

水利水电工程设计的优化方法与技术创新

杨春富 崔 厅

昆明龙慧工程设计咨询有限公司 云南昆明 650000

摘要: 随着时代进步与社会发展, 水利水电工程的设计与优化变得尤为重要。从专业角度上讲, 水利水电工程是一个周期漫长且过程复杂的庞大项目, 其整个建设过程涉及到许多较为复杂的技术问题, 建成之后的维护及保养也至关重要。因此, 应对其工程设计及施工技术投以高度重视, 应收集并借鉴最新前沿工程设计优化方法与技术创新经验, 以全面保障水利水电工程设计的科学合理性及安全稳定性, 进而全面强化水利水电工程的施工质量及其实用效能, 从而服务人民、造福社会。基于此, 本文展开如下探究。

关键词: 水利水电工程; 工程设计; 优化方法; 技术创新

为满足经济建设的水利要求及民众的用水需求, 实现水资源的科学调配及合理应用, 对水利水电工程的设计及技术进行优化与创新已刻不容缓。因此, 相关部门应结合我国水资源的总体情况(水资源利用、水资源保护、水环境保护), 依据水利水电工程实际建设需求及具体施工情况制定出科学合理且行之有效的优化方案, 以全面强化水利水电工程设计的科学性、可靠性、先进性、实用性, 有效提升水利水电工程的社会效益、经济效益、环境效益及可持续发展能力, 从而充分发挥出水利水电工程的实际价值, 助力经济发展建设。

1 水利水电工程设计与优化的关键问题

1.1 水资源利用的挑战及优化策略

调查研究表明, 近年来, 我国乃至世界的水资源日益紧缺、水污染日益严重、水环境的整体水质逐年下降。面对这些挑战, 为保护环境、保护水资源、实现人类的可持续发展, 全面强化水体保护、优化水利水电工程设计及技术已成必然之势。在这其中, 切实有效提高水资源利用率是为核心关键。首先, 应推广节水设备、建立科学合理水利水电工程选址规划、构建完善供水体系, 以提升水资源的有效利用率、减少资源浪费; 其次, 相关工作人员应不遗余力推动式资源的科学调配与调度管理。应建立跨流域的水资源配置机制, 进而通过这种形式从根本上实现水资源的全面统筹及有效监管, 有力保证水资源的合理分配、科学调配、稳定供应、有效应用; 此外, 全面强化水资源保护与水污染治理也是不可忽视

的优化问题。相关部门应全面强化水资源的实时监控、动态管理, 并对水利水电工程的施工质量及其使用效能加以严格管控, 控制并严管农业及化工企业污水排放, 从而有效降低水污染、规避水体水质的持续恶化, 以实现水资源的节约与有效应用, 促进水资源的可持续发展。

1.2 水环境保护的问题与解决方案

相关数据表明, 我国水环境保护面临着诸多挑战, 如水污染、生态破坏、水体富营养化、工业排污等都为水环境保护带来极大负面影响。因此, 相关部门应通过多元形式优化水利水电工程设计、创新施工技术, 以有效保护水环境。其中, 水污染防治是核心关键。鉴于此, 相关部门应完善化工废水及城市污水的净污设施及体系, 从根本上有效减少重金属分子及有机化合物的排放, 避免水体污染; 全面强化水环境的监测与治理, 依据相关法律法规构建严格污水排放标准及处罚机制, 进而通过这种形式全面强化水环境的污染源控制; 也应落实受污湖泊、河流、湿地等生态系统生态的修复工程, 进而在最大限度上全面强化水环境的自然修复能力及自净功能; 普及并推广现代化农业科技生产技术, 有效减少化肥、农药的使用、保护农业用地土壤安全、保护农业用地地下水安全, 从而有效遏制农业生产所形成的水体污染, 以有效改善水环境及水质, 实现水资源的可持续发展。

1.3 工程可行性的考虑因素及优化方法

从专业角度上讲, 在水利水电工程设计优化及技术创新过程中, 最为首要的当属工程设计的可行性与技术创新的

安全稳定性。因此,相关部门在这一过程中应严格管控以下几个方面:首先,技术可行性。应考虑多方元素,在确保所选技术完全可行后才可进行后续施工,以确保水利水电工程的安全稳定性及实用效能;经济可行性。评估水利水电工程的成本投入(建设成本及运营成本),并根据相关指标综合分析投资回报,以确保水利水电工程的经济效益及社会效益;社会可行性。在进行设计优化与技术创新时,相关部门及建筑企业应充分考虑到工程施工及优化中心是否会影响工程项目周边的环境、民众生活、生态效益;安全可行性。即对水利水电工程的设计优化及技术创新进行多元多维风险评估,规避施工风险、提升工程项目施工安全及质量安全。实践经验表明,工程优化方法主要是依靠现代化先进科学技术及施工工艺进行施工作业,以有效提高工程质量及施工效率,打造节能减排、绿色环保的资源节约型、环境友好型工程项目,从而提升水利水电工程质量及效能、促进水利水电工程的可持续发展。

2 水利水电工程设计优化及技术创新路径

2.1 CAD 技术

在水利水电工程设计过程中,CAD 技术是必不可少的关键一环。传统模式下的水利水电工程设计图纸都是由设计师手动画图制作的,不仅操作困难、且无法将最为精细的设置点体现出来。而 CAD 技术的应用,则能够确保水利水电工程设计图纸保持画面整洁,操作便捷、效率高且 CAD 技术所绘制出来的设计图纸精确度较高,并可将其以联网的形式传送到施工队伍中,便于修改保存。在 CAD 系统运行的过程中,其整个模块拥有较多附加功能。CAD 不仅能够进行图纸绘制,也能够科学合理且精准无误的计算绘图周长、面积和长短,以确保水利水电工程整体设计图纸的每个线条及物体都能够精确的跃于纸上,并且能够在图纸上清晰标注相关数据信息,如图纸比例、工程设计的各种参数等。实践经验及调查研究表明,CAD 技术的根本优势在于能够切实有效提高水利水电工程设计人员的工作效率、降低设计图纸的失误率。而随着时代进步,CAD 技术也应做到与时俱进,应与计算机系统的其他软件进行联合工作,如 Office 软件。在水利工程实际设计过程中,设计师需要根据水水电工程实际建筑需要及相应强制性指标制定出行之有效的设计方案,在这一过程中会涉及到许多参数数据,这些参数数据的整理和统计就是通过 office 软件来完成的。由此可见,

Office 软件与 CAD 技术的有效融合是推动水利水电工程设计创新的有效渠道,也是提高水利水电工程设计图纸精确率、提升水利水电工程施工质量及整体质量的关键载体。

2.2 BIM 技术

对于水利水电工程设计而言,其设计原则在于统筹全局、各模块和谐协调、特色鲜明、主体突出、节约简朴、持续发展,这就要求设计师在进行工程设计时应根据工程实况及其施工场地的地理条件进行多维多元考虑,以确保设计图纸及设计方案科学合理、行之有效。而 BIM 技术具有可视化、协调性、模拟性、优化性、可出图性的优良特征,能够帮助设计人员实现方案的三维设计及 3D 模型呈现,实现不同专业设计之间的信息共享、虚拟设计和智能设计,进而有效规避施工错误、全面强化工程质量及其安全稳定性。

实践经验及调查研究表明,通过对 BIM 技术进行科学合理的应用,设计师可以依托 BIM 软件进行三维建模进而生成精准无误的坝工程各部分剖面图,能够实现整个工程设计的所有视图、剖面以及三维图的联动功能,确保一处更改之后,其他部分自动更新,方便设计修改。且水电站设计中各专业的最新设计成果都能够依托互联网技术实时反映在同一 BIM 上,任何错误碰撞、交叉干扰的问题都显而易见,以便于对其进行及时有效的针对性整改。由此可见,BIM 技术的应用能够实现水利水电工程设计的可视化交流、联动化设计、多专业协调、标准化设计,能够从根本上提升设计图纸的质量,对水利水电工程施工有着十分重要的促进作用。如南北水调中线工程及云南金沙江阿海水电站的建成就是依托 BIM 技术建设完成的。

2.3 遥感技术

在水利水电工程地质勘查中,遥感技术的应用优势非常明显。遥感技术可以为工程设计提供大量的准确、完整、实时的地理信息,进而能够在最大限度上帮助设计人员科学合理规划和设计工程。遥感技术可以提供高分辨率的影像数据,对于地质构造、地质灾害、水文地质等方面的研究提供有力支持。同时,遥感技术还可以对工程建设过程中的环境变化进行监测,及时预警环境风险,为环保提供有益数据。

具体来讲,遥感技术能够为水利水电工程设计提供成像效果模拟、三维显示以及各种数据保障,能够有效提升工程施工的精准度及安全稳定性。能够精准无误的对工程设计因素(污染因素、自然环境、农业状况、建筑状况、流域分布、

居民分布等)进行精准获取,以此为工程设计的科学和理性提供有力数据支撑。而随着时代发展与社会进步,3S技术已趋于成熟,并已被广泛应用到水利水电工程设计过程中,如微波辐射计、合成孔径测试雷达、成像光谱仪、多光谱扫描仪、机载地物光谱仪等高科技、高性能的传感器也纷纷出现,为水利水电工程设计的综合性、高效性、科学性提供了有力技术支撑。

3 结语

总之,对水利水电工程进行设计优化及技术创新已成必然之势。相关部门及建筑企业应通过多元形式对工程设计

进行优化创新,以提升水利水电工程施工质量及实用效能,促进工程项目的高效运行,推动水资源的合理应用、科学调配,打造“资源节约型、环境友好型”经济社会,促进人与自然和谐相处、实现人类可持续发展。

参考文献:

- [1] 刘兆莲. 水利工程设计中存在的问题及优化 [J]. 中国新技术新产品,2019(18):143-144.
- [2] 赫军. 水利水电工程设计中常见问题及对策 [J]. 科学技术创新,2019(19):118-119.