

上海市循环经济协会团体标准
《利用废油加工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件》
编制说明

标准编制工作组
2020 年 10 月

上海市循环经济协会团体标准
《利用废油加工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件》
编制说明

一、标准编制背景及任务来源

1、标准修订的目的和意义

现行的《利用废油加工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件》（DB31/667-2012）于 2012 年 10 月 19 日发布，2013 年 02 月 01 日实施。为顺应国家标准体制改革趋势，本标准转为团体标准，经市场监督管理局认可，本标准列入修订程序并调整为上海市循环经济协会团体标准。

本标准的制定实施是实现上海市餐厨废弃油脂（地沟油）可再生利用、避免其重返餐桌的有效途径，同时解决工业锅炉、窑炉行业清洁燃料替代，减少有害气体排放，对降低雾霾具有极为重要的意义。

2、任务来源

本项目名称《利用废油加工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件》是根据上海市市场监督管理局下达的上海市地方标准制（修）订项目计划（2018 年），由上海市循环经济协会、上海中器环保科技有限公司、上海市能效中心、上海工业锅炉研究所有限公司、上海工博石化科技有限公司、上海烨惠新能源技术开发有限公司负责修订。

本标准调整为团体标准后，上海市循环经济协会于 2020 年 9 月下达《上海市循环经济协会关于下达<利用废油加工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件>团体标准立项和制定计划的通知》（沪循协[2020]20 号）的通知，由上海市循环经济协会等单位负责团体标准的制定工作。

3、国内外情况

生物柴油又称脂肪酸烷基酯，是以植物油、动物油脂、餐厨废弃油脂等为原料，与醇类（甲醇、乙醇）经酯化、酯交换反应获得，最典型的为脂肪酸甲酯，一般用 B100 或 BD100 表示。与石油柴油相比，生物柴油更有利环保，据美国环保局报告，生物柴油（B100）可使柴油车尾气中 HC 排放量降低 67%，CO 降低 48%，PM 降低 47%。生物柴油具有可再生、清洁和安全三大优势，对我国农业结构调整、能源安全和生态环境综合治理有十分重大的战略意义。

生物柴油在世界范围的应用地域包括美国、欧洲、东南亚等三个区域。主要原料包括大豆、油菜籽、棕榈油等，应用比例包括 5%、6%~20%等。如表 1 所示。

表 1 生物柴油世界应用现状

国家	美洲				欧洲						东南亚		
	美国	加拿大	巴西	阿根廷	德国	法国	意大利	瑞典	奥地利	比利时	马来西亚	印度尼西亚	泰国
惨混比例	5% ~ 20%	2% ~ 5%	5% ~ 7%	10%	5%~7%						10%	20%	2% ~ 5%
主要原料	大豆油	桐油 动物脂肪	蓖麻油	大豆油	菜籽油、 大豆油、 动物脂肪	各种植物油			菜籽油	植物油	棕榈油		

为了保障生物柴油的应用，各国纷纷制定了生物柴油标准和生物柴油调合燃料标准。

3.1 BD100 生物柴油标准现状

生物柴油可以单独直接用于柴油发动机，但目前主要是作为组分以 2%~20% 的体积比与矿物柴油调合使用。作为发动机燃料或调合组分，生物柴油必须满足一定的要求。二十世纪 90 年代，欧洲各国先后制定了生物柴油国家标准，其中奥地利标准 ON C1190 是世界上第一个生物柴油国家标准（1991 年颁布），随后，捷克共和国、德国、法国、意大利、瑞典等国家也相继颁布生物柴油国家标准，而欧洲标准是在欧洲各国标准的基础上制定的。2003 年 7 月欧洲生物柴油标准 EN14213:2003（加热油用）和 EN14214:2003（车用）实施。目前有效的标准是 EN14213:2008（加热油用）和 EN14214:2008（车用）

美国主要以大豆为原料生产生物柴油，美国试验与材料协会于 1999 年发布了生物柴油临时标准 ASTM PS121-99，并于 2002 年推出正式标准 ASTM D 6751-02，目前美国最新的标准为 ASTM D6751-20，世界其它国家或地区的生物柴油标准基本上都参照欧洲或美国标准制定，例如，澳大利亚生物柴油标准、巴西生物柴油标准同时参照了欧洲标准和美国标准。

我国已于 2007 年实施了首个生物柴油国家标准 GB/T 20828-2007《柴油机燃料调合用生物柴油（BD100）》。GB/T 20828-2007 规定的柴油机燃料调合用生物柴油（BD100）的技术要

求按照硫含量分为 S500 和 S50 两个牌号,前者指硫含量(质量分数)不大于 0.05%(500 mg/kg),后者指硫含量(质量分数)不大于 0.005 % (50 mg/kg); GB/T 25199-2017《B5 柴油》附录 C:表 C.1 BD100 生物柴油技术要求和试验方法中规定,硫含量分为 S10 和 S50 两个类别,前者指硫含量(质量分数)不大于 10 mg/kg (10 ppm),后者指硫含量不大于 50 mg/kg (50 ppm),其余指标和要求都相同。满足该标准的生物柴油与石油柴油调合后才能作为替代柴油用的柴油机燃料。

3.2 生物柴油调合燃料标准现状

国外研究结果表明,低比例生物柴油($\leq 5\%$)掺入到石油柴油中在技术上是可行的,B5 调合燃料完全能满足柴油规格要求,并对贮存运输无特殊要求,柴油发动机的金属和橡胶部件也无需更换。B5 调合燃料已经得到世界绝大多数油泵制造商、发动机制造商和汽车制造商的认可,完全与柴油兼容,但前提是 BD100 生物柴油必须满足一定的标准。

目前最新的 B5 标准版本是 ASTM D975-20, B6~B20 标准是 ASTM D7467-20。

欧盟生物柴油 BD100 最新标准 EN 14214-2012+A2:2019,且标准名称中含加热油使用(Liquid petroleum products-Fatty acid methylesters (FAME) for use in diesel engines and heating applications-Requirements and test methods),欧盟的 EN 14214:2008+A1:2009 取代了欧盟车用 BD100 EN 14214:2003 和加热油用 BD100 EN 14213:2003。欧盟

车用柴油标准 EN 590-2013+A1:2017，且生物柴油的混合比例为 7%。

加拿大 CAN/CGBS 标准规定的是生物柴油调合燃料 B1~B5 的技术指标和要求，其中生物柴油也要满足 EN 14214 或美国生物柴油标准 ASTM D6751。该 B1~B5 标准与该国柴油标准 CAN/CGSB-3.520 的差别是增加了酸值指标和脂肪酸甲酯含量测定指标。

日本 2007 年 3 月实施的日本生物柴油调合燃料 B5 规格作为法律出现在日本《品质确保法》中且必须严格执行。日本经济产业省制定调合燃料 B5 规格相对于柴油标准增加了脂肪酸甲酯含量/甘油三酸酯含量/甲醇含量/甲酸、乙酸、丙酸含量等指标。各国生物柴油调合燃料标准见表 2。

表 2 国外生物柴油调合燃料标准对照表

序号	测试项目	ASTM D975 美国 B5 柴油标准	ASTM D7467 美国 B6-B20 柴油标准	EN 590-2013 欧盟车用柴油标准
1	氧化安定性: 总不溶物含量/(g/m ³) 不大于 诱导期/h 不低于	2.5	6	25 20
2	硫含量/(mg/kg) 不大于	15	15	10
3	酸值(以 KOH 计)/(mg/g) 不大于	/	0.3	/
4	10%蒸余物残碳%(质量分数) 不大于	0.35	0.35	0.30
5	灰分%(质量分数) 不大于	0.01	0.01	0.01
6	铜片腐蚀(50℃,3h) 级 不大于	3	3	1
7	水分含量 %(质量分数) 不大于 水分及沉渣含量 %(体积分数) 不大于	0.05	0.05	0.02
8	机械杂质%(质量分数) 不大于	/	/	总污染物含量 mg/kg 不大于 24

9	运动粘度 (40℃)	mm ² /s	2.5~8.0	1.9~4.1	2.0~4.5
10	闪点 °C	不低于	52	52	55
11	凝点°C	不高于	/	/	/
12	冷滤点°C	不高于	/	/	5
13	十六烷值	不小于	40	40	51
14	密度 (15℃) /	kg/m ³	/	/	820~845
15	馏程: 50%回收温度 °C 90%回收温度 °C 95%回收温度 °C	不高于 不高于 不高于	/ 338 /	/ 343 /	/ / 360
16	润滑性 (HFRR) 校正磨斑直径 (60℃)	不大于 μm	520	520	460
17	脂肪酸甲酯含量 % (体积分数)		不 大 于 5.0	6.0~20.0	不大于 7.0
18	多环芳烃含量 % (质量分数)		/	/	8

我国于 2011 年 2 月 1 日颁布实施了国家标准 GB/T 25199-2010《生物柴油调合燃料（B5）》，根据硫含量分为 B5 轻柴油和 B5 车用柴油两类。该标准的实施表明生物柴油调合燃料相关质量标准将得以统一，生物柴油取得了正式进入市场的资格和正当身份，对生物柴油行业的发展起到规范作用，对生物柴油的推广和整个行业的健康发展将产生积极影响。2014 年、2015 年和 2017 年，该标准经过三次修订，目前实施为 GB 25199-2017《B5 柴油》，最大的变化是从推荐性标准提升为强制性标准。

为推动生物柴油的市场化使用，除国家标准外，云南省、安徽省、上海市等省市制定了地方标准或团体标准。例如：安徽省 2007 年制定的 DB34/ 721—2007《生物柴油（BD10）》；云南省 2013 年制定的 DB53/ 450-2013《生物柴油普通调合燃料（B10）》，《生物柴油调合燃料（B20）》也完成了送审；上海市 2016 制定的《餐厨废弃油脂制车用生物柴油调合燃料（B10）》T/310104004-C001 团体

标准等。

二、主要工作概述

1、标准调研阶段

标准起草小组接到此次标准的制修订任务后，首先查阅了国内外标准文献以及有关技术资料，并向生产、使用单位发了标准调查函，通过调查函向生产企业和用户了解该产品的生产情况、标准执行情况以及对新标准的建议。

2、标准工作方案确定阶段

对收集到的国内外标准及制标的意见进行汇总、分析，在此基础上确定了标准工作方案。

3、标准征求意见阶段

标准起草小组又根据调研产品的质量情况、数据及相关企业标准等技术资料，协商确定了标准相关内容和试验方法。在此基础上提出了标准征求意见稿草案和编制说明，公开征求意见。

4、标准修订过程

2019年9月24日下午14:00，在上海市循环经济协会第二会议室召开了上海市地方标准《利用废油加工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件》征求意见稿审查会。同济大学胡志远副教授、上海市石油化工产品质量监督检验站叶志良高工、上海市环境监测中心裴冰主任、工锅研究所林欣主任、上海市循环经济协会沈瑞德副秘书长等专家出席会议。

起草单位之一上海中器环保科技有限公司代表就《利用废油加

工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件》（以下简称“本标准”）修订情况以及编制说明进行了汇报，审查专家对本标准征求意见稿进行了认真的讨论。

2020 年 3 月，标准工作组根据上次专家提出的意见对标准文本以及编制说明进行了修改，在此基础上又进行了第二次征求意见。

2020 年 9 月，根据国家标准体制改革要求，本标准转为团体标准，经与市市场监管局沟通协调以后，同意转为团体标准。经协会标委会审查同意立项为团体标准。

2020 年 10 月 13 日，由上海市循环经济协会标委会召开了上海市地方标准《利用废油加工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件》专家验收会。

三、标准编制原则和主要技术内容确定的依据

1、标准编制原则和要求

1) 协调性原则

本地方标准作为工业锅炉、窑炉用生物柴油调合燃料标准，其内容应符合国家和本市现行的方针、政策、法律、法规，另外还应与生物柴油行业发展技术水平相协调，以促进行业技术升级。

2) 适用性原则

技术要求指标的确定，不仅要考虑科学、先进，还要考虑适用，符合行业发展实际要求，确保标准执行的可操作性。

3) 规范性原则

本地方标准严格按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部

分：标准化文件的结构和起草规则》的要求进行编写。

2、标准制修订的主要内容及说明

2.1 增加了铜片腐蚀、95%回收温度、脂肪酸甲酯含量的控制指标

2.1.1 铜片腐蚀

铜片腐蚀是评价燃料系统中铜部件腐蚀程度的指标。生物柴油中酸或含硫化合物的存在，会腐蚀燃料系统中的紫铜、黄铜和青铜部件。所以本标准设定铜片腐蚀项目指标。

2.1.2 95%回收温度

馏程是石油产品的主要理化指标之一，主要用来判定油品轻、重馏分组成的多少，控制产品质量和使用性能等。为了保证良好的低温启动性能，应有一部分轻质组份（130~160℃）。轻柴油 50% 馏分温度应为不大于 300℃，以确保燃烧时的平均蒸发性能，利于平稳燃烧。轻柴油 95%馏分温度应大于 365℃，终馏点低于 380℃，否则在高速柴油机中不能及时蒸发和燃烧，造成燃烧室结焦和排气冒黑烟。

2.1.3 脂肪酸甲酯含量

脂肪酸甲酯含量是指生物柴油在调合燃料中的体积百分含量，在“生物柴油调合燃料”系列标准中，目前已有 GB 25199-2017《B5 柴油》国家标准，B5 可完全满足车用柴油的技术要求。对于不同调和比例的生物柴油调合燃料（B10、B20）上海市已做过大量的应用研究，上海市也制定了团体标准《餐厨废弃油脂制车用生物柴油调

合燃料（B10）》（编号：T/310104004-C001），并在上海市公交车、环卫车等车辆上稳定运行了 2 年以上。

根据上海市科委项目《生物柴油在工业锅炉应用研究》（项目编号：18DZ1203000）试验研究结果表明：工业锅炉燃烧生物柴油可以降低二氧化硫、多环芳烃等污染物的排放，尤其在颗粒物方面有明显改善，考虑到生物柴油的环保优势以及应用成本等因素，生物柴油在工业锅炉上应用的调合比例应不低于 30%。故本标准规定工业锅炉、窑炉用生物柴油调合燃料中脂肪酸甲酯体积百分含量 30%~50%。

2.2 硫含量

在 GB25989—2010《炉用燃料油》中，馏分型炉用燃料油要求硫含量不大于 1.0%或 1.5%，残渣型炉用燃料油要求硫含量不大于 2.5%。随着国家对环保和排放法规的日益严格，近年来我国柴油的标准更新非常快，按照 GB/T 25199-2017《B5 柴油》附录 C：表 C.1 BD100 生物柴油技术要求和试验方法中规定，硫含量分为 S10 和 S50 两个类别，前者指硫含量（质量分数）不大于 10 mg/kg（10 ppm），后者指硫含量不大于 50 mg/kg（50 ppm）。

故在本标准中，针对工业锅炉、窑炉用生物柴油调合燃料硫含量要求也分为不大于 10 mg/kg 和不大于 50 mg/kg 两个类别。

2.3 酸度不大于 7 mg/100mL 修改为酸值不大于 0.50 mgKOH/g

生物柴油酸值是用来表示存在于生物柴油中的游离脂肪酸和无机酸的多少，表示为中和 1g 生物柴油所需的 KOH 的毫克数，单位

为 mgKOH/g。柴油的酸值对发动机的工作状况影响很大，酸值大的柴油会使发动机内积碳增加，造成活塞磨损，喷嘴结焦，影响雾化和燃烧性能，酸值大还会引起柴油的乳化现象，酸值是衡量油品腐蚀性和使用性能的重要依据。BD100 生物柴油国家标准 GB 25199 中要求生物柴油的酸值不大于 0.50mgKOH/g，我国车用柴油国家标准 GB 19147 规定酸度不大于 7mgKOH/100mL，测定方法为 GB/T 258，换算成酸值单位约为 0.08~0.09mgKOH/g。

按照 GB 17411-2015《船用燃料油》要求船用馏分燃料油的酸值不大于 0.50 mgKOH/g，按照 GB 25989-2010《炉用燃料油》要求炉用燃料油的酸值不大于 2.0 mgKOH/g，由于在 GB2199-2017《B5 柴油》标准中，要求 BD100 生物柴油酸值不大于 0.50 mgKOH/g，如果按照生物柴油在调合燃料中的最大比例来调合，生物柴油调合燃料的酸值也不会大于 0.50 mgKOH/g，故本标准设定酸值不大于 0.50mgKOH/g。

2.4 机械杂质不大于 0.05%修改为无

机械杂质是指石油产品中不溶于油和规定溶剂的沉淀或悬浮物，如泥砂、尘土、铁屑、纤维和某些不溶性盐类。机械杂质可用沉淀或过滤等方法除去。对轻油来说，机械杂质会堵塞油路，促使生胶或腐蚀；对锅炉燃料，会堵塞喷嘴，降低燃烧效率，增加燃料消耗。所以在本标准中设定机械杂质必须为：无。

2.5 运动粘度

运动粘度是衡量燃料流动性和雾化性能的重要指标，运动粘度

过高，油品的流动性差，会造成供油困难，燃烧不完全，燃料消耗过大；反之会使油品的流动性过高，燃烧不完全，发动机效率下降。粘度是特性指标，与原料品种有关。

本标准参照 GB 25199-2017《B5 柴油》和 GB 25989-2010《炉用燃料油》，要求生物柴油调合燃料运动粘度（20℃）在 2.5~8.0 mm²/s。

2.6 闭口闪点由不低于 45℃修改为不低于 60℃

闪点是表征易燃可燃液体火灾危险性的一项重要参数，生物柴油的闪点较高（大于 130℃）。GB 30000.7—2013《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》规定易燃液体为闪点不大于 93℃的液体，并将易燃液体分为 4 类：

类别	标准
1	闪点小于 23℃且初沸点不大于 35℃
2	闪点小于 23℃且初沸点大于 35℃
3	闪点不小于 23℃且不大于 60℃
4	闪点大于 60℃且不大于 93℃

《危险化学品目录（2015 版）》中明确规定闪点小于 60 度的柴油属于危险品，考虑到安全储存、运输等因素，本标准设定生物柴油调合燃料的闪点大于 60℃。

2.7 凝点不高于 -10℃修改为不高于 0℃

由于纯生物柴油的低温流动性较差（废弃油脂的原料组成不同，生物柴油的凝点差异性也较大），考虑到上海市的最低气温，本标

准设定生物柴油调合燃料的凝点不高于 0℃。

2.8 热值

虽然在国家标准 GB 252-2015《普通柴油》、GB 25989-2010《炉用燃料油》、GB 17411-2015《船用燃料》以及 GB 25199-2017《B5 柴油》中，对于热值项目指标未做明确要求，但我们认为热值对于工业锅炉、窑炉用油非常重要，由于纯生物柴油相对于普通柴油热值较低（生物柴油的热值一般在 40kJ/g 左右），故本标准设定了工业锅炉、窑炉用生物柴油调合燃料的总热值不小于 40kJ/g。

3、设置强制性条款的理由，标准性质确定

本标准为您推荐性标准。

4、主要参考资料的描述

GB 25199-2017，B5 柴油

GB 252-2015，普通柴油

GB 25989-2010，炉用燃料油

GB 17411-2015，船用燃料油

四、标准主要条款说明

1、本标准名称：《利用废油加工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件》，为上海市循环经济协会首次制定的团体标准。

2、范围：本标准规定了由生物柴油和石油柴油调合的工业锅炉、窑炉用生物柴油调合燃料的术语和定义、技术要求和试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存及安全。

本标准适用于以生物柴油为调合组分的生物柴油调合燃料，本

标准所属产品适用于工业锅炉、热载体锅炉、窑炉燃油燃烧器。

五、采用国际标准

无。

六、与现行法律法规和标准的关系

为贯彻市委、市政府关于重点推进节能减排地方标准制修订工作指示精神，进一步落实《上海市“十三五”节能减排和控制温室气体排放综合性工作方案》（沪府办发〔2018〕13号）要求。

七、征求意见过程中重大分歧意见的处理经过和依据

标准编制组在编制标准的过程中，采取事先讨论，事中分析，事后总结的原则，未发生重大分歧，严格按既定的编制时间结点完成。

八、贯彻标准的要求和措施建议

标准实施和宣贯可通过书面材料、学述论文，也可通过协会年会、培训班活动等方式进行。同时编制组也要关注国内的动向，及时收集汇总各方面在本标准使用过程中的建议，对本标准的技术内容进行深入探讨并进行修订以提高标准的适用性、适宜性、先进性。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予以说明的事项

标准立项计划和批文所定标准名称为《利用废油加工的工业锅炉、窑炉用生物柴油技术条件》。考虑到本标准产品是以生物柴油为调合组分的生物柴油调合燃料，专供工业锅炉、窑炉使用。是对

现行的 DB31/667-2012 标准文本内容的进一步完善，供行业内外相关单位共同遵守执行。

上海市循环经济协会标准化专业技术委员会

2020 年 10 月 13 日