

风电场并网运行安全管理策略分析

谢琨

陕西省铜川市宜君县云梦乡云梦风电场

[摘要]随着生态文明建设的话题被提上桌案,各行业人士开始越来越关注环保问题和节能问题,于是就有更多的人开始运用风能发电的方式,并借此取代了原始的化石燃料发电的方式。并网运行风电场数量在不断增加的同时,其满足了我国风电能源需求,又引发了一连串的安全管理问题,对此需要各行业人士给予高度重视,并提出合理的解决方案。分析了风电项目运行中存在的主要风险,又分析了风电场并网运行过程中存在的主要问题,提出了对应的问题解决措施,以供参考。

[关键词]风电场;并网;安全管理;创新

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1718

由于受到风力资源分布条件约束的缘故,通常都会将风电场设置在结构稳定性不强的电网末梢,另外又因为受到一定的风力资源自身具备的不确定性因素的影响,致使风力资源发电过程中容易出现一些问题,例如,风力发电连续性和稳定性均不高。电网的运行一定要达到用户对用电稳定性的要求,以保证电能能够安全、稳定地传送到用户手中,但是风电场实施并网运行的过程中却提升了电网稳定输电电流的难度系数。如此可见,现实生产和生活中要尽量降低风电场并网运行及电网送电的负面影响,比如电压稳定性、电能质量、频率稳定性等。

1 风电项目中所存在的风险

1.1 工作人员风险

包括风力发电机、转动机构、扇叶和控制设备等风电设备的类型比较多,且大部分设备的核心部件均处于高空位置,或者部分部件要高于地面达百米,另外,无论是项目安装和维护运营任何一个环节都需要在高空环境下作业,因此工作人员的劳动强度很大,这就进一步增加了工作人员的工作风险性,制造出了更多的工作风险因素。

1.2 设备技术风险

近年来国内风电设备设计和制造技术在不断完善的同时,由于全球风电机组整体表现出大型化的发展趋势,各个行业均对于风电产业工作原理以及技术要求复杂性越来越高,然而当前风电场一些大型的风电机组技术却依然有发展空间,即不够成熟,且依然有一些国产风电设备认证体系完善度不够,此为后期设备的应用设下了一定的安全隐患。

1.3 安装建设风险

虽然我国现行风电产业发展速度很快,但依然有不少风电设备依旧依赖于进口,且大多数风电设备都属超长、超大或超重标类型,其运输的路程较为遥远,且运输过程中困难重重,运输风险性较高。另外,虽然安装风电设备的耗时比较短,通常需要3—6个月左右,但实际安装风电设备的过程包含了近二十多道工序,此对于吊装作业的要求比较高,因此尚存设备的安装风险可能性较大。

1.4 经营运行风险

倘使风电设备开机运转过程中其设备技术存在缺陷却还强行运行,则很有可能会诱发运行故障或导致运行失败;

假如设备的一些核心部件出现老化或受损问题,这时就容易造成风电机组停止运行;如遇风电存在间歇性及波动性问题时,很容易降低电网的可靠性;风电场工作对于技术要求比较高,同时往往会因为有关技术人员较为欠缺而使得运行成本过高或运行时间较长,最终导致设备被损坏。

1.5 自然灾害风险

风电项目运行途中很可能会诱发一些不必要的自然灾害,一般情况下,风电设备和对应匹配的部件都是暴露在外界的,同时设备占据的面积也比较大,这样就容易遭到各类自然灾害的侵害。一般根据风电项目建设区域差异性影响,这种情况下所遭受的风险影响的致患自然灾害的类型往往也是不同的,例如靠海地区多会出现台风、雷电、盐雾和海啸等,然而要是在北方,经常会出现暴风、沙尘暴、洪水和雷电等。虽然实际在设计风电项目时特别给予了其本身抵御自然灾害的能力,但因各种自然灾害而导致风电设备受损的问题依然层出不穷^[1]。

2 风电场并网运行的安全管理问题

2.1 影响电网正常调节控制

本身风能源就存在许多不确定性和不稳定性,假如可以将风电系统所供应的电能直接传输至电网中,这种情况下很容易激起电网运行的不确定性和不稳定性,主要表现为:

(1)通常来说,各个时段的输出功率和电网情况往往存在差异性,例如,在某个输出功率比较高的夜里,电网处在低峰段,但是此时电网的输出功率却比白天要低,特别是在午后,电网处在高峰期时,由类似匹配度很差的情况会给电网带来负面影响,且另因最高输出功率差距的最低输出功率过大,很容易提高电网的不稳定性。

(2)迫于电网运行稳定性差的缘故,另外其高低值差输出功率也会导致风电场的调节能力得以降低,甚至将其降至零,因受到各种因素影响的缘故,均导致电网调控的难度系数增加了。但因为电网本身调控能力比较有限,例如在华东沿海地区其电网规模比较大,同时电网的调控能力也比较强,此时各种风电场并网运行的安全管理问题依然层出不穷。一般对于电力调度任务而言管理基本都是分区进行的,且差异化的地区电网运行的情况往往也都是不同的,甚至部分城市对风力发电的需求性不高,但是其他发电资源却比较

丰富，如此也就降低了电网压力。然而也有部分城市特别依赖于风力发电，如此往往会给电网造成极大的压力，又或是少数城市要承接源自其他地区的外部来电，但这些电源一般很普遍地存在调控能力差的问题，继而导致电网的控制难度进一步提升。

(3) 就在我国城市化进程和经济发展持续加快的同时，各个时段的输出功率也体现出很明显的差异化问题，且这种问题越来越严重，尤其遇到夜里时输出功率会更高，电网明显会处于低峰段；但其电网输出率往往在白天或午后更高一些，此时电网则往往处于高峰段^[2]。

2.2 影响电网电压的稳定性

鉴于风能资源自身存在的不稳定性因素的影响，诸如天气、气候条件等因素产生的较大影响等，或者称其存在比较明显的不确定性和间歇性特点，在风力状况和风速或者风向均不相同的条件下，同样会影响到风能发电的具体情况，与此同时，其风电场的输出功率往往也不稳定，时常会出现风电机组切换于启动和停止之间，并且此过程中产生的电压同样会产生波动，此过程会较大程度上影响电压稳定性及输出电能的质量。另外，由于我国各个地区风电场的规模均比较小，特别是在一些土地价格极高的城市，例如上海，由于风电场规模极小，因此小型风电场往往对电网产生的影响也比较小，通常情况下，对于小型风电场而言，其容易对电网局部的电压稳定性产生影响；伴随着各个行业愈加重视环保问题和能源节约问题，之后开始有更多的企业借助风能发电的方式替代原始化石燃料进行发电，这也是导致后期我国大型的并网运行风电场数量持续增加的主要原因，且大型风电场负面对电网造成的影响远不及此，它不仅会影响到电网局部的电压稳定性，同时还会波及电能的质量、发电经济性、频率稳定性等其他方面。

3 风电场并网运行的安全管理创新措施

3.1 制定岗位责任制和故障处理机制

(1) 此环节要求工作技术人员一定要竭力做好相应的风力发电设备检查和维养工作，既要制定周详的维护施工计划方案，又要仔细将每一次检修的过程以及参数数据做好记录，特别对于互感器、变压器等一些重要器件而言，必须要保证设备始终处于正常运行状态，杜绝遗留安全隐患问题，与此同时，必须要及时检修变压器和断路器的工作状态，同时明确其相应的保护措施到位与否。

(2) 必须要提前制定好相应的电气设备故障纠改方案，保证故障发生的第一时间能够及时排查和处理故障问题，避免耽误时间，以最终诱发不必要的安全事故问题。

(3) 要求风电场的有关领导人员必须组织完善并落实相应的岗位责任制度及故障处理机制，要进一步提升与之匹配的工作技术人员（检修和操作人员）的检修及安全意识，指导其认真学习各项专业技能，并且进一步提升其技术人员处理电气设备故障与应对临时性突发状况的能力，由基层条件

为工作技术人员的生命安全保驾护航，进一步延长设备的使用年限^[3]。

3.2 定期组织风电场工作人员参与培训

为进一步提升风电场工作技术人员的检修意识及安全意识，并且不断鼓励其深入学习各项基本技能，需要进一步提升其工作技术人员灵活处理设备故障及突发状况的能力，定期不定期组织培训会，并且要特别重视加强风电场并网运行安全管理工作的相关培训工作，保证安全管理人员要熟知各种专业性知识，并且不断提升技术工作人员的专业实践技能，确保风电场电气设备能够正常运行。要提早摸底工作人员的身体状况，如有感到不适的工作人员，需及时作出适当调整，保证工作人员的生命安全。

3.3 提高风电场管理人员的综合素养

当前我国的风电场职管人员普遍性职业素养较低，同时其专业技术水平也表现得参差不齐。之所以会出现这种问题，究其原因是因为我国绝大多数风电场管理人员均毕业于技术院校，也有一些是复员军人，文化程度统一比较低，原本这些人从未接受过相关风电场的安全管理专业培训，因此对于风电场工作人员安全培训工作也并未给予足够的重要性，本身这些人不具备充足的专业知识，自然无法科学组织相应的工作人员开展相应的培训工作，制造了一系列风电场并网运行过程中的安全隐患问题。伴随我国风电场运行管理工作的持续发展，无论是从技术问题方面或是安全问题方面来分析，均对于相关风电场运行单位的要求也越来越高，这一现象表明后期少数风电场运行单位在发展过程中会越来越专业化，同时对于风电场管理人员的综合素质、安全意识以及专业知识技能等各方面的要求均亟待更进一步的提升，如此后期风电场并网运行安全管理工作的开展过程也会慢慢走向规范化^[4]。

4 结语

综上，未来中国的风电行业将会收获更加久远的发展，然而立足于当前我国风电项目的建设及运行现状来分析，整体工作依然表现出极高的系统风险性及个体风险性，并且在包括项目投资和维修以及重置支出方面均很高，对于这种现象，必须要提出合理的问题解决方案或者优化建议，以进一步助推我国风电行业的整体性进步和发展。

参考文献

- [1] 刘峻岐. 马头滩风电场并网控制系统设计与应用[D]. 北京: 华北电力大学, 2016.
- [2] 张琦. 风电并网条件下供电系统安全管理探究[J]. 科学中国人, 2017(24): 128.
- [3] 柳鑫. 双馈型风电场并网运行的故障特性分析及保护策略研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2016.
- [4] 刁宇龙. 风电场电气设备中风力发电机的运行维护[J]. 工程技术研究, 2017, (4): 103-106.