



团 体 标 准

T/CAS XXXX—201X

代替 T/CAS XXXX—201X

海上光伏电站用光伏组件性能评价技术规范

Technical specification for performance evaluation of photovoltaic modules
for offshore photovoltaic power plants

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国标准化协会 发布

T/CAS XXX—201X

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足企业需要，推动企业标准化工作，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼
邮政编码：100048 电话：010-68487160 传真：010-68486206
网址：www.china-cas.org 电子信箱：cas@china-cas.org

目 次

前 言.....	III
引 言.....	IV
1 范围.....	5
2 规范性引用文件.....	5
3 术语和定义.....	5
4 样品抽样要求.....	6
5 样品性能要求.....	6
6 试验程序.....	6
7 试验项目.....	7
7.1 外观检查.....	7
7.2 稳定性.....	7
7.3 STC 下的性能.....	8
7.4 绝缘试验.....	8
7.5 湿漏电流试验.....	8
7.6 等电位连续性试验.....	8
7.7 电位诱发衰减试验.....	8
7.8 盐雾试验.....	8
7.9 紫外试验.....	8
7.10 动态机械载荷试验.....	8
7.11 热循环试验.....	8
7.12 湿热试验.....	8
7.13 湿冻试验.....	8
7.14 低温动态机械载荷试验.....	8
7.15 海浪旋转冲刷试验.....	9
7.16 多因素耦合腐蚀试验.....	10
7.17 倾斜摇摆试验.....	11
7.18 最后试验.....	12
8 合格判据.....	12
9 试验报告.....	12
附录 A.....	13

前 言

本标准依据 T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》编写。

本标准起草单位：

本标准起草人：

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利，中国标准化协会不负责对其任何专利的鉴别。

本标准首次制定。

引 言

通常大型陆地光伏电站需要占用较多的土地资源，而海上光伏发电是一种新的能源利用方式和资源开发模式，是将“光伏电站”从陆地搬到了海上，在海洋上利用光伏技术建立起发电站，具有发电量高、土地占用少、易与其它产业相结合等特点。同时相比陆地光伏电站，光伏组件将在更严酷的海上环境中使用，对光伏组件的性能提出了更高的要求。本标准将结合海上光伏电站面临的实际问题规范海上光伏电站用光伏组件性能评价标准，为海上光伏电站用光伏组件的选型提供指导，为相关检验、检测、认证提供必要依据，推动海上光伏产业高质量健康发展。

1 范围

本标准规定了海上光伏电站用光伏组件的性能评价技术规范，包括样品要求、试验条件、试验过程、结果处理等。

本标准适用于海上光伏电站中使用的光伏组件。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 37663.1-2019 湿热带分布式光伏户外实证试验要求 第1部分：光伏组件

GB/T 37658-2019 并网光伏电站启动验收技术规范

GB/T 2423.101-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验：倾斜和摇摆

IEC 60410 计数检查抽样和程序（Sampling plans and procedures for inspection by attributes）

IEC 60904-1 光伏器件 第1部分：光伏电流-电压特性的测量（Photovoltaic devices - Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics）

IEC 60904-2 光伏器件 第2部分：标准太阳装置的要求（Photovoltaic devices - Part 2: Requirements for photovoltaic reference devices）

IEC 60904-9 光伏器件 第9部分：太阳能模拟器性能要求（Photovoltaic devices - Part 9: Classification of solar simulator characteristics）

IEC 60904-10 光伏器件 第10部分：线性测量方法（Photovoltaic devices - Part 10: Methods of linear dependence and linearity measurements）

IEC TS 60904-13 光伏器件 第13部分：光伏组件的电致发光（EL）测试（Photovoltaic devices - Part 13: Electroluminescence of photovoltaic modules）

IEC 61215-1:2021 地面用光伏组件 设计鉴定和定型 第1部分：试验要求[Terrestrial photovoltaic (PV) modules-Design qualification and type approval-Part 1: Test requirements]

IEC 61215-2:2021 地面用光伏组件 设计鉴定和定型 第2部分：试验程序[Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 2: Test procedures]

IEC 61701:2020 光伏组件-盐雾腐蚀试验（Photovoltaic (PV) modules - Salt mist corrosion testing）

IEC 61730-2:2016 光伏（PV）组件安全鉴定 第2部分：试验要求[Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 2: Requirements for testing]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 光伏电站 photovoltaic power station

以光伏发电系统为主，包含各类建（构）筑物及检修、维护、生活等辅助设施在内的发电站。
[GB/T 37658-2019,3.1]

3.2 海上光伏电站 offshore photovoltaic power station

在海面水体上部建设的光伏电站。

3.3 光伏组件衰减率 photovoltaic module degradation rate (R_t)

在试验序列前后标准测试条件下光伏组件的峰值功率之差与光伏组件初始峰值功率的百分比 $[P$ （序列后）- P （序列前）] $/P$ （序列前） $\times 100\%$ 。

4 样品抽样要求

从同一规格型号同一批次的产品中，按 IEC60410 规定的方法随机的抽取 16 个（如有需要可增加）组件用于试验。

如果被试验的组件是一种新设计的样品而不是来自于生产线上，应在测试报告中加以说明。

5 样品性能要求

样品组件应由符合相应图纸和工艺要求规定的材料和元器件所制造，经过了制造厂常规检测、质量控制与产品检验程序，并通过了 IEC61215 设计鉴定和定型试验序列要求。组件应附带制造厂的储存、运输、安装和电路连接说明，并包括系统最大电压。

样品初始性能要求如下表：

测试项目	测试方法和要求
外观检查	见 7.1
稳定性	见 7.2
STC 下的性能	见 7.3
绝缘试验	见 7.4
湿漏电流试验	见 7.5
等电位连续性试验	见 7.6

6 试验程序

图 1 给出了海上光伏电站用光伏组件性能评价的主要测试项目。把组件分组，并按图 1 所示程序按向下的顺序进行试验。具体的试验方法和要求，包括所需要进行的初始和最终的测试，都在第 7 章中有详细规定。

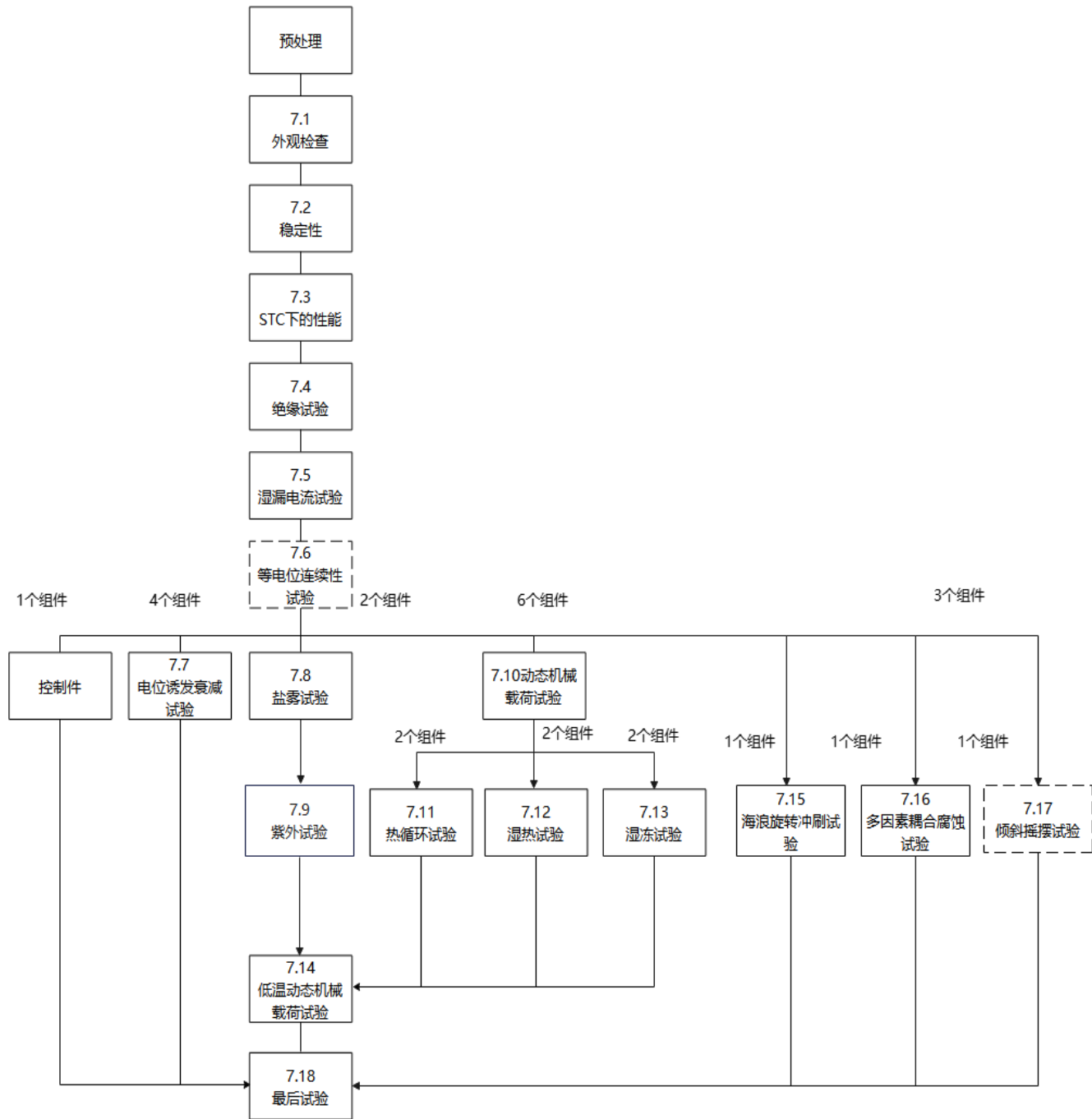


图 1：海上光伏电站用光伏组件性能评价的主要试验项目

7 试验项目

7.1 外观检查

本试验同 IEC 61215-2：2021 的 4.1，无内容变更。

7.2 稳定性

本试验同 IEC61215-2：2021 的 4.19，无内容变更。

7.3 STC 下的性能

本试验同 IEC61215-2 : 2021 的 4.6, 无内容变更。

7.4 绝缘试验

本试验同 IEC61215-2 : 2021 的 4.3, 无内容变更。

7.5 湿漏电流试验

本试验同 IEC61215-2 : 2021 的 4.15, 无内容变更。

7.6 等电位连续性试验

本试验同 IEC61730-2 : 2016 的 MST 13, 若组件使用的是绝缘边框(如玻璃纤维聚氨酯等)则不需要进行等电位连续性试验。

7.7 电位诱发衰减试验

本试验同 IEC61215-2 : 2021 的 4.21, 试验时间变更为 192h, 其它内容同对应标准中要求。

7.8 盐雾试验

本试验同 IEC61701 : 2020 的第五章测试要求, 按照附录 A 选择测试方法 7 或 8

对于测试方法的选择应遵循以下原则:

选择测试方法 7: 使用中性溶液, 适用于一般海上应用环境;

选择测试方法 8: 使用酸性溶液, 适用于如有严重工业污染的应用环境。

7.9 紫外试验

本试验同 IEC61215-2 : 2021 的 4.10, 试验总辐照量变更为 120kWh/m², 其它内容同对应标准中要求。

7.10 动态机械载荷试验

本试验同 IEC61215-2 : 2021 的 4.20, 试验最大压强变更为±1500Pa(公差±100Pa), 其它内容同对应标准中要求。

7.11 热循环试验

本试验同 IEC61215-2 : 2021 的 4.11, 无内容变更。

7.12 湿热试验

本试验同 IEC61215-2 : 2021 的 4.13, 试验温度、湿度条件变更为 90℃、90RH%, 其它内容同对应标准中要求。

7.13 湿冻试验

本试验同 IEC61215-2 : 2021 的 4.12, 试验循环次数变更为 20 次, 其它内容同对应标准中要求。

7.14 低温动态机械载荷试验

7.14.1 试验目的

本试验的目的是评估光伏组件在较低温度环境下组件经受风、雪等动态载荷的能力。

7.14.2 试验设备要求

- a) 一个空间足够并能够稳定控制环境箱内空气温度,最低温度至 $-40\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境箱;
- b) 可以在环境温度 -50°C 下正常工作的动态载荷施加设备: 能够以每分钟(3~7)次循环的频率,对组件表面施加双向、 $1500\text{ Pa}\pm 100\text{ Pa}$ 的均匀载荷以模拟压力和拉力。规定载荷P为均匀压强,最好用空气压或真空。如果采用活塞系统(或其它非均匀施压方式)对组件加载,每个活塞施加的力 $F = PA/n$,其中A为组件的面积,n为活塞的数量。为了保证对组件均匀施加载荷,均匀排布的加载点之间的最大垂直中心间距应不超过20 cm。如果一个活塞包含多个加载点,该最大间距要求既适用于各加载点之间的间距,也适用于活塞之间的间距。组件边框与加载点之间的最大垂直间距也应不超过20 cm。

7.14.3 试验方法

本试验测试方法同7.10动态机械载荷试验,变更测试温度分两个温度类别供选择:

A类: -40°C

B类: 0°C

在进行低温动态载荷测试前,应对组件的应用海域进行明确,见附录A,依据组件应用海域表面历史40年对应的最低环境温度选择组件测试温度类别,历史最低环境温度 $<0^{\circ}\text{C}$ 为A类,最低环境温度 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 为B类,按照温度类别对应温度进行测试评估;若无明确应用地信息,则按照测试温度 -40°C 进行统一测试评估。

其他其它内容同7.10中要求。

7.15 海浪旋转冲刷试验

7.15.1 试验目的

考察光伏组件受到海上不同方向的波浪冲刷的耐腐蚀能力。

7.15.2 试验设备要求

- a) 一个可实现内部造流并能容纳一个或多个组件进行海浪旋转冲刷试验的水槽;
- b) 水槽中有安装或支持组件的装置;
- c) 所使用的实验溶液优先选择天然海水,海水应满足GB/T 6384 3.1中天然海水的要求,应清洁、无污染,且当温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 时海水或溶液密度为 $1.02\sim 1.07\text{ g/cm}^3$;试验溶液也可选择配置溶液的方式,所配置溶液需满足GB/T 32065.16附录A试验溶液的配置要求。
- d) 造流装置可使最大冲刷速度达到 3 m/s 。

7.15.3 试验方法:

- a) 将组件按推荐的方式安装至水槽中;
- b) 以 $3\pm 0.5\text{ m/s}$ 的速度对组件进行海水旋转冲刷,组件至少有1/2被海水浸没,持续240小时。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/805234024143012104>