



中华人民共和国国家标准

GB/T 41088—2021/IEC TS 62600-2:2019

海洋能系统的设计要求

Design requirements for marine energy systems

(IEC TS 62600-2:2019, Marine energy—Wave, tidal and other water current converters—Part 2: Design requirements for marine energy systems, IDT)

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

海洋能系统的设计要求

GB/T 41088—2021/IEC TS 62600-2:2019

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021年12月第一版

*

书号: 155066·1-68996

版权专有 侵权必究

目 次

前言	V
引言	Ⅶ
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	3
4 符号和缩略语	4
5 总则	5
5.1 概述	5
5.2 设计目标	6
5.3 技术评估	6
5.4 风险评估	7
5.5 安全等级	8
5.6 设计的基础	8
5.7 环境条件	9
5.8 生命周期因素	9
5.9 荷载定义和荷载组合	9
5.10 极限状态设计	9
5.11 分项安全系数	9
5.12 结构分析	10
6 环境条件	10
6.1 概述	10
6.2 主要环境条件	10
6.3 次要环境条件	14
7 设计载荷工况	16
7.1 概述	16
7.2 载荷类型	16
7.3 设计状态和载荷工况	18
8 材料	27
8.1 概述	27
8.2 材料选择标准	27
8.3 环境因素	28
8.4 结构材料	28
8.5 材料兼容性	30
9 结构完整性	31
9.1 概述	31
9.2 材料模型	31

- 9.3 材料分项安全系数 31
- 9.4 钢结构设计 31
- 9.5 混凝土结构设计 32
- 9.6 复合结构的设计 33
- 10 电气、机械、仪表和控制系统 35
 - 10.1 概述 35
 - 10.2 一般要求 36
 - 10.3 电气 36
 - 10.4 机械 38
 - 10.5 管线系统 38
 - 10.6 仪表与控制系统 39
- 11 系泊和基础设计要求 40
 - 11.1 概述 40
 - 11.2 波浪能转换装置的系泊和基础特定要求 40
 - 11.3 潮流能转换装置的系泊和基础特定要求 40
 - 11.4 固定式结构 40
 - 11.5 浮式结构 40
- 12 全生命周期设计要求 41
 - 12.1 概述 41
 - 12.2 计划 41
 - 12.3 稳定性和水密完整性 41
 - 12.4 组装 42
 - 12.5 运输 42
 - 12.6 调试 42
 - 12.7 气象限制 43
 - 12.8 检查 43
 - 12.9 维护 44
 - 12.10 退役 45
- 附录 A (规范性) 腐蚀防护 46
 - A.1 概述 46
 - A.2 钢结构 46
 - A.3 阴极保护 47
 - A.4 混凝土结构 48
 - A.5 有色金属 48
 - A.6 复合结构 49
 - A.7 材料的兼容性 49
- 附录 B (规范性) 运行和结构共振 50
 - B.1 概述 50
 - B.2 控制系统 50
 - B.3 激振频率 50
 - B.4 固有频率 50

B.5	分析	50
B.6	旋转部件平衡	51
附录 C (资料性)	波谱	52
C.1	概述	52
C.2	Pierson-Moskowitz 谱	52
C.3	谱峰周期和跨零周期的关系	54
C.4	波向分布	54
附录 D (资料性)	浅水水动力学和破碎波	55
D.1	选择合适的波浪理论	55
D.2	不规则波列的建模	56
D.3	破碎波	56
参考文献		59

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件使用翻译法等同采用 IEC TS 62600-2:2019《海洋能 波浪能、潮流能和其他水流能转换装置 第 2 部分：海洋能系统的设计要求》。

与本文件中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 3956—2008 电缆的导体(IEC 60228:2004, IDT)；
- GB/T 7826—2012 系统可靠性分析技术 失效模式和影响分析(FMEA)程序(IEC 60812:2006, IDT)；
- GB/T 16895.3—2017 低压电气装置 第 5-54 部分：电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体(IEC 60364-5-54:2011, IDT)；
- GB/T 18802.11—2020 低压电涌保护器(SPD) 第 11 部分：低压电源系统的电涌保护器性能要求和试验方法(IEC 61643-11:2011, MOD)；
- GB/T 20637—2006 船舶电气装置 船用电力电缆 一般结构和试验要求(IEC 60092-350:2001, IDT)；
- GB/T 21714.3—2015 雷电防护 第 3 部分：建筑物的物理损坏和生命危险(IEC 62305-3:2010, IDT)；
- GB/T 21714.4—2015 雷电防护 第 4 部分：建筑物内电气和电子系统(IEC 62305-4:2010, IDT)；
- GB/T 23511—2009 石油天然气工业 海洋结构的一般要求(ISO 19900:2002, IDT)；
- GB/T 31316—2014 海水阴极保护总则(ISO 12473:2006, IDT)；
- GB/T 35320—2017 危险与可操作性分析(HAZOP 分析)应用指南(IEC 61882:2001, IDT)；
- GB/T 35712—2017 船用电气设备 发电机和电动机(IEC 60092-301:1980, IDT)；
- GB/T 37551—2019 海洋能 波浪能、潮流能和其他水流能转换装置术语(IEC/TS 62600-1:2011, MOD)；
- GB/T 39569—2020 潮流能资源评估及特征描述(IEC TS 62600—201:2015, MOD)。

本文件做了下列编辑性修改：

——为与现有标准协调，将标准名称修改为《海洋能系统的设计要求》；

——本文件修正了 IEC TS 62600-2:2019 中的若干错误：

- 删除了第 4 章符号与缩略语中本文未涉及的符号 S 、 σ_U 、 $\sigma_{U,c}$ 、 ω ；增加了 U_1 、 U_5 、 U_{50} 、 u' ；修改了 γ 的说明，由阻尼率更正为峰形参数；
- 修改了 6.2.3.3 中公式(7)的错误，即公式中 $\{(1+z)/20\}$ 更正为 $(1+z)/20$ ；
- 修改了表 7 中 2.1、3.1、4.1、5.1 中波浪中对应的缩写错误，由原 NWH 更正为 OWH；
- 修改了表 8 中海流对应的 6.1a、6.1b、8.2 中缩写错误，由原 ECM 更正为 ETM；波浪对应的 2.1、2.2、2.3、3.1、3.2、4.1、4.2、5.1、7.2 中缩写错误，由原 NWH 更正为 EWH；水位对应的 1.1~5.1 中缩写错误，由 MTL+/-Mean Range 更正为 NWLR；
- 分别删除了在表 7 及文件中未提及到的缩写 ETM、EWH、NTM 以及表 8 中未提及的缩写 EWM、OWH；
- 分别在表 7 和表 8 中增加了缩写 DLC，在表 7 中增加了缩写 OCM；

- 修改了 7.3.7.1 文中提及条编号错误,由(7.3.9.2~7.3.9.13)更正为(7.3.7.2~7.3.7.13);
- 在表 13 中当设计使用温度处于 0 °C~25 °C 时,树脂热变形温度大于 80 °C,长期载荷环境因素值由 2.2 更正为 2.5;
- 修改了附录 C 中公式(C.1)中的错误,由 H_{mb} 更正为 H_{m0} ;公式(C.2)和公式(C.3)中错误,由 γ^∞ 更正为 γ^e ;公式(C.5)和公式(C.7)中的错误,由 H_s 更正为 H_{m0} ,并且公式(C.5)中当 $\gamma=1$,公式更正为 $\frac{T_p}{\sqrt{H_{m0}}} > 5$;
- 修改了图 C.2 中一条波谱曲线的错误,更正为两条不同波谱对比曲线图;
- 修改了图 D.3 中横坐标的错误,由 $H_0/g T^2$ 更正为 $H_b/g T^2$ 。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国海洋能转换设备标准化技术委员会(SAC/TC 546)提出并归口。

本文件起草单位:中海油研究总院有限责任公司、中海油能源发展股份有限公司、国家海洋技术中心、哈尔滨电机厂有限责任公司、浙江大学、哈尔滨工程大学、中国科学院广州能源研究所、国网河北能源技术服务有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、哈尔滨大电机研究所、南方海洋科学与工程广东省实验室(湛江)、海洋石油工程股份有限公司。

本文件主要起草人:黄海龙、尹汉军、崔琳、李志川、王晓航、刘强、兰志刚、于汀、刘宏伟、孙科、吴必军、吴勇虎、李大树、李兵峰、盛其虎、马瑞、刘婷婷、朱月涌、游亚戈、张理、汪小勇、阳利军。

引 言

本文件概述了海洋能转换装置系统的设计最低要求,但不是完整的设计规范。

只要能合理地证明系统的安全性不受影响,可对本文件的要求进行修改。遵守本文件的同时需遵守其他适用地方的法规。

海洋能系统的设计要求

1 范围

本文件规定了波浪能、潮流能和其他水流能转换装置(统称为海洋能转换装置)系统设计的要求,以确保其工程完整性。其目的是提供适当的等级防护,以防止各种可能导致海洋能转换装置结构、机械、电气或控制系统严重故障的所有危险造成的损害。图 1 说明了本文件的适用范围及海洋能转换装置与其他要素的关键接口。

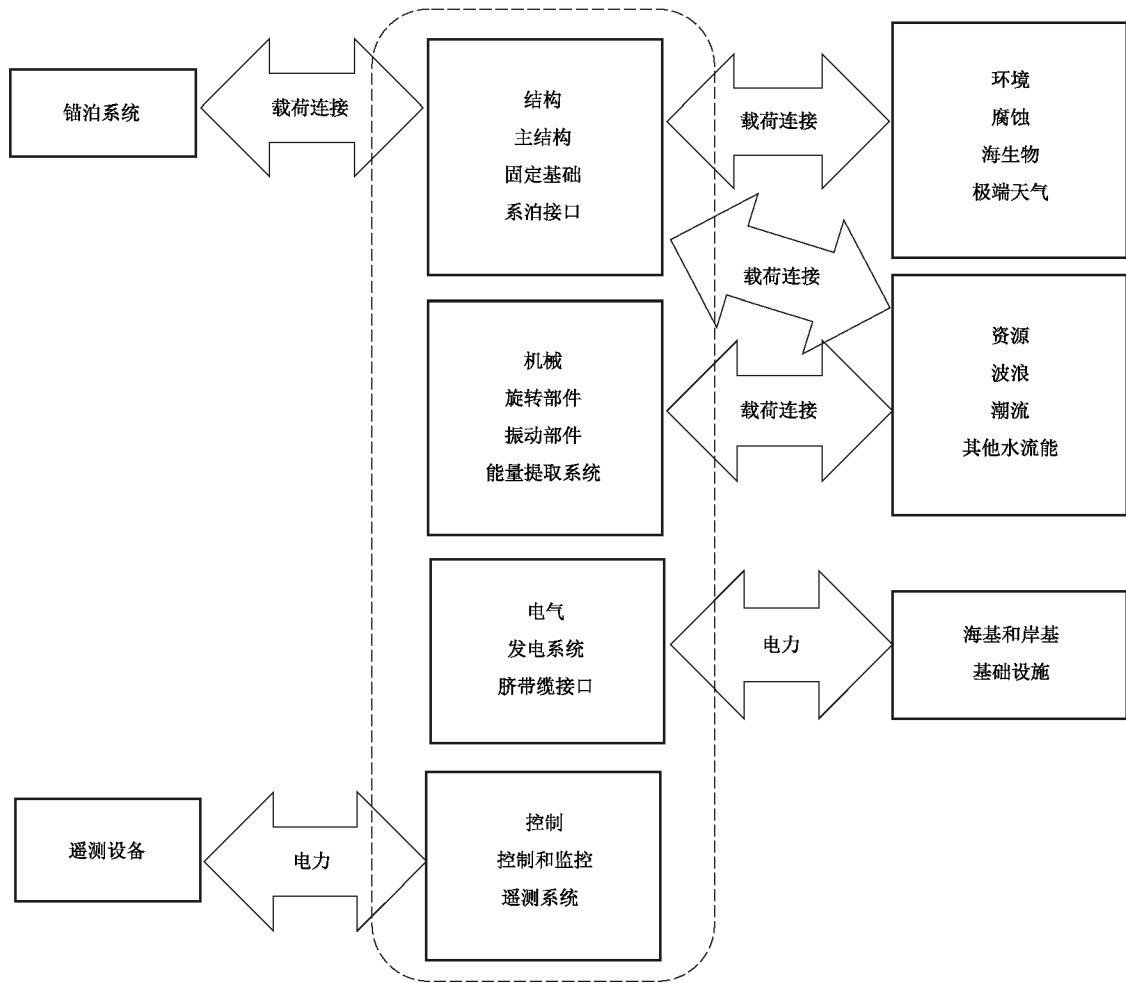


图 1 海洋能转换装置系统的边界和接口

本文件规定了海洋能转换装置主体结构、附属设备、海底连接、机械系统和电气系统的设计要求,以确保本装置在特定场址环境条件下的生存能力。本文件适用于运行期间无人值守的浮式、固定式或岸基式海洋能转换装置。

注：浮式海洋能转换装置的系泊设计指南,参见 IEC TS 62600-10。

除环境条件外,本文件还描述了设计条件(运行、带故障运行、停车等)、设计类型(正常工况、极端工况、非正常工况和运输工况)以及使用极限状态设计方法确定的极限状态(操作极限状态、极端极限状