

# 新能源在水利机电设施供电中的应用与前景

陈海龙

宁夏回族自治区盐环定扬水管理处 宁夏 吴忠 751100

**摘要：**本文聚焦新能源在水利机电设施供电的应用与前景。阐述了太阳能、风能、水能在水利泵站、监测站等设施的供电应用情况，剖析了其带来的经济效益、环境效益与社会效益。强调技术创新在提升能源转换效率、储能技术发展及智能化管理方面的关键作用，以及市场需求对新能源应用的拉动。最后从技术研发、政策支持、人才培养、宣传推广等方面提出发展建议。

**关键词：**新能源；水利机电；设施供电；应用与前景

## 引言

在当今全球能源格局加速向可持续方向转变之际，新能源的开发利用备受瞩目。水利机电设施在能源消耗与保障中占据关键地位，其供电方式亟待革新。传统能源供电弊端凸显，成本高昂、污染环境且供应缺乏稳定性。新能源凭借清洁、可再生等特性，为水利机电设施供电带来新契机。太阳能、风能、水能等在水利领域应用前景广阔，研究其应用与前景，对水利行业及经济社会可持续发展意义重大。

### 1 新能源在水利机电设施供电中的应用现状

#### 1.1 太阳能供电应用

在水利领域，太阳能供电正凭借其独特优势，为水利泵站和水文监测站等设施注入源源不断的绿色动力。在偏远地区或电网难以触及之处，水利泵站的供电难题一直是制约其正常运转的瓶颈。干旱地区的灌溉泵站便是典型代表，当地水资源稀缺，灌溉任务艰巨，而电力供应却时常“掉链子”。太阳能光伏发电系统的出现，为泵站带来了转机<sup>[1]</sup>。通过安装太阳能电池板阵列，能高效地将太阳能转化为电能，直接为泵站的水泵提供动力。某小型灌溉泵站安装了50kW的太阳能光伏发电系统，每年可发电约7万度，基本能满足泵站的日常用电需求。这不仅让泵站摆脱了对传统电网的依赖，还大幅降低了运行成本。以往，泵站需从远处拉设电线，建设成本高且易受停电、电压不稳等问题困扰，如今太阳能供电让泵站运行更稳定，节省下来的资金可用于设备维护和升级，提升了泵站的整体效益。水文监测站通常分散在河流、湖泊等水域周边，地理位置偏远且分散，供电难度极大。太阳能供电系统为水文监测设备提供了可靠的电力保障。监测站可根据当地光照条件合理配置太阳能电池板，搭配储能电池，确保监测设备在夜间和阴天也能正常运行。

#### 1.2 风能供电应用

在西北干旱地带及沙漠生态治理场景中，风能供电正依托区域资源禀赋，为荒漠化防治与生态修复工程提供可持续能源保障。西北地区广布的沙丘、碱滩地带秋冬季大风频发，为风能开发创造了得天独厚的条件。沙漠监测站、生态灌溉泵站等设施率先开展风能发电实践，构建起适应极端环境的能源供应体系。以某沙漠腹地监测站为例，其采用抗沙尘设计的小型垂直轴风力发电机组，与高效单晶硅太阳能电池板组成风光储一体化供电系统。秋冬季西北风盛行时，风力发电机组可连续72小时满发，满足监测设备及通讯基站的用电需求；春季沙尘暴过后，太阳能系统迅速接管供电任务，配合储能电池实现全天候不间断供电。这种双模供电方案有效解决了单一能源在荒漠环境中的间歇性问题，确保了沙尘监测、植被生长数据采集等关键工作的持续开展。大型沙漠生态治理工程同样可从风能开发中获益。在沙漠边缘防风固沙林带建设分散式风力发电场，所发电量通过柔性直流输电技术接入生态修复供电专网，为滴灌系统、气象监测站、无人机巡护平台等设施提供清洁电力。尽管当前风力发电在沙漠治理工程中的能源占比尚处起步阶段，但随着低风速发电技术的突破和运维成本的持续下降，风能供电系统正展现出显著的经济环境效益。未来，规模化风能开发将助力构建“发电-治沙-生态”协同体系，通过降低化石能源依赖减少碳排放，同时利用清洁电力驱动智能灌溉和生态监测系统，为西北干旱区防沙治沙工程提供长效能源解决方案，加速荒漠化逆转进程。

#### 1.3 水能供电应用

小型水电站是水能发电的典型水利机电设施。在山区河流，常建设众多小型水电站。其工作原理是利用水流的动能，通过水轮机带动发电机运转，将水能转化为

电能。这些小型水电站具备双重供电功能，一方面能为当地居民和企业提供电力，满足日常生活与生产用电需求；另一方面，可与大电网并网运行，把多余电能输送到其他地区，实现能源的高效利用与调配。以某山区一条河流为例，沿河建设多座小型水电站，总装机容量达数万千瓦，为当地经济发展提供有力电力支撑，促进工业生产、商业活动等开展。水轮泵站是利用水能驱动水泵提水的水利设施<sup>[2]</sup>。它无需消耗化石能源，仅依靠水流动力就能实现提水灌溉等功能。在水资源丰富但地势落差较大的地区，水轮泵站应用广泛。某农业灌溉区便是典型案例，当地利用河流水能建设水轮泵站，将河水提升到高处农田，有效解决周边农田灌溉问题。相比传统灌溉方式，水轮泵站无需额外能源消耗，降低了灌溉成本，提高了水资源利用效率，保障了农业生产稳定进行。

## 2 新能源在水利机电设施供电中的效益分析

### 2.1 经济效益

新能源在水利机电设施供电中展现出显著的经济效益。从运行成本角度看，新能源发电系统建成后优势突出。太阳能和风能发电无需燃料采购，只需定期维护设备，水能发电成本也集中在设备维护与管理。与传统化石能源供电相比，新能源供电能大幅降低水利机电设施运行成本。以某水利泵站为例，采用太阳能供电后，每年电费支出减少超80%。传统化石能源价格易受市场波动影响，且长期使用成本高昂，而新能源利用自然能源，成本稳定可控，节省的资金可用于设施升级改造，提升其性能与效率。在能源供应渠道方面，新能源的应用为水利机电设施提供了多元化选择，减少了对传统电网的依赖。当电网出现故障或电力短缺时，新能源发电系统可独立运行，保障设施正常运转。多余的新能源电能还能并入电网，为水利部门带来额外经济收益，实现能源高效利用与价值增值。

### 2.2 环境效益

新能源在水利机电设施供电方面，带来了显著的环境效益。在减少温室气体排放上，传统化石能源燃烧会释放大量二氧化碳等温室气体，推动全球气候变暖。而新能源发电过程几乎零温室气体排放，对环保意义重大。以太阳光伏发电为例，每发一度电可减少约0.997千克二氧化碳排放。若水利机电设施广泛采用新能源供电，将大幅削减温室气体排放量，助力实现低碳发展目标，缓解全球气候变暖带来的冰川融化、海平面上升等危机。在降低环境污染方面，化石能源开采、运输及使用环节会产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物，危害空气、水和土壤。新能源的应用则能规避这些问

题，改善环境质量。像风力发电和水力发电，运行过程中不会产生空气污染物，对生态环境影响甚微。新能源供电有助于减少酸雨、雾霾等环境问题，为人类创造更清洁、健康的生活环境。

### 2.3 社会效益

新能源在水利机电设施供电领域的应用，产生了多方面积极的社会效益。在促进能源结构调整方面，其作用不容小觑。传统化石能源面临资源枯竭、价格波动等问题，新能源在水利机电设施供电中的运用，可有效减少对化石能源的依赖，推动能源结构向多元化、清洁化转变，提升能源供应的安全性与稳定性。这不仅能保障国家能源安全，还能为经济的可持续发展筑牢根基，使能源供应不再受制于传统能源的局限，为经济平稳运行提供有力支撑。在带动相关产业发展上，新能源产业展现出强大的带动效应。其发展会拉动上下游产业协同共进，像太阳能电池板制造、风力发电机组生产、储能设备研发等行业都将迎来发展机遇。这将创造大量就业岗位，缓解就业压力，促进地方经济增长。

## 3 新能源在水利机电设施供电中的发展前景

### 3.1 技术创新推动发展

在新能源为水利机电设施供电的进程中，技术创新发挥着关键作用，推动着该领域不断向前发展。提高能源转换效率是技术创新的重要成果之一。科技的不断进步让新能源发电技术日新月异。太阳能光伏电池的转换效率提升便是典型例证，从早期的10%左右跃升至如今的20%以上，且未来仍有上升空间。风力发电机组同样如此，单机容量持续增大，发电效率显著提高。这些进步直接降低了新能源发电成本，使其在与传统能源的竞争中更具优势，为在水利机电设施供电中的广泛应用奠定了坚实基础。储能技术的发展是解决新能源发电间歇性和不稳定性的关键。如今锂离子电池、液流电池等储能技术取得了长足进步，成本逐渐降低，性能日益提升。未来随着储能技术的进一步突破，新能源发电将能更精准地匹配水利机电设施的供电需求，实现稳定供电，减少因能源波动对设施运行造成的影响<sup>[3]</sup>。智能化管理则为新能源发电系统和水利机电设施的运行带来了全新变革。借助物联网、大数据、人工智能等技术，可实现对系统的实时监测和数据分析。根据天气预报和水利设施的用电需求，提前调整新能源发电系统的运行策略，优化能源分配和设备运行，从而提高能源利用效率和设施的运行可靠性，推动新能源在水利机电设施供电领域迈向更高水平。

### 3.2 市场需求拉动发展

在新能源为水利机电设施供电的发展进程中，市场需求扮演着至关重要的角色。环保意识的增强是推动新能源应用的重要力量。当下人们对环境保护愈发重视，对清洁能源的需求与日俱增。水利机电设施作为能源消耗大户，采用新能源供电契合社会发展潮流与公众期待。许多大型水利工程在建设和改造时，都将环保与可持续发展放在重要位置，积极引入新能源供电方式。这不仅有助于减少对环境的负面影响，还能提升工程的社会形象，赢得公众的认可与支持。能源安全需求同样促使新能源在水利机电设施供电领域加快发展。为保障能源安全，降低对进口化石能源的依赖，各国纷纷将目光投向新能源。水利机电设施应用新能源供电，能丰富能源供应渠道，提高能源供应的多样性与安全性。在能源资源匮乏地区，发展新能源水利机电设施可有效解决当地能源供应难题，保障水利设施的正常运行，促进地区经济发展。农村水利建设需求也为新能源在水利机电设施供电中的应用提供了广阔空间。农村水利建设是乡村振兴的关键环节。农村地区新能源资源丰富，但电网覆盖相对薄弱。利用新能源为农村灌溉泵站、农村饮水安全工程等水利机电设施供电，能弥补电网覆盖不足的问题，改善农村水利条件，降低运行成本，为农村经济发展注入新动力。

#### 4 推动新能源在水利机电设施供电中进一步发展的建议

为推动新能源在水利机电设施供电领域的进一步发展，可从多方面着手。（1）在技术研发与创新方面，需加大投入力度。针对新能源发电技术、储能技术以及智能化管理技术，政府与企业应协同发力，增加科研资金支持。鼓励科研机构与企业开展产学研深度合作，集中力量攻克关键技术难题，以此提升新能源发电的效率与可靠性。强化对新能源技术的知识产权保护，完善相关法律法规，营造良好的创新环境，促进技术成果快速转化为实际应用。（2）完善政策支持体系至关重要。政府

要持续优化新能源补贴政策，确保补贴精准有效，激发市场主体积极性。加强规划引导，制定科学合理的新能源发展布局，避免盲目建设。完善标准制定政策，为新能源在水利机电设施供电中的应用提供统一规范。要加强对新能源项目的监管，建立严格的质量与安全评估机制，杜绝低水平重复建设和资源浪费。（3）加强人才培养是发展的关键。高校和职业院校应优化专业设置，构建完善的课程体系，培养既精通新能源技术又熟悉水利机电设施的复合型人才。企业要重视员工培训，定期组织技术交流与业务学习活动，提升员工的技术水平和业务能力<sup>[4]</sup>。（4）加强宣传推广能营造良好发展氛围。借助各类媒体平台，广泛宣传新能源在水利机电设施供电中的应用优势与效益，提高社会认知度。开展示范项目建设，以实际案例展示新能源的可行性与优越性，引导更多水利机电设施采用新能源供电方式。

#### 结语

新能源在水利机电设施供电中成效初显、潜力巨大，其带来的多重效益为水利行业可持续发展筑牢根基，技术创新与市场需求也将持续助力其发展。但实现广泛应用仍有挑战，需在技术研发、政策、人才、宣传推广等方面发力。各方协同共进，提升新能源供电的效率、稳定性和可靠性，推动其深度融入水利供电体系，助力水利绿色转型与国家能源战略实施。

#### 参考文献

- [1]王建平,李莎,罗子昀,等.新能源综合服务平台及在配电网中的应用研究[J].电力大数据,2020,23(1):64-69.
- [2]杨嘉琛.新能源在网络化牵引供电系统中的调节应用研究[J].电气化铁道,2024,35(3):1-8.
- [3]张丁乐.水利水电工程建设中机电设备技术的运用[J].中小企业管理与科技,2021(33):176-178.
- [4]缪应培.水利水电工程建设中机电设备技术的运用研究[J].警戒线,2021(49):92-93.