

水利水电勘察设计的探讨

李吉莲

会泽县水利水电勘察设计研究所 云南 曲靖 654200

摘要: 水利水电勘察设计的目的是确保水利水电工程安全、稳定、高效运行的关键环节。本文探讨了水利水电勘察设计的核心内容、面临的挑战及应对策略。前期准备包括项目立项、可行性研究、勘察资料收集与整理、勘察队伍组建与设备准备。核心内容涵盖地质勘察、水文勘察、工程设计及环境影响评价。面对复杂地质条件、极端气候、生态环境保护及投资控制等挑战,提出了加强科研投入、强化人才培养、推进国际合作等应对策略,为提高水利水电勘察水平提供参考。

关键词: 水利水电; 勘察设计; 地质勘察; 水文勘察; 工程设计

引言: 水利水电工程作为国民经济的基础设施,对于促进水资源开发利用、保障防洪安全、改善生态环境等方面具有重要意义。水利水电工程的建设面临着复杂的地质条件、极端的气候影响以及生态环境保护等多重挑战。加强水利水电勘察设计,确保工程的安全性、稳定性和经济性,是水利水电工程建设的关键。

1 水利水电勘察设计的早期准备

1.1 项目立项与可行性研究

项目立项是水利水电勘察设计的起点,它标志着项目从概念阶段进入实施阶段。在项目立项之前,需要对项目背景和目标进行深入分析。这包括了解项目所在地的自然地理条件、水资源分布状况、经济社会发展需求以及国家相关政策导向等。通过对这些信息的综合分析,可以明确项目的建设目标、规模和范围,为后续工作提供指导。市场需求与资源评估是项目立项的重要环节。市场需求方面,需要调研项目所在地及周边区域的水资源需求、电力需求以及经济社会发展趋势,以明确项目的市场定位和发展潜力。资源评估方面,需要对项目所在地的水资源量、水质以及可利用的能源资源进行全面评估,以确定项目的资源保障程度。技术经济可行性论证是项目立项的关键步骤。它要求对项目的技术方案、施工难度、投资规模、经济效益以及社会效益进行全面分析。通过对比分析不同技术方案的经济性、可行性和可靠性,选择最优方案。要对项目的投资回收期、内部收益率等经济指标进行预测,确保项目在经济上的可行性。还要考虑项目的环境影响和社会影响,确保项目符合可持续发展的要求。

1.2 勘察资料收集与整理

勘察资料是水利水电勘察设计的基础。在勘察资料收集与整理阶段,需要收集地质、水文、气象等基础资料。地质资料包括地质构造、地层岩性、地震烈度等

信息,为项目选址和地基处理提供依据。水文资料包括河流流量、水位变化、水质状况等信息,为水文计算和水工建筑物设计提供基础数据。气象资料包括气温、降水、风速等信息,为项目施工期的气象预报和防灾减灾提供参考^[1]。除了基础资料外,还需要收集类似工程的经验与教训总结。通过对类似工程的案例分析,可以了解项目建设中可能遇到的技术难题、施工难点以及管理挑战,为项目勘察设计提供有益的借鉴和启示。对类似工程中的失败案例进行深入剖析,可以吸取教训,避免在项目建设中重蹈覆辙。

1.3 勘察队伍组建与设备准备

勘察队伍的组建是水利水电勘察设计工作的关键。根据项目特点和需求,合理配置专业人员,明确分工和职责。勘察队伍应包括地质、水文、测量、结构、电气等多个专业的技术人员,确保项目勘察设计的全面性和专业性。要加强勘察队伍的培训和管理,提高人员的专业素质和技能水平。勘察技术与设备选型是影响勘察质量和效率的重要因素。根据项目特点和勘察要求,选择合适的勘察技术和设备。例如,对于地质勘察,可以采用地质雷达、钻探、物探等多种技术手段;对于水文勘察,可以采用水文监测站、水文模型等手段。要确保勘察设备的先进性和可靠性,以满足项目勘察设计的需要。安全管理与应急预案是勘察队伍组建与设备准备中不可忽视的环节。在勘察过程中,必须严格遵守安全操作规程,确保人员和设备的安全。要制定详细的应急预案,对可能发生的突发事件进行预测和防范,确保项目勘察设计的顺利进行。还需要加强勘察现场的安全管理和监督,及时发现和消除安全隐患。

2 水利水电勘察设计的核心内容

2.1 地质勘察

地质勘察是水利水电勘察设计的基础,它主要通过地形地貌、地质构造、岩土体性质以及不良地质现象的深入探究,为工程选址、设计以及施工提供科学依据。地形地貌与地质构造分析是地质勘察的首要任务。通过对项目所在地的地形地貌进行详尽调查,了解山川河流的分布、地形起伏以及地貌特征,为工程选址提供直观依据。地质构造分析能够揭示地壳内部的应力状态、断层分布以及岩层产状,为工程地基处理、抗震设计提供重要信息。岩土体性质与稳定性评价是地质勘察的核心内容之一。通过对岩土体的物理性质、力学性质以及化学性质进行测定,可以了解岩土体的承载力、抗剪强度以及渗透性等关键参数,为工程的地基处理、边坡稳定以及地下工程的设计提供科学依据。在此基础上,进行稳定性评价,能够预测岩土体在工程荷载作用下的变形和破坏趋势,为工程的安全性提供保障。不良地质现象识别与防治建议是地质勘察的重要任务。不良地质现象如滑坡、泥石流、岩溶塌陷等,对水利水电工程的安全构成严重威胁。通过地质勘察,能够及时发现并识别这些不良地质现象,提出针对性的防治建议,如加固措施、排水措施以及监测预警系统等,确保工程的安全性。

2.2 水文勘察

水文勘察是水利水电勘察设计的另一重要环节,它主要通过对水文气象条件、水资源量与质的深入分析,为工程的水文计算、水工建筑物设计以及洪水预报提供基础数据。水文气象条件分析是水文勘察的基础。通过对项目所在地的降雨、蒸发、气温等水文气象要素进行长期观测和统计分析,可以了解这些要素的变化规律和分布特征,为工程的水文计算提供基础数据。气象条件还直接影响到工程的施工进度和质量控制,在水文勘察中需要充分考虑气象因素的影响。水资源量与质评价是水文勘察的核心内容之一。通过对项目所在地的地表水、地下水以及雨水的资源量进行测定和评价,可以了解水资源的开发利用潜力和限制因素。对水质进行监测和分析,可以了解水资源的污染状况和变化趋势,为工程的水质保障和环保设计提供依据。水文模型建立与洪水预报是水文勘察的重要任务^[2]。通过建立水文模型,可以模拟河流的水文过程,预测不同降雨条件下的河流水位、流量等参数的变化情况。这为工程的洪水预报、防洪调度以及紧急应对措施制定提供了科学依据。

2.3 工程设计

工程设计是水利水电勘察设计的核心环节,它主要通过对枢纽布置、建筑物选型、结构设计以及施工方法

与工艺的选择,实现工程的功能性和安全性。枢纽布置与建筑物选型是工程设计的首要任务。根据工程的规模、功能以及地形地貌条件,合理布置枢纽的各个组成部分,如挡水建筑物、泄水建筑物、取水建筑物等。根据建筑物的功能和使用要求,选择合适的建筑物类型,如重力坝、拱坝、土石坝等,确保工程的功能性和安全性。结构与稳定性分析是工程设计的核心内容之一。通过对建筑物的结构进行力学分析和计算,确定建筑物的尺寸、形状以及材料等关键参数。进行稳定性分析,评估建筑物在荷载作用下的变形和破坏趋势,确保建筑物的稳定性和安全性。施工方法与工艺选择是工程设计的重要环节。根据工程的规模、复杂程度以及施工条件,选择合适的施工方法和工艺,如爆破法、机械开挖法、混凝土浇筑法等。制定详细的施工计划和进度安排,确保工程的顺利进行和质量控制。

2.4 环境影响评价

环境影响评价是水利水电勘察设计的必要环节,它主要通过对生态影响、水土保持以及社会经济影响的预测与分析,提出针对性的保护措施和补偿机制,确保工程的环保性和可持续性。生态影响预测与保护措施是环境影响评价的首要任务。通过对工程实施后对周边生态系统的影响进行预测和分析,了解生态系统的结构和功能变化,提出针对性的保护措施,如植被恢复、生态补水等,确保生态系统的稳定性和可持续性。水土保持与复垦方案是环境影响评价的重要内容之一。通过制定水土保持措施和复垦方案,减少工程对周边土地的破坏和侵蚀,恢复土地的生产力和生态功能。通过合理的土地利用规划和土地复垦措施,实现土地的可持续利用。社会经济影响分析与补偿机制是环境影响评价的重要环节。通过对工程实施后对周边社会经济的影响进行分析和预测,了解工程对当地经济发展、居民生活以及文化遗产等方面的影响。在此基础上,提出针对性的补偿机制,如经济补偿、就业安置等,确保工程的社会经济影响得到合理控制和补偿。

3 水利水电勘察设计的挑战与对策

3.1 面临的挑战

(1) 复杂地质条件与极端气候影响:水利水电工程往往选址于地形复杂、地质条件多变的区域,这些区域的地质构造复杂,岩土体性质多变,给勘察设计带来了巨大挑战。例如,在高山峡谷地区,地形陡峭,岩层破碎,易发生滑坡、泥石流等地质灾害;在岩溶地区,地下暗河、溶洞发育,给地下水位的预测和控制带来了很大困难。极端气候事件频发,如暴雨、干旱、洪涝等,

对水利水电工程的勘察设计提出了更高的要求。极端气候不仅影响水文气象条件的预测,还可能引发地质灾害,对工程的安全性和稳定性构成威胁。(2)生态环境保护与修复压力:随着环保意识的增强和法律法规的完善,水利水电工程在勘察设计阶段就需要充分考虑生态环境保护与修复的问题。水利水电工程的建设往往会对周边生态环境造成一定影响,如改变水文条件、破坏植被、影响生物多样性等^[3]。如何在满足工程功能需求的同时,减少对生态环境的破坏,实现工程与自然环境的和谐共生,是当前水利水电勘察设计面临的重要挑战。

(3)投资控制与效益最大化难题:水利水电工程的建设往往需要巨额投资,如何在保证工程质量的前提下,有效控制投资成本,实现工程效益的最大化,是勘察设计阶段需要解决的关键问题。一方面,勘察设计需要充分考虑工程的安全性、稳定性和耐久性,确保工程在长期使用过程中能够发挥预期效益;另一方面,又需要精打细算,优化设计方案,降低工程成本,提高投资效益。

3.2 应对策略与建议

(1)加强科研投入与技术创新:面对复杂地质条件和极端气候影响,应加强科研投入,推动技术创新。通过研发先进的地质勘探技术和设备,提高地质勘察的精度和效率;通过开发水文气象预测模型,提高极端气候事件的预测能力;通过研发新型建筑材料和施工技术,提高工程的抗灾能力和耐久性。还应加强跨学科研究,将地质学、水文学、生态学等多学科的知识和技术融合到勘察设计过程中,提高勘察设计的科学性和综合性。

(2)强化人才培养与团队建设:人才是水利水电勘察设计事业发展的核心力量。应加强人才培养和团队建设,提高工程技术人员的专业素养和创新能力。一方面,应加大对高校和科研机构的支持力度,鼓励开展水利水电勘察设计相关的教育和科研工作;另一方面,应加强对

在职人员的培训和教育,提高他们的业务水平和综合素质。还应加强团队建设,促进不同专业、不同领域之间的交流和合作,形成优势互补、协同创新的良好氛围。

(3)推进国际合作与交流:水利水电勘察设计是一个全球性的话题,各国在勘察设计过程中都积累了丰富的经验和教训。应加强国际合作与交流,学习借鉴国际先进技术和经验,提高我国水利水电勘察设计水平。一方面,应积极参与国际水利水电组织和技术交流活动,了解国际最新技术和发展趋势;另一方面,应加强与国外相关机构和企业的合作,共同开展水利水电勘察设计项目和技术研发工作。通过国际合作与交流,不仅可以提高我国水利水电勘察设计的技术水平和管理水平,还可以拓展国际市场,推动我国水利水电勘察设计事业的国际化发展。

结束语:水利水电勘察设计是水利水电工程建设的关键环节,对于确保工程的安全性、稳定性和经济性具有重要意义。面对复杂的地质条件、极端的气候影响以及生态环境保护等多重挑战,我们需要不断加强科研投入与技术创新,提高勘察设计的水平;加强人才培养与团队建设,推进国际合作与交流,共同推动水利水电勘察设计事业的蓬勃发展。只有这样,我们才能更好地服务于国家经济建设和社会发展大局,为实现水资源可持续利用和生态文明建设作出更大的贡献。

参考文献

- [1]刘代松.刍议水利水电勘察的设计问题[J].科技创新与应用,2019,3(132):17-18.
- [2]王立玲.水利水电工程地质勘察及相关施工探讨[J].科技资讯,2021,19(36):40-42.
- [3]李晓康.浅谈农村水利勘察工作存在的问题及对策[J].农业技术理论探究,2018,9(11):67-68.