

新能源助力乡村振兴 谱写新时代“循环农业”

符潇顺 吴钰琦 卢国惠

(中核汇能<广东>能源有限公司, 广东 广州 510062)

【摘要】本文通过对当前传统农村现状的调研,结合对当前国家相关政策的研究,提出了“高效农业+光伏发电+乡村旅游”的综合性能源项目设想,以此助力“乡村振兴”与“双碳”目标,并以精准详实的“光伏发电+农牧一体”的综合农光一体化生产模式的阐述了方案的可操作性,借此推进农村资源循环利用和现代农业持续发展的现实意义。

【关键词】新能源;乡村振兴;循环农业

引言

习近平总书记指出,实施乡村振兴战略,是党的“十九大”作出的重大决策部署,是新时代“三农”工作的总抓手^[1]。全面推进乡村振兴将作为实现中华民族伟大复兴的一项重大任务。应对气候变化,中国提出的“3060”战略,倡导绿色、环保、低碳的生活方式。为此,紧盯“双碳”目标,加快构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系,加快电网发展,不断探索清洁能源开发新模式。^[2]

一、光伏农业

“光伏+农业”是一种新兴的高效农业生产模式,不仅避免了光伏产业与农业争地、争空间的问题,同时还解决了农业生产生活额外的电力消耗问题,相反通过自发自用、余电上网的双赢发电模式为农民增收、为农业增。光伏+农业的四大模式及八大类别见图1。

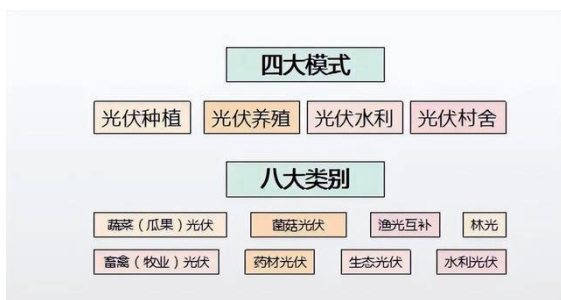


图1 “光伏+农业”模式类别分类图

延安市甘泉县充分利用道镇纸房村光资源充足、土地资源丰富的优势,实现光伏+乡村振兴,利用光伏支架下闲置的土地发展香菇种植业。“光伏+农业”促进了甘泉县绿色发展的乡村振兴之路。纸房村梅花沟光伏电站工作人员管福伟介绍,“梅花沟光伏电站总占地面积1032亩,装机20兆瓦,常态化平均每天发电量8万千瓦时。”对转变当地农村经济发展方式、

推进脱贫攻坚具有重要意义。

甘泉县通过“光伏+农业”实现了经济与生态的双赢,电站每年为15个关联村分配收益资金240万元,年发电收入2600万元。5年来共为关联15个村800户脱贫,开发公益性岗位1004个,发放工资627万元。是全面推广“光伏+农业”模式,推动一二三产业融合发展,实现了中央倡导的以高品质生态环境支撑高质量发展的典型成功案例。“一光多照、一地多收”,多层次打造新能源和循环农业互补发展模式,通过提高资源利用率,谱写农村经济发展薄弱地区“循环农业”的时代新篇章,进一步助力乡村振兴,同时也将成为新能源发展企业的探索与创新之路。

二、乡村振兴+农光互补,合作开发+用地许可

随着光伏产业的快速发展,国家对光伏发电的用地要求也越来越严格。自然资源部、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司印发的《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》,使得农光互补的开展范围大为受限。依据目前政策,若在一般农用地上开展农业种植或养殖,并设置相应的养殖大棚、管理用房、生产监控室、饲料房等,其土地性质仍是农用地,一般无法取得相应的产权证,也无法用于农光互补的开发建设。但用于经营性养殖的畜禽舍、工厂化作物栽培或水产养殖的设施农用地则可作为农光互补的开发对象,设施农用地属于生产设施用地,项目开发集体可以与土地所有权人进行协商,由设施农业用地主体向所在镇街一级主管部门提出申请土地使用备案,或通过对土地用途进行变更,获准进行光伏项目的开发。因此,可以考虑与农业科技公司合作开发,依据租用土地的实际情况和环境条件,共同商议光伏板下养殖生产方式,如大棚、畜禽舍等,充分利用光伏板遮阴挡雨且通风的优势,合理维护管理光伏及光伏板下产业。

例如,光伏农业大棚作为现代农业发展的一种新

模式，是当下的一个投资热点。在产业、开发及经济方面具有多方面的优点。

（一）土地利用优势

光伏农业大棚在土地上为设施农业的典型，在农业大棚的棚顶安装光伏组件，并不多占用地面，也不改变土地使用性质，实现节约土地、高效利用土地资源。

（二）种植模式优势

在设施大棚上安装不同透光率的太阳能电池组件，组件倾角和间距的固有透光以满足不同作物的采光需求；同时通过品种改良或驯化、环境调控等智慧农业技术的应用，重构作物生长环境，减少化肥和农药的投入，控制最佳灌溉，通过研究棚内微环境生态循环过程，实现可持续生产。

（三）经济效益优势

光伏农业大棚所发的电不仅可以并网销售给电网公司，还可用于支持大棚的灌溉系统、对作物进行补光、解决温室大棚冬季供暖问题等，满足农业大棚的电力需求，为投资企业节省电费。

（四）成本优势

设施农业大棚安装光伏组件，减少了额外输电的损耗；且光伏农业大棚顶部的光伏组件结构可靠，使用寿命能达到25年，不必每年更换建筑材料。

（五）可发展为观光农业

光伏农业大棚往往可以利用良好的交通和区位优势，依托观赏苗、有机农产品等的观赏和采摘，开发集观光、休闲和体验一体的旅游资源，形成观光农业。

案例1：海口市琼山区甲子镇福村的蔬菜基地，由民间资本建设改造的38亩光伏蔬菜大棚，能够做到将一茬蔬菜的种植周期由40-45天缩短至30-35天；亩产量由800-1200斤提升至1500-2000斤。此外，光伏蔬菜大棚能够防雨、防晒、防风、防虫，有效解决了海南5月至10月叶菜种植产量低的难题。

案例2：南京羲和农业大棚深能溧水光伏农业大棚项目占地面积约7000平米，装机量达到2000千瓦。项目采用4644块不同透光度的龙焱碲化镉薄膜透光组件，分别为10%透光、20%透光、40%透光三种不同透光度，不但满足了不同农作物对于光照的需求，还能保证光伏发电系统对大棚的灌溉和温室大棚的冬季供暖需求。

三、农光互补+生态文明+循环农业

我国现代农业建设确实取得了巨大成就，但传统“农业四保”却困扰了农业的全面发展。因此，注重合理利用资源、保护生态环境、推进可持续发展地对农业的新要求迫使农业的转型升级。生态循环农业在汲取传统农业精华、破解发展难题的重大突破，

能加快现代农业建设、推进生态文明建设等。

农业为光伏能源提供建设场地，光伏能源为农业解决遮阳设施，提高农业土地资源的纵向利用率，体现农光互补的优势。以光伏+农业（种、养、加）为核心的循环产业模式，采用生态、清洁、高效的生产方式与新能源发电的融合模式，从而实现了绿色电能、规模化生产农业、增值和副产品综合利用的加工业相结合的综合循环经济，从而实现“光伏发电、种植、养殖、加工的优势资源”整合，实现产业集群发展。

农业生态系统作为全球碳库中最活跃的部分，占陆地生态系统总碳量的12%，种养循环能很好地将养殖业与种植业进行有效链接，是解决养殖废弃物资源浪费、环境污染，实现农业生态系统内的物质低碳循环利用的最佳模式。实施种养结合模式，推进畜牧业绿色发展，是2016年中央一号文件提出的发展理念，该模式通过种植业和养殖业的直接良性循环，改变了传统农业生产方式，拓展了生态循环农业发展空间。能够缓解用地、污染问题，有利于绿色无公害农产品的生产，大大降低农业生产成本，确保农业收入稳定增加，能够促进节能、减排工作，促进社会主义新农村建设，实现人与自然和谐发展，能够保护土地、水和生态环境，符合未来发展的趋势。

光伏+禽畜养殖是将现代清洁能源产业与传统养殖业相结合，在禽畜舍棚顶加装光伏组件，用以改造和提升传统养殖业并提供绿色能源的一种新型养殖模式。由于养殖过程中需要消耗大量能源，如舍棚冬季保温需要热源，舍棚夏季高温需要遮阳和降温，饲料加工需要电力，因地制宜对光伏新能源进行开发利用，从而实现养殖产业可持续发展和效益翻倍。

养殖蝇蛆、蚯蚓也是充分利用能源、提高养殖效益的现代化养殖方法。通过光伏蝇蛆、蚯蚓养殖，提供蝇蛆饲养过程中需要的热源、光照等环境条件。使用牲畜粪便养殖蝇蛆、蚯蚓，在解决废弃物高值化利用、减少环境污染的同时，蝇蛆、蚯蚓作为开发非粮型优质蛋白饲料资源用于养殖业，是缓解蛋白饲料资源短缺，降低养殖成本，促进碳循环利用的有效措施。用蛆、蚯蚓粪做肥料，可摆脱使用化肥带来的土壤板结、物理性质恶化、肥力下降等问题。此外，蝇蛆、蚯蚓养殖还能解决禽畜养殖过程中带来的环境污染问题，从而实现循环养殖的生态高效发展问题。光伏种养，既利用能源也是提高立体种养殖的现代节能高效方法。不仅有效节约能源，还能促进低碳循环利用。

光伏发电+农牧一体的综合农光一体化生产模式，针对传统农业单一养殖模式和传统光伏发电的土地利用率低的问题，对土地和人力资源进行更高效的整合。对于靠近城市或风景点，适合发展旅游产业

的区位，在种植与养殖上要推出一些新、奇、特的产品或设施，以提高农牧的休闲观光附加值。循环经济参见图2，生产流程参见图3。

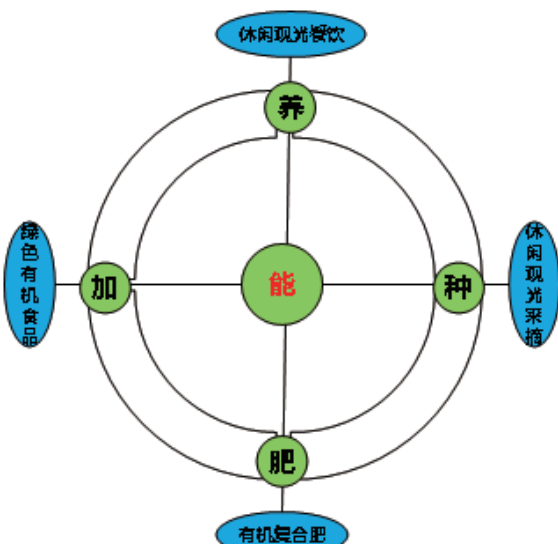


图2 循环农业生产示意图

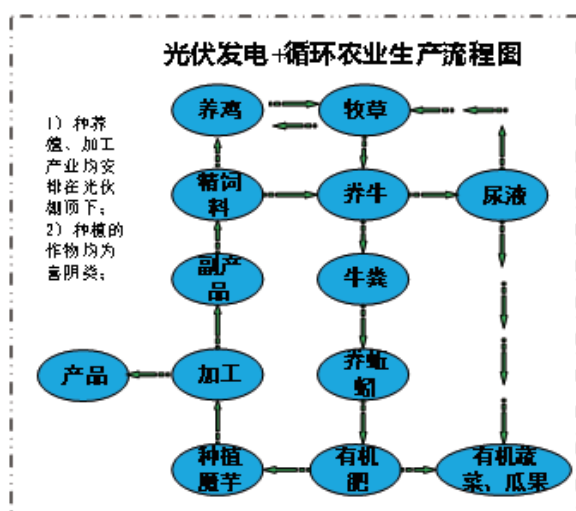


图3 循环农业生产流程图

四、新能源助力乡村振兴，资金+产业+资源

新能源企业作为项目的投资主体，因项目组织上必须遵照当地政府对乡村振兴的政策要求：组织资金、引入产业、高效利用地方资源、不得破坏当地生态等。投资方如果对于农业技术与发展不够专业，必须在产业的引入与发展上与专业农业科技公司合作，做好市场调研、精细化产业配套、规范生产流程与资源开发，最后做好项目评价，包括技术、效益、生态评估。

本文研究的“高效农业+光伏发电+乡村旅游”的综合性能源项目，在循环农业+光伏发电上已经促成了土地资源开发与生态利用的多重生产模式，而在效益的评估上还需要依赖与当地具体地理与人文条

件，作为乡村振兴政策引入方面的关键指标参照。

这种“高效农业+光伏发电+乡村旅游”为一体的综合性能源项目，通过采用“板上发电、板下种养、乡村旅游”的多重经济效益模式（示范项目效果如图3）——光伏发电+循环农业模式，是基于一个生产因素互为条件、互相利用和循环封闭或半封闭生物链综合循环系统，闭环内的生产过程/系统做到了废弃物减量、甚至零排放并实现资源再利用，且基本不对各自的生产效益产生负面影响。这样，大幅降低了不可再生资源 and 一次能源的使用量，从而形成低投入、低消耗、低排放和高效率的生态循环生产格局。大力发展高效循环农业，不但实现社会效益、经济效益和生态效益的提升，从而助力乡村振兴，推进农村资源循环利用和现代农业持续发展！



图4 光伏发电+循环农业示范项目示意图

五、新时代“循环农业”，谱写新篇章

这种模式实际上达到了三重效果：一是实现对农村经济发展薄弱地区的“造血扶贫”，引进投资，引进产业，解决部分农民工就近上岗，提高当地剩余劳动力的价值；二是通过项目来往，能源企业可以锻炼出培育农村集体经济组织的能力，传统农村集体经济已经荡然无存的情况下，通过能源+农业项目的融合，提升有限资源的体量与附加值，使得集体经济的话语权得到放大；三是能源企业与乡村基层村两委的协商推进工作促进了基层组织治理能力的提升，为农村人员的集聚与决策提供平台。

六、结语

当前，双循环、碳达峰、碳中和等目标也要求能源行业思考如何将绿水青山变为金山银山，实现百姓富、生态美的统一。未来，更要坚持把新能源行业的清洁优势转化为乡村振兴的生态优势，践行“绿水青山就是金山银山”的先进理念，全面推进乡村振兴。^[3]

参考文献：

- [1] 奋力谱写新时代乡村振兴新篇章 [N]. 光明日报.
- [2] 孟凡翔；杨杰. 探索创新能源发展助力乡村振兴新模式 [J]. 企业管理.
- [3] 光明网，加强能源保障，助力乡村振兴.