



中华人民共和国国家标准

GB/T 20896—2007/ISO 11812:2001

小艇 水密艙和快速泄水艙

Small craft—Watertight cockpits and quick-draining cockpits

(ISO 11812:2001, IDT)

2007-03-26 发布

2007-09-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准等同采用 ISO 11812:2001《小艇 水密艙和快速泄水艙》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 11812:2001。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

——“本国际标准”一词改为“本标准”;

——用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;

——删除国际标准的前言和引言。

本标准的附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 为规范性附录,附录 A 为资料性附录。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由全国小艇标准化技术委员会(SAC/TC 241)归口。

本标准起草单位:中国船舶工业集团公司第七〇八研究所。

本标准主要起草人:林德辉、张伟东。

小艇 水密艙艙和快速泄水艙艙

1 范围

本标准规定了在艇体长度不大于 24 m 的小艇上特指为“水密”或“快速泄水”的艙艙和凹体的要求。

本标准既不对艙艙或凹体的尺寸和形状提出要求,也不对其应在何时或何处被采用作出规定。只考虑通过重力泄水,而不是通过泵或其他方法泄水。

注 1: 已选定“快速泄水艙艙”术语,以区别于通常理解的“自泄水艙艙”,后者的水可在某些条件下泄出舷外,但不规定泄水速度、底部或围槛的高度等。

注 2: 在附录 A 中给出了单平面艙艙底部的示例。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 19317.1—2003 小艇 通海旋塞及贯穿艇体附件 第 1 部分:金属件(ISO 9093-1:1994, IDT)

GB/T 19916—2005 小艇 主要数据(ISO 8666:2002, IDT)

GB/T 19919—2005 小艇 窗、舷窗、舱口盖、风暴盖和门 强度与密封性要求(ISO 12216:2002, IDT)

GB/T 20895.1—2007 小艇 稳性和浮性的评定与分类 第 1 部分:艇体长度不小于 6 m 的非帆船(ISO 12217-1:2002, IDT)

GB/T 20895.2—2007 小艇 稳性和浮性的评定与分类 第 2 部分:艇体长度不小于 6 m 的帆船(ISO 12217-2:2002, IDT)

GB/T 20895.3—2007 小艇 稳性和浮性的评定与分类 第 3 部分:艇体长度小于 6 m 的艇(ISO 12217-3:2002, IDT)

ISO 9093-2:2002 小艇 通海旋塞和贯穿艇体的配件 第 2 部分:非金属制件

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

设计类别 design categories

可适用于对艇进行评定的海浪和风的状态的叙述。

注:采用下列设计类别:

- A:“远洋”:设计用于扩大航线,其所经受的条件为风力可超过 8 级(蒲氏风级)和有义波高为 4 m 及以上,且其基本自给自足;但不包括不正常的状态,例如飓风。
- B:“近海”:设计用于近海航线,其所经受的条件为风力不大于 8 级、有义波高不大于 4 m。
- C:“沿海”:设计用于在沿海水域、大的海湾、江湾、大湖和大河中航行,其所经受的条件为风力不大于 6 级、有义波高不大于 2 m。
- D:“遮蔽水域”:设计用于在围蔽的沿海水域,小湖、小河和运河中航行,其所经受的条件为风力不大于 4 级、有义波高不大于 0.3 m。

3.2

艇体长度 length of hull

L_H

符合 GB/T 19916—2005 的艇体长度。

注：艇体长度单位为米(m)。

3.3

最大宽度 maximum beam

B_{max}

符合 GB/T 19916—2005 的单体或多体艇的总宽度。

注：最大宽度以米(m)表示。

3.4

水线 waterline

WL

满载备用状态下的水线。

3.5

舭干舷高 freeboard amidships

F_M

符合 GB/T 19916—2005 的满载备用状态下的水线中点的干舷。

3.6

帆船 sailing boat

GB/T 20895.2 中定义的设计以帆作为主要推进手段的艇。

3.7

非帆船 non-sailing boat

GB/T 20895.1 中定义的并非设计以帆作为主要推进手段的艇。

3.8

艙艙和凹体 cockpit and recess

可能积水(简单地说是由于下雨、波浪、艇的横倾等)的任何区域。

注：艙艙通常设计用于人员的起居,但就本标准而言,“艙艙”将指通常的艙艙和/或指任何凹体。这意味着：

- 舷墙可围成一个大的艙艙；
- 开敞式艇可有效地由几乎包括整个艇的艙艙所组成；
- 艙艙可位于艇的任何部位；
- 艙艙可对大海开放。

3.9

水密艙艙或凹体 watertight cockpit or recess

满足本标准对水密性和围槛高度要求的艙艙或凹体,但对有泄水要求的艙艙或凹体除外。

3.10

快速泄水艙艙或凹体 quick-draining cockpit or recess

具有满足本标准对一个或几个设计类别的所有要求的特性和泄水能力的艙艙。

注：按其特性,某一艙艙对某一设计类别可认为是快速泄水的,但对更高的设计类别,可能不是快速泄水的。

3.11

艙艙基底 cockpit sole

艙艙中人员正常站立的基本水平面。

3. 12

艤舱底 cockpit bottom

泄水之前积聚水的艤舱基底的最低面。

注 1: 从艤舱基底的刚性部件抬升站立面的装置,例如隔栅、台站、驾驶甲板,不认为它们是艤舱底的一部分。

注 2: 认为艤舱底仅由一个平面组成。具有几个平面的艤舱底按附录 B 考虑。

3. 13

驾驶甲板 bridge deck

在升降口罩开口之外,且在艤舱底上,在进入起居区之前人员通常踩踏的区域。

3. 14

关闭装置 closing appliance

用于遮盖艤舱、艇体或上层建筑开口的装置。

示例: 舱口盖、窗、门、机舱盖等。

3. 15

艤舱积水高度 cockpit water retention height

h_c

当艇正浮、静止和满载时,在艤舱底与舷外溢出点之间测得的艤舱中留存水的高度。

注 1: 此高度相当于面积大于 $0.005L_H B_{\max}$ (单位为平方米) 的溢流区域的最低点,且通常为艤舱围板的最低点。

注 2: 为估算 h_c ,假定所有的关闭装置,包括升降口罩的门都关闭。

3. 16

艤舱底高度 cockpit bottom height

H_B

当艇正浮、静止和满载时,艤舱底在水线以上的高度。

注: 对单平面艤舱底, H_B 在舱底平面的中心处测量。对多平面艤舱底, H_B 按附录 B 测量。

3. 17

最小艤舱底高度 minimum cockpit bottom height

$H_{B,\min}$

本标准所要求的 H_B 的最小值。

3. 18

泄水口 drain

能使所留存的水通过重力排出舷外的艤舱出口。

注: 泄水口可以是:

- 在水线以上或以下排水至舷外的管子;
- 允许直接排水至舷外的艤舱的一部分;
- 排水孔和排水口;
- 其他方式。

3. 19

升降口罩开口 companionway opening

至起居区域的通道开口。

注: 可以有几个升降口罩开口。

3. 20

升降口罩门 companionway door

拟用于关闭升降口罩开口的门或关闭装置。

3.21

防浪板 washboards

用于升降口罩开口的由几块可移动板组成的关闭装置。当其关闭时,一块板叠放在另一块板的顶部。

注1:在单体帆艇上,这是很常用的装置。

注2:在气候恶化时,把板加上去,以构成较高的围槛。

3.22

围槛 sill

艙舱中的水可以从其上部进入升降口罩开口并向下流至艇内的阻隔板。

注:艙舱柜或除升降口罩开口之外的任何开口,以及通至艇的非快速泄水部件的罩盖,如果遮盖它们的关闭装置满足第9章的水密要求,都不认为其为围槛。

3.23

固定围槛 fixed sill

构成艙舱的固定、完整和永久性部件的围槛。

3.24

半固定围槛 semi-fixed sill

可活动,但永久连接于艇上的关闭装置,当在此位时,构成一高于固定围槛的围槛。

示例:滑动门或铰链门,艙口盖、滑动围槛,但不包括防浪板。

注:不认为短索为永久性连接。

3.25

围槛高度 sill height

h_s

至固定围槛顶部的围槛高度,当半固定围槛关闭时,其可活动部件的围槛高度。

3.26

最小围槛高度 minimum sill height

$h_{s, \min}$

本标准所要求的围槛高度的最小值。

3.27

艙舱容积 cockpit volume

V_c

艙舱排水前可能瞬时留存的在 h_c 以下的水的容积,单位为立方米(m^3)。

3.28

艙舱容积系数 cockpit volume coefficient

k_c

艙舱容积与储备浮力的比值。

$$k_c = \frac{V_c}{L_H B_{\max} F_M}$$

3.29

水密等级 degree of watertightness

依据关闭装置、器件或表面防水状况而定的阻止进水的能力。

注:水密程度概括如下:

1级水密等级:能防止持续进水的水密等级;

2级水密等级:能防止短暂进水的水密等级;

3级水密等级:能防止溅水进水的水密等级;

4级水密等级:能防止离垂线最大达 15° 的任何角度淋水的水密等级。

4 符号

表 1 概括了在本标准中所用的主要符号。

表 1 符号一览表

符 号	单 位	含 义	有关的条或附录
B_{\max}	m	最大宽度	3.3、3.28
C_1	—	泄水时间减小系数	附录 C
C_2	—	在水线以上排放的损失系数	附录 C
C_3	—	在水线以下排放的损失系数	附录 C
d	mm	以毫米为单位的泄水口直径	7.8、附录 B、附录 C、附录 D
D	m	以米为单位的泄水口直径	附录 D
F_M	m	舳干舷高	3.5、3.28
h_C	m	艙舱积水高度	3.15、7.2、8.1、9.1、附录 A、附录 B、附录 C、附录 D
H_B	m	在水线以上的艙舱底高度	3.16、6.1、附录 B
$H_{B,\min}$	m	在水线以上的最低的艙舱底高度	3.17、6.1、7.6、附录 B
h_S	m	围槛高度	3.25、8.2、9.2、附录 B
$h_{S,\min}$	m	最低的围槛高度	3.26、8.2、9.2、附录 B
k_C	—	艙舱容积系数	3.28、7.2
L_H	m	艇体长度	3.2、3.28
t_{\max}	min	最大允许泄水时间	7.2、7.8、附录 B、附录 C、附录 D
t_{ref}	min	参考泄水时间 $= t_{\max}/V_C$	7.8、附录 B、附录 C
V_C	m ³	艙舱容积	3.27、3.28、7.2

注：在艙舱底以上测得的高度的符号以 h 开始，而在水线以上测得的高度的符号以 H 开始。

5 一般要求

5.1 装载和测量状态

在 5.2~5.4 中的装载状态为 GB/T 19916—2005 中所规定的“满载备用”状态。在某些情况下，在特定容积内所包含的水的质量应加在这一装载状态上（见 6.2.1 和 6.2.2）。

应当在艇正浮且静止于平静水面时进行测量和计算。

注：当艙舱处于泄水期间时，即当部分或完全地注水时，此装载状态可以被打破并可改变纵倾。

5.2 对“水密”艙舱和凹体的要求

水密艙舱或凹体应：

- 具有符合第 8 章要求的围槛；且
- 表明符合第 9 章要求的水密程度。

5.3 对“快速泄水”艙舱和凹体的要求

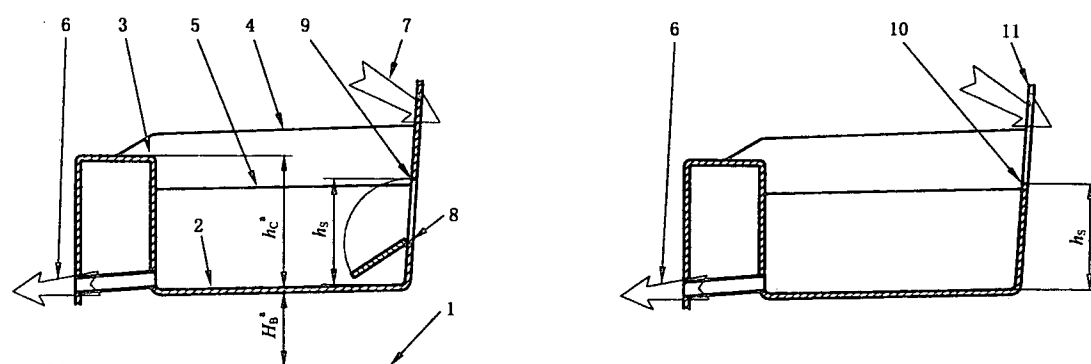
快速泄水艙舱或凹体应：

- 具有符合第 6 章要求的在水线以上的艙舱底高度 H_B ；
- 具有符合第 7 章要求的泄水装置；
- 具有符合第 8 章要求的围槛；

——表明符合第9章要求的水密程度。

为了简化,本标准的正文部分考虑只有一个艏舱底平面的艏舱。具有几个艏舱底平面的艏舱应按附录B进行分析。

图1给出了本标准中一个艏舱底平面的艏舱所用主要高度的示意。



a) 半固定围槛的情况

b) 固定围槛的情况

- 1——水线;
- 2——艏舱底;
- 3——溢流点;
- 4——围板、小室和舱室;
- 5——座位;
- 6——泄水口;
- 7——出入升降口罩;
- 8——固定件的顶部;
- 9——活动件的顶部;
- 10——固定围槛的顶部;
- 11——通过防浪板关闭的升降口罩。

^a H_B 和 h_C 在艏舱底的中心测量。

图1 艏舱的纵剖面示意图

5.4 关闭装置

关闭装置装设在水密艏舱和快速泄水艏舱中,可通过其进出艇内,应符合 GB/T 19919—2005 和本标准第9章的要求。

6 对快速泄水艏舱底的要求

6.1 最小艏舱底高度 $H_{B, \min}$

在水线以上的最小艏舱底高度 $H_{B, \min}$ 应符合表2的要求。

表2 最小的艏舱底高度 $H_{B, \min}$

单位为米

设计类别	高度 $H_{B, \min}$
A	0.15
B	0.1
C	0.075
D	0.05

注: 可以要求比这些最小值更大的高度,以满足7.2规定的最大可接受泄水时间的要求。

6.2 对凹体或小舱柜的例外要求

6.2.1 不大于艏舱底面积的 10% 的例外

对于艏舱底的水平投影的 10% 的表面,不要求其符合 6.1。在这些艏舱泄水后仍保留水的表面,在评定满载状态时将被认为是充满水的。

6.2.2 艏舱底中的小舱柜

位于艏舱底中的小舱柜:

- 拟用于贮存救生筏、冰、鱼、饵等;且
- 对于艇的内部为水密;且
- 它们的关闭装置不符合 5.3 的要求。

不认为其为艏舱的一部分,且不要求其符合第 9 章。在评定满载状态时,应认为它们是充满水的。

如果满足 5.3 和第 9 章的要求,那么不要求认为这些舱柜是充满水的,而只注入与此“满载”状态相对应的最大载荷的水量。

7 快速泄水艏舱的泄水要求

7.1 艏舱泄水

7.1.1 一般要求

应仅以重力泄水。

7.1.2 当艇正浮

当艇正浮时,至少 98% 的艏舱容积应泄水,但不包括符合 6.2 的任何凹体。

7.1.3 当艇横倾

当艇向左舷或右舷横倾时,应满足 7.1.3.1 和 7.1.3.2 的要求。

7.1.3.1 单体帆船

单体帆船,在以下所列的较小横倾角时,应使至少 90% 的艏舱容积泄水:

- 30°横倾;或
- 当某一舷侧的甲板开始接触水。

7.1.3.2 非帆船和多体艇

非帆船和多体艇,在 10°横倾时,应使至少 90% 的艏舱容积泄水。

7.2 泄水时间

泄水时间是从艏舱充满水的积水高度 h_c 泄水至剩留水为艏舱底以上 0.1 m 所需的时间。

应在所有装置均关闭时测量或计算泄水时间。

注:要考虑到与艇的储备浮力有关的大的艏舱容积,要求相对小的泄水时间,因为艏舱充满水后泄水时间的延长将使艇处于很大危险中。

如果泄水口截面面积(m^2)小于 $0.05V_c$,则认为其足以满足本要求,故不要求作泄水时间评估。

对于其他泄水布置,应对泄水时间进行评估,且应不大于由表 3 中公式或图 2 中曲线所得出的 t_{max} 。

表 3 最大的可接受泄水时间 t_{max}

单位为分

设计类别	t_{max}
A	$0.3/k_c$, 但不大于 5
B	$0.45/k_c$, 但不大于 5
C	$0.6/k_c$, 但不大于 5
D	$0.9/k_c$, 但不大于 5

艏舱容积 V_c 应从艏舱底测量至 h_c 的顶部,考虑到可能发生 6.2 的例外,假定所有关闭装置和泄水口都是关闭的。

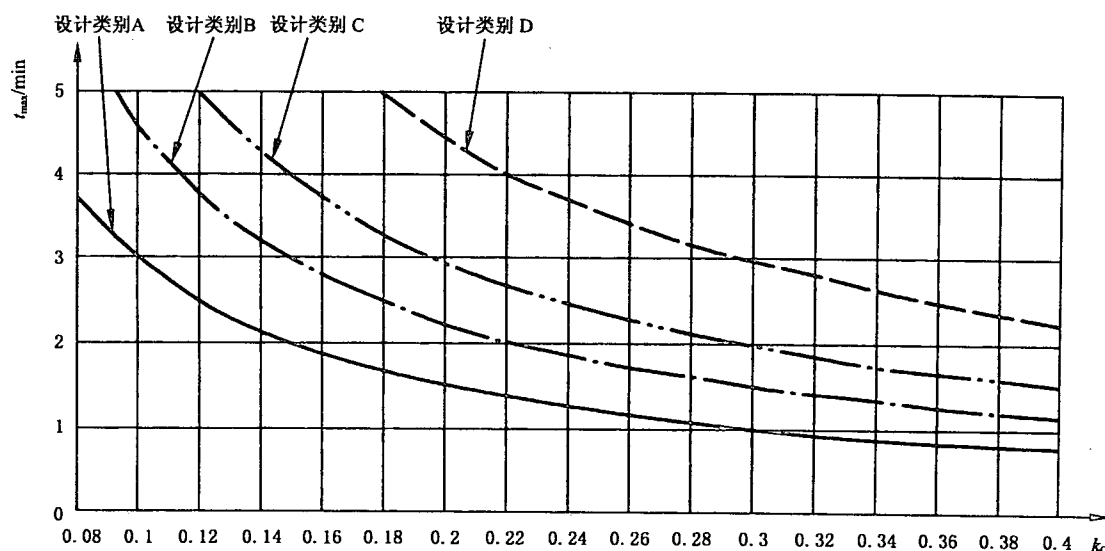


图2 按艙容系数和设计类别确定的最大的可接受泄水时间 t_{max}

7.3 泄水口的数量

除非当艇体向左舷或右舷横倾时,一个开口能按 7.1 要求泄水,否则,快速泄水艙应至少具有两个泄水口,一个在左舷,一个在右舷。

7.4 泄水口最小尺寸

7.4.1 泄水口内部尺寸

圆形截面的泄水口直径应至少为 25 mm。其他截面形状的泄水口截面积应至少为 500 mm²,且最小尺寸应为 20 mm。

注:本条的目的是避免泄水口易于被未固定的物体或绳索堵塞的可能。

7.4.2 最后的防护格栅

如果泄水口设有防止未固定物体落入泄水系统的装置,则其应为比泄水口本身更易于堵塞的带小孔的格栅。

如果这些装置任何部分内部的最小通过尺寸至少具有 125 mm² 的截面(或 12 mm 的直径),且总的进入截面积至少是泄水口截面积的 1.5 倍,则可用表 4 计算泄水时间。

如果不满足上述条件,则应考虑防护格栅的压头损失。见附录 D。

7.5 中插板围阱和其他类型的泄水口

可采用中插板围阱和其他类型的小孔作为泄水口(如果它们设计用于此目的)。

7.6 泄水装置

除非泄水出口是从此出口向上延伸至水线以上至少 0.75 $H_{B, min}$ 的艇体的一部分,否则,通过艇体的泄水出口应位于水线以上,或者如果位于水线以下,应设有通海旋塞(见 7.7)。

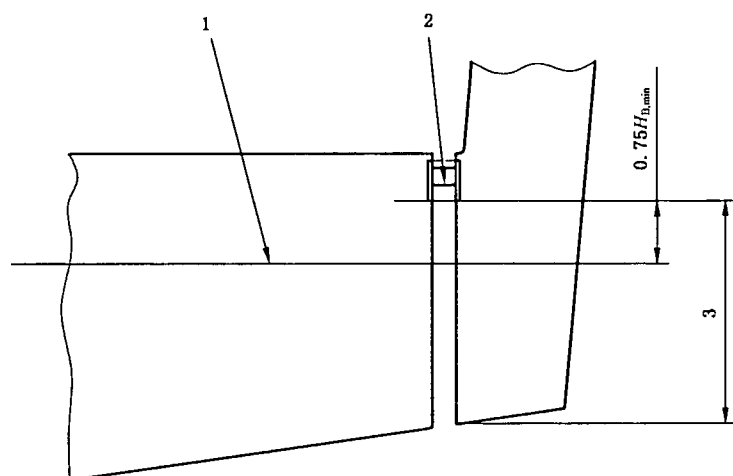
图 3 表明了与艇体构成整体的泄水出口。

7.7 泄水管系设计和结构

泄水口的构件尺寸和设计应考虑到可能经受的所有载荷。应对泄水管系予以防护,以免被贮存在艇上的未固定物体损坏和被踩踏。

泄水管系不应截留水,只应用于艙泄水。此要求不适用于装在中插板围阱或舷外阱和围阱中的泄水口。

通海旋塞、贯穿艇体配件和相关联的部件应符合 GB/T 19317.1—2003 或 ISO 9093-2 的要求。



- 1——水线；
2——在 $0.75 H_{B, \min}$ 以上整体贯穿孔的顶部；设有通海旋塞；
3——在这一区域，泄水口是艇壳的组成部分。

图3 作为艇体组成部分的泄水出口

7.8 泄水时间评估

7.8.1 一般要求

泄水时间应通过实际泄水时间的测量或通过计算确定。

7.8.2 泄水时间的测量

艇应接近于满载排水量并取相应的设计纵倾。

艏舱注水至艏舱积水密度 h_c ，测量从艏舱积水密度 h_c 排空至艏舱中剩留 0.1 m 水位的泄水时间，后一高度(0.1 m)应从此艏舱的底面中心以上测量。

注：以带状标记表示位于艏舱底中心以上 0.1 m 的点可能是有用的。

7.8.3 泄水时间的计算

在 7.8.4 中列出了泄水时间的快速近似算法。这一简化方法可能导致与实际测量时间之间的小差别，但两种方法都被认为是有效的。

在附录 C 中规定了更多的计算方法。

如果艏舱的布置和泄水与 7.8.4 或附录 C 的方法不一致，则所用的计算方法应基于对类似布置的实际试验。

7.8.4 对设有两个泄水口的艏舱的快速计算方法

7.8.4.1 第 1 步：确定所要求的最大泄水时间 t_{\max}

采用 $k_C = V_C / (L_H B_{\max} F_{\text{mean}})$ ，即艏舱容积系数，按 7.2 确定 t_{\max} 。

7.8.4.2 第 2 步：确定参考泄水时间 t_{ref}

$$t_{\text{ref}} = t_{\max} / V_C$$

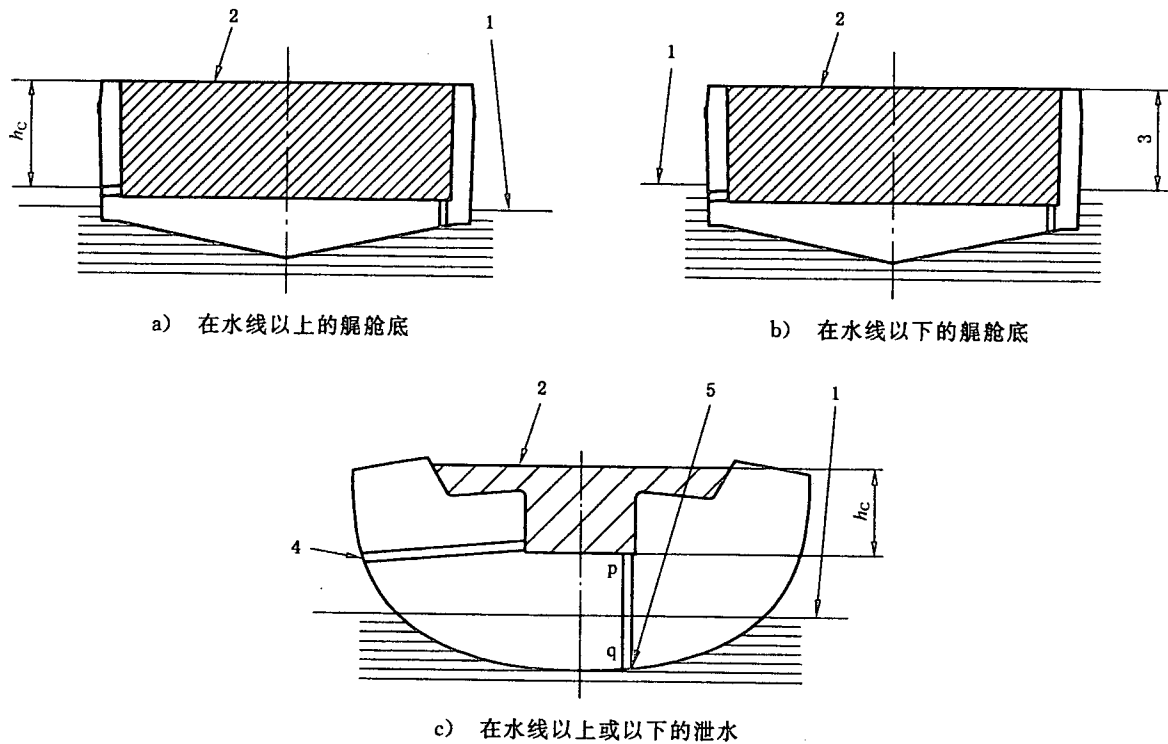
t_{ref} 为对两个泄水口设置的参考泄水时间（无水头损失）。

7.8.4.3 第 3 步：确定泄水出口是在水线以上还是在水线以下

当艏舱注满水时，确定泄水出口是在水线以上还是在水线以下。如果当艏舱排空时，泄水出口在水线以上，而当艏舱注满水时在水线以下，则应保守地考虑到泄水口总是在水线以下，或者对两种情况都进行计算，且通过内插法计算最终的时间。

图 4 表示了某些泄水布置，但也可采用其他的布置。

注：按照 6.1，当艏舱排空时，艏舱底可以在水线以上，当艏舱注满水时，可在水线以下。



- 1——水线；
 2——溢流水位；
 3——在水线以上的高度；
 4——在水线以上的排放；
 5——在水线以下的排放。

图 4 某些泄水布置示例

在图 4c) 中,应尽量在艙底的水位与 p 点(泄水进口)之间用伯努利公式计算,而不是用在与 q 点(泄水出口)之间。否则将得出更大的水流,但因为水是不可压缩的,故在 p 点和 q 点的泄水水流一定是相同的。因此在进口处的流速决定了整个泄水流速。

7.8.4.4 第 4 步:确定所要求的泄水口直径

表 4 列出了对于 6 种情况的近似泄水时间:在水线以上或以下的泄水,无弯头或有 2 个弯头以及排水口(有闸门和无闸门)。

在与艙底构造相似的对行,按泄水时间 t_{ref} 选取泄水口直径。可以采用插值法。

表 4 随 t_{ref} 和典型的泄水布置而变化的泄水口直径

典型的泄水布置	$t_{\text{ref}}/\text{min}$																		
泄水出口在水线以上,无弯头	8.8	5.8	4.1	3.0	2.3	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
泄水出口在水线以上,2个弯头	10.0	6.7	4.7	3.5	2.7	2.2	1.8	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2
泄水出口在水线以下,无弯头	10.8	7.2	5.1	3.9	3.0	2.4	2.0	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2
泄水出口在水线以下,2个弯头	11.8	7.9	5.7	4.3	3.3	2.7	2.2	1.8	1.5	1.3	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3
排水出口在水线以上,无闸门	10.1	7.0	5.2	3.9	3.1	2.5	2.1	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3
排水出口在水线以上,有闸门	15.2	10.5	7.7	5.9	4.7	3.8	3.1	2.6	2.2	1.9	1.7	1.5	1.2	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4
泄水口直径 $d(\text{mm})$, 两个泄水口	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150

注:表 4 中所列的时间是指排放自 $h_c=0.40\text{ m}$ 至剩留水位 0.10 m 之间的水所需的泄水时间,具有两个泄水口,每一个长度为 1.2 m ,且进水的压头损失系数 $K=0.06$ (见 D.3)。对于不同的 h_c 值,泄水时间更小(乘以表 C.1 的系数 C_1)。对于有闸门的排水口的泄水时间,是无闸门的泄水时间的 150%,这一评估可以通过试验予以调整。

非圆形的泄水截面,其截面面积应与圆形泄水口相同。

8 围槛要求

8.1 水密艙舱的围槛高度

水密艙舱在艙舱积水高度 h_c 以下应无开口。

8.2 围槛高度和对快速泄水艙舱的其他要求

8.2.1 围槛高度的测量

在测量围槛高度时,应关闭所有关闭装置,但升降口罩门除外。围槛高度是围槛的各开口的最低高度。

被升降口罩开孔所切割,且靠近艙舱或在甲板上的任何垂直舱壁或部分舱壁,应满足第 8 章和第 9 章对于围槛高度和水密的所有要求。

围槛高度应从艙舱底垂直测量至此围槛边缘上允许进水的最低点。如果艙舱底不是水平的,则围槛高度应测量至最接近此艙舱底的点。

具有多于一个底部平面的艙舱应采用附录 A 评估。

8.2.2 对快速泄水艙舱围槛高度的要求

表 5 按艇的类型和设计类别列出了所要求的最小围槛高度 $h_{S, min}$ 。

在考虑多平面的艙舱时,可采用第 9 章或附录 A 确定最小围槛高度 $h_{S, min}$ 。

表 5 固定围槛和半固定围槛的最小围槛高度 $h_{S, min}$ 单位为米

设计类别	单体帆船			非帆船和多体帆船		
	固定围槛	半固定围槛		固定围槛	半固定围槛	
	围槛的顶	固定部分的顶	可活动部分的顶	围槛的顶	固定部分的顶	可活动部分的顶
	$h_{S, min}$	$h_{S, min}/2$	$h_{S, min}$	$h_{S, min}$	$h_{S, min}/2$	$h_{S, min}$
A	0.3	0.15	0.3	0.2	0.1	0.2
B	0.25	0.125	0.25	0.15	0.075	0.15
C	0.15	0.75	0.15	0.1	0.05	0.1
D	0.05	0.25	0.05	0.05	0.025	0.05
注: 以上要求可通过其他标准(例如 GB/T 20895)予以提高。						

8.2.3 对围槛高度以上的升降口罩门和装置的要求

对围槛(无论其为固定或半固定的)水平面以上至少至艙舱积水高度 h_c 处,应采用符合 GB/T 19919—2005 的装置来关闭开口。

示例:门、舱口盖、防浪板。

8.2.4 其他要求

半固定围槛和防浪板应具有在其使用时,将它们保持在位的装置,且应至少能从内部将它们打开。

半固定围槛和防浪板应符合 GB/T 19919—2005 的强度要求。

半固定围槛应只有使用工具才能拆卸。

应对贮存在靠近升降口罩易接近的专门部位的防浪板作出规定。

注:“易接近”系指无需使用工具而能快速和安全地到达。

9 水密要求

9.1 水密艙舱的水密要求

水密艙舱的高度至艙舱积水高度 h_c 的所有表面应为 1 级水密等级。

9.2 快速泄水艙的水密要求

9.2.1 艙的水密

快速泄水艙至艙积水高度 h_c 的所有表面应有 1 级水密等级。

关闭装置的水密等级应符合表 6 的要求。

表 6 快速泄水艙关闭装置水密等级要求

关闭装置在艙中的位置	水密等级
在底部和水平区域	2
在艙舷侧高度至 $h_{s, \min}$	2
在艙舷侧高度在 $h_{s, \min}$ 与 $2 h_{s, \min}^a$ 之间	3
在艙舷侧高度在 $2 h_{s, \min}^a$ 以上	4
注 1: 以上要求可通过其他标准(例如 GB/T 20895)予以提高。	
注 2: 以上要求仅适用于覆盖至艇内部(非快速泄水)通道开口的装置(见 6.2.2)。	
^a $h_{s, \min}$ 从最接近艙底的部分测量。附录 A 说明了如何布置艙的主要示例。	

位于艙底部或高度至 $h_{s, \min}$ 的舷侧的舱口盖和装置应予密封,围槛的高至少为 12 mm,或者按附录 E 对 2 级水密等级进行试验。

上述水密等级(如果合适)应按附录 E 进行试验。

9.2.2 永久性打开的通风开口

导致艇内进水的不能关闭的通风开口的最低点,在艙底以上的高度应至少为 $2 h_{s, \min}$ 或 0.3 m (取大者),且应为 4 级水密等级。

注: 这一要求可在其他标准(例如 GB/T 20895)中予以提高。

10 艇主手册——文件

如果艙满足本标准中相应艇的设计类别的要求,则可把“水密”或“快速泄水”的名称使用于艇主手册或任何其他文件中。

附录 A
(资料性附录)
单平面艧舱底示例

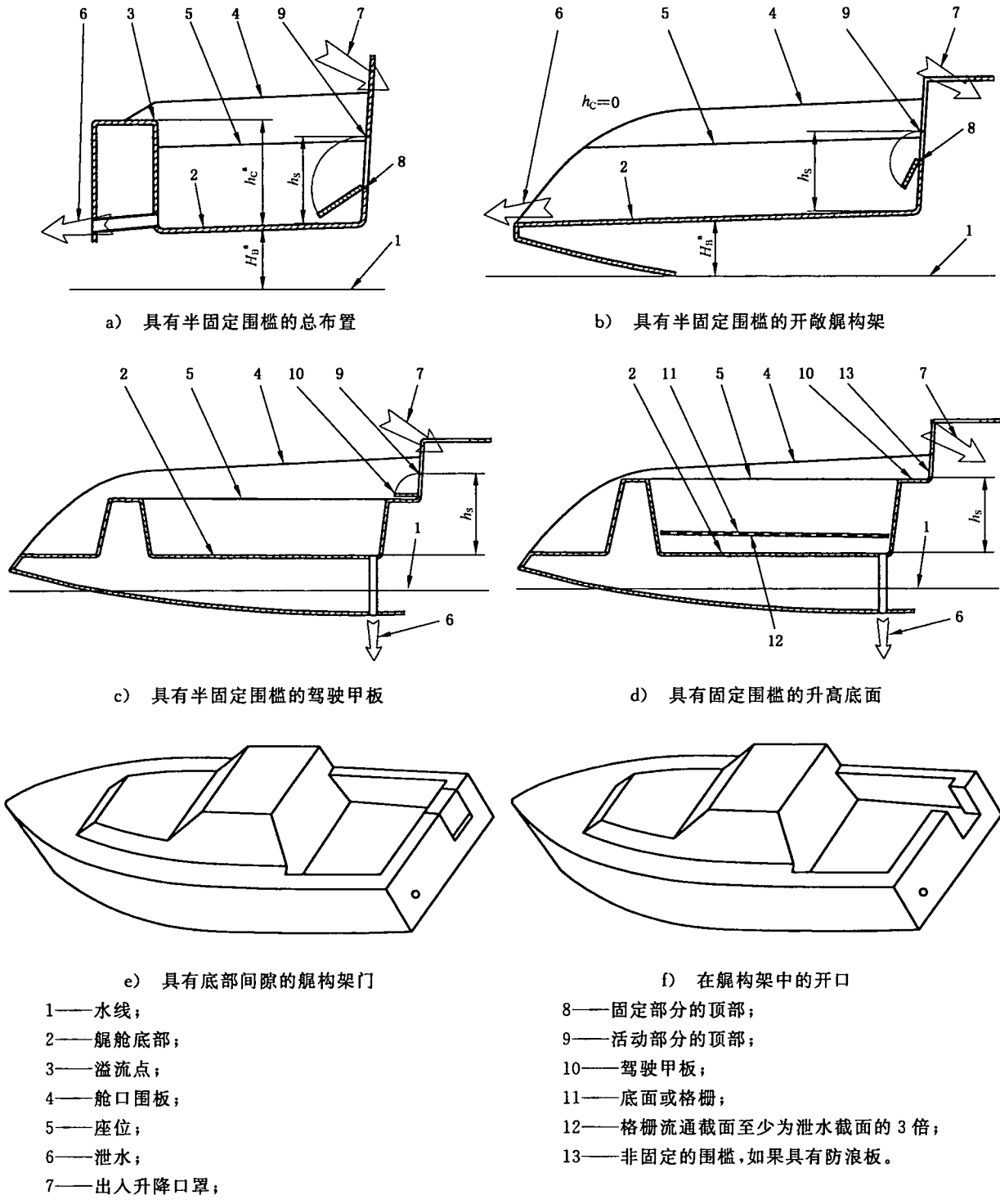


图 A.1 单平面艧舱底部的举例

图 A.1 a)~图 A.1 f) 表明了典型的情况。

图 A.1 a)表明, H_B 值和 h_c 值在底面的中心测量。围槛高度从最接近底面的点测量。

图 A.1 b)表明,如果艏舱未积聚水,则 $h_c=0$,泄水时间为 0。但是要求一最小的围槛高度。

图 A.1 c)表明艏舱具有驾驶甲板的情况。

图 A.1 d)表明升高底面,例如格栅的情况,不改变围槛在艏舱底部以上的要求。此格栅不应损害泄水的有效性,且应提供足够的流通截面。图 A.1 d)建议其为泄水截面的 3 倍,以考虑在多孔装置中的附加压力损失。此格栅的流通截面可以采用附录 D 进行分析,或者可以测量泄水时间。

图 A.1 d)还表明,与图 A.1a)、图 A.1b)和图 A.1c)的示例不同,其升降口罩的门是由防浪板制成的。在没有半固定围槛,且固定围槛测量至驾驶甲板的顶部或此防浪板框架的最低点(取较低者)。

图 A.1 e)表明在艏构架中有门的典型的机动艇。如果有门,应是关闭的。应认为在此门与其较低的围槛之间的间隙是畅通的泄水口,根据其形状和尺寸,可能由于摩擦而有小的损失。对于泄水时间的要求,它的尺寸可以足够大。但 7.1(在 10° 横倾时应泄放艏舱的 90% 的水)可要求在此泄水口侧面增加附加泄水。

图 A.1 f)表明在艏构架中具有一开口的相同的艇。可认为该艇有一敞开的艏构架,但 7.1 仍可要求在此泄水口侧边面增加附加泄水。

附 录 B
(规范性附录)
多层艙舱底的分析

B.1 一般要求

艙舱可以有组成艙舱“底”的几个不同的表面,艙舱底是“在泄水之前积聚水的表面”。

围槛高度的评估可有不同的解释。下面的解释还涉及到在主升降口罩之前的“基井”,人为提高了围槛高度的测量值。

B.2 解释的基础**B.2.1 引言**

当升降口罩的门或舱口打开时,围槛拟用于防止水进入艇。晴天时,假定半固定围槛并不在位,而只可利用围槛的固定部分。在那种情况下,可能进入艙舱的水量中等。

随着气候和海况变坏,半固定围槛升高。在恶劣条件下,艙舱可能注满水,升降口罩的门关闭。应当评估由意想不到的波浪所带来的水量。

简单的评估是,假定此波浪以厚度等于 $h_{s, \min}$ 的均匀水层注满整个艙舱的水平投影。 $h_{s, \min}$ 的值与设计类别,即与预期的严酷气候程度有关。

艙舱几何形状的分析要考虑以下两个瞬间:

——当水(瞬时地)开始注入艙舱时;

——几秒钟后,当水已流入各不同的凹体,且开始向舷外泄水时。

B.2.2 初始时

水不应到达艇的非快速泄水部分内部。对于由一简单平面组成的艙舱底,这是显而易见的,因为各处的围槛高度均为最低围槛高度 $h_{s, \min}$ 。

相应地,每一艙舱底平面应有至少为最低围槛高度 $h_{s, \min}$ 的局部围槛高度。

驾驶甲板的定义使其不能作为舱底平面(如果它的面积有限)。较大的驾驶甲板可考虑作为舱底平面之一。

B.2.3 当水已流入所有凹体时

a) 应在这些凹体的最低舱底面的中心测量 H_B 。

如果从最低围槛高度 $h_{s, \min}$ 泄出艙舱水需要较长时间,那么将有水进入艇内的危险。

b) 因此在这些凹体中保持的大量水不应流入艇内。

如果各不同凹体的围槛在所保持的水面以上,则此条件得到满足。

如果泄水流量至少等于通过升降口罩开口的流量,则认为达到要求。如果泄水时间小于 $0.05t_{\max}$ (见 7.2),则将认为其满足后一要求。

在 B.3 中规定了与上述解释相对应的要求。

B.3 对多层艙舱的要求**B.3.1 最小局部围槛高度**

对于固定围槛,每一艙舱底平面的局部围槛高度应至少有表 5 中所规定的 $h_{s, \min}$ 值,或者对于半固定围槛的固定部分,应至少为 $h_{s, \min}/2$ 。

B.3.2 艙舱基底

各艙舱底平面的最低表面的中心,应从此点测量 H_B 。

B.3.3 局部围槛高度

假定整个艙舱水平投影已经包括厚度等于 $h_{s, \min}$ 的均匀水层,且这些水已经流向可泄水的艙舱的各部分。

在这一瞬间,应满足下列条件之一:

——方案 1:各不同部分的局部围槛在保持水位以上,且满足表 5 的有关要求。

——方案 2:局部围槛满足表 5 的有关要求,但低于保持水位,而排空每一部分水的泄水时间应小于 $0.05t_{\max}$ 。

如果一个区域通向两个不同的部分,应认为它的水相等地流向每一部分。

如果一个区域通向多于两个的部分,它的水应按照每一投影面积相对于总的投影面积的比例进行分配。

在 B.4 中阐述了这一分析的某些例子。

B.4 不同示例的分析

B.4.1 引言

在 B.4.2 和 B.4.3 的示例中,对两个在水线以下,且无弯头的泄水口的组合进行了计算,对应于表 4 第 3 行的情况。

B.4.2 示例 1[见图 B.1a)]

B.4.2.1 要求

非帆船,设计类别 C, $L_H=8\text{ m}$, $B_{\max}=2.5\text{ m}$, $F_M=1\text{ m}$, 因此 $L_H \times B_{\max} \times F_M=20\text{ m}^3$ 。

艙舱尺寸:2 m 宽 \times 2.8 m 长 \times 0.65 m 深(平均艙舱高度 $h_c=0.65\text{ m}$),因此艙舱底面积为 $2 \times 2.8=5.6\text{ m}^2$ 。

艙舱容积为 $5.6 \times 0.65=3.64\text{ m}^3$, 而 $k_c=3.64/20=0.182$ 。

因为该艇为设计类别 C,非帆船: $t_{\max}=0.6/k_c=0.6/0.182=3.3\text{ min}$, 而 $h_{s, \min}=0.1\text{ m}$ 。

如果设置两个泄水口, $t_{\text{ref}}=3.3/3.64=0.91\text{ min}$, 而按照表 4 第 3 行, $d \approx 80\text{ mm}$ 。

如果设置四个泄水口, 每组两个泄水口的艙舱容积为 1.82 m^3 , $t_{\text{ref}}=1.81\text{ min}$, 而按照表 4, $d \approx 57\text{ mm}$ 。

不管什么原因,或许为了避免在主艙舱平面(此艙舱的 B 部分)与升降口罩开口之间设置任何围槛,艇的制造厂安装了覆盖一格栅的“底脚槽”。

因为在大部分机动艇中,升降口罩的门都是铰接或滑动的,构成了具有半固定围槛的门。

艙舱由 A、B 和 C 三个部分组成。

A 部分具有 2 m 宽和 1.5 m 长的底面,因此,面积 $S_A=3\text{ m}^2$ 。

C 部分是“底脚槽”的正面,且其底面为 0.9 m 宽和 0.6 m 长,因此, $S_C=0.54\text{ m}^2$ 。它的深度为 0.3 m。

B 部分为此艙舱的剩余部分,而它的底部面积为总的底面积减去 A 部分和 C 部分的底面积,其面积 $S_B=5.6-3-0.54=2.06\text{ m}^2$ 。

如果此艙舱有 $h_{s, \min}=0.1\text{ m}$ 的水,那么可认为,B 部分中水的一半流入 A 部分,而其余的水流入 C 部分。

在 A、B、C 各部分中(以及合计的)各平面的面积、容积以及水高度的概况列于表 B.1 中。

表 B.1

参 数	A	B	C	合 计
平面面积/ m^2	3.0	2.06	0.54	5.6
在开始注水 0.1 m 后所保持水的容积/ m^3	0.3	0.206	0.054	0.56
在 B 部分的水流至 A 和 C 部分后所保持水的容积/ m^3	0.403	0	0.157	0.56
在流动后在 C 部分中的水的高度/m	—	—	$0.157/0.54=0.29$	—

B.4.2.2 采用 B.3.3 的方案 1

容积 C 为 0.3 m 深,且将注水至 $0.157/0.54=0.29$ m,其水位仅在围槛之下 1 cm。

因此,如果泄水口的尺寸是“正常”的,即四个直径为 57 mm 的泄水口,则“底脚槽”的围槛应至少距 C 部分的底为 0.29 m 高,这意味着其大致上与 B 部分的底面处于同一水平面。

如果制造者希望较易进入舱室,且考虑到表 5(固定部分的顶)规定,C 部分的局部围槛为 0.05 m,则应采用 B.3.3 的方案 2,因为若采用方案 1,其实际的围槛高度太低。

B.4.2.3 采用 B.3.3 的方案 2

因为方案 2 的要求是完全泄水(表 4 考虑了 0.1 m 的剩余水),故艇的制造者不能再使用表 4。通常应采用公式(D.8),而为了简化,采用公式(D.3)。

C 部分中所保持的 0.157 m^3 的容积应在 $t_{\max} \times 0.05 = 3.3 \times 0.05 = 0.165 \text{ min} = 10 \text{ s}$ 之内泄出。因此,为了达到在此时间内以两个泄水口完全泄出 C 部分的容积,则所需的泄水口的直径应为:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 791 \times V_c}{t_1 \sqrt{h_c}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 791 \times 0.157}{0.165 \sqrt{0.3}}} = 91 \text{ mm}$$

然而考虑到由于出口低于水线和 $d \approx 100 \text{ mm}$ 的摩擦损失,表 C.4 列出了 $C_3 \approx 1.5$,这意味着泄水时间将增加 50%。

相应地,上式应以泄水时间为 $0.165/1.5 = 0.11 \text{ min}$ 进行计算,且最后得出:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 791 \times 0.157}{0.11 \times \sqrt{0.3}}} = 111 \text{ mm}$$

这一直径约为方案 1(4 个泄水口)所要求 57 mm 的 2 倍。

综上所述,艙舱的 C 部分计算应为下列之一:

- 采用 B.4.2.2,具有 0.3 m 的固定围槛高度,具有与 7.2 的泄水时间要求相对应的“正常的泄水口”,且因此可具有一格栅覆盖的,无“明显”围槛的区域 C;或者
- 采用 B.4.2.3,C 部分应设有两个大得多的泄水口(在本例中直径为 110 mm),具有与表 5 相关栏目相对应的局部围槛高度 $h_{s, \min}/2$ 。

B.4.3 示例 2[见图 B.1 b)]**B.4.3.1 要求**

与 B.4.2 中所规定的非帆船艇相同,但艙舱仅分为 B 和 C 两部分。

C 部分与示例 1 中相同,而 $S_B = 5.6 - 0.54 = 5.06 \text{ m}^2$ 。如果此艙舱具有 0.1 m 的水,则 B 部分中所保持的水将流入 C 部分。

B.4.3.2 采用 B.3.3 的方案 1

当水已从 B 部分流至 C 部分时,流至 C 部分的水容积将为 $5.06 \times 0.10 = 0.56 \text{ m}^3$ 。

当 C 部分为 0.3 m 深而保持注满水时,其容积为 $0.54 \times 0.3 = 0.162 \text{ m}^3$ 。

其余的水仍保持在 B 部分中,且在 C 部分顶部以上的剩余水的高度为 $(0.56 - 0.162)/5.6 = 0.071 \text{ m}$ 。因此围槛高度应为 $0.3 + 0.07 = 0.37 \text{ m}$,即在 B 部分的底面以上 0.07 m,对于单平面舱底的艙舱,此高度 $h_{s, \min}$ 将为在 B 部分的同一底面以上 0.05 m。

B.4.3.3 采用 B.3.3 的方案 2

如果艇制造者希望从 C 部分的底面以上的围槛高度等于 $h_{s, \min} = 0.05 \text{ m}$,则在此艙舱中保持的 0.56 m^3 的水应在与示例 1 相同的时间 $0.165/1.5 = 0.11 \text{ min}$ 内泄出,且两个泄水孔的泄水直径实际上应为:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 791 \times 0.56}{0.11 \times \sqrt{0.37}}} = 200 \text{ mm}$$

由前两个示例可得出,采用方案 1,则由于 C 部分的存在可使距离 B 部分底面的围槛较低,但这一高度受到艙舱各不同部分的容积之比的制约。

方案 2 允许此围槛高度 $h_{s, \min}$ 适用于 C 部分底面以上,但要具有大得多的泄水口。

B.4.4 示例 3[见图 B.1 c)]

B.4.4.1 要求

示例 3 相应于典型的双体艇布置(在舱室顶部的滑动舱口盖将损害其抗扭刚度)。

$L_H = 13 \text{ m}$, $B_{\max} = 7 \text{ m}$, $F_M = 1.5 \text{ m}$, 因此, $L_H \times B_{\max} \times F_M = 136.5 \text{ m}^3$ 。

艏舱尺寸:

C 部分(底脚槽): 0.6 m 长, 0.6 m 宽, 0.5 m 深。 $S_C = 0.6 \times 0.6 = 0.36 \text{ m}^2$, $V_C = 0.36 \times 0.5 = 0.18 \text{ m}^3$ 。

B 部分(顶): 3.2 m 长, 2.1 m 宽, 0.4 m 深。 $S_B = 3.2 \times 2.1 - 0.36 = 6.36 \text{ m}^2$, $V_B = 6.36 \times 0.4 = 2.54 \text{ m}^3$ 。

合计: $S_{\text{tot}} = 3.2 \times 2.1 = 6.72 \text{ m}^2$, $V_{\text{tot}} = 6.72 \times 0.4 + 0.18 = 2.87 \text{ m}^3$ 。

而 $k_C = 2.87/136.5 = 0.021$, 且对于设计类别 A 的多体艇, $t_{\max} = 0.3/k_C = 14.2 \text{ min}$, 但被限制在 5 min 。

由公式(D.3)得出

$$d = \sqrt{\frac{4791 \times V_C}{t_1 \sqrt{h_C}} \left[1 - \sqrt{\frac{0.1}{h_C}} \right]} = \sqrt{\frac{4791 \times 2.87}{5 \sqrt{4}} \left[1 - \sqrt{\frac{0.1}{0.4}} \right]} = 47 \text{ mm (如果有两个泄水口)},$$

或者如果有四个泄水口, 则 $d = 47 \times 0.707 = 33 \text{ mm}$ 。

对于设计类别 A 的多体艇, 固定围槛的最低围槛高度 $h_{s, \min} = 0.2 \text{ m}$, 而对于单平面舱底, 这一高度应从 B 部分底面以上测得。

B.4.4.2 采用 B.3.3 的方案 1

设整个艏舱有 0.2 m 的水, 如果较高层底面的泄水口直径并未大大超过 47 mm , 则可认为在其被泄出之前, B 部分的大量的水将流至 C 部分。

因此 C 部分容积将保持 $6.72 \times 0.2 = 1.34 \text{ m}^3$ 的水。因为 C 部分容积为 0.5 m 深, 故其能保持 $0.36 \times 0.5 = 0.18 \text{ m}^3$ 的水, 剩余的水保持在 B 部分中。附加的围槛高度为 $(1.34 - 0.18)/6.36 = 0.18 \text{ m}$, 因此围槛高度应为在 C 部分的底面以上 $0.50 + 0.18 = 0.68 \text{ m}$, 且在 B 部分的底面以上 0.18 m 。

B.4.4.3 采用 B.3.3 的方案 2

因为滑动门是半固定的装置, 故要求的围槛的固定部分的最小高度 $h_{s, \min}/2 = 0.1 \text{ m}$ 。如果拟使用这一高度, 则在 B 部分和 C 部分的容积中保持的 1.34 m^3 的水应在 $5 \text{ min} \times 0.05 = 0.25 \text{ min}$ 之内泄出, 且要求以两个泄水口在此泄水时间完全泄出水, 这就要求:

$$d = \sqrt{\frac{4791 \times V_C}{t_1 \sqrt{h}} = \sqrt{\frac{4791 \times 1.34}{0.25 \sqrt{0.68}}} = 176 \text{ mm (如果有两个泄水口)},$$

如果有四个泄水口, 则 $d = 125 \text{ mm}$ 。

在这种情况下, 由于泄水口尺寸大, 且在水线以上无管道排放, 故摩擦损失很小。

但是如果 B 部分的两个泄水口直径大大超过 47 mm , 例如为 125 mm , 则可认为 B 部分容积的一半排放至舷外, 剩余部分流至 C 部分。

采用方案 1, 在 C 部分中的注水高度为 $0.5 + [(6.36/2 + 0.36) \times 0.2]/6.36 = 0.61 \text{ m}$ 。

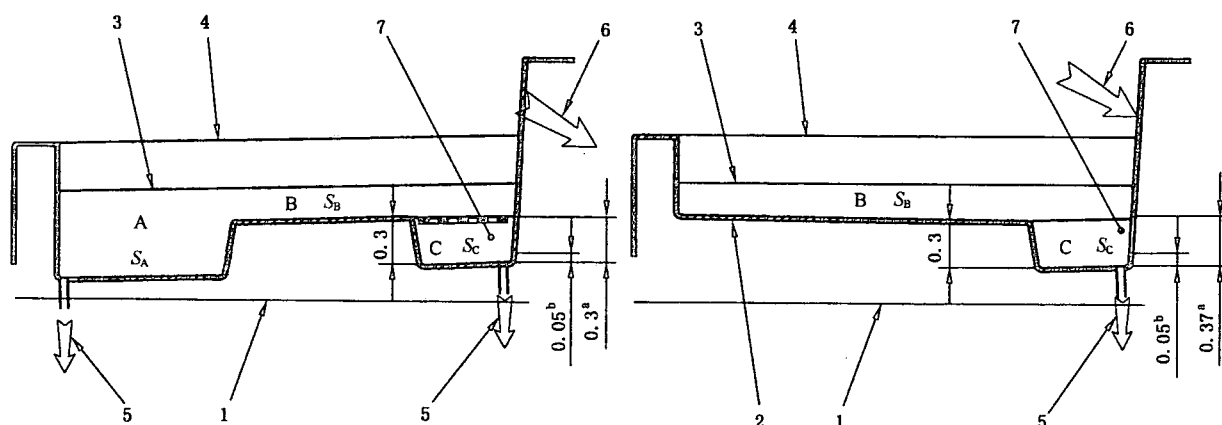
采用方案 2, 由 C 部分的泄水口完全泄出的水的容积为 $(6.36/2 + 0.36) \times 0.2 = 0.708 \text{ m}^3$ 。而

$$d = \sqrt{\frac{4791 \times V_C}{t_1 \sqrt{h}} = \sqrt{\frac{4791 \times 0.708}{0.25 \sqrt{0.61}}} = 132 \text{ mm (如果有两个泄水口)},$$

如果有四个泄水口, 则 $d = 93 \text{ mm}$ 。

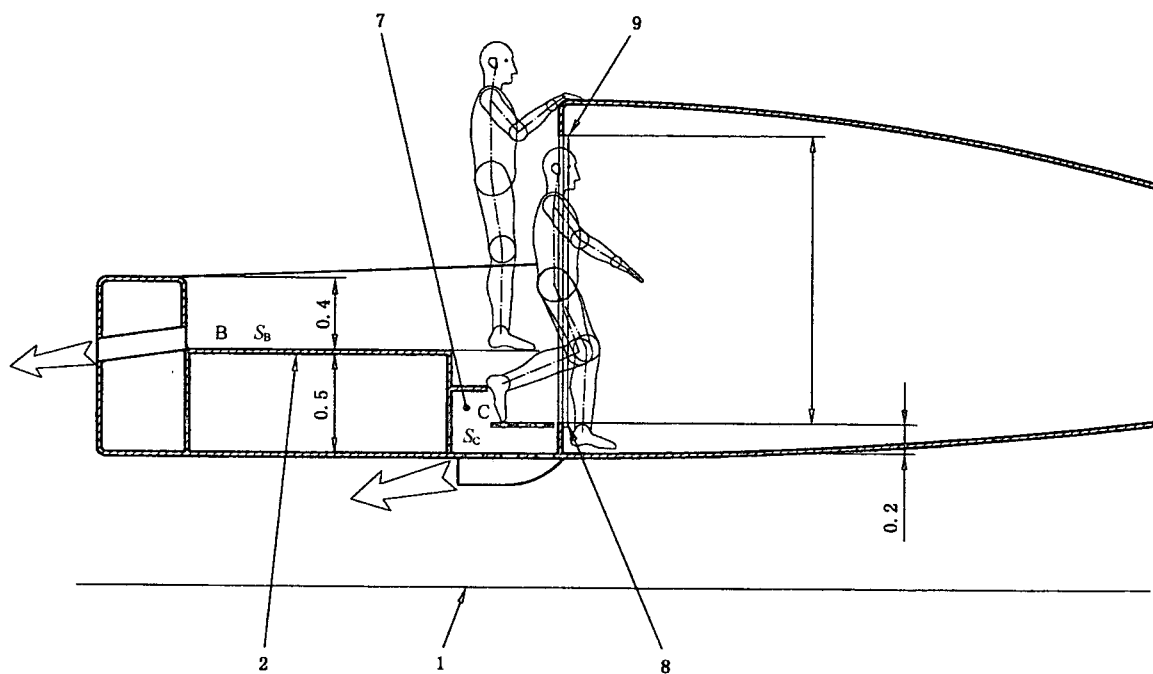
因此, 方案 2 的最终要求是在 C 部分中有四个 $d = 93 \text{ mm}$ 的泄水口和在 B 部分中有两个 $d = 125 \text{ mm}$ 的泄水口。

单位为米



a) 示例

b) 示例



c) 示例

- 1——水线；
- 2——艙艙底部；
- 3——艙口围板；
- 4——座位；
- 5——泄水；
- 6——出入升降口罩；
- 7——底脚槽；
- 8——半固定围槛的固定部分的顶部；
- 9——半固定围槛的活动部分的顶部。

a 方案 1。

b 方案 2。

图 B.1 多层艙艙分析示例

附录 C
(规范性附录)
泄水时间的表格计算用表

C.1 引言

以下的方法是附录 D 中所述理论计算的一种应用。

C.2 步骤 1: 确定要求的最大泄水时间 t_{\max}

根据 7.2, 采用艙舱容积系数确定 t_{\max} , $k_C = V_C / (L_H B_{\max} F_M)$ 。对设计类别 A: t_{\max} 为 $0.3/k_C$; 对设计类别 B: t_{\max} 为 $0.45/k_C$; 对设计类别 C: t_{\max} 为 $0.6/k_C$; 对设计类别 D: t_{\max} 为 $0.9/k_C$ 。

C.3 步骤 2: 确定参考泄水时间 t_{ref}

$t_{\text{ref}} = t_{\max} / V_C$, 其为对两个泄水口设置的参考泄水时间(无压头损失)。

C.4 步骤 3: 确定系数 C_1

系数 C_1 是由于 h_C 与 0.4 m 之间的不相同所致。

查表 C.1, 由 h_C 的值查到 C_1 的值。

h_C 是泄水口在水线以上的实际值, 而如果泄水口在水线以下, 则 h_C 是从艙舱中水的顶部至水线的高度。

表 C.1 随 h_C 而变化的 C_1 的值

h_C/m	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
$C_1 = (t_{1,h_C} / t_{1,0.4})$	0.83	0.98	1.00	0.99	0.97	0.94	0.91	0.89	0.86	0.84	0.82	0.80	0.78	0.77	0.75	0.73	0.72	0.71	0.69

C.5 步骤 4: 以压头损失确定泄水口直径

查表 C.2, 采用下列值:

—— $t_{\text{ref}} / (C_1 C_2)$, 对于在水线以上的泄水口, C_2 由表 C.3 或图 C.1 得出;

—— $t_{\text{ref}} / (C_1 C_3)$, 对于在水线以下的泄水口, C_3 由表 C.4 或图 C.2 得出。

步骤如下:

初步粗略估算泄水口直径 d , 查 7.8.4.4 中的表 4, 根据最接近的小于上述 t_{ref} 的泄水时间, 选取第 1 次相应的直径 d 。

由泄水口直径 d (单位为毫米) 和泄水长度 L (单位为米), 查:

——表 C.3 或图 C.1 (如果泄水出口在水线以上), 查到 C_2 ;

——表 C.4 或图 C.2 (如果泄水出口在水线以下), 查到 C_3 。

查表 C.2, 由 $t_{\text{ref}} / (C_1 C_2)$ 或 $t_{\text{ref}} / (C_1 C_3)$ 查直径, 取与所要求的时间相对应的直径最接近的数值。可采用内插法。

表 C.2 随 $t_{\text{ref}} / (C_1 C_2)$ 或 $t_{\text{ref}} / (C_1 C_3)$ 而变化的泄水口直径

$t_{\text{ref}} / (C_1 C_2)$ 或 $t_{\text{ref}} / (C_1 C_3)$	9.47	6.06	4.21	3.09	2.37	1.87	1.52	1.25	1.05	0.90	0.77	0.67	0.59	0.47	0.38	0.31	0.26	0.22	0.19	0.17
泄水口直径 / mm	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150
泄水口截面积 / cm^2	3	5	7	10	13	16	20	24	28	33	38	44	50	64	79	95	113	133	154	177

C.6 计算示例

某一艇具有以下参数：

$L_H=8\text{ m}$, $B_{\max}=3\text{ m}$, $F_M=1.3\text{ m}$, 艉舱容积 $V_C=4\text{ m}^3$, $h_C=0.7\text{ m}$, 设计类别为 B, 有两个泄水口, $L=0.6\text{ m}$, 在水线以下排放。

步骤 1: 计算 $k_C=4/(8\times 3\times 1.3)=0.128$, 而对设计类别 B 的艇, $t_{\max}=0.45/0.128=3.51\text{ min}$ 。

步骤 2: 计算 $t_{\text{ref}}=t_{\max}/V_C=3.51/4=0.88\text{ min}$ 。

步骤 3: 由 t_{ref} 查表 4 第 3 行: 两个泄水口在水线以下, 无弯头, 由 $t_{\text{ref}}=0.9$ 查到 $d=80\text{ mm}$ 。因为这一值有些保守, d 将为更小。

——由 $h_C=0.7\text{ m}$, 查表 C.1, 得出 $C_1=0.94$ 。

步骤 4: 取一个比 80 更小规格的 d , 即 70, 查表 C.4 (泄水出口在水线以下), 对于泄水长度 0.6 m , $d=70\text{ mm}$, 得出 $C_3=1.48$ 。

——计算 $t_{\text{ref}}/(C_1 C_3)=0.88/(0.94\times 1.48)=0.63\text{ min}$ 。

——查表 C.2, 由 $t_{\text{ref}}/(C_1 C_3)=0.63\text{ min}$, 证实 d 接近于 77 mm。

在这一例子中可以看到, 在许多情况下, 采用表 4 的“粗略”估计可能有些保守 (例如我们取 80 mm, 而不是 77 mm), 但这要比采用“精确”方法简便得多。

对于泄水口直径比 40 mm 大得多的泄水口, 采用表 4 与精确方法之间的差别小, 对于较小的泄水口直径, 情况并非如此。

表 C.3 和表 C.4 以及相对应的图 C.1 和图 C.2 是用于具有两个泄水口的泄水系统。

表 C.3 对于 $h_C=0.4\text{ m}$ 和泄水出口在水线以上的 C_2 值

泄水长度 L/m		0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
泄水口直径 d/mm	25	1.10	1.18	1.25	1.32	1.38	1.45
	30	1.09	1.15	1.21	1.26	1.31	1.37
	35	1.08	1.13	1.18	1.22	1.27	1.31
	40	1.07	1.11	1.15	1.19	1.23	1.27
	45	1.07	1.10	1.14	1.17	1.21	1.24
	50	1.06	1.09	1.12	1.15	1.18	1.21
	55	1.06	1.09	1.11	1.14	1.17	1.19
	60	1.05	1.08	1.11	1.13	1.15	1.18
	65	1.05	1.08	1.10	1.12	1.14	1.16
	70	1.05	1.07	1.09	1.11	1.13	1.15
	80	1.05	1.06	1.08	1.10	1.12	1.13
	90	1.04	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12
	100	1.04	1.06	1.07	1.08	1.10	1.11
	110	1.04	1.05	1.07	1.08	1.09	1.10
	120	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09
	130	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09
	14	1.04	1.05	1.06	1.06	1.07	1.08
	150	1.04	1.05	1.05	1.06	1.07	1.08

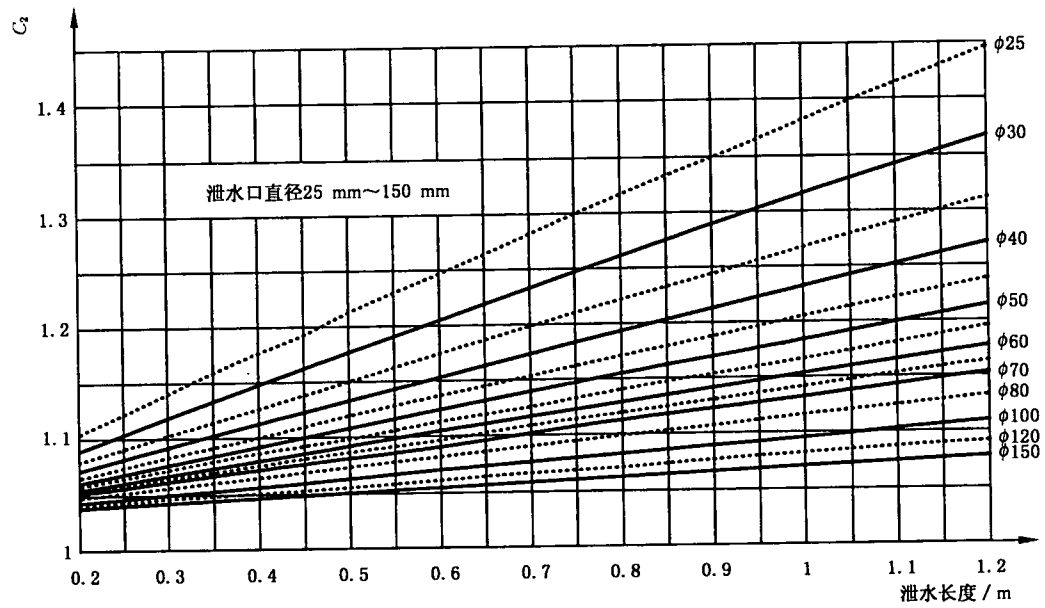


图 C.1 对于 $h_c=0.4\text{ m}$ 和泄水出口在水线以上的 C_2 值

表 C.4 对于 $h_c=0.4\text{ m}$ 和泄水出口在水线以下的 C_3 值

泄水长度 L/m		0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
泄水口直径 d/mm	25	1.49	1.55	1.61	1.67	1.72	1.77
	30	1.48	1.53	1.57	1.62	1.66	1.71
	35	1.47	1.51	1.55	1.59	1.63	1.66
	40	1.47	1.50	1.53	1.57	1.60	1.63
	45	1.46	1.49	1.52	1.55	1.58	1.60
	50	1.46	1.49	1.51	1.53	1.56	1.58
	55	1.46	1.48	1.50	1.52	1.54	1.57
	60	1.46	1.47	1.49	1.51	1.53	1.55
	65	1.45	1.47	1.49	1.51	1.52	1.54
	70	1.45	1.47	1.48	1.50	1.52	1.53
	80	1.45	1.46	1.48	1.49	1.50	1.52
	90	1.45	1.46	1.47	1.48	1.49	1.51
	100	1.45	1.46	1.47	1.48	1.49	1.50
	110	1.44	1.45	1.46	1.47	1.48	1.49
	120	1.44	1.45	1.46	1.47	1.48	1.49
	130	1.44	1.45	1.46	1.47	1.47	1.48
	140	1.44	1.45	1.46	1.46	1.47	1.48
	150	1.44	1.45	1.45	1.46	1.47	1.47

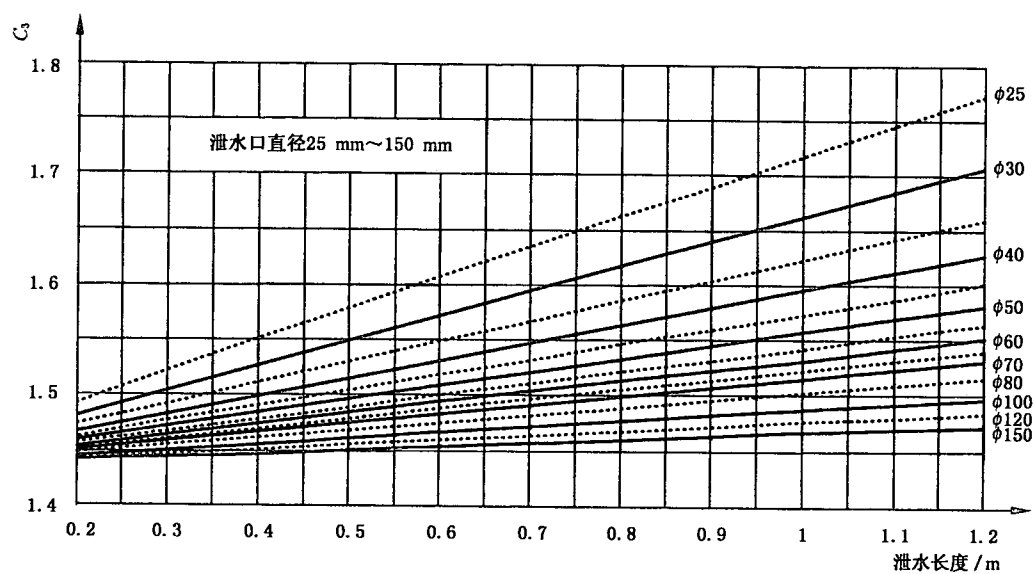


图 C.2 对于 $h_c = 0.4$ m 和泄水出口在水线以下的 C_3 值

附录 D

(规范性附录)

另一种计算方法——由压头损失的直接计算

D.1 符号和单位

在本附录中,采用下列符号和单位:

U ——水的流速,单位为米每秒(m/s)。

g ——重力加速度,为 9.81 m/s^2 。

h ——艙舱中水的即时高度,单位为米(m)。

d ——泄水口直径,单位为毫米(mm),假定有两个泄水口。

D ——泄水口直径,单位为米(m),假定有两个泄水口。

V_c 、 h_c 和 t_{ref} 在第 4 章中已定义。

D.2 无压头损失的计算

D.2.1 流速

针对艙舱中水的任意高度 h ,在泄水口的进口处的流速(米每秒,m/s)计算如下:

$$U = \sqrt{2gh} = 4.43\sqrt{h} \quad \dots\dots\dots(\text{D.1})$$

D.2.2 完全泄出艙舱水

$$t = \frac{4\,791 \times V_c}{d^2 \sqrt{h_c}} [t \text{ 的单位为分(min),两个泄水口 } d \text{ 的单位为毫米(mm)}] \quad \dots\dots(\text{D.2})$$

或

$$d = \sqrt{\frac{4\,791 \times V_c}{t \sqrt{h_c}}} \quad \dots\dots\dots(\text{D.3})$$

D.2.3 部分泄出艙舱水

在 t [单位为分(min)]时间内,以两个泄水口 d [单位为毫米(mm)]从 h_c 至剩余 0.1 m 之间泄出艙舱水。

注:原文为 t_1 ,原文有误,应改为 t 。

$$t = \frac{4\,791 \times V_c}{d^2 \sqrt{h_c}} \left[1 - \sqrt{\frac{0.1}{h_c}} \right] \quad \dots\dots\dots(\text{D.4})$$

$$\text{或} \quad d = \frac{4\,791 \times V_c}{t \sqrt{h_c}} \left[1 - \sqrt{\frac{0.1}{h_c}} \right] \quad \dots\dots\dots(\text{D.5})$$

对于“基本的”艙舱高度 0.4 m

$$d = \sqrt{\frac{3\,788 V_c}{t}} \quad \dots\dots\dots(\text{D.6})$$

对于无挡板的排水口,无附加的压头损失,但其“有效”截面积应乘以系数 0.6,则公式(D.6)变换成:

$$\frac{t}{V_c} = t_{\text{ref}} = \frac{3\,788}{(0.6 d^2)} \quad \dots\dots\dots(\text{D.7})$$

D.3 具有压头损失的计算

D.3.1 新的流速

“压头”这一术语定义为在伯努利方程中水的等效高度。

$$h + U^2/2g = \text{常数}$$

泄水系统内的摩擦或水流的中断会产生压头的损失,流速的减小,因此而增加泄水时间。

摩擦引起压头损失,而水流的中断产生附加损失。

新的压头为 $h_c - \delta_h$, δ_h 是各损失的总和,新的流速为:

$$U = 4.43 \sqrt{h_c - \sum \delta_h} \quad \dots\dots\dots (D.8)$$

D.3.2 摩擦的压头损失

对于平缓的泄水,摩擦的压头损失为

$$\delta_h = 4.85 \times 10^{-4} \times \frac{L_d U^{1.75}}{D^{1.25}}$$

式中:

L_d ——泄水长度,单位为米(m);

U ——泄水的流速,单位为米每秒(m/s);

D ——泄水口直径,单位为米(m)。

D.3.3 附加压头损失

附加压头损失是由于水流中断(在管子的入口和出口处,弯头处等)而产生的,通常以下式表示:

$$\delta_h = \sum KU^2/2g$$

式中:

$\sum K$ ——所有附加损失的总和。

在表 D.1 列出了各附加压头损失的典型值。

表 D.1 各种中断的 K 值

中断的类别	K
入口锐角	0.5
入口斜切	0.1~0.5
入口圆角	0.06
出口,在水线以上排放	0
出口,在水线以下排放	1
圆角弯头	0.1~0.5
锐角弯头	0.5~1.3
圆孔的格栅	0.5~3

注:除表 D.1 所列的主要损失外,还可找到一些附加压头损失。可采用任何用于更精确评估 K 的现有数据,以代替表 D.1 的近似值。

D.3.4 具有压头损失的排空时间计算

为避免混淆,按照压头损失的类型,所涉及的不同的流速 U_i 和泄水时间 t_i 如下:

—— U_1 (m/s) 和 t_1 (min): 无压头损失;

—— U_2 (m/s) 和 t_2 (min): 具有压头损失和泄水出口在水线以上;

—— U_3 (m/s) 和 t_3 (min): 具有压头损失和泄水出口在水线以下。

在按 D.2 中所述计算出无压头损失的泄水时间 t_1 之后,计算流速 U_2 或 U_3 [取与中间泄水高度

$h_m = (h_c + 0.1)/2$ 相关的流速]。

具有压头损失的流速 U_2 或 $U_3 = 4.43 \sqrt{h_m - \sum \delta_h}$

$$U_i - 4.43 \sqrt{h_m - 4.85 \times 10^{-4} \times \frac{LU_i^{1.75}}{d^{1.25}} - 0.051 \sum K_i U_i^2} = 0 \quad \dots\dots\dots (D.9)$$

U_i 的单位为米每秒(m/s)。D 和 L 的单位为米(m),且 $i=2$ 或 $i=3$ 。

公式(D.9)是隐含的,因此需要找到 U_i ,使此式第 1 项等于零(大多数列表软件具有“解答”功能,通过逐步逼近法直接解此式)。因此具有压头损失的泄水时间可近似地为 $t_i = t_1 U_1 / U_i$ 。

对于不希望进行上述计算的艇的制造者,可以通过查找附录 C 中的预算表和图得到帮助,表格中给出了经计算的近似泄水时间。

表 4 也是具有典型泄水布置的预计算表。

附录 E (规范性附录) 水密试验

E.1 引言

注：以下的试验是任选的。但如果进行，应采用 E.2 和 E.3 所述程序。

E.2 水密等级 2 级和 3 级

装置应从艇外进行喷水试验，对于水平装置或与水平方向夹角小于或等于 45° 的装置，按照图 E.1。对于垂直装置或与垂直面夹角小于或等于 45° 的装置，按照图 E.2。

射喷水流应密集，流量应为 10 L/min，喷射目标指向该装置周边每一侧 0.05 m 之内区域的每一处。见图 E.1 和图 E.2。

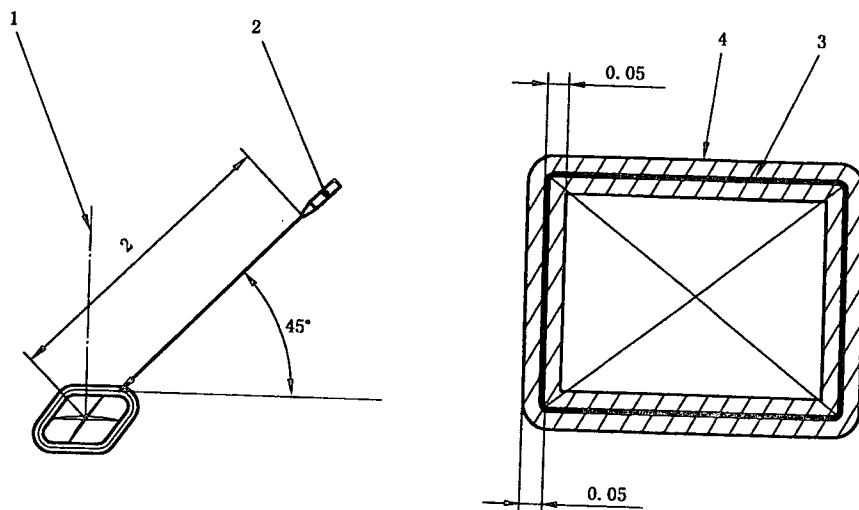
注：通常把一根有可调节喷嘴的软管连接至自来水龙头，即可得到这一喷射水流，当水龙头关紧时，其静水压为 200 kPa。

喷射应至少持续 3 min。喷射后，浸水应不超过：

——0.05 L，对符合 2 级水密等级的装置；或者

——0.5 L，对符合 3 级水密等级的装置。

单位为米



- 1——垂线；
- 2——喷嘴；
- 3——器件的周边；
- 4——画阴影线的区域为喷射水流部位。

图 E.1 对于水平装置或与水平方向的夹角小于或等于 45° 的装置的试验布置

单位为米

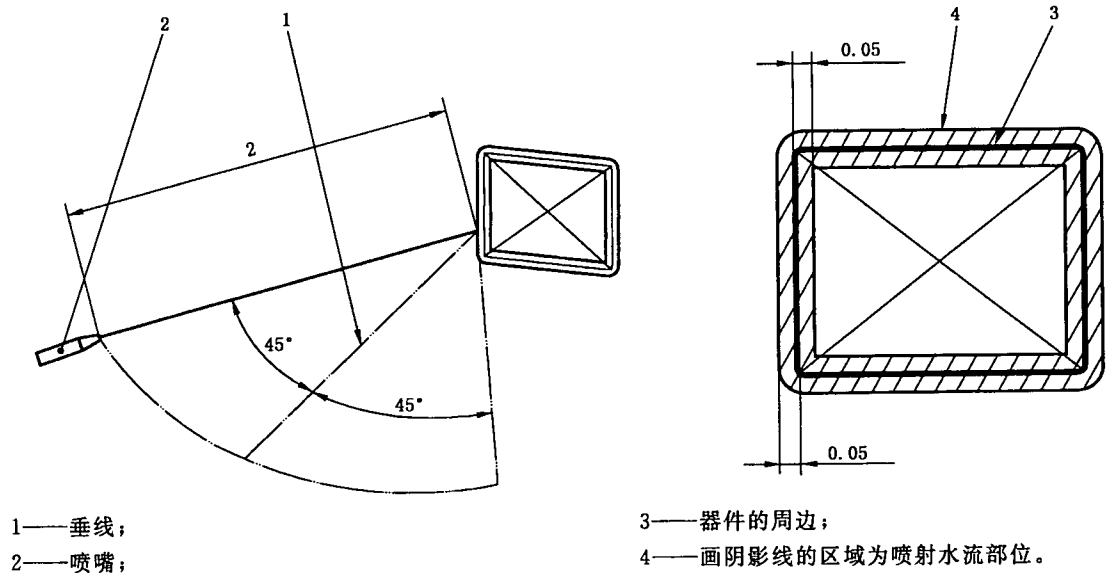


图 E.2 对于垂直装置或与垂直方向的夹角小于或等于 45°装置的试验布置

E.3 用于确定 4 级水密等级的试验

除非已按 E.2 进行试验,装置应从艇外的喷淋按照图 E.3 进行试验。
此喷淋头应能模拟大雨。对水压不作规定。
喷淋应至少持续 3 min,喷淋后,进水应不超过 0.5 L。

单位为米

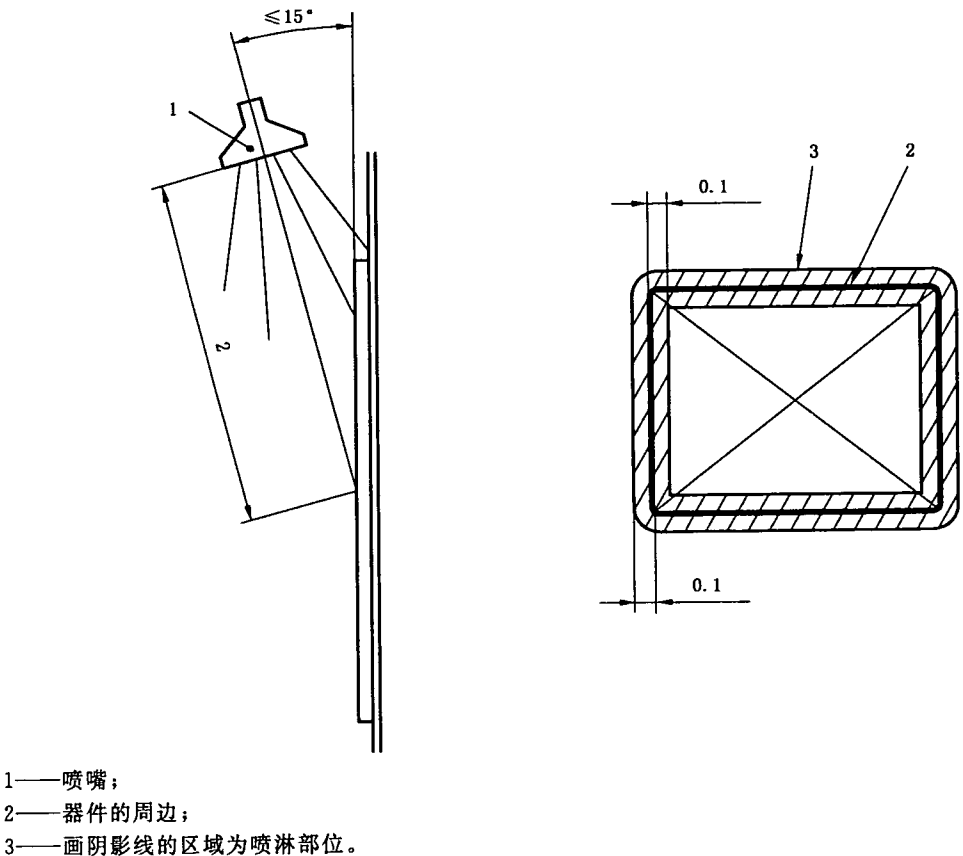


图 E.3 用于确定 4 级水密等级的试验布置

参 考 文 献

- [1] G. Dolto. ISO 11812 的技术回顾,ISO/TC 188 内部文件.
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
小艇 水密艙和快速泄水艙
GB/T 20896—2007/ISO 11812:2001

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 47 千字
2007年9月第一版 2007年9月第一次印刷

*

书号: 155066·1-29865 定价 26.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 20896-2007