

Research on the Construction and Optimization Strategies of New Energy Projects Based on Complementary Multi-energy Sources

Zhaolong Li

Yunnan Jinyuan New Energy Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

In the context of global energy transformation and climate change response, the development of new energy has become an important part of the energy strategies of countries around the world. This article conducts an in-depth study on the construction and optimization strategies of new energy projects based on multi-energy complementarity. Firstly, it elaborates on the concept, connotation, and significant importance of multi-energy complementarity in new energy projects. Then, it analyzes the current issues faced by new energy project construction. Subsequently, it proposes specific construction paths and optimization strategies from multiple aspects such as system planning, technology integration, and operation management. The aim is to promote the efficient and sustainable development of new energy projects and provide theoretical references and practical guidance for optimizing and upgrading the energy structure.

Keywords

Complementary Multi-energy; New Energy Projects; Construction; Optimization

基于多能互补的新能源工程建设与优化策略研究

李兆龙

云南金元新能源有限公司, 中国·云南 昆明 650000

摘要

在全球能源转型和应对气候变化的大背景之下, 新能源发展已经成为世界各国能源战略的重要组成部分。本文便围绕基于多能互补的新能源工程建设与优化策略展开深入的研究。首先在文中阐述了多能互补的概念、内涵及在新能源工程中的重要意义, 随后分析了当前新能源工程建设面临的问题, 接着从系统规划、技术集成、运营管理等多个方面提出了具体的建设路径与优化策略。希望能够推动新能源工程高效、可持续发展, 为实现能源结构优化升级提供理论参考与实践指导意义。

关键词

多能互补; 新能源工程; 建设; 优化

1 引言

虽然太阳能、风能、水能、生物质能等新能源具有清洁、可再生的特点, 但同时也存在着间歇性、波动性、地域性等问题。例如, 太阳能发电依赖于光照条件, 在夜晚和阴雨天其发电量就会大幅度地减少, 而风力发电又会受到风速和风向影响, 其输出功率不稳定。即单一新能源的局限性制约了其大规模地开发和高效利用。但多能互补通过整合不同类型的新能源以及储能技术, 可以实现能源之间的优势互补和协同优化, 从而有效地提高能源供应的稳定性、可靠性和综合利用效率, 据此便成为新能源工程建设的重要发展方向。

2 多能互补的概念与内涵

2.1 多能互补的定义

多能互补是指将多种不同类型的能源, 如太阳能、风能、水能、生物质能、地热能以及储能系统等等, 通过科学且合理的技术手段和系统进行集成, 以此实现能源之间的相互补充、协同优化和高效利用, 从而满足多样化的能源需求, 并提高能源供应的稳定性和可靠性。

2.2 多能互补的主要形式

2.2.1 电源侧互补

在电源侧, 不同类型的新能源发电系统相互进行配合。例如, 太阳能与风能的互补, 即在白天光照充足时, 太阳能发电系统发挥主要的作用, 在夜晚或光照不足时, 但风力条件良好时, 风力发电系统则可弥补太阳能发电的不足。此外水电与风电、光电的互补也较为常见, 通常水电站可以在新

【作者简介】李兆龙(1982-), 男, 中国山东日照人, 本科, 工程师, 从事新能源工程建设研究。

能源发电低谷期，通过调节水库水位来进行发电，稳定电力的输出。

2.2.2 能源与储能互补

能源与储能互补就是将新能源发电与储能技术相结合，如锂电池储能、抽水蓄能、氢能储能等。当新能源发电处于高峰期，且电力过剩时，即可将多余的电能储存起来，而在新能源发电低谷期或用电高峰期，可采取释放储存电能的操作，来平滑电力的输出曲线，进而提高能源的利用效率^[1]。

2.2.3 终端用能互补

在终端用能环节，可以根据不同用能需求和能源的特点，合理地配置多种能源。如在工业园区，优先采用太阳能光伏发电，以满足部分的电力需求，此时可利用生物质能供热，同时结合地源热泵系统进行制冷和供暖，来实现能源的综合高效利用。

2.3 多能互补在新能源工程中的重要意义

在多能互补当中，不同能源之间相互补充，能够有效地降低单一能源因自然条件变化而导致的供应波动，可确保能源供应的连续性和稳定性。而且多能互补充分地发挥了各类能源的优势，从而避免了能源资源的浪费。另外多能互补还促进了新能源的大规模开发和利用，减少了对于传统化石能源的依赖，直接加快了能源结构从以化石能源为主向以清洁能源为主的转型，此方式对于实现能源可持续发展和应对气候变化具有重要的作用。

3 当前新能源工程建设面临的问题

3.1 规划缺乏系统性

现阶段部分新能源工程在建设的过程中，缺乏对于区域能源资源、用能需求、地理环境等因素的全面综合考虑，最终规划缺乏了系统性和前瞻性。由于不同类型的新能源项目各自为政，没有充分地考虑相互之间的互补关系和协同效应，导致能源资源的配置不合理，项目建设便会出现重复或遗漏，最终将造成资源浪费和投资效率低下^[2]。

3.2 技术集成难度大

多能互补新能源工程涉及了多种能源技术和储能技术的集成应用，但不同技术之间存在着兼容性、匹配性等问题。例如，太阳能、风能发电的随机性和波动性与储能系统的充放电特性需要精确地匹配，否则就会影响系统的稳定性和效率。除此之外，不同能源设备之间的通信协议、控制策略也需要统一协调，其技术集成的难度较大。

3.3 运营管理水平低

新能源工程建设完成后的运营管理环节也至关重要。然而，目前许多新能源工程的运营管理水平较低，其自身缺乏专业的运营管理团队和完善的管理体系。如此一来，在设备维护、故障诊断、能源调度等方面就存在不足，无法及时地发现和解决问题，导致设备的运行效率低下，且能源损耗增加，进而影响到工程的经济效益和社会效益。

3.4 政策支持与市场机制不完善

尽管国家出台了一系列支持新能源发展的政策，但在多能互补新能源工程领域，相关的政策体系还不够完善，且政策之间的协同性有待提高。同时市场机制不健全，致使新能源电力消纳、储能成本分摊等问题尚未得到有效地解决，制约了多能互补新能源工程的投资积极性和可持续发展。

4 基于多能互补的新能源工程建设路径

4.1 科学规划与设计

在新能源工程建设的前期，项目规划团队需全面且深入地开展能源资源评估工作，此时要对太阳能辐射量、风能资源分布、水能储量、生物质能资源量以及地热能条件等进行详细地勘察，以此精准地掌握区域内各类新能源资源的潜力与特点^[3]。与此同时，团队还需深入地剖析区域用能需求，需涵盖工业、商业、居民等不同用户的用电、用热、用气需求，以及需求随季节、时段变化的规律，从而为工程规划筑牢科学依据，确保规划的能源供给与实际需求精准地匹配。

随后基于资源评估与需求分析的成果，规划团队要进一步着手多能互补系统的优化配置工作。团队不仅要确定太阳能、风能、水能、生物质能等新能源发电系统的规模与布局，以及储能系统的类型、容量和配置方式，还需运用系统仿真和优化算法，对于不同的能源组合方案展开模拟分析。而通过对比各方案在能源利用率、经济效益和稳定性等方面的指标，最终筛选出最优的能源配置方案，以此实现能源资源的最大化利用与系统效益的最优化。

而项目的建设方在推进新能源工程建设时，应主动地与当地电网规划相衔接，充分地考量新能源电力的接入与消纳问题。为此，建设方需加强电网基础设施建设，通过提升电网的智能化水平与调节能力，来保障新能源电力安全、稳定地并入电网。并且，建设方还需统筹规划新能源工程与供热、供气等基础设施的协同发展，即合理地进行布局与资源共享，推动能源综合高效利用与供给的实现。

4.2 关键技术集成与创新

科研团队和企业研发部门肩负着研发高效能源转换技术的重任，其可通过技术创新不断地提升太阳能光伏发电效率、风力发电效率、生物质能转化效率等。而且他们还需加大储能技术的研究与应用力度，积极地去攻克锂电池储能、抽水蓄能、氢能储能等技术瓶颈，以此全方位地提升储能系统的能量密度、充放电效率、使用寿命和安全性。

技术开发团队则致力于开发智能控制系统和能量管理系统，旨在实现对多能互补系统中各类能源设备的实时监测、智能控制与优化调度。据此可借助先进的传感器技术、通信技术和控制算法，对能源生产、传输、存储和消费全过程进行精准地把控，并且依据能源的供需变化来自动调整能源的分配策略，从而提高系统的运行效率与稳定性。

4.3 完善运营管理体系

新能源工程企业需大力加强人才培养和引进工作，始终着力于打造一支涵盖能源技术、电力系统、自动化控制、经济管理等多学科的专业运营管理团队。一方面企业可以通过定期开展专业课程学习、实践操作演练和业绩评估等多样化的培训与考核方式，持续地提升团队成员的业务水平和综合素质，从而为工程运营管理工作的顺利推进提供坚实的保障，为工程的稳定运行和效益提升夯实人才方面的基础。另一方面企业应积极地利用信息技术，全力建设新能源工程运营管理信息化平台。通过该平台，企业能够实现对能源生产、设备运行、能源消费等数据的实时采集、传输和分析，进而为其运营管理决策提供有力的数据支撑。管理人员则可借助信息化平台，实时地掌握工程运行状况，及时地发现问题并迅速地采取措施解决，实现从数据采集、分析到决策执行的高效管理。

5 基于多能互补的新能源工程优化策略

5.1 政策支持与市场机制完善

政府需着眼于多能互补新能源工程的长远发展，全方位地完善政策体系，然后通过出台针对性的补贴政策、税收优惠政策、上网电价政策等，来切实降低企业投资成本，以此激发企业建设多能互补新能源工程的积极性。在此基础上，还要加强各项政策之间的协同配合，务必形成政策合力，为工程建设和运营营造稳定、有利的政策环境。不过，也要建立健全的新能源电力消纳机制，通过完善电力市场交易体系，来扩大新能源电力的市场份额，让多能互补工程所产生的电力能够顺畅的进入市场。此外，还要积极地去探索储能成本分摊机制，在其中明确储能能在多能互补系统中的价值和收益分配方式，进而提高社会资本对储能领域的投资积极性，并且大力推动能源互联网建设，目的是促进能源的自由交易和优化配置，使市场机制可以在多能互补新能源工程发展中充分地发挥作用。

5.2 技术创新与研发投入

企业和科研机构应深刻地认识到技术创新对多能互补新能源工程发展的关键作用，随后加大对于关键技术的研发投入力度，且设立专项研发基金，为新技术、新工艺、新设备的研究和开发提供资金方面的保障^[4]。具体而言：通过加强产学研合作，整合高校、科研院所和企业的优势资源，以此形成强大的研发合力，并提高研发的效率和创新能力。而在取得技术研发成果之后，需建立健全的技术成果转化机制，还要通过举办技术交流会、成果展示会等多种形式的活动，搭建起技术供需双方的对接平台，以此促进技术成果的

推广和应用。不仅如此，政府也应积极地出台鼓励政策，对于采用新技术、新设备的企业给予奖励和支持，从而加速技术成果的转化和产业化进程，并推动多能互补新能源工程技术水平的不断提升。

5.3 经济效益与社会效益协同优化

在新能源工程的建设和运营过程中，企业需强化成本管理意识，即通过规模化采购来降低设备和原材料的成本，经过优化设计方案以减少不必要的建设支出，还需提高设备运行效率以降低运营成本，采取多种方式全面地优化成本结构。同时，也要结合市场的需求和成本状况，合理确定能源价格，从而提高工程的盈利能力，并保障工程的可持续发展。此外，企业要明白多能互补新能源工程的建设不能仅关注经济效益，更应注重社会效益的提升。为此在项目实施过程中，首先要加强环境保护措施，减少能源生产和消费过程中的污染物排放，自觉保护生态环境；其次可通过工程建设和运营，创造更多的就业岗位，助力相关产业发展；最后还要始终致力于提高能源供应的公平性和可及性，以满足不同地区、不同用户的能源需求，从而实现经济效益与社会效益的协同优化。

6 结语

基于多能互补的新能源工程建设是实现能源可持续发展、推动能源结构转型的重要途径。经研究明确通过科学规划与设计、关键技术集成与创新、完善运营管理体系等建设路径，以及政策支持与市场机制完善、技术创新与研发投入、经济效益与社会效益协同优化等优化策略，能够有效地解决当前新能源工程建设面临的问题，进而提高新能源工程的建设质量和运营效率。未来，随着技术的不断进步和政策的持续完善，基于多能互补的新能源工程将在能源领域发挥出更加重要的作用，会为实现“双碳”目标和能源可持续发展做出更大的贡献。可在实际工程建设中，应结合不同地区的能源资源特点和用能需求，因地制宜地选择出合适的多能互补模式和技术方案，并不断总结经验，以此持续优化工程建设和运营管理，推动多能互补新能源工程的高质量发展。

参考文献

- [1] 熊显智,程晓绚,李嘉丰,等.多能互补的综合能源供热系统工程设计及优化[J].全球能源互联网,2021,4(02):153-162.
- [2] 谢启跃,应雨龙.基于深度确定性策略梯度的电-气综合能源微网优化调度研究[J].热力发电,2022,51(03):141-147.
- [3] 胡俊羽.基于多能互补的区域综合能源系统优化调度研究与应用[D].北京市:华北电力大学,2022.
- [4] 王健,周星,李孟洋,等.水电与新能源多能互补一体化基地建设及调控策略研究[J].水电与新能源,2025,39(03):1-4.