

预制舱式储能电站设计规范

Design specification for energy storage power station based on prefabricated cabin

2024 - 09 - 03 发布

2024 - 10 - 03 实施

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 3

4 一般规定 4

5 站址选择 4

6 站区布置及防火间距 5

7 储能系统 7

 7.1 电池单体 7

 7.2 电能存储设备 8

 7.3 电池热管理 8

 7.4 电池预制舱耐火和通道 8

 7.5 电池预制舱通风和空调 9

 7.6 电池管理系统和变流器 9

 7.7 早期预警系统 9

 7.8 火灾报警系统 9

 7.9 自动灭火系统 10

 7.10 防止复燃系统 10

8 电气一次 11

 8.1 并网要求 11

 8.2 电气主接线 11

 8.3 电气设备选择 11

 8.4 电气设备布置 11

 8.5 站用电源及照明 11

 8.6 过电压保护、绝缘配合及防雷接地 12

 8.7 电缆选择与敷设 12

9 电气二次 12

 9.1 继电保护及安全自动装置 12

 9.2 通信 13

 9.3 调度自动化 13

 9.4 二次设备布置 13

 9.5 站用直流系统及交流不间断电源系统 13

 9.6 计算机控制系统 13

 9.7 视频安全监控系统 14

10 土建 14

 10.1 一般规定 14

10.2 结构 14

10.3 建筑 15

11 站区供暖通风与空气调节 16

12 给水和排水 16

13 站区消防 16

 13.1 一般规定 16

 13.2 消防给水和灭火设施 16

 13.3 消防控制室 17

14 环境保护和水土保持 17

 14.1 一般规定 17

 14.2 环境保护 18

 14.3 水土保持 18

15 劳动安全和职业卫生 18

参考文献 19

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。

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。

本文件由山东省能源局提出并组织实施。

本文件由山东能源标准化技术委员会归口。

引 言

现行国家标准GB/T 51048—2014《电化学储能电站设计规范》编制时间较早，目前储能电站规模及技术水平发生根本性变化，现行国家标准缺乏对储能电站安全距离、消防体系等的具体要求，2018年储能大规模发展以来，国内外发生了多起储能安全事故，造成财产损失甚至人身安全事故，亟需新的标准出台。

山东省新型储能电站发展全国领先，建成电站全部为预制舱式储能电站，积累了大量的理论成果和实践经验。为提高建设的规范性和安全性，能源行业主管部门组织有关单位和专家多次研究，结合山东储能电站建设的经验，在广泛争取意见的基础上，制定了《预制舱式储能电站设计规范》，作为国家标准的有益补充。

预制舱式储能电站设计规范

1 范围

本文件规定了预制舱式储能电站的站区布置及防火间距、储能系统、电气一次、电气二次、土建、站区供暖通风与空气调节、给水和排水、站区消防、环境保护和水土保持、劳动安全和职业卫生等内容。

本文件适用于山东省行政区域内新建、改建或者扩建的标称有功功率为500 kW且标称储能能量为500 kW·h及以上的预制舱式储能电站。储能类型主要针对锂离子电池储能，其他类型储能电站参照执行。

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 3096 声环境质量标准
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 7633 门和卷帘的耐火试验方法
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB 8702 电磁环境控制限值
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB/T 9978.1 建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求
- GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差
- GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 12955 防火门
- GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程
- GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
- GB 23864 防火封堵材料
- GB 25972 气体灭火系统及部件
- GB 30051 推闩式逃生门锁通用技术要求
- GB/T 32509 全钒液流电池通用技术条件
- GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术要求
- GB/T 34131 电力储能用电池管理系统
- GB/T 36276 电力储能用锂离子电池
- GB/T 36280 电力储能用铅炭电池
- GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定
- GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件
- GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则

GB/T 42288 电化学储能电站安全规程
GB/T 42313 电力储能系统术语
GB/T 42318 电化学储能电站环境影响评价导则
GB 50007 建筑地基基础设计规范
GB 50009 建筑结构荷载规范
GB 50011 建筑抗震设计规范
GB 50015 建筑给水排水设计标准
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB/T 50034 建筑照明设计标准
GB 50052 供配电系统设计规范
GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
GB 50054 低压配电设计规范
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
GB 50060 3~110kV高压配电装置设计规范
GB/T 50062 电力装置的继电保护和自动装置设计规范
GB/T 50063 电力装置电测量仪表装置设计规范
GB/T 50064 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范
GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
GB 50229 火力发电厂与变电站设计防火标准
GB 50260 电力设施抗震设计规范
GB 50345 屋面工程技术规范
GB 50370 气体灭火系统设计规范
GB 50582 室外作业场地照明设计标准
GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
GB 55001 工程结构通用规范
GB 55002 建筑与市政工程抗震通用规范
GB 55003 建筑与市政地基基础通用规范
GB 55030 建筑与市政工程防水通用规范
GB 55036 消防设施通用规范
GB 55037 建筑防火通用规范
DL/T 544 电力通信运行管理规程
DL/T 5044 电力工程直流电源系统设计技术规程
DL/T 5136 火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程
DL/T 5218 220 kV~750 kV变电站设计技术规程
DL/T 5222 导体和电器选择设计规程
DL/T 5352 高压配电装置设计规范
DL/T 5390 发电厂和变电站照明设计技术规定
DB37/T 3642 全氟己酮灭火系统设计、施工及验收规范

3 术语和定义

GB/T 42313界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

预制舱式储能电站 energy storage power station based on prefabricated cabin
主要由电池预制舱（柜）（3.3）、配电设施等组成的储能电站。

3.2

厂房式储能电站 energy storage station based on energy storage building
主要由储能厂房（3.4）、配电设施等组成的储能电站。

3.3

电池预制舱（柜） battery prefabricated cabin
用于装载电化学储能电池系统的箱（柜）体设备。

注：主要由储能电池、外壳、支架、连接件、通风系统组成，还可包含储能变流器、冷却系统、视频监控、消防、照明、通风及空气调节系统等辅助设施。

3.4

储能厂房 energy storage building
厂房式储能电站（3.2）中布置电池室及相关工艺设备的建筑物。

3.5

独立储能 independent energy storage
具备独立计量、控制等技术条件，以独立主体身份直接与电力调度机构签订并网调度协议，由电力调度机构调度管理的储能。

3.6

配建储能 dependent energy storage
配合新能源、火电或者用户等其他电力市场主体建设，无独立主体身份的储能。

3.7

防火子区 fire prevention sub area
电池预制舱内用防火隔板等分隔的区域。可将火灾在一定时间内限制在区域内。

3.8

放电深度 depth of discharge (DOD)
电池在使用过程中可以释放的电量与电池额定容量的百分比。

3.9

电池单体 cell
能进行化学能和电能相互转换，实现充放电的基本单元。
注：一般由正极、负极、隔膜、电解质和壳体等组成。
[来源：DL/T 2528—2022，4.2.3.1]

3.10

电池模块 battery module
通过串联、并联或串并联方式连接，只有一对正负极输出端子的电池组合体。
[来源：DL/T 2528—2022，4.2.3.2]

3.11

电池簇 battery cluster
由电池模块（3.10）采用串联、并联或串并联方式连接的电池组合体。
[来源：DL/T 2528—2022，4.2.3.3]

4 一般规定

- 4.1 储能电站按照电池装载形式可分为预制舱式储能电站和厂房式储能电站。
- 4.2 预制舱式储能电站按照建设形式可分为固定式储能电站和移动式储能电站。
- 4.3 预制舱式储能电站按照功能用途可分为独立储能电站和配建储能电站。
- 4.4 预制舱式储能电站按照标称有功功率可分为小型、中型和大型储能电站，并符合表 1 的规定。

表1 预制舱式储能电站标称有功功率类别划分

序号	类别	标称有功功率
1	小型储能电站	500 kW≤储能电站额定放电功率<5 MW
2	中型储能电站	5 MW≤储能电站额定放电功率≤100 MW
3	大型储能电站	储能电站额定放电功率>100 MW

- 4.5 预制舱式储能电站工艺系统（除电芯）设计寿命应不少于 25 年。
- 4.6 调峰预制舱式储能电站在并网点处进行测量，首年连续充电时间应不低于设计时长，锂离子储能电站能量转换效率不低于 83%，放电深度不低于 90%。
- 4.7 锂离子、钠离子储能电站电池布置区域的火灾监测和抑制过程分为下列三个阶段：
 - a) 早期预警阶段：应在火灾自动报警动作之前，判断是否存在热失控风险，通知运行人员主动采取措施，防止热失控；
 - b) 灭火抑制阶段：火灾自动报警系统应动作，断开电池簇及空调通风设备电源，自动灭火系统应动作，实施灭火、降温抑制等措施；
 - c) 防止复燃阶段：以保障人员安全和降低损失为目的冷却降温，应满足 24 h 不复燃的要求。
- 4.8 预制舱式储能电站内，应对电能存储设备、电池管理系统、控制系统、储能变流器、早期预警系统、自动报警系统、网络安全、运行环境以及其他重要电气设备进行运行安全状态监测，定期分析安全运行情况，强化运行风险预警，对存在安全隐患的设备及系统，应能够及时预警并采取有效措施消除隐患。
- 4.9 锂离子电池储能电站所用锂离子电池、储能变流器及电池管理系统等核心部件应取得具有 CMA/CNAS 资质检验机构出具的合格检验报告。
- 4.10 预制舱式储能电站设计除应符合本文件外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

5 站址选择

- 5.1 站址根据电力系统规划设计的网络结构、负荷分布、应用对象、应用位置、国土空间规划、征地拆迁、防火防爆的要求等进行选择，并进行技术经济比较确定，同时应满足以下要求：
 - a) 不设置在架空电力线路保护区内；
 - b) 不设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不设置在爆炸性气体、腐蚀性气体、粉尘环境的危险区域内；
 - c) 电池预制舱区域集中布置，并与其他功能区域分开；
 - d) 蒸汽管道、热力管道、天然气管道等高温高压、易燃易爆管道不穿过站区。
- 5.2 站址选择应避开下列地段和地区：
 - a) 地震断层和设防烈度高于九度的地震区；
 - b) 采矿陷落（错动）区界限内；
 - c) 堤、坝决溃后可能淹没的地区；
 - d) 重要的供水水源、水体保护区及生态保护区；

- e) 滑坡、泥石流等不良地质构造；
- f) 溶洞、明和暗的河塘、岸边冲刷区等地段；
- g) 重点保护的自然人和历史文化遗址、矿产资源区；
- h) 其他可能导致电站事故或者电站事故可能对周边安全产生影响的区域。

5.3 站址选择应满足防洪及防涝的要求，站址场地设计标高或防洪措施应符合表 2 的规定。

表2 预制舱式储能电站防洪标准

序号	建 设 规 模	防洪标准（重现期）
1	小型储能电站	≥频率为 2%的洪水位
2	中型储能电站	≥频率为 2%的洪水位
3	大型储能电站	≥频率为 1%的洪水位

5.4 当站址场地设计标高无法满足 5.3 要求时，应设置挡水设施，挡水设施的设计标高应高于上述洪水位 0.5 m。

5.5 沿江、河、湖、海等受风浪影响的预制舱式储能电站，防洪设施标高宜考虑频率为 2%的风浪高和 0.5 m 的安全超高。

5.6 站址周边应有方便、经济的交通运输条件，应有可靠的消防水源或取水条件。

5.7 并网点宜根据工程用途和电力系统规划设计的网络结构进行选择，宜选择在负荷峰谷悬殊、随机性电源占比大、重要用户集中的区域，或电网薄弱点、关键节点。

6 站区布置及防火间距

6.1 预制舱式储能电站站区布置应统筹规划、预留发展用地，升压站等公用设施宜按最终规模一次性征地，分期建设。

6.2 城市中心区的预制舱式储能电站应设置不燃烧实体围墙，围墙高度不小于 2.3 m，其他区域的预制舱式储能电站宜设置围栏、围墙等围护设施；设置于发电厂、变配电所内时，发电厂、变配电所外墙可作为预制舱式储能电站围护隔离墙。

6.3 锂离子、钠离子电池设备宜分区布置，屋外电池预制舱（柜）布置分区内电力储能系统标称储能能量不宜超过 50 MWh，相邻分区的防火间距不应小于 10 m。当间距不能满足时，应设置耐火极限不低于 4.00 h 的防火墙，防火墙应超出设备外轮廓 1 m。

6.4 锂离子、钠离子电池预制舱（柜）之间的防火间距应符合下列规定：

- a) 步入式的长边端不小于 3 m，短边端不小于 4 m；
- b) 非步入式的长边和短边端均不小于 3 m。

注：当采用防火墙分隔时，防火间距不受限制。防火墙长度和高度超出预制舱外廓不小于1 m。

6.5 锂离子、钠离子电池预制舱（柜）距离站外道路不应小于 3 m，道路转弯处除外。确有困难时，电池预制舱与站外道路之间应设置耐火极限不低于 4.00 h 的防火墙，且电池预制舱距离站外道路不应小于 1 m，防火墙长度、高度应超出预制舱外廓不小于 1 m。

6.6 储能电站内其他建、构筑物及设备的防火间距应符合表 3 的规定。

表3 储能电站内建、构筑物及设备的防火间距

单位为米

建、构筑物名称			甲类 厂房	乙类厂房			丙、丁、戊类 生产建筑			铅酸（铅炭） 储能厂房、液 流储能厂房		锂离子、 钠离子储 能厂房	电池预制舱（柜）		屋外配电装置			油浸变压器				事 故 油 池	民用建筑			
			单、多 层	单、多层		高层	单、多层		高层	单、多层		高层	单、多层	铅酸（铅 炭）电 池、液流 电池	锂离子 钠离子 电池	每组断路器油量 t			单台设备油量 t				单、多层	高层		
				一、二 级	一、 二级	三级	一、二 级	一、二 级	三级	一、二 级	一、二 级	一、二 级				一、二 级	不含油	<1	≥1	< 5	≥5, ≤10			>10, ≤50	> 50	一、 二级
铅酸（铅炭） 电池、液流储 能厂房	单、多层	一、二级	12	10	12	13	10	12	13	10	13	10	10	20	-	10	5	10				5	10	12	15	13
	高层	一、二级	13	13	15	13	13	15	13	13	13	13	10	20	-	10	5	10				5	13	15	15	13
锂离子、钠离 子储能厂房	单、多层	一、二级	12	10	12	13	10	12	13	10	13	10	25	25	10			5	25				10	25		50
屋外电池预 制舱（柜）	铅酸电池（铅炭电 池）、液流电池		25	25	25	25	10			10	10	25	-	10	-	5	5	10				5	15	20	20	
	锂离子电池、钠离 子电池		25	25	25	25	20	25	20	20	20	25	10	按 6.3 与 6.4	5	10	5	25				5	25	30	50	
注1：建（构）筑物防火间距按相邻建（构）筑物外墙的最近水平距离计算，如外墙有凸出的可燃或难燃构件时，则从其凸出部分外缘算起；变压器与建筑物的防火间距为变压器外壁与建筑外墙的最近水平距离。																										
注2：本表中“-”表示不限制，该间距根据工艺布置要求确定。																										

6.7 当整体占地面积不大于 50 m^2 时，多个小型电池预制舱（柜）可成组布置，按照整体设计其道路距离、防火间距等。

6.8 预制舱式储能电站的消防车道符合下列规定：

- a) 户外 $50\text{ MW}\cdot\text{h}$ 及以上锂离子、钠离子电池预制舱（柜）布置区，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿预制舱布置区的两个长边设置消防车道，且具备中型消防车回车条件，回车场面积不应小于 $12\text{ m}^2\times 12\text{ m}^2$ ；
- b) 消防车道的净宽不小于 4 m ，净空高度不小于 4 m ；消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应设置影响消防车安全作业的架空高压电线；
- c) 位于城市或者厂区的电站，可利用周边的市政道路、厂内道路作为其环形消防通道；
- d) 消防车道应至少有一处与站外道路连通。

6.9 进站道路宽度不应小于 4 m 。

6.10 站内运输道路路面宽度不宜小于 4 m 。检修道路路面宽度不宜小于 3 m 。站内道路的转弯半径应根据行车要求确定，但不应小于 7 m 。

6.11 站区竖向布置应结合厂区总平面布置统筹规划，并与全厂总体规划中的道路、地上和地下工程管线、厂址范围内的场地标高及相邻企业的场地标高相适应。场地设计坡向宜顺应自然地势坡向，不应高填深挖，减少土石方和防护工程量。

6.12 电站内的场地设计坡度宜为 $0.5\%\sim 3\%$ ，且不应小于 0.2% ；道路最大坡度不宜大于 8% ；电缆沟及其它类似沟道的沟底纵坡，不宜小于 0.3% 。

6.13 电站地下沟（隧）道采用自流排水，地下沟（隧）道底面应设置纵、横向排水坡度，其纵向坡度不宜小于 0.3% ，横向坡度宜为 $1.5\%\sim 2\%$ ，在沟道内利于排水的位置应设集水坑和排水引出管，排水点间距不宜大于 50 m 。地下沟道沟底标高应高出排出管管顶标高 $200\text{ mm}\sim 300\text{ mm}$ 。

7 储能系统

7.1 电池单体

7.1.1 电池应选用安全、可靠、环保型电池。

7.1.2 每个电池簇内的单体单池应采用同一厂家、型号、批次的产品。梯次利用电池除外。

7.1.3 大中型储能电站应审慎选用梯次利用动力电池，当选用梯次利用动力电池时，应遵循全生命周期理念，进行一致性筛选并结合溯源数据进行安全评估，应符合 GB/T 36276 中关于安全性能的要求，运行中应实时监测电池性能参数，及时进行一致性管控。

7.1.4 锂离子电池选型符合下列规定：

- a) 电池单体、模块、簇，其安全性能应符合 GB/T 36276 的规定；
- b) 电池循环性能试验标准应符合 GB/T 36276 的规定；
- c) 电池容量应与储能单元功率、容量相匹配，大中型调峰用储能电站电池单体不宜小于 200 Ah ，单个电池组内的电池宜采用串联，如并联则不超过 2 并；
- d) 电池不应过充、过放，电池管理系统应具备防护能力；
- e) 电池应具有安全防护设计。在充、放电过程中遇明火、撞击、雷电、短路、过充、过放等意外因素时，不应发生爆炸；
- f) 在正常情况下，电池不应出现表面生锈、漏液等情况；
- g) 电池实际容量不小于额定容量，容量衰减应满足首年衰减不应高于 7% ，后续每年衰减不应高于 3% ，10 年寿命期内总衰减不应高于 30% 。

7.1.5 全钒液流电池的技术要求应符合 GB/T 32509 的规定。

7.1.6 铅炭电池的技术要求应符合 GB/T 36280 的规定。

7.2 电能存储设备

- 7.2.1 电能存储设备通用技术条件应符合 GB/T 36558 的规定。
- 7.2.2 锂离子电池模块宜考虑全寿命周期的电池单体膨胀，采用约束膨胀的结构设计。
- 7.2.3 锂离子电池模块壳体、电池架应采用难燃或不燃材料，电池舱体围护结构应不低于 1 h 耐火等级。
- 7.2.4 锂离子电池模块重量不大于 100 kg 的，事故状态下应具备移动条件；超过 100 kg 的，宜配置模块级探测器和灭火系统。
- 7.2.5 当锂离子电池采用液冷时，电池模块壳体防护等级应不低于 IP55，当液冷管路系统泄露时，不应影响系统绝缘及电芯安全。
- 7.2.6 锂离子电池簇应留有能量裕度，能量裕度应根据电池的寿命特性、充放电特性、最佳充放电区间和经济性进行确定。
- 7.2.7 储能单元直流回路、电池簇回路均应配置开断设备，在发生故障时应能可靠断开。
- 7.2.8 储能单元直流回路、电池簇回路、模块开断设备之间的电气保护应形成级差配合，防止越级开断。
- 7.2.9 钠离子电池电能存储设备参照锂离子电池执行。

7.3 电池热管理

- 7.3.1 电池预制舱（柜）应自动监测舱内环境温度，根据电池要求配置温度调节系统。
- 7.3.2 锂离子电池模块宜安装风冷或液冷系统，保证电池单体与外界热交换充分。充电倍率为 0.5 C 时，预制舱级电芯温差在风冷条件下不应超过 7℃，液冷条件下不应超过 3℃。
- 7.3.3 当采用风冷系统时宜设计风道装置，保证电芯冷却均匀。

7.4 电池预制舱耐火和通道

- 7.4.1 预制舱箱体及构件应为不燃材料，并应满足防水、防潮、防腐蚀等要求，设计使用年限不应低于 25 年。箱体围护结构耐火极限不应低于 1.00 h，耐火隔热性和耐火完整性检测应符合 GB/T 9978.1 的规定。构件耐火极限检测应包含舱体开关、拼接等薄弱部位。当防火分隔结构非对称时，耐火试验受火面应为薄弱面；当无法区分薄弱面与非薄弱面时，应在两面分别试验且均应满足耐火极限要求。
- 7.4.2 锂离子、钠离子预制舱体开口和拼接部位应采取密封措施，舱体防护等级不低于 IP54。
- 7.4.3 预制舱内采用保温、铺地、装饰材料时，其燃烧性能应符合 GB 8624 规定 A 级要求。
- 7.4.4 锂离子电池预制舱内按功能分为电池舱、电气舱等，其中电池舱防火分隔符合下列规定：
 - a) 非步入式 40 尺电池预制舱内宜分为 6 个及以上防火子区，防火子区间宜设置耐火极限不低于 1.50 h 的不燃性防火隔墙；
 - b) 步入式 40 尺电池预制舱宜分为 6 个及以上相对独立的区域，区域之间用耐火极限不低于 1.50 h 的不燃性防火隔墙分隔，区域与步道之间可不分隔。
- 7.4.5 步入式预制舱内应采用不产生火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。
- 7.4.6 锂离子、钠离子电池存储设备与储能变流器布置在同一舱体内时，应分区设置，其防火分隔措施应满足耐火极限不低于 1.50 h，其耐火隔热性和耐火完整性检测应符合 GB/T 7633 的规定。
- 7.4.7 锂离子、钠离子电池预制舱内摄像头、探测器、照明灯具、开关应选防爆型。电池模块密封的，预制舱内模块外设备防爆等级可按照 GB 50058 爆炸性气体环境 2 区的规定执行。铅酸（炭）电池室内不应装设开关熔断器和插座等可能产生火花的电器设备。
- 7.4.8 预制舱内线缆无法布置于布线槽时，应采用防爆线管敷设。
- 7.4.9 预制舱壁有管线穿过时，管线周围空隙应采用不燃材料封堵密实，封堵材料应符合 GB 23864 的规定，且耐火性能等级不低于所处舱壁耐火极限要求。

7.4.10 步入式电池预制舱内检修通道宽度不应小于 0.8 m。

7.4.11 步入式电池预制舱应设置净宽不小于 0.9 m 的防火舱门，舱门开启方向应为外开，耐火性能应符合 GB 12955 的规定，且耐火性不低于所在舱壁。防火舱门门锁应符合 GB 30051 的规定，且耐火性能不低于防火舱门。

7.4.12 电池预制舱外壁应标识灭火注意事项，便于灭火处置。

7.5 电池预制舱通风和空调

7.5.1 电池预制舱通风装置的控制应符合下列规定：

- a) 配置单独的控制系統；
- b) 与可燃气体报警装置联动，联动阈值不应高于爆炸下限的 10%，通风系统能自动投入运行，同时关闭空调系统；
- c) 火灾自动报警系统发出报警信号，关闭空调系统和通风系统，形成密闭空间。

7.5.2 电池预制舱通风装置应设置状态指示灯，具备舱外手动启动排风功能。

7.5.3 电池预制舱内通风空调系统中的风管、风口、阀门及保温材料等应采用不燃材料制作。

7.5.4 锂离子、钠离子电池预制舱内通风系统符合下列规定：

- a) 通风装置防爆等级不应低于 Ex d II CT1；
- b) 通风装置启动时每分钟排风量应不小于电池室容积（可按照扣除电池等设备体积后的净空间计算）；
- c) 排风系统应引至室外，且排风口不应朝向疏散通道、消防通道。

7.5.5 电池预制舱应根据工艺与设备需要配置空调系统，空调宜具有一定的备用容量。

7.5.6 电池预制舱内不应布置有压的热水管、蒸汽管道。

7.6 电池管理系统和变流器

7.6.1 锂离子电池管理系统（BMS）应符合 GB/T 34131 的规定，同时符合下列规定：

- a) 具备电池过压保护、欠压保护、过流保护、短路保护、绝缘保护等电量保护功能，具备过温保护等非电量保护功能，并能发出分级告警信号或跳闸指令，实现就地故障隔离；
- b) 具有与气体监测、火灾自动报警系统的联动接口，接收气体、火灾信号，发出相关联动控制指令；
- c) 具有温度检测和上报功能，超限值时应发出报警信号。

7.6.2 储能变流器应符合 GB/T 34120 的规定。

7.6.3 储能变流器在额定有功功率运行范围内应具备四象限功率控制功能，有功功率和无功功率能实现动态调整，应符合 GB/T 36547 规定。

7.6.4 预制舱式储能电站无单独无功补偿设备时，储能变流器的无功动态调整的响应速度应与变流器的高电压穿越能力相匹配。

7.7 早期预警系统

7.7.1 锂离子、钠离子电池应配置火灾早期预警系统。

7.7.2 早期预警应在锂离子、钠离子电池 SEI 膜劣化、隔膜溶解、电解液分解、热失控之前，感知温度、电压、电流或微粒子含量、阻抗谱等特征量变化，通过数据分析实现准确预警，反馈至运行人员进行防范处置。

7.7.3 早期预警阶段，应实现提前 30 min 事故预警以及 10 min 以上热失控预警。

7.7.4 早期预警可采用吸气式微粒子、大数据、阻抗谱等技术。

7.8 火灾报警系统

7.8.1 电力储能系统的安全性应符合 GB/T 42288 的规定。

7.8.2 火灾自动报警系统应具有联动功能（或通过电池管理系统实现），联动控制信号应包括但不限于下列内容：

- a) 及时切断涉及的所有电池簇动力回路；
- b) 关闭防护区域的送（排）风机及送（排）风阀门；
- c) 停止通风和空气调节系统；
- d) 关闭设置在该防护区域的电动防火阀；
- e) 联动控制防护区域开口封闭装置的启动，包括关闭防护区域的门、窗；
- f) 启动自动灭火系统；
- g) 与站内门禁系统的联动；
- h) 与站内视频监控系统的联动（调用火灾区域的画面）；
- i) 与疏散照明控制系统的联动。

7.8.3 每个电池预制舱或成组布置的预制柜外设置至少 1 只手动火灾报警紧急按钮，火灾报警按钮设置在明显和便于操作的位置，底边距地面为 1.3 m~1.5 m，且应有明显的标示。

7.8.4 火灾声光报警器设在预制舱门口处，其底边距地约为 2.2 m。

7.8.5 消防控制装置不应放置在电池预制舱的防火子区内，且应与防火子区之间设置防火分隔。

7.8.6 锂离子、钠离子电池火灾自动报警系统符合下列规定：

- a) 至少应设置温感探测器、烟感探测器、可燃气体探测器；
- b) 可燃气体探测器探测的可燃气体应包括 CO 以及 H₂ 或电解液蒸汽等；
- c) 电池预制舱火灾探测器应采用防爆型装置；
- d) 每个电池模块宜单独配置探测器；
- e) 电池模块未配置探测器的，防火子区或预制柜内应配置烟感、温感、可燃气体探测装置各不少于 1 套，且应为主动式探测（吸气式）装置；
- f) 电池预制舱（柜）火灾报警系统应能接收 BMS 的报警信息，综合判断后发出报警信号。

7.8.7 针对除锂离子、钠离子电池之外的预制舱式储能电站，火灾报警可采用烟感、温感探测器，有危险气体析出的应配置相应危险气体监测装置。自动灭火系统根据电池特性和相关标准确定。

7.9 自动灭火系统

7.9.1 锂离子、钠离子电池预制舱自动灭火系统符合下列规定：

- a) 对于液冷系统，自动灭火系统的最小探测和喷放控制单元宜为电池模块；
- b) 对于风冷系统，自动灭火系统的最小探测单元宜为防火子区，喷放控制单元宜为电池模块或防火子区；
- c) 应具备远程自动启动和应急手动启动功能；
- d) 灭火介质应具有良好的绝缘性；
- e) 首次喷射 30 s 内应扑灭明火；
- f) 宜具有间歇喷射（不少于 3 次）以及持续降温功能；
- g) 喷头布置应满足灭火剂在保护单元内均匀分布的要求；
- h) 防火子区完全隔离时可按照一个防火子区的体积选择灭火剂量。

7.9.2 锂离子、钠离子电池火灾可采用绝缘、降温、洁净、环保的自动灭火系统，喷放后不应对人体和设备造成伤害，并应符合 GB 25972、GB 50116、GB 50370 的规定，采用全氟己酮的应符合 DB37/T 3642 的规定。也可采用高压细水雾等其他能降温、灭火且不产生电气短路的自动灭火系统。

7.10 防止复燃系统

- 7.10.1 防止复燃系统，可手动采用细水雾、压缩空气泡沫等介质进行温度控制，确保采取防止复燃手段的可靠性。当直接喷射在电池预制舱内时，宜采用绝缘介质。
- 7.10.2 电池预制舱（柜）宜预留防止复燃系统接口。
- 7.10.3 小型储能电站、增加固定式防止复燃系统有困难的存量改造项目等，可采用移动式设备满足24 h防止复燃要求。

8 电气一次

8.1 并网要求

- 8.1.1 预制舱式储能电站接入电网的电压等级应根据电站容量及电网的具体情况确定，并应符合 GB/T 36547 的规定。
- 8.1.2 预制舱式储能电站接入电网公共连接点电能质量应符合 GB/T 12325、GB/T 12326、GB 14549 和 GB/T 15543 的规定。
- 8.1.3 预制舱式储能电站的频率适应性、故障穿越能力、有功功率控制指标应符合 GB/T 36547 的规定。
- 8.1.4 独立储能电站至调度主站应具有独立的两路不同路由的调度数据网通道，远动设备应具有双通道接口。
- 8.1.5 预制舱式储能电站的接地型式应与接入电网的接地型式一致，不应抬高接入电网点原有的过电压水平和影响原有电网的接地故障保护配合设置。汇集线系统应采用经电阻或消弧线圈接地方式，不应采用不接地方式。发生单相接地故障时，应能快速切除。
- 8.1.6 预制舱式储能电站功率因数应在 0.9(超前)~0.9(滞后)范围内连续可调。并网运行模式下，不参与系统无功调节时，电站并网点处超前或滞后功率因数应不小于 0.95。

8.2 电气主接线

- 8.2.1 预制舱式储能电站的电气主接线应根据电站的电压等级、规划容量、线路和变压器连接元件总数、储能单元设备特点等条件确定，并应满足供电可靠、运行灵活、操作检修方便、投资节约和便于过渡或扩建等要求。
- 8.2.2 根据系统及电站对主接线可靠性及运行方式的不同要求，预制舱式储能电站高压侧可采用双母线、单母线、单母线分段、线路变压器组、桥型等接线形式。

8.3 电气设备选择

- 8.3.1 预制舱式储能电站电气设备和导体选择应符合 DL/T 5222 的规定。
- 8.3.2 预制舱式储能电站储能单元中的变压器宜选用干式变压器，其中调峰、调压储能电站变压器的容量宜为储能变流器功率的 1.1 倍，调频储能电站变压器容量可等同储能变流器功率。
- 8.3.3 当预制舱式储能场站内无单独无功补偿设备，储能变流器兼做无功补偿设备时，集电线路断路器宜采用 SF6 断路器或其他重击穿概率极低的断路器。

8.4 电气设备布置

- 8.4.1 预制舱式储能电站内电气设备布置应符合 GB 50060、DL/T 5352、DL/T 5218 的规定。对于 20 kV 及以下电站布置还应符合 GB 50053 的规定。
- 8.4.2 采用预装式变电站的，应符合 GB 17467 的规定。

8.5 站用电源及照明

- 8.5.1 预制舱式储能电站站用电源的设计，应符合 GB 50054 和 GB 50052 的规定。

- 8.5.2 站用电源配置应根据预制舱式储能电站的功能定位、重要性、可靠性要求等条件确定。
- 8.5.3 电力储能系统空调等动力负荷，可按三级负荷设计，单电源供电。当失电时，该负荷所在的储能单元应停机。
- 8.5.4 大、中型储能电站消防用电负荷、控制负荷等电力储能系统停运时可能需要运行的重要负荷，应按一级负荷设计，小型储能电站消防用电负荷可为二级负荷。
- 8.5.5 大型储能电站站用电源符合下列规定：
- 宜采用双回路供电，互为备用；
 - 当电站有两台及以上主变，且两回及以上出线时，站内负荷可采用由不同主变低压侧引接站内双回路电源供电；
 - 当只有一台主变或只有一回出线时，可采用站内外各引接 1 回路电源供电。
- 8.5.6 站用电负荷统计和容量选择可参考 DL/T 5153 和 DL/T 5155 的规定。
- 8.5.7 预制舱式储能电站照明的设计应符合 GB/T 50034、GB 50582 和 DL/T 5390 的规定。
- 8.5.8 步入式电池预制舱安装照明灯具和应急照明灯具，布置在通道的上方，地面最低照度为 100 lx，应急照明最低照度为 15 lx。

8.6 过电压保护、绝缘配合及防雷接地

- 8.6.1 预制舱式储能电站内的防雷设计应符合 GB 50057 的规定。
- 8.6.2 预制舱式储能电站的接地设计应符合 GB 50065 的规定。
- 8.6.3 预制舱式储能电站的过电压保护和绝缘配合设计，应符合 GB/T 50064 的规定。

8.7 电缆选择与敷设

- 8.7.1 预制舱式储能电站内电缆符合下列规定：
- 应选用阻燃电缆，其中控制电缆、信号线缆应采用屏蔽线缆；
 - 火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆；
 - 报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆，传输线路室内敷设时应采用金属管、可挠（金属）电气导管、B1 级以上的钢性塑料管或封闭式线槽保护，室外敷设时，应埋地敷设；
 - 电池系统内部及其与储能变流器之间的连接电缆宜采用单芯电缆，其正极和负极的引线不应共用一根电缆。选用多芯电缆时，其允许载流量可按同截面单芯电缆数值计算。
- 8.7.2 液流电池下方不宜敷设电缆，电池系统的电缆进出线，宜由上端引出。
- 8.7.3 预制舱式储能电站防火封堵应符合 GB 50217 规定，下列地点应实施防火封堵：
- 电缆构筑物中电缆引至电气柜盘或控制屏台的开孔部位；
 - 电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处；
 - 预制舱（柜）、电池室、电池簇、耐火隔板等电缆进出开孔部位。
- 8.7.4 预制舱（柜）、电池室、设备间的通风口、孔洞、门、电缆沟等与室/舱外相通部位，应设置防止雨雪、风沙、小动物进入的设施。
- 8.7.5 电缆沟、电缆桥架等电缆通道进出电池预制舱或电池室时，应采用长度不小于 0.5 m 的填砂段、电缆格栏或气密性防火封堵等方式阻止可燃气体流通。

9 电气二次

9.1 继电保护及安全自动装置

- 9.1.1 继电保护和安全自动装置的设计，应符合 GB/T 14285 和 GB/T 50062 的规定。

9.1.2 预制舱式储能电站应具备快速检测孤岛且立即断开电网连接的能力，防孤岛保护动作时间应不大于 2 s，且应与电网侧线路保护相配合。

9.1.3 继电保护及安全自动装置应采用冗余配置的不间断电源或站内直流电源供电。

9.2 通信

9.2.1 预制舱式储能电站通信设计应符合 DL/T 544 的规定，中、小型储能电站设备配置可根据当地电网的实际情况进行调整。

9.2.2 预制舱式储能电站应具备与电网调度机构之间数据通信的能力，能将运行数据实时上传至电网调度机构，同时具备接收电网调度机构控制调节指令的能力，且符合电力网络安全防护规定。

9.2.3 预制舱式储能电站应根据地区电力通信网现状，结合地区电力系统通信规划确定系统通信方式，优先采用光纤通信。

9.2.4 通信装置应具有可扩展性。

9.2.5 站用通信设备宜和二次设备共用一体化电源系统。

9.3 调度自动化

9.3.1 预制舱式储能电站调度自动化的设计，应符合 DL/T 5003 的规定。

9.3.2 采用网络方式上送信息的预制舱式储能电站调度自动化系统，应符合电力网络安全防护要求。

9.3.3 预制舱式储能电站应配置电能质量监测装置，监测点宜选择在储能电站接入电力系统的并网点。

9.3.4 预制舱式储能电站内电能量计量系统的设计，应符合 GB/T 50063 的规定。

9.3.5 预制舱式储能电站的关口计量点宜设置于两个供电设施产权分界点或合同协议规定的贸易结算点。

9.3.6 每个计量点均应装设电能计量装置，电能计量装置至少应具备双向有功和四象限无功计量功能、事件记录功能，配有标准通信接口，具备本地通信和通过电能信息采集终端远程通信的功能。

9.4 二次设备布置

9.4.1 二次设备布置应符合 DL/T 5136 的规定。

9.4.2 主控制室的位置选择应满足便于巡视和观察屋外主要设备、节省控制电缆、噪声干扰小和有较好的朝向等要求。

9.4.3 主控室及继电器室的设计和布置应符合控制系统、继电保护设备的抗电磁干扰能力要求。

9.4.4 主控制室宜按规划建设规模在预制舱式储能电站的第一期工程中同步建成。

9.5 站用直流系统及交流不间断电源系统

9.5.1 预制舱式储能电站宜设置直流系统，向站内控制系统、继电保护、自动装置等控制负荷和交流不间断电源、断路器操作机构以及直流事故照明等动力负荷供电。

9.5.2 预制舱式储能电站直流系统的设计，应符合 DL/T 5044 的规定。

9.5.3 预制舱式储能电站宜设置交流不间断电源系统，满足全站计算机控制系统、储能变流器和电池管理系统工作电源要求，以及消防、应急照明等重要负荷供电的要求。交流不间断电源宜采用站内直流系统供电。

9.5.4 有人值守储能站全站交流电源事故停电时间应按 1.00 h 计算，无人值守储能站交流电源事故停电时间应按 2.00 h 计算。

9.6 计算机控制系统

9.6.1 计算机控制系统应包括站内变配电系统监控（NCS）、储能控制系统（EMS），可一体化布置，

网络安全防护应符合 GB/T 36572 的规定。储能控制系统负责与站内电池管理系统（BMS）、早期预警系统、火灾报警系统等连接，变配电系统监控负责与站外电网调度连接。

9.6.2 计算机控制系统可由站控层、间隔层和网络设备等构成，并采用分层、分布、开放式网络系统实现连接。

9.6.3 计算机控制系统应通过北斗/GPS 给各层设备统一对时，扩建或改建预制舱式储能电站，宜接入原北斗/GPS 系统，保证全站统一时钟源。

9.6.4 计算机控制系统站控层和间隔层设备宜分别按远景规模和实际建设规模配置。

9.6.5 大、中型储能电站计算机控制系统应采用双机双网冗余配置，小型储能电站控制系统可采用单机单网配置。

9.6.6 计算机控制系统的电源应安全可靠，站控层宜采用交流不间断电源供电，间隔层应采用冗余配置的不间断电源或站内直流电源供电。计算机控制系统其他要求参照 DL/T 5149 和 DL/T 5226 的规定执行。

9.7 视频安全监控系统

9.7.1 视频安全监控系统的配置应根据预制舱式储能电站规模、重要等级以及安全管理要求确定。5 MW 及以上的大中型储能电站宜设置视频安全监控系统，5 MW 以下小型储能电站可设置视频安全监控系统。

9.7.2 视频安全监控系统应分别按照有、无人值班管理要求布置摄像监视点。应具备与站内事件、设备操控、事故处理协同联动功能，并可实现就地、远程视频巡检、红外测温巡检及视频工作指导功能。

9.7.3 视频安全监控系统应与站内监控系统通信，并可通过专用数字通道实现远方遥视和监控。

9.7.4 视频安全监控系统宜能接受站内时钟同步系统对时，且应保证系统时间的一致性。

10 土建

10.1 一般规定

10.1.1 预制舱式储能电站建筑结构设计应全面贯彻“安全、适用、经济、美观”的方针。

10.1.2 建筑设计除应满足电气设备的运行要求外，尚应符合相关部门提出的规划和对环境、噪声、景观、节能等方面的要求。站区建筑物的内外装修应简洁实用，外观应与周围环境相协调。

10.1.3 继电器室、主控制室等预制舱式储能电站永久建（构）筑物设计使用年限应为 50 年，结构安全等级不宜低于二级。

10.1.4 各建（构）筑物的抗震设计应符合 GB 55002、GB 50011、GB 50260 中的规定。

10.1.5 预制舱式储能电站的安全出口、疏散通道应符合紧急疏散要求并在醒目位置设有明显标志。

10.2 结构

10.2.1 建筑物宜根据建筑物的重要性、安全等级、抗震设防烈度等要求采用钢筋混凝土结构、砌体结构、钢结构等结构型式。

10.2.2 建（构）筑物的荷载应按本文件的规定采用，本文件未涉及的应符合 GB 50009 和 GB 55001 的规定。荷载效应组合应符合 GB 50009 和 GB 55001 的规定。

10.2.3 生产建筑的楼面在生产使用、检修及施工安装过程中，由设备、材料及工具所引起的活荷载不应小于表 4 所列的数值，当设备及运输工具的荷载大于表 4 所列数值时应按实际荷载进行设计。

表4 预制舱式储能电站建筑楼屋面均布活荷载标准值及有关系数

项次	类 别	标准值	组合值 系数	准永久值 系数	计算墙、柱、主梁、 基础的折减系数	备 注
		kN/m ²	ψ_c	ψ_q	η	
1	主控制室、继电器室、 二次设备室及通信室楼 面	4.0	0.7	0.8	0.7	—
2	电缆层楼面	3.0	0.7	0.8	0.7	—
3	10 kV 屋内配电装置楼 面	4.0~7.0	0.7	0.8	0.7	限用于每组开关重量小于或 等于 8 kN，否则应按实际计 算
4	35 kV 屋内配电装置楼 面	4.0~8.0	0.7	0.8	0.7	限用于每组开关重量小于或 等于 12 kN，否则应按实际计 算
5	110 kV 屋内配电装置楼 面	4.0~10.0	0.7	0.8	0.7	限用于每组开关重量小于或 等于 36 kN，否则应按实际计 算
6	110 kV~220 kV GIS 组 合电器楼面屋内配电装 置楼面	10.0	0.7	0.8	0.7	—
7	办公室及宿舍楼面	2.5	0.7	0.6	0.85	—
8	楼梯（室内、外）	3.5	0.7	0.6	0.9	作为设备搬运通道时应按实 际计算
9	室内沟盖板	4.0	0.7	0.6	1.0	如搬运设备需通过盖板时应 按实际计算
注：表中所列标准值为等效均布荷载，包括设备荷载及其在楼面的安装、运行、检修荷载。配电装置区以外的楼 面活荷载标准值可采用4 kN/m ² 。						

- 10.2.4 结构设计应在承载力、稳定、变形和耐久性等方面满足生产使用要求，宜考虑施工及安装条件。
- 对于钢筋混凝土结构，应根据 GB 50010 的规定验算结构的裂缝宽度。
- 10.2.5 有爆炸危险的厂房或厂房内存在爆炸危险房间时，建筑结构形式宜采用现浇钢筋混凝土结构。
- 10.2.6 预制舱式储能电站的建（构）筑物地基基础设计，宜根据工程地质和岩土工程条件，结合建构
筑物使用要求，综合考虑结构类型、材料供应等因素，采用安全、经济、合理的地基基础形式，并应符
合 GB 50007、GB 55003 的规定。
- 10.2.7 预制舱基础根据不同的工程地质条件，可采用箱型基础、筏板基础、独立基础等。当地基承载
力、变形或稳定不能满足设计要求时，应进行地基处理或采用桩基。

10.3 建筑

- 10.3.1 建筑墙体设计应满足节能和环保的要求。非承重墙及框架填充墙宜采用轻质材料。
- 10.3.2 屋面防水应根据建筑物的性质、重要程度、使用功能要求采取相应的防水等级，应符合 GB 50345
和 GB 55030 的规定。布置有电池或者重要电气设备的建筑物屋面防水等级应采用 I 级。
- 10.3.3 门窗的设置、尺寸、功能和质量等应符合使用和节能要求。电气房间门窗及墙上留洞应有防止
小动物进入的措施。
- 10.3.4 建筑物室内外墙面应根据使用和外观需要进行处理，内外墙表面宜耐污染、易清洗。
- 10.3.5 建筑物内部顶棚、墙面、楼地面和隔断等装修材料应符合 GB 50222 的规定。
- 10.3.6 建筑热工设计应符合国家节约能源政策，与地区气候条件相适应，应注意建筑朝向，节约建筑
采暖和空调消耗，改善并保证室内热环境质量。
- 10.3.7 建筑设计应重视噪声控制，主要工作和生活场所在布置上应避开强噪声源，对噪声源应采取吸

声和隔声措施。

11 站区供暖通风与空气调节

- 11.1 电池预制舱外的储能电站站区供暖、通风与空气调节设计应符合 GB 50019 及 GB 50016 的规定。
- 11.2 配电装置室夏季室内温度不宜高于 40℃，通风系统进排风设计温差不应超过 15℃。
- 11.3 除电池室外的二次设备室及其他工艺、设备要求的房间宜设置空气调节系统。空调房间的室内温、湿度应满足工艺要求，工艺无特殊要求时，夏季设计温度为 26℃～28℃，冬季设计温度为 18℃～20℃，相对湿度不宜高于 70%。
- 11.4 电气设备房间内不应布置热水管、蒸气管道或空调水管等。
- 11.5 通风空调系统中的风管、风口、阀门及保温材料等应采用不燃材料制作。

12 给水和排水

- 12.1 预制舱式储能电站给水排水设计应符合 GB 50015 的规定。
- 12.2 供水水源宜优先选用城镇供水管网，无条件的应根据当地情况综合比较确定。
- 12.3 生活给水系统的水质，应符合 GB 5749 的规定。
- 12.4 预制舱式储能电站区生活排水、生产废水与雨水宜采用分流排水系统。
- 12.5 室内给排水管道不应布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备的上方。

13 站区消防

13.1 一般规定

- 13.1.1 电池预制舱外的储能电站站区消防设计应贯彻“预防为主，防消结合”的方针，做到安全适用、技术先进、经济合理。
- 13.1.2 预制舱式储能电站可按生产类场所进行建筑消防设计。
- 13.1.3 预制舱式储能电站消防给水系统的设计应符合 GB 50974 的规定，同一时间内的火灾次数应按 1 次设计。
- 13.1.4 预制舱式储能电站的建（构）筑物的火灾危险性类别符合下列规定：
 - a) 逆变升压室等配套及辅助用房火灾危险性宜参照丁类；
 - b) 用于安装储能变流器、变压器、开关柜的预制舱（柜）和建筑，火灾危险性类别及耐火等级应符合 GB 50229 等的有关规定。
- 13.1.5 预制舱式储能电站站区消防设计除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家有关标准的规定。

13.2 消防给水和灭火设施

- 13.2.1 消防水源宜由市政供水管网供给，也可采用消防水池或天然水源供给。利用天然水源时，应保证枯水期最低水位及冬季结冰时的消防用水要求，并应设置可靠的取水设施。结合现有电力设施建设的预制舱式储能电站，优先利用现有消防系统。
- 13.2.2 预制舱式储能电站消防给水系统采用管网直接供水时，市政供水管网或外部供水管网应符合下列规定：
 - a) 供水管网保证连续供水；
 - b) 供水管网满足预制舱储能电站所需压力及流量要求；
 - c) 给水厂至少有 2 条输水干管向市政供水管网输水；

- d) 给水管网为环状管网;
 - e) 至少有 2 条不同的市政给水干管上不少于 2 条引入管向消防给水系统供水。
- 13.2.3 当不满足 13.2.2 规定时, 预制舱式储能电站内应设置消防水池。
- 13.2.4 消防水池应具备补水条件, 事故情况下可通过外接水源满足用水要求。
- 13.2.5 预制舱式储能电站应有可供消防车取水的消防水源。
- 13.2.6 预制舱式储能电站消防给水量应按火灾时最大一次室内和室外消防用水量之和计算。消防水池有效容积应满足最大一次用水量火灾时由消防水池供水部分的水量。火灾灭火用水量计算应符合下列规定:
- a) 锂离子、钠离子储能电站火灾延续时间不小于 3.00 h, 铅酸电池、铅炭电池、液流电池储能电站火灾延续时间不小于 2.00 h;
 - b) 其他功能区域的消防用水量符合 GB 50974 的规定。
- 13.2.7 预制舱式储能电站室外消火栓系统的设计, 符合下列规定:
- a) 消火栓设置数量应不少于 2 个, 锂离子、钠离子储能电站设计流量不应小于 20 L/s, 铅酸电池、铅炭电池、液流电池储能电站设计流量不应小于 15 L/s;
 - b) 消火栓宜采用地上式。地上式消火栓应有 1 个 DN150 或 DN100 和 2 个 DN65 的栓口; 当采用地下式时, 地下式消火栓应有 DN100 和 DN65 的栓口各 1 个;
 - c) 电池预制舱区域室外消火栓的布置间距不宜大于 60 m, 检修阀之间的消火栓数量不应大于 5 个;
 - d) 室外消火栓应设置相应的永久性固定标识;
 - e) 配电装置楼附近应设置喷水喷雾两用水枪。
- 13.2.8 建筑物灭火器配置应符合 GB 50140 的规定。
- 13.2.9 锂离子、钠离子电池预制舱区域宜配置砂池。单个砂池容量不应小于 1 m^3 , 最大保护距离为 30 m。
- 13.2.10 主控制室、继电器室、配电装置室、电缆间的安全疏散符合下列规定:
- a) 建筑面积超过 250 m^2 时, 其疏散出口不宜少于 2 个。当配电装置室的长度超过 60 m 时, 应增设 1 个中间疏散出口;
 - b) 门应向疏散方向开启, 门的最小净宽不宜小于 0.9 m。
- 13.2.11 储能电站单台容量为 $125\text{ MW} \cdot \text{A}$ 及以上的油浸式变压器应设置水喷雾灭火系统或其他固定式灭火装置。

13.3 消防控制室

- 13.3.1 大、中型储能电站应设置消防控制室, 可与场站内有人值班的主控制室合并设置, 但应满足消防控制室相关要求。
- 13.3.2 小型储能电站可设置独立的消防控制室, 确有困难时, 其火灾报警系统、自动灭火系统等应接入所服务建筑的消防控制室。
- 13.3.3 消防控制室功能应符合 GB 50116、GB 55036 和 GB 55037 的规定, 且应能显示预制舱式储能电站位置、类型、操作电压以及断开电气系统的装置所在位置等信息的图示及说明。
- 13.3.4 消防控制室配置、位置应符合 GB 55036 和 GB 55037 的规定, 消防控制室或具有消防控制室功能的主控制室应有直通室外的安全出口。

14 环境保护和水土保持

14.1 一般规定

- 14.1.1 站址选择应符合环境保护、水土保持和生态环境保护的有关法律法规的要求, 并符合 GB/T

42318 的规定。

14.1.2 预制舱式储能电站噪声对周围环境的影响应符合 GB 12348 和 GB 3096 的规定。

14.1.3 预制舱式储能电站的电磁防护设计应符合 GB 8702 的规定。

14.2 环境保护

14.2.1 预制舱式储能电站的废水、污水应分类收集、输送和处理；对外排放的水质应符合 GB 8978 的规定。向水体排水应符合受纳水体的水域功能及纳污能力条件的要求。

14.2.2 预制舱式储能电站的生活污水应处理达标后排放或回用。位于城市的电站，生活污水可排入城市污水系统。

14.2.3 储能电池寿命到期后，应由原生产厂家或相关资质的机构进行回收处理。

14.3 水土保持

14.3.1 预制舱式储能电站的选址、设计和建设应符合水土保持规定，对可能产生水土流失的，应采取防治措施。

14.3.2 预制舱式储能电站的水土保持应结合工程设计采取临时弃土的防护、挡土墙、护坡设计及风沙区的防沙固沙等工程措施。

15 劳动安全和职业卫生

15.1 预制舱式储能电站的设计应执行国家规定的有关劳动安全和职业卫生的法律、法规、标准及规定，并应贯彻执行“安全第一，预防为主”的方针。

15.2 劳动安全和职业卫生的设计应符合现行的有关标准、规范和规定。

15.3 在建筑物内部配置防毒及防化学伤害的灭火器时，应有安全防护设施。

15.4 预制舱式储能电站的安全疏散设施应有充足的照明和明显的疏散指示标志。

15.5 电池预制舱等有爆炸危险的设备应有防爆保护措施。防爆设计应符合 GB 50058 的规定。

15.6 防机械伤害和防坠落伤害的设计，应符合 GB 5083、GB/T 8196 等的规定。

15.7 抗震设防烈度大于或等于 7 度的地区，电池组应设置抗震加固设施。

参 考 文 献

- [1] GB 50010—2010 混凝土结构设计规范
 - [2] GB 51048 电化学储能电站设计规范
 - [3] DL/T 2528—2022 电力储能基本术语
 - [4] DL/T 5149—2020 变电站监控系统设计规程
 - [5] DL/T 5153—2014 火力发电厂厂用电设计技术规程
 - [6] DL/T 5155—2016 220 kV~1 000 kV变电站站用电设计技术规程
 - [7] DL/T 5226—2013 发电厂电力网络计算机监控系统设计技术规程
-