

新能源项目工程前期技术管理研究

初福建

华电吉林能源有限公司, 吉林 长春 130000

[摘要]新能源项目工程前期技术管理是决定项目建设成败的重要环节,对投资效益、建设周期、运营安全起着决定性的作用。文中对风电、光伏等新能源项目基本类型和技术特点进行了系统的分析,对前期技术管理中资料收集不充分、项目选址和资源评价有误、技术方案论证不到位、多专业协调不畅等问题做了详细的分析,并从完善前期技术管理体系、加强资源评价与数据分析、提高技术方案的科学性、强化多专业协同管理、推进信息化与数字化管理五个方面提出相应的改进措施,为新能源项目的前期技术管理工作提供参考。

[关键词]新能源项目;前期技术管理;资源评估;技术方案论证

DOI: 10.33142/hst.v9i5.19891

中图分类号: F426.9

文献标识码: A

Research on Engineering Technical Management in the Early Stage of New Energy Projects

CHU Fujian

Huadian Jilin Energy Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: Technical management in the early stage of new energy project engineering is an important link that determines the success or failure of project construction, and plays a decisive role in investment benefits, construction period, and operational safety. The article systematically analyzes the basic types and technical characteristics of new energy projects such as wind power and photovoltaics, and provides a detailed analysis of issues such as insufficient data collection, incorrect project site selection and resource evaluation, inadequate technical solution demonstration, and poor coordination among multiple disciplines in the early stage of technical management. Corresponding improvement measures are proposed from five aspects: improving the early stage technical management system, strengthening resource evaluation and data analysis, enhancing the scientificity of technical solutions, strengthening multi-disciplinary collaborative management, and promoting information and digital management, providing certain reference for the early stage technical management of new energy projects.

Keywords: new energy projects; technical management in the early stage; resource assessment; technical scheme demonstration

引言

伴随着全球能源转型的推进,以风电、光伏为代表的新能源发电已经成为我国能源结构调整的一个重要方向。新能源项目投资规模大、建设周期短、技术更新快、专业交叉多,工程前期技术管理质量影响着后续的设计、施工、运营全过程的绩效。新能源工程项目由于建设周期短、任务重、专业多,前期技术管理质量直接影响到项目的投资效益和建设质量,加强工程项目技术管理对保证工程质量、进度和安全有重要作用。在“双碳”目标的引领之下,新能源项目的开发建设规模越来越大,工程前期的技术管理标准化、精细化水平也亟待提高。本文从新能源项目类型及特点入手,对前期技术管理存在的主要问题梳理,并提出相应的优化措施,给新能源领域的从业人员提供一

些参考。

1 新能源项目类型与特点

新能源项目包括陆上风电、海上风电、集中式光伏、分布式光伏、配套储能电站等,各类项目的技术路线、建设条件、开发模式存在较大差别。陆上风电项目选址受风资源分布和地形条件影响,塔筒基础、升压站和集电线路的设计要因地制宜,山区项目还要解决运输道路和吊装平台的布置问题。海上风电项目施工条件复杂,风机基础选型(单桩、导管架、吸力筒等),海缆敷设技术要求高,投资密度为陆上风电的2~3倍,而且受海洋环境腐蚀、台风等恶劣天气的影响大。光伏项目中集中式光伏用地规模大,需要配套升压站和外送线路,对土地平整度和光照无遮挡条件要求高;分布式光伏依靠工商业厂房屋顶或者

公共建筑,接入电压等级低、建设周期短,但是需要协调屋顶荷载和业主用电消纳。风电属于新能源的一种,其开发过程中对于技术管理的要求较高,在前期的测风评估、风资源数据分析以及微观选址等环节,都会对项目的发电效益和投资回报率产生影响。储能电站属于新能源配套工程,对调频调峰、平滑出力、提高消纳率等起着重要作用,电池选型、热管理系统、消防安全设计是前期技术管理的主要难点。

2 新能源项目工程前期技术管理存在的问题

2.1 前期资料收集不完善问题

前期资料搜集属于项目决策的基本工作,在实际操作过程中存在着明显的不足。部分项目在启动阶段对于区域地形图、气象数据、水文地质条件、电网接入信息等基础资料的收集不够全面,造成之后的技术方案论证缺少可靠的依据。对于风电项目来说,测风塔的设置位置不恰当、测风数据的采集时间不到一年,不能真实地反映出全年风速分布及风能资源特性,在复杂的地形条件下,单点测风不能体现空间风速的变化规律。光伏项目由于历史辐照数据来源不同、现场实测缺失等原因造成发电量预测偏差较大,从而影响到设备的选择以及投资收益的测算。还有部分项目在土地性质、生态红线、文物保护区、军事设施等敏感因素方面没有做到全面排查,从而导致后续工作反复修改甚至废弃,给项目带来严重的工期延误和开发成本增加。

2.2 项目选址与资源评估问题

选址和资源评价属于决定新能源项目经济效益的关键部分。实际工作当中,有些项目选址过分依靠宏观资源图谱,缺少现场踏勘以及补充测站验证,造成评估成果同实际情况存在较大差别。风电项目中由于地形、地表粗糙度对风速影响较大,仅仅依靠中尺度气象数据很难达到微观选址的精度要求,需要利用计算流体力学模型对风资源的空间分布进行模拟,使评估误差控制在合理的范围内。光伏项目中对于阴影遮挡的分析不细致、组件倾角与方位角的调整不到位都会造成系统的效率下降。太阳能资源评价时,各种辐射数据的误差可以达到10%左右,如果没有对当地的辐射进行校正,就会造成发电量预测出现偏差,从而对项目的融资决策以及设备的招标产生影响。另外一些项目没有考虑到极端气候条件下设备的适应性问题,例如台风区风机抗台设计、沙暴区光伏组件耐磨涂层、高海拔地区电气设备绝缘降容等,从而造成安全运行隐患。

2.3 技术方案论证不足问题

技术方案论证属于前期技术管理中的薄弱环节。部分

项目的可行性研究阶段对于多方案比选不够充分,习惯性地选择惯用技术路线,忽略了项目特定条件下适用性的分析。风电项目中风机选型与风资源不匹配,轮毂高度、叶轮直径与现场风切变指数的匹配缺少定量优化,造成实际发电量低于预期。光伏项目中组件选型(单晶硅、多晶硅、异质结等)、支架形式(固定式、平单轴、斜单轴)和逆变器配置方案的经济技术比选深度不够。在实际工程当中,各种技术方案的度电成本差别可以达到15%~20%,如果没有做好充分的比较选择,就直接选定某一个方案,会造成长期的收益损失,并且后期的改造难度很大。另外,对于电网消纳条件和技术论证滞后,造成送出工程与本体工程进度脱节的现象时有发生,造成项目建成后不能按时并网。

2.4 多专业协同管理问题

新能源项目前期包含资源评价、土建工程、电气设计、技术经济分析、环保水保等诸多专业技术队伍,协同管理比较困难。各个专业间的信息传递不畅,接口界面不清的情况比较普遍。风电场道路、平台的设计要同时满足运输车辆转弯半径和风机吊装作业面的要求,但是线路专业和土建专业之间如果缺少有效的沟通,很容易造成现场设备运输困难和吊装安全隐患。光伏项目由于组件排布与电气一次、二次设计衔接不顺,汇流箱、逆变器位置不合理,造成电缆长度增大、线损升高、压降超限。多专业协同不足不但会增加工程投资,还会延长设计周期,据有关统计,由于协同问题引起的前期反复修改可以使得设计周期延长30%以上,严重影响项目的开发进度。前期的技术方案同后期的施工需求相脱离,部分设计没有考虑到现场施工条件以及运维可达性,给后期的工程建设留下了隐患。

3 新能源项目工程前期技术管理优化措施

3.1 完善前期技术管理体系

建立标准化的前期技术管理体系,是提高管理效率的前提。制定统一的技术管理流程和技术成果标准,确定各个阶段工作内容、交付物要求、评审节点。创建以设计管理为主导、涵盖项目开发全部阶段的技术管理架构,达成从资源评定、方案规划、设备挑选到招标采购的全部技术管控。从组织上明确前期技术管理岗位职责,配置具有资源评价、电气设计、土建工程等多方面能力的专职人员,防止出现多头管理或者职责空缺的情况。创建内部技术评审机制,对重要的方案做多级审核,保证技术决定的科学性、合法性。同时制定前期技术资料清单及采集标准,从制度上保证基础数据的完整性、可靠性,建立资料归档和责任追溯制度。经过体系的系统化创建,可以较好地改善

前期技术管理的规范性、可操作性。

3.2 加强资源评估与数据分析

提高资源评估精度属于前期技术管理的主要工作。风电项目要严格按照国际电工标准设置测风塔,保证不少于完整的1年逐分钟级数据采集,对于复杂的地形项目还要增设辅助测风点,并开展至少一个完整的年度同期观测。采用中尺度数据与现场实测相结合的方式进行评价,用计算流体力学模型模拟风资源的空间分布情况,使评价误差控制在5%以内,给微观选址和风机选型提供准确的输入。光伏项目应优先使用项目所在地附近气象站长期数据,必要时结合现场短期实测进行修正,条件允许的应设置辐射表进行至少六个月的实测。就太阳能资源评价而言,应采用多种卫星辐射数据同地面实测数据相结合的方式,依靠典型气象年的生成技术来改善发电量预估的精确度,把预测误差控制在8%之内。在地质勘察上,要按照规范要求,进行岩土工程勘察,查明地基承载力及不良地质情况,为基础设计提供准确的参数。资源评价要精细,才能减少项目投资的风险,保证收益水平。

3.3 提升技术方案科学性

提高技术方案的科学性要创建起规范化的方案比选流程以及全生命周期评价体系。可行性研究阶段根据资源条件和工程边界提出不少于三个具有可比性的技术方案,从发电量、投资成本、运行维护、环境影响等各方面进行综合比较。风电项目要开展风机选型敏感性分析,量化不同的轮毂高度、叶轮直径组合所对应的年发电量和度电成本差别,并对机组的运输、吊装是否可行做出评判。光伏项目对比固定式、平单轴、斜单轴支架系统发电增益和投资增量,计算增量投资收益率和回收期。技术方案比选要采用全生命周期度电成本评价指标,把初始投资、运维费用、发电收益和退役处置成本综合起来,由原来的只看重初始投资转向全生命周期效益最优。对储能项目来说要对比不同的电化学技术路线循环寿命、能量效率、安全性能和全寿命周期成本。方案论证时应当充分利用数字化模拟技术,对发电量、设备损耗、系统可靠性等各方面进行定

量的预测。表1比较了新能源项目常用的技术方案特点和适用条件。

3.4 强化多专业协同管理

加强多专业协同管理要从流程改善和工具使用这两块儿开展。在管理流程上实行前期技术方案联合会审制度,各个专业一起参加重要节点的评审工作,保证接口信息能够及时传递并加以确认。风电项目要重点协同微观选址、道路运输、基础设计和吊装方案,形成选址、运输、吊装一体化的技术方案,防止各个环节互相制约。光伏项目要统筹组件排布、电气接入和支架设计,改善设备布置来缩减线损和工程投资,并且考虑运维通道和清洗作业的方便性。实行设计施工一体化管理方式,在前期就请施工单位参加技术方案的评审工作,提前发现施工上的可行性和问题,减少后期设计变更、现场签证的工作量。采用协同设计平台进行多专业在线协作,保证版本一致、过程可追溯,用数字化手段提高协同效率和设计质量。创建跨专业沟通例会制度,及时解决接口争议,形成技术合力。

3.5 推进信息化与数字化管理

信息化、数字化是提高前期技术管理效率、精度的有效途径。创建新能源项目前期技术管理信息系统,对资源评价数据、设计蓝图文件、审查意见、设备参数等实行集中保存和共享。根据地理信息系统建立新能源资源开发数据库,将风能、太阳能资源图谱、土地利用现状、电网接入条件、生态保护红线等多源数据整合起来,给项目选址、方案比选提供可视化的决策支持。应用数字化勘察设计技术,利用无人机航测获得高精度地形数据,用建筑信息模型开展三维协同设计,提高设计精度和效率。建设前期技术管理知识库,收集已经建成项目的各项技术经济参数、设计经验和设备运行数据,给新项目的技术决策提供参考。推进大数据分析技术在资源评估上的应用,用机器学习算法提高风能、太阳能资源的预测精度,改善风机排布、光伏阵列布局,提高项目的整体收益水平。另外,在项目管理软件上对前期工作计划、任务分配、成果交付等实行在线跟踪,保证各项工作按节点推进,提高管理透明度和执

表1 新能源项目主要技术方案对比

项目类型	技术方案	液流电池	适用条件	相对效率	相对投资
风电	大叶轮直径机型	单位千瓦扫风面积大,低风速下发电能力强	低风速区域、山地风场	高	中等
风电	高轮毂塔筒	利用高切变指数获取更高风速	复杂地形、森林覆盖区	较高	较高
光伏	固定式支架	结构简单、维护量小、抗风能力强	电价稳定、低纬度地区	基准	基准
光伏	平单轴跟踪	发电增益15%-25%,增加转动部件	高直射比、高电价地区	高	较高
储能	磷酸铁锂	安全性好、循环寿命长、成本适中	电源侧调频、电网侧调峰	基准	中等
储能	液流电池	长时储能、安全性高、循环寿命极长	大规模、长时储能需求	较高	高

行力。

4 结语

新能源项目工程前期技术管理是决定项目建设成果的重要环节。本文从新能源项目的种类和特点出发,对前期技术管理中存在的主要问题进行分析,从完善管理体系、加强资源评估、提高方案的科学性、加强专业协同、推进信息化管理五个方面提出优化措施。伴随着新能源装机规模不断扩大、竞争性配置全面实施,前期技术管理的精细化程度就会成为企业核心竞争力的重要体现。经过不断改进前期的技术管理,可以有效地降低项目的投资风险,提高发电收益,缩减建设周期,给新能源产业的高质量发展赋予强有力的支撑。未来还将研究智能化技术对于前期管理工作的促进作用,使新能源项目的开发方式由以前的经

验型向现在的数据型转变,提高技术决策的效率和准确性。

[参考文献]

- [1]付教盛,杨卓锦,徐晓瑜.新能源项目送出线路前期工作探讨[J].工程技术研究,2024,9(20):217-219.
- [2]朱旗.新能源项目前期开发的关键风险点规避策略[J].能源新观察,2026,13(2):53-54.
- [3]张玉鑫.新能源项目前期档案管理的思考[J].中国设备工程,2023,11(2):305-306.
- [4]范泽键.分布式能源项目前期方案设计及经济性分析[J].中国战略新兴产业,2026,13(6):59-61.

作者简介:初福建(1990—),男,吉林长春人,助理工程师,毕业于长春工业大学工商管理专业,现就职于华电吉林能源有限公司,从事项目前期开发及合规手续办理工作。