

生物质能产业标准体系建构初探

潘珂¹, 王乐乐², 张大勇²

(1.中国标准化研究院; 2.中国产业发展促进会生物质能产业分会)

摘要：生物质能产业在我国一直被视作具有“零碳”甚至“负碳”潜力的能源产业。生物质能产业标准体系的构建能够有效指导和带动相关技术的发展以及行业的整体成长。本文提出了标准体系的初步构建设想，通过标准指导生物质能产业发展整体规划。通过相互衔接、有机统一的标准体系，构建出一幅包括现有、应有和计划制定的生物质能产业标准工作蓝图，有助于生物质能产业的生产科研及管理工作，为新产品的技术引进提供行为规范，使生物质能产业按照合理的方向发展。

1引言

多年来，我国生物质能产业标准化在各领域分支的发展一直参差不齐，大量关键标准和指标仍然处于缺位状态，如：生物质发电方面存在生物质锅炉烟气净化、除尘和脱硫脱硝方面的标准不全面，发电技术方面标准未能充分吸收和转化国内现有的技术工艺等问题；固体生物燃料分等分级标准未能覆盖市场中的大部分产品类目等等。这些关键标准和指标的缺位都导致我国生物质能产业标准化尚无法满足产业发展和企业生产需求。造成此种局面的一个重要原因就是标准制定缺乏顶层设计。如能构建符合产业现状的标准体系，通过相互衔接、有机统一的系列标准、标准体系，构建出一幅包括现有、应有和计划制定的生物质能产业标准工作蓝图。

2生物质能产业标准体系建构

2.1总框架

本文根据生物质能产业内技术的基本分类和产业链的布局情况，首先设计了生物质能产业标准体系总框架，共包括7个部分：0.术语及定义；1.生物质固体燃料子体系；2.生物质液体燃料子体系；3.生物质气体燃料子体系；4.发电利用；5.热利用；6.生物质减污固碳（如图1所示）。

本文根据标准内容的侧重与标准体系各部分强调的内容进行分类，有可能导致同一对象的标准分在不同区域，如：生活垃圾相关标准，生活垃圾分类相关标准归入“6.2.1生活垃圾资源化利用”中，生活垃圾焚烧发电相关标准归入“4.发电利用”相关部分中，生活垃圾发酵产沼归入“3.1生物化学转化制气”相关部分中，生活垃圾焚烧污染控制归入“6.1.2污染排放控制”中。

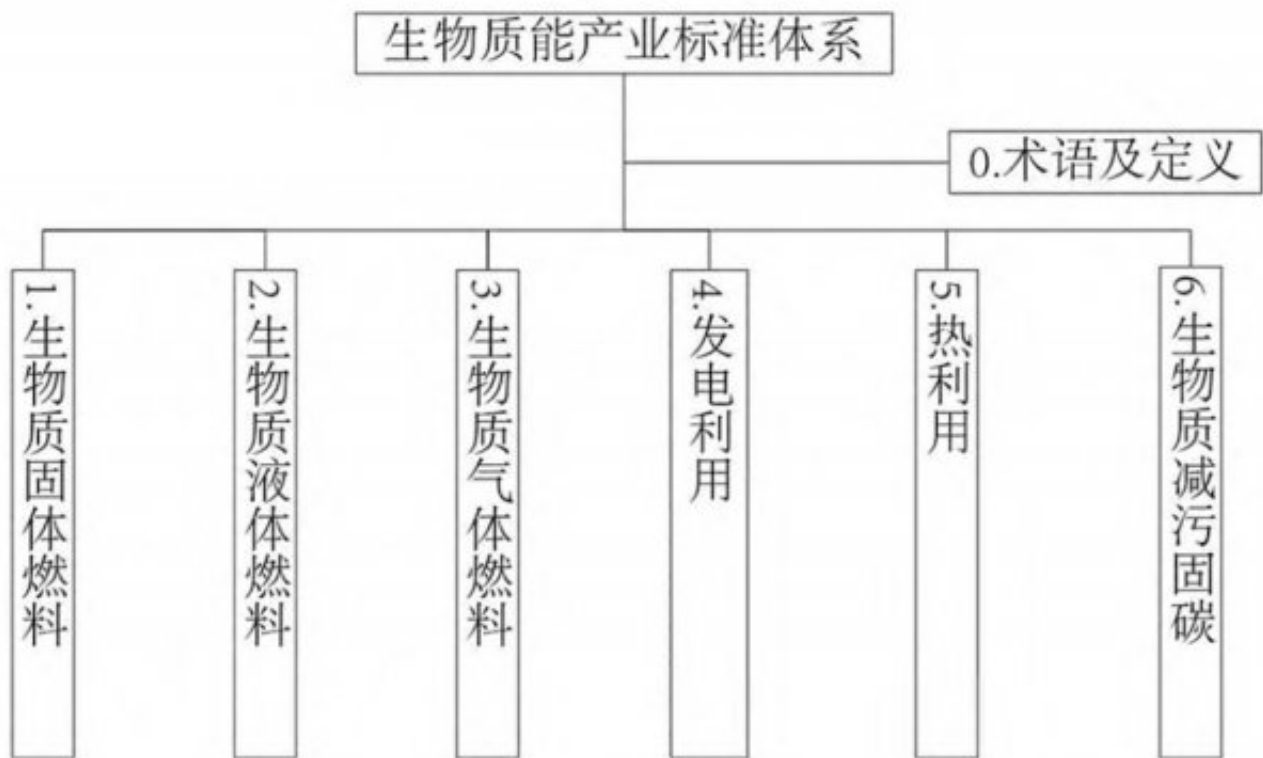


图1 生物质能产业标准体系总框架和一级分类

2.2术语及定义

术语及定义标准是一个行业内标准体系中的基础类标准，术语和定义的明确和统一是本行业标准化发展的第一步。本文根据目前构建标准体系的通用做法，将各领域分支中术语和定义层面的标准上提形成第0部分“术语及定义”。目前生物质行业先行术语及定义标准主要分布在生物质通用、林业、燃气、固体生物质等领域（见表1）。

表1 术语及定义现有标准明细表

标准名称	标准类型
GB/T 30366-2013 生物质术语	国家标准
GB/T 31741-2015 林业生物质能源名词术语	
GB/T 40506-2021 生物天然气 术语	
GB/T 50680-2012 城镇燃气工程基本术语标准	
NY/T 1915-2010 生物质固体成型燃料术语	行业标准
NY/T 1878-2010 生物质固体成型燃料技术条件	
NB/T 34063-2018 生物质锅炉供热成型燃料术语	
LY/T 2552-2015 竹基生物质成型燃料	
NB/T 13011-2017 生物柴油工业名词术语	地方标准
DB35/T 1398-2013 生物质固体成型燃料	
DB52/T 1421-2019 工业锅炉用生物质固体成型燃料	
DB44/T 1052-2018 工业锅炉用生物质成型燃料	

2.3 生物质固体燃料子体系

生物质固体燃料子体系中包含6个二级分类（如图2所示）。

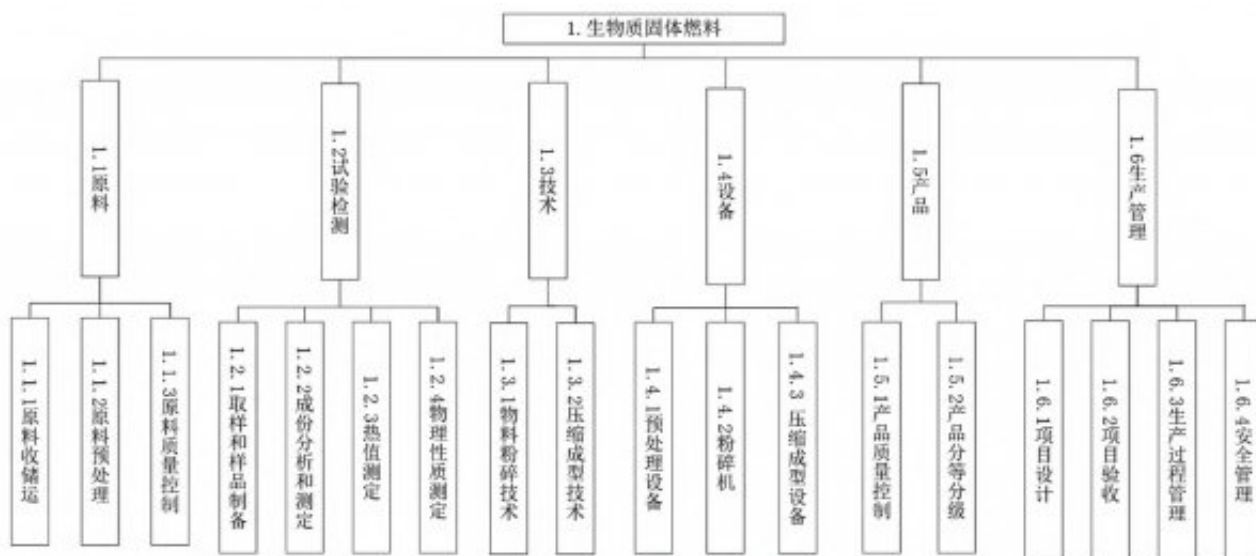


图2 生物质固体燃料子体系

1.1原料：包含1.1.1原料收储运、1.1.2原料预处理、1.1.3原料质量控制3个三级分类。

1.2试验检测：包含1.2.1取样和样品制备、1.2.2成份分析和测定、1.2.3热值测定、1.2.4物理性质测定4个三级分类。

1.3技术：包含1.3.1物料粉碎技术、1.3.2压缩成型技术两个三级分类。

1.4设备：包含1.4.1预处理设备、1.4.2粉碎机、1.4.3压缩成型设备3个三级分类。

1.5产品：包含1.5.1产品质量控制、1.5.2产品分等分级两个三级分类。

1.6生产管理：包含1.6.1项目设计、1.6.2项目验收、1.6.3生产过程管理、1.6.4安全管理4个三级分类。

生物质固体燃料子体系现有标准中涉及到原料预处理和质量控制的标准较少。成份测定与物理性质检测标准数量较多，但存在标准技术内容较为老旧，与我国行业现实脱节的问题。技术方面的标准较为缺失。秸秆粉碎设备及技术标准主要是用于还田的秸秆粉碎，缺少针对固体成型燃料的粉碎工序的标准。由于压缩前的生物质颗粒形态对于固体燃料的燃烧形态产生影响，故应重视专门用于制备生物质固体燃料的生物质颗粒的粉碎技术及设备的标准研制。产品方面，分等分级标准未能覆盖市场中的大部分产品类目，且分级方法需要改进，缺少质量控制标准。生产管理方面的标准较为缺失。后续应加强原料收储运、议价、预处理，技术和工艺，生产管理等相关标准的制定。

2.4 生物质液体燃料子体系

生物质液体燃料子体系中包含5个二级分类（如图3所示）。

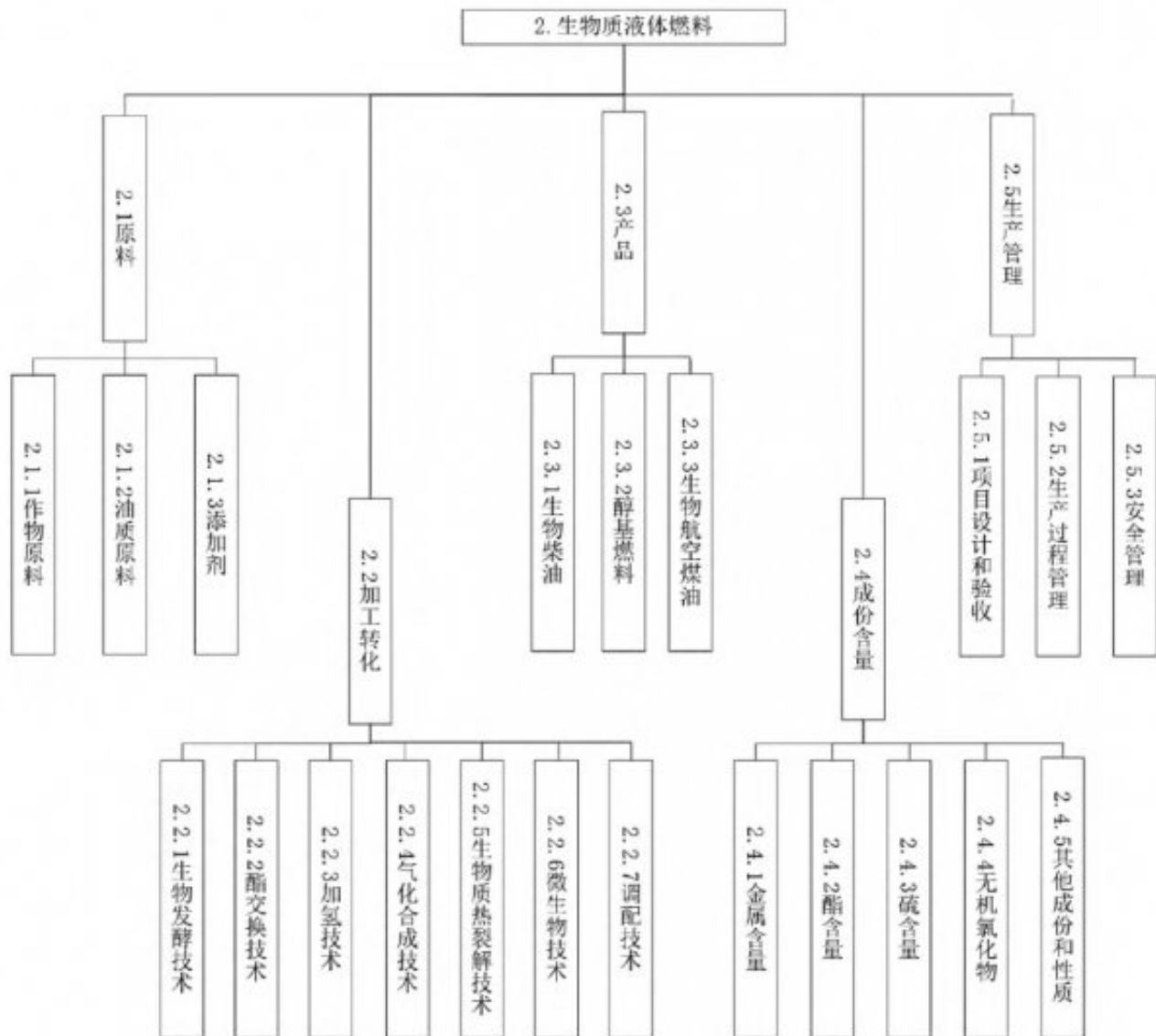


图3 生物质液体燃料子体系

2.1原料：包含2.1.1作物原料、2.1.2油质原料、2.1.3添加剂3个三级分类。

2.2加工转化：包含2.2.1生物发酵技术、2.2.2酯交换技术、2.2.3加氢技术、2.2.4气化合成技术、2.2.5生物质热裂解技术、2.2.6微生物技术、2.2.7调配技术7个三级分类。

2.3产品：包含2.3.1生物柴油、2.3.2醇基燃料、2.3.3生物航空煤油3个三级分类。

2.4成份含量：包含2.4.1金属含量、2.4.2酯含量、2.4.3硫含量、2.4.4无机氯化物、2.4.5其他成份和性质5个三级分类。

2.5生产管理：包含2.5.1项目设计和验收、2.5.2生产过程管理、2.5.3安全管理3个三级分类。

生物质液体燃料子体系现有标准中作物原料标准不全面，添加剂标准缺失。加工转化方面未能充分体现目前国内的先进技术。产品方面还需要加强生物航空煤油等新型液体燃料标准的制定。成份含量方面需要加强金属含量等的测定标准制定。

2.5 生物质气体燃料子体系

生物质气体燃料子体系由3.1生物化学转化制气和3.2热化学转化制气组成（如图4所示）。

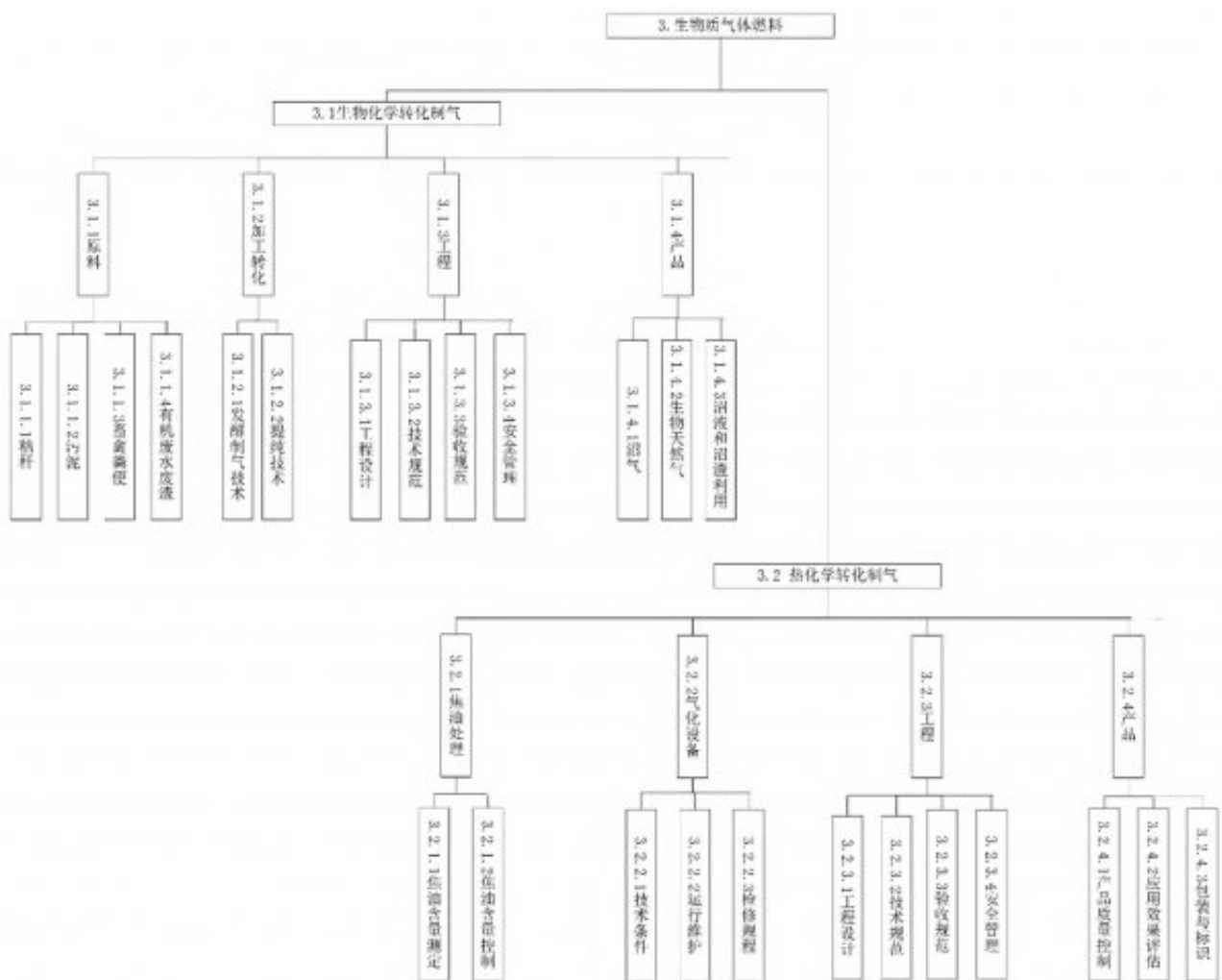


图4 生物质气体燃料子体系

3.1生物化学转化制气中包含4个三级分类。

3.1.1原料：包含3.1.1.1秸秆、3.1.1.2污泥、3.1.1.3畜禽粪便、3.1.1.4有机废水废渣4个四级分类。

3.1.2加工转化：包含3.1.2.1发酵制气技术、3.1.2.2提纯技术2个四级分类。

3.1.3工程：包含3.1.3.1工程设计、3.1.3.2技术规范、3.1.3.3验收规范、3.1.3.4安全管理4个四级分类。

3.1.4产品：包含3.1.4.1沼气、3.1.4.2生物天然气、3.1.4.3沼液和沼渣利用3个四级分类。

3.2热化学转化制气中包含4个三级分类。

3.2.1焦油处理：包含3.2.1.1焦油含量测定、3.2.1.2焦油含量控制2个四级分类。

3.2.2气化设备：包含3.2.2.1技术条件、3.2.2.2运行维护、3.2.2.3检修规程3个四级分类。

3.2.3工程：包含3.2.3.1工程设计、3.2.3.2技术规范、3.2.3.3验收规范、3.2.3.4安全管理4个四级分类。

3.2.4产品：包含3.2.4.1产品质量控制、3.2.4.2应用效果评估、3.2.4.3包装与标识3个四级分类。

3.1生物化学转化制气现有标准中提纯技术较为缺失。虽然沼气在我国应用已久，各项技术也臻于成熟，然而目前沼气的产品标准仍处于空白状态。未来应着重制定提纯技术、发酵制气技术相关标准，以及沼气产品标准，沼气品质评定标准。

3.2热化学转化制气现有标准中缺乏焦油含量控制标准。气化设备相关标准中尚未有运行维护和检修规程类标准。产品标准缺乏对产品的应用效果评估以及包装与标识相关标准，未来应重视相关标准的制定。

2.6发电利用子体系

发电利用子体系中包含3个二级分类（如图5所示）。

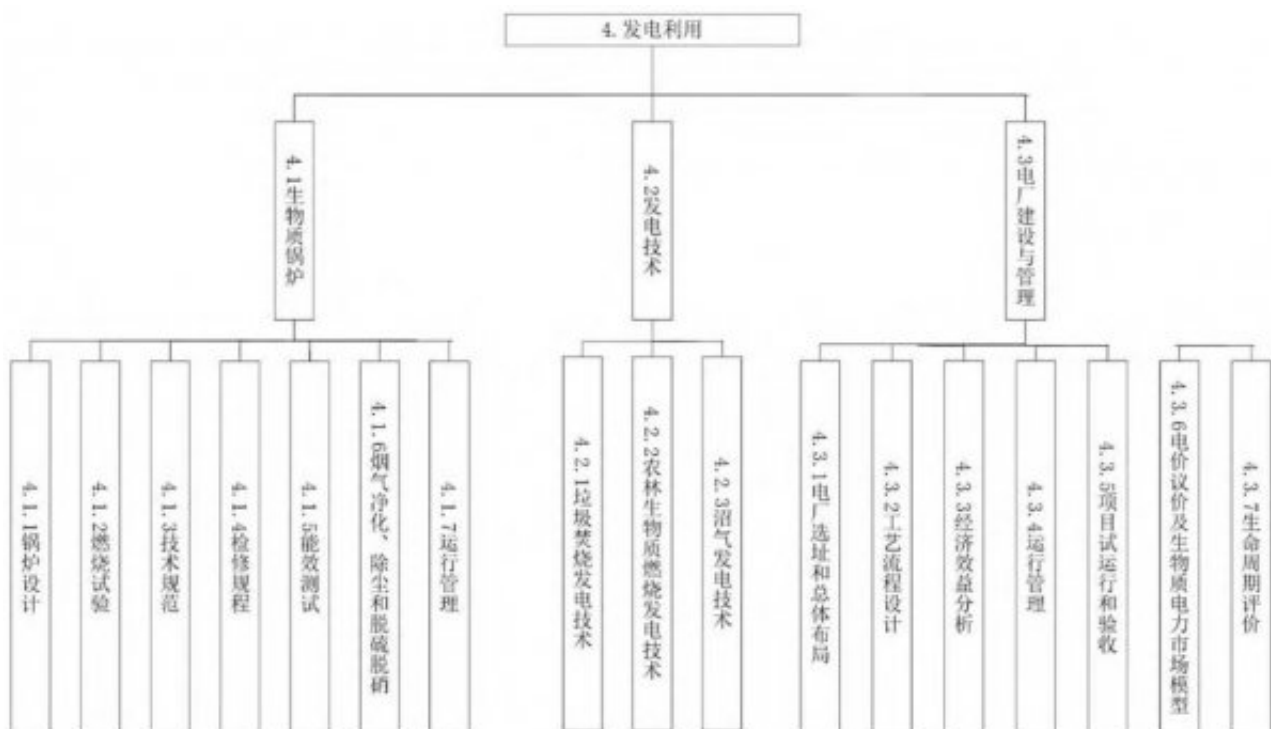


图5 发电利用子体系

4.1生物质锅炉：包含4.1.1锅炉设计、4.1.2燃烧试验、4.1.3技术规范、4.1.4检修规程、4.1.5能效测试、4.1.6烟气净化、除尘和脱硫脱硝、4.1.7运行管理7个三级分类。

4.2发电技术：包含4.2.1垃圾焚烧发电技术、4.2.2农林生物质燃烧发电技术、4.2.3沼气发电技术3个三级分类。

4.3电厂建设与管理：包含4.3.1电厂选址和总体布局、4.3.2工艺流程设计、4.3.3经济效益分析、4.3.4运行管理、4.3.5项目试运行和验收、4.3.6电价议价及生物质电力市场模型、4.3.7生命周期评价7个三级分类。

发电利用子体系现有标准中生物质锅炉烟气净化、除尘和脱硫脱硝方面的标准不全面。发电技术方面未能充分吸收和转化国内现有的技术工艺，导致生物质发电利用技术标准的缺失。电厂建设与管理方面缺乏经济效益分析、电价议价及生物质电力市场模型、生命周期评价方面的标准，难以对生物质电厂项目进行经济和决策方面的指导。

2.7热利用子体系

热利用子体系中包含2个二级分类（如图6所示）。

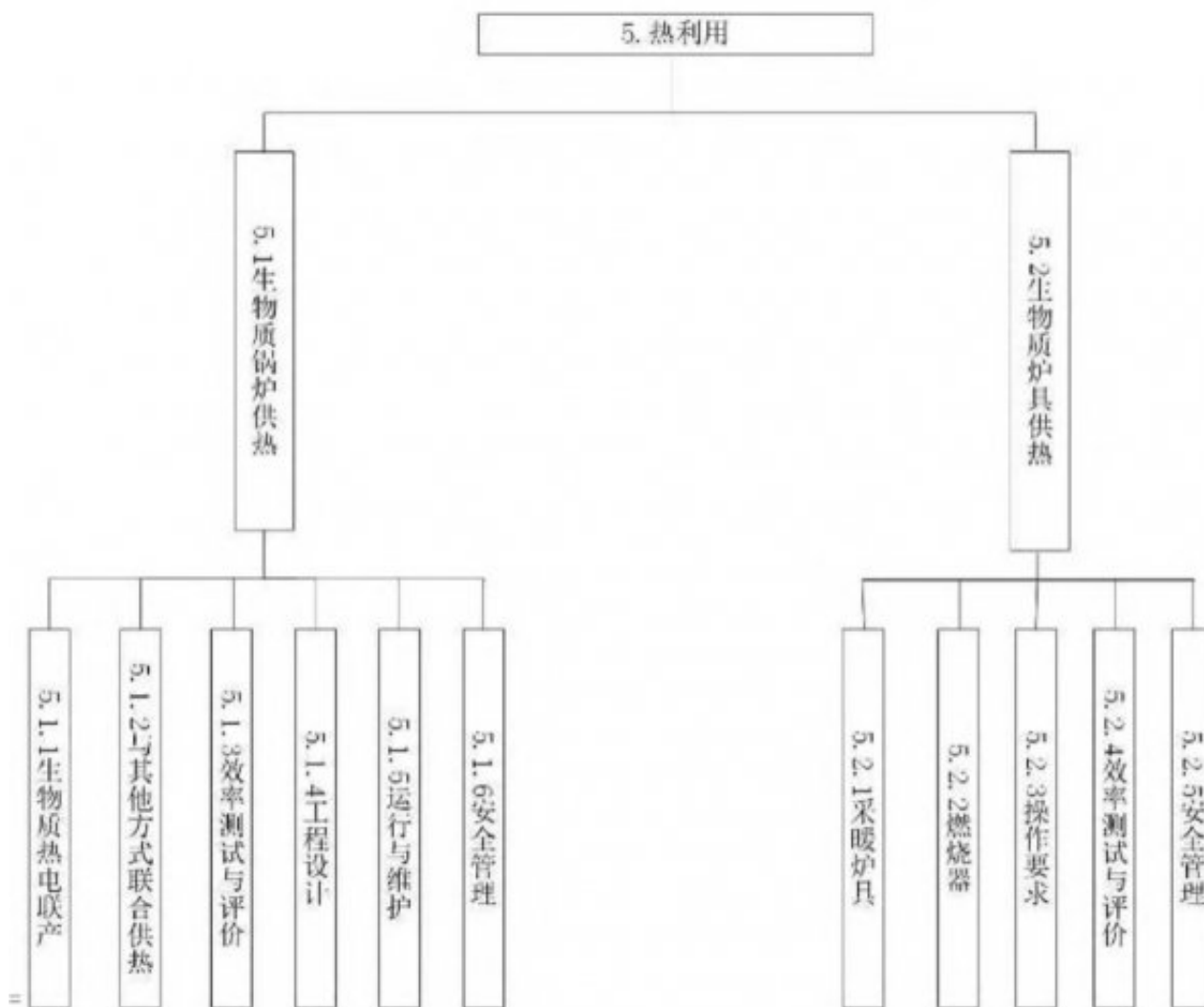


图6 热利用子体系

5.1生物质锅炉供热：包含5.1.1生物质热电联产、5.1.2与其他方式联合供热、5.1.3效率测试与评价、5.1.4工程设计、5.1.5运行与维护、5.1.6安全管理6个三级分类。

5.2生物质炉具供热：包含5.2.1采暖炉具、5.2.2燃烧器、5.2.3操作要求、5.2.4效率测试与评价、5.2.5安全管理5个三级分类。

热利用子体系现有标准中生物质锅炉供热方面与其他方式联合供热、效率测试与评价、安全管理等标准缺失。生物质炉具供热方面操作要求、效率测试与评价、安全管理等标准缺失。未来应重点关注生物质锅炉供热中生物质热电联

产、与其他方式联合供热、效率测试与评价、安全管理等方面的标准。根据技术发展的需要填补目前缺失的生物质炉具供热操作要求、效率测试与评价、安全管理等相关标准。

2.8 生物质减污固碳子体系

生物质减污固碳子体系中包含3个二级分类（如图7所示）。

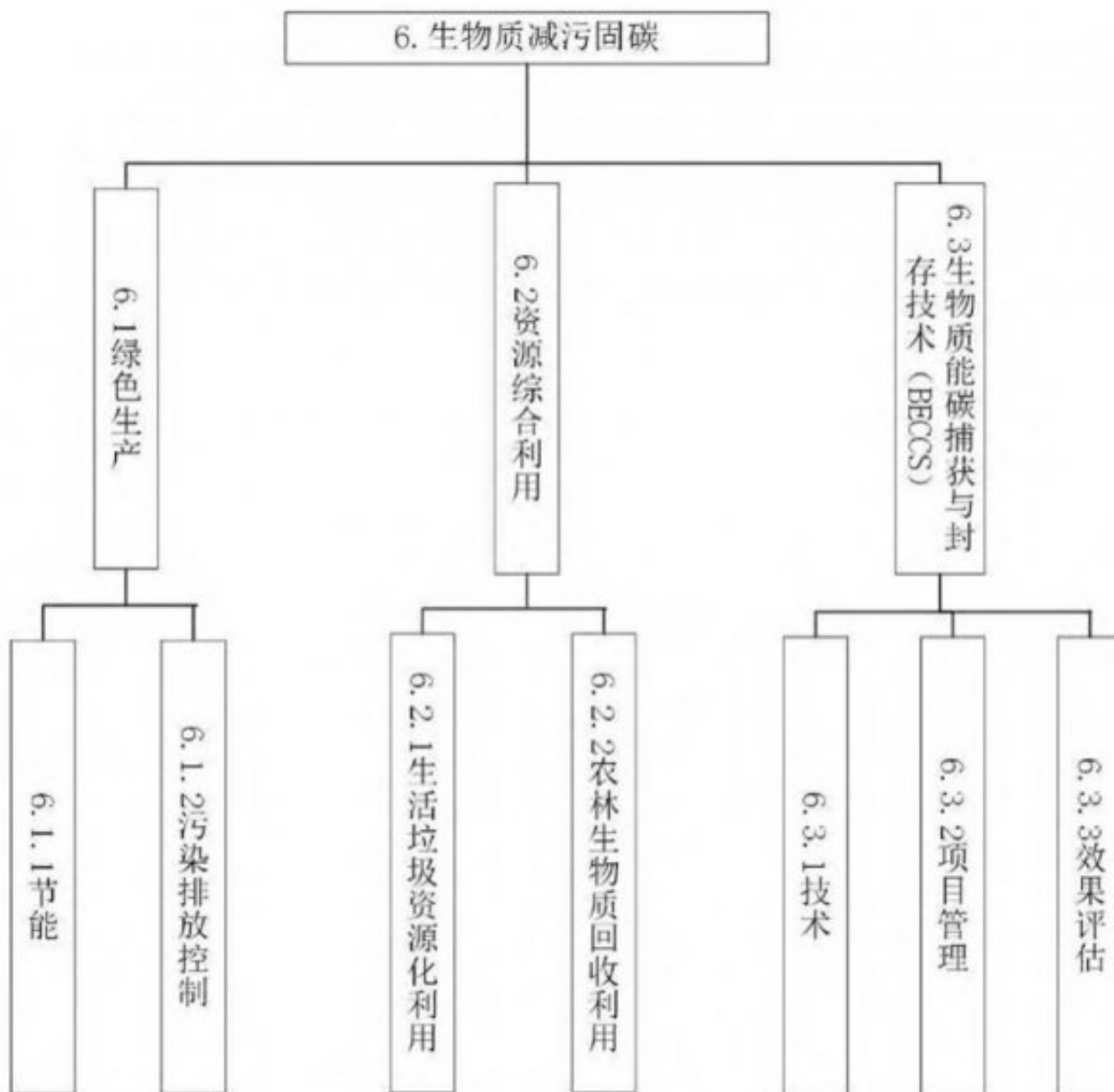


图7 生物质减污固碳子体系

6.1绿色生产：包含6.1.1节能、6.1.2污染排放控制2个三级分类。

6.2资源综合利用：包含6.2.1生活垃圾资源化利用、6.2.2农林生物质回收利用2个三级分类。

6.3生物质能碳捕获与封存技术（BECCS）：包含6.3.1技术、6.3.2项目管理、6.3.3效果评估3个三级分类。

生物质能碳捕获与封存技术（BECCS）有望通过进一步放大生物质产业的绿色属性，而使其迈入“负碳”的行列，然而生物质减污固碳子体系现有标准中BECCS技术相关标准尚处于缺失状态，无法对相关技术的研究和推广起到引导

和促进作用。

3结论与建议

本文针对现阶段生物质能产业标准制定存在的内容交叉、重复，关键标准缺位等问题，提出构建适合产业发展的生物质能产业标准体系，有助于未来行业内标准化工作的规范化发展，避免标准化工作与实际需求脱节，使标准制定更有规划性和全局观。目前，整个行业尚未有纵跨行业的标准体系，导致标准制定工作缺乏全局性。

本文旨在抛砖引玉，为进一步完善生物质能产业标准体系开创新的思路。同时，我们仍然要意识到，标准体系归根到底是标准制定的一个规划和蓝图，日后还需要加快生物质能产业标准制定的步伐，支撑标准体系的有效运行。标准体系的构建要兼顾各方面的考量，既要保持一以贯之的逻辑性，也要兼顾实际情况和可操作性。在各个分支的设计上既要容纳现有的技术内容，也要为未来的发展方向留出空间，即分支设置要有兼容性。例如：1.1.1原料收储运，即可包含秸秆等作物原料收储运技术处理的内容，也可包含未来需要制定的秸秆经纪人相关规范，以解决目前十分突出的秸秆收购问题。

标准体系通过其能将宏观规划和微观标准联通的特性，对一个行业的标准化工作及行业发展具有重要作用，尤其对于生物质能这样尚处于发力阶段的行业来说，值得各方共同探讨。

参考文献

- [1]杨燕梅,李汶颖,李航,等.电解水制氢标准体系研究与需求分析[J/OL].中国电机工程学报, 1-6.
- [2]李海滨,等.现代生物质能利用技术[M].北京：化学工业出版社，2012.
- [3]肖睿,等.现代生物质能利用技术[M].北京：中国电力出版社，2021.
- [4]宋景慧,等.生物质燃烧发电技术[M].北京：化学工业出版社，2013.
- [5]农村清洁取暖|炉具网微信公众号.15省市生物质锅炉排放限值新规汇总，2021.
- [6]杨冬,张铭远.生物质能源的发电现状及前景[J].区域供热,2021(02):40-43.
- [7]金小琴.大中型沼气工程发展存在的问题及对策研究[J].南方农业,2020,14(27):170-171.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/200138.html>