|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 27.180 |
| CCS | F 19 |

团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

工商业储能设备安装及维护技术规范

Technical specifications for installation and maintenance of industrial and commercial energy storage equipment

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc181263001)

[1 范围 1](#_Toc181263002)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc181263003)

[3 术语和定义 1](#_Toc181263004)

[4 缩略语 1](#_Toc181263005)

[5 基本要求 1](#_Toc181263006)

[6 安装 1](#_Toc181263007)

[7 维护 4](#_Toc181263008)

[8 安全 7](#_Toc181263009)

[附录A（资料性） 运维工具及用途 9](#_Toc181263010)

1. 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。

本文件由南通国轩新能源科技有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：南通国轩新能源科技有限公司。

本文件主要起草人：XXX。

工商业储能设备安装及维护技术规范

* 1. 范围

本文件规定了工商业储能设备安装及维护的基本要求、安装、维护和安全。

本文件适用于工商业储能设备的安装和维护。

* 1. 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

工商业储能设备 industrial and commercial energy storage equipment

应用于工业和商业场景下，用于电能存储与释放的设备。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BMS：蓄电池管理系统（Battery management syste）

PCS：电力转换系统（Power Conversion System）

SOC：系统级芯片（System on Chip）

* 1. 基本要求

应熟悉储能设备的技术规格、安装说明书和电气原理图等相关资料，制定科学合理的安装方案。

应制定安全管理制度，加强对安装人员、维护人员的安全培训和教育，增强安全意识和，提高操作技能。特殊作业人员应持证上岗。

安装和维护使用的仪器、工具、设备，应符合国家和行业的相关标准。

* 1. 安装
     1. 安装环境
        1. 选址

选择安装地时，应充分考虑安装地的气候环境、地质条件等特点。

周围环境应干燥，通风良好。

应远离有毒有害气体集中的区域，远离易燃、易爆、腐蚀性物品。

* + - 1. 地基

建造地基的基坑底部应夯实填平。

地基按照地基图制作，或者是经过设备生产单位确认的地基图制作。

地基应足够为设备提供有效承重支撑。

应抬高柜体，防止雨水侵蚀柜体底座以及内部。

应结合当地地质条件，建造相应的排水措施。

应建造足够横截面积和高度的水泥地基，地基高度由施工方根据现场地质来确定。

建造地基时应考虑线缆布线。

维护平台应围绕地基构建。

根据柜体上电缆出、入口的位置和尺寸，在基础施工中，应预留足够的空间，并预先嵌入电缆导管。

根据电缆型号和进出线数量确定射孔管的规格和数量。

所有预埋管的两端应暂时密封，以防止杂质进入。

连接所有电缆后，电缆出、入口以及接头用耐火泥或其他合适的材料密封，以防止啮齿动物进入。

* + - 1. 安装空间

应在储能设备柜体安装位置的四周预留足够空间，以确保设备散热，便于后期维护。

单柜设备基础安装面平整度误差应不大于 5 mm。

两个柜体在无门侧进行并机排布，相邻柜体之间应留有 5 mm～10 mm 间隙。排布时，有门侧柜体间距应不小于 4 m，柜后距离应不小于 0.8 m，保证维护空间。

储能设备基础上表面应高于周边道路，高出部分应不小于 300 mm。

* + 1. 安装前检查

对照随附的装箱单，检查交付件是否齐全。

检查实际收到的柜体是否与订购的机型一致。

检查产品及内部设备，确保无损坏。

* + 1. 固定安装

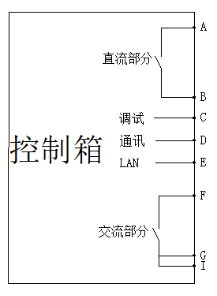
将储能设备运输至安装位置后，进行固定。

单柜可选择焊接固定或用底座上的 L 型角钢打膨胀螺栓或化学锚栓固定；多柜体焊接固定，顶部拆除吊环螺母，用连接板将顶部固定。

将柜体底部与地基进行焊接固定。对焊接处采取防腐处理。

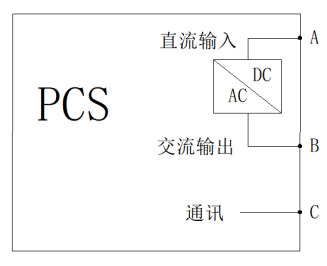
* + 1. 电气连接

控制箱接线参考图 1。



1. 控制箱接线示意图

PCS 接线参考图 2。



1. PCS接线示意图
   * 1. 电缆连接确认

正式通电前，检查整个系统的连接电缆，确保线缆连接可靠、没有老化断裂以及绝缘破坏等现象。

检查储能设备内的交/直流动力线缆是否连接正确。

检查储能设备内交流电源连接是否正确。

检查所有通信线缆和连接端子连接是否紧密可靠。

* + 1. 调试

调试前应准备储能设备的技术手册、安装说明书、电气原理图等相关资料和调试所需的工具。

调试过程中进行结构检查、接线检查、绝缘电阻测试、耐压试验、电气参数测量、液冷系统调试、消防系统调试。

调试记录应包括：

1. 设备结构、电气情况、系统情况的调试记录；
2. 故障及排除情况记录。
   * 1. 试运行

试运行前，确认储能设备的接线正确、牢固，无松动、短路和接地不良等情况；确认储能电池处于良好状态。

试运行过程中，应密切监测储能设备的运行参数，如电压、电流、功率、温度、电池状态等。

试运行过程中，检查储能设备的充放电性能、能量转换效率、响应时间等性能指标是否符合要求。

试运行过程中，观察储能设备是否有异常发热、异响等异常情况，若发现问题，应及时进行处理。

调整储能设备，完善液冷系统、消防系统等设备系统，完善用户文档及安装使用说明书。

试运行的操作应由经培训合格的人员进行。

试运行记录应包括：

1. 储能设备作业效率；
2. 故障记录；
3. 故障原因及排除方法；
4. 试运行评定结论。
   * 1. 验收

应按相关标准和合同进行验收。工程验收完毕方可投入使用。工程验收时，施工单位应提交下列资料：

1. 设备出厂合格证、测试记录、安装使用说明书与维护手册；
2. 竣工图；
3. 有关设计修改的文件；
4. 安装过程中的各种重要记录；
5. 备品备件清单；
6. 其他有关资料。

验收可由甲乙双方共同进行，也可委托第三方执行。验收记录应包含：

1. 双方约定的验收项目；
2. 验收项目及结果；
3. 验收时间；
4. 参加单位；
5. 验收结论。
   1. 维护
      1. 基本要求

维护作业的环境温度宜为 20 ℃～40 ℃。充放电时温度控制范围宜在 20 ℃～30 ℃，典型值为 25 ℃。

应避免对系统进行大倍率充放电，单个电池簇持续充放电电流不宜超过 150 A。

当电池储能系统长时间静置不用时，每隔 6 个月对系统进行一次充放电，使系统 SOC 达到 30%～50%，补电后 SOC 应保持一致。

* + 1. 运维工具

维护作业使用的工具及用途参见附录 A。

* + 1. 检查与维护
       1. 设备状态

应检查下列内容，若不符合要求，应立即予以纠正：

1. 储能设备及内部设备是否损坏或变形；
2. 内部设备在运行过程中是否有异常噪音；
3. 储能设备内温度是否过高；
4. 储能设备内部湿度及灰度是否在正常范围内；
5. 储能设备进风口、出风口是否被堵塞；
6. 储能设备与地基钢板焊接点是否牢固，是否存在锈蚀；
7. 储能设备内部是否存在螺钉松动掉落等情况。
   * + 1. 接线及线缆排布

待储能系统内部设备完全断电后，开始检查工作。应检查下列内容，若不符合要求，应立即予以纠正：

1. 线缆排布是否规范，是否存在短路等情况；
2. 储能设备的所有进出线孔是否密封良好；
3. 储能设备内部是否有渗水；
4. 功率电缆连接是否松动；
5. 功率电缆、控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹；
6. 电力电缆接线端子的绝缘包扎带是否存在脱落；
7. 接地连接是否正确，接地电阻阻值不大于 4 Ω；
8. 储能系统内部等电位连接是否正确。
   * + 1. 腐蚀情况

检查储能设备内、外部是否存在氧化或锈蚀等情况。

* + - 1. 安全功能

应检查下列内容：

1. 紧急停机按钮停止功能是否正常；
2. 模拟停机是否正常；
3. 机体警告标识及其他设备标识是否清晰。
   * + 1. 其他

应定期检查下列内容，若不符合要求，应立即予以纠正：

1. 散热系统风道是否堵塞；
2. 储能系统高压线缆和连接排的紧固螺栓是否存在松动，接触是否良好，端子表面是否严重锈蚀或氧化；
3. 电池包的正负极高压防护盖是否存在老化、破损和缺失；
4. 线缆是否存在松脱、老化、破损和断裂，绝缘是否良好；
5. 储能设备内有无刺激性气味，高压连接部位是否有烧焦气味；
6. 监控上位机电压、温度等数据是否正常，告警栏有无异常报警；
7. 储能系统状态及报警指示灯是否完好，功能是否正常；
8. 储能系统急停开关是否有效，确保紧急情况能快速停止系统；
9. 消防系统状态是否良好，是否在有效期内。
   * 1. 液冷系统维护

若储能系统内部发生漏液，应及时停机联系检修。

液冷管路每年维护保养时应进行观察，如有破损需立即更换。

液冷系统维护内容和检查方法见表 2。

1. 液冷系统维护

| 项目 | 维护内容 | 检查方法 |
| --- | --- | --- |
| 水系统 | 检查液冷机组是否上报告警 | 观察机组是否上报“液位低” 的告警 |
| 风机 | 检查风机扇叶旋转是否正常、扇叶有无破损，如出现无法旋转或扇叶破损，需更换风机 | 观察风机扇叶旋转情况 |
| 冷却液 | 检查防冻液有无明显杂质；防冻液颜色是否出现明显变化 | 观察防冻液状态 |

* + 1. 消防系统维护

操作人员应定期检查灭火系统的工作状态，查看各部件是否连接正常。

操作人员应定期查看消防管路的状态，是否存在未接牢靠的现象。

每 12 个月定期巡检复合探测器。

* + 1. 正常运行的系统维护

每 12 个月对系统进行巡检，并做好巡检记录。

每 12 个月对系统做一次电池保养，防止造成电池损伤。

定期清洁系统，特别注意清洁风机进风口和出风口，必要时使用吸尘器进行清理，确保空气能够在机柜内自由流通。除尘前应切断电源，严禁用水冲洗。

定期检查线缆连接端子是否有松动，端子表面是否有严重生锈或氧化，接触是否良好。

定期检查线缆是否有老化、破损，绝缘是否良好。

定期检查指示灯是否完好，功能是否正常。

* + 1. 久放不用的系统维护

每 3 个月对储能系统进行一次巡检，并做好巡检记录。

每 3 个月对系统做一次电池保养，防止造成电池损伤。

久放系统首次使用前，应至少做一次满充电激活电池系统，以恢复电池的性能到最佳状态。

定期检查线缆连接端子是否有松动，端子表面是否有严重生锈或氧化，接触是否良好。

定期检查线缆是否有老化、破损，绝缘是否良好。

定期检查指示灯是否完好，功能是否正常。

* 1. 安全
     1. 安装阶段安全要求
        1. 人员安全

安装人员应经过专业培训，熟悉储能设备的安装流程和安全规范，具备相应的电气和机械安装技能。

安装人员应佩戴必要的个人防护装备，如安全帽、安全鞋、绝缘手套等。

* + - 1. 设备安全

储能设备在运输和安装过程中，应采取妥善的防护措施，防止设备受到碰撞、挤压和损坏。

安装过程中，应严格按照设备的安装说明书进行操作，不应擅自更改安装方式和步骤。

* + - 1. 电气安全

储能设备的电气安装应符合国家和行业的相关标准和规范，确保电气系统的安全可靠。

安装人员应具备电气安全知识，熟悉电气设备的操作规程和安全注意事项。

在进行电气连接时，应确保连接牢固、可靠，不应有松动、短路和接地不良等情况。

* + - 1. 消防安全

储能设备安装场所应配备必要的消防设施，如灭火器、消防栓等，并确保消防设施的完好有效。

安装人员应熟悉消防设施的使用方法，定期进行消防演练，提高火灾应急处置能力。

* + 1. 维护阶段安全要求
       1. 人员安全

维护人员应经过专业培训，熟悉储能设备的维护流程和安全规范，具备相应的电气和机械维护技能。

维护人员应佩戴必要的个人防护装备，如安全帽、安全鞋、绝缘手套等。

在进行维护作业时，应严格遵守操作规程，不应擅自更改维护方式和步骤。

* + - 1. 设备安全

维护人员应定期对储能设备进行检查和维护，及时发现和处理设备的故障和隐患。

在进行设备维护时，应先切断电源，并采取必要的安全措施，防止设备意外启动。

维护人员应严格按照设备的维护说明书进行操作，不应擅自拆卸和更换设备的零部件。

* + - 1. 电气安全

维护人员应具备电气安全知识，熟悉电气设备的操作规程和安全注意事项。

在进行电气维护时，应先切断电源，并进行验电和接地，确保电气系统的安全可靠。

维护人员应定期对电气设备进行绝缘电阻测试和耐压试验，及时发现和处理电气设备的绝缘故障。

* + - 1. 消防安全

维护人员应定期对储能设备安装场所的消防设施进行检查和维护，确保消防设施的完好有效。

在进行维护作业时，不应吸烟、使用明火或进行可能引起火灾的作业。

2. （资料性）  
   运维工具及用途

维护作业使用的工具及用途见表 A.1。

* 1. 工具及用途

| 工具 | 用途 |
| --- | --- |
| 数字万用表 | 测量电压、电阻 |
| 绝缘检测仪 | 测量绝缘电阻值 |
| USB-CAN | BMS 与上位机连接 |
| 钳形电流表 | 测量电流 |
| 扭力扳手 | 螺丝紧固测量 |
| 电动螺丝刀 | 拆装电池组螺丝 |
| 常用套筒 | 拆装电池组螺丝 |
| 棘轮扳手 | 拆装电池组螺丝 |
| 斜口钳 | 剪扎带用 |
| 十字螺丝刀 | 拆装电池组螺丝 |

