

海上新能源发电工程建设与环境保护研究

张宗旭

山东国华时代投资发展有限公司 山东 济南 250001

摘要:海上新能源发电工程建设对推动能源转型意义重大,本文聚焦该工程建设与环境保护。阐述建设核心技术要点,涵盖前期勘察、基础施工等方面;分析对海洋水文、水质等多方面环境的影响;提出施工、运营及后期各阶段环保措施;探讨建设与环保协同优化路径,包括技术、流程协同及措施完善等,为海上新能源发电工程绿色发展提供参考。

关键词:海上新能源发电;工程建设技术;海洋环境影响;环保措施;协同优化

引言:随着全球能源需求增长与环境问题凸显,发展海上新能源发电成为必然趋势。海上风能、潮汐能等资源丰富,开发潜力巨大。但海上新能源发电工程建设涉及复杂的海洋环境,施工活动可能对海洋生态造成多方面影响。如何在推进工程建设的同时,有效保护海洋环境,实现开发与保护的协同共进,是当前面临的重要课题。深入研究工程建设技术与环保措施,探索协同优化路径,具有重要的现实意义。

1 海上新能源发电工程建设核心技术要点

1.1 工程前期勘察技术要点

海上水文地质勘察技术需精准探测海域地下土层分布与力学特性,掌握地下水文动态及岩土体承载能力,为工程基础设计提供地质数据支撑^[1]。海上气象条件勘察技术聚焦海域长期风况、气温、降水及灾害性天气的发生规律,持续监测气象要素变化,保障工程设计与施工的气象适配性。海域地形地貌勘察技术通过专业测绘手段还原海域地形起伏与地貌特征,明确海底沉积物分布状态,排查海底不利地质构造,为工程选址与布局提供地形依据。

1.2 工程基础施工技术要点

海上基础测量定位技术依托高精度测绘设备,实现施工点位精准标定与实时校准,把控基础施工空间位置精度。海上桩基施工技术结合海域地质条件选择适配成桩工艺,把控桩基沉放深度与垂直度,保障桩基与地基结合稳定性,海上风电当前主流基础型式为单桩、导管架、高桩承台,不同基础型式的桩基施工工艺需根据结构特性针对性调整。基础防腐蚀施工技术根据海域腐蚀环境特点,选用适配材料与工艺,以油漆防腐和牺牲阳极、外加电流阴极保护为主,构建多层级防腐蚀体系,提升基础结构耐腐蚀性与使用寿命。

1.3 主体工程施工技术要点

发电设备运输与吊装技术结合海上运输环境与设备特性,规划专属运输路线与吊装方案,选用适配的海上运输与吊装设备,把控设备转运与起吊的稳定性。设备安装与调试技术严格遵循设备技术规范,精准完成设备各部件的组装与衔接,开展系统性的设备调试作业,保障设备运行参数达到设计标准。海上输电线路铺设技术结合海域水文与地形条件,优化线路铺设路径,把控海底电缆的铺设张力与埋深,保障输电线路的铺设质量与运行安全性。

1.4 工程施工辅助技术要点

海上施工临时平台搭建与运维技术需结合海上光伏施工特性,按施工需求精准设计平台结构,严格把控搭建稳定性与承载能力,建立常态化运维机制,及时排查并处理平台运行各类问题。海上施工安全防护技术需聚焦海上光伏施工核心风险点,搭建全方位安全防护体系,落实施工各环节防护措施,防范各类海上安全事故。施工废弃物临时处理技术需制定标准化分类收集流程,选用适配的海上临时处理设备,实现施工废弃物规范管控与无害化临时处置,避免污染海洋环境。

2 海上新能源发电工程建设对海洋环境的影响分析

2.1 对海洋水文环境的影响

海上新能源发电工程建设过程中,施工活动会扰动海底沉积物,改变海域水体浊度,影响海水垂直混合与水平输运过程^[2]。尤其是桩基打设、海底开挖等作业,会使大量悬浮颗粒物扩散,进一步加剧水体浊度变化,工程基础施工会改变局部海域的水流结构,减缓或加快局部水流速度,进而影响海域泥沙淤积与冲刷格局。施工期的设备布设与作业活动,可能干扰海域潮汐与潮流的自然节律,长期运行后基础结构会对周边水文动力产生持续性影响,改变局部海域的水文环境状态。

2.2 对海洋水质环境的影响

施工过程中产生的施工废水、机械油污可能进入海域,对局部海水水质造成影响。施工废水含有的泥沙、施工残渣等杂质,会降低海水透明度,机械油污则会在海面形成油膜,混凝土浇筑、桩基施工等作业会释放少量碱性物质,改变周边海水的酸碱度,影响水质平衡。施工废弃物若管控不当,可能分解产生有害物质,污染海水环境。工程运行期的设备运维活动,也可能产生少量污染物,若处理不规范,会进一步影响海域水质,干扰海洋水体的自然净化过程。

2.3 对海洋生物群落的影响

对浮游生物的影响主要体现在施工扰动导致的水体浊度变化,遮挡光照影响浮游植物的光合作用,进而改变浮游生物的群落结构与数量分布。施工产生的噪声与污染物,也会影响浮游生物的生存环境,导致部分浮游生物种群数量波动。对底栖生物的影响源于施工过程中海底沉积物的扰动与覆盖,破坏底栖生物的生存基质,导致底栖生物栖息地受损。桩基施工、基础浇筑等作业会直接影响底栖生物的活动范围,污染物沉降会进一步影响底栖生物的生长与繁殖,导致底栖生物群落多样性发生变化。对洄游生物及珍稀物种的影响表现为工程设施会阻挡洄游生物的传统洄游路径,干扰洄游节律。施工噪声与振动会惊扰洄游生物及珍稀物种,影响其觅食、繁殖等正常生命活动。工程建设导致的栖息地改变,也会缩小珍稀物种的生存空间,间接影响种群数量稳定。

2.4 对海洋生态栖息地的影响

海上新能源发电工程建设需占用一定海域空间,基础施工会直接破坏浅海、滩涂等各类海洋生态栖息地。海底管线铺设、平台搭建等作业会扰动栖息地基质,导致栖息地碎片化,破坏栖息地的完整性与连续性。工程建设还会改变栖息地的环境条件,导致原有栖息生物难以适应,进而影响整个栖息地的生态功能,降低栖息地的稳定性与承载力。

2.5 对周边海域大气环境的影响

工程施工期的机械作业会排放少量废气,包含颗粒物、有害气体等,对周边海域大气环境造成轻微影响。物料运输、平台搭建等作业过程中,可能产生扬尘,增加大气中颗粒物含量。工程运行期设备运维产生的废气排放量较少,对大气环境的影响相对微弱,但长期积累仍可能对局部大气质量产生一定影响,间接作用于海洋生态系统。

3 海上新能源发电工程环境保护核心措施

3.1 工程施工阶段环境保护措施

施工噪声控制措施需优化施工工艺,选用低噪声施

工机械,对施工区域进行合理化围挡,减少噪声传播^[3]。定期对施工设备进行维护保养,降低机械运行过程中产生的噪声,合理安排施工时段,避开敏感环境时段作业,减少对周边环境的干扰。施工污水与废弃物处置措施要求对施工污水进行集中收集,经过处理达标后再合理排放,严禁未经处理的污水直接进入海域。对施工废弃物进行分类管控,可回收废弃物进行规范回收利用,不可回收废弃物采取无害化处置方式,避免废弃物泄漏污染海洋环境。海洋生物保护专项措施需提前掌握施工区域生物分布情况,优化施工方案,避开生物活动活跃时段与区域。施工过程中采取降噪、减扰措施,减少对海洋生物的惊扰,搭建生物防护设施,保障生物活动通道畅通,降低施工对生物生存的影响。施工区域生态防护措施需在施工前搭建临时生态防护屏障,减少施工对周边生态环境的破坏。施工过程中及时清理施工扰动产生的沉积物,修复受损的表层基质,施工间隙对临时占用的海域进行初步生态修复,维持施工区域生态系统的基本稳定性。

3.2 工程运营阶段环境保护措施

设备运行污染物控制措施需定期对发电设备、输变电设备进行巡检维护,及时处理设备泄漏问题,减少污染物排放。选用环保型运维材料,优化运维工艺,降低运维过程中产生的污染物,建立污染物排放管控体系,确保各项排放指标符合环保标准。海域水质与生态动态防护措施需建立常态化监测体系,定期对海域水质、生态状况进行监测,及时掌握水质与生态变化趋势。针对监测发现的问题,及时采取针对性防护措施,优化海域生态调控方案,维持海域水质稳定与生态平衡。运维过程废弃物处理措施要求对运维产生的废弃物进行集中收集、分类存放,严禁随意丢弃。对废弃机油、零部件等危险废弃物采取专门处置方式,可回收废弃物进行循环利用,实现运维废弃物的规范化、环保化处理。

3.3 工程后期环境保护措施

工程退役后设备拆除环保措施需制定科学的拆除方案,拆除过程中减少施工扰动,避免沉积物二次污染与生态破坏。对拆除的设备、管线进行分类回收处置,严禁随意丢弃入海,拆除完成后及时清理施工遗留物,恢复施工区域整洁。海域生态修复技术措施需结合海域生态受损情况,选用适配的修复技术,对受损的栖息地、生物群落进行系统性修复。种植适宜的海洋植被,改善栖息地基质,投放适宜的生物物种,促进生物群落恢复,提升海域生态承载力。后期环境跟踪防护措施需建立长期环境跟踪监测机制,持续监测海域水质、生态状况,跟踪生态修复效果。针对监测中发现的问题,及时调整防护

与修复方案,建立环境风险预警体系,防范后期环境风险,保障海域生态环境长期稳定。

4 海上新能源发电工程建设与环境保护协同优化路径

4.1 工程建设技术与环保技术协同优化

工程建设技术与环保技术协同优化需立足海上工程建设特性,将环保理念融入建设技术研发与应用全过程。优化海上基础施工技术,结合海域环保需求改进施工工艺,减少施工过程中对海底土层的扰动,降低施工活动对海洋环境的干扰^[4]。整合环保技术与建设技术,在设备安装、线路铺设等环节融入污染防控技术,实现建设效率与环保效果的双向提升。优化施工设备选型,选用低污染、低噪声的环保型设备,替代高排放、高扰动的传统设备,从源头减少施工过程中的污染物排放。推动建设技术与环保技术的深度融合,针对海上施工特点优化环保处理工艺,让建设技术实施过程同步落实环保要求,形成技术层面的协同联动机制。

4.2 工程施工流程与环保要求协同优化

工程施工流程与环保要求协同优化需梳理施工全流程环节,结合环保需求调整施工时序与流程布局。优化施工前期准备流程,在勘察、方案设计阶段充分考虑海域环保约束,合理规划施工区域与施工时序,避开海洋生物繁殖、洄游等敏感时段。调整施工工序衔接流程,简化冗余施工环节,减少施工活动在海域的停留时间,降低施工对海洋环境的持续扰动。完善施工全过程环保管控流程,在施工各环节嵌入环保检查与管控步骤,确保施工流程每一步都符合环保要求。优化施工收尾流程,将环保清理、生态修复等环节纳入收尾工作,实现施工流程与环保要求的无缝衔接,避免施工结束后遗留环保隐患。

4.3 环保措施的针对性优化与完善

环保措施的针对性优化与完善需结合海上工程建设不同环节的污染特点,细化环保防控措施。针对海水污染防控,优化施工过程中废水、油污的收集与处理措施,完善密封防护设施,防止污染物渗入海水。针对大气污染防治,优化施工扬尘、废气的处理措施,配备适配的净化设备,减少施工过程中大气污染物排放。针对噪声污染防控,优化施工设备运行降噪措施,合理规划施工区域与周边敏感区域的距离,降低施工噪声对海洋生物

的影响。针对废弃物污染防控,完善分类收集、储存与转运措施,优化临时处理工艺,避免废弃物泄漏对海洋生态造成破坏,让环保措施贴合施工实际需求,提升防控有效性。

4.4 工程建设与海洋生态保护的协同管控

工程建设与海洋生态保护的协同管控需建立全方位的管控体系,平衡工程建设与生态保护的关系。优化施工区域管控,合理划定施工范围,避开海洋生态敏感区域,减少施工对海洋生物栖息地、繁殖地的破坏。加强施工过程生态管控,定期开展海域生态监测,及时掌握施工活动对海洋生物、水质、地形地貌的影响,优化管控措施^[5]。完善生态修复管控,结合海域生态特点,制定适配的生态修复方案,在施工过程中同步开展小型生态修复工作,施工结束后全面推进生态恢复,促进海洋生态系统良性循环。优化管控机制,整合建设管控与生态管控资源,实现施工进度、施工质量与生态保护的协同推进,推动工程建设与海洋生态保护协调发展。

结束语

海上新能源发电工程建设与海洋环境保护相辅相成。通过明确工程建设核心技术要点,全面剖析对海洋环境的影响,针对性地制定各阶段环保措施,以及探索协同优化路径,能够在保障工程建设顺利推进的同时,最大程度降低对海洋环境的负面影响。持续完善相关技术与管控体系,推动工程建设与海洋生态保护深度融合,促进海上新能源产业健康、可持续发展,为能源转型与生态保护贡献力量。

参考文献

- [1]刘腾腾.浅谈电力行业风光电新能源发电工程项目建设及开发策略[J].冶金管理,2022,(19):89-91.
- [2]侯俊强.新能源发电工程建设与环境保护研究[J].工程建设与设计,2022,(18):78-81.
- [3]罗希,沈奕莹.新能源发电项目工程建设及其控制策略[J].中国高科技,2021,(19):126-127.
- [4]王汉.新能源发电项目的工程建设与控制策略[J].集成电路应用,2021,38(08):86-87.
- [5]王飘飘.新能源发电项目工程建设及其控制策略[J].科技资讯,2021,19(21):37-38+41.