

新能源配储项目前期立项与建设风险防控路径研讨

田浩杞

国网综合能源服务集团有限公司

DOI:10.32629/bd.v9i8.4639

[摘要] 本文章总结了新能源配储项目发展背景及其特点,在此基础上对项目前期立项阶段以及建设期间的主要风险进行了分析,并提出了包括政策合法性、技术可靠性、经济可行性、安全性以及协调性在内的全方位的风险防控思路。研究发现新能源配储项目的风险是相互联系并且不断变化发展的,因此对其实施风险管理应该做到整体把控、提前预防、持续监控。本文意在给投资者、建设者以及监管机构提供一种风险管理思路。

[关键词] 新能源配储; 前期立项; 建设风险; 风险防控; 储能项目

中图分类号: TM61 文献标识码: A

Risk Prevention and Control Paths for the Preliminary Approval and Construction of Renewable Energy Projects with Supporting Energy Storage

Haoqi Tian

State Grid Integrated Energy Service Group Co., Ltd.

[Abstract] This paper summarizes the development background and characteristics of renewable energy projects equipped with supporting energy storage. On this basis, the major risks during the preliminary project approval stage and construction period are analyzed, and a comprehensive risk prevention and control framework is proposed, covering policy compliance, technical reliability, economic feasibility, safety, and coordination. The study finds that the risks associated with renewable energy projects equipped with supporting energy storage are interconnected and continuously evolving. Therefore, risk management should emphasize overall control, early prevention, and continuous monitoring. This paper aims to provide a risk management framework for investors, project developers, and regulatory authorities.

[Key words] renewable energy with supporting energy storage; preliminary project approval; construction risks; risk prevention and control; energy storage projects

引言

在能源转型加速的大背景下,我国风、光装机量已超过火电,在电力中占据主导地位,但由于其出力的间歇性和不确定性给电网的安全稳定带来一定影响。而储能由于其可以进行快速响应并且可以实现双向调节的特点,是解决新能源并网问题以及保证电网稳定的重要手段,在政府以及地方政府的支持下,新能源配置储能从“鼓励”到“强制”,市场规模迅速扩大。但是储能项目不是简单的叠加,而是一个包含多方利益相关者、多种技术和应用场景的复杂的工程项目,从项目开始到建成都涉及到政策符合性、技术选择、经济效益分析、用地、电网接入、施工等一系列问题,风险重重。而在实际操作过程中,由于前期研究不够充分或建设过程缺乏有效监管,往往会造成投资失败、花费过高、进度落后甚至发生事故。因此,提前识别前期以及建设中的各种问题并提出合理的解决方案对于行业发展以及社会发

展都有十分重要的作用。

1 新能源配储项目的风险特征与管控逻辑

能源配储项目通过配置磷酸铁锂等电化学储能,平抑风电、光伏波动,提升消纳能力,形式涵盖自建、购买服务或共建共享。随着配储比例与时长提升、应用场景拓展及投资主体多元,风险日益复杂:高度依赖政策与市场机制;技术迭代快易致方案过时;多主体权责不清易生协调矛盾;锂电池热失控带来突出安全风险;且风险具链式传导性,前期问题影响后期建设与运维。因此,风险管理需坚持全过程覆盖、系统化思维和动态适应,将防控关口前移,强化协同与预警,实现前瞻、综合、灵活的风险应对。

2 前期立项阶段的主要风险识别

2.1 政策与合规风险

前期立项阶段,政策风险主要为地方政府配储要求变化、储

能补贴政策退坡或者取消、并网调度规则变化、容量补偿制度不明朗等问题。一些地方“十四五”期间配储政策反复变动,配储比例由原来的10%提高到20%以上,使得之前已获得批复项目需要增加投入。同时,土地方面的合规问题也不容忽视,储能电站包含升压站、电池舱等永久性建筑物,如果选点位于生态保护红线、基本农田或者林地,则会面临重新规划甚至是拆除的风险^[1]。另外,消防审查的标准不一也是问题所在,对于电化学储能电站而言,其消防设计缺乏明确的规定,在不同的地方,对图纸的要求各不相同,会给日后验收带来困难。

2.2 技术路线选择风险

技术路线确定是在前期立项过程中是一大风险点。目前磷酸铁锂电池由于其成本低、循环次数长以及安全性好等方面的优势,在市场上占主导地位,但是钠离子电池、液流电池、固态电池等新型电池技术也在快速发展中。采用成熟的技术在未来3-5年内就会落后,而采用新技术又会存在技术不够完善、供应商少、缺乏商业应用经验等问题带来的产业化风险。另外,储能系统的整体解决方案不合理也会造成很大的风险,比如由于电池簇间的一致性差而导致整个系统寿命远低于单体寿命,或者是由于热量管理不当导致加速老化,亦或是由于缺少对直流部分的防护而产生安全隐患等。

2.3 经济评价与收益风险

新能源配储项目的经济风险主要是由于投资估算偏差、收益预测失真以及融资条件发生变化造成的,在投资方面,前期可行性研究中对于储能系统的单位造价(元/Wh)通常是根据以往经验进行估计,但是锂资源的价格及电池的价格受到供应端的影响较大,在项目建设过程中实际购买的价格可能会远高于预期;另一方面,在收益上,配储项目的收入主要包括弃电存储收益、峰谷价差套利、辅助服务补偿、容量租赁等,各种收益均与当地电价政策、市场机制以及新能源弃电有关而这些都是不确定性的因素,另外一些为了能够顺利取得批复,故意低估项目建设的成本,高估预期收益,从而造成项目一开始就存在问题。此外,利率的上涨还有金融机构对于储能项目的放贷趋于保守都会带来一定的风险。

2.4 电网接入与运行风险

立项阶段需要完成电网接入系统设计及取得接入批复,该阶段风险主要有:接入点设置不当造成线路投资大量增加、电网公司对储能系统的充放电功率以及响应时间有较高要求而超过项目建设条件、调度机构对于储能电站并网验收标准及通信规约规定不明晰等原因。一些新能源配置储能项目由于在立项时未能与电网公司有效沟通,在建成之后因为不能达到并网的技术要求不能按时并网投运而导致资产闲置和资金浪费^[2]。此外,新能源场站与储能之间的配合方式一般在项目初期考虑较少,在实际运行过程中容易出现储能不能及时跟踪新能源变化情况、提供辅助服务效果不佳的情况。

3 建设阶段的关键风险分析

3.1 设备质量与供应链风险

在建设期,储能系统的主体装置(电池、电池管理系统、储能变流器、能量管理系统)的质量直接影响整个项目的质量和安全性。设备质量问题主要包括:由于电池电芯的一致性较差造成系统的容量快速下降;电池管理系统的保护功能不足造成电池的过充或者过放;储能变流器与电池簇之间的配合不合理造成功率损失等问题。此外,供应链的风险也很大,在储能行业的扩产时期与供货时间不能匹配的情况屡见不鲜,重要设备无法按时到货会严重影响工程进度。一些工程为了抢工期,忽视对设备进场检查而使用有问题的产品造成事故的发生。

3.2 施工安全与安装质量风险

储能电站施工期间的安全隐患大于一般电力项目。在电池舱起吊、定位、固定的过程中,由于电池组较重并且容易受到冲击,在此过程中如果出现碰撞可能会导致其受损而造成内部短路。从电气上讲,直流母线电压最高可达1500V,如果绝缘不良或者接线错误很容易引起电弧事故。而在电池簇之间进行连接时,如果汇流排拧紧力矩不符合要求,会导致接触不良,在工作时会产生大量的热量甚至烧毁。另外,储能电站消防系统(气体灭火、水喷淋、防爆通风)的质量决定着储能电站能否有效防止火灾的发生,在施工中经常会遇到管线堵塞以及探测头位置不合理等情况^[3]。而施工人员对于储能电站的安全认识不足,未经过专门的安全教育也是很重要的一个原因。

3.3 进度与成本控制风险

新能源配储项目一般都和新能源发电项目一起上马,在发电项目并网时间限制(例如年底前并网可拿到补贴电价)下,这对配套储能项目建设进度形成硬性要求,在赶工过程中容易出现施工组织混乱、工序连接不紧密以及隐蔽工程验收流于形式等情况;而在造价上由于施工期间的设计变更、设备价格变化以及无法预知的地质情况(例如储能预制舱地基处理超出预期等)都会造成超概算现象发生特别是在采取EPC模式建设时如果合同中对于设备型号或者技术参数规定不够明确,那么总承包商为了节约成本可能会选择配置较低标准的产品从而以牺牲质量及效果来获取利益。

3.4 并网调试与验收风险

建设收尾并网调试为风险高发区域,在此期间储能系统需要进行单体调试、分系统调试以及联合调试,任何一个环节出现问题都会造成送电延期问题。并网检测内容较多,如电网适应性、电能质量、充放电响应速度、调节精度等方面内容,如果前期设计或者施工存在问题,则需花费较大时间及成本进行整改工作。消防验收也是重要障碍,在电化学储能电站中,由于缺乏全国性消防验收标准,部分地方要求按照“电力工程+化工工程”双重标准进行验收,大大增加了验收难度。而未通过验收则意味着项目不能投入商业运行,投资回收期被进一步拉长。

4 全周期风险防控路径体系构建

4.1 政策合规与决策前评估路径

一是要建立健全政策跟踪及影响分析,在项目立项之前分析地方配储政策的变化情况以及未来变化的可能性,分别在基

准情形和压力情形下对项目的收益做敏感性分析;二是要加强土地合规预审,通过国土空间规划一张图系统检查项目选址是否符合要求,对于涉及到敏感地区的一律否决;三是要积极与消防审验部门沟通交流,在项目初期就要明确储能电站所要遵循的技术标准(例如《电化学储能电站设计规范》GB51048、《锂离子电池工厂设计标准》等)并将消防设计作为前置条件进行审查;四是要有完善的立项决策内部审核和外部专家评审机制,避免为了赶工期而降低风控标准。

4.2 技术可靠性与装备选型路径

技术风险防控是“以成熟为主、适当超前、试验论证”。对首次进入储能领域的投资者来说,应优先选择成熟的技术路径(例如磷酸铁锂加液冷),不能盲目跟风。技术方案的选择要从整个生命周期内每千瓦时的成本(即LCOS)出发而不是初始投资,把循环次数、衰减程度、更换费用等考虑进去进行对比。设备采购时要有一套完善的供应商选择制度,要求供应商出具第三方检测报告、型式试验报告以及不低于5000小时的运行情况。在合同中的技术条款部分要对设备的质量提出具体的要求(比如第一年的容量衰减率、系统的充放电效率等),并规定相应的处罚措施^[4]。对于大型储能项目最好能有第一个产品样机试验或者小范围先期试验来检验该系统是否能在真实环境中有效工作。

4.3 经济可行性与融资保障路径

经济风险管理要求建立全方位的投资估算以及合理的收益预测方法。投资估算要包括设备采购、土建安装、电网接入、用地费用、建设期利息等所有开支并加上10%-20%的风险费用;而收益预测应以实际情况为基础而不是假设条件,在峰谷价差、辅助服务补偿等因素上进行敏感性和情景分析,至少要计算出最好、一般和最坏情况下项目的内部收益率。在融资方式上尽量采用多种渠道(银行绿色信贷、融资租赁、产业基金等),并且在借款协议中约定宽限期及利率锁定等内容。最好聘请外部的专业机构来进行独立财务评估,防止“一手遮天”的情况造成结果偏差。

4.4 施工安全与质量管控路径

在施工之前编制专项施工方案,针对电池舱吊装、直流电气安装、消防系统安装等工作内容识别出可能存在的风险因素并采取相应预防措施。在施工期间,做好电池舱进场验收工作,核对每一块电池单体出厂编号以及电压内阻一致性检测结果,对

于不合格产品坚决予以退货处理。“样板引路”,选择一个储能单元作为样板,所有工作内容完成后并通过验收之后,方可大面积推广使用。同时重视隐蔽工程验收(例如电缆沟内的直流电缆敷设、接地连接等)并保存相关照片资料。此外施工人员需接受储能相关安全教育并通过考试后方能从事相关作业。

4.5 并网接入与验收协调路径

在项目前期即与电网公司调度、营销、设备管理部门进行联系,确定接入系统方式、并网技术条件以及调度命名等,项目建设期间根据并网检测要求反排调试计划,在设备进场后立即进行单体调试,保证电池管理系统与调度主站通讯协议一致,建议聘请有经验第三方调试单位进行并网调试并提供检测报告。对于消防验收问题,应主动邀请当地消防救援大队介入指导,在工程中期进行,以免后期大范围返工。另外可将并网节点作为项目重要考核内容,在总包合同中约定延迟并网的赔偿条款。

5 结语

新能源配储项目是能源转型的关键举措,但在前期立项、建设及运行中面临政策、技术、经济、电网接入、设备质量、施工安全、工期成本及并网验收等多重风险。本文从政策合规、技术选型、经济融资、质量安全、并网协调五方面系统梳理全周期风险点,提出针对性防控措施。研究表明,风险高度关联,须坚持前置化、系统化、动态化管理。应将风险管理提升至战略高度,由“事后补救”转向“事前预防”。随着技术演进与市场完善,需持续优化防控机制,加强风险量化评估、预警体系建设和数字化管控工具应用。

[参考文献]

- [1]王秀丽,刘文霞,张建华.新能源发电配套储能系统的经济性与风险分析[J].电力系统自动化,2021,45(18):45-53.
- [2]陈启鑫,房曦晨,郭鸿业.面向高比例可再生能源的储能配置规划方法综述[J].电力系统自动化,2022,46(6):17-28.
- [3]李建林,马会萌,惠东.储能系统安全性评估方法与防控技术研究[J].高电压技术,2020,46(7):2269-2278.
- [4]张彩庆,王靖宇,刘畅.电化学储能电站全寿命周期成本与风险分析模型[J].电网技术,2021,45(12):4764-4772.

作者简介:

田浩杞(1993--),男,汉族,河北人,硕士研究生,工程师,研究方向:工程建设管理。