

应用 ABD 进行水工钢闸门三维设计思路

杨贵海

(江西省水利规划设计研究院,江西 南昌 330029)

摘 要:介绍了以乌沙河泵闸枢纽工程钢闸门三维设计为工程实例应用 ABD 软件进行三维设计的思路,分析了其设计特点,并总结了 ABD 和其它三维软件相比的优缺点。

关键词:钢闸门;AECOSim Building Designer V8i;三维设计

中图分类号:TV34

文献标识码:B

文章编号:1004-4701(2018)03-0207-05

0 引 言

ABD(AECOSim Building Designer V8i)为 Bentley 公司开发的工程设计软件,现广泛应用于水利、房建、市政、交通等行业,并取得了较好效果。在水工钢闸门设计方面,目前有不少设计院使用 CATIA、Solidworks 等专业的机械类设计软件,相关应用及研究成果也较多^[1-6]。相比 ABD 而言,机械类设计软件虽然在螺栓等标准件建模方面有一定优势,但是由于这些软件不属于 Bentley 公司,金属结构和水工等其他专业不在同一平台下工作,专业间协作困难,错误往往在设计后期才能发现,降低了设计质量及效率。。江西省水利规划设计研究院于 2014 年引进 Bentley 工程设计解决方案,并先后应用于浯溪口水利枢纽工程、赣抚尾间综合整治工程、乌沙河泵闸枢纽工程,金属结构专用均使用 ABD 完成设计工作,积累了相关经验。

1 金属结构设计内容

江西省南昌市乌沙河泵闸枢纽工程是乌沙河综合整治中的控制性工程,工程中金属结构主要包括两部分:①泵站进口清污格栅、检修闸门及启闭设备,出口快速闸门、事故检修闸门及启闭设备;②节制闸检修闸门、工作闸门及启闭设备。整个项目均在 PW(Project Wise)平台上利用 ABD 软件完成,设计成果主要包括三维模型、二维图纸以及动画视频,金属结构总装模型如图 1 所示,左上侧为泵站,右下侧为节制闸。

2 泵站防洪闸快速事故门主要设计成果

设计基本资料包括:孔口尺寸 9.17 m×4.95 m(宽×高),孔数为 7 孔,设计水头 12.98 m,闸门主要材料采用 Q345B 和 Q235B。

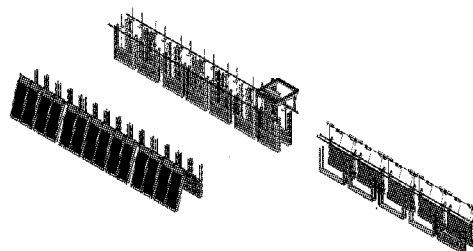


图 1 金属结构总装模型

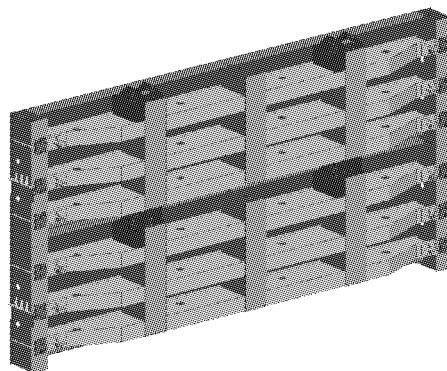
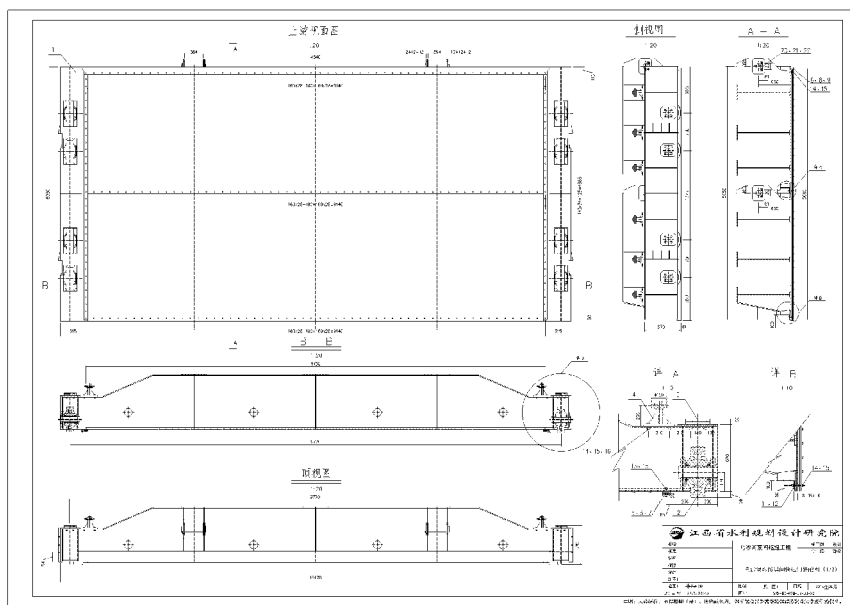
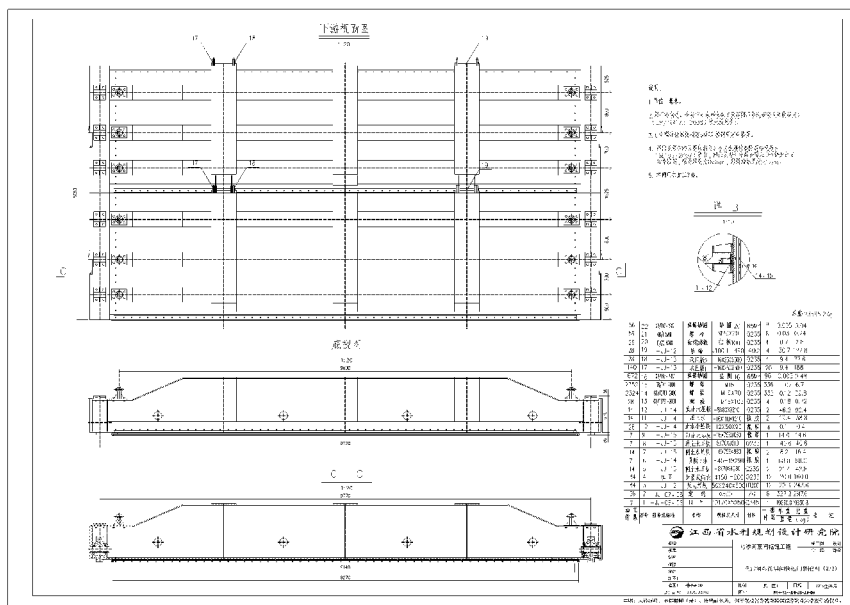


图 2 快速事故门三维模型

闸门分上下两节,每节尺寸均为 10.17 m×2.525 m(宽×高),每节闸门正向采用 4 个定轮支撑,定轮直



(a) 上游面视图



(b) 下游面视图

图3 快速事故门二维总装配图

径为 500 mm。闸门三维模型如图 2 所示,通过三维模型抽取闸门二维总装配图,如图 3 所示。

3 设计思路总结

和传统二维设计相同,在不同的设计阶段,三维设计的深度也应有区别,开展三维设计的设计院均应制定设计程序文件和质量文件,并明确各阶段设计深度及工作内容,下面主要讨论施工图阶段的设计思路。

(1)根据水工提供的初始资料通过计算确定闸门

和埋件的材料及结构。此工作和二维设计相同。

(2)建立金属结构三维模型。建模前应在 PW 平台建相应的金属结构文件夹,便于模型文件统一管理,并在建模过程中做好两个工作:

①对模型中涉及的所有零部件分层,如平面钢闸门及埋件可参考表 1 分层^[4]。分层的目的是为了管理模型,定义不同属性,可以比较好区分不同零部件,也便于隐藏其它零部件来显示需要修改的零件。

②对模型所有零部件赋 party 属性。赋 party 属性主要为了区别不同零部件的材料,对属性进行设置,抽

取二维图纸时不同材料可剖出不同的断面视图,这是机械制图的要求。

表 1 平面钢闸门及埋件分层表

层数	零部件	常用材料
1	面板	Q235B、Q345B
2	主梁	Q235B、Q345B
3	次梁	Q235B、Q345B
4	边柱、中柱	Q235B、Q345B
5	正向支撑(定轮、滑块)	铸钢、灰铸铁、高分子复合材料
6	侧向、反向支撑	Q235B、灰铸铁
7	止水件	Q235B、橡胶
8	吊耳、承压板、吊轴	Q235B、Q345B、45、40Cr
9	螺栓件	Q235B、不锈钢
10	埋件(正轨)	Q235B、Q345B、铸钢
12	埋件(反轨)	Q235B、Q345B
16	埋件(底槛)	Q235B、Q345B
17	埋件(胸墙)	Q235B、Q345B

- (3)专业碰撞检查。建模完成后,应进行专业内碰撞检查,主要检查模型内部碰撞,比如闸门主梁和边柱、吊耳和吊轴之间有没有干涉碰撞等。
- (4)金属结构装配到水工建筑物。如果和水工专业在统一轴网上精确定位后建模,建好的模型参考到建筑物上就应在正确位置,装配步骤就可省略,但是金属

- 结构专业不建议这样做,直接建模后参考到水工模型,再将模型装配到所需位置比较简单,理由有以下两个:
- ①如果按轴网建模,模型定位依靠水工初期所建轴网的准确性,并且需要在没有或者有不完整的水工建筑物做参考的基础上定位金属结构模型,容易出错。
- ②很多工程轴网坐标相对于世界坐标系有一定夹角,这样在轴网上建模反而增大了金属结构建模难度。
- 另外需注意的是即使不在轴网上建模,也应在建筑物附近建金属结构模型,以便各专业相互参考模型并及时发现问题,后期装配也更简单。
- (5)专业间碰撞检查。主要检查启闭机及其埋件、门槽二期等和建筑物间的碰撞。装配好模型后,各个专业模型装配关系可视,很多碰撞通过视觉就能发现,碰撞检查能有效的发现隐藏的碰撞,并图示出碰撞位置。这里需要说明的是由于埋件和混凝土存在干涉,因此二期埋件和二期混凝土、启闭机埋件和基础混凝土的碰撞是允许存在的。

(6)抽取二维图纸并进行完善。二维图纸包括总布置图、总装配图、零件图等,可以通过抽取轴视图、视图面图及剖面图等综合反映,应打破原二维设计的出图习惯,建立新的以准确反映零部件结构和装配关系为标准的出图体系,例如图 4 不但能图示定轮零部件,而且能一定程度反映其装配关系,这一点传统二维设计无法做到。

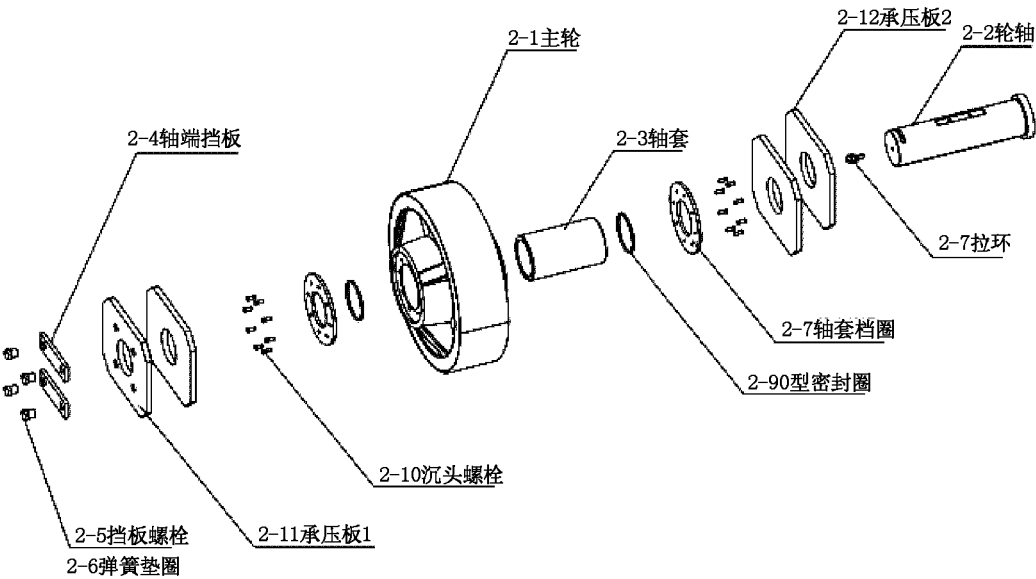
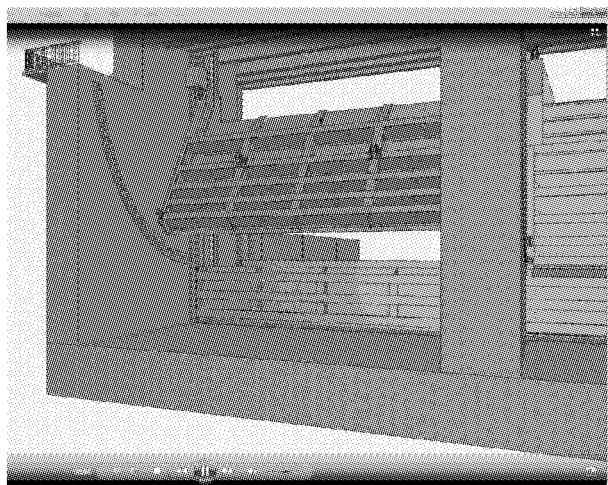


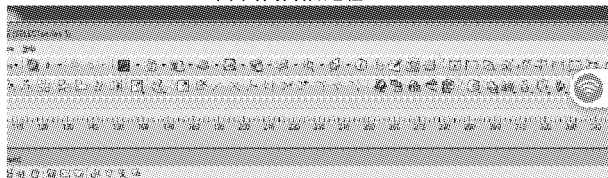
图 4 定轮零部件图

(7)制作视频材料。视频材料包括两方面,面向业主和面向厂家,前者比如闸门开启过程的动画,后者比

如定轮装配过程的动画,详见图 5。



(a) 闸门开启过程



(b) 定轮装配过程

图5 动画视频

4 注意问题

为了提高设计效率,应用 ABD 进行三维设计之前,应对整体规划金属结构出图需求,比如哪些零件需要出零件图,是否要轴视图,通过切哪些截面来抽取二维图纸等都应在建模前规划好,因为这些工作都和建模过程密切相关。

零件库的思路应贯穿整个三维建模过程,由于 ABD 软件内缺乏金属结构相应的零件库,因此设计时应该尽量设计标准尺寸的零部件,例如滑块、定轮、齿轮、吊轴、轮轴和承压板等,都应标准化并自行构建零件库,以备后用。

5 优缺点分析

相比其他三维设计软件,使用 Bentley 公司的 ABD 软件可使金属结构和参与项目的各专业在同一平台下工作,有利于专业间交流,减少设计错误。另外使用 ABD 进行设计工作可实现单个三维模型和装配模型联动以及三维模型和二维图联动,即三维模型修改后,装配模型和二维图也会对应跟着自动修改,提高了设计效率^[7]。

当然,单就建模效率而言,在钢闸门方面 ABD 较比 CATIA、Solidworks 等软件并不存在优势,但是通过在建模过程中自建零件库等工作可以弥补这一缺点。

6 结 语

水利行业三维设计起步较晚,正处在二维设计向三维设计的全面转型阶段。ABD 作为一款功能强大的三维设计软件,目前虽在金属结构方面应用较少,但通过工程实践证明,软件能够较好完成金属结构三维设计工作,通过三维建模后抽取的二维图纸能满足施工要求,并且三维成果及视频资料为施工和运维管理提供更多的技术支持。后期应在 ABD 参数化三维设计和零部件标准化等方面做更多的研究工作。

参考文献:

- [1] 杨明松,贾刚. 基于 CATIA 水工金属结构型库开发与应用[J]. 人民长江,2015,46(13):55~57.
- [2] 王可,陈智海,王蒂,等. 基于 CATIA 的钢闸门参数化建模技术研究[J]. 人民长江,2016,47(2):32~35.
- [3] 余迎宾,贾刚. 基于 CATIA 软件的水工钢闸门三维设计[J]. 水电站设计,2009,25(1):17~21.
- [4] 王巍,周杰,李迪,等. 基于 CATIA 的三维岔管设计在水电站的应用[J]. 水利规划与设计,2012(3):107~109.
- [5] 王丽娜. Solidworks 软件在水工金属结构中的应用[J]. 水科学与工程,2015(3):55~57.
- [6] 黄淑娟,陈照,沈昊. 基于 Solidworks 软件的船闸一字闸门三维设计[J]. 中国农村水利水电,2014(3):58~61.
- [7] 杨贵海,徐礼锋. 基于 MS 的水工钢闸门三维设计[J]. 江淮水利科技,2015(2):12~13.

编辑:张绍付

Application of ABD for Hydraulic steel gate 3D design

YANG Guihai

(Jiangxi Provincial Water Conservancy Planning and Design Research Institute, Nanchang 330029, China)

Abstract: Taking the metal structure 3D design of Wushahe pump and gate project as an example, this paper introduced the idea of using ABD software for 3D design and its design features are analyzed. It summarized the advantages and disadvantages of ABD compared with other 3D software.

Key words: Metal structure; AECOSim Building Designer V8i; 3D design

翻译: 杨贵海

江西首次启动省级河长约谈机制 督促有关地方确保完成消灭劣 V 类水工作任务

近日,省政府召开全省消灭劣 V 类水工作约谈会议。省级河长、副省长胡强对全省消灭劣 V 类水工作任务重、断面效果不明显的 3 个设区市、6 个县(区)政府主要领导进行了约谈,督促有关市县加大消灭劣 V 类水工作力度,找准问题、分析原因、整改落实,确保如期完成消灭劣 V 类水的目标任务。这是我省全面推行河长制以来,首次启动省级河长约谈机制。省水利厅厅长、省河长办主任罗小云通报了全省消灭劣 V 类水工作进展情况,约谈会由省政府副秘书长宋雷鸣主持。省水利厅、环保厅、农业厅等 8 家河长制省级责任单位负责同志参加约谈会。

2017 年 6 月,省委、省政府做出用一年左右时间消灭劣 V 类水的重大决策部署,并由省政府办公厅印发《江西省消灭劣 V 类水工作方案》。近一年来,各地各部门认真按照工作方案要求,坚持问题导向,彻底排查影响水环境质量污染源,扎实推进工程性治理措施,消灭劣 V 类水工作取得了积极进展。截至 4 月底,全省 44 个劣 V 类水断面有 38 个断面水质得到明显改善,仍有 6 个断面不达标或达标不稳定,主要原因是项目进展缓慢、工作推进力度不够等。

针对以上问题,胡强指出,被约谈的地方要正视问题和差距,紧盯目标任务不放松,切实增强紧迫感、责任感和使命感,坚决打赢劣 V 类水歼灭战。他要求,一要坚持问题导向,找准症结,抢抓项目建设进度,对列入计划的项目倒排工期,确保按时完成工程项目建设。二要加强工程运行管理,对已建成的治污设施工程,要规范和加强工程的运行维护管理,发挥长效作用。三要加大监测巡查力度,坚持综合治理、防治结合,强化监测和跟踪督查,抓好监管,加大巡查和明查暗访力度,严厉打击偷排、漏排等行为,确保治污设施稳定运行,废水达标排放。他强调,消灭劣 V 类水是省委、省政府作出的重大决策部署,也是全面实施河长制的重点任务。各级河长要切实担负起“消灭劣 V 类水”第一责任人的责任,各级政府要落实政府治水主体责任,确保工作有效推进。要加强上下游的协调联动,联合执法、联合督查,做到不推诿扯皮,监督不留死角。要认真总结问题整改工作经验,建立健全长效机制,确保整改到位不反弹。

会上,3 个设区市政府分别做了表态性发言。

(江西省河长办 黄 珩)