



# 德国 2035 年能否实现由可 再生能源提供全部电力



有消息称，德国新政府正在制定 2035 年 100%的电力由可再生能源提供的发展目标。这个目标实现的可能性有多大？

2002 年，德国发电量中的 8.6%是由可再生能源提供的，其中大约一半是水电，另一半是生物质能源，风力和光伏提供的发电量微乎其微。2020 年德国的发电量中 50.5%是用可再生能源生产的，其中约 75%是由风力和光伏提供。18 年间，德国的发电量中可再生能源提供的比例提高了 41.9%，平均每年提高 2.33%。

现在的情况比 20 年前发生了巨大的变化：风力发电的成本不到 20 年前的 1/3，而光伏发电的成本不到 20 年的 1/10。现在，德国几乎所有的新增风力发电和光伏发电都不需要补贴。德国风光发电的成本障碍已经基本消除。因此，今年初德国新政府决定将二氧化碳的年减排量从过去 10 年的平均每年 1500 万吨，提高到从现在起到 2030 年，每年 3600 万至 4100 万吨，提高了约 157%。

如果德国的年发电量不变，可再生能源的新增年发电量也提高 157%，则可再生能源提供的发电量在总发电量中所占的比例，平均每年要提高约 6%。这样，2028 年，德国由可再生能源提供的电力即可占总发电量的 100%。但是，由于使用电动汽车和氢能汽车替代燃油车，冶金和化工也会大量使用氢能，而氢将使用可再生能源电力电解水制取，德国政府计划到 2030 年电解水制氢能力达到 10GW。因此电力需求还会大幅增长。

据德国能源署署长科尔曼在中国《能源》杂志 2022 年第三期上发表

的文章介绍，德国政府的计划是，到 2030 年德国 80%左右的电力由可再生能源电力提供。

这样，从 2020 年到 2030 年，德国每年由可再生能源提供的电力在总发电量中所占的比例，平均每年要提高  $(80\%-50.8\%) \div 10 \approx 3\%$ 。在此基础上，若到 2035 年德国 100%左右的电力由可再生能源电力提供，可再生能源电力在总发电量中所占的比例，平均每年需要提高 4%。

而德国由可再生能源提供的电力在总发电量中所占的比例，2016 年为 33.5%，2020 年为 50.8%，在过去的四年中，平均每年提高了 4.3%。

从现在起到 2030 年，光伏发电的成本大概率会比现在下降 50%以上，风力发电的成本大概率会比现在下降 30%以上。考虑到碳排放交易的成本，风光发电的成本会显著低于燃煤和燃气发电成本。因此，未来开发可再生能源电力的经济驱动力更大。

现在要实现 100%的电力由可再生能源提供的唯一障碍，是风光发电出力的不稳定。这对德国电力系统的稳定性带来了巨大的挑战。大约从 2004 年开始，德国就普遍意识到，消纳和补偿风光电的波动（包括日波动和季节性波动）是未来实现 100%的电力由可再生能源提供的关键。风光发电的波动要靠智慧能源来补偿和消纳。因此，各个重要的用能领域，相继开始开发消纳和补偿过剩风光电的智慧能源技术。2014 年提出的德国能源转型 2.0 版，就是开始大规模应用多年以来开发出的智慧能源技术，消纳和补偿风光发电的波动。这其中也包括了在风光电供应富余时电解水制

氢和使用氢燃料电池发电。

德国是否能够在 2035 年实现 100%的电力由可再生能源生产的目标？如果了解德国拥有的智慧能源技术，就会得出答案。关于智慧能源技术，限于篇幅，本文仅简要地举两个案例：

1. 德国的啤酒厂，利用啤酒冷藏发酵时的 1 度温差许可，用啤酒存储制冷的能量，消纳过剩的风光电。

2. 2008 年开始规划设计，2014 年投入运行的柏林欧瑞府能源科技园，借助系统综合的智慧能源技术灵活使用风光电，实现了 100%使用由可再生能源提供的电力，而且没有要政府一分钱补贴。为德国乃至全球实现零碳城市提供了示范。而未来城市将消耗大约 50%左右的电力。

**预览已结束，完整报告链接和二维码如下：**

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1\\_39380](https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_39380)

