



上海海事大學

Shanghai Maritime University



第三章 内河航道

-



本章主要内容:

第一节 航道及航道分类

第二节 航道标准与航道尺度

第三节 航道设计水位确定

第四节 航道规划

本章主要参考资料:

各类“航道工程学”教材

《内河航道通航标准》（**GB50139-2011**）

第一节 航道及航道分类

1、航道定义：

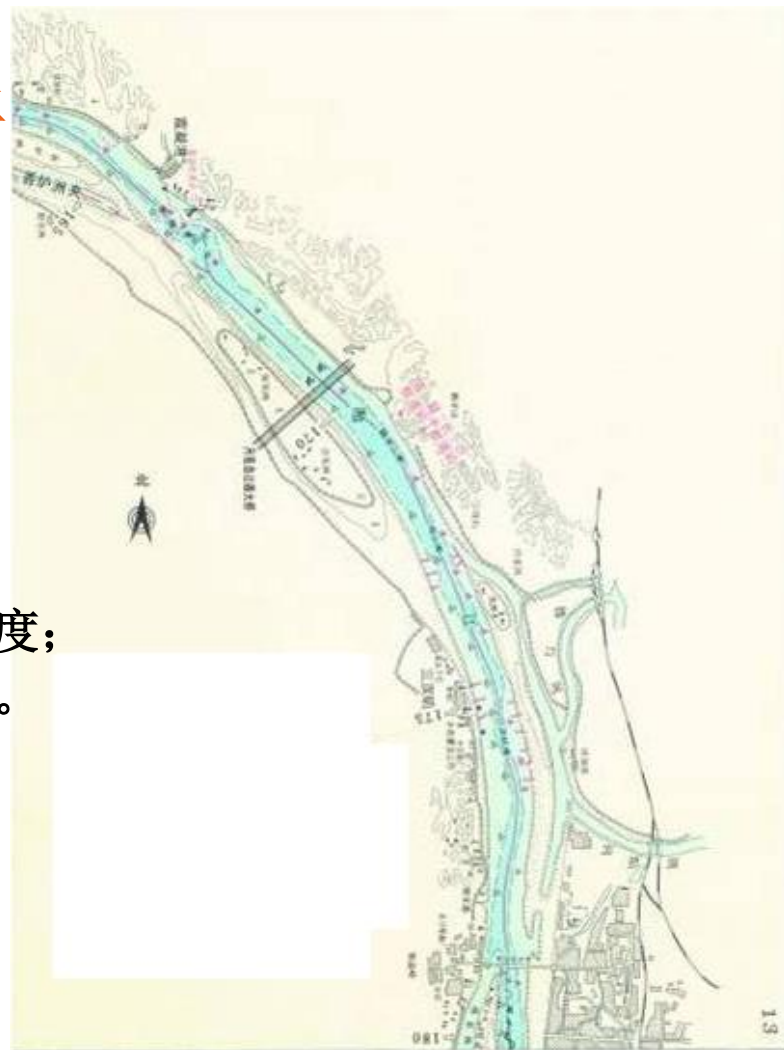
以组织水上运输为目的所**规定或设置**的船舶安全航行的通道。

规定:是指在图纸上画定或在现场标出；

设置:是指用疏浚或建筑物导治而形成的航道。

2、航道必须具备的通航条件

- (1) 足够的水深、宽度和弯曲半径；
- (2) 足够的水上净空，包括净空高度和净空宽度；
- (3) 合适的水流条件，包括流速、比降和流态。



湘江三汉矶航道

3、航道分类

1) 按航道的级别分

等级航道：我国划分 I ~ VII级航道。

等外级航道：通航标准低于VII级的航道。

高等级航道： I ~ III级

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

2) 按航道的管理属性分

国家航道 系指构成国家航道网、可通航500吨级以上船舶的内河干线航道，跨省、自治区、直辖市可常年通航300吨级以上船舶的内河干线航道，可通航3000吨级以上海船的沿海干线航道，以及对外开放的海港航道和国家指定的重要航道。

地方航道

专用航道 系指由军事、水利电力、林业、水产等部门以及其他企事业单位自行建设和使用的航道。

3) 按按航道所处地域划分

内河航道是河流、湖泊、水库内的航道以及运河和通航渠道的总称。

海船航道是指航道中通行海船为主的航道（包括沿海和远洋）

4) 按航道形成的因素划分

天然航道

人工航道

渠化航道

5) 按通航时间长短分：常年通航航道、季节通航航道

6) 按照航道形成因素划分：天然河流航道、渠化河流航道和限制性航道

7) 按照航道的通航条件与密度划分：单向航道、双向航道

第二节 航道标准与航道尺度

一、内河船舶的航行方式

(一) 船舶

1、内河船舶分为**自航船**和**非自航船**。

自航船：如货船、拖船、推轮、客轮。

非自航船：如驳船、趸船、部分工程船舶



武汉港码头（趸船）



工程船

2、内河货运船舶分为：分节驳、普通驳船、机动驳船、普通货船、内河集装箱船及江海直达船等。



内河集装箱船



上海港集装箱码头



赤水河简易货船



三峡船闸
普通货船

2006/03/06

(二) 船队

由多个驳船编在一起，由机动船带动。

编队航行的优点：运量大，比单船行驶运输单价低。

编队方式

(1) 拖带船队：拖轮在前，由缆索拖带后面的驳船队。

特点：（1）阻力大，运价高；（2）软联结，要求的航道条件低， R_{min} 较顶推船队小。



(2) 顶推舰队：推轮在驳船后面，与驳船联结成整体。

特点：改善整体线型，可提高航速；便于建造，降低造价。船型丰满，增加运量。易于标准化和系列化，操作性能较好。





二、内河航道的航行条件

为了保证设计船舶（船队）在通航期内能安全、方便地航行，航道必须具备必要的通航条件，它们包括：

- (1) 航道尺度条件：包括足够的水深、宽度和弯曲半径；
- (2) 足够的水上净空：包括净空高度和宽度；
- (3) 合适的水流条件：包括流速、比降和流态。



赤水河葫市滩空驳上滩

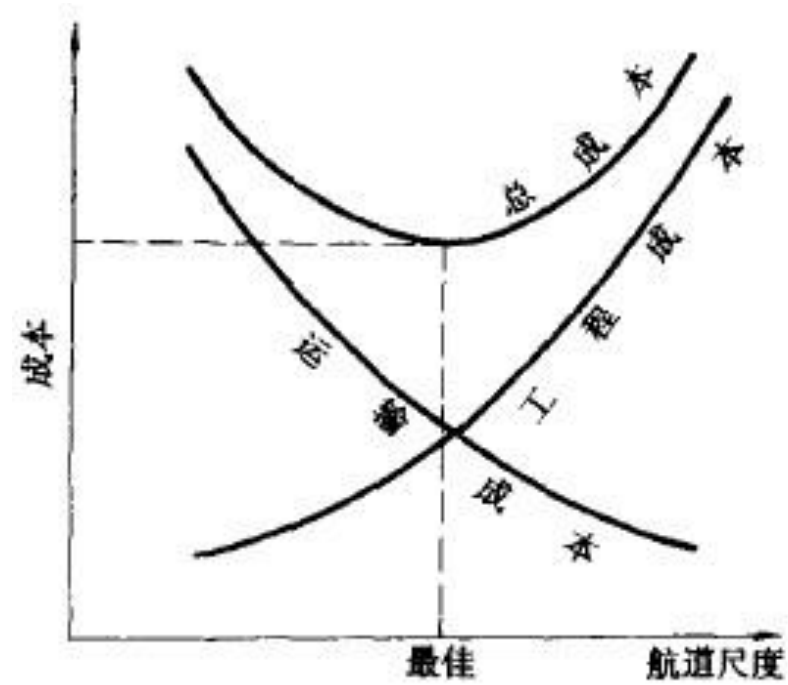


武汉长江二桥水域



航道尺度的选择应综合考虑其必要性、可能性和经济合理性。

较大的航道尺度，能通航较大的船舶，完成较大的运量，可以降低运输成本，提高水运经济效益，但航道尺度的提高并不是无止境的，它受到河流自然条件的制约。



航道尺度与成本关系图



三、航道尺度

1 航道标准尺度

设计通航期内，航道能保证设计船型（船队）安全航行的最小尺度。

包括： ?

在设计最低通航水位下的航道标准水深；

航道标准宽度；

航道最小弯曲半径；

在设计最高通航水位时跨河建筑物的净空高度和净空宽度。



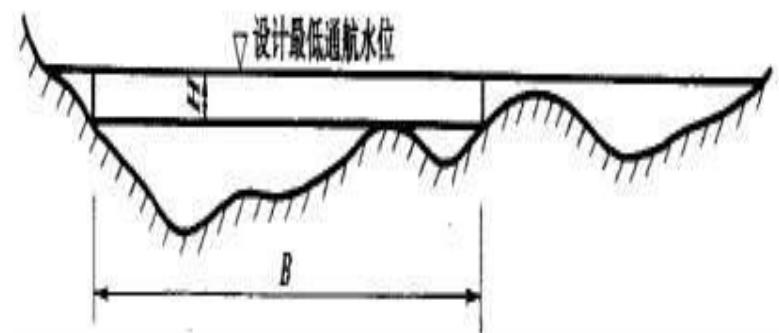
2 航道水深

航道标准水深是指在设计最低通航水位下，航道宽度范围内的浅滩最小水深，也称航道设计水深。

航道标准水深由设计船型的**标准吃水**和**富裕水深**两部分组成：

$$H = T + \Delta H$$

- H —— 航道标准水深 (m) ；
- T —— 设计船型标准吃水 (m) ；
- ΔH —— 富裕水深 (m) 。



航道等级	I	II	III	IV	V	VI	VII
富裕水深(m)	0.4~0.5	0.3~0.4	0.3~0.4	0.2~0.3	0.2~0.3	0.2	0.2



富裕水深计算:

- 船舶航行下沉量(动吃水) ΔT_1 ;
- 波浪引起的船舶摇摆等所增加的吃水 ΔT_2 ;
- 航道淤积;
- 风吹造成的水面下降(在宽广水域);
- 施工预留超深;
- 船舶编队引起的吃水增(减)值 ΔT_3 ;
- 水位、水深测报误差;
- 触底安全富裕量 ΔT_4 。

富裕水深确定

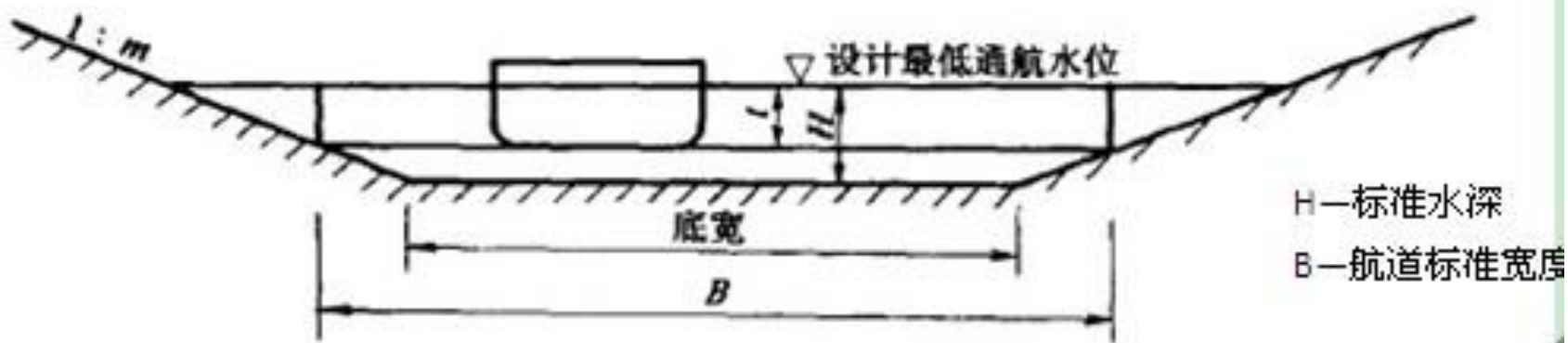
$$\Delta H = \Delta T_1 + \Delta T_2 + \Delta T_3 + \Delta T_4$$

在天然河流中，富裕水深的确定是错综复杂的，一方面关系到通航船舶的大小，影响到航运经济与效益，另一方面，也要顾及河流的实际情况和航道工程的可行性，因此，要充分地进行技术、经济论证。



3 航道度宽

1) 定义——**航道标准宽度**是指在设计最低通航水位下具有航道标准水深的宽度。



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/067155030121006042>