

探讨基于云数据的建筑设计技术

高美丽

中国公路工程咨询集团有限公司城市建筑设计分公司

摘要：信息化与建设设计产业深度融合属于近年来我国政府关注的重点，基于云数据的建筑设计技术也因此受到广泛关注，相关研究的大量涌现便能够证明这一认知。基于此，本文将简单分析基于云数据的建筑设计技术，并结合实例开展深入探讨，希望研究内容能够为相关从业人员带来一定启发。

关键词：云数据；建筑设计；云端；BIM技术；建筑结构

前言

《2016-2020年建筑业信息化发展纲要》重点提及了云计算技术在建筑行业的应用价值，随着“互联网+”影响力的不断提升，传统行业与互联网的深度融合也开始成为各界关注的焦点，云计算技术在建筑行业中应用便属于其中代表，如本文研究的基于云数据的建筑设计技术。近年来移动互联网、大数据、云计算等技术在我国建筑领域实现了较为深入应用，“互联网+建筑设计”的相关理论研究和实践探索也随之不断推进，为保证云计算技术能够更好地服务于建筑行业发展，正是本文围绕基于云数据的建筑设计技术开展具体研究的原因所在。

一、基于云数据的建筑设计技术

(一) 技术基本应用

基于云数据的建筑设计技术基本应用可细分为移动设计、制图设计、数据集中管理、优化设计四部分，具体应用如下。

1.1.1 移动设计

在基于云数据的建筑设计过程中，移动设计属于其中典型。在以往的建筑设计中，现场作业属于很多建筑师、设计师的常态，这是为了能够更为实时的与业主方、施工方、材料方进行互动和沟通，多方协同工作可由此获得有力支持。但随着云计算技术的快速发展，云数据可较好解决传统建筑设计无法实时更新数据的不足，简单移动体验也能够真正改变建筑设计，基于BIM技术的协同建筑设计也能够同时实现，云计算技术在其中发挥的数据共享作用必须得到重视^[1]。

1.1.2 制图设计

在云计算技术支持下，设计师在建筑设计图纸的生成和修改过程中可开展灵活的编辑，云平台配件库也能够为设计提供支持。在具体设计过程中，基于不同工种和内容，设计师可在不同图层中存储建筑设计信息，并将所有信息存储于云平台，这类信息可基于需要选择不同图层内容任意组合输出，各种施工图纸的生成可获得有力支持。通过应用基于云平台的案例数据管理系统，设计信息的存储可获得更为有力支持，建筑设计阶段的效率、质量、效益均可实现长足提升。

1.1.3 数据集中管理

在建筑工程设计过程中，数据管理在很长时间属于行业普遍存在的短板，信息化程度较低的建筑行业往往会导致数据分散性较高，数据的集中管控和安全管理均面临着较高挑战。而在云计算技术支持下，建筑设计相关数据的集中管理控制及高安全管理可较为顺利地实现，云计算平台可作为良好的管控平台，有效集中全部数据并实现分类归档，配合与多种管理系统的互联，建筑设计即可获得更为充足的依据。

1.1.4 优化设计

随着人们对建筑工程项目的需求日渐多样化，建筑行业的发展速度不断提升，建筑结构形式及外观便属于人们关注的焦点。CAD平台属于建筑设计的常用平台，而通过引入云计算技术，建筑设计即可实现能耗模拟及优化与施工图设计指导，云计算技术可通过对建筑设计模型及流程的全面检查，获得优化后的建筑设计成果，更好满足建筑工程建设需要。

(二) 云端建筑设计院平台

云端建筑设计院平台实质上属于建立在云端的建筑设计院，其能够为基于云数据的建筑设计提供有力支持，该平台架构由IAAS、DAAS、PAAS、SAAS、用户终端五部分组成，IAAS包括网络、存储、服务器，具体包括Internet、DHCP、DNS、VPC、文件存储、块存储、对象存储、可伸缩、图形工作站、容器、虚拟机，负责提供基础设施服务；DAAS由数据仓库、缓存、NoSQL、SQL组成，负责提供数据服务；PAAS由任务调度、负载均衡、流处理、数据分析、工作流、身份认证、搜索、通知、监控、日志、消息队列组成，负责提供基础后端服务；SAAS由虚拟应用、共享空间、软件库、专家库、建材库、设计众包、协同设计组成，负责提供应用程序服务；用户终端由移动端、楼宇智能化设备、打印扫描设备、手持设备、瘦客户端、PC组成，属于客户终端。图1为云端建筑设计院平台的私有云拓扑图，基于私有云，云端建筑设计院平台便能够较好服务于基于云数据的建筑设计^[2]。

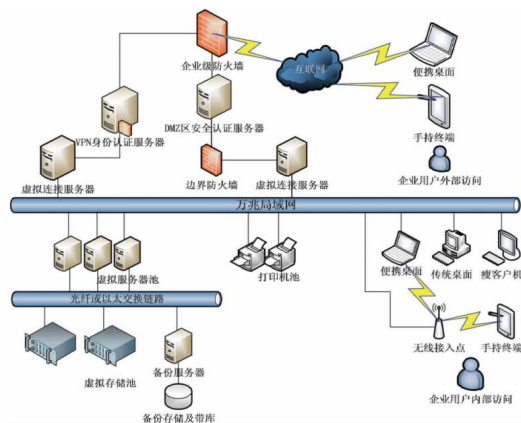


图1 私有云拓扑图

云端建筑设计院平台可细分为6个子平台，包括应用虚拟化平台、虚拟图形处理应用平台、大型内容管理及协同平台、大数据平台、虚拟数据备份平台、虚拟防病毒平台，配合纤交换设备及网络、集中式大型存储设备、移动终端、瘦客户机、虚拟桌面、虚拟服务器、无线网络、广域网和局域网，云端建筑设计院平台即可更好满足基于云数据的建筑设计技术应用需要。

二、实例分析

(一) 工程概况

为提升研究的实践价值，本文以某厂房建筑的结构协同设计作为研究对象，该建筑属于典型的钢筋混凝土框架结构，总高度为18.2m，共4层，总建筑面积为2900m²，柱A、柱B、主梁、次梁A、次梁B、楼板A、楼板B、楼板C的尺寸分别为500mm×500mm、400mm×400mm、650mm×250mm、500mm×200mm、400mm×200mm、120mm、150mm、100mm。在拟添加计算分析的构件初步荷载计算过程中，可确定各楼层附加恒载、墙体荷载、活荷载，一般楼面附加恒载标准值为4.0kN/m²、卫生间楼面附加恒载标准值为4.5kN/m²、上人屋面板附加恒载标准值为6.50kN/m²、不上人屋面板附加恒载标准值为5.0kN/m²、200mm厚2.5m高墙体荷载为7.7kN/m²、120mm厚2.9m高墙体荷载为4.5kN/m²，基于《建筑结构荷载规范》(GB5009-2012)中的第5.1条确定活荷载。为提高厂房建筑结构协同设计的效率和质量，工程采用云端建筑设计院平

(下转第197页)


了240个节点方程进行了强度和变形分析验算，取得了满意的效果。这可谓“点铰”处理手法一大佐证。


高烈度区的高层建筑结构，从柱底到上部的框架梁柱节点（抗震）塑性区域，也常用铰接型的减震器件来削减地震力和耗损振动能量，延长坍塌时间，降低财物损毁和人员伤亡。

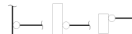
三、人工铰的构件表达及相关部位补强措施


人工铰的做法名目繁多，为方便设计人员选取，我们将常用的不同部位的节点构造，以图块形式表达如下。


计算简图及构造详图：


①柱底铰模型：；节点图：(1)~(4)


②柱墙梁顶铰模型：；节点图：(4)~(10)

③柱、墙、梁侧铰模型：；节点图：(11)~(12)

④阶形柱，牛腿柱的顶铰模型：；节点图：(13)~(15)

⑤坡屋面梁的屋脊铰模型：；节点图：(16)、(17)

⑥泳池及蓄水槽的人为铰模型：；节点图：(18)

⑦山墙抗风柱，摇摆柱顶铰模型：；节点图：(13)

⑧其他型式铰：圆球型、弧面状、转轴式、滚轮式、伸缩杆钢弹簧和钢板胶皮错层叠合等支座。

2、值得关注的部位及补强做法：

①承受压力的部位，没有钢板时，应设三~五层钢筋网片 $\phi 6@100$ 双向，上下片间距为60~100。否则须验算砼局部承压强度是否满足规范。

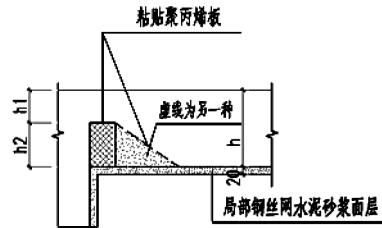
②以缩小截面，削减刚度来做人工铰时，应验算其抗剪强度和跨中受弯产生的拉力或地震下的水平拉力是否满足要求，否则

增设型钢暗梁。

③构造要求：支座处小断面上部负筋既不小于跨中筋的1/4，又要大于

④钢质支座尤其弹簧支座，应及时更换润滑油和防腐涂层，以免油膏老化和锈蚀失效，设计图上必须注明。

⑤为了消除因断面突然变小而产生恐惧感，也为了室内空间美观，建议作如下图2所示补偿。



* $h_1 > h/3$ 且不小于300.

图2 关注的部位补偿示意图

点铰处理手法，在结构设计中应用越来越广泛，但在现实中还有很多结构专业设计人员并不知道和适用部位也不清楚。本文笔者就当下了解到情况和已经亲身体会过的做法，做了上述文字和简图表达，以期与同行者共勉。欢迎同行们不吝指正，在此表示感谢。

参考文献

[1] 李国强. 多高层建筑设计中的疑难问题. 建筑工业出版社
 [2] 朱炳寅. 建筑结构设计问答及分析(第三版). 建筑工业出版社
 [3] 张维斌. 多层及高层钢筋混凝土结构设计释疑及工程实例. 建筑工业出版社
 [4] 江苏省图审中心(设计中的技术问题解答). 建筑工业出版社

作者简介：

丁文凯,男,本科;从事结构设计工作。

(上接第222页)

台开展基于BIM技术的结构协同设计。

(二) 具体设计

需首先采用Revit软件进行厂房建筑结构建模，具体设计可结合符合实际需要的样板文件进行，由此即可针对性创建楼层标高、轴网，添加结构柱、梁、板，新建基础，绘制楼层。单纯应用Revit软件进行设计将面临出图标准不统一、参数复杂化、异形构件建模困难等问题，因此设计基于BIM技术与云端建筑设计院平台，开展了结构协同设计，设计过程需保证2D平面布置与3D模型相关联，各专业的协同也需要得到保障，用于进行结构分析的模型和结构专业BIM应为同一个，BIM结构模型的更新需由多名专业人员持续跟进，并通过云端建筑设计院平台实现参数共享，模型建立过程还需要重点关注空间位置关系，以此避免模型因坐标位置不同出现错乱^[3]。

基于BIM技术的结构协同设计需保证BIM项目经理、BIM项目协调员、BIM结构专业负责人、BIM结构专业设计师、BIM结构设计绘图员之间能够实现高水平协同，这种协同的实现离不开BIM技术和云端建筑设计院平台的支持，具体设计流程可总结为：“接收专业设计资料→接收BIM初设设计模型→结构专业定案→召开综合定案会→建立结构专业中心模型（结合项目整体模型持续更新）→拆分模型→与中心模型同步→结构物理模型→结构分

析模型→模型一致性检查→结构计算→性能分析→中心模型更新→冲突检查→冲突内容解决→绘制施工图→模型、图纸校审→出图→交付→归档”，由此厂房建筑结构设计质量和效率得到了较好保障，BIM技术与云端建筑设计院平台的应用价值也得到了证明。

结论

综上所述，基于云数据的建筑设计技术具备广阔发展前景。在此基础上，本文涉及的移动设计、制图设计、数据集中管理、优化设计、云端建筑设计院平台等内容，则提供了可行性较高的云数据建筑设计路径。为更好推进我国建筑行业发展，云计算技术与BIM技术的更深入结合存在较高必要性，这同样需要得到国内业界重视。

参考文献

[1] 苗亚哲,李胜波,邓安仲,乐观,戴作球. 三维激光点云数据在既有地下人防工程BIM模型重建中的应用[J]. 测绘通报, 2019(06):100-104.
 [2] 吕风华,刘宝华,刘玉. 基于点云数据地铁站BIM模型构建[J]. 测绘通报, 2018(S1):22-26.
 [3] 赵琦,侯妙乐,解琳琳,李爱群. 基于点云数据的古建筑多层次BIM构建[J]. 遗产与保护研究, 2018, 3(09):72-78.