

文章编号:1673-8411 (2015) 04-0080-05

云浮新区城市规划的气候条件分析

胡端英¹, 欧艺², 周珍丹¹, 梁钊杨³

(1.云浮市气象局, 广东 云浮, 527300; 2.广西区气候中心, 广西 南宁, 530022; 3.肇庆市气象局, 广东 肇庆, 526040)

摘要:利用云浮气象站 1965~2012 年的风、日照、气温、降水等资料,运用统计分析、风向频率玫瑰图分析、日照棒影综合分析等方法,分析了这些气象要素的特征及其对云浮新区城市规划和建设的影响,结果表明,云浮主导风向为东北风,其次为偏东风,宜将工业布设在市区偏西侧,居住及服务业布设在偏东侧;新区内住宅朝向以偏东南向为佳;两栋建筑之间的距离至少为前栋建筑高度的 1.14 倍才能满足日照要求;云浮气候偏热,宜多举措改善其热环境。

关键词:城市规划;气候分析;云浮新区

中图分类号:P463.3

文献标识码:A

Analysis on Climate Condition of Yunfu New Urban Planning

Hu Duan-ying¹, OU Yi², Zhou Zhen-dan¹, Lian Zhao-yang³

(1.Yunfu Municipal Meteorological Service, Yunfu Guangdong 527300; 2.Guangxi Climate Center, Nanning Guangxi 530022; 3.Zhaoqing Municipal Meteorological Service, Zhaoqing Guangdong 526040)

Abstract: Based on the Yunfu meteorological observatory data from 1965~2012, the characteristics of wind, sunshine duration, temperature, precipitation and their effects on urban planning and construction of Yunfu New District were discussed by using statistic analysis methods such as wind direction rose map and stick sunlight shadow chart, etc. The results show that it prevail northeasterly wind in Fuyun, easterly winds follows. So industry is arranged in west of Yunfu New District, while residential area and service industry are located in the east. Southeast direction is considered as the proper building orientation. The distance between two buildings is equal or greater than 1.14 times of the height of the front one to compensate the lowest sunlight requirement. Due to the hot climate, some measures are proposed to perfect the environment.

Key words: urban planning; climatic analysis; Yunfu New District

1 引言

气候变化是人类历史上对文明生存的最大挑战之一,城市气候是在区域大气候背景下形成的一种相对独立的小气候。随着大气环境污染的日益加重,人居环境建设已引起人们的高度重视,其中通过城市规划适应气候变化,特别是对于快速城市化地区,如何通过调整规划以适应气候变化,已是亟待探索

和实践的问题。朱瑞兆、汤惠君、苏志、祁豫玮等人在城市规划理论和城市气候应用方面进行过研究,取得了一些有意义的成果^[1-4],青岛、佛山等国内部分城市在城市规划中增加了大气环境影响评估,并将评估结果应用到城市规划方案调整与决策中,大大提高了城市规划编制的科学性^[5-6]。

广东省云浮市已规划将云浮新区作为未来城市和产业发展的重点区域。云浮新区总面积

收稿日期:2015-08-16

基金项目:广东省气象局科学技术研究项目“云浮新城规划建设天气气候可行性论证与研究”和中国气象局气象关键技术集成与应用项目“基于CIPAS的逐日环流解释应用预测系统”资助。

作者简介:胡端英(1972-),女,湖南人,高级工程师,主要从事天气预报与服务工作。

535.5km², 以半外环的方式分布于云浮市旧城区的北-东北-东-东南一带;地貌以低山、丘陵为主,地形总体呈西北和东南高、东北和中部低的特点。新区地处北回归线南缘,属亚热带季风气候区,夏热冬温,常年温和多雨。这些地貌因素也会造成地域性小气候的差异。正确认识新区的气候特征,分析地形地貌因素造成的地域性小气候差异,总结新城规划和建设中应注意的气候影响问题,对未来减少气象灾害损失,提高城市居住舒适性,有着十分重要的意义。

2 资料来源与方法

本文采用的气象资料为云浮市云城区观测站(区站号 59471)1965~2012 年的风、太阳辐射、气温、降水等气象要素资料。主要运用统计分析、风向频率玫瑰图分析、日照棒影综合分析等方法,探讨它们对云浮新区城市规划的影响。

3 气候因子与城市规划

适应气候、改善城市小气候是城市规划中关于人居环境的重要组成部分,云浮新区属亚热带季风气候区,根据气候特点,城市规划设计者适当要考虑的气候因子主要有风、太阳辐射、气温、降水。

3.1 风与城市规划

3.1.1 云浮市风的特征

云浮气象站 1965~2012 年风向频率统计结果如图 1,可见云浮风向以东北气流最为常见,NNE、NE、ENE 风向频率最大,分别为 9%、10%、8%,其次为偏东风,而偏西方向尤其是 W、WNW、NW 方向的频率最小,合计仅为 3%。云浮年平均风速为 1.2m/s,静风频率年均高达 33%。

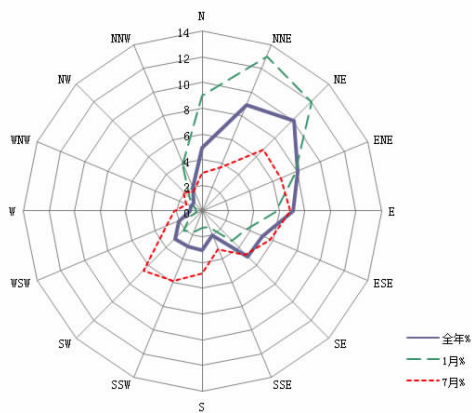


图 1 云浮气象站 1965~2012 年风向频率玫瑰图

3.1.2 风对城市规划的影响

风能把有害物质吹走,起到稀释作用,风向决定大气污染物的输送方向,风速则决定大气污染物的扩散稀释速度。朱瑞兆、廖雪萍^[1,7]等在对我国部分城市气候进行研究后指出:工业区应选择在最小风向频率上。受地形影响,云浮冬季盛行东北风,夏季偏东风最多,其次为西南风。综合考虑风向因素,对云浮用地进行布局时,主要参考年平均风向频率,再参考 1 月(冬季)、7 月(夏季)的风向频率作为布局用地的主要依据,然后参照全年最小风向频率 SSE、S、WSW、W、WNW、NW、NNW,避开冬、夏对吹的风,为避免大气污染物往市区及其周围累积、迭加,宜将向大气排放有害物质的工业企业布局在云浮市的最小风频 WNW 和 NW 方位上,居住区布局在偏东方位上(图 2),以提高新区环境自净能力。

但风向只是其中一个因素,城市规划还需考虑交通、水源、发展空间等因素,云浮市目前主城区的西北部、西部、南部以山地为主,交通不便,开发成本高,城区拓展受限;利于城区拓展的位置为主城区的东北部及东部,即目前规划的云浮新区,特别是东北部的居住服务核心区和东部的产业集聚区,三地相互间的距离为 10~20km² 左右(图 3)。

新区核心区又称西江新城,位于主导风向上游,宜定位为行政、服务、居住、休闲等功能区,不宜布设高污染产业。东至东南部的产业集聚区为次主导风向上游,该区产生的污染物对核心区的影响较小,但对下风方的主城区有较大影响,不宜大量布设重污染产业,宜发展电子、物流等产业;但云浮的传统优势产业为石材、不锈钢制生产等,需为其发展提供空间,因而产业集聚区布设的建材、机械等产业宜经升级、控污后以绿色发展为主。云浮现状主城区-云城区位于主导风的下游,污染物以向西向南扩散为主,允许保留一定量的污染产业,区域以城西和城南为主;但考虑到主城区位于谷地,夏季西南风偏多,旧城区人口密集等因素,重污染产业仍建议升级或淘汰。

高建峰等^[8]研究表明建筑群的布局形式、高度及其形成的比例关系均会影响到小气候的变化。按通风要求的设计原则:建筑群体设计首先要排列有序,尽可能使城市主导风向畅通。云浮以东北到偏东风为主导风向,市区绿化高地的分布、高层建筑群的建设等,宜沿着风通道方向延伸或小角度铺展,尽量以不阻挡穿城风为宜。而对小建筑群而言,根据在夏

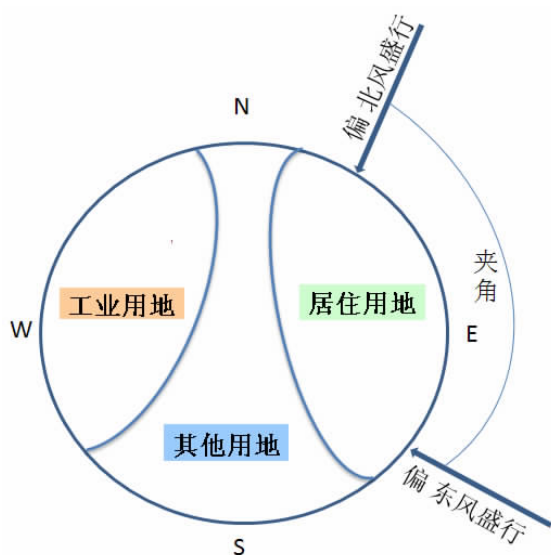


图2 云浮市风向单因素与城市用地布局关系图

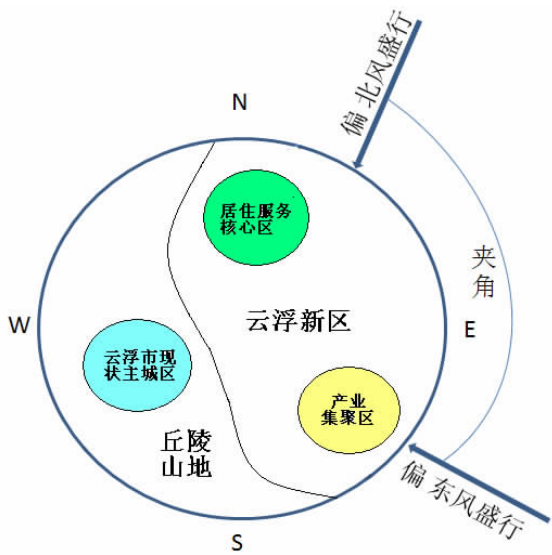


图3 云浮市风向与新区规划用地布局图

季有意制造强风区的要求,高层建筑宜放在小区低层建筑的西北面,建筑物的主立面宜放在夏季主导风向(偏东风或西南向)的迎风面上,以利于自然通风、降温除湿。

3.2 太阳辐射与城市规划

太阳辐射是城镇居民生活环境中不可缺少的气象因子,分析研究云浮的日照规律和辐射强度,可以为建筑朝向、相对间距的确定提供设计参考。

3.2.1 太阳辐射与建筑物朝向

云浮新区处于北回归线南缘,太阳的方位角随季节与一日中的不同时间而变化,冬季日出东南方向,日落西南方向,夏季日偏东方向,日落偏西方向,一年中除夏至前后数日外的大部分日子,中午前后太阳均在正南方向。云浮地处低纬,夏季太阳高度角较高,冬季太阳高度角也不很低,这使南向房屋夏季可以减少日光直射,冬季则可获得较多日照时间,在一定程度上使房屋冬暖夏凉。从太阳辐射角度考虑,云浮新区住宅朝向以正南为宜。

但在建筑规划中,不可能把建筑都安排在南向。云浮市日照较丰富,年平均日照时数为 1497.7h,其中冬季(12-2月)平均日照时数为 292.7h,夏季(6-8月)平均日照时数为 487.4h,各月平均日照时数如图 4 所示。上述数据表明,云浮夏季天气偏热,应设法减少夏季午后长时间日照(西晒),因此从日照率分析,云浮新区住宅朝向以东南为宜。

另外,云浮的 7-9 月台风和暴雨较多,夏季的主导风向为偏东风和西南风,住宅长轴的门窗应尽

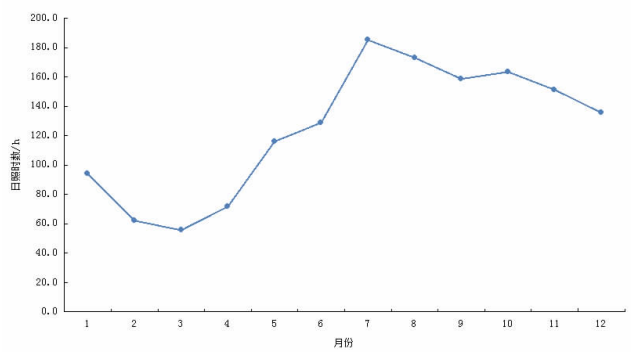


图4 云浮气象站 1965-2012 年各月平均日照时数

量垂直于夏季主导风向。综合考虑太阳辐射(正南)、日照率(东南)、自然通风(偏南、东南)和暴雨袭击等因素,云浮新区住宅朝向以偏东南向为佳。

3.2.2 建筑物的日照间距

在规划设计时,必须在建筑物之间留出一定的距离,以保证阳光不受遮挡、直接照射到房屋内。建筑物的日照间距是指前后两排南向房屋之间,为保证后排房屋在冬至日底层获得必要的满窗日照而保持的最小间隔距离,如居室所需日照时数增加时,其间距就相应加大,或者当建筑朝向不是正南,其间距也有所变化。

目前,我国确定建筑日照间距一般采用棒影图日照综合分析法^[9],在计算日照棒影率时依据下列公式(1-4)

$$\sinh = \sin\varphi \cdot \sin\delta + \cos\varphi \cdot \cos\delta \cdot \cos\omega \quad (1)$$

$$L = H \cdot \text{ctgh} \quad (2)$$

$$tp = t - 4 \times (120^\circ - \psi) + Ep \quad (3)$$

$$\omega=15\times(tp-12) \tag{4}$$

式中:h 为太阳高度角; φ 为当地纬度; δ 为太阳赤纬角; ω 为时角;L 为棒影长;H 为棒长;tp 为地方平均太阳时;t 为北京标准时间; ψ 为当地的地理经度;Ep 为均时差。

以住宅底层日照不小于 2h 作为基本标准,只要住宅在冬至日满足需要,其余时间日照就更长了,以

云 浮 新 区 冬 至 日 ($\varphi=23.02^{\circ}\text{N},\psi=112.16^{\circ}\text{E},\delta=-23.45^{\circ},E_p=1'53''$)为例,根据式(1)至式(4),计算冬至日 12 月 23 日的正南向有效时刻棒影比率 (表 1)。

据该方法计算得到云浮新区两栋建筑的间距至少应相当于前栋建筑高的 1.14 倍,才能保证后栋底层墙面冬至日照时间不小于 2h。

表 1 云 浮 新 区 冬 至 日 正 南 向 有 效 时 段 日 照 棒 影 比 率

北京时	地方平均 太阳时	地方 时角/($^{\circ}$)	太阳高 度角/($^{\circ}$)	日照棒 影率
08: 00	07: 31	-67.25	9.84	5.77
09: 00	08: 31	-52.25	21.18	2.58
10: 00	09: 31	-37.25	31.10	1.66
11: 00	10: 31	-22.25	38.75	1.28
12: 00	11: 31	-7.25	43.00	1.07
13: 00	12: 31	7.75	42.92	1.08
14: 00	13: 31	22.75	38.54	1.26
15: 00	14: 31	37.75	30.80	1.68
16: 00	15: 31	52.75	20.82	2.63
17: 00	16: 31	67.75	9.44	6.01

3.3 气温与城市规划

3.3.1 云 浮 热 环 境 分 析

云浮地处亚热带,夏长冬短,年平均气温为 21.6 $^{\circ}\text{C}$,常年温度较高。覃卫坚、何慧、任广成^[10-12]等对华南的高温进行了研究,认为华南高温频率高且呈上升趋势。云浮日最高气温逐月平均值如图 5 所示,5-9 月均超过 30 $^{\circ}\text{C}$,且日温差多集中在 7-10 $^{\circ}\text{C}$,日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 以上的高温日数大部分在 27~35d 之间。平均气温、最高气温的统计数据反映了云浮较热的气候。

风效指数则更能直观地指出了云浮较热的气候环境。风效指数是大多数人对气温和风速组合的感受指数,根据王敏珍等^[13]介绍的风效指数计算方法,计算得云浮的风效指数年平均值为-195.8,总体偏

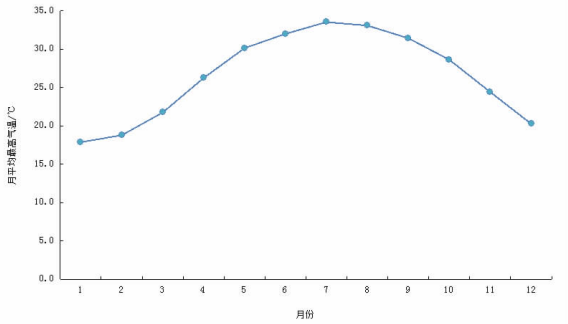


图 5 云 浮 市 1965-2012 年 各 月 平 均 最 高 气 温

热,一年仅有三个月(1、2、12 月)感觉舒适,而全年共计有七个月(4-10 月)感觉暖热或者热,占 58.3%。

人体对外散热方式有辐射、对流和蒸发。由于人体温度恒定,人在不同地域其辐射散热量变化很小;对流散热量则受到环境风速、气温等的影响,云浮年平均风速 1.2 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,气温偏高,对流散热并不理想;蒸散发热量则与空气相对湿度密切相关,湿度越小,蒸发作用越明显,而云浮的年平均相对湿度达 78.9%,蒸散发热量也较小。总体而言,云浮的热环境不利于人体散热,居住在云浮总体感觉较热。

3.3.2 改善城市热环境的方法

改善云浮热环境的方法很多,一是继续维持较高的森林覆盖率和保留城市绿地。二是加大城市绿色工程建设。结合云浮西江、南沙河、大涌河防洪堤建设,在两侧开设滨江绿地,在工业区与居民区之间穿插一定宽度的绿化带,在铁路、公路两侧建设防护林带和工业区的防护绿地,预留生态联通廊道,使新城区内部空间连接在一起。三是利用城市水体、建设海绵城市。云浮新区的建设核心区内由东向西依次有蟠咀河、大涌河和南山河,由北向南有东山湖、白返塘湖、荷塘湖、径塘水库,应充分保留和利用,合理规划。河流水域不仅是新城内部重要的生态廊道,更为重要的是形成且串联起宽敞的鱼塘与湿地,是发

挥新区的气候环境调节功能的重要措施。但在地势相对低洼的大涌河谷地需注意做好防洪建设,因云浮市年平均降水量大而集中,年均暴雨日数达 5.2d,最大 1h 雨量达 90.8mm,极易造成城市水浸、局地洪涝和地质灾害等。四是多渠道预防城市“热岛效应”。从城市功能区布局规划、产业升级、减少碳排放、推广节能技术和产品、采用绿色建筑、改善下垫面、大力发展公共交通等方面,多种措施并举,形成建设生态新区的合力。

4 结语

通过以上分析,现就云浮新区规划建设如何适应气候环境条件提出以下几点应对措施:

(1)云浮新区全年风向最多的为东北气流,夏半年盛行偏东及西南气流,冬半年盛行偏北气流,在进行城市总体布局时,宜将工业区设置在市区偏西侧,居民区布置在偏东侧;高层建筑放在小区低层建筑的西北面,建筑物的主立面放在夏季东南向的迎风面上,这样居民区污染机会最小,建筑物通风透气。

(2)新区北部位于主导风向上游,是居住、服务功能区,是新城市发展的核心区;东到东南部的产业集聚区,污染物主要向南向西扩散,对老城区有影响,宜发展绿色工业;高污染产业宜限制在云城区的西面和南面。

(3)综合考虑太阳辐射、日照率、自然通风等因素,新区内住宅朝向以偏东南向为佳,两栋建筑之间的距离至少为前栋建筑高度的 1.14 倍,才能满足日照最低要求。

(4)温度、湿度、风效指数等综合表明云浮有较热的气候环境,可通过提高森林覆盖率、城市绿化工程、海绵城市建设、多渠道预防城市“热岛效应”等措施来改善新区热环境。

值得指出,尽管本文未对云浮的降水特点及其对新区规划建设的影响进行细致的讨论,但这也是

做城市规划时需要重点考虑的气候因素之一。

参考文献:

- [1] 朱瑞兆.城市气候与城市规划论 [M].北京:科学出版社,1985,41-44.
- [2] 汤惠君.广州城市规划的气候条件分析 [J].经济地理,2004,20(4):490-493.
- [3] 苏志,李秀存,周绍毅.重大建设工程项目气候可行性论证方法研究 [J].气象研究与应用,2009,30(1):37-39.
- [4] 祁豫玮,顾朝林.快速城市化地区应对气候变化的城市规划探讨—以南京市为例 [J].人文地理,2011,26(5):54-59.
- [5] 王天青,冯启凤,毕波,等.基于气象环境影响效应的城市规划—以青岛市为例 [J].城市规划学刊,2010,(2):64-69.
- [6] 汪光焘,王晓云,苗世光,等.现代城市规划理论和方法的一次实践—佛山市城镇规划的大气环境影响模拟分析 [J].城市规划学刊,2005,160(6):18-22.
- [7] 廖雪萍,凌卫宁,凌洪,等.南宁市适应风气候环境总体规划的建议 [J].气象研究与应用,2007,28(2):57-59.
- [8] 高建峰,庄大方,何玉琴,等.市建筑格局对小气候的影响 [J].地球信息科学,2007,(5):15-16.
- [9] 黄农,郭伟,瞿伟.住宅日照间距系数的计算方法 [J].合肥工业大学学报(自然科学版),2001,24(4):533-537.
- [10] 覃卫坚,李耀先.2010 年广西高温热浪气象灾害成因分析 [J].气象研究与应用,2011,32(4):13-16.
- [11] 何慧,陆虹,徐圣旋.广西高温日数的时空特征及其变化 [J].气象研究与应用,2010,31(1):46-49.
- [12] 任广成,沈爱华,令聪婧.华南盛夏气温异常成因及预测研究 [J].气象研究与应用,2011,32(1):1-5.
- [13] 王敏珍,郑山,王式功,等.1951-2008 年中国主要城市风效指数的时空变化趋势 [J].干旱区资源与环境,2012,26(7):64-70.