

BIM 参数化信息模型在日照分析中的运用

The Application of BIM Parameterized Model in Sunshine Analysis

沈维龙, 孙昱晨, 付臻, 宣超

SHEN Wei-long, SUN Yu-chen, FU Zhen, XUAN Chao

(南京长江都市建筑设计股份有限公司)

(Nanjing Changjiang City Building Design Co., Ltd.)

【摘要】以 BIM 技术为基础结合南京某工程项目, 系统阐述了建筑信息模型在城镇规划日照采光中的应用。采光权是建筑市场发展不可避免的问题, 结合众智日照分析软件建立三维参数化虚拟建筑群, 模拟实时日照, 以此进行项目方案优化, 并进行分析总结, 为今后城镇建设提供一定的参考。

【Abstract】In this paper, a project based on BIM technology combined with nanjing, the system elaborated the building information model application in town planning sunshine lighting. Lighting right is the inevitable problems in the development of construction market, combined with the wisdom of sunshine analysis software to establish 3 d parameterized virtual buildings, simulate real-time sunshine, in order to optimize project scheme and analysis and summary provide certain reference for the urban construction in the future.

【关键词】BIM; 采光日照; 户型调整; 方案优化。

【Keywords】BIM; day lighting sunshine; family adjustment; scheme optimization

DOI:10.13655/j.cnki.ibci.2016.06.024

1 引言

建筑信息模型是建筑学、工程学、土木工程及机电工程的新工具。建筑信息模型 (Building Information Modeling, 简称 BIM) 一词由 Autodesk 所创^[1]。BIM 系列软件可以将传统的线性 cad 图纸转化为可视化、参数化的三维模型, 利用三维模型在项目方案规划阶段对楼宇的采光日照进行分析, 优化采光日照时长问题, 从而可以对建筑的户型、单体建筑的方位角进行不断优化。

利用 BIM 参数化信息模型进行地块前期的规划管理是提高土地合理利用有效性的重要举措, 也是落实国家建筑日照规范相关条文的一种具体措施^[2]。社会的进步、科学技术水平的发展, 使得人们对舒适性居住的要求越来越高, 日照采光的维权意识和法律观念逐渐增强, 因此建筑前期日照分析是否达标, 成为政府相关部门行政审批、项目是否通过的硬性指标。只有从宏观上对筹建建筑及其周围已建建筑进行日照准确分析,

表 1 日照时长标准					
建筑气候区划	I, II, III, VII 气候		IV 气候区		V、VI 气候区
	大城市	中小城市	大城市	中小城市	
日照标准日	大寒日			冬至日	
日照时数 /h	≥ 2	≥ 3		≥ 1	
有效日照时间带 /h	8 ~ 16			9 ~ 15	
计算起点	底层窗台面				

确保建筑间的有效距离符合规范要求, 这样才能有效保障业主和开发商的权益。

2 参数化的信息模型

现阶段日照分析的精细化计算涉及建筑户型、楼宇的地域位置、日照时间要求等多种客观因素, 综合考虑这些因素, 运用先前的人工算法是非常困难的, 其结果也不精确。应运而生的 BIM 日照分析软件颇多 (T-SUN、飞时达、众智等), 本文选用众智日照软件进行研究, 编程人员在大量主动与被动采光研究的基础上, 与国内多家建筑设计研究院和规划局通力合作, 经过相关参数数据不断的修订而研发出来的一套可以解决全国任

何时刻任何地点日照问题的软件, 可对地块进行相应的分析, 从而对建筑方案进行不断的优化, 直到满足规范的要求, 见表 1。

在一些特定情况下还应满足下列要求: 老年公寓的日照时数不应该低于冬至日照 2h 的标准; 在原始建筑外边添加新的设施时, 不能使原先住宅的采光日照时间受到影响而降低; 在旧区改建的项目中若要新建项目, 新建项目的采光日照时间可应外环境酌情降低, 但总的时间不能低于大寒日照 1h 的标准要求^[3]。

BIM 虚拟信息模型建立之前, 需根据项目具体地点的大寒气象参数赋予其

实际的采光时长参数：选择南京为目标城市，并且根据城市的地理位置计算出南京的经纬度信息；依据项目功能的需要设定日照分析标准时间参数及相应的计算精度（指北针的方向及图形的单位等，见图1）。



图1 众智日照参数设置

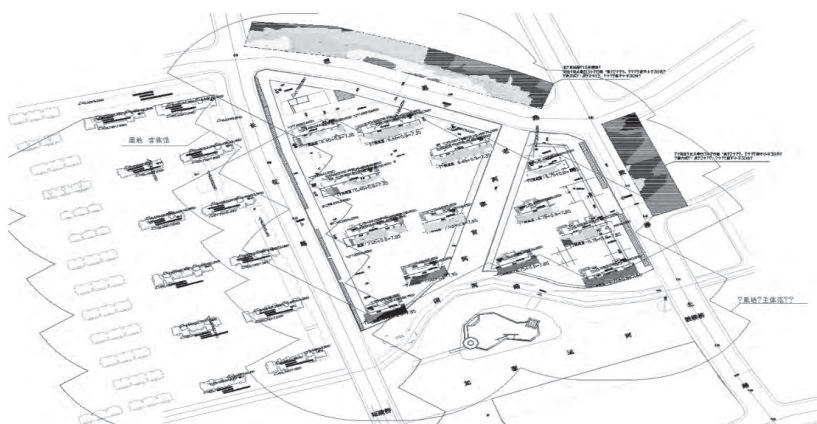


图2 日照建筑总图



图3 首层的日照计算参数图

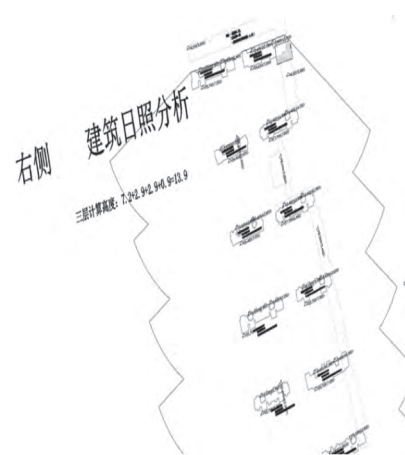


图4 右侧已建建筑的日照分析图纸

3 信息模型的构建

对于一些用其他三维建模软件建好的模型，可以直接导进众智日照中去进行计算，无需重复建模；否则的话，需要根据平面总建筑图在日照软件中进行建模，将平面图纸转换成三维的模型。下面为日照分析建模时的三幅参考底图（见图2、图3、图4）。

根据经验，先选用沿线分析功能进行计算，若发现方案不能满足日照规范的要求可以先使用众智自带的建筑物高度、位置进行推算及自动方案优化调整（见图5）。

4 多点分析及方案优化

4.1 多点分析

在保证了建模外轮廓线是闭合的线段时，选择大寒日设定每一栋楼层的

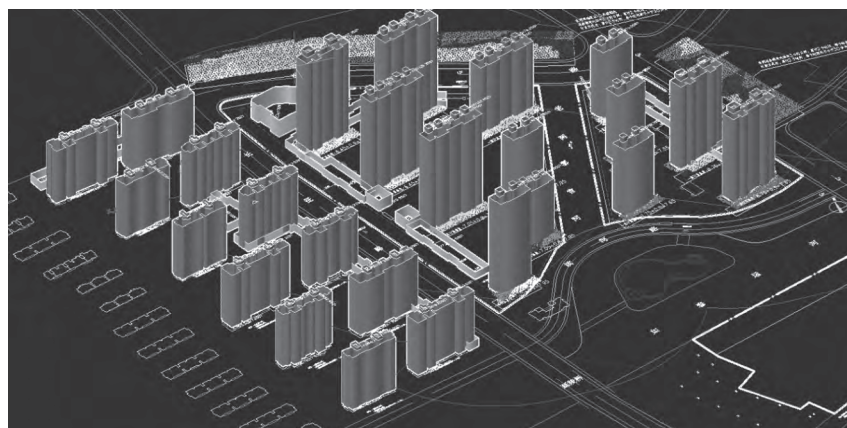


图5 众智优化模拟图

建筑高度、时间参数等，然后框选整个模型进行多点分析。图6为计算时的进度及计算过程中不断变化的区域参数。

4.2 方案户型优化调整

4.2.1 优化中常见术语简介

在进行楼宇、户型相关优化调整前，先介绍以下几个常见的术语。

1) 日照中建筑相对高度是指遮挡建筑物女儿墙顶相对于被遮挡楼宇室内地坪或者底层窗台面的高度。在被遮挡楼宇的地下几层，如果是用来进行储藏等非居住功能的用途时，可以减少日照间距^[4]。

2) 日照间距是为保证后排楼宇在规

定的时间内可以获得应有的日照时长,在楼宇间需要一定的距离间隔。具体的计算规则如:下定义房屋面向正南、长边向阳,以正午时分太阳照到后排房屋最底层窗台为依据进行间距计算(见图7):

根据, $\tan\alpha=(H-h)/D$ 可得日照间距

$$D=(H-h)/\tan\alpha$$

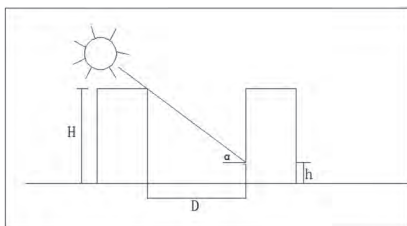


图7 太阳直射方位参数图

式中: α -太阳高度角; H -前栋房屋女儿墙顶到地面的高度; h -被遮挡房屋窗台到地平面的距离。

3) 板式、塔式建筑的定义:这两种建筑一般从外在表现形式上可以加以区分。板式住宅一般在北方需要强调朝向的地区居多。从外观看像是平立的板子,朝向好,正南正北,套内房间周正,易于布置,通风采光良好;但是建筑外形缺乏变化,出房率较低,规划布局不灵活,一个单元可以布置的户数较少。塔式住宅楼体外观像宝塔的住宅,其特点是在规划布局中灵活多变,建筑外观变化多样,出房率也较高;缺点是朝向较差,有个别套的朝向、通风、采光质量较差。

4.2.2 优化分析

该地段楼层排布较为错综复杂,要进行日照分析的楼层、户型较多,现选取其中某一户型进行日照逐时计算(见图8、图9)。

该区域附近有部分未达到日照2h的要求,需进行方案的重新优化,常用的优化方法如下。

1) 修改剖面法解决日照时长问题。通过修改遮挡建筑的相对高度来解决被遮挡区域的光线时间不足的问题,降低



图6 日照计算进度、区域参数图

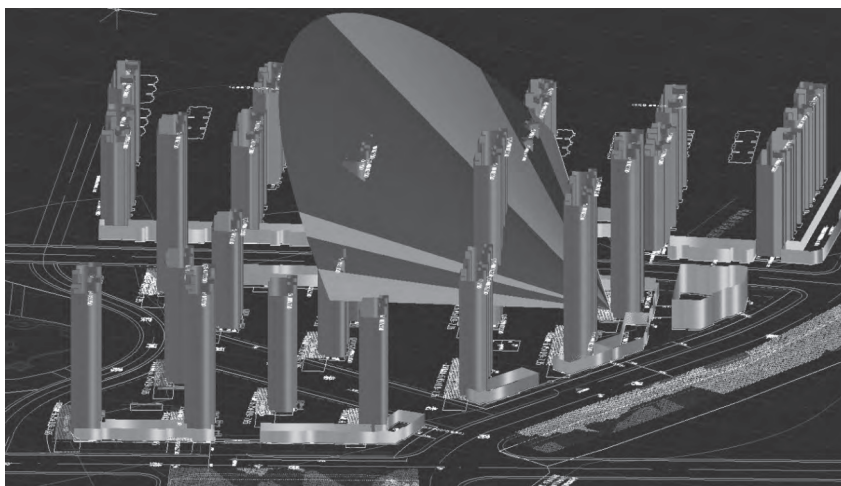


图8 建筑楼群中某户型的日光照射图



图9 该点具体照射时长

遮挡楼宇的层数再进行计算或者对遮挡建筑物背面的部位进行相应的退台处理。这样可以通过入射角的变化来解决日照采光不足的问题。以上两种方法对比发现:退台的话,可以既减少建筑入射时

的高度,而且还可以避免降层带来的建筑面积损失严重的问题,达到尽可能多地利用城市的有限容积[5]目的。为了达到外观美化的要求,还可以把退台的女儿墙做成透明的玻璃幕墙或者直接做成

栏杆形式的柱状结构,便于阳光的穿射。

2) 为集中的高层楼宇选择合适的建筑框架解决问题。尽量避免选择板式高层建筑,因为板式建筑的遮挡范围较大,不能给后面的建筑提供需要的照射空间。可以将板式与塔式进行混搭采用,让阳光通过凹凸处进来增加照射采光的有限时间,并且还可以增加一些转弯窗及材质不同的幕墙进行调配运用^[6]。日照方案调整分析要反复地进行、不断地调整,日照分析是一项很烦躁、耗费精力的事,需要从业人员具备较大的耐力和一种追求完美的从业心态。

(3) 改变楼宇的日照间距及总图中建筑的布局分布,经常做日照节能分析的就会感受到:在复杂地块,楼盘比较拥挤的地段,仅靠前面两种方法是不能解决问题的,要根据参数化 BIM 虚拟模型计算的结果进行修改,一栋一栋地进行横向与纵向移动、修改间距与高度的比例、屋顶的形式、屋顶及底层的架空

层的设置、建筑具体的形式、房屋的朝向及转向角的大小,为不同的建筑提供一个空隙,方便阳光的穿插照射。

5 结束语

BIM 三维建筑信息化模型在建筑项目全生命周期前期的规划中发挥着巨大的作用,它的协同可以使得拟建建筑的日照时长不仅达到地方规范的要求,而且不会对已建建筑构成影响。伴随着我国城镇化、海绵城市建设脚步的加快,小高层、高层及超高层的建筑不断涌现出来。因此,时常出现日照采光纠纷问题,这就需要专业人士按照国家规范性条文,利用 BIM 信息化模拟技术进行设计规划,确保拟建的与建好的建筑物之间具有良好的采光效果。数次经验积累,建筑规划师拿到前期方案总图时就可以先靠经验进行调整,然后再通过建立 BIM 参数化信息模型进行日照采光精确数值分析,从而提高了整个项目的工作进度。

在建筑项目的申报过程中必须加强日照分析的控制,严格把控每个点的采光时长,避免将来建筑建好后出现不必要的采光纠纷事件。

参考文献

- [1] 尹航. 基于 BIM 的建筑工程设计初步管理研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2013.
- [2] 孙克. 建筑日照分析经验总结 [J]. 规划与设计, 2011(19):750-751.
- [3] 田永明, 王鸿, 卞磊. 济南市日照分析测量要点及实施 [J]. 城市勘测, 2014, 10(5):105-116.
- [4] 吴志强, 李德华. 城市规划管理 (第四版) [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
- [5] 徐嵩. 容积率约束下居住区规划设计研究 [D]. 青岛: 青岛理工大学, 2011.
- [6] Kei Kurakawa. A scenario-driven conceptual design information model and its formation [J]. Research in Engineering Design, 2004, 15(2).

(上接第 61 页)

数和冷水机组进行控制,不仅可以控制冷量,而且可以保证机组运行的稳定性,实现了能量的灵活调节。

6.3 免费冷水系统的控制

冷水控制系统可以对任意一套冷水泵进行指定,并根据需求的冷水量对水泵进行变频控制。在控制冷水出水温度时,要根据设定的出水温度,对循环泵转速进行调节,然后对冷却水量进行自动控制。

7 电梯门禁控制系统

1) 在酒店客梯中布置 IC 卡电梯门禁系统,当工作人员进入到电梯时,需要经过刷卡后才可以到达对应的楼层。如果工作人员无卡则无法使用电梯。在该系统管理中心布置了 1 层安防机房。

利用管理软件和通信卡来实现用户卡数据的发行、数据更改、挂失、解挂、退卡、清空回收等管理。

2) 系统前段设备主要包括电梯门禁主控板、门禁主控器、电梯门禁卡器等设备。

3) 用户卡管理主要分为管理人员使用管理卡和客户卡。当客户卡用户进入到电梯后,不需要在读卡器上进行按键,系统可以按照卡片中的权限自动将电梯开向指定的楼层。

4) 系统控制总线使用 RS485 控制线进行布置,顺着弱电金属线槽铺设到各个电梯机房,从线槽中出来后,1 根穿 KBG20, 2 ~ 3 根穿 KBG25 联网总线至电梯机房控制柜。电梯内部的门禁系统设备和线路由电梯厂家自带。

8 结束语

该酒店进行智能化系统设计后,酒店系统的各方面基本上达到了用户的使用要求,实现了智能化管理,节省了酒店的运营成本,达到了预期的管理目标,为酒店建筑工程智能化设计提供了参考。

参考文献

- [1] 温伯银, 赵济安. 智能建筑设计技术 [M]. 上海: 同济大学出版社, 2002.
- [2] 梁华. 实用建筑弱电工程设计资料集 [M]. 中国建筑工业出版社, 2002.
- [3] 吴俊伟. 谈酒店客房智能控制系统工程中易出现的问题 [J]. 智能建筑, 2009(08):96-99.
- [4] 王东伟. 现代星级酒店智能化新技术和解决方案 [J]. 智能建筑, 2009(08):87-90.