

复旦大学环境科学与工程学系
2017~2018 学年第二学期期末考试试卷

A 卷 **B 卷** **C 卷**

课程名称： 绿地规划与设计 课程代码： ENVI630021 论文/其他

姓名： 朱敬烽 学号： 17210740022 专业： 环境科学

声明：我已知悉学校对于考试纪律的严肃规定，将秉持诚实守信宗旨，严守考试纪律，不作弊，不剽窃；若有违反学校考试纪律的行为，自愿接受学校严肃处理。

学生（签名）： 朱敬烽

2018 年 6 月 25 日

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	总分
得分									

（以下为试卷正文或课程论文题目）

任选以下一个选题（或其他课程相关选题），写一篇论文，字数 2000 以上，具体论文题目学生拟定。

选题 1：中外园林绿地规划设计特征与发展比较；

选题 2：园林绿地在改善城市环境中的作用；

选题 3：森林公园/风景名胜区景观生态规划与设计——以 XX 为例；

选题 4：绿地规划与海绵城市。

园林绿地在改善城市环境中的作用

快速的城市化进程使得大量的人造建筑取代了自然地貌，城市内部和周边的生态环境的改变影响着人类的身体健康和生活环境。随着生态城市概念的提出、建设和发展，人们日益注意到城市绿地的生态意义和环境价值。园林绿地是用在植树木花草、布置配套设施，并由绿色植物所覆盖，且赋以一定功能与用途的场地。主要通过植物来改善城市生态，提供休憩和美化城市环境的作用。功能不仅仅局限于视觉上的“绿化”，更强调的市维持城市生态平衡，美化生态环境。园林绿地可以通过植物的蒸腾、蒸散、吸收、吸附、反射等功能，降低温度，增加湿度，固碳释氧，抗污染(吸收粉尘、C12、SO₂、CO等)，降低噪音，保护生物多样性等。

新中国成立以来，我国的园林绿地的建设发展了三个阶段：起步阶段：第一个五年计划时期确定了“普遍绿化、重点美化”的方针，实现了从无到有的突破；缓慢发展阶段：受“大跃进”“文化大革命”等因素的影响，城市绿地的建设处在低潮期；再发展阶段：20世纪80年代末、90年代初，著名科学家钱学森多次提出“山水城市”，核心是“人离开自然又要返回自然”，开始对城市绿地配套设施进行研究。高速发展时期：随着21世纪的到来，“人与自然和谐共处”再次成为城市建设的主题。面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，国家将生态文明建设放在了一个极其重要的位置，党的十八大、十九大都做出了重要的指示，生态文明建设和经济、政治、文化和社会的建设相辅相成，密不可分。因此，必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展。

国内外已有大量的学者进行了城市园林绿地的生态环境效应研究。国外学者的研究主要针对城市绿地的降温效应、固碳释氧、降低噪声、生物多样性效应等方面，关于绿地抗污染效应的研究非常少。国内学者蔺银鼎、李建龙、张琪如、李延明等对城市绿地的降温增湿、固碳释氧、降低噪声、抗污染、生物多样性效应等几方面都进行了比较详细的研究，成果显著。

1. 降温效应

20世纪50年代以来，全球气候逐渐变暖，城市温度持续增长，较半个世纪前增长了大约0.5-5.5℃。国外关于城市绿地降温的研究较早，早在1971年Federer发现，城市植被可以通过光合作用、蒸腾作用以及蒸散作用降低温度、增加湿度，能有效的缓解城市“热岛效应”。Bernatzky研究表明，一块山毛榉木林能够蒸发掉其受辐射能量的83.8%，一小块城市绿地的降温效果可以达到3-3.5℃，可见，蒸发是绿地系统降温的主要原因之一。Jauregui分别在干燥季节(4月份)和潮湿季节(7月份)对墨西哥的Chapultepec公园进行了研究，发现城市绿地的降温温差在干燥季节达到4℃，而在潮湿季节只有1℃，2个月份比周边环境平均降低约2-3℃，可见，空气湿度也是影响绿地降温程度的因素之一。白天和黑夜对城市绿地降温效应也有一定的影响，以及绿地内部和外部城市绿地降温效果的不同，对美国加利福尼亚州的城市绿地进行研究，发现，在绿地边缘内5m范围内，白天温度比周边环境低4.5℃左右，而夜间比周边环境仅低1℃；在绿地内部深处，白天温度比周边温度低约6℃左右，夜间低约3℃。Ca等对日本东京城区某公园草地在中午时刻的降温效应进行了研究，结果显示比周边外围1.2m处温度低约2℃，比闹市街区低达15-19℃，研究还发现0.6km²的公园绿地可降温1.5℃，绿地的降温效果和绿地的面积有着一定关系。Kawashima

则对日本东京地区城区和市郊绿地进行了对比研究,表明城区浓密植被覆盖绿地的降温效果要好于市郊浓密植被覆盖的绿地,而市郊稀疏植被覆盖绿地的降温效果要好于城区稀疏植被覆盖的绿地。国内学者在降温温差方面得到了比较相似的结果。基于以上研究发现,城市绿地的降温效应不仅在城区与市郊的大尺度空间上存在差异,而且在小尺度空间上(不同下垫面)也存在显著差异;不仅在大尺度时间(季节、月份)上存在差异,而且在小尺度时间(日、时、刻)上也存在较大差异。

2. 增湿效应

国外学者 Bernatzky 在 1985 年研究发现,城区绿地可以增加 5%-10%的相对空气湿度。不同地表类型空气湿度的差异性表现在植被地表覆盖区空气湿度明显高于非植被覆盖地区。Sevgi 和 Suleyman 等对 Erzurum 市城区和市郊的绿地进行了为期 10 个月的研究,结果显示干旱城区的相对湿度比城区绿地的相对湿度小 3.2%,比郊区绿地的相对湿度小 3.4%,对比表明,城区绿地的增湿效果较郊区绿地而言较差(小 0.2%)。一些学者对南宁市林荫、林隙、林缘、近旁草地等 4 种下垫面类型的增湿效应进行研究,发现湿度的分布规律呈现林荫、林隙、林缘和近旁草地依次降低的趋势,说明林荫的增湿保湿效果最好,草地最差。不同覆盖率的乔-灌-草、乔-草复合型结构型绿地在水平和立体空间对绿地结构以及绿地覆盖率对绿地增湿效应的影响进行研究。结果表明,当覆盖率达到或高于 60%时,复合型绿地才具有明显的增湿效果;乔-灌-草复合型绿地的增湿效应好于草坪,且其覆盖度越高,增湿空间越大,增湿效果越好。祝宁等则将乔-灌-草型绿地与灌-草型绿地进行了对比研究,发现由于乔木的覆盖度较大,乔-灌-草型结构绿地的增湿效应大于灌-草型绿地,且两种复合型绿地对周围环境的增湿效应在水平方向上近似一个生态效应场。

3. 固碳释氧效应

城市绿地固碳释氧的研究总结起来可以分为 3 类。第一类是对比分析不同绿地类型其固碳释氧效应的差异。森林、草地、农田等 3 种不同绿地类型的固碳能力具有一定的差异性,约有 50%的陆地碳汇贮存在森林生态系统中,草地碳贮量约占 25%,农田固碳释氧量仅次于两者。同时,乔灌草型、灌草型和草坪型 3 种不同绿地结构类型对环境的 CO₂ 调节作用也有所不同,乔灌草型绿地的固碳释氧能力要优于灌草型和草坪型。乔木林吸收 CO₂ 的能力最强,其他绿地类型固碳释氧能力顺序依次为:乔灌林、灌木林、乔草林。赵明等对比研究了落叶灌木、落叶乔木、常绿乔木、常绿灌木 4 种林地的固碳释氧能力,结果表明,四种林地固碳释氧能力总体趋势为落叶灌木、落叶乔木、常绿乔木、常绿灌木依次递减。第二类是对比分析不同树种固碳释氧效应差异的研究。杨士弘选取广州市城区 8 个常见绿化树种测定其固碳释氧能力,从大到小顺序排列为木棉、白兰、石栗、大叶榕、细叶榕、阴香、红花羊蹄甲、红花夹竹桃。可见,树干越高大,叶片层次越多,固碳释氧能力就越强。孙世群等对杉木林、马尾松林、杨树林 3 种乔木林进行研究,得出 3 种乔木林的固碳释氧能力依次降低,且乔木林中,针叶林的固碳释氧能力较好,阔叶林次之,针阔混交林最差。刘海荣等对 5 种灌木林的单位叶面积平均固碳释氧能力进行了定量比较,排序为京山梅花、鸡树条荚蒾、风箱果、三裂绣线菊、东北山梅花等依次减小。第三类是进行城市绿地固碳释氧的生态效益研究。陈莉基于深圳市 1990、1995、2000、2005 年 4a 的遥感影像,使用 CITYGREEN 模型对其城市绿地的固碳释氧价值进行了评估,得出 4a 的绿地固碳释氧价值依次为 446916 万元、454994 万元、447135 万元、407771 万元,可见

城市绿地的固碳释氧价值非常高。部分学者也对不同季节以及不同年龄段绿地固碳释氧效应的差异进行了研究,发现:夏季>秋季>春季;幼龄林>中龄林>近成熟林>成熟林>过成熟林。综上所述,国外学者比较注重城市绿地固碳释氧机理的研究,国内学者则偏重于不同绿地类型固碳释氧能力的差异研究,若能综合国内外学者各自的优点,对不同绿地类型固碳释氧能力差异进行机理分析和价值估算,将会是城区绿地固碳释氧效应研究的一个新突破点。

4. 抗污染效应

关于城区绿地抗污染效应的研究主要集中在降尘和吸收有毒性气体两方面。调查显示,城区绿地内部的尘埃颗粒物明显低于外部区域,且绿地下风面的尘埃颗粒明显小于绿地上风面的尘埃颗粒浓度。研究发现公园绿地可以降低空气中80%的尘埃颗粒物,主干道两边的绿化带降尘效果可以达到70%,在冬季植被落叶之后,城区绿地的降尘效果依然可达到60%。城区绿地的降尘方式有两种,一种是通过植被枝叶直接吸收空气中的尘埃颗粒,第二种方式是通过绿地之间空地的空气流通降尘;绿地的降尘效果与单位面积上叶片的浓密度有关,总体趋势呈现树林、灌木林、草地降尘效果逐渐减小的趋势。不仅如此,叶片表皮结构可以影响植被的降尘效果,具有沟状组织、密集纤毛的树种降尘能力强,叶片表皮具有瘤状或疣状突起的树种滞尘能力相对较差。根据不同城区的植被类型的降尘效果进行了对比研究,发现不同树种、不同地点、不同季节,绿地的降尘效果也各不相同。不同树种降尘能力的差异基本上呈现乔木林>灌木林>草地的趋势,其中常绿阔叶林降尘能力大于落叶阔叶林,但有研究表明认识灌木林降尘作用最大,乔木林次之,草地最差。同一树种不同地点降尘能力的差异,则主要是由于树木所在地理位置空气尘埃颗粒物含量的差异造成的;大部分绿化树种滞尘量的季节性差异呈现冬季最高,夏季最低,春秋两季稍高,主要是受空气中悬浮颗粒物含量季节变化的规律影响。

5. 净化空气水体

空气质量的一个重要指标是负离子含量。空气负离子是一种无形的森林资源,又是一种客观存在的生态环境资源。空气负离子具有杀菌、降尘、清洁空气、提高免疫力、调节机能平衡的功效,被誉为“空气维生素和生长素”。空气负离子浓度与大气环境关系密切。空气负离子浓度越高,空气越清洁,感觉就越舒服。而绿地不仅能改善小气候、固碳释氧、减噪,还可以杀菌滞尘、增加负离子含量。以往对空气负离子的研究主要集中在不同类型林分、城市不同功能区负离子的分布及变化规律,对不同类型城市绿地内空气负离子情况以及空气负离子与颗粒物关系的报道较少。

为合理规划城市绿地、有益于人们户外活动,空气负离子和颗粒物浓度日变化均较明显;不同类型绿地空气负离子浓度存在显著差异,其浓度从大到小的顺序为阔叶乔木、乔灌木、阔叶乔木、篱草、针叶乔木、草坪;不同类型绿地空气颗粒物浓度没有显著差异。由枝叶茂盛的高大乔木组成的林地,其空气负离子水平和空气质量较好。对于城市绿地吸收有毒性气体的研究主要集中在二氧化硫(SO₂)、氟化物(HF)、氯气(Cl₂)等3种污染性气体上。在各种景观格局下,城市绿地斑块面积越大、破碎度指数越低,其吸收有毒性气体的能力越大。研究发现1hm²的森林每年可吸收74tSO₂。树木吸收、积累SO₂的能力从大到小依次为:乔木林、灌木林、针叶林,城区乔木硫储量占城区绿地总硫储量的85%,乔木各器官硫储量大小依次为树干材、树叶、树根、树枝、树干皮。不仅如此,植被主要通过两种方式净化SO₂:一个是通过植被表面的固体污染物吸附SO₂气体,一个

是通过植物体表面吸收 SO_2 进入体内转化储存或者排放到体外。在佛山市区的 32 种绿化植物对空气中 SO_2 、HF 的吸收作用，发现大部分植被对于空气中 HF 的净化能力远远强于对 SO_2 的净化作用。在含 HF 量较大的空气中生长的植物，植被本身含 HF 量可大于本底值 (10-30mg/kg) 的数倍至数十倍。通过叶片气孔吸收是植被净化 HF 的主要方式，植被将 HF 吸入机体后，在细胞中将 HF 与 Ca 合成为 CaF_2 在体内积累。研究表明，大麻黄、大叶女贞、樟叶槭、细叶榕、红柳、木槿、合欢、橡树、槐树等都具有较强的净化大气 Cl_2 的能力。由于 Cl_2 进入植被体内后，会导致植物细胞液 pH 值降低，破坏叶片叶绿素成分，抑制植物生长，所以，植被吸收、净化 Cl_2 是以破坏自我机体为代价的。

6. 结论

城市绿地生态环境效应主要集中在降温、增湿、固碳释氧、降噪、抗污染、保护生物多样性等 6 个方面。城市绿地的生态环境效应不仅在大尺度空间上(不同经纬度、地区)存在差异，在小尺度空间上(不同下垫面、不同植被种类)也存在显著不同，不仅在大尺度时间(不同季节、月份)上存在迥异，在小尺度时间(不同日、时、刻)上也存在明显差别。除了太阳辐照量之外，影响城区绿地生态效应的绿地特征因素，主要可以总结为以下几个方面：绿地面积、绿地形状(长宽比、高度、边界曲度、周长面积比等)、绿地景观结构、绿地内部组成、植被指数 (NDVI、LAI、VF、TVX 等)、生物量等景观生态因子。

参考文献:

- [1]刘新. 合肥市城区绿地系统小气候效应及景观生态建设研究[D]. 安徽农业大学, 2004.
- [2]蔺银鼎, 韩学孟, 武小刚, 等. 城市绿地空间结构对绿地生态场的影响[J]. 生态学报, 2006, 26(10): 3339-3346.
- [3]黄良美, 黄玉源, 黎桦, 等. 城市不同绿地生境小气候的时空变异规律分析[J]. 城市环境与城市生态, 2007(1): 29-31.
- [4]蔺银鼎, 武小刚, 郝兴宇. 城市绿地边界温湿度效应对绿地结构的响应[J]. 中国园林, 2006, 22(9): 73-76.
- [5]王娟. 城市不同结构的绿地对舒适度的影响分析[D]. 山西农业大学, 2005.
- [6]王娟, 蔺银鼎, 刘清丽. 城市绿地在减弱热岛效应中的作用[J]. 草原与草坪, 2006(6): 56-59.
- [7]武鹏飞, 王茂军, 张学霞. 北京市植被绿度与城市热岛效应关系研究[J]. 北京林业大学学报, 2009, 31(5): 54-60.
- [8]韩焕金. 城市绿化植物的固碳释氧效应[J]. 东北林业大学学报, 2005, 33(5): 68-70.
- [9]刘霞, 李海梅, 李想, 等. 青岛市城阳区主要绿化树种滞尘能力研究[J]. 北方园艺, 2008(4): 167-169.
- [10]鲁敏, 程正渭, 李英杰. 绿化树种对大气氯、氟污染物的吸滞能力[J]. 山东建筑大学学报, 2005, 20(3): 39-40.
- [11]杨士弘. 城市绿化树木碳氧平衡效应研究[J]. 城市环境与城市生态, 1996(1): 37-39.
- [12]李福建, 马安青, 丁原东, 等. 基于 Landsat 数据的城市热岛效应研究[J]. 遥感技术与应用, 2009, 24(4): 553-558.
- [13]郝兴宇, 蔺银鼎, 武小钢, 等. 城市不同绿地垂直热力效应比较[J]. 生态学报, 2007, 27(2): 685-692.
- [14]梁娟, 蔺银鼎. 城市森林对周边小气候时空格局的影响[J]. 中国农学通报, 2007, 23(7): 379-385.
- [15]李敏. 城市绿地系统结构与功能的研究--以哈尔滨市为例[D]. 东北林业大学, 2002.
- [16]李辉, 赵卫智, 古润泽, 等. 居住区不同类型绿地释氧固碳及降温增湿作用[J]. 环境科学, 1999(6): 41-44.
- [17]李洪斌, 钟惠红, 余凤英, 等. 佛山市区城市绿地植物物种多样性研究(II)--竹类、灌木、藤本与草本植物多样性[J]. 佛山科学技术学院学报(自然科学版), 2006, 24(3): 64-67.
- [18]鲁敏, 程正渭, 李英杰. 绿化树种对大气氯、氟污染物的吸滞能力[J]. 山东建筑大学学报, 2005, 20(3): 39-40.
- [19]马秀梅, 李吉跃. 不同绿地类型对城市小气候的影响[J]. 河北林果研究, 2007, 22(2): 210-213.