

泉州中心城区城市热岛效应的研究

张银环, 黄帆

(西南大学 地理科学学院, 重庆 400715)

【摘要】城市热岛效应一直是城市环境研究的重点。城市化进程中引起的城市热岛效应已经深深的改变了泉州市区的城市气候。城市热岛效应具有明显的时空分布特征,它的形成与城市植被、农作物等下垫面性质和城市主导风向等许多因子有关。文章通过对泉州热岛效应的时空变化现象与规律进行分析和归纳,总结出泉州热岛效应的成因特点及其与其他气象因素的相互影响,从而提出若干减弱热岛效应的措施。

【关键词】泉州中心城区;热岛效应;气温;城市化

【中图分类号】X16 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2013)04-0017-05

引言

2009年12月在丹麦首都哥本哈根,举行了被喻为“拯救人类的最后一次机会”的会议。会议上192个国家的环境部长和其他官员们商讨气候变化问题。由于温室气体的排放,世界的气候正在变得越来越热,特别是发展较快的城市,其气温的变化幅度是最明显的。城市作为人类活动的中心,由于人口密集、植被减少引起的下垫面变化最大,工商业和交通运输频繁,耗能最多,有大量温室气体、“人为热”、“人为水汽”、微尘和污染物排放至大气,改变了区域的气候。随着城市化的进程逐渐的加快,城市热岛效应的影响日益突出。近年来,随着经济的快速发展和城市人口的增加,建设新农村等政策使得农村中农作物面积减少、硬化路面、楼盘增多,城市规模不断扩大,城市对气象环境的影响越来越大,城市“热岛”等环境问题也更加突出。

随着“环泉州湾城市规划(建设)专题会议召开以来,政府大力对“一湾两江”进行重点建设,把环湾开发建设作为推动泉州新一轮发展的重要动力。环泉州湾主要是指洛秀组团、东海片区、晋江南北岸、石狮市环湾地段、城东片区、洛阳江上游西岸等。政府对环湾的建设不仅是城市扩大而且必然会引起泉州湾的自然环境发生变化。这有可能会进一步增强泉州中心城区的热岛效应。因此,本文对泉州中心城区的热岛效应进行研究能够为环湾建设提供相应的建议和措施。

1 城市热岛效应的特征

城市的热岛效应最早是由Howard在研究伦敦城市时发现的。从那以后随着工业化进程的加快和城市活动的进行,下垫面性质发生变化,城市与郊区之间的能量流与物质流发生变化,人类大量聚居于城市当中。这便导致了人类的活动打破自

然界本身的平衡状态,人为热的排放使城市成为区域中的高温孤岛,人为水汽的排放进一步使得城市温度升高,降水发生变化。现在普遍认为,热岛效应就是城市发展到一定规模,大量的人类活动导致的一系列区域自然要素的变化,最终使得城市温度高于周围郊区,形成类似高温孤岛的现象。城市热岛效应并不是单独出现的一种现象,它伴随着干岛,浑浊岛等现象一同发生,并称为城市“五岛”效应。

导致城市热岛效应的因素主要是(1)城市下垫面性质的影响。城市相对于郊区而言大量人工建筑物如大量开发的楼盘、铺设的水泥路面等取代了农作物、树木的种植,这不仅改变了下垫面的热属性还破坏了城市的水循环。城市地表对太阳光的吸收率较自然地表高,能吸收更多的太阳辐射使温度升高。(2)人为热排放的影响。大量的工厂、交通工具排放过多的人为热,使气温升高。此外,人类日常生活的人为热排放也是重要原因。(3)城市大气污染。在城市大量矿物燃料燃烧,产生的氮氧化物、硫化物等排放至大气。使得大气易于成云致雨,改变气候条件。(4)城市绿化所占比例较少。城市地表含水量、绿地少,热量更多地以显热形式进入空气中,导致空气升温,层节稳定,缓解热岛效应的能力被削弱。

2 泉州中心城区及相邻县市气温的数值及气温趋势

2.1 中心城区及相邻县市气温的数值及气温曲线图

在研究泉州中心城区热岛效应的过程中,我们选取泉州中心市区的观测数值为基准参考数值,把其他地区的气温数值与其进行比较来研究。考虑到气温不仅受太阳辐射、地理纬度、海陆位置等的影响,还受到地形变化的干扰,故根据泉州地形图,

收稿日期:2013-08-14

作者简介:张银环(1988-),女,硕士研究生,研究方向:全球变化。

笔者主要选取晋江市、南安市、惠安县三个相邻县市进行比较研究。各县市气温数值资料均来自于泉州气象台的气象公报,数值如下(由于2005年开

始惠安崇武气象台的资料不再归入泉州市气象公报,因此表1中的月均温惠安县是以4年平均求的,而其余三个地区均是8年的平均数值):

表1 2001~2008年泉州中心市区及相邻县市各月月均温值(℃)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
泉州	13.4	14.4	16.1	20.6	24.5	27.4	29.9	29.3	27.4	23.9	20.2	15.6
晋江	13.1	14.0	15.7	20.1	24.0	26.7	29.1	28.7	27.0	23.5	19.8	15.4
南安	13.4	14.7	16.5	20.8	24.5	27.2	29.6	29.0	27.1	23.6	20.0	15.4
惠安	13.0	13.5	15.0	18.5	23.3	26.2	28.0	27.9	26.9	23.1	19.4	15.2

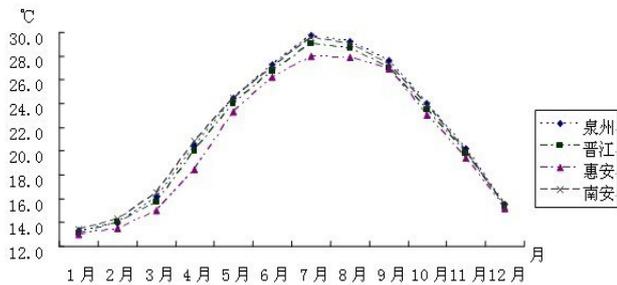


图1 2001~2008年泉州中心城区及相邻县市各月气温平均值

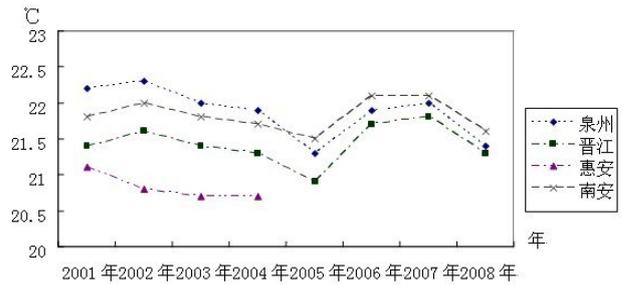


图2 2001~2008年泉州中心城区及相邻县市各年气温曲线

表2 2001~2008年泉州中心市区及相邻县市各年年均温值(℃)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
泉州	22.2	22.3	22	21.9	21.3	21.9	22	21.4
晋江	21.4	21.6	21.4	21.3	20.9	21.7	21.8	21.3
南安	21.8	22	21.8	21.7	21.5	22.1	22.1	21.6
惠安	21.1	20.8	20.7	20.7				

2.2 气温走势的规律性分析及预测

如图1所示,泉州市的气温月变化的趋势大致相同。若以大气环流的季节转换为依据,结合农事活动特点,用气象要素和天气现象相似性划分四季,以3、4、5三个月的平均气温代表春温,10、11两个月平均气温代表秋温,则春、秋温分别为:泉州中心市区春温20.4℃、秋温22.1℃;晋江春温19.9℃、秋温21.7℃;南安春温20.2℃、秋温21.8℃;惠安春温18.9℃、秋温21.3℃。可见春温低于秋温,是泉州市气温季节差异的一个重要特征。曲线图中泉州中心市区和南安市的气温都较高,泉州中心市区的月均温从春末夏初起明显高于其他县市。而惠安县的各月月均温均最低,但惠安县的地理纬度比南安市偏南,与泉州中心市区的地理纬度基本一致,又同样处于泉州湾。可见泉州中心市区的热岛效应确实存在。

从图2,可以看出,泉州市各地区的气温变化趋势基本一致,但不同区域气温变化存在较大的差异。2001年到2005年各县市的气温均是下降的,但从2005年起气温又开始上升,至2008年又下降,并

且2005年以后南安市的气温超过泉州中心市区,而中心市区气温基本以2005年为对称点对称。这有可能因为2005年起泉州中心城区采取了一系列的环保政策,使得在城市化脚步加快的前提下,热岛效应并没有明显增强。

纵观近十年来泉州人口增长,可以发现中心城區的人口从2001年的91.4万人增长到102.7万人,十年间增长了11.3万人,四个地区的人口增长率为泉州中心市区9.03%、晋江3.07%、南安3.50%、惠安1.51%。中心市区的人口增长率最大,大量人口的增加向城市排放人为热使城市温度增高。另一方面,各个县市每年竣工的住宅面积是不相同的,城市建筑面积的增加会增强太阳辐射的吸收率使得气温升高,也会使得城市水循环破坏,加速城市水循环的速度、加速城市变干变热。从图3中可见,每年各地区竣工的住宅面积的变化趋势与气温变化趋势有一定的相关性,因此可以得出城市住宅面积的改变深刻的影响着城市的气候变化。城区车流量呈直线迅速上升剧增的趋势,月增车辆在3000辆以上,此外,过境机动车辆也呈迅速上升态势。随

着环泉州湾建设的开展, 城市建筑面积增加, 城市热岛强度肯定增强。

3 泉州热岛效应的研究与分析

3.1 泉州热岛效应时间变化

根据气温曲线图可以确定, 泉州中心城区在城市化过程中由于各种人类活动的影响, 产生了城市热岛效应。并且热岛效应在不同月份表现的强度不同。为了便于讨论, 笔者用中心城区的气温减去相邻县市对应月份的气温的差值来表示城市热岛的强弱。正值表示泉州中心城区温度高, 负值表示泉州中心城区温度低。取泉州中心城区数值为0.0, 差值如图4。

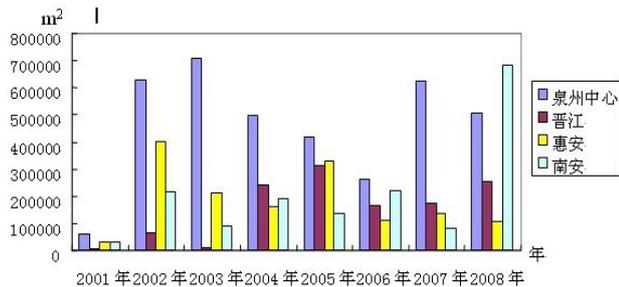


图3 2001~2008年泉州中心市区及相邻县市竣工住宅面积比较(m²)

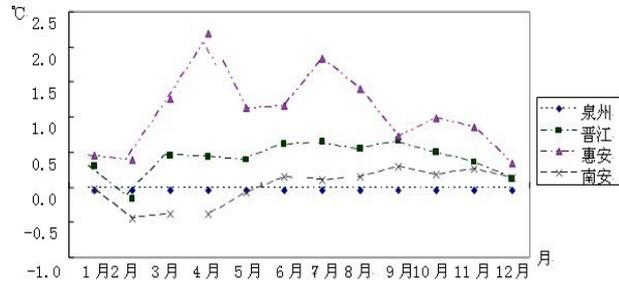


图4 2001~2008年泉州中心市区及相邻县市个月平均气温差值

表3 泉州多年平均风速(单位:m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速	4.0	4.1	3.9	3.6	3.5	3.5	3.9	3.3	3.5	4.4	4.5	4.2	3.9

另一方面, 从图5可以看出气温差值越来越小, 南安市的温差甚至变为负值, 所以可以推出泉州中心城区的热岛强度逐渐减弱。这主要是由于近年来泉州中心城区大面积的种植绿化带, 泉州市区建成区绿化面积为2607公顷、绿地率36.72%; 绿化覆盖面积2823公顷, 绿化覆盖率39.76%, 而人均公共绿地面积则从2001年的8.14平方米, 增长到现在的11.2平方米。政府部门还出台了一系列环保措施, 而由于泉州湾环湾的建设和开发, 沿湾城市晋江、石狮发展越来越快, 南安等内陆腹地也快速发展投资建筑业。因此, 中心城区的热岛强度逐渐减弱。根据气温差值年际变化曲线我们可以预测, 随着泉

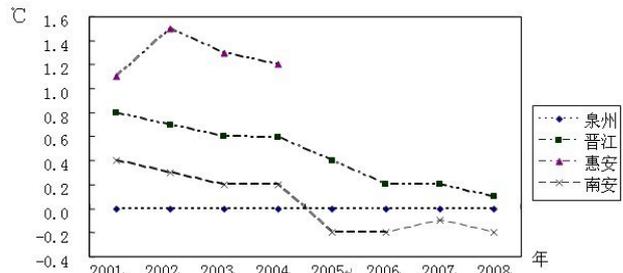


图5 2001~2008年泉州中心市区及相邻县市年均温差值

一般而言, 泉州与惠安的地理位置、太阳辐射、海陆位置基本一致, 因此两者的气温应较为接近, 但从曲线图可知, 泉州中新市区的气温明显高于惠安, 最高差值达2.1°C。并且热岛效应强度在一年中的各个月份有所不同, 各季有差别。泉州中心市区热岛效应在4月份、7月份和10月份最显著, 各月月均温差值表现出上下波动。热岛强度的波动主要是因为春季由于气温的回升、人们出行量的增加特别是寒假之后学生的出行与外来务工人员的涌入, 使得交通流量增加, 人为热大量排放使得城区的气温增加。在夏季, 由于城区下垫面不像农村以植被及农作物为主, 主要是水泥路面, 地面辐射和近地面大气湍流增大, 因而导致中心城区热岛环流相应增强, 在曲线图上表现为波峰。5~6月份由于雨带移至泉州, 大气降水使城市热岛强度减弱, 在图上变现为波谷。此外, 风向、风速也是影响热岛效应强度各个月份不同的原因。笔者根据泉州多年的平均风速可以看出风速与热岛效应城负相关的关系, 春季风速较小的, 因此春季节的热岛效应较强。夏季由于台风的登入, 加之夏季气温本身就很高, 因此温室效应的强度不如春季显著。总体来说, 城市热岛效应春季最强, 夏季大于冬季。

州湾建设的深入, 气温差值会进一步减小, 中心城区的热岛强度也会继续减弱。

3.2 泉州热岛效应的空间分布

根据气温差值的年际变化曲线图, 可以看出, 热岛强度主要在泉州中心市区的西北部即南安市表现较大, 而晋江等地的温室效应并不是最明显的。这可能与泉州的盛行风向和地形有关。泉州市是典型的季风区, 冬半年盛行偏北风, 风向从沿海向内陆呈顺时针旋转趋势, 夏季风盛行偏南风, 风向从沿海向内陆呈逆时针旋转趋势。而春、夏季的热岛强度较强, 夏季风把人为热所产生的暖气团吹送到北部, 加之南安地形多为山地阻挡了暖气团的移动, 所以热岛效应

在中心城区的西北部(即南安)表现明显。

从泉州的产业结构来看,由于中心城区包括了市区和广大市辖农村地区,所以作为整个区域的它并不明显地具有一个发达的沿海地级市的产业结构;而南安的第三产业所占的比重最大,在50%左右,主要是建材业和水暖业为主,大量开采花岗岩石材破坏了原有的植被,对气候影响较大;晋江的第三产业比重较大,约40%,第二产业也是以轻工业为主,对气候的影响不如南安。所以热岛效应在中心城区的西北部表现的比较明显。惠安的第一产业占据了较大比重,但随着政府对湄洲湾泉港石油石化企业的发展,未来惠安的热岛强度会逐渐的增强,这也与气温差值曲线吻合。

3.3 热岛效应对其他气象因子的影响

3.3.1 热岛效应与城市干岛

由于城市的下垫面的改变、人为热的大量排放使得城市产生了热岛效应,热岛效应又进一步改变了城市与郊区局部环流,使得城区气流以上升为主。城市上空又有大量的颗粒物质充当凝结核,在

城市局部环流的影响下含水汽较多是气团被输送到郊区,因此城市出现了干岛,郊区降水增加。

3.3.2 热岛效应与台风

从图6可以看出,整个大泉州的降水主要集中在5、6月份和8、9月份。冬、春两季的降水量较少。结合图4气温差值曲线,可以很好的看出热岛强度较强的月份正是降水量较少的月份。由于降水也可能是台风登入引起的台风雨,所以根据泉州气象公报中台风登入的次数和月份可以得出2001~2008年台风登入主要在6月至9月,其中7月最多8月次之。因此,单看春季降水仍然可以认为时间尺度上降水与热岛效应是呈负相关。

从图7可以看出,各个地区的降水量呈现出波动变化的特征。特别是南安市降水变化的幅度最大。其中2004与2006年降水量差值达500mm,而从图5可以知道2005年起南安的年均温超过了泉州中心城区。由此可见,空间上降水与热岛效应呈正相关关系,即中心城区的西北部即南安市热岛强度较强降水也较多。

表4 2001~2008年泉州中心市区与相邻县市各月平均降水量(单位:mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
泉州	49.9	54.2	84.2	109.6	181.2	224.8	111.1	234.5	156.2	53.2	30.1	32.2	1321.0
晋江	42.5	55.2	81.7	107.6	204.1	207.8	144.2	269.9	150.0	56.4	28.6	26.4	1374.2
南安	42.3	27.3	64.8	129.4	146.5	92.6	101.6	141.2	218.1	6.2	11.5	20.1	1009.1
惠安	120.6	55.3	97.1	121.6	238.7	261.4	199.7	305.7	155.6	50.9	44.8	33.3	1628.6

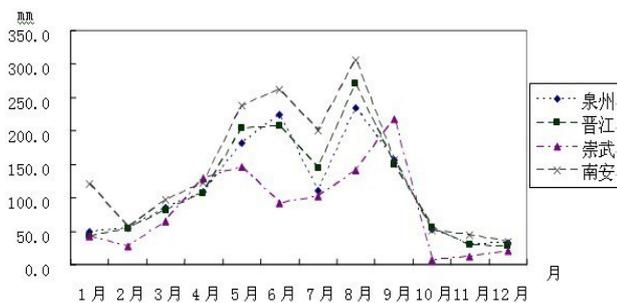


图6 2001~2008年泉州中心城区及相邻县市各月平均降水量

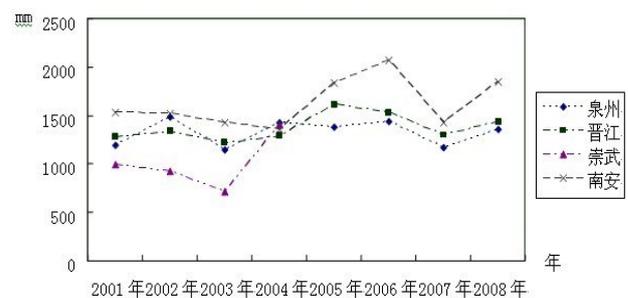


图7 2001~2008年泉州中心城区及相邻县市降水量年际变化

表5 2001~2008年泉州中心市区与相邻县市降水量(单位:mm)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
泉州	1188.5	1481.8	1141	1420.1	1380.9	1434	1170.7	1351.1
晋江	1277.1	1336.9	1217.1	1285.8	1611.9	1530.8	1291.8	1441.9
崇武	988.6	925.5	714.9	1407.4				
南安	1534	1524.1	1426.8	1360.1	1839.7	2072.8	1425.4	1846.0

4 减弱热岛效应的措施

4.1 加强城区与近郊绿化

用“绿岛”拯救“热岛”。植被不仅吸收二氧化

碳,放出氧气;维持着生态系统的平衡;通过蒸腾作用,是从土壤里吸收的水分蒸发入大气中,促进全球水分的流通循环起到降温增加水汽的作用等。

因此必须提高城市绿地覆盖率。在制定城市绿地系统规划时,选择立体绿化是治本之策。即要考虑每年的绿化面积、绿地的合理分布和植物配置。同时,大力发展垂直绿化,增加绿化总量。

4.2 考虑城市主导风向,合理规划城市建设

城市建筑物密度大,使得地表通风不畅,不利于热量向外扩散。在新区建设或老城改造时,必须考虑地面常年主导风向。因此,在城市建设设计中,要把建筑设计和地形地貌有机地结合起来,在设计中注重选择自然通风、采光好的方案和低能耗的采暖、降温系统。

4.3 提倡环保意识,减少人为热源

大量的机动车辆尾气,工厂废气的超标排放也是一个重要原因。汽车,工厂的二氧化碳及有毒气体,大量吸收来自太阳的辐射,加上废热的排放,使城区的温度升高。因此,要大力发展公共交通系统,并制定相关政策鼓动市民出行多乘公交车。车

辆年检时从严把关,淘汰不合格车辆。这样即可节约能源,减少汽车的热污染及尾气的排放,又可缓解交通拥挤状况。

5 小结

综上所述,泉州在城市化进程中所产生的热岛效应确实存在。但随着近几年植被的栽种,绿化面积的增加和一系列环保措施的实施,热岛强度有所减弱,而环湾建设的进行,晋江、南安等地区的城市化速度加快,对气候产生了影响,使整体气温有变暖的趋势。此外,从时间上看泉州中心城区的热岛效应在春季最为显著,夏季大于冬季,并且与降水呈负相关关系;从空间上看,热岛效应主要在泉州中心城区的西北部表现显著,与降水呈正相关关系。总之,泉州在未来的城市建设中仍要重视环境的保护增加绿化面积,相邻县市在城市化过程中不能忽视环境的效应,在城市规划中要考虑绿色GDP。

注释及参考文献:

- [1]郝丽萍,方之芳,李子良,等.成都市近50+a气候年代际变化特征及其热岛效应[J].气象科学,2007,27(6):648-654.
- [2]季崇萍,刘伟东,轩春怡.北京城市化进程对城市热岛的影响研究[J].地球物理学报,2006,49(1):69-77.
- [3]初子莹,任国玉.北京地区城市热岛强度变化对区域温度序列的影响[J].气象学报,2005,63(4):534-540.
- [4]曲绍厚,宋锡铭,李玉英,等.北京城区的气象效应[J].地球物理学报,1981,24(2):229-237.
- [5]宋艳玲,张尚印.北京市近40年城市热岛效应研究[J].中国生态农业学报,2003,11(4):126-129.
- [6]于淑秋,卞林根,林学椿.北京城市热岛“尺度”变化与城市发展[J].中国科学(D辑),2005,35(增刊1):97-106.
- [7]林学椿,于淑秋.北京地区气温的年代际变化和热岛效应[J].地球物理学报,2005,48(1):39-45.
- [8]张玲,徐宗学,阮本清.北京城市热岛效应对气温和降水量的影响[J].自然资源学报,2006,21(5):746-755.
- [9]吕志坦.泉州各县市产业结构调整对策初探[J].国土与自然资源研究,2007,2:22-24.
- [10]王传琛,刘际松.杭州城市热岛效应的时间变化和空间分布特征[A].城市气候与城市规划[C].北京:科学出版社,1985,28-33.
- [11]刘和平,朱玉周,戴佩玲,等.郑州市城市气候特征分析[J].气象与环境科学,2009,32(1):72-74.
- [12]杨士弘等.城市生态环境学(第三版)[M].北京:科学出版社,2003.
- [13]杨士弘.广州城市热岛效应统计分析[J].地理科学,1987,7(1):82-89.
- [14]高凯,秦俊,胡永红.上海城市居住区绿化缓解热岛效应研究进展[J].中国园林,2010(11):12-15.
- [15]孙继松,舒文军.北京城市热岛效应对冬夏季降水的影响研究[J].大气科学,2007,31(2):311-320.
- [16]戴晓燕,张利权,过仲阳,等.上海城市热岛效应形成机制及空间格局[J].生态学报,2009,29(7):3995-4004.
- [17]李伟.中国东南部地区城市热岛效应对气温增暖的影响分析[D].南京信息工程大学,2006.
- [18]刘永裕,刘梅,唐国敏,等.柳州市城市热岛效应特征分析[J].安徽农业科学,2009,37(4):1668-1670.
- [19]陈朝晖.长沙城市热岛效应特征分析[D].兰州大学,2012.
- [20]陈正洪.武汉、宜昌20世纪平均气温突变的诊断分析[J].长江流域资源与环境,2000,9(1):57-62.
- [21]郑定华,张友胜,黄国阳.城市热岛效应研究进展[J].内蒙古农业科技,2010(04):96-98.
- [22]周淑贞,张超.上海城市热岛效应[J].地理学报,1982,37(4):372-382.

Study about Urban Heat Island Effect In Quanzhou City

ZHANG Yin-huan, HUANG Fan

(School of Geographical Science, Southwest University, Chongqing 400715)

(下转28页)

开机初始化后系统等待用户操作命令,这时可以选择手动操作、设置工件数据或直接进行循环加工。对于新的工件数据,在开机后先进行工件参数的输入,在确认工件数据正确后,可进入手动操作,将机床调整到加工位置,校准刀具,即可进行正常加工。

正常加工过程中,机床主界面显示机床当前位置、当前零件号和当前加工孔号参数等主要参数,根据刀具的实际状况,还可在主界面改变刀具的进给速度倍率,以利于最大限度的保护刀具,达到最大的加工效率。

针对钻孔加工的工艺特点,系统单独设计有以下几点主要特色:(1)在自动加工中可任意选孔加工,只要输入目标孔号,机床会在下一孔加工时自

动移动到指定孔位进行加工;(2)不改变用户数据,通过选择按钮就可以实现不同加工方式转换,可选择的加工方式有:中心孔引孔方式、单次钻孔方式和啄钻加工方式;(3)在孔钻通之前自动减少进刀速度,以利于保护钻头。

5 结论

本系统设计的是一种基于人机界面与PLC控制器相结合的数控钻床系统,相对于通用数控系统,本系统针对性强,设计合理,简化数控机床操作,有效地降低劳动强度;操作使用简便,控制程序和用户界面灵活多变,对于不同类别的加工零件,只要针对新零件的加工要求做恰当的改变,就能够适应新的零件加工,满足用户不同的使用要求。

注释及参考文献:

- [1]小型饲料颗粒机发展浅谈[EB/OL].<http://www.feedtrade.com.cn>,2011 03 15.
- [2]2012饲料行业年度报告及2013市场展望[EB/OL].中国饲料行业信息网,2013 01 05
- [3]DVP-PLC应用技术手册 程序篇[S].中达电通股份有限公司,2010.
- [4]LEVI Studio 2010 使用手册[S].维控电子科技有限公司,2010.
- [5]GSK980MDc 钻铣床CNC使用手册[S].广州数控设备有限公司,2012.
- [6]HNC-21M世纪星铣削数控装置 操作说明书[S].武汉华中数控股份有限公司

The feed pellet machine flat-die NC drilling system based on PLC controller

HONG Hao

(Industry Management Office, Fujian University of Technology, Fuzhou, Fujian 350118)

Abstract: For the technological characteristic of the Flat-die, the inconvenient operation and programming of the common NC system, based on PLC controller and human-computer interface, it will develop a set of NC drilling system, which is applicable to the part processing of the feed pellet machine flat-die, with friendly human-computer interface and convenient operation.

Key words: PLC; NC System; Feed Pellet Machine; Flat-die

(上接21页)

Abstract: The urban heat island effect has been the focus of urban research. The urban heat island effect caused by Urbanization has been deeply changed the urban climate of Quanzhou. It has obvious spatial and temporal characteristics. Its formation was related to many factors including the nature of urban surface and dominant wind direction and so on. Through analyzing and summarizing the phenomenon and regularity about the spatial and temporal variations of heat island in Quanzhou, we summarized the characteristics and causes of the heat island effect and with other meteorological factors mutual influence in Quanzhou, to make a number of measures to decrease the heat island effect.

Key words: Central cities of Quanzhou; Heat island effect; Temperature; Urbanization