

ICS XX. XXX
N XX

团 体 标 准

T/CNESA XXXX-YYYY

锂电池储能用直流动力连接器通用技术要求

General specification for DC power connector for lithium battery energy storage

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中关村储能产业技术联盟 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 额定值	1
5 结构和性能要求	2
5.1 环境条件	2
5.2 存储温度	2
5.3 结构要求	2
5.4 防呆位设计	2
5.5 标识	2
5.6 插拔力	2
5.7 接地措施	2
5.8 接触面积	2
5.9 绝缘部件	3
5.10 高压互锁功能	3
5.11 防触电保护	3
5.12 防呆颜色	3
5.13 端子	3
5.14 压接工艺	3
5.15 连接器线缆及连接	3
5.16 保持力	3
5.17 使用寿命（正常操作）	3
5.18 防护等级	3
5.19 螺钉、载流部件和连接	4
5.20 机械强度	4
5.21 接触电阻	4
5.22 绝缘电阻和介电强度	4
5.23 线束表面温度和端子温升	4
5.24 爬电距离和电气间隙	4
5.25 密封件的密封性	4
5.26 橡胶和热塑性材料耐老化	4
5.27 耐热、耐燃和耐电痕化	4
5.28 腐蚀和防锈	4
5.29 耐温度性能	4
5.30 温度/湿热组合循环	4
5.31 耐盐雾	4
6 试验方法	5
6.1 试验条件	5

6.2	结构外观	5
6.3	导向要求	5
6.4	插拔力	5
6.5	接地措施	5
6.6	防触电保护	5
6.7	端子	5
6.8	使用寿命（正常操作）	6
6.9	防护等级	6
6.10	螺钉、载流部件和连接	6
6.11	机械强度	6
6.12	绝缘电阻和介电强度	6
6.13	温升	6
6.14	爬电距离和电气间隙	7
6.15	限制短路电流耐受试验	7
6.16	橡胶和热塑性材料耐老化	7
6.17	耐热、耐燃和耐电痕化	7
6.18	腐蚀和防锈	7
6.19	耐温度性能	7
6.20	温度/湿热组合循环试验	7
6.21	盐雾试验	7
7	检验规则	7
7.1	产品试验分类	7
7.2	型式试验	7
7.3	试验项目	8
7.4	合格判定	8
8	标识、包装、运输和贮存	9
8.1	标识	9
8.2	包装	9
8.3	运输	9
8.4	贮存	9

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中关村储能产业技术联盟提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准首次发布。

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这些专利的责任。

锂电池储能用直流动力连接器通用技术要求

1 范围

本标准规定了锂电池储能用直流动力连接器（以下简称“储能连接器”）的额定值、结构和性能要求、试验方法、检验规则以及标识、包装、运输和贮存的要求。

本标准适用于锂电池储能用直流动力连接器的设计、生产和使用。

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 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- 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 2423.17-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 2423.34-2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验Z/AD：温度/湿度组合循环试验
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 10593.1-2005 电工电子产品环境参数测量方法 第1部分：振动
- GB/T 11918.1-2014 工业用插头插座和耦合器 第1部分：通用要求

3 术语和定义

GB/T 11918.1-2014界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

锂电池储能用直流动力连接器 DC power connector for lithium battery energy storage

实现锂电池储能电池箱之间、储能电池箱与高压箱之间传导式连接的专用连接器，由连接器插头和连接器插座组成。

3.2

连接器插头 coupler plug

与连接到设备或者连接器的一根软电缆成一整体的或预定直接与此软电缆连接的那部分。

3.3

连接器插座 coupler socket-outlet

预定与固定布线安装在一起的或者与安装在锂电池PACK箱体上的那部分。

4 额定值

4.1 额定工作电压：

- a) 动力电路: $\leq 1000\text{V}$ (DC);
- b) 控制电路: $\leq 30\text{V}$ (DC)。

4.2 额定工作电流: 50A、80A、120A、200A、300A、400A、500A。

5 结构和性能要求

5.1 环境条件

连接器存储正常使用环境满足以下要求:

- a) 相对湿度: 日平均最大为 95%, 月平均最大为 90%, 且表面无凝露;
- b) 海拔高度: $\leq 2000\text{m}$;
- c) 空气中不应含有腐蚀金属、破坏绝缘、导电和爆炸介质;
- d) 污染等级: 2 级。

5.2 存储温度

产品的存储温度: $-40^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ 。

5.3 结构要求

5.3.1 使用者无法变更接地触头或中性触头的位置。

5.3.2 电缆及其连接应符合以下规定:

- a) 连接器插头、插座与电缆正确连接后, 不同极性端子之间或端子与其他金属部件之间不应有意外接触的危险;
- b) 采用螺栓连接时, 应具备防松措施;
- c) 插头与插座间应有键位锁紧结构和防呆位设计, 插头对准插座后, 可在呆位健方向插入插座, 插合后有锁紧机构, 解除锁紧机构后插头方能拔出。

5.4 防呆位设计

连接器应具备防呆位设计, 耦合时能自动修正位置偏移, 保证准确对接。当连接器插头从插座脱离时, 随插头运行方向偏移的插座应自动归位, 恢复到原始位置, 防止插头与插座的误插误合。

5.5 标识

电气连接用的触头结构和尺寸设计应与制造商明示的电缆截面和类型相符合, 需要满足相应的拉脱力要求, 且不可有锐边等结构形式, 以免对导体或绝缘体造成电绝缘及机械性能损坏。

5.6 插拔力

连接器耦合和脱开全过程中的插拔力不应大于400N。

5.7 接地措施

连接器的接地保护应符合GB/T 11918.1-2014中第10章要求。

5.8 接触面积

插头和插座导电部分的应有足够接触面积, 使连接器温升符合GB/T 11918.1-2014中第22章的要求。

5.9 绝缘部件

5.9.1 外部可触及绝缘部件应满足下列条件：

- a) GB/T 5169.16, 燃烧等级 V0, 无卤；
- b) GB/T 5169.10, 650℃灼热丝实验；
- c) 工作环境温度：-40℃~125℃。

5.9.2 保持带电体位置的绝缘部件应满足下列标准要求：

- a) GB/T 5169.16 燃烧等级 V0, 无卤；
- b) GB/T 5169.10, 750℃灼热丝实验；
- c) 工作环境温度：-40℃~125℃。

5.10 高压互锁功能

动力连接器具有高压互锁功能，当动力连接器拔出时，触发跳闸信号，可使控制该回路的保护器件切断电路。

5.11 防触电保护

当插座和插头按照正常使用要求完全组装后（带电缆），在插入状态下，其带电部件不可被符合GB/T 16842-2016中规定的试验指触及。同时，针对插座部分的端子头部必须增加绝缘帽，以防止在插头没有插入时发生电击事故。此处端子需要单独满足：不可被符合GB/T 16842-2016中规定的试验指触及。

5.12 防呆颜色

插头和插座应带有特定的颜色标识用来区分正负极，一般以橙色代表正极，黑色代表负极。

5.13 端子

连接器应具备防止电缆和电气连接端子在其正常使用时遭受破坏的结构形式。连接器的端子应符合GB/T 11918.1-2014中第11章的要求。

5.14 压接工艺

连接器的结构设计及压接应保证电缆及导体不承受剪切力、拉伸力、和扭曲力，保证电缆导体的安全、可靠连接。

5.15 连接器线缆及连接

连接器线缆及连接要求应满足GB/T11918.1-2014中第23章的要求。

5.16 保持力

试验按GB/T 5095.1-1997试验15f规定的方法进行：样品插入状态，60N的拉力施加在样品正常分离的方向上，连接器不应被分离；拉力撤离后，连接器不应发生影响其正常使用的损坏现象。

5.17 使用寿命（正常操作）

连接器的插拔寿命应不低于200次。

5.18 防护等级

5.18.1 连接器插头和插座耦合后，防护等级不应低于 GB/T 4208-2017 中 IP55 的要求。

5.18.2 连接器插头和插座脱开后，防护等级应符合 GB/T 4208-2017 中 IP2X 的要求。

5.19 螺钉、载流部件和连接

连接器的螺钉、载流部件和连接应符合GB/T 11918.1-2014中第25章的要求

5.20 机械强度

连接器的机械强度应符合GB/T11918.1-2014中第24章的要求。

5.21 接触电阻

单个金属端子的初始电阻 $\leq 0.2\text{m}\Omega$ 。

5.22 绝缘电阻和介电强度

连接器的绝缘电阻和介电强度试验应符合GB/T 11918.1-2014中第19章的要求。

5.23 线束表面温度和端子温升

5.23.1 电池箱与高压箱之间的连接线束表面温升和端子温升应符合 GB/T 11918.1-2014 中第 22 章的要求。

5.23.2 电池箱之间的连接线束表面温升和端子温升参考 GB/T 11918.1-2014 中第 22 章的温升试验方法，端子的温升不得超过 20K。

5.24 爬电距离和电气间隙

连接器爬电距离、电气间隙和穿透密封胶距离应符合GB/T 11918.1-2014中第26章要求。

5.25 密封件的密封性

与连接器主体结构分离的密封部件要在上限温度下老化240H，然后再室温下进行16H的恢复，连接器在重新装配密封件后，其密封性能不能受到影响，并通过IP防护等级试验进行验证。

5.26 橡胶和热塑性材料耐老化

连接器的橡胶和热塑性材料的耐老化应符合GB/T 11918.1-2014中第13章的要求。

5.27 耐热、耐燃和耐电痕化

连接器的耐热、耐燃和耐电痕化应符合GB/T 11918.1-2014中第27章的要求。

5.28 腐蚀和防锈

连接器的腐蚀和防锈应符合GB/T 11918.1-2014中第28章的要求。

5.29 耐温度性能

耐温度性能应符合GB/T 2423.1及GB/T 2423.2中的要求。

5.30 温度/湿热组合循环

连接器温度/湿热应符合GB/T 2423.34中的要求。

5.31 耐盐雾

连接器耐盐雾应符合GB/T 2423.17中的要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 除非另有规定，否则试样应在环境温度为15~35℃，相对湿度为25%~75%的条件下进行试验。

6.1.2 所有测试仪表、设备应具有足够的精度，其精度应高于被测指标精度至少一个数量级或误差小于被测参数允许误差的1/3

6.2 结构外观

用目测法对电池箱连接器的结构外观进行检查，检查连接器的易触及表面不能有明显毛刺、飞边及类似尖锐边缘存在，接地触头或中性触头的位置不能变更，有能防止不正确耦合的结构，绝缘衬垫、隔板及类似部件有不可拆除或无法将其置于不正确位置的设计，确定连接器标示清晰，依据制造商提供的图纸，检查连接器无缺少配件。

6.3 导向要求

连接器导向应满足以下要求：

- a) 将连接器安装在特殊位置上，按要求运行在特定的插拔循环周期中。在测试中，连接器插头插入拔出速度50mm/min，能够模拟工作状态随意自动调整插头和插座之间的偏移位置。
- b) 插头和插座脱开后连接器可完全复位。

6.4 插拔力

将连接器安装在带有能够显示拉力、推力的特殊装置中，使连接器插头以100mm/min的插入拔出速度进行试验，应在插拔循环50次之后测量。

6.5 接地措施

接地措施应按GB/T 11918.1-2014中第10章执行，接地触头在连接器插头和插座配合后应具备防止机械损伤的保护层。

6.6 防触电保护

防触电保护验证应按GB/T 11918.1-2014中第9章执行，连接器插头与插座脱开后应按IP2X相对应的试验方法进行试验。

6.7 端子

端子试验应按GB/T 11918.1-2014中的第11章执行，其中GB/T 11918.1-2014中的表3用本部分表1替代。

表1 端子应能连接的导线横截面积

触头额定电流值/A	连接器插头和插座用电线的横截面积/mm ²	
	非接地导线	接地导线
125	16~50	16~25

250	70~150	25
400	240	70~120

6.8 使用寿命（正常操作）

将测试样件固定在特殊装置中，使连接器插头或连接器插座往复运动，插拔循环10000次。试验结束后，按6.13进行介电强度试验，按6.14进行温升试验。并应符合下列规定：

- a) 附件或锁止装置应能继续使用；
- b) 外壳或隔板无劣化；
- c) 插针上的绝缘帽无松脱；
- d) 电气连接或机械连接无松脱；
- e) 保持触点之间信号传输的连续性；
- f) 介电强度性能复试满足 5.13 的相关要求。
- g) 线束表面温升和端子温升应符合 5.22 的相关要求。

6.9 防护等级

连接器插头和插座防护等级试验应按GB/T 4208-2008执行。

6.10 螺钉、载流部件和连接

螺钉、载流部件和连接试验，应按GB/T 11918.1-2014中第25章执行。

6.11 机械强度

机械强度试验按GB/T 11918.1-2014中第24章执行。

6.12 绝缘电阻和介电强度

6.12.1 绝缘电阻和介电强度试验应按 GB/T 11918.1-2014 中第 19 章执行，其中介电强度试验按表 2 要求进行试验。

表2 介电强度试验的测试电压

接口额定电压U/V	试验电压/V
$U \leq 50$	500
$50 < U \leq 500$	2000 ^a
$500 < U$	$2U + 1000$
若为垫有绝缘材料的金属外壳，此值要增加500V	

6.12.2 恒定湿热试验应按 GB/T 11918.1-2014 中 18.5 执行。

注：对于GB/T 11918.1-2014中19.2.1a)和19.2.2a)规定试验对象，如果该对象应用在非功率电路中（如控制、信号等），则每个测试电路分别进行，测试电压使用该对象所应用的实际电路的最高压；对于GB/T 11918.1-2014中19.2.1b)和19.2.2b)规定试验对象，如果该对象应用在非功率电路中（如控制、信号等），则这些对象和功率电路之间的测试电压使用功率电路的电压。

6.13 温升

在6.11规定的振动情况下和在 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下进行试验，连接器插头、插座连接应采用制造商提供的电缆，试验应按GB/T 11918.1-2014中第22章执行，测试电流值应符合表3（代替GB/T 11918.1-2014的表8）的规定。在间隔时间10min的连续3次读数的温升值相差 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，可认定为温度稳定状态，温升测试符合条件的标准，即 $\leq 20\text{K}$ 。

表3 温升试验的测试电流

触头额定电流/A	测试电流/A	导线横截面积/ mm^2
125	额定电流	50
250		150
400		240

6.14 爬电距离和电气间隙

连接器爬电距离、电气间隙和穿透密封胶距离应符合GB/T 11918.1-2014中第26章要求。

6.15 限制短路电流耐受试验

限制短路电流耐受试验应按GB/T 11918.1-2014中第29章执行。

6.16 橡胶和热塑性材料耐老化

橡胶和热塑性材料耐老化试验应按GB/T 11918.1-2014中第13章执行。

6.17 耐热、耐燃和耐电痕化

耐热、耐燃和耐电痕化试验应按GB/T 11918.1-2014中第27章执行。

6.18 腐蚀和防锈

腐蚀和防锈试验应按GB/T 11918.1-2014中第28章执行。

6.19 耐温度性能

耐温度性能试验应按GB/T 2423.1及GB/T 2423.2执行。

6.20 温度/湿热组合循环试验

温度/湿热组合循环试验应按GB/T 2423.34执行。

6.21 盐雾试验

盐雾试验应按GB/T 2423.17执行，耐盐雾连续试验时间应为96h。

7 检验规则

7.1 产品试验分类

产品试验分为型式试验和出厂检验。

7.2 型式试验

有下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品的性能时；
- c) 产品停产2年以上恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构要求进行型式试验时。

7.3 试验项目

试验项目应符合表4的规定。

表4 试验项目

试验项目		测试标准参见章条号	要求	型式试验	出厂检验
1.机械测试	目视检查	6.2		√	√
	尺寸检验		根据制造方提供的图纸或者规格书	√	√
	标识的耐久性	按GB/T 11918.1-2014中 7.6		√	
	端子接线	6.6		√	
	机械强度	6.10		√	
	端子螺纹极限紧固力矩		根据制造方提供的图纸或者规格书	√	
	使用寿命	6.7		√	
	插入力	6.4		√	√
	拔出力	6.4		√	√
2.电气测试	绝缘电阻	6.11		√	
	介电强度	6.11		√	
	温升试验	6.12		√	
3.环境测试	温度/湿度组合循环试验	6.19		√	
	耐低温性能	6.18	2h	√	
	耐高温性能	6.18	168h	√	
	温度变化试验	6.18	3h	√	
	盐雾试验	6.20	96h	√	
	腐蚀和防锈	6.17		√	
4.防护测试	防护测试	6.8		√	√
	防触电测试	6.5		√	√
5.其他测试	螺钉、载流部件和连接	6.9		√	
	橡胶和热塑性材料老化	6.17		√	
	耐热、耐燃和耐电痕化	6.18		√	

7.4 合格判定

型式试验、出厂检验项目应符合表5的规定，每个类别的试验项目均符合要求后，才能判定此类别合格，否则判定不合格。

8 标识、包装、运输和贮存

8.1 标识

连接器的明显位置应有安全警示标识和铭牌标志，标志清晰明显、牢固可靠。铭牌内容包括：

- a) 制造商名称或商标；
- b) 产品型号、名称；
- c) 产品规格、额定电压、额定电流；
- d) 产品制造年、月；
- e) 产品的编号或序列号；
- f) 端子电气标识符号。

8.2 包装

连接器包装箱应满足下列要求：

- a) 连接器的包装应符合防潮防振的要求；
- b) 包装箱内应装入随同产品提供的文件；
- c) 装箱单（指多只包装）；
- d) 产品合格证；
- e) 产品使用说明书。

8.3 运输

产品运输过程中不应受剧烈冲撞、暴晒、雨淋。在装卸过程中，应轻搬轻放，严禁摔掷和重压。

8.4 贮存

产品应密封包装储存在干燥、通风、清洁，不含有酸性或其他腐蚀性及爆炸性物质的场所内。距离热源不应少于2m，不应重压。在储存期间不应淋雨、暴晒、凝露和霜冻。