

Application research of electrical engineering and its automation in the field of new energy power generation

Liangzibin Ren

University of Science and Technology Liaoning, Liaoning, Anshan, 110325, China

Abstract

Global demand for energy is rising and traditional fossil fuels are shrinking, driving new energy sources at the heart of ensuring sustainable development. Electrical automation technology plays an extremely important role in this process, which not only enhances the efficiency of energy conversion, but also improves the efficiency of energy management and adjustment, and strengthens the safety and balance of the whole system. The goal of this study is to analyze the application of electrical engineering automation in the field of new energy generation and evaluate how these technologies help new energy build an efficient, stable and intelligent operation mode. Further, this study will also explore the possible trends and prospects of electrical automation engineering in the development of new energy, in order to help with the sustainable development of global energy.

Keywords

electrical engineering; automation technology; new energy power generation; technology application

电气工程及其自动化在新能源发电领域的应用研究

任梁梓宾

辽宁科技大学, 中国·辽宁 鞍山 114051

摘要

全球对能源的需求正不断攀升,而传统的化石燃料正日渐减少,由此推动了新型能源成为确保可持续发展的核心。电气自动化技术在这过程中起着极其重要的作用,这不仅增强了能量转化的效能,也提升了能源的管理及调整效率,加强了整个系统的安全性与平衡性。本研究的目标是分析电气工程自动化在新能源发电领域应用的情况,并评价这些技术如何助力新能源构建高效、稳固及智能化的运作模式。进一步,本研究还将探讨在新能源发展方面电气自动化工程可能出现的趋势与前景,以期对全球能源持续性发展提供帮助。

关键词

电气工程; 自动化技术; 新能源发电; 技术应用

1 引言

随着全球对能源的需求持续上升,传统能源的开采效率正在不断降低,而能源环境问题亦日渐凸显。鉴于这一状况,开拓新型能源技术及环境资源的利用成了至关重要的一环。电力工程与自动化技术在新能源发电行业的运用愈发普遍,顺应了资源枯竭的趋势,并为新能源的持续性发电提供了技术保障。本篇文章将重点分析电力工程及其自动化技术在新能源发电方面的实际运用。

2 新能源发电技术概述

利用风能发电的技术基本上是将风的动能转变成机械作用力,继而变成电力。观察风力发电装置的构造,它主要

由风轮、变速器、发电机和控制系统四大部件组成。从效能运作来看,叶轮在风力推动下开始旋转,借助变速器加快转动速度后,能激活发电机从而产生电流。按风能发电的种类划分,存在海洋型与陆地型两种形态^[1]。按照相关数据统计,2022年世界新添的风电装置容量为96吉瓦,而中国的新增量领先达到68.69吉瓦。从风能发电的利益来看,它具备资源丰富、无环境污染和可持续性特点,不过其运作会受到地理环境的制约,并根据工作状况的不同,可能会对周围自然植被造成一些负面影响。

在电能和风力发电以外,水电和潮流发电亦构成了重要的新型能源发电方式。水电依靠水的位能或动能转换成电能,是现阶段发展最完善、最稳定以及使用最普遍的可再生能源之一。根据国际水电协会(IHA)的统计数据,2019年世界范围内的水电总装机容量已达1310吉瓦。在潮流发电方面,它主要通过利用海洋潮汐造成的水位变化来发电。尽管该技术在发电过程中存在一定局限性,但由于其应用场

【作者简介】任梁梓宾(2005-),男,满族,中国辽宁鞍山人,本科,从事电气工程及其自动化专业研究。

合较为特殊,开发前景也因此显得有限。

再者,开发地热发电和生物质发电的技术,为地下热能转换成电力提供了技术基础;至于生物质能,则主要依赖于有机物质的焚烧产生热能,并将其最终转化为电力。

3 电气工程自动化技术在新能源发电中的重要作用

通过融合尖端控制系统、通信技术和数据处理手段,电气自动化领域成功实现了对新型能源发电装备的实时监控、精准调控以及自动驾驶^[2]。此项技术不单单能够提升这些发电装置的工作效能,减少维护保养的成本支出,也能有力地稳定能源价格波动,确保供电的连续可信。它为电力网智能化的指挥与调度提供了保障,从而促进了电网安全稳定地运作,满足不断攀升的用电需求。

3.1 降低污染

新型能源主要涵盖了包括光伏、风能、热能、生物能在内的几种形式,它们在使用过程中显现出环保且效能显著的特性。借助先进科技的整合使用,可以有效解决常规发电方式所引起的各类污染问题,诸如气态污染物、微粒子污染等,从而实现减缓碳排放量的目的。

3.2 降低成本投入

在当前阶段,新型能源的发电方法已在实践中经历了广泛的完善,能有效持续削减发电过程的费用。若从持久性增长角度审视,这类发电技术展现出较强的可持续性,有助于减轻对传统能源的依存,并增强电力行业的财务收益。

4 新能源开发的全球趋势与政策环境

伴随着世界范围内对气候变迁与可持续性成长的重视提升,开展新型能源事业逐渐演变为国际能源战略的关键模块。众多国家纷纷出台了相关策略和目标以加速新型能源的利用与普及。例如,欧盟颁布了2030年度的可再生能源指标计划,计划使得可再生能源在总能耗中的占比达到32%;而中国亦推出了“十四五”发展规划,明确提出要加强新能源产业的发达示意^[3]。同时,世界新能源市场亦持续扩大。依据国际能源署(IEA)的展望,预估至2025年,全球的新能源发电量将超过总发电量的10%。这一现象象征着新能源产业的崛起正成为国际能源发展的显著趋势。伴随着社会经济的演进,我国的能源构成经历了重要转变。2018年,非化石能源在能源总消耗量中的比重已上升至14.3%,展望2020年实现非化石能源占比提升至15%的预期目标充满希望。中国电力企业联合会的数据透露,新式能源的主要应用方向集中在发电领域,截至2019年末,包括水力发电、风力发电、核能发电以及光伏发电在内的非化石能源的总装机容量已经达到了8亿4000万千瓦,相较前一年增长了8.7%,在全国总发电装机容量中所占的比重上升至41.9%,较去年同期增加了1.1个百分点。具体到各类型新能源,中国较为普遍利用的有水电、风电、光伏发电和核电,它们的累

计装机容量分别是水电3亿6000万千瓦、风力并网发电2亿1000万千瓦、光伏并网发电2亿千瓦以及核能发电4874万千瓦。

5 电气工程及其自动化在新能源发电领域的应用

5.1 光伏发电系统

在整个光伏电站的规划与搭建阶段,电气工程专家扮演至关重要的职责,其主职是挑选合适的光伏面板,优化排布,以及设计和改进系统内电气连线技术等环节。全程设计须保障安全且提升效能,确保电力布局的合理性,并满足自动化接口所需的各项电力工程系统标准。比方说,按照国际能源署(IEA)发布的数据,2019年世界光伏装备新增总功率为115吉瓦,每个方案的实施都必须处理种种复杂的电力工程挑战。

光伏光伏发电系统所采用的主要构成部件包括:①单晶硅光伏板。该品种的光电板以其最优的光能转化率著称,一般的转换率约为18%,而在优化情况下能够达到24%的峰值。此外,经由选择加强型的钢化玻璃和具备防水功效的树脂材料封装而成的结构设计,确保了单晶硅光伏板的坚固耐用及其性态的稳固。就使用年限而言,该设备能够保持长达25年的最长使用周期。②多晶硅光伏板。该种聚晶硅光伏板具备光到电的转化效能可稳定于14%左右,与单晶硅光伏板相比略显不足。纵观产造流程,它与单晶硅板的生产手段有着相似之处,然而就实际使用功能而言,聚晶硅板转化效率稍逊、造价更为低廉且耐用年限有所减少。尽管缺陷较显著,但考虑到应用实际,聚晶硅板的制造过程更为简易,能源消耗较少,生产与维护的成本相对下降,由此在光伏发电领域的建设项目中获得了大规模的应用。③非晶硅型光伏电池板。该类型的光伏电池板的光电转化效率大概是10%,这一数值显著低于单晶硅和多晶硅光伏板。然而,它在生产过程上与前两者存在显著的区别,并且其生产成本相对较为昂贵。

光电转换设备的稳定性能及其调控对于维持其电力输出的连续性至关重要。借助自动化监控技术,该系统能够对光电装置进行无缝的实时追踪和能量效率的最优化运作^[4]。从技术层面上讲,依靠智能化的控制技术,持续调整光伏板以适应太阳辐射的实时变化,是为了捕捉尽可能多的太阳光并转换为能源。观察到的光吸收效率与产电量的数据走向表明,通过数据的进一步分析与调整过程,能够实现系统的远程故障检测与故障快速预测,确保系统的及时维护与恢复。

在电力工程的自动化管理流程当中,关键的追求是提升光伏发电效能与缩减建设支出。运用高效的光能转换设备,譬如单晶或多晶硅光伏电池,能极大地优化能源转化率。此外,电力工程技术不断进步,推出了一系列突破性的新型电池,例如异质结(HJT)电池等,这些都为业界的技

术创新与发展提供了极大推动力。依据相关学术报告,异质结电池的能效转化率已逾 24%,显著领先一般单晶硅电池的平均转换率。同时,电子工程的自动化控制与管控专家也正致力于建立减缓系统损耗的方法,包括选取更高效率导电的物质、改进电线布线、缩减接线端子数量等策略以降低电流损耗。在成本节省层面,除挑选高性价比设备,还应利用智控技术与维修管理以延展仪器使用年限和降低保养成本。

5.2 风力发电系统

通过分析关键技术层面,风电通过风轮机激活发电机进行电能生产;电气专业技术人员着手于设计电机作业流程,以期达到设计理念的高效实现。现行的电力涡轮机多采用不同型号的异步感应电机或永磁电机,以规模宏大的陆上风电场为例,这些风轮机的运行容量通常介于 2 至 4 兆瓦之间,而海洋风电设施的涡轮机装机容量能超过 10 兆瓦。

电力工程专业人士必须保障发电机在多变风力条件中能持续输出稳定的频率与电流。此外,还要考虑到系统在实际运作和管理目标上的可信赖性、耐用性和维修简易性。为了实现这一目标,可能需要借助自动化技术监测发电机的即时状态,并通过智慧型控制系统对叶轮的倾斜(即俯仰调控)及风轮的横偏(指风向的调节)进行调节,确保发电机在各种风速下达到最优运作效能。

在海上风电场生成的电力在传送过程中会存在波动,所以必须通过电子设备将其转换成稳定的交流电,这一转换过程中电气自动化控制人员扮演了关键角色。在具体实施时,工程师需要对变电设备进行细致调校,以保证能量转换的高效率。要将电量输送至终端用户,还须构筑庞大的电网输送系统。在海洋能源开发中,电网的搭建尤为繁复,专业人员必须对电网的输送方案进行深思熟虑的设计和持续的优化,如采用高压直流输电(HVDC)及其控制和保护系统,以确保远程电力传输过程中的效能和可靠性达到最优水平。

5.3 能源转换与储存

在新能源转化与存储技术的当代应用场景中,由于锂电池技术拥有较高的能量体积比、使用年限长以及自放电速率较低的特点,其运用范围正逐渐扩展。在锂电池研发阶段,电气技术专业人士必须针对电极材料选型、电解液配比以及电池管理系统的设计作出精细调整,以确保在电气自动化技术运作的过程中能够保持稳定性、效率和节能性。例如,一个标准的锂离子电池单体可能是 18650 型号,其标定电压高

达 3.7V,容量达到 2.6Ah,而能量密度更是高达 750W·h/kg。为了进一步提升储能系统的技术表现,工程师们还针对包含固态电解质在内的新型材料进行研究,此举旨在增强安全度并进一步提升能量体积比。

超级电容,亦称超电容,是一类卓越的电能存储装置,以其迅捷的充电和放电速率,以及出色的重复使用稳定性闻名。在那些需求瞬间高能量输出的应用场所,例如车辆点火、能量回馈系统等,超级电容扮演了重要角色。若从理论研究的视角去审视超级电容的性能参数,其关键因素包括电容量、额定工作电压和内部电阻等。例如,一个标准的超级电容能够在 2.7 伏特电压下提供 2000 法拉的容量,这使它能够较短的时间内释放大量的电流。通过对电极配置的改进和采纳创新型介质材料,电气工程专业人士正努力增强超级电容的能量及功率密度。

新型能源科技飞速发展之际,传统单一的能量存储系统已难以满足其系统性能的需求。因此,从事电力技术的专业人员正致力推进多样化能源存储设备的研发与集成以构建多元能源存储系统(ESS)。通过优化控制策略,这些系统能够有效融合锂电池的高能量存储能力与超级电容的高功率输出特性,以此提升系统的综合性能表现。在 ESS 的设计与执行阶段,必须考虑不同能源存储单元的协同效应、控制策略、热力管理,以及长时间运作后性能的衰减等多方面因素。另外,借助进阶的数据分析和机器学习技术,能够增强 ESS 的预测准确度与运行效率。

6 结语

综上所述,可以看出,在新能源发电行业中应用电气工程与自动化技术所进行的研究颇为关键。持续激励技术革新与运用拓展,有助于保证能源的持续性使用,并为推动经济与社会发展作出更为显著的贡献。

参考文献

- [1] 刘东阳,温浩,郭强.电气工程及其自动化在新能源发电领域的应用研究[J].中国高新科技,2024,(18):96-98.2024.18.31.
- [2] 黄丽蒙.新能源开发中电气工程自动化节能措施应用[J].中国战略性新兴产业,2024,(18):76-78.
- [3] 史岩.电气工程自动化技术在新能源开发中的应用研究[J].仪器仪表用户,2024,31(05):83-85.
- [4] 杨臻.新能源开发中电气工程自动化节能措施应用分析[J].中国设备工程,2024,(05):250-252.