

深入：生物煤出口在美国森林恢复和日本脱碳中的潜在作用



自2011年福岛核灾难以来，日本对石油、煤炭和天然气等化石能源的依赖显著增加。为了减少对不可再生的化石能源的严重依赖，日本对非核可再生能源，特别是生物质能源的兴趣急剧增长。日本前首相菅义伟(Yoshihide Suga)在2021年宣布，到2050年，日本将把温室气体排放减少到零，这表明日本对电网脱碳的国家承诺是显而易见的。日本政府还下令，最快在2030年关闭约100家效率低下的燃煤电厂。菅义伟表示，日本将“最大限度地利用可再生能源和其他非碳能源！”

尽管现任首相岸田文雄(Fumio Kishida)宣布，由于能源成本上升，将重启许多闲置的核电站，但日本公用事业部门仍需要煤炭替代燃料来延长高效燃煤电厂的使用寿命。此外，许多工业燃煤锅炉运营商很快就需要煤炭替代燃料，否则它们可能会被关闭。

碳化木屑颗粒，也被称为生物煤，由于其化学和物理性能更接近于煤，是一种很好的煤替代品。由于生物煤优越的网格化特性和更高的能量密度，相当一部分(50%或更多)碳化颗粒可以用于共燃，而无需对现有的燃煤火电厂进行重大改造。最后，由于生物煤的运输和处理特性与烟煤相当，它作为煤的替代燃料引起了越来越多的兴趣。

出光综合株式会社是日本三大煤炭进口商之一，其国内和海外煤炭年销售额合计为2000万吨(MT)，该公司的目标是到2030年进口300万吨生物煤，以满足市场对碳中性燃料的初步需求。日本的主要电力公司、煤炭进口商和日本政府决策者正在审查生物煤市场的发展。世界上是否有足够的独立认证的、持续可用的纤维来以每公吨合理的成本生产生物煤？此外，由于生物煤生产所需的热量比白色颗粒高得多，这是否会对生物煤作为煤的良好替代品的碳生命周期分析产生负面影响？

以下是美国西部森林如何在未来几年生产生物煤，以实现满足日本市场需求而实现盈利的策略。

长期、可持续利用的生物质

一百多年来，人们一直在扑灭各种火灾，包括自然的、低强度的火灾，这导致了美国西部许多不自然的茂密森林，这些森林有发生严重野火的危险。美国林务局正在进行森林恢复治疗，例如在8000万英亩的土地上进行间伐、清除灌木丛和规定的焚烧，其中大部分在西部。仅加州就制定了到2025年每年处理100万英亩森林的目标，以扩大森林间伐和规定的灭火工作。根据加州森林管理特别工作组制定的《野火和森林恢复行动计划》，这些治疗措施旨在“减少大型灾难性野火造成的长期温室气体排放和有害空气污染”。

加州和其他几个西部州正在进行或计划进行的大量间伐工作将产生大量的生物质，其中大部分没有市场，因此被成堆的焚烧。与野火的情况一样，这些燃烧会向大气中排放有害的细颗粒物，宽度为2.5微米或更小(PM2.5)。在西部农村地区，这已成为人们日益关注的问题。它们的实施成本高、耗时长，每英亩要花费1500美元或更多。



选择性森林间伐和碳储量增加

越来越多的研究表明，有选择地间伐储量过剩的森林有多重好处。亚利桑那州自然保护协会(Nature Conservancy)出版的《我们的燃烧挑战：恢复我们的森林》(Our Burning Challenge: Restore Our Forests)中写道：“在气

候变暖的情况下，砍伐减少了对水的争夺，使树木生长得更快，储存更多的碳，更能抵御干旱和虫害。科学和专业的消防证据表明，如果在野火发生之前就完成了疏林工作，火灾的严重程度就会降低，在某些情况下，对社区的破坏就可以避免。”

生物质 残基生物煤 (Residual-Based Biocoal)

生物煤技术提供商HM3 Energy Inc.利用伐木和减薄作业后留下的生物质残渣开发了其碳化技术，而不是使用整根原木生产的清洁木屑。这种专注于在示范工厂测试中使用森林废物的做法帮助该公司在2019年赢得了美国林务局木材创新赠款。

这项拨款工作提供了预算设计工作，以确定亚利桑那州北部一座每年5万吨(MTPY)生物煤工厂的建设成本。北亚利桑那大学生态恢复研究所对可持续生物质可用性和运输物流进行了研究，而科科尼诺县帮助确定了生产设施的地点，最终可达到10万吨/年的产能，并可通过BNSF铁路将生物煤通过加利福尼亚的一个港口出口到日本。

赠款工作确定，在亚利桑那州北部几个潜在地点的合理运输距离内，从黄松和刺柏的收获和间伐作业中至少可以获得足够的持续可用生物质。亚利桑那州北部的联邦森林计划在未来20年里砍伐150万英亩的树木。如果每英亩只保留50棵树，这将导致每年砍伐225万吨林木，这些都可被转化为生物煤。

生物煤将像煤炭一样，用敞开式铁路车厢运到斯托克顿港。从那里，它将被出口到日本的一家发电厂，该发电厂通常坐落在海岸边，有自己的港口，在那里，它们将像煤炭一样无遮挡地储存。

作为资助工作的一部分，HM3能源公司比较了日本使用白色颗粒和使用HM3技术生产的生物煤作为煤炭替代燃料的成本。

较低的运输和处理成本大大冲抵了生物煤较高的生产成本。此外，燃煤电厂不需要像使用白色颗粒那样进行昂贵的改造，比如建造储存筒仓或单独的供料系统来处理纤维颗粒。当燃烧时，白色颗粒不会产生与生物煤相同的蒸汽温度，这会导致锅炉效率低下。

总体而言，HM3在2021年的拨款工作确定，在亚利桑那州北部使用其技术的10万吨/年工厂能够以每吉焦11.58美元的价格向日本燃煤电站输送生物煤，而白色颗粒的成本为每吉焦13.15美元。



碳化生物质颗粒

碳生命周期分析

华盛顿大学环境与森林科学学院对生物煤进行了一系列综合生命周期评估(LCA)，记录了从摇篮到坟墓提取生物质并将其转化为生物燃料替代品的环境足迹。从原料提取、运输到生产设施、加工、运输颗粒到航运港口(在华盛顿或俄勒冈州)，以及通过海运到日本港口的排放都包括在内。当地的污染，以及对空气质量、水和土壤的影响也被考虑在内。然后，将日本一家生物能源工厂的剩余生物质木屑颗粒发电的总LCA与燃煤发电的LCA进行比较。

该研究得出的结论是，与煤炭相比，用残渣生产的颗粒平均减少了90%的温室气体排放。

评估指出，在生物能源设施等受控环境中燃烧的生物质向大气排放的污染物比露天燃烧(如规定的燃烧或野火)少95%。“在考虑到所有的颗粒物、收获、加工、当地和国际运输的排放后，收获的以砍伐为基础的颗粒减少了88%的PM_{2.5}，这些清洁空气的好处大部分都流向了当地社区。”该研究进一步得出结论，碳化颗粒(生物煤)的生产所带来的略高的碳影响被其高效的长距离运输所缓解。

结论

美国西部已经并将在未来几年继续拥有大量可通过间伐和收获作业采集的可持续生物质。为了减少发生非自然严重野火的风险，恢复森林的健康，使它们更好地吸收和储存碳，计划在数百万英亩的森林范围内开展森林减薄行动。利用生物质残渣进行生物煤生产将有助于降低管理成本，减少堆烧，改善空气质量，减少碳排放。在许多情况下，特别是在西部各州，生物煤可以经济地出口到日本，以取代煤炭，并大大减少其碳足迹。



作者：Hiroshi Morihara，HM3能源公司首席执行官

（原文来自：生物质杂志 全球生物质能源网、51生物质颗粒交易网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/188058.html>