

浅谈BIM技术对工程设计的全过程掌控 ——ArchiCAD在无锡鸿山遗址博物馆项目中的应用

Discussion on the BIM Techniques for Supporting the Whole Course of Architectural Design: The Application of ArchiCAD in the Designing of Wuxi Hongshan Tomb Museum

撰文 李斌 中国建筑设计研究院崔愷工作室
郭大力 北京金土木软件技术有限公司

摘要 通过BIM技术,建筑师可以做到从方案到施工配合全过程的控制,结合ArchiCAD在无锡鸿山遗址博物馆项目中的应用,探讨了BIM技术对工程设计的全过程掌控。

关键词 建筑信息模型 全设计过程 鸿山遗址博物馆 协调

近年来,建筑信息模型BIM技术已经从概念阶段迈向了应用实施阶段。笔者从2006年开始关注和跟踪BIM技术的发展,通过对世界上几个主流建筑三维设计平台的比较,在本次无锡鸿山遗址博物馆的设计中,选用了ArchiCAD作为设计平台,从方案深化阶段入手进行了全过程的设计。

1 项目概况

鸿山遗址博物馆位于无锡市鸿山镇,是以全国重点文物保护单位鸿山墓群为依托,在特大墓葬丘承墩原址上规划建设全面展示吴文化的专题博物馆。建筑造型的来源有三:1)遗址封土堆的形态特征;2)遗址周围环境中成东西走向的农田肌理;3)苏南民居中的建筑要素(坡顶屋面)。完成后的整体建筑形体是一组错动的长方形体量,草顶土墙与周边的自然环境交融为一体,只有中部架在门厅和原址上的几段坡屋面以独特的形象提升了公共空间,暗示了融合有朴素的江南民居和粗犷的先秦建筑形态的特征(图1)。

博物馆总面积9 207m²,共设3个主题展馆:鸿山遗址、原址展示棚、吴越文化。建筑平面采用了以公共区为中心组织展厅的布局方式,展线流畅,功能分区明确。在主轴线上以不到顶的墙体半围合出两块相对独立的空间作为临时展厅,既不影响游客的通行,同时强调了临时展厅的开放性和公共性特征。

采用狭长的长方形平面可以获得展厅内部的无柱空间以及适当的高度和宽度,便于陈展。较宽的吴越



图1 鸟瞰



图2 首层平面图

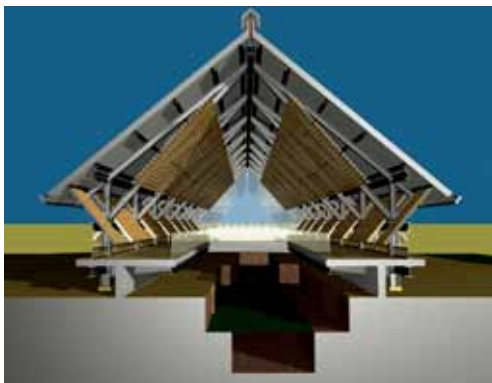


图3 原址展厅剖透视图

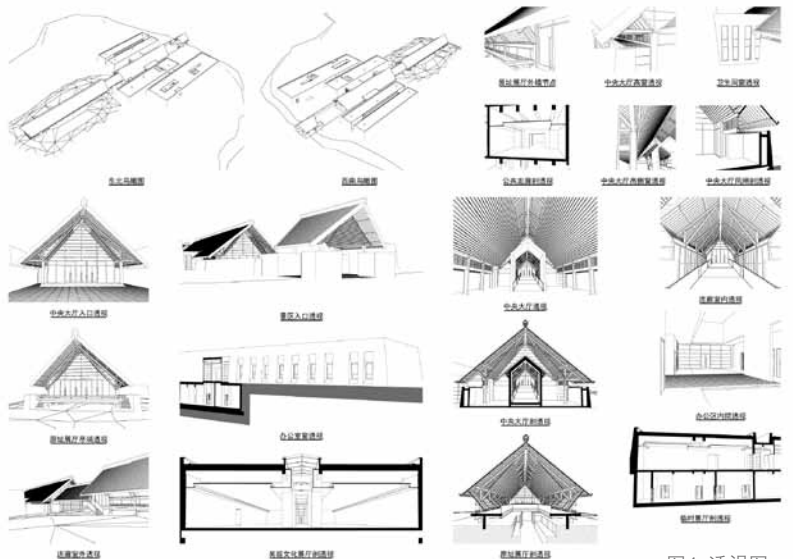


图4 透视图



图5 入口门架构造方案对比

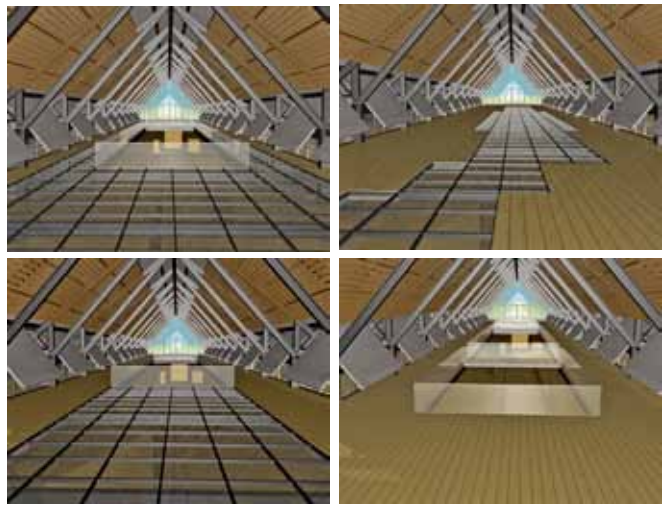


图6 墓坑原址展厅地面铺装方案的对比

文化主题展厅由于面积较大，故以狭长的天井（或半开敞的庭院）将其分为对等的两个部分，既便于天然采光通风，又提供了创造不同空间体验的条件，比如借用水景提示江南水乡院落的特点等。

中部公共区的坡屋面是外部造型的点睛之笔，同时也是内部空间特征的真实反映。高度不同的屋顶分别对应院门、门厅、临时展厅和原址展厅，变化丰富且富有节奏感，纵向加密的柱列和结合室内空间设计的坡顶钢屋架使空间具有强烈的导向性（图2）。

该博物馆建筑体量虽不大，但空间关系较为复杂，尤其是很多体现设计思想的局部构造细节是设计中的关键点。借助ArchiCAD的三维模型，从方案比较、空间规划、管线综合、施工图设计、设计展示直到施工配合的全过程都在建筑师的掌控之中，使得设计过程变得更加流畅、可靠。

2 模型建立

ArchiCAD是一个非常贴近建筑师工作特点的三维设计软件，所有包含信息参数的建筑构件都以建筑师所熟知的方式出现在软件中，建筑师可以根据自己在二维设计中积累的经验 and 习惯快速地建立三维建筑模型，其自带的玻璃幕墙与桁架设计工具对于项目的快速建模也有很大帮助。丰富的构件数据库可以满足项目需要，并且建筑师可以很轻松地自建一些特殊的构件及材料以备项目专用。平立剖及三维视图的高度统一和灵活切换，特别是软件所提供的快速灵活的剖面生成功能，使得建筑师随时对设计的每一个细节都能做到心中有数（图3）。

建立的整个模型实际上就是一个中央数据库，所有的平立剖面图、详图都来自这个中央数据库。因此，只要在任意视窗里修改一个地方，其他所有的视窗都会自动修改，建筑师在每次设计调整时只需在最



图7 管线综合

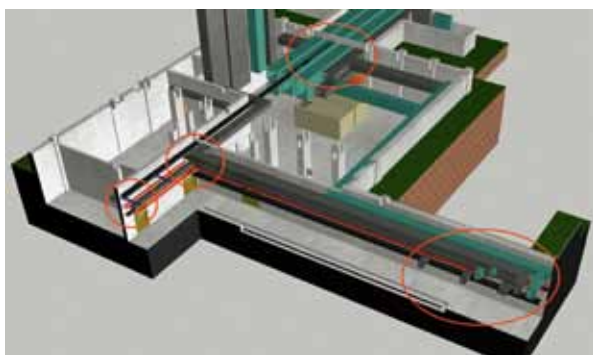


图8 管线

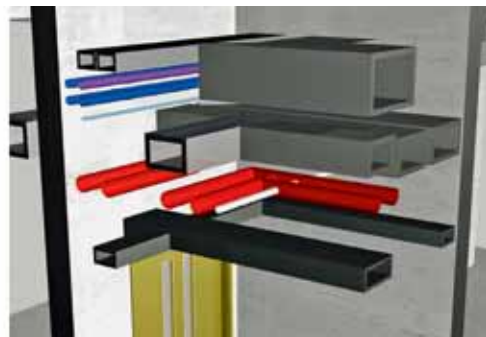
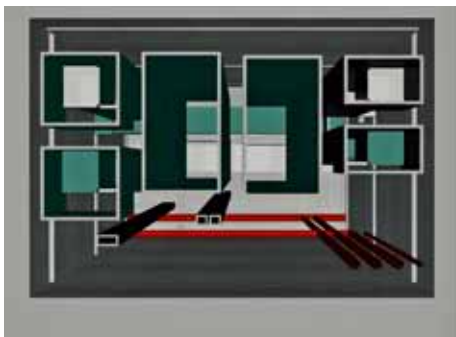
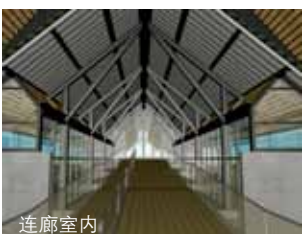


图9 细节



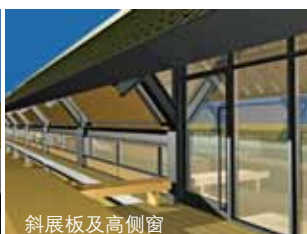
连廊



连廊室内



入口



斜展板及高侧窗

图10

方便的视图中工作就可以了，而不必担心平立剖面图不符。ArchiCAD中还提供了可标注的3D文档，使图纸的表现力更强，沟通交流也更直观（图4）。

3 方案比较

一个优秀的设计总是从反复的方案比较中产生的，传统的二维设计方式很难满足建筑师的要求，尤其是在施工图设计阶段，更难以进行方案的比较。基于三维模型，建筑师可以非常便捷直观地看到各个方案的不同效果，尤其对于一些细节构造与整体建筑的相互关系和风格协调在三维虚拟环境中一目了然，帮助建筑师的最终决策。如图5为入口门架构造的方案对比，图6为墓坑原址展厅地面铺装方案的对比。

4 管线综合

由于整个建筑是依托于墓葬遗址的，空间规划上要综合考虑建筑的功能分区及整体风格特点，地下空间也相当有限，这就给管线布置带来一定的难度。项目团队利用ArchiCAD的MEP插件构建了建筑所需的全部管线，对于设备管线与结构之间的关系做到了全面清晰的把握（图7）。对于局部空间的设计冲突，通过三维模型的辅助调整做到了既满足功能要求，又不破坏设计风格的统一。除了和建筑形体及空间的协调，三维模型在复杂的管线综合协调时也起到很大的辅助作用，如在图8，9中几处狭窄空间内处理好各专业多条管线的空间布置关系以及转折处标高的相互协调，如果没有三维模型的帮助，将是一件很伤脑筋的事情。

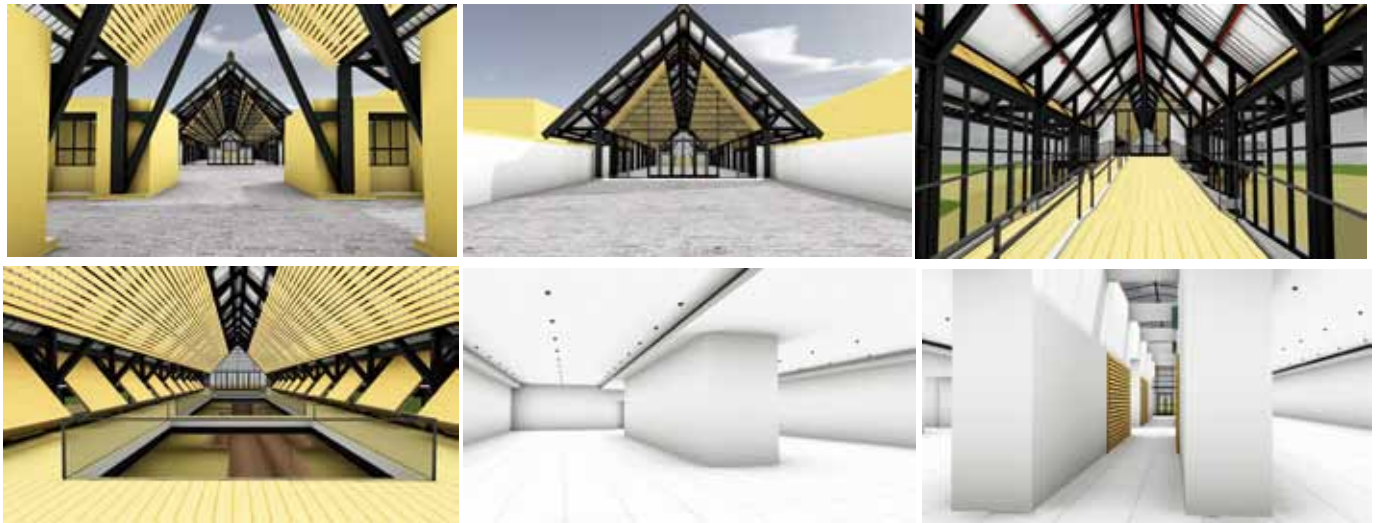


图11

5 自动和联动功能

除了上述模型和平立剖面图纸的联动之外，ArchiCAD还具有辅助制图自动和联动功能，例如门窗列表、图纸目录的自动统计和生成，剖切和详图索引与布图、图纸名称的联动，标注和建筑空间、构件尺寸的联动等等，节省了大量的纯体力劳动和重复劳动时间，大大提高了工作效率。

6 设计展示

ArchiCAD拥有非常强大的三维显示功能，在设计中的任意阶段，建筑师可以在模型的任意位置、任意角度查看模型外部，进入模型内部，推敲外部造型和内部空间（图10）。

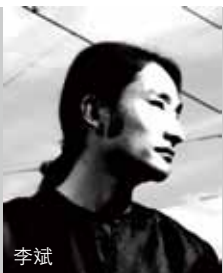
除此之外，非常重要的一点是，使用ArchiCAD的“虚拟建筑浏览器”插件，可以生成一个exe文件，将其发送给客户和施工单位。这样，客户不需要安装任何软件，只要双击该exe文件，就可以自由地在3D模型里进行实时浏览、漫游、飞行，甚至可以对模型进行测量、平面图定位、查看构件信息、通过关闭或打开图层进行特定结构的查看等操作（图11）。在设计过程中，通过这种全模型的三维浏览检查，可以很容易地发现设计当中存在的不合理的地方。

7 施工配合

基于三维模型和生动的设计图纸，与施工的配合变成了很容易的事情。对于施工中难以理解的一些空间关系，利用三维模型可以进行非常直观的沟通，并且可以随时截取三维透视图，用于施工的指导，获得了施工单位和业主方的交口称赞。

8 结语

三维辅助设计软件与二维设计软件相比，后者更像是尺规做图的电子化，而前者才真正发挥了计算机的特性。把二维到三维的转换交给计算机去做，建筑师需要的只是结果。



作者简介

李斌，中国建筑设计研究院崔愷工作室建筑师，工种负责人。2005年硕士毕业于西安建筑科技大学。主要参与的项目有：西昌凉山民族文化艺术中心、无锡鸿山遗址博物馆、昆山市文化艺术中心、保定市东湖文化艺术中心（保定市关汉卿大剧院暨保定市博物馆）等。

郭大力，北京金土木软件技术有限公司副总经理（注：金土木公司系ArchiCAD中国总代理）。

李斌