

Exploration of Green Development of Agriculture and Animal Husbandry in Zhangye City, China under Double Carbon Background

Guofeng Zhao

Zhangye Municipal Party School (Zhangye Administration College), Zhangye, Gansu, 734000, China

Abstract

The agricultural sector is an important source of anthropogenic greenhouse gas emissions. According to the Fifth Assessment Report of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), agriculture, forestry and other land uses accounted for about 25 percent of global anthropogenic greenhouse gas emissions in 2010. Agricultural activities are the major sources of non-co₂ GHG emissions, including CH₄ and N₂O, whose global GHG effect is 28 and 265 times greater than the CO₂ value, respectively. At present, the most authoritative report on China's agricultural carbon emissions is the *Second Biennial Climate Change Update Report of the People's Republic of China* published by the Ministry of Ecology and Environment in July 2019, which pointed out that from 1994 to 2014, China's greenhouse gas emissions from agricultural sources increased by about 37%. According to incomplete statistics, China's agriculture and its related industries (fertilizer, pesticide, agricultural machinery, etc.) have annual carbon emissions of 1.12 billion tons, accounting for 11% of the total national carbon emissions, facing a large carbon emission reduction task. In this paper, under the background of "carbon neutrality", the contradiction between the development of agriculture and animal husbandry, especially the development of the "Four Million Project" and carbon emission reduction in Zhangye City, Gansu Province, China, was studied and analyzed.

Keywords

agricultural economy; green and low-carbon; double carbon

双碳背景下中国张掖市农牧业绿色发展的探索

赵国峰

中共张掖市委党校（张掖行政学院），中国·甘肃 张掖 734000

摘 要

农业领域是重要的人为温室气体排放源。根据联合国政府间气候变化专门委员会第五次的评估报告，农业、林业和其他土地利用所导致的温室气体排放占2010年全球人为温室气体排放总量的25%左右。农业活动是非CO₂温室气体排放的主要来源，包括CH₄和N₂O，它们的全球温室效应分别是CO₂值的28倍和265倍。目前，对于中国农业领域的碳排放的情况，较为权威的是生态环境部于2019年7月公布的《中华人民共和国气候变化第二次两年更新报告》报告指出从1994年至2014年，中国农业源温室气体排放量增长了约37%。据不完全统计，中国农业及其相关行业（化肥农药农机等）每年的碳排放量达11.2亿吨，占全国碳排放总量的11%，面临较大的碳减排任务。论文就以在“碳中和”目标背景下，中国甘肃省张掖市发展农牧业特别是发展“四个百万工程”与碳减排之间的矛盾为切入点进行研究分析。

关键词

农业经济；绿色低碳；双碳

1 引言

2020年9月22日，在第七十五届联合国大会一般性辩论上，国家主席习近平向全世界郑重宣布——中国“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。2022年5月在甘肃省第十四次党代会上，甘肃省提出要落实“双碳”战略，促进绿色低碳发展。把碳达峰

碳中和纳入经济社会发展全局，扎实推动能源绿色低碳转型、工业领域碳达峰、节能降碳增效等各项工作，努力形成能源资源开发利用新格局。2021年在张掖市第五次党代会上，张掖市提出了“一屏四城五区”的发展和建设目标，其中就提到了“零碳城市”的建设，张掖成为西北首批创建“零碳”目标的城市。2022年张掖市碳达峰碳中和领导小组办公室印发《张掖市2022年碳中和工作要点》张掖全面开工建设“零碳城市”的进程，随着张掖市甘州区南滩光伏产业园，张掖市山丹县东乐北滩光伏产业园等光伏电站项目的建设完成，张掖目前“农光互补”的发展已经提上日程^[1]。

【作者简介】赵国峰（1993-），男，中国甘肃张掖人，硕士，从事双碳、数字经济、产业经济学研究。

2 中国张掖农牧业发展现状

随着中国城市化进程的不断发展,食物链的供应也在不断地发生变化,改变了原有的传统供求关系,对农牧业的发展带来了巨大的竞争。分析张掖的产业优势,农牧业优势明显,同时农牧业也是带动整个地方产业发展和经济增长的重要产业。所以面对变化,张掖的农牧业必须向科技和规模转型,因此张掖农牧业必须增强产业的竞争力。在这样的背景之下,张掖提出了“四个百万”工程,即百万亩玉米制种、百万头肉牛、百万亩蔬菜和百万亩牧草,并在发展的过程中取得不小成绩。

截至2021年底,张掖市农业农村经济形势继续保持稳中向好态势,全市实现一产增加值153.98亿元,同比增长11%。其中农作物播种面积持续增加。全年农作物播种面积467.63万亩,增加9.1万亩;在蔬菜产业带动下经济作物面积呈现明显增长趋势,蔬菜面积大幅增加;畜牧业养殖效益持续向好,生猪产能全面恢复,养殖规模不断壮大,发展水平稳步提升,存栏出栏数量继续增加。全年大牲畜存栏72.49万头,增长16.86%,牛存栏67.48万头,增长17.1%,出栏31.11万头,增长14.2%;猪存栏50.88万头,增长11%,出栏85.29万头,增长29%;羊存栏350.86万只,增长12%,出栏330.51万只,增长23.22%;禽存栏341.39万只,下降24.22%,出栏469.69万只,下降30.98%。

但是在农业碳排放构成中,农业土壤、动物肠道发酵、水稻种植和动物粪便管理为主要排放源,分别占农业碳排放35%、24%、24%、16%。随着全国乃至全球经济发展和自然环境之间的矛盾越来越尖锐,农业作为张掖经济增长的主要产业,促进张掖农业产业结构升级,转变经济发展的方式迫在眉睫。

3 张掖建设“零碳城市”,实现农业绿色发展的机遇和挑战

3.1 机遇:风光等新能源资源丰富

中国处于北半球,幅员辽阔,风光资源丰富。中国风能资源主要集中在“东南沿海地区”,“东北和西北地区”以及“青藏地区西北部”,甘肃省位于中国的西北部,处在风能丰富区域,具有丰富的风能资源。

甘肃同时还属于太阳辐射资源较丰富区,年太阳能总辐射量在4800~6400 MJ/m²,年资源理论储量在67万亿kW·h,每年地表吸收的太阳能相当于大约824亿t标准煤的能量,开发利用前景广阔。

甘肃省总辐射空间变化分布图如图1所示,甘肃省各地年日照时数在1700~3320 h,自西北向东南逐渐减少。河西走廊为甘肃省太阳辐射丰富区,年太阳总辐射量高达6100 MJ/m²以上;陇南地区相对较低,年太阳总辐射量仅4800~5200 MJ/m²;其余地区基本在5200~5800 MJ/m²。太阳总辐射冬季南北差异小,春季南北差异大。河西走廊西部

年日照时数,在3200 h以上。张掖处于河西走廊西部地区,区域光照充足、太阳能资源丰富,适合发展光伏装机,促进绿色发展。

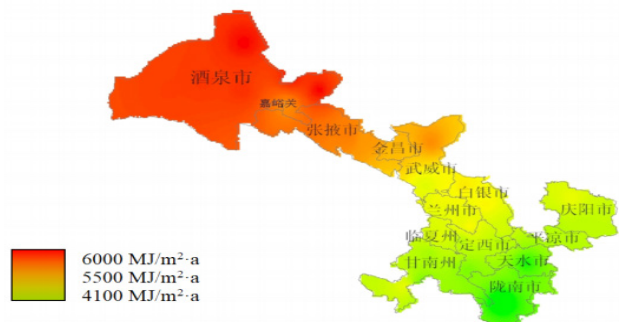


图1 甘肃省总辐射空间变化分布图

目前中国在沙漠、戈壁、荒漠地区规划建设4.5亿千瓦大型风电光伏基地,8500万千瓦项目已经开工建设。甘肃张掖处在战略规划的地区,为张掖发展绿色低碳产业提供了巨大的优势^[2]。

3.2 挑战

四个百万工程中,百万亩玉米制种、百万亩蔬菜和百万亩牧草种植都属于农作物种植,农作物种植中农业土壤是氧化亚氮主要排放源,但农作物种植面积关乎国家粮食安全,预计长期保持稳定,张掖作为全国最大的玉米制种基地,必将在农作物的种植中实现提质增效。

百万肉牛养殖同样也面临着重大考验。科学研究表明,牛、羊等反刍动物,会通过排气、打嗝释放出大量的温室气体,排放的温室气体主要包括二氧化碳、甲烷等。其中牛的体积较大,与其他多数反刍动物相比,相应地排放的温室气体也就更多。尤其是甲烷,相较于二氧化碳对温室效应的影响更为严重。以一头奶牛为例,每天甲烷的排放量可达500 L,肉牛的甲烷排放量也在250 L左右。比尔·盖茨在《如何避免气候灾难——已有的解决方案和尚需的技术突破》一书中就预测到,如果将全世界所有牛集中在一起,集合为一个国家,它的碳排放量将仅次于中国和美国,成为全世界排名第三位的碳排放大国。

4 张掖市利用区位优势实现农牧业高质量发展的路径

如今,实现净减排是全中国、全世界的共同目标,在畜牧业,如何降低养殖业的温室气体排放量,已经成为一项全世界需要共同突破的课题。张掖市率先布局,未来必定在响应国家大局,实现净减排的目标上赢得发展先机。

根据国内部分地方的成功实践案例及海外史密斯菲尔德案例(史密斯菲尔德是美国最大生猪养殖与猪肉加工企业)通过精细化管理实现2014—2019年,其单位体重猪肉碳排放量下降近11%,提出以下建议^[3]。

4.1 借鉴青海共和县塔拉滩的海南藏族自治州生态光伏园区的“光伏羊”项目，板上发电，板下养殖

4.1.1 具体措施

一方面结合“光伏治沙”项目。光伏发电需要及时清理光伏板的沙尘、泥土，工作人员在清洗冲刷时可以给光伏板下的土地补充水分，兼顾了牧草种植用水和光伏板清洁用水，减少了浪费，光伏板的密集排列，对于阻挡风沙也起到了重要的作用。同时，光伏板遮挡了太阳辐射，地表水分蒸发量会大幅度减少，草地涵养水源能力提升，土地荒漠化得到遏制，牧草得以迅速生长，实现“光伏治沙”的功效。另一方面中国的碳汇交易市场现在还处在免费配额的阶段，未来的发展将逐步会把各个行业纳入其中，农牧业进入碳汇交易市场是发展的必然趋势，光伏发电作为一种通过清洁能源发电形式，必将在未来的碳汇市场产生碳汇收入，可以抵消一部分养殖反刍类动物产生的排放。

4.1.2 可行性分析

太阳能阵列必须考虑前、后排的阴影遮挡问题，并通过计算确定光伏阵列前后排间距、光伏阵列与周边建筑物的距离。一般的确定原则是：冬至日当天早晨 9:00 至下午 15:00（当地真太阳时）的时间段内，光伏阵列不应被遮挡。按照公式进行计算，光伏阵列间距或可能遮挡物与阵列底边的垂直距离应不小于 $D^{[4]}$ 。

计算公式：

$$D = L \cos \beta + L \sin \beta \frac{0.707 \tan \varphi + 0.4338}{0.707 - 0.4338 \tan \varphi}$$

式中， L ——阵列倾斜面长度；

D ——两排阵列之间的距离；

β ——阵列倾角；

φ ——当地纬度。

根据 2021 年中国能源建设集团甘肃省电力设计院有限公司《甘州区石岗墩滩 40 MW 农光互补光伏电站+肉苁蓉深加工项目可行性研究报告》经计算可得：甘州区石岗墩滩 40 MW 农光互补光伏电站+肉苁蓉深加工项目工程电池阵列南北向间距最小值为 10.4 m。

张掖肉牛主要包括两个类群，一个是张掖市肃南裕固族自治县饲养的牦牛，第二个是具有张掖本地特性的肉牛种群，是引进的西门达尔牛与张掖本地的肉牛杂交后形成的种群。这两种肉牛的成年体长在 1.2~1.8 m。综合计算张掖的纬度、安装的倾角、安装方位角、以及不同尺寸的光伏板等因素，成年肉牛在光伏板间通过性良好，在张掖两排阵列之间的距离完全可以满足“光伏羊”“光伏牛”等“光补牧”项目建设。

4.1.3 适用范围

养殖规模相对较小的合作社、乡镇、个体等。县、区牵头，地方乡镇负责协调与已经建成的光伏发电公司或者园区签订放牧协议，例如，张掖市目前在甘州区建成的南滩光伏产业园、山丹县东乐北滩光伏产业园等，在条件成熟情况下，尝试于 5 月下旬至 9 月中旬利用园区草场发展养殖产业^[5]。

4.2 借鉴史密斯菲尔德案例，开展精细化、规模化养殖

具体措施如下：

饲料环节：提高创新能力，通过和国内外相关公司加强合作，提高饲料转化率，通过科学添加减少肉牛等反刍类动物碳排放。例如目前欧美不少公司已经将研发抑制反刍类动物在消化过程中甲烷气体量的添加剂列为重点突破的课题，并且也取得一些收获。

粪便管理环节：史密斯菲尔德公司利用粪便发电，降低碳排放的同时增加清洁能源供应。动物粪便作为一种生物质能源，也是中国在实现净减排道路上要充分发挥作用的可再生、低污染能源。“百万肉牛”养殖工程和其他养殖业都必须通过创新发展，加强与第三方公司合作，变废为宝，集中利用，实现低碳转型。

加工与物流环节：要通过数字化管理，提升工厂生产效率，优化物流运输路线，降低能耗和油耗，降低在运输环节产生的碳排放。

5 结语

规模较大的公司、合作社等。以公司或者合作社等为主体，加强与第三方公司的合作（饲料添加、生物质发电公司及其他创新团体）率先布局，在碳中和目标的实现过程中赢得发展先机。

参考文献

- [1] 李军刚,毛心怡,何桂敏.习近平关于实现碳达峰碳中和的重要论述及其时代价值[J].中南林业科技大学学报(社会科学版),2022,16(3):1-7+24.
- [2] 张中祥,宋梅.资源型城市新机遇[J].财经界,2022(19):21-22.
- [3] 丁彩霞.理论·实践·政策:中国农村实现“双碳”目标的三维视角[J].广西社会科学,2022(4):1-7.
- [4] 郑勇.基于案例的光伏电站总图设计与分析[J].电工技术,2017(11):131-132.
- [5] 白扬.甘肃张掖太阳能光伏电站电气部分规划与设计[D].西安:西安理工大学,2016.