



移动扫码阅读

任玉成.新疆生产建设兵团生物质能资源总量估算及效益分析[J].能源环境保护,2020,34(5):53-58.

REN Yucheng. Total biomass energy resources estimation and benefit analysis of the Xinjiang Production and Construction Corps[J]. Energy Environmental Protection, 2020, 34(5):53-58.

新疆生产建设兵团生物质能资源总量估算及效益分析

任玉成

(石河子大学水利建筑工程学院,新疆石河子832003)

摘要:为了明确新疆生产建设兵团生物质能源的储量与潜在效益,分析了生物质来源和总量,探讨了生物质能利用的发展方向。结果表明:新疆生产建设兵团2017年可开发煤量为1458.30万吨,农作物秸秆和畜禽粪便的可开发煤量分别为1275.67万吨和158.05万吨;农作物秸秆资源分布不均,主要分布在八师、六师、七师和二师;该地区生物质能发展的主要方向为生物质发电、生物天然气和生物质成型燃料供热。

关键词:生物质;资源总量;效益分析;新疆生产建设兵团

中图分类号:X382.1

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2020)05-0053-06

Total biomass energy resources estimation and benefit analysis of the Xinjiang Production and Construction Corps

REN Yucheng

(College of Water and Architecture Engineering, Shihezi University, Shihezi 832003, China)

Abstract: In order to clarify the reserves and potential benefits of biomass energy in the Xinjiang Production and Construction Corps, the source and total amount of biomass were analyzed, and the development direction of biomass energy utilization was also discussed. The results show that the exploitable coal quantity is 14.583 million tons in 2017. The exploitable coal quantities of crop straw and livestock manure are 12.757 million tons and 1.580 5 million tons, respectively. The distribution of crop straw resources is uneven, mainly in the Eighth Division, the Sixth Division, the Seventh Division and the Second Division. The direction of biomass energy development in this area is biomass power generation, biological natural gas and biomass-based fuel heating.

Key Words: Biomass; Total resources; Benefit analysis; The Xinjiang Production and Construction Corps

0 引言

根据国家能源发展规划,未来我国能源发展理念为坚持创新、协调、绿色、开放、共享。生物质能是一种可再生能源,具有鲜明的清洁、可再生、环保、绿色等特征。因此,生物质能在对我国能源结构改进,促进农村经济发展,减少污染物排放,节约能源等方面发挥重要作用。从国际发展状况来看,目前生物质能为全球第四大能源,在未来能

源发展和能源结构调整中不容忽视。从国内发展状况来看,我国生物质资源总量大,但开发利用率低^[1]。

生物质资源在新疆兵团地区重视程度不够高,造成大量的资源浪费^[2]。生物质资源的产业发展起步较晚,相关的技术不够成熟,在新疆严寒、寒冷地区应用会存在一定的瓶颈^[3]。比如,生物质产生沼气,在实施过程中,效果不理想,在冬天室外温度低,不能产生沼气或者产气时间短、产

收稿日期:2020-05-19

基金项目:新疆重点产业创新发展支撑计划项目(2019DB007);石河子大学校级科研项目(ZZZC201857B)

作者简介:任玉成(1988-),男,山东济宁人,讲师,主要从事室内热舒适性、节能等方向的研究。E-mail: 1174823905@qq.com

气量少,并没有真正发挥沼气的作用,因此很多地方即便修建了沼气池也慢慢地因维修困难、使用不方便等问题而被放弃使用。

因此,本文根据 2018 年《新疆生产建设兵团统计年鉴》统计数据,对新疆生产建设兵团的生物质来源和总量进行估算,探讨生物质能在新疆兵团利用的发展方向,分析生物质能利用对新疆生产建设兵团产生的经济、环境、社会效益,为新疆生产建设兵团的生物质长期发展提供一定的理论依据。

1 新疆生产建设兵团生物质资源主要来源及资源总量情况

新疆生产建设兵团生物质资源主要以下几个方面的来源:

- (1) 农作物秸秆,比如棉花、蔬菜、玉米、苜蓿、小麦等;
- (2) 畜禽粪便,比如羊、猪、牛和家禽等;
- (3) 林木资源,比如经济林和防护林等;
- (4) 果木资源,比如红枣、苹果和梨等;

表 1 2017 年新疆生产建设兵团农作物秸秆资源统计

种类	年总产量 /万吨	谷草比 系数	实物量 /万吨	折标煤 系数	理论蕴藏 量/万吨	收集系数	可开发煤量 /万吨	可开发煤量 占比/%
水稻	23.21	1.00	23.21	0.43	9.98	0.85	8.48	0.67
小麦	101.15	1.10	111.27	0.50	55.63	0.70	38.94	3.05
玉米	111.65	2.00	223.30	0.53	118.35	0.90	106.51	8.35
豆类	3.00	1.70	5.10	0.50	2.55	0.90	2.30	0.18
薯类	6.19	1.00	6.19	0.54	3.34	0.30	1.00	0.08
油料	20.93	2.00	41.86	0.54	22.60	0.90	20.34	1.59
棉花	167.89	3.00	503.67	0.49	246.80	0.98	241.86	18.96
甜菜	198.46	0.10	19.85	0.54	10.72	0.60	6.43	0.50
蔬菜	670.53	3.00	2011.59	0.43	864.98	0.90	778.49	61.03
瓜果类	152.26	0.10	15.23	0.43	6.55	0.90	5.89	0.46
打瓜籽	5.99	2.00	11.98	0.53	6.35	0.90	5.71	0.45
苜蓿	77.13	2.00	154.26	0.43	66.33	0.90	59.70	4.68
总计	1 538.39	-	3 127.50	-	1 414.19	-	1 275.67	-

由表 1 可以看出,新疆生产建设兵团农作物秸秆 2017 年折合标准煤理论蕴藏量达 1 414.19 万吨,可开发煤量达 1 275.67 万吨。农作物秸秆资源非常丰富,农作物种类主要集中在棉花、蔬菜、玉米、苜蓿、小麦等。其中,蔬菜、棉花、玉米在可开发煤量中占比较高,分别为 61.03%、18.96%

(5) 城市生活垃圾等。

1.1 新疆生产建设兵团农作物秸秆资源统计

新疆生产建设兵团地处我国西北地区,也是农业种植的主要地区之一。农作物秸秆对生物质资源开发和利用也较为方便,具有很好的利用价值^[4-5]。但是,据调查目前新疆生产建设兵团秸秆资源曾经是直接在田间焚烧,现在由于环保要求,在农田里直接焚烧已被禁止。此外,新疆地区地广人稀,回收生物质资源成本较高。因此,大部分农民普遍采用直接在田地粉碎埋入土壤中,或者弃置堆放,均会造成生物质资源的浪费和环境污染等问题^[6]。根据新疆生产建设兵团所处的地理位置、气候条件、人口密度、经济水平等不同,农作物秸秆的分布差异较大。

根据 2018 年《新疆生产建设兵团统计年鉴》中的数据,结合农作物草谷比,计算农作物秸秆的资源总量,并根据折标煤系数和收集系数,分别可以计算出农作物秸秆资源理论蕴藏量和可开发煤量,计算结果如表 1 所示。

和 8.35%。

1.2 新疆生产建设兵团畜禽粪便资源统计

随着新疆地区畜牧业不断发展和扩大,新疆生产建设兵团在四师、六师、八师、九师等地方具备良好的自然条件,因此养殖了较多的畜禽,畜禽粪便也是较好的生物质资源。根据 2018 年《新疆

生产建设兵团统计年鉴》中的数据,2017 年新疆生产建设兵团畜禽量总计 2 216.29 万头。根据单位畜禽饲养期内粪便排放总量,计算畜禽粪便的

资源总量,并根据折标煤系数和收集系数,计算新疆生产建设兵团畜禽粪便资源可开发煤量,估算结果如表 2 所示。

表 2 2017 年新疆生产建设兵团畜禽粪便资源统计

种类	畜禽量 /万头	单位畜禽饲养期 内粪便排放总量/kg	实物量 /万吨	折合标煤 系数	理论蕴藏量 /万吨	收集系数	可开发煤量 /万吨	可开发煤量 占比/%
肉牛	25.80	8 200	211.56	0.47	99.43	0.31	30.82	19.50
奶牛	24.97	21 900	546.84	0.047	25.70	0.31	7.97	5.04
马	3.93	5 237	20.58	0.53	10.91	0.31	3.38	2.14
驴	1.41	3 092	4.36	0.53	2.31	0.29	0.67	0.42
骆驼	0.51	3 092	1.58	0.53	0.84	0.31	0.26	0.16
猪	167.47	1 460	244.51	0.43	105.14	0.41	43.11	27.27
羊	548.49	632	346.65	0.53	183.72	0.32	58.79	37.20
家禽	1 397.06	55	76.84	0.53	40.72	0.31	12.62	7.99
兔	46.65	55	2.57	0.53	1.36	0.31	0.42	0.27
总计	2 216.29	-	1 455.48	-	470.13	-	158.05	100

由表 2 可以看出,新疆生产建设兵团畜禽粪便折合为标准煤的理论蕴藏量为 470.13 万吨,可开发煤量达 158.05 万吨。兵团畜禽粪便资源丰富,畜禽主要集中在羊、猪、牛和家禽等。其中,羊、猪在可开发煤量中占比较高,分别为 37.20%和 27.27%。

1.3 新疆生产建设兵团林木资源统计

新疆地区干旱少雨,随着当地不断发展植树造林、退耕还林等一系列政策的实施,林木资源也

在不断增加。根据 2018 年《新疆生产建设兵团统计年鉴》中的数据,2017 年新疆生产建设兵团林木资源主要为经济林和防护林,总占地面积为 15 681 公顷。林木资源中,经济林的枝条修剪、树皮、木屑等是非常好的生物质资源。根据林木资源的产柴量计算出林木资源的实物量,再折合成标准煤,根据收集系数,计算出新疆生产建设兵团林木资源可开发煤量,计算结果如表 3 所示。

表 3 2017 年新疆生产建设兵团林木资源统计

种类	面积/公顷	产柴量/(吨/公顷)	实物量/万吨	理论蕴藏量/万吨	收集系数	可开发煤量/万吨	可开发煤量占比/%
经济林	8 264	0.75	0.62	0.35	0.2	0.07	52.70
防护林	7 417	0.75	0.56	0.32	0.2	0.06	47.30
总计	15 681	-	-	0.67	-	0.13	100

由表 3 可以看出,新疆生产建设兵团林木资源 2017 年折合标准煤理论蕴藏量达 0.67 万吨,可开发煤量达 0.13 万吨。林木资源中,经济林在可开发煤量中占比较高,为 52.7%。

1.4 新疆生产建设兵团果木资源统计

新疆地区昼夜温差大,非常适合种植瓜果。根据新疆地区的气候特点和农作物的生长习性,果木资源主要集中在红枣、苹果和梨。而这些果

木每年都需要修剪枝杈,会产生大量的果木资源,为生物质资源的利用提供了丰富的来源。根据 2018 年《新疆生产建设兵团统计年鉴》中的数据,2017 年新疆生产建设兵团果木资源总面积为 161 379 公顷。根据单位面积果木产柴量,并根据折标煤系数和收集系数,计算新疆生产建设兵团果木资源可开发煤量,计算结果如表 4 所示。

表 4 2017 年新疆生产建设兵团果木资源统计

种类	总面积/公顷	果木产柴量/万吨	可开发煤量/万吨	可开发煤量占比/%
苹果	23 762	3.33	2.93	12.30
梨	20 788	2.91	2.56	10.75
杏	5 030	0.7	0.62	2.60
红枣	107 498	19.35	17.03	71.49
桃	4 301	0.77	0.68	2.85
总计	161 379	27.06	23.82	100

由表 4 可以看出,新疆生产建设兵团果木资源 2017 年果木产柴量达 27.06 万吨,可开发煤量达 23.82 万吨。果木资源中,红枣在可开发煤量中占比最高,达 71.49%,其次是苹果和梨,占比分别为 12.3%和 10.75%。

1.5 新疆生产建设兵团城市生活垃圾资源统计

城市生活垃圾跟城市人口、饮食习惯、城市消费水平等多种因素有关。新疆生产建设兵团地处我国偏远地区,经济相对较落后,人口数量较少,生活垃圾按照每人每天 1 kg 的垃圾进行计算。根据 2018 年《新疆生产建设兵团统计年鉴》中的数据,2017 年新疆生产建设兵团人数为 300.53 万人,根据人均产垃圾量,折标煤系数取 0.143,收集系数取 40%,计算新疆生产建设兵团生活垃圾资源可开发煤量,计算结果如表 5 所示。

表 5 2017 年新疆生产建设兵团城市生活垃圾资源统计

地点	总人数/ 万人	生活垃圾 处理量/万吨	垃圾收 集率/%	理论蕴 藏量/万吨	可开发煤 量/万吨
新疆 兵团	300.53	10.97	40	4.39	0.63

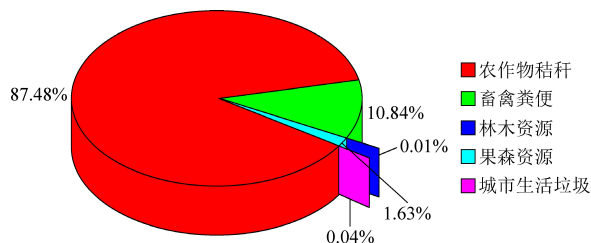


图 1 2017 年新疆生产建设兵团五类主要的生物质资源可开发煤量占比

1.7 新疆生产建设兵团各师农作物秸秆可开发煤量分布情况

新疆农作物秸秆资源总量在 2017 年达到了 1 538.39 万吨,在可开发煤量中占比最高,达 87.48%。生物质资源丰富,并且资源总量长期较为稳定,因此对新疆生产建设兵团生物质资源开发和利用具有积极的意义。根据 2018 年《新疆生产建设兵团统计年鉴》的各师市农作物秸秆统计数据,根据不同地方农作物的种类、资源总量以及农作物秸秆能量折标计算方法,对 2017 年新疆生产建设兵团各师农作物秸秆可开发煤量进行计算,计算结果如图 2 所示。

由图 2 可以看出,新疆生产建设兵团农作物秸秆主要由小麦和棉花两种作物组成。各师农作物秸秆资源分布不均,主要分布在四个师,总量由大到小依次为:八师、六师、七师和二师。八师生物质资源总量折合成标准煤达 241.18 万吨,占全

由表 5 可以看出,新疆生产建设兵团生活垃圾资源 2017 年生活垃圾处理量达 10.97 万吨,可开发煤量达 0.63 万吨。

1.6 新疆生产建设兵团主要生物质能资源汇总

通过对 2017 年新疆生产建设兵团主要生物质资源中的农作物秸秆、畜禽粪便、林木资源、果木资源、城市生活垃圾的资源总量、理论蕴藏量和可开发煤量进行计算。新疆生产建设兵团五类主要的生物质资源中,考虑折合标准煤、收集系数等因素,计算出可开发煤量分别为:农作物秸秆 1 275.67 万吨,畜禽粪便 158.05 万吨,林木资源 0.13 万吨,果木资源 23.82 万吨,城市生活垃圾 0.63 万吨,合计 1 458.30 万吨。五类主要的生物质资源占比如图 1 所示。

由图 1 可以看出,新疆生产建设兵团五类主要的生物质资源可开发煤量占比中,农作物秸秆占比最高,达 87.48%,其次是禽粪便占比为 10.84%,林木资源占比最小,为 0.01%。由此可见,新疆生产建设兵团生物质资源中农作物秸秆方面具有非常大的开发前景。

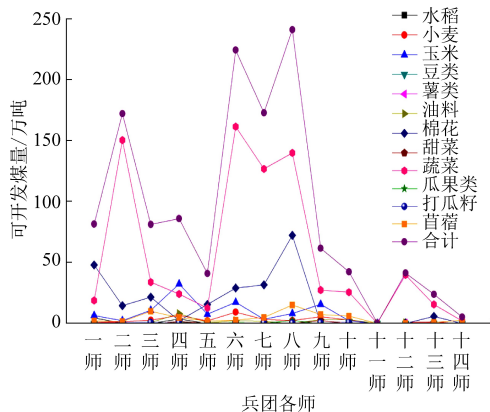


图 2 2017 年新疆生产建设兵团各师农作物秸秆可开发煤量

兵团农作物秸秆可开发煤总量的 18.91%。小麦资源丰富的地区主要集中在二师、六师、七师和八师,棉花资源丰富的地区主要集中在一师、六师、七师和八师。由此可以看出,农作物秸秆分布较

为集中,有利于集中对农作物秸秆进行开发和利用。

2 新疆生产建设兵团生物质能产业发展方向分析

根据新疆生产建设兵团生物质能的产量、种类等特点,结合我国《生物质能发展“十三五”规划》和《可再生能源中长期发展规划》等,对该地区未来生物质能发展的方向可从以下几个方面:

(1) 生物质发电

新疆生产建设兵团农作物秸秆产量大,在加上新疆部分农牧地区,用电网供电较困难,可以积极用于生物质产生的沼气,进一步发电,提高电力供应的稳定性和可靠性。

(2) 生物天然气

新疆生产建设兵团以种植农作物和养殖牛羊为主,将开发利用生物质天然气和有机肥的生产、供应和销售进行有机结合,不仅对改良土壤有积极作用,而且对生物质资源利用产生的沼渣、沼液进一步利用,实现了资源的循环利用^[7-8]。

(3) 生物质成型燃料供热

新疆地区地广人稀,农村冬季采暖仍然是采用散煤的方式,会造成一定的环境污染,积极开展生物质锅炉,将生物质制作成成型燃料,可以解决农村地区燃料供应不及时、燃料价格高等诸多问题,同时也可以为村镇建设提供清洁的能源。随着国家逐渐关停燃煤锅炉,充分发挥生物质能分布广泛、生物质锅炉供暖灵活、方便的特点,利用生物质实现农村的生活热水供应、供热采暖等。

3 效益分析

3.1 经济效益

新疆生产建设兵团生物质资源丰富,同时也相对较为集中,为生物质资源的开发了利用提供了便利条件。企业在收集、运输和储存生物质时,能够较方便的开展和实施,同时也降低了生物质开发的初投资,进而增加企业的经济效益。对于农牧民来说,回收农作物秸秆、畜禽粪便等,可以提高农牧民年收入,对于一些新疆贫困地区来说,可以缩小城市和农村的收入差距,提高生活水平。

根据生物质资源经济效益评价模型,将生物质能源替代为化石能源,进行经济效益估算。根据李项项^[5]等人的研究,结合常用的生物质资源经济效益分析计算公式,分别对新疆生产建设兵

团 3 种主要的生物质资源农作物、粪便和果木的经济效益进行估算。计算结果如表 6 所示。

由表 6 可知,2017 年新疆生产建设兵团主要生物质资源经济效益可达 230 387.16 万元,由此也可以看出经济效益非常可观,开发潜力巨大。

表 6 2017 年新疆生产建设兵团主要生物质资源经济效益分析

主要生物质种类	可收集总量/万吨	经济效益/万元
农作物	1 275.67	182 729.52
粪便	158.05	42 664.02
果木	23.82	4 993.62
合计	1 457.54	230 387.16

3.2 环境效益

生物质能在环境保护方面的贡献也非常突出,效益也非常明显。利用生物质将传统的煤、石油、天然气等能源进行替代,将会大大减少每年的二氧化碳、二氧化硫、粉尘、氮氧化物等污染物的排放,从而有利于环境保护。

在新疆生产建设兵团以农业为主的地区,充分利用生物质能,可以减少农村地区农民对农作物焚烧造成的空气污染问题,对农村地区的大气环境也有一定的改善作用。此外,新疆生产建设兵团部分师以牧业为主,养殖了较多的羊、牛、家禽等,通过对畜禽粪便的处理,可以降低生化需氧量、悬浮固体和化学需氧量等有害物质排放。兵团南疆部分师以种植红枣为主,每年产生大量的枝条浪费,收集这些果木并加以合理化利用,同样对环境有着积极作用。

将畜禽粪便处理为沼气和沼渣,不仅可以提高资源利用率,而且对环境保护具有积极作用。根据畜禽粪便生物质资源效益公式^[5],并将生物质资源折合成标准煤,结合天然气价格,可分别计算出利用主要生物质资源农作物、粪便和果木所产生的环境效益,如表 7 所示。

表 7 2017 年新疆生产建设兵团主要生物质资源环境效益分析

主要生物质种类	可收集总量/万吨	环境效益/万吨
农作物	1 275.67	1 339.45
粪便	158.05	409 325.79
果木	23.82	1 404.43
合计	1 457.54	412 069.67

通过表 7 可以看出,2017 年新疆生产建设兵团主要生物质资源环境效益可达 412 069.67 万吨,由此可以看出充分利用生物质资源,会带来非常大的环境效益,对于新疆地区环境改善和提升

具有非常重要的意义。

3.3 社会效益

生物质资源的开发可以促进当地乡村经济发展,为当地村民提供更多的就业岗位,在当前劳动力过剩的背景下,可以缓解一部分就业压力,也进一步促进了新疆的和谐和稳定。生物质能供热可以解决目前新疆兵团部分地区供暖不稳定、供暖室内温度不达标等问题,改善了室内人员的热舒适性。利用生物质能供电,可以解决新疆兵团部分偏远地区的农村供电不稳定等问题。将废弃的果木枝杈加以利用,将进一步提高农村林木的效益。

地方政府也应积极出台相应的政策鼓励企业和农民对生物质资源的开发和利用,积极探索生物质资源利用的新模式。

开发利用生物质资源对提高能源利用率、改进和优化能源利用结构、提高农民收入水平、改善大气环境、维护新疆生产建设兵团的社会稳定等诸多方面具有非常重要的意义。

4 结论

通过对新疆生产建设兵团的生物质能资源的主要来源以及资源总量进行了计算和分析,得出以下结论:

(1)新疆生产建设兵团生物质资源丰富,2017年可开发煤量达1 458.30万吨,以农作物秸秆和畜禽粪便为主。其中农作物秸秆可开发煤量

1 275.67万吨,畜禽粪便可开发煤量158.05万吨,分别占总可开发煤量的87.48%和10.84%。

(2)新疆生产建设兵团农作物秸秆主要由小麦和棉花两种作物组成。兵团各师农作物秸秆资源分布不均,主要分布在四个师,总量由大到小依次为:八师、六师、七师和二师。

(3)根据新疆生产建设兵团生物质能的产量、种类等特点,未来生物质能发展的方向主要有生物质发电、生物天然气和生物质成型燃料供热。

(4)开发利用生物质资源对新疆生产建设兵团经济、环境、社会发展具有非常重要的意义。

参考文献

- [1] 肖志远,王哲. 新疆阿克苏地区生物质能开发潜力与效益分析 [J]. 节能, 2008 (8): 55-57+3.
- [2] 李项项,王哲. 新疆主要秸秆生物资源量估算及时空分布 [J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2016, 29 (3): 9-10.
- [3] 龚海涛,张晟义. 新疆能源生物质资源的估算及分布特点 [J]. 新疆财经, 2011 (2): 52-56.
- [4] 蒋丽霞,卢宏业. 低碳经济背景下林业发展策略浅析 [J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2012, 25 (3): 57-58.
- [5] 李项项. 新疆农业生物质资源分布及利用研究 [D]. 新疆: 新疆师范大学, 2017: 16-18.
- [6] 刘彦东,李红. 新疆生物质能资源总量的估算及分布特征分析 [J]. 经济研究导刊, 2010 (13): 109-110.
- [7] 刘彦东. 新疆生物质能产业发展研究 [D]. 新疆: 新疆农业大学, 2010: 21.
- [8] 郑文轩,杨瑛,李艳宾. 生物质厌氧发酵技术产沼气的研究进展及展望 [J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2013, 26 (3): 27-29+37.