

# Geological Survey and Foundation Design in Civil Engineering of New Energy Power Plant

Songtao Cao<sup>1</sup> Xiuwen Jian<sup>2</sup>

1. PowerChina Nuclear Engineering Company Limited, Jinan, Shandong, 250104, China  
2. Shandong Jiaotong University, Jinan, Shandong, 250300, China

## Abstract

With the increasing global energy demand, the construction of new energy power plants has become an important part of China's energy strategy. New energy power plants include but are not limited to solar energy, wind energy, water energy, etc. The development and utilization of these energy sources is of great significance for reducing carbon emissions, improving environmental quality and realizing energy transformation. In this process, geological survey and basic design play an important role in the new energy power plant project. They provide the geological basis for the project, ensure the safety and stability of the project, reduce the investment cost, improve the operation efficiency, and take into account the protection of the ecological environment. This paper will discuss the importance of geological survey and basic design in the civil engineering of new energy power plants, in order to provide reference for similar projects.

## Keywords

geological survey; civil engineering; foundation design of power plant

# 新能源发电厂土木工程中地质勘测与基础设计

曹松涛<sup>1</sup> 菅秀文<sup>2</sup>

1. 中国电建集团核电工程有限公司, 中国·山东 济南 250104  
2. 山东交通学院, 中国·山东 济南 250300

## 摘要

随着全球能源需求的不断增长, 新能源发电厂的建设成为了中国能源战略的重要组成部分。新能源发电包括但不限于太阳能、风能、水能等, 这些能源的开发和利用对于减少碳排放、改善环境质量、实现能源转型具有重要意义。在这个过程中, 地质勘测与基础设计在新能源发电厂项目中具有举足轻重的地位。它们为项目提供了地质依据, 保证了工程的安全稳定, 降低了投资成本, 提高了运行效率, 同时兼顾了生态环境的保护。论文将围绕新能源发电厂土木工程中的地质勘测与基础设计, 探讨其重要性, 以期类似项目提供参考。

## 关键词

地质勘测; 土木工程; 发电厂基础设计

## 1 引言

在新能源发电厂建设中, 地质勘测与基础设计是不可或缺的重要环节。新能源发电厂通常位于偏远地区, 地质条件复杂多变, 这给工程建设带来了极大的挑战。因此, 准确的地质勘测和合理的基础设计对于确保发电厂的稳定性、安全性和耐久性至关重要。本文将详细介绍新能源发电厂土木工程中地质勘测与基础设计的关键因素和方法。通过对地质条件的全面勘测, 可以了解场地的地质特性, 为后续基础设计提供数据支持。合理的基础设计可以保证发电厂的安全稳定。

【作者简介】曹松涛(1981-), 男, 中国山东莱州人, 本科, 工程师, 从事土木工程研究。

## 2 新能源发电厂地质勘测的重要性

### 2.1 新能源发电厂地质勘测的选址要点

新能源发电厂地质勘测的选址需要有合理性, 工程师在选择新能源发电厂地址时, 应充分考虑地质条件, 如地形、地貌、土壤条件等, 以确保发电厂的建设和运行安全, 且提前进行专业的地质勘测可以评估地基的稳定性, 确保新能源发电厂的地基能够承受设备的重量和运营过程中的振动, 避免地基沉降、滑坡等安全隐患。在地质勘测时同时需要掌握地下水状况, 包括地下水位、地下水水质等, 以确保新能源发电厂的建设和运营不会对地下水造成污染, 同时也可避免地下水对发电厂造成损害。评估地震风险, 确保新能源发电厂的抗震设计满足要求, 避免地震对发电厂造成严重损害。预估出新能源发电厂建设对环境的影响, 包括土地利用、水

资源、生态环境等,以确保发电厂的建设和运营符合环境保护要求。

严谨的地质勘测可以为新能源发电厂的设计提供依据,例如优化地基处理方案、选择合适的防洪措施等,以提高发电厂的安全性和经济性。而新能源发电厂地质勘测的重要性不可忽视,通过全面的地质勘测,既能够帮助工程师在新能源发电厂的选址、设计、施工和运营过程中做出明智的决策,又可以确保发电厂的安全、稳定和环保。

## 2.2 地质勘测的内容和方法

在新能源发电厂的建设过程中,地质勘测作为关键的土木工程环节,承担着确保发电厂安全稳定运行的重要职责。通过严谨、系统的方法,地质勘测能够提供关于地质环境、岩土性质、地下水状况等方面的翔实数据,为后续的工程设计和施工提供科学依据。地质测绘作为基础工作,通过精确测量和地图绘制,全面揭示了发电厂所在地区的地形地貌和地质构造特征。这不仅有助于评估场地的适宜性,也为地基处理和建筑结构设计提供了必要的信息。

在地质调查环节,综合运用多种手段深入了解地质年代、地层岩性、地质构造以及地下水状况。通过获取这些关键信息,能够对地基的稳定性和承载力进行科学评估,从而为发电厂的长期运营提供保障。地球物理勘探在此过程中发挥了重要作用。通过地震勘探、电法勘探和磁法勘探等手段,能够准确探测地下岩层的深度、厚度和构造情况以及地下水的分布和流动规律。这些数据对于评估地基的稳定性和潜在风险具有重要意义。

地球化学勘探则从另一个角度揭示了地质环境的演变和地下水的污染状况。通过分析土壤、地下水以及岩石等样品的化学成分,可以了解环境因素的演变趋势以及潜在的污染源,从而为制定有效的环保措施提供科学依据。为确保数据准确性和可靠性,还进行了各种岩土测试和监测活动。这些测试包括渗透试验、静力触探等,旨在获取地基的承载力、压缩性和渗透性等关键参数。这些数据不仅有助于优化地基处理方案,还能为施工过程中的质量控制提供指导。

在制定地基处理方案时,充分考虑地质勘测的结果。根据勘测数据,采取针对性的地基处理方法,如换填、夯实、注浆、预压等。这些措施旨在提高地基的承载力和稳定性,确保发电厂在长期运营过程中能够抵御各种外部载荷和自然灾害的影响。通过综合运用多种手段和方法,地质勘测在新能源发电厂土木工程中发挥着至关重要的作用,为工程的顺利进行提供了坚实的保障。

## 2.3 新能源发电厂土木工程中地质勘测的精度和深度要求

在新能源发电厂建设中,地质勘测的精度和深度不仅影响到建设过程中的安全和质量,更是保障长期稳定运行的重要基础。针对地形、地下水位和土壤性质等关键参数,我们需要采用高精度的测量技术和设备进行精确测量,确保数

据准确可靠。工作中还结合发电厂的规模、设计荷载以及土壤性质等因素,进行综合分析,制定出科学合理的勘测方案。在深度方面,我们需要对地基深度、地下水探测和土壤分层等因素进行深入研究。通过采用先进的探测技术和设备,我们可以更准确地了解地下水的分布和流动情况,为排水系统的设计提供有力支持。同时,深入研究土壤分层有助于优化地基结构设计,提高其耐久性和安全性。在实际勘测过程中,根据具体情况,制定相应的勘测方案和技术措施,确保勘测结果的准确性和可靠性。

## 3 地质勘测与基础设计的关系

### 3.1 地质勘测对基础设计的影响

地质勘测是基础设计的重要前提和依据。通过地质勘测,我们可以了解到施工现场的地质条件,如土壤类型、地下水位、岩石状况等,从而为后续的基础设计提供科学依据。不同的地质条件适合不同的基础形式。例如,在软土地区,适合采用桩基础或筏板基础等深基础形式;而在岩石地区,则可以采用浅基础,如独立基础或条形基础等。地质勘测还可以提供有关地下水位、岩石状况等信息,从而帮助我们确定基础的尺寸。在软土地区,由于土壤承载力较低,可能需要加大基础的尺寸;而在岩石地区,由于岩石承载力较高,可以适当减小基础的尺寸。地质勘测影响基础施工方法的选择:根据地质勘测结果,我们可以选择合适的基础施工方法。根据地质勘测结果,我们可以对基础造价进行合理控制。在软土地区,由于需要采用深基础形式,可能会增加基础造价;而在岩石地区,由于可以采用浅基础形式,可能会降低基础造价。

地质勘测与基础设计之间存在着密切的关系。只有通过准确的地质勘测,才能为后续的基础设计提供科学依据,从而确保建筑的稳定性和安全性。地质勘测对于基础设计的各个环节都具有举足轻重的意义。通过严谨、细致的地质勘测工作,能够为工程师提供足够的信息以制定安全、耐久、环保的基础设计方案,从而确保整体工程的质量和安全性。

### 3.2 基础设计对地质勘测的反馈

在新能源发电厂的土木工程中,基础设计环节对地质勘测的反馈具有至关重要的意义。这是因为地质条件对发电厂的稳定性和安全性具有直接影响。在基础设计过程中,工程师需对地质勘测数据进行细致分析,以便制定出适宜的基础设计方案。地质勘测涵盖岩土工程勘察、地下水调查以及地震安全性评价等多方面内容。根据这些勘测结果,评估地基的承载力、渗水性和抗震性能。若地基承载力不足,可能导致发电厂沉降,进而影响设备正常运行。为此,设计师需采取相应措施,如加深基础、采用桩基础等,以确保发电厂的稳定性。另外,地下水状况亦是影响基础设计的关键因素。若地下水位过高,可能导致地基土质软化,进而影响发电厂

的稳定性。因此,设计师需采取相应排水措施,如设置排水沟、采用防水材料等,以确保地基的干燥与稳定<sup>[1]</sup>。

地震安全性评价亦是基础设计中需考虑的重要因素。若发电厂所在地区地震活动频繁,设计师需采取相应抗震措施,如采用隔震技术、设置抗震支座等,以确保发电厂的安全性。综上所述,基础设计在地质勘测反馈方面的重要性不言而喻。设计师需根据地质勘测结果,制定最适宜的基础设计方案,以确保发电厂的稳定性和安全性。

## 4 新能源发电厂基础设计的原则

### 4.1 新能源发电厂设计的基本要求

基础设计是发电厂安全运行的基石,必须经过精密的计算和严密的构造,确保在极端自然条件下仍能保持稳定。设计中地震、台风、洪水等自然灾害的预防措施进行强化分析。以发电厂的长期稳定运行为首要目标,通过选用高标准设备和材料以及优化布局和管道设计,打造一个可靠的高效系统。在确保安全与可靠的同时,充分考虑经济性,合理控制造价和运营成本。采用节能、环保、高效的设备和技术,将环保理念融入每个细节,采用低排放、低噪音的设备和环保材料,降低对周边环境的影响。在废弃物处理和排放时也需要考虑周到且设计兼顾科学合理性,确保达标排放。整体的设计具备前瞻性,考虑到未来发展与升级的需求。预留足够的空间和接口,采用模块化和标准化的设计,为未来的扩展和改造提供便利。都是新能源发电厂设计的基本要求。

### 4.2 新能源发电厂土木工程中基础设计的主要因素

在新能源发电厂土木工程中,基础设计是至关重要的环节,它关系到整个发电厂的稳定性和安全性。基础设计需要考虑地质条件,如土壤类型、地下水位、地震活性等。这些因素会影响基础的类型、深度和尺寸。例如,如果土壤类型为松软土质,那么基础的深度和尺寸就需要加大,以确保发电厂的稳定性。相反,如果土壤类型为硬质土,那么基础的深度和尺寸就可以适当减小,以降低工程成本。且根据地质条件和上部结构的荷载要求,可以选择不同的基础类型,如独立基础、条形基础、筏板基础、桩基础等。每种基础类型都有其特定的适用范围和优缺点<sup>[2]</sup>。基础尺寸的考虑上需要根据上部结构的荷载、地基承载力等因素来确定。过大的基础会增加成本,而过小的基础则可能不能满足稳定性要求。采用明挖法、桩基础施工、锚杆施工等施工方法进行操作。与此同时新能源发电厂土木工程中基础设计需要综合

考虑地质条件、基础类型、尺寸、施工方法、防腐蚀措施、抗震性能和环境影响等多个因素,以确保发电厂的稳定性和安全性。

### 4.3 新能源发电厂土木工程设计的优化方法

在新能源发电厂土木工程中,设计的优化是确保工程顺利进行、提高经济效益及运行效率的重要手段。在项目选址阶段,前期需要进行全面而细致的地质、地形及气候条件评估,以选择最合适的建设地点。有助于减少施工难度,降低建设成本,并提高发电厂的运行效率。在结构设计方面,应充分考虑各种荷载条件,如风荷载、雪荷载、地震作用等,以优化结构形式、材料选择和连接方式<sup>[3]</sup>。这有助于提高结构的安全性和耐久性,降低维护成本。基础设计的优化也至关重要。基础设计应根据场地条件、上部结构荷载和施工方法等因素进行优化,以减少基础埋深,降低施工难度,提高工程效率。排水系统的优化也不容忽视。应优化排水系统,确保雨水、污水和地下水的有效排放,以防止洪涝灾害,保证发电厂的正常运行。

在道路设计方面,应充分考虑施工和运营阶段的交通运输需求,优化道路布局、宽度和坡度,以提高交通运输效率,降低施工和运营成本。

## 5 结论

地质勘测与基础设计在新能源发电厂建设中起到了至关重要的作用。它们不仅关系到工程的可行性,更直接影响到发电厂的运营安全与经济效益。经过深入分析,我们发现地质勘测是基础设计的关键依据,而合理的基础设计则是确保发电厂稳定运行的基础。在考虑未来新能源发电厂的建设时,对地质勘测给予足够的重视,确保获取详实、准确的数据,引入先进的勘测技术和设备,提高勘测的精度和效率。充分考虑地质条件,避免因地质问题引发的安全隐患。确保施工过程严格遵循基础设计方案。综上所述,基础设计在地质勘测反馈方面的重要性不言而喻。

### 参考文献

- [1] 许奎鑫,吴浩,涂胜.某桩基工程钻孔灌注桩试桩施工检测研究分析[J].中国水运(下半月),2023(5).
- [2] 黄丽.高层建筑工程施工中桩基检测技术的运用策略[J].内江科技,2023(4).
- [3] 邵宗贵.桩基检测技术在高层建筑中的运用分析[J].四川建材,2023(4).