

ICS 13.220
CCS C 80

DB 3204

常州市地方标准

DB 3204/T 1070—2024

新能源真火模拟训练设施建设规范

Code for construction of new energy real fire simulation training facilities

2024 - 11 - 06 发布

2024 - 12 - 06 实施

常州市市场监督管理局 发布

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。

本文件由常州市消防救援支队提出、归口，并负责实施。

本文件起草单位：常州市消防救援支队、江苏省消防救援总队、北京汉邦唐科技有限公司。

本文件主要起草人：邓立刚、陈海华、胡庚松、林佳、吴超、周阳、赵斌、刘玉海、杨吉、李向阳、包岩、杨超、杜立静。

新能源真火模拟训练设施建设规范

1 范围

本文件规定了新能源真火模拟训练设施建设的原则、通用要求、光储充模拟训练设施和锂电池生产厂房模拟训练设施的建设要求。

本文件适用于新能源真火模拟训练设施的建设和运维。

本文件中的新能源特指电化学储能相关设施，如：光伏板、电池组、充电桩等，不包含风能、氢能、核能等其他概念。

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 3836.14 爆炸性环境 第14部分：场所分类 爆炸性气体环境

GB 3836.15 爆炸性环境 第15部分：电气装置设计、选型、安装规范

GB/T 14048.3 低压开关设备和控制设备 第3部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器

GB 50017 钢结构设计标准

GB 50028 城镇燃气设计规范

GB 50160 石油化工企业设计防火标准

GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

模拟训练设施 simulation training equipment

用于模拟新能源灾害的训练设施。

3.2

火灾发生装置 fire simulation device

在新能源真火模拟训练设施中用于模拟真实火源的设备。

3.3

高能点火针 high-energy igniter

能发出高压电弧并点燃燃气，是火灾发生装置用于点火的设备。

3.4

点火控制箱 Ignition control box

用于控制实训装置中模拟火源开启或关闭的设备。

3.5

燃烧器 burner

在新能源真火模拟训练设施中用于引出燃气并点燃的设备。

3.6

主火 main fire

用于模拟真实火灾场景的火焰。

3.7

长明火 small fire

由高能点火针点燃的用于点燃主火的小型火苗。

4 原则

4.1 场景丰富

模拟训练设施能模拟发电、储电、充电、用电等场景的新能源火灾。

4.2 节约资源

模拟训练设施重点模拟消防灭火实战场景，避免过度建设导致的浪费。

4.3 保护环境

消防模拟训练设施采用环保的液化石油气作为燃料，避免油料和有害物质污染环境。

5 通用要求

5.1 训练装置应尽量接近真实设施尺寸且训练区域周围至少预留 6m 宽度的道路，能满足消防车环形通道；模拟光伏储能站、模拟新能源车辆、模拟锂电池生产车间前应预留不少于训练设施占地 2 倍的平整场地用于训练人员集结和训练装备、车辆展开。

5.2 模拟训练设施主体结构设计使用年限不低于 30 年，主要灾害模拟装置设计使用年限不低于 10 年，电脑、控制器等信息设备使用年限不低于 5 年。

6 光储充模拟训练设施

6.1 基本要求

6.1.1 光储充模拟训练设施总占地面积不应小于 350 m²，长度不宜低于 20m，宽度不宜低于 17m。

6.1.2 光储充模拟训练设施应包含模拟储能电柜、模拟太阳能车棚、模拟电动汽车充电装置、模拟电动自行车充电装置、模拟电动自行车电瓶充电柜、模拟新能源客车、模拟新能源货车、模拟新能源轿车、模拟电动自行车等训练设施。

6.2 结构要求

6.2.1 模拟储能电柜应符合以下要求：

——应采用尺寸为长度 5898mm~6200mm、宽度 2352mm~3000mm、高度 2393mm~2500mm 的集装箱作为结构主体，箱体外观采用有机硅耐高温漆喷涂；

——宜设置模拟储能电柜断电开关、急停开关、隔爆墙、箱体内注水口、注氮口、喷淋管路等附属设施；隔爆墙宜采用砖混结构，安全稳定；注水口为标准 65/80 水带接口，能与消防水带适配；注氮口应配氮气专用连接管；消防管道及喷头应满足 GB 50974 相关要求设置。

6.2.2 模拟太阳能车棚应符合以下要求：

- 整体尺寸为长度 0.9m~1.5m、宽度 0.3m~0.5m、高度 0.25m~0.35m;
 - 顶棚应设置模拟太阳能光伏板;
 - 立柱及横梁材质宜采用钢材, 屈服强度不低于 235mpa, 顶棚宜采用彩钢板;
 - 立柱及横梁表面防腐防火应涂不少于 1 道底漆、2 道防腐漆、1 道防火漆, 能满足 450 度火焰持续灼烧 30min 主体结构不变形;
 - 顶棚宜设置模拟太阳能光伏板, 长度不低于 20mm、宽度不低于 30mm, 材质屈服强度不低于 235mpa;
 - 宜设置模拟光储充电路及相应开关, 电缆(高低压各一路)长度不低于 30m, 配电箱两套: 长度不低于 0.1m、宽度不低于 0.3m、高度不低于 0.6m, 仿真断路器 1 套。
- 6.2.3 模拟电动汽车充电装置应符合以下要求:
- 尺寸宜为长度 0.3m~0.5m、宽度 0.1m~0.2m、高度 0.5m~2m;
 - 材质屈服强度不低于 235mpa, 厚度不低于 4mm;
 - 主体结构表面防腐防火应涂不少于 1 道底漆、2 道防腐漆、1 道防火漆, 能满足 450° 火焰持续灼烧 30min 主体结构不变形;
 - 应配备电弧模拟装置, 不少于 1 套。
- 6.2.4 模拟电动自行车充电装置应符合以下要求:
- 尺寸宜为长度 0.3m~0.5m、宽度 0.1m~0.2m、高度 0.4m~0.5m;
 - 材质屈服强度不低于 235mpa, 钢材厚度不低于 4mm;
 - 主体结构表面防腐防火应涂不少于 1 道底漆、2 道防腐漆、1 道防火漆, 能满足 450° 火焰持续灼烧 30min 主体结构不变形;
 - 应设置电弧模拟装置不少于 1 套。
- 6.2.5 模拟电动自行车电瓶充电柜应符合以下要求:
- 尺寸为长度不低于 2m、宽度不低于 0.8m、高度不低于 2m;
 - 材质屈服强度不低于 235mpa, 厚度 \geq 4mm;
 - 主体结构表面防腐防火应涂不少于 1 道底漆、2 道防腐漆、1 道防火漆, 能满足 450° 火焰持续灼烧 30min 主体结构不变形;
 - 宜设置电瓶储存仓, 每个储存仓尺寸长度不低于 0.4m、高度不低于 0.3m、深度不低于 0.35m。
- 6.2.6 模拟新能源客车应符合以下要求:
- 尺寸长度不低于 8.6m、宽度不低于 2.3m、高度不低于 3m;
 - 材质屈服强度不低于 235mpa, 厚度不应低于 4mm;
 - 主体结构表面防腐防火应涂不少于 1 道底漆、2 道防腐漆、1 道防火漆, 能满足 450° 火焰持续灼烧 30min 主体结构不变形;
 - 应至少设置 1 个破拆门、1 个破拆窗;
 - 应设置可拆卸电池模拟装置, 尺寸长度不低于 2m、宽度度不低于 1m、高度度不低于 0.4m;
 - 宜设置新能源预警系统, 能进行现场声光报警。
- 6.2.7 模拟新能源货车应符合以下要求:
- 尺寸长度不低于 6m、宽度不低于 2m、高度不低于 2.5m;
 - 材质屈服强度不低于 235mpa, 厚度不应低于 4mm;
 - 主体结构表面防腐防火应涂不少于 1 道底漆、2 道防腐漆、1 道防火漆, 能满足 450 度火焰持续灼烧 30min 主体结构不变形;
 - 应至少设置 1 个破拆门、1 个破拆窗;
 - 应设置可拆卸电池模拟装置, 尺寸长度不低于 2m、宽度度不低于 1m、高度度不低于 0.4m;
 - 宜设置新能源预警系统, 能进行现场声光报警。

6.2.8 模拟新能源轿车应符合以下要求：

- 尺寸长度不低于 4.9m、宽度不低于 1.9m、高度不低于 1.5m；
- 屈服强度不低于 235mpa 材质，厚度不应低于 4mm；
- 主体结构表面防腐防火应涂不少于 1 道底漆、2 道防腐漆、1 道防火漆，能满足 450 度火焰持续灼烧 30min 主体结构不变形；
- 应至少设置 1 个破拆门、1 个破拆窗；
- 应设置可拆卸电池模拟装置，尺寸长度不低于 2m、宽度度不低于 1m、高度度不低于 0.4m；
- 宜设置新能源预警系统，能进行现场声光报警。

6.2.9 模拟电动自行车应符合以下要求：

- 尺寸长度不低于 1m、宽度不低于 0.45m、高度不低于 0.35m；
- 材质屈服强度不低于 235mpa，厚度不应低于 4mm；
- 主体结构表面防腐防火应涂不少于 1 道底漆、2 道防腐漆、1 道防火漆，能满足 450 度火焰持续灼烧 30min 主体结构不变形；
- 应至少设置 1 个破拆门、1 个破拆窗。

6.3 装置要求

6.3.1 应根据具体需求设置灾害模拟装置。

6.3.2 灾害模拟装置包括火灾模拟装置、烟雾模拟装置、模拟电弧发生装置、模拟电池泄压阀爆裂装置、模拟新能源预警系统。

6.3.3 光储充区域应设置不少于 7 套火灾模拟装置、不少于 5 套烟雾模拟装置、不少于 2 套模拟电弧发生装置、不少于 5 套模拟电池泄压阀爆裂装置、不少于 3 套新能源预警系统。

6.3.4 模拟新能源车辆、模拟新能源储能电柜训练区域应设置地坪、防火堤及排水口，防火堤宜采用砖混结构，保证强度。

6.3.5 防火堤设置应参照 GB 50160 中化工装置防火堤要求设置。

6.3.6 模拟新能源车训练区防火堤尺寸长度不低于 20m、宽度不低于 17m、高度不低于 0.3m；模拟新能源储能电箱防火堤尺寸长度不低于 5m、宽度不低于 17m、高度不低于 0.3m。

6.3.7 训练区内烟雾模拟应使用烟雾模拟装置，如需发生黑烟，可使用消防训练专用烟饼。但用量不应超过 5 块/min。

6.3.8 控制系统应能准确、迅速地响应操作指令，响应时间应小于 0.5s，同时应具备紧急停止功能保障系统安全。应具固定操作室与手持操作装置。控制柜等电器设施应满足 GB/T 14048 的要求。

6.3.9 区域内宜设置不少于 1 个紧急停止按钮，在发生紧急情况时，为了保护人员和设备的安全，按下紧急停止按钮，设备应立即停止工作，反应灵敏。

6.3.10 装置具体要求见附录 A。

6.3.11 装置配套要求见附表 B。

7 锂电池生产厂房模拟训练设施

7.1 基本要求

7.1.1 锂电池生产厂房模拟训练设施总建筑面积不宜小于 600 m²，占地长度不宜低于 20m，宽度不宜低于 15m，高度不宜低于 5m；如设计夹层，则夹层高度不宜低于 2m。

7.1.2 主体装置宜采用框架型钢结构，宜采用 Q235B 钢材搭建，搭建完成后可上人部分承重能力不应小于 500kg/m²，钢结构的设计应满足 GB 50017 的要求。

7.1.3 模拟厂房应设置为模拟电池储存仓库、多种锂电池生产车间模拟场景，车间模拟场景应包含注

液车间、化成车间、封装定容车间、常高温静置车间，还应设置风淋间、更衣室、洁净通道。

7.1.4 区域内宜设置不少于1个紧急停止按钮，在发生紧急情况时，为了保护人员和设备的安全，按下紧急停止按钮，设备应立即停止工作，反应灵敏。

7.2 结构要求

7.2.1 模拟电池储存仓库内设置模拟货架装置3排，每排货架尺寸长度不宜小于1.5m、宽度不宜小于1m、高度不宜小于7m。货架应采用304不锈钢材质或镀锌钢板。

7.2.2 货架应与真实货架尺寸相近，并设置层板，层间距为300~400mm。

7.2.3 货架两端应设置水箱，水箱尺寸长度不低于1m、宽度不低于1m、高度不低于1m，应采用304不锈钢材质。

7.2.4 第一排货架前应设置堆垛机器人，模拟新能源车间真实堆垛情况。堆垛机器人自重应不小于500kg，抓取高度不应低于90mm。堆垛机器人宜采用高度3m，举高高度5m以上的型号。整体长度不低于2m，宽度不低于0.75m。机器人能通过手持控制器控制，且应能完成从货架上抓取电池模型并投入水箱中的动作。堆垛机器人应配地面轨道，且在地面轨道限制区域中运行。

7.2.5 仓库内应设置高度2m-2.2m的钢制隔离网，将空间分隔为危险区和安全区。

7.2.6 应在一层最前排货架布置火灾模拟装置，尺寸长度不宜小于1m、宽度不宜小于3m，应设置双侧长明火，能从不同方向点燃火焰。

7.2.7 生产车间模拟场景布置如下：

- 注液车间：尺寸长度不低于4m、宽度不低于6m、高度不低于3.5m，设置模拟生产柜体2套，每套尺寸长度不低于3m、宽度不低于3m、高度不低于2m，生产柜体上设置一套火灾模拟装置，设置一套模拟注液管路，管径不低于DN50，材质为轻质PVC管；
- 化成车间：尺寸长度不低于4m、宽度不低于6m、高度不低于3.5m，设置模拟生产柜体2套，每套尺寸长度不低于6m、宽度不低于1m、高度不低于3.5m，生产柜体上设置一套火灾模拟装置，设置一套模拟倒塌装置，采用镀锌板材质，设置高、中、低3档倒塌速度，能手动复位；
- 封装定容车间：尺寸长度不低于4m、宽度不低于6m、高度不低于3.5m，设置模拟生产柜体2套，每套尺寸长度不低于6m、宽度不低于1m、高度不低于2m，生产柜体上设置一套火灾模拟装置，设置一套模拟机械手装置；
- 常高温静置车间：尺寸长度不低于4m、宽度不低于6m、高度不低于3.5m，设置模拟生产柜体2套，每套尺寸长度不低于6m、宽度不低于1m、高度不低于2m，生产柜体上设置一套火灾模拟装置；
- 风淋间：尺寸长度不低于2m、宽度不低于3m、高度不低于3.5m，设置风机模拟风淋场景，内部设置扶手栏杆，栏杆应采用屈服强度不低于235mpa材质，高度不低于1m，应设置进出风淋间的两套单开门；
- 更衣室：尺寸长度不低于2m、宽度不低于4m、高度不低于3.5m，内部设置扶手栏杆，栏杆应采用屈服强度不低于235mpa材质，高度不低于1m，应设置进出更衣室的两套单开门；
- 洁净通道：尺寸长度不低于2m、宽度不低于1.2m、高度不低于3.5m，进门口通过风淋间即为洁净区域，洁净通道能连接更衣室及4个车间。
- 可根据现场情况设置顶棚，顶棚可采用彩钢板、轻质板等材质，顶棚为非上人屋顶；
- 车间之间应设置实体分隔墙，实体分隔墙厚度不小于20mm，每个车间应设置进入车间的单开门，单开门尺寸宽度不低于1m、高度不低于2m，每个车间宜设置喷淋系统；
- 区域内应设置1层通往2层的楼梯，楼梯单入口，双出口，双出口分别连接车间区域和风淋间区域，楼梯材质应屈服强度不低于235mpa，表面刷防腐漆，楼梯栏杆不低于1.2m。

7.3 装置要求

- 7.3.1 应根据具体需求设置灾害模拟装置。
- 7.3.2 灾害模拟装置包括火灾模拟装置、烟雾模拟装置、模拟电池泄压阀爆裂装置。
- 7.3.3 区域内应设置不少于 5 套火灾模拟装置、2 套烟雾模拟装置、1 套模拟电池泄压阀爆裂装置。
- 7.3.4 训练区内烟雾模拟应使用烟雾模拟装置，如需发生黑烟，可使用消防训练专用烟饼，用量不应超过 5 块/min。
- 7.3.5 区域内宜设置不少于 1 个紧急停止按钮，在发生紧急情况时，按下紧急停止按钮，应立即停止设备工作。
- 7.3.6 控制系统应能准确、迅速地响应操作指令，响应时间应小于 0.5s，同时应具备紧急停止功能保障系统安全，应具固定操作室与手持操作装置，控制柜等电器设施应满足 GB/T 14048 的要求。
- 7.3.7 装置具体要求见附录 A。
- 7.3.8 装置配套要求见附表 B。

8 安装、使用和维护

- 8.1 新能源真火模拟训练设施安装单位应具有防爆安装资质，安装人员应具有国家防爆认证的防爆培训合格证。焊工应具有熔化焊接与热切割作业职业资格证书、接电工人应具有特种作业操作证（操作种类：电工）。安装过程中应确保设备安装稳固，且各个部分连接紧密。燃气管道等重点设备的水平误差应小于 3mm，垂直误差小于 1mm。
- 8.2 新能源真火模拟训练设施的最大连续工作时间不低于 30min，且能在熄火 10min 内恢复使用。
- 8.3 新能源真火模拟训练设施应定期进行维护，每次使用后应清理设备，保持设备干净；每半年应进行一次全面维护，包括清洁、检查电路、检查燃气管路等。

附 录 A
(规范性)
装置具体要求

A.1 火灾模拟装置

- A.1.1 灾模拟装置宜采用液化石油气或丙烷等气体燃料。
- A.1.2 火灾模拟装置应设置2级点火系统，由高能点火针点燃长明火，再由长明火点燃主火。
- A.1.3 火灾模拟装置应设置阻火器，燃气系统失压时末端火焰不回火。
- A.1.4 火灾模拟装置应设置电磁阀等装置，能远程控制点火、熄火等。
- A.1.5 火灾模拟装置应能远程调节火焰大小、模拟火灾不同进程的火势变化。
- A.1.6 火灾模拟装置燃料的气瓶间、传输管道设计应符合GB 50028的要求。应按标准设置燃气浓度探测器、防爆风机等。
- A.1.7 火灾模拟装置燃料的气瓶间危险场所区域划分应按照GB 3836.14执行，气瓶间内的电气设备应根据GB 3836.15达到相应的防爆等级。
- A.1.8 火灾模拟装置的燃烧器材质为不低于4mm厚Q235B钢材。
- A.1.9 火灾模拟装置工作的区域内应根据实际情况设置防火保护措施。

A.2 烟雾模拟装置

- A.2.1 烟雾模拟装置宜采用可食用烟油。
- A.2.2 烟雾模拟装置功率应不低于1.5kW，保证烟气浓度满足训练要求。
- A.2.3 烟雾模拟装置应能配合火灾模拟装置，模拟真实电池火灾场景。

A.3 模拟电弧发生装置

- A.3.1 模拟电弧发生装置能模拟高压短路电弧。
- A.3.2 模拟电弧发生装置点火电极应为双极型点火针。
- A.3.3 模拟电弧发生装置总功率不得大于300W。
- A.3.4 模拟电弧发生装置应能配合火灾模拟装置，模拟真实电池类火灾场景。

A.4 模拟电池泄压阀爆裂装置

- A.4.1 模拟电池泄压阀爆裂装置能发出连续的爆炸声音，模拟热失控电池泄压阀爆裂过程。
- A.4.2 模拟电池泄压阀爆裂装置总功率不大于300W。
- A.4.3 模拟电池泄压阀爆裂装置发出的声音不低于80dB，训练场景清晰可见。
- A.4.4 模拟电池泄压阀爆裂装置应能配合火灾模拟装置，模拟真实电池类火灾场景。

A.5 模拟新能源预警系统

- A.5.1 模拟新能源预警系统总功率不大于500W。
- A.5.2 模拟新能源预警系统能发出声光报警，模拟现场报警情况。
- A.5.3 模拟新能源预警系统发出的报警声不低于75 dB。
- A.5.4 模拟新能源预警系统发出的报警光应能闪烁。

附 录 B
(规范性)
装置配套要求

装置配套要求见表B.1。

表 B.1 装置配套要求

名称	火灾模拟装置	烟雾模拟装置	模拟电弧发生装置	模拟电池泄压阀爆裂装置	模拟新能源预警系统
模拟储能电柜	○	○	○	●	○
模拟太阳能车棚	●	○	●	○	○
模拟电动汽车充电装置	●	○	●	○	●
模拟电动自行车充电装置	●	○	●	○	●
模拟电动自行车电瓶充电柜	●	○	●	○	○
模拟新能源客车	●	●	○	●	○
模拟新能源货车	●	●	○	●	○
模拟新能源轿车	●	●	○	●	○
模拟电动自行车	●	●	○	●	○
模拟电池储存仓库	●	●	○	●	○
注液车间	●	○	○	○	○
化成车间	●	○	○	○	○
封装定容车间	●	○	○	○	○
常高温静置车间	●	○	○	○	○

注：●表示需要建设，○表示无需建设

参 考 文 献

- [1] GB 50016 建筑设计防火规范
 - [2] 建标 190-2018 消防训练基地建设标准
-