

海上风电勘察项目质量控制分析

史卫国 常卫明 李雅各 师 彰

中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司 山西 太原 030001

摘 要: 在海上风电工程的建设中, 勘察作为海上风电项目开发的关键性环节之一, 是海上风电建设最重要的基础输入资料, 其准确性和有效性对项目的施工安全和项目的建设质量产生着直接影响。文章归纳了海上风电勘察中存在的技术难点, 总结了海上风电勘察工作中存在的普遍问题, 对海上风电勘察质量控制措施进行了分析, 希望能够为相关工程施工提供有益参考。

关键词: 海上风电; 勘察项目; 质量控制

0 引言

海上风电作为近年来风电建设领域发展较快的新能源发电技术, 全球范围内已经实现大规模开发应用^[1]。随着海上风电应用技术的日渐完善成熟, 欧美等国家海上风电均已步入规模化发展阶段, 随着我国产业政策的不断转型及国家节能减排政策的深入开展, 我国的海上风电产业也进入到了迅猛发展的阶段。

在海上风电工程的建设过程中, 勘察质量是后续工作开展最为重要的因素之一。海上风电勘察成果质量直接关系到风机布置、桩型选择、海缆路由、工程造价、建设工期等一系列后续工序。作为海上项目开发的关键性环节之一, 海上风电勘察成果是海上风电建设最重要的基础输入资料。勘察成果的准确性、有效性对项目的施工安全和项目的建设质量产生着直接影响。

1 海上风电勘察技术难点

相较于陆上风电, 海上风电工程勘察存在以下技术难点。

1.1 工程地质条件复杂

海床工程地质条件区域差异性较大, 软弱土层、液化土层较陆上风电更为常见, 同时由于地质构造复杂、岩性岩相存在显著变化等情况。使得球状风化体(孤石)与基岩之间容易产生误判。致使在复杂地质条件下获取的勘探成果无法全面真实反映场地地质情况, 其后果轻则导致基础工程返工, 重则可能发生重大质量安全事故、导致重大人员伤亡和财产损失。

1.2 水文环境条件复杂

海洋环境因受波浪、风、流、潮汐及其它因素的共同作用, 且近岸浅水区浅海效应明显, 海水流速增大, 使得水文环境条件极为复杂。在海域工程地勘中, 由于一般采用船舶作业, 加上风浪等作用, 勘探点难于精确定位, 致使在复杂地质条件下获取的勘探成果无法全面

真实反映场地地质情况。

1.3 对岩土参数的获取要求更高

海上风电多采用桩基础形式, 为避免实际沉桩施工中常遇到的沉桩困难、锤击数远超打桩分析设计锤击数等问题, 海上风电岩土工程勘察需要更准确的土壤物理力学参数和原位测试参数。而常用的原位测试手段如标贯等, 经过钻杆、水等一系列能量损失, 还有在海上的海浪起伏影响, 难以取得可靠的标贯数^[2]。

2 海上风电勘察工作中存在的问题

国内海上风电勘察普遍具有勘察准备工作不充分, 勘察平台及设备落后、费用投入偏低、勘察规范不完善、缺少第三方审核制度, 以及技术人员海上勘察经验不足、缺少质量教育培训等常见问题。

2.1 勘察准备工作不充分

海洋建筑物所承受的荷载形式与陆上建筑物不同, 主要表现为波浪、风、流、地震及其它震动荷载与静力荷载的共同作用, 各种荷载不同的组合, 将会导致结构物不同的工作状态, 浅海岩土工程必须考虑这些复杂荷载条件下的液(水)—土—结构耦合作用。因此海上风电勘察的前期工作需要充分了解附近场地或区域勘察资料以及建(构)筑物的性质、规模、荷载、基础形式等资料。同时由于海上作业环境的特殊性, 海上风电勘察的前期还必须了解工程水域的水深、波浪及海风等情况, 确定勘察平台作业适应能力。在深水区域或远离海岸线进行勘察时, 勘察项目人员准备工作的不充分或对现场踏勘环节的忽视, 会造成对工程现场情况和区域地质情况缺乏了解, 导致勘察方案缺乏对实际工作环境条件和地质条件的认识, 使地质勘察工作与实际出现不切合的情况。

2.2 勘察设备落后、规范不完善、缺少第三方审核制度

目前阶段海上风电勘察仍多采用传统陆上标贯技术,勘察设备及室内试验设备相对落后,造成数据的可靠性差。海上勘察船舶也多由民用船只改造而成,海上适应能力差,作用水深多在30m以内,不具备远海作业能力。多数建设单位对勘察工作重视程度不够,甚至勘察单位本身对勘察工作也不够重视,对勘察费用过度控制,不愿投入必要成本,勘察费用普遍偏低。另外我国现有海上风电勘察规范不完善,海上勘察多参考陆上地勘以及其他标准规范,针对性不强。同时对于勘察成果中数据的合理性和完备性缺少必要的第三方把关,降低了勘察结果的可靠性。

2.3 技术人员海上勘察经验不足、缺少质量教育培训

海上风电勘察工作技术性、专业性较强的特性决定了对相关工作人员的高要求,勘察技术人员必须具备较为专业、全面的技术分析能力,能够应对复杂数据的精确统计、准确计算与有效分析,最后得出准确的物理力学性能指标。对海上风电勘察而言,项目的复杂性和重要性、自然条件的多样性决定了对项目技术人员进行系统全面培训的客观要求,确保各个阶段勘察质量管理满足质量要求。反之技术人员经验不足,技术质量培训不及时,必然会影响勘察成果的技术质量。例如钻探人员多以带徒的方式进行学习,缺少系统而又完整的培训和指导,缺少原位测试、取样、数据采集等方面专业的认识,必然出现如静探试验设备的定期标定、贯入速率的控制、动力触探试验操作等的不规范等问题。

3 海上风电勘察项目质量管理措施

3.1 完善勘察质量管理体系

管理体系是保障工作有效开展的重要规范,对于海上风电勘察的工作方法、工作理念以及工作技术的采用都有着至关重要的影响,同时体系的合理建立和完善也可以让技术人员在勘察作业的过程当中更好地明确各自的工作目标、工作手段以及主要的工作方向,更好地引导勘察工作的开展。

完备的勘察质量管理体系是进行海上风电勘察工作质量控制的重要前提,能够为勘察工作规范化作业提供有效参考^[3]。实际工作开展中质量管理体系的缺失会使勘察工作的开展无法科学合理地开展,容易对整个工程地质调查的过程和质量造成影响。因此,结合国标及行业相关标准制定完善的勘察质量管理体系的必要性不言而喻,完善的勘察质量体系将对勘察单位的资质、勘察作业所执行的标准及相关的质量控制措施提出明确的要求,同时明确勘察设计参数指标要求,确保勘察结果的准确、合理、全面。

3.2 合理的工作计划

海上风电项目勘察工作开展之前,需要结合任务书的要求主动与设计单位充分沟通,了解风机的基础形式、埋置深度、地基允许变形上部结构的特点、荷载等资料。通过搜集区域岩土资料了解工程所在水域的工程特征,根据工程所在水域的特点制定相应的勘察方案,编制勘察大纲。

在实际海上风电勘察工作开展过程中,还应做好前期的资料收集与整理。充分的资料收集是针对风场海域制定工作计划编制勘察大纲的基础之一,在此基础上对勘探深度、勘探间距予以合理确定。

3.3 加强勘察工作人员的培训工作

工作的有效展开取决于人这一客观主体。现场数据获取的有效性和真实性要求工作人员必须具备较高的专业能力和专业素养来应对勘察中的各种问题,同时运用自身的专业素养和能力将数据分析提炼为可用的报告参数,为后续的勘察成品报告编写奠定数据基础。加强技术培训是解决现场人员经验不足的有效措施。勘察单位针对海上风电勘察工作中的各个环节如标贯动探测试、原位测试、物探试验、物探等涉及的具体技术操作内容进行系统的培训,确保各人员掌握相应的勘察技术,提高勘察工作效率,增强数据准确性^[4]。同时加强对培训内容和培训效果的技术考核,提高勘察人员的技术素养。确保勘察工作能够保质保量地完成。

为了保障海上风电勘察工作展开的高效性,保障现场勘察人员在工作过程当中具有较高的工作效率和工作质量,在培训中还需要强化现场工作人员的质量责任意识,使作业人员了解到勘察工作的作用意义和影响,认识到勘察数据对风机基础的选择和设计所产生的作用,以此来保证工作的效率和质量。

3.4 落实勘察工作过程中的检查与监督

落实勘察工作过程中的检查与监督指的是海上风电勘察项目应加强勘察前、中、后期的全过程的检查和监督,而不是仅仅对正在开展的勘察项目进行中间检查。包括对前期勘测方案计划、中期过程质量控制及后期成品报告质量的全过程监督。前期勘测方案计划的监督检查主要是对开工前的检查。检查内容包括勘测合同、勘察任务书的评审、勘察大纲的编写;勘测的人、材、机等相关的准备工作是否充分、勘测设备是否在校准合格期内,施工过程采用的新技术、新工艺、新设备情况及相关的培训是否落实、现场人员职责划分是否清楚。勘察中期主要检查是否严格按照大纲及技术指示书组织开展现场勘察作业,保证形成的勘察资料的详实可靠性。检查后期主要是对勘察成

果的编制质量检查和校审,检查参数推荐的科学性,相关地基处理措施及建议的合理性。

3.5 做好数据整理

数据作为海上风电勘察中的重要组成部分,对成品报告的真实性和准确性有着决定性的影响,因此需做好已采集数据的处理和校对解译工作。首先在现场勘察作业过程中,现场人员需要采集记录相关数据并依照相应规范进行分类整理。同时工作人员还需要对现场勘察作业过程中所获取的数据进行解译复核,以保证所采集记录数据的准确性。在海洋地质环境下进行勘探和取样处理工作过程中利用计算机来辅助资料整理工作时,应结合数据类型进行分类,对关键数据、匹配性等内容进行检查,从而不断提高原始数据文件内容的合理性。

3.6 其他方面质量控制对策

为了在市场开发中获得项目,许多勘察单位选择大幅度的降低价格的措施,同时在项目开发过程中花费了大量的时间与精力,忽视了对勘察质量的有效控制。此类现状不但容易引发勘察市场混乱,亦会导致工程建设成本增加,严重者更会埋下严重的质量安全隐患,造成巨大的人员财产损失。对此,建设主管部门及行业主管部门应建立起相应的市场监管制度,加强对勘察单位的资质审查及对海上风电勘察项目招投标的监管,避免恶性竞争的出现。制定相应管理规定与勘察工作准则,明

确勘察单位责任与义务,并将其完善到相应的法律法规当中,不断规范市场运行,确保勘察工作质量。

4 结语

综上所述,由于海上风电相对复杂的环境件,要求勘察质量必须过关,以便指导设计工作以及后续施工,但由于一些客观因素的影响,如勘察准备工作不充分,勘察设备落后费用投入低、勘察规范不完善、缺少第三方审核制度及技术人员海上勘察经验不足、缺少质量教育培训等一系列问题,在海上风电工程勘察实践中,勘察成果质量并不特别理想,因此需要特别关注勘察质量控制,本文重点对相应内容进行了分析,建议完善勘察质量管理体系之外,同时构建加强勘察工作人员的培训工作机制,落实勘察工作过程中的检查与监督,做好数据整理和报告编写工作,确保海上风电勘察质量。

参考文献

- [1]刘鑫,王磊.海上风电工程勘察质量问题及管控对策[J].水运工程,2022(05):168-172.
- [2]杜安鹏.岩土工程勘察中质量控制因素分析[J].冶金管理,2021(6):93-94.
- [3]李超,陈依婷.岩土工程地质勘察中质量控制因素分析[J].世界有色金属,2021(11下):186-187.
- [4]陈刚.岩土工程勘察全过程质量管控措施探讨[J].工程技术研究,2022,7(08):132-134.