

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/ZHFCA

团体标准

T/ZHFCA XXXX—20XX

民用建筑群用 固体氧化物燃料电池热电联供系统 设计与安装工程安全技术规范

Technical code for safety of design and installation engineering of
SOFC-CHP in civil buildings

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

 4.1 适应的设备 2

 4.2 不适应的设备 2

 4.3 不适应的场所 2

5 设计安全要求 2

 5.1 选址设计安全 2

 5.2 建筑设计安全 3

 5.3 结构设计安全 3

 5.4 电气设计安全 3

6 安装安全要求 3

 6.1 一般规定 3

 6.2 室外安装 3

 6.3 室内安装 3

 6.4 屋顶安装 3

 6.5 安装人员要求 4

 6.6 安装准备 4

7 使用与维护安全要求 4

 7.1 使用安全 4

 7.2 维护安全 4

8 燃料供应和存储安全要求 4

 8.1 一般规定 4

 8.2 天然气燃料 4

 8.3 沼气燃料系统 4

 8.4 液体燃料 5

9 现场端口连接 5

 9.1 通则 5

 9.2 燃料供应连接——通则 5

 9.3 燃料输送和切断 5

 9.4 辅助介质的供给和切断 5

10 防火和气体探测 5

 10.1 防火与探测 5

 10.2 防火和应急方案 5

参考文献 6

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。

本文件由北京华清璞创能源科技有限公司提出。

本文件由中关村氢能与燃料电池技术创新产业联盟归口。

本文件起草单位：北京华清璞创能源科技有限公司，北京华清安地建筑设计有限公司，清华大学，徐州华清京昆能源有限公司，北京清华同衡规划设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：李杜若、李旻华、张杰、韩敏芳、张海明、张冰冰、郭春爽、王智、王艳霞、郭亚明。

民用建筑群用 固体氧化物燃料电池热电联供系统 设计与安装工程安全技术规范

1 范围

本文件规定了新建或既有民用建筑群改造使用的固定式固体氧化物燃料电池热电联供系统（以下简称“系统”）的设计与安装工程的安全要求和应用场景下的安全措施等内容。

本文件适用于新建或既有民用建筑群改造使用的固定式固体氧化物燃料电池热电联供系统。

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 7231 工业管道的基本标识色、识别符号和安全标识
- GB/T 9978.8 建筑构件耐火试验方法（第8部分）：非承重垂直分隔构件的特殊要求
- GB/T 27748.1-2017 固定式燃料电池发电系统 第1部分：安全
- GB/T 27748.3-2017 固定式燃料电池发电系统 第3部分：安装
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- 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 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50494 城镇燃气技术规范
- GB 51348 民用建筑电气设计标准
- SY/T 6344 易燃和可燃液体防火规范

3 术语和定义

GB/T 27748.1-2017、GB/T 27748.3-2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

固体氧化物燃料电池热电联供系统 solid oxide fuel cell combined heat and power system

由固体氧化物燃料电池模块和必要的辅助部件组成的一个完整的可稳定运行的同时生产电力和冷热的联合系统。

3.2

室外安装 outside or outdoor installation

带局部屋顶和/或墙体的露天结构（最大覆盖不超过屋顶和 50%的围墙）可以视为室外安装。

3.3

民用建筑群 civil buildings

供人们居住和进行公共活动的非工业用途的新建或既有建筑。

3.4

民用建筑群工程 civil buildings construction

本文件所指的民用建筑群工程，包括下列范围，可不限于：

- a) 住区、街区、楼宇、市场、科教用房、医疗卫生用房、村镇等新建、扩建或改建工程；
- b) 既有的工业建筑（群）改造为各类民用建筑的工程；
- c) 文物保护单位、历史建筑、传统风貌建筑等相关的保护利用或扩建工程。

4 总则

4.1 适应的设备

本文件适用于符合GB/T 27748.1-2017的系统，包括下列范围：

- a) 输出功率：净电力输出小于 10kW 的为小型系统，净电力输出大于等于 10kW 的为大型系统。
- d) 输出模式：可同时输出电能和热能，也可单独输出电能；提供直流电；离网运行。
- e) 安装位置：固定安装在室内或室外；
- f) 氧化物：空气；
- g) 燃料：天然气及其他富含甲烷的气体，如沼气、煤层气、垃圾填埋气、页岩气、生物质气等。

4.2 不适应的设备

本文件不适用的设备包括：

- a) 燃料供应和/或燃料贮存系统；
- b) 辅助介质供应及处理；
- c) 开关或断路器
- d) 便携式燃料电池发电系统；
- e) 驱动式燃料电池发电系统；
- f) 辅助发电系统（APU）。

4.3 不适应的场所

本文件不适应包括系统的储存、运输以及系统运行中可能出现的造成系统自身损害应采取的安全措施。

5 设计安全要求

5.1 选址设计安全

5.1.1 系统选址的规划设计应根据当地资源与使用条件统筹规划，适应使用者的生活方式，符合当地的安全管理规定。

5.1.2 系统选址应避开地质结构不稳定、有危岩和易发生山洪或泥石流等灾害的场所。

5.1.3 系统应避开易涝点，应在系统底部设置平台，使系统高于所在区域的基础洪水高程。

5.1.4 系统应结合所在地区的地理、气候、场地条件等以及建筑功能、平面布局、风貌要求与群体组合等进行一体化设计。系统选址设计应满足建筑（群）的通风与噪声控制等要求，规划设计应满足系统运行、散热、保养、维护方面对场地空间的要求。

5.1.5 系统选址应远离易燃材料、危险化学品、高堆积物料和其他（等）火灾危险源，不宜靠近易发热的电器或设备。

5.1.6 除批准用于特定安装的情况外，系统安装环境应符合 GB 51348 的要求。

5.1.7 系统选址应确保电力系统和设备在正常操作或火灾紧急情况下不会影响相关建筑出入口。

5.1.8 系统宜置于地面等易于运输、维修、通风条件良好的场所。如置于地下，应配置通风管道、满足承重和空间尺寸的货运梯；如置于中间楼层，应配置通风管道、满足承重和空间尺寸的货运梯，并确保结构荷载安全；如置于屋顶，应配置满足承重和空间尺寸的货运梯，并确保结构荷载安全。

5.1.9 选址设计应为系统维护、检修提供安全的操作环境。应为维护、检修人员的进出预设高于基础洪水高程的通道以及相应的维修空间，并在其地面铺设刚性保护层。

5.1.10 对于有保护要求的建筑，系统选址应考虑隐蔽性及其与建筑外观风貌协调等要求。

5.2 建筑设计安全

5.2.1 建筑设计应合理确定系统和相关设备在建筑（群）中的位置，并应满足系统和相关设备的防水、排水、通风、隔热、防潮、防雷电、抗风及抗震等要求。

5.2.2 对于既有建筑改造工程，应与既有建筑的朝向、间距、空间形态、结构形式等进行一体化设计。

5.2.3 置于建筑内部的系统管线应与建筑物其他管线综合设计、统筹安排，便于安装、检修、维护及管理。

5.2.4 系统不宜跨越建筑变形缝；当无法避免时，应采取相应的构造措施。

5.3 结构设计安全

5.3.1 对于新建或既有建筑改造工程，建筑主体结构及结构构件设计应满足系统荷载和作用的要求。对于既有建筑，还应由具有资质的单位进行结构复核，必要时应进行结构加固设计。

5.3.2 系统的支撑结构应按重力荷载和地震作用的最不利组合进行设计。荷载组合应符合 GB 50009、GB 50011、GB 55001、GB 55002 等标准的规定。

5.3.3 轻质填充墙不应直接作为系统的支撑结构。

5.4 电气设计安全

5.4.1 电气设计应满足系统供电的可靠性和运行安全要求，不宜接入电压不稳定的电器或设备。

5.4.2 系统接入的电气设备应装设短路保护和接地故障保护装置。

5.4.3 安装在露天环境的系统应采取防雷措施，其设计应符合现行国家标准 GB 50057 的规定。

6 安装安全要求

6.1 一般规定

系统和相关组件、设备和控制装置等应按照制造商的规定进行定位和安装，其安装过程应避免人身危险或对系统之外的设备产生危害，通用安全要求如下：

- a) 系统应置放到位并紧固；
- b) 应根据位置和安装环境对其进行保护，防止未经授权的人员进入；
- c) 系统及其通风孔或排气装置末端应与门、窗、室外的通风口和进入建筑物的其他通道分开；
- d) 其位置或保护应防止物理损坏；
- e) 其位置应确保其中一个系统的火灾或故障不会对相邻系统造成安全危害；
- f) 对于其他危害的风险，应提供相应的安全标识；
- g) 应考虑产品安装场景的基础承重要求，须满足产品手册的相关重量标准。若应用场景需配备电梯使用，应按产品手册要求配置满足承重和空间尺寸的货运梯。
- h) 其他安全要求，具体参考 GB/T 27748.1-2017。

6.2 室外安装

室外安装应符合GB/T 27784.3-2017的要求。

6.3 室内安装

室内安装应符合GB/T 27784.3-2017的要求。

根据GB/T 9978.8的要求，房间应通过具有至少1小时耐火等级的地板、墙壁和天花板结构与建筑的其余部分隔开。与房间相关的电气和管道贯穿件和接头应使用具有1小时耐火等级的批准材料密封。

室内安装系统的通风和排气应符合GB/T 27748.3-2017的要求。

6.4 屋顶安装

屋顶安装应符合GB/T 27748.3-2017的要求。

6.5 安装人员要求

安装人员应受过专业培训和培训，掌握与燃料电池系统相关的专业知识和技能，熟悉系统安全要求，能够识别出安装过程中可能会出现的情况。

特殊工种（起重工、专用设备）应持相应的资质证书方可上岗。

安装现场的工作人员应佩戴安全装备，安全装备使用前应进行检查。

6.6 安装准备

6.6.1 技术资料

安装前应检查系统的安装资料，一般应包括以下内容：

- a) 系统交货清单及装箱清单；
- b) 产品出厂质量证明文件；
- c) 系统安装指南；
- d) 系统用户手册、操作手册、维护保养手册。

6.6.2 设备就位

安装前，应检查设备及安装零配件，不应有毛刺、翻边、腐蚀、切屑、油污、灰尘等。

安装配件及专用工具应成套保管。安装前应对其运行状态进行检查，在确定无异常的情况下方可使用。

采用吊车或滑道的方式安装系统时，应保持系统水平。吊索应系在制造商指定的系统位置，对吊装时有可能损伤的位置宜采取加装防护垫等防护措施。

7 使用与维护安全要求

7.1 使用安全

为保障系统运行时的使用安全，应严格遵循下列操作准则：

- a) 不应在系统附近使用喷雾罐等喷雾装置、压力装置；
- b) 不应任何物品覆盖系统及其附属设备表面；
- c) 不应在系统附近放置塑料纸、胶粘剂等易燃物品；
- d) 为避免不充分供气、排气所造成的不完全燃烧及其他危险，应确保使用过程中供气口及排气口的通畅。室外安装的系统应定期检查供气口及排气口。
- e) 如未配备相应二次处理及回收设备，则应将废气、废水处理管口与室外直接连通。

7.2 维护安全

维护安全应符合GB/T 27748.1-2017的要求。

8 燃料供应和存储安全要求

8.1 一般规定

系统外部的所有气体燃料管道应按照 GB 7231 的要求进行标记或识别。

进气和排气系统应符合 GB/T 27748.3-2017 和 6.3 的要求。

8.2 天然气燃料

从供应商管道出口到系统截止阀出口的管道、阀门和配件应符合 GB 50494 的相关要求。

储存除臭气体时，管道配置应防止天然气逆流进入其他建筑物或源管道。

8.3 沼气燃料系统

沼气燃料系统，包括填埋气体、厌氧消化器气体和有机材料分解产生的其他气体等，可作为系统的

燃料供应。

沼气燃料系统储罐、净化设备、管道、阀门和调节器等相关设备的设计和安装应符合 GB 50494 的要求

8.4 液体燃料

液体燃料管道系统的设计以及液体燃料的位置和储存应符合SY/T 6344相关规定。

9 现场端口连接

9.1 通则

见GB/T 27748.3-2017中8.1。

9.2 燃料供应连接——通则

见GB/T 27748.3-2017中8.2。

9.3 燃料输送和切断

系统的燃料供应连接、输送和切断应符合GB/T 2778.3-2017的规定。

9.4 辅助介质的供给和切断

水、氮氢等可燃性辅助气体的供给均应设计冗余安全系统，包括能由自动控制系统控制的快速关闭阀和易手动操作的第二阀。

氮气、二氧化碳等非可燃或惰性辅助气体的连接、重整用水、余热回收循环水、废水、冷凝水、排出管等的连接均应符合GB/T 27748.3-2017的要求。

10 防火和气体探测

10.1 防火与探测

防火与探测应符合GB/T 27748.3-2017的要求。

室内安装的系统应按照GB 50116的要求配备自动火灾探测和报警系统。

当系统配有防火或探测用的控制室（独立房间或建筑物）时，该房间或建筑物应按相关建筑规范建造。

10.2 防火和应急方案

防火和应急方案应符合GB/T 27748.3-2017的相关要求。

参 考 文 献

- [1] NFPA-5853-2007 固定式燃料电池发电系统安装标准 (Standard for the installation of stationary fuel cell power systems)
-