

驱动数字未来：利用可再生能源为数据中心供电

作者：吴晖鎰博士 | 2024 年 7 月 28 日

简介

数据中心已成为全球通信和数据存储的关键基础设施，在数字化转型的时代扮演着至关重要的角色。然而，这些卓越的技术进步也带来了巨大的电力需求，占全球电力使用量的约 1% 至 1.3%^[1]。鉴于全球向可持续发展的转型以及实现《巴黎协定》(Paris Agreement) 目标的迫切性，将数据中心转换为可再生能源是至关重要的。近年来，已经有大量研究集中于这一问题，提出了一种整合前沿方法的全面方案，以为数据中心提供可再生和环保的能源来源。

可再生能源在数据中心中的重要性

可再生能源对于减轻数据中心的碳排放至关重要，因为它具有最小的生态足迹和无限的可持续性。数据中心可以利用太阳能、风能、水能和生物质能等能源来源来满足其巨大的电力需求^[1]。研究强调了将可再生能源系统与智能电网技术相结合的重要性，以提高能源利用和分配的效率，从而实现更可靠和高效的数据中心运营。

谷歌在马来西亚的投资高达 94 亿马币，旨在建设数据中心和云区域。这一举措突显了该地区对数据服务需求的增长^[2]。此外，这项投资还提供了将可持续能源解决方案纳入数据中心基础设施的机会。通过利用本地可再生资源，谷歌可以有效降低运营成本，并支持马来西亚的可持续发展目标。

引入可再生能源系统需要采用多种方法来准确预测可再生能源的波动行为。这可以通过利用天气数据和历史知识来实现。这一方法有助于确定数据中心的能源组成，确保供应与需求之间的和谐平衡^[1]。集成能源存储技术，如电池或抽水蓄能，可以提高从可再生能源来源获得的电力供应的可靠性。

基于循环经济的能源自主数据中心

循环经济 (Circular Economy, CE) 是一种突破传统线性经济模式的创新方式。它用闭环循环模型替代了线性资源使用模式，遵循“3R”原则：减少、再利用和回收。数据中心根据循环经济原则建设，拥有智能和可持续的闭环能源周期^[3]。利用太阳能、风能、生物质能和地热能等可再生能源来源，有助于减少对不可再生能源的依赖。再利用指的是生产和使用从可再生资源中获得的电力、气体、热量等能源的过程。任何多余的能源都被转化和再利用。

回收则是将多余的电力、气体、热量等能源转化为未来可以使用的资源的过程。研究表明，这种能源循环对可再生能源比例和能源效率有显著的积极影响^[3]。数据中心有效地回收和利用其高能耗产生的大量废热，创造了理想的运营环境^[4]。基于循环经济原则建设的数据中心体现了即将到来的数字化转型和可持续发展的新范式。

其挑战及解决方案

采用可再生能源面临诸多挑战。可再生能源基础设施存在间歇性问题，即可再生能源来源的不可预测性，电网稳定性问题，即电网处理可再生能源供应波动的能力，以及建立可再生能源基础设施所需的大量前期投资。然而，研究提供了克服这些挑战的技术方案。先进的预测模型在管理可再生能源来源的不可预测特性方面表现出色^[1]。

此外，采用需求侧管理系统可以提高能源消费模式的效率。政策和监管框架对于政府和监管机构促进可再生能源在数据中心中的整合至关重要。提供税收豁免和补贴等激励措施可以有效地激励数据中心运营商参与可再生能源项目。此外，实施支持性政策框架可以通过建立有利环境，加速可再生能源在数据中心行业中的扩展。

总结

未来数据中心的可行性取决于其是否能够遵循可持续的能源战略。研究提供了将可再生能源融入数据中心运营的明确方案，为建立更环保和可持续的数字未来提供了重要见解。鉴于谷歌等大型跨国公司在其数据中心基础设施中日益增长的影响力，企业应优先考虑将可再生能源作为主要电力来源。这种方法不仅支持环保目标，还展示了长期经济可行性，确保在不断增长的能源需求面前，数据中心运营的可持续性和耐久性。

吴晖鎧博士

创始人

IPM 环球集团

参考文献:

- [1] Goh, H.H., et al. (2022). A multimodal approach to chaotic renewable energy prediction using meteorological and historical information. *Applied Soft Computing*, 118, 108487.
- [2] Google to invest RM9.4b in Malaysia to set up data centre and cloud region. (n.d.). Retrieved on 28 July 2024 from <https://www.malaymail.com/news/malaysia/2024/05/30/google-to-invest-rm94b-in-malaysia-to-set-up-data-centre-and-cloud-region/137176>
- [3] Xie H, Goh H.H, et al. (2024). Community-based virtual power plants' technology and circular economy models in the energy sector: A Techno-economy study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 192, 114189.
- [4] Liang X, Goh H.H, et al. (2022). Utilizing landfill gas (LFG) to electrify digital data centers in China for accelerating energy transition in Industry 4.0 era. *Journal of Cleaner Production*, 369, 133297.

**本中文译本仅供参考之用。如中文译本之文义与英文原文有歧义，概以英文原文为准。