

地（水）源热泵系统能效检测技术规范

编 制 说 明

目 录

一、目的意义	3
二、任务来源	4
三、编制原则	4
四、编制过程	5
五、主要内容技术指标确立	6
六、知识产权说明	9
七、采标情况	9
八、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	9
九、重大意见分歧的处理	10
十、贯彻地方标准的要求和措施建议	10
十一、起草单位和起草人员信息及分工	10
十二、其他应说明的事项	10

一、目的意义

国家“十四五”规划纲要提出，力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和。在“双碳”目标战略的背景下，需要加快实施清洁能源替代，优化能源结构，构建清洁低碳、安全高效的能源体系是中国实现碳中和的重要举措。2020年，中国地热直接利用装机容量达40.6吉瓦，占全球38%，连续多年位居世界首位，其中地热供暖装机容量7.0吉瓦，地热热泵桩基容量26.5吉瓦，分别比2015年增长138%、125%。中国已明确将地热能作为可再生能源供冷、供热、供热水的重要方式，正在积极研究促进地热能开发利用的具体措施，加快营造有利于地热能开发利用的政策环境，中国地热能将迎来发展黄金期。

建筑领域的节能减碳对于推动我国实现碳达峰、碳中和的目标至关重要，我国建筑面积规模位居世界第一，现有城镇总建筑存量约650亿平方米，这些建筑每年仅在使用过程中的“运营碳排放”就达到21亿吨，约占我国碳排放总量的20%。截止2020年底，我国地热能供暖制冷面积累计达到13.9亿平方米，其中，水热型地热能供暖5.8亿平方米，浅层地热能供暖制冷8.1亿平方米。同发达国家相比，我国建筑节能仍处于发展阶段，但随着未来城市化进程的不断推进，我国建筑领域将释放巨大节能减碳潜力。提高建筑可再生能源利用率是关键因素，在现有建筑节能标准稳步提升的前提下，若新增建筑可再生能源利用面积2亿平方米，我国建筑领域碳达峰时间有望提前到2027年。其中应用最广泛的地源热泵开发利用方式，将结合其他能源特点，充分结合各个项目特点，实现多能互补、联合运营、高效低碳，截至2020年底，我国新增地源热泵建筑应用面积1734万平方米，地源热泵在建筑低碳中的应用占比会越来越高，既可以对现有存量建筑进行节能改造，又可以对新建项目满足减碳指标提供支撑。

根据《关于促进地热能开发利用的若干意见》，到2025年，全国地热能供暖（制冷）面积比2020年增加50%，在资源条件好的地区建设一批地热能发电示范项目，全国地热能发电装机容量比2020年翻一番，到2035年，地热能供暖（制冷）面积及地热能发电桩基容量力争比2025年翻一番。“十四五”是实现国家“碳达峰、碳中和”战略目标的关键时期，地热能作为一种储量丰富、分布广泛、稳定可靠的可再生能源，对落实双碳目标具有重要意义。

在慎密推进地热能开发利用的可持续增长、助力双碳目标的目标下，结合浅层

地热能采用地（水）源热泵技术进行开发利用的行业现状，积极开展地（水）源热泵的系统性能检测，通过对既有项目及新建项目的性能检测，改进现有系统的运行短板，提高运行效率，进而解决如何用好浅层地热能的关键问题，提升系统自身不断地创新发展，增强经济性用能，给出地（水）源热泵经济性运行的检测指标，助力推广地热能科学广泛应用，有助于解决众多业内地（水）源热泵项目高浪费运行的现状、从运行现实性能的角度将设计、施工及运维结合起来，对行业产业链的健康快速发展有以下优势：1.设计环节，会从真正的节能架构出发，带入实际高效运行的充分考虑，杜绝设计环节不能因地制宜、千篇一律、设备与系统匹配度不够、硬件与软件匹配度不够、系统与使用匹配度不够等问题；2.施工环节，会充分考虑项目的关键节点质量把控，杜绝施工中特别是隐蔽工程的不规范，例如试压、冲洗、下管、回填、排管等等这些关键的隐蔽的质量环节；3.运维环节，会充分调节系统的节能机制，杜绝项目没有调控、粗糙管理、粗放运行等问题。通过系统运行性能的检测，反向约束产业链设计、施工、运维、设备制造等各个环节科学规范自律实施，对规范整个行业市场迫在眉睫。

二、任务来源

根据江苏省市场监督管理局“省市场监督管理局关于下达 2023 年度江苏省地方标准项目计划的通知”，江苏省地方标准《地（水）源热泵系统能效检测技术规范》由江苏省产品质量监督检验研究院、江苏省环境地质调查大队、南京师范大学、江苏省地质工程有限公司共同负责组织制定。

本规范由江苏省消防救援总队提出。本规范由江苏省产品质量监督检验研究院、江苏省环境地质调查大队、南京师范大学、江苏省地质工程有限公司共同起草。

三、编制原则

编制本标准时本着安全优先、科学准确、全面系统、标准规范、实用可操作、适应灵活、透明参与和持续改进的原则，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，是确保检测方法有效性的关键，不仅能够提升探测系统的性能评估质量，还能够为储能系统的安全管理提供科学依据，最终实现储能系统的高效、安全运行。

本标准制订过程中参考的主要标准如下：

- [1] GB/T 19409-2013 水（地）源热泵机组
- [2] GB 19577-2024 热泵和冷水机组能效限定值及能效等级
- [3] GB 55015-2021 建筑节能与可再生能源利用通用规范
- [4] GB 30721-2014 水(地)源热泵机组能效限定值及能效等级
- [5] DB37/T 2229-2012 地源热泵系统能效评价方法
- [6] DB11/T 1771-2020 地源热泵系统运行技术规范
- [7] DB11/T 1772-2020 地源热泵系统评价技术规范
- [8] DB12/T 905-2019 地源热泵系统节能减排绩效评价方法
- [9] DB11/T 1639-2019 地源热泵系统节能监测
- [10] DB42/T 1304-2017 地源热泵系统工程技术规程
- [11] DB13/T 2552-2017 地下水地源热泵系统工程技术规程
- [12] DB13/T 2555-2017 地埋管地源热泵工程技术规范
- [13] DB21/T 2618-2016 地源热泵系统工程检测技术规程
- [14] DB11/T 1253-2015 地埋管地源热泵系统工程技术规范
- [15] DB34/ 1800-2012 安徽省地源热泵系统工程技术规程
- [16] DB12/T 469-2012 地源热泵地下储能系统建设运行技术规范
- [17] DB13/T 1348-2010 地源热泵系统节能监测规范
- [18] DB37/T 1215-2010 地埋管地源热泵系统应用技术规程
- [19] DB37/T 1574-2010 地下水地源热泵系统应用技术规程
- [20] DB37/T 1214-2010 地表水地源热泵系统应用技术规程
- [21] CJ/T 317-2009 地源热泵系统用聚乙烯管材及管件
- [22] DB45/T 586-2009 地源热泵系统工程技术规范
- [23] DB37/T 1215-2009 地埋管地源热泵系统应用技术规程
- [24] DB21/T 1643-2008 地源热泵系统工程技术规程
- [25] DB31/ 640-2012 水源多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级
- [26] DB31/ 641-2012 水源高温热泵机组能效限定值及能源效率等级

本标准与现行的法律、法规以及相关国家标准均不冲突。编制本标准时，充分考虑现有国家标准的相关要求。通过遵循国家标准的基本原则、技术内容，并在此基础上进行补充和完善，可以确保新标准的科学性、有效性和适用性。标准的编制和实施需要协调现有标准、进行技术对接，并建立良好的反馈和修订机制，以保障

标准的持续有效性。

四、编制过程

本标准由江苏省产品质量监督检验研究院、江苏省环境地质调查大队、南京师范大学、江苏省地质工程有限公司积极开展标准的研究与制定工作。根据《江苏省地方标准管理规定》，按照《省市场监管局关于印发<2023年度江苏省地方标准申报指南>的通知》(苏市监标〔2023〕24号)有关要求，经项目征集、征求意见、论证评估，拟对《地（水）源热泵系统能效检测技术规范》予以立项。

根据标准修订计划，标准组立即着手进行标准修订工作，主要工作过程如下：

1、2023年7-8月，编制组成立，构建标准编写组织机构，确立标准编写的总体工作目标，确定参编单位及其人员，研讨制定相应工作计划和责任分工，开展标准前期研究工作。

2、2023年9月-2024年6月，对地水源热泵系统进行深入调研，了解行业现状和实际需求。明确检测方法标准的编制目标，包括性能指标、检测要求、应用场景等，确定标准编制的总体思路和框架搭建。

3、2024年6-12月，制定标准的整体框架和主要条款，包括目的、适用范围、术语定义、技术要求、测试方法等。编写标准的初步大纲和条款草案，确定内容结构和章节安排。根据标准框架和技术研究结果，撰写详细的标准草案，包括各条款的具体内容和要求。

4、2025年6月，组织编制组成员进行内部讨论，完善草案内容，对部分试验参数设置进行优化调整，确保其完整性和可行性。

5、2025年8-9月，通过书面文件、邮件等方式广泛征求意见至9月底。发送“征求意见稿”15家，收到回函12家，其中提出意见10家，共提出59条意见。59条意见中采纳53条，不采纳5条，部分采纳1条。反馈无意见单位共2家。

6、2025年10-11月，对征求的意见进行汇总、梳理、讨论，采纳的意见进行修改，完成标准送审讨论稿。

五、主要内容技术指标确立

5.1 主要内容

1、本文件明确了标准的编制目的和背景。包括规定了地（水）源热泵系统能效检测方法的术语和定义、测试内容、测试条件、测试环境和测试装置要求、检测项目、方法和判定原则。

2、本标准适用于以浅层地下岩土体、地下水或地表水为热源、热汇，以水或添加热介质的水溶液为循环介质，利用水源热泵机组进行民用建筑空调或提供生活热水的地（水）源热泵系统工程的监测与检测。

3、对标准中涉及的专业术语和概念进行定义，确保标准的准确理解和实施。术语定义有助于消除理解上的歧义，确保所有读者对标准内容的一致理解。

4、本文件列出了地（水）源热泵系统的测试内容、测试条件。

5、本文件列出了测试环境和测试装置精度要求。

6、详细描述了检测项目、测试方法的参数选择和计算公式。

7、本文件给出了明确的性能指标判定原则。

8、本文件的附录包含了与标准相关的补充信息，例如环保效益、经济效益、地（水）源热泵系统性能报告等。

9、本文件列出标准编制过程中参考的相关标准，包括国家标准、地方标准。

5.2 技术指标确立

5.2.1 测试装置精度要求

（1）温度测试装置精度与国标等同。

温度测试装置准确度 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ，装置精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

（2）流量测试装置精度与国标等同。

流量测试装置准确度为测量值的 $\pm 1.0\%$ 。

（3）功率测试装置精度高于国标。

采用功率表或电力分析，准确度为测量值的 $\pm 5\%$ 。

5.2.2 热泵系统制冷/制热的效果

（1）指标

热泵系统的指标包括以下内容：

1）地（水）源热泵系统相对于常规供暖或供冷方式的一次能源节能率；

2）地（水）源热泵系统负荷率；

- 3) 地（水）源热泵系统耗功比；
- 4) 地（水）源热泵系统效率达标率；
- 5) 通过计算地（水）源热泵系统与常规供暖、供冷方式的节能量和节能率，对地（水）源热泵系统的节能效益进行评估。

(2) 检测方法：短期测试、长期监测

热泵系统的检测方法包括以下内容：

- 1) 建筑全年累计冷热负荷的计算；
- 2) 地（水）源热泵系统年耗电量的计算；
- 3) 常规供暖、供冷方式年耗电量的计算；
- 4) 一次能源节能率的计算；
- 5) 地（水）源热泵系统的负荷率的计算；
- 6) 地（水）源热泵系统的耗功比的计算；
- 7) 地（水）源热泵系统效率达标率的计算。

① 短期测试

根据测试方法，对地（水）源热泵系统的特性进行测试，根据测试结果，按本标准6.5.3计算热泵系统相对于常规供暖、供冷方式的节能量和节能率。

② 长期监测

根据地（水）源热泵系统的具体设置情况，安装测试仪表。对地（水）源热泵系统的供回水温度、水量以及热泵机组、水泵等相关耗电设备的实际耗电量进行长期的（不低于一个完整的制冷制热季）监测。

(3) 参数计算

参数相关计算按照GB 55015 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》。

① 系统参数的计算

地（水）源热泵系统参数的计算应符合GB 55015 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》的规定。

② 系统负荷率的计算

根据实际测得的系统提供的制冷、制热、制取生活热水的负荷量，计算系统实际运行的负荷率。无相关标准借鉴。

5.2.3 判定原则

(1) 地（水）源热泵机组的制冷、制热性能系数，应满足GB/T 19409水源热泵机组的规定。

(2) 地（水）源热泵系统的制冷、制热系统性能系数应满足设计要求；当设计无明确规定时，应不低于表1的要求。

表 1 地（水）源热泵系统性能系数限值

工况	制热	制冷
性能系数限值	3.00	3.40

（3）地（水）源热泵系统的性能系数级别综合评定

表 2 地（水）源热泵系统实际运行性能评估划分

评估结果	优秀	良好	合格	不合格
系统效率达标率	≥120%	120%~90%	90%~80%	≤80%

（4）与现行标准差异

无现行标准。

六、知识产权说明

本标准不存在知识产权问题。

七、采标情况

本标准制订过程中参考的主要标准如下：

- [1] GB/T 19409 水（地）源热泵机组
- [2] GB 19577 热泵和冷水机组能效限定值及能效等级
- [3] GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
- [4] GB 30721 水(地)源热泵机组能效限定值及能效等级
- [5] DB11/T 1772 地源热泵系统评价技术规范
- [6] DB12/T 905 地源热泵系统节能减排绩效评价方法
- [7] DB11/T 1639 地源热泵系统节能监测

八、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准内容与现行法律、法规和强制性国家标准的要求一致，不存在违背问题。通过遵循国家标准的基本原则、技术内容，并在此基础上进行补充和完善，可以确保新标准的科学性、有效性和适用性。标准的编制和实施需要协调现有标准、进行

技术对接，并建立良好的反馈和修订机制，以保障标准的持续有效性。

九、重大意见分歧的处理

本次标准的制定过程采用邮件、发出书面征求意见稿的形式进行意见征集，对收集到的意见进行归纳整理，未出现重大意见分歧，对于其他意见分别作了处理。

十、贯彻地方标准的要求和措施建议

计划在地方标准发布实施后，组织以下培训：

每六个月进行一次标准宣贯培训。

十一、起草单位和起草人员信息及分工

本标准由江苏省产品质量监督检验研究院牵头，江苏省产品质量监督检验研究院、江苏省环境地质调查大队、南京师范大学、江苏省地质工程有限公司共同起草。具体分工如下：

1、江苏省产品质量监督检验研究院：负责标准立项、技术框架设计、试验验证组织及全过程协调；

2、江苏省地质工程有限公司：负责地（水）源热泵系统性能指标的确立；

3、江苏省环境地质调查大队：组织企业调研、征集行业意见并反馈技术需求；

4、南京师范大学：负责试验样品的制作，试验数据的比对分析。

本标准在制定过程中主要起草人员及分工如表4。

表4 主要起草人员及分工

序号	主要起草人员	单位	工作内容
1	李彦军、夏智扬、黄耀华、张晓强、朱威	江苏省产品质量监督检验研究院	技术方案设计、检测方法试验验证、文本统稿
2	李贵、周红卫、刘亮、张惠彬	江苏省环境地质调查大队	核心指标论证
3	华君叶、江巍雪、鲍帅阳	南京师范大学	行业意见征集、企业协调与实施可行性评估
4	李凯、任广春	江苏省地质工程有限公司	数据统计分析

本标准为新制定标准，无废止现行相关标准的建议。

十二、其他应说明的事项

无

江苏省产品质量监督检验研究院

江苏省环境地质调查大队

江苏省地质工程有限公司

南京师范大学

2025年11月