

化学储能预制舱（柜）体技术规范

1 范围

本文件规定了化学储能预制舱（柜）体（以下简称舱体）的技术要求、设计验证、试验方法、例行试验、包装、运输与贮存。

本文件适用于安装额定功率不小于100kW且额定能量不小于200kW·h电化学储能系统舱体的设计、制造、试验、验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1043.1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验

GB/T 1043.2 塑料 简支梁冲击性能的测定 第2部分：仪器化冲击试验

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.10—2019 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动(正弦)

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5465.2—2008 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号

GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 8484 建筑外门窗保温性能检测方法

GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定

GB/T 9978.1 建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求

GB/T 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯

GB/T 17467—2020 高压/低压预装式变电站

GB/T 20626.1—2017 特殊环境条件 高原电工电子产品 第1部分：通用技术要求

GB/T 20138—2023 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK 代码）

GB 23864—2023 防火封堵材料

GB/T 25293—2010 电工电子设备机柜 机械门锁

GB/T 30051—2013 推闩式逃生门锁通用技术要求

GB/T 30790.2—2014 色漆和清漆防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第2部分:环境分类

GB/T 30790.6—2014 色漆和清漆防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第6部分:实验室性能测试方法

GB/T 31844—2015 电工电子设备机柜 铰链

GB/T 44026—2024 预制舱式锂离子电池储能系统技术规范

DL/T 2528—2022 电力储能基本术语

YD/T 5083—2005 电信设备抗地震性能检测规范

3 术语和定义

DL/T 2528—2022、GB/T 44026—2024界定的术语定义适用于本文件。

3.1

化学储能 chemical energy storage

以电化学电池为储能载体，通过电能转换进行电能存储、释放的储能形式。

3.2

化学储能预制舱 chemical energy storage prefabricated cabin

用于装载电化学储能电池的箱体设备。主要由舱体、电池阵列，电池管理系统和辅助系统（通风系统、视频监控、消防、照明、空气调节等），储能变流器、变压器等设备组成。

3.3

舱体 cabin

用于支撑和安装电化学储能设备、电气设备、保护设备或通信设备等，结构具有一定刚度，它能够提供规定的防护等级，保护内部设备不受外界影响。

4 总则

4.1 正常工作条件

舱体在下列条件下应正常工作：

- a) 环境温度： -20°C ~ $+40^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 空气相对湿度： $<95\%$ ，无凝露；
- c) 海拔高度： $\leq 2000\text{m}$ ；当 $>2000\text{m}$ 时；符合GB/T 20626.1—2017的规定。

4.2 一般要求

舱体应按GB/T 17467—2020、GB/T 44026—2024和本标准的规定设计制造。

4.3 制造商规定的技术要求

送试样品通过型式试验后，制造商向用户提供的产品应与送试样品一致，但因系统配置方案不同，机械结构的细节容许不同。

除非有特殊规定，或者制造商与用户有协议规定，只要产品可以通过型式试验，以下内容可以由制造商规定：

- a) 制造材料；
- b) 机械结构设计的细节；
- c) 产品的表面处理。

4.4 送试样品的配置

4.4.1 送试样品的配置

送试样品的配置由制造商按供货典型方案配置。

4.4.2 送试样品的资料

资料包括本标准规定由制造商提供的技术要求的标准或技术文件。

5 技术要求

5.1 材料和部件的强度

5.1.1 总则

- 舱体制造商有责任使所有的设计活动由合格人员进行监督。
- 应采取各种措施以避免在按制造厂的说明运输或装卸时外壳发生变形。
- 舱体应由能够承受在规定使用条件下产生的机械应力、电气应力、热应力和环境压力的材料构成。
- 舱体可能安装在特殊使用条件下情况的物理环境中（例如，灰尘、酸、腐蚀性气体、盐），舱体应充分防护污染物。当舱体受到辐射（例如，X射线、微波、紫外线、激光），应采取附加的措施。避免舱体的故障和绝缘加速损坏。当需要采取这些措施时，舱体制造商和用户应达成协议。

5.1.2 耐腐蚀

舱体耐腐蚀性能应符合GB/T 30790.2—2014中 C3 等级的规定。

5.1.3 绝缘材料的性能（热稳定性）

尚未通过其本身产品标准认证的绝缘材料制成的外壳或外壳部件，如百叶窗、网眼，应能在至少70 °C的温度下工作。

5.1.4 耐紫外线(UV)辐射

拟用于户外暴露在紫外线辐射下，由绝缘材料和带涂层的金属外壳制成的外部表面，不应开裂或损坏，从而损害成套设备的安全。

注：对于暴露在除太阳辐射外的紫外线辐射下的舱体，外壳和由绝缘材料制成的外部部件或由合成材料涂覆在其暴露表面的外部金属部件的耐受验证方法，遵照用户和制造商之间的协议。

5.1.5 满载静置

舱体内电池支架等内部承重结构应能承受1.5倍制造商宣称额定载荷。

5.1.6 提升与运输支撑

制造商可以规定舱体用吊装或叉举方式进行提升。如建议用起重机方法进行提升，则运输单元应配备适当的提升设备。

5.2 外壳提供的防护等级

5.2.1 防止人体接近危险部件的防护和防止固定外物进入设备的防护（IP 代码）

舱体外壳对人体和设备提供的防止接近主回路、控制和/或辅助回路的危险部件和任何危险的运动部件以及防止固体外物进入的最低防护等级应为GB/T 4208-2017中规定的IP5X。更高的防护等级可以按GB/T 4208—2017予以规定。

对于间隔(隔室)型舱体，可以对外壳相应于每个隔室的每一部分确定防护等级。

注：当舱体的门打开(例如，操作或检查等)时，舱体的防护等级有可能降低。可能需要采取其他预防措施来防止人员触及危险部件，以满足GB/T 36271.1-2018的8.1的安全措施。

5.2.2 防止水进入的防护（IP 代码）

舱体外壳对防止水进入规定的最低防护等级应为GB/T 4208—2017中规定的IPX4。更高的防护等级可以按GB/T 4208—2017予以规定。

5.2.3 在正常使用条件下防止设备受到机械碰撞的防护（IK 代码）

在面板、门和通风口上的外部机械撞击的撞击能量为与防护等级IK 10相应的20J。大于该值的意外机械撞击(例如,车辆的碰撞)未包含在本标准中,但应予以防止,如果需要,可在舱体外部及周围采取其他措施。

5.3 外观、外形尺寸和门结构

5.3.1 外观

- a) 外观完整,无结构形变、无剥落、锈蚀及裂痕等现象;
- b) 舱门和开关操作灵活;

5.3.2 外形尺寸

外形尺寸应符合制造商图样的要求。

外形尺寸不包括突出于舱体外(如顶部)的结构。

舱体尺寸相对于标称值的偏差应满足表1的要求。

表1 外形尺寸偏差

单位为 mm

产品外形尺寸范围	偏差
≤6000	±5
>6000	±10

5.3.3 门结构

门应满足以下要求:

- a) 门应能向舱体外打开90°,并设置有定位装置和锁紧装置,定位装置和锁紧装置在限位状态下应能承受风速20m/s时所产生的静载荷;
- b) 舱体舱门应配置锁具,门锁开启与闭合应灵活;
- c) 舱体应设置2个疏散门,净宽度应不小于0.9m,应选用符合GB 30051—2013规定的推闩式逃生门锁;
- d) 当操作人员在舱体内部或者从舱体外部对设备进行操作时,应有可靠装置锁定舱门防止其关闭;
- e) 电池舱门应向疏散方向开启,并能自行关闭。

门锁应符合GB/T 25293—2010。

铰链应符合GB/T 31844—2015

5.4 接地

如果舱体的外壳是金属的,该外壳的盖板、门和其他可触及的金属部件应设计成从其自身到舱体的主保护接地点,能够在承载30A(直流)电流时电压降不超过3V。如果舱体的外壳不是金属的,除非存在带电部件和该外壳的盖板、门和其他可触及金属部件接触的危险,否则没有必要将其与接地回路连接。

舱体与地面支撑点宜选用螺栓固定方式,螺栓固定点与舱体的非功能性导电导体可靠连通。

舱体内电池支架与舱体应可靠连接。电池支架与舱体采用螺栓连接时，应至少配备1个等电位连接点。

舱体外部至少提供2个沿对角线布置的接地端子，用Ⓧ符号进行标识。

舱体内部应设置一次保护回路接地铜排，用Ⓧ符号进行标识。舱体内应设置独立的二次回路接地铜排，接地铜排的截面积不小于100 mm²，用±进行标识。

5.5 通风系统

通风口或通风隔室(包括隔板)的设置或遮护,应使它具有与外壳相同的防护等级(IP代码和IK代码)。通风口、孔洞、门、线缆端口等与舱外相通部位应设置防止小动物进入的设施。

只要IK等级得以保证,通风口可以用金属网或类似材料制作。

通风系统应采用防爆型风机,每分钟排风量不小于舱体净容积(见GB/T 44026—2024 9.7.3.2)。

进风口、排风口应设置在能排出可燃气体,且不产生气流短路与排风死角的位置。当进风口、排风口使用电动执行机构时,电动机构应采用防爆型。

应设置泄压通道或者压力释放装置,位置应设计合理。当舱体内压力大于设计压力时,压力释放装置应能够可靠打开,压力释放方向应可靠避开人员及其他设备。

5.6 操作通道

舱体内部的操作通道的宽度应适于进行任何操作和维护。

5.7 舱体对机械应力的防护

舱体应有足够的机械强度和刚度,并应耐受顶部负荷。

舱体顶板集中载荷达到 $3\text{kN}/0.18\text{m}^2$ 、平均载荷达到 $3\text{kN}/\text{m}^2$ 时应无塑性形变或损坏。

5.8 耐火极限

舱体支撑结构材料和围护结构材料耐火极限应不小于1h。

舱体内各功能区域间应设置隔板,隔板的耐火极限应不小于1h。

舱体、隔墙、电池架、隔板等管线开孔部位和电缆进出口应采用防火封堵材料进行封堵,防火封堵材料的耐火性能应符合GB 23864—2023规定。

5.9 燃烧性能

舱体使用的保温材料、通风系统与空调系统中的风管、风口、阀门等,燃烧性能等级应符合GB 8624中A级的规定,铺地材料、装饰材料燃烧性能等级应符合GB 8624中B1及以上等级的规定。

防火封堵材料的燃烧性能应符合GB 23864-2023规定。

5.10 保温性能

舱体舱壁传热系数应不大于 $2.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 。

5.11 振动

如制造商与用户间有振动验证的协议,应验证舱体的动态机械特性及产品的外壳的机械强度。严酷等级由产品标准规定,试验方法为:

振动(正弦)试验,按GB/T 2423.10—2019验证;

5.12 地震

如制造商与用户间有地震验证的协议,可参考YD/T 5083—2005验证。试验后舱体结构不应出现明显形变。

5.13 消防系统

如制造商与用户间协议消防系统由舱体制造商设计安装时，消防系统应符合GB/T 44026—2024 9.7.4要求。

5.14 照明

舱体应配置防爆型灯具，灯具的防爆等级应不低于GB/T 3836.1中II C 类要求。

舱体内应在出口、入口的顶部、壁面上部或顶棚设置应急照明灯。工作面的照度不低于100Lx，疏散通道的地面最低照度不低于1.0Lx。

应急疏散通道的疏散指示装置应设置在易于观察的地方，且应指向疏散方向，并导向安全出口。

5.15 视频监控

舱体宜配置视频监控系统，并具备对外通信接口。

5.16 标牌、标志和铭牌

5.16.1 标牌、标志

标牌、标志应安装正确、牢固。

警告用和载有制造厂使用说明等的标牌，以及按相关标准和法规应设置的标牌，应是耐久和清晰易读的。设备的标志符号见GB/T 44026—2024附录C。

5.16.2 铭牌

一般情况，产品应设铭牌。

铭牌应耐久清晰、易识别、牢固平整、布局美观。

铭牌的内容应包括制造商、型号、出厂编号、制造年月和适用的标准等。

6 试验方法

6.1 检验规则

6.1.1 型式试验

型式试验的试品应与正式生产产品的图样和技术条件相符合。

凡遇下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品完成时；
- b) 转厂及异地生产的产品；
- c) 当产品的设计、工艺或生产条件及使用的材料发生重大改变而影响到舱体性能时；
- e) 停产超过三年后复产；
- f) 合同约定。

注：型式试验的产品数量为1套。

6.1.2 出厂试验

每套产品均应进行出厂检验。

6.1.3 检验项目

表 2 检验项目

序号	检验项目	试验方法	出厂试验	型式试验
1	材料和部件的强度	耐腐蚀性试验	6.2.1.2	○
2		热稳定性试验	6.2.1.3	○
3		耐紫外线(UV)辐射	6.2.1.4	○
4		满载静置	6.2.1.5	○

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/848107142023007051>