

# Smart Photovoltaic Energy Storage and Charging Pile Energy Management Strategy

Hao Song

Mentougou District Municipal Appearance Service Center, Beijing, 102300, China

## Abstract

Smart photovoltaic energy storage charging pile is a new type of energy management mode, which is of great significance to promoting the development of new energy, optimizing the energy structure, and improving the reliability and sustainable development of the power grid. The analysis of the application scenarios of smart photovoltaic energy storage and charging pile in energy management can provide new ideas for promoting China's energy transformation and building a smart city. This paper takes the smart photovoltaic energy storage charging pile as the research object, studies the energy management strategy, puts forward the construction background and significance of the smart photovoltaic energy storage charging pile, studies the design principle and implementation mode of the energy management strategy, and expounds the technical methods used in detail. Combined with typical cases, the application examples and effect evaluation of the energy management strategy of smart photovoltaic energy storage charging pile are carried out, and to test the effectiveness and feasibility of this method for reference.

## Keywords

smart photovoltaic energy storage and charging pile; energy management; strategy design; technical means; application practice

## 智慧光伏储能充电桩能源管理策略

宋浩

门头沟区市政市容服务中心, 中国·北京 102300

## 摘要

智慧光伏储能充电桩是一种新型的能量管理方式,对促进新能源发展、优化能源结构、提升电网可靠性与可持续发展具有重要意义。智慧光伏储能充电桩在能源管理中的应用场景分析可以为推动中国能源转型、构建智慧城市提供新的思路。论文以智慧光伏储能充电桩为研究对象,研究其能量管理策略,提出智慧光伏储能充电桩的建设背景及意义,并对其能量管理策略的设计原理及实现方式进行研究,详细阐述所采用的技术方法。结合典型案例,开展智慧光伏储能充电桩能量管理策略的应用实例与效果评价,检验该方法的有效性与其可行性,以供参考。

## 关键词

智慧光伏储能充电桩; 能源管理; 策略设计; 技术手段; 应用实践

## 1 引言

在当前能源需求日益增加、常规能源日渐枯竭的背景下,智慧光伏储能充电桩是一种新兴的能量管理装置,备受关注。智慧光伏储能充电桩将光电与存储相结合的新型太阳能电池,能够高效地利用太阳能,达到可持续发展的目的。但如何对其进行智慧化管理,提升其能量利用率,是亟须解决的难题。论文深入分析了智慧光伏储能充电桩在能源管理中的应用场景,设计了一系列智慧光伏储能充电桩能源管理策略,并结合具体案例,对这些策略的具体应用实践进行了探索,总结了智慧光伏储能充电桩能源管理策略在应用过程中面临的问题,剖析了改进建议,以提高智慧光伏储能充电桩能源管理策略的应用效果。

桩能源管理策略的应用效果。

## 2 智慧光伏储能充电桩在能源管理中的应用场景

智慧光伏储能充电桩是一种集光伏发电、储能和充电于一身的智慧装置,可以更好地利用太阳能,为电动车充电,并在能量管理方面起到重要的作用。首先,在城乡结合部建设智慧化的光伏储能充电桩,对推动新能源利用与新能源开发具有重要意义。光伏发电是一种将太阳能转换成电能的技术,而储能设备则能够储存剩余的电量,支撑下一步的电力供应<sup>[1]</sup>。既能减轻对燃煤电厂的依赖,减少矿物资源的使用,又能减少二氧化碳的排放量,对环保有积极作用。其次,在能量管理方面,智慧化的光伏储能充电桩能够有效地调控与均衡能量的供给与需求。在此基础上,利用智慧监测系统对光伏发电及蓄电充电所产生的放电量进行自动调节,使其能

【作者简介】宋浩(1988-),男,中国北京人,本科,工程师,从事电力工程技术研究。

够适应电网负荷状况,实现对电力用户的正常用电。再次,充电桩还可以根据客户的需要,动态调节电费,实施差别收费政策,最大限度地降低充电费用。最后,智慧光伏储能充电桩在应对自然灾害等突发事件方面具有重要意义。在电网受损或灾难造成断电等情况下,利用光伏储能充电桩实现自主供电,保证居民日常生活用电,增强社区的抗灾能力。

### 3 智慧光伏储能充电桩能源管理策略设计

#### 3.1 基于光伏储能的充电时机和充电量的控制

光伏储能系统能够通过太阳光的照射,对能量的生成进行实时监控,并对其进行合理的充电时间和充电量,实现对太阳能资源的充分利用。在充电时间控制方面,利用智慧算法对未来太阳能的供给状况进行预测,并对其充电时间进行优化,从而有效地解决了当前电力市场中的能量短缺问题,以及在低谷阶段的资源浪费问题<sup>[2]</sup>。另外,该系统还能够与电网进行通信,依据电网负载状况及价格变动,合理地选取充电时间,以达到能量平稳输出及智慧化调节的目的。在充电量的控制方面,充电桩能够根据使用者的需要以及车辆的实际状况,对充电量进行调节,防止因充电而导致的浪费以及对电池的破坏。利用智慧监控系统对蓄电池的电量状况及充电速率进行实时监控,并对充入的电量进行调节,达到最优充电效果,达到节能减排的目标。基于光伏储能充电时间与充电量的控制是智慧光伏储能充电桩能量管理的关键环节,通过对充电时间与充电量的合理规划,可充分利用太阳能,达到能量智慧化调控与可持续利用。

#### 3.2 实时监控和管理充电桩的运行状态和能源消耗

为对充电桩的运行状况及能耗进行有效的监控与管理,必须对其进行实时监控。该系统不仅能对充电桩的充电功率、电流、电压等重要参数进行监控,还能对充电桩是否处于充电状态、是否已经充电完毕等状况进行监控。在此基础上,对与充电桩相连的储能装置进行储能,并对其产生的电能进行监控<sup>[3]</sup>。同时,通过对充电功率、充电时间等进行动态调整,达到最优能量利用率,减少充电费用的目的。通过对历史数据的分析,为用户提供更准确的能量管理方案,如对充电需求进行预测,建立最优的充电方案等,达到有效使用和节省能量的目的。论文通过研究,提出了一种基于分布式电源的智慧光伏储能站能量管理方法,从而达到可持续发展的目的。

#### 3.3 实现充电桩与能源管理平台的数据互换

为实现智慧光伏储能充电桩的能量管理策略,需构建充电桩与能源管理平台的数据交换机制。充电桩数据交换的核心是保证充电桩和能源管理平台间的实时数据共享,从而实现充电桩的实时监控、调度与优化。首先,要构建一套稳定、可靠的通讯网络,以保证充电桩和能源管理平台间的数据实时传递。利用物联网等通信技术,将充电设备和能源管理平台进行数据传输<sup>[4]</sup>。其次,要设计合理的数据传送协

议与接口,以保证各系统间的数据可以顺畅地传递与分析,在此基础上,还要兼顾数据的安全性、隐私性等方面的问题,以保证数据在网络中的传输安全可靠。最后,基于数据的传递,搭建了一个能够实时监控、分析、处理与接收到的数据的分析与处理系统。同时,深入挖掘与分析这些数据,为充电桩的远程监测与调度提供技术支持,以达到节能降耗的目的。

#### 3.4 保障充电桩和电网的安全运行

为保证智慧光伏储能充电桩及电网的安全稳定运行,需要对充电设施进行定期检修,以保证其正常工作。包含电池状态检测、接线测试,及时发现和解决设备的问题。通过建立智慧监测系统,对充电桩的工作状况及电网负荷进行实时监控。当发现异常情况时,要及时发出警报,并采取相应的对策。为保证充电桩及电网的安全稳定,应对各种紧急情况,建立完备的应急预案及应急处置机制<sup>[5]</sup>。另外,还应对充电桩运营人员进行培训,增强他们的安全意识,提升他们的专业技术水平,降低人为因素对设备的安全性造成的危害。与电力部门保持良好的协作,协调电网负载状况,防止负载超载,保证电网及充电桩的平稳运行。通过上述策略,对智慧光伏储能充电桩及电网的安全运行起到积极的促进作用。

## 4 实现智慧光伏储能充电桩能源管理策略的技术手段

#### 4.1 人工智能和大数据技术实现智慧控制和能量管理

智慧光伏储能充电桩是一种以人工智能、大数据为基础的新型能量管理系统。人工智能能够根据用户使用习惯、光伏发电状态等信息,对充电桩进行智慧调控,从而达到最佳的充电效果和能量利用效率。大数据技术能够对充电桩进行实时监控与数据分析,并通过海量数据的分析与处理,提升充电桩系统的运行效率与稳定性,为用户带来更加便利的充电体验。采用人工智能与大数据相结合的方法,对智慧光伏储能充电桩进行智慧预测、动态调整、能量利用优化及实时监控,提升充电效率,降低能量浪费。通过对其进行优化,使其能够更好地发挥其在电力系统中的作用,从而促进中国清洁能源的推广与应用。

#### 4.2 无线通信技术实现充电桩之间的数据交换和远程控制

无线通信技术是实现智慧光伏储能充电桩能量管理的重要手段。利用无线通信技术进行充电桩间的信息交互与遥控,达到对充电桩进行智慧化管理与优化调度的目的。在充电桩间的数据交互上,采用无线通信技术构建实时的数据传输网络,通过传感器对充电桩的充电功率、电池状态、充电桩负载等进行收集,并将其传送到中心管理平台。集中管理系统能够对充电设备进行动态调度,并对其进行优化配置,达到提升充电效率、降低能耗的目的。另外,利用无线通信技术,可以对充电桩的工作状况进行远程监测与控制。通过

APP或网页等方式,管理者可以对充电桩的工作状态进行实时监测,并对充电参数进行调节,实现对出现故障的充电桩的远程重启和修复。从而达到对充电桩进行远程智慧化管理的目的,在提升充电效率与可靠性的前提下,为用户提供更加方便、安全的充电体验。通过上述策略,将为智慧光伏储能充电桩的能量管理提供有力的技术支撑,为中国智慧城市的建设与绿色能源的高效利用提供可靠的解决方案。

#### 4.3 储能技术提高充电桩的储能能力,优化能源利用效率

储能技术提高充电桩的储能能力,优化能源利用效率,具体体现在以下方面:一是基于新型储能技术(如钛酸锂电池、超级电容器等),提升充电桩的能量储存与释放效率。二是建立智慧化能量管理系统,通过对充电桩、光伏发电、储能装置等进行实时监控与控制,优化能量配置,提升能量使用效率。三是充电桩的动态调度,根据电力需求与电网负载的实时变化,对充电桩进行动态调度,并对充电策略进行优化。避免了能量的浪费,减少了电网的负载超载,达到了最大限度地利用了能量。通过上述策略,为智慧光伏储能充电桩的能量管理提供新的思路,促进中国清洁能源的开发与智慧能源体系的构建。

### 5 智慧光伏储能充电桩能源管理策略的应用实践与效果评估

#### 5.1 智慧光伏储能充电桩能源管理策略的应用案例

某城市的停车场建设了一组智慧光伏储能充电桩,其中包含光伏发电装置、储能设备和多个充电桩。在晴朗的天气下,太阳能电池可以产生很多电量,然后把一部分电量用来充电,另外一部分则用来存储电池。在阴天或者夜间来临时,通过蓄电池中储存的能量为充电桩供电,保证了充电桩的正常工作。另外,该充电桩还具备智慧化的管理系统,能够根据用户的用电需求以及电池电量的大小,对其进行最优的调度。基于分布式光伏技术的分布式光伏发电系统,可根据使用者的需要,对其进行智慧化调整,提升充电效率,提升使用者体验。

#### 5.2 智慧光伏储能充电桩能源管理策略的应用效果和效益

该充电桩站点利用智慧光伏能量储存技术,利用太阳

能电池板将太阳能转换成电能,并将其储存在蓄电池中,为充电桩提供充电服务。实践证明,采用智慧能量管理策略,可使充电桩更有效地使用太阳能,降低对传统电网的依赖,降低电力成本。数据显示,充电桩站点的能源消耗量减少了30%以上,节省了巨大的能量支出。由此可见,智慧光伏储能技术的引入,增加了充电桩的储能能力,提升了充电桩的运行稳定性与可靠性。

#### 5.3 智慧光伏储能充电桩能源管理策略的应用问题

目前,中国在推进智慧光伏储能充电桩能量管理方面存在诸多问题。首先,随着充电桩数目的不断增多,管理者很难对各充电桩进行实时监测,从而造成了大量的能量浪费。其次,因充电需求不确定,造成充电桩能量供应与用电需求不匹配,造成能量浪费,影响用户使用体验。最后,充电桩的运行数据分布于各充电桩,不利于全面分析与应对。

#### 5.4 智慧光伏储能充电桩能源管理策略的改进建议

针对智慧光伏储能充电桩能源管理策略在实际应用中存在的问题,应通过引入智慧化能量管理体系对充电桩能量供应与用电需求之间的匹配进行监测与调控等措施。搭建统一的充电桩数据管理平台,实现对充电桩运营状况的统一存储与分析,为充电桩管理者提供高质量的决策支撑,改善能量利用及使用者经验。

### 6 结语

论文提出的基于智慧光伏能量存储的充电桩能量管理方案,是一种全新的能量管理方式,具有重要的研究意义和潜在的市场价值。通过论文的研究,可以为智慧光伏储能充电桩在能量管理方面的应用奠定基础。

#### 参考文献

- [1] 何国栋,方昌勇,洪凌,等.智慧光伏储能充电桩能源管理策略[J].能源工程,2024,44(1):91-96.
- [2] 栗凤岭.新能源汽车充电桩运维管理及思路分析[J].智慧建筑与智慧城市,2023(12):173-175.
- [3] 马林,马文锦.基于智慧网络的新能源电动汽车充电桩管理系统设计研究[J].汽车测试报告,2023(16):140-142.
- [4] 徐子力,冯庆燎,余飞鸥,等.基于数据规则技术的充电桩共享多能源平台管理系统[J].制造业自动化,2023,45(8):91-95+107.
- [5] 颜月灵.云快充:从充电服务到能源管理[J].经理人,2022(5):24-25.