

(成都信息工程大学 资源环境学院, 四川 成都 610225)

中图分类号:TP311 文献标识码:A 文章编号:1009-3044(2018)04-0262-03
DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2018.0464

(Chengdu University of Information Technology College of Resources and Environment, Chengdu 610225, China)

Keywords: City Engine; lighting analysis; three-dimensional model

太阳光照分布情况与太阳高度角、太阳方位角、建筑物的

本栏目责任编辑:梁书

地理位置有着密切的关系^[10]。

2.1 推算公式

2.1.1 太阳时角

太阳时角是指,日面中心的时角,即从观测点天球子午圈沿天赤道量至太阳所在时圈的角距离,通常用 T 表示。从日照原理可知,地球每小时自转15度,设时间为 t ($0 \leq t < 24$)。

2.1.2 太阳高度角

太阳高度角是指,某地太阳光线与通过该地与地心相连的地表切面的夹角。用 a 表示。计算公式:

$$a = \arcsin[\sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos t]$$

其中, δ 表示太阳赤纬角, ϕ 表示该点的地球纬度值, t 表示太阳时角。日出和日落时间即是太阳高度角 $a=0$ 的时间。

2.1.3 太阳方位角

太阳方位角是指,指太阳光线在地平面上的投影与当地经线的夹角,可近似地看作是竖立在地面上的直线在阳光下的阴影与正南方的夹角。一般规定正南方向是0度,正西为正值,正东为负值。计算公式:

$$\cos b = (\sin a \sin \phi - \sin \delta) / \cos a$$

$$\bullet \cos \phi (-180^\circ < b < 180^\circ)$$

其中, b 表示太阳方位角, a 表示太阳高度角, δ 表示太阳赤纬角, ϕ 表示该点的纬度值。

3 辅助空间日照决策支持

CityEngine 平台提供的基于规则的建筑物三维建模方法,是通过编写规则调用 GIS 数据中的属性数据,能够自动、快速、批量地生成建筑物的外立面三维模型^[11],而其便捷的光照分析功能可以进一步进行建筑物的光照分析,不仅可以充分利用现有 GIS 数据、提高三维建模效率,而且使得光照分析可以大范围检测和直观迅速的表达。

3.1. 预处理

将裁剪到的小区底图导入 ArcMap,进行地物的分类和点位的标注。用 ArcGis 对进行影像的校正和裁剪处理。

矢量数据处理,矢量化道路中心线、建筑地面、绿化信息等。添加属性字段,编辑道路宽度、建筑高度和风格、树木类型等。生成地物分类完整,且属性表信息完全的矢量图。

3.2 矢量图层、DEM 影像、遥感影像的贴合

在矢量图层,DEM 影像,遥感影像三者贴合的前将他们的坐标修改为一致^[12]。由于所选地区地形平整,因此不都要 DEM 数据。使用贴合按钮将矢量图层和遥感图像贴合。

建立 CGA,即道路规则、建筑规则、绿化规则、贴地处理和地形整平。

3.3 纹理贴图的处理

为了使土楼三维模型更加贴近实际情况,需要对土楼的纹理贴图进行处理,贴图处理包括大小、角度、亮度3个方面。利用 PS 可以对贴图进行角度纠正,亮度通过修改 material 的属性值实现,大小通过裁剪完成。CityEngine 可以通过 fileRandom() 方法获取随机贴图。

3.4 模型批量生成

将单个规则运用到属性相同的建筑物中(如图1)。



图1 批量生成

3.5 夏至日冬至日太阳光照分析:

City Engine 提供了强大的光照分析功能,通过输入太阳高度角、太阳方位角、以及时间即可对建好的模型进行批量的光照分析。

表1 夏至日

| 时间 | 太阳高度角 | 太阳方位角 | 影响楼层 |
|----|-------|--------|--------------------------------|
| 8 | -0.45 | 113.23 | 无 |
| 10 | 20.38 | 135.52 | 除21、22、19、16、31 |
| 12 | 33.84 | 162.58 | 6、7、9、5、10、3、18、20、23、27、25、26 |
| 14 | 34.2 | 195.87 | 除12、31、16、17、19、21、22、3 |
| 16 | 21.25 | 223.4 | 12、31、16、17、19 |
| 18 | 0.66 | 242.03 | 无 |

表2 冬至日

| 时间 | 太阳高度角 | 太阳方位角 | 影响楼层 |
|----|-------|--------|--------------------------|
| 8 | 22.8 | 113.23 | 4、11、8、5、3、20、23、27、28、1 |
| 10 | 48.35 | 135.52 | 4、11 |
| 12 | 73.73 | 162.58 | 无 |
| 14 | 75.91 | 195.87 | 无 |
| 16 | 50.74 | 223.4 | 2、27、23 |
| 18 | 25.2 | 242.03 | 2、27、23 |

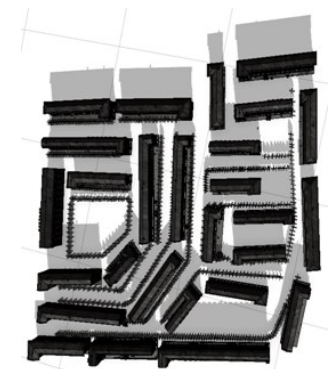


图2 阴影区域

经分析显示:夏至日正午,该小区所有楼层均能收到阳光照射,但早上8-10点由于东侧和南侧楼层的阻挡,大部分楼层(除16/17/19/21/22/31栋)接触不到阳光照射。总体来说,夏至日在不考虑树木的遮挡情况下,光照条件较好。冬至日,自10点至16点接触太阳光照的情况下,小区除东西两侧和南侧能接触太阳光照,内部建筑光照情况较差。

4 结论

通过对该小区的建模和光照分析,明确的得出了小区建设问题,本文的研究成果仅仅是对特定小区的分析,在接下来的工作中将会进一步完善这一光照分析体系,在合理获取光照数

据的基础上进行范围的扩大,将太阳光照的照射阴影范围精确到楼层数,并做出简单实用的应用系统。

从该小区的光照分析结果来看,小区的采光存在明显问题。应在房屋建设初期对小区进行三维建模和光照分析。因此,急需一批从事GIS专业的人员进行系统的分析,从而提出合理化建议,达到既节能减排又不影响居民正常出行且提升居民生活幸福指数目的。

参考文献:

- [1] 郭瑞隆. 基于 ArcEngine 的三维居民信息系统的建立[D]. 西安科技大学,2011.
- [2] 罗帅伟. 基于 Skyline 的城市三维地理信息系统的设计与实现[D]. 西安科技大学,2012.
- [3] 危拥军. 三维 GIS 数据组织管理及符号化表示研究[D]. 解放军信息工程大学,2006.
- [4] 花利忠,王赵兵,邹丽妹,等. 基于 CityEngine 与 ArcGIS Flex API 的校园 WebGIS 系统——以厦门理工学院为例[J]. 厦门理工学院学报,2013(4):42-46.
- [5] 王明辉. 城市小区域光照分析与园林绿化植物配置探讨[D]. 武汉大学,2011.
- [6] 张弛,周良辰,闫国年,等. 面向复杂地理场景的日照分析算法研究[J]. 地理与地理信息科学,2015,31(3):65-68.
- [7] 赵继龙,陈有川,陈朋,等. 北方高层住区规划设计中的若干问题探讨——以济南市为例[J]. 规划师,2011,27(5):63-68.
- [8] 徐丰,王波,张海龙. 建筑日照分析中太阳位置计算公式的改进研究[J]. 重庆建筑大学学报,2008(5):130-134.
- [9] 顾秀莉,冯叶菁,周筱兰. 日照分析在城市规划中的若干问题探讨[J]. 规划师,2008,24(S1):78-80.
- [10] 吴颖. 数码城市 GIS 中的日照分析研究[J]. 测绘通报,2007(12):62-65.
- [11] 毛佳樑. 探索解决居民日照矛盾的新途径——上海“三维五度”日照分析预评估规划管理办法[J]. 城市规划,2006(05):70-72.
- [12] 李朝奎,朱庆,陈松林,等. 基于 3DCM 的日照分析模型研究[J]. 武汉大学学报:信息科学版,2005(1):89-92.

(上接第259页)

享单车的巨大漩涡中,人人都可以便捷的使用单车,进行骑行。在旅途中体会快乐,欣赏每条道路,每条街道不一样的风景。

在共享单车盛行的现在,平民骑行变得十分的风靡,而在骑行途中有趣的事情便成为了大家经常交流关注的事情。骑行不再需要专业的单车,骑行也不再需要很专业的团队,上下班路上,出行郊游的路上都可以参与很多有趣地点的分享和评

价。在同一条线上骑行的个人还可以结伴约行。将骑行平民化,将骑行娱乐化,使得骑行走入大众化。而大众化下涌现出的大量的使用客户,正是 APP 最好的平台和发展前景。

参考文献:

- [1] 韩忠民. 知经纬度计算两点精确距离[J]. 科技传播,2011(6):196.
- [2] 王飞,李大威. GPS 小范围测距的两种实现方法[J]. 科技情报开发与经济,2007(10):153-154.