

团体标准《清洁采暖（供热）用生物质颗粒》 编制说明 (征求意见稿)

一、背景

由于生物质颗粒燃料的应用可缓解一次能源短缺，减少化石燃料消耗，为国家能源安全提供一定的保障。近年来，我国政府高度重视生物质颗粒燃料产业发展，加强了生物质颗粒燃料政策顶层设计，稳步推进颗粒燃料产业技术进步，建立多家科研单位来支撑颗粒燃料技术和装备进步，并大力支持颗粒燃料市场发展。

目前，我国生物质颗粒燃料产业发展初具规模，但技术标准体系还不完善，缺乏质量认证机制，极大限制了生物质颗粒燃料商业化进程，特别是由于缺少清洁采暖（供热）用生物质颗粒燃料的技术标准，致使国内生产的生物质颗粒燃料质量不一，制约了产业发展。因此，亟待制定针对清洁采暖（供热）用清洁采暖（供热）专用的生物质颗粒燃料标准，保障颗粒燃料商业化和产业化健康、有序的发展。

二、任务来源

根据中国农村能源行业协会（中农能行协〔2022〕第11号）文件下达的任务要求，由能源行业农村能源标准化技术委员会归口，中国农村能源行业协会民用清洁炉具专业委员会组织编写，标准立项名称为《生物质颗粒燃料》，立项编号20220008。

本标准起草单位：农业农村部规划设计研究院、××××。

本标准主要起草人：×××、×××……。

三、工作简要过程

1. 2022年8月，成立标准起草组，制定标准编制方案、原则和计划等。

2. 2022年9月，起草组收集了大量的国内外有关生物质颗粒燃料等标准和文件资料等，主要如下：

森林保护法 2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订

危险化学品目录 2018版

国家危险废物名录 环境保护部令第39号

环境保护综合名录 环办综合函〔2021〕495号

GB/T 41713-2022 木屑及木屑棒

LY/T 2384-2014 木质颗粒燃料

NB/T 34024-2015 生物质成型燃料质量分级

NB/T 34006-2020 清洁采暖炉具技术条件

NB/T 34009-2021 清洁炊事烤火炉技术条件

NB/T 34021-2015 生物质清洁炊事炉具

NB/T 34035-2020 小型生物质锅炉技术条件

NB/T 34061-2018 生物质锅炉供热成型燃料产品贮运技术规范

NB/T 34062-2018 生物质锅炉供热成型燃料工程设计规范

NY/T 1879-2010 生物质固体成型燃料采样方法

GB/T 219-2008 煤灰熔融性的测定方法

GB/T 28731-2012 固体生物质燃料工业分析方法

GB/T 28732-2012 固体生物质燃料全硫测定方法

GB/T 28733-2012 固体生物质燃料全水分测定方法

GB/T 30727-2014 固体生物质燃料发热量测定方法

GB/T 30728-2014 固体生物质燃料中氮的测定方法

GB/T 30729-2014 固体生物质燃料中氯的测定方法

GB/T 33891-2017 绿化用有机基质

NB/T 34025-2015 生物质固体成型燃料结渣性试验方法

NB/T 34062 生物质锅炉供热成型燃料工程设计规范

LY/T 2379-2014 林业生物质固体成型燃料

EN ISO 17225-1:2021 Solid biofuels: Fuel specifications and classes: Part 1: General requirements

EN ISO 17225-2:2021 Solid biofuels: Fuel specifications and classes: Part 2: Graded wood pellets

EN ISO 17225-6:2021 Solid biofuels: Fuel specifications and classes: Part 6: Graded non-woody pellets

标准起草组通过大量的文献检索、调研，系统地掌握了国内外清洁采暖(供热)用生物质颗粒燃料发展水平和技术现状。根据编制的标准与国家标准体系协调一致的原则，并体现技术先进，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。

3. 2022年9月28日，能源行业农村能源标准化技术委员会、中国农村能源行业协会清洁炉具委员会和起草单位农业农村部规划设计研究院标准编制组成员，通过线上会议方式对标准初稿进行了讨论。10月9日，编制组成员参加了生物质颗粒燃料行业发展现状的线上讨论会，听取了来自全国各地生产生物质颗粒燃料的企业对行业 and 标准制定的建议。

4. 2022年12月29日，中国农村能源行业协会清洁炉具委员会邀请了部分专家和重点企业，对征求意见稿初稿进行讨论修改，就标准的名称和范围达成了一致意见。

5. 2023年1月，标准起草组根据各有关建议，对标准作了进一步的修改，完成了征求意见稿和标准编制说明，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

本标准的编制遵照国家标准 GB/ 1.1—2020《标准化工作导则》的规定，针对目前国内生物质颗粒燃料和采暖供热设备的发展状况，确定了以下编制原则：

1. 与国内外相关标准相协调的原则

根据我国生物质颗粒燃料的发展现状、产品特点以及环保的要求，充分吸取和借鉴 ISO

和欧盟标准，使制定的标准能满足国内生物质颗粒燃料的质量要求，体现了技术的先进性，切实可行，便于操作实施，并与相关标准体系协调一致。

2. 科学实用性原则

根据企业生产实践和目前生物质颗粒燃料的技术水平，规定了相关技术指标。标准紧密结合国内生物质颗粒燃料的使用状况，清洁采暖与供热用颗粒燃料的使用特点及要求，制定的技术指标具有较强的科学性、指导性、可行性、实用性和可操作性。

五、标准编制主要内容

1. 标准结构

本标准的结构依据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则》的规定编排，规定了生物质颗粒燃料的范围、规范性引用文件、术语和定义、分类和编码、技术要求、试验方法、检验规则、组批与抽样、标志和随行文件以及包装、运输和贮存共 10 个部分。总体内容全面，章节清晰，重点突出。

2. 适用范围

本标准适用于以木质类和竹子/芦苇以及果壳/谷壳等草本类为原料生产的颗粒燃料。秸秆等草本类为原料的颗粒燃料可参考使用。

3. 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，对于本标准的实施是必不可少的文件。

4. 术语和定义

本部分内容为标准中所涉及的颗粒燃料方面的术语解释。

5. 主要技术内容

1) 分类和编码

根据原材料的不同，规定颗粒燃料分为木质类和草本类两类，规定了代码命名和格式规则。

2) 技术要求

根据国内目前颗粒燃料产品现状，参考欧盟和 ISO 标准的内容，规定了我国颗粒燃料的原料来源、原料选用标准、原料入厂检验、颗粒燃料外观、颗粒燃料直径、颗粒燃料长度、颗粒燃料的低位发热实际值与标称值偏差以及颗粒燃料质量指标。

3) 试验方法

本部分内容为颗粒燃料产品外观、规格尺寸、堆积密度、全水分、灰分、低位发热量、抗破碎率、破碎率、挥发分、结渣性各性能指标所需的试验方法。

4) 检验规则

本部分规定了颗粒燃料出厂检测和型式检测的项目，以及判定规则。

5) 组批与抽样

本部分规定了木质类原料、草本类原料和颗粒燃料的组批，包装产品的抽样和散装产品的抽样。

6) 标志和随行文件

本部分内容为产品包装应标明的标志和随行文件应包含的文件。

7) 包装、运输和贮存

本部分内容为产品包装、运输和贮存环节应符合的相关要求。

六、采用国际标准或国外先进标准

欧盟和 ISO 在 2021 年修订并发布了 EN ISO 17225 Solid biofuels - Fuel specifications and classes (第二版) 等标准, 该标准分为通则、木质颗粒分级、木质压块分级、木屑分级、薪柴分级、非木质颗粒分级、非木质压块分级等七个部分。

参考 EN ISO 17225 和 NB/T 34024, 以及我国生物质颗粒燃料产业实际情况, 本标准将生物质颗粒燃料分为木质类与草本类, 每一类分为 1 级、2 级和 3 级等三个级别。

关键参数和指标的确定

1. 堆积密度

堆积密度是颗粒燃料的重要指标, 密度表征原料的压实程度, 密度越高抗磨损能力越强, 使用和运输过程不易断裂, 压缩后的成型燃料体积缩 6~8 倍, 大大减少了存储、运输以及燃烧设备的空间。EN ISO 17225 规定木质类颗粒的 3 个等级均为 $600\sim 750\text{ kg/m}^3$, 草本类颗粒 2 级分别要求 $\geq 600\text{ kg/m}^3$ 与 $\geq 550\text{ kg/m}^3$ 。NB/T 34024 中草本类颗粒 2 级分别要求 $\geq 600\text{ kg/m}^3$ 与 $\geq 500\text{ kg/m}^3$ 。考虑到我国生物质颗粒燃料生产现状, 本标准中木质类颗粒分为 3 个级别, 即 $\geq 850\text{ kg/m}^3$, $\geq 800\text{ kg/m}^3$ 与 $\geq 700\text{ kg/m}^3$, 草本类颗粒分为 3 个级别, 即 $\geq 600\text{ kg/m}^3$, $\geq 550\text{ kg/m}^3$ 与 $\geq 500\text{ kg/m}^3$ 。

2. 全水分

全水分是指生物质燃料的外在水分和内在水分的总和。生物质颗粒燃料的水分变化较大, 将会影响燃烧的状况, 全水分较高生物质的热值有所下降, 导致起燃困难, 燃烧温度偏低, 阻碍燃烧反应的顺利进行。本标准分木质类与草本类颗粒, 针对各自特点, 规定了全水分 3 个分级的要求。

3. 灰分

灰分是指样品在规定条件下完全燃烧后所得的残留物, 是原有的不可燃矿物杂质经高温分解和氧化形成的, 对生物质燃烧过程有着一定的影响。如果生物质的灰分含量高, 将减少燃料的热值, 降低燃烧温度。在 EN ISO 17225-2 中灰分是区分木质颗粒燃料质量等级的重要指标之一。本标准中木质类颗粒与草本类颗粒, 针对各自特点, 规定了灰分 3 个分级的要求。

4. 低位发热量

热值(又称发热量)是指在一定温度下, 单位质量的燃料完全燃烧后, 在冷却至原有温度时所释放的热量, 是衡量燃料品质的重要指标。本标准分木质类与草本类颗粒, 针对各自特点, 规定了低位发热量 3 个分级的要求。

5. 抗破碎率与破碎率

抗破碎率是指固体燃料单元在传送、运输、装卸过程中, 经挤压、碰撞、摩擦后仍保持

原形状的能力。破碎率是指固体燃料中小于规定粒度部分的质量占测试质量的百分比。在 EN ISO 17225-2 中抗破碎率分为 $\geq 97.5\%$ 与 $\geq 96.5\%$ 两个等级。本标准中木质类颗粒规定分别为 $\geq 97\%$ 与 $\geq 95\%$ ，草本类颗粒规定分别为 $\geq 97\%$ 、 $\geq 95\%$ 与 $\geq 92\%$ 。破碎率的规定与抗破碎率对应。

6. 挥发分

生物质颗粒燃料中挥发分含量与原始生物质原料的选取密切相关。此外，生物质颗粒挥发分含量越高，固定碳含量越低，越易引燃，但热值相对较低，反之，挥发分含量越低，固定碳含量就会越高，燃料不易引燃，但热值较高。本标准对挥发分指标提出要求，并进行了分级。

7. 结渣性

不同的生长和土壤条件导致草本类原料中钾（K）和硅酸盐（Si）含量高而钙（Ca）含量低，是燃烧设备中结垢、结渣和腐蚀的主要原因。考虑到木质类颗粒与草本类颗粒之间的差异性，需要针对结渣性问题选择专门设计的燃烧设备。因此，需对生物质颗粒燃料的结渣性能影响进行相应的规定。其中，木质类颗粒全部处于弱结渣区，而 3 级草本类颗粒可以处于中度结渣区。

8. N、S、Cl

研究表明，生物质颗粒燃料中 N、S、C 含量与生物质燃烧过程中污染物质的生成有关。NO_x 主要是由燃料本身的 N 转化而来，除此之外，空气供应、燃烧室结构和锅炉类型也是影响 NO_x 形成的主要因素。在 ISO 17225-2 中 N 含量是区分木质颗粒燃料质量等级的重要指标之一。本标准中木质类生物质颗粒燃料 3 个等级中 N 均为“ $\leq 0.03\%$ ”远远低于 EN ISO 17225-2 中 A1 与 A2 类中的 $\leq 0.3\%$ 、 $\leq 0.3\%$ 。

Cl 的重要性，一方面体现在 HCl 排放及影响二恶英(PCDD)和多氯代二苯并呋喃(PCDF)的形成，另一方面是氯元素及其化合物的腐蚀作用。EN ISO 17225-2 中规定木质类颗粒 A 类中 Cl 的含量 $\leq 0.02\%$ ，NB/T 34024-2015 中规定林业生物质燃料三级均低于 $\leq 0.03\%$ ，考虑到我国木质类颗粒原料主要来源之一为木材加工剩余料与物流回收料，在本标准中木质类 1 级与 2 级中 Cl 含量均为 $\leq 0.3\%$ ，3 级 Cl 含量为 $\leq 1.0\%$ 。草本类颗粒中氯（Cl）、磷酸盐（P）和钾（K）的含量可能会形成氯化物、磷和其他化合物，导致高浓度的盐酸排放以及引起腐蚀的化学活性灰，EN ISO 17225-2 中规定草本类颗粒 A 类与 B 类中 Cl 的含量分别为 $\leq 0.1\%$ 与 $\leq 0.4\%$ 。本标准中设置了 $\leq 1.0\%$ 与 $\leq 1.5\%$ 两个级别。

S 在燃烧过程中形成气态的 SO₂、SO₃ 和碱性硫酸盐。S 元素的重要性不是因为排放了 SO₂，而在于其腐蚀作用。木质类颗粒 S 含量设置的 3 个等级分别为 $\leq 0.05\%$ ， $\leq 0.08\%$ 与 $\leq 0.1\%$ ，草本类颗粒 S 含量设置的 3 个等级分别为 $\leq 0.1\%$ ， $\leq 0.1\%$ ， $\leq 0.15\%$ 。

9. 重金属

生物质颗粒燃料中重金属等元素直接影响污染物含量，重金属元素包括砷、铜、铅、锌、铁、钴、镍、镉、汞等。生物质颗粒燃料的燃烧过程中，极少部分重金属元素会随烟气中颗粒物排出，大部分存在于灰渣中。重金属含量过高，其燃烧后灰渣回用会对土壤等造成污染，

因此，需对生物质颗粒燃料的重金属含量进行相应的规定，其中，木质类颗粒与草本类颗粒的1级与2级重金属含量 $\leq 0.03\%$ ，而3级均小于 $\leq 0.05\%$ 。

七、主要试验验证情况和预期达到的效果

本标准颁布后将作为生产、检测、质量控制及使用清洁采暖（供热）生物质颗粒燃料的技术依据，将进一步促进生产企业的规模化、规范化、标准化和科学化建设。促进企业的技术创新，不断研发新产品、降低生产成本、提高生物质颗粒燃料的质量和性能，进一步提升节能环保的水平。

八、与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

本标准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无冲突，与引用的相关标准协调一致。

九、重要内容的解释和其它应予说明的事项

本标准申报的原名为《生物质颗粒燃料》，经参编单位和专家讨论，建议根据目前生物质颗粒燃料的市场分类和需求，将标准名称改为《清洁采暖（供热）用生物质颗粒》，更为科学准确。

标准起草组

2023年1月