

深度：长时储能是清洁电网的关键



在阅读有关储能的文章时，你可能会遇到长时储能、季节性储能、日间储能等术语。长时储能可以包括季节性储能，这可以将电力转移到一年中的不同时间。日间储能可以在几天内改变电力输送。长时间的储能对于电网向清洁能源的转变尤其重要，这也是我在这里所关注的。

长持续时间是指电力系统可以放电的时间。也就是说，电池一旦充满电，持续时间就等于它在一定功率容量下可以输送电力的小时数。这与长时储能不同，长时储能指的是系统在释放能量之前可以存储的时间。

随着大量风能和太阳能资源接入电网，长时储能可以防止可再生电力设施在发电过剩期间被弃用。当输电网络负荷过重，无法吸收所有正在生产的清洁和负担得起的电力时，就会发生弃电。这导致有意减少电力输出。能源存储可以通过促进清洁能源的有效利用来缓解弃电，这样多余的产量就可以存储起来，在最需要的时候使用。随着可再生能源部署的增加，长时储能所提供的电网灵活性将变得更加相关和有用。

长时间的储能也可以提供更大的电网灵活性，因为它可以存储大量的能量。长寿命储能系统可以在电力需求较低的时候充电，在最需要的时候延迟放电。当传输系统需要昂贵的升级时，可以部署储能来协助这些服务。更长的持续时间系统可以通过更频繁和更长的运行时间进一步延长传输设备的寿命。随着极端天气事件和停电变得越来越长，越来越频繁，长时间的放电可以更好地适应动荡的电网条件，并提供更大的弹性。

长时储能系统的放电时间长达一天，因此被认为具有满容量值。资源的能力贡献决定了该资源对资源充足性要求的重要性。12-16小时储能的边际有效负荷承载能力(ELCC)可能会随着储能部署的增加而下降，但不会像短时间储能那么快。

多长时间可称为长时？

“持续时间长”并没有统一的定义，但根据美国国家可再生能源实验室(NREL)的说法，最常被引用的数字是10小时。NREL还指出，在讨论“长持续时间”的含义时，应用程序周围的上下游环节非常重要。例如，在某些情况下，一个6小时的电池可能能够提供稳定的容量——满足高峰需求的能力，并覆盖任何其他不利条件，如停电——而在其他情况下，一个持续100小时的存储系统可能更有必要。

就像短时储能一样，长时储能技术也有多种形式和技术。最常见的类型是热、电化学和机械。由于长时间的能源储能最近得到了很多关注，技术的前景也在不断变化。

NON-EXHAUSTIVE – HYDROGEN AND HYBRID LONG DURATION STORAGE EXCLUDE

△ Faces geologic constraints⁴ Not enough public datapoints to obtain a reliable value Less Desirable More Desirable

■ Inter-day ■ Can function as both ■ Multi-day/week

Duration	Energy storage form	Technology	Nominal duration, hrs	LCOS ⁵ , \$/MWh	Min. deployment size, MW	Average RTE, %	TRL
Inter-day	Mechanical	Traditional pumped hydro (PSH)	0–15	70–170	200–400	70–80	9
		Novel pumped hydro (PSH)	0–15	70–170	10–100	50–80	5–8
		Gravity-based	0–15	90–120	20–1,000	70–90	6–8
		Compressed air (CAES)	6–24	80–150	200–500	40–70	7–9
		Liquid air (LAES) ¹	10–25	175–300	50–100	40–70	6–9
		Liquid CO ₂ ¹	4–24	50–60	10–500	70–80	4–6
Multi-day / week	Thermal	Sensible heat (e.g., molten salts, rock material, concrete) ²	10–200 ²	300	10–500	55–90	6–9
		Latent heat (e.g., aluminum alloy)	25–100	300	10–100	20–50	3–5
		Thermochemical heat (e.g., zeolites, silica gel)	XX	XX	XX	XX	XX
	Electrochemical	Aqueous electrolyte flow batteries	25–100	100–140	10–100	50–80	4–9
		Metal anode batteries	50–200	100	10–100	40–70	4–9
		Hybrid flow battery, with liquid electrolyte and metal anode	8–50 ²	XX	>100	55–75	4–9

长时储能技术可以根据其物理属性以及各自的能力(如往返效率-RTE和技术就绪水平-TRL)以及是否存在地质条件限制进行分类，这可以为每种技术的最佳应用提供一些指示。资料来源：美国能源部（点击查看大图）

电网运营商和公用事业公司就不能选择最好的、随时可用的长时储能技术并加以利用吗？

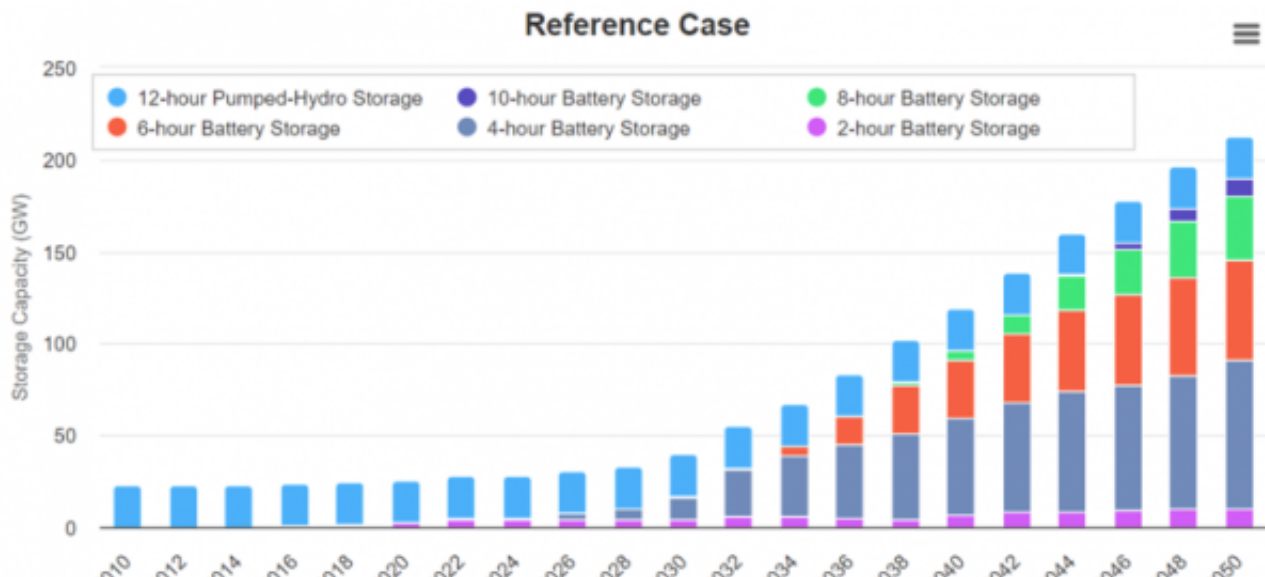
不同的技术需要权衡取舍。抽水蓄能已经存在了很长一段时间，它的效率相对较高，而且不像其他选择那么昂贵，但我们在哪里建造这种类型的系统以及考虑环境影响是有限制的。（一个巨大的水坝可能不会很快出现在城市中央！）

像金属阳极电池这样的电化学系统的选址限制更少，但目前它很昂贵，而且还没有像旧技术那样得到广泛应用。随着技术供应商继续在不同的场景下测试他们的长时储能系统，我们可能会看到一些跟不上的技术被“淘汰”。

拥有多种长时储能技术的选择是有帮助的

拥有不同长时储能技术选择的电网的优势是，它允许更多样化的供应链，潜在地缓解了当只采购一种特定化学物质时出现的一些供应限制。

锂离子电池目前是一个热门话题，因为对锂、镍、有时还有钴等构成锂离子电池的材料有巨大需求。这种不断增长的需求加上这些材料有限的事实，创造了一个供应受限的市场。考虑到这一点，长时储能的进一步发展应该考虑使用大量材料并产生可持续供应链的其他选择。为了最好地满足电网的需求并向可再生能源过渡，探索现有技术的前景是非常重要的。



未来几十年，已部署的储能容量将继续显著增长。随着时间的推移，随着这些技术的发展，将部署更长的持续时间，并且(希望)变得更具成本效益。来源：NREL。

根据NREL的一些数据，我们可以快速了解一下储能系统，12小时抽水蓄能在很长一段时间内主导了美国的储能市场。随着时间的推移，越来越多不同尺寸的电池投入使用。随着储能需求的增加，需要部署更长的可持续时间设施。到2050年，NREL预计将部署约9.5GW的10小时电池储能。这足以供700多万个家庭供电10个小时！

长时储能面临的挑战

这种类型的储能听起来像是我们许多电网需求的理想解决方案。因为像太阳能和风能这样的可再生能源并不总是在晚上或不刮风的时候可用，所以可再生能源经常被批评为它们能(或不能)被调度得如何——也就是说，它们能在需要时打开或关闭以提供电力。有了储能设施，可再生资源所输出的电力可以储能起来并按需使用。但目前，长时储能还不是我们希望拥有的灵丹妙药。

正如我们上面所看到的，许多有前途的长时储能技术仍在兴起和成熟，尚未商业化。这通常意味着，就目前而言，它们是昂贵的，并且在现实场景中可能缺乏投资者、开发人员或来自公用事业的信心。像国家公用事业委员会这样的监管机构可能会犹豫是否批准那些成本高昂、技术尚未经过实地测试的项目，而不是其他一些替代方案。

除此之外，在公用事业、区域输电组织或电力行业等能源实体中，储能并不是一种非常明确的资源。能源储能与太阳能或风能的待遇不同，如果没有标准化的定义和对其价值的理解，就很难准确地定位如何使用它。

长时间的能源存储不仅仅是一个闪亮和令人兴奋的讨论话题。它是一种资源，可以为我们的星球带来大量可靠、有弹性的清洁能源。它可以与可再生能源一起工作，在我们最需要的时候提供电力，并在我们有充足的阳光和风能时保存电力。随着我们经济各个部门的能源需求不断增长，我们必须了解长时储能在减少能源行业对化石燃料的依赖方面所发挥的关键作用，并通过对我们的社会和地球更好的解决方案来满足我们的需求。

作者：Maria Chavez，忧思科学家联盟

(全球储能网、新能源网综合)

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/196269.html>