

城乡规划视角下温州市新型储能站规划布局研究

——以瓯海区为例

李慧宇 董海龙

浙江安防职业技术学院 浙江温州 325016

摘要：温州市瓯海区在发挥新能源保供增供，助力扎实碳达峰工作中取得了领先全市的成绩：备案用户侧储能项目数量及规模领跑全市。本文从城乡规划角度出发，以温州市瓯海区新型储能站建设现状分析为例，探索和剖析新型储能站的规划布局问题，提出新型储能站规划布局的关键因素及规划布局的合理建议，更好地解决能源供需矛盾，提高能源利用效率，使新型储能站能为瓯海区乃至整个温州市城的市安全韧性提供有利保障。

关键词：新型储能站；国土空间规划；规划布局

随着全球能源结构转型和能源供需矛盾日益凸显，储能站作为储能技术的核心载体，其规划布局关乎能源结构的优化，直接影响能源利用效率的提升。新型储能站是指采用新型储能技术，如锂离子电池、钠硫电池、燃料电池等，实现电能储存和转换的设施。与传统储能方式相比，新型储能站具有储能密度高、响应速度快、环境污染小等优点，适用于可再生能源并网、电网调峰、分布式能源系统等领域。

在城乡规划视角下，新型储能站的规划布局是城乡发展中的一重要组成部分。要综合考虑能源需求、环境保护、土地利用等多方因素，运用先进的规划理念和技术手段，科学、合理地进行储能站的规划布局。

本文将从城乡规划的角度出发，以近期温州市瓯海区新型储能站的建设为例，分析新型储能站在瓯海区的建设现状，为构建高效、智能、环保的能源体系提供参考。

一、瓯海区储能站建设现状及分布图

（一）瓯海区储能站建设现状

温州市的储能站建设的目的是主要有两个：一是完成国家目标：顺利实现2030年前碳达峰目标；二是为了解决我国江浙一带沿海城市的传统发电形式电能不足的问题。

温州市的新型储能站建设工作目前在浙江省处于领

先地位，温州市相继出台很多储能站建设项目的补贴政策，这其中以瓯海区的政策最为利好，主要是企业峰谷套和利储能补贴。为解决辖区内企业白天用电高峰期经常因电力不足导致停工停产的现象，瓯海区采取的政策是：利用储能设备把晚10点后用电低谷期的电能储存下来，这部分电能是波谷电价为0.32元/度，白天的波峰电价为1.2元/度，除去一收一放中间的10%损耗，一度电约省0.8元左右，以500兆瓦为例，企业一天可节省电费近千元。企业储能站建设是以第三方（储能设备厂方）投资为主，在建设中企业只需提供安放储能设备的场地，后续投入及运营都由储能设备厂方负责。收益除电费差价外还包括政府补贴，由储能设备厂方与企业共同分配，这样企业不但解决了用电高峰期电能不足影响生产的问题，还能有收益的分配，企业在经济利益的驱动下建设储能站的意愿较强，截至2024年11月底，瓯海区建成用户侧储能53项。由于温州民营经济发达，小微企业居多，企业工业园区规划用地较紧凑，仅符合规划标准下限，没有考虑规划预留用地，导致企业连占地只有几十平方米的储能设备都无空地安放，企业只好把设备建在绿化带、厂区院墙边或占用停车场的停车位。

这种缺少统一规划布局的“见缝插针”式建设导致项目与厂房、道路等发生冲突，不能满足规划的要求，建在自家厂区院墙边的项目，还会影响相邻土地使用者的各项权益，日后纷争不断，带来反向社会效益。另外，由于缺少国家标准，这些储能建设项目的安全问题得不到保障，项目的验收成为一大难题。

（二）瓯海区储能站分布图

温州市的储能站形式为储能站建设形式大都是用户

温州市基础性公益科研项目：城乡规划视角下温州市新型储能站规划布局研究—以瓯海区为例，项目编号：R20240060

作者简介：李慧宇，（1981.9-），女，汉，浙江省温州市，本科，副教授，研究方向：建筑节能、生态环境保护。

侧电化学储能，分布在小型制造业企业园区中以1MW以下的小容量为主，由于没有统一的整体布局，分布较散（见下图）。为配合国家能源集团“以集中式储能电站为主体的高可靠高灵活新型虚拟电厂关键技术与工程示范”项目，目前瓯海区一座容量百兆瓦级电化学储能电站正在建设中，建成后将作为新型虚拟电厂出力主体，可协同区域内可用分布式资源，满足主网调度和市场化交易应用需求。



图1 温州市新型储能站分布图

二、新型储能站规划布局的关键因素

针对温州市目前新型储能设施建设的现状，新型储能站建设需要解决诸多问题，其中在规划布局方面的关键因素主要有以下三个：

（一）新型储能站的顶层设计和保障

新型储能专项规划研究滞后，除浙江等少数省份出台了专项规划外，其他行政级别中达到落地深度的专项规划很少，国土空间规划的前瞻性不足，未能在规划层面上对新型储能设施布局需求进行具体而充分的考量。

目前在规划保障和政策方面，有二十多个省市出台了建设新型储能站的相关政策，这类政策为新型储能站的建设发展提供了有力的支持。

（二）新型储能站的选址问题

当前，新型储能设施在选址过程中面临一个核心问题：论证过程缺乏科学性。众多项目在空间布局和能源结构上未能构建起一个科学的体系，往往是由项目本身主导规划，而非规划引导项目。选址立项时论证不充分，使得项目难以满足规划要求，影响到项目推进和实施。

（三）新型储能设施的安全性问题

近年来，储能事故频发，如锂离子电池热失控的安全风险突出。国内外已发生多起储能电站火灾事故，这些事故不仅造成了巨大的财产损失，还对周边环境和人员安全构成威胁。

新型储能设施的建设安全性问题复杂且关键。主要

包括以下几个方面：

新型储能技术在配置灵活性、使用寿命、工期、能量密度、功率响应、转换效率等方面存在不足。例如，电化学储能功率水平低，连续放电时间短，使用寿命短，部分技术还存在环境污染风险。目前现有的灭火剂针对锂电池热失控火灾智能起抑制作用，并不能完全扑灭火灾。

目前，新型储能的安全标准与管理体系尚不完善。目前现行的《电化学储能电站设计标准》是2014版的，规范与储能的发展已经严重不相适应。尽管已有一些省市针对储能电站设计、储能技术选型、火灾预警与消防等方面的标准出台，但是这些标准也是在探索中，以锂电池电化学储能为例，由于锂电池的特性，其火灾危险性较大。

三、新型储能站规划布局的合理建议

（一）加强顶层设计和保障措施

开展全面而细致的顶层设计是新型储能设施的建设与发展的首要任务。包括对储能设施的定位、规模、技术路线、运营模式等进行科学规划，以确保设施能够高效、安全、可持续地运行。

根据各地城乡建设基本情况，在新型储能设施建设的顶层设计上需综合考虑区域能源需求、电网负荷特性、资源禀赋等多种因素，制定出切实可行的实施方案。深入分析现有能源体系的结构和功能，确保新型储能设施能够与之无缝对接，并前瞻性地考虑未来能源发展趋势的适应性，以应对可能出现的能源供需变化和技术革新。

在保障措施方面，首先需建立健全的政策法规体系，为新型储能设施建设和运营提供坚实的法律保障。包括制定相关技术标准、安全规范以及税收优惠政策等，以营造良好的政策环境。此外，还要注重加大技术研发和创新投入，依托高校、科研院所和企业的协同创新，不断提升储能设施的性能和效率。在具体措施方面包括设立专项科研基金、建设技术研发平台、鼓励国际合作等。

新型储能设施的顶层设计和实施保障是确保其健康发展的关键所在，需从政策法规、技术研发、市场机制、安全管理等多方面入手，形成合力，完善国土空间规划和储能专项规划等顶层设计。共同推动储能产业的繁荣发展。通过科学规划和有效实施，新型储能设施将能够在能源转型和绿色发展过程中发挥重要作用，为实现可持续能源目标提供有力支撑。

（二）新型储能设施的选址必须与国土空间规划紧密结合

新型储能设施规划选址论证的核心方向涵盖了选址约束性分析、储能容量规模评估，以及储能站的安全条

件等关键要素。

选址过程中，对于拟选地点的水文地质状况必须进行深入研究，确定该点在洪水、地震等方面是否存潜在风险。电力、燃气、供热、给排水等设施是否能与拟选地点充分对接^[1]。

在进行选址时，必须评估拟选区域对城市中的关键基础设施，如铁路、公路、港口、航道、大型桥梁、堤防和高压走廊等的影响程度，有关军事设施保护、微波通道、机场净空等要求必须应满足，同时应避免饮用水水源一级保护区等。新型储能设施的工作场所噪声、振动源、电磁辐射等方面必须控制在规定的标准范围内，以减少对周边环境的负面影响^[3]。

在历史文化保护方面，选址时必须仔细分析是否侵犯了历史文化名城（镇、村）的保护范围。这不仅关乎对过去的尊重，也是对未来的负责。通过提高容积率、建筑密度等策略，我们可以在不破坏原有风貌的前提下，合理利用地上及地下空间资源，为城市的发展注入新的活力。这需要我们严格执行国家和地方现有的土地使用规定，同时也要创新思维，探索可持续发展的新路径。以提升项目的集约用地水平，确保每一寸土地都能发挥出最大的效益，为居民创造更加宜居、和谐的生活环境。

在进行选址论证的过程中，须深入分析和理解国土空间规划的整体布局和发展方向，要确保每一项储能设施的建设都与国家的宏观规划相协调，与地方的发展战略相契合。充分考虑国土空间规划的整体布局和发展方向，确保新型储能设施与周边环境的协调性和互补性。综合考虑地形地貌、交通条件、环境影响等因素，选择适宜的地点进行建设。

日前全球首座300兆瓦级压气储能电站——“能储一号”实现全容量并网发电。温州现有储能以电化学形式为主，在规划布局中还应考虑除现有的形式外，其他新型储能形式的建设需求。这些新型储能形式包括但不限于液流电池、重力储能、氢储能、压缩空气储能、飞轮储能以及超导储能等，做好规划预留。

此外，还需与相关部门进行沟通协调，确保选址符合政策法规和规划要求，避免后续建设和运营中的法律风险。通过科学合理的选址，新型储能设施能够更好地融入国土空间规划体系，为区域能源转型和绿色发展提供有力支撑。

（三）出台储能站建设国家标准，为规划提供安全技术支撑

近期，《电化学储能电站设计标准》的最新征求意见

稿已对外公布。同时，温州市用户侧储能站消防技术导则的编制工作亦在积极推进，该导则旨在明确用户侧储能站的消防安全要求，提升其在紧急情况下的应对能力。这些标准与导则在总平面布局方面，对电化学储能电站的选址、防火间距等关键要素进行了合理规范，并确保其满足相应的防火与防爆技术要求。该规范的实施将对储能电站的安全性提出明确的技术要求。

在技术层面，储能电站的设计应采用先进的电池管理系统（BMS），以实现了对电池单元的精确监控和管理。BMS系统能够实时监测电池的电压、电流、温度等参数，预防电池过充、过放、过热等异常情况的发生，从而保障储能系统的安全稳定运行。同时，储能电站的设计还应考虑系统的可扩展性，以适应未来技术进步和能源需求的增长。

在新型储能站的安全管理方面，一方面要严格控制新储能项目参与者资质，建立合理的新储能行业准入机制；另一方面要提升储能建设运行质量，以电力系统需求为导向，建立健全各地方新建电力装机配套储能政策；第三是加强储能电站的监控告警、系统安全冗余、消防联动和维护巡检等安全管理措施。

综上，未来十年将迎来新型储能站建设的高速发展阶段，通过本文的分析，我们不难看出，新型储能站建设项目成功与否，需要首先在顶层设计上下功夫，规划要发挥先导作用，为项目落地指明方向。各地各级政府出台符合地方特色的政策，切实提供项目实施保障。新型储能站建设必须符合国土空间规划，规划部门要切实做好选址工作，认真谋划布局，从城乡总体规划视角加强城市新型储能站建设的整体性和统一性，做好相关预留，为技术迭代升级提供空间，让新型储能站为城市安全韧性提供有利保障。

参考文献

- [1] 邹进松. 新型储能设施规划建设经验探讨[J]. 城市建筑, 2024, 21(18): 155-158. DOI: 10.19892/j.cnki.csjz.2024.18.38.
- [2] 自然资源部办公厅. 自然资源部办公厅关于印发《节约集约用地论证分析专章编制与审查工作指南(试行)》的通知[EB/OL]. (2023-03-14) [2023-07-05]. https://m.mnr.gov.cn/zt/zh/gtkjgh/zcfg/zrzybygwj/202305/t20230516_2786547.html.
- [3] 高操. 高压输变电工程中的电磁防护策略[J]. 集成电路应用, 2023, 40(02): 88-89.