

文章编号:1673-8411 (2017) 01-0060-03

贵港城市街道日照条件分析

许艺馨, 李新华, 梁莹露

(贵港市气象局, 广西 贵港 537100)

摘要:通过对影响贵港城市日照时数因素的分析,找出它们之间变化规律,提出合理的城市街道设计与城市规划建议,以南北朝向为宜,街道 H/L 范围适宜在 1~2 之间。

关键词:日照时数 街道走向 街道 H/L 城市规划

中图分类号:P49

文献标识码:A

Analysis on street sunshine conditions of Guigang

Xu Yixin, Li Xinhua, Liang yinglu

(Guigang Municipal Meteorological Service, Guigang Guangxi 537100)

Abstract: Based on the analysis of sunshine condition influencing factors in Guigang city, the law of factors changing were found to make a reasonable urban street design and urban planning proposal, which is suggested north-and-south direction and The area of H / L between 1 ~ 2.

Keywords: sunshine hours; street direction; street H/L ratio; city planning

1 引言

日照时数是一项重要的气候资源,在没有天气气象影响的条件下,日出到日落太阳的可能光照时数就是日照时数。它对农业生产和居民生活影响很大,也是城市街道设计和城市规划所必须考虑的一个气象因子。为了保证居民的健康,城镇居住区的房屋内要有一定的日照时间。研究城市的日照条件和太阳辐射状况是当前城市气象的重要内容之一;特别是近年来城市中高层建筑的不断增加和居民法律意识的提高,各地不断出现“阳光权”纠纷,从而使城市中的日照条件得到人们的普遍关注。

我国在 1979 年制定的日照标准为:冬至日住宅底层满窗日照时间不少于 1 小时。如果标准过高,土地利用率低;标准过低,又不符合卫生要求。城市街道中日照的长短不仅随地理纬度和太阳赤纬而改变,又取决于街道的走向和 H/L(街道建筑物高度为 H,街道长度为 L)。城市中的街道走向不同,房屋朝向不同,其日照时间亦不同。本文利用理论公式计算出晴天条件下贵港市中不同街道走向(S-N、E-W、

SW-NE)、不同 H/L(0.5~5.0),冬半年(冬至到春分)、夏半年(春分到夏至)的城市街道日照时数。并利用数据资料,分析日照时数随地理纬度、太阳赤纬、街道走向、街道 H/L 的变化规律,并探究地形因素、天空状况对日照时数的影响,探讨如何选择最适宜的住宅朝向,是居民获得健康的日照时数的同时又可节约用地和能源消耗,为城市居民享受“阳光权”提供科学依据。

2 贵港自然地理环境概况

贵港位于桂东南的浔郁平原,地理位置在东经 109°11'~110°40',北纬 22°39'~24°02',总面积 10606km²。东接梧州,西至南宁,南接玉林,北至来宾。贵港地处北回归线以南,属亚热带季风气候区,温暖湿润,雨量充沛,夏长冬短。光、热、水资源丰富,利于农、林、牧、副、渔各业发展。多年平均气温为 21℃左右,极端最高气温 39.7℃,极端最低气温-3.4℃,多年平均降雨量为 1500mm 左右,全年太阳辐射 4200~4600MJ/m²,多年平均年总日照时数为 1130~2027 小时,夏季(7、8、9 月)总日照时数占全

收稿日期:2016-09-16

作者简介:许艺馨(1989-),女,广西贵港人,助工,现从事农业气象工作。

年的 31%~38%, 秋季次之, 占到 22%~29%, 对夏秋作物生长发育有利。

3 研究方法和过程

3.1 研究方法

根据傅抱璞《小气候学》中城市街道日照时数的计算公式:

$$\cos \omega_s = \frac{-M \sin \delta \pm \sqrt{(N^2 + \sin^2 \gamma) \cos^2 \delta - M^2 \sin^2 \gamma}}{(N^2 + \sin^2 \gamma) \cos \delta} \quad (1)$$

其中:

$$M = \frac{L}{H} \sin \varphi + \cos \varphi \cos \gamma \quad (2)$$

$$N = \frac{L}{H} \cos \varphi + \sin \varphi \cos \gamma \quad (3)$$

(1)式中: ω_s 为时角, 规定正午时刻的时角 $= 0^\circ$, 我们把全天时角分为 24 等份, 每 15° 为一个小时, 计算出对应的时角, 时角再换算成时间, 就可求得该测点的实际日照时数。H/L 为街道建筑高度和街道长度之比, φ 为地理纬度, δ 为太阳赤纬, γ 为街道的法线方向。

3.2 日照条件分析

太阳高度角随着地理纬度和太阳赤纬的变化而变化。观测点地理纬度用 φ 表示, 太阳赤纬(与太阳直射点纬度相等)以 δ 表示, 正午太阳高度角计算公式:

$$H = 90^\circ - |\varphi - \delta| \quad (4)$$

(4)式中, 取贵港市的地理纬度 φ 为北纬 23° 。由于贵港的地理纬度接近于北回归线 (23.5°N), 因此贵港市全年正午的太阳高度基本在城市的南方, 故只考虑街道南边建筑物对日照时数遮蔽的影响。

讨论贵港市夏半年的城市街道日照条件, 当太阳赤纬 δ 为 0° (春分) 时, 正午太阳高度角 $h = 90^\circ - (23 - 0) = 67^\circ$, 当太阳赤纬为 10.4° , 正午太阳高度角 $h = 90^\circ - (23 - 10.4) = 77.4^\circ$, 当太阳赤纬 δ 为 23.5° (夏至), 正午太阳高度角 $h = 90.5^\circ$ 。我们规定正南方向为法线方向 $\gamma = 0^\circ$ 。下面就不同街道走向的日照条件作以分析。

3.2.1 南北走向街道

街道法线方向 $= 90^\circ$, 全天日照时数等于 2/15, 即当在正午太阳高度角之前为东边建筑物遮挡街道, 过了正午太阳高度角之后, 则为西边建筑物遮挡太阳高度角。

3.2.2 东西向街道

从理论上说, 在夏半年由于日出方位偏北, 所以在东西向街道中, 南侧和北侧房屋将分别对街道中的测点产生遮蔽作用。

街道法线方向 $\gamma = 180^\circ$ 分两种情况:

(1) 当南侧房屋的遮蔽角小于等于正午太阳高度角时, 此时南侧房屋对北侧房屋没有影响。此时, 北侧房屋的光照条件将只受自身的影响, 全天日照时数为 2/15 (北侧房屋遮蔽的始照时角)。

(2) 当南侧房屋的遮蔽角大于正午太阳高度角时, 南侧房屋对北侧房屋有遮蔽作用。此时, 北侧房屋的日照条件将同时受南侧和北侧房屋的影响, 全天日照时数分成等长且对称于正午的两段, 即等于 $2| - | / 15$ 。

其中为因南侧遮蔽产生的第一次(上午)终止日照时角。关键是要计算遮蔽角是否大于正午太阳高度角, 也是当 H/L 比较大的情况下才能发生。

贵港地处中国西南部地区, 随着经济的发展, 近年城市建筑发展迅速, 高层建筑层出不穷, 导致街道 H/L 逐渐增大。贵港市区街道布局以南北方向与东西走向为主, 西南-东北走向较少。

4 计算结果

使用 C 语言软件来编写程序计算结果。

4.1 地理纬度的影响

在北半球, 夏季的日照时数一般随地理纬度增加而增加, 冬季则相反。

4.2 时间变化规律及季节差异(太阳赤纬的影响)

南北走向街道: 从冬至-春分-夏至, 日照时数是递增的, 日照时数随着赤纬的增大而增多, 即随着正午太阳高度角的增加, 则日照时数越长, 日照条件越好。

东西走向街道: 冬半年(冬至-春分), $0.5 \leq H/L < 2$ 街道的日照时数递增, $H/L \geq 2$ 街道的冬半年日照时数为 0。由于在 $2.5 \leq H/L \leq 5.0$, 太阳赤纬在 $0^\circ - 10.4^\circ$ 时, 东西走向街道的南侧房屋对北侧房屋有遮蔽作用, 北侧房屋的日照条件同时受南侧和北侧房屋的影响, 在夏半年(春分-夏至), $0.5 \leq H/L < 2.5$ 的街道日照时数呈递减趋势, $2.5 \leq H/L \leq 5.0$ 的街道日照时数先递增后递减。

东南-西北走向街道: 从冬至-春分-夏至, 日照时数是递增的。

4.3 街道走向的影响

在 $H/L < 0.5$ 时, 南北走向街道比东西走向和东

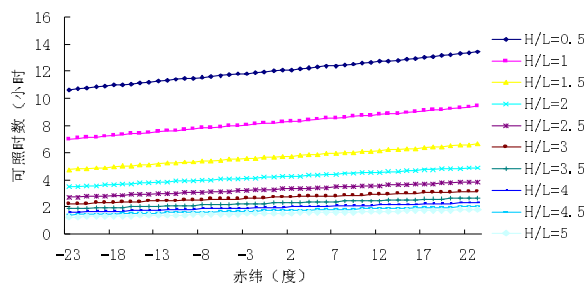


图1 贵港 S-N 街道走向全年可照时数

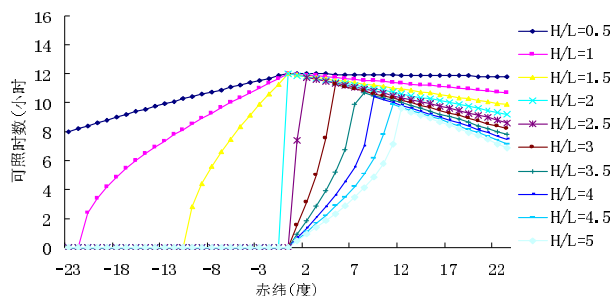


图3 贵港 SE-NW 街道走向全年可照时数

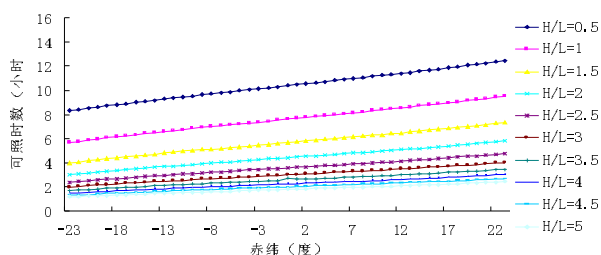


图2 贵港 E-W 街道走向全年可照时数

南-西北走向街道的可照时数要长。

在 $H/L \geq 1$ 时, 东西走向街道的可照时数为各走向中最长, 可照条件较好。

在 $H/L \geq 1.5$ 时, 南北走向的街道比东南-西北走向街道的可照时数要短。

4.4 街道 H/L 的影响

在一定的街道走向中, 可照时数随着 H/L 的增

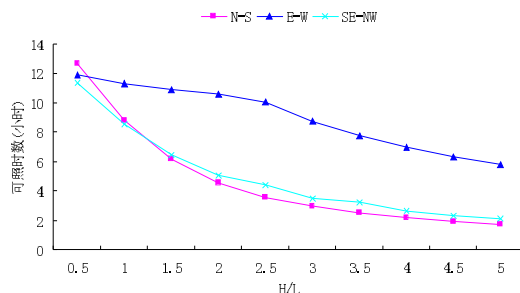


图4 贵港不同街道走向夏半年平均可照时数随H/L的变化

大而减少, 即街道建筑物越高, 街道长度越小, 则街道的可照条件越差, 反之条件越好。由图4可知, 在夏半年的不同街道走向中, 随着 H/L 的增大, 东西走向街道的可照时数减少得较缓慢, 其次到东南-西北走向街道, 南北走向街道的可照时数减少得最多。

4.5 地形条件影响

由于地形地物的阻挡或遮蔽, 通常总是使观测点的实际日照时数小于理论上的可能日照时数。贵港地形以山地与平原为主, 城市建设主要在平原上, 因而在此不讨论坡地遮蔽现象。

4.6 天气状况影响

通过分析日照时数与废气排放总量的资料, 发现日照时数的减少与废气排放总量的增加有关。80 年代以来, 随着城市现代化建设加快, 向大气中排放的废气总量逐渐增多, 使得大气逆辐射增加, 地面吸收太阳辐射减少, 影响到年日照时数逐年减少。图5可知, 贵港从90年代以来, 年日照时数呈明显减少趋势, 从而导致可照时数也呈减少趋势。

5 城市街道规划建议

从获得良好的小气候条件, 保证居民的健康和舒适而言, 在夏季要尽量避免强烈日照, 更应避免正午至14时的太阳直射, 以免室内温度过高; 冬季要

表1 贵港(=23°N)不同街道走向夏半年(春分到夏至)的可照时数

赤纬		0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
0°	S-N	12.0	8.2	5.7	4.2	3.3	2.7	2.3	2.0	1.7	1.5
	E-W	12.0	12.0	12.0	12.0	0	0	0	0	0	0
	SE-EW	10.4	7.6	5.7	4.4	3.6	3.0	2.7	2.2	2.0	1.8
10.4°	S-N	12.6	8.7	6.1	4.5	3.6	2.9	2.5	2.1	1.9	1.7
	E-W	11.9	11.4	11.1	10.8	10.6	10.4	10.5	10.1	10.0	6.4
	SE-NW	11.2	8.4	6.4	5.0	4.0	3.4	3.0	2.6	2.3	2.1
23.5°	S-N	13.4	9.4	6.7	4.9	3.9	3.2	2.7	2.3	2.0	1.8
	E-W	11.8	10.7	9.8	9.1	8.5	8.1	7.7	7.3	7.0	6.7
	SE-NW	12.5	9.6	7.4	5.9	4.8	4.0	3.5	3.0	2.7	2.4

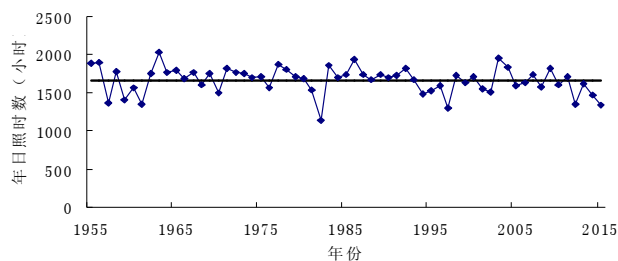


图5 贵港 1955—2015 年年日照时数变化

争取最多的日照,更应多接受正午前后太阳直射以增加室温。贵港地处亚热带季风气候地区,全年平均气温为 $21\sim 22^{\circ}\text{C}$,夏季最热月 7 月平均气温达 $27^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$,春夏都是东南风或者南风,冬季是北风,因此住宅区的南北朝向利于通风透气。贵港城市化程度逐渐升高,街道建筑 H/L 范围适宜在 1 至 2 之间,房屋设计适宜坐南朝北,即街道采用东西走向设计。倘若街道采用南北走向或东北—西南走向设计,夏季可照时数过长,造成房屋内热量积累过多,散热缓慢,不利于通风透气,对人体健康起到一定的危害。当街道采用东西走向设计时,并且 H/L 范围在 1~2 之间时,夏季的理论平均可照时数为 10.9h,冬季的理论平均可照时数为 6.8h,既保障了居民的舒适度要求,又满足了居民“阳光权”。

目前城市化发展进程越来越快,很多城市都面临着人多地少,寸土如金的情形。为了改善住宅区的小气候条件,使居民获得良好的日照时数、太阳辐射和通风条件,又要节约建筑用地,节约冬季制暖和夏季致凉的能耗,统筹兼顾,纬度为 23°N 的城市在进行城市规划和住宅设计时,建筑以南北朝向为宜,街道 H/L 范围适宜在 1~2 之间。

参考文献:

- [1] 覃峥嵘. 南宁日照时数减少的气候特征及成因分析 [J]. 广西气象, 1999, 20 (2) .
- [2] 汤丽莎, 张健挺. 日照时数减少的原因分析及应对措施 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (S1) .
- [3] 曾思亮, 曾钦文等. 近 50 年龙川县日照时数的变化特征 [J]. 广东气象, 2016, 6 (38) .
- [4] 吴志科, 卿湘涛等. 湘西自治州日照气候特征及影响因素分析 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (9) .
- [5] 王春娟, 黄晓文, 莫绍宁, 黄肖寒. 田阳县 1961—2010 年日照时数气候变化特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (2) .
- [6] 郑小波, 罗宇翔等. 近 45 年来贵州省日照时数的变化特征 [J]. 广东气象, 2007, (9) .
- [7] 梁琼芳, 黄琳等. 百色市日照时数变化特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2010, 12 (31) .
- [8] 黄炎平. 依据日照标准进行城市建筑布局 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (S1) .
- [9] 陈洁雯, 郭圳勉, 许沛林等. 佛冈县 1957—2011 年日照变化特征 [J]. 广东气象, 2012, 34 (5) .
- [10] 陈国弟, 黄丽超. 东兴近 53 年来日照时数变化趋势分析 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (S3) .
- [11] 陈明丽, 丁志平. 1963—2012 年广宁县日照时数的变化特征 [J]. 广东气象, 2014, 36 (6) .
- [12] 黄珍珠, 蔡玲玲, 秦鹏等. 1960—2008 年广东省不同区域的日照时数变化特征 [J]. 广东气象, 2009, 31 (6) .
- [13] 李静锋. 影响暗筒式日照计观测的因素 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (S1) .
- [14] 周淑贞. 上海城市日照与朝向的选择 [J]. 地理科学, 1991, 4 (11) .