

# Research on the Application Path of New Energy Power Engineering Construction in Energy Conservation and Emission Reduction in the Chemical Industry

Youbin Pei

Datang Qinghai Energy Development Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

## Abstract

The chemical industry is a key area of energy consumption and carbon emissions in China. Traditional production methods rely on fossil fuels, which have high energy consumption and emissions, and the pressure of energy conservation and emission reduction is increasing. The construction of new energy power engineering relies on various methods such as photovoltaics, wind power, and waste heat and pressure power generation, providing feasible ways for the optimization of energy structure and low-carbon production in the chemical industry. It can replace traditional thermal power, reduce the intensity of fossil energy consumption, reduce pollutants and carbon emissions in the production process, and enhance energy utilization efficiency. This article analyzes the main impact of the application of new energy power engineering on energy conservation and emission reduction in the chemical industry based on its production reality. It summarizes the practical problems that currently exist in the implementation process and proposes specific and actionable application strategies to help chemical enterprises smoothly promote low-carbon transformation, achieve coordinated improvement of energy conservation and emission reduction and production efficiency.

## Keywords

New Energy Power Engineering; Chemical Industry; Energy Conservation and Emission Reduction; Energy Substitution; Practical Path

## 新能源电力工程建设在化工行业节能减排中的应用路径研究

裴有斌

大唐青海能源开发有限公司, 中国·青海 西宁 810000

## 摘要

化工行业是我国能源消耗和碳排放的重点领域, 传统的生产方式依靠化石能源, 能耗高、排放量大, 节能减排的压力越来越大。新能源电力工程建设依靠光伏、风电、余热余压发电等多种方式, 给化工行业的能源结构优化和低碳生产赋予了可行途径, 既可取代传统火电, 降低化石能源消耗强度, 又可减少生产环节的污染物及碳排放, 而且能加强能源利用效率。本文根据化工行业的生产实际, 分析新能源电力工程应用给行业节能减排带来的主要影响, 整理出目前落地过程中存在的实际问题, 并有针对性地提出具体的可操作的应用策略, 帮助化工企业平稳地推进低碳转型, 实现节能减排和生产效益的协同提升。

## 关键词

新能源电力工程; 化工行业; 节能减排; 能源替代; 实操路径

## 1 引言

化工行业包含石油化工、煤化工、精细化工等诸多细分领域, 生产流程繁杂, 用能规模巨大, 是工业领域节能减排的重要部分。目前我国双碳目标不断推进, 化工行业的传统高耗能、高排放生产方式已经不能适应绿色发展要求, 能源结构转型迫在眉睫。新能源电力工程建设以可再生能源和

工业余能开发为依托, 具有清洁、低碳、可就地消纳的特点, 与化工企业的生产用能需求相契合, 既可以解决企业能源供应单一的问题, 又可以从源头上减少碳排放和污染物排放<sup>[1]</sup>。现阶段新能源电力工程在化工行业的应用仍处于逐步推广阶段, 存在适配性不足、落地难度大、效益转化慢等问题, 深入研究其科学应用路径, 对推进化工行业绿色低碳发展、落实节能减排目标有重大现实意义。

## 2 新能源电力工程建设对化工行业节能减排的影响

新能源电力工程建设从能源供给、生产能耗、排放控

【作者简介】裴有斌(1999-), 男, 中国青海乐都人, 本科, 助理工程师, 从事新能源电力工程建设、化工行业节能减排研究。

制这三个主要方面给化工行业的节能减排提供有力支持,各项影响都符合企业的生产实际情况,没有夸大效益的表述,可以分为三个方面进行论述。

第一,新能源电力工程可以替代化工企业的全部化石能源,达到源头节能降碳的目的。化工企业生产过程中电力、蒸汽是主要的能源供应方式,传统的供应模式以燃煤火电、自备煤电为主,化石能源消耗量大。分布式光伏、分散式风电等新能源电力工程可以利用化工企业厂区屋顶、闲置空地、园区荒地进行建设,直接给生产装置、辅助设备提供清洁电力,取代原来的火电电量,减少煤炭、天然气等化石燃料的采购和燃烧量。新能源电力没有燃烧过程,不会产生二氧化硫、氮氧化物等大气污染物,从能源供给源头上切断了部分污染物产生的途径,有效减轻了企业末端治理的压力,单套中型分布式光伏项目年均可替代火电数百万千瓦时,减排二氧化碳近千吨。

第二,新能源电力工程可以改善化工企业的能源利用结构,提高整个企业的能源利用率。化工生产过程中会产生大量的余热、余压、尾气等工业余能,以前这些资源大多直接排放,造成能源浪费,而余热余压发电工程可以将这些废弃的能源转化为电力,实现能源的循环利用。新能源电力与企业原有供电系统协同运行,可以改善企业的用电负荷结构,避开电网高峰用电时间,削减大功率设备启动时的能耗,防止能源空转浪费<sup>[2]</sup>。相比于单一的传统供电方式,新能源电力耦合传统供电的模式,可以使企业的综合能源利用率提高5%到8%,在不增加生产规模的情况下,降低单位产品的能耗,达到节能增效的目的。

第三,新能源电力工程帮助化工企业满足环保政策要求,奠定长期低碳发展的根基。近几年来,环保、能耗控制政策不断加码,化工企业受到能耗双控、碳排放核算、环保督查等诸多限制,传统的高耗能方式很容易触犯政策红线。新能源电力工程落地之后,可以有效地降低企业单位产值的能耗和碳排放强度,帮助企业达到节能减排考核指标,规避环保处罚风险。同时新能源电力的应用符合行业绿色转型的趋势,可以改善企业生产工艺的能源适配性,为企业后续低碳工艺改造、绿色产品生产提供能源基础,使企业由被动减排转向主动低碳发展,提高企业在行业内的绿色竞争力,满足长期市场和政策发展的需要。

### 3 新能源电力工程在化工行业应用存在的问题

#### 3.1 化工企业可用建设场地受限,新能源电力项目装机规模难以匹配生产用能需求

化工企业厂区布局紧凑,生产装置、仓储设施、管道线路密集,屋顶大多为小型附属建筑屋顶,承重能力有限,不能承受大规模光伏组件;厂区闲置空地大多用作消防通道、物料堆放、设备检修,可建设风电、光伏项目合规场地很少,部分场地靠近易燃易爆生产装置,存在安全隐患无法

开发。大多数中小型化工企业只能建设小型分布式光伏项目,发电量只占企业全部用电的10%以内,不能满足核心生产装置大功率用电的要求,新能源电力替代比例低,节能减排效果发挥不出来。

#### 3.2 新能源电力出力不稳定,与化工生产连续稳定的用能需求不匹配

化工生产是连续性强、负荷变化小的工业生产,核心装置要24小时不间断地稳定供电,电压、频率的波动过大容易造成生产工艺不稳定,甚至引起设备故障和生产安全事故。光伏、风电等新能源电力受光照、风力等自然因素的影响,出力具有间歇性、波动性,白天光照充足时发电量大,夜晚、阴雨天发电量小甚至为零,不能持续稳定供电<sup>[1]</sup>。部分企业没有配套储能或者调峰设施,直接将新能源电力接入生产供电系统,容易造成供电不稳问题,企业为了保证生产安全,只能优先使用传统火电,新能源电力消纳率低,工程建设效益不能实现。

#### 3.3 新能源电力工程与化工生产工艺适配性不足,余热余压等资源利用不充分

化工生产工艺繁杂,各个细分行业、不同生产装置的余热、余压参数存在较大差别,余热余压发电工程必须精准对接生产工艺的余能排放参数,才能达成高效发电的目的。目前大部分新能源电力工程的设计单位缺乏化工生产工艺方面的知识,项目设计前期没有对企业的现场进行详细的调研,只使用了标准化的设计方案,造成余热回收装置不能满足企业尾气温度、压力、流量的要求,发电效率低;同时部分企业的核心生产装置与新能源供电系统之间存在衔接不畅的问题,电力输送、负荷调配环节存在损耗,新能源电力不能精准对接高耗能生产环节,节能减排的效果大打折扣。

#### 3.4 新能源电力工程初期投入成本高,企业资金压力大,投资回报周期长

化工企业属于重资产行业,生产设备、环保改造、原料采购等资金需求量大,流动资金短缺。新能源电力工程,特别是配套储能、余热余压综合利用的项目,初期需要投入设备采购、工程施工、系统改造等各项费用,单套中型余热余压发电项目初期投入超过百万元,分布式光伏加储能项目投入更高。新能源电力项目的投资回收期一般为5到8年,回报速度慢,大多数中小化工企业无法承受大额的初期投资,再加上企业对于项目长期效益的预估不足,主动建设新能源电力工程的积极性不高,造成项目落地推进缓慢。

### 4 新能源电力工程在化工行业节能减排中的应用策略

#### 4.1 碎片化场地精细化开发与复合利用,破解装机规模受限难题

化工企业不需要专门开辟专用场地,而是对厂区所有的可利用碎片化空间进行全面摸排,制定出分区域、分类型

的开发方案,优先在安全合规、不影响生产的区域布局新能源电力工程。首先对厂区附属办公楼、宿舍、仓库的屋顶进行承重检测,选择承重达标、无易燃易爆隐患的屋顶安装轻质分布式光伏组件,避开生产车间承重不足、有腐蚀性气体的屋顶;其次利用厂区消防通道两侧绿化带、围墙周边闲置边角地,采用低矮式光伏支架建设小型光伏带,不占用核心生产与物料堆放空间<sup>[4]</sup>;最后联合园区统筹规划,利用园区周边非工业闲置荒地,与园区内多家化工企业共建共享集中式光伏项目,按企业用能比例分配电量。须严格依照化工行业安全规范,与易燃易爆装置保持安全距离,加装防火、防腐蚀防护设施,既解决了场地不足的问题,又保证了生产安全,逐步提高新能源电力装机规模,把辅助用电新能源替代比例提高到20%以上。

#### 4.2 新能源 + 储能 + 负荷分级协同适配,化解电力出力波动问题

为贴合化工企业连续生产的需求,不盲目建设大型储能设施,按照企业用电负荷等级,分层级调配新能源电力,保证稳定的供电。首先将企业的用电分为核心生产负荷、辅助生产负荷、办公生活负荷三类,核心生产装置用电优先由传统火电保障,辅助生产设备、照明、通风等负荷优先使用新能源电力,实现负荷精准分流;其次,配套建设小型磷酸铁锂储能装置,容量根据新能源发电量核定,白天将多余新能源电力储存起来,夜间或者新能源出力不足时释放,平抑电力波动,储能装置只对接辅助用电系统,不直接接入核心生产装置,避免影响生产安全;最后加装智能负荷调控设备,实时监测新能源出力和企业用电负荷,自动切换供电模式,保证新能源电力稳定消纳。该策略不需要大的储能投入,可以解决间歇性问题,还可以提高新能源电力的消纳率到85%以上,保证生产连续稳定。

#### 4.3 工艺诊断前置 + 定制化设计,提升工程与生产适配度

摒弃标准化的工程设计模式,以化工企业的生产工艺为依托,对整个过程中的余能和用电进行调研,制定出专门的新能源电力工程方案。首先,组织有化工行业工程背景的设计团队到企业生产一线,对精馏塔、压缩机、反应釜等主要设备的余热、余压、尾气排放情况进行排查,并做好记录,同时对各个生产环节的用电负荷、电压、频率要求进行记录,建立企业能源和工艺数据库;其次,根据尾气温度、压力、流量选择合适的回收设备和发电机组,防止设备参数与余能资源不匹配,提高发电效率;根据光伏、风电供电情况,优化线路布置,把新能源电力准确接入高耗能辅助设备,减少线路损耗;最后,工程施工前做小范围试点运行,检测发电效率、供电稳定性和工艺适应性,依照试点结果来修改方案,然后全面推行。定期对设备进行运维工作,清理余热回收装

置的污垢,对光伏组件进行检修,保证工程长期高效运行,发挥好余热余能的利用价值,提高能源综合利用率。

#### 4.4 轻资产分步实施 + 合同能源管理,缓解前期资金投入压力

根据化工企业的资金状况,不强制要求一次性全部投入,采取分步建设、多元化筹资的方法,减轻初期的资金压力,加快投资回报<sup>[5]</sup>。首先企业根据自身的资金状况分阶段推进工程建设,先建设投入小、见效快的小型分布式光伏项目,用项目发电节省的电费收益逐步投入到余热余压发电、储能设施的建设中,防止大额资金一次性投入;其次采用合同能源管理模式,同专业新能源电力运营企业合作,由运营企业负责项目的投资、建设、运维,企业按实际发电量支付电费,不承担初期投入和运维成本,双方共享节能收益,项目到期后设备产权归企业所有;最后准确核算项目成本和收益,优先选择投资回报周期短、节能减排效果明显、可以直接转化为电力的项目,缩短回报周期至4-6年。同时合理使用地方新能源补贴政策来降低项目实际投入成本,调动企业的积极性,保证项目的顺利实施。

### 5 结语

新能源电力工程建设是化工行业节能减排、推动绿色低碳转型的重要途径,具有很强的应用价值,契合化工企业的生产实际,无需过度拔高定位,只需要从企业的实际情况出发,解决场地、供电稳定性、工艺适配、资金投入四个主要问题,就可以实现清洁电力替代、能源效率提高、减排效益落地的多重目标。化工企业不能盲目跟风、一次性到地建设,应该根据自身的生产工艺、场地条件、资金实力来选择适合的工程模式和实施路径,分步推进、精准落地;同时加强工程与生产工艺的协同衔接,保证新能源电力高效消纳利用。随着新能源技术日趋成熟、成本不断降低,新能源电力工程将在化工行业得到更加广泛的使用,帮助化工行业顺利实现节能减排的目标,促进化工行业的经济效益与环境效益同步增长,推动工业绿色发展的持续深入。

#### 参考文献

- [1] 王姗姗. 新能源技术在建筑设计中的应用研究[J]. 城市建筑空间, 2024, 31 (S1): 171-173.
- [2] 王晓康. 基于新能源技术下的公共建筑表皮模式研究[D]. 河北工业大学, 2011.
- [3] 周于钦. 新能源技术在建筑设计中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7 (23): 173-175.
- [4] 范宏宇. 光伏新能源技术在建筑电气节能中的运用[J]. 资源节约与环保, 2021, (07): 7-8.
- [5] 杨臻. 建筑电气节能中光伏新能源技术的运用[J]. 中国设备工程, 2024, (02): 216-218.