

新能源电力接入对电网规划的影响分析

李 成 王艳茹

新疆生产建设兵团兴新职业技术学院 新疆铁门关 841007

摘 要：在全球能源紧缺、环境污染问题日益严重的今天，新能源电力已成为国家能源发展的战略重点。在新能源电力发展过程中，电网规划起着重要的作用。为了促进我国电网的科学规划，需要在当前新能源电力接入对电网规划的影响进行分析，并制定出有效的应对措施。本文分析了新能源电力接入对电网规划的影响，并提出了新能源电力接入对电网规划的影响策略，旨在促进我国新能源电力的科学规划和发展。

关键词：新能源；电网规划；影响

一、新能源电力接入对电网规划的影响

由于新能源电力自身具有一定的随机性和波动性，同时在不同地区、不同时间段的负荷需求也存在着差异性，因此，在新能源电力接入电网规划过程中，需要对其进行合理的规划和分析，避免对电网规划工作造成不必要的影响。在新能源电力接入电网规划过程中，由于受到多种因素的影响，通常会出现以下问题：第一，新能源电力接入电网后会导致电力系统出现短路电流超标的问题，进而使电能质量受到影响。第二，在新能源电力接入电网规划过程中，需要进行科学合理的潮流计算工作，以避免对系统安全运行造成不利影响。第三，由于新能源电力接入电网后会导致系统中出现电压等级降低、线路损耗增大等问题。

（一）短路电流超标

通常情况下，短路电流超标的原因主要包括以下几种：第一，新能源电力自身的额定值不符合相应的标准；第二，新能源电力接入电网规划过程中没有合理应用相关技术；第三，新能源电力接入电网规划过程中没有选择合适的短路电流计算方法。在新能源电力接入电网规划过程中，如果选择了不合理的短路电流计算方法，就会导致系统中出现短路电流超标的问题。例如：在对短路电流进行计算时没有考虑到短路电流系数以及元件参数等因素，就会导致计算结果与实际值之间存在一定的差异。

（二）电压等级降低

在电力系统中，电压等级主要包括6 kV、10 kV、35 kV、110 kV以及220 kV等，电压等级的降低将会导致供电距离和供电半径加大，同时还会对电能质量造成影响。对于一些偏远地区来说，由于用户较少，一般不具备良

好的供电条件。但是在进行新能源电力接入电网规划过程中，由于其具有一定的随机性和波动性等特点，因此将会导致电压等级出现一定程度的降低。

二、电网规划存在的问题

电网规划是保证电力系统安全运行的基础，是对电网建设发展方向的总体布局，并为未来电力系统的建设提供参考依据。随着我国经济的快速发展和能源紧缺问题的日益突出，电网规划已经成为提高电力系统运行效率和供电质量的重要手段。但是，当前电网规划还存在一定的问题。主要表现为：

（一）电网规划缺乏战略性

我国目前电力系统仍以传统能源为主要发电形式，主要依靠火力发电，对环境污染严重，新能源发电尚未得到广泛应用。由于新能源电力的特性是不确定、不稳定、间歇性等，这就给电网规划工作带来了一定的难度。例如，新能源发电需要在特定时间和特定地点接入电网，这就需要根据电网规划进行合理布局。但是，在实际规划中，电网规划缺乏对新能源电力接入的战略性认识。

（二）电网规划技术不完善

近年来，随着我国经济社会发展水平的不断提高和电力事业发展速度的不断加快，电力建设取得了显著成绩。例如，由于缺乏相应的技术手段和规划方法，导致部分地区电网规划不合理，进而影响了新能源电力接入后对电网规划带来的影响。

（三）电网规划与市场发展不相适应

我国现行的电力体制仍处于改革开放初期，其主要特点是：国家直接对企业进行投资和管理；电力企业由国家统包统配；我国电力行业实行计划管理；电力企业按经营业绩和产品质量进行分配。在这种体制下，供电

企业对市场不能进行准确预测和判断,导致我国供电企业整体发展水平较低。在我国现有电力体制下,各地区、各部门之间的利益诉求不尽相同,因此导致了国家在制定电网规划标准方面缺乏统一标准。例如在新能源发电项目建设过程中存在着较大的不确定性和不稳定因素。一方面,新能源发电项目具有很大的随机性、不稳定性;另一方面,新能源发电项目建设会受到自然因素、人为因素等多种因素影响而引起不确定性。例如新能源发电项目建设过程中会受到天气变化、地形等各种自然因素影响而引起不确定性;同时由于新能源发电项目具有随机性、间歇性等特点,其对电网规划也会产生影响。随着新能源电力在我国电力系统中占据越来越重要的地位,其对电网规划提出了更高的要求。目前我国电网建设仍然以传统能源为主,没有充分考虑新能源电力接入后对电网规划带来的影响以及相应对策。在我国当前经济发展水平下,电力行业还面临着巨大压力,为了应对当前经济发展形势和国家经济发展战略目标,我国当前电力行业主要以煤炭为主。这种单一、传统的供电模式已经不能满足社会经济发展要求。因此在进行电网规划时要充分考虑新能源电力接入后对电网规划带来的影响以及相应对策,确保电网规划和实际需求相匹配。

三、新能源接入电网规划方法

新能源接入电网规划是一个多目标、多变量的复杂系统,通常将其分为经济性、可靠性和安全性三个方面,并在此基础上采用多种方法进行分析。在新能源接入电网规划时,需要充分考虑到上述三个方面的内容,并根据具体的电网规划方案,采用不同的规划方法进行规划。目前,国内对于新能源接入电网规划主要采用了两种方法:一种是基于随机过程的方法,该方法是基于随机过程的模拟、分析和优化理论,主要是根据概率论中的概率分布和期望值理论、随机过程理论和马尔科夫链理论等进行相关参数的计算,以此来分析新能源电力接入电网后对电网规划产生的影响;另一种是基于时间序列模型的方法,该方法是基于时间序列模型进行相关参数计算。

(一) 基于随机过程的方法

其中,概率分布是指对新能源电力接入电网后产生的影响进行描述,它一般都是以概率论中的期望值理论为基础;期望值理论是指从不同的角度,根据新能源电力接入电网后对电网规划产生的影响进行描述;马尔科夫链理论则是通过对新能源电力接入电网后出现的概率进行预测,并以此来计算其相应的期望值;而随机过程

理论则是根据概率论中的期望函数、方差函数和平均误差等进行相关参数计算,以此来分析新能源电力接入电网后对电网规划产生的影响。

(二) 基于时间序列模型的方法

基于时间序列模型的方法主要是通过对系统历史数据的分析,对未来新能源接入电网后的电网规划结果进行预测,进而在此基础上进行相关参数计算。在时间序列模型的基础上,可以根据新能源接入后对电网规划的影响程度来确定出最佳规划方案。以某地区未来10年的电力负荷作为初始数据,利用ARIMA模型来计算未来负荷的变化趋势,然后利用ARIMA模型预测出未来负荷的变化情况,再根据历史数据和预测数据进行参数计算,以此来确定出最优方案。由于电力负荷是一个时间序列,因此该方法存在着较大的误差,会使得模型结果与实际情况有一定差距。但这种方法对于预测未来负荷的变化情况具有较高的准确性,所以在实际工作中得到了广泛地应用。

(三) 两种方法比较

在新能源电力接入电网规划中,主要是利用基于随机过程的方法,计算出接入电网后对电网规划产生的影响,进而得到在不同的接入方式下,新能源电力接入电网对电网规划产生的影响,以此来选择最优的新能源电力接入方式。这两种方法的主要区别在于:首先是基于随机过程方法更能体现出新能源电力接入对电网规划的影响,其主要是根据概率论和期望值理论、随机过程理论和马尔科夫链理论等进行相关参数计算,通过分析得出相应的结论;其次是基于时间序列模型方法更能体现出新能源电力接入电网后对电网规划产生的影响,其主要是通过建立时间序列模型来进行参数计算,并以此来分析新能源电力接入对电网规划产生的影响。

四、提高新能源接入电网规划科学性的策略

(一) 加强新能源电力的调研工作

1.在做好充分调研的基础上,确定科学合理的新能源电力规划目标。在规划新能源电力接入电网时,必须明确规划目标,分析不同类型的新能源电力接入电网后,对电网系统造成的影响。如在风力发电并网后,会对电网的电压等级、输电线路造成影响,可能会出现电压损失和线路损耗增加等问题;光伏发电并网后,会导致供电能力下降、用电负荷突增等问题。

2.加强对新能源电力相关政策法规的调研工作。新能源电力在并网前和并网后都需要得到一定的政策支持和政策保护,才能更好地进行开发和建设。因此,在做

好调研工作的基础上，应做好相关政策法规的调研工作。

（二）完善新能源电力接入电网规划体系

电网规划体系主要包括电网总体规划、电力系统规划、能源系统规划和专项规划。其中，电网总体规划是指在对电网进行定位后，针对整个电力系统制定的总体发展战略和具体实施计划；电力系统规划是指在对电力系统进行定位后，对整个电力系统中不同地区的电网进行的统筹优化和发展规划；能源系统规划是指在对能源进行定位后，对不同地区的能源系统进行统筹优化和发展规划；专项规划是指在对某一领域进行具体分析后，针对该领域中不同技术方向提出的具体实施计划。如在新能源接入电网中，应针对不同类型的新能源分别制定相应的接入电网规划。

（三）加大对相关设备的研发力度

由于新能源的波动性，为适应其特性，需要新的电源设备来适应。这些设备需要具备以下特点：1.具备快速调整电压和频率的能力；2.在大型电网的运行中，必须采取一系列措施以确保系统的稳定性和可靠性。当大电网在运行过程中，关键是要有效地减少或消除输电线路上传送端电网与受端电网之间的直接联系，这可以通过优化网络布局、提高输电效率或采用先进的电力电子技术来实现。这样做的目的是为了防止送端电网侧出现短路电流超出正常范围的情况，这可能会导致严重的安全事故或影响整个电网的稳定运行。

此外，为了维持电力系统的安全、稳定和经济运行，相关设备需具备快速调整功率平衡的能力。这意味着在电网负荷变化或新能源发电波动时，能够迅速响应并调整输出功率，从而保持系统电压的稳定。这种能力对于避免电压波动引起的设备损坏、保障电能质量以及支持能源转型至关重要。因此，随着可再生能源接入规模的扩大，接入到电网中的设备设计需要更加注重高效和灵活。它们不仅要能够处理快速的功率平衡调整，还要有能力维持系统的电压稳定，同时还应具备一定的经济适应性，以便在不同的用电需求下实现更高效的电能管理和分配。这些设备的升级和完善，将有助于构建一个更加现代化、稳定可靠且经济高效的大电网环境。

（四）风电项目建设与电网规划

风电项目建设和电网规划的关系非常密切，电网规划工作人员必须对风电项目建设的各个环节进行科学规

划，为风电项目建设提供有效保障。电网规划部门应充分了解风电场建设的基本情况，并对其进行全面分析，从根本上提高新能源电力接入电网规划的科学性。同时，还应深入分析风电场建设对电网规划产生的影响，根据具体情况制定科学合理的解决方案。在风电项目建设过程中，应该选择合适的风电机组类型，确保风电机组的质量。另外，还要选择合适的风力发电技术。在实际工作中，为了提高风电机组的工作效率和运行寿命，可以采用双馈式风电机组或者双馈感应式风电机组。在选择双馈式风电机组时，应该优先选择大功率风力发电机组。在选择双馈式风电场时，要充分考虑电网负荷变化情况，确保风电机组与电网负荷相匹配。电网规划工作人员需要结合风电场建设的具体情况来制定相应的电网规划方案，保证风电场建设与电网规划之间具有高度的协调性和协调性。在风电场建设过程中，必须根据实际情况合理布局电力线路和变电站等电力设施。

结束语

近年来，随着我国新能源发展的不断加快，电网规划工作也越来越重要。新能源的接入和消纳不仅能够解决我国目前电力供应不足的问题，还能有效降低对传统化石能源的依赖，保护生态环境。在新能源电力接入过程中，需要对新能源电力接入对电网规划的影响进行分析，并采取有效的应对措施，进而促进我国电网规划的科学化发展。

参考文献

- [1] 孙潇哲. 新能源电力接入对电网规划的影响分析[J]. 电气技术与经济, 2023(9): 372-374.
- [2] 李震勇. 新能源发电接入及对电网规划的影响分析[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2023(4): 4.
- [3] 陈晓婷, 熊靖. 新能源电力接入对电网规划的影响及思考[J]. 科学与信息化, 2023(24): 77-79.
- [4] 张园. 新能源电力接入对电网规划的影响思考[J]. 电力设备管理, 2022(24): 42-45.
- [5] 陈乃新, 丁傲, 李海明, 等. 高比例新能源接入的主动配电网能量规划研究[J]. 石河子科技, 2024(002): 000.