

广西高职教育农村能源(沼气)专业研究

刘德源, 朱丽清 (广西生态工程职业技术学院, 广西柳州 545004)

摘要 高职教育是以传授职业技术为核心, 以就业为市场导向, 以培养生产、管理、服务第一线高技能应用型人才为根本目标的教育。高职院校的专业设置和建设应以为地方经济建设和社会发展服务为出发点, 培养出与地方经济发展“适时、适应、适合”的高素质人才。就广西高职教育农村能源(沼气)专业进行了初步研究。

关键词 沼气产业; 高职教育; 专业建设

中图分类号 G718.5 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)08-03861-04

Study on the Specialty of Rural Energy (Biogas) in Guangxi Higher Vocational Education

LIU De-yuan et al (Guangxi Eco-engineering, Vocational and Technical College, Liuzhou, Guangxi 545004)

Abstract Higher vocational education, with teaching vocational technology as the core, employment as orientation, aims at training high-tech talents in manufacturing, management and service industry. The setting and construction of the specialties in vocational colleges should base on the construction of local economy and development of social services to train the qualified talents that are suitable both for the time and can adapt to the development of local economy. This study carried on preliminary research on rural energy (Biogas) specialty in higher vocational education in Guangxi Province.

Key words Biogas industry; Higher vocational education; Specialty construction

沼气产业是利用生产、生活中的废弃物, 通过沼气池的厌氧发酵, 产生沼气、沼液、沼渣, 再将其用于生产、生活的各个环节, 由此形成一个良性的产业化循环过程。到 2007 年底, 广西累计建成农村户用沼气池 313 万座, 沼气入户率达 39.2%, 养殖场大中型沼气工程 188 处^[1]。从事沼气生产和服务的企业 223 家, 从业人员 909 人, 总资产 4 171 万元, 总产值 6 081 万元, 实现利税 745 万元^[2]。现有沼气池每年仅供气产值就超过 20 亿元, 加上为农民增收节支, 成为了全区最大的生态产业, 1 400 万农民直接受益^[3]。

到 2015 年, 广西农村户用沼气池将达 468 万座; 从 2006 ~ 2015 年, 每年规划建设养殖场大中型沼气工程 60 处, 每处投资约 200 万 ~ 300 万元; 每年立项建设 15 ~ 20 处秸秆气化集中供气工程, 每处供气 300 ~ 500 户^[2]。要使如此庞大数量的沼气池(工程)充分发挥其综合效益, 需要一个社会化、产业化、物业化、规模化的服务体系与之相配套。广西现有取得国家职业资格的沼气生产工 12 581 名, 与国家沼气服务体系建设的要求——县级有办(能源办)、乡级有站(沼气服务站)、村级有员(沼气技术指导员)相比, 显然数量是不足的, 这对广西沼气建设目标(2015 年, 沼气入户率达 70% 以上, 成为全国第一个普及沼气的省区)产生一定程度的影响。

随着更多的大中型沼气工程的建设与运行, 具有专业技能沼气生产工更显短缺。因为相对于户用沼气池的管理来说, 大中型沼气工程管理的专业性、技术性要求更高, 它们的运行管理必须由具有专业知识和职业技能的沼气生产工来组织和操作。培养大量合格的专业人才, 是为广西沼气服务体系建设和大中型沼气工程运行管理提供人才保障的关键。

1 高职院校设置农村能源(沼气)专业的必要性

按照《国际教育标准分类》(1997), 高职教育开设实用的、技术的和具体职业的课程, 以培养工程应用型和技术应用型人才为目标, 与具体的职业挂钩, 主要目的是让学生获

得从事某个职业或行业所需的实际技能和知识, 完成学业的学生具备进入劳务市场所需的能力和资格, 可直接进入劳务市场^[4]。高职教育这一性质决定了高职院校的主要职能必须以服务为宗旨, 以就业为导向, 培养社会急需的应用型人才。教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16 号)明确提出: “高等职业技术教育作为高等教育发展中的一个类型, 肩负着培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才的使命, 在我国加快推进社会主义现代化建设进程中具有不可替代的作用”。

近几年, 广西沼气产业得到了跨越式的发展, 技术和人才已成为沼气产业进一步发展的关键。人才缺乏, 特别是高技能人才严重短缺(现有的 12 581 名沼气生产工中, 初级工 10 429 人, 中级工 2 135 人, 高级工 17 人, 高技能人才仅占 0.14%) 已成为制约广西沼气产业发展和阻碍产业升级的“瓶颈”。

当前, 沼气服务体系薄弱对沼气产业的制约已开始显现出来: 如故障维修不及时, 配件供应跟不上, 脱硫装置较少进行再生和更换, 进出料装备缺乏等。随着农村大量强劳动力外出务工, 农村沼气的管理对服务体系的依赖性也越来越大^[5]。服务体系薄弱的首要原因是专业人才的短缺。沼气产业发展的一条“大腿”——沼渣沼液不能够充分发挥作用, 重要原因是缺乏高技能的人才, 在探索沼渣沼液综合利用方面缺乏系统的、有目的的示范引导; 沼气企业存在的“小、散、弱”现象, 产业规模经济效益不甚明显等, 均与缺乏高技能人才有关^[6]。目前, 广西沼气技术推广部门几乎没有本专业毕业的人才, 广西高校也未设置有农村能源(沼气)专业。农业部、国家发改委 2007 年在《关于进一步加强农村沼气建设管理的意见》中明确提出支持农业科研院校开设农村能源专业, 建立沼气重点实验室和沼气科技创新中心, 改善科研基础设施条件。从沼气产业的发展看, 广西最为急需的是能在沼气生产和技术服务第一线工作的、掌握精深专业知识和具备精湛操作技能、能手脑并用的高技能人才, 包括高级工、技师、高级技师等。广西有条件的高职院校, 如广西生态工程职业技术学院(以下称生态学院), 目前设有沼气研发中心、

作者简介 刘德源(1967 -), 男, 广西北流人, 硕士, 工程师, 讲师, 从事沼气能源的开发研究。

收稿日期 2008-12-29

绿能公司,具备了一定的师资、试验设备及实训基地,应抓住时机开设农村能源(沼气)专业,培养沼气产业发展急需的技能型人才,为广西经济建设和社会发展做出贡献,同时自身也将获得新的发展动力和发展空间。

2 农村能源(沼气)专业的建设

专业建设是人才培养质量的保证。专业建设与地方社会经济发展相协调,是培养“适时、适应、适合”的高素质人才的保障,专业也才有发展的基础和动力。农村能源(沼气)专业的建设,就是及时把握该区沼气产业发展状况,不断完善或创造条件,使培养的专业人才具备与该区沼气产业发展相适应的专业知识和职业能力的过程。

2.1 构建实用型模块化课程体系 课程论专家菲利普·泰勒说:课程是高职教育事业的核心,是教学运行的手段;没有课程,高职教育教学就没有了用以传达信息、表达意义、说明价值的媒介^[7]。高职教育的职能规定着高职教育是以就业为导向的教育,其课程体系的建设应以培养学生就业能力为出发点。教育部教高[2000]2号文件指出“基础理论教学要以应用为目的,以必需、够用为度,专业课教学要加强针对性和应用性”。因此,农村能源(沼气)专业的课程体系建设应

以广西地区沼气产业(行业)的发展和职业岗位的需要为出发点,采取以技能训练为主的模块化方式设置课程,突出职业能力的培养。①理论课程以“必需、够用”为度;②课程与学生就业岗位要有明显的针对性、应用性和实践性,以减少学生专业能力与就业岗位要求之间的差距;③课程要及时反映(采用)新知识、新技术、新工艺和新方法。因为沼气池(工程)从初期建造到后期管理及产物的利用,都具有较高的科技含量,需要有新的科技成果尽快应用到生产实践中转化为生产力。作为培养直接就业于生产和技术服务第一线高技能人才的专业教育,必须传授给学生以最先进的技术 with 技能;④增加工艺性、设计性和综合性的实习实训,强化操作技能训练和综合职业能力的培养。

“培养德才兼备、一专多能的高技能人才”是高职教育的人才培养目标^[8]。广西沼气产业主要涉及农村户用沼气池和养殖场大中型沼气工程的建设与管理。从沼气生产工的职业环境、工作过程(任务)所需要的知识和技能出发,根据产业发展对人才的专业知识、能力、素养要求等建立课程体系(表1)。

表1 农村能源(沼气)专业能力模块与课程设置

Table 1 Capability module and course setting of rural energy (Biogas) specialty

能力模块	主要课程	主要技能
Capability module	Main course	Main skills
基本能力模块	微生物学、微生物生态学、微生物生理学	1. 培养基制备;2. 细菌纯种分离、培养和接种;3. 产甲烷菌的分离培养;4. 沼气微生物采集与富集
	建筑工程施工基础	1. 绘制和识读施工图;2. 软地基处理;3. 识别过(欠)火黏土砖、钢筋等级;4. 混凝土配合比设计及配制;5. 砂浆配合比设计及配制;6. 测量仪器使用;7. 砌筑砖砌体;8. 浇筑混凝土
	沼气工程设计与施工、沼气生产与利用	1. 池形、结构与池容确定;2. 三结合施工图设计;3. “猪-沼-果”(菜、菌、药、花等)模式设计;4. 沼气工程设计;5. 能源生态工程南方模式设计
职业能力模块	沼气国债项目管理与实施	农村沼气国债项目申报、管理和实施
	户用沼气建池技术	1. 定位、放线、池坑校正;2. 砌筑砖砌体、浇筑混凝土;3. 施工操作规程;4. 沼气池质量鉴定(水压法、气压法)
	沼气池投料与运行管理	1. 菌种采集与富集;2. 原料选择、配料与堆沤;3. 投料与启动;4. 水量水质水温检测;5. 料液酸碱度检测与调节
	发酵产物综合利用	1. 果菜二氧化碳施肥;2. 贮粮与果品保鲜;3. 沼液浸种;4. 果菜叶面肥、畜禽饲料添加剂;5. 配制花卉、蔬菜育苗土;6. 栽培食用菌
	沼气用具及设备	1. 管道、脱硫器、集水器、压力表安装、故障排除;2. 沼气炉具、灯具、热水器等使用及检修;3. 氧化铁脱硫剂再生
发展能力模块	大中型沼气工程运行与管理	1. 池容确定和管网布置;2. SS、BOD ₅ 和 COD 测定;3. 过滤材料选用和更换
	水污染控制工程、农村环境保护	1. 水处理设施操作与维护;2. 环境监测主要项目分析
	应用微生物学、食用菌栽培	1. 面包、果酒、食醋、酱油制作;2. 香菇、平菇、蘑菇栽培
	农村机电、太阳能利用及其设备	1. 水电安装;2. 太阳能利用设备施工与安装调试
	种植与养殖 农村节能	1. 果树栽培、病虫害防治 2. 珍稀动物饲养 省柴、节煤技术

2.2 组建合作式“复合—双师型”教师集体 师资队伍建设是专业建设的关键。“因为兴,必贵师而重傅”。哈佛大学前校长科南特说过:“大学的荣誉不在于它的校舍和人数,而在它一代又一代的教师;一个学校要想站得住脚,教师一定要有特色”。高职教育的职业性、实用性、技术性特点决定了其师资是“双师型”教师。“双师型”教师是高职师资的主体,国家教育部要求达到80%以上。农村能源(沼气)专业是一个融生物技术和土木工程技术于一体的综合性专业,其目标是培养基础理论扎实和有较高操作能力的高技能人才。真正

能承担高技能人才培养任务的教师,除了具备传统意义上的“双师型”外,自身还应是高技能人才,甚至是“沼气技术大师”,同时还应具备生物技术和土木工程的专业知识和技能。一专多能是对专任职业教师的基本要求。因而组建一个结构合理、专业理论过硬、较强操作技能的合作式“复合—双师型”(复合——具有生物技术、土木工程等专业的理论和技能)教师集体是关键。因为职业学校学生的综合能力越来越不可能单由一个既懂理论又懂实际的“双师型”教师个体来完成,而要由一个知识和能力结构合理、具有完整育人功能

的师资集体来共同完成。具有理论和实践双重素质,且精于某一方面的“双师型”教师集体,其教师专业能力有重叠、搭接式衔接,能使学生的综合职业能力得到滚动发展和提高,达 1.5 + 1.5 > 3.0 的效果^[9]。

农村能源(沼气)专业是一个新建专业,其师资的建设宜

应采用“内培外引,专职为主,兼职为辅,专兼结合”的做法。目前生态学院生物技术教研室(10人)、土木工程教研室(8人)、沼气研发中心(8人)、绿能公司(6人),其中15人具有“双师”资格,教师数量和素质基本能满足专业教学的需要,但应提高实践操作、沼气技术推广及项目开发能力(表2)。

表2 建设“复合—双师型”师资集体的策略、目的和应加强的技能

Table 2 Strategies, target and skills need enhancing of constructing a group of "Compound teachers"

策略 Strategies	目的 Target	应加强的技能 Skills need enhancing
现有教师进修、培训	提高实践操作、技术推广和项目开发能力;实现理论与操作一体化;达到一专多能	实践操作、沼气技术推广、项目开发
从生产部门引进高职称人才	提高教学的针对性、应用性和实践性,减少学生专业能力与职业岗位要求差距	教学
吸收相关专业优秀硕士、博士	激活现有教师队伍;实现学历结构合理	教学与生产实践、沼气技术推广
培养青年教师“复合-双师”素质	提高教学和生产实践能力;培养复合素质	教学与生产实践
从企业和社会聘任兼职教师	建立“双师型”教师资源库及稳定的实训实习基地;实现理论教学与实践教学一体化	

2.3 建立工学结合实践教学体系 “高等职业教育的实践教学体系是高等职业教育内涵的核心”^[8]。实践教学是高职教育的关键,它决定了培养人才的专业技能和适应性,关系到学生的未来就业和职业生涯。教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)明确提出:“人才培养模式改革的重点是教学过程的实践性、职业性和开放性,实验、实训、实习是3个关键环节”。农村能源(沼气)专业的目标是培养技能型人才——大学水平的能工巧匠,能工巧匠型的大学生。技能型人才与其他人才比

较,侧重于技艺、技能。高超的技艺和技能,只能通过“工学结合”式的反复训练和实践才能形成,理论的学习和指导会加快技艺和技能的掌握速度和高度,但绝不能代替反复的训练和实践过程。所以,建立体现技能训练特点、具有该区沼气产业发展特色的实践教学体系是培养学生具备沼气职业岗位能力的必备条件。实践教学体系包括课程实验、专业实习、社会实践3部分,各自应有具体的教学计划、教学内容、技能训练目标、实施方案(内容)及实施场所如表3所示。

表3 高等职业教育实践教学体系

Table 3 Teaching practice system of higher vocational education

组成 Composition	实施场所 Practice location	实施方案(内容) Practice schedule	技能训练目标 Training target
课程试验	综合试验室(校内)	验证性、演示性、设计性和综合性试验	着重设计性和综合性试验,培养试验操作和分析能力,训练基本操作技能、技巧
专业实习	实习基地(校内、校外)	社会实践,毕业设计,教学实习,科研活动	职业岗位认识、专业技能实践,训练技术应用与实践操作能力、解决实际问题策略
社会实践	实训基地(校内、校外)	社会调查,社会服务,技术推广,顶岗实习	职业岗位实践、专业应用实践,训练独立工作能力和适应社会能力

2.3.1 建立综合实验室。现代教育理论认为:试验教学对学生认知和发展具有促进的功能,在促进学生认知结构转化方面具有独到的作用。经验证明,试验教学是培养操作技能、技巧的重要途径。国务院在《关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》中提出:要抓紧建立更新教育内容的机制,加强课程的综合性、实践性,重视试验课程教学,培养学生的实际动手操作能力。实验室是农村能源(沼气)专业教学必备的辅助条件,通过大量的特别是设计性和综合性的试验操作,使学生掌握本专业的基本操作技能、技巧,为学生的综合职业能力培养打下基础。试验课题、训练项目要随沼气产业和技术的发展不断改进更新,现代化仪器设备(如甲烷测定仪等)和成熟的科研成果(如秸秆发酵技术等)要及时引入,以提高知识和技能的针对性、适应性。生态学院通过整合目前的生物技术实验室、环境监测实验室、化学实验室的有关仪器设备、人员及添加部分设备即可满足综合实验室的

需要。

2.3.2 建立校内实习实训基地。情境理论认为,学习是通过社会活动来实现的,知识的意义应在真实的活动中构建,只有让学习者在真实的活动中运用所学的知识进行摸索,才能形成属于自己的解决问题的策略。校内实训基地是学生掌握沼气生产及发酵产物利用基本技能的重要场所,应做到环境的“真实性”,应有沼气池、输气管道、脱硫脱水装置、储气及利用设备(如炉具、沼气发电机等)及沼渣沼液的利用场地(如菜地、苗圃、果园、养殖场等)。生态学院沼气研发中心已有沼气池及发酵产物利用场所,可满足校内教学实习的需要;还可在现有技术和设备的基础上建立沼气技术服务站,增添相关设备,如进出料装备等,为学院周边的用户沼气池提供相关服务——工学结合,学生的操作技能可得到反复的训练和实践。

2.3.3 建立校外实训实习基地。建构主义理论认为,知识不

是通过教师传授得到,而是在一定的情境下,借助他人的帮助,与他人协作,通过意义建构的方式而获得的。“情境、协作、交流、意义建构”是学习环境中的4要素。学生在校外实训基地顶岗实习,使学生能够更早地熟悉和适应工作环境,更重要的是通过以实际工作过程(任务)为中心的学习环境建构,不仅能提高学生的专业能力和工作能力,而且能培养学生的沟通、交流、团队协作等社会能力,还能通过贯穿在实际工作中的职业道德、规章制度、操作规程、职业礼仪等的熏陶,帮助学生养成良好的职业素质和职业习惯。近年来,广西完成了以沼气为重点的100个能源生态村、50个能源生态乡和20个能源生态县项目建设,推广了北流、武鸣、浦北生态家园建设成功经验,在60多个县实施了沼气国债项目和生态家园建设。大力推广了“养殖-沼气-种植”三位一体的生态能源模式,把沼气技术推广与养猪、养鱼、种菜、种果结合起来,沼气用于炊事、照明,沼液、沼渣回田下地,实现了农业增产和农民增收。利用沼液、沼渣作为水稻、蔬菜、水果、蘑菇等的肥料或养料,大大减少了化肥用量,增强了农作物抗逆性,减少了病虫害发生,提高了农产品品质,走出了一条绿色生产之路^[2]。相关院校只要与各地政府和沼气技术推广部门、乡村(企业)联手合作,这些县、乡、村都可成为本专业校外实训、顶岗实习的精良基地,实现学习与实际工作的一致性。

2.4 建立沼气生产工职业能力测评体系 建立科学、合理的职业能力评价体系,有助于推动专业建设各要素的科学化与合理化^[10]。作为培养生产、管理、服务第一线应用型人才的高职业院校,其教学质量的高低不在于学生掌握了多少学科知识,而在于学生是否具备从事职业岗位所需要的综合职业能力和素质。劳动和社会保障部《关于健全技能人才评价体系,推进职业技能鉴定工作和职业资格证书制度建设的意

见》(劳社部[2004]15号)提出:“逐步建立和健全以职业能力为导向、以工作业绩为重点、注重职业道德和职业知识水平的技能人才评价体系”。2003年8月国家发改委和农业部《农村沼气建设国债项目管理办法》规定,沼气施工人员必须持有沼气生产工国家职业资格证书,实行就业准入制度,没有取得国家职业资格证书的人员,不得从事沼气生产项目的建设。在国家实行就业职业资格准入制度的今天,农村能源(沼气)专业的职业能力标准应以国家职业资格《沼气生产工》中具体要求的知识、技能、素质和经验等为度,做到不低于或稍高于为准,以使学生完成本专业课程的学习、实习、岗位实训后,能通过职业技能鉴定,获得沼气生产工职业资格证书。参加国家职业技能鉴定,不仅保证了学生毕业时具有从事沼气技术职业工作的上岗资格和基本的专业技能,还对所鉴定职业的知识、技能有了一个整体的把握,有利于全面提升学生的职业能力。

参考文献

- [1] 广西壮族自治区林业局. 广西沼气建设情况[R]. 2007.
- [2] 广西壮族自治区林业局. 大力发展沼气为广西农村生态建设和循环经济带来巨大效益[R]. 2007.
- [3] 广西壮族自治区农村能源办公室. 广西沼气建设情况汇报[R]. 2008.
- [4] 宋专茂. 以培养就业能力为导向的高职教育课程体系建设研究与实践[J]. 广东技术师范学院学报 2008(2):43-47.
- [5] 肖超. 广西:积极探索沼气科学发展之路[N]. 广西日报, 2007-07-24.
- [6] 刘德源,朱丽清. 浅议广西沼气产业的发展[J]. 江西农业学报 2008(8):133-135.
- [7] 菲利浦·泰勒. 课程研究导论[M]. 沈阳:辽宁教育出版社,1990.
- [8] 郑永江. 高职高专院校实践教学保障体系探析[J]. 高教探索, 2007(6):83-85.
- [9] 卢双盈. 职业教育“双师型”教师解析及其师资队伍队伍建设[J]. 职业技术教育:教科版, 2002(10):40-44.
- [10] 金川,唐长国. 高职院校重点专业建设的模式与思路[J]. 职业技术教育:教科版, 2005(10):22-25.

(上接第3858页)

生态恢复是一项长期的社会工程,而环境伦理学明确了不同社会群体的责任,同时引导人们树立正确的生态观,为生态恢复中应用树立了良好的意识保障。在生态恢复的不同阶段应用环境伦理学原理,引导人们树立正确的责任观、抚育观和监管观,必需要增强广大群众对区域生态功能重要性的认识,从而自觉维护区域生态安全,实现生态恢复,最终实现可持续发展。

参考文献

- [1] 徐嵩龄. 环境伦理学进展: 评论与阐释[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 1999.
- [2] 任海, 彭少麟. 恢复生态学导论[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 1-4.
- [3] JORDAN W R, GILPIN M E, ABER J D, et al. Restoration ecology—a synthetic approach to ecological research[M]. England: Cambridge University Press, 1985.
- [4] COOKE J A, JOHNSON M S. Ecological restoration of land with particular reference to the mining of metals and industrial minerals: A review of the-

- ory and practice [J]. Environmental Reviews, 2002, 10(1): 41.
- [5] 彭少麟, 陆宏芳. 恢复生态学的焦点问题[J]. 生态学报, 2003, 23(7): 1249-1257.
- [6] DANIEL SARR, KLAUS PUETTMMANN, MEREDITH CORNETT, et al. Restoration ecology: New perspectives and opportunities for forestry [J]. Journal of Forestry, 2004, 102(5): 20-24.
- [7] CAIRNS J R Jr. The status of the theoretical and applied science of restoration ecology [J]. Environ Prof 1991, 13: 186-194.
- [8] 奥尔多·利奥波尔德. 沙乡年鉴[M]. 侯文惠, 译. 北京: 经济科学出版社, 1992.
- [9] ANDY P, DOBSON D, BRADSHAW A J, et al. Hopes for the future: Restoration ecology and conservation biology [J]. Science, 1997, 277: 515-522.
- [10] GRETCHEN C DAILY. Restoring value to the world's degraded lands [J]. Science, 1995, 269: 350-354.
- [11] 佚名. 自然保护区[EB/OL]http://baike.baidu.com/view/30757.htm.
- [12] 郑度. 区域可持续发展中的环境伦理问题[J]. 地理研究, 2005, 24(2): 161-168.
- [13] 谢炎. 恢复中国的天然植被[M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [14] 潘少军. 冰雪灾害重创森林生态[N]. 人民日报, 2008-03-13.