

GB 29541
《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》
（征求意见稿）

编制说明

标准起草组
2026 年 7 月

1 工作简况

1.1 任务来源

为了进一步促进热泵热水机（器）能效提升，引导热泵热水器节能技术持续进步，规范热泵热水机（器）市场健康发展，2025 年 7 月 31 日在《国家标准委关于下达<学校安全与健康设计通用规范>等 18 项强制性国家标准制修订计划和相关标准外文版计划的通知》中，GB 29541《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》标准修订立项申请获得批准并正式下达，标准计划编号为 20253200-Q-469。该标准修订计划由国家标准化管理委员会提出并归口，标准修订工作委托全国能源基础与管理标准化技术委员会执行。

1.2 修订背景

标准对提高能效，降低能源碳强度，应对气候变化发挥着积极的促进作用，已经得到国际社会的共识。节能和提高能效是实现能源清洁低碳发展的关键路径，通过节能标准提升能效是全世界的通行做法，在当前全球气候治理体系重构、能源供需矛盾加剧的时代背景下，节能减排和绿色低碳发展已经成为世界各国共同关注的焦点。《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《国家标准化发展纲要》《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》《关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》《以标准提升牵引设备更新和消费品以旧换新行动方案》等文件都对健全“双碳”标准体系，对重点行业、设备节能标准加快升级提出了具体要求，要求加快节能标准更新升级，抓紧修订一批能耗限额、产品设备能效强制性国家标准，支撑“两新”政策实施。

实施能效标准和标识制度以其投入少、见效快、影响大、节能和环保效果显著等优点，一直是世界各国积极采用的重要节能措施之一。在国家发展改革委和国家标准委的协同领导下，截止 2026 年 3 月底，我国已陆续制定并发布了 58 项强制性终端产品能效标准，GB 29541《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》即为系列强制性能效标准之一。

随着我国经济社会持续发展，居民生活水平稳步提升，热水器已成为家庭刚需，在居民生活中占据重要地位。据国家统计局数据显示，截至 2024 年，我

国居民家庭每百户年末热水器保有量达 94.7 台，普及率已处于较高水平。生活热水能耗是建筑能耗的重要组成部分，对提升热水设备能效、推动节能降碳具有重要意义。当前，我国热水器行业仍以传统的储水式电热水器、快速燃气热水器为主导，太阳能热水器、空气能热泵热水器以及燃气辅助太阳能、燃气辅助空气源热泵等多能源集成的新型热水器，正逐步扩大市场份额。空气源（能）热泵热水器是继电热水器、燃气热水器、太阳能热水器后的新一代热水器，它以其高效节能、环保显著等优点，带来热水系统的又一次变革。

近年来，受房地产行业下行等因素影响，热水器行业已全面进入存量竞争阶段。2024 年，“大规模设备更新和以旧换新”（以下简称“两新”）政策正式实施，在政策利好拉动下，热水器存量市场被有效激活。据国家统计局数据，2024 年中国热水器总产量达 6850 万台，同比增长约 2.9%；国内总销量约 5900 万台，同比增长约 6.1%。其中，热泵热水器产量 480 万台，国内销量 420 万台，市场规模 385 亿元，同比增长 12.3%；出口量 87 万台，同比下滑 15.6%，出口额 46.9 亿元，同比下降 7.5%。商用领域成为热泵热水器增长核心动力，出货量 185 万台，同比增长 30.3%，供暖应用占比近 70%，但受欧洲市场需求萎缩影响，出口下降。

热泵作为高效能量转换装置，可通过消耗少量电力实现低品位热能向高品位热能的转化，有效满足生产生活用热需求，能源利用效率优势显著，是国际公认的高能效产品，也是建筑电气化转型中生活热水、供暖领域替代燃气热水器、采暖炉的重点产品。但是，当前我国热泵热水器市场份额仍较低，缺乏统一、科学的能效标准与标识体系被认为是制约其市场推广的主要障碍之一。国际层面，欧盟通过生态指令等法规建立不同品类热水器统一能效标准与标识制度，逐步淘汰低效设备、推广高效产品；美国、日本、澳大利亚等国家和地区也纷纷出台激励政策推动热泵热水器普及，且均高度重视热泵产品能效水平管控。2025 年 3 月，国家发展改革委联合工信部等 6 部门发布《推动热泵行业高质量发展行动方案》，明确提出在学校、医院、宾馆、办公楼等公共建筑领域推广应用热泵热水器，鼓励有条件的居住建筑安装使用热泵热水器替代燃气、电直热等热水装置；要求落实《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》等国家标准，并开展建筑采暖和生活热水设备能效评价方法研究，探索建立统一的能效标识体系。

GB 29541《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》首次发布于 2013 年，对推动热泵热水机（器）能效提升发挥了重要作用。由于热泵热水器是国际上公认的高能效产品，欧盟、美国、日本等国家和地区均制定并非常关注产品能效水平，推广热泵热水器，我国热泵热水器正处于高速发展阶段，出口量大，修订热泵热水器能效标准，提高能效不仅可以带来节能环保效益，也可以提高我国热泵热水器企业的国际市场竞争力。

1.3 工作过程

为提高标准的科学性与适用性，充分体现各相关方参与的理念，保证标准制定工作的公开性，整合相关方的技术、资源和信息优势，中国标准化研究院作为牵头单位组织开展标准起草工作：

——2025 年 1 月-2025 年 3 月，中国标准化研究院启动标准修订前期准备工作，对行业情况及标准实施存在问题开展调研，开展资料收集，对国内外相关政策文件、国际标准、国家标准、行业标准、团体标准以及相关论文等技术文献资料进行梳理、初步分析，完成标准修立项申请材料。

——2025 年 3 月-7 月，在标准修立项审批过程中，中国标准化研究院积极开展标准修订前期准备工作，开展欧盟、美国和日本等相关能效法规、能效标识、认证有关技术要求研究分析，开展能效标识备案数据统计分析工作，成立修订工作微信群，公开面向各有关单位广泛征集标准起草参与单位。

——2025 年 7 月 17 日，以视频会议的形式召开了本标准以及燃气热水器和储水式电热水器 3 项能效标准修订启动会，来自检测认证机构、生产企业、高校和研究机构等单位代表 79 人参加了会议。会议就标准修订的背景、任务来源、修订的原则、欧盟等主要国家相关能效标准进展、拟修订的内容和进度安排等进行了汇报。与会代表就此次修订拟修订测试方法和评价指标、与相关产品标准技术指标衔接，以及与国际相关标准或法规接轨等方面发表了意见和建议。

——2025 年 7 月 29 日，根据行业调研结果和国内外相关文献调研分析情况，在济南召开了标准技术讨论会，来自行业协会、生产企业、检测机构等 18 家单位 35 位代表出席了会议。会议就热泵热水器标准测试方法及考核方案进行了讨论，达成了基本共识：区分家用和商用热泵热水器评价指标，家用热泵热水器参

考欧盟 Erp 采用放水模式的能源效率,商用热泵热水器采用产品标准 GB/T 21362 全年制热能源消耗效率 AHPF; 继续完善放水模式测试工况和测试方法。

——2025 年 8 月-10 月,通过多次由行业协会、生产企业、检测机构等代表参加的小规模线上讨论会,参考欧标和企业摸底测试,继续完善放水模式测试工况和测试步骤,讨论评价指标方案。

——2025 年 10 月 24 日,在广州召开了标准讨论会,来自行业协会、生产企业、检测机构等 39 家单位 53 位代表出席了会议。会议聚焦标准草稿,就产品评价方案、工况选择、测试方法优化等议题各抒己见,提出诸多具有建设性的意见与建议,为标准修订的科学性、合理性与可操作性奠定坚实基础。会议还就标准修订后续工作进行部署,明确了修订分工、意见征集截止时间、草案完善节点等关键事项。

——2025 年 11 月 13 日,完成了标准测试方法的研究,形成了《热泵热水机(器)能效限定值及能效等级》(测试方法稿)。全国能标委发出了“关于开展《热泵热水机(器)能效限定值及能效等级》国家标准测试验证的通知”,公开向生产企业、检测机构等相关方征集测试数据,要求各相关企业和检测机构在 2026 年 1 月 31 日前按照通知给出的测试方法稿和数据收集表提供测试验证数据。因测试方法为本次修订新制定的测试方法,故又延长了测试验证工作至 4 月底。

——2025 年 2 月-4 月,对征集数据、能效标识备案数据、标准修订测试方法工况与欧标工况比对测试数据等开展分析研究,初步确定标准征求意见稿技术指标。

——2025 年 4 月 29 日,在广东顺德组织召开了线上线下结合的标准讨论会,相关生产企业、检测机构、行业协会 9 个单位 16 位代表会议对相关数据分析及能效评价方案进行了讨论,安排会后继续开展出口欧洲机型与内销机型额定制热量差异调研,由于具有相似性原理,安排进行空调制热量不同对能效的影响测试研究。

——2025 年 6 月 12 日,在北京召开标准讨论会,相关生产企业、检测机构、行业协会等 19 家单位 28 位代表出席了会议。会议对标准文本逐章逐条进行讨论,

要求企业继续提供测试数据。

——2025 年 6 月 22 日，根据会议讨论意见，完成标准征求意见稿和编制说明，提交全国能标委秘书处，同时由国标委挂网公开向全社会征求意见，并进行 WTO/TBT 通报。

2 编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据

2.1 编制原则

本标准修订遵循以下原则：

- 1) 响应政策需要。贯彻落实《国家标准化发展纲要》《关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》《推动热泵行业高质量发展行动方案》等国家政策需求，支撑政策实施。
- 2) 充分考虑国内行业发展水平和实际情况，并应尽量与国际上的相关标准、法规接轨，使标准具有较强的科学性、先进性和可操作性，促进行业高质量发展，增强企业国际竞争力。
- 3) 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》的要求和规定编写本标准内容。

2.2 主要技术内容的依据

2.2.1 主要修订内容

与 GB/T 29541-2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了热泵热水机（器）能效限定值的定义，删除了热泵热水机（器）节能评价值和热泵热水机（器）能效等级定义（见 3.1，2013 版 3.1～3.3）；
- b) 增加了能效测试需要的相关术语和定义（见 3.2～3.7）；
- c) 增加了负荷等级及其 V_{40} 要求（见 4.1）；
- d) 更改了能效等级和能效限定值要求（见第 4 章，2013 版第 4 章和第 5 章）；
- e) 删除了节能评价值（见第 6 章）；
- f) 更改了试验和计算方法（见第 5 章和附录 A，2013 版第 7 章）；
- g) 增加了热泵热水机（器）年能耗和年二氧化碳排放量计算方法（见第 6 章和附录 B）；

h) 删除了检验规则（见第 8 章）。

本标准原由国家发展和改革委员会资源节约与环境保护司、工业和信息化部节能与综合利用司提出，由全国能源基础与管理标准化技术委员会归口。国家标准化改革后，强制性能效标准改由国家标准化管理委员会提出并归口，且由条款强制改为全文强制，因此删除了 2013 版第 6 章“节能评价值”和第 8 章“检验规则”等推荐性要求。

由于本次修订最大的变化是更改了家用机型和商用机型能效评价指标，因此根据基于用户使用的热水能效测试方法的需要，增加了相关术语和定义，增加了能效评价分类需要的负荷等级及其 V40 要求，以及附录 A 放水试验方法。

根据 GB/T 24489-2025《用能产品能效指标编制通则》第 5 章要求，为实现节能降碳协同控制目标，在本标准增加了第 6 章和附录 A，分别给出了家用和商用热泵热水机（器）使用阶段年能耗和年二氧化碳排放量计算方法，补齐我国热泵热水器在全生命周期碳排放量最大的使用阶段碳排放量化方法缺失、计算方法不统一的短板，为相关方在热泵热水机（器）碳足迹量化方法标准的制定、碳足迹报告中统一计算口径，实现用能产品能效指标和碳排放指标协同联动。

2.2.2 范围

本次修订没有对标准适用范围做出改变，与 2013 版标准适用范围保持一致，即“适用于以电动机驱动，采用蒸气压缩制冷循环，以空气为热源，提供热水为目的的热水机(器)。”

不适用水源式热泵热水机(器)。

2.2.3 规范性引用文件

本标准的规范性引用文件有三个，其中：

1) GB/T 7021《离心泵名词术语》，在附录 A 测试方法功率修正中对风机或泵的修正系数，风机或泵的效率值的定义时引用。

2) GB/T 21362—2023《商业和工业用及类似用途的热泵热水机》和 GB/T 23137—2020《家用和类似用途热泵热水器》两个产品标准均为本标准覆盖的产品范围，该两项标准覆盖的产品在制热量范围有交叉，2013 版标准用制热量

10kW 作为区分，给了不同的能效指标。但是 10kW 不能作为家用产品和商用产品的区分。本次修订是以出厂是否标配水箱作为区分：有标配水箱的，按照本标准附录 A 的放水试验测试，按照热水效率进行考核；不标配水箱的（一般商用机型不标配水箱，不能按照负荷等级先行分类，不宜用放水试验进行测试）按照 GB/T 21362-2023 规定测试方法测试 AHPF 值，按照 AHPF 值进行考核。

2.2.4 术语和定义

1) 更改

对 2013 版“3.1 热泵热水机（器）能效限定值”定义进行了修改，因为此次修订对能效指标进行更改，因此相应地更改了定义。

2) 增加

由于更改了测试方法，对测试方法中有关术语进行了定义，增加了“有效内能”“有效水温”“有效水流量”“峰值温度”“40℃混合水量”和“待机消耗功率”定义。

3) 删除

国家标准化改革后，强制性国家标准由条款强制改为全文强制，因而标准删除了热泵热水机（器）节能评价推荐性技术要求，因而删除了“热泵热水机（器）节能评价”定义。此外，还删除了“热泵热水机（器）能效等级”定义，因为“能效等级”的定义在能效标准的通则标准 GB/T 24489《用能产品能效指标编制通则》中已经给出，且经过三十多年能效标准的发展，标准使用者均已熟知其内涵，经过讨论认为不需要在本标准中再做定义。

2.2.5 技术要求

2.2.5.1 数据收集与分析

为了全面了解我国热泵热水机（器）的生产状况及能效水平，编制组公开收集了生产企业和检测机构各类别数据 172 组，能效标识备案数据 1497 组，由于家用热泵热水器参考欧盟 Erp 指令所依据的测试方法，和欧标具有可比性，因此还收集了欧盟能效标识备案数据 1081 组，以上数据为确定标准技术指标奠定了良好的数据基础。

2.2.5.2 能效等级

《国家发展改革委 市场监管总局关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》规定，重点用能产品设备强制性能效标准分为 3 级。其中：

——1 级水平应对标国内或国际同类用能产品设备能效领先水平，原则上其取值应代表同类用能产品设备前 5%左右的能效水平；

——2 级水平作为节能产品认证依据及新建和改扩建项目设备采购依据，原则上其取值应代表同类用能产品设备前 20%左右的能效水平；

——3 级水平是用能产品设备进入市场的最低能效水平门槛，根据各类用能产品设备的技术特点及能效现状，原则上应淘汰 20%左右的落后用能产品设备。

对收集来的各类产品能效数据进行分析，按照能效标准分级原则，确定能效等级。

（一）家用热泵热水器

（1）开展的相关研究

a) 环境温度比对研究

欧标测试工况为室内外干球温度分别为 20℃（使用侧）/7℃（热源侧），根据我国内销产品实际应用情况及升级前产品标准测试工况，同时降低测试成本，本次修订工况为常温型：室内外干球温度均为 20℃，低温型：室内外干球温度均为 7℃。依据各厂家提供数据，对不同环境温度对测试能效的影响情况进行比对研究，结果：低温型产品室内外 7℃同比 20℃/7℃，能效比约为 93%；常温型产品室内外 20℃同比 20℃/7℃试验数据，能效比为 125%，热源侧影响更大。

b) 内外销产品制热量比对研究

由于制热量对能效影响较为显著，且出口欧洲产品和内销产品在制热量上差距明显。汇总了部分企业出口欧洲产品和内销产品制热量，并进行了比对，在相同测试工况下，统计出口产品/内销产品制热量比值大约为 78%。由于工作原理高度相似，委托相关单位用房间空调做了额定制热量和 50%额定制热量能效比测试研究，制热量下降 50%时，能效提升 40%左右，内销产品制热量普遍比出

口产品大，则能效大约为出口产品的 82.4%。

（2）家用热泵热水器能效等级

根据 2013 年版能效标识备案数据统计分析，4 级和 5 级产品占比很少，本次修订将能效等级分为 3 个等级，并适当提升 3 级能效准入门槛，按照淘汰 20% 设定。1 级按照要求取能效前 5%，对标国际同类产品领先水平；由于热泵热水器和储水式热水器、燃气热水器相比属于高效产品，初始投资相对过高，存在一定市场推广障碍，占整个热水器市场比例还很小，不宜对 2 级产品要求过严，按照前 30%取值。通过对欧盟 Erp 备案数据进行环境温度修正和制热量修正，得到 M、L、XL、XXL 负荷的取值，针对无备案数据的 3XL、4XL 和本次修订根据国内产品情况新增的 XM 无数据情况，用各负荷差值进行了估算。

（3）调整电热转换系数 CC

依据欧盟Erp规定，电热转换系数CC为2.5，目前欧盟正在对相关法规进行修订，其中CC将根据目前欧盟电力结构进行调整（拟改为1.9）。我国目前只有中电联发布的全国60万kW及以上火力发电机组平均供电煤耗，可以作为火力发电等价值参考，随着国内风电、光伏等清洁能源装机与发电量占比持续提升，全国电力一次能源等价值将呈逐年下降趋势，但现阶段无国家权威机构发布覆盖风电、光伏、水电、核电全电源结构的全国统一电力一次能源等价值系数。国际上部分国家在对标欧盟能效框架时，选择采用电力当量值计算，即转换系数 CC 取 1。我国能源统计，用能单位能源消费总量计算，电力也是用当量值折算为综合能耗。热泵热水器直接消耗电能，仅核算设备终端用能、不追溯上游发电一次能源消耗，从终端能量平衡计算公式维度，CC 取值 1 具备合理性。故本次修订标准取CC=1。

修订后的家用热泵热水器能效等级见表 1。

表 1 家用热泵热水器能效等级（征求意见稿）

型式	能效等级	不同标称负荷能源效率， η						
		M	XM	L	XL	XXL	3XL	4XL

普通型 温暖型	1	360	395	430	465	500	530	560
	2	285	318	348	378	410	430	450
	3	243	263	280	305	330	355	380
低温型	1	255	280	305	330	355	375	398
	2	203	225	248	268	290	313	335
	3	173	185	200	215	235	253	270

和 2013 版标准相比，各等级比例大幅下降，见表 2。

表 2 修订版各等级能效占比和 2013 版各等级能效占比

能效等级	修订版	2013 年版	下降比例
1	5%	61%	91.8%
2	30%	82%	63.4%
3	80%	94.8%	15.6%
4	-	95.1%	-
5	-	100%	-
不达标	20%	-	-

(二) 商业或工业用热泵热水机

(1) 开展的相关研究

统计了部分企业主流机型普通型（20℃工况）标称COP值和AHPF值的差异，标称COP值与AHPF差值基本分布在0.6-1.0之间，按统计多数0.75，可以将能效标识备案数据中普通型产品的标称COP估算出AHPF，见表3。

表 3 备案型号 AHPF 数据统计

加热方式	普通型（AHPF）					
		1	2	3	4	5
循环加热式	高	4.35	3.90	3.64	0.00	3.05
	平均	3.92	3.71	3.56	0.00	3.05
	低	3.50	3.65	3.50	0.00	3.05
一次性加热	高	4.25	3.97	0.00	0.00	0.00
	平均	3.94	3.77	3.55	0.00	0.00
	低	3.85	3.66	0.00	0.00	0.00

（2）商业或工业用热泵热水机能效等级

根据 2013 版能效标识备案数据，4 级和 5 级产品占比仅 0.1%，修订版能效等级分为 3 级，在 GB/T 21362-2023 产品标准的基础上提升 3 级准入门槛。1 级和 2 级综合表 3、征集的实测数据，按照 5%和 30%左右比例确定能效等级。见表 4。修订后各等级能效占比和 2013 版各等级能效占比见表 5，修订后 1 级和 2 级能效占比大幅下降。

表 4 商业和工业热泵热水机能效等级（征求意见稿）

机组型式	加热方式	能效等级	年制热能源消耗效率 <i>AHPF</i>
普通型	一次加热式 循环加热式 ^a	1	4.1
		2	3.9
		3	3.5
低温型	一次加热式 循环加热式 ^a	1	3.7
		2	3.5
		3	3.1
^a 带水泵的机型其各能效等级为表中相应能效等级 <i>AHPF</i> 值-0.1。			

表 5 修订版各等级能效占比和 2013 版各等级能效占比

能效等级	修订版	2013 年版	下降比例
1	3.2%	62.3%	59.1%
2	27.1%	96.3%	71.85%

3	79.1%	99.7%	20.7%
4	-	99.9%	-
5	-	100%	-
不达标	20.9%	-	-

2.2.5.3 能效限定值

因为能效限定值为市场准入门槛，达不到能效限定值的产品依据《节能法》不能生产、销售和进口，因此在标准中单独给出要求，能效限定值为能效等级的3级。

2.2.5.4 节能评价价值（能效等级的2级）

节能评价价值是节能产品认证的依据，凡是能够达到或超过该值的产品，并通过节能认证机构的审核认可，就可以在产品上粘贴节能标志，便于消费者选择高效节能产品。按照强标有关规定，推荐性的指标将不能在强制性标准中规定，但是按照 GB/T 24489《用能产品能效指标编制通则》的规定，能效等级的2级为节能评价价值，是节能产品认证的技术依据。

2.2.6 试验方法

与2013版标准相比，由于更改了能效评价指标，对执行标准为GB/T 23137《家用和类似用途热泵热水器》以及执行标准为GB/T 21362《商业或工业用及类似用途的热泵热水机》静态加热式的热热水机（器）产品，评价指标为热水加热效率，因此引入了新的试验和计算方法，按照附录A《热泵热水机(器)能源效率（ η ）试验和计算方法》执行；主要参考了欧盟Erp所依据的标准，和其相比，根据中国产业情况进行了以下修改：

（1）试验工况调整

欧标测试工况为室内外干球温度分别为20℃（使用侧）/7℃（热源侧），但依据我国内销产品实际应用情况，主要为华南及华东地区，且按GB/T 23137产品标准定义额定工况室内外工况均为20℃（使用侧和热源侧），本次修订时，温

暖和常温型工况仍定义为室内外工况均为20℃（使用侧和热源侧）；同时为鼓励产品向低温领域拓展，增加低温型产品，定义为室内外工况均为7℃（使用侧和热源侧）；

（2）试验步骤优化

欧标测试方法步骤为“放置-称重-注水加热-待机功率-放水-V40”，其试验周期过长，厂家负担过重，为优化试验步骤，放水试验过程取消放置和称重（称重在产品标准其它试验中测试），且对待机功率阶段进行简化处理，欧标中待机功率需要进行至少6次加热周期循环或者48小时后加热最后一个周期，经过对比试验验证，在48小时周期内第3次的待机功率和第1次待机功率差异约为1%，对加热能源效率的影响约为0.5%，因此将待机功率过程简化为1个周期，本次标准优化后的整个步骤为“注水加热-待机功率（1个加热周期）-放水-V40”；

（3）取消智能测试模式

智能系数SCF的试验和计算方法没有纳入本次修订，因其测试周期至少需16天，且和国内用户使用实情差异较大。

对执行标准为 GB/T 21362 《商业或工业用及类似用途的热泵热水机》的一次加热式和循环加热式热水机（器）产品，评价指标定义为 AHPF，直接引用了 GB/T 21362-2023 规定的测试和计算方法。

3 与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系、配套推荐性标准的制定情况

本标准是终端用能产品能效系列标准标准之一，是《节约能源法》配套标准，是我国能效标识制度、节能产品认证制度、节能产品政府采购等政策实施的技术依据，与现行有关法律、法规和相关标准保持协调一致，无交叉、矛盾和冲突。

4 与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的对比分析

通过对 ISO、IEC 等国际标准化组织以及欧盟、美国、日本等国内外热水器及其他相关产品能效标准、能效法规的文献调研，可以发现，在全球节能减排需求升级与终端产品智能化普及的双重推动下，基于使用习惯的终端产品能效评价

正逐步取代传统静态测试模式，成为国际能效标准制定和产业发展的新趋势。该趋势特征是突破固定工况的实验室测试框架，通过模拟用户真实使用场景、结合行为模式量化能耗，让能效评价更贴合实际使用需求。ISO、IEC、ITU 等国际标准化组织，以及欧盟、美国等标准化机构制定的标准或法规将用户行为：使用频率、负载波动、环境条件等变量纳入评价指标体系，标准已经覆盖家电、IT 设备、工业终端等领域。例如：IEC/EN 62087、EN 50564、ITU-BT.1700 音视频设备、显示器、电视等标准，引入混合工况测试，模拟用户网页浏览、游戏、视频播放等混合负载场景，替代传统静态亮度测试，通过技术适配可以得到可观的节能效果。美国能源之星电视产品采用新的测试方法，使用动态相机光度计测量不同内容类型（电影、体育、新闻）下的功耗，更准确反映真实使用场景，通过能源之星认证的电视比普通产品节能 25%。欧盟和 IEC 的冰箱、空调和洗衣机能效评价方法都是深度基于使用习惯的，综合考虑了环境温度变化、使用频率和负载习惯等多重因素。基于使用习惯的能效评价能更精准化节能贡献，推动终端产品全使用周期能效提升。全球碳中和目标与贸易规则倒逼各国采纳基于使用习惯的能效评价，市场需求也加速其落地。国际 EPD（环境产品声明）体系将基于使用习惯的能耗数据纳入终端产品碳足迹核算，要求厂商披露全使用周期碳排放。基于使用习惯的能效评价还可以帮助消费者更加精准预判实际能耗成本，简化选购决策，倒逼企业从“单一参数优化”转向“全场景适配”。

目前多数国家和地区已建立适配自身需求的能效法规标准和标识，欧洲依托欧盟实现了区域标准的统一。大多数国家和地区针对电热水器和燃气热水器实施了强制性的标准或标识，覆盖热泵热水器的国家和地区也在持续扩大。

热泵热水器的能效指标国内外差异比对情况见表 6。从比对情况来看，欧盟 EN 标准采用 SCOP 年度能效指标评估能耗，ErP 指令进一步附加环保与准入管控，又要求通过-15℃低温适配测试，形成“能效+环保+低温可靠性”的三重要求，且通过市场准入淘汰低效机型。美国延续“强制宽松+自愿高阶”模式，DOE COP $\geq$ 2.7 的强制限值远低于我国 2013 版 5 级能效，但其能源之星认证不仅要求 SCOP $\geq$ 3.7，还推荐 GWP $\leq$ 675 的低环境影响制冷剂，获证产品可享受联邦退税优惠，引导市场向高效低碳转型。日本依托 JIS 标准设定基础 COP 指标，节能标志作为进阶体系，要求（SCOP $\geq$ 3.5、低温 COP $\geq$ 2.5）略低于国际先进水平。

我国 2013 版标准聚焦本土清洁取暖需求，以瞬时 COP 指标划分等级，1 级低温工况 $COP \geq 3.8$ 的限值全球领先，适配北方严寒场景；但存在明显短板：一是未将 SCOP 年度能效纳入强制评估，与国际主流评估维度脱节；二是制冷剂 GWP 仅在自愿认证中提及，无强制管控要求，环保协同性不足；三是缺乏类似欧盟 ErP 的低效机型淘汰机制，存量迭代节奏依赖市场自发推进。整体而言，我国在额定工况制热效率上实现全球领先，但在全使用周期能耗评估、环保强制管控、市场准入调控上与国际先进体系存在差距。

表 6 热泵热水器的能效指标比对情况

指标	欧盟 (ErP+EN14825+EN16147+EN14511)	中国 (GB 29541-2013)	中国 (本次修订)
COP (额定工况)	无	GB: 普通型 ≥ 4.6 (环境 20℃, 进水 15℃/出水 55℃), 无季节能效指标	家用产品: 无 商用产品: 修改为季节能效
能源效率 (额定工况)	热水器和储水箱: η 空间加热器: η (生活热水部分)	无	家用产品: η 商用产品: 季节能效 1 级 ≥ 4.1
热水输出率	热水器和储水箱: 采用 V40 型式 空间加热器: 无	家用产品: $\geq 75\%$ (GB 23137-2020) 商用产品: 无	家用产品: 采用 V40 型式 商用产品: 无
制冷剂 GWP 与泄漏率	(EU) 2024/573: 2027 年后 GWP ≤ 750 , 泄漏率 $\leq 0.1\%$ /年; 禁止使用含氢氯氟烃制冷剂	GB 无强制; 节能认证: GWP ≤ 1000 , 泄漏率 $\leq 0.5\%$ /年	GB 无强制; 节能认证: GWP ≤ 1000 , 泄漏率 $\leq 0.5\%$ /年
待机/休眠功耗限值	(EU) 2023/826: 非联网 $\leq 0.5\text{W}$ (2027 年 $\leq 0.3\text{W}$); 联网 $\leq 2.0\text{W}$ (休眠 $\leq 0.8\text{W}$), 与储水式电热水器统一标准	GB 无强制; 节能认证: 待机 $\leq 0.5\text{W}$, 休眠 $\leq 0.3\text{W}$	GB 无强制; 节能认证: 待机 $\leq 0.5\text{W}$, 休眠 $\leq 0.3\text{W}$
低温工况能效要求	若极限温度低于 -20, 需额外计算 -15℃ 工况 COP	无	考核 -7℃ 工况并纳入季节能效计算中

5 重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

无。

6 对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期（以下简称过渡期）的建议及理由，包括实施强制性国家标准所需的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等

由于本次修订相比原版标准不但修改了测试方法，且大幅提升了能效要求，达到国际领先水平，针对家用热泵热水器由于更改了测试方法，企业和检测机构均需要改造和新建测试设备，且对于达不到强制性限定值要求产品的企业，需要进行技术更新以满足修订后标准要求，在标准实施日期前已经生产投放市场的产品，由于产品类型较多，且复杂，也需要更长的过渡期进行市场消化，因此建议本标准自发布日期至实施日期之间的过渡期设置为 24 个月，即标准发布后 24 个月后实施。

7 与实施强制性国家标准有关的政策措施，包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据

本标准建议作为强制性国家标准发布，积极开展标准宣贯，针对生产企业、检测认证机构等相关方组织专题培训，促进标准理解与应用，保障标准实施效果。

本标准实施监督管理部门为：国家市场监管总局、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、县级以上人民政府管理节能工作的部门和有关部门

《中华人民共和国节约能源法》

第十二条县级以上人民政府管理节能工作的部门和有关部门应当在各自的职责范围内，加强对节能法律、法规和节能标准执行情况的监督检查，依法查处违法用能行为。

第十三条 国务院标准化主管部门会同国务院管理节能工作的部门和国务院有关部门制定强制性的用能产品、设备能源效率标准和生产过程中耗能高的产品

的单位产品能耗限额标准。

——第十五条规定：国家实行固定资产投资项目节能评估和审查制度。不符合强制性节能标准的项目，依法负责项目审批或者核准的机关不得批准或者核准建设；建设单位不得开工建设；已经建成的，不得投入生产、使用。

——第十六条规定：国家对落后的耗能过高的用能产品、设备和生产工艺实行淘汰制度。

——第十七条规定：禁止生产、进口、销售国家明令淘汰或者不符合强制性能源效率标准的用能产品、设备，禁止使用国家明令淘汰的用能设备、生产工艺。

——罚则第七十条规定：生产、进口、销售不符合强制性能源效率标准的用能产品、设备的，由产品质量监督部门责令停止生产、进口、销售，没收违法生产、进口、销售的用能产品、设备和违法所得，并处违法所得一倍以上五倍以下的罚款；情节严重的，由工商行政管理部门吊销营业执照。

《节能监察办法》（国家发展改革委【2016】第 33 号令）

第六条 节能监察机构应当开展下列工作：

监督检查被监察单位执行节能法律、法规、规章和强制性节能标准的情况，督促被监察单位依法用能、合理用能，依法处理违法违规行为；

第十一条 节能监察机构依照授权或者委托，具体实施节能监察工作。节能监察应当包括下列内容：

（四）执行强制性节能标准的情况；

第十八条 被监察单位有违反节能法律、法规、规章和强制性节能标准行为的，节能监察机构应当下达限期整改通知书。

第二十四条 被监察单位在整改期限届满后，整改未达到要求的，由节能监察机构将相关情况向社会公布，并纳入社会信用体系记录。被监察单位仍有违反节能法律、法规、规章和强制性节能标准的用能行为的，由节能监察机构将有关线索转交有处罚权的机关进行处理。

《重点用能单位节能管理办法》（国家发改委令〔2018〕15号）

第十七条 重点用能单位应当执行单位产品能耗限额强制性国家标准和能源效率强制性国家标准。鼓励重点用能单位制定严于国家标准、行业标准、地方标准的企业节能标准。

8 是否需要对外通报的建议及理由

按照《强制性国家标准管理办法》工作流程规定，本标准不采用国际标准，并且对世界贸易组织（WTO）其他成员的贸易有重大影响，在标准上网向全社会征求意见的同时，将征求意见稿和中英文通报表提交国家标准化管理委员会中国 WTO/TBT 国家通报咨询中心，按规定流程发布通报，送 WTO 秘书处分发通报各成员国。

9 废止现行有关标准的建议

本标准发布后，全部代替 GB 29541-2013《热泵热水器机（器）能效限定值及能效等级》。

10 涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

11 强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

热泵热水器机（器），HS 码：8418。

12 公平竞争审查结论

本标准未限制或者变相限制市场准入和退出，未限制或者变相限制商品要素自由流动，未影响经营者生产经营行为，不存在违反公平竞争审查要求的情况。

13 其他应当予以说明的事项

无。