

水利水电工程三维设计方法引进与研究

雷磊

四川凯运工程勘测设计有限公司

DOI: 10.18686/hwr.v1i1.589

摘要: 水利水电工程施工的基础是设计勘测工作,若在水利水电工程的设计方面出现问题,整个的水利水电工程施工、投入等方面都会受到很大的影响。与传统的水利水电工程设计方法相比,三维设计方法能更好地保证水利水电工程的设计质量。本文将从水利水电工程三维设计方法的应用优势入手,对三维设计方法的引进和探索进行分析。

关键词: 水利水电;三维设计;引进

1 在水利水电工程中引进三维设计的意义

1.1 三维设计技术具有先进性特点

1.1.1 在传统水利水电工程设计时,设计人员需要根据各种参数得出二维设计图纸,然后通过二维图纸向三维形态转换来判断图纸在设计上是否存在问题,这需要的时间很长。三维设计的引入,解决了这个问题,设计人员可以直接通过三维设计技术获得三维模型。三维设计技术省去了传统设计方式转换的操作步骤,很大程度地提升了设计效率。同时,三维设计也会对水利水电工程后期施工过程的各

个施工环节起到积极的促进。如在具体施工中,某项施工完成后,设计人员可以根据实际的施工情况对三维模型进行相应的处理,即进行后期的优化,这可以提高施工的质量。

1.1.2 三维设计技术可以在一定程度上提升水利水电工程设计水平,也会直接影响整个水利水电工程的生产。水利水电工程的设计需要的是一个专业的设计团队的通力合作,这不是任何的一个个人可以达到的。由此可见,在水利水电工程的设计过程中,与需设计水利水电工程项目情况相似的信息可以被设计团队参考,同时团队中的设计人员

的经验也可以分享给团队其他成员分享,这对整个设计都会有帮助。在进行三维设计主要是将三维协同设计与计算机通信技术结合起来,这样可以大大地简化一些传统设计过程,有效地减少设计时间,并且,三维设计技术可以避免重复输入信息的错误发生,保证信息的准确。

1.1.3 三维设计技术可以将水利水电工程的各项参数以实体的形式展现出来,即将水利水电工程的二维设计图纸通过三维成像的方式更加全面的表达出来,从而使设计更加准确,有效地避免了以往传统设计中的不足,设计人员不会因为图纸分散和绘制困难等原因出现设计漏洞问题,使得水利水电工程的设计质量有了保证。经过实践,我们发现通过三维设计技术制作的水利水电工程三维模型可以更加方便进行建模工作,也可以更加方便后期的调整方案工作,这样可以减少设计人员在设计的过程中出现错误的频率,避免发生设计失误返工,有效地节省了设计时间,提高了工作效率。

1.2 在工程中引入三维协同设计的必要性

在进行水利水电工程设计时,设计人员可以通过三维设计技术将设计意图准确地表达出来,设计出来的模型更加适合人们的思维习惯。三维设计技术有着着色和渲染等功能可以将整个设计方案效果图向人们展示出来,使人们可以对设计项目有更直观的认识,也方便项目决策人员对项目相关问题进行掌握。

2 三维设计技术的 CATIA 软件功能介绍

CATIA 软件可以满足整个工程设计的需求,如三维建模、动态模拟仿真等各个设计步骤。CATIA 软件系统的特点有以下方面:

(1)CATIA 软件可以对水利水电工程设计中的任何位置进行修改,修改结果会在设计图中直观的表现出来。

(2)CATIA 软件的操作非常简单,很容易学会,可以大大地提高设计工作的效率。

(3)CATIA 软件的装配功能非常全面,在整个设计过程中都可以保证原有的设计意图。

(4)CATIA 软件可以对整个过程进行全面的控制,通过并行工程的形式对水利水电工程控制。

3 水利水电工程设计时的具体三维设计建模流程

水利水电工程三维设计建模流程,是设计人员根据设计要求,运用 CATIA 软件中的设计功能实现建模的过程。

3.1 进行水利水电工程零部件设计

对水利水电工程的部件进行设计,实质就是对水利水电工程涉及的各个分项部分进行实体造型设计。在进行这部分设计时,要求设计人员要对水利水电工程涉及中的各个分项部分进行整合,将每部分的基本特征和各个环节穿件顺序等问题整理好。

(1)设计人员根据水利水电工程项目的具体要求进行模块底稿的绘制。

(2)设计人员通过 CATIA 软件的零件设计功能进行模

块设计,同时根据各零件的外形之间的拓扑关系对其他特征进行确定,从而完成模型的制作。

(3)在设计人员进行各个模块造型完善设计时,设计人员可以按照水利水电工程的具体要求对各个模块辅助功能进行加工处理。

3.2 工程装配设计

进行模型装配时,设计人员需考虑后期工程数据管理问题。设计人员可以选择层次模型方式,将水利水电工程从最底层子装配体到上层装配体进行装配。层次模型方式可以减少各个层次的装配元素数量,从而将对工程进行分析的复杂程度降低,后期设计人员对数据进行修改更加方便。

因工程模型的位置关系具有很高的约束力,设计人员需要结合水利水电工程的实际对工程模型进行有效地约束。具体的装配过程有以下几点:

(1)在装配模块中将设计需要的零部件导入处理。为加快导入零部件的速度,可以选择对称等快捷工具对零部件进行复制。

(2)工程模型需要根据装配关系对每个零部件进行约束,如对零部件的角度、间距等进行约束,这个步骤需要设计人员对零部件的信息进行多次校对,如零部件位置等信息必须校对清楚,保证约束的准确性。

(3)设计人员需要对零件组装进行检查,通过对其缺陷等问题的检验,可以查出装配中的各个零部件是否有冲突。设计人员根据检查出的问题对设计进行调整完善。

4 有限元分析

CATIA 软件将 CAD/CAE 与 CAM 三种图像设计软件融合起来,成为三维参数化软件,CATIA 软件的 Analysis Simulation 这一功能强大,设计人员操作起来也很简单,可以方便的进行工程模块分析。设计人员运用 Analysis Simulation 模块对水利水电工程设计进行有限元分析,会很快得到需要的报告。

Analysis Simulation 功能的有限元分析功能除对单独零件进行有限元分析,还可以对装配部件进行有限元分析和扩展模块分析。与其他的有限元分析软件不同,Analysis Simulation 功能可以自动进行网格划分,只要设计者在有限元计算工作台进行简单的操作,CATIA 软件的 Analysis Simulation 功能会自动进行处理。在具体设计时,有些水利水电工程部分内容需要精确计算,可以手动划分。

5 结论

近年来,随着三维设计技术的引进,水利水电工程设计中的一些关键性技术问题得到了解决,确立了新的水利水电工程三维设计的工作方向。

参考文献:

[1]秦景言,杨海林,石小祥,过杰.浅谈三维设计方法在水利水电工程中的应用[J].中国水运(下半月).2015.

[2]龚刚,邓荣欢,张宪林.三维设计方法在水利水电工程设计中的应用探讨[J].珠江水运.2014.