



指导性文件  
GUIDANCE NOTES  
GD001-2024

中国船级社

# 海上渔业养殖设施指南

2024

2024年4月1日生效

北京  
Beijing

## 目 录

<b>第1章 通 则</b> .....	<b>1</b>
第1节 一般规定.....	1
第2节 定 义.....	1
第3节 接受标准.....	2
第4节 入级符号与附加标志.....	3
第5节 入级检验.....	6
第6节 鉴证检验.....	11
第7节 操作手册.....	12
<b>第2章 结 构</b> .....	<b>13</b>
第1节 一般规定.....	13
第2节 设计载荷.....	13
第3节 结构设计.....	15
第4节 柱稳式养殖设施的特殊要求.....	15
第5节 框架式养殖设施的特殊要求.....	16
第6节 组合式养殖设施的特殊要求.....	17
第7节 防腐蚀与腐蚀增量.....	17
<b>第3章 稳性、分舱与载重线</b> .....	<b>19</b>
第1节 一般规定.....	19
第2节 稳 性.....	19
第3节 载重线.....	19
第4节 水密和风雨密完整性.....	19
<b>第4章 舾装和定位系统</b> .....	<b>21</b>
第1节 一般规定.....	21
第2节 临时锚泊设备.....	21
第3节 拖曳设备.....	21
第4节 定位系泊系统.....	21
第5节 动力定位系统.....	22
第6节 网衣及其附件.....	22
第7节 其他舾装设备.....	24
第8节 生活区.....	24
<b>第5章 机械装置与系统</b> .....	<b>25</b>
第1节 一般规定.....	25
第2节 泵送系统.....	26
第3节 舱柜透气系统、溢流和测量系统.....	27
第4节 通风系统.....	27
<b>第6章 电气装置</b> .....	<b>29</b>
第1节 一般规定.....	29
<b>第7章 防火与防爆</b> .....	<b>31</b>
第1节 一般规定.....	31
第2节 火灾探测.....	31
第3节 火灾限制.....	32
第4节 控火与灭火.....	36

第 5 节 脱 险.....	36
第 6 节 无人驻守渔业养殖设施的特殊要求.....	38
<b>第 8 章 安全设备.....</b>	<b>40</b>
第 1 节 救生设备和用具.....	40
第 2 节 通信设备.....	42
第 3 节 信号设备.....	42
<b>第 9 章 防污染结构与设备.....</b>	<b>43</b>
第 1 节 一般规定.....	43
<b>第 10 章 船型海上渔业养殖设施.....</b>	<b>44</b>
第 1 节 一般规定.....	44
第 2 节 结 构.....	46
第 3 节 舾装与定位装置.....	48
第 4 节 分舱与稳性.....	49
第 5 节 轮机装置与系统.....	49
第 6 节 电气装置与自动化系统.....	50
第 7 节 消 防.....	50
第 8 节 安全设备与防污染.....	50
<b>附录 1 渔业养殖附加标志产品持证要求.....</b>	<b>51</b>
<b>附录 2 渔业养殖专用系统与设备.....</b>	<b>54</b>
第 1 节 一般规定.....	54
第 2 节 主要系统与设备.....	54
<b>附录 3 网衣效应分析和试验推荐做法.....</b>	<b>57</b>
第 1 节 一般规定.....	57
第 2 节 网衣对养殖设施性能影响试验.....	57
第 3 节 网衣水动力特性分析.....	58
第 4 节 物理模型试验方法.....	60
第 5 节 参考文献.....	61

# 第 1 章 通 则

## 第 1 节 一般规定

### 1.1.1 一般要求

1.1.1.1 本指南是中国船级社（以下简称“CCS”）开展海上渔业养殖设施及其产品入级检验与发证的依据。

1.1.1.2 本指南是为海上渔业养殖设施的构造安全、设备安全、吨位、载重线、防止海洋和环境污染等方面提供鉴证检验的依据。

1.1.1.3 如主管机关有明确要求，应以主管机关要求为准。

### 1.1.2 适用范围

1.1.2.1 本指南适用于新建的海上渔业养殖设施。对于重大改建的海上渔业养殖设施，改建部分及其相关部分应适用现行指南。

1.1.2.2 对于船型海上渔业养殖设施，除另有规定外，应满足本指南第 10 章的要求。

### 1.1.3 等效与免除

1.1.3.1 与本指南要求（包括接受标准的要求）不一致的规定，可予以接受以替代本指南的相应要求，其条件是以书面文件证明或表明其至少与本指南要求具有同等的安全水平，并经 CCS 同意。

1.1.3.2 设施上安装的任何装置、材料、设备和器具可以代替本指南要求的装置、材料、设备和器具，条件是经试验和其他方法证明认定这些装置、材料、设备和器具至少与本指南要求具有同等安全效能，并经 CCS 同意。

1.1.3.3 若对本指南要求的计算方法、评定标准、制造程序、材料、检验和试验方法，能提供相应的试验、理论依据、使用经验或本指南接受的标准，经 CCS 同意，可以接受作为代替和等效方法。

1.1.3.4 对于具有新型结构和新颖特性的海上渔业养殖设施，如应用本指南的任何规定可能严重妨碍对其特性的应用或结构的使用时，经 CCS 同意，可免除该规定，但该设施应适合于预定的用途，并能保证其全面安全。

1.1.3.5 对于本指南中未规定的具有新型结构和新颖特性的海上渔业养殖设施，如果业主或其代理人欲通过风险评估技术对整个设施或设施的某个系统或单元进行设计、制造或操作，应经 CCS 对其风险评估资料进行审核并同意。

### 1.1.4 风险评估

1.1.4.1 业主或申请人宜对新颖的海上渔业养殖设施在设计、建造、迁移、调试和投产等阶段可能遇到的风险进行全面系统的分析，并采取相应的风险管控措施。

## 第 2 节 定 义

### 1.2.1 定义

1.2.1.1 除另有规定外，本指南采用的名词术语定义如下：

#### (1) 海上渔业养殖设施

系指在海洋设定区域内，直接用于渔业养殖的海上移动渔业养殖平台（含养殖工船）、海上浮动渔业养殖设施、海上固定渔业养殖平台。一般以钢质结构为主体构架，包括柱稳式、框架式、组合式、船式、驳船式、坐底式、自升式和导管架式。

## (2) 设施类型

### ① 柱稳式/半潜式

系指用立柱或沉箱将上壳体连接到下壳体或柱靴上的结构型式。

### ② 框架式

系指以钢质材料框架浮体结构构成主体的结构型式。

### ③ 组合式

系指将多个浮体通过刚性或者柔性的形式连接为一体,部分单体上可设置储存、居住等功能模块。

### ④ 船式

系指具有船形、排水型的船型结构型式,具备由舱壁和/或舷侧板构成周界的养殖舱,具备自航能力,称为养殖工船。

### ⑤ 驳船式

系指具有船形、排水型的船型结构型式,具备由舱壁和/或舷侧板构成周界的养殖舱,不具备自航能力,在设定作业水域进行养殖的海上渔业养殖设施。

### ⑥ 坐底式

系指由下壳体和数根立柱支承海面以上上壳体的平台,作业时下壳体坐落在海底上,并由立柱支承上壳体上的全部重量的海上渔业养殖设施。

### ⑦ 自升式

系指具有活动桩腿且其主体能沿支撑于海底的桩腿升至海面以上预定高度进行作业,并能将主体降回海面和回收桩腿的海上移动渔业养殖平台。

### ⑧ 导管架式

系指通过管状构件焊接构成主体结构的平台,并由打入海底的桩柱承受平台全部重量的海上固定渔业养殖平台。

## (3) 设施类别

### ① 海上移动渔业养殖平台

系指一种可根据作业需要,能从一个地点转移到另一个地点进行作业的海上渔业养殖平台。

### ② 海上浮动渔业养殖设施

系指采用缆绳、锚链或者张力筋腱或压载或钢臂等非刚性固定方式长期系固在某一地点并漂浮(包括坐底工况)于海面的海上渔业养殖设施。

### ③ 海上固定渔业养殖平台

系指通过导管架、桩基、重力式基础等底部支撑结构固定于海底的海上渔业养殖平台。

## (4) 近岸海上渔业养殖设施

系指距我国大陆海岸的最短距离不超过2海里的海上渔业养殖设施。

## (5) 无人驻守海上渔业养殖设施

系指无人居住的海上渔业养殖设施。特殊条件下,如检修期间、应急故障处理期间、经批准的访问、调查期间,以及定期巡检等情况下,允许登设施的人数应尽可能少;登乘人员不得在设施上过夜。

## 第3节 接受标准

### 1.3.1 一般要求

1.3.1.1 除满足本指南要求外,CCS承认国际标准、国家标准和行业标准对海上渔业养殖设施的适用部分,当接受的标准与本指南要求存在不一致时,应以本指南要求为准。相关文件中的条款通过本指南的引用将成为本指南的条款。凡是未注明日期的引用文件,其最新版本适用于本指南。

1.3.1.2 按照本指南签发符合证明的设施,可参照执行的主要公约和我国技术法规如下:

(1) 国际海事组织《1974年国际海上人命安全公约及其修正案》(简称“海上人命安全

公约”);

(2) [国际海事组织《经1978年议定书修订的1973年国际防止船舶造成污染公约》\(简称“防污公约”\);](#)

(3) [国际海事组织《1966年国际载重线公约》及《1966年国际载重线公约1988年议定书》修正案\(简称“载重线公约”\);](#)

(4) [国际海事组织《1969年国际船舶吨位丈量公约》\(简称“吨位丈量公约”\);](#)

(5) [国际海事组织《1972年国际海上避碰规则公约》\(简称“避碰规则”\);](#)

(6) [国际海事组织《2001年国际控制船舶有害防污底系统公约》\(简称“防污底公约”\);](#)

(7) [国际海事组织《2004年国际船舶压载水及沉淀物控制与管理公约》\(简称“压载水公约”\);](#)

(8) [中华人民共和国海事局《国际航行海船法定检验技术规则》;](#)

(9) [中华人民共和国海事局《国内航行海船法定检验技术规则》;](#)

(10) [中华人民共和国生态环境部《船舶水污染物排放控制标准》;](#)

(11) [中华人民共和国海事局《海上移动式平台技术规则》\(2023\);](#)

(12) [中华人民共和国海事局《海上移动式平台检验规则》\(2023\);](#)

(13) [中华人民共和国海事局《起重设备法定检验技术规则》;](#)

(14) [中华人民共和国海事局《海上拖航法定检验技术规则》;](#)

(15) [中华人民共和国海事局《吨位丈量规则》。](#)

## 第4节 入级符号与附加标志

### 1.4.1 一般要求

1.4.1.1 [由海上渔业养殖设施的所有者或其代理人申请,凡符合本指南要求经CCS入级检验](#),认为设施主体及附属物主要部件的结构强度和完整性,推进系统和操舵系统(适用时)、发电系统,以及设施上装配的其他设备或辅助系统的可靠性和功能,能维持设施的基本服务,[CCS可授予相应的入级符号与附加标志](#)。

1.4.1.2 [入级检验包括设计图纸审查、建造中检验和建造后检验。确认设施符合本指南的要求,授予相应的入级符号与附加标志,签发入级证书。通过建造后检验,确认设施符合本指南的要求,签署或签发入级证书。](#)

### 1.4.2 入级符号

1.4.2.1 入级符号是海上渔业养殖设施主要特性的表述,具有强制性。

(1) 海上移动渔业养殖平台的入级符号应符合CCS《海上移动平台入级规范》(2023)第1篇第2章第3节2.3.1的规定,对于养殖工船,若符合本指南的相关要求,经CCS同意,可授予相应的入级符号。

(2) 海上浮动渔业养殖设施的入级符号应符合CCS《海上浮动设施入级规范》(2023)第1篇第2章第3节2.3.1的规定。

(3) 海上固定渔业养殖平台的入级符号按以下要求执行:

★ CSA——表示平台主体以及平台重要用途的辅助机械是由CCS进行产品检验、审图和建造中检验,并符合CCS规范的规定。特殊情况下,平台在临近交付前,其主体和设备经CCS入级检验,认为其等效符合CCS规范的规定,则★用★替代。

★ CSA——表示平台主体以及平台重要用途的辅助机械不是由CCS进行产品检验、审图和建造中检验,但其后经CCS进行入级检验,认为其符合CCS规范的规定。

### 1.4.3 附加标志

1.4.3.1 附加标志是海上渔业养殖设施不同特点的分级表述,加注在入级符号之后。可分为必需性和可选性附加标志,如表1.4.3.1所示。

1.4.3.2 对可选性附加标志，应由所有者或其代理人申请，经 CCS 审图与检验，确认符合指南的相应规定后，由 CCS 授予。

1.4.3.3 附加标志包括设施类型、设施类别、特殊系统和设施、自动控制、绿色生态、限定的养殖区域以及其他含义的 1 个或 1 组标志。

1.4.3.4 应业主或设计单位或建造厂的申请，按 CCS 颁布的有关规范或接受的其他标准建造的海上渔业养殖设施，CCS 将根据具体情况授予相应的附加标志。

1.4.3.5 表 1.4.3.1 为海上渔业养殖设施附加标志一览表，在入级证书中可只填写英文。该表可分为下列种类：

A：设施类型附加标志：所有海上渔业养殖设施应加注相应的附加标志；

B：设施类别附加标志：所有海上渔业养殖设施应加注相应的附加标志；

C：特殊系统和设施附加标志：海上渔业养殖设施上的特殊系统和设施根据有关规范、指南进行设计建造，可分别授予相应附加标志；

D：自动控制附加标志：海上渔业养殖设施上的自动控制和遥控等根据有关规范、指南进行设计建造，可分别授予相应附加标志；

E：绿色生态附加标志：符合 CCS 规范有关规定的海上渔业养殖设施，可授予相应的附加标志；

F：限定的养殖区域附加标志：对养殖区域有限定的海上渔业养殖设施，应加注相应的附加标志；

附加标志

表 1.4.3.1

附加标志	说 明		应满足技术要求
<b>A 设施类型附加标志</b>			
<a href="#">Column Stabilized/ Semi-submersible</a>	<a href="#">柱稳式/ 半潜式</a>	<a href="#">本章 1.2.1.1 (2) ①定义的结构型式</a>	<a href="#">本指南第 1 章至第 7 章的适用要求</a>
<a href="#">Frame Type</a>	<a href="#">框架式</a>	<a href="#">本章 1.2.1.1 (2) ②定义的结构型式</a>	<a href="#">本指南第 1 章至第 7 章的适用要求</a>
<a href="#">Combined Type</a>	<a href="#">组合式</a>	<a href="#">本章 1.2.1.1 (2) ③定义的结构型式</a>	<a href="#">本指南第 1 章至第 7 章的适用要求</a>
<a href="#">Ship Type (Fishery Aquaculture Ship)</a>	<a href="#">船式</a>	<a href="#">本章 1.2.1.1 (2) ④定义的结构型式</a>	<a href="#">本指南第 1 章的适用要求和第 10 章的适用要求</a>
<a href="#">Barge Type</a>	<a href="#">驳船式</a>	<a href="#">本章 1.2.1.1 (2) ⑤定义的结构型式</a>	<a href="#">本指南第 1 章和第 10 章的适用要求</a>
<a href="#">Submersible</a>	<a href="#">坐底式</a>	<a href="#">本章 1.2.1.1 (2) ⑥定义的结构型式</a>	<a href="#">CCS《海上移动平台入级规范》(2023)的相关规定</a>
<a href="#">Self-elevating</a>	<a href="#">自升式</a>	<a href="#">本章 1.2.1.1 (2) ⑦定义的结构型式</a>	<a href="#">CCS《海上移动平台入级规范》(2023)的相关规定</a>
<a href="#">Jacket Type</a>	<a href="#">导管架式</a>	<a href="#">本章 1.2.1.1 (2) ⑧定义的结构型式</a>	<a href="#">本指南第 1 章至第 7 章的适用要求和 CCS《海上固定平台入级与建造规范》的适用规定</a>
<b>B 设施类别附加标志</b>			
<a href="#">Marine Fisheries Unit</a>	<a href="#">海上移动渔业养殖平台</a>	<a href="#">本章 1.2.1.1 (3) ①定义的海上渔业养殖平台</a>	<a href="#">本指南第 1 章至第 7 章的适用要求，船式和驳船式符合本指南第 1 章的适用要求和第 10 章的要求</a>

附加标志	说 明		应满足技术要求
<a href="#">Floating Fisheries Installation</a>	<a href="#">海上浮动渔业养殖设施</a>	本章 1.2.1.1 (3) ②定义的海上渔业养殖设施	<a href="#">本指南第 1 章至第 7 章的适用要求</a> , <a href="#">驳船式符合本指南第 1 章和第 10 章的适用要求</a>
<a href="#">Fixed Fisheries Platform</a>	<a href="#">海上固定渔业养殖平台</a>	本章 1.2.1.1 (3) ③定义的海上渔业养殖设施	<a href="#">本指南第 1 章至第 7 章的适用要求和《海上固定平台入级与建造规范》的适用规定</a>
<b>C 特殊系统和设施附加标志</b>			
PM	定位系泊系统	具有定位系泊系统的渔业养殖设施, 应加注此附加标志	本指南第 4 章第 4 节
Thruster	推进器	仅靠自带推进装置实现养殖区域内短途自行移位的非自航平台, 可授予此标志	<a href="#">CCS《海上移动平台入级规范》(2023)第 4 篇及第 9 篇第 6 章</a>
IWS	水下检验	具备水下检验条件的海上渔业养殖设施, 可授予此标志, 以替代干坞状态下进行设施底外部及有关项目的检验	<a href="#">CCS《海上移动平台入级规范》(2023)第 9 篇第 2 章</a>
Lifting Appliance	起重设备	海上渔业养殖设施用起重机。如果符合 CCS 相关要求, 可授予此附加标志	<a href="#">CCS《船舶和海上设施起重设备规范》</a>
Fishery Equipment	渔业养殖设备	具有用于海上渔业养殖设施的渔业养殖设备, 可授予此附加标志。	<a href="#">满足设计规格书或行业标准以及本指南附录 2</a>
Free-flooding Fishery Holds Nos(X1,X2, ……)	通海养殖舱	一个或多个养殖舱通过舷侧开孔的形式与外海相通, 并在括号内标明具体的通海养殖舱。该附加标志仅适用于有通海养殖舱的船型海上渔业养殖设施	<a href="#">本指南第 10 章的适用要求</a>
<b>D 自动控制附加标志</b>			
<a href="#">AUT-0</a>	<a href="#">机器处所周期无人值班</a>	<a href="#">推进装置由驾驶室控制站遥控, 机器处所包括机舱集控站(室)周期性无人值班, 可授予此标志</a>	<a href="#">CCS《海上移动平台入级规范》(2023)第 6 篇</a>
<a href="#">MCC</a>	<a href="#">机器处所集中控制</a>	<a href="#">平台设置机舱集控站(室)和就地控制站, 并在机电设备正常运行时, 机舱集控站(室)连续有人值班, 可授予此标志</a>	<a href="#">CCS《海上移动平台入级规范》(2023)第 6 篇</a>
<a href="#">BRC</a>	<a href="#">驾驶室遥控</a>	<a href="#">主推进装置由驾驶室控制站遥控, 机器处所连续有人值班的平台, 可授予此标志</a>	<a href="#">《钢质海船入级规范》(2023)第 7 篇第 4 章第 3 节</a>
<b>E 绿色生态附加标志</b>			
AFS	防污底系统	防污底系统不含作为生物杀灭剂的有机锡化合物的海上渔业养殖设施	<a href="#">CCS《绿色生态船舶规范》</a>

附加标志	说 明		应满足技术要求
GWC	灰水排放控制	海上渔业养殖设施上所设的洗衣房、浴室、厨房、住舱房的排出废水按规定得以控制，并设置了符合规定容积的灰水集污舱、高液位报警器和符合规定能力的污水处理系统的海上渔业养殖设施，可授予此标志	<a href="#">CCS《绿色生态船舶规范》</a>
<b>F 限定的养殖区域附加标志</b>			
Service Area	作业区域	海上渔业养殖设施按照预定的作业区域设计，并注明作业区域，应加注此标志， <a href="#">具体到可知的经度、纬度的最小单位</a> 。 <a href="#">对应 Floating Fisheries Installation 和 Fixed Fisheries Platform</a>	本指南第 1 章至第 7 章的适用要求
Service Restricted	营运限制	对于限于在遮蔽区域内作业，其正常作业工况的设计风速小于 36m/s，但不小于 25.8m/s 的平台。其它营运限制区域可参照国内海船。操作手册中应注明限制平台作业条件。 <a href="#">对应 Marine Fisheries Unit</a>	遮蔽区域参照 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 2 篇第 2 章、第 3 篇第 2 章；其它营运限制区域参照国内海船规范相应规定。

#### 1.4.4 入级符号及附加标志组合

1.4.4.1 [附加标志加注在入级符号之后](#)，[海上渔业养殖设施的附加标志](#)应按 1.4.3.5 次序填入入级证书。

## 第 5 节 [入级检验](#)

### 1.5.1 一般要求

[1.5.1.1 除本节特殊规定外](#)，[海上移动渔业养殖平台的入级检验](#)应满足 CCS《[海上移动平台入级规范》（2023）](#)的适用规定，[海上浮动渔业养殖设施的入级检验](#)应满足 CCS《[海上浮动设施入级规范》（2023）](#)的适用规定；[海上固定渔业养殖平台的入级检验](#)应满足 CCS《[海上固定平台入级与建造规范》](#)或《[浅海固定平台建造与检验规范》](#)的适用规定。

1.5.1.2 入级检验提交的图纸范围应依据 1.5.1.1 规定的适用规范，结合设施结构型式以及功能确定。船型海上渔业养殖设施应满足本指南第 10 章的要求。

1.5.1.3 产品检验是设施入级检验和鉴证检验的一部分，产品检验除满足本指南的适用要求外，还应满足 1.5.1.1 规定的适用规范中对产品检验的适用要求。如果选择“Fishery Equipment”附加标志，需满足附录 1“[渔业养殖附加标志产品持证要求](#)”的要求。

[1.5.1.4 对于海上固定渔业养殖平台应开展海上安装的审查和检验工作。](#)

### 1.5.2 建造中检验

[1.5.2.1 申请 CCS 进行建造检验的设施](#)，在建造前，申请方向 CCS 总部或其当地分支机构提交设施建造检验的书面申请。

[1.5.2.2 对于首次申请建造 CCS 级设施的建造厂或首次建造 CCS 级新型设施的建造厂](#)，[验船师应对建造厂的生产能力](#)，包括生产场所、设施及建造厂的质量保证体系、施工人员的资质、分包方等各方面以及对即将建造设施的适用性和有效性进行评估。

#### [1.5.2.3 开工前检查](#)

[开工前](#)，[验船师应对建造厂开工建造及其检验的有关准备情况进行检查和确认](#)，[检查内容](#)应满足 CCS《[海上移动平台入级规范》（2023）](#)第 1 篇第 4 章 4.1.3 条的要求。

#### 1.5.2.4 其他试验/检验文件的核查

(1) 验船师应对建造厂提供的，为即将建造设施的准备工作和相关资料，诸如机械、设备和系统安装工艺（轴系合理校中除外）、倾斜试验、系泊试验和航行试验大纲等现场试验、工艺文件进行审查或确认。

(2) 验船师应确认检测公司、检测人员及检测设备持有有效的 CCS 认可的资质证书或 CCS 接受的资质证书。

#### 1.5.2.5 检验与试验

(1) 验船师应按批准的图纸资料（含审图意见）进行检验，对建造厂采取的措施进行落实确认；对建造厂落实审批图纸及其审图意见的异议，应及时向审图部门反馈。

(2) 建造厂应按规范要求，结合本指南附录 1，编制拟建设施有关的产品持证清单，提交设施现场验船师确认。其中，海上移动渔业养殖平台的入级检验应满足 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 1 篇第 3 章的适用规定，海上浮动渔业养殖设施的入级检验应满足 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第 1 篇第 3 章的适用规定；海上固定渔业养殖平台的入级检验应满足 CCS《海上固定平台入级与建造规范》的适用规定。

(3) 同一建造厂建造的同系列设施，可以作为姊妹船免除适用规范规定的部分试验项目。

#### 1.5.2.6 检验和试验项目

##### (1) 主体检验和试验项目：

- ① 验船师应确认规范所要求的设施主体结构材料（金属材料、铸件、锻件、焊接材料和非金属材料等）、锚泊、系泊设备和系统等，持有规范所要求的产品证书或证件；
- ② 验船师应检查设施主体结构和设备，其材料、尺寸、制造、布置和安装等各方面与批准的图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件相符，且工艺等各方面均应令验船师满意；
- ③ 验船师发现任何不符合批准图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件的构件尺寸、材料或不良材料、施工、布置、工艺、装置和设备应予纠正；
- ④ 验船师对设施建造检验是对主要阶段控制检验，构件尺寸检查和焊接质量检查以及重要结构焊接规格检查；
- ⑤ 对舱室结构进行检查，确认设施结构的完整性；
- ⑥ 对舱室结构，包括横向舱壁和纵向舱壁进行结构试验，或渗漏试验，或冲水试验，或其他替代试验；
- ⑦ 舱口和开口及其关闭装置的检查 and 试验，包括遥控装置动作试验；
- ⑧ 对桩腿、桩靴/沉垫、升降装置/锁紧装置基础结构、围阱结构（桩腿围阱等）等进行检查（适用时）；
- ⑨ 对推进器、起重机、锚机、锚链导向器等重要设备的支撑结构进行检查（适用时）；
- ⑩ 水密门、风雨密门、窗及其关闭设施检查和试验；
- ⑪ 舵装置、锚泊和系泊设备安装后的检查和试验（适用时）；
- ⑫ 拖带装置焊接检验，拖带备品核查；
- ⑬ 确认舵杆中心线、推进机械的轴系中心线（适用时）；
- ⑭ 确认设施主尺度、载重线标志、水尺及设施的其他标志；
- ⑮ 参加倾斜试验，包括试验前设施状况检查和试验后的评估，确认设施的空船重量及重心；
- ⑯ 对附加标志项目的检查和试验，包括确认规范要求的材料、设备、装置和系统等符合批准图纸、计算书和其他技术文件，持有规范要求的证书，且工艺等各方面均令验船师满意；
- ⑰ 参加系泊试验；
- ⑱ 甲板上保护人员的安全措施检查，如逃生通道、梯道、栏杆和安全绳等；
- ⑲ 对于组合式设施结构的主体检验，应检查组合式单元之间的连接结构、护舷与批准的图纸相符，并要应在各单元连接后进行现场检查；
- ⑳ 航行试验；

⑪ CCS 认为需要检查和试验的其他项目。

(2) 机械检验和试验项目：

- ① 验船师应确认规范所要求的机械、设备、装置和系统等，持有规范要求的产品证书或证件；
- ② 验船师应检查机械、设备、装置和系统的布置、安装和工艺等各方面符合批准的图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件；
- ③ 验船师应参加管路的制造、安装检查和试验，包括车间的强度试验和装设施后的密性试验；
- ④ 对诸如燃油、滑油、海水提升、冷却、加热、扫舱、舱底、压载、消防、通风、测量、透气、设施升降、设施锁紧等泵系、管系的安装后效用试验；
- ⑤ 对机械、设备、装置和系统，诸如主机、推进轴系、螺旋桨、齿轮箱、发电机组、锅炉、压力容器、舵机、锚机、空压机、热交换器、海底阀、舷旁排出阀等安装后的检查和效用试验；
- ⑥ 对主机、辅机及其他辅助机械、装置的控制系統或遥控系統安装后的检查和效用试验；
- ⑦ 对遥控关闭装置，诸如燃油柜应急关闭装置、通风系统及开口关闭等安装后的检查及效用试验；
- ⑧ 对附加标志要求的设备、装置和系统安装后的检查和效用试验；
- ⑨ 检查消防泵和消防总管的布置，核查每台消防泵（包括应急消防泵）单独操作，确保在设施任何部位的消防总管有所需的压力；
- ⑩ 检查固定式灭火系统、机器处所和锅炉处所的特别布置、机械通风和抽风机，以及遥控停止装置操纵；
- ⑪ 参加系泊试验和航行试验（适用时）；
- ⑫ CCS 认为需要检查和试验的项目。

(3) 电气检验和试验项目：

- ① 验船师应确认规范所要求的电气设备、系统等，持有规范要求的产品证书或证件；
- ② 验船师应检查电气设备，诸如发电机、电动机、电缆、主配电板和应急配电板的布置、安装和工艺等各方面，符合批准的图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件；
- ③ 对电气设备，诸如发电机、电动机、电缆、主配电板和应急配电板等的安装后检查和试验；
- ④ 对操舵系统包括应急操舵系统的检查和试验（适用时）；
- ⑤ 对设施内通信系统和设施警报系统的检查和试验；
- ⑥ 对危险区域内电气设备（如有时）安装后的检查和试验；
- ⑦ 对应急电源包括临时应急电源的检查和试验；
- ⑧ 对附加标志要求的设备、装置和系统安装后的检查和试验，诸如机械自动控制系统和遥控系统—主机、辅机、其他辅助机械和锅炉的控制、安全系统和报警系统以及动力定位系统等的检查、故障模式与影响分析试验和效用试验；
- ⑨ 故障模式与影响分析试验和效用试验（适用时）；
- ⑩ 可移动设备的接地检查，铝质结构的接地检查（适用时）；
- ⑪ 参加系泊试验和航行试验（适用时）；
- ⑫ CCS 认为需要检查和试验的项目。

(4) 防火检验和试验项目：

- ① 设施的总布置及危险区与设计图纸符合性检查；
- ② 逃生通道和脱险路线的检查；
- ③ 通风系统布置及技术要求的检查；
- ④ 耐火分隔检查；
- ⑤ 验船师应确认规范所要求的结构防火材料、防火防爆设备、系统等持有规范要求的产品证书或证件；
- ⑥ 防火控制图及其张贴的检查；

- ⑦ 灭火器储存室的布置及通风检查；
  - ⑧ 固定灭火系统的检查和试验；
  - ⑨ 消防器材、消防员装备、应急逃生呼吸器的检查；
  - ⑩ 火警探测和报警系统的检查和试验；
  - ⑪ 可燃气体探测报警系统的检查和试验；
  - ⑫ 防爆设备的检查和试验；
  - ⑬ 应急关断系统的检查和试验；
  - ⑭ CCS 认为需要检查和试验的项目。
- (5) 救生设备部分的建造检验项目，应视其适用情况进行如下：
- ① 核查救生艇筏的配备和布置，适当时核查海上撤离系统（适用时）和救助艇的配备和布置；
  - ② 确认在救生艇筏及其降落站和救生设备的容器、支架、搁架及其他类似存放位置的附近有告示或标志；
  - ③ 检查救生艇及其属具；
  - ④ 检查救生艇筏的登乘布置，每一降落位置的降落和回收装置试验，包括过载试验、确定降落速度的试验以及在设施空载吃水（或固定平台设计水深）时救生艇筏降落到水面的试验，核查每一救生艇筏的回收装置，自航平台应在平静水面前进航速达 5kn 时降落救生艇，对确因平台特殊布置无法试验的情况，经 CCS 同意后可免于该项试验。
  - ⑤ 检查救助艇及其属具；
  - ⑥ 检查每艘救助艇的登乘和回收装置，并对降落和回收装置试验，包括过载试验、确定降落和回收速度的试验，并确保在设施空载吃水时能使救助艇降落到水面并能够回收。自航平台应在平静水面前进航速达 5kn 时降落救助艇，对确因平台特殊布置无法试验的情况，经 CCS 同意后可免于该项试验；
  - ⑦ 试验救助艇和每艘救生艇的推进器（当设置时）正常启动，并能正车和倒车运行；
  - ⑧ 检查设施上便携式通信设备（如有时）和双向甚高频无线电话设备和搜救定位装置的配备和存放，并核查其操作状况；
  - ⑨ 检查遇险火焰信号和抛绳设备的配备和存放，核查设施上固定式通信设备（如有时）的配备及其操作状况，并试验通用报警系统的操作装置；
  - ⑩ 检查救生圈，包括带有自亮灯、自发烟雾信号和可浮救生索的救生圈以及救生衣、救生服和保温用具的配备、布置及存放；
  - ⑪ 检查集合与登乘站及通往集合与登乘站的走廊、梯道和出口处的照明包括应急电源供电；
  - ⑫ CCS 认为需要检查和试验的项目。
- (6) 定位系泊系统检验和试验项目（适用时）：
- ① 定位系泊设备的产品证书核查；
  - ② 锚机、掣链/缆器、导缆孔、导向器及锚架安装后的检查；
  - ③ 抛锚试验；
  - ④ CCS 认为需要检查和试验的项目。
- (7) 直升机甲板设施检验和试验项目（适用时）：
- ① 直升机甲板布置、结构及设施的检查；
  - ② 储油、加油及灭火设施的检查；
  - ③ CCS 认为需要检查和试验的项目。
- (8) 升降装置/锁紧装置检查及试验（适用时）：
- ① 对升降装置/锁紧装置安装后的检查和效用试验；
  - ② 升降装置的全程升降及负荷试验；
  - ③ 应急升降试验；
  - ④ CCS 认为需要检查和试验的项目。
- (9) 其它特殊系统和设施检验和试验项目（适用时）：
- ① 对饲料处理系统、饲料投喂系统、渔网清洗系统、死鱼回收系统、监控系统进

行检查；

② 捕鱼提升机的检查和试验；

③ 工作绞车（包括拉网绞车、张紧绞车、脐带缆绞车、设备布放绞车等）的检查和试验；

④ 新能源供电系统（包括太阳能发电系统、风力发电系统、蓄电池、配电盘等）的检查和试验；

⑤ 渔业养殖区排放的检查；

⑥ 养殖水体交换系统的的检查和试验；

⑦ 其它应按本章第 3 节所列适用公约、法规或标准的有关要求进行检查和试验。

#### 1.5.2.7 试验要求

（1）舱室密性和结构试验，海上移动渔业养殖平台应满足 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 1 篇第 4 章第 3 节的有关规定，海上浮动渔业养殖设施应满足 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第 1 篇第 4 章第 3 节的有关规定，海上固定渔业养殖平台可参照 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）的有关规定执行。

（2）机械设备、锅炉、压力容器和管系安装后，应进行密性试验，试验压力应按 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 4 篇的相关要求，试验时间一般不少于 3min-5min。

（3）倾斜试验，海上移动渔业养殖平台应满足 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 3 篇第 2 章第 1 节的有关规定，海上浮动渔业养殖设施应满足 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第 3 篇第 2 章第 1 节的有关规定。

（4）船式海上渔业养殖平台的系泊试验和航行试验按批准的试验大纲进行。

### 1.5.3 建造后检验

1.5.3.1 已在 CCS 入级的设施，为保持证书的有效性，应按照本节规定进行各种检验（适用时）。适当时，CCS 可接受远程检验技术用于帮助实施所要求的外部 and 内部检查，包括近观检验和测厚。CCS 验船师在检验中可根据其专业判断扩大检验范围，业主或其代理人应提供相应的检验条件和安排，并有义务支付扩大检验的费用。

1.5.3.2 在检验中，如发现影响证书的有效性的损坏或缺陷并认为必需立即进行处理时，验船师应将处理意见通知业主或其代理人，如未得到贯彻，验船师应立即将这些情况报告 CCS 总部。

1.5.3.3 业主或其代理人有责任向 CCS 提出保持证书有效性的各种检验的申请，并按指南要求做好检验的项目准备和为检验提供安全措施。

1.5.3.4 入级符号的授予、保持、暂停、取消与恢复应按照 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 1 篇第 2 章第 9 节要求执行。

#### 1.5.3.5 损坏和修理检验

（1）涉及船级的船体、设备和轮机（包括电气设备）等部件遭到认为可能影响船级的损坏时，应及时通知 CCS，CCS 将指派验船师及时登设施进行损坏检验，其检验范围应使验船师认为能查明损坏程度和原因所需的范围。

（2）涉及船级的船体、设备和轮机（包括电气设备）作任何修理，应在 CCS 验船师在场下进行。如修理地点无 CCS 验船师时，业主或其代理人应及时通知 CCS。

#### 1.5.3.6 改装或改建检验

（1）涉及船级的船体、设备和轮机（包括电气设备）的结构尺寸或装置进行改装或改建时，其相关图纸应提交 CCS 批准。改装或改建及相关部分，一般应符合 CCS 现行指南的规定或至少要达到原先适用指南的要求。

#### 1.5.3.7 除本节特殊规定外，海上渔业养殖设施的建造后检验：

（1）海上移动渔业养殖平台的建造后检验种类、周期和检验要求应满足 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 1 篇第 5 章的适用规定；

（2）海上浮动渔业养殖设施的建造后检验种类、周期和检验要求应满足 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第 1 篇第 5 章的适用规定；

（3）海上固定海上渔业养殖平台的建造后检验种类、周期和检验要求应满足 CCS《海上固定平台入级与建造规范》第 2 章的适用规定。

1.5.3.8 框架式海上渔业养殖设施结构测厚的最低要求应符合 CCS《海上移动平台入级

规范》(2023)中关于坐底式平台适用要求。

## 第6节 鉴证检验

### 1.6.1 一般要求

1.6.1.1 根据所有者或其代理人的书面申请, CCS 可提供本指南列出的部分或全部海上渔业养殖设施鉴证检验。

1.6.1.2 本指南提供的鉴证检验, 宜首先经 CCS 确认入级部分已符合 CCS 入级规范的要求。

1.6.1.3 对申请在 CCS 同时进行入级检验和鉴证检验的海上渔业养殖设施, CCS 将入级检验与鉴证检验结合进行。

1.6.1.4 由 CCS 同时进行入级检验与鉴证检验的海上渔业养殖设施, 如入级证书失效, 且影响到相关符合证明签发的条件时, 则相应的符合证明(如安全与环保)也同时失效。

1.6.1.5 业经 CCS 鉴证检验签发符合证明的海上渔业养殖设施, 为保持符合证明的有效性, 按本指南的规定向 CCS 申请营运检验。营运检验可按照 1.5.3 的适用要求执行。CCS 验船师在检验中可根据其专业判断扩大检验范围, 业主或其代理人应提供相应的检验条件和安排, 并有义务支付扩大检验的费用。

1.6.1.6 在营运检验中, 如发现影响符合证明的有效性的损坏或缺陷并认为必需立即进行处理时, 验船师应将处理意见通知业主或其代理人, 如未得到贯彻, 验船师应立即将这些情况报告 CCS 总部。

1.6.1.7 业主有责任向 CCS 提出保持符合证明有效性的各种检验的申请, 并按指南要求做好检验的项目准备和为检验提供安全措施。

1.6.1.8 海上渔业养殖设施上的工作人员, 应持有“海上求生”、“救生艇筏操纵”、“船舶消防”、“海上急救”培训合格的有效证书或当地主管机关要求的有效证书。

1.6.1.9 海上渔业养殖设施上应有垃圾管理计划和船舶油污应急计划。

1.6.1.10 救生设备、消防等应有相关的培训和演习记录。

### 1.6.2 符合证明

1.6.2.1 在中华人民共和国管辖水域外作业的海上渔业养殖设施的鉴证检验一般应满足本章第 3 节列出的国际公约或规则及其修正案的相关要求。在中华人民共和国管辖水域内作业的海上渔业养殖设施的鉴证检验一般应满足本指南的相关要求以及《国内航行海船法定检验技术规则》的适用要求。

1.6.2.2 CCS 验船师对国内作业的海上渔业养殖设施进行检验合格后, 签发或签署相应的符合证明:

- (1) 安全与环保符合证明;
- (2) 起重和起货设备检验和试验证明/记录簿;
- (3) 其他符合证明/报告等。

1.6.2.3 CCS 验船师对国际作业的海上渔业养殖设施进行鉴证检验合格后, 签发相应的符合证明(如选择):

- (1) 安全符合证明;
- (2) 国际吨位符合证明;
- (3) 国际载重线符合证明;
- (4) 国际防止油污符合证明;
- (5) 国际防止生活污水污染符合证明;
- (6) 国际防止空气污染符合证明;
- (7) 国际防止垃圾污染检验符合证明;
- (8) 国际防污底系统符合证明;
- (9) 起重和起货设备检验和试验证明/记录簿;
- (10) 其他符合证明/报告等。

## 第 7 节 操作手册

### 1.7.1 一般要求

1.7.1.1 海上渔业养殖设施上应备有操作手册供设施上工作人员使用。该手册可作为正常情况和预计紧急情况下对设施的安全操作指南。其内容除介绍设施的必要总体情况外，还应包括对人员和设施安全重要的操作指南和程序。手册应简明扼要易懂，应有目录和索引，应尽可能对在设施上可以方便查到的详细资料进行交叉检索。

1.7.1.2 对于正常作业和应急操作情况，[海上移动渔业养殖平台操作手册包括的内容参照《海上移动平台入级规范》（2023）的适用规定，海上浮动渔业养殖设施操作手册包括的内容参照《海上浮动设施入级规范》（2023）的适用规定，海上固定渔业养殖平台根据实际操作需求设置合理的操作手册。](#)

1.7.1.3 如必要，操作手册所提供的资料应有相应材料予以支持，其形式可以是图纸、制造厂的产品手册及设施操作和维护保养所必需的其他资料。制造厂的产品手册中提供的详细资料不必在操作手册中重复，可列为参考项目。操作手册放在设施上易于到达的地方并随时可供查阅。

[1.7.1.4 海上渔业养殖设施应在操作手册中明确迁移工况的限制环境条件。业主或运营方及时关注天气变化，建立相应的管理规定，选择合适时间窗口开展迁移作业，保障海上渔业养殖设施安全运行。](#)

## 第 2 章 结 构

### 第 1 节 一般规定

#### 2.1.1 一般要求

2.1.1.1 海上移动渔业养殖平台的结构设计应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 的相关适用规定；海上浮动渔业养殖设施的结构设计应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 的相关适用规定；海上固定渔业养殖平台的结构设计应符合 CCS《海上固定平台入级与建造规范》的相关适用规定；另外，海上渔业养殖设施的结构设计还应符合海洋平台和渔业养殖行业标准的相关适用规定。

2.1.1.2 海上渔业养殖设施材料与焊接应符合 CCS《材料与焊接规范》的相关规定。

#### 2.1.2 设计工况

2.1.2.1 设计工况系指养殖设施在作业点或迁移时操作或活动的条件或状态，本指南将养殖设施的设计工况分为以下 3 种：

(1) 正常作业工况：指养殖设施在作业点进行作业或其他操作时，承受与作业相适的，且处于设计限度内的组合环境载荷及作业载荷的状态；

(2) 自存工况：指养殖设施承受最严重设计环境载荷时，通过停止作业或其他操作，从而将抗环境能力提高到最大的状态。

(3) 迁移工况（适用时）：指养殖设施从一个地区迁移到另一个地区时的状态。

2.1.2.2 设计工况是将各种载荷以对养殖设施结构最不利的状态进行组合供强度评估使用的各种工况的统称。设计工况通过水动力分析并结合养殖设施的实际情况和操作状态进行载荷组合来确定。不同类型养殖设施需要考虑的工况见表 2.1.2.2 所示：

不同类型养殖设施需要考虑的工况

表 2.1.2.2

设计工况 \ 结构型式	结构型式				
	柱稳式	框架式	组合式	坐底式	自升式
正常作业工况	√ <sup>1</sup>	√	√	√	√
自存工况 <sup>2</sup>	√	√	√	√	√
迁移工况	√	√	√	√	√

注：1. “√”表示适用；

2. 如自存工况的装载与正常作业工况一致时，可仅考虑自存工况，不必考虑正常作业工况。

2.1.2.3 对于导管架式海上固定渔业养殖平台，应考虑正常作业工况和自存工况，同时应考虑海上运输与安装作业的结构安全。

2.1.2.4 海上渔业养殖设施存在从漂浮状态转变为坐底状态或从坐底状态转变为漂浮状态的整个过程，应校核沉浮工况，且应满足《海上移动平台入级规范》(2023) 第 3 篇的适用要求。

2.1.2.5 对于养殖设施存在底部坐落在海床上的状态，应校核坐底工况。

2.1.2.6 若 CCS 认为有其他特殊工况影响设施的安全，应根据 CCS 的要求考虑相关工况。

### 第 2 节 设计载荷

#### 2.2.1 一般要求

2.2.1.1 应根据养殖设施所受实际载荷（重力及功能载荷和有关的环境载荷）情况，研

究在迁移、作业、自存等设计工况下养殖设施的运动响应和载荷，应考虑网衣的影响。如不能有效清理或控制海上渔业养殖设施上的海生物，应考虑海生物对载荷的影响。

2.2.1.2 作为入级基础的各设计工况和相应的环境条件，应由业主/设计者进行规定。

2.2.1.3 移动平台的设计基础和环境条件应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 2 篇第 2 章的规定。自存工况设计环境条件的重现期建议不小于 50 年，并假定 50 年一遇的风、浪、流同时出现。迁移工况设计环境条件应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 2 篇第 2 章的规定，同时还应满足主管机关和沿岸国政府对于迁移工况的相关适用要求，应不小于 1 年。作业工况的设计环境条件重现期应由业主/设计者规定，不小于 1 年。

海上移动渔业养殖平台设计工况及重现期 表 2.2.1.3

设计工况	作业工况	自存工况	迁移工况
重现期	不小于 1 年	建议不小于 50 年	不小于 1 年
环境条件	作业海域海况	作业海域海况	迁移途径海域海况

2.2.1.4 浮动设施的设计基础和环境条件应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 第 2 篇第 5 章的规定。结构场地自存工况的重现期应不小于 100 年。对于无人驻守或近岸海上渔业养殖设施，经 CCS 认可，可以特殊考虑采用 50 年重现期。迁移工况设计环境条件应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 第 2 篇第 5 章的规定，同时还应满足主管机关和沿岸国政府对于迁移工况的相关适用要求。作业工况的设计环境条件重现期应由业主/设计者规定，不小于 1 年。

海上浮动渔业养殖设施设计工况及重现期 表 2.2.1.4

设计工况	作业工况	自存工况	迁移工况
重现期	不小于 1 年	100 年	不小于 10 年 <sup>1</sup>
环境条件	作业海域海况	作业海域海况	迁移途径海域海况

注：1. 迁移工况可采用季节性环境条件，且重现期不小于 10 年，同时还应满足主管机关和沿岸国政府对拖航的相关适用要求。

2.2.1.5 海上固定渔业养殖平台设计基础和环境条件应符合 CCS《海上固定平台入级与建造规范》第 2 篇第 2 章的规定。对于无人驻守海上渔业养殖平台，经 CCS 认可，自存工况可以特殊考虑采用 50 年重现期。

2.2.1.6 除规范有明确规定之外，其他工况的设计环境条件重现期应由业主/设计者规定，且一般不小于 1 年；对于小于 1 年的设计环境条件重现期，应经 CCS 认可。

## 2.2.2 环境载荷

2.2.2.1 环境载荷系指直接或间接由环境作用引起的载荷，包括由环境载荷引起的所有外力，如系泊力、运动惯性力、液舱晃荡力、网衣动载荷等。

环境载荷通常由下列载荷组成：

- (1) 风载荷；
- (2) 波浪载荷；
- (3) 海流载荷。

如需要且必要，则地震、海床承载能力、温度、污底、冰/雪等对载荷的影响也应考虑。对于无限制作业区域的海上移动渔业养殖平台，其结构用最小设计风速自存工况不小于 51.5m/s (100kn)，作业工况不小于 36.0m/s (70kn)。

2.2.2.2 风载荷的具体计算方法，见 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 2 篇第 2 章第 2 节。

2.2.2.3 波浪载荷具体计算方法，见 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 2 篇第 2 章第 3 节。对于尺度较小的养殖设施，其桩/柱构件（一般以  $D/L \leq 0.2$ ， $D$  为构件截面的特征尺度， $L$  为波长）作为小尺度孤立桩柱，波浪力可用莫里逊 (Morison) 公式计算。

[2.2.2.4 海流载荷的具体计算方法，见 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 2 篇第 2 章第 4 节 5.3.4。](#)

2.2.2.5 甲板载荷应不小于 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 2 篇第 2 章第 5 节规定的压力值。如设施存在甲板上浪情况，且其甲板载荷超过了规定值，则设计甲板载荷应按照实际可能出现的最大压力选取。

### 2.2.3 网衣载荷的特殊考虑

2.2.3.1 养殖设施网衣承受的水动力对设施性能和系泊系统有明显影响，数值模拟结合试验分析是考虑网衣载荷的有效手段，本指南附录 3 给出推荐做法。

### 2.2.4 珍品笼载荷的特殊考虑

2.2.4.1 除珍品笼的重力载荷外，珍品笼承受的水动力对设施性能和系泊系统不可忽视，建议开展物理模型试验，研究波流作用下设施的运动响应特性和系泊力响应特性。

## 第 3 节 结构设计

### 2.3.1 一般要求

2.3.1.1 构件尺寸为规范要求的最小结构尺寸，其强度还应满足养殖设施总体强度要求。

[2.3.1.2 如海上渔业养殖设施干舷甲板距离水面没有足够的安全距离，应考虑波浪砰击对上层建筑、甲板室、栏杆和其他甲板设备的影响。](#)

[2.3.1.3 网衣挂钩结构应能够承受与其直接连接的网衣部件的破断载荷。](#)

### 2.3.2 强度校核

[2.3.2.1 根据设施类型，海上移动渔业养殖平台和海上浮动渔业养殖设施的屈服强度校核，应符合 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 2 篇第 3 章第 4 节的相关规定或 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第 2 篇第 8 章的适用规定；海上固定渔业养殖平台的屈服强度校核应符合 CCS《海上固定平台入级与建造规范》第 2 篇第 3 章的相关规定。](#)

[2.3.2.2 海上渔业养殖设施的屈曲强度校核应符合 CCS《海洋工程结构物屈曲强度评估技术指南》的相关要求。](#)

[2.3.2.3 海上渔业养殖设施的疲劳强度校核应符合 CCS《海洋工程结构物疲劳强度评估技术指南》的相关要求。](#)

[2.3.2.4 如海上渔业养殖设施存在管节点结构，管节点的冲剪强度和名义应力应符合 CCS《海上固定平台入级与建造规范》第 2 篇第 4 章第 7 节的相关要求。](#)

[2.3.2.5 救生艇平台的强度校核应符合 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 2 篇第 3 章第 7 节或 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第 2 篇第 11 章第 9 节的相关要求。](#)

[2.3.2.6 起重机基座和支撑结构的强度校核应符合 CCS《船舶与海上设施起重设备规范》第 3 章的相关要求。](#)

[2.3.2.7 直升机甲板结构的强度校核应符合 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 9 篇第 5 章第 3 节或 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第 9 篇第 7 章第 3 节的相关要求。](#)

## 第 4 节 柱稳式养殖设施的特殊要求

### 2.4.1 一般要求

[2.4.1.1 除上壳体底部及侧壁结构是按照能承受波浪砰击设计并经 CCS 认可外，在各种漂浮状态下，考虑平台相对于海面运动后，上壳体底部与波峰之间应有一合理的间隙。确定峰隙大小时应考虑海上渔业养殖设施与海面相对运动的影响，其数值可通过计算、模型试](#)

验或现有海上渔业养殖设施经验来确定。确定的峰隙值应经 CCS 同意。

2.4.1.2 上壳体的构件尺寸，不应小于按甲板载荷图中所示载荷要求的构件尺寸。

2.4.1.3 当某种认可的工况或符合稳性规定的破损工况允许上壳体浮于水面时，应对由此引起的结构载荷给予特殊考虑。

2.4.1.4 立柱、下壳体的结构尺寸，应以所评估的静水压力载荷和组合载荷（包括计及波浪与海流）为依据。

2.4.1.5 对于承受外部损坏、波浪砰击、部分充注的液舱柜或底部承载作业等引起的局部高载荷区域内的结构布置和细节，应予以特别考虑。

2.4.1.6 撑杆应设计为能使结构有效地承受适用的组合载荷，应对支撑杆件的组合应力进行分析，包括由浮力、波浪力及海流所引起的局部弯曲应力。

2.4.1.7 对于上部结构为单甲板的海上渔业养殖设施，要考虑任一主梁假定失效后设施结构的完整性。CCS 可要求提供一份结构分析报告，证明当设施经受相当于预定作业区域一年一遇的环境载荷时，能做到在任一主梁假定失效后防止设施整体垮塌。

2.4.1.8 如适用，应对波浪砰击所引起的局部应力给予考虑。

2.4.1.9 如果撑杆是水密的，则应设计为能防止被静水压力破坏。水下撑杆如为水密，则应有一个渗漏探测系统。当撑杆尺寸较小并对海上渔业养殖设施安全性能影响有限时，经 CCS 同意，可以免设渗漏探测系统。

2.4.1.10 对于管状撑杆，应考虑为保持其刚性和形状而设置环形加强结构的必要性。

2.4.1.11 结构经受相当于预定作业区域一年一遇的环境载荷时，应能在失去任一细长撑杆的情况下不会导致设施的整体垮塌。

2.4.1.12 具有坐底工况时，其坐底时的强度和稳定性应满足 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）中对于坐底式平台的适用要求。

## 第5节 框架式养殖设施的特殊要求

### 2.5.1 一般要求

2.5.1.1 除本节特殊要求外，框架式养殖设施还应满足本章的其他要求。

2.5.1.2 采用新颖结构型式的框架式设施的结构设计参照本节的适用规定执行。

2.5.1.3 对于桩基养殖设施，其桩的设计应符合 CCS《海上固定平台入级与建造规范》的适用要求。

### 2.5.2 构件尺寸

2.5.2.1 板梁结构框架式养殖设施的构件尺寸应符合 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第2篇第3章第2节对柱稳式的相关要求。对于小尺度养殖设施，外边界计算公式中的计算压头  $h$ ，可根据实际情况降低，但不能小于任何情况下可能出现的最大压头。甲板尺寸应满足 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第2篇第3章第2节 3.2.3 的要求，甲板载荷应按照本章第2节 2.2.2.5 的要求选取。对于深吃水设施计算压头  $h$  可根据实际情况计算。

2.5.2.2 桁架结构框架式养殖设施的构件尺寸应符合 CCS《海上固定平台入级与建造规范》的适用要求。

### 2.5.3 直接计算要求

#### 2.5.3.1 总强度

波浪载荷计算应考虑养殖设施的结构特征、构件形状和尺寸大小以及波高、波浪周期、波浪方向角、波峰与养殖设施的相对位置等因素。典型装载情况下应校核以下计算工况：

（1）板梁（加筋板）结构框架式设施，主体结构为矩形框架，总强度分析组合工况应考虑如下船体梁控制载荷：

- ① 最大中拱弯矩
- ② 最大中垂弯矩

- ③ 最大剪力
- ④ 最大扭转弯矩
- ⑤ 最大加速度

如结构尺度接近方型，左右对称但首尾不对称，还需要考虑横向的最大中拱/中垂弯矩、最大剪力工况。

(2) 桁架结构框架式养殖设施，如无法获得船体梁的控制载荷响应，应以构件的应力响应作为控制因素，计算构件在波浪载荷下的最大应力响应。

(3) 坐底设施应单独考虑坐底工况，并考虑冲刷对于坐底面积的影响。

#### 2.5.3.2 局部强度

局部强度分析应考虑系泊连接点（如有时）的局部强度分析、起重设施（如有时）基础的局部强度分析。

#### 2.5.3.3 屈曲强度

对于任何承压、承剪的有屈曲风险的结构均应校核其屈曲强度，应满足 CCS《海洋工程结构物屈曲强度评估技术指南》的相关要求。

#### 2.5.3.4 疲劳强度

对于任何承受交变载荷的有疲劳风险的结构均应校核其疲劳强度，应至少分析以下部位的疲劳强度：

- (1) 主体结构的连接区域；
- (2) 框架结构的转角区域；
- (3) 系泊连接区域。

## 第 6 节 组合式养殖设施的特殊要求

### 2.6.1 一般要求

2.6.1.1 组合式渔业养殖设施主要结构的尺寸应基于所有预期工况下的载荷分布，用直接计算方法确定。

2.6.1.2 组合式海上渔业养殖设施应考虑：

(1) 单点连接点的局部强度；

(2) 单体连接装置的强度，可通过试验/数值分析的方法确定；

(3) 单体之间如有碰撞风险，应配备护舷等防撞设施，应通过试验/数值分析的方法确定可能出现的最危险情况下的碰撞能量和碰撞力，并分析碰撞区域的局部强度，相关计算报告应提交 CCS 审查。碰撞区域的结构设计应具有一定的冗余度，其损坏不会导致主体结构失效或者稳性丧失。

2.6.1.3 设计载荷应符合本指南的要求，并应考虑多体连接对载荷的影响。

2.6.1.4 若由模型试验或其他方法已经确定，结构物在外部载荷作用下会产生明显的弹性变形，则在波浪载荷计算和结构分析中需考虑弹性变形带来的影响。

## 第 7 节 防腐蚀与腐蚀增量

### 2.7.1 一般要求

2.7.1.1 为防止腐蚀引起的整体损坏，所有钢结构都应设有有效的保护。有效的保护系统一般包括涂层、金属镀层、阴极保护、腐蚀增量或其他认可的方法。设计防腐保护系统时应特别注意装置的设计寿命和保护的可维护性。防腐涂料中的有害物质等对海洋环境及渔业养殖生物的影响要特殊考虑。

2.7.1.2 对于浮动养殖设施，如养殖设施设计要求不间断作业，无任何进坞计划或无进坞条件，设计者或所有者应提供作业环境下使用寿命期间的腐蚀预期，并在设计中予以考虑，并满足下列要求：

- (1) 应综合考虑拟采用的腐蚀保护措施、以往的运营经验、储存液体的类型和温度等

影响腐蚀的因素，对年腐蚀率进行预估。如无法提供年腐蚀率，腐蚀增量应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第 2 篇第 13 章第 5 节的相关要求。

（2）无论如何，底板、甲板、舷侧板的腐蚀增量不得低于 1.0mm。腐蚀增量应在设计图纸、文件中注明。

2.7.1.3 对于[海上移动渔业养殖平台](#)，应结合其所在部位，处所的环境条件以及所采用的防腐措施，考虑合适的腐蚀增量。腐蚀增量应在设计图纸、文件中注明。[结构防腐应满足《海上移动平台入级规范》（2023）第 2 篇第 1 章第 7 节的适用规定。](#)

2.7.1.4 对于[海上固定渔业养殖平台](#)，其防腐应满足 CCS《海上固定平台入级与建造规范》第 2 篇第 7 章的适用要求。飞溅区的平台结构除采用适当的涂层保护措施外，其结构设计还应考虑适当的腐蚀增量。结构腐蚀增量应根据平台设计使用年限，钢材年平均腐蚀量以及防腐系统的保护效率来确定。在无法确定上述参数时，飞溅区结构的腐蚀增量可按照每年 0.3 mm 计算。

## 第3章 稳性、分舱与载重线

### 第1节 一般规定

#### 3.1.1 一般要求

3.1.1.1 本章适用于海上移动渔业养殖平台和海上浮动渔业养殖设施的稳性、分舱与载重线。

3.1.1.2 除另有规定外，海上移动渔业养殖平台的稳性、分舱与载重线应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 的相关适用规定；海上浮动渔业养殖设施的稳性、分舱与载重线应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 的相关适用规定。

### 第2节 稳性

#### 3.2.1 一般要求

3.2.1.1 渔业养殖设施应核算下列基本工况的稳性：

- (1) 迁移工况；
- (2) 正常作业工况；
- (3) 自存工况。

3.2.1.2 框架式设施在漂浮状态下的完整和破损稳性应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第3篇第2章中对自升式平台的相关规定。

3.2.1.3 当海上渔业养殖设施设有坐底工况时，还应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第3篇第2章中对坐底稳性和沉浮稳性的相关规定。

3.2.1.4 如适用，海上渔业养殖设施还应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第3篇第2章中对沉浮稳性的相关规定。

3.2.1.5 如适用，应考虑网衣的风载荷对海上渔业养殖设施的影响。

3.2.1.6 对于浮态可能受到水下网衣影响的海上渔业养殖设施，其完整稳性在最不利状态下，还应满足：

- (1) 复原力臂从正浮至 15 度内，应均为正值；
- (2) 从正浮至复原力臂最大值所对应倾斜角之间，复原力臂曲线下的面积应不小于  $0.08 \text{ m}\cdot\text{rad}$ ；
- (3) 在风速为 70kn 的定常风作用下，静稳性曲线中风倾力臂和复原力臂的第 1 交角，应不大于干舷甲板边缘入水角的一半。

### 第3节 载重线

#### 3.3.1 一般要求

3.3.1.1 框架式设施一般应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第3篇第3章对自升式平台的相关规定。

3.3.1.2 但对于型式特殊的养殖设施，可根据实际情况考虑载重线公约对最小干舷要求的适用性。如不适用，则最小干舷应满足稳性、结构强度、峰隙等相关 CCS 认为适用的要求。

### 第4节 水密和风雨密完整性

### 3.4.1 一般要求

3.4.1.1 海上移动渔业养殖平台的水密和风雨密完整性应符合 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）的相关适用规定；海上浮动渔业养殖设施的水密和风雨密应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）的相关适用规定。

## 第4章 舾装和定位系统

### 第1节 一般规定

#### 4.1.1 一般要求

4.1.1.1 本章适用于海上移动渔业养殖平台和海上浮动渔业养殖设施的临时锚泊设备、拖曳设备、定位系泊系统、动力定位系统、网衣及其附件、其他舾装设备和生活区等。

4.1.1.2 锚泊及系泊设备及相应的材料应经 CCS 批准，并持有产品证书。

### 第2节 临时锚泊设备

#### 4.2.1 一般要求

4.2.1.1 临时锚泊设备包括锚、锚链、锚机及附属设备，海上渔业养殖设施应按照主管机关的要求配备。

#### 4.2.2 舾装数、锚、锚链、锚链舱和锚机

4.2.2.1 锚泊设备的配置根据计算得到的舾装数进行配备。

4.2.2.2 浮动设施的舾装数要求应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023)第2篇第12章第2节的规定；移动平台的舾装数要求应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023)第9篇第1章第2节的规定。

4.2.2.3 锚、锚链和锚链舱的要求应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023)第9篇第1章第2节的规定。

4.2.2.4 锚机应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023)第4篇第5章第2节的规定。

### 第3节 拖曳设备

#### 4.3.1 一般要求

4.3.1.1 拖曳设备的要求应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023)第9篇第1章第3节的规定。

### 第4节 定位系泊系统

#### 4.4.1 一般要求

4.4.1.1 本节适用于海上渔业养殖设施的定位系泊系统，可包括辐射式定位系泊系统、单点定位系泊系统。定位系泊系统一般由下列部件和设备组成：

- (1) 锚、吸力锚或锚桩；
- (2) 系泊索，包括锚链、钢丝绳、纤维缆；
- (3) 系泊索附件，包括卸扣、连接环、缆端嵌环、快速释放装置；
- (4) 导向装置，包括导向弯管、导向滑轮及导向孔；
- (5) 掣链/缆器；
- (6) 锚机/绞车；
- (7) 构成定位系泊系统的其他结构件或机械件。

4.4.1.2 业主/设计者规定的作业限制和程序应载入操作手册中。

4.4.1.3 定位系泊系统除满足本节要求外，还应符合本指南其他适用要求和主管机关的有关要求。

4.4.1.4 另外，本节未规定的设计方法，经 CCS 同意，可参考海上油气平台定位系泊系统行业标准的相关适用规定。

4.4.2 环境载荷及设施运动

4.4.2.1 本节要求仅涉及系泊系统分析所需的环境载荷及由风、浪和流引起的系泊设施的运动。

4.4.2.2 浮动设施的环境载荷和运动计算应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 第 9 篇第 7 章第 2 节的规定。移动平台的环境载荷和运动计算应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 9 篇第 3 章第 2 节的规定。

4.4.2.3 网衣和珍品笼对系泊系统的影响不能忽视，数值模拟和试验结合是考虑其影响的有效方法，本指南附录 3 给出做法。

4.4.3 系泊分析和设计衡准

4.4.3.1 对于多点系泊，定位系泊系统应设计成在任一系泊设备突然失效时，不会导致其他系泊设备相继失效。对于设计成单根锚链的系泊系统，根据其失效后果另行考虑。

4.4.3.2 对于浮动设施，若其系泊系统设计成单根系泊索，其安全系数应符合 CCS《海上单点系泊装置入级规范》第 4 章 4.4.4.3 的要求，对应的锚固基础的安全系数也应提高 1.33 倍；对于移动平台，若其系泊系统设计成单根系泊索，其安全系数应不小于表 4.4.3.2 中的规定值，对应的锚固基础的安全系数也应提高 1.33 倍。此外，应设有专门的监控装置（可以远程控制及报警），以控制海上渔业养殖设施的走锚风险。

**单根系泊索安全系数（移动平台）**

**表 4.4.3.2**

设计工况	准静力分析		动力分析	
	平台远离其他结构物	平台临近有其他结构物	平台远离其他结构物	平台临近有其他结构物
完整作业工况	5.0	5.75	4.0	4.4
完整自存工况	3.75	4.0	3.0	3.3

4.4.3.3 浮动设施系泊系统的设计工况、系泊分析和设计衡准应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 第 9 篇第 7 章第 3 节的规定；移动平台的设计工况、系泊分析和设计衡准应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 9 篇第 3 章第 3 节的规定。

4.4.4 系泊设备

4.4.4.1 浮动设施系泊系统的系泊设备应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 第 9 篇第 7 章第 4 节的规定；移动平台的系泊设备应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 9 篇第 3 章第 4 节的规定。

4.4.4.2 单点定位系泊系统的其它要求应满足 CCS《海上单点系泊装置入级规范》，该规范未包括部分应满足公认的行业标准。

**第 5 节 动力定位系统**

4.5.1 一般要求

4.5.1.1 对于带有动力定位系统的海上移动渔业养殖平台，其动力定位系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 9 篇第 4 章的规定。

**第 6 节 网衣及其附件**

#### 4.6.1 一般要求

4.6.1.1 网衣及其附件包括网衣、浮子、沉子等。

4.6.1.2 本节给出渔用机织网衣的推荐要求，金属网衣等其它网衣应满足行业认可的标准要求。

4.6.1.3 网衣完整性、网衣形状保持状态和网衣对周围流场的影响是渔业养殖有效实施的关键因素。应分析在可能的环境条件下，包括受可能预见的海生物附着作用下网衣形状改变导致周围流场变化的情况，保障网衣完整及养殖对象处在良好的生长空间内。本指南附录3给出网衣水动力分析和试验的推荐性做法。

#### 4.6.2 定义

4.6.2.1 除另有规定外，本节采用的名词术语定义如下：

(1) 网衣

系指由网线编织成一定尺寸网目结构的片状编织物。

(2) 网目

系指由网线按设计形状组成的一个孔状结构。

(3) 浮子

系指在水中具有浮力或在运动中能产生升力，且形状和结构适合于装配在渔具上的属具。

(4) 沉子

系指在水中具有沉降力或在运动中能产生下沉力，且形状与结构适合于装配在渔具上的属具。

(5) 沉降力

系指渔具材料在水中的重量。

#### 4.6.3 网衣

4.6.3.1 网衣为机织合成纤维网片，网衣分类与标记、要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存要求参见 GB/T 18673 的规定。网衣的断裂强力和断裂伸长率按 GB/T 4925 进行试验。

4.6.3.2 网线粗细、网目大小由养殖对象大小及养殖环境决定。网片网目按 GB/T 6964 和 GB/T 6965 进行测量。

4.6.3.3 网片的缝合和网纲的装配应符合 SC/T 4005 的要求。网衣缝合及装纲部位的缝线不允许松散。

4.6.3.4 网片剪裁要求参见 SC/T 4004 的规定要求。

4.6.3.5 网纲绳索要求参见 GB/T 18674 的规定要求。绳索的断裂强力和断裂伸长率按 GB/T 8834 进行试验。

4.6.3.6 根据网箱上附着生物量、鱼类养殖情况、海区水质状况，定期进行换网或洗网，清除附着物。

#### 4.6.4 浮子

4.6.4.1 浮子材料可参考 SC/T 1006 中的相关规定。

4.6.4.2 浮子形状可依据材料确定。

4.6.4.3 浮子应具有足够的浮力，并应留有一定的安全系数。

4.6.4.4 应定期加固或更换浮子，以防止脱落或老化、破碎。

#### 4.6.5 沉子

4.6.5.1 沉子形状可根据材料确定。沉降力应足够保持箱体形状。

4.6.5.2 用密度较大的材料制成。常用的有铸铁块、石块、有孔砖及沙袋等。所有块状沉子应消除棱角、毛刺，表面光滑。

4.6.5.3 沉子的重量和数量依潮流流速和网箱规格而定，海流急的海区需配备较多的沉子。

#### 4.6.6 渔用绳索

4.6.6.1 渔用绳索材料通常采用：聚酰胺、聚乙烯、聚丙烯、聚酯等纤维，编织结构为三股捻绳、四股捻绳、八股捻绳或十二股捻绳，其分类与标记、要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存要求参见 GB/T 18674 的规定。

4.6.6.2 渔用绳索的线密度和最低断裂强力按 GB/T 8834 进行试验。

### 第7节 其他舾装设备

#### 4.7.1 一般要求

4.7.1.1 海上渔业养殖设施应有有效安全的人员登乘措施，包括但不限于通道、开口、栏杆（舷墙）、扶手和门窗等其他舾装设备，应满足“SOLAS 公约”和“国际载重线公约”的相关适用要求，并满足本指南第5章第1节相关要求。

#### 4.7.2 人员登乘装置

4.7.2.1 工作人员登乘海上渔业养殖设施可采用直升机、吊篮、舷侧梯或海上可伸缩式登乘栈桥等方式，海上渔业养殖设施若采用舷侧梯，宜为固定金属梯或梯道，其附近海域应提供足够的照明。

4.7.2.2 载人穿梭吊篮、载人工作吊篮和载货吊篮应满足 CCS《海上吊篮检验指南》相关要求。

### 第8节 生活区

#### 4.8.1 一般要求

4.8.1.1 对于海上移动渔业养殖平台和海上浮动渔业养殖设施驻守人员的生活条件，宜满足《海上移动式平台技术规则》(2023) 第1篇第16章和第5篇第8章关于人员健康与保护的要求。

4.8.1.2 对于海上固定渔业养殖平台驻守人员的生活条件，宜满足 CCS《浅海固定平台建造与检验规范》第12章人员健康与保护的要求。

4.8.1.3 设施上的娱乐室可结合平台的实际布置，采用等效或房间兼用的方式来满足工作人员下班后娱乐的需要。

## 第 5 章 机械装置与系统

### 第 1 节 一般规定

#### 5.1.1 适用范围

5.1.1.1 除另有规定外，本章规定适用于安装在海上渔业养殖设施上的机械装置和系统。

5.1.1.2 本章规定的目的是为设施的渔业作业、移动、定位以及工作人员生活提供安全有效的支持。

5.1.1.3 对于不同类型的海上渔业养殖设施，机械装置与系统除满足本章规定外，还应满足接受规范的适用要求，如有冲突，以本章要求为准：

(1) 海上移动渔业养殖平台应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 的适用要求；

(2) 海上浮动渔业养殖设施应满足 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 的适用要求；

(3) 海上固定渔业养殖平台应满足 CCS《海上固定平台入级与建造规范》的适用要求。

#### 5.1.2 养殖设施设备的选型与配置

5.1.2.1 除相应规范规定的功能要求外，针对海上渔业养殖设施的特点，机械装置与系统还应具有如下功能：

(1) 设备的选型适宜于被养殖水产品的要求；

(2) 应有防止机械装置与系统油污泄漏至养殖区域的措施。

5.1.2.2 应根据养殖区域海生物的生长情况，考虑观察设备和清洁设备的配置，以便及时清洁网衣上的鱼粪便、杂物、海生物等。

5.1.2.3 宜防止对养殖区域自然光的大面积遮挡。

5.1.2.4 考虑到集中养殖的特点，宜配置实时或定期在线养殖视频监控系统，以便对养殖舱内部和水面下养殖对象情况进行实时图像监视。

5.1.2.5 对于高密度养殖和下潜式养殖设施，宜配置增氧设备。利用压缩空气系统增氧，应满足本章 5.2.4 的要求。

5.1.2.6 养殖可能破坏海洋生态的水产品，应有相应的防水产品逃逸和补救措施，并配置相应的设备。

#### 5.1.3 材料

5.1.3.1 与海水接触的机械设备、部件所使用的材料、涂料应考虑养殖水产品健康的因素。

#### 5.1.4 振动与噪音

5.1.4.1 应对设施上的机械设备、管路的振动、甚至引起的结构共振采取必要的减振措施，避免影响养殖水产品的健康生长。

#### 5.1.5 人员防护

5.1.5.1 所有工作区、走道的地板表面及梯子表面等人员经常通过的地方，均应考虑防滑措施，以保证人员的安全。

5.1.5.2 养殖区域的人员走道均应设置可靠的安全防护栏杆，并装设踢脚板或等效设施，护栏高度不得低于 1 米，防护栏杆的设置应考虑到防止人员滑倒后滑入海中的风险。安全防护栏杆还应满足载重线公约的相关适用要求。

#### 5.1.5.3 医务室

(1) 对于定员不大于 15 人的海上渔业养殖设施，可不设专用医务室，但需要配备符合设施实际情况的应急药箱，并妥善集中放置；

(2) 对于定员大于 15 人的海上渔业养殖设施, 应设置医务室。医务室应有按实际情况配备的药品, 至少设置一张病床, 还应设置能够转运病人的担架, 并设置专用卫生间。

## 第 2 节 泵送系统

### 5.2.1 舱底水系统

5.2.1.1 海上移动渔业养殖平台和海上浮动渔业养殖设施应设有有效的舱底水泵送系统, 不论其处于正浮或如 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 4 篇第 1 章 1.1.4 所述的倾斜状态, 在所有实际工况下均能抽除和排干对浮力和漂浮性有影响的所有水密舱室的水, 但固定用于装载淡水、压载水、燃油并设有另一种有效泵水装置的处所除外。必要时, 对于大型舱室或特殊形状的舱室, 应设有附加的吸口, 舱室内应布置成能使水易于流向吸水管。未设有舱底吸水的舱室, 可将水排至设有舱底水泵送装置的舱室。在邻接海水或液体舱柜的舱室内以及在有输送液体的管子通过的空舱内, 应设有探测积水的设备。对于海上固定渔业养殖平台应设置一个或几个有适当容量的污水水柜, 用于收集各层甲板的含油污水及残油。在可能泄漏含油污水的油柜、容器或机械设备的下面, 应装设集油盘, 此盘应装有管路, 并和污水水柜连接。污水水柜可设置水位监测和报警系统。

5.2.1.2 海上移动渔业养殖平台的舱底水吸口的布置应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 4 篇第 3 章第 2 节 3.2.12 和 3.2.13 的要求。

5.2.1.3 海上浮动渔业养殖设施的舱底水吸口的布置应满足 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 第 4 篇第 3 章第 2 节 3.2.11 和 3.2.12 的要求。

5.2.1.4 考虑到海上渔业养殖的特殊性, 对于海上浮动渔业养殖设施, 机器处所在满足下列条件时, 经 CCS 同意, 可允许免设应急吸口 (通过压载下潜的方式躲避台风的设施除外):

- (1) 设施上最大排量的泵可以用于舱底水系统;
- (2) 机器处所在任何时候均能通过两个独立的、设置在不同处所的舱底系统进行排水;
- (3) 机器处所设置舱底水位监测和报警系统;
- (4) 机器处所的污水井格栅应设置在人员易于到达处所, 且易于巡检到, 避免被污堵。

5.2.1.5 舱底水系统的能力应能满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 4 篇第 3 章第 2 节的要求, 同时应考虑到最大舱室发生火灾时, 消防水的喷洒量。

5.2.1.6 海上浮动渔业养殖设施的舱底水系统的能力应能满足 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 第 4 篇第 3 章第 2 节的要求, 同时应考虑到最大舱室发生火灾时, 消防水的喷洒量。

### 5.2.2 压载系统

5.2.2.1 柱稳式海上渔业养殖平台和海上渔业养殖浮动设施的压载系统应能在风暴来临 3 个小时前, 使设施完整无损地从最大正常吃水调整至强风暴吃水或设施检验机构认可的一个更大吃水, 并将风暴预报及时接收的要求、操作规程明确在操作手册中。如无法准确确认风暴预报时间, 则应按 3 个小时进行计算压载系统的能力。

5.2.2.2 压载系统应至少配备两个独立泵, 当任一台发生故障时该压载系统仍能保持工作。压载泵不必为专用, 但应能随时投入使用。

5.2.2.3 柱稳式海上渔业养殖设施的压载泵应由主电源和应急电源两路供电, 其布置应在压载系统失电后, 利用应急电源能将设施从规定的倾角恢复到水平纵倾和安全吃水的状态。

### 5.2.3 冷却系统

5.2.3.1 当装有一台主推进柴油机时, 应设有足够容量的主冷却水泵和一台独立动力的备用冷却水泵; 当装有多台主机时, 若各自均带有冷却水泵, 则允许设一台备用冷却水泵。

5.2.3.2 当每台电站柴油机均带有冷却水泵时, 则可免设备用冷却水泵; 若多台电站柴油机共用一冷却水系统时, 则仍应设备用泵, 也可用其他足够排量的泵代替备用泵。

5.2.3.3 当主推进柴油机和(或)电站柴油机使用淡水冷却且与海水系统有应急连接时,则可不设备用淡水泵。

### 5.2.4 压缩空气系统

5.2.4.1 压缩空气系统应能为设施安全地提供合格的驱动动力用气、仪表和控制用气以及其他用途的用气。

5.2.4.2 重要用途的空气供应(如仪表和控制用气)应有安全冗余措施。

5.2.4.3 压缩空气的质量(如水分和油分的要求)满足系统服务的需要。

5.2.4.4 如利用压缩空气系统为养殖水产品增氧:

- (1) 管路应单独设置;
- (2) 宜单独设置空气瓶;
- (3) 不应与控制、仪表用气的管路相连;

(4) 如在 5.2.2.1 所述的强风暴状态下依然使用压缩空气系统,则压缩空气系统宜设置在强风暴状态下的水线之上,所处的舱室透气系统应保证该状态下不会进入海水,以保证充足的空气供应。

## 第 3 节 舱柜透气系统、溢流和测量系统

### 5.3.1 舱柜透气系统

5.3.1.1 所有常压储液舱柜、隔离空舱和管隧都应装设空气管,必要时轴隧也应装空气管。空气管应从舱柜高处引出并远离注入管。

### 5.3.2 溢流系统

5.3.2.1 对于用泵通过注入总管灌装的所有舱柜,每一个舱柜的空气管的总横截面积,应比各自注入管的有效截面积至少大 25%。相应于空气管高度的液体压头大于该舱柜所能承受的压力,或空气管的截面积小于注入管有效截面积 25%时,则所有用泵灌装的舱柜,均应装设溢流管。

5.3.2.2 燃油和滑油舱柜的溢流管,应引向有足够容积的溢流柜或预留有溢流空间的储存舱柜。

5.3.2.3 没有回收价值,不造成污染的溢流液体可直接排入海中。

### 5.3.3 测量系统

5.3.3.1 测量系统设置的原则:

- (1) 测量液舱/柜储量;
- (2) 测量不易经常接近的污水井的水位;
- (3) 测量水密的空舱是否漏入液体。

5.3.3.2 凡是装设液面遥测系统的液舱(柜),均应备有测量管。如设置两套独立的液面遥测装置,则可免设测量管。

5.3.3.3 海上渔业养殖设施设置的具有压载功能的舱室应设置液位遥控测量系统。

## 第 4 节 通风系统

### 5.4.1 一般要求

5.4.1.1 在海上渔业养殖设施处于正常动、静倾和假定的破损的情况下,不能通过进排风口招致所服务处所的浸水。

5.4.1.2 在台风情况下不撤离的海上渔业养殖设施,其通风口高度和位置的设计,应能避免大量海水的进入。

#### 5.4.2 存放饲料的围蔽处所

5.4.2.1 存放饲料围蔽处所的进风与排风应单独设置。

5.4.2.2 存放粉状饲料的围蔽处所，通风口的高度、位置和通风口的进排风速度应不使粉状饲料被吹起。

#### 5.4.3 饲料运输机

5.4.3.1 垂直升降的箱式饲料运输机内应设置有效的通风，进风口宜设置在升降机的上部。

## 第 6 章 电气装置

### 第 1 节 一般规定

#### 6.1.1 一般要求

6.1.1.1 本章的规定适用于非自航式海上渔业养殖设施上的电气装置。

6.1.1.2 对于本章未作要求的设备和系统，海上移动渔业养殖平台应满足 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 5 篇的适用规定；海上浮动渔业养殖设施应满足 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第 6 篇的适用规定；海上固定渔业养殖平台应满足 CCS《海上固定平台入级与建造规范》第 5 篇和《浅海固定平台建造与检验规范》第 8 篇的适用规定。

6.1.1.3 电气装置应能：

（1）确保为保持渔业养殖设施正常生产和满足正常生活条件所必需的所有电气设备供电，而不求助于应急电源；

（2）确保在主电源供电失效的情况下，向安全所必需的电气设备供电；

（3）确保人员和平台的安全，免受电气事故的危害。

#### 6.1.2 主电源

6.1.2.1 主电源应至少由两个 6.1.2.2 所述的电源组成，其中新能源、外来电源的供电方式仅能作为主电源来源之一。

6.1.2.2 主电源可选用的电源：

（1）发电机组；

（2）外来电源；

（3）太阳能、风能、波浪能、温差能等新能源。

6.1.2.3 任一主电源系统停止工作时，其他电源应有足够的储备容量，确保为保持平台正常作业和满足正常生活条件所必需的所有电气设备供电，而不求助于应急电源。

6.1.2.4 与新能源系统连接的储能装置应根据负荷需求及时调控充电和放电状态。

#### 6.1.3 应急电源

6.1.3.1 海上渔业养殖设施应设有独立的应急电源。

6.1.3.2 应急电源应为发电机组或蓄电池组。

6.1.3.3 应急电源应有足够的容量，以确保在应急情况下向必要的安全设备供电，并应考虑到这些设备可能要同时工作。

6.1.3.4 应急电源在计及某些负载的起动电流和瞬变特性后，应至少能对下列设备（如依靠电力工作时）按以下规定的时间供电：

（1）对于下列处所的应急照明，6 h：

① 每一登乘救生艇、筏的集合地点、登乘地点及其舷外的照明处；

② 通达登乘救生艇、筏集合地点、登乘地点的走道、梯道和出口处；

③ 机器处所、主发电站内，包括其控制位置；

④ 所有控制站、机器控制室以及每一主配电板和应急配电板处；

⑤ 所有服务及起居处所内通道、梯道、出口及载人电梯内；

⑥ 消防员装备储放处所；

⑦ 消防泵、应急舱底泵（如设有）等处所以及这些泵的电动机启动位置。

（2）对于下列设备供电，6 h：

① 本指南第 8 章第 3 节所要求的信号设备；

② 所有在紧急状态下需要的设施无线电通信设备；

③ 所有在紧急状态下需要的设施内部通信设备；

④ 探火和失火报警系统、手动报警按钮装置；

⑤ 消防泵之一（若为应急发电机供电时）。

6.1.4 无人驻守海上渔业养殖设施的补充要求

6.1.4.1 无人驻守的海上渔业养殖设施应按实际需要设置主电源，并确保为保持设施处于正常操作状态所必需的设备供电，而不需求助于应急电源。

**6.1.5 与养殖相关的电气装置**

6.1.5.1 与养殖相关的电气装置除满足 CCS 的相关规范外，还应满足 SC/T 6050《水产养殖电器设备安全要求》的要求。

## 第 7 章 防火与防爆

### 第 1 节 一般规定

#### 7.1.1 适用范围

7.1.1.1 除另有规定外，本章适用于在中华人民共和国管辖水域内作业的海上渔业养殖设施的防火与防爆。

7.1.1.2 除满足本章要求外，海上渔业养殖设施的防火与防爆，还应满足作业水域主管机关的相关要求。

7.1.1.3 对于在中华人民共和国管辖水域外作业的海上渔业养殖设施，其防火与防爆应满足国际海事组织《国际海上人命安全公约》第 II-2 章对货船的适用要求。

7.1.1.4 除本节已有规定外，海上移动渔业养殖平台应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 7 篇的适用要求；海上浮动渔业养殖设施应满足 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 第 8 篇的适用要求；海上固定渔业养殖平台应满足 CCS《海上固定平台入级与建造规范》第 6 篇和《浅海固定平台建造与检验规范》第 9 篇的适用要求。

7.1.1.5 无人驻守渔业养殖设施的防火与防爆，应满足本章第 6 节的要求。

#### 7.1.2 其他

7.1.2.1 对于蓄电池间、油漆间等存在爆炸风险的处所，其危险区的划分、区域间出入口的设计要求、危险区内使用的设备、可燃气体的探测等，应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 7 篇第 7 章至第 9 章对危险区的适用要求。

7.1.2.2 饲料间等存在粉尘爆炸危险的处所，其防火与防爆应符合有关国家或行业的标准。

7.1.2.3 若海上渔业养殖设施设有直升机甲板，则其应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第 7 篇与第 9 篇第 5 章第 4 节的适用要求。

#### 7.1.3 消防演习

7.1.3.1 应安排海上渔业养殖设施上的所有人员每月至少参加一次消防演习。如果人员更换后有超过 25% 人员前一个月没有在该海上渔业养殖设施上参加消防演习，则应在人员更换后 24 小时内举行一次演习。

7.1.3.2 消防演习中使用过的设备应立即放回原处并恢复到随时可用状态。消防演习中发现的任何故障和缺陷应尽快予以消除。

7.1.3.3 演习和演练应按照 IMO A 891(21) 决议通过的《关于海上移动平台人员培训的议定案》的适用要求进行。

7.1.3.4 海上渔业养殖设施上应保留一本航海日志或值班记录，对消防演习的日期、参与人员、演习内容等进行记录并备查。

7.1.3.5 无人驻守的海上渔业养殖设施按照业主要求开展相关消防演习，且登平台人员应能熟练操作消防器材。

### 第 2 节 火灾探测

#### 7.2.1 一般要求

7.2.1.1 除本节另有规定外，海上渔业养殖设施应设置火灾探测系统，并满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 7 篇第 4 章的适用要求。

### 7.2.2 周期性无人值班机器处所的火灾探测系统

7.2.2.1 海上渔业养殖设施如设有周期性无人值班机器处所，则应在周期性无人值班机器处所设置满足本节 7.2.1.1 要求的火灾探测系统，并满足 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 7 篇第 3 章的适用要求。

7.2.2.2 周期性无人值班机器处所的火灾探测系统，其设计和探测器的布置，应在该处所的任何部位以及在机器操作正常状况和环境温度范围内所需的通风变化下，当开始发生火灾时能迅速地探出火灾征兆。

7.2.2.3 除高度受到限制的处所和使用特别适宜者外，不允许仅使用感温探测器的探火系统。

7.2.2.4 火灾探测系统应能发出听觉和视觉报警信号，而这两种信号均应有别于非火灾系统的报警信号，并且这些报警信号应设置在足够多的地点，以保证驾驶室和负责的轮机员听到和看到报警信号。当驾驶室或控制站无人值班时，应能在负责值班船员的处所发出报警。

7.2.2.5 火灾探测系统安装以后应在机器运转和通风变化的情况下进行试验。

## 第 3 节 火灾限制

### 7.3.1 一般要求

7.3.1.1 除本节另有规定外，海上渔业养殖设施应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 7 篇第 5 章的适用要求。

### 7.3.2 舱壁和甲板的耐火分隔

7.3.2.1 表 7.3.2.1 (1) 和表 7.3.2.1 (2) 分别适用于分隔相邻处所的舱壁和甲板。为了确定应用于相邻处所之间分隔适当的耐火完整性标准，这些处所按其失火危险程度分为下述 (1) 至 (10) 类。每类的标题只是举例而不是限制。每类前面括号内的数字，系指表中相应的“列”或“行”数。

(1) 控制站系指海上渔业养殖设施无线电设备或主要航行设备所在的处所，或者是火警指示器或失火控制设备或动力定位控制系统集中的处所，或灭火系统所在的处所。对于柱稳式海上渔业养殖设施，集中压载控制站应视为控制站；

(2) 走廊指走廊和前厅；

(3) 起居处所系指用作公共处所、居住舱室、办公室、医务室、放映室、游戏室、娱乐室、理发室，以及类似的处所；

(4) 梯道指内部梯道、升降电梯、自动扶梯（完全设在机器处所内者除外）及其环境。对于仅在一层甲板设有环围的梯道，应视为未用防火门与之隔开处所的一部分；

(5) 失火危险较小的处所指不存放可燃材料的橱柜、储藏室和工作间、干燥室和洗衣间；

(6) A 类机器处所系指装有列设备的处所和通往这些处所的围壁通道：

① 用作主推进的内燃机；

② 用作非主推进的合计总输出功率不小于 375 kW 的内燃机；

③ 任何燃油锅炉或其他燃油装置，或锅炉以外的任何燃油设备，如焚烧炉等；

(7) 其他机器处所系指除 A 类机器处所以外的、装有推进机械、锅炉和其他燃烧设备、燃油装置、蒸汽机和内燃机、发电机和主要电动机、加油站、制冷机、防摇装置、通风机和空调机的处所以及类似处所，和通往这些处所的围壁通道；

(8) 失火危险较大的服务处所指存放可燃材料的橱柜、储藏间和工作间，设有烹调设备的厨房、配膳室、油漆间、不作为机器处所组成部分的工作间，以及饲料间等存在粉尘爆炸危险的处所；

(9) 开敞甲板指开敞甲板处所和极少或没有失火危险的围闭游步甲板处所。如果将围闭游步甲板处所归为此类，围闭的游步甲板应不会出现大的失火危险，且其内只应设有甲板家具。此外，此类处所还应通过固定开口自然通风；

(10) 卫生间和类似处所指公共卫生设备如淋浴室、浴室、盥洗室等，以及没有烹调设备的隔离配膳室。用于一个处所且只能从该处所进入的卫生设施应作为该处所的一部分。

7.3.2.2 形成 B 级分隔的所有舱壁，除非舱壁两侧都有连续的 B 级天花板或衬板，否则应从甲板延伸到甲板，并延伸到甲板室侧壁或其他限界，在这种情况下，该舱壁可以在连续的天花板或衬板处终止。在走廊舱壁，只有在卧室、公共处所、办公室和卫生处所的门上和门下面可开通风口，且只能开在门的下半部。当这些开口设在门上或门下面时，任何一个或所有开口的总净面积不应超过 0.05 m<sup>2</sup>。当门上开口时，应设不可燃材料制成的格栅。在构成梯道环围分隔的门上不应设这种开口。

7.3.2.3 只穿过一层甲板的梯道，至少应在一层甲板处用 A 级或 B 级分隔和自闭式门予以保护，以限制火焰从一层甲板迅速蔓延至另一层甲板。人员升降机围壁应以 A 级分隔保护。穿过一层以上甲板的梯道和升降机围壁应在各层甲板处用 A 级分隔环围并用自闭式门予以保护。居住区面向危险区一侧的舱壁应隔热至 A-60 级。

分隔相邻处所舱壁的耐火完整性

表 7.3.2.1 (1)

处所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
控制站①	A-0 <sup>a</sup>	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	*	A-0
走廊②		C	B-0	B-0 A-0 <sup>b</sup>	B-0	A-60	A-0	A-0	*	B-0
起居处所③			C	B-0 A-0 <sup>b</sup>	B-0	A-60	A-0	A-0	*	C
梯道④				B-0 A-0 <sup>b</sup>	B-0 A-0 <sup>b</sup>	A-60	A-0	A-0	*	B-0 A-0 <sup>b</sup>
较小失火危险的服务处所⑤					C	A-60	A-0	A-0	*	B-0
A类机器处所⑥						*	A-0	A-60	*	A-0
其它机器处所⑦							A-0 <sup>c</sup>	A-0	*	A-0
较大失火危险的服务处所⑧								A-0 <sup>c</sup>	*	A-0
开敞甲板⑨									=	*
卫生间和类似处所⑩										C

分隔相邻处所甲板的耐火完整性

表 7.3.2.1 (2)

甲板上处所 / 甲板下处所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
控制站①	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	*	A-0
走廊②	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	*	*

甲板上处所 / 甲板下处所	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
起居处所③	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	*	*
梯道④	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	*	A-0
较小失火危险的服务处所⑤	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	*	A-0
A类机器处所⑥	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60 <sup>d</sup>	A-60	*	A-0
其它机器处所⑦	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0
较大失火危险的服务处所⑧	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0 <sup>c</sup>	*	A-0
开敞甲板⑨	*	*	*	*	*	*	*	*	—	*
卫生间和类似处所⑩	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0	A-0	A-0	*	*

注：根据情况适用于表 7.3.2.1 (1) 和表 7.3.2.1 (2)。

a 分隔驾驶室、海图室和无线电室的舱壁可以为 B-0 级。

b 为分清适用哪一等级，见本章 7.3.2.2 和 7.3.2.3。

c 属于同一类别且标有上标“c”的处所，只有当相邻处所用途不同时，才要求表中所示等级的舱壁或甲板。例如⑧类中，相邻的厨房间不要求舱壁，但油漆间相邻于厨房则要求“A-0”级舱壁。

d 如果第(7)类中的机器处所没有或只有较小失火危险性，则可不装设耐火隔热层。

\* 该分隔要求用钢或其它等效材料建造，但不要求为A级标准。除开敞甲板以外，如果甲板被贯穿以布置电缆、管线和通风管道通过，应对此类贯穿处进行密封，防止火焰和烟气通过。除非安装了固定式气体灭火系统，控制站（应急发电机）和开敞甲板之间的分隔可以设有不带关闭装置的空气进入开口。

- 对限界面的材料或完整性不作特殊要求。

## 第4节 控火与灭火

### 7.4.1 一般要求

7.4.1.1 除本节另有规定外，海上移动渔业养殖平台的控火与灭火，应满足 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第7篇第6章的适用要求；海上浮动渔业养殖设施的控火与灭火，应满足 CCS《海上浮动设施入级规范》（2023）第8篇第6章的适用要求；海上固定渔业养殖平台应满足 CCS《海上固定平台入级与建造规范》第6篇第4章和《浅海固定平台建造与检验规范》第9篇第5章的适用规定。

7.4.1.2 海上渔业养殖设施应配备满足 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第7篇第6章规定的消防水灭火系统。

7.4.1.3 在充分安全分析的基础上，经 CCS 审核，可按照实际情况设置必要的消防系统和消防器材。

### 7.4.2 消防泵

7.4.2.1 卫生水泵、压载水泵、舱底水泵或通用泵，如通常不应用于输送油类，则可兼作消防泵。

7.4.2.2 每一消防泵的排量应不低于最大一个处所泡沫灭火系统所需流量再加上 25m<sup>3</sup>/h。

### 7.4.3 灭火设备的配备

7.4.3.1 在生活区内的每层甲板上均应设置消火栓，每层甲板上至少设置 3 具经认可的手提灭火器。不准使用二氧化碳灭火器。

7.4.3.2 设有燃油设备的 A 类机器处所，应至少满足以下配备要求：

- (1) 3 具经认可的手提泡沫或干粉灭火器；
- (2) 1 具经认可的容量不小于 135 L 的大型泡沫灭火器或等效的干粉灭火器；
- (3) 1 套经认可的手提式泡沫喷枪；
- (4) 经认可的固定式压力水雾灭火系统、固定式高倍泡沫灭火系统或固定式气体灭火系统之一。

7.4.3.3 对于设有小于 175 kW（相当于蒸发量为 250 kg/h）的生活用锅炉的 A 类机器处所，应至少满足本章 7.4.3.2 (1)、(3)、(4) 的配备要求。

7.4.3.4 在配电室、控制室应至少设置两具手提气体灭火器，较小处所可在门外附近设置。独立于生活区的控制室宜设置符合 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第7篇第6章第9节或第10节要求的气体灭火系统。

7.4.3.5 除上述处所外，每一有人可达的失火危险的处所应配备消灭初始火灾的手提灭火器；每一有较大油类失火危险的处所应配备大型可移动式灭火器和/或手提式泡沫喷枪。上述灭火手段应有冗余性。

## 第5节 脱险

### 7.5.1 脱险通道

7.5.1.1 除本节另有规定外，应为所有处所或处所群至少提供 2 条彼此远离并随时可用的脱险通道，且脱险通道内应无障碍物。控制站、起居处所和服务处所脱险通道上的门一般应向逃生的方向开启，但垂直紧急脱险围阱上的门可开向围阱外侧，以使围阱既能用于逃生也能用于出入。

7.5.1.2 凡以下未做规定的处所应按本节 7.5.1.1 进行布置，考虑到处所的大小、性质等因素，经 CCS 同意，可免设一个脱险通道。

7.5.1.3 海上渔业养殖设施的脱险通道应满足以下要求：

- (1) 一切起居处所以及人员经常使用的处所（除机器处所外），应布置有梯道和梯子，以提供通往开敞甲板并继而到达救生艇、筏甲板随时可用的脱险通道，并符合下列规定：
- ① 在起居处所的各层，从每一限定处所或处所群至少应有 2 条彼此远离的脱险通道；
  - ② 在最低的开敞甲板以下，主要的脱险通道应是梯道，另一条可以是围壁通道或梯道；在最低的开敞甲板以上，脱险通道应是通往开敞甲板的梯道或门或这两者的组合；
  - ③ 可对只是偶尔进入的人员处所仅要求 1 条脱险通道，该条脱险通道应独立于水密门；
  - ④ 不应设有长度超过 7 m 的端部封闭的走廊。端部封闭的走廊系指只有 1 条脱险通道的走廊或走廊的一部分；
  - ⑤ “净宽度”系指扶手和另一侧舱壁之间或扶手之间的距离。用作脱险通道的梯道和走廊的净宽度至少应为 700 mm，并在其一侧应装有扶手。净宽度为 1800 mm 及以上的梯道和走廊应在其两侧装有扶手。梯道的倾斜角一般应是 45°，但应不大于 50°，如在狭小处所内应不大于 60°。进入梯道的门道应与梯道的尺寸相同；
  - ⑥ 如无线电室没有直接通往开敞甲板的出口，则该室应有 2 个出入口，其一可以为足够尺寸的窗和舷窗，或等效的其他设施，以供紧急脱险之用。
- (2) 每一 A 类机器处所应有 2 条脱险通道，并符合下列的规定之一：
- ① 2 部彼此尽可能远离的钢梯，通至该处所上部同样远离的门，从该门至开敞甲板应设有通道。其中 1 部钢梯应自 A 类机器处所的下部（人员能到达的最下一层）通往该处所外面的安全位置，并位于一个受到保护的环围内。该环围应满足本章第 3 节 7.3.2.1 对第（4）类的要求，其内应设有达到相同耐火完整性标准的自闭式防火门。钢梯的安装方式应使热量不致通过未隔热固定点传入环围内。该环围的内部尺寸至少应为 800 mm×800 mm，并应设有应急照明；
  - ② 一部钢梯通至该处所上部的 1 扇门，从该门至开敞甲板设有通道。此外，在该处所的下部和远离上述钢梯的位置，设有 1 扇可以两面操纵的钢质门，从该处所下部经该门可进入另 1 条通往开敞甲板的安全脱险通道。
- (3) 每一非 A 类机器处所应设有 2 条可供到达开敞甲板继而到达救生艇、筏登乘甲板的脱险通道。但对于只是偶尔进入的处所和到门的最大步行距离不超过 5 m 的处所，可仅设 1 条脱险通道；
- (4) 上述机器处所内用作脱险通道的梯道的净宽度至少应为 600 mm，其倾斜角应不大于 60°。如采用梯子作为脱险通道，其型式和尺寸应满足国家或行业标准。所有符合本节 7.5.1.3 (2) 而安装开式踏板，并作为脱险通道的一部分或者通向脱险通道但并不位于受保护环围内的斜梯/梯道以及梯子均应由钢质材料制成。此类斜梯/梯道的底面应装设钢质护板供逃生人员用于防护来自下方的高温和火焰；
- (5) 电梯不应看作所要求的脱险通道。

## 7.5.2 应急逃生呼吸装置（EEBD）

### 7.5.2.1 海上渔业养殖设施 EEBD 的数量和布置，应满足以下要求：

- (1) 在设有用于主推进的内燃机的 A 类机器处所内，EEBD 的放置位置应符合下列规定：
- ① 如果发动机控制室位于机器处所内，则其内应放置 1 套 EEBD；
  - ② 工作间内应放置 1 套 EEBD。但是，如果有一个从工作间直接通往逃生通道的出入口，则不要求放置 1 套 EEBD；
  - ③ 在每层甲板或靠近逃生梯处放置 1 套 EEBD。该梯子构成机器处所的第二逃生通道（另一逃生通道为一个围蔽的脱险围阱或该处所下部的一扇水密门）；
  - ④ 作为替代，考虑处所的布置和尺寸或正常的人员配备，经 CCS 批准，可以确定不同的数量或放置位置，但至少应有 2 套。
- (2) 对于不设有用于主推进的内燃机的 A 类机器处所，应在每层甲板或靠近逃生楼梯

- 处至少放置 1 套 EEBD。该梯子构成机器处所的第二逃生通道（另一逃生通道为一个围蔽的脱险围阱或该处所下部的一扇水密门）；
- (3) 其他机器处所内 EEBD 的数量和位置视情况而确定；
- (4) 起居处所内应配备至少 2 套 EEBD；
- (5) 无人值班的 A 类机器处所应配备至少 2 套 EEBD。

## 第 6 节 无人驻守渔业养殖设施的特殊要求

### 7.6.1 一般要求

7.6.1.1 除本节另有规定外，无人驻守海上渔业养殖设施的消防应满足本章第 1 节至第 5 节的适用要求。

7.6.1.2 对于可能有可燃气体聚集的处所，应具备有效的通风措施。

### 7.6.2 火灾限制

7.6.2.1 结构材料应满足以下要求：

- (1) 除本节另有规定外，浮体、上层建筑、结构舱壁、甲板及甲板室应以钢或其他等效材料建造。
- (2) A 级或 B 级分隔的铝合金部件的隔热，除不承载负荷的结构外，在标准耐火试验的任何“适用曝火时间”内，其隔热层应能使结构芯材的温度升高不超过其周围环境温度 200 °C 以上。
- (3) 应特别注意用于支承救生艇和筏的存放、降落和登乘区域以及支承 A 和 B 级分隔的铝合金圆柱、支柱和其他构件的隔热要求，以确保：
- ① 对用于支承救生艇、筏区域以及 A 级分隔的构件，在标准耐火试验 1 h 结束时，其温升符合本节 7.6.2.1 (2) 定的限度；
- ② 对用于支承 B 级分隔的构件，在标准耐火试验 0.5 h 结束时，其温升符合本节 7.6.2.1 (2) 规定的限度。
- (4) A 类机器处所的顶盖和舱棚应为钢结构，其上面若有任何开口，均应采取适当的布置和保护，以防止火灾蔓延，且 A 类机器处所内正常通道的地板应为钢质。

7.6.2.2 分隔相邻处所舱壁和甲板的耐火完整性应满足以下要求：

- (1) 走廊舱壁及其上的门应为钢质或不燃材料制成；
- (2) A 类机器处所、厨房的限界面应为钢质或等效材料结构，其上的门也应用钢质或不燃材料制成，且 A 类机器处所舱壁上的门应能自闭。

7.6.2.3 服务处所和控制站内梯道及电梯的保护应满足以下要求：

- (1) 电梯围阱及穿过多于一层甲板的梯道，应至少用 B-0 级环围，并用自闭门保护；
- (2) 所有梯道应为钢质结构或经认可的等效材料制成。

7.6.2.4 构造细节应能尽可能满足以下要求：

- (1) 除在货物处所或服务处所的冷藏室外，隔热材料应为不燃材料。与隔热物一起使用的防潮层和粘合剂，以及空调制冷系统管系配件的隔热物，不必为不燃材料，但应保持在实际可行的最低数量，并且它们的外露表面应具有低播焰性；
- (2) 服务处所内安装的不燃性舱壁、天花板和衬板的表面可加装易燃材料贴面、嵌条、装饰物及装饰板，但这种处所应由符合下述 (3)、(4) 和 7.6.2.5 规定的可燃舱壁、天花板和衬板所围闭；
- (3) 上述 (2) 所规定的用于表面和衬板的可燃材料，按所用厚度的面积所具有的发热值不应超过 45 MJ/m<sup>2</sup>。本要求不适用于固定在衬板或舱壁上的家具表面；
- (4) 如服务处所内使用了可燃面板、嵌条、装饰物及装饰板等可燃材料，其总体积不应超过相当于各围壁和天花板衬板合计面积上厚 2.5 mm 装饰板的体积。固定在衬板、舱壁或甲板上的家具不必包括在可燃材料总体积的计算之中。
- (5) 围蔽的天花板、镶板或衬板背面的空隙，应用紧密安装的其间距不大于 14 m 的挡风条分隔。在垂直方向，这种空隙，包括那些在梯道衬板、围壁通道等背面的空

隙，应在每一层甲板处予以封闭。

#### 7.6.2.5 可燃材料的限制使用

- (1) 走廊和梯道的环围以及服务处所和控制站的天花板的外露表面，以及服务处所和控制站内隐蔽或不能到达之处的表面和衬挡，应具有低播焰性；
- (2) 用于外露表面使用的油漆、清漆和其他饰面涂料应不致产生过量的烟气及毒性物质；
- (3) 在服务处所和控制站内使用的甲板基层敷料，应为在高温时不易着火、不致产生烟气和毒性物质或爆炸危险的经认可的材料。

### 7.6.3 脱险通道

#### 7.6.3.1 无人驻守海上渔业养殖设施的脱险通道，应满足以下要求：

- (1) 除本条另有规定外，应为所有处所或处所群至少提供 2 条彼此远离并随时可用的脱险通道，且脱险通道内应无障碍物。控制站和服务处所脱险通道上的门一般应向逃生的方向开启，但垂直紧急脱险围阱上的门可开向围阱外侧，以使围阱既能用于逃生也能用于出入；
- (2) 每一 A 类机器处所应至少设有 2 条可供到达开敞甲板继而到达救生艇、筏登乘甲板的脱险通道，这可以是以下方式中的一种。但若 A 类机器处所设有通过一扇门或一部钢梯即可抵达登乘甲板的脱险通道，则可仅设 1 条脱险通道：
  - ① 2 部彼此远离的钢梯自人员能到达的最下一层通往该处所外面的安全位置；
  - ② 1 部钢梯通至该处所上部的 1 扇门，从该门至开敞甲板设有通道。此外，在该处所的下部和远离上述钢梯的位置，设有 1 扇可以两面操纵的钢质门，从该处所下部经该门可进入另 1 条通往开敞甲板的安全脱险通道；
- (3) 每一非 A 类机器处所应设有 2 条可供到达开敞甲板继而到达救生艇、筏登乘甲板的脱险通道。但对于只是偶尔进入的处所和到门的最大步行距离不超过 5 m 的处所，可仅设 1 条脱险通道；
- (4) 不应设有长度超过 7 m 的端部封闭的走廊；
- (5) 上述机器处所内用作脱险通道的梯道的净宽度至少应为 600 mm，其倾斜角应不大于 60°。如采用梯子作为脱险通道，其型式和尺寸应满足国家或行业标准。所有符合上述 7.6.3.1 (2) 而安装开式踏板，并作为脱险通道的一部分或者通向脱险通道但并不位于受保护环围内的斜梯/梯道以及梯子均应由钢质材料制成。此类斜梯/梯道的底面应装设钢质护板供逃生人员用于防护来自下方的高温和火焰；
- (6) 电梯不应看作是所要求的脱险通道。

### 7.6.4 应急逃生呼吸装置 (EEBD)

#### 7.6.4.1 A 类机器处所应配备不少于 2 具 EEBD。

## 第 8 章 安全设备

### 第 1 节 救生设备和用具

#### 8.1.1 一般要求

8.1.1.1 本章适用于在中华人民共和国管辖水域内作业的海上渔业养殖设施，对于在中华人民共和国管辖水域外作业的渔业养殖设施，其救生设备的性能、配备和布置应满足国际海事组织《国际海上人命安全公约》和/或有关国家政府主管当局的相关规定。

8.1.1.2 本章所使用的有关救生设备的术语应按照《国内航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章第 1 节中的定义。

8.1.1.3 救生设备的维护保养与检查、性能、培训和演习应符合《国内航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章及其附录的适用规定。

8.1.1.4 救生设备的存放和释放应符合《国内航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章的适用规定。

#### 8.1.2 救生艇、救助艇和救生筏的配备要求

8.1.2.1 距离海岸 200 海里及以上的海上渔业养殖设施，应按不低于表 8.1.2.1 中的规定配备。

距离海岸 200 海里及以上海上渔业养殖设施救生设备的配备<sup>①</sup> (%) 表 8.1.2.1

救生艇	气胀式救生筏	附加救生筏（存放间距 > 100m） <sup>②</sup>	救助艇
100	100（可舷对舷转移） 每舷 100	1 或 2 只（不计入总容量）	1 艘

注：① 以海上渔业养殖设施最大允许登乘人员总数作为配备核定基数。

② 对于从设施最前端或最末端至最靠近的救生艇、筏存放地点最近一端之间的水平距离超过 100m，除配备上述要求的救生筏外，还应在合理和可行的范围内配备 1 只救生筏，其应尽量靠前或靠后存放；或配备 2 只救生筏，1 只尽量靠前，另 1 只尽量靠后存放。该救生筏可按能用人力脱开的方式系牢，而不必为能用经认可的降落设备降落类型。在救生筏的存放处，应配备：

- (a) 至少 2 件救生衣和至少 2 件救生服；
- (b) 能对存放位置和降落位置的水域提供足够的照明。当使用便携式照明时，应有托架，以便能在设施两侧予以定位放置。

8.1.2.2 距离海岸大于 20 海里但小于 200 海里的海上渔业养殖设施，可不配备救助艇，其救生艇和救生筏应按不低于表 8.1.2.1 中的规定配备。

8.1.2.3 距离海岸不超过 20 海里的海上渔业养殖设施，可不配备救生艇和救助艇，其救生筏应按不低于表 8.1.2.3 中的规定配备。在有人员登乘设施期间，应一直有看护船停靠在设施旁看护，看护船应具有一定的救生/救助能力，所有看护船应能容纳登乘设施的人员总数，应在海浪中具有充分的机动性和操纵性，以能从水中拯救人员和集结救生筏。

距离海岸不超过 20 海里的海上渔业养殖设施救生设备的配备<sup>①</sup> (%) 表 8.1.2.3

气胀式救生筏	附加救生筏（存放间距 > 100m）
每舷 100	1 或 2 只（不计入总容量）

注：① 表中要求与表 8.1.2.1 一致。

#### 8.1.3 救生衣的配备要求

8.1.3.1 海上渔业养殖设施上每人应配备 1 件符合《国内航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章第 6 节 3.6.7 要求的救生衣。

8.1.3.2 每件救生衣都应设有一盏救生衣灯。

### 8.1.4 救生服的配备要求

8.1.4.1 在非温暖气候区域<sup>1</sup>作业的海上渔业养殖设施，每人应配备 1 件符合《国内航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章第 6 节 3.6.8 要求的救生服。此外，还应配备足够数量的救生服放置在救生艇筏处使用。

### 8.1.5 救生圈的配备要求

8.1.5.1 对于海上固定渔业养殖平台应配备至少 6 个符合《国内航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 3 章第 6 节 3.6.6 要求的救生圈，均应易于从露天处取到。

8.1.5.2 对于海上移动渔业养殖平台和海上浮动渔业养殖设施的救生圈，应按不低于表 8.1.5.2 中的规定配备。

海上移动渔业养殖平台和海上浮动渔业养殖设施救生圈的配备 表 8.1.5.2

长度 (m)	救生圈数量 (只)
$L < 100$	8
$100 \leq L < 150$	10
$150 \leq L < 200$	12
$L \geq 200$	14

8.1.5.3 至少在两个相互远离的救生圈上各装一条可浮救生索，其长度至少应为从其存放甲板处至轻载水线距离的 1.5 倍，或 30 m，取大者。

8.1.5.4 不少于总数一半的救生圈应设有自亮灯，且其中不少于 2 个应配备自发烟雾信号。装有自亮灯的救生圈和装有自亮灯及自发烟雾信号的救生圈应平均分置在可到达的海上渔业养殖设施设施周边，这类救生圈不应是按照 8.1.5.3 规定配备救生索的救生圈。设有自亮灯及自发烟雾信号的救生圈应放置在危险区域以外。

### 8.1.6 抛绳设备的配备要求

8.1.6.1 应配备至少一具抛绳设备，每具抛绳设备应：

- (1) 能相当准确地将绳抛射出；
- (2) 包括不少于 4 个抛绳体，每个能在无风天气中将绳抛射至少 230m；
- (3) 包括不少于 4 根抛射绳，每根抛射绳具有破断力不少于 2kN；
- (4) 备有简要说明书或阐明抛绳设备用法的图解。

8.1.6.2 手枪发射的火箭，或火箭与抛射绳组成整体的组件，应装在防水的外壳内。此外，对于手枪发射的火箭、抛射绳和火箭以及引燃器材应储存在抗风雨的容器内。

### 8.1.7 遇险烟火信号的配备要求

8.1.7.1 应配备 6 枚经认可的火箭降落伞火焰信号。

### 8.1.8 无线电救生设备的配备要求

8.1.8.1 救生艇均应配备一台双向甚高频 (VHF) 无线电话设备和一台搜救定位装置，此外，海上渔业养殖设施上还应至少有 1 台搜救定位装置可供使用，其存放应能使其迅速放入任何救生艇筏。

### 8.1.9 无人驻守海上渔业养殖设施救生设备的配备要求

8.1.9.1 对于无人驻守海上渔业养殖设施，应按照规定进行救生设备的配备：

(1) 应配备至少 1 只救生筏，其容量应能满足设施的最大允许登乘人员总数，但救生筏总容量不得少于 12 人。

(2) 应至少配备 6 个救生圈，并满足本节 8.1.5.3 和 8.1.5.4 的要求。

(3) 应按最大允许登乘人员总数配备救生衣，或者要求到无人驻守海上渔业养殖设施上工作的人员每人应携带一件救生衣。

(4) 在非温暖气候区域作业的，按最大允许登乘人员总数配备救生服，或者要求到无

<sup>1</sup> 参见国际海事组织《热保护评定指南》(MSC/Circ.1046 通函)。

人海上渔业养殖设施上工作的人员每人应携带一件救生服。

(5) 当有人员登乘时，应一直有看护船停靠在设施旁看护，看护船应满足 8.1.2.3 的要求。

(6) 至少应配备经认可的抛绳设备 1 具和 6 枚火箭降落伞火焰信号。

## 第 2 节 通信设备

### 8.2.1 一般要求

8.2.1.1 本节适用于在中华人民共和国管辖水域内作业的海上渔业养殖设施，对于在中华人民共和国管辖水域外作业的海上渔业养殖设施，其通信设备应满足《国际海上人命安全公约》的适用要求。

8.2.1.2 通信设备的性能要求应满足《国内航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 4 章的有关规定。

8.2.1.3 海上渔业养殖设施应配备至少 1 个 VHF 无线电话（固定安装或便携式）。

8.2.1.4 无人驻守海上渔业养殖设施可以不设置通信系统。登上无人驻守海上渔业养殖平台的人员，必须携带可靠的便携式对外无线通信设备。

## 第 3 节 信号设备

### 8.3.1 一般要求

8.3.1.1 海上渔业养殖设施应设置助航灯、声响等信号设备。作业于中华人民共和国管辖水域内的自航式海上渔业养殖平台，除满足本节要求外，还应配置符合《国内航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 8 章有关规定所要求的信号设备；作业于中华人民共和国管辖水域外的自航式海上渔业养殖平台，还应配置符合《国际海上人命安全公约》和《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇第 13 章有关规定所要求的信号设备。

8.3.1.2 如主管机关有明确要求，应以主管机关要求为准。

### 8.3.2 助航灯

8.3.2.1 助航灯应为夜间显白色的同步发光灯。灯的结构和安装位置应保证从任何方向驶近海上渔业养殖设施的船舶至少看见一个灯光。

8.3.2.2 灯应设置在设计高潮位以上 6m 至 30m 的范围内，灯光的闪光特征为莫尔斯信号“U”，最大周期为 15s，其发光强度为 1400cd，并同步工作。射出光束的垂直分布应保证自海上渔业养殖设施近旁至灯光最大射程都能看到。

### 8.3.3 声响信号

8.3.3.1 声响信号的结构和所在位置应使任何方向驶近的船舶都可以听到。

8.3.3.2 声响信号应安装在设计高潮位以上 6m 至 30m 范围内，听程至少 2 海里，声响节奏特征为莫尔斯信号“U”，周期 30s。短声最短持续时间应为 0.75s。

8.3.3.3 当能见度小于或等于 2n mile 时，应开启声响信号，其中无人驻守海上渔业养殖设施的声响信号，应能自动开启。

8.3.3.4 应配备手动声响信号和其他发声器，以便声响信号故障时使用（适用于有人驻守设施）。

## 第9章 防污染结构与设备

### 第1节 一般规定

#### 9.1.1 一般要求

9.1.1.1 海上移动渔业养殖平台的防止油类污染、防止生活污水污染、防止垃圾污染、防止造成空气污染应首先满足船旗国及养殖区域主管机关的要求。

9.1.1.2 海上浮动渔业养殖设施和海上固定渔业养殖平台的防止油类污染、防止生活污水污染、防止垃圾污染、防止造成空气污染应首先满足养殖区域主管机关的要求。

9.1.1.3 养殖区的病鱼、死鱼等不得直接丢弃于养殖海区，应根据可能面临的最严重情况考虑收集，并由专人负责收集处理。

#### 9.1.2 海上移动渔业养殖平台防污染要求

9.1.2.1 在中华人民共和国管辖水域内航行和作业的平台，防止油类污染、防止生活污水污染、防止垃圾污染、防止造成空气污染、防止有害防污底系统污染应符合《国内航行海船法定检验技术规则》第5篇的相关要求。

9.1.2.2 对于在中华人民共和国管辖水域外航行和作业的平台，防止油类污染、防止生活污水污染、防止垃圾污染、防止造成空气污染、防止有害防污底系统污染除满足9.1.2.1的要求外，还应符合《国际航行海船法定检验技术规则》第5篇的相关要求。

#### 9.1.3 海上浮动渔业养殖设施和海上固定渔业养殖平台

9.1.3.1 在中华人民共和国管辖水域内作业的设施，防止油类污染、防止生活污水污染、防止垃圾污染、防止造成空气污染应符合《国内航行海船法定检验技术规则》第5篇的相关要求。

9.1.3.2 在中华人民共和国管辖水域内作业的设施，防止造成空气污染的要求，还应满足《中华人民共和国大气污染防治法》适用要求。

9.1.3.3 在中华人民共和国管辖水域内作业的设施，含油污水、生活污水、垃圾、有毒液体物质、废物等的排放要求，除满足9.1.3.1要求外，还应满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）排放要求。

## 第 10 章 船型海上渔业养殖设施

### 第 1 节 一般规定

#### 10.1.1 一般要求

10.1.1.1 本章是为船型海上渔业养殖设施提供入级检验与发证依据。

10.1.1.2 除特殊规定外，根据其移动和浮动类型用途，船型海上渔业养殖设施的检验种类与周期、检验项目及范围一般应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 或 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 的适用要求。

10.1.1.3 对于重大改建船舶，还应满足 CCS《船舶重大改装实施指南》相关要求。

10.1.1.4 船型海上渔业养殖设施的稳性、消防、救生、通信、航行等安全设备与防污染要求等法定要求，除满足本章规定外，还应满足船旗国主管机关的有关规定。

10.1.1.5 船型海上渔业养殖设施的材料与焊接，应满足 CCS《材料与焊接规范》的要求和 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 2 篇第 1 章适用要求，其所使用材料（含涂料）不应影响人员及养殖产品的健康。

10.1.1.6 船型海上渔业养殖设施船体构件，如船底板、舷侧外板、舱壁等养殖舱周界，应结合具体位置及环境条件采取合理有效的措施防止结构的腐蚀损坏并考虑合适的腐蚀增量，宜采用牺牲阳极或外加电流阴极保护与涂层联合防腐措施；封闭养殖舱周界建议参照国际海事组织（IMO）MSC.215(82)决议《所有类型船舶专用海水压载舱和散货船双舷侧处所保护涂层性能标准》(PSPC)涂装涂层，通海型养殖舱周界建议参照舷侧外板涂装要求。

10.1.1.7 驳船式海上渔业养殖设施的布置和构件尺寸，根据其结构形式，应符合 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 的适用要求，其舾装和定位系泊系统、机械装置与系统、电气装置、消防、安全设备与防污染结构与设备应符合本指南第 4 章至 9 章的适用要求；如设计为驳船式海上移动养殖平台，其结构分析与校核、稳性还应符合 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 对水面式平台的适用规定；如设计为驳船式海上浮动养殖设施，其结构分析与校核、稳性还应符合 CCS《海上浮动设施入级规范》(2023) 对驳船式浮动设施的适用规定。近岸的驳船式海上渔业养殖设施，其舾装和定位系泊系统设计、结构分析与校核及稳性计算，经 CCS 同意，可特殊考虑。

10.1.1.8 养殖工船具备自航能力，其轮机和电气设备满足《钢质海船入级规范》(2023) 的第 3、4、7、10 篇的相关适用要求，可授予自主推进（自航）附加标志“Self-Propelled”。

#### 10.1.2 适用范围

10.1.2.1 本章的船型海上渔业养殖设施包括第 1 章定义的船式和驳船式两种类型。

10.1.2.2 本章适用于在海洋指定区域内养殖作业，具备设计海域内自航能力的养殖工船的设计、建造，驳船式海上渔业养殖设施应满足 10.1.1.7 的要求。

10.1.2.3 本章适用于具有船壳板、单层甲板或多层甲板、双层底、单壳或双壳、设置水密或通海养殖舱的养殖工船。具有封闭养殖舱的典型中剖面结构型式见示意图 10.1.2.3(1)、图 10.1.2.3(2)，具有通海养殖舱（海水可通过通海孔自然交换）的典型中剖面结构型式见示意图 10.1.2.3(3)、图 10.1.2.3(4)。养殖工船的新型结构应特殊考虑。

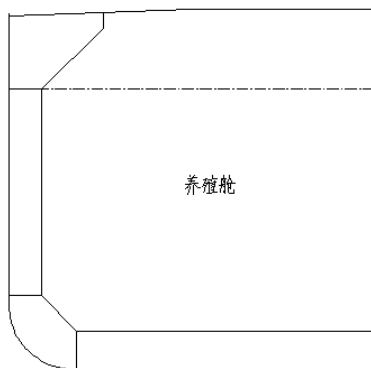


图 10.1.2.3 (1)

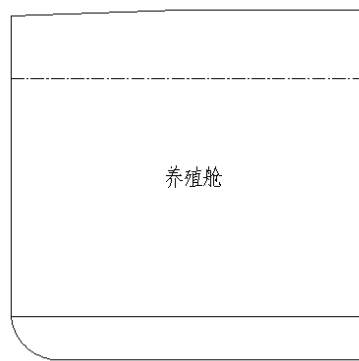


图 10.1.2.3 (2)

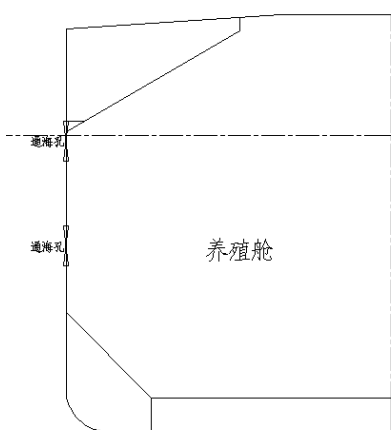


图 10.1.2.3 (3)

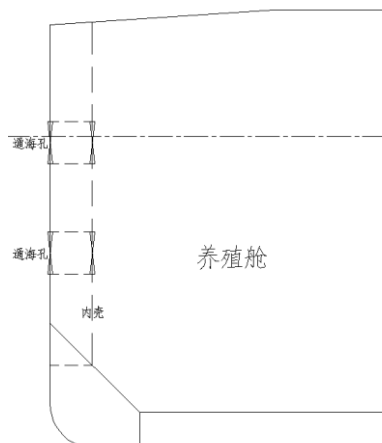


图 10.1.2.3 (4)

10.1.2.4 养殖工船的结构强度和稳性应满足船舶航行设计航区的环境条件要求，可不设自存工况，养殖工况的限制条件一般可不超过对应航区的环境条件。养殖工况的限制条件应在操作手册中注明，一旦超过该条件，养殖工船应转入航行工况。应时刻关注养殖作业区域的环境条件，当可能出现超过设计环境条件时，应采取合适措施规避风险，保证养殖工船安全。

10.1.2.5 业主/设计者应提供养殖工船的养殖作业区域环境条件资料，养殖作业区域环境条件应根据可靠及足够的实测资料由统计分析确定。当养殖工况的限制条件明显低于设计航区环境条件时，经 CCS 同意，其养殖工况下的结构分析与校核及稳性可免于计算。

10.1.2.6 养殖工船与养殖有关的设施设备选型与配备要求、防爆要求、压缩空气系统、饲料投放系统、死鱼回收系统、开式排放系统、存放饲料的围壁处所等还应满足本指南第 5 章的相关要求。

10.1.2.7 相关方申请并经同意，养殖工船可授予本指南规定以外的其他附加标志，但应符合 CCS《钢质海船入级规范》（2023）的相关要求。

### 10.1.3 定义

10.1.3.1 养殖工船：系指具有船形、排水型的船型结构型式，具备由舱壁和/或舷侧板构成周界的养殖舱，具备自航能力的海上渔业养殖平台，也称为船式海上渔业养殖平台。

10.1.3.2 驳船式海上渔业养殖设施：系指具有船形、排水型的船型结构型式，具备由舱壁和/或舷侧板构成周界的养殖舱，不具备自航能力，在设定作业水域进行养殖的海上渔业养殖设施。

10.1.3.3 航行工况：指养殖工船在设计航区，从一个区域航行到另一个区域时的工况。

10.1.3.4 养殖工况（定位养殖）：指养殖工船保持在预定的位置或范围内定位养殖的工况。

10.1.3.5 养殖工况的限制条件：指养殖工船定位在作业海域，养殖作业时所承受与作业相适的设计限度内环境条件。由业主/设计者提出，经 CCS 审核，并在操作手册中注明。

#### 10.1.4 图纸资料

10.1.4.1 除按 CCS《钢质海船入级规范》（2023）所规定的图纸资料外，还应将下列图纸资料提交 CCS 批准或备查：

- (1) 有限元强度计算书（备查）；
- (2) 疲劳强度计算书（备查）；
- (3) 晃荡强度计算书（备查）；
- (4) 定位系泊布置图或锚泊系泊布置图；
- (5) 系泊或锚泊部件和设备详图；
- (6) 系泊或锚泊分析计算书（备查）；
- (7) 操作手册（备查）。

10.1.4.2 对于通海养殖舱的养殖工船还需补充如下图纸：

- (1) 舷侧通海孔布置图；
- (2) 水动力特性模型试验报告（备查）；
- (3) 水动力载荷分析报告（备查）。

10.1.4.3 如 CCS 认为必要，可要求增加送审图纸资料的范围。

## 第 2 节 结 构

### 10.2.1 具有封闭养殖舱的养殖工船

#### 10.2.1.1 一般要求

(1) 本条适用于设置封闭养殖舱（所有养殖舱与海水不自然连通）的养殖工船的结构设计。

(2) 除 10.2.1.4 直接计算要求外，还应考虑系泊连接点（如有时）、起重设施（如有时）支撑结构的局部强度。

(3) 养殖舱应进行晃荡载荷下的结构强度计算，晃荡载荷及养殖舱的结构尺寸评估应满足 CCS《液舱晃荡载荷及构件尺寸评估指南》适用要求。

#### 10.2.1.2 构件尺寸

(1) 全船结构布置和尺寸应满足 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 2 篇第 1 章、第 2 章、第 5 章、第 6 章适用要求。

(2) 有限航区航行的船舶适用于 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 10 篇第 2 章相关规定。

#### 10.2.1.3 总纵强度

(1) 总纵强度应满足 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 2 篇第 2 章第 2 节总纵强度适用要求，其中养殖工况的波浪载荷可采用直接法确定。

#### 10.2.1.4 直接计算

(1) 对于航行工况，船长为 150m 及以上船舶应参照 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 2 篇适用要求进行结构有限元强度分析与校核。

(2) 对于养殖工况，参照 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 2 篇第 3 章适用要求，根据养殖工船的限制条件进行结构有限元强度分析与校核。

(3) 船长为 150m 及以上船舶应进行疲劳强度校核，其中航行工况和养殖工况的时间占比由设计者根据其使用需要确定。

## 10.2.2 具有通海养殖舱的养殖工船

### 10.2.2.1 一般要求

(1) 本条适用于设置通海养殖舱（一个或多个养殖舱与海水自然连通）的养殖工船的结构设计。

(2) 除 10.2.2.4 直接计算要求外，还应考虑系泊连接点（如有时）、起重设施（如有时）支撑结构的局部强度。

### (3) 通海型养殖工船的通海孔大小和布置应适当，并应保证船体梁的有效性。

### 10.2.2.2 设计载荷

(1) 设计者应规定作为入级基础的各设计工况和相应的环境条件。

(2) 航行工况时，由于舷侧结构设置通海孔，波浪载荷应进行预报计算或模型试验。

(3) 养殖工况时，应考虑如下设计载荷：

- ① 除环境载荷（风载荷、波浪载荷、海流载荷）外，还应考虑由养殖工船重量、使用及作业（若有）引起的载荷。甲板载荷应不小于 CCS《海上移动平台入级规范》（2023）第 2 篇第 2 章第 5 节规定的压力值。如存在甲板上浪情况，其甲板载荷如超过规定值，则应按照实际可能出现的最大压力选取。
- ② 应根据作业区海域的海况明确养殖工船的限制条件，并以此为基础进行波浪载荷短期预报和船体结构强度计算。施加在养殖工船的波浪载荷选取为：先形成各工况波浪载荷预报最大值所形成的包络线，再至少取 10% 余量，即波浪载荷预报的 1.1 倍。

### 10.2.2.3 构件尺寸

(1) 航行工况应满足下列要求：

- ① 除另有规定外，全船结构布置和尺寸应满足 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 2 篇第 1 章及第 2 章船体结构适用要求，如必要，主要支撑构件可根据直接计算结果进行调整。
- ② 有限航区航行的养殖工船适用于 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 10 篇第 2 章相关规定。
- ③ 船体内部仅一侧与外海邻接的水密边界舱壁应满足 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 2 篇第 2 章第 13 节对深舱的要求，根据通海养殖舱的海水载荷特点，可以要求增加其构件尺寸。
- ④ 养殖舱区非水密外板应至少满足 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 2 篇第 2 章第 3 节外板对  $t_1$  及最小厚度的要求。
- ⑤ 根据 10.2.2.4 (2) ① 对养殖舱区进行结构有限元强度分析，几何突变处（如舷侧开孔处）应有足够的结构强度承受应力突变和孔边应力集中的作用。增加的边舱（若有）应和周围结构合理过渡。

(2) 养殖工况应满足下列要求：

- ① 如果养殖工况比航行工况吃水大，水密边界外板应满足 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 2 篇第 2 章第 3 节对外板的要求；两边始终承受相等压力的养殖舱横舱壁，其结构尺寸可按对一般水密舱壁的要求评估；如必要，可根据直接计算结果和实际环境条件对构件尺寸进行调整。
- ② 船体结构的尺寸应基于所有预期工况下的载荷分布，根据 10.2.2.4 (2) ② 用直接计算方法确定。

### 10.2.2.4 强度校核

(1) 总纵强度

- ① 航行工况时，总纵强度应满足 CCS《钢质海船入级规范》（2023）第 2 篇第 2 章第 2 节总纵强度适用要求，其中波浪载荷按 10.2.2.2 (2) 的要求；船体梁沿船长各剖面的许用静水弯矩和静水剪力由设计者提供，并应考虑舷侧结构设置通海孔对周围应力分布的影响。
- ② 养殖工况时，总纵强度应满足 CCS《钢质海船入级规范》（2023）的相应要求，其中波浪载荷按照 10.2.2.2 (3) ② 要求，船体梁沿船长各剖面的许用静水弯矩和静水剪力由设计者提供，并应考虑舷侧结构设置通海孔对周围应力分布的影

响。

(2) 直接计算

- ① 航行工况时,应进行有限元强度分析与校核(有限元模型应覆盖所有养殖舱舱段),当船长>250 米或 CCS 认为必要时,应进行整船结构强度直接计算;直接计算方法应满足 CCS《钢质海船入级规范》(2023)第 2 篇结构强度直接计算的相关要求,其中的波浪载荷应考虑舷侧结构设置通海孔的影响;工况应包括但不限于压载和满载的最严重的装载工况。对于舷侧结构的通海孔周边局部区域,应进行细网格分析。
- ② 养殖工况时,应以 10.2.2.2 (3) 要求的设计载荷进行有限元强度分析与校核,高应力区域和典型舷侧开孔区域应做局部细化网格结构强度分析;组合工况应考虑如下船体梁控制载荷的典型计算工况:
  - a. 最大中拱弯矩;
  - b. 最大中垂弯矩;
  - c. 最大剪力;
  - d. 最大扭矩弯矩;
  - e. 最大加速度。
- ③ 疲劳强度校核应考虑航行工况和养殖工况,其中航行工况和养殖工况的时间占比由设计者根据其使用需要确定。

(3) 晃荡计算

- ① 养殖舱应进行晃荡载荷下的结构强度计算,晃荡载荷及养殖舱的结构尺寸评估应满足 CCS《液舱晃荡载荷及构件尺寸评估指南》适用要求,其中的晃荡载荷也可以通过模型试验获到。
- ② 若设置有效的防晃荡措施,并能提供相应的试验、理论依据、使用经验,经 CCS 同意,可以接受作为上述①的代替和等效方法。

10.2.2.5 模型试验

舷侧结构设置通海孔,通海孔(包括鱼类的拦阻装置)的进水/出水速度或时间周期对船体运动参数及载荷会产生一定影响,应进行必要的模型试验,确定如下要素:

- ① 航行工况时,确定水动力载荷(含晃荡)、总纵强度计算载荷的影响以及船舶运动参数的影响;
- ② 养殖工况时,确定水动力载荷(含晃荡)、总纵强度计算载荷、锚泊系统的系泊力以及对船式海上渔业养殖设施(船体)的影响。

### 第 3 节 舾装与定位装置

#### 10.3.1 一般要求

10.3.1.1 养殖工船除满足 CCS《钢质海船入级规范》(2023)第 2 篇第 3 章舾装的规定外,还应结合其预期养殖工况的限制条件配备定位装置。

10.3.3.2 养殖工船的定位装置(如锚机、锚、锚链、卸扣及与其有关的连接装置)的设计、建造应至少按公认的有关船舶锚泊设备标准(如 GB/T 4447-2008 海船用起锚机和起锚绞盘、GB/T 20848-2017 系泊链等),并经 CCS 同意。

10.3.3.3 养殖工船的定位装置应易于解脱,可采用锚泊、系泊等单独的定位方式,也可采用各种方式的组合。

10.3.3.4 定位装置的设计,应考虑风、浪、流等各种外载荷实际可能的组合及水深、海床土壤等情况。

10.3.3.5 养殖工船的定位装置及其使用的部件和设备(如锚、锚链、系泊索、带缆桩、锚机、绞车、导向装置等)的强度及船体支撑结构应保证养殖工船承受养殖工况的限制条件下的各种外载荷作用时可保持在预定的位置或范围内。

10.3.3.6 当采用锚泊设备作为定位装置时应设有专门的监控装置，以控制养殖工船走锚风险。

10.3.3.7 航行工况应满足下列要求：

(1) 临时锚泊设备应满足 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 2 篇第 3 章有关要求。

(2) 有限航区船舶适用于 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 10 篇第 2 章的相关规定。

(3) 养殖工船的锚泊定位装置中，如满足临时锚泊设备的要求，则可替代本节规定的临时锚泊设备。

10.3.3.8 养殖工船的定位装置分析，可结合养殖工况的限制条件参照 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 8 篇第 8 章的相关规定执行，若设计为单根锚链时，系泊索安全系数应特别考虑。

10.3.3.9 养殖工况的限制条件不超过 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 2 篇第 3 章规定的临时锚泊设备环境条件时，经 CCS 同意，临时锚泊设备可兼做定位装置。

10.3.3.10 养殖工船应设有登离船设施或采取其他确保人员安全上下的措施。登离位置附近应备有 1 只带自亮灯和救生浮索的救生圈，以供即时使用。

10.3.3.11 养殖工船对于养殖舱内平台、工作区、走道的地板表面及梯子表面等人员经常通过的地方，均应考虑防滑措施，以保证人员的安全；养殖区域的人员走道均应设置可靠的安全防护栏杆，并装设踢脚板或等效设施，护栏高度不得低于 1 米，防护栏杆的设置应考虑到人员滑倒后滑入海中的风险。

10.3.3.12 如设置钢质舱口盖且养殖舱舱口盖面积大于 2.5m<sup>2</sup>，不可看作常规小舱口盖，按下原则考虑舱口盖的结构强度和风雨密性要求：

(1) 舱口盖结构强度应与所在甲板结构强度等效；

(2) 结构校核时，载荷应考虑 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 2 篇第 2 章第 20 节 2.20.2.2 (1) 垂向露天设计载荷；

(3) 舱口盖结构的板和扶强材参照 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 2 篇第 2 章第 20 节 2.20.2.3 的相关要求进行校核；

(4) 舱口盖为钢质风雨密舱口盖时，还应满足 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 2.20.2.9 对紧固装置的要求。

## 第 4 节 分舱与稳性

### 10.4.1 分舱与稳性

10.4.1.1 航行工况应满足下列要求：

(1) 分舱与稳性应满足 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 2 篇第 1 章相关要求。

(2) 有限航区船舶适用于 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 10 篇第 2 章的相关规定。

(3) 设置舷侧通海孔的养殖舱，不计入浮力。

10.4.1.2 养殖工况应基于养殖工船的限制条件满足下列要求：

(1) 在漂浮状态下的完整稳性应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 3 篇对水面式平台的相关规定。

(2) 在漂浮状态下的破损稳性应满足 CCS《海上移动平台入级规范》(2023) 第 3 篇对水面式平台的相关规定。

(3) 养殖舱如设置舷侧通海孔，不计入浮力。

10.4.1.3 按设计要求，养殖工船如有特殊养殖作业工况时，应提交相应的保证船舶安全作业的技术证明与计算或模型试验资料，并经 CCS 同意。

## 第 5 节 轮机装置与系统

### 10.5.1 一般要求

10.5.1.1 轮机装置与系统应满足 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 3 篇、第 5 篇相关要求。

10.5.1.2 有限航区船舶的轮机装置与系统适用于 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 10 篇第 3 章、第 5 章的相关规定。

10.5.1.3 粉状饲料如在围蔽处所混合, 应有合适的措施防止粉尘扬散。存在易爆粉尘的围蔽处所内的设备或装置, 应满足相应等级的防爆要求。

## 第 6 节 电气装置与自动化系统

### 10.6.1 一般要求

10.6.1.1 电气装置与自动化系统应满足 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 4 篇、第 7 篇相关要求。

10.6.1.2 有限航区船舶的电气装置适用于 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 10 篇第 4 章的相关规定。

10.6.1.3 养殖监控系统的工作站应配有 UPS, 其容量应至少能维持 30min 供电的需要。

## 第 7 节 消 防

### 10.7.1 一般要求

10.7.1.1 消防应满足 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 6 篇相关要求。

10.7.1.2 有限航区船舶的消防适用于 CCS《钢质海船入级规范》(2023) 第 10 篇第 6 章的相关规定。

10.7.1.3 对于具有爆炸危险的饵料, 危险区内应采用防爆电气设备, 并采取适当措施避免机械设备成为引爆源。所采用的消防措施应经 CCS 检验。

## 第 8 节 安全设备与防污染

### 10.8.1 一般要求

10.8.1.1 养殖工船的救生、通信、航行设备及防污染等要求应满足本节要求。如船旗国主管机关另有规定, 则以船旗国主管机关要求为准。

10.8.1.2 养殖区的病鱼、死鱼等不得直接丢弃于养殖海区, 应根据可能面临的最严重情况考虑收集。并由专人负责收集处理。

10.8.1.3 对国际航行的养殖工船, 应满足如下要求:

(1) IMO《国际海上人命安全公约》II-1、III、IV、V 章对货船的相关要求。如载客超过 12 人应按该公约对客船相关要求。如载有 12 名以上养殖工作人员<sup>2</sup>, 应符合 IMO《特殊用途船安全规则》的相关技术规定(此时养殖工作人员可视为特殊人员)。

(2) IMO《防止船舶造成污染公约》的要求, 如营运地港口水域有特殊要求, 还需满足其要求。

10.8.1.4 对中国籍养殖工船, 应满足中华人民共和国海事局《海上移动式平台技术规则》(2023) 第 5 篇第 10 章的相关技术要求。

---

<sup>2</sup>系指船上从事渔业养殖的工作人员。

## 附录 1 渔业养殖附加标志产品持证要求

渔业养殖附加标志（Fishery Equipment）产品持证要求

附表 1-1

序号	产品名称	证件类别		认可模式				审图	备注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
<b>1</b>	<b>饲料处理单元</b>								
1.1	皮带输送机	X	—	—	O	—	—	X	
1.2	饲料舱料位计	X	—	—	O	—	—	X	如外购设备的持证要求无法满足,应与整体产品进行成套型式试验
1.3	电动遥控阀								参考移动平台/浮动设施
1.4	上料系统	X	—	—	O	—	—	—	
1.5	抓包机	X	—	—	O	—	—	—	
1.6	拆包机	X	—	—	O	—	—	—	
<b>2</b>	<b>鱼饲料投喂单元</b>								
2.1	控制站	X	—	—	—	—	—	—	
2.2	供料器	X	—	—	O	—	—	X	
2.3	饲料播撒器	X	—	—	O	—	—	X	
2.4	温湿度控制系统	X	—	—	O	—	O	X	
2.5	空压机	X	—	X	—	—	—	—	
2.6	饲料分配器	X	—	—	O	—	—	X	
2.7	饵料罐	X	—	—	—	—	—	—	
2.8	投喂风机	X	—	—	O	—	—	X	
2.9	烘干机	X	—	—	—	—	—	—	
2.10	饵料搅拌装置	X	—	—	O	—	—	O	
<b>3</b>	<b>清洗装置</b>								
3.1	水下洗网机	X	—	—	O	—	—	—	随 W 应提供型式认可
3.2	洗网机控制站	X	—	—	—	—	—	—	
3.3	高压泵站	X	—	—	X	O	—	—	

序号	产品名称	证件类别		认可模式				审图	备注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
3.4	高压喷冲软管	X	=	=	=	=	=	X	
3.5	高压喷冲软管附件(由任、阀门、弯头等)	X	=	=	=	=	=	X	
3.6	脐带缆	X	=	=	=	=	=	X	
4	死鱼回收装置								
4.1	收鱼机/泵	X	—	—	O	—	—	X	随 W 应提供型式认可证书
5	监控系统								
5.1	水下监测装置	—	X	—	X	—	—	—	随 W 应提供型式认可证书
5.2	环境监视装置	—	X	—	X	—	—	—	随 W 应提供型式认可证书
5.3	运动监测装置	=	X	=	X	=	=	=	随 W 应提供型式认可证书
5.4	鱼群密度监视装置	—	X	—	X	—	—	—	随 W 应提供型式认可证书
5.5	闭路电视/ 摄像单元	—	X	—	X	—	—	—	随 W 应提供型式认可证书
5.6	污水处理和淡水处理控制和监视单元	X	—	—	X	O	—	—	
5.7	水下照明系统	—	X	—	O	—	—	X	
6	起捕装置								
6.1	捕鱼提升机	X	—	O	O	O	—	—	
6.2	分配器	X	—	O	O	O	—	—	
6.3	吸鱼泵	X	=	=	X	=	=	=	
6.4	鱼水分离器	X	=	=	O	=	=	=	
6.5	其他装置	X	=	=	O	=	=	=	
7	轨道行走单元	X	—	—	—	—	X	—	
8	网衣	X	—	—	—	—	X	—	

序号	产品名称	证件类别		认可模式				审图	备注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
9	浮子	X	—	—	—	—	X	—	
10	沉子	—	X	—	—	—	—	—	
11	绞车（包括拉网绞车、张紧绞车、脐带缆绞车、设备布放绞车等）	X	—	O	O	O	—	—	
12	投光灯	—	X	—	X	—	—	—	随 W 应提供型式认可证书
13	捕捞网绞车绳索	X	—	—	—	—	X	—	
14	回声测深设备	X	—	—	X	O	—	—	
<b>15</b>	<b>水体交换系统</b>								
15.1	海水泵	X	=	=	X	=	=	=	
<b>16</b>	<b>增氧系统</b>								
16.1	制氧机	X	=	=	O	=	=	X	如属防爆设备应进行 TA-B 认可
16.2	氧气锥	X	=	=	O	=	=	X	如属防爆设备应进行 TA-B 认可
16.3	增压泵	X	=	=	X	=	=	X	
16.4	氧气罐	X	=	=	O	=	=	X	
16.5	布放绞车	X	=	=	=	=	=	=	
16.6	曝气装置	X	=	=	O	=	=	X	如属防爆设备应进行 TA-B 认可
<b>17</b>	<b>鱼舱光照系统</b>	X	=	=	O	=	=	X	
<b>18</b>	<b>养殖集控系统</b>	X	=	=	O	=	=	X	

注：对于不申请“Fishery Equipment”附加标志的海上渔业养殖设施，以上产品应至少提供制造厂证明。

对于拟申请“Fishery Equipment”附加标志的海上渔业养殖设施，由现场检验项目组参考以上产品持证要求。

符号说明：1) C—船用产品证书；E—等效证明文件；W—制造厂证明；X—适用；O—可选。

2) DA—设计认可；TA-B—型式认可 B；TA-A—型式认可 A；WA—工厂认可。

3) 对于零部件的工厂认可系指对其毛坯制造者的认可。

## 附录 2 渔业养殖专用系统与设备

### 第 1 节 一般规定

#### 2.1.1 一般要求

2.1.1.1 本附录适用于配备相应渔业专用系统与设备的海上渔业养殖设施。

2.1.1.2 本附录涉及的渔业专用系统与设备应满足相应的技术要求，同时也应满足国际标准、国家标准和行业标准对渔业专用系统与设备的适用部分，当标准与本附录要求存在不一致时，应以本附录要求为准。

2.1.1.3 如主管机关有明确要求，应以主管机关的要求为准。

### 第 2 节 主要系统与设备

#### 2.2.1 饲料投喂系统

2.2.1.1 该系统主要由供料系统、动力系统、分配系统、喷洒系统等组成。

2.2.1.2 饲料投喂系统通常采用压缩空气或风力投喂等。

2.2.1.3 饲料投喂系统的管路应有适当的固定和保护，以防止运行过程产生振动或系统的突然启动造成饲料泄漏和人员伤害。

2.2.1.4 饲料投喂机械装置内部连接电缆应采用金属软管护套或其他等效措施。

2.2.1.5 饲料投喂电气控制装置做好接地、外壳防护、防爆等保护措施。

2.2.1.6 饲料投喂系统如采用集中控制，则该系统应能够实现多种功能的要求，比如定时、定点、定量、定线路投喂等。

2.2.1.7 饲料投喂机械在连续投喂工况下，所投喂饲料量大小不能出现较大波动或出现卡料现象。

2.2.1.8 饲料投放应考虑经过渔网后的流速和流向。

#### 2.2.2 高压清洗系统（网衣清洗）

2.2.2.1 如高压清洗系统永久固定在海上渔业养殖设施上，应满足以下要求：

（1）该系统主要包括高压清洗水泵、水下洗网机、遥控操作装置等。

（2）高压清洗系统可实现侧面和底面网衣清洗，减少网衣附着性，使网衣具有良好的透水性。

（3）高压清洗系统高压水输送管路做好适当固定和防护，以防止管系泄漏和伤及工作人员。

（4）高压清洗系统可以实现远程集中遥控操作，可控制洗网机运行方向和清洗水流的流量和流速等。

（5）高压清洗系统自带视频监控系統，可通过摄像头实时传递清洗画面至中控屏幕，方便人员查看洗网状态和效果。

（6）高低压软管和电缆长度应考虑到网衣清洗操作的便利性，并尽可能降低人员工作强度。

#### 2.2.3 起捕系统

2.2.3.1 起捕系统主要通过渔网或吸鱼泵收鱼。

2.2.3.2 起捕系统应符合正常作业工况要求，保证所捕获鱼类为活体。

2.2.3.3 起捕系统相关管路应满足密性要求并进行密性试验。

### 2.2.4 死鱼处理回收系统

2.2.4.1 死鱼处理回收系统可分为渔网回收死鱼和收鱼机/泵回收死鱼。

2.2.4.2 死鱼处理回收系统不能造成环境污染。

2.2.4.3 死鱼处理回收系统不能对渔业正常养殖造成影响。

2.2.4.4 死鱼处理回收系统应根据鱼类实时生活情况和养殖水体质量，进行间断性回收。

### 2.2.5 监控系统

#### 2.2.5.1 水下监控系统

(1) 可实时监测水下不同位置的水温、盐度、PH 值、水流速度、溶解氧浓度等数据；

(2) 水下监测装置要保证一定的水下姿态稳定性，防止水下仪器测量系统因海流作用倾斜碰撞设备结构，造成设备损坏。

#### 2.2.5.2 环境监控系统

(1) 用于监控气象条件，实时传输各类气象观测数据，诸如风速、风向、气温、气压、湿度等，以及波高、波频等；

(2) 环境监控系统应将气象数据实时传输至养殖集控系统。

#### 2.2.5.3 水生物识别系统

(1) 系统可用于监控养殖网箱水体内鱼群数量及分布状况；

(2) 系统应搭载双目视觉摄像机，对可视范围内的鱼群种类、尺寸情况统计；

(3) 系统应对监控区域内鱼类的整个生长过程进行监控，达到指导养殖生产作用。

### 2.2.6 网衣提升张紧及局部加强

2.2.6.1 网衣的提升和张紧可通过提升绞车及张紧绞车实现。

2.2.6.2 绞车上提升绳、张紧绳索配有有效的防护措施。

2.2.6.3 对于设有涂层保护的网衣，在上下、四角及高低潮水线附近设置双层网，双层网对网衣局部加强，减少浪、流对网衣的破坏。

2.2.6.4 设有避免网衣与结构物磨损的措施（适用时）。

### 2.2.7 增氧系统

2.2.7.1 增氧系统应根据种群密度和鱼类种类等实现增氧强度调节。

2.2.7.2 增氧系统的管系确保干燥、清洁，防止存在堵塞情况。供氧口端部做好有效固定。

2.2.7.3 增氧系统确保不会对养殖水体水质造成污染。

2.2.7.4 对于配备氧含量实时监控装置的增氧系统，当水体氧浓度低于一定程度时可自动启动补充氧气。

2.2.7.5 具有封闭养殖舱的养殖工船增氧系统供气管路应单独设置，并配备独立的增氧机和气瓶，不应与其他控制、仪表用气的管路相连，并应有措施防止海水被倒吸。

2.2.7.6 具有封闭养殖舱的养殖工船增氧系统还应设置单独的与制氧模块隔离的管路，用于系统调试和应急状况下以压缩空气增氧，此外，还应配备应急增氧系统。

2.2.7.7 具有封闭养殖舱的养殖工船的制氧机附近应设置氧气、氮气浓度监测与报警装置。

### 2.2.8 水下照明系统（如适用）

2.2.8.1 水下照明设备应具有海水耐腐蚀性。

2.2.8.2 照明灯应具有亮度调节等功能，灯具防护等级不低于 IP56，外壳材质符合相关规范。

### 2.2.9 鱼苗入舱系统（如适用）

2.2.9.1 养殖工船可根据需要，设置合适的鱼苗入舱系统，如设有鱼苗入舱管路，则

---

该管路应进行密性试验并确保密性，避免海水泄露至其他区域。

2.2.9.2 鱼苗入舱系统建议配备鱼苗计量装置。

## 附录 3 网衣效应分析和试验推荐做法

### 第 1 节 一般规定

#### 3.1.1 一般要求

3.1.1.1 网衣是海上渔业养殖设施的重要构件，网衣的存在对海上渔业养殖设施浮体的运动和受力等方面会产生显著影响，且网衣自身在水中的受力及完整性对渔业养殖装置的良好运营也至关重要。这些因素在设计时均应予以充分、合理的考虑。

3.1.1.2 数值模拟和物理模型试验是海上渔业养殖设施性能、网衣完整性和周围流场特性分析的重要手段，本附录从网衣对海上渔业养殖设施性能影响试验、网衣水动力特性分析和物理模型试验方法三方面给出主要技术要求，同时给出具体实施时的参考文献。

### 第 2 节 网衣对养殖设施性能影响试验

#### 3.2.1 柱稳式养殖设施

3.2.1.1 对于柱稳式养殖设施，建议测试养殖设施的附加质量、固有周期和阻尼等基础物理量，测试风、浪、流荷载作用下养殖设施在纵荡、垂荡、横荡、艏摇、横摇、纵摇六个自由度方向上的运动响应和缆绳系泊力以及测试水流作用下养殖设施的倾角。

3.2.1.2 应在静水条件下开展养殖设施物理模型的自由衰减试验和系泊系统的水平刚度测试，可采用运动测量仪采集养殖设施的运动历时曲线。依据试验结果，可计算养殖设施各自由度方向的附加质量系数、固有周期和阻尼系数，分析养殖设施系泊系统的受力—位移特性曲线。

3.2.1.3 开展养殖设施运动响应幅值算子（RAO）试验时，可采用运动测量仪采集养殖设施的运动历时曲线，分析不同自由度方向的运动量最大值及对应的波浪周期。

3.2.1.4 开展风、浪、流作用下养殖设施的水动力特性试验时，可采用水下拉力传感器测量缆绳系泊力和网衣受力，采用运动测量仪测量波浪作用下养殖设施的运动响应和水流作用下养殖设施产生的最大倾斜角度。[通过流速仪与浪高仪测量养殖设施周围波浪场和流场的变化，依据试验结果，可分析养殖设施内部的低流速区域及波高衰减幅度。](#)

#### 3.2.2 组合式养殖设施

3.2.2.1 对于组合式养殖设施，建议测试养殖设施的附加质量、固有周期和阻尼等基础物理量，风、浪、流荷载作用下养殖设施在纵荡、垂荡、横荡、艏摇、横摇、纵摇六个自由度方向上的运动响应和缆绳系泊力以及组合浮体间的连接力（包括拉力和压力）。

3.2.2.2 应在静水条件下开展养殖设施物理模型的自由衰减试验和系泊系统的水平刚度测试，可采用运动测量仪采集养殖设施的运动历时曲线。依据试验结果，可计算养殖设施各自由度方向的附加质量系数、固有周期和阻尼系数，分析养殖设施系泊系统受力—位移特性曲线。

3.2.2.3 开展养殖设施运动响应幅值算子（RAO）试验时，可采用运动测量仪采集养殖设施的运动历时曲线，分析不同自由度方向的运动量最大值及对应的波浪周期。

3.2.2.4 开展风、浪、流作用下养殖设施水动力特性试验时，可采用水下拉/压力传感器测量浮体间连接力（拉/压力）、缆绳系泊力和网衣受力，采用运动测量仪测量养殖设施的运动响应，采用光学测量分析法测量网衣的运动变形。[通过流速仪与浪高仪测量养殖设施周围波浪场和流场的变化。依据试验结果，可分析养殖设施下游、各个框架内的流速和波高衰减幅度。光学测量分析法的具体做法可参照本附录第 5 节参考文献（1）。](#)

3.2.2.5 开展组合式养殖设施波浪场特性试验时，可在养殖设施迎浪侧、浮框内部、背浪侧不同位置处布设浪高仪测量不同位置波浪场。依据测量结果，分析组合式养殖设施迎浪

侧波面升高、框架内部波浪场响应、养殖设施波浪透射系数和不同位置波浪历时相位差等内容，具体做法可参照本附录第 5 节参考文献（4）。

3.2.2.6 开展不规则波作用下养殖设施的水动力特性试验时，可采用希尔伯特-黄变换方法对养殖设施的非线性运动、系泊力响应进行时频域分析，分析养殖设施水动力响应的内在振动模态。养殖设施非线性响应的时频域分析方法的具体做法可参照本附录第 5 节参考文献（21）。

### 3.2.3 海上固定渔业养殖平台

3.2.3.1 对于海上固定渔业养殖平台，建议测量浪、流荷载作用下养殖设施受力和网衣的运动变形。

3.2.3.2 开展浪、流作用下养殖设施的水动力特性试验时，可采用六分量测力传感器和水下拉力传感器测量养殖设施及网衣受力，采用光学测量分析法测量网衣的运动变形。通过流速仪与浪高仪测量养殖设施周围波浪场和流场的变化。依据试验结果，可分析养殖设施内部的低流速区域及波高衰减幅度。

## 第 3 节 网衣水动力特性分析

### 3.3.1 测试内容

3.3.1.1 建议测试网衣的水动力系数，测试波、流作用下网衣的受力以及运动变形，测试网架张力分布，测试网衣周围流场分布特性。

3.3.1.2 实际工程中网衣存在被生物附着问题时，建议测试生物附着对网衣受力和周围流场的影响。

### 3.3.2 网衣水动力系数

3.3.2.1 网衣水动力系数是计算网衣受力的关键指标，获得网衣水动力系数后，即可通过莫里森方程等经验公式，计算任意面积的网衣受力。物理模型试验是获得网衣水动力系数最可靠的方法。

3.3.2.2 物理模型试验中应将柔性网衣张拉固定于刚性支撑框架上，形成刚性平面网衣模型，保证在水流作用下不变形。可采用测力天平采集网衣模型所受的水流力，网衣的受力可由网衣与框架所受的总力减去空框架所受的力获得。利用最小二乘法，结合莫里森方程对试验获得的不同流速下的水流力进行非线性拟合，即可得到网衣水动力系数。网衣水动力系数物理模型试验具体做法可参照本附录第 5 节参考文献（2）。

3.3.2.3 对于渔业养殖设施常用的纤维网衣（尼龙网、聚乙烯网、超高分子量聚乙烯网等），除物理模型试验方法之外，还可采用如下公式对莫里森方程中的阻力系数  $C_d$  和升力系数  $C_l$  进行估算。网衣水动力系数经验公式的具体做法可参照本附录第 5 节参考文献（3）。

$$C_d = 0.04 + (-0.04 + S_n - 1.24S_n^2 + 13.7S_n^3) \cos \alpha'$$

$$C_l = (0.57S_n - 3.54S_n^2 + 10.1S_n^3) \sin(2\alpha')$$

式中： $\alpha' = 90 - \alpha$ （度）， $\alpha$  为网衣冲角，即网衣与水流方向在水平面上的夹角，如以下俯视图所示：

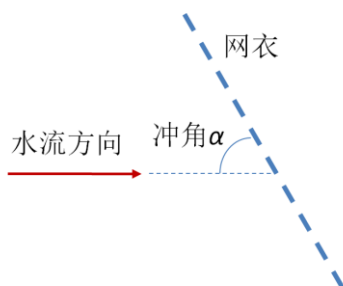


图 3.2.3（1）网衣冲角示意图

$S_n$  表示网衣密度，指网衣实体的投影面积与轮廓面积的比值，即下图中黑色网线面积除以网衣面积  $a^2$ 。该公式的适用范围为网衣密度  $S_n$  在 0.35 以内。

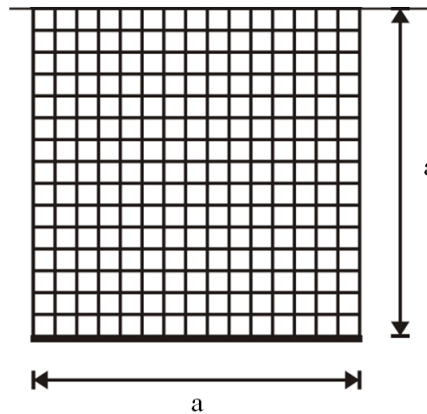


图 3.2.3 (2) 网衣密度示意图

3.3.2.4 对于有涂层的纤维网衣，以及超高分子聚乙烯网、金属网衣、PET 网等新型网衣的水动力系数，建议采用物理模型试验法进行确定。

### 3.3.3 网衣受力、运动变形和网线张力

3.3.3.1 网衣受力会直接影响养殖设施的运动响应和系泊力，网衣的运动变形则影响网箱内部养殖鱼类的生存状态，网线张力是衡量网衣所受荷载和判断网衣破裂与否的关键指标。

3.3.3.2 对于纤维网这类柔性的网衣结构，建议采用集中质量模型计算网衣受力、运动变形和网线张力，从而为网箱结构设计及强度校核提供依据。[集中质量模型的具体做法可参照本附录第 5 节参考文献 \(1\)，集中质量模型分析一般原则：](#)

(1) 将网衣简化为一系列的集中质量点，集中质量点位于网目脚的两端（端节点）和中间位置（中间节点），集中质量点之间采用无质量的弹簧进行连接；

(2) 通过求解各集中质量点的运动微分方程，可以获得各个质量点的位移，最终得到网衣的运动和变形。集中质量点的运动微分方程可根据牛顿第二定律构建，利用龙格库塔法求解。

3.3.3.3 对于金属网衣，建议采用有限元模型计算金属网衣的应力、应变，确定网衣结构强度。可采用通用有限元软件建立网衣结构几何模型，建议以管单元作为网衣模型的基本单元，基于莫里森方程和数值积分的方法，采用有限元方法分析网衣衣所受的波浪载荷和水流载荷，从而模拟波浪、水流作用下网衣所受的应力、应变。[网衣有限元模型具体做法可参照本附录第 5 节参考文献 \(5\) 和 \(6\)。](#)

### 3.3.4 网衣对流场的作用

3.3.4.1 养殖设施内的水体流动与鱼类的生长是密切相关的，流速的大小决定了养殖设施内部水体交换的速度，对网箱内水体含氧量、水质环境影响非常显著，所以网衣对设施内流场的影响不能忽视。

3.3.4.2 进行网衣周围流场计算时，建议采用与网衣尺寸相同、形状相近并且具有一定厚度的多孔介质来对网衣进行数值模拟，采用连续方程和动量方程（即 Navier-Stokes 方程）来描述水流作用下网衣周围流体的运动，采用有限体积法求解数学模型的控制方程，从而实现对网衣周围的流场的数值模拟。[多孔介质的数值模拟方法的具体做法可参照本附录第 5 节参考文献 \(2\)、\(7\)、\(8\)、\(9\)、\(13\)。](#)

### 3.3.5 网衣对波浪场的作用

3.3.5.1 养殖设施内的波浪场直接影响鱼类的生长。鱼类为躲避波浪的影响会主动下潜，增加鱼类与底网接触几率，威胁鱼类健康。同时，极端波浪砰击养殖设施会产生越浪现象，导致鱼类逃逸，所以应考虑网衣对波浪场的作用。

3.3.5.2 进行网衣周围波浪场计算时，建议采用与网衣尺寸相同、形状相近并且具有

一定厚度的多孔介质来对网衣进行数值模拟，采用连续方程和动量方程（即 Navier-Stokes 方程）来描述波浪作用下网衣周围流体的运动，采用有限体积法求解数学模型的控制方程，从而实现对网衣周围的波浪场的数值模拟。

### 3.3.6 生物附着影响

3.3.6.1 养殖设施容易遭受严重的生物附着的影响，生物附着在网箱的网衣上，一方面会使得网箱的受力增加，从而威胁网箱结构的稳定性和降低系泊锚绳的寿命；另一方面会导致网孔快速闭塞，影响网箱内水交换速率，造成水质变差，影响养殖物的存活率。

3.3.6.2 附着物可使得网衣的受力增加至原来的 10 倍以上，建议在结构设计时要充分考虑附着物对结构强度的影响，在实际生产中应注意及时对网衣进行清洗或更换。

3.3.6.3 对于不同海区、具有不同附着物类型的网衣，建议首先开展网衣挂片试验进行现场采样，以获得网衣上的附着物类型和附着程度。再通过物理模型试验和数值模拟的方法获取生物附着影响下网衣的受力及流场特性。生物附着对网衣水动力的特性分析具体做法可参照本附录第 5 节参考文献 (2)、(10)、(11)、(12)、(14)。

## 第 4 节 物理模型试验方法

### 3.4.1 物理模型试验中网衣的模型相似准则

3.4.1.1 网衣模型是测试网衣受力、运动变形和网衣周围流场的关键，在制作网箱模型时，应选取可靠的模型相似准则进行网箱模型与模型试验设计。

3.4.1.2 考虑养殖设施的可靠模型相似准则时，不仅要考虑水流作用，还需考虑波浪荷载作用。

3.4.1.3 网衣模型的相似条件一般应遵循几何相似、动力相似、重量相似及刚度相似。在物理模型试验中，网衣模型的制作建议采用基于重力相似的变尺度网衣模型相似准则。该相似准则除了定义模型缩放的大尺度比作为主比尺外，还需设定一套小尺度比。网衣的轮廓尺寸按照大尺度比进行设计，而网线直径和目脚长度则采用小尺度比进行缩放。

3.4.1.4 因网衣受力的主要动力因素是水流阻力和网衣在水中的重量，而网衣受力与网线沿流向的垂直投影面积相关。在保证模型网衣的网线投影面积相等的条件下，改变网线直径和网目大小的几何相似比尺也满足重力相似条件。只要使试验处于自动模拟区，即可满足动力相似条件。

3.4.1.5 采用小尺度比对网目进行缩尺后，网衣在水中的重量和浮力会发生改变，即网衣的重量不满足相似条件。如果实际网衣与模型网衣的材质不同，还应考虑材质导致的重量差异。因此需要进行网衣模型的质量修正。实际对网衣模型进行质量校正时，可以考虑采用网线混编法或直接增加配重或浮力的方法来进行平衡。

3.4.1.6 网衣模型的刚度主要是指其柔挺性，与网衣材质和网线直径直接相关。为了保证网衣模型投影面积的相似，网线直径按照小尺度比进行缩放。因此，投影面积和刚度两者无法同时满足。作为近似处理，可将网线进行部分截断，采用部分截断后的网线刚度来满足网衣模型的刚度相似条件。设施模型相似准则的具体做法可参照本附录第 5 节参考文献 (1) 和 (15)。

### 3.4.2 生物附着网片的试验方法

3.4.2.1 可通过网衣挂片进行现场采样，或采用人工材料模拟附着物，进行模型试验设计。

3.4.2.2 采用人工材料模拟附着物建议关注附着物类型、网衣密实度、附着物分布均匀性、附着物质量等变量对网衣水动力特性的影响。通过人工材料模拟附着物的具体做法可参考本附录第 5 节参考文献 (12)。

### 3.4.3 网衣运动和变形测量方法

3.4.3.1 物理模型试验中可采用发光二极管 (LED) 示踪的方法对网衣运动变形进行

测量。

3.4.3.2 可沿网衣外围轮廓布置若干 LED 光源作为示踪点, 利用高速工业相机对波浪、水流作用下示踪点的运动情况进行拍摄, 采用图像扫描处理方法对示踪点进行显形处理, 从而可以得到示踪点的运动轨迹和某瞬时的网衣轮廓面积。将该面积与原始的投影面积进行比较, 即可得到容积损失的估算值。[网衣运动和变形测量方法的具体做法可参照本附录第 5 节参考文献 \(1\)。](#)

#### 3.4.4 网衣周围流场测量方法

3.4.4.1 可采用粒子图像测速法 (PIV) 和多普勒流速仪 (ADV) 测速法测量网衣周围流场:

(1) PIV 是一种瞬态、多点、无接触式的激光流体力学测速方法。PIV 方法对流速的测量依赖于散布在流场中的示踪粒子, 通过测量示踪粒子在已知很短时间间隔内的位移来间接地测量流场的瞬态速度分布。示踪粒子要具有与水相近的比重、足够高的流动跟随性和足够高的光散射效率, 能够真实地反映流场的运动状态;

(2) 多普勒流速仪 (ADV) 是一种定点测量流速的仪器, 可以测量网衣周围若干特征点处的流速值。

3.4.4.2 对于网衣周围某一切面上的流速分布, 建议采用 PIV 进行测试。模型试验时, 建议至少设置 1 个典型切面对网衣周围流场进行测量。

3.4.4.3 对于网衣周围某一特征点处流速的测量, 建议采用 ADV 等单点流速仪进行测量。对于单片网衣, 建议在网衣背流侧至少设置 1 个测点; 对于网箱型模型, 建议在网箱内部和网箱背流侧至少分别设置 1 个测点。[网衣周围流场测量方法的具体做法可参照本附录第 5 节参考文献 \(2\)、\(16\)、\(17\)、\(18\)、\(19\)。](#)

#### 3.4.5 网衣周围波浪场测量方法

[3.4.5.1 可采用浪高仪测波高法测量网衣周围波浪场。浪高仪是一种定点测量波高的仪器, 可以测量网衣周围若干特征位置处的波高值。](#)

[3.4.5.2 试验中可在网衣周围布置若干浪高仪, 实时监测波高变化。对于单片网衣, 建议在网片迎浪侧和背浪侧至少各设置 1 个测点; 对于设施模型, 建议在设施迎浪侧至少设置 2 个测点, 在设施内部和背浪侧至少分别设置 1 个测点。网衣周围波浪场测量方法的具体做法可参考本附录第 5 节参考文献 \(8\) 和 \(20\)。](#)

## 第 5 节 参考文献

网衣水动力效应分析和试验研究中, 可参照下列论文:

- (1) 赵云鹏, 深水重力式网箱水动力特性数值模拟研究[D], 大连理工大学, 2007.
- (2) 毕春伟, 海上养殖网箱内部及周围波流场特性研究[D], 大连理工大学, 2016.
- (3) Aarsnes J, Rudi H, Løland G. Current forces on cage, net deflection [C]. Engineering for offshore fish farming Proceedings of a conference organised by the Institution of Civil Engineers, Glasgow, UK, 17-18 October 1990, 1990. Thomas Telford.
- (4) Ma C, Zhao Y P, Xu Z J, et al. Experimental investigation on the wave performance with the interference of floating aquaculture cages in single and tandem arrangements [J]. Ocean Engineering, 2022, 262: 112255.
- (5) 刘航飞, 陈昌平, 郑艳娜, 水流作用下一种养殖金属网衣水阻力特性的数值模拟研究 [J], 渔业现代化, 2017, 44: 73-79.
- (6) Zhao Y, Chen Q, Bi C. Numerical investigation of nonlinear wave loads on a trestle-netting enclosure aquaculture facility[J]. Ocean Engineering, 2022, 257: 111610.
- (7) Bi C-W, Zhao Y-P, Dong G-H, Xu T-J, Gui F-K. Numerical simulation of the interaction between flow and flexible nets [J]. Journal of Fluids and Structures, 2014, 45: 180-201.
- (8) Bi C W, Zhao Y P, Dong G H, et al. Experimental and numerical investigation on the damping

- effect of net cages in waves[J]. *Journal of Fluids and Structures*, 2015,55:122-138.
- (9) Liu H F, Bi C W, Xu Z, et al. Numerical study on the flow environment for a novel design of net cage with a shielding device[J]. *Ocean Engineering*, 2022, 243:110345.
- (10) Bi C W, Zhao Y P, Dong G H, Wu Z M, Zhang Y, Xu T J. Drag on and flow through the hydroid-fouled nets in currents [J]. *Ocean Engineering*, 2018, 161: 195-204.
- (11) Bi C-W, Zhao Y-P, Dong G-H. Numerical study on the hydrodynamic characteristics of biofouled full-scale net cage [J]. *China Ocean Engineering*, 2015, 29: 401-414.
- (12) 赖艳. 硬质生物附着下网衣水动力特性实验研究[D]. 大连理工大学水利工程, 2021.
- (13) Zhao Y, Liu H, Bi C, et al. Numerical study on the flow field inside and around a semi-submersible aquaculture platform[J]. *Applied Ocean Research*, 2021,115:102824.
- (14) Bi C W, Chen Q P, Zhao Y P, et al. Experimental investigation on the hydrodynamic performance of plane nets fouled by hydroids in waves[J]. *Ocean Engineering*, 2020,213.
- (15) Zhao Y, Bi C, Chen C, et al. Experimental study on flow velocity and mooring loads for multiple net cages in steady current[J]. *Aquacultural Engineering*, 2015,67:24-31.
- (16) Chun-Wei Bi, Yun-Peng Zhao, Guo-Hai Dong, Tiao-JianXu, Fu-Kun Gui. Experimental investigation of the reduction in flow velocity downstream from a fishing net [J].*Aquacultural Engineering*, 2013, 57: 71-81.
- (17) Yun-Peng Zhao, Chun-Wei Bi, Guo-Hai Dong, Fu-Kun Gui, Yong Cui, Tiao-JianXu. Numerical simulation of the flow field inside and around gravity cages [J]. *Aquacultural Engineering*, 2013, 52: 1-13.
- (18) Liu H, Bi C, Xu Z, et al. Hydrodynamic assessment of a semi-submersible aquaculture platform in uniform fluid environment[J]. *Ocean Engineering*, 2021,237:109656.
- (19) Bi C, Zhao Y, Dong G. Experimental study on the effects of farmed fish on the hydrodynamic characteristics of the net cage[J]. *Aquaculture*, 2020,524:735239.
- (20) Zhao, Y.P., Bi, C.W., Liu, Y.X., Dong, G.H., Gui, F.K., 2014. Numerical Simulation of Interaction Between Waves and Net Panel Using Porous Media Model. *Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics*. 8(1), 116-126.
- (21) Ma C, Xie S D, Bi C W, Zhao Y P., Nonlinear dynamic analysis of aquaculture platforms in irregular waves based on Hilbert–Huang transform [J]. *Journal of Fluids and Structures*, 2023, 117: 103831.