

# 基于CAD的建筑工程协同设计应用实践

李杰<sup>1</sup>,吴坤占<sup>1</sup>,张家文<sup>2</sup>

(1. 中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司,湖南省长沙市,410014;

2. 深圳市四方智源科技有限公司,广东省深圳市,518000)

**摘要** 建筑工程设计工作涉及到总图、建筑、结构、给排水、暖通和电气六大专业协作交互,专业间信息传递量大且频繁。经过多年的二维CAD设计应用,设计人员的个人绘图效率已接近极限,要满足日益复杂的大型项目和短暂的设计周期要求,进一步提升多专业的整体设计团队工作效率,协同设计成为了必然的选择。本文分析了传统设计模式下的低效问题,结合四方智源科技有限公司的协同云平台技术与设计院的自身需求,在CAD上搭建了协同云平台,重点对协同设计的功能模块、设计标准化定制与管理、协同平台与企业管理的交互等方面进行了研究和实践。

**关键词** 建筑工程;CAD;协同设计;标准化定制;信息交互

中图分类号:TU201.4 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2025)10-0050-03

根据住建部公布的《2023年全国工程勘察设计统计公报》显示,全国约有2.6万家工程设计企业,CAD(Computer Aided Design,计算机辅助设计)是目前工程设计人员使用的最为广泛也是最基础的工具<sup>[1]</sup>。建筑工程设计是工程领域最具代表性行业之一,涉及到多个专业的共同协作来完成设计目标,随着设计行业竞争加剧,项目日益复杂,对设计团队的设计响应速度、设计质量和设计周期均提出了较高的要求,甚至直接影响到设计企业的市场竞争力。为此,结合设计院的自身设计需求和业务流程,调研已有的协同平台技术,在建筑工程设计业务中进行了协同设计的研究和探索,对协同设计的应用功能和业务流程进行了研发和定制,有利于提高工程项目的管理水平。

## 1 协同设计的特点

协同设计是通过计算机网络与计算机辅助设计技术,创建协作设计环境,使设计团队各成员围绕共同的设计目标与对象,基于统一的标准分工作业,完成文件和数据的共享及协调,并保持其关联性与一致性,最终获得工程设计成果的设计方式<sup>[2]</sup>。

作者简介:李杰(1991~),男,湖北襄阳人,硕士,工程师,研究方向:建筑给排水及数字化。

协同设计具有如下特点:①文件安全存储和管理,设计过程产生的文件可高效上传到系统,相关人员能及时获得最新的文件;文件版本能有序管理,能追溯过程中的每个版本并进行版本之间的比较。②可高效提资。协同平台中可实现各专业之间的设计成果互提资料,在提资过程中支持参照引用的图纸实时更新,保证图纸一直处于最新的状态,且外部引用的文件不会占用图纸的大小,保证复杂的图纸打开依然流畅,在一些场景下,使用参照的图层过滤,会让设计上下游协作起来更加通畅高效。③异地协同。协同平台支持异地办公,设计人员在家里、出差或者任意有网络的地方即可登录自己的账号进入项目,不同办公地点的用户文件传输接近局域网速度,像在公司一样无差别工作。④高效衔接企业管理信息系统。协同平台可实现建筑协同设计与公司信息系统集成,例如对接公司人力资源系统、公司项目库、公司级校审系统等。

## 2 协同设计流程的定制研究

基于协同设计平台技术与设计业务流程,在协同设计平台业务流程上可以做需求化定制和创新性的研发。在项目立项阶段研发了可调用公司项目库系统内的项目信息,便于协同平台设计项目与公司项目库内项目信息保持一致,在项目人员策划和各专业人员及角色确定阶段,集成了4A认证的账户信息,便于公司内部员工统一用工号密码登录;

在设计绘图阶段将建筑设计标准化要求内置于协同平台中,实现了统一的标准图层、图框、字体等;在专业提资阶段通过定制标准化图层和过滤条件,实现快速高效的参照引用,并且调用了企业微信和OA消息提醒<sup>[3]</sup>。在校审环节,开发了根据产品等级选定校审层级和校审卡功能,应用于各专业校审流程;在出图和图纸归档阶段,研发了可有效衔接公司级校审系统和人力资源系统的功能。

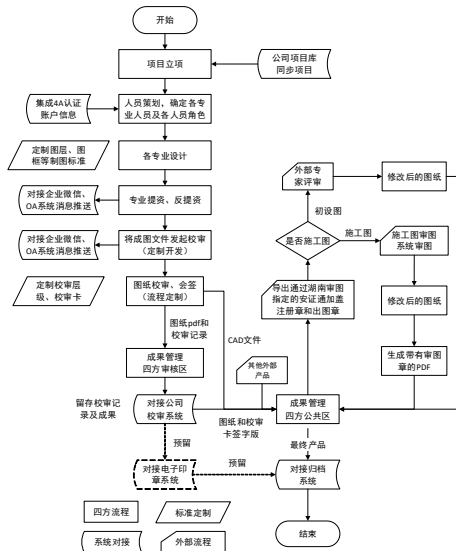


图1 协同设计定制化流程图

### 3 协同平台功能应用与标准化定制

#### 3.1 协同平台主要功能应用

##### 3.1.1 项目设计策划

系统管理员或者项目负责人可在协同平台系统自带BS网页端进行项目策划,通过输入项目策划信息,进行发布,除了基础的项目策划功能外,还有一系列完善的协同管理功能,包括用户、专业、阶段等数据管理,还有批注词库、字典、CA池、文件夹模板、目录单等特色功能管理。在项目策划阶段研发了直接调用公司级项目库的信息以及4A认证的账号登录,提高了项目策划的准确性和效率。

##### 3.1.2 平台使用

项目策划完成后,设计人员登录AutoCAD(中望CAD、浩辰CAD和AutoCAD)就可以选择项目,选择一个项目打开后即可看到项目的层级结构,找到自己的专业目录,选择相应的图纸文档进行设计工作<sup>[4]</sup>。

在协同区操作界面,划分了设计区、提资区、公共区、打印区、校审区、消息区和回收站。设计区是

设计人员主要的作图区域;提资区是提资的文件,专业间设计人员相互参照的文件存放的位置;公共区是公共文件存放的位置,例如与甲方的往来函件,收发件,项目相关通用图集等;打印区是设计人员发送打印的文件的保存区域,打印管理员可以在此区域处理需要打印的文件;校审区保存设计人员发送校审或者审核提资的文件,校审人员可以在此区域处理相关文件,并最终保存通过的校审文件和提资文件,校审、电子签名都体现在校审区中,可以通过待办、已办查看相应记录;消息区显示批注的消息以及关注的文件有新的版本的消息;回收站存放删除的文件,在这里可以还原被删除的文件<sup>[5]</sup>。

协同平台中的文件以版本来进行管理,可以在文件右键查看版本到当前文件的所有版本,系统中文件共分为四种颜色,黑色表示自己的文件,红色表示他人的文件,灰色表示共享文件,蓝色表示自己的文件已经修改但还未上传到服务器。

##### 3.1.3 参照

协同平台提供便捷参照操作,直接在目录树拖动想要参照的文件到自己的作图区即可,然后选择参照类型、插入点、角度、比例、图层过滤等信息就可以完成参照。参照的类型分为附着型、覆盖型和图块三种,附着型参照的文件会一直跟随主体文件,不管主体文件是否被其它文件参照;覆盖型参照的文件只会依附在当前的主体文件上,当主体文件被其它文件参照时,依附关系就会被解除;图块参照的文件是以块的形式引用。

##### 3.1.4 批注

协同平台提供灵活的批注方式,在校审、提资等环节,即批即提示,做到沟通及时高效<sup>[6]</sup>。在图纸上可以直接将问题圈出来,选择问题类型、选择可用的批注词条或者自由输入批注意见,系统会根据用户角色来区分批注类型,设计人员也可以针对此条意见与批注人在平台上实时沟通。系统还提供了贴图批注、草图批注、复制批注等多种批注方式。对批注的问题可以进行问题分类和汇总梳理。

##### 3.1.5 提资

在文件树上选择要提资的文件右键发送一键提资(或审核提资),提资文件会到提资区。系统提供了灵活提资方式,可以指定本次提资的用途,提资的版本形式等,在专业间提资系统会预设过滤或

者删除无用图层的规则,方便下游专业直接使用,提高提资效率<sup>[7]</sup>。系统在提资环节还提供了图纸沟通途径,可以对提资图纸进行批注意见并退回,对提资版本的差异可以进行比较。

### 3.2 定制标准化设计实践

协同设计的目的在于提供统一的工作平台、提高各专业间的协作效率同时规范生产过程、成果,从而达到成果输入标准化。其中标准化工作在协同设计中有着不可撼动的地位,是否有标准化也直接关系到成果交付是否规范、统一、标准,标准化的成果交付也从一定程度提高企业对外形象和认知。设计院在协同标准化方面主要可以做统一制图软件版本、统一目录树框架、标准化的文件命名规则、制定标准图框、标准图纸目录、标准字体、标准图层、标准检查、标准打印样式等探索。

协同平台具有特色的标准化功能主要有:标准图纸图框可以将项目信息自动写入图签,图签还有检查功能,项目信息发生变化,图签自动更新内容,避免出现图签信息与项目信息不匹配的低级错误;标准图纸目录可以对单个或者多个文件中的图框进行自动识别并一键生成图纸目录,避免手动调整出现信息遗漏和错误;建筑工程领域6大专业可结合国家制图标准和自身设计习惯,制定覆盖6大专业的全部标准图层和6个dwt样板文件,并可设置不同专业之间提资或者参照的图层过滤规则,将标准化设计与协同平台深度融合。

### 4 定制协同设计平台实践情况

协同平台目前已上线30个中大型项目,自上线以来各专业人员使用平台有效工时累计约为6300h,其中月度平均有效使用时间达到1520h。通过对协同设计平台的使用,项目管理和企业管理人员可清晰掌握项目进度和人员时间投入情况,在设计、提资、校审、归档等业务流程中留下了可追溯的痕迹,利用便捷式批注、参照等高效工具,提高了设计团队整体生产效率,通过制图标准化的定制,进

一步提高了出图的质量。

### 5 结语

中国的工程设计行业经历了几代的技术变革,从70年代的手工绘图设计到80年代的单机进行初级的CAD应用,从90年代CAD高级技术的广泛应用到网络建设的迅速普及,使从事工程设计的行业不再满足于通过网络进行数据传输与图纸、文件的打印等公共项目的服务,而是希望通过网络上运行的专项应用程序来解决企业生产、管理运作中的各方面问题,尤其是希望提高生产、管理与经营方面的工作效率。设计行业实施信息化,已经成为政府、企业的共识,但因为勘察设计行业独特的特点,在具体实施的过程中,遇到了一些难题,不仅没有直接促成企业飞跃和提高,还在某些方面影响了企业的发展,阻碍了信息化的进程。所以对勘察设计企业而言,新型数据协同平台的定制化开发研究已成为必要的核心竞争力和转变方向之一。设计院可结合自身业务需求和协同平台技术,研发基于AutoCAD的标准化定制化协同设计平台,通过项目测试与实践,协同设计平台能很大程度改善设计人员的设计质量并且提高生产效率,提高企业竞争力。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部.全国工程勘察设计统计公报[R].2023.
- [2] 陈雁南,甘帅,陈永涛.勘察设计企业基于CAD的二维协同生产实践[J].中国勘察设计,2019,(06):84-87.
- [3] 王秋林.勘察设计企业数据协同研究[J].中国勘察设计,2021,(04):76-79.
- [4] 李卫伟,吴娜.建筑设计二维CAD协同制图的原理及操作要点[J].建筑与文化,2024,(03):57-59.
- [5] 蔡升华,林阳,黄建城.依托数字设计云平台打造网络协同设计院[J].中国勘察设计,2020,(03):47-52.
- [6] 蒲靖,何雯.基于一云三端架构的协同设计平台开发与实现[J].土木建筑工程信息技术,2024,16(03):87-92.
- [7] 王兴宏,贺琪,于宗光.异地协同设计云服务平台建设研究[J].科技与创新,2023,(24):34-37.