口等航行困难河段兴建水上过河建筑物影响通航时，必须采取整治工程措施满足通航条件。

3当两座相邻水上过河建筑物的轴线间距不能满足要求，且其所处通航水域无碍航水流时，可靠近布置，但两建筑物间相邻边缘距离应控制在50m以内，且通航孔必须相互对应。水流平缓的河网地区两相邻过河建筑物的边缘距离，经论证可适当加大。

当采取工程措施不能满足通航条件时，应加大水上过河建筑物跨度或采取一孔跨过通航水域。

5.1.3 枢纽上下游河段水上过河建筑物选址除应满足本标准第5.1.1条的要求外，尚应考虑建库后河床冲淤变化对通航的不利影响。

5.1.4 在港口作业区和锚地附近兴建水上过河建筑物，对船舶通航和作业安全构成威胁时，必须对港口作业区和锚地等设施作出妥善处理。

5.1.5 特殊困难和复杂河段水上过河建筑物的选址必须通过模拟试验研究确定。

5.2 水上过河建筑物的布置和通航净空尺度

5.2.1 水上过河建筑物的布置应符合下列规定。

1水上过河建筑物的布置不得影响和限制航道的通过能力。通航孔的布置应满足过河建筑物所在河段双向通航的要求。在水运繁忙的宽阔河流上，通航孔的布置，应满足多线通航的要求；在限制性航道上，应采取一孔跨过通航水域。

2 水上过河建筑物的墩柱不应过于缩小河道的过水面积，墩柱纵轴线宜与水流流向平行，墩柱承台不得影响通航，不得造成危害船舶航行的不良水流。

水上过河建筑物轴线的法线方向与水流流向的交角不宜超过5°。

5.2.2当水上过河建筑物轴线的法线方向与水流流向的交角不大于5°时，其通航净空尺度（图5.2.2）应符合下列规定。

1天然和渠化河流水上过河建筑物通航净宽可按本标准附录C的方法计算，水上过河建筑物的通航净空尺度不应小于表5.2.2-所列数值。

表5.2.2-天然和渠化河流水上过河建筑物通航净空尺度(m)

航道等级	代表船舶、船队	净高	单向通航孔			双向通航孔		
			净宽	上底宽	侧高	净宽	上底宽	侧高
I	(1) 4排4列	24.0	200	150	7.0	400	350	7.0
	(2) 3排3列	18.0	160	120	7.0	320	280	7.0
	(3) 2排2列		110	82	8.0	220	192	8.0
II	(1) 3排3列	18.0	145	108	6.0	290	253	6.0
	(2) 2排2列		105	78	8.0	210	183	8.0
	(3) 2排1列	10.0	75	56	6.0	150	131	6.0
III	(1) 3排2列	18.0☆	100	75	6.0	200	175	6.0
		10.0						
	(2) 2排2列	10.0	75	56	6.0	150	131	6.0
(3) 2排1列	55		41	6.0	110	96	6.0	
IV	(1) 3排2列	8.0	75	61	4.0	150	136	4.0
	(2) 2排2列		60	49	4.0	120	109	4.0
	(3) 2排1列		45	36	5.0	90	81	5.0
	(4) 货船							
V	(1) 2排2列	8.0	55	44	4.5	110	99	4.5
	(2) 2排1列	8.0或 5.0▲	40	32	5.5或 3.5▲	80	72	5.5或 3.5▲
	(3) 货船							
VI	(1) 1拖5	4.5	25	18	3.4	40	33	3.4
	(2) 货船	6.0			4.0			4.0
VII	(1) 1拖5	3.5	20	15	2.8	32	27	2.8
	(2) 货船	4.5						

注：1角注☆号的尺度仅适用于长江；

2角注▲号的尺度仅适用于通航拖带船队的河流。

2 黑龙江水系水上过河建筑物通航净空尺度不应小于表 5.2.2-2 所列数值。

表 5.2.2-2 黑龙江水系水上过河建筑物通航净空尺度 (m)

航道等级	代表船队	净高	单向通航孔			双向通航孔		
			净宽	上底宽	侧高	净宽	上底宽	侧高
II	(1) 2排2列	10.0	115	86	6.0	230	201	6.0
	(2) 2排1列		75	56	6.0	150	131	6.0
III	(1) 2排2列	10.0	95	71	6.0	190	166	6.0
	(2) 2排1列		65	48	6.0	130	113	6.0
IV	(1) 2排1列	8.0	50	41	5.0	100	91	5.0
V	(1) 2排1列	8.0	50	41	5.5	100	91	5.5
VI	(1) 1顶1	4.5	30	22	3.4	60	52	3.4

注：通航浅吃水船舶的类似航道，经论证可参照执行。

3 珠江三角洲至港澳线内河水水上过河建筑物通航净空尺度不应小于表 5.2.2-3 所列数值。

表 5.2.2-3 珠江三角洲至港澳线内河水水上过河建筑物通航净空尺度 (m)

航道等级	代表船舶、船队	净高	单向通航孔			双向通航孔		
			净宽	上底宽	侧高	净宽	上底宽	侧高
III	(1) 货船	10	55	41	6.0	110	96	6.0
	(2) 货船							
	(3) 2排1列							
IV	(1) 货船	8	45	36	5.0	90	81	5.0
	(2) 2排1列							
V	(1) 货船	8或5▲	40	32	4.5	80	72	4.5
	(2) 2排1列							

注：角注▲号的尺度仅适用于通航拖带船队的河流。

4 限制性航道水上过河建筑物通航净空尺度不应小于表 5.2.2-4 所列数值。

表 5.2.2-4 限制性航道水上过河建筑物通航净空尺度 (m)

航道等级	代表船舶、船队	净高	双向通航孔
------	---------	----	-------

			净宽	上底宽	侧高
II	(1) 2排1列	10.0	70	52	6.0
III	(1) 2排1列	10.0	60	45	6.0
IV	(1) 2排1列	8.0	55	45	4.0
	(2) 货船				
V	(1) 1拖6	5.0	45	36	3.5
	(2) 2排1列	8.0			5.0
	(3) 货船				
VI	(1) 1拖11	4.5	22	16	3.4
	(2) 货船	6.0	30	22	3.6
VII	(1) 1拖11	3.5	18	13	2.8
	(2) 货船	4.5	25	18	2.8

注：三线及三线以上的航道，通航净宽应根据船舶通航要求研究确定。

5在平原河网地区航道上建桥遇特殊困难时，经充分论证通航净高可适当减小。

6 湖泊和水库水上过河建筑物通航净空尺度，不应小于表 5.2.2-1 所列数值。受风浪影响较大的航道，经论证应适当加大通航净空尺度。

图 5.2.2 通航净空示意图

B_m —水上过河建筑物通航净宽； H_m —水上过河建筑物通航净高；

H —航道水深； b —上底宽； a —斜边水平距离；
 h —侧高；

$DHNWL$ —设计最高通航水位； $DLNWL$ —设计最低通航水位

5.2.3 当水上过河建筑物轴线的法线方向与水流流向的交角大于 5° ，且横向流速大于 0.3m/s 时，通航净宽必须在本标准第 5.2.2 条

规定的通航净宽基础上加大，增加值应符合本标准附录 C 的规定。
当水流横向流速大于 0.8m/s 时，应一跨过河或在通航水域中不得设置墩柱。必要时，应通过模拟试验研究确定。

5.2.4 当水上过河建筑物的墩柱附近可能出现碍航紊流时，其通航孔的净宽应在第 5.2.2 条规定的通航净宽基础上加大，增加值宜通过模拟试验研究确定。

5.2.5 跨越船闸工程的水上建筑物通航净高应符合第 5.2.2 条的规定。

5.2.6 电力、通信、水文测验和其他水上过河缆线的通航净高，应按缆线垂弧最低点至设计最高通航水位的距离计算，其净高值不应小于最大船舶空载高度与安全富裕高度之和。

5.3 水下过河建筑物的选址与布设

5.3.1 穿越航道的水下电缆、管道、涵管和隧道等水下过河建筑物必须布设在远离滩险、港口和锚地的稳定河段。

5.3.2 在航道和可能通航的水域内布置水下过河建筑物，宜埋置于河床内，其顶部设置深度，I~V 级航道不应小于远期规划航道底标高以下 2m，VI 级和 VII 级航道不应小于 1m。

5.3.3 设置沉管隧道、尺度较大的管道和大型取排水口时，应避免造成不利的河床变化和碍航水流。必要时应通过模拟试验研究，确定改善措施。

5.4 安全保障措施

5.4.1 水上过河建筑物在通航水域设有墩柱时，应设置助航标志和必要的墩柱防撞保护设施。必要时尚应设置航标维护管理和安全监督管理设施。

5.4.2 通航孔两侧墩柱防护设施的设置，不得恶化通航水流条件和减小通航净宽。

6 通航水位

6.1 一般规定

6.1.1 通航水位应包括设计最高通航水位和设计最低通航水位。

6.1.2 水位和流量资料的取用应符合下列规定。

1 当基本站资料具有良好的一致性时，应取近期连续资料系列，取用年限不短于 20 年。

2 当基本站资料不具有良好的一致性时，应根据其变化原因及发展趋势，确定代表性资料系列的取用年限。

3 当工程河段的水文条件受人类活动和自然因素影响发生明显变化时，应通过分析研究，选取变化后有代表性的资料。

6.1.3 通航水位应根据河道水文条件变化情况，通过论证研究，及时进行调整。

6.2 天然河流和湖泊通航水位

6.2.1 天然河流设计最高通航水位的确定应符合下列规定：

1 不受潮汐影响和潮汐影响不明显的河段，设计最高通航水位应采用表 6.2.1 规定的各级洪水重现期的水位。

表 6.2.1 设计最高通航水位的洪水重现期

航道等级	I~III	IV、V	VI、VII
------	-------	------	--------

洪水重现期 (a)	20	10	5
-----------	----	----	---

注：对出现高于设计最高通航水位历时很短的山区性河流，III级航道洪水重现期可采用10年；IV级和V级航道可采用5~3年；VI级和VII级航道可采用3~2年。

2 潮汐影响明显的河段，设计最高通航水位应采用年最高潮位频率为5%的潮位，按极值I型分布律计算确定。

6.2.2天然河流设计最低通航水位的确定应符合下列规定：

1 不受潮汐影响和潮汐影响不明显的河段，设计最低通航水位可采用综合历时曲线法计算确定，其多年历时保证率应符合表6.2.2-1的规定；也可采用保证率频率法计算确定，其年保证率和重现期应符合表6.2.2-2的规定。

表 6.2.2-设计最低通航水位的多年历时保证率

航道等级	I、II	III、IV	V~VII
多年历时保证率(%)	≥98	98~95	95~90

表 6.2.2-设计最低通航水位的年保证率和重现期

航道等级	I、II	III、IV	V~VII
年保证率(%)	99~98	98~95	95~90
重现期(年)	10~5	5~4	4~2

2 潮汐影响明显的河段，设计最低通航水位应采用低潮累积频率为90%的潮位。

6.2.3河网地区天然航道的通航水位可按本标准第6.2.1条和第6.2.2条的规定确定。运输特别繁忙的河网地区航道的通航水位可按I级航道的规定确定。

6.2.4 湖泊航道的通航水位可按本标准第 6.2.1 条和第 6.2.2 条规定，并结合堤防和风浪等情况综合分析确定。河湖两相湖区航道的设计最低通航水位应按第 6.2.2 条的规定确定。

6.2.5 封冻河流和湖泊的通航水位可按本标准第 6.2.1 条和第 6.2.2 条的规定确定，其通航期应以全年总天数减去封冻和流冰停航的天数计算。

6.3 运河和渠道通航水位

6.3.1 运河通航水位的确定应符合下列规定。

1 开敞运河的通航水位应按本标准第 6.2.1 条和第 6.2.2 条的有关规定确定。

2 设闸运河的通航水位应根据综合利用的要求并结合第 6.2.1 条和第 6.2.2 条的有关规定确定。

6.3.2 综合利用的通航渠道通航水位的确定应符合下列规定。

1 设计最高通航水位，灌溉渠道应采用设计最大灌溉流量时的相应水位；排涝渠道应采用设计最大排涝流量时的相应水位；排洪渠道应采用设计最大排洪流量时的相应水位和按本标准第 6.2.1 条规定的洪水重现期计算的水位中的高值；引水渠道应采用设计最大引水流量时的相应水位。

2 设计最低通航水位应根据综合利用的要求并结合本标准第 6.2.2 条的规定确定。

6.3.3 运输特别繁忙的运河通航水位可按天然河流 I 级航道的规定确定。

6.4 枢纽上下游通航水位

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/177001100042010006>