

关于建筑BIM精细化设计的标准流程与出图方式的研究

孙逸 赵轶威 仓怀志

中铁上海设计院集团有限公司南京设计院

摘要：BIM是一种数字化设计和施工方法，通过对三维空间进行虚拟分析，在建筑信息模型中集成建筑物的几何数据和材料属性以及构造细节等信息，有利于提高建筑设计的效率和质量，为工程实际施工和运营奠定技术基础。在设计方面，利用BIM可以提高团队协作的高效性和精准性，在最大程度上满足客户需求，进一步优化建筑设计方案。本文主要分析了关于建筑BIM精细化设计的标准流程和出图方式，从而对实际施工起到参考作用，可以更加顺利完成建筑设计工作。

关键词：建筑工程；BIM精细化设计；标准流程；出图方式

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.04.099

建筑行业不断发展，当前建筑市场的竞争性也异常激烈，很多建筑企业的设计人员开始利用BIM技术完成建筑设计工作。但是因为BIM技术发展的还不够完善，在实际应用过程中还存在一系列的问题，例如一些设计人员不够了解BIM技术的特点和应用要点，在实际工作无法灵活操作BIM软件，这就需要相关技术人员加强研究BIM技术，尤其需要掌握建筑BIM精细化设计的标准流程和出图方式，这样才可以在实际工作中充分发挥出BIM技术的优势。

一、概述BIM技术

（一）概念

BIM指的是建筑信息模型，这也是一种数字化表达方式，在建筑设计和施工中利用BIM技术，针对策划和设计以及施工运营等环节实施数据管理，有利于进一步提高建筑设计工作的质量，保证设计方案的科学性。

利用BIM技术可以综合采集和处理建筑工程各环节信息数据，并且建立建筑工程模型。在建筑设计中利用三维数字技术，有利于节省整体工程的投入，同时可以高效的完成设计任务，降低周围环境对建筑设计的影响，还可以体现出绿色环保理念。

（二）原理

利用BIM技术可以构建建筑信息模型，设计人员结合建筑工程的三维形态构建虚拟的模型，利用各种数字化技术建立工程信息库，可以高效匹配实际建筑需求，方便设计人员在设计工作中更加便利的利用建筑构件几何尺寸和专业属性以及构建形态等。设计人员可以因此集成化的处理各种信息，有效衔接、拓展建筑设计和成本费用验算以及工程量统计等工作。综合BIM技术和编码方法可以生动的显示出各种建筑构件，并且可以根据特定需求将不同对象代码属性展示出来，突出建筑不同构件属性参数的清晰度。例如针对墙体结构，其属性参数可以将墙体长宽高等基础信息延展出来，同时可以掌握墙体原材料和保温性能以及造价等信息，通过综合考虑所有的因素，有利于保障整体建筑工程质量和安全

性。

（三）优势和特点

BIM技术的优势较多，例如可视化和模拟性以及协调性等。因为BIM技术具有很强的协调能力，有利于多个设计人员利用各种软件更好的分享和交流建筑设计方案，紧密联系建筑工程设计工作的各个环节，提高整体工作效率，获得高质量的设计结果。设计人员可以利用BIM代替传统绘图方式，实现三维可视化设计，顺利开展设计方案论证优化和方案空间的虚拟漫游验证。

1. BIM技术可以取代传统的绘图方式，实现三维可视化设计工作，在没有利用BIM技术之前，设计人员可以利用CAD技术表达建筑信息，最终通过二维图纸显示出平面图和剖面图，但是这种设计方式存在不足之处。科学技术不断发展，人们更加严格的要求建筑设计工作，也逐渐增加了建筑设计的复杂性，在设计过程中更加注重图纸精度，如果继续利用传统的二维设计方式，设计图纸不利于清晰的表达设计人员的意图，也不便于施工单位理解，不利于指导建筑工程施工。利用三维可视化设计方式，可以立体化的展示出二维图纸，直观性的传达出设计人员的理念，有利于提高整体工作效率。

2. 在建筑设计中，设计人员可以综合利用BIM软件和各设计阶段模型，如设计模型、施工模型、施工进度模型等，对建筑工程施工提供专业的进度安排工具和成本估算工具等，方便施工单位精细化的掌控工程施工。

二、工程概况

本研究依托于江北新区妇女儿童健康中心工程综合楼项目（地下室部分），项目为东南大学附属中大医院江北院区原址用地范围内的扩建，用地较为方正，场地内最大高差接近4.8米。地块景观生态条件良好，有大交通条件支撑，是江北新区重要的城市基础设施之一。

本次研究的目标是依托江北新区妇女儿童健康中心工程综合楼项目（地下室部分），通过实践总结出一套南京院自己的各专业协同的BIM精细化施工图设计深化工作流程，建立完善的南京院BIM各专业建模和出图标准，探索建筑BIM可视化技术的应用方式。有了一套完善标准化应用体系后，实现BIM精细化设计质量标准化、成果均质化、沟通程序化，可以推动BIM技术在院内的发展，便于今后的人才培养、技术积累，提高南京院在区域内建筑设计市场的竞争力。

三、建筑BIM精细化设计的标准流程

为了保障项目BIM的质量，需要编制BIM建模标准，对各专业的参与人员的具体工作流程进行管控，共同建立统一标准。根据江北医院项目的经验，总结出BIM建模标准，为BIM项目统一建模标准的执行奠定基础，相关项目负责人可以根据BIM建模标准，根据工程实际情况制定对应的BIM标准，其中包含BIM模板和模型深度以及建模要求等，保障BIM成果的质量。



图1 项目整体土建专业BIM模型

（一）土建专业建模标准

在土建专业建模过程中，需要经过图纸准备底图处理、项目浏览器设置、建专业视图样板设置等步骤。

下面以医院项目为例，大致论述基础的建模过程。具体的建模过程包括以下几部分内容：1. 在图纸准备底图处理阶段，需要做好CAD前期操作，例如明确图层信息、优化图层、分图处理、明确土建CAD底图文件命名规则。2. 需要掌握建模内容，例如土建专业建模内容包含建筑、结构、幕墙、精装专业。3. 项目浏览器设置阶段，首先需要新建项目参数，其次新建浏览器组织，最后落实浏览器组织分配及命名。在土建专业视图样板设置，首先材质填充，其次设计视图样板。

标高用以反映建筑构件在高度方向上的定位情况，因此在Revit建模前，应先对项目的层高和标高的信息作出整体的规划。

单击标高平面，可以在“属性”对话框中看到标高的属性信息。需要注意的一点是在属性对话框中有一个“标识数据”栏，该栏下有一个“结构”和“建筑楼层”的勾选框，在此项目中建筑和结构的标高高度是不相同的，如果在结构样板下就勾选“结构”，如果是建筑样板下就勾选“建筑楼层”。

在新建的项目中找到“项目浏览器”对话框下方默认的“立面”视图类别。双击“南”切换到南立面视图，可以看到在默认的项目样板中已经预设了两个标高。

当选择图框的时候会发现之前在图框中添加的图签显示的内容为问号，且无法修改，因此需要将图签的“共享参数”载入到项目中。点击“管理”菜单栏下的“共享参数”按钮，在弹出的“编辑共享参数”弹窗中点击“浏览”按钮，将之前已经编辑好的“标题栏族制作”的txt文本载入进去，随即就可以看到之前在标题栏族中编辑的所有图签共享参数已经导入到项目中了。

为了使这些图签内容可以进行编辑，需将图签的“共享参数”与“项目参数”进行绑定。点击“管理”菜单栏下的“项目参数”按钮，在弹出的“项目参数”对话框中点击“添加”按钮，在弹出的“参数属性”对

话框中选择“共享参数”的参数类型，点击“选择”按钮，可以选择我们需要绑定的图签，比如选择“建设单位”图签，点击确定，在“参数数据”中选择“实例”，在“类别”浏览器中选择“项目信息”，确定后，建设单位这一图签就可以任意修改内容了，在“属性”对话框下单击“编辑类型”按钮会弹出“类型属性”对话框，在“类型属性”对话框中可以对标高的属性参数进行修改。

（二）机电专业建模标准

在机电专业建模过程中首先开展图纸准备底图处理，其次明确具体建模内容，例如含电气、给排水、暖通等专业，再次需要明确建模方法、原则。再次开展项目浏览器设置，随后再有序落实机电管线过滤器设置、机电专业视图样板设置，最后落实模型核查工作。

下面列举主要的方法和原则：

①标高和轴网：在标高和轴网建模过程中，无须自己建立轴网标高，机电rvt文件可以直接利用建筑专业rvt文件中的标高和轴网，以此作为建模原文件，也可以利用“协作-复制/监视”功能转化链接土建专业文件，这样可以统一两个专业之间的标高轴网。

②电气桥架：电缆桥架分为带配件的电缆桥架和无配件的电缆桥架。电缆桥架属于一个系统组，因此无法创建，但是可以根据系统族类型完成创建和修改以及删除等。通常是根据带配件的电缆桥架，通过复制创建符合项目的桥架类型。在实际工作中首先点击电气面板的电缆桥架命令按钮，在属性选项板中点击电缆桥架名称，保证调出的列表中可以将当前文件中所有的电缆桥架类型显示出来。随后点击类型属性按钮，调出相应的对话框，将两个电缆桥架的系统组显示出来，同时将系统族包含的类型显示出来。执行电缆桥架命令之后，根据工作需求对面板中的类型属性按钮进行点击，随后调出对话框，从而确定电缆桥架的类型。

在项目浏览器中将“电缆桥架”列表打开，将会显示出有无配件的电缆桥架两种类型。将族类型列表点击展开，可以将包含的族类型展示出来。在族类型名称上利用鼠标双击左键，既可以将类型属性的对话框调出来，在管件组下各类管件指定出来。如果系统中不包含自带管径构件，在项目初期可以统一进行设置，并且将相应的桥架配件族导入。完成管件指定之后，将会自动生成电缆桥架的管件。

以医院项目为例，可以针对项目创建电缆桥架类型。命名规则：缩写电气专业-缩写桥架-桥架种类名称。例如：E-MR-强电金属防火桥架。在绘制桥架之前，需要命名好电缆桥架的设备类型名称，在后期利用过滤器筛选相关参数。

③支吊架计算

在完成所有支吊架建模、验算、编号后，可对于支吊架、钢材、管卡进行工程量的统计，也可直接导出支吊架编号相对应的规格表。下面是以医院项目地下室二层西北区域为例，局部导出的1800多套支吊架报表，包含单臂吊架、复合生根吊架、L型吊架、单管吊架、U型吊架、综合支吊架等。

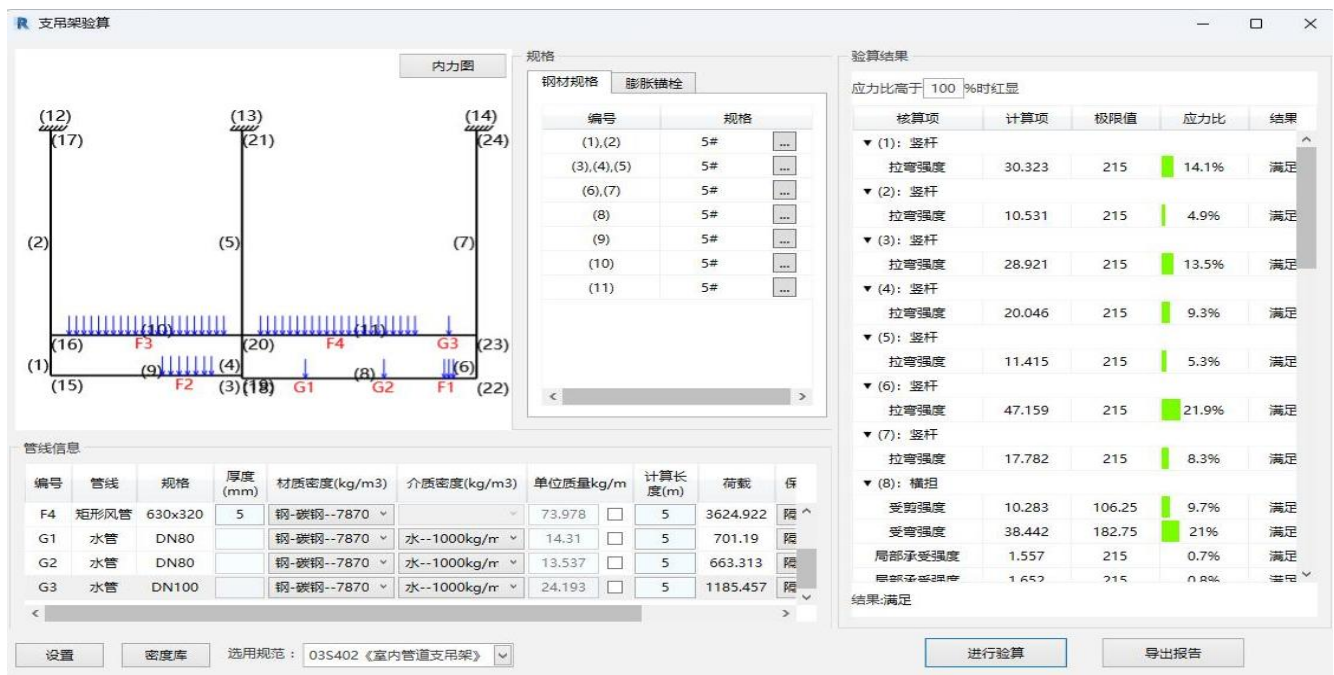


图2 支吊架计算简图

四、BIM成果标准化出图方式

在设计过程阶段最后阶段为图纸布置工作，在图框中放置不同比例的图纸，填写相应的信息，最终将图打印出来。在图纸图的时候主要是利用三种方式：第一种，在对图纸设计打印阶段，根据视图需要和准备的标准图框，合理缩放CAD图纸比例，保证在图框中完全放置视图内容。第二种，如果建筑尺寸较大，可以利用加长图框。第三种，在CAD布局空间中放置图框，随后利用视口方式缩放视图比例，保障最终图纸比例的正确性。当前在我国前两种方式应用频率更高。

Revit中图纸布置和AutoCAD中图纸布置方式具有一定的差异性，因为Revit中的视图比例具有较大的差异性，因此在图纸布置过程中，需要合理选择尺寸合适的图框。为了建立符合工程实际情况的BIM精细化设计出图标准，需要构件符合企业的Revit参数化标题栏族。例如根据中铁南京院CAD标准图框，可以根据以下历程构建标题栏族。

新建标题栏族：利用Revit标题栏族制作图框，

(一) 将Revit文件打开，点击新建之后选择标题栏，之后选择A1公制族样板。(二) 对标题栏中尺寸和导入的CAD图框尺寸进行核对，因为Revit中CAD图框比例为1:1，因此设计人员需要测量自身图框，如果测量结果发现图框不是1:1，需要在CAD中缩放处理图框，完成处理之后进行保存。(三) 将CAD图框导入，将处理好的CAD底图导入到Revit中，随后点击“插入”将CAD命令导入进去，最后对齐CAD底图和“A1公制”族样板图框。(四) 制作标题栏族，主要包括图框绘制和自提修改以及标签添加三部分工作。(1) 在项目的“插入”菜单栏中点击“载入族”，找到我们制作的标题栏族并载入到项目中。(2) 在Revit“项目浏览器”中找到“图纸”按钮，右击“图纸”，点击“新建图纸”，

在弹出的新建图纸对话框中可以找到刚才载入的标题栏族，点击确定即可。(3) 当选择图框的时候会发现在之前添加的图签显示的内容为问号，且无法修改，因此需要将图签的“共享参数”载入到项目中。点击“管理”菜单栏下的“共享参数”按钮，在弹出的“编辑共享参数”弹窗中点击“浏览”按钮，将之前已经编辑好的“标题栏族制作”的txt文本载入进去，随即就可以看到之前在标题栏族中编辑的所有图签共享参数已经导入到项目中了。

结束语

本文结合具体的工程案例分析了关于建筑BIM精细化设计的标准流程与出图方式，结合传统二维设计过程的不足之处，协同各专业构建BIM模型，并且根据工程需要总结具体的工作流程，对各专业建模和出图标准给予完善，明确BIM技术应用方式，保障BIM精细化设计质量，推动建筑设计行业BIM技术的应用与发展。

参考文献

- [1] 骆漪芸. 建筑工程设计施工中精细化标准管理探究[J]. 大众标准化, 2023(19): 68-70.
- [2] 刘小号. 基于物流中心建筑项目的竖向精细化设计[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(07): 99-101.
- [3] 赖嘉术. 建筑立面设计问题与精细化施工管理分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(21): 34-36.
- [4] 谭金涛. 钢结构精细化分析与设计在大型公共建筑中的应用[J]. 工业建筑, 2023, 53(S1): 297-300.
- [5] 刘颖. 建筑工程设计企业构建精细化财务管理模式的措施[J]. 现代营销(上旬刊), 2023(05): 83-85.

作者简介：孙逸(1987.02.24-)，男，汉，江苏南京，本科，高级工程师，研究方向：电气设计。