

## 电气化生物质能技术在乡村应用

陈 祎

华电科工生物质能分公司, 北京 100071

[摘要]随着乡村振兴工作的不断推进,农村能源正逐步朝着清洁化的方向发展。电气化生物质能技术借助对农作物秸秆、林木废料以及畜禽粪便等资源加以转化的方式来获取能源,这为农村的生活以及农业生产给予了较为稳定的能源保障,同时也推动了资源的循环利用以及环境的改善。不过由于农村资源呈现出分散的状态、技术水平存在一定的局限性、管理方面不够完善并且设备成本相对较高,该项技术在推广的过程当中依旧面临着诸多挑战,其应用效果也存在着一定的差异。文章对电气化生物质能技术的应用现状予以了总结,对其主要存在的问题展开了分析,以此为乡村电气化生物质能技术的推广以及可持续发展给予相应的参考。

[关键词]电气化生物质能技术;技术特点;乡村应用

DOI: 10.33142/ucp.v2i5.17925

中图分类号: X35

文献标识码: A

## Application of Electrified Biomass Energy Technology in Rural Areas

CHEN Yi

Huadian Engineering Biomass Energy Branch, Beijing, 100071, China

**Abstract:** With the continuous promotion of rural revitalization work, rural energy is gradually developing towards cleanliness. Electrified biomass energy technology utilizes the conversion of resources such as crop straw, forest waste, and livestock manure to obtain energy. This provides a relatively stable energy guarantee for rural life and agricultural production, while also promoting resource recycling and environmental improvement. However, due to the dispersed state of rural resources, certain limitations in technological level, inadequate management, and relatively high equipment costs, this technology still faces many challenges in the promotion process, and its application effects also vary to some extent. The article summarizes the current application status of electrified biomass energy technology and analyzes its main problems, providing corresponding references for the promotion and sustainable development of rural electrified biomass energy technology.

**Keywords:** electrified biomass energy technology; technical characteristics; rural application

### 引言

随着我国乡村振兴战略不断推进,农村能源结构优化以及绿色发展已然成为乡村建设的关键内容。传统农村能源主要以柴草、煤炭等为主,存在着能源效率较低、污染严重以及环境负荷沉重等诸多问题,很难满足现代农村生活以及生产对于清洁且稳定能源的需求。电气化生物质能技术属于一种借助农作物秸秆、林木废料、畜禽粪便等可再生生物质资源来达成能源转化的先进技术,它不但可以实现能源的清洁化以及高效利用,而且还具备促进农村生态环境改善、降低温室气体排放以及推动农村产业发展的潜力。该技术借助气化、发电、热电联产等多种方式,把生物质资源转化为电能和热能,给农村生活以及农业生产给予可靠的能源保障,并且在一定程度上推动了生物质资源的循环利用以及乡村绿色发展。不过,在实际应用进程中,电气化生物质能技术依然面临着技术适应性不够、原料收集与利用效率不高、管理与维护体系不健全以及环境与安全风险等诸多问题,对其在农村的推广效果产生了影响。鉴于此,本文选取电

气化生物质能技术在乡村应用作为研究对象,对其技术特点、应用现状以及存在的问题展开系统分析,再结合乡村能源的实际需求,给出技术优化、资源整合、管理提升以及政策支持等方面的发展对策,目的在于为推动农村绿色能源发展、达成乡村可持续能源利用提供理论方面的参考以及实践层面的指导。

### 1 电气化生物质能技术的特点

电气化生物质能技术具有可再生、清洁环保和高效利用资源的特点,非常适合分布式能源系统和农村地区应用。其能源来源于植物通过光合作用固定的太阳能,通过燃烧、气化或发酵等方式转化为电能,属于可再生资源,并可实现碳中和,结合碳捕集技术甚至可实现负碳排放。与化石燃料相比,生物质发电在减少颗粒物、硫氧化物等污染物排放方面具有优势,同时垃圾焚烧和沼气发电还能同步处理废弃物,实现减污降碳。该技术多采用中小型设备,适合农村或山区等分散区域就地发电,减少输电损耗,并在经济和社会层面创造就业机会、消化农林废弃物、增加农民收入。虽然直接燃烧发电技术

已广泛应用,气化和沼气发电正在逐步推广,但仍需关注氮氧化物等次生污染问题。

## 2 电气化生物质能技术在乡村应用中存在的问题分析

### 2.1 技术适应性与设备成本问题

在乡村的应用场景当中,电气化生物质能技术遭遇到了技术适应性以及设备成本方面的双重难题。乡村地区的地理环境、资源分布情况以及基础设施的条件各不相同,部分较为先进的生物质能技术在农村这样的环境下往往很难充分地发挥出其原本的设计效能,存在着适应性不够的问题。就好比说,生物质气化或者发电设备对于原料的干湿程度、颗粒大小还有均匀性都有着极为严格的要求,然而农村地区的生物质资源种类是比较繁杂的,质量方面也存在着很大的差异,这使得设备的运行效率有所降低,甚至还会出现故障或者是性能不太稳定的情形。电气化生物质能设备一般而言投资成本是比较高的,这其中包括设备采购环节、安装环节、运行环节以及维护环节等等,对于经济条件相对有限的农村地区来讲,这无疑是一项颇为沉重的负担<sup>[1]</sup>。高昂的成本既增加了初期建设阶段的投入额度,也在一定程度上对技术的推广与普及形成了制约,使得部分农村地区没办法承担起长期运行以及维护所产生的费用,进而对技术应用的可持续性以及推广效果都产生了影响。

### 2.2 农村资源收集与利用效率限制

在乡村应用领域当中,生物质资源的收集以及利用效率存在着十分显著的限制情况,这已然成为了电气化生物质能技术得以推广的关键瓶颈之一。农村地区所拥有的生物质资源种类颇为繁杂多样,像农作物秸秆、畜禽粪便还有林木废料等等都包含在内,然而这些资源呈现出分布较为零散的状态,并且其收集成本颇高,再者还缺乏一套统一且规范的收集以及储存系统,如此一来便致使资源很难实现集中处理并且难以达成有效的利用效果。与此不同种类的生物质原料在能量密度、燃烧特性以及水分含量等诸多方面均存在着一定的差异,这就使得设备在运行的过程中复杂性有所增加,而且能效也呈现出不稳定的态势。在对资源加以利用的这个过程中,部分生物质因为运输方式或者存储手段不够恰当,进而造成了损耗或者出现腐烂的情况,这更是进一步地拉低了整体的利用效率。除此之外,由于缺少科学合理的资源规划以及调度管理措施,所以生物质原料的供应状况极不稳定,很难契合电气化生物质能设备需要持续且稳定运行的那种需求状况。

### 2.3 管理与维护体系不完善

在乡村具体的应用情况当中,电气化生物质能技术所对应的管理以及维护体系还存在着诸多不完善之处,而这

一状况在相当程度上对技术能够实现长期稳定运行以及广泛推广形成了明显的制约作用。部分乡村地区明显缺少具备专业水准的管理人员,同时也没有建立起相应技术维护团队,如此一来,当设备在实际运行进程里出现故障或者其工作效率出现下降情况的时候,就很难获得及时有效的排查以及修复处理,进而使得运行风险有所增加,成本方面也跟着上升。乡村能源管理体系到目前为止还没有构建起规范且成体系的运作模式,其中责任分工不够清晰明确,在设备维护、原料供应以及运行监控等诸多环节都严重缺乏应有的协调与监管举措,这就很容易滋生出管理方面的漏洞,同时也可能导致资源出现浪费现象。除此之外,乡村居民对于电气化生物质能技术的使用方法以及维护保养相关知识了解得十分有限,既没有接受过系统培训,又缺少必要的技术指导,如此便致使设备的操作不够规范,维护工作也不够及时,最终对设备的使用寿命以及运行效率产生了较为不利的影响。

### 2.4 环境与安全风险因素

在乡村的应用场景下,电气化生物质能技术会面临一些环境以及安全方面的风险因素,而这些因素无疑给技术的推广以及可持续运行带来了不小的挑战。就其一而言,生物质能于燃烧、气化或者发酵的过程当中,是有可能产生烟尘、气味还有废水这类污染物的,倘若对这些污染物处理的方式不妥当,那么便会对当地的空气、水体以及土壤环境都产生影响,进而对居民的健康状况以及生态环境的质量造成影响。其二,生物质能设备在运行期间,所涉及的工艺条件包含高温、高压以及易燃易爆等情况,要是缺少完备的安全防护举措以及操作规范,那么就极有可能出现火灾、爆炸又或者是机械事故等安全隐患<sup>[2]</sup>。除此之外,在生物质原料的收集、运输以及储存这些过程之中,同样存在着自燃、霉变亦或是交叉污染的风险,这些环境以及安全方面的因素,不但让设备运行的不确定性有所增加,而且也给乡村居民的生活环境以及生产安全带来了潜在的威胁。

## 3 电气化生物质能技术在乡村应用的对策与发展建议

### 3.1 技术创新与适用性优化

在乡村的应用场景当中,推动电气化生物质能技术方面开展技术创新以及适用性优化的相关举措,这无疑是提升该技术效率以及可推广性的重要手段。技术创新具体而言应当涵盖设备结构方面的优化、工艺流程层面的改进以及智能控制系统的应用等多个方面,从而促使设备能够在不同种类的生物质原料条件之下具备更强的适应能力,并且达到更高的能效水准。举例来讲,可以通过对气化炉或者发电装置的燃烧系统加以改进的方式,达成对那些有着不同水分含量以及不同颗粒大小的生物质原料进行高效

处理的目,与此同时还要引入自动化控制以及监测技术,以此来实现针对燃料供给、温度控制以及排放监测等环节的精细化管理,进而提升设备自身的稳定性以及安全性。而适用性优化则是着重强调要依据乡村的实际条件来进行本地化的相关设计工作,这里面需要考虑到原料的类型、资源的分布情况、地理环境的特点以及基础设施的条件等因素,确保技术能够在低成本并且低能耗的前提之下高效地运行起来。

### 3.2 资源整合与产业化发展

在乡村应用方面,推进电气化生物质能技术的资源整合以及产业化发展,乃是提升能源利用效率、压低运营成本并且达成可持续发展的关键路径。乡村地区的生物质资源往往呈零散分布态势,像农作物秸秆、林木废料还有畜禽粪便等等,这种分散特性致使单一农户很难形成稳定的原料供给,借助系统化的资源整合手段,可构建起集中收集、分类储存并且统一调度的供应链,如此一来,既能提高原料利用效率,又能削减运输以及管理成本。与此产业化发展着重于把电气化生物质能技术归入完整的能源产业体系当中,依靠建设标准化的加工处理基地、规模化气化或者发电装置以及分布式能源网络,实现生物质能源从生产环节、转化环节直至供能环节的全链条运营操作。如此这般,不但能够提升能源转化效率以及经济效益,而且还能推动农村产业升级,增加就业机会,带动相关产业的发展。

### 3.3 完善管理机制与培训体系

在乡村具体的应用情境当中,把管理机制予以完善,同时将培训体系加以健全,这无疑是在确保电气化生物质能技术能够安全、高效且可持续地去运行的关键前提,更是推动该技术得以广泛推广的核心要素所在。就管理机制来讲,得建立起一套系统化且规范化的运作方面的制度安排,要针对设备的运行状况、原料的收集流程、能源的转化环节、排放的监测事宜以及维护保养等相关环节展开全流程式的管理举措,要清晰明确责任分工的具体情况以及操作所遵循的标准,以此来保证每一个环节都能够有序地开展运作,进而有效降低潜在可能出现的各种风险。与此还应当引入信息化的管理手段,像智能监控平台以及数据分析系统这类工具,借助它们来达成对设备运行的实际状态、原料供应的量以及能耗效率等方面的实时监控效果,如此一来便能够及时察觉到问题的存在并且迅速采取相应的措施,进而提升管理工作的精准度以及响应的速率。培训体系的构建务必要涵盖操作人员、维护人员还有管理人员这几个不同的群体,通过开展系统的培训活动来促使他们对于电气化生物质能技术的相关原理、操作方面的规范要求、安全防护的相关知识以及故障排查的操作方法等有更为深入的了解与

掌握,让他们可以熟练地去操作设备,能够及时有效地处理出现的异常情况,并且逐步形成科学合理的日常维护以及管理方面的良好习惯。

### 3.4 政策支持与可持续发展路径

在乡村具体的应用情况当中,政策方面的有力支持以及可持续发展路径的合理构建,这两者对于推动电气化生物质能技术得以广泛地推广应用,并且能够实现长期稳定地运行而言,无疑是极为重要的保障要素,同时也是促使技术效益、经济效益以及生态效益达成协同发展的极为关键的因素所在。政策支持最初主要是在政府层面的战略规划以及制度设计方面有所体现,借助于制定出清晰明确的乡村能源发展规划、出台可再生能源方面的激励政策以及实施财政补贴的相关措施,以此来给电气化生物质能项目给予在资金、技术以及管理等多个层面上的坚实保障。这具体涵盖了针对设备采购环节、安装运行环节、维护管理环节以及生物质原料收集和运输环节所给予的政策扶持举措,其目的是为了降低技术应用的实际门槛,进而提升项目在经济方面的可行性程度。与此还应当着手建立起较为完善的监管与评估体系,针对项目的环境影响状况、能效水平高低以及社会效益等方面展开科学严谨的评估工作,并且实施动态化的监管手段,从而确保政策所指引的方向可以切实有效地引导技术朝着安全、规范以及绿色的运行状态去发展。可持续发展路径着重强调要在政策给予的支持情况之下,实现生物质资源的循环往复利用以及乡村能源系统能够达成长效稳定的运行状态。这就要求在规划设计工作的开展过程中,要充分全面地考虑到生态保护方面的需求、资源所具备的承载能力以及社会经济的具体条件等因素,通过构建分布式能源网络、打造标准化的生产加工基地以及建设智慧化的管理系统等方式,来实现资源的高效充分利用以及把环境影响的程度降到最低限度<sup>[3]</sup>。除此之外,还要积极推动乡村居民积极参与到相关事宜当中,并且促使地方产业之间形成联动效应,将能源的利用情况与农村经济的发展进程、居民就业增收的实际情况、生态环境的修复工作以及文化事业的建设等方面紧密且有机地结合起来,进而形成一种技术能够可持续发展、经济能够可持续发展以及生态也能够可持续发展的整体性的综合发展模式。

## 4 结语

电气化生物质能技术于乡村的应用有着十分重要的价值,其既能够充分挖掘像农作物秸秆、林木废料以及畜禽粪便这类可再生资源的潜力,进而提供清洁的能源,又可以对农村的生态环境予以改善,助力绿色发展的推进。不过,在该技术推广实施的过程当中,依旧存在诸多问题,比如适应性不够强、资源利用效率不高、管理方面不够完善以及存在着一定的安全风险等等。借助强化技术创新、



优化资源整合的方式,同时完善管理机制并且给予政策方面的支持,电气化生物质能技术是有希望在乡村达成高效、稳定且可持续的应用状态的,从而为农村能源结构的优化以及乡村的可持续发展给予强有力的保障。

#### [参考文献]

[1]李玲.生物质能源助力零碳村镇建设[N].中国能源报,2023-11-13(16).

[2]韩晓,魏楚,吴施美.中国农村居民生物质能消费估计[J].

资源科学,2023,45(9):1817-1829.

[3]单明.生物质能开发利用现状及挑战[J].可持续发展经济导刊,2022(4):48-49.

作者简介:陈祎(1994.5—),女,学历:本科,毕业院校:北京工商大学,所学专业:自动化专业,学历:研究生,毕业院校:北京理工大学,所学专业:工程管理,就职单位:华电科工生物质能分公司,职务:电气工程师,年限:八年,目前职称:中级工程师。