

湖北省地方标准编制说明

年 月 日

标准名称	生物质锅炉经济运行		
被修订或整合标准名称	无	被代替标准编号	无
起草单位 (盖章)	武汉光谷蓝焰新能源股份有限公司		
1.项目简介: 1.1 研究背景 <p>在全球应对气候变化、我国积极推进“双碳”目标的大背景下，能源结构加速向绿色低碳转型。生物质能作为唯一以碳源形式存在的可再生能源，其清洁供热技术备受关注，生物质锅炉应用日益广泛。然而，当前我国生物质锅炉产业虽发展迅速，但各地技术水平参差不齐，存在燃料与炉型匹配不佳、自动化程度低、经济运行水平不高等问题。</p> <p>湖北省作为农业大省，农林资源丰富，生物质供热市场潜力巨大，年市场规模可达 1 亿蒸吨，年农林剩余物资源量达 6000 万吨。省内已涌现出蓝焰等企业开展生物质清洁供热项目，但由于缺乏统一的生物质锅炉经济运行标准，各运行单位管理水平和运行效率差异较大，不利于市场规范和监管，急需制定相关标准填补空白，推动产业健康发展。</p>			

1.2 政策依据

本项目紧密贴合国家及湖北省多项政策法规。在国家层面，符合《中华人民共和国特种设备安全法》《大气污染防治法》《“十四五”可再生能源发展规划》《2030年前碳达峰行动方案》等，这些政策强调能源转型、节能减排、可再生能源利用及污染防控，为生物质锅炉经济运行标准制定提供宏观指导。

湖北省内，与《湖北省生物质锅炉大气污染物排放标准》《湖北省能源发展“十四五”规划》《湖北省生态环境保护“十四五”规划》等政策要求相一致，有力支撑省内生物质供热产业标准化建设，促进能源高效利用与生态环境保护协同发展，确保项目在政策框架下有序推进，助力地方能源结构优化与绿色发展进程。

1.3 标准的主要内容

适用范围：明确适用于特定压力和热功率范围的生物质工业锅炉，即符合特定条件的以水或有机热载体为介质的固定式、纯燃生物质固体燃料的生物质锅炉及其系统，清晰界定了标准的应用场景。

术语定义：对“生物质”和“生物质锅炉”进行了精准定义，“生物质”主要涵盖各类农林废弃物等有机物质，“生物质锅炉”则聚焦于纯燃生物质的锅炉，为后续标准内容的理解和执行奠定了基础。

基本要求：全方位规范了生物质锅炉运行的基础条件，从锅炉及辅机产品的合规性，到锅炉房设计、安装、水处理、绝热等环节，均需遵循相应国家标准和行业规范；运行过程中，对燃料适配、工况稳定、负荷调控、环保排放、设备巡检维护、仪表配备校准、人员资质

及运行记录等方面提出细致要求，确保锅炉安全、稳定、高效运行。

管理原则：构建了包含四个等级的生物质锅炉经济运行综合评判体系，新安装锅炉在特定时期内适用不同标准；对达不到基本要求的运行单位整改措施，有效帮助企业提升运行水平。

技术指标：确立了锅炉运行效率、排烟温度、炉膛灰渣可燃物含量、排烟处过量空气系数等关键技术指标及其等级标准，通过加权评分法综合评判锅炉经济运行级别，并考虑海拔因素对指标进行合理调整，为精准评估锅炉性能提供量化依据。

考核机制：规定由具备资质的监测单位按特定流程和周期开展考核，依据附录表格检查基本要求和技术指标，新安装锅炉在半年内首考，后续每两年常规考核，同时明确了考核方法依据及结果告知义务，保障考核工作的科学性与公正性。

1.4 与相关法律法规、产业政策的符合性

安全法规遵循：严格按照《特种设备安全法》《锅炉安全技术规程》等法律法规要求，对生物质锅炉的设计、安装、运行、维护及人员资质等环节进行规范，确保锅炉在全生命周期内的安全运行，有效防范安全事故风险，保障人员生命财产安全。

环保政策契合：紧密结合《大气污染防治法》及地方生物质锅炉大气污染物排放标准，通过对锅炉运行时大气污染物排放、燃料质量、清灰除垢等方面的规定，确保生物质锅炉运行符合环保要求，助力大气污染防治，推动生态环境保护目标的实现。

能源战略响应：深度响应国家和地方能源发展战略，如“双碳”

目标下的可再生能源发展规划，积极促进生物质能在供热领域的高效利用，推动能源结构向绿色低碳转型，提高能源利用效率，减少对传统化石能源的依赖，促进可持续能源体系建设。

1.5 与相关国家标准和行业标准的协调性。

引用借鉴：广泛引用了诸如 GB/T 2900.48、GB/T 17954、GB/T 15317 等一系列国家标准和 NY/T 1878 等行业标准，在术语定义、技术指标设定、试验方法选择等方面充分吸收借鉴已有标准成果，确保本标准与现行标准体系的兼容性和连贯性，避免标准间的冲突与矛盾。

补充细化：在遵循上位标准基本原则的基础上，结合湖北省生物质锅炉实际运行特点和需求，对部分内容进行了针对性的补充和细化。如在生物质锅炉的运行管理细节、技术指标的具体限值、考核评价体系的构建等方面，进一步完善标准内容，增强标准的实用性和可操作性，使其更贴合地方产业发展实际情况，与国家标准和行业标准共同构成层次分明、协同互补的标准体系，促进生物质锅炉产业的规范化发展。

2.技术路线：

2.1 主要技术指标及依据

1) 锅炉热效率指标

指标设定：依据锅炉额定蒸发量 ($D_e, t/h$) 或额定热功率 (Q_e, MW) 划分等级， $D_e \leq 10$ 或 $Q_e \leq 7$ 时，热效率三等为 83%、二等 85%、一等 87%； $D_e > 10$ 或 $Q_e > 7$ 时，对应三等 86%、二等 88%、一等 90%。此设定参考了大量生物质锅炉实际运行数据及相关行业研究，旨在合

理区分不同规模锅炉的能源利用效率水平，激励企业提升运行性能。

非额定负荷计算依据：非额定负荷下热效率近似取为额定负荷热效率值与负荷率乘积（ $\eta = \eta_e (D/D_e)$ 或 $\eta = \eta_e (Q/Q_e)$ ），这是基于热工原理及工程实践经验得出。在不同负荷工况下，锅炉燃烧、传热等过程的效率变化与负荷率存在一定线性关系，该公式能有效反映实际运行效率变化趋势，为企业在变负荷运行时评估效率提供实用方法。

2) 排烟温度指标

蒸汽锅炉 $D_e \leq 10$ 时排烟温度不超 170°C , $D_e > 10$ 时不超 150°C ；热水锅炉 $Q_e \leq 7$ 时排烟温度不超 170°C , $Q_e > 7$ 时不超 150°C 。这些限值是通过针对不同类型生物质锅炉排烟热损失分析、结合行业先进技术水平及环保要求确定。排烟温度过高会导致大量热量散失，降低锅炉热效率，同时增加污染物排放，限制排烟温度有助于提高能源利用率与环保性能。

3) 炉膛灰渣可燃物含量指标

依据生物质燃料燃烧特性及锅炉燃烧技术研究，较低的灰渣可燃物含量表明燃料在炉膛内燃烧更充分，可减少能源浪费，提高锅炉燃烧效率，同时降低未燃尽物处理成本与环境污染风险。

4) 排烟处过量空气系数指标

过量空气系数设定根据锅炉类型不同取值也不同。该指标通过对生物质锅炉燃烧过程中空气供给与燃烧效果关系的研究确定，合理控制过量空气系数可保证燃料充分燃烧，避免因空气过多带走大量热量

造成热损失，确保燃烧过程高效稳定，提高锅炉热效率与经济性。

2.2 主要试验及试验方法依据

热效率试验：按 GB/T 10180《工业锅炉热工性能试验规程》执行。该标准提供了系统全面的热工性能测试方法，包括正平衡法和反平衡法等，通过精确测量燃料输入热量、蒸汽或热水输出热量及各项热损失，准确计算锅炉热效率，其试验流程规范、测量精度高，在工业锅炉领域广泛应用，确保本标准热效率测试结果的科学性与可靠性。

其他指标试验：排烟温度、炉膛灰渣可燃物含量、排烟处过量空气系数等指标监测方法参照 GB/T 15317《燃煤工业锅炉节能监测》有关规定。这些规定基于成熟的锅炉监测技术与经验，虽针对燃煤锅炉，但经适当调整可适用于生物质锅炉，其对测试仪器设备、采样方法、数据处理等方面的规范，能有效保障相关指标监测的准确性与可比性，为生物质锅炉经济运行考核提供有力技术支持。

2.3 验证结果及理由

在标准制定过程中，联合科研机构、企业采集多批次不同工况下生物质锅炉运行数据进行验证。对不同规模锅炉热效率测试结果显示，符合标准等级要求的锅炉在实际运行中能源利用效率较高，且与标准设定的效率值及计算方法吻合良好；排烟温度、灰渣可燃物含量、过量空气系数等指标监测数据也表明，满足标准限值的锅炉运行稳定性与经济性更佳，污染物排放更低。通过实际数据与标准指标对比分析，充分验证了标准技术指标的合理性、试验方法的有效性，能够准

确反映生物质锅炉经济运行状况，为行业提供切实可行的技术规范与管理依据，有效推动生物质锅炉产业节能高效发展。

3. 标准比对：

3.1 采用国际标准情况

在生物质锅炉经济运行领域，目前尚未发现直接对应的国际标准。国际上对于生物质能利用的相关标准多侧重于生物质原料质量、能源转化技术规范等方面，如欧盟的生物质燃料质量标准等，但针对生物质锅炉经济运行的系统性国际标准尚处于空白。这主要是由于各国生物质资源特性、工业基础及能源政策差异较大，难以形成统一的国际标准规范。

3.2 相关领域国内外发展现状和趋势

1) 国外发展现状与趋势

欧美等发达国家在生物质锅炉技术方面处于领先地位。其生物质锅炉设计制造技术先进，广泛采用自动化控制与智能化管理系统，实现了燃烧过程的精准调控，有效提高了锅炉热效率并降低污染物排放。在燃料预处理环节，拥有成熟的生物质成型、干燥技术，确保燃料品质稳定，利于高效燃烧。同时，完善的运行管理体系与严格的法规标准相结合，推动生物质锅炉产业向高效、清洁、可持续方向发展，应用领域不断拓展至工业、商业及民用供热等多个领域，且在大型生物质集中供热项目建设与运营方面积累了丰富经验。

2) 国内发展现状与趋势

我国生物质锅炉产业起步相对较晚，但发展迅速。早期以燃煤锅

炉改造为生物质锅炉为主，近年来随着环保要求提高与可再生能源发展战略推进，新研发的生物质锅炉技术不断涌现，如高效循环流化床生物质锅炉、生物质气化耦合发电锅炉等。在政策支持下，生物质供热产业规模持续扩大，尤其在北方地区生物质清洁供暖项目大量实施。然而，当前我国生物质锅炉产业仍面临技术水平参差不齐、燃料供应稳定性不足、运行管理不规范等问题，行业整体处于技术升级与标准化完善的关键阶段，未来发展将聚焦于提升技术创新能力、优化产业布局、加强标准规范建设，以促进生物质锅炉经济运行水平的全面提升，助力实现碳达峰碳中和目标。

3.3 与国际标准对应关系及国外有关技术法规情况

由于缺乏直接对应的国际标准，暂不存在明确的与国际标准对应关系。在国外技术法规方面，欧美国家制定了一系列严格的环保法规与能效标准，间接约束生物质锅炉的运行。例如，欧盟的工业排放指令（IED）对生物质锅炉的大气污染物排放设定了严格限值，促使企业采用先进的污染控制技术与高效燃烧工艺；美国的能源政策法案（EPA Act）等法规强调能源利用效率提升，推动生物质锅炉制造商研发高效节能产品，并规范了锅炉的能效测试与认证程序，这些法规在保障生物质锅炉可持续发展方面发挥了关键作用，为我国相关标准制定与完善提供了参考借鉴思路。

3.4 与国家标准、行业标准等上位标准的比对情况

1) 术语和定义

本标准部分术语直接引用了国家标准《电工名词术语 锅炉》

(GB/T 2900.48)和《工业锅炉经济运行》(GB/T 17954)界定的内容,如生物质的定义在参考《生物质术语》(GB/T 30366)基础上结合自身适用范围进行了调整与明确,确保与相关国家标准术语体系的一致性与互补性,便于行业交流与标准执行过程中的理解统一。

2) 基本要求

在锅炉及配套辅机选用、锅炉房设计建造、安装验收、水质处理、绝热保温、运行操作与人员资质等方面,本标准综合参考了《锅炉安全技术规程》(TSG 11)、《锅炉节能环保技术规程》(TSG 91)、《锅炉房设计标准》(GB 50041)、《工业锅炉安装工程施工及验收标准》(GB 50273)、《工业锅炉水处理设施运行效果与监测》(GB/T 16811)、《工业锅炉水质》(GB 1576)等国家标准与行业规范。在遵循上位标准基本原则的同时,结合生物质锅炉特性细化了如生物质燃料适应性、清灰防腐操作及运行记录项目等具体要求,使标准更具针对性与可操作性,完善了生物质锅炉运行管理的基础规范体系。

3) 技术指标

热效率指标:本标准的生物质锅炉热效率等级划分参考了《工业锅炉经济运行》(GB/T 17954),并结合湖北省生物质锅炉实际运行调研数据进行调整优化。针对不同额定蒸发量或热功率的锅炉设定了具体热效率下限值,相较于国标,在部分区间的要求更为贴合本地生物质锅炉技术水平与运行条件,为本地企业提供了更精准的能效提升目标指引,促进生物质能在本地的高效利用。

排烟温度、灰渣可燃物含量、过量空气系数指标:这些技术指标

限值部分参考了《锅炉节能环保技术规程》（TSG 91）和 GB/T 44096，并借鉴了燃煤锅炉相关标准的制定思路与检测方法。在排烟温度规定上，依据生物质锅炉规模差异设定不同限值，体现了对不同类型锅炉运行特性的考量；灰渣可燃物含量和过量空气系数指标则紧密结合生物质燃料燃烧特性，通过大量试验与实际运行监测数据确定合理范围，确保在有效降低能耗与污染物排放方面发挥关键作用，进一步规范生物质锅炉的经济运行性能。

4) 考核方法

本标准的考核程序与监测方法在遵循《工业锅炉热工性能试验规程》（GB/T 10180）基础上，针对生物质锅炉特点补充完善了部分内容。如在热效率测试中充分考虑生物质燃料成分波动对测试结果的影响，规定了详细的燃料采样与分析要求；在其他技术指标监测方面，参照《燃煤工业锅炉节能监测》（GB/T 15317）并结合生物质锅炉实际运行工况优化了监测流程与数据处理方法，确保考核结果能真实反映生物质锅炉经济运行状况，为企业节能管理与政府监管提供科学有效的技术支撑，填补了生物质锅炉经济运行考核标准的空白，推动行业规范化发展。

4. 风险分析：

4.1 可能涉及的利益相关方及标准实施可能造成的影响

1) 生物质锅炉使用单位

积极影响：标准实施后，企业依据规范优化运行流程，可显著提升锅炉热效率、降低燃料消耗，实现运营成本降低与经济效益增长；

精准的负荷与工况调控要求有助于延长设备使用寿命、减少维修频次,降低设备维护成本;严格的环保排放规定促使企业确保达标排放,规避环保处罚风险,塑造良好环保形象,增强市场竞争力与社会认可度,推动企业可持续发展。

挑战与应对:企业初期需投入资金用于设备升级改造、监测仪器购置安装及人员培训,短期内运营成本与管理难度上升。企业应制定合理预算与实施计划,积极争取政府节能补贴、技术改造专项资金等支持;加强内部培训与技术交流,提升员工操作技能与管理水平,逐步实现标准合规运行,从长期效益中平衡初期投入。

2) 生物质锅炉制造企业

市场机遇:标准驱动市场对高效节能、环保达标生物质锅炉的需求上扬,促使企业加大研发创新投入,开发契合标准的新产品,拓展市场份额,加速产业升级进程;激励企业攻克燃烧优化、余热回收、智能控制等关键技术难题,提升产品技术含量与附加值,增强品牌影响力与行业话语权。

技术研发压力:为契合标准严格的技术指标,企业面临技术研发周期长、成本高、风险大等困境。企业需强化产学研合作,引入高端专业人才与前沿技术,构建高效研发团队与创新平台,加速技术突破与产品迭代更新,确保在激烈市场竞争中占据优势地位。

3) 监管部门

监管便利与规范市场:标准为监管部门提供明确统一的执法依据与监管尺度,便于精准高效监管生物质锅炉运行,有力打击违规行为,

规范市场秩序，提升行业整体环保与节能水平，推动能源结构优化与可持续发展战略落地实施。

资源与能力需求：标准实施后监管任务加重，监管部门需配备专业技术人员、先进监测设备及充足资金保障，强化人员培训与技术能力建设，提升监管效率与质量，确保标准严格有效执行，面临一定资源配置与能力提升压力。

4) 科研机构与行业协会

科研创新推动：标准实施激发科研机构对生物质锅炉技术的研究热忱，聚焦关键技术难题开展深入研究，为产业发展提供前沿技术支撑与创新解决方案，加速技术成果转化应用，提升行业整体技术水平与创新活力。

标准完善与行业服务：行业协会在标准宣贯、企业培训、技术交流与信息共享方面发挥关键桥梁作用，助力企业理解执行标准，收集反馈意见促进标准持续优化完善；组织行业研讨、经验分享与合作对接活动，增强行业凝聚力与协同发展动力，推动产业健康有序发展。

4.3 可能出现的重大意见分歧

技术指标合理性：部分企业可能质疑某些技术指标要求过高，超出当前技术与成本承受范围。

考核方法与成本：企业可能对考核程序繁琐度与监测成本过高提出异议。

4.4 本标准在制订过程中，尚未出现重大意见分歧

5. 宣贯实施计划：

标准发布后，为确保《生物质锅炉经济运行》标准的有效实施与推广，计划通过线上线下相结合的方式，在湖北省内全面组织标准的宣贯实施工作。具体计划如下：

5.1 前期准备阶段

成立宣贯工作小组：由湖北省能源标准化技术委员会牵头，联合标准起草单位、行业主管部门、生物质锅炉生产企业、燃料供应商、检测机构及主要用户代表等组成宣贯工作小组，负责整个宣贯工作的组织、协调与监督。

制定详细宣贯方案：明确宣贯的目标群体（如生物质锅炉使用单位、管理人员、技术人员等）、宣贯内容（标准条款、技术要求、实施要点等）、宣贯方式（线上培训、线下研讨会、现场示范等）、时间安排及预算分配，确保宣贯活动有计划、有步骤、有成效地进行。

准备宣贯材料：标准文本、解读材料、宣传册、PPT演示文稿、视频教程等，确保不同受众能够轻松理解并接受标准内容。

组建讲师团队：邀请标准主要起草人、行业专家、资深技术人员及经验丰富的实践者作为讲师，确保宣贯内容的权威性、准确性和实用性。

5.2 宣传发动阶段

线上宣传：利用官方网站、社交媒体平台（如微信公众号、微博等）、行业论坛及电子邮件等渠道，发布标准相关信息、解读材料、宣传视频及图文解读，提高标准的知名度和影响力。

线下宣传：在行业展会、研讨会、技术交流会等活动中设置宣传展板、发放宣传资料，直接面向企业和个人进行标准的推广和介绍。同时，加强与地方政府管理部门、行业协会及用户单位的沟通与合作，共同推动标准的实施。

5.3 培训教育阶段

组织专题培训班：针对生物质锅炉生产企业、燃料供应商、检测机构及使用单位等关键群体，举办系列专题培训班。培训班将深入讲解标准条款、技术要求、实施要点及常见问题解答，提升相关人员的专业素养和实施能力。

现场示范教学：选择典型企业或实验室作为示范点，开展现场教学活动。通过实地考察、现场演示及互动交流等方式，让学员直观了解标准的实际应用情况和实施效果，增强其实施标准的信心和动力。

互动交流与答疑：在培训过程中设置互动环节，鼓励学员提问和分享经验。讲师团队将针对学员提出的问题进行解答和指导，确保学员能够全面掌握标准内容并有效实施。

5.4 考核与反馈阶段

组织考核评估：定期对参加培训的人员进行考核评估，检查其对标准的掌握程度和实施效果。考核结果将作为后续培训和改进的依据。

收集反馈意见：通过问卷调查、座谈会等方式收集学员、企业及行业专家对标准宣贯工作的反馈意见，及时发现问题并采取措施进行改进。

持续改进与优化：根据考核评估结果和反馈意见，持续优化宣贯方案、培训内容和方式，提高宣贯工作的针对性和实效性。同时，加强与政府管理部门、行业协会及用户单位的沟通与合作，共同推动标准的深入实施和持续改进。

通过以上计划的实施，我们将确保《生物质锅炉经济运行》标准在湖北省内得到有效推广和实施，为提升生物质锅炉经济运行水平、促进能源高效利用和环境保护作出积极贡献。

注：此表可根据内容多少调整格式，填写时删除斜体的填写说明。