

## 第 3 章

# BIM应用的相关软硬件介绍

**本章导读：**本章将介绍目前建筑行业 BIM 应用的相关软硬件所涉及的知识，包括广联达 BIM 软件介绍及特点，斯维尔 BIM 软件介绍及特点，Autodesk Revit 软件介绍及特点，BIM 软件各阶段应用，BIM 应用相关硬件及技术等，使读者能掌握 BIM 主流软件的特点，便于在实际工程中运用，并对 BIM 的各种软件 and 如何更好地应用有宏观的认识和了解。

**本章重点：**①BIM 软件分类及特点；②BIM 应用的相关硬件要求。

## 3.1 BIM 常用应用软件

### 3.1.1

### 广联达 BIM 软件

广联达股份有限公司从 1998 年成立以来就开始了计价软件的开发，引领了国内计价软件的发展方向。随着科技的发展，广联达软件在激烈的市场竞争中不断创新，在计价功能逐渐强大的基础上融入了管理元素，广联达软件以其强大的功能优势走在了国内同行业的前列，软件发展至今形成了广联达图形算量软件、钢筋抽样软件和工程计价软件三个模块，应用时首先通过图形算量软件和钢筋抽样软件统计得到工程量，然后将工程量文件导入计价软件当中，最后通过数字网站询价即可生成工程造价文件。

目前广联达 BIM 应用软件包括广联达 BIM 钢筋算量软件、施工现场布置软件、土建算量软件。

### 1. 广联达 GCL 软件

广联达土建 BIM 算量软件 GCL,是广联达自主图形平台开发的一款基于 BIM 技术的算量软件,无需安装 CAD 即可运行。软件内置《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50584—2013)及全国各地现行定额计算规则,可以通过三维绘图导入 BIM 设计模型(支持主流的 CAD、天正 CAD 图纸识别、ArchiCAD、Revit 三维设计文件识别),智能化程度更高。模型整体考虑构件之间的扣减关系,提供表格输入辅助算量显示三维状态自由绘图、编辑高效且直观、简单运用三维布尔技术轻松处理跨层构件计算。报表功能强大,提供做法及构件报表量,满足招标方、投标方各种报表需求。新增图纸管理功能,自动拆分图纸、定位图纸,实现图纸与楼层、构件的自动关联,一次导入,轻松无忧。

### 2. 广联达 GCJ 软件

广联达钢筋 BIM 算量软件 GCJ 是公司自主图形平台研发的基于 BIM 技术的算量软件,它无需安装 CAD 即可运行。软件通过三维绘图导入 BIM 结构设计模型、二维入口图纸识别等多种方式建立 BIM 钢筋算量模型,整体考虑构件之间的钢筋内部扣减关系及竖向构件上下层钢筋的搭接情况,同时提供表格输入辅助钢筋工程量计算,替代手工钢筋预算,解决客户手工预算时遇到的平法规则不熟悉、时间紧、易出错、效率低、变更多、统计烦等问题。

### 3. 广联达 GQI 软件

广联达安装 BIM 算量软件 GQI 是针对民用建筑工程中安装专业所研发的一款工程量计算软件。GQI 2017 目前满足行业中所有图纸类型和算量模式,包括 CAD 图纸、PDF 图纸、表格算量、Revit 模型等。通过智能化的识别,可视化的三维显示、专业化的计算规则、灵活化的工程量统计、无缝化的计价导入,全面解决工程造价和技术人员在招投标、过程提量、结算对量等阶段手工计算效率低、审核难度大等问题。

### 4. 广联达 GDQ 软件

广联达精装算量软件 GDQ 是专业的装饰工程师计算软件,软件内置全国统一现行清单、定额计算规则,兼顾各地特殊规则,确保满足使用者需求。通过批量识别 CAD 图、描图算量、三维造型、表格输入等方式,满足各种算量要求。软件报表功能强大,可以按房间、材料等类别分类汇总出报表,满足招标方、投标方各种报表需求,它把使用者从繁杂的手工算量工作中解放出来,提升效率达 60%以上。

## 3.1.2

### 斯维尔软件

斯维尔作为国内 BIM 软件的引领者和实践者,提供涵盖设计院、房地产企业、施工企业、造价咨询企业、电子政务等领域的全寿命期 BIM 解决方案,帮助建筑设计师、造价师、建造师共享数据信息,减少错误和重复劳动,降低工程成本。



目前斯维尔 BIM 应用软件包括三维算量 2016 For Revit, 安装算量 2016 For Revit, BIM5D 平台等。

### 1. 三维算量 2016 For Revit

三维算量 2016 For Revit 软件突破了传统算量软件,它能够提取 CAD 图纸后按楼层、分构件、分类别转化和调整的瓶颈,轻松实现全部楼层、全部构件类别一键转化、批量修改。软件具有专业化、易用化、人性化、智能化、参数化、可视化、动态性于一体,设计模型即为算量模型的特性,真正做到所建即所得。主要功能如下:

(1) 设计与预算无缝对接。直接将设计文件转换为算量文件,无需二次建模,避免传统算量软件由于转化失败出现的构件转换丢失现象,和对模型是否准确的质疑。

(2) 一模多用。模型基础数据共享,实现快速、准确、灵活输出按清单、定额、构件实物量和进度输出工程量。对构件实例根据需求添加私有属性灵活输出。

(3) 操作易用。系统功能高度集成,操作统一,流水性的工作流程。

(4) 系统智能。国内首创基于 Revit 平台直接转化模型算量,并针对 Revit 的特性及本土化算量和施工的需要,增加了用户想创建却不能灵活创建的构件,比如过梁、构造柱、土方等构件。

(5) 人性化操作。使用方便、简洁、流程清晰,实现无师自通。

(6) 计算准确。根据用户选定计算规则,分析相交构件三维实体,实现准确扣减。

(7) 输出规范。报表设计灵活,提供各地常用报表格式,按需导出计价格式或 Excel 文件。

### 2. 安装算量 2016 For Revit

斯维尔安装算量软件是国内首创基于 AutoCAD 平台的安装工程量计算软件。软件以 CAD 电子图纸为基础,识别为主、布置为辅,通过建立真实的三维图形模型,辅以灵活的计算规则设置,完美解决给排水、通风空调、电气、采暖等专业安装工程量计算需求。主要特点如下:

(1) 智能判定回路,识别快速准确。软件可根据任意一根管线自动判定其回路并亮显,用户也可对单回路的管线进行编辑和转化。

(2) 喷淋管径,一键调整不同管径。一键解决消防专业的焦点问题,根据设置的喷头数量对应不同管径,自动进行管道直径的调整。

(3) 自动布置功能丰富,设置随心所欲。自动布置风管、管道等构件的支吊架,可根据规范规定值进行自动布置,也可指定间距进行布置。

(4) 桥架配线功能,轻松搞定手算难点。自动搜索出电缆从引入设备到引出设备的多个路径供用户选择,软件还可根据指定桥架判定路径。

(5) 回路核查功能,轻松对量。能清晰查看出某一回路所包含的设备、管道(线)工程量,并可自动定位到该回路,核量非常直观方便。

### 3. BIM 5D 平台

BIM 5D 是在 3D 建筑信息模型基础上,融入“时间进度信息”与“成本造价信息”,形成由 3D 模型+1D 进度+1D 造价构成的五维建筑信息模型。BIM 5D 集成了工程量信息、工程进度信息、工程造价信息,不仅能统计工程量,还能将建筑构件的 3D 模型与施工进度的各种工作相链接,动态模拟施工变化过程,实现进度控制和成本造价的实时监控。主要特点如下:

(1) 实现 BIM 模型浏览及基于模型的工程动态数据管理。

(2) 导入项目管理软件的施工计划数据,实现基于模型的可视化进度管理,利用 BIM 的三维模型结果任务安排,可精确计算模型各构件的计划进度和实际进度,以不同颜色来区分构件所处的状态,可用于延期预警分析、降低建造成本。

(3) 导入工程造价文件,实现构件级的模型数据关联,实现动态造价(成本)管理,以模型为基础,基于进度视图中的时间信息,可以查看任意时间段内的计划和实际的清单量以及计划和实际的资金量。

(4) 支持 PC 端、移动端用户,可采集现场施工情况、阶段完工量、质量安全检查情况,在系统中集中管理。

(5) 物资查阅通过计划任务表可模拟模型的施工,从而得到物资的用量,指导物资管理和采购。

(6) 完工量填报得到的物资用量表也可用于对比实际用量,分析进度延期的原因。利用 BIM 做到分区域或按任务统计材料用量,材料运输一次到位,减少材料的二次搬运,加快施工进度。

(7) 报表输出类似于施工模拟,报表功能可以统计任意时间段内发生的造价数据、清单量、物资量,并生成图表,可用于项目周例会。

#### 3.1.3

#### Autodesk Revit 软件

Autodesk Revit 软件是美国数字化设计软件供应商 Autodesk 公司针对建筑行业的三维参数化设计软件平台。Revit 最早是一家名为 Revit Technology 公司于 1997 年开发的三维参数化建筑设计软件。2002 年,美国 Autodesk 公司以 2 亿美元收购了 Revit Technology,将 Revit 正式纳入 Autodesk BIM 解决方案中。Revit 为 BIM 这种理念的实践和部署提供了工具和方法,是目前最为主流的 BIM 设计和建模软件之一。

目前 Revit 软件包括 Revit Architecture (Revit 建筑模块)、Revit Structure (Revit 结构模块)和 Revit MEP (Revit 机电模块)三个专业工具模块,以满足各专业任务的应用需求。用户在使用 Revit 的时候可以自由安装、切换和使用不同的模块,从而减少对设计协同、数据交换的影响,帮助用户在 Revit 平台内简化 workflow,并与其他使用方展开更有效的协作。

Revit 是三维参数化 BIM 工具,不同于大家熟悉的 AutoCAD 绘图系统。参数化是



Revit 的一个重要特征,它包括参数化族和参数化修改引擎两个特征,Revit 中对象都是以族构件的形式出现,这些构件是通过一系列参数定义的,参数保存了图元作为数字化建筑构件的所有信息。

参数化修改引擎则确保用户对模型任何部分的任何改动都可以自动修改其他相关联的部分。在 Revit 模型中,所有的图纸、二维视图和三维视图以及明细表都是同一个基本建筑模型数据库的信息表现形式。在图纸视图和明细表视图中操作时,Revit 将收集有关建筑项目的信息,并在项目的其他所有表现形式中协调该信息,Revit 参数化修改引擎可自动协调任何位置(模型视图、图纸、明细表剖面和平面中)进行的修改。

Revit 的主要特点包括:

(1) 三维参数化的建模功能,能自动生成平立剖面图纸、室内外透视漫游动画等,避免图纸间对不上的常见错误。

(2) 对模型的任意修改。自动地体现在建筑的平立剖面图,以及构件明细表等相关图中。

(3) 在统一的环境中,完成从方案的推敲到施工图设计,直至生成室内外透视效果图和三维漫游动画全部工作,避免了数据流失和重复工作。

(4) 建筑结构工程师利用 Revit 软件作为结构建模工具,提供给链接分析和计算软件所用,这样结构工程师就节约了学习多种建模工具的时间,而把更多的时间用在结构设计上。在建模的过程中它还可以提供给用户出色的工程洞察力。如 Revit 软件在把模型发送到分析工具之前,可以自动检测到分析工具中不支持的结构元素、模型的局部不稳定性及结构框架的一些反常等。

(5) Revit Structure 软件支持多工种工作方式。首先,建筑结构设计师和绘图师都可以在此软件中创建模型;其次,建筑结构工程师可以在此模型中加入荷载、荷载组合、约束条件以及一些材料属性来具体完善模型;最后,再对整个模型进行分析和更改,更深层次地完成模型的建立。

(6) Revit 软件提供了建筑结构模型中所需的大部分建筑图元,这类构件以结构构件的形式出现。此软件也允许用户自己通过自定义“族(family)”(族就是类似于几何图形的一个编组)设计结构构件,可以使结构设计师灵活地发挥创作要求。

(7) Revit 软件中实现协同设计的前期准备主要包括:多工种专业间协同模式的选择方式;准备一些适应多工种的视图环境和模板文件;设计适合多工种协同的族库。

### 3.1.4

### 鲁班软件

鲁班软件是国内领先的 BIM 软件厂商和解决方案供应商,从个人岗位级应用到项目级应用及企业级应用,形成了一套完整的基于 BIM 技术的软件系统和解决方案,并且实现与上下游的开放共享。

作为首家在 AutoCAD 平台上开发的软件,鲁班算量软件受到业界广泛关注。由于其本身在 CAD 平台上开发,所以可以直接利用复制粘贴的形式进行导图。此外,借助 CAD

的图形计算功能,鲁班软件拥有强大的定位和编辑功能,能够灵活布置和修改构件;鲁班的钢筋 CAD 转化在框架剪力墙结构中以暗柱为支柱,能够通过生成暗柱边线的方式来识别暗柱;在钢筋翻样软件中,内置了现行的钢筋相关的规范,对于不熟悉钢筋计算的预算人员来说非常有用,可以通过软件更直观地学习规范,可以直接调整规范设置,适应各类工程情况。

鲁班 BIM 软件的主要特点如下:

(1) 通过鲁班 BIM 建模软件创建完成的各专业 BIM 模型,进入基于互联网的鲁班 BIM 管理协同系统,形成 BIM 数据库。

(2) 可通过鲁班 BIM 各应用客户端实现模型、数据的按需共享,提高协同效率,轻松实现 BIM 从岗位级到项目级及企业级的应用。

(3) 鲁班 BIM 技术可以更快捷、更方便地帮助项目参与方进行协调管理,定位企业级的 BIM 系统方案,专业化技术优势,高效快速地建立 BIM 模型。

(4) 基于云的 BIM 系统平台,有效实现多部门间的协同,企业级的基础数据平台构成了企业的大后台,可以随时随地了解项目上的真实数据与情况,提升对项目的管控能力,数据开放、合作广泛,在多个项目上获得成功验证。

## 3.2 BIM 软件在各阶段的应用

### 3.2.1

### 设计阶段 BIM 软件

设计类软件是 BIM 应用的前提,设计人员在设计时即可以将设计构件的相关信息以参数化的形式录入数据库,并与构件相关联,例如在设计墙体时,墙体的尺寸、材料、保温隔热要求等都可以在模型中体现出来,这样建筑便可以通过具有特定属性的对象表达出来。设计阶段时,应用 BIM 3D 技术与详细的信息进行空间设计、结构分析、体积分析、传热分析、干涉试验等设计与分析,另外在 3D 模型中加入时间,仿真施工顺序,纳入成本预算而成为 5D 模型进行成本概算,使业主了解整个项目需求及预算。

建好后的 BIM 模型可以无缝传递给结构专业,采用结构分析软件对模型进行结构分析和设计,还可以将分析结果反馈到建模软件中,重新调整结构;调整后的模型再传递给设备安装专业进行水、暖、电等的设计,最终的模型可以使用 BIM 模型检查软件对空间重叠、构件冲突、管道碰撞等问题进行检查。项目设计阶段需要进行参数化设计、日照能耗分析、交通线规划、管线优化、结构分析、风向分析、环境分析等,所涉及的软件主要包括基于 CAD 平台的天正系列、中国建筑科学研究院出品的 PKPM、Autodesk 公司的核心建模软件 Revit 等。



设计阶段的 BIM 软件主要包括如下软件:

(1) PKPM。由中国建筑科学研究院出品,主要用于结构设计,目前占据结构设计市场的 95% 以上。

(2) Revit。它是最先进的建筑设计和文档系统,是专门为 BIM 开发的,可以实现建筑设计整个生命周期的相互衔接和信息传递。在建筑行业,Revit 在一定程度上实现了 BIM,它通过应用关系数据库来创建三维建筑模型,可以生成二维图形和管理大量相关的非图形的工程项目数据。

(3) Archi CAD。它是欧洲应用较广的三维建筑设计软件,简化了建筑的建模和文档过程,即使模型达到前所未有的详细程度。Archi CAD 自始至终的 BIM 工作流程,使得模型可以一直使用到项目结束。

(4) Architecture 系列三维建筑设计软件。它是面向建筑信息模型(BIM)而构建,支持可持续设计、冲突检测、施工规划和建造,同时可以使工程师、承包商与业主更好地沟通协作。设计过程中的所有变更都会对相关设计与文档中自动更新,实现更加协调一致的流程,获得更加可靠的设计文档。

(5) Naviswork Revit。各专业三维建模工作完成后,利用全工程总装模型或部分专业总装模型进行漫游、动画模拟、碰撞检查等分析。

### 3.2.2

### 施工阶段 BIM 软件

施工阶段主要包含施工模拟、方案优化、施工安全、进度控制、实时反馈、工程自动化、供应链管理、场地布局规划、建筑垃圾处理等工序。在施工阶段,直接运用 BIM 3D 模型,导入 4D 概念,建立施工排程顺序,可协助施工流程管理,包括施工动员、采购、工程排程及排序、成本控制与现金使用分析、材料订购和交付,以及构件制造与装设等,BIM 模型也包含了详细的对象信息,可供承包商施工时对材料信息及数量进行校对。

BIM 施工管理软件的使用能够在施工前发现潜在问题,以便及时调整施工方案,优化施工进度。施工阶段所涉及的 BIM 软件特点如下:

(1) 鲁班软件,主要是鲁班钢筋、图形、计价软件可进行造价算量、套价,完成招标控制价、投标报价的编制,并能够实现对施工工程有效的进度管理。

(2) Navisworks 软件。软件很大,功能操作却很简单。它能够将很多种不同格式的模型文件合并在一起。基于这个能力,它主要应用于碰撞检查、漫游制作、施工模拟。

(3) Microsoft Project,由微软开发销售的项目管理软件程序,软件设计目的在于协助项目经理发展计划、为任务分配资源、跟踪进度、管理预算和分析工作量。

(4) 建筑业软件。FuZor 软件,它是一款将 BIMVR 技术与 4D 施工模拟技术深度结合的综合性平台级软件,它能够让 BIM 模型和数据瞬间转化成带数据的生动 BIMVR 场景,让所有的项目参与方都能在这个场景中进行深度的信息互动。

(5) 广联达 BIM 5D 软件。是以 BIM 平台为核心,集成全专业模型,并以集成模型为载体,关联施工过程中的进度合同、成本、质量、安全、图纸、物料等信息,为项目提供数据

支撑,实现有效决策和精细管理,从而达到减少施工变量,缩短工期、控制成本、提升质量的目的。

(6) 比目云。基于 Revit 平台的二次开发插件,直接把各地清单定额做到 Revit 里面,扣减规则也是通过各地清单定额规则来内置的,不用再通过插件导出到传统算量软件里面,直接在 Revit 里面套清单,查看报表,而且报表比 Revit 自带明细表好很多,也能输出计算式。

施工阶段是项目全寿命期过程中涉及成本、质量的关键阶段,采用 BIM 软件进行进度工期控制、造价控制、质量管理、安全管理、施工管理、合同管理、物资管理、三维技术交底、施工模拟等工程管理控制,在精确施工、精确计划、提升效益方面发挥了巨大作用,这为绿色设计和环保施工提供了强大的数据支持,确保了设计和安装的准确性,提高了安装一次成功的概率,减少了返工,降低了损耗,并节约了工程造价。

### 3.2.3

### 运营管理阶段 BIM 软件

在运营管理阶段,建筑物中各项设备的模型建立于建筑物模型中,并将各项维护作业的细部数据输入,以备后期进行建筑物设备维护管理作业时,维护管理部门可利用已建成的 BIM 模型了解相关维护管理作业的进度及责任安排,维护作业人员亦可通过模型了解进度规划及责任分配等信息。

在传统建筑设施维护管理系统中,多半还是以文字的形式列表展现各类信息,但文字报表有其局限性,尤其是无法展现设备之间的空间关系;另外在建筑设施的全寿命期中,运营维护阶段所占的时间最长,花费最高。美国一份研究资料表明,一个建筑的运营维护成本占其全寿命期的 75%,远大于建设期成本,目前在美国最有影响力的运营管理软件是 Archi BUS。

BIM 技术的应用让建筑运营管理阶段有了新的技术支持,我们可以利用 BIM 工具实现智能建筑设施、大数据分析、物流管理、智慧城市、云平台存储等,大大提高了管理效率。当 BIM 导入到运营维护后,除可以利用 BIM 模型对项目整体做了解之外,模型中各个设施的空间关系,建筑物内设备的尺寸、型号、口径等具体数据,也都可以从模型中完美展现出来,这些都可以作为运营维护的依据,并且合理、有效地应用在建筑设施维护与管理上。

运营管理阶段的 BIM 软件主要包括如下几类:

(1) WINSTONE 空间设施管理系统可直接读取 Navisworks 文件,并集成数据库,用起来方便实用。

(2) Archi BUS 为企业各项不动产与设施管理信息沟通的图形化整合工具。它是从建筑物业主、管理者和使用者的角度出发,对所有的设施与环境进行规划、管理的经营活动,是为使用者提供服务,为管理人员提供创造性的工作条件,为建筑业主提供一个安全舒适的工作场所,并保证其投资的有效回报不断得到资产升值。





(3) Facility ONE 通过一个集中化的方式管理运维工作。它可以进行管理和集成内部的和外包的运行与维护管理,通过实施运维管理入口规范来保持数据的完整性,监控运维工作的绩效,支持流程优化和最佳实践的集成,与建筑信息模型(BIM)进行对接。Facility ONE 针对不同服务请求类型的工作流程的标准化处理程序,根据预定义好的计划和服务水准协议(SLA)自动处理工单,减少设备待机时间,降低运营成本,防止备品备件零件库存不够导致不必要的损失,实现建筑全寿命期的数据管理。

### 3.3 BIM 应用相关硬件及技术

通常来说,BIM 系统都是基于 3D 模型的,相比建筑行业传统的设计软件,无论是模型大小还是复杂程度都超过 2D 设计软件,因此 BIM 应用对于计算机的计算能力和图形处理能力都要求较高。BIM 是 3D 模型所形成的数据库,包含建筑全寿命期中大量的重要信息数据,这些数据库信息在建筑全过程中动态变化调整,可以及时准确地调用系统数据库中包含的相关数据,所以必须要充分考虑 BIM 系统对于硬件资源的需求,配置更高性能的计算机硬件以满足 BIM 软件应用。

BIM 的一个核心功能是在创建和管理建筑过程中产生的一系列 BIM 模型作为共享知识资源,为全寿命期过程中决策提供支持,因此 BIM 系统必须具备共享功能。共享可分为 3 个层面:①BIM 系统共享;②应用软件共享;③模型数据共享。

第一层级 BIM 系统共享是构建一个全新的系统,由该系统解决全过程中所有问题,目前难度较大,尚难以实现。第二层级是应用软件共享,是在数据共享的基础上同时将 BIM 涉及的所有相关软件集中进行部署供各方共享使用,可基于云计算的技术实现。第三层级的模型数据共享则相对比较容易实现,配置一个共享存储系统,将所有数据存放在共享存储系统中,供所有相关方进行查阅参考,该系统还需考虑数据版本和使用者的权限问题。

BIM 以 3D 数字技术为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的数据模型,可以使建筑工程在全寿命期内提高效率、降低风险。传统 CAD 一般是平面的、静态的,而 BIM 是多维的、动态的。因此构建 BIM 系统对硬件的要求相比传统 CAD 将有较大的提高。BIM 信息系统随着应用的深入,精度和复杂度越来越大,建筑模型文件容量为 10MB~2GB。工作站的图形处理能力是第一要素,其次是 CPU 和内存的性能,还有虚拟内存以及硬盘读写速度也是十分重要的。

相比于 AutoCAD 等平面设计软件,BIM 软件对于图形的处理能力要求有较大的提高。对于较复杂的 BIM 应用项目需配置专业图形显示卡,例如,Quadro K2000 以上的图形显示卡,在模型文件读取到内存后,设计者不断对模型进行修改和移动、变换等操作,以及通过显示器即时显现出最新模型样式,图形处理器(GPU)承担着用户对模型文件操作结果的每一

个过程显示,这体现了 GPU 对图形数据与图形的显示速度。BIM 基于三维的工作方式,对硬件的计算能力和图形处理能力提出了很高的要求。就最基本的项目建模来说,BIM 建模软件相比于传统的 CAD 软件,在计算机配置方面,需要着重考虑 CPU、内存和显卡的配置。

### 1. 强劲的处理器的

由于 BIM 模型是多维的,在操作过程中通常会涉及大量计算,CPU 交互设计过程中承担更多的关联运算,因此需配置多核处理器以满足高性能要求。另外,模型在 3D 图像生成过程中需要渲染,大多数 BIM 软件支持多 CPU 多核架构的计算渲染,所以随着模型复杂度的增加,对 CPU 频率要求越高、核数越多越好。CPU 推荐以主流价格的 4 核 Xeon E5 系列。CPU 和内存关系,通常是 1 个 CPU 配 4GB 内存,同时还要兼顾使用模型的容量来配置。

以基于 Bentley 软件的 BIM 图形工作站为例,可配置 4 核至 8 核的处理器,内存 16GB 以上为佳。再以 Revit 为例,当模型达到 100MB 时,至少应配置 4 核处理器,主频应不低于 2.4GHz,4GB 内存;当模型达到 300MB 时,至少应配置 6 核处理器,主频应不低于 2.6GHz,8GB 内存;当模型达到 700MB 时,至少应配置 4 个 4 核处理器,主频应不低于 3.0GHz,16GB 内存(32~64GB 为最佳)。

### 2. 共享的存储

项目中的 BIM 模型希望能贯穿于整个设计、施工、运营过程中,即贯穿于建筑全寿命期内,必须保证模型共享,实现不同人员和不同阶段数据共享。因此 BIM 系统的基本构成是多个高端图形工作站和一个共享的存储。

硬盘的重要性经常被使用者忽视,大多数使用者认为硬盘就是用于数据存储,但是很多用于处理复杂模型的高端模型工作站,在编辑过程中移动、缩放非常迟钝,原因是硬盘上虚拟内存存在数据编辑过程中数据减缓明显迟滞,严重影响正常的编辑操作,所以要充分了解硬盘的读写性能,这对高端应用非常重要。如果是非常大的复杂模型由于数据量大,从硬盘读取和虚拟内存数据交换的时间长短,显得非常重要。推荐使用转速 1000r/min 或以上的硬盘。可考虑阵列方式提升硬盘读写性能,也可以考虑使用企业级 SSD 硬盘阵列,建议系统盘采用 SSD 固态硬盘。

### 3. 内存

它是与 CPU 沟通的桥梁,关乎着一台计算机的运行速度。越大越复杂的项目越占内存,一般所需内存的大小最小应是项目文件大小的 20 倍。由于目前所用 BIM 的项目都比较大,一般推荐用 4GB 或 4GB 以上的内存。

### 4. 显卡

对模型表现和图形处理来说很重要,越高端的显卡,三维效果越逼真,画面切换越流畅。应避免集成式显卡,集成式显卡要占用系统内存来运行,而独立显卡有自己的显存,显示效果和运行性能要更好些,一般显存容量不应小于 512MB。

关于各软件对硬件的要求,软件厂商会有推荐的硬件配置要求,但从项目应用 BIM 的