

城市的物理环境

彭小云

〔摘 要〕 近年来我国城市化进程的推进,带来新的城市建设高潮的同时,也对城市的物理环境造成极大的损害。通过分析物理环境损害的因素,探讨了一些解决的方法和措施。

〔关键词〕 城市建设;声环境;光环境;热环境

〔中图分类号〕 X12

〔文献标识码〕

这些年,我国的城市化进程加快,带来了新的城市建设高潮。大规模的建设,在改善居民生活质量、调动群众积极性的同时,必然带来其它的影响,尤其是对环境的损害。

一 我国城市建设的现状与模式

我国城市目前的建设基本思路是做大,把城市做得越大越好,因此,城市的基本发展模式就是“摊大饼”,城市由中心逐渐向外扩大,以致城市的外环路越修越多。城市要扩大,必须大量地征用农田,为了缓解交通拥堵,道路越修越宽、越修越多,这些都造成城市硬质地面增加。开发商为了经济效益,楼层建得越来越高,相邻建筑间距越来越小。同时,“亮化工程”成为这些年城市建设的另一潮流,街道、建筑、树木、河、湖、桥、广场等到处都装了各种各样的彩灯,形成“夜如白昼”的场面。总的来说,目前我国城市建设现状如下:

- “摊大饼”式的扩大;
- 大量占用农民土地;
- 照抄照搬,千篇一律,缺乏特色;
- 道路、广场越来越多,硬质地面增加;
- 行政决策缺乏理论依据,因而主观主义、形

式主义、急功近利、不顾全大局的思想时有表现;

- 开发商缺乏监督管理;
- 环境破坏较大;
- 投资大,质量高的工程不多;
- 开发区很多,带来效益的不多;
- 施工工艺落后,设计脱离城市现状,往往大建,浪费较大。

二 城市建设中的物理环境问题

如前所述,我国目前的城市建设往往伴随着环境的破坏,而且很多城市的设计规划过程中没有对物理环境进行合理的设计,没有组织相应的专家进行可行性分析、调研,因而造成很多物理环境问题。

1. 声环境

城市建设开发过程中大量的施工带来很大的噪声,而且多点位、长时间(夜间施工)、覆盖面广、声级高,如基础工程中打桩引起的噪声可达到 90—120 分贝以上,大大超过国家城市区域环境噪声标准(GB 3096—93)规定的允许噪声水平。施工产生的噪声会对居民的和生活和工作造成影响,大大降低生产效率和生活质量。“摊大饼”式的城市建设模式,使城市的中心城道路机动车密度增加,道路交通网

逐渐扩大和外延,并增加大量的高架立交和轻轨路桥,使得城市交通噪声声级不仅难以下降,且交通噪声影响范围扩大,由地面向高空发展。中心城和城镇经济的发展,促使农村劳力向城镇转移,人口密度的增加和人们社会活动的频繁也造成社会生活噪声

和商业性噪声增加。城市为了增加就业,带动经济的发展,第三产业的发展较快,新建酒店、宾馆和办公大楼通风、空调、油锅炉、冷却塔、娱乐等配套设施均会产生大量的噪声。

表 1 南京长江大桥机动车流量统计及导致的噪声级变化情况

测量和统计日期	机动车流量数/每小时							在人行道上测得的噪声级 dB(A)			
	重型车		轻型车		摩托车		总数	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{eq}
	数量	%	数量	%	数量	%					
1976. 10. 08	264	80. 5	62	19	2	0. 5	328	78. 5	63. 0	51. 0	75. 0
1986. 10. 18	797	81. 8	148	15	49	4. 9	995	78. 0	72. 0	64. 0	75. 0
1996. 10. 10	1539	52. 2	1092	37. 1	315	10. 7	2946	86. 6	81. 2	76. 7	82. 8
2001. 03. 26	1469	43. 2	1644	48. 3	290	8. 5	3403	86. 4	81. 8	78. 2	86. 4

2. 光环境

近几年,城市建设中对城市夜景照明(室内外照明、道路照明、景点照明)非常重视,但是有些城市对照明工程缺乏统一规划或规划滞后,缺乏科学设计,对绿色照明工程认识不足或不全面,未能关注光污染,更没有认识到光污染的危害性,因而造成夜间光污染,出现了白昼似的夜空,形成不利于人们健康的光环境。

——各建筑物为提高自身夜间形象,误以为越亮越好,只在加大亮度上做文章,互相攀比亮度的高低,致使有的建筑物表面亮度超过 100cd/m²。不少建筑物照明经建筑物表面反射后,射到天空中,夜空亮度达到 0. 5cd/m²。这样即浪费电能,又增加了不必要的投资,同时造成光污染。

——一些城市建筑物的景观照明大多采用泛光照明,使用立杆照明,抬头的灯具在照亮建筑物的同时,把近一半的光线射到天空中去,增加天空亮度。

——商场、店铺的内外照明上没有统一规划,没有统一控制平均亮度水平和亮度分布以及色彩基调,出现了五花八门、互不协调的颜色不匹配现象。商业街道两侧灯箱广告 and 霓虹灯高挂远眺,各建筑物上无限制的大面积高密度广告牌也是夜间天空照明通亮的原因之一。

——在道路照明中,快车道照明超出标准,路面反光大,形成射向天空和干扰司机视线的光干扰。要解决这一问题,除了特定景观(如步行商业街等)外应当避免灯杆林立。

——城市建设当中散发大量灰尘,降低了天空的大气透明度,尤其到了冬天,天气干燥,空气污染更为严重,空气中的可吸入尘埃多,悬浮物多,白天

见不到蓝天,夜间难以看到星星,周围看上去灰蒙蒙的,降低了天然光的照度,增加了人工照明的费用。

3. 热环境

城市建设使城市进一步扩大,大量占用农田、山地、河湖等,交通道路网越来越大,硬质地面越来越多,使得下垫面性质变化很大。大量开挖、施工形成的粉尘散发到空中,致使城市区域上空有较多的积云,大气层含有较多污染粉尘、悬浮物,严重影响城市的热环境。

——太阳辐射量减少。太阳辐射是影响空气温度的主要因素,大气透明度降低将导致太阳辐射量减少。

——城市形成凹凸不平的粗糙下垫面,改变了风向风速,同时不同下垫面热容量、反射率等也不同,因而形成不同的微气候。

——绿地与水体减少使城市对微气候的调节能力减弱。草坪和树木对太阳辐射的反射率大,土壤含水量多,蒸发耗热多,植物覆盖的地面热容量大,因而绿地在夏季起减温作用,冬季起保温作用。同样水体由于热容量大,蒸发水份多,也起调节气温的作用。

——人工热源增多。城市热环境中空气温度的提高,除接受太阳辐射能外,城市工业、交通以及居民生活使用能源所释放的大量余热也有重要影响。

——城市“热岛”、“干岛”、“湿岛”、“雨岛”的四岛现象加剧。

——城市的雾天数增多。

4. 电磁辐射

城市建设带来电视、广播、无线通讯事业的飞速发展,全国大部分市级城市和县级行政单位相继建

立了面向本区域的无线电视、广播系统及移动通信系统。这些系统发射天线架设在较高的铁塔上,覆盖地域广阔,工作时间较长,是一种人为的大功率无线电发射。同时无线电视、广播通常使用的是 VHF 和 UHF 频段,从能量吸收特性来看,较易与人体的整体或局部介质形成共振,产生较高电磁能吸收。因此 VHF 和 UHF 频段的无线电视、广播通信系统已成为影响城市电磁环境的最重要因素之一。

三 保护物理环境的措施

要保护好城市的物理环境,关键在于城市建设决策者是否能正确地认识物理环境对于城市居民生活的重要性,正确协调与其它专业的关系。要将物理环境的设计和规划纳入日程,在进行城市规划时,应根据城市地形、地貌等现状,预先进行物理环境分析和预测,然后确定城市的规划和发展模式,尽量减少对物理环境的损害;同时采取措施来改善和保护好物理环境。

“摊大饼”的模式已不适应于现代城市的发展,它会带来环境和交通等方面的诸多问题。应采取围绕中心城建设卫星城的辐射模式,以利于改善城市的下垫面,保持中心城和卫星城之间原有的自然地形、地貌(农田、山、河、湖等)。而且这种模式的城市有利于布置道路交通系统,根据不同的人流、物流、车辆流量来合理对道路进行分级设置,从而改善和保护好城市的声环境和热环境。城市建筑的布局对物理环境的影响也很大,要根据日照、采光、通风、声环境的要求,结合地形、地方气候特点,利用有利因素,控制或改造其不利因素以达到改善城市物理环境的效果。

为了降低施工噪声,将施工区的围墙做成隔声墙,是一种行之有效的降噪方法。高度为 2 米、长度为 156 米、厚 0.1 米的隔声墙,距路中心 35 米处,测点高度比路面约低 2.5 米,等效声级可降低 9—14dB(A),距路中心 50 米,降噪效果则不明显。如果其高度未达到设计要求则达不到预期的效果。同时可利用绿化带宽度降低噪声,当绿化带宽度为 10—15 米时,可降低噪声 4—5 dB(A)。若进一步增加绿化带宽度,同时增加种植密度,合理选择树种,可取得更好的降噪效果。施工时,应优先采用低噪声建筑机械,尽量减少或者不采用现场混凝土搅拌,规定高噪声设备使用时间和合理安排施工时段,减少对居民的噪声干扰;并加强对室内装修的管理,最

好是开发商统一装修后销售,避免用户购买后不断装修带来的噪声干扰。对文化娱乐、生活、商业产生的噪声要给予一定的限制、指导。在城市规划时,对城市的声环境进行预测,然后根据预测的结果对城市进行合理的声环境分区,对于改善城市的声环境具有积极的意义。对于道路、高架桥、铁路等噪声,可采用隔声屏障、垂直绿化、吸声、低噪声路面等手段来综合治理。

要保护好城市的光环境,首先应采取措施,减少施工的粉尘对大气的污染,提高大气的透明度,增加天然光照度,减少人工照明费用。玻璃幕墙必须合理使用,避免产生眩光,对市民生活造成不良影响。城市的“亮化工程”和照明要有统一的整体规划和科学、合理的照明工程设计,并采用符合绿色照明工程的电光源、灯具和照明电器配套零附件,参照 CIE 推荐的照明标准,控制景观照明的总亮度水平和亮度分布。在总亮度分布之下,则要控制色彩基调,达到各景观照明之间的亮度协调和色彩和谐。建筑物的泛光照明、道路照明、商业照明应以在暗黑的背景上显露其形象,突出本地固有的人文景观为主。泛光照明设计者应了解被照建筑物在建筑与艺术上的特点,根据不同的要求合理安排最大亮度比例,根据不同的光与影的要求,选择灯具光入射方向,巧妙用光以凸显美感。同时灯具安装不能影响白天的景观,为消除眩光危害,安装前应仔细计算、多次调整投光灯的瞄准点,选择最佳投光位置。对于城市有特色的建筑物进行泛光照明,应当避免使用大功率光源,采用多个大功率灯具照明也可达到好效果。为防止射向天空的眩光,灯具出光处要分别装上阻挡光线射向天空的挡光板、减光板。根据 CIE 道路照明推荐值,充分了解道路照明有关的信息,如路面宽度、路面材料、中间隔离带宽度等,在此基础上确定道路照明设计标准,确定光源及灯具,选择合适的布灯方式。道路上的亮度分布对行人和驾驶者至关重要,行车道路在行进方向 80—160 米距离间平均亮度要达到 1.5—2.0cd/m²。在行车路面上,空间、时间上若存在极端的亮度对比,将引起不舒适感并使目标的可见度降低,因此,道路照明灯具要以截光型为主,半截光型为辅,避免灯外光晕的形成和眩光光线的出现。道路两侧要严格控制玻璃幕墙建筑物,尤其在十字路口、丁字街口严禁有玻璃幕墙建筑,避免由此而引发眩光性光污染。为减少射向天空的光线,商厦门面上的灯光招牌都要沿店面设立,不能跟店面或道路方向垂直。店面招牌尽量用荧光

灯,除了热闹的商业街群落,尽量避免用霓虹灯作大面积广告或招牌。高楼大厦屋顶的霓虹灯广告,面积要适可而止,尽量不要闪动或跳跃,每米灯管数不要过高,以免产生过于明亮和刺激眼睛的效果。有草坪、绿树处的照明,如庭院照明,其灯具形式要大方、简洁,光源可用紧凑型荧光灯和 HID 灯(功率 150W 左右),不要直接射向天空,设法通过反射器、灯罩折射到下半空间,照明地表面草坪。

城市的硬质地面是影响室外气温和湿度的主要因素,因此,改变地面的特性对于改善热环境非常重要。草皮、树木等绿色植物具有光合作用和蒸腾作用,此外绿化地面辐射率小,高大树木又具有较好的遮阳作用,因此,绿化地面有利于调节气温、空气的温湿度,降低环境的热辐射。根据气候学原理,地面绿地对气候的影响是通过两个过程来完成的。一是直接影响,即绿地上方的变性空气,通过平流作用向四周非绿地上方扩散,从而使周围非绿地上的空气性质发生变化。另一种是间接影响,即绿地上空气象要素发生变化后,造成热力环流作用,在有利的地形条件下,叠加在背景风场上,从而使较大范围的空气产生上升或下沉运动。下垫面由水泥面变为绿地面后,首先通过垂直方向的湍流交换和辐射传递过程,把下垫面的特征量输送到上方气层,从而改变近地层的温、湿特征和风速分布,然后通过两个过程向外扩散:其一是背景风场的平流输送;其二是由下垫面热力差异所造成的热力环流的平流输送和间接作用。绿色植物的蒸腾作用伴随着能量和潜热能的转换。高大的树木利用其叶片,反射阳光,遮挡日射,避免地面的升温,可防止地面附近的气温升高。因此,绿化可以改善城市下垫面特性,降低城市区域内的气温和辐射温度。绿色植物另一个作用是增湿,蒸腾作用散发出水分,能提高空气的相对湿度。绿色植物的光合作用会释放出氧气,同时绿地和其它硬质地面间的升温 and 降温存在一定的时差,且在太阳照射下,绿地的温度低于硬质地面的温度,因此,由于温差的存在而形成风,增加对流散热。通过配置绿化的方法,可改变气流方向,引风入室,从而降低室内温度,提高热舒适度。绿地可以截留降水,涵养水分,在高温的太阳照射下,水分蒸发,带走热量,降低地表温度和气温,并增大空气相对湿度。

水是气温稳定的首要因素。水的比热大,升温不易,降温也难,城市外部空间应合理配置水系、水池、喷泉等水体。夏季白天,水体能吸收热量,降低气温,同时水分蒸发时,又会吸收大量的热量。由于

白天水体吸热升温比较慢,硬质地面升温较快,晚上,水体散热比较慢,硬质地面散热比较快,造成水陆的热效应不同,导致水、陆地表面受热不均匀,造成温差,引起局部热压差而形成白天向陆、夜间向水的日夜交替的水陆风,能够改善局部热环境。水分的蒸发还能维持相对湿度的稳定。在城市的外部铺设透水性较好的地面,一方面能够保持地表水,另一方面可以调节气温和空气湿度,改善城市的整体热环境,避免城市的“四岛效应”。在城市当中,适当地配置水面、绿地、透水性铺装和其它硬质地面,利用它们温差平衡的过程来产生气流,调节气温,降低辐射温度,减少热量反射,增大空气相对湿度,可以有效地改善室外热环境,调节中庭的室内热环境。

综上所述,通过合理规划和设计,严格遵循地形、地貌和气候特点,坚持“以人为本、与环境相协调”的原则,城市的物理环境才能保持稳定,并最终达致城市的可持续发展。

【Abstract】 These years, urbanization is quickening in China and a new climax of urban construction is brought, but it damaged urban physical environment. Factors that damaged urban physical environment was analyzed and some approaches improved urban physical environment was discussed.

【Key words】 urban construction; acoustical environment; lighting environment; thermal environment

参考文献

1 柳孝图,沈天行,林其标.人与物理环境[M].北京:中国建筑工业出版社,1996:1-111
2 周叔贞,张超.城市气候学导论[M].上海:华东师范大学出版社,1985
3 杨士弘.城市绿化树木的降温增湿效应研究[J].地理研究,1994(4):74-80
4 王毅.浅谈城市的光污染.城市管理与科技,2000(2):31-33
5 龚野.城市建设环境污染何时休.森林与人类,2001(12):9
6 李岚.城市生态环境的现状 & 改进思路.城市问题,2000(3):40-42

〔作者简介〕 彭小云(1970—),男,汉族,江西永新新人,华东交通大学土建学院副教授,博士,研究方向为建筑物理环境与建筑节能。

〔收稿日期〕 2004-04-26

〔修回日期〕 2004-06-12

(责任编辑:李小敏)