
为后灾难时代设计：一款应对基础设施崩溃的生物燃料木片机 MDPI Hardware

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39365.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

为后灾难时代设计：一款应对基础设施崩溃的生物燃料木片机 MDPI Hardware。 论文标题：Wood Chipper Design for Biofuel Production in a Global Catastrophic Loss of Infrastructure Scenario

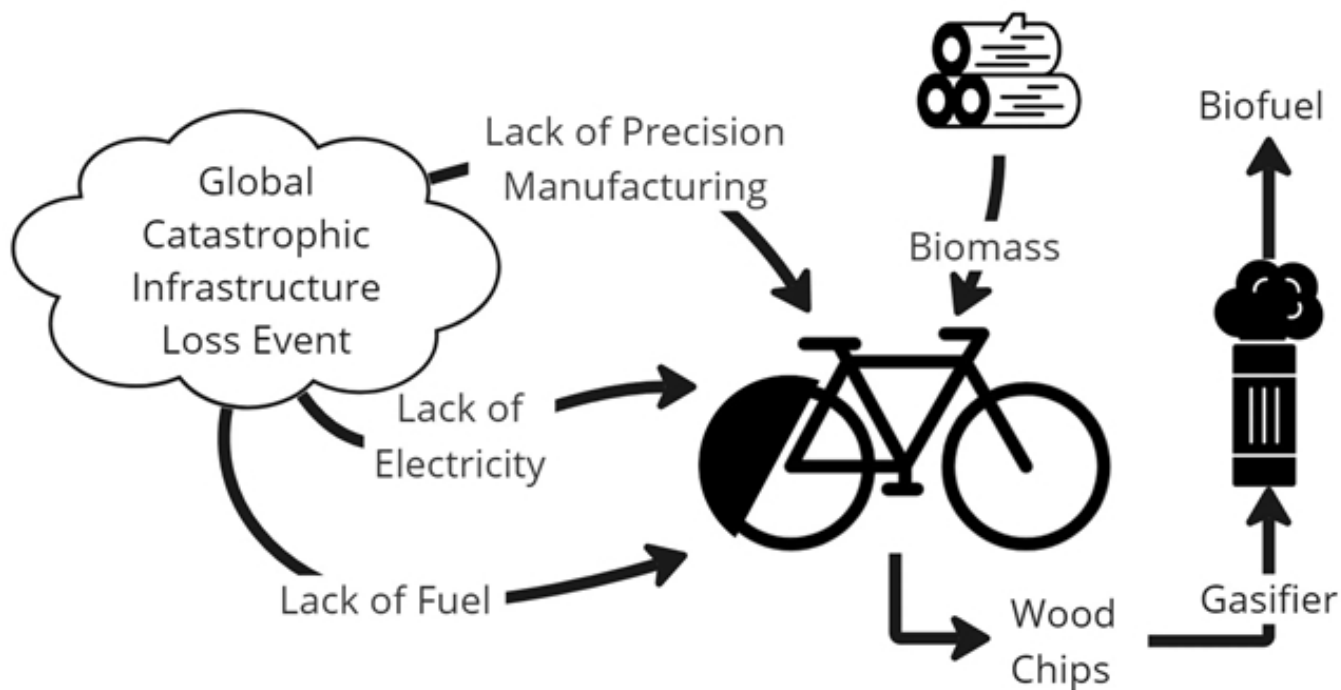
论文链接：<https://www.mdpi.com/2813-6640/2/2/8>

期刊名：Hardware

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/hardware>

想象一下，如果因为超级太阳风暴、高空电磁脉冲或协同网络攻击，导致整个电网长时间瘫痪，现代社会引以为傲的工业体系停摆，我们该如何获得维持生存所必需的燃料？当加油站无油可加，柴油发电机耗尽最后一点库存，还有什么能驱动车辆运输食物、为医疗设备供电？

一个国际研究团队在MDPI期刊Hardware上发表了一项面向极端情境的硬核研究。他们来自全球灾难中养活地球联盟（ALLFED）和加拿大韦仕敦大学，其设计目标明确：为应对全球性基础设施崩溃（GCIL）场景，提供一种能够迅速、大规模将木材转化为生物燃料的、人力驱动的开源木片机。这并非普通的园艺工具，而是一项关乎灾后能源自主与生存韧性的前瞻性设计。



核心理念：以低技术应对高危机

在工业体系停摆后，电力、燃油和复杂零部件都将成为稀缺资源。因此，这款名为自行车木片机的设计遵循了极其严苛的原则：

- 纯人力驱动：主体是一辆普通的钢架自行车，通过人力踩踏飞轮储存能量，实现间歇性、高强度的切割。
- 完全开源与可复制性：设计文件和详细物料清单已开源发布。所有非标件仅需 Sheet metal、角磨机、手电钻等基础工具和常见材料即可制作，力求在灾后环境中能被广泛制造和维修。
- 模块化与适应性：核心设计允许未来在拥有木燃气后，改装由小型发动机驱动，实现从人力到机械的能源生产升级。



工作原理：人体的机械电池

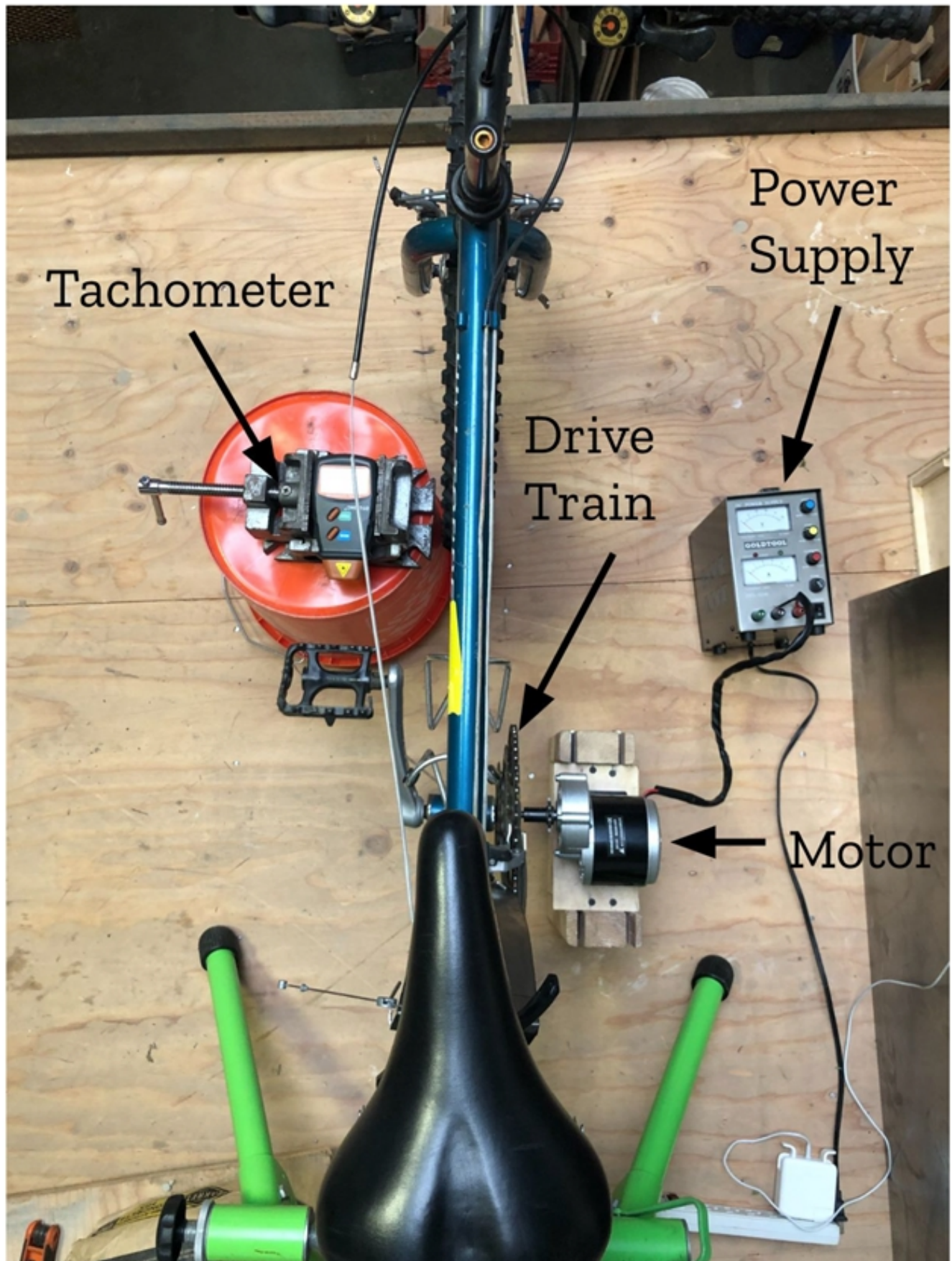
设备的核心是一个经过改装的自行车后轮，它同时扮演着飞轮（机械电池）的角色。使用者通过蹬踏驱动飞轮高速旋转，将人体较弱的持续功率（设计目标为50瓦）转化为短暂但强大的动能。当飞轮达到一定转速后，操作者将直径约1.5-2.5厘米的树枝送入固定在车架上的刀砧机构。固定在轮圈上的硬化钢刀片随飞轮高速旋转，一次通过即可完成切割。

性能实测：在不确定性中寻找确定性

研究团队制造了原型机并进行了严格测试，以验证其在灾难情境下的可用性。

- 切割能力：测试表明，该设备能有效切割直径最大约2.6厘米的树枝。结合分析模型推算，在优化状态下，理论上可切割直径3.6厘米的木材。这足以生产出适用于小型木燃气发生器（可为车辆提供动力）所需的木片规格（如长约4-7厘米的圆柱形木块）。
- 生产效率：分析表明，若以50瓦的持续人力输入，理论上可在约2.6小时内生产出相当于1考德（约3.6立方米）的木片。这远超设计之初设定的8小时生产1考德的性能目标，也显著优于使用斧头、修枝剪等传统手动工具的效率。

- 全球推广潜力：论文还从全球供应链角度进行了推演。基于当前自行车、紧固件、金属板材的年产量估算，即使仅利用现有工业产能的一小部分，这种木片机也具备在灾后快速量产数十万台、从而在数周内处理大量林业剩余物（如采伐剩余的小枝丫），为启动更大规模的木燃气生产提供关键第一桶金的潜力。



结论：为最坏情况做最好准备

这项研究的意义远超一份末日生存指南的技术图纸。它代表了一种极具价值的工程思维范式：在最极端、资源最受限的条件下，如何利用最低的技术门槛、最普遍的日常材料，构建出能够支撑社会关键功能（能源）的硬件系统。这款自行车木片机或许笨拙、原始，但它为当现代工业缺席时，人类如何依靠智慧与体力重新点燃动力之火这一深刻命题，提供了一个经过严谨验证的、可操作的答案。它提醒我们，韧性的基石，往往不在于最高精尖的技术，而在于那些在最匮乏时刻依然能被创造和使用的知识与设计。

引用格式：

Vennard, H.; Pearce, J.M.; Denkenberger, D. Wood Chipper Design for Biofuel Production in a Global Catastrophic Loss of Infrastructure Scenario. Hardware 2024, 2, 154 – 172.

期刊介绍

主编：Prof. Dr. Peter C. Hauser

Hardware (ISSN: 2813-6640) 是一个国际性的、经同行评审的开放获取期刊。期刊聚焦于物理硬件系统的设计、原型制作、测试和广泛应用，涵盖的领域包括但不限于：科学仪器、开源硬件、物联网设备、机器人、农业技术以及面向特殊挑战（如灾害应对、资源匮乏）的工程解决方案。本篇关于灾难应对木片机的论文，是期刊倡导的实用主义、开源精神和跨学科创新的生动体现。

来源：Hardware

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发