

文章编号 :1000 - 2286(2003)04 - 0618 - 05

关于木材能源使用的一些新认识

方运霆¹,莫江明¹,肖金香²

(1. 中国科学院 华南植物研究所鼎湖山森林生态系统定位研究站,广东 肇庆 526070; 2. 江西农业大学 园林与艺术学院,江西 南昌 330045)

摘要:木材能源作为一种生物质能源,在人类使用的总能源消费中占很大的份额,但其实际的重要性和价值并未得到充分的认识。综述了当前人们对木材能源使用普遍存在的一些认识上的不足,并对其进行了分析,旨在提高认识,加强对木材能源的研究。

关键词:木材能源使用;认识;生物质能源

中图分类号:S759.4 **文献标识码:**A

Some New Understandings on Use of Wood Energy at Present

FANG Yun - ting¹,MO Jiang - ming¹,XIAO Jin - xiang²

(1. Dinghushan Forest Ecosystem Research Station, South China Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences, Zhaoqing 526070, China; 2. College of Landscape Architecture and Art, JAU, Nanchang 330045, China)

Abstract: Wood energy is the most widely used as a renewable energy resource in some countries including China. However, it's importance and value are underestimated. This paper overviews and analyzes some prevalent misunderstandings on the use of wood energy at present so as to strengthen the research on the use of wood energy.

Key words: use of wood energy; understanding; bioenergy

木材能源包括薪材和木炭,历来是广大农村赖以生存的重要生活能源和生产能源。世界约 14% 能源供给来自生物物质,而木材能源是生物物质能源的重要组成部分^[1]。在发展中国家该比例则更高,平均燃烧生物物质所提供的能量占总能量供给的 30%,在个别国家,如尼泊尔、柬埔寨、不丹等则占 80% 以上^[2]。在我国,1994 年生物能源消耗占总能源消耗的 23%,农村地区则为 45%,其中木材能源消耗占总能源消耗的比例为 8%^[3]。

由于社会发展、人口增长、能源需求增加、薪材减少、能源虚耗和浪费等原因,以及为了满足保护和改善人类生活环境、维持生态平衡、保护物种资源和生物多样性等的需要,大面积的森林被划为保护林^[4~6],致使薪材严重短缺。木材能源需求量的日益增长对非洲、亚洲包括我国以及远东地区的森林构成了极大的压力。森林能源的短缺,在某种程度上可称为“第二次能源危机”。

矿物质能源具有开采、运输和技术转化成本低、使用方便等优势,因此木材能源很大程度上被矿物质能源所替代^[2]。鉴于矿物质能源使用对全球气候和人类健康的影响,而且贮量有限和价格不稳定,特别在 1997 年京都会议后,人们开始寻求如何减少温室气体排放途径,世界能源消耗格局重新引起国

收稿日期:2003 - 02 - 17

基金项目:国家自然科学基金项目(30270283),中国科学院知识创新工程领域前沿项目,中国科学院华南植物研究所所长基金项目和广东省自然科学基金项目(021524)资助

作者简介:方运霆(1976 -),男,硕士,助理研究员,主要从事森林生态系统 C、N 循环及其与全球变化关系研究。

际社会的关注^[7,8]。曾经一度被人们忽视的木材能源,现在再度被一些发达国家重新评价和认识^[9,10]。为此,联合国粮农组织还专门设立亚洲地区能源发展计划 RWEDP(Regional Wood Energy Development Programme in Asia),对木材能源资源供给、技术转换、提高能源效率、对环境和健康影响及规划和政策制定等相关问题进行了卓有成效的研究^[11]。

一种可行、安全的能源对国家和民族的经济的发展至关重要。木材能源,作为一种可持续、环境友好和安全性的能源,却被人们(包括决策者)低估了其重要性和价值,理解木材能源的供给机制和关系对于在林业领域内制定良好的政策非常重要。多种多样的认识不足广泛地阻碍着木材能源的发展,为引起人们对木材能源足够的重视,增强对环境、资源保护和可持续利用能源的意识,加强对木材能源现代化技术的研究,本文参考了有关文献资料,对这些认识进行了综合分析。

1 大部分薪材来源于林业用地,木材燃料的使用导致了天然林的破坏

此观点源于 20 世纪 70 年代,现在大量的证据表明木材燃料的使用不是森林砍伐的主要原因。早在 70 年代,“木材燃料差额理论”的提出成功地引起公众、环境保护主义者和政策制定者对世界森林资源受到威胁这一问题的注意。该理论是假定所有的薪材仅来自公有林,而且薪材的使用随人口的增长而增加,这样势必导致对森林资源的过度采伐利用和薪材短缺。20 世纪 80 和 90 年代,人们进行了多领域的研究,这些研究揭示了“木材燃料差额理论”并不适用于大多数发展中国家^[12,13]。RWEDP 等研究认为:在所有的木材燃料中,约有 2/3 来自林地之外,如农田上散生的树木、家庭庭院、居民后院、路旁等“四旁”绿化树木。在大部分地区,来自于非林地的木材燃料供应填补了人们推测的木材燃料短缺^[2,13,14]。实际上,导致森林破坏更直接原因是人们为了获得更多的土地以支持农业发展需要^[13]。

除此之外,人们还容易把“对木材燃料需求导致森林被砍伐”的问题转化为“森林被破坏导致了木材燃料的缺乏”问题。应该明白的是即使木材燃料再如何的缺乏,问题再如何严重,也不能想当然的认为人们为了满足对木材燃料的需要而会过度的砍伐森林。其实,很多木材燃料是可以从别的途径得到的。如前所述,在一些地区农民会在自留地上种些树木,部分木材用来满足工业用材的需要,而这些树木的副产品则用作燃料。

2 使用木材燃料在逐渐过时

大多数发展中国家,20%~80%的能源供给来自木材。尽管木材燃料不象化石燃料发展得快,占国家总能源消耗的份额在降低,但在所有的 RWEDP 成员国中,每年实际消耗的木材和它的生物物质燃料的总数量在增加^[15]。1971 年生物物质能源消耗为 681MTOE(百万吨油当量),占所有初级能源消耗的 11%,1995 年为 1 034 MTOE,占 10.8%。可见,总数量增加了 50%左右。另一项统计显示,估计有 20 亿人仍然依赖于生物物质能源,而且这种局面至少还会持续几十年^[15]。

表 1 我国木材能源消耗量^[3]

年份	木材能源消耗量 / 10 ⁹ J	生物质能源消耗 / 10 ⁹ J	生物质能源消耗占总能 源消耗的比例/ %	木材能源总能源 消耗的比例/ %
1987	3 967	7 934	25	12
1990	3 907	7 845	22	11
1992	3 981	7 338	20	9
1994	3 291	7 390	18	8

对我国生物物质能源消耗量的统计存在很大出入。表 1 显示了 1987 年至 1994 年木材能源消耗情况。从表 1 可见,1987 年到 1994 年间生物和木材能源消耗占全国总能源消耗的比例在下降,但它们的消耗数量变化不大。在过去的 10 多年,由于经济的快速增长,特别是在东南沿海地区,农村能源结构已发生了剧烈的变化是可以预见的,但没有资料表明生物物质能源的消耗数量在减少。现在,虽没有关于 1994 年后的木材能源消耗方面的资料,但从 1994 年的原木消耗来看,其中 67%用作薪材被利用掉^[16]。

另有关资料也表明,在云南、广东、广西和福建省,薪材能源占农村总能源的比例平均为27.5%,而且还存在巨大的供需缺口^[17]。这些事实充分说明,木材燃料仍然是主要的能源,被广泛地使用。

3 木材能源价值低

以下提供的数据足以表明木材能源的价值地位。RWEDP国家的木材能源每年价值300亿美元^[2]。同样在中国,占总人口75%~80%的农村居民有一半生活在山区,他们的生活能源差不多完全来源于木材能源,如果这些木材能源全部用石化燃料代替,它将需要90亿美元去购买石化燃料,也就是说,在这些山区使用木材能源节省了90亿美元^[16]。有10%的农村家庭收入主要来源于木材燃料贸易^[2]。在提供劳动就业机会方面,生产木材能源能为地方提供石化燃料的20倍^[18]。

4 只有在落后的农村家庭才使用木材燃料

调查表明:在许多城镇里甚至一些大都市地区,木材燃料被高收入和低收入的群体广泛的使用。在发达国家,生物物质能源占总能源消耗的份额通常较低,如美国为4%,欧洲平均水平也只有2%。各个国家也存在较大差异,例如芬兰、瑞士和爱尔兰相应分别为14%,13%和13%,而英国却仅为0.3%。但如果从人均水平上看,则会出现另一幅景象,一些发达国家人均消耗水平与发展中国家相当甚至超出^[15]。

5 木材燃料仅是传统的商品、自然的赠品,收获薪材是免费的

多数地区,特别是亚洲,木材燃料被当作商品来交易,人们把木材燃料看作大米、小麦等农作物一样来收获和管理。尽管木材燃料生长周期长得多^[12],但现代技术不断的应用于木材燃料的发展,许多工业国家还出于对环境和社会经济的考虑,有意的增加了木材能源的使用。随着煤与生物物质及城市、工业或农业废弃物联合气化(燃烧),完全循环型的生物能利用系统(速生薪材林工程),生物能多联产总能系统,农村能源技术如沼气技术、生物物质气化、液体燃料、发电技术和生物加工处理技术进一步的发展^[19],木材燃料不再是传统商品。

还有些人认为收获薪材是免费的。其实可以随意收集薪材的现象仅在一些边远的地区存在,是局部的。当把木材燃料生产作为经营目的时,木材燃料就会作为商品,参与市场竞争。

6 木材燃料正在被现代燃料所取代

现在,很多人认为使用木材燃料已过时了,以后人们将统统使用石油、天然气、水电等。其实通常不是这样,现代燃料的使用很大程度上是补充传统燃料的不足。对能源种类的选择和使用习惯通常受到多因素制约,如能源的供需矛盾、技术水平、人们的支付能力、可获取程度、使用方便和安全、政策干预和技术市场渗透力等。人口增长、经济调整和发展、农村居民涌向城市、能源集约技术渗透(包括个人交通工具和电器设备增多)和农村薪材相对短缺,现代燃料虽然价格稍高,但体积小、运输方便、开发成本低和技术转化容易,使人们选择燃料时发生了转移^[16]。

7 使用木材燃料比使用石化燃料向大气释放更多的CO₂

这是完全错误的认识。植物体进行光合作用,吸收CO₂,将其转化为有机碳贮存在植物体中,当被燃烧后又以CO₂形式排放,使用木材燃料持续的再生长可以从大气中回收CO₂,其对大气CO₂浓度的净影响为零。森林的植物体只可能留在森林中自然分解或被收获利用(燃烧)。如果树木不被用作燃料,留在森林里经过自然的分解,它们会释放CO₂、CH₄等,但在自然状态下,基本上持平。当被用作燃料,燃烧不完全时也排放CH₄、CO、N₂O和HCS,还有颗粒物,这些排放物会形成两个潜在的影响:健康危害和全球变暖。可是,当使其燃烧完全,却不会释放CH₄,这一点优于自然分解过程^[9]。相比之下,木材燃

料完全燃烧释放的温室气体较少。

在缓解全球增温问题上,使用生物能源替代石化燃料被认为是最根本和有效的办法^[20~23]。因为生物能源和石化燃料的碳含量不同,释放 1×10^9 J 能量,生物能源替代石化燃料可减少 0.025 t 碳^[20]。在我国华南地区,使用木材燃料与使用液化气(LPG)相比,每公顷森林每年可以减少排放 2.6 t 碳^[22]。1994年 RWEDP16 个成员国,使用木材燃料(与 LPG 相比)减少了 2.78×10^8 tCO₂^[10]。另据 Sampson 等^[23]的估算,到本世纪的中期至末期,生物能源(包括木材和能源作物)每年能够抵消石化燃料碳释放的 1~4 Pg 碳(1P = 10¹⁵),当然实现这一目标需要增加森林和能源作物的面积和产量。

8 对于可再生能源的研究和发展应更多的集中在太阳能、风能和水能上

木材能源也是可再生能源之一。毕竟,不可再生能源终将会枯竭,还有环境和健康问题使人们不断寻求新的干净的能源系统或资源,也正是这些原因使得目前能源使用上出现多样化。由于风能、太阳能和地热能的快速增长(1990至1997年间增长率分别为23.27%、16%和3.5%)给了人们深刻的印象,提起可再生能源时,它们几乎成了可再生能源的代名词,而生物物质能源几乎没有被人们提到。事实上,即使风能、水能、太阳能在总能源消费的比例逐年增加,但因技术等限制也不是我们想象的那样一帆风顺。根据世界能源委员会统计和预测,1990、2000、2020年生物物质能源消耗占总能量消耗的比例分别为12.2%、11.5%、9.8%,而其它可再生能源(太阳能、风能、地热能和潮汐能等,但不包括核能)的比例为0.2%、0.54%、2.23%^[15]。在各种可再生能源中,木材能源,特别在亚洲地区,比其它可再生能源占更大的比例。正如当初谁也没想到石油在今天使用如此之广泛一样,没人能预料今后能源发展的格局。尽管太阳能、风能等有它们看好的前景,也不能忽视对木材能源的研究^[15]。

9 缺乏有关木材能源数据而不可能进行规划

指示性的计划不需要一套完整的数据,这种规划能支持决策^[2]。但不否认,详细的规划和发展木材能源,如能源系统使用格局、不同树种能量含量和技术使用效率等问题还需要进一步收集数据、论证分析^[16]。如果选择使用木材燃料而不是化石燃料,对生态环境贡献如何评价、政策和经济上如何给以优惠、法规制度如何确立等问题有待于各部门(包括林业、环境、能源、交通和农业等部门)的沟通协商,以达到共同解决的目的^[7,11]。

10 木材能源不是能源资源

在发展中国家,来自生物物质能源占总能源的30%,在世界范围内,占10.8%^[15]或14%^[11]。1986年,我国农村能源资源中新材能源资源占了28%,超过秸秆和煤炭的消费量^[24]。毕竟这些生物物质曾经一度解决了人们的做饭和取暖等传统生活用能和部分生产用能问题,无论如何也不能否认木材能源曾经发挥过的作用。而且,为适应社会发展对新材林的需求,我国于“六五”后期和“七五”期间在全国按气候带设立了定位试点开展国家重点科技课题:“优良新材树种引种、选种、薪炭林栽培经营技术及其多种效益的研究”和提倡改灶节能^[25],证明在可持续发展的前提下,鼓励营造薪炭林以缓解短期的木材能源供需矛盾。

可见,目前人们对使用木材能源在认识上还存在很多偏见。除此之外,还有认为使用木材燃料很不卫生,回归新材利用几乎是异端邪说等^[12]。其实这里所说的“回归”不一定是直接的烧材本身,而是一种更为有效的技术。例如,把新材转化为氢气、乙醇、甲烷或其它适合于汽轮机利用的燃料。正因为以上那些认识上的偏见,致使如新材林无地位,缺资金,长期处在不发展的状态。我国近年来虽有所进步,但发展还是缓慢,面积小(新材林面积仅占林地面积的2.2%)^[25],在使用木材能源的技术上多停留在传统的直接燃烧。我国是能源消费大国,目前碳排放量位居世界第2位^[26],主要是因为能源消耗结构以煤炭为主。大力发展替代能源,改善能源利用结构,不仅是减少排放CO₂的需要,也是保证未来能源供

应之必需^[27]。作为石化燃料的替代,发展木材能源具有较大的前景,因此需要提高认识,破除旧观念,做到统筹兼顾、合理规划,引入适当的经济刺激和市场竞争机制,加强木材能源使用的技术开发研究。

参考文献:

- [1] Hall D O, Scarse J L. Biomass Energy "Forever" in NON - OECD countries? Why it is Important to Know What is Going on and How This Can be Determined[R]. In: Energy Agency, Paris, France, 1999. 57,78.
- [2] RWEDP (Regional Wood Energy Development Programme in Asia). Regional Study on Wood Energy Today and Tomorrow in Asia [R]. RWEDP Field Document, 1997. 50.
- [3] RWEDP. Wood Energy in China[J]. Wood Energy News, 1998, 13(3): 1~24.
- [4] Kolchugina T P, Vinson T S. 中国的森林资源和管理:问题及建议[J]. Ambio, 1998, 27(7): 578~580.
- [5] 李远陵. 护天然林,充分利用现有资源满足国内木材需求[J]. 森林资源管理,1999,6.
- [6] 李维长. 世界森林资源保护及中国林业发展对策分析[J]. 资源科学,2000,22(6): 71~76.
- [7] RWEDP. Wood Energy under Kyoto[J]. Wood Energy News, 2000, 15(2): 1~40.
- [8] RWEDP. Carbon Dioxide Offset Investment in the Asia - Pacific Forestry Sector: Opportunities and Constraints[R]. RWEDP Field Document, Field Document, 1998. 53.
- [9] Zheng Luo, Willem Hulscher. Woodfuel Emissions[R]. FAO - RWEDP, Bangkok, 1999.
- [10] Hulscher W S. Commercial Prospects for Wood - Based Technologies[R]. FAO - RWEDP, Bangkok, 1998.
- [11] RWEDP. Regional Issues[J]. Wood Energy News, 1995, 10(1): 1~14.
- [12] Willem Hulscher. Global Availability of Wood Energy, Comments on the Paper by Schulte - Bisping, H. Bredemeier, M. And Beese, F. AMBIO Vol. , No. 7,1999[J]. Ambio, 2000, 29(3): 180,181.
- [13] Dewees P A. The Woodfuel Crisis Reconsidered: Observations on the Dynamics of Abundance and Scarcity[R]. Oxford Forestry Institute, University of Oxford. UK, World Development, 1989,17(8).
- [14] RWEDP. Wood Energy Outlook[R]. Wood Energy News, 1997, 12(2).
- [15] Auke Koopmans. Trends in Energy Use[R]. FAO - REWDP, Phuket, Thailand,1999.
- [16] Tara N B. Rural Energy Systems: Woodfuel Production, Consumption and Development Issues in Rural Areas of China[R]. FAO - RWEDP, 1995.
- [17] 郑海水. 短轮伐期薪材林用材林培育技术[M]. 北京:林业出版社,1990. 1~19.
- [18] RWEDP. Wood Energy Resource[R]. Wood Energy News, 1996,11(1).
- [19] 吴承康. 能源科学发展战略研究[J]. 世界科技研究与发展,2000,22(4): 1~6.
- [20] Hall D O. Cooling the Greenhouse with Bioenergy[J]. Nature, 1991, 353: 11,12.
- [21] Dixon R K, Brown S. Carbon Pools and Flux of Global Forest Ecosystem[J]. Science, 1994, 263: 185~190.
- [22] Brown S. Mitigation Potential of Carbon Dioxide Emissions by Management of Forests in Asia[J]. Ambio, 1996, 25(4): 273~278.
- [23] Sampson R N, Wright L L, Winjum J K, et al. Biomass Management and Energy[A]. In: Terrestrial Biospheric Carbon Fluxes: Quantification of Sinks and Sources of CO₂[M]. Wisniewski, J and Sampson R N (eds). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands, 1993. 139~159.
- [24] 方运霆,肖金香,莫江明. 林业活动在吸收大气 CO₂ 与减缓全球变暖中的作用[J]. 江西农业大学学报,2002,24(6): 796~801.
- [25] 高尚武,马文元主编. 中国主要能源树种[M]. 北京:林业出版社,1990. 1,2.
- [26] Siddiqi T A. 亚洲化石燃料利用所产生的二氧化碳排放:总的看法[J]. Ambio,1996, 25(4): 228~231.
- [27] 何建坤,张阿玲,叶勇. 关于中国减缓二氧化碳排放的对策分析[J]. Ambio,1996, 25(4): 249~253.