

城市绿地的防尘效应

何绿萍 刘 耘 冯采芹

(北京市环境保护科学研究所)

城市绿地在保护环境方面,不但有着调节气候、保持水土、杀菌、吸毒等多方面的效应,而且对灰尘还具有滞留、吸附、过滤的作用。林地在降低风速的同时,使空气中携带的大颗粒粉尘下降,而且叶面有绒毛,枝干凹凸不平,能附着大量的灰尘。所以,大片林地具有很大的吸尘作用,而草地的防尘作用更别具特点。近年来,工业发达的国家,都十分重视绿化的作用,把绿化作为保护环境和净化大气的重要措施之一。

我们是以煤为主要燃料的国家,大气中粉尘和二氧化硫的污染占颇大比例。在一般情况下,无论工业区、商业区或居民区大气中粉尘的浓度均超过标准4—5倍。

对大气污染,除了积极采取工程治理措施外,还应因害设防,多种树,作好综合治理规划,充分发挥绿地的防治作用,以改善环境质量。

几年来,我们对北京市几种绿地类型的防尘作用作了一些调查研究,取得了一批数据。通过这问题的分析,希望能为绿地的合理布局,树种的选择提供一点参考依据。

一、绿地与不同类型用地的降尘量及飘尘量的比较

粉尘可分两类,直径大于10微米的可以较快落到地面,通常称降尘,直径小于10微米的可以几小时甚至几年在空中飘浮,一般称为飘尘。从1974年、1975年及1977年我们所测得不同类型地区降尘量来看,无论是春、夏或冬季,都是绿地的降尘量小于其他

表1 北京市不同用地降尘量比较

用地类型	年月	1974年	1975年	1977年	备 注
	日平均 浓度	12 月	4—5月	5—6月	
公园绿地		38.63	44.44	32.5	单位: 吨/月/平 方公里
工 业 区		89.84	70.31	61.62	
商 业 区		113.4		44.12	
居 民 区			47.83	34.50	

用地(见表1),说明绿地对降尘有一定的净化作用。

绿地对飘尘的减尘作用也是显著的。1974—1975年对石景山地区三次大面积的大气环境飘尘检测结果表明(见图1):以分布于首钢焦化厂下风向不同距离的七个采样点比较,其中首钢绿化队采样点的飘尘浓度三次都低。1976年北京市防疫站检测的结果也基本如此(见表2)。从表中数字看,成片林地净化飘尘的作用比净化降尘更为明显。

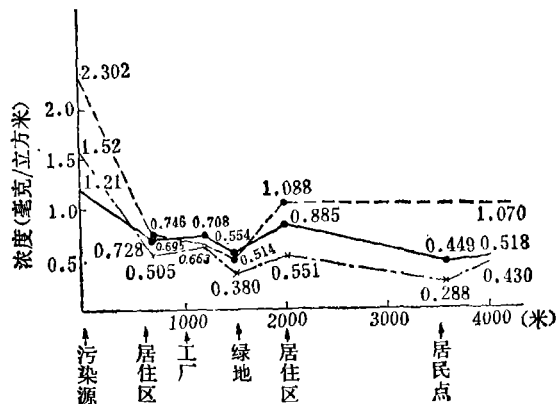


图1 石景山地区各点飘尘日平均浓度

表2 北京市不同用地飘尘浓度比较
(1976年)单位:毫克/立方米

季节 日平均浓度 用地类型		季			平均值
		夏季 6月	冬 季 2月 12月		
公园绿地		0.135	0.337	0.507	0.356
工 业 区		0.222	0.544	0.760	0.508
商 业 区		0.344	0.604	0.702	0.550
散居居民区		0.199	0.463	0.654	0.439
对照点(十三陵)		0.102	0.176	0.204	0.161

二、不同类型绿地的减尘效应

(一) 成片林地

1974—1975年间,我们在石景山钢铁工业区的几处成片林地进行了多次测定,综合结果见表3。

林地减尘率,以夏季最佳,可达61.1%,平均为21—39%,即使在冬季落叶期,减尘率也有20%左右。国外资料报道,树木下空气的含尘量比空旷地小,在生长期林地空气中尘的浓度比空旷地平均低42.2%,冬季低37.5%。

绿地减尘作用的大小与飘尘浓度、绿地的位置、结构、风速、风向等因素都有密切关系。绿地离污染源越近,减尘效果越显著。

位于首钢和石景山发电厂交叉污染下的石景山绿地①同绿地②的减尘率,无论在春、夏、冬季都比绿地③高;距水泥厂仅500米的南大荒果园绿地④,减尘率也高于绿地②。说明空气中的飘尘浓度越高,绿地的减尘作用也越大。

要让林地最大限度地发挥防尘效果,林地必须要有足够的宽度与合理的结构。林带过窄就难以发挥其过滤粉尘的作用。

(二) 街道绿带(这里主要指路树与分车绿带)

街道粉尘污染,主要包括淤积在路面的泥土和各种机动车排放的颗粒状物质。这些粉尘在大量车流、人流活动下造成带状低空复合污染。城市道路纵横交错,交通繁忙,因而街道粉尘污染面广,既有损广大群众的身心健康,又影响市容美观。

1977年夏季,我们对北京市三板两带式(三里河路)、二板一带式(市内正义路、市近郊西颐路)三条有代表性的道路,于快车道与

表3 绿地与非绿地飘尘浓度及绿地的减尘率

采样点	绿地面积 (公顷)	与污染源 的距离 (米)	绿地结构及林型	各点飘尘日平均浓度(毫克/米 ³)				绿地与对照点比较的减尘量及减尘率					
								春		夏		冬	
				1974年	1974年	1974年	1975年	毫克/米 ³	%	毫克/米 ³	%	毫克/米 ³	%
绿地①	8	附近	以油松为主的混交林	0.460	0.398		0.796	0.294	39	0.626	61.1	0.482	37.7
				0.754	1.024		1.278						
绿地②	12	1050	同上			0.334	0.546			0.080	19.3	0.285	34
					0.546	0.414	0.831						
绿地③	7.5	1550	稀疏的苹果树林	0.271	0.364	0.378	0.618	0.021	7.2	0.017	4.4	0.156	20.2
				0.292	0.381		0.774						
绿地④	0.3	500	郁闭度很密的核桃林	0.256	0.489		0.803	0.070	21.4	0.010	2.0	0.319	28.4
				0.326	0.490		1.222						

注: 绿地减尘率 = $\frac{\text{对照点飘尘浓度} - \text{绿地飘尘浓度}}{\text{对照点飘尘浓度}} \times 100\%$

表4 三里河路分车绿带的减尘效果

1977年8月19—24日

采样点	降尘量 (克/米 ²)			以1采样点为基数降尘量(%)		绿带减尘率(%)	
	1	2	3	2	3	1—2	1—3
有绿带	0.050	0.030	0.003	60	6	50.6	85.4
无绿带(对照)	0.093	0.103	0.085	110.6	91.4		

表5 正义路林荫道绿地的减尘效果

1977年8月18—24日

采样点	降尘量 (克/米 ²)			以1采样点为基数降尘量(%)		绿带的减尘率(%)	
	1	2	3	2	3	1—2	1—3
有绿带	0.048	0.022	0.008	43.5	16.6	44.5	35.4
无绿带(对照)	0.025	0.022	0.013	88	52		

慢车道之间的分车绿带中,进行了多次降尘量的测定,结果分述如下。

三板两带的三里河路,路面宽20米,分车绿带宽5米,由油松、灌木小叶黄杨绿篱及野牛草组成。测定结果,与对照点相比,在2.5米以外,经过一条绿篱的阻隔,减尘率为50.8%,在5米以外,经过整个绿带的过滤作用,减尘率达85.4%,见表4。

二板一带的正义路属花园林荫道类型,中间的绿带夹人行道宽25米,由国槐、元宝枫、桧柏、黄刺梅、丁香等自由布置和侧柏为绿篱组成。从表5看出,通过4.5米宽的绿地后,减尘率是44.5%,经9米宽绿地后减尘率为35.4%。经过9米宽的绿带后减尘率低于4.5米处,说明愈靠近污染源,绿带减尘作用愈大,同时也说明绿篱对减尘有突出的作用。

在二板一带的西颐路,我们选择了快慢车道分开的西颐路各段,对不同分车绿带的三个地段进行测定。结果见图2。这是以毛白杨为主要乔木的绿带。其中I段宽5米,由一行毛白杨和一行黄刺梅组成。II段绿带宽7米,由二行毛白杨和紫穗槐黄刺梅各一行组成。III段绿带宽16米,由多行毛白杨和一行丁香组成。测定时路面上泥土较多。测定结果说明,靠近快车道的灌木绿带减尘

效果显著,经过5米一行灌木带减尘率22.5%,经过7米由二行灌木组成的绿带减尘率达43.9%,而III段16米以外绿地的减尘率,由于经过前16米的减尘,所以其减尘率已不明显。这说明绿地净化降尘的效果一般在距污染源10米以内最显著,过远则扬起的降尘已自行降落,减尘的作用就不明显了。

此外,我们对西颐路绿篱的蒙尘能力进行了测算,估计长达1700米的黄刺梅绿篱,体积有1500立方米,蒙尘量达6吨左右,平均每延长1米3530克。3400米长的紫穗槐绿篱(株距0.2米),体积共有5350立方米,蒙尘量达10吨左右,平均每延长1米2940克。

(三) 草地的减尘效果

城市里有大量裸露地面,因风雨等自然作用和各种人为活动而尘土飞扬,这是城市环境中粉尘污染的重要原因之一。严重的水土流失会使下水道淤塞,河床抬高,给市政工程增加大量疏通排淤工作。据研究,不同土地地面20厘米厚的表土层被雨水冲刷净尽所需时间,裸土地为18年,草地为数万年。可见地被植物对保护土壤免于侵蚀,防止水土流失,抑制二次扬尘有着独特的作用。

据1975年检测结果,有草地的足球场在比赛空气中飘尘浓度为0.88毫克/立方米,比比赛前只增加了69.2%,而在裸露地面的

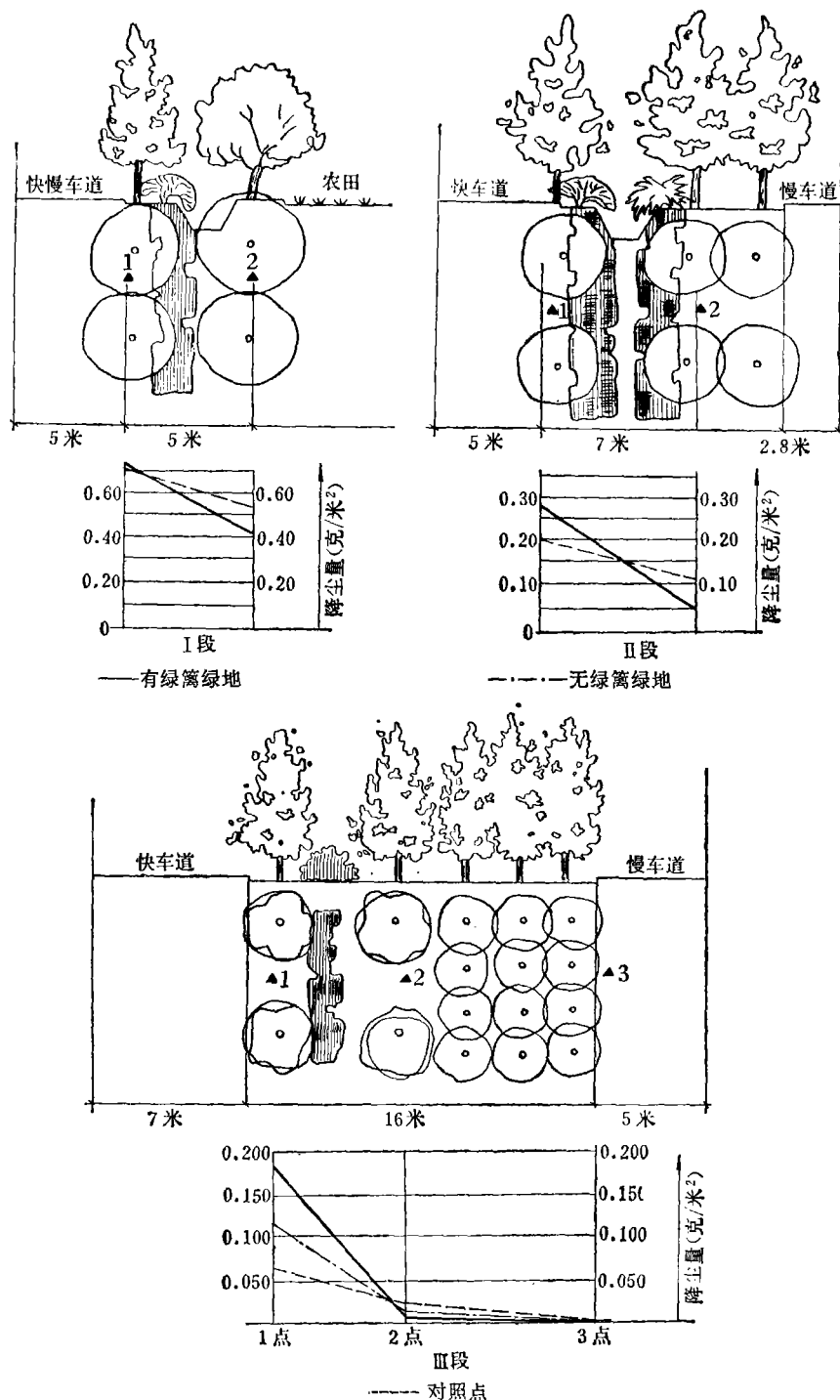


图2 西颐路不同绿带宽带度减尘效果比较

儿童游戏场上,飘尘竟达 2.67 毫克/立方米,为草地足球场比赛中浓度的三倍多。

在一般情况下,草坪上空的飘尘浓度约

为无草裸露土地的五分之一,在北京四、五级大风时测得有草皮的天坛公园飘尘瞬时浓度为裸露地面的 1/60,充分显示了草地防尘土

污染的特殊效能。

月坛公园位于稠密的居住区,是附近居民经常利用的区域性公园,园内树木茂密,只是草地和铺装地面少。据1975年测定,通常情况下,飘尘浓度为1.0毫克/立方米,是附近居民区的1.6倍。可见草地的防尘作用是不能由乔木代替的。据有关资料报导,草地覆盖的地面,由草本身截留的铅占总截留量的70—90%,可见草地还有防止污染物质扩散的作用。

三、防尘树种的推荐

植物叶片的细绒毛及树皮的凹凸不平,有着截留、吸附粉尘的功能。据有关资料介绍,多绒毛的叶片表面集结气溶胶的效力为光滑叶子的8倍,多毛的向日葵为马挂木的10倍。1974—1975年我们测定每公顷的蒙尘量,水泥厂附近的核桃林每公顷为573公斤,叶面比较光滑的杏、苹果为120—191公斤,首钢石景山的桧柏为172公斤,洋槐为68.9公斤。

据初步观察,树叶蒙尘的方式有停着,附着和粘着三种。不同树种形态各异,作用大小也不同。叶片狭小、小枝开张度小、叶片光滑的蒙尘多为停着,如柳树、白蜡、洋槐、银杏等。叶片宽大平展、小枝开张度大、叶片粗糙有绒毛的则表现为附着,如构树、毛白杨、核桃。枝干分泌树脂粘液的,则表现为粘着,如侧柏、桧柏、松树等针叶树。停着的尘易被风

吹走,附着尘当有较大的风或雨时可被带走,然后又重新恢复蒙尘能力。粘着的在大雨情况下被部分清洗。

据几年来的调查分析,我们认为北京地区常见树种中,毛白杨、构树、核桃、榆树、板栗、臭椿、桧柏、侧柏、华山松、云杉等,有较好防尘效果。

四、关于防烟尘绿地布局的设想

(一)在大型工矿企业周围,可利用坑洼地河湖等空地设置包围式的绿地圈,或布置以污染源为中心的放射状林带,使被污染的空气因温度较高而上升,绿地内的清洁空气不断向厂区补充。

(二)在工业区内的生产区同生活区之间,应结合道路、仓库等用地,设置卫生防护林带。林带位置宜设在主导风向烟囱高度的10—20倍的地段,因为这是污染物密集降落区域。林带一般不应小于50米,或几条林带总宽度不少于100米,中间隔以草地或农田。

(三)车间附近不宜种植成片过高过密的树林,以疏林草地或低矮灌木为宜,既能净化烟尘,又利于污染物的扩散。

(四)城市道路绿带应注意配置灌木或绿篱。在较窄的道路上空,最好不完全郁闭,而应形成“天窗”,使烟尘易于扩散。道路两旁,分车绿带内,应广泛种植草皮复盖土面,既可防止水土流失,又能减少二次扬尘。

(上接第80页)

系统,其中包括各个自然保护区的位置,面积和海拔,所属的生物地理省,主要的生物群落类型,法律保证情况,人为干扰对保护区的压力,以及开展科研、监测和教育等的情况,可供随时查询和刊印。同时,生物圈保护区的活页字典也正在编辑中。

1979年11月19—11月28日在巴黎举行了“人与生物圈”第六届理事会,会上又有许多国家将一批自然保护区列入生物圈保护

区的名册之中,其中也包括我国吉林省长白山自然保护区,广东省鼎湖山自然保护区和四川省卧龙自然保护区。迄今为止,被批准加入生物圈保护区的已达46个国家的177个自然保护区。

第六届理事会决定于1982年召开第一次生物圈保护区会议,以便交流经验并进一步推动生物圈保护区网的建立、管理和科研、培训等工作。