

# JTS

中华人民共和国行业标准

JTS 165—7—2014

## 游艇码头设计规范

Code for Design of Marinas

2014-03-05 发布

2014-07-01 实施

中华人民共和国交通运输部发布



中华人民共和国行业标准

# 游艇码头设计规范

**JTS 165—7—2014**

主编单位：中交第四航务工程勘察设计院有限公司

重庆市交通规划勘察设计院

批准部门：中华人民共和国交通运输部

施行日期：2014 年 7 月 1 日

**人民交通出版社**

2014 · 北京

中华人民共和国行业标准

书 名: 游艇码头设计规范

著 作 者: 中交第四航务工程勘察设计院有限公司

重庆市交通规划勘察设计院

责任编辑: 董 方

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.chinasybook.com>

销售电话: (010)64981400, 59757915

总 经 销: 北京交实文化发展有限公司

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 3.75

字 数: 95 千

版 次: 2014 年 4 月 第 1 版

印 次: 2014 年 4 月 第 1 次印刷

统一书号: 15114·1915

定 价: 35.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 交通运输部关于发布《游艇码头设计规范》 (JTS 165—7—2014)的公告

2014 年第 9 号

现发布《游艇码头设计规范》(以下简称《规范》)。本《规范》为强制性行业标准,编号为 JTS 165—7—2014,自 2014 年 7 月 1 日起施行。

本规范第 3.0.10 条、第 6.1.3 条、第 7.1.5 条、第 8.1.12 条、第 8.3.1 条、第 8.3.6 条、第 8.6.5 条和第 8.7.1 条中的黑体字部分为强制性条文,必须严格执行。

本《规范》由交通运输部组织中交第四航务工程勘察设计院有限公司和重庆市交通规划勘察设计院等单位编制完成,由交通运输部水运局负责管理和解释,由人民交通出版社出版发行。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部

2014 年 3 月 5 日



## 制定说明

本规范是在总结国内外近年来游艇码头设计和管理等实践经验基础上,通过深入调查研究,广泛征求有关单位和专家的意见,并结合我国游艇码头建设的现状和发展需要制定而成。主要包括游艇码头选址、总平面布置、工艺、水工建筑物、码头配套设施等技术内容。

本规范主编单位为中交第四航务工程勘察设计院有限公司和重庆市交通规划勘察设计院,参编单位为中交水运规划设计院有限公司、中交四航局港湾工程设计院有限公司、中交第一航务工程勘察设计院有限公司、海南省港航管理局、海口市发展和改革委员会、长江航道局。

随着国民经济快速发展和人民生活水平的提高,近年来,国内游艇产业发展迅速,游艇码头建设需求日益增强,但目前尚无专门的游艇码头设计技术规范,为保证游艇码头建设的科学性、合理性,保障建设质量和水平,交通运输部水运局组织制定《游艇码头设计规范》。

本规范第3.0.10条、6.1.3条、7.1.5条、8.1.12条、8.3.1条、8.3.6条、8.6.5条、8.7.1条的黑体字部分为强制性条文,必须严格执行。

本规范共分8章和4个附录,并附条文说明。

本规范编写人员分工如下:

- 1 总则:何文钦 唐 兵
- 2 术语:何文钦 唐 兵
- 3 基本规定:何文钦 刘建国
- 4 游艇码头选址:肖玉芳 刘建国 麦宇雄 宿大亮 黄 澎
- 5 总平面布置:覃 杰 刘建国 周 野 卢永昌 祖福兴 麦宇雄 马海峰  
钱立明 张立国
- 6 工艺:刘汉东 宿大亮 苏君利
- 7 水工建筑物:何文钦 丁建军 马海峰 卢永昌 祖福兴 王小平 周 野
- 8 码头配套设施:钟良生 林宏杰 黄炎潮 刘汉东 黄 澎 祖福兴 宿大亮  
马海峰 麦卫斌 万 平

附录A:覃 杰 刘建国

附录B:周 野

附录C:丁建军

附录 D:何文钦 刘建国

本规范于2013年11月15日通过部审,于2014年3月5日发布,自2014年7月1日起实施。

本规范由交通运输部水运局负责管理和解释。请各有关单位在执行过程中,将发现的问题和意见及时函告交通运输部水运局(地址:北京市建国门内大街11号,交通运输部水运局技术管理处,邮政编码:100736)和本规范管理组(地址:广东省广州市前进路161号,中交第四航务工程勘察设计院有限公司,邮政编码:510230),以便修订时参考。



## 目次

|     |                  |      |
|-----|------------------|------|
| 1   | 总则 .....         | (1)  |
| 2   | 术语 .....         | (2)  |
| 3   | 基本规定 .....       | (3)  |
| 4   | 游艇码头选址 .....     | (4)  |
| 4.1 | 一般规定 .....       | (4)  |
| 4.2 | 沿海游艇码头选址原则 ..... | (4)  |
| 4.3 | 内河游艇码头选址原则 ..... | (4)  |
| 5   | 总平面布置 .....      | (5)  |
| 5.1 | 一般规定 .....       | (5)  |
| 5.2 | 水域及航道 .....      | (5)  |
| 5.3 | 系泊条件 .....       | (9)  |
| 5.4 | 码头平面布置 .....     | (9)  |
| 5.5 | 防波堤布置 .....      | (11) |
| 5.6 | 护岸 .....         | (11) |
| 5.7 | 陆域布置 .....       | (11) |
| 6   | 工艺 .....         | (12) |
| 6.1 | 一般规定 .....       | (12) |
| 6.2 | 游艇上下岸工艺 .....    | (12) |
| 6.3 | 陆上存放工艺 .....     | (12) |
| 6.4 | 修理和维护设施 .....    | (13) |
| 7   | 水工建筑物 .....      | (14) |
| 7.1 | 一般规定 .....       | (14) |
| 7.2 | 荷载条件 .....       | (14) |
| 7.3 | 作用与作用效应组合 .....  | (15) |
| 7.4 | 浮桥 .....         | (16) |
| 7.5 | 锚碇 .....         | (16) |
| 7.6 | 连接 .....         | (17) |
| 8   | 码头配套设施 .....     | (18) |
| 8.1 | 供电照明 .....       | (18) |



|      |                                           |      |
|------|-------------------------------------------|------|
| 8.2  | 给水 .....                                  | (18) |
| 8.3  | 消防 .....                                  | (19) |
| 8.4  | 通信 .....                                  | (19) |
| 8.5  | 助航 .....                                  | (20) |
| 8.6  | 燃料补给 .....                                | (20) |
| 8.7  | 环保 .....                                  | (20) |
| 8.8  | 安全 .....                                  | (20) |
| 附录 A | 设计船型尺度及其他参数 .....                         | (21) |
| 附录 B | 作用于游艇上的水流力 .....                          | (23) |
| 附录 C | 浮箱横稳性计算 .....                             | (24) |
| C.1  | 计算内容 .....                                | (24) |
| C.2  | 浮箱横向定倾中心高度计算 .....                        | (24) |
| C.3  | 浮箱干舷计算 .....                              | (25) |
| 附录 D | 本规范用词用语说明 .....                           | (26) |
| 附加说明 | 本规范主编单位、参编单位、主要起草人、总校人员和管理组<br>人员名单 ..... | (27) |
| 附    | 条文说明 .....                                | (29) |

## 1 总 则

- 1.0.1 为适应游艇产业发展的需要,统一游艇码头设计技术要求,保证游艇码头工程建设安全可靠、经济合理和技术先进,制定本规范。
- 1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的游艇码头的设计。
- 1.0.3 本规范游艇是指所有人自身使用或以整船租赁形式从事游览观光、休闲娱乐和水上运动等活动且具有机械推进动力装置的船舶。
- 1.0.4 游艇码头设计应贯彻以人为本、可持续发展的方针,合理利用岸线、土地、水域等资源,保护环境,防止污染。
- 1.0.5 游艇码头设计除应执行本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 浮桥 Pontoon

供游艇系靠泊、人员上下船使用的一种浮体结构。浮桥由浮箱、浮桥框架、铺面等组成,可分为支浮桥和主浮桥,支浮桥通过主浮桥固定和贯通。

### 2.0.2 浮桥干舷、浮箱干舷 Freeboard of Pontoon or Float

指浮桥或浮箱的顶面与静水面之间的距离。

### 2.0.3 浮桥框架 Pontoon Frame

用于固定浮箱、铺面、抱桩器和防护设施的框架型结构。

### 2.0.4 浮桥单元 Pontoon Unit

按浮桥框架划分的单元体,由浮桥框架和浮箱、铺面等组成。

### 2.0.5 抱桩器 Pile Guide

指环抱定位桩的一种限位装置,抱桩器与定位桩间设有滑块或导辊。

### 2.0.6 护缘 Edge Protection

设于浮桥边缘,对意外碰撞和刮蹭起保护作用的防护设施。

### 2.0.7 内航道 Internal Channel

指港池范围内,连接进港航道的航行通道。

### 2.0.8 内支航道 Fairway

从内航道分支,供游艇进出排列泊位列之间的航行通道。

### 2.0.9 水电柱 Service Pedestal

为靠泊游艇提供水、电和通信等服务接口的装置。

### 2.0.10 系泊水域 Mooring Area

指供游艇系靠泊,且包含系泊富裕长度和宽度的水域。

### 3 基本规定

- 3.0.1 游艇码头的建设规模应根据当地经济社会发展水平、市场需求和建设自然条件等因素综合确定。
- 3.0.2 游艇码头设计应根据建设规模和自然条件,以资源节约、环境友好和安全适用为原则进行多方案的技术经济比选,并适当留有发展余地。
- 3.0.3 游艇码头设计应对工程区域自然条件、已有工程现状等相关基础资料进行收集分析,其成果应满足设计需要和相关规范要求。
- 3.0.4 游艇码头设计应对工程区域供电、供水、通信、施工条件和环境保护要求等进行调查。
- 3.0.5 游艇码头结构宜采用浮动式,水位变化较小时可采用固定式。
- 3.0.6 靠泊游艇长度大于 50m 的码头宜采用固定式结构或趸船结构,其结构设计应符合相关标准的规定。
- 3.0.7 防波堤、护岸、斜坡道、起重机作业平台、固定式码头、浮动式码头的接岸结构、定位桩、锚块等结构设计使用年限应取 50 年;浮动式码头的浮桥、联系桥、锚索等结构设计使用年限可取 20 年。
- 3.0.8 游艇码头设计应考虑美观要求,视线宜通透。
- 3.0.9 游艇码头泊位的管线应采用隐蔽式敷设。
- 3.0.10 接岸处的管线段应采用柔性结构,其长度应适应水位变化。
- 3.0.11 游艇码头宜设置无障碍通道。

## 4 游艇码头选址

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 游艇码头选址应符合港口总体规划、城市总体规划、海洋功能区划、江河流域规划等相关规划要求。
- 4.1.2 游艇码头选址应综合考虑建设规模、自然条件和旅游休闲的环境等因素。
- 4.1.3 游艇码头选址应考虑游艇有足够的活动水域,并应减少与其他船舶相互干扰,满足通航、停泊安全要求。
- 4.1.4 游艇码头应选在掩护条件良好的水域。在开敞的海域和急流河段建设游艇码头,应进行技术经济论证。
- 4.1.5 在冰冻地区建设游艇码头应采取防冰措施。

### 4.2 沿海游艇码头选址原则

- 4.2.1 游艇码头宜选在有天然掩护,波浪、水流作用较小,泥沙运动较弱且天然水深适宜的水域。
- 4.2.2 在泥沙运动较强的地区建设游艇码头,应充分考虑泥沙运动的影响。

### 4.3 内河游艇码头选址原则

- 4.3.1 游艇码头应选在河势稳定,河床及河岸相对少变,泥沙运动较弱,水深适宜的顺直河段或凹岸;也可选在急流卡口上游的缓水区、顺流区,或多年冲淤基本平衡、流态适宜和漂浮物较少的回流沱或支汊河段。
- 4.3.2 游艇码头与桥梁、渡槽等应留有适当的安全距离。
- 4.3.3 游艇码头选址应考虑泄洪的要求。
- 4.3.4 游艇码头选址应考虑饮用水源保护的要求。



## 5 总平面布置

### 5.1 一般规定

5.1.1 游艇码头总平面布置应根据使用要求,按照节约岸线和用地资源,近期建设与远期发展相结合,适当留有发展余地的原则进行。

5.1.2 总平面布置应充分考虑下列因素:

(1)城市,交通,防洪,水利、水电、通航枢纽的现状与规划;

(2)港口、航道、通航建筑物现状与规划;

(3)跨海(河)桥梁、电缆、管道、隧道和取水等建筑物、构筑物现状与规划。

5.1.3 设计代表船型应根据市场需求、建设条件、已有船型及未来发展趋势综合确定。资料不足时设计船型尺度可参照附录 A 选取。

5.1.4 游艇码头的波浪超过系泊允许波高或港口冲淤严重时,应采取必要的防护措施。

5.1.5 游艇码头建设应设置港口水域交通管理设施。有出入境服务需求时,应设置口岸设施。

5.1.6 沿海游艇码头港池设计水深的起算面应采用极端低水位。进港航道水深的起算面宜采用设计低水位。

5.1.7 内河游艇码头港池设计水深的起算面宜采用设计最低通航水位。

5.1.8 自重条件下浮桥干舷宜取 30 ~ 60cm。

### 5.2 水域及航道

5.2.1 游艇码头水域及航道包括进港航道、内航道、内支航道、系泊水域和锚泊水域等,见图 5.2.1。各水域应根据使用要求合理布置。

5.2.2 游艇泊位按系泊方式的不同可分为岸式泊位和离岸式泊位;其中岸式泊位可分为浮桥式、系泊桩式、趸船式和固定式,离岸式泊位可分为单点系泊式和两点系泊式,见图 5.2.2。

5.2.3 浮桥式泊位可采用单泊位、双泊位和顺岸泊位等布置型式(图 5.2.3)。

5.2.4 受强台风影响频繁的地区,大型泊位宜按单泊位布置。

5.2.5 离岸式泊位宜布置于掩护良好的开阔水域。

5.2.6 港内水域可根据船型大小分成若干不同水深的区域。

5.2.7 停泊游艇的纵轴线宜与风、浪、流的主导方向一致,当不一致时,纵轴线应主要根据控制性影响因素确定。

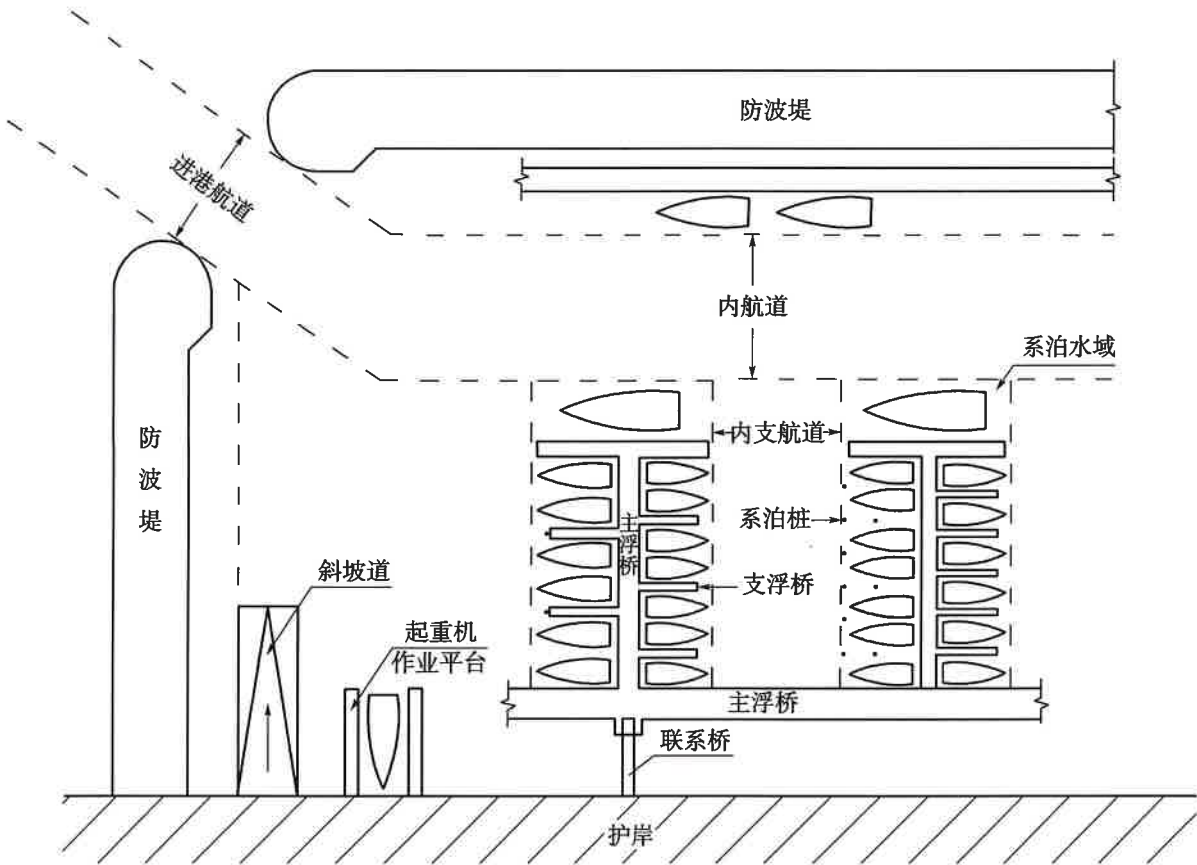


图 5.2.1 游艇码头水域布置图

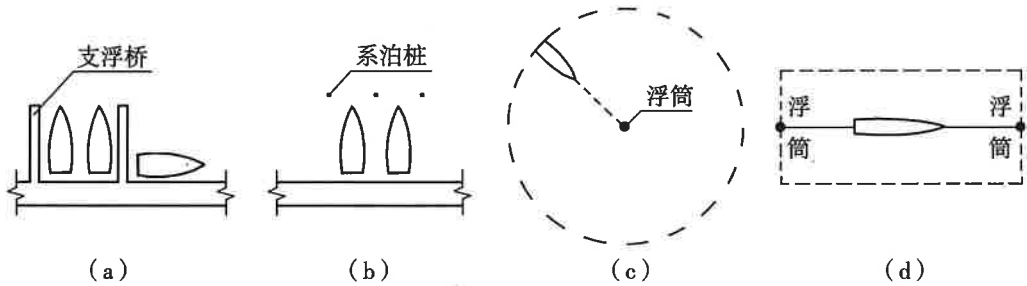


图 5.2.2 游艇泊位主要系泊型式

(a) 浮桥式；(b) 系泊桩式；(c) 单点系泊式；(d) 两点系泊式

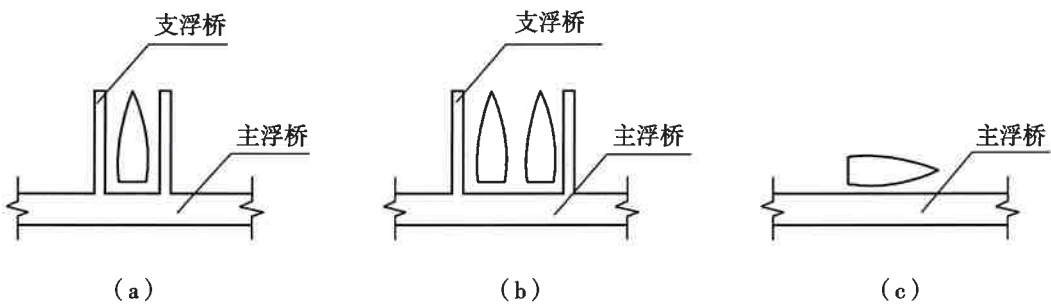


图 5.2.3 浮桥式码头泊位布置型式

(a) 单泊位；(b) 双泊位；(c) 顺岸泊位



5.2.8 系泊水域宽度(图 5.2.8)可按下列公式确定:

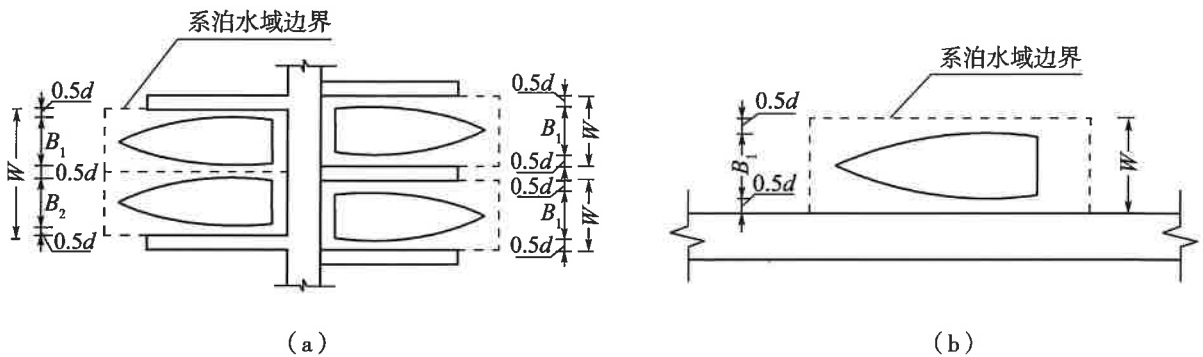


图 5.2.8 系泊水域宽度  
(a)单泊位和双泊位;(b)顺岸泊位

单泊位和顺岸泊位  $W = B_1 + d$  (5.2.8-1)

双泊位  $W = B_1 + B_2 + 1.5d$  (5.2.8-2)

式中  $W$ ——系泊水域宽度(m);

$B_1$ 、 $B_2$ ——设计船型宽度(m);

$d$ ——系泊水域富裕宽度(m),不宜小于表 5.2.8 中的数值。

系泊水域富裕宽度表 表 5.2.8

| $L$ (m) | $L \leq 12$ | $12 < L \leq 24$ | $24 < L \leq 36$ | $L > 36$ |
|---------|-------------|------------------|------------------|----------|
| $d$ (m) | 0.8         | 1.2              | 1.6              | 2.0      |

注:①泊位受横流作用或常风向为横风时,泊位富裕宽度适当加大;

②浮桥设置连续充气橡胶护舷时,富裕宽度增加护舷高度;

③双泊位中存在大小泊位时,富裕宽度按较大船型取值;

④ $L$ 为设计船型长度(m)。

5.2.9 系泊水域长度(图 5.2.9)应满足游艇安全系泊的要求,可按下列公式确定:

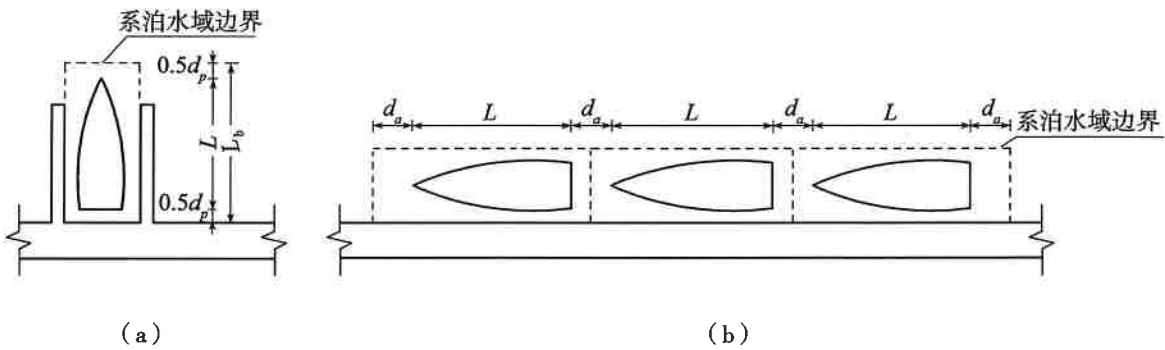


图 5.2.9 系泊水域长度  
(a)单泊位和双泊位;(b)顺岸泊位

单泊位和双泊位  $L_b = L + d_p$  (5.2.9-1)

单个顺岸泊位  $L_b = L + 2d_a$  (5.2.9-2)

端部顺岸泊位  $L_b = L + 1.5d_a$  (5.2.9-3)

中间顺岸泊位  $L_b = L + d_a$  (5.2.9-4)

式中  $L_b$ ——系泊水域长度(m);

- $L$ ——设计船型长度(m);  
 $d_p$ ——单泊位和双泊位系泊水域富裕长度(m),取0.5~1.0m,大型游艇取大值;  
 $d_a$ ——顺岸泊位系泊水域富裕长度(m),取0.15倍设计船长。

5.2.10 系泊水域设计水深可按式确定:

$$D = T + Z_1 + Z_2 \tag{5.2.10}$$

- 式中  $D$ ——系泊水域设计水深(m);  
 $T$ ——设计船型满载吃水(m);  
 $Z_1$ ——富裕深度(m),内河游艇码头取0.3~0.5m,沿海游艇码头取0.4~0.6m,硬底质取大值;当船长大于24m时,可适当加大;  
 $Z_2$ ——备淤深度(m),应根据回淤强度和维护挖泥的难易程度确定,备淤深度不宜小于0.4m,淤积严重的港池应适当加大。

- 5.2.11 进港航道选线应满足船舶航行安全要求,结合港口总体规划、自然条件等因素综合确定,并适当留有发展余地。  
5.2.12 进港航道轴线宜顺直,尽量减小航道轴线与强风、强浪和水流主流向的交角。  
5.2.13 浅滩段进港航道的布置应考虑水动力、浅滩演变和泥沙运动对航道的影响。有整治工程时,航道轴线还应结合对整治效果的预测进行布置。  
5.2.14 进港航道、内航道和内支航道有效宽度(图5.2.14)可按表5.2.14确定。

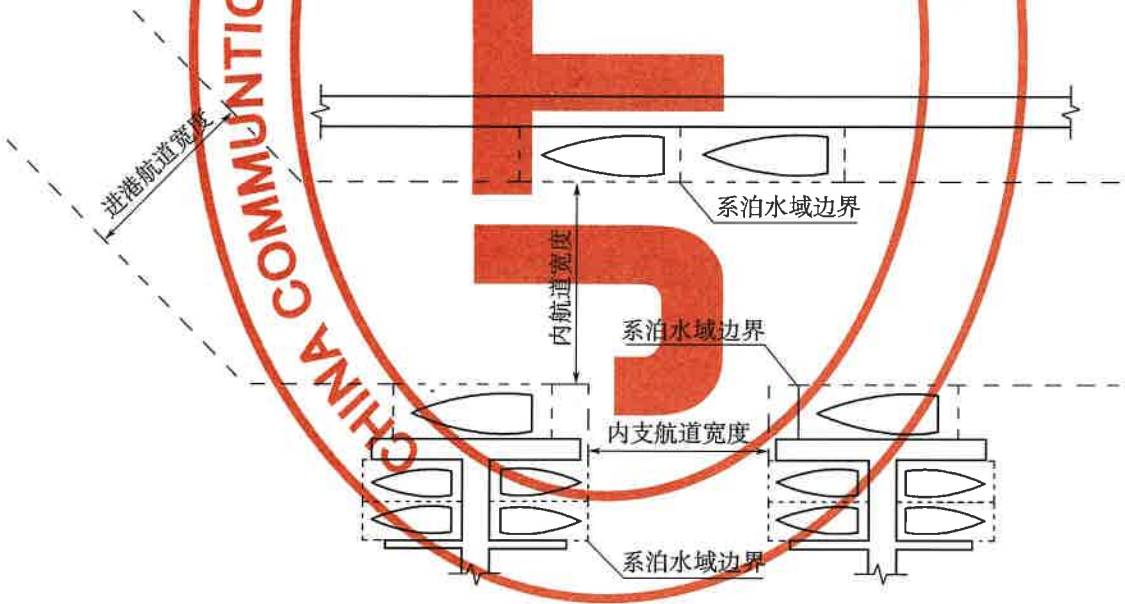


图 5.2.14 航道有效宽度

航道有效宽度 表 5.2.14

| 类 别  | 有效宽度           |
|------|----------------|
| 进港航道 | 6 倍通航设计船宽      |
| 内航道  | 1.75 倍通航最大设计船长 |
| 内支航道 |                |

注:①计算宽度大于45m时,且通航最大设计船型的通航密度较小,经论证进港航道的有效宽度可适当缩窄;  
②港内水域条件较好时,内航道和内支航道宽度经论证可适当缩窄,但不得小于1.5倍通航最大设计船长。

5.2.15 进港航道的设计水深和通航水深可按下列公式计算：

$$D = D_0 + Z_3 \quad (5.2.15-1)$$

$$D_0 = T + \Delta_z \quad (5.2.15-2)$$

$$\Delta_z = Z_0 + Z_1 + Z_2 \quad (5.2.15-3)$$

$$Z_2 = K_1 H_{4\%} \quad (5.2.15-4)$$

式中  $D$ ——航道设计水深(m),即疏浚底面对于设计通航水位的水深;

$D_0$ ——航道通航水深(m),不宜小于1.3倍通航最大设计船型吃水;

$Z_3$ ——备淤深度(m),应根据两次挖泥间隔期的淤积量计算确定,备淤深度不宜小于0.4m,淤积较严重时适当加大;

$T$ ——航道通航最大设计船型的满载吃水(m);

$\Delta_z$ ——最小安全富裕(m),对于内河游艇码头,河床为土质时可取0.3~0.4m,河床为石质时可取0.4~0.5m,流速和风浪较大的水域取大值;对于沿海游艇码头,应按式(5.2.15-3)计算,且不宜小于0.6m;

$Z_0$ ——游艇航行时船体下沉值(m),当船舶航速不大于8kn时,采用表5.2.15的数值;大于8kn时应适当加大;

$Z_1$ ——龙骨下最小富裕深度(m),可取0.4~0.6m,硬底质取大值;当船长大于24m时,可适当加大;

$Z_2$ ——波浪富裕深度(m);

$K_1$ ——系数,顺浪取0.3,横浪取0.5;

$H_{4\%}$ ——累积频率为4%的波高(m),重现期宜取2年一遇。

游艇航行时船体下沉值

表 5.2.15

| 船长 $L$ (m)         | $L \leq 12$ | $12 < L \leq 24$ | $24 < L \leq 36$ | $L > 36$ |
|--------------------|-------------|------------------|------------------|----------|
| 航行时船体下沉值 $Z_0$ (m) | 0.10        | 0.15             | 0.20             | 0.30     |

5.2.16 内航道设计水深可按第5.2.15条计算。

5.2.17 内支航道设计水深应与系泊水域设计水深一致。

### 5.3 系泊条件

5.3.1 浮桥式泊位的系泊允许波高应满足表5.3.1的要求。

浮桥式泊位系泊允许波高

表 5.3.1

| 波 向 | 50年一遇 $H_{1\%}$ (m) |
|-----|---------------------|
| 顺浪  | $\leq 1.1$          |
| 横浪  | $\leq 0.5$          |

注:根据浮桥结构、船型、系靠泊设施、防护设施等条件,经论证表中数值可适当增减,必要时应通过模型试验验证。

### 5.4 码头平面布置

5.4.1 游艇码头可根据使用要求设置游艇上下岸泊位、燃料补给泊位、污水收集泊位和工作船舶位等辅助泊位。

- 5.4.2 游艇上下岸泊位宜布置在不影响游艇航行的水域。
- 5.4.3 燃料补给泊位宜独立布置,并应位于游艇进出方便的水域,尽量靠近港池入口,内河宜设于下游。
- 5.4.4 污水收集泊位可布置在主浮桥端部,集中收集生活污水和含油污水。
- 5.4.5 主浮桥宽度应根据其服务的长度确定,但不应小于表 5.4.5 中的数值。

主浮桥最小宽度 表 5.4.5

| 主浮桥服务长度(m)  | 最小宽度(m) |
|-------------|---------|
| <100        | 2.0     |
| 100 ~ 200   | 2.5     |
| 200 ~ 300   | 3.0     |
| >300 或行走电瓶车 | 4.0     |

- 5.4.6 支浮桥宽度应根据系泊水域长度确定,但不应小于表 5.4.6 中的数值。

支浮桥最小宽度 表 5.4.6

| 系泊水域长度 $L_b$ (m)   | 最小宽度(m) |
|--------------------|---------|
| $L_b \leq 12$      | 1.0     |
| $12 < L_b \leq 24$ | 1.5     |
| $L_b > 24$         | 2.0     |

- 5.4.7 支浮桥长度宜取 1 倍设计船长;在保证系泊安全的情况下,长度可适当缩短,但不应小于 0.8 倍设计船长。
- 5.4.8 联系桥的净宽应根据其服务的泊位数量、交通工具和人员流量确定,且不宜小于表 5.4.8 中的数值。

联系桥最小净宽 表 5.4.8

| 服务泊位数量 $N$ (个)    | 最小净宽(m) |       |
|-------------------|---------|-------|
|                   | 行人通行    | 电瓶车通行 |
| $N \leq 10$       | 0.9     | 2.0   |
| $10 < N \leq 60$  | 1.2     |       |
| $60 < N \leq 120$ | 1.5     |       |
| $N > 120$         | 1.8     |       |

- 5.4.9 联系桥坡度设置(图 5.4.9)除应根据工艺和使用要求确定外,在设计低水位时尚

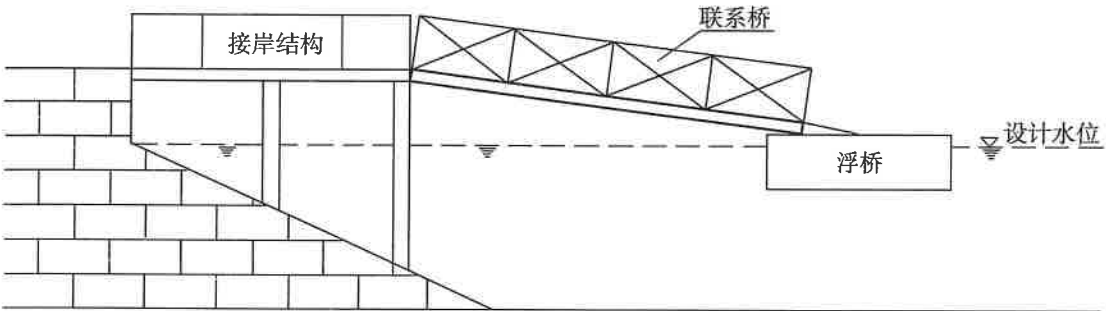


图 5.4.9 联系桥坡度



应满足下列要求。

**5.4.9.1** 步行坡度不宜陡于 1:4,无法满足时应考虑活动踏步。

**5.4.9.2** 无障碍通行坡度不宜陡于 1:8。

**5.4.9.3** 电瓶车通行坡度不宜陡于 1:12。

**5.4.10** 联系桥陆侧顶面高程沿海游艇码头可取极端高水位加 0 ~ 1.0m 富裕超高,内河游艇码头可取最高通航水位加 0 ~ 1.0m 富裕超高。

## 5.5 防波堤布置

**5.5.1** 防波堤的设置应根据浮桥系泊条件、当地自然条件,经技术经济论证确定。

**5.5.2** 港址波浪条件不能满足第 5.3.1 条的要求时,应设置防波堤。

**5.5.3** 防波堤及口门的布置应使港内有足够的水域、良好的掩护、有利于减少泥沙淤积及减轻冰凌的影响,必要时应通过模型试验确定。

**5.5.4** 游艇码头距繁忙航道较近时,应考虑船行波对游艇泊稳的影响。

**5.5.5** 防波堤堤顶高程宜按最不利工况基本不越浪考虑,经安全论证可适当降低,必要时应通过模型试验验证。口门结构高程应考虑对航行视野的影响。

**5.5.6** 防波堤口门的方向、位置、宽度的确定应充分考虑风向、波浪、潮流、泥沙运动及航行安全等因素。

**5.5.7** 对较封闭的弱潮港和内河港宜考虑水体交换措施。

**5.5.8** 当波浪入射港内系泊要求难以满足时,进港航道口门段的有效宽度经论证可适当缩窄,但不得小于 3 倍通航设计最大船宽,且不小于 23m。

**5.5.9** 采用透空式或浮动式防波堤改善港池波浪条件时,应通过模型试验验证。

## 5.6 护岸

**5.6.1** 水域面积足够时,护岸宜采用斜坡式结构。

**5.6.2** 在较封闭的水域内采用直立式护岸结构时,宜采取减小波浪反射的措施。

**5.6.3** 护岸的设计应考虑景观和使用等要求。

## 5.7 陆域布置

**5.7.1** 游艇码头陆域设施可包括管理中心、游艇停放场、露天艇架、艇库、燃料补给设施、修理和维护设施、停车场等。

**5.7.2** 港内陆域宜按功能进行分区布置,各功能区布置应相互协调。

**5.7.3** 停车场应根据使用要求设置,车位数量可按每个游艇泊位 0.5 ~ 1.2 个配置,小型游艇泊位比例高时取小值。

**5.7.4** 港内道路设计中应考虑拖车车宽的要求,转弯半径宜取 9 ~ 12m。

## 6 工 艺

### 6.1 一般规定

6.1.1 游艇码头的工艺系统设计应满足码头的功能要求和安全作业要求,减少环境影响,降低能耗和改善劳动条件。工艺作业环节可包括游艇上下岸、储存、水平移动、修理和维护等。

6.1.2 工艺设备应根据工艺作业环节的要求,并综合考虑安全可靠、经济合理、能耗低、污染少、维修简便等因素进行配置。设备可视实际需要分期配置。

6.1.3 游艇停放场和露天艇架应设置游艇防风抗台设施。

### 6.2 游艇上下岸工艺

6.2.1 游艇上下岸作业标准应符合下列规定:

- (1) 允许风力不大于6级;
- (2) 波高  $H_{4\%}$  不大于0.25m;
- (3) 暴雨期间停止作业。

6.2.2 游艇上下岸工艺应根据游艇的类型、数量和水位差等因素确定,可采用垂直升降或斜坡道工艺。

6.2.3 垂直升降工艺设备可选用门式起重机、悬臂式起重机、轮胎式起重机或叉车等。

6.2.4 斜坡道作业设备可选用艇架拖车或可调艇架车等。

6.2.5 斜坡道的规模和布置应综合考虑上下岸游艇类型、需求、地形等因素,并应符合下列规定。

6.2.5.1 单线斜坡道净宽不应小于6m,多线斜坡道净宽尚应满足同时使用游艇的宽度要求;斜坡道应设置船员上下艇的配套工作栈桥或浮桥等。

6.2.5.2 斜坡道的坡度宜取12%~15%。斜坡道坡脚高程应根据游艇上下岸工艺和船型确定;坡脚处应设置拖车挡块,海港宜设在低于设计低水位以下1.0m处。坡道坡顶高程宜不小于设计高水位以上0.3m。

6.2.5.3 斜坡道较长时宜在适当位置设置掉头区。

6.2.5.4 斜坡道与陆域连接处应平缓过渡,并满足车、船身离地距离的要求。

### 6.3 陆上存放工艺

6.3.1 游艇陆上存放设施可包括停放场、露天多层艇架、艇库等,其规模应根据游艇数量、使用需求、陆域面积、自然条件等综合确定。



6.3.2 游艇停放场应布置作业车辆停车位。

6.3.3 游艇存放设施的布置应符合下列规定。

6.3.3.1 停放场的游艇应放置于车架或艇架上,并根据游艇的种类分区布置,大型游艇区域宜靠近上下岸设施布置,游艇艏艉方向宜与强风向保持一致。每个艇位的两端应设置防风拉环。

6.3.3.2 露天多层艇架宜存放小型游艇,艇架层数不宜超过 5 层,艇架尺度应根据存放的游艇尺度确定。

6.3.3.3 艇库宜采用大跨度结构,其跨度和净高应按作业机械和艇架层高确定,库门尺度应满足进出库作业的流动机械、游艇运输车辆的通行要求。

6.3.3.4 游艇停放位的布置和尺寸应根据游艇的尺寸、游艇搬运作业要求确定。采用平行布置或斜对布置时可参照图 6.3.3 和表 6.3.3 确定。

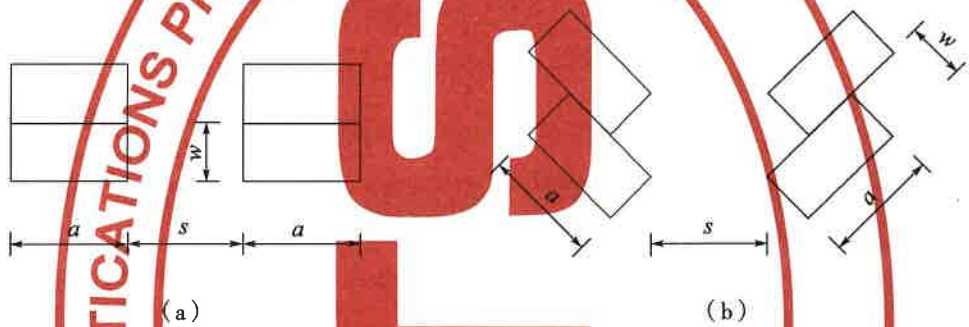


图 6.3.3 游艇停放位的布置  
(a)平行布置;(b)斜对布置

游艇停放位的尺寸

表 6.3.3

| 船型                 | 停放位长度 $a$ (m) | 停放位宽度 $w$ (m) | 通道宽 $s$ (m)                                                            |
|--------------------|---------------|---------------|------------------------------------------------------------------------|
| $L$ —船长<br>$B$ —船宽 | $1.2L$        | $1.5B$        | (1) 不使用牵引车时, $s \geq a$ ;<br>(2) 使用牵引车(叉车、挂车)移动游艇时, $s$ 取值应考虑移艇车辆的转弯半径 |

6.4 修理和维护设施

6.4.1 游艇修理和维护设施应根据实际需要设置,游艇的陆上修理和维护作业应在维修场或车间内进行。

6.4.2 陆上修理或维护区域宜靠近游艇上下岸设施布置。

6.4.3 需设置有毒、有害维修作业区域时,应按国家现行有关标准执行。

## 7 水工建筑物

### 7.1 一般规定

7.1.1 游艇码头水工建筑物可包括防波堤、护岸、斜坡道、起重机作业平台、固定式码头和浮动式码头等。浮动式码头可包括接岸结构、联系桥、趸船、浮桥和锚碇结构等。

7.1.2 浮动式码头可分为趸船式、浮桥式和拼装浮箱式(图 7.1.2)。

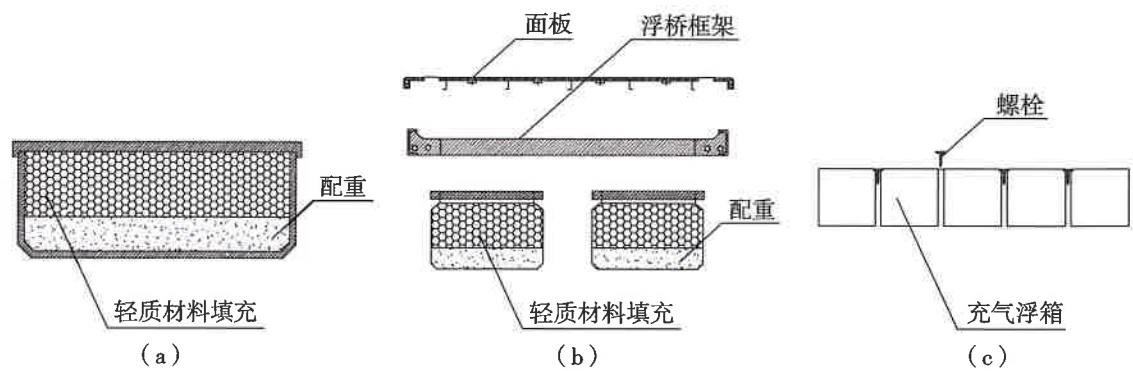


图 7.1.2 浮动式码头的主要型式

(a) 趸船式；(b) 浮桥式；(c) 拼装浮箱式

7.1.3 联系桥、定位桩与浮桥结构间及浮桥单元间等应满足间隙和位移相互适应的要求。

7.1.4 游艇靠泊侧的浮桥边缘应连续布设护缘。

7.1.5 浮桥铺面和斜坡道表面应做防滑处理。

7.1.6 冰冻地区应采取防止结冰对浮桥升降影响的措施。

### 7.2 荷载条件

7.2.1 浮桥结构设计人群荷载标准值应取 3kPa；联系桥结构设计人群荷载标准值应取 4kPa；集中荷载应根据所配置的流动机械确定，但不应小于 4.5kN。

7.2.2 浮桥稳定性验算时，人群荷载可乘以折减系数，折减系数可按表 7.2.2 采用。

最小折减系数 表 7.2.2

| 浮 桥 | 最小折减系数 |
|-----|--------|
| 支浮桥 | 0.3    |
| 主浮桥 | 0.5    |

注：浮桥上下人员较少时，表中数值可适当减小。

7.2.3 作用于栏杆顶部的水平荷载标准值宜取 1.5kN/m。

- 7.2.4 设计波浪的重现期应采用 50 年一遇。
- 7.2.5 设计风速的重现期应采用 50 年一遇。
- 7.2.6 设计流速应采用结构所处范围内可能出现的最大平均流速。
- 7.2.7 游艇靠泊时的撞击力标准值可根据游艇有效撞击能量、防冲设施性能曲线和浮桥结构的刚度确定。
- 7.2.8 作用于游艇上的风荷载可按现行行业标准《港口工程荷载规范》(JTS 144—1) 的规定计算,相关参数可按下列规定确定。
- 7.2.8.1 相邻泊位下风向游艇被遮挡时,其风荷载可取无遮挡时的 30%。
- 7.2.8.2 游艇吃水线以下的横向投影面积缺乏资料时可按吃水乘以船长计算。
- 7.2.8.3 游艇的受风面积缺乏资料时可参照附录 A 选用。
- 7.2.9 作用于游艇上的水流力可参照附录 B 确定。
- 7.2.10 系缆力应考虑风和水流对计算游艇共同作用所产生的横向分力总和与纵向分力总和。各分力应根据可能同时出现的风和水流分别计算。
- 7.2.11 主、支浮桥沿泊位侧均应设置系船设施。系船设施间距可取 2~6m,且每个泊位系船设施不应少于 4 个。
- 7.2.12 受力系船设施数目宜根据码头实际布置情况和计算工况确定。

### 7.3 作用与作用效应组合

- 7.3.1 作用在水工建筑物上的荷载可分为四类:
- (1)永久作用,包括结构的自重和配套设施荷载等;
  - (2)可变作用,包括人群荷载、流动机械荷载、船舶荷载、施工荷载、波浪力、水流力、风荷载、冰荷载等;
  - (3)偶然作用;
  - (4)地震作用。
- 7.3.2 水工建筑物设计应考虑下列设计状况:
- (1)持久状况,结构使用期分别按承载能力极限状态和正常使用极限状态设计;
  - (2)短暂状况,施工期、检修期等按承载能力极限状态,必要时同时按正常使用极限状态设计;
  - (3)偶然状况,仅在有特殊要求时进行承载能力极限状态设计或防护设计;
  - (4)地震状况,使用期遭受地震作用时仅按承载能力极限状态设计。
- 7.3.3 浮桥、定位桩的承载能力、构件承载力等应按承载能力极限状态设计;混凝土构件的抗裂或限裂、构件的变形和结构的位移等应按正常使用极限状态设计。
- 7.3.4 对实际有可能在结构物上同时出现的作用,按承载能力极限状态和正常使用极限状态设计时,应结合相应的设计状况进行作用效应组合。对承载能力极限状态,作用效应组合可分为持久组合、短暂组合、偶然组合和地震组合;对正常使用极限状态,作用效应组合可分为长期效应(准永久)组合、短期效应(频遇)组合和短暂设计状况的作用效应组合。

7.3.5 作用效应组合的原则及分项系数应按现行国家标准《港口工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50158)的有关规定执行。

## 7.4 浮 桥

7.4.1 浮桥单元长度宜取6~24m。

7.4.2 浮箱可采用塑料浮箱、钢筋混凝土浮箱或钢浮箱等。

7.4.3 浮箱内的空腔应填满密度较小的填充物,填充物的体积吸水率不得大于3%。

7.4.4 浮箱稳定性验算应符合下列规定。

7.4.4.1 浮箱在最不利荷载组合作用下,抗力分项系数 $\gamma$ 不应小于1.15, $\gamma$ 可按下式确定:

$$\gamma = \frac{F}{W + Q} \quad (7.4.4.1)$$

式中  $\gamma$ ——抗力分项系数;

$F$ ——浮箱浮力标准值(kN);

$W$ ——含上部结构的浮箱自重标准值(kN);

$Q$ ——浮箱活荷载标准值(kN)。

7.4.4.2 浮桥在偏心最不利荷载作用下,浮箱定倾中心高度应大于0m,且最小干舷应不小于0.05m,计算方法可参见附录C;沿浮桥横断面有多个浮箱时应按整体考虑。

7.4.4.3 锚碇结构采用弹性锚绳或锚链时,浮力计算应考虑弹性锚绳、锚链的作用。

7.4.5 浮桥纵向浮力不均匀引起的作用效应计算应符合下列规定。

7.4.5.1 作用效应标准值可采用沿浮桥纵向分区间简化为矩形荷载曲线的求积法计算,包括中垂和中拱两种工况(图7.4.5)。浮桥单元较短时,可按浮桥单元两端简支和中间支撑两种工况估算,计算端点取浮桥单元两端浮箱中心;多个单元间采用固定连接时,应按一个单元考虑。

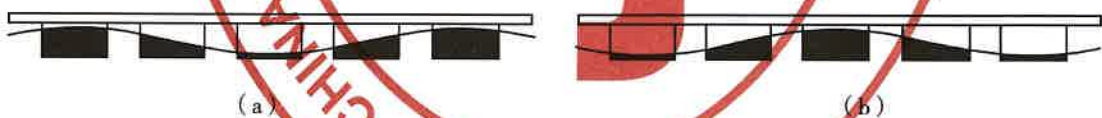


图 7.4.5 浮桥简化计算图

(a)中垂工况;(b)中拱工况

7.4.5.2 构件强度计算时,作用效应设计值可按作用效应的标准值乘以综合分项系数确定。综合分项系数应采用1.35。

7.4.6 作用于浮箱的波浪力可参照现行行业标准《海港水文规范》(JTS 145—2)计算,资料不足时,水平波浪荷载可取2kPa。

## 7.5 锚 碇

7.5.1 浮桥可采用定位桩、弹性锚绳、锚链、导槽或撑杆等锚碇方式。

7.5.2 定位桩桩顶高程应不低于极端高水位以上1.0m。



7.5.3 定位桩和系泊桩桩顶应设置锥形桩帽。

7.5.4 钢管桩应进行防腐处理并封闭桩顶。

7.5.5 抱桩器应设滑块或导辊,滑块或导辊与定位桩的间隙宜取 10 ~ 30mm(图 7.5.5),水位差较大时宜适当增大。

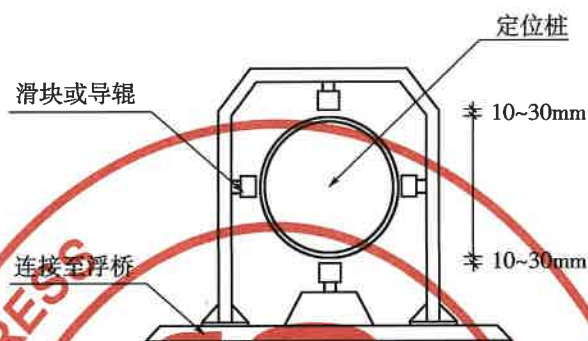


图 7.5.5 抱桩器安装图

7.5.6 锚碇结构内力宜按空间结构计算。

7.5.7 浮桥作用于定位桩的水平力应考虑抱桩器与桩存在间隙的影响。

7.5.8 弹性锚绳或锚链宜采用交叉系泊的方式固定,并不应影响游艇的系靠泊和航行。

7.5.9 水位差较大时,弹性锚绳、锚链结构宜设置卷扬系统。

## 7.6 连 接

7.6.1 浮桥单元间连接处垂直方向宜采用铰接,铰结构可采用不锈钢螺栓连接型式,并设缓冲橡胶垫;主浮桥单元和支浮桥单元间宜固接。

7.6.2 联系桥靠岸端垂直方向应采用铰接,与浮桥连接端应设置滑轮等活动连接结构。



## 8 码头配套设施

### 8.1 供电照明

**8.1.1** 供电系统应满足游艇、燃料补给泊位、污水泵站、建筑物、构筑物、导助航设施、工艺设备、维护检修设备及码头照明等用电需要。

**8.1.2** 游艇泊位的供电电压等级单相宜为 220V,三相宜为 380V。

**8.1.3** 游艇泊位的电源插座容量应根据船型大小确定。单相插座额定电流应不小于 16A,三相插座额定电流应不小于 32A,插座应带有接地极。插座宜安装在水电柱上,插座的安装高度宜距离码头面 400 ~ 1200mm。插座选型应与安装的环境相适应,防护等级应不低于 IP55。

**8.1.4** 每个泊位的供电回路均应设置电能计量装置。电能表应安装在水电柱上,电能表的安装高度宜距离码头面 800 ~ 1200mm。

**8.1.5** 游艇泊位每个插座均应设置额定剩余动作电流不大于 30mA 的剩余电流保护装置。剩余电流保护装置应能断开所保护回路的所有带电导体。

**8.1.6** 游艇泊位每个插座均应设置过电流保护装置。

**8.1.7** 游艇码头宜设置码头日常维护和检修的电源配电箱,在配电箱处应设置剩余电流保护装置。

**8.1.8** 港区道路、栈桥及到各泊位的人行通道应设置照明设施。照明设施的选择和布置应尽量减少对邻近游艇通航产生眩光。港区主要道路地面照度标准值应取 15 lx,次要道路地面照度标准值应取 10 lx,主浮桥地面照度标准值应取 5 lx。

**8.1.9** 游艇码头供配电电缆应采用铜芯电力电缆,浮桥上的电缆应采用船用型电缆。

**8.1.10** 游艇码头配电电缆的敷设应避免电缆遭受机械性外力、过热、强烈日光辐射、腐蚀等损害。

**8.1.11** 游艇码头电气装置外露可导电部分应可靠接地。游艇码头所有的金属结构、金属管道、电缆的金属外皮都应作等电位联接并可靠接地。接地电阻应符合国家现行电气规范有关规定。

**8.1.12** 游艇码头所有金属结构、金属管道、电缆的金属外皮不得用作保护接地导体。

### 8.2 给水

**8.2.1** 游艇码头应设置生产生活给水系统、消防给水系统。

**8.2.2** 游艇码头应有可靠的水源,宜采用市政自来水。采用地下水等自备水源时,应作调查论证。

**8.2.3** 游艇泊位的供水量宜满足游艇生活用水的需要,资料缺乏时,可按表 8.2.3 确定。

船舶用水量

表 8.2.3

| 序号 | 代表船型及船长 $L(\text{m})$ | 用水量指标 ( $\text{m}^3/\text{艘} \cdot \text{次}$ ) |
|----|-----------------------|------------------------------------------------|
| 1  | $L \leq 12$           | 0.5 ~ 1.0                                      |
| 2  | $12 < L \leq 24$      | 1.0 ~ 2.0                                      |
| 3  | $24 < L \leq 36$      | 2.0 ~ 4.0                                      |
| 4  | $L > 36$              | 4.0 ~ 10.0                                     |

**8.2.4** 每个游艇泊位均应设置给水接口,并独立计量。相邻的两个游艇泊位可共用一个水电柱,给水软管不宜跨越人行通道。

**8.2.5** 给水管管径应根据所需的水量、水压合理确定,每个供水点的管径宜为 DN20,水压大小应满足 10% 的水电柱同时使用时最不利供水点压力不低于 0.24MPa 的要求。

**8.2.6** 水管宜采用不锈钢或不透明的聚乙烯塑料管。

**8.2.7** 游艇码头给水系统与陆域给水管接口处应设置倒流防止器。

**8.2.8** 水电柱所配备的供水器具应设置防虹吸设施。

**8.2.9** 寒冷地区应采取防止水管系统发生冻结的措施。

### 8.3 消 防

**8.3.1** 游艇泊位上应设置泡沫灭火器、干粉灭火器和火灾报警装置。

**8.3.2** 游艇泊位消防给水系统,应保证系统的最不利点工作压力不低于 0.30MPa,单支水枪流量不低于 5L/s;管径不应小于 40mm。

**8.3.3** 游艇泊位消防水源宜与陆域消防系统水源一致,并应在陆域设置消防水泵接合器。与市政水源接管点处应设置倒流防止器。

**8.3.4** 游艇泊位上应设置消火栓箱,间距宜取 40m。

**8.3.5** 燃料补给泊位应设置可靠的消防设施。燃料补给泊位宜设置半固定式水冷却系统和移动式泡沫灭火系统。

**8.3.6** 燃料补给泊位的加油点和任何可能的明火源或散发火花地点的最小距离不得小于 18m。

**8.3.7** 艇库应按现行国家标准《建筑设计防火规范》(GB 50016)和《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140)设置消防给水和灭火设施。

### 8.4 通 信

**8.4.1** 游艇码头应设置公众网电话和网络,应提供 24 小时电话服务。

**8.4.2** 游艇码头应设置甚高频电台,沿海应覆盖 A1 航区。

**8.4.3** 游艇码头应设置完善的视频监控系统。

**8.4.4** 游艇码头宜设置对讲广播系统。

**8.4.5** 游艇泊位可根据需要设置有线电话、有线电视、网络接口等。

**8.4.6** 游艇码头应配置能向游艇传达气象、海浪预报、应急安全的信息服务设备。

## 8.5 助 航

- 8.5.1 游艇码头应设置完善的助航设施。
- 8.5.2 游艇码头应设置限速标志牌。
- 8.5.3 游艇泊位浮桥最外端应设置红色警示灯。

## 8.6 燃 料 补 给

- 8.6.1 游艇码头附近缺乏游艇加油设施时,宜在港内设置专用燃料补给泊位。
- 8.6.2 加油工艺系统必须满足正常安全生产、检修和环保等要求,应设置防火、防爆、防雷、防静电、防泄漏和防止事故扩散的安全措施。
- 8.6.3 游艇供油的品种包括汽油和柴油等,加油设备宜采用自动计量加油机,加油机不得设在室内。加油枪宜采用大流量自封式加油枪。
- 8.6.4 码头区域的供油管道宜明装敷设,局部受限制时也可采用直埋或管沟敷设。
- 8.6.5 供油管道应在水陆分界处适当的位置设置紧急切断阀,并应具有遥控和现场操作功能。

## 8.7 环 保

- 8.7.1 游艇码头应设置生活垃圾和污水收集设施。
- 8.7.2 主浮桥宜设置足够数量的垃圾桶。
- 8.7.3 污水收集泊位上应设置生活污水泵和油污水泵。

## 8.8 安 全

- 8.8.1 游艇码头区域宜设置围网,泊位区入口宜设置门禁。
- 8.8.2 游艇码头宜设置陆上、水上周界防入侵系统。
- 8.8.3 主浮桥上应设置救生圈和应急救生箱,间距宜取 40m。浮桥干舷大于 50cm 时,应设置安全梯。
- 8.8.4 联系桥应设置栏杆。

附录 A 设计船型尺度及其他参数

A.0.1 设计船型尺度及其他参数可分别按表 A.0.1-1 ~ 表 A.0.1-3 确定。

主要船型尺度 表 A.0.1-1

| 设计船型尺度(m)     |      |      |     |     | 排水量 W<br>(t) |
|---------------|------|------|-----|-----|--------------|
| 船长 L          | 型宽 B | 吃水 T |     |     |              |
|               |      | 机动艇  | 帆船  |     |              |
| 6(4 < L≤6)    | 2.8  | 0.9  | 1.3 | 2   |              |
| 8(6 < L≤8)    | 3.4  | 0.9  | 1.5 | 3   |              |
| 10(8 < L≤10)  | 4.0  | 1.0  | 1.8 | 6   |              |
| 12(10 < L≤12) | 4.4  | 1.1  | 2.0 | 10  |              |
| 15(12 < L≤15) | 5.0  | 1.2  | 2.5 | 17  |              |
| 18(15 < L≤18) | 5.4  | 1.4  | 2.7 | 38  |              |
| 21(18 < L≤21) | 5.8  | 1.6  | 2.9 | 43  |              |
| 24(21 < L≤24) | 6.3  | 1.7  | 3.0 | 66  |              |
| 28(24 < L≤28) | 7.1  | 1.9  | 3.2 | 128 |              |
| 32(28 < L≤32) | 8.0  | 2.0  | 3.6 | 190 |              |
| 36(32 < L≤36) | 9.0  | 2.1  | 3.9 | 210 |              |
| 40(36 < L≤40) | 10.0 | 2.3  | 4.2 | 260 |              |
| 45(40 < L≤45) | 10.0 | 2.6  | 4.2 | 380 |              |
| 50(45 < L≤50) | 10.0 | 2.9  | 4.2 | 540 |              |

船舶受风投影面积 表 A.0.1-2

| 船长 L<br>(m)     | 机 动 艇                  |                        | 帆 船                    |                        |
|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                 | 横向受风面积 A <sub>sw</sub> | 纵向受风面积 A <sub>sw</sub> | 横向受风面积 A <sub>sw</sub> | 纵向受风面积 A <sub>sw</sub> |
|                 | (m <sup>2</sup> )      | (m <sup>2</sup> )      | (m <sup>2</sup> )      | (m <sup>2</sup> )      |
| 6(4 < L ≤ 6)    | 13                     | 4                      | 9                      | 3                      |
| 8(6 < L ≤ 8)    | 16                     | 5                      | 11                     | 4                      |
| 10(8 < L ≤ 10)  | 22                     | 7                      | 15                     | 5                      |
| 12(10 < L ≤ 12) | 29                     | 11                     | 20                     | 6                      |
| 15(12 < L ≤ 15) | 45                     | 18                     | 28                     | 9                      |
| 18(15 < L ≤ 18) | 64                     | 22                     | 40                     | 11                     |
| 21(18 < L ≤ 21) | 80                     | 25                     | 47                     | 13                     |

续表 A.0.1-2

| 船长 $L$<br>(m)           | 机 动 艇                        |                              | 帆 船                          |                              |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                         | 横向受风面积 $A_{xw}$<br>( $m^2$ ) | 纵向受风面积 $A_{yw}$<br>( $m^2$ ) | 横向受风面积 $A_{xw}$<br>( $m^2$ ) | 纵向受风面积 $A_{yw}$<br>( $m^2$ ) |
| 24 ( $21 < L \leq 24$ ) | 91                           | 29                           | 57                           | 14                           |
| 28 ( $24 < L \leq 28$ ) | 110                          | 39                           | 79                           | 27                           |
| 32 ( $28 < L \leq 32$ ) | 139                          | 49                           | 104                          | 35                           |
| 36 ( $32 < L \leq 36$ ) | 176                          | 59                           | 134                          | 37                           |
| 40 ( $36 < L \leq 40$ ) | 213                          | 78                           | 182                          | 40                           |
| 45 ( $40 < L \leq 45$ ) | 264                          | 85                           | 210                          | 50                           |
| 50 ( $45 < L \leq 50$ ) | 285                          | 90                           | 249                          | 60                           |

船舶水线以上高度表

表 A.0.1-3

| 船长 $L$<br>(m)           | 型宽 $B$<br>(m) | 水线以上高度 (m) |      |
|-------------------------|---------------|------------|------|
|                         |               | 机动艇        | 帆船   |
| 6 ( $4 < L \leq 6$ )    | 2.8           | 2.3        | 9.4  |
| 8 ( $6 < L \leq 8$ )    | 3.4           | 2.8        | 12.4 |
| 10 ( $8 < L \leq 10$ )  | 4.0           | 3.5        | 15.7 |
| 12 ( $10 < L \leq 12$ ) | 4.4           | 4.5        | 18.3 |
| 15 ( $12 < L \leq 15$ ) | 5.0           | 5.4        | 22.7 |
| 18 ( $15 < L \leq 18$ ) | 5.4           | 6.6        | 26.6 |
| 21 ( $18 < L \leq 21$ ) | 5.8           | 7.1        | 30.8 |
| 24 ( $21 < L \leq 24$ ) | 6.3           | 7.8        | 32.9 |
| 28 ( $24 < L \leq 28$ ) | 7.1           | 8.9        | 36.5 |
| 32 ( $28 < L \leq 32$ ) | 8.0           | 10.5       | 42.6 |
| 36 ( $32 < L \leq 36$ ) | 9.0           | 11.8       | 46.8 |
| 40 ( $36 < L \leq 40$ ) | 10.0          | 12.3       | 48.2 |
| 45 ( $40 < L \leq 45$ ) | 10.0          | 13.9       | 53.2 |
| 50 ( $45 < L \leq 50$ ) | 10.0          | 15.7       | 57.2 |

注：本表水线以上高度含天线和雷达架高度，部分船型的天线和雷达架可折叠。



附录 B 作用于游艇上的水流力

B.0.1 作用于游艇上的水流力可按下式计算：

$$F = C_d V^2 A$$
 (B.0.1)

式中  $F$ ——作用于游艇上的水流力(kN)；  
 $C_d$ ——水流阻力系数；  
 $V$ ——水流速度(m/s)；  
 $A$ ——游艇水下部分垂直于水流方向的投影面积(m<sup>2</sup>)。

B.0.2 水流阻力系数可按下表选用：

| 水流阻力系数值 |           |           | 表 B.0.2 |
|---------|-----------|-----------|---------|
| 水流阻力系数  | 水流与游艇纵轴垂直 | 水流与游艇纵轴平行 |         |
| $C_d$   | 0.8       | 0.6       |         |

## 附录 C 浮箱横稳性计算

### C.1 计算内容

**C.1.1** 浮箱横稳性计算应包括以下内容:

- (1) 浮箱横向定倾中心高度计算;
- (2) 浮箱最小干舷计算。

### C.2 浮箱橫向定傾中心高度計算

**C.2.1** 浮箱横向定倾中心高度(图 C.2.1)应按下列公式验算:

$$h_{mc} > 0 \quad (\text{C.2.1-1})$$

$$h_{mc} = h_{mb} + 0.5h_1 - h_g \quad (\text{C.2.1-2})$$

式中  $h_{mc}$ ——横向定倾中心高度(m);  
 $h_{mb}$ ——浮力中心上的定倾高度(m);  
 $h_1$ ——浮箱在恒荷载和活荷载作用下的吃水(m);  
 $h_g$ ——从浮箱舳部到重心的高度(m)。

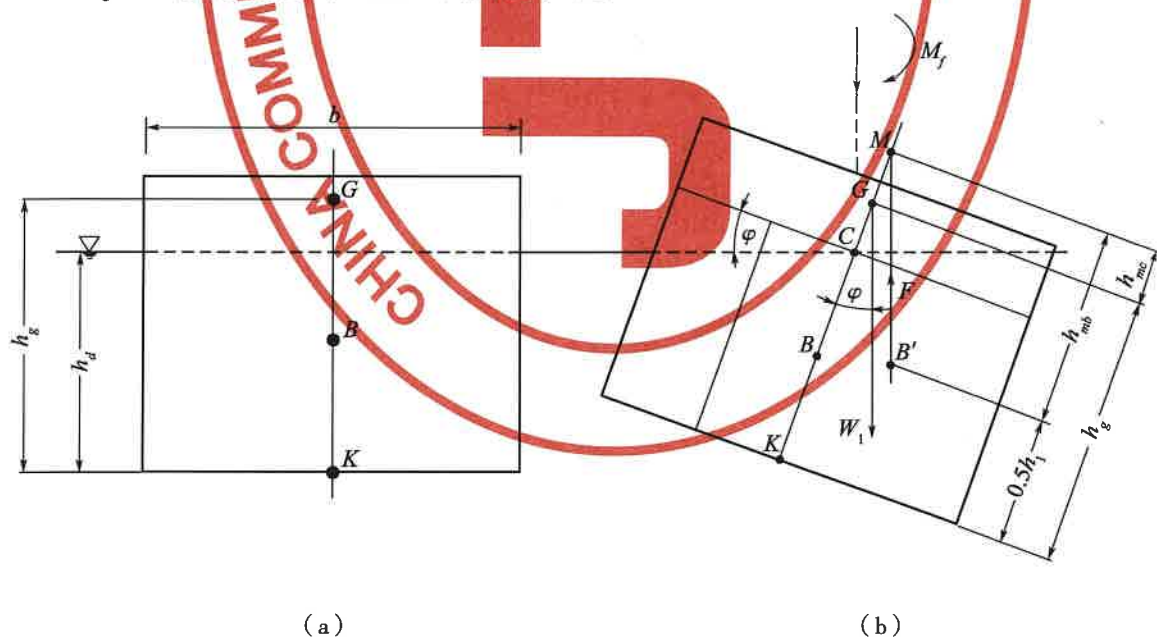


图 C.2.1 浮箱横稳性计算简图

(a) 恒荷载下的浮箱; (b) 恒荷载和偏心活荷载下的浮箱

$M$ -浮箱横向定倾中心; $G$ -浮箱重心; $C$ -浮箱漂心; $B$ -浮箱静止时的浮心; $B'$ -浮箱倾斜时的浮心; $K$ -浮箱艏部; $W_1$ -恒荷载和活荷载的总和; $F$ -浮力; $M_L$ -作用力矩

C.2.2 浮箱在恒荷载和活荷载作用下的吃水应按下式计算:

$$h_1 = \frac{V_1}{A} = \frac{W_1}{\gamma A} \quad (\text{C.2.2})$$

式中  $h_1$ ——浮箱在恒荷载和活荷载作用下的吃水(m);

$V_1$ ——浮箱在恒荷载和活荷载作用下的排水量( $\text{m}^3$ );

$W_1$ ——恒荷载和活荷载的总和(kN);

$A$ ——浮体在水面上的截面积( $\text{m}^2$ );

$\gamma$ ——水的重度( $\text{kN}/\text{m}^3$ )。

C.2.3 稳心在浮心以上的高度应按下式计算:

$$h_{mb} = \frac{I}{V_1} = \frac{I\gamma}{W_1} \quad (\text{C.2.3})$$

式中  $h_{mb}$ ——浮力中心上的定倾高度(m);

$I$ ——浮箱水线面截面横惯性矩( $\text{m}^4$ );

$V_1$ ——浮箱在恒荷载和活荷载作用下的排水量( $\text{m}^3$ );

$\gamma$ ——水的重度( $\text{kN}/\text{m}^3$ );

$W_1$ ——恒荷载和活荷载的总和(kN)。

C.2.4 从浮箱舳部到重心的高度  $h_g$  可利用合力矩平衡求出。

### C.3 浮箱干舷计算

C.3.1 浮箱在偏心荷载作用下,干舷应按下式验算:

$$h_f > 0.05 \quad (\text{C.3.1-1})$$

$$h_f = h - (h_1 + 0.5b \tan \varphi) \quad (\text{C.3.1-2})$$

式中  $h_f$ ——浮箱干舷(m);

$h$ ——浮箱高度(m);

$h_1$ ——浮箱在恒荷载和活荷载作用下的吃水(m);

$b$ ——浮箱宽度(m);

$\varphi$ ——倾角( $^\circ$ )。

C.3.2 横倾角应按下式计算:

$$\tan \varphi = \frac{M}{W_1 h_{mc}} \quad (\text{C.3.2})$$

式中  $\varphi$ ——倾角( $^\circ$ );

$M$ ——作用力矩( $\text{kN} \cdot \text{m}$ );

$W_1$ ——恒荷载和活荷载的总和(kN);

$h_{mc}$ ——横向定倾中心高度(m)。

## 附录 D 本规范用词用语说明

**D.0.1** 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词用语说明如下:

(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”;

表示有选择,在一定条件下可这样做的采用“可”。

**D.0.2** 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时,写法为“应符合……的有关规定”或“应按……执行”。

## 附加说明

# 本规范主编单位、参编单位、 主要起草人、总校人员和管理组人员名单

主 编 单 位:中交第四航务工程勘察设计院有限公司

重庆市交通规划勘察设计院

参 编 单 位:中交水运规划设计院有限公司

中交四航局港湾工程设计院有限公司

中交第一航务工程勘察设计院有限公司

海南省港航管理局

海口市发展和改革委员会

长江航道局

主要起草人:何文钦(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

覃 杰(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

唐 兵(重庆市交通规划勘察设计院)

(以下按姓氏笔画为序)

丁建军(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

万 平(长江航道局)

马海峰(重庆市交通规划勘察设计院)

王小平(中交四航局港湾工程设计院有限公司)

卢永昌(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

刘汉东(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

刘建国(重庆市交通规划勘察设计院)

麦卫斌(海口市发展和改革委员会)

麦宇雄(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

苏君利(中交水运规划设计院有限公司)

张立国(中交第一航务工程勘察设计院有限公司)

林宏杰(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

周 野(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)



钟良生(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

祖福兴(重庆市交通规划勘察设计院)

钱立明(中交水运规划设计院有限公司)

黄 澎(海南省港航管理局)

黄炎潮(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

宿大亮(重庆市交通规划勘察设计院)

总校人员:胡 明(交通运输部水运局)

李德春(交通运输部水运局)

吴敦龙(中交水运规划设计院有限公司)

何文钦(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

覃 杰(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

周 野(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

董 方(人民交通出版社)

管理组人员:何文钦(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

覃 杰(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

唐 兵(重庆市交通规划勘察设计院)

肖玉芳(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

中华人民共和国行业标准

# 游艇码头设计规范

JTS 165—7—2014

条文说明



# 目 次

|                        |      |
|------------------------|------|
| 1 总则 .....             | (33) |
| 2 术语 .....             | (34) |
| 3 基本规定 .....           | (35) |
| 4 游艇码头选址 .....         | (36) |
| 4.2 沿海游艇码头选址原则 .....   | (36) |
| 4.3 内河游艇码头选址原则 .....   | (36) |
| 5 总平面布置 .....          | (37) |
| 5.1 一般规定 .....         | (37) |
| 5.2 水域及航道 .....        | (37) |
| 5.3 系泊条件 .....         | (42) |
| 5.4 码头平面布置 .....       | (42) |
| 5.5 防波堤布置 .....        | (43) |
| 5.6 护岸 .....           | (43) |
| 6 工艺 .....             | (44) |
| 6.2 游艇上下岸工艺 .....      | (44) |
| 6.3 陆上存放工艺 .....       | (44) |
| 7 水工建筑物 .....          | (45) |
| 7.2 荷载条件 .....         | (45) |
| 7.4 浮桥 .....           | (45) |
| 7.5 锚碇 .....           | (46) |
| 8 码头配套设施 .....         | (47) |
| 8.1 供电照明 .....         | (47) |
| 8.2 给水 .....           | (47) |
| 8.3 消防 .....           | (47) |
| 附录 A 设计船型尺度及其他参数 ..... | (49) |
| 附录 B 作用于游艇上的水流力 .....  | (50) |
| 附录 C 浮箱横稳性计算 .....     | (51) |





## 1 总 则

**1.0.3** 本规范游艇的定义主要参考《游艇入级与建造规范》和《游艇安全管理规定》所给出的定义确定。

中国船级社于2012年出版的《游艇入级与建造规范》规定：“游艇系指从事非营业性游览观光、休闲娱乐等活动的船舶，包括以整船租赁形式从事前述活动的船舶”。

交通运输部于2008年7月8日颁布的第7号令《游艇安全管理规定》规定：“游艇是指仅限于游艇所有人自身用于游览观光、休闲娱乐等活动的具备机械推进动力装置的船舶”。

## 2 术 语

**2.0.1、2.0.3** 常用的浮桥框架结构有热镀锌钢结构、氧化铝合金结构、钢筋混凝土结构和防腐木结构等。

常用的浮桥面板有塑木、防腐木、天然硬木、混凝土和花岗石等。

常用的浮箱有内填高密度发泡聚苯乙烯(EPS)的滚塑聚乙烯(PE)、挤塑聚苯乙烯实心浮箱(XPS)、高密度聚氨酯泡沫实心浮箱(PU)、聚氯乙烯空心浮箱(PVC)、高密度聚乙烯空心浮箱(HDPE)、钢筋混凝土浮箱和木浮箱等。

**2.0.6** 常用的浮桥护缘材料有木材和聚氯乙烯(PVC)。

### 3 基本规定

**3.0.7** 浮桥易更换的部分参考国外资料取平均使用寿命为 20 年,主要是考虑到构件尺度小,成本不高,易于更换。

**3.0.9** 考虑到景观及浮码头安全使用要求等因素,包括电缆、给水管、消防管和通信线路在内的管线通常布置在浮桥面板以下,在浮桥截面中央或两侧设计有可移动盖板的管线槽,并与浮桥左右两侧的水电柱和消防栓等设施相连。

## 4 游艇码头选址

### 4.2 沿海游艇码头选址原则

**4.2.2** 游艇港池水深多为3~5m,通常位于波浪破碎带附近,泥沙运动活跃,易出现港池淤积的情况。此外,由于浮桥锚碇系统多选择定位桩和锚链等结构,完工后不便维护疏浚。因此港址应尽可能选择在泥沙运动较弱的地区。

### 4.3 内河游艇码头选址原则

本节中内河指江河、湖泊、水库、渠道和运河等的总称。

**4.3.2** 根据《河港工程总体设计规范》(JTJ 212—2006),考虑到码头船舶作业距桥梁、渡槽的安全影响,规定码头在桥梁、渡槽上游时,码头与桥梁、渡槽的安全距离应不小于 $4L$ ( $L$ 为码头设计船型或靠泊船队的实际长度),码头在桥梁、渡槽下游时,码头与桥梁、渡槽的安全距离应不小于 $2L$ 。

本条文规定“游艇码头与桥梁、渡槽等应留有适当的安全距离”,是指考虑到一般游艇远小于河段的设计代表船型,根据实际情况,适当考虑游艇码头与桥梁、渡槽等的安全距离。若游艇设计船型与该河段设计代表船型相接近时,参照《河港工程总体设计规范》(JTJ 212—2006)的有关要求留有适当的安全距离是合适的。同时,考虑游艇体积较小、质量较轻,在桥梁、渡槽附近建设游艇码头时,出于游艇自身安全考虑也需要留有一定的安全距离。

## 5 总平面布置

### 5.1 一般规定

**5.1.6** 据国外经验,私人拥有的游艇年均有效使用时间约为 50 ~ 100 小时,按使用时当天出航一次,每次使用 5 小时计算,其年均使用天数仅为 10 ~ 20 天。同时,考虑到极端天气情况下大多数游艇会选择就地系统避风,因此,私人游艇绝大部分时间均停泊在港池里。

基于游艇和浮桥长期停泊的特点,游艇码头港池的设计水深必须保证几乎任何时候游艇的停泊安全,设计水深起算面取极端低水位是合理的。

**5.1.7** 内河游艇码头港池水域设计水深的起算面应考虑可建港条件及经济技术等因素,根据《内河通航标准》(GB 50139—2004)、《河港工程总体设计规范》(JTJ 212—2006)、《内河航道与港口水文规范》(JTJ 214—2000)采用设计最低通航水位。当出现港池水位低于最低通航水位的极端情况时,可以采取对游艇的保护措施(如游艇上岸、适当加深港池等)。

**5.1.8** 国家海事局于 2013 年 9 月公布实施的《游艇法定检验暂行规定》提出游艇的干舷应按储备浮力、稳性和艇体强度中的最大值核定,且应不小于 35cm。此外,对于 24m 以内的游艇,其满载状态下沿艇长任何位置干舷甲板边缘至水线的垂直距离  $F$  (即游艇干舷)应不小于表 5-1 的规定。

游 艇 干 舷

表 5-1

| 船长 $L$ (m)     | $L \leq 7$ | $7 < L \leq 18$     | $L \geq 18$ |
|----------------|------------|---------------------|-------------|
| 甲板艇干舷 $F$ (mm) | 200        | $200(L-7)/11 + 200$ | 400         |
| 敞开艇干舷 $F$ (mm) | 250        | $200(L-7)/11 + 200$ | 450         |

美国土木工程师协会设计指南《Planning and Design Guidelines for Small Craft Harbors》(ASCE Manual 50)提出靠泊 25 ~ 75m 游艇的浮桥,其干舷通常为 0.61 ~ 0.92m;靠泊 25m 以下游艇的浮桥,其干舷通常为 40 ~ 61cm;靠泊划桨运动船或小型稳向板帆船的专用浮桥需要特殊定制,其干舷通常为 15 ~ 30cm。综合考虑,自重条件下浮桥干舷取 30 ~ 60cm 是较合适的。

### 5.2 水域及航道

**5.2.8** 系泊水域富裕宽度与泊位自然条件、游艇尺寸、配属护舷类型和系泊方式有关,若仅考虑护舷因素,则系泊水域富裕宽度相当于两倍护舷直径。游艇护舷材质通常为聚乙—乙酸乙酯(EVA)、软质聚氨酯泡沫(FPUF)和橡胶(充气式),按类型可分为圆柱形和



球形等。West Marine 公司建议可按表 5-2 选取护舷。

游艇护舷尺寸建议选用表 表 5-2

| 船长 (m)      | 圆柱形护舷直径 $D$ (m) | 球形护舷直径 $D$ (m) |
|-------------|-----------------|----------------|
| <6.1        | 0.1             | 0.3            |
| 6.1 ~ 7.6   | 0.2             | 0.4            |
| 7.6 ~ 10.7  | 0.2             | 0.5            |
| 10.7 ~ 15.2 | 0.3             | 0.5            |
| 15.2 ~ 18.3 | 0.3             | 0.7            |
| 18.3 ~ 21.9 | 0.4 ~ 0.6       | 0.7            |

英国游艇码头协会行业准则《A Code of Practice for the Design, Construction and Operation of Coastal and Inland Marinas and Yacht Harbours》(TYHA 2013) 提出游艇小于 20m 时富裕宽度应大于 1.3m, 大于 20m 时应大于 2m。

澳大利亚标准澳大利亚标准《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001)、美国国防部统一设计准则《Design: Small Craft Berthing Facilities》(UFC 4—152—07) 和美国土木工程师协会设计指南等文献对系泊水域富裕宽度的要求稍低, 介于 0.4 ~ 1.4m 之间。

综合考虑, 本规范采纳中间偏上的取值, 并大于表 5-2 的建议。  
**5.2.9** 系泊水域富裕长度与泊位自然条件、游艇尺寸、配属护舷类型和系泊方式有关, 若仅考虑护舷因素, 则系泊水域富裕长度相当于护舷直径。

对于单、双泊位长度, 澳大利亚标准和美国国防部统一设计准则提出取船长, 美国小船港专著提出取船长加 0.9m。综合考虑, 本规范采纳中间偏上的取值。

顺岸系泊水域富裕长度参考英国标准《Maritime works-Part 2: Code of practice for the design of quay walls, jetties and dolphins》(BS 6349—2:2010) 确定, 取 0.15 倍设计船长。

**5.2.10** 为适应游艇特点, 本规范对海港总平面设计规范的设计水深计算方法进行了适当调整, 将龙骨下最小富裕深度和波浪富裕深度合并为富裕深度, 并取消纵倾富裕深度。其中:

(1) 富裕深度  $Z_1$   
包含龙骨下最小富裕深度和波浪富裕深度。有关参数的提出主要参考下列资料:  
对于沿海游艇码头, 澳大利亚标准提出对于龙骨下最小富裕深度, 软底质取 0.3m 和 10% 游艇吃水中的大值; 硬底质取 0.5m; 波浪富裕深度根据实际波浪酌情考虑。综合考虑, 确定取 0.4 ~ 0.6m。

对于内河游艇码头, 根据《河港工程总体设计规范》(JTJ 212—2006),  $100t \leq$  设计船型吨位  $DWT < 500t$  时, 河床为土质取 0.2m, 河床为石质取 0.3m。现有游艇船型基本在 500t 以下, 故龙骨下最小富裕深度参考上述标准取值。同时根据其他富裕深度考虑波浪等影响,  $Z_1$  河床为土质取 0.3m, 河床为石质取 0.5m。

(2) 备淤深度  $Z_2$   
对于沿海游艇码头, 根据《海港总平面设计规范》(JTJ 211—99), 其值不小于 0.4m。虽然此规范针对的是 1000t 以上的大船, 但考虑到游艇码头建成后, 浮桥和锚碇结构遍布

港池,维护性疏浚相对困难,宜提高一次性疏浚要求。因此规定备淤深度不宜小于0.4m。

对于内河游艇码头,根据《河港工程总体设计规范》(JTJ 212—2006),其值不小于0.2m,但考虑游艇码头建成后,受码头浮桥及其锚碇结构等影响,疏浚维护困难,因此备淤深度也取不小于0.4m。

**5.2.14** 各国主要游艇码头设计标准、准则、指南和专著对游艇码头的航道有效宽度取值见表5-3~表5-5。

(1) 进港航道有效宽度的取值比较见表5-3。

各国进港航道有效宽度取值表 表5-3

| 标准、准则、指南、专著                                                                                                                                  | 进港航道有效宽度取值(m)                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 澳大利亚标准<br>《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001)                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>最小宽度取1)20;2)<math>L+2</math>;3)<math>5B</math>,三者的较大值</li><li>推荐宽度取1)30;2)<math>6B</math>,二者的较小值</li><li>口门束窄段最小宽度取1)15;2)<math>3B</math>,二者的较大值</li></ul> |
| 英国游艇码头协会行业准则<br>《A Code of Practice for the Design, Construction and Operation of Coastal and Inland Marinas and Yacht Harbours》(TY-HA 2013) | <ul style="list-style-type: none"><li>最小宽度取1)20;2)<math>L+2</math>;3)<math>5B</math>,三者的较大值</li><li>推荐宽度取30</li></ul>                                                                            |
| 美国加州航道局设计指南<br>《Layout & Design Guidelines for Marina Berthing Facilities》(DBW 2005)                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>最小宽度取23</li></ul>                                                                                                                                          |
| 美国国防部统一设计准则<br>《Design: Small Craft Berthing Facilities》(UFC 4—152—07)                                                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>最小宽度取1)30;2)<math>5B</math>,二者的较大值,宜额外考虑风浪流和交通富裕</li><li>口门束窄段最小宽度取1)23;2)<math>3B</math>,二者的较大值</li></ul>                                                 |
| 美国土木工程师协会设计指南<br>《Planning and Design Guidelines for Small Craft Harbors》(ASCE Manual 50)                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>最小宽度取<math>6B</math>或<math>0.7\sim 1.0L</math>;</li><li>应额外考虑风浪流和交通富裕</li></ul>                                                                            |
| 美国小船港专著<br>《Marinas and Small Craft Harbors》(Tobiasson 2000)                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>最小宽度取23</li><li>推荐宽度取30</li></ul>                                                                                                                          |
| 日本国际临海开发研究所设计标准<br>《Technical Standards And Commentaries For Port And Harbour Facilities In Japan》(OCDI 2002)                                | <ul style="list-style-type: none"><li>有动力艇时取<math>2.0L</math></li><li>无动力艇时取<math>5.0L</math></li></ul>                                                                                          |

参考以上文献,本规范推荐进港航道有效宽度取6倍通航最大设计船宽。出于节约投资和减小港内波高的考虑,同时规定计算宽度大于45m时,且通航最大设计船型的通航密度较小时经论证可适当缩窄。

(2) 内航道的有效宽度取值比较见表5-4。

各国内航道有效宽度取值表

表 5-4

| 标准、准则、指南、专著                                                                                                                                  | 内航道有效宽度取值(m)                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 澳大利亚标准<br>《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001)                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>最小宽度取 1)20;2)1.5L, 二者的较大值</li> <li>推荐宽度取 1)25;2)1.75L, 二者的较大值</li> </ul> |
| 英国游艇码头协会行业准则<br>《A Code of Practice for the Design, Construction and Operation of Coastal and Inland Marinas and Yacht Harbours》(TY-HA 2013) | <ul style="list-style-type: none"> <li>最小宽度取 1)20;2)1.5L, 二者的较大值</li> <li>横流或横风作用下宜适当增加</li> </ul>              |
| 美国加州航道局设计指南<br>《Layout & Design Guidelines for Marina Berthing Facilities》(DBW 2005)                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>最小宽度取 23</li> </ul>                                                      |
| 美国国防部统一设计准则<br>《Design: Small Craft Berthing Facilities》(UFC 4—152—07)                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>最小宽度取 1)23;2)1.5L, 二者的较大值</li> <li>推荐宽度取 1)30;2)1.75L, 二者的较大值</li> </ul> |
| 美国土木工程师协会设计指南<br>《Planning and Design Guidelines for Small Craft Harbors》(ASCE Manual 50)                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>双向通航内航道最小宽度取 6B</li> <li>条件较差时取 9~10B</li> </ul>                         |
| 日本国际临海开发研究所设计标准<br>《Technical Standards And Commentaries For Port And Harbour Facilities In Japan》(OGDI 2002)                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>有动力艇时取 2.0L</li> <li>无动力艇时取 5.0L</li> </ul>                              |

参考以上文献,本规范规定内航道有效宽度为较安全的 1.75L。本条中“港内水域条件较好”指水流流速不大、环抱式港池等情况。

(3) 内支航道的有效宽度取值比较见表 5-5。

各国内支航道有效宽度取值表

表 5-5

| 标准、准则、指南、专著                                                                                                                                  | 内支航道有效宽度取值(m)                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 澳大利亚标准<br>《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001)                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>最小宽度取 1.5L</li> <li>推荐宽度取 1.75L</li> </ul>                                         |
| 英国游艇码头协会行业准则<br>《A Code of Practice for the Design, Construction and Operation of Coastal and Inland Marinas and Yacht Harbours》(TY-HA 2013) | <ul style="list-style-type: none"> <li>最小宽度取 1.5L</li> <li>全为机动艇且无潮流影响时最多可缩窄至 1.3L</li> <li>其他几种特殊情况取 1.5~2.5L</li> </ul> |
| 美国加州航道局设计指南<br>《Layout & Design Guidelines for Marina Berthing Facilities》(DBW 2005)                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>支航道与泊位垂直时最小宽度取 1.75L</li> <li>支航道与泊位平行时最小宽度取 1.5L</li> </ul>                       |



续表 5-5

| 标准、准则、指南、专著                                                                                                   | 内支航道有效宽度取值(m)                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 美国国防部统一设计准则<br>《Design: Small Craft Berthing Facilities》(UFC 4—152—07)                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最小宽度取 <math>1.5L</math></li> <li>• 推荐宽度取 <math>1.75L</math></li> </ul>                                                                                                                              |
| 美国土木工程师协会设计指南<br>《Planning and Design Guidelines for Small Craft Harbors》(ASCE Manual 50)                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可在协助下掉头时,最小宽度取 <math>1.3L</math></li> <li>• 水域平静且依靠自身倒库进出泊位时,最小宽度取 <math>1.5L</math></li> <li>• 条件较差且依靠自身倒库进出泊位时,最小宽度取 <math>1.8L</math></li> <li>• 依靠自身且无需倒库操作时,最小宽度取 <math>2.0L</math></li> </ul> |
| 美国小船港专著<br>《Marinas and Small Craft Harbors》(Tobiasson 2000)                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最小宽度取 <math>1.5L</math></li> <li>• 推荐宽度取 <math>1.75L</math></li> </ul>                                                                                                                              |
| 日本国际临海开发研究所设计标准<br>《Technical Standards And Commentaries For Port And Harbour Facilities In Japan》(OCDF 2002) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>1.5 \sim 2.0L</math></li> </ul>                                                                                                                                                               |

参考以上文献,本规范规定内支航道有效宽度为较安全的  $1.75L$ 。本条中“港内水域条件较好”指水流流速不大、环抱式港池等情况。

**5.2.15** 为适应游艇特点,本规范对海港总平面设计规范的设计水深计算方法进行了适当调整,为确保游艇安全,引入最小安全富裕  $\Delta_1$  的要求。其中:

(1) 最小安全富裕  $\Delta_1$

包含船舶航行时船体下沉值、龙骨下最小富裕深度和波浪富裕深度。有关参数的提出主要参考下列资料:

对于沿海游艇码头,澳大利亚标准《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001)提出对于龙骨下最小富裕深度,软底质取  $0.3m$  和  $10\%$  游艇吃水中的大值,硬底质取  $0.5m$ ;波浪富裕深度取  $0.5$  倍有效波高。

对于内河游艇码头,最小安全富裕主要包括船舶航行下沉量和触底安全富裕量。根据《内河通航标准》(GB 50139—2004)附录 A 表 A 富裕水深值,游艇一般在  $500t$  级以下,其值河床为土质可取  $0.3 \sim 0.4m$ ,河床为石质可取  $0.4 \sim 0.5m$ ,流速和风浪较大的水域取大值。

(2) 船舶航行时船体下沉值  $Z_0$

游艇满载排水量小于同尺寸的货运船舶,  $C_b$  通常小于  $0.3$ 。此类船舶在高速运动,或在非常狭窄的航道或运河中航行时,船舶航行下沉量  $Z_0$  可能发生在船艏,具体位置受初始艏艉吃水差影响。鉴于游艇排水量小,维持舵效所需的最小航速较低,进出港时船舶航速一般为  $6 \sim 8kn$ ,故本条给出了不大于  $8kn$  时的值,并规定大于  $8kn$  时应适当加大。

(3) 龙骨下最小富裕深度  $Z_1$

游艇的尺寸较小,龙骨下最小富裕深度主要受不同的航速和底质条件影响,包括操纵富裕和安全富裕。澳大利亚标准《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001)提出

对于龙骨下最小富裕深度,软底质取 0.3m 和 10% 游艇吃水中的大值;硬底质取 0.5m;美国国防部统一设计准则《Design: Small Craft Berthing Facilities》(UFC 4—152—07)提出对于龙骨下最小富裕深度,软底质取 0.6m,硬底质取 0.9m。综合考虑,本规范取 0.4 ~ 0.6m,硬底质取大值;但当船长大于 24m 时,可适当加大。

#### (4) 备淤深度 $Z_3$

按合理的挖泥间歇期内产生的淤积量确定,但  $Z_3$  过小对一次疏浚来说是不经济的。而且游艇码头建成后,不同锚碇结构遍布港池,疏浚尤为困难,因此游艇码头的备淤深度推荐不小于 0.4m。

### 5.3 系泊条件

**5.3.1** 20 世纪 70 年代以前,游艇码头多为自然掩护的小规模港池,对系泊允许波高并无深入研究,常以有效波高 0.3m(1in) 进行控制。随着 70 年代以来大型现代游艇码头的快速发展,港池波浪的影响日益受到重视。加拿大西北水利公司于 1980 年完成了一系列的波浪物理模型试验,在出版的《Study to Determine Acceptable Wave Climate in Small Craft Harbours》中提出港内泊稳允许波高应兼顾正常系泊条件下的舒适度和极端系泊条件下的游艇和浮桥安全。

1982 年,西北水利公司的 Mercer 等人在第 18 届国际海岸工程大会上作了相关汇报,得到与会人士的广泛认可,并为大多数国家标准、规范、导则和指南所采用或借鉴。

根据以上成果,提出了本条文要求。

### 5.4 码头平面布置

**5.4.5** 条文中的最小宽度数值主要参考英国游艇码头协会行业准则《A Code of Practice for the Design, Construction and Operation of Coastal and Inland Marinas and Yacht Harbours》(TYHA 2013) 和澳大利亚标准《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001) 综合确定。

**5.4.6** 条文中的最小宽度数值主要参考美国土木工程师协会设计指南《Planning and Design Guidelines for Small Craft Harbors》(ASCE Manual 50) 和美国国防部统一设计准则《Design: Small Craft Berthing Facilities》(UFC 4—152—07) 综合确定。

**5.4.7** 该条支浮桥长度要求为参考澳大利亚标准《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001) 确定。

**5.4.8** 联系桥的净宽要求参考澳大利亚标准《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001) 确定(表 5.4.8),并增加了通行电瓶车时的要求。

**5.4.9** 联系桥坡度要求参考澳大利亚标准《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001) 确定,但将原设计水位 CD 基面调整为设计低水位,并增加了通行电瓶车时的要求。

**5.4.10** 联系桥陆侧顶面高程取决于日常使用便利性和极端情况下的安全性。根据联系桥与浮桥的搭接型式,取富裕超高 0 ~ 1.0m。



## 5.5 防波堤布置

**5.5.4** 游艇系泊于航道附近的码头时,如果航道中船舶的航行速度较快,且该船舶距系泊船的距离又比较近时,船行波可能会引发系泊船的激烈摇摆运动,严重时则可能导致系泊船的船体受损或缆绳绷断而造成安全事故。

**5.5.8** 进港航道口门段的缩窄要求参考美国国防部统一设计准则《Design: Small Craft Berthing Facilities》(UFC 4—152—07)确定。

## 5.6 护 岸

**5.6.1 ~ 5.6.3** 港池护岸结构型式的选择要考虑水域面积的影响、波浪与景观要求;对于潮差较大或波浪较大的水域,采用直立式护岸对港池水域的平稳有不利影响,在低潮时港内人员则会面临较高的护岸所带来的压抑感,因此多选择斜坡式或半直立式护岸。

## 6 工 艺

### 6.2 游艇上下岸工艺

**6.2.5** 该条要求为参考美国加州航道局游艇上岸下水设施设计施工手册《Layout, Design and Construction Handbook for Small Craft Boat Launching Facilities》(DBW 1991)确定。

### 6.3 陆上存放工艺

**6.3.3** 据调研,香港和海南等地艇架层数多为2~4层;美国国防部统一设计准则《Design: Small Craft Berthing Facilities》(UFC 4—152—07)规定艇架层数最大4~5层,美国土木工程师协会设计指南《Planning and Design Guidelines for Small Craft Harbors, Manual of Practice No. 50》(ASCE Manual 50)提出露天艇架的层数为2~5层,美国小船港专著《Marinas and Small Craft Harbors》(Tobiasson 2000)提出艇库艇架的层数为3~5层。考虑到防风安全和艇架作业设备起升高度要求,结合调研情况,条文建议艇架层数不超过5层。

## 7 水工建筑物

### 7.2 荷载条件

**7.2.1 ~ 7.2.2** 根据澳大利亚标准《Guidelines for Design of Marinas》(AS 3962—2001)要求:

(1)对于浮桥结构和联系桥结构,应按下列两种活荷载进行设计,并取用其中最不利的一种:

①作用在净宽和长度上的均布荷载,浮桥取 3kPa,联系桥取 4kPa;

②集中荷载按 4.5kN 计;

(2)对于浮桥的浮力及稳定性计算,可以与结构计算不同,取 1.5kPa ~ 3kPa。

现行行业标准《港口工程荷载规范》(JTS 144—1—2010)规定:人行引桥或浮桥,人群荷载标准值 2 ~ 3kPa。

比较国内外规范和调研使用中的游艇码头情况,将浮桥和联系桥结构设计人群荷载分别取 3kPa 和 4kPa,浮桥稳定性验算时取折减系数不小于 0.3 (支浮桥) 和 0.5 (主浮桥),对于上下人员比较少的浮桥,稳定性验算时可在折减系数基础上进一步适当取小。

**7.2.3** 现行行业标准《港口工程荷载规范》(JTS 144—1—2010)规定:“作用于栏杆顶部的水平荷载标准值可采用 1.0kN/m,经常有人群活动处的栏杆,应按实际情况确定,但不应低于 1.5kN/m。”结合游艇码头的使用特点,本规范建议取值 1.5kN/m。

**7.2.8** 关于下风向游艇受遮挡作用分析主要参考:

美国国防部统一设计准则《Design: Small Craft Berthing Facilities》(UFC 4—152—07)和澳大利亚标准《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001)建议按上风向游艇取 100%,下风向游艇取 20% 考虑。美国小船港专著《Marinas and Small Craft Harbors》(Tobiasson 2000)建议对相互连接的浮桥系统进行整体验算,按上风向游艇取 100%,第二排游艇取 50%,其余下风向游艇取 30% 考虑。

**7.2.11** 根据澳大利亚标准《Guidelines for design of marinas》(AS 3962—2001)和调研情况:每个泊位大多配置 4 个系船设施,其中支浮桥靠泊侧 3 个,主浮桥靠泊侧 1 个。

### 7.4 浮 桥

**7.4.5** 该条根据《浮体系统内力分析方法专题研究报告》成果确定。

**7.4.6** 水平波浪荷载参考英国游艇码头协会行业准则《A Code of Practice for the Design, Construction and Operation of Coastal and Inland Marinas and Yacht Harbours》(TYHA 2013)确定。

## 7.5 锚 碇

**7.5.7** 抱桩器与定位桩间隙的大小及位置情况复杂,不同定位桩位置的浮桥结构刚度相差也较大,定位桩的受力与定位桩的材料、直径、自由长度、地质条件、桩位的实际位置和间隙大小等都有关系,目前尚难以从理论上确定其影响程度。如《浮体系统内力分析方法专题研究》对单桩受力条件下的桩变位(缝宽位移)的增加所带来的内力相应增大的极端工况进行的测算显示,对于管径为 0.5m 的钢管桩,单桩受力增大系数介于 1.05 ~ 1.60 之间。

## 8 码头配套设施

### 8.1 供电照明

**8.1.2** 根据现行国家标准《标准电压》(GB/T 156—2007)的规定,确定游艇码头泊位的供电电压等级。

**8.1.3** 游艇停泊后,游艇上发动机停止运行,游艇用电设备供电由岸电提供。游艇停泊时用电量不大,主要用电是游艇的蓄电池组充电。游艇的插座受海边盐雾、阳光紫外线辐射、海浪和潮差引起的颤动等因素的影响,故规定插座选型应与安装的环境相适应。

**8.1.4** 为了节约电能,方便计费,参考现行电力行业标准《电能计量装置技术管理规定》(DL/T 48—2000)和《供用电营业规则》等有关规定,要求每个泊位设置电能计量装置。

**8.1.5 ~ 8.1.7** 根据现行国家标准《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB 13955—2005)和《低压配电设计规范》(GB 50054—2011)的规定,确定插座、配电箱设置剩余电流动作装置和剩余动作电流值。

**8.1.8** 根据《室外作业场地照明设计标准》(GB 50582—2010)港口码头港区道路主要道路和次要道路地面照度标准值确定游艇码头港区道路标准值;主浮桥的地面照度值根据CIE提出的“夜间有少量的只与附近建筑物区有关的非机动车或行人使用道路”照明等级确定。

**8.1.9 ~ 8.1.10** 游艇泊位上电缆一般敷设在浮桥上,电缆敷设的环境比较差,容易受到海边盐雾腐蚀、阳光紫外线辐射、海浪和潮差引起的颤动的影响,确定供电电缆的材质和布线需注意避免这些因素。

### 8.2 给 水

**8.2.3** 游艇的用水量是根据调查的结果,并结合国家现行标准《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2009)、《海港总体设计规范》(JTS 165—2013)等用水量标准所得出,包括游艇的冲洗用水量。

**8.2.6** 考虑到半透明的水管会使藻类在其内部滋生。本条所指水管包括管道中所配备的管件、阀门。

### 8.3 消 防

**8.3.5** 经调研,香港的一些游艇码头在岸边设有固定式消防炮系统,其燃料补给泊位离陆域距离较近,有条件设置固定消防系统。目前国内大部分游艇码头都没有设置专门的燃料补给泊位,如果要设固定式的消防系统,有些地方难以实现,综合考虑,本条要求设半



固定的冷却系统和移动式泡沫灭火系统。

**8.3.6** 汽油属甲类物品,火灾或爆炸危险性较大,为保证安全,减少损失,本条对燃料补给泊位离明火或散发火花地点的距离作出具体要求,相关数据参考《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB 50156—2012)得出。另外,美国国防部统一设计准则《Dockside Utilities for Ship Service》(UFC 4-150-02)提出水上平台加油连接点及软管和任何可能的明火源的最小距离必须在 7.6m 以上,如电源插座、电话终端面板及火灾报警设备。



## 附录 A 设计船型尺度及其他参数

表中设计船型尺度及受风投影面积参考澳大利亚标准《Guidelines for Design of Marinas》(AS 3962—2001)制定。

设计船型排水量及船舶水线以上高度为根据 1000 多艘游艇资料进行回归分析和保证率分析所得。



## 附录 B 作用于游艇上的水流力

作用于游艇上的水流力参考美国土木工程师协会设计指南《Planning and Design Guidelines for Small Craft Harbors, Manual of Practice No. 50》制定。

## 附录 C 浮箱横稳性计算

浮箱横稳性计算参考澳大利亚标准《Guidelines for Design of Marinas》(AS 3962—2001)制定。

