

《民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统技术规范》编制说明

（征求意见稿）

一、项目背景和意义

在国家节能减排方针政策指引下，我国多能互补供热产业持续快速发展，民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合供热系统，作为一种节能可靠、高效低碳的新型民用建筑采暖和热水耦合解决方案，受到了越来越多的关注和应用。但由于工程应用缺乏相应的国家和行业标准，导致民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统的方案设计和设备选型各不相同，经常出现设计不合理、施工不规范、验收无标准、系统中设备相互孤立，无法达到高效互补联动，甚至无法正常运行的现象。因此亟需制定民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统技术规范，对系统设计、施工及验收进行指导和约束，引导规范化设计和施工调试，保证系统的稳定运行，维护终端用户的利益，促进多能互补供热产业的可持续性发展。

二、任务来源

《民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统技术规范》是根据中国节能协会标准化委员会2022年团体标准制（修）定计划，由中国节能协会热泵专业委员会组织有关单位制定的团体标准项目，项目的编号为：TB-20220049。

本文件由中国节能协会热泵专业委员会负责组织起草。

本文件起草单位：艾欧史密斯（中国）水系统有限公司、XXX。

本文件主要起草人：XXX。

三、工作简要过程

1. 收集了大量与空气源热泵、燃气容积式热水器、工业锅炉、供暖通风、给排水工程设计施工及验收相关的标准文件和资料，主要如下：

GB 1576-2018 工业锅炉水质

GB 5749-2022 生活饮用水卫生标准

GB/T 8175-2008 设备及管道绝热设计导则

GB/T 9237-2017 制冷系统及热泵安全与环境要求

GB/T 16803-2018 供暖、通风、空调、净化设备术语

GB/T 17219-1998 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T 18049-2017 热环境的人类工效学 通过计算 PMV 和 PPD 指数与局部热舒适准则对热舒适进行分析测定与解释

GB/T 18430.1-2007 蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组第 1 部分：工商业用及类似用途的冷水（热泵）机组

GB/T 19232-2019 风机盘管机组

GB 19762-2007 清水离心泵能效限定值及节能评价

GB 24500-2020 工业锅炉能效限定值及能效等级
GB/T 29044-2012 供暖空调系统水质
GB 29541-2013 热泵热水机(器)能效限定值及能效等级
GB/T 37212-2018 新风空调设备通用技术条件
GB 37480-2019 低环境温度空气源热泵（冷水）机组能效限定值及能效等级
GB 50015-2019 建筑给水排水设计标准
GB 50016-2014 建筑设计防火规范
GB 50028-2006 城镇燃气设计规范
GB 50041-2020 锅炉房设计标准
GB 50052-2009 供配电系统设计规范
GB 50057-2010 建筑物防雷设计规范
GB 50118-2010 民用建筑隔声设计规范
GB/T 50155-2015 供暖通风与空气调节术语标准
GB 50168-2018 电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准
GB 50169-2016 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
GB 50171-2012 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
GB 50189-2015 公共建筑节能设计标准
GB 50242-2002 建筑给水排水及供暖工程施工质量验收规范
GB/T 50243-2016 通风与空调工程施工质量验收规范
GB 50254-2014 电气装置安装工程施工及验收规范
GB 50300-2013 建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50303-2015 建筑电气工程施工质量验收规范
GB 50411-2019 建筑节能工程施工质量验收标准
GB 50495 太阳能供热供暖工程技术标准
GB 50736-2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB 50738-2011 通风与空调工程施工规范
GB 51348-2019 民用建筑电气设计标准
GB 55015-2021 建筑节能与可再生能源利用通用规范
GB 55020-2021 建筑给水排水与节水通用规范
CJ/T 521-2018 生活热水水质标准
JGJ 142-2012 辐射供暖供冷技术规程
T/CECS 215-2017 燃气采暖热水炉应用技术规程
T/CECA-G 0095—2021 空气源热泵和燃气热水炉复合能源智能舒适系统技术规范
以及《建筑给水排水设计手册（第三版）》《实用供热空调设计手册（第二版）》等。
标准起草组通过大量的文献检索、调研，系统地掌握了民用建筑空气源热泵和燃气设备耦

合系统的设计施工及验收相关要求。根据编制的标准与国家标准体系协调一致的原则，并体现科学实用，便于实施的特点，讨论确定了标准的基本结构和编制原则。标准力求在我国法律法规、标准体系的框架下，使民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统的设计、施工及验收更为规范。

2. 2022年7月28日，中国节能协会在济南组织召开了标准启动会，与会单位有：中国节能协会热泵专业委员会、艾欧史密斯、东南大学、上海理工大学、哈尔滨工业大学、山东省建筑设计研究院有限公司、菲斯曼、威能、迪莫等。与会代表对标准初稿进行了讨论，并提出了具体修改意见。与会代表都表示积极支持这项工作，并对标准初稿提出了修改意见。会议决定成立标准起草组，由艾欧史密斯（中国）水系统有限公司负责根据标准初稿完成征求意见讨论稿，中国节能协会热泵专业委员会负责标准编写过程中的组织联络、协调和意见征求等。

3. 2022年9月16日，中国节能协会通过网络会议的形式，组织召开了征求意见讨论稿研讨会，与会单位有：中国节能协会热泵专业委员会、艾欧史密斯、国家燃气具检测中心、东南大学、上海理工大学、哈尔滨工业大学、山东省建筑设计研究院有限公司、天加环境、四季沐歌、海林自控、喜德瑞等。会上针对征求意见讨论稿逐条进行了认真讨论，提出了相应的修改意见。

4. 征求意见讨论稿研讨会后，标准起草组根据与会代表的意见，对标准征求意见讨论稿进行了认真的修改。2022年9月底，标准起草组完成了征求意见稿的编写工作，并将标准征求意见稿发放给大专院校、科研院所、检验机构和关联企业等广泛征求意见。

四、标准编制原则

本文件的编制严格遵照国家标准 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》中格式和内容的规定，针对目前空气能与燃气耦合能源智能舒适系统设计、施工及验收现状，确定了以下编制原则：

1. 与国内相关标准协调的原则

根据空气源与燃气耦合能源发展现状和实际特点，引用了现行标准 GB/T 18049、GB 24500-2020、GB 37480-2019、GB 50736 和 JGJ 142-2012 等，使制定的标准能够满足民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统工程的应用要求，制定的标准切实可行，便于操作实施。

2. 科学实用性原则

标准紧密结合我国有关民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统工程设计的有关要求，以及有关法律、法规，具有较强的科学性、指导性、可行性和可操作性。

五、标准编制的主要内容

本文件的主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、设计参数及负荷计算、热源设计、末端设计、系统设计、输配系统设计、电气系统与智能控制、安装施工与调试验收。

1. 范围

本文件规定了民用建筑空气源热泵与燃气设备耦合系统的设计、施工、调试与验收要求。适用于民用建筑中，热源主机和末端间传热介质为水，采用下列形式的民用建筑空气源热泵机组和燃气设备联合控制的供暖和热水系统：

- a) 单台名义制热量大于35kW的空气源热泵机组，可多台并联；
- b) 单台名义制热量大于3kW的空气源热泵热水机，可多台并联；
- c) 单台额定热负荷不超过100 kW且额定容积小于500L的燃气容积式热水器，可多台并联；
- d) 单台额定功率不小于0.1MW的燃气热水锅炉，可多台并联；

下列耦合系统可参照执行：

- a) 具备空调功能的耦合系统；
- b) 民用建筑空气源热泵与其他热源设备（除燃气设备外）耦合系统；
- c) 工业建筑中供暖和热水的耦合系统。

2. 规范性引用文件

本部分内容给出了在标准的编制过程中，所引用的相关标准、规范等，对于本文件的实施是必不可少的文件。

3. 术语及定义

本部分为标准中所涉及的术语解释，包括民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统、耦合供暖系统、耦合热水系统、基础热源、调峰热源、主热源和辅助热源。

4. 设计参数及计算

本部分内容为民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统的负荷计算，包括供暖设计参数、热负荷计算、新风负荷计算和生活热水负荷计算。

5. 热源设计

本部分内容为民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统热源主机的设计要求，包括一般规定和设备选型。

一般规定对空气源热泵和燃气设备的数量、类型、能效水平，以及两种设备匹配的原则等进行了规定。设备选型对空气源热泵机组耦合燃气设备系统，用于供暖，或兼备供暖和生活热水时；空气源热泵热水机耦合燃气设备系统，用于生活热水时；空气源热泵机组、空气源热泵热水机、燃气设备三者耦合系统，用于供暖和生活热水时的具体选型要求等进行了规定。

6. 末端设计

本部分内容为民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统末端设备的设计要求，包括符合产品标准规定，以及供回水温度的规定。

7. 系统设计

本部分内容为民用建筑空气源热泵和燃气设备耦合系统的设计要求，包括一般规定、耦合供暖系统、耦合热水系统的规定。

一般规定对民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统的阶梯加热方式、管路承压能

力、制冷剂和室外设备防水等级等进行了规定。

耦合供暖系统对基础热源和调峰热源、水流量设计和水质等进行了规定。

耦合热水系统对主热源和辅助热源、水质和贮热水箱（罐）设置等进行了规定。

8. 输配系统设计

本部分内容对民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统的管路系统设计和系统辅件（水泵、间接供热换热器、定压补水装置、计量装置）进行了规定。

9. 电气系统和智能控制

本部分内容为民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统的电气配置和智能控制要求，对耦合系统的配电防护和控制监测进行了规定。

10. 安装施工与调试验收

本部分内容为民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统的安装施工和调试验收要求，对耦合系统中热源设备、辅机附件、机房、绝热与防腐、消声与隔振、电气与控制系统安装、系统试压、检漏和冲洗、调试与验收要求进行了规定。

六、采用国际标准或国外先进标准

目前与民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统相关的国际标准和国外先进标准，主要是针对性能测试和能效评价，没有可供参考、借鉴的民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统设计、施工及验收标准。

七、验证情况

在本文件制定前期和编写过程中，标准起草组按本文件的内容已在多个不同地区、各种气候条件下进行民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统工程设计，实际运行效果和验证数据表明，按本文件进行设计的民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统，控制及运行可靠，节能效益明显，供热水和供暖效果好，可作为民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统设计施工验收的技术指导文件。

八、预期效果

在国家倡导节能、社会需求智能舒适家居的环境下，民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统技术应用在广泛地区开始蓬勃发展。但目前相应的设计、施工及验收规范缺失，各单位水平良莠不齐，导致大量耦合能源系统工程设计施工不合理，实际系统无法达到预期节能舒适效果，消费者权益得不到保障。

本文件颁布后，民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统工程有了科学合理的指导性文件，规范了系统设计、施工、调试与验收过程，可减少因此类不规范所造成的系统使用效率低、频繁故障甚至无法使用等情况，将大力提高民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统的应用和推广。

九、与现行相关法律、法规、标准的协调性

本文件引用的主要标准有 GB/T 18049、GB 24500-2020、GB 37480-2019、GB 50736 和 JGJ 142-2012 等，与目前国家现行的法律、法规、政策及相关强制性标准的规定和要求协调一致，

无冲突。

《民用建筑空气源热泵机组和燃气设备耦合系统技术规范》标准起草组

2022年9月