

工厂绿化

城镇绿化丛书

北京园林学会 北京市园林局 主编

李淑凤 冯采芹 刘耘 编著



中国林业出版社

城镇绿化丛书

工 厂 绿 化

北京园林学会 主编

北京市园林局

李淑凤 冯采芹 刘 耘 编著

中国林业出版社

装帧设计：黄华强

城镇绿化丛书

工 厂 绿 化

北京园林学会 主编
北京市园林局

李淑凤 冯采芹 刘 耘 编著

中国林业出版社出版（北京朝内大街130号）

新华书店北京发行所发行 三河县中赵甫印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 3 印张 1 插页 59 千字
1985 年 12 月第 1 版 1985 年 12 月三河第 1 次印刷
印数 1—6,500 册

统一书号 16046.1273 定价 0.58 元

前 言

为了适应蓬勃开展的全民义务植树运动以及绿化祖国，美化环境，大力种树、种草、种花的形势发展，我们组织有关方面的科技人员编写了这套“城镇绿化丛书”。全书计划出版15册，主要内容包括：绿化的作用，树种的选择，苗木的培育，花卉的栽培，工厂、机关、学校、居民区等的绿化设计，图纸的识别与绘制以及绿地的养护管理等。每册3—5万字，内容丰富，文字通俗，并有较多的施工图和操作图，力求做到图文并茂、科学实用。

本书内容主要来自北京地区，适用于华北、西北、华中及东北等地，基本知识和部分内容可供全国参考，为广大园林绿化工作者、林业系统职工和绿化爱好者一套较好的参考书。

由于编写时间仓促和限于作者水平，不妥之处在所难免，请批评指正。

北京园林学会

北京市园林局

1984年12月

目 录

前言

绪言	(1)
----------	-----

一、工厂绿化的作用	(3)
-----------------	-----

(一) 保护环境 保障生产	(3)
---------------------	-----

(二) 美化环境 有利生产	(11)
---------------------	------

二、工厂绿地定额指标	(13)
------------------	------

(一) 定额的依据	(13)
-----------------	------

(二) 影响绿地面积的几个因素	(15)
-----------------------	------

(三) 几种类型工厂绿地指标	(16)
----------------------	------

(四) 衡量工厂绿化好坏的标准	(17)
-----------------------	------

三、工厂绿化设计方法和主要内容	(20)
-----------------------	------

(一) 工厂绿化规划设计的程序	(20)
-----------------------	------

(二) 绿化规划布局	(22)
------------------	------

(三) 绿化设计图例	(23)
------------------	------

(四) 工厂各组成部分的绿化设计	(25)
------------------------	------

(五) 绿化设计概算	(61)
------------------	------

四、工厂绿化植物材料的选择与利用	(64)
------------------------	------

(一) 选择的原则	(64)
-----------------	------

(二) 环境污染对植物的影响	(65)
----------------------	------

(三) 植物的生态习性与观赏特性	(77)
------------------------	------

(四) 植物配置时要考虑的几个问题	(78)
五、工厂绿化施工和养护管理	(81)
(一) 绿化工程	(81)
(二) 养护管理	(87)

绪 言

绿化是工厂用来创造一个适合于劳动和工作的良好环境的重要措施之一。它不仅从外观上修饰工厂用地，使工业区给人以自然协调之感，而且在维护厂内的环境卫生、改善小气候、提供休息娱乐场地方面起着显著的作用；同时对职工还有着保健、防灾甚至在某种意义上起到提高生产效率的作用。如果从生态平衡的角度着眼，工厂绿化又是生物防治“三废”污染的主要途径，起到一般人工设施所不能替代的作用。

我国的工厂绿化历史较短，严格地讲，是解放以后才开始的。解放前为数不多的工厂，因土地紧张，规模有限，绝大多数没有什么空地可以绿化，个别厂只保留附近及厂内原有的树木，也没有合理的布局与规划。解放后，在我国第一批国营工矿企业兴建时，绿化才正式被列为工厂总体规划的内容。1954年，建筑工程部颁布的《建筑设计规范》中，对工厂绿化卫生防护地带作了具体规定，所以，当时新建和改建的大多数工厂，绿地占总用地的20%左右。但是，从1959年之后，不少工厂绿地因“大炼钢铁”而被当作料场占用；至1960年初，由于受到机关取消盆花的浪潮影响，工厂原有的园林职工被辞退或改行，温室被废除，苗木被砍伐，在此

阶段新建的工厂，绿化被视为修正主义的同义词，考虑节约投资时取消了绿化费用，考虑节约用地时挤掉了绿地；接着是“十年动乱”，当时绿化在工厂里实际上处于被取消状态，加之后来各厂职工人数剧增，厂房扩建，于是工厂的绿地大多数是有减无增，原有的厂缘起隔离缓冲作用的防护林大多被占用或蚕蚀，使大部分解放后建的工厂，绿地率普遍比原规划的少。

70年代以后，环境污染逐渐引起人们的重视，治理“三废”被提到了议事日程。从减轻污染、改善环境的角度出发，工厂绿化又重新得到应有的重视。许多工厂结合“三废”治理，绿化美化环境，使工厂面貌焕然一新。不少园林或环保工作者为绿化工厂筛选了一些抗污植物，同时对绿化的功能效应作了调查研究，提高了对工厂绿化作用的认识。

近年来，国家颁布了《森林法》、《环境保护法》等，使工厂绿地初步有了法律的保障。如今，“文明生产，美化厂容”已成为工厂绿化的目标，绿化与保护环境相结合有了新的内容和生命力。

国外工业发达的国家早在50年代就深受环境污染的危害，因而60年代以来，有关部门都在致力于治理“三废”、减轻污染的工作，他们把绿化视为生物防治、保护环境的重要内容，提高了城市和工厂绿地的定额指标。近年来，绿化被逐渐提到用以维持生态平衡的高度，要求进行厂内绿化时，必须注意绿地系统本身的生态平衡，以期发挥它应有的作用。

一、工厂绿化的作用

在工厂中，应用绿色植物在保护环境和净化空气方面的特殊作用，合理地组织空间，创造宜人而良好的劳动环境，以保证职工的身心健康，提高生产效率，很有必要。

工厂绿化主要有美化环境，改善小气候，保健防灾，休憩等作用。

(一) 保护环境 保障生产

1. 调节温湿度 改善小气候

树木和草坪能有效地反射太阳辐射热，一般大约只有47%的太阳辐射能透到树冠下。在炎热的夏天，树木通过叶片蒸发水分，以降低自身的温度，提高树叶附近空气中的湿度。所以在绿化好的地方，人们会感到空气清新而凉爽。

绿化覆盖率超过60%的长春客车厂，夏季厂内温度比市内低5℃；风力可减低20%，湿度也有所提高。据广州化工厂测定，厂内树林内比林外降低2—3℃，相对湿度林内比空地增加22%。

棉纺厂的细纱车间和布机车间对温度和湿度都有较高的要求，温度要求22—32℃；细纱车间要求相对湿度为55—

56%，布机车间为 72—75%，这些车间虽然都有空调设备，但日常消耗的水电开支很大，而且这类车间外围常设车间办公室或临时仓库等辅助用房，作为车间与室外的过渡性建筑，人们的进出仍能影响车间的温度与湿度。因此，在车间周围大搞绿化，对调节车间外部的温度和湿度能起一定作用。

2. 减尘杀菌 净化空气

枝叶茂盛的树木和草坪可以阻滞空中和地面的固体微粒污染物的飞扬，起到滞留和吸收作用，是净化大气的特殊过滤器。树木在吸收粉尘的同时，也吸收其他有害气体混合物，空气中 72% 的粉尘和 60% 的二氧化硫将沉积和吸附在乔灌木上。附着在枝叶表面的尘埃，又经过风吹雨淋而被带走，使树木重新恢复蒙尘能力。据测定，1 公顷林木 1 年内可净化 1800 万立方米的空气。

据笔者 1974—1975 年间在首钢地区检测的结果表明，分布于主要污染源下风 1500 米的绿地空气中的含尘量，明显地低于离污染源 2000 米远的居民区。绿化地区比未绿化区空气的飘尘浓度低 21—30%，夏季最高时可低 61% 左右，同时，该地区叶面上附着的煤尘量，工业区比绿地高 2—5 倍。据国外学者计算，每公顷林冠能阻滞固体降落物 6—78 公斤，其中 40—80% 是空气中的悬浮状混合物。云杉林的树冠，每年每公顷可过滤粉尘 32 吨，松树林可过滤 36 吨，山毛榉林可过滤 63 吨。

绿化在很大程度上可限制工厂地表上一定高度处的固体颗粒污染物的飞扬，起着“天然滤尘器”的作用。吉林市塑料制品厂原建在一个风口、沙丘上，初建时，一年四季风沙

不断，不仅影响职工生活，也威胁产品质量。当时，为了保证产品质量，虽然使用封闭车间门窗的方法进行生产，但因环境中尘土多，产品质量受到影响。该厂自 1962 年开始，坚持植树造林，到 1975 年共植树上万株，使先前的沙丘变成了一片绿洲，过去飞砂严重的大院，变成绿树繁茂的花园。良好的环境使人精神愉快，既增进了职工的健康，也提高了产品质量。

草坪和一些低矮的地被植物，对于防止地面的二次扬尘，吸收和过滤粉尘有特殊的作用。一般在有草皮覆盖的地方，空气中的粉尘大约只有裸露地面的 $1/3$ — $1/5$ 。工厂中许多管线多而土层小于 30 厘米的地方，应以种草坪植物为主。

有许多植物的根、茎、叶、花等器官能分泌出一些对各种微生物或病菌有杀死或抑制其发展的物质。人们把这种物质叫“植物杀菌素”。植物杀菌素按其化学结构说，不是一种物质，而是具有生物活性的许多有机化合物的综合体，例如香精油、树脂、香胶、生物碱、醇、醛、丁香酚、天竺葵油、柠檬油等。经研究证明，松、柏、楠、樟、皂角、苍术、山茱萸、金银花、桉树、杨树等都含有一定的杀菌素。

松树分泌出的杀菌素，可以杀死白喉、痢疾等病菌；桉树散发出的挥发物质可杀死葡萄球菌、链球菌、百日咳杆菌等；杨树分泌的杀菌素能消灭金色链球菌；稠李的分泌物对蚊子有强烈的致命作用，将装有蚊子的纱制容器放在稠李的树冠上，经过 15 分钟后，蚊子便会死亡；蚊子在充满桉树叶子的杀菌物质的空气中 20 分钟左右也会死亡。花椒、郁金香、白花除虫菊等都能驱蝇。

人口稠密的市中心含菌量比人口较少的郊区多，这主要和空气里悬浮着带有细菌的尘埃以及与树木的多少有很大关系。由于植物的杀菌作用，使树林空气中的微生物和细菌数目比城市里人口稠密地段大大减少。据统计，百货商店每立方米空气中细菌为 400 万个，林荫道为 58 万个，公园为 1000 个，林区不到 55 个。据测定，北京王府井和中山公园都处于市中心，二者相距较近，其人流状况基本差不多，但树木多少显著不同，因而空气中含菌量差异很大，前者含菌量是后者的 7 倍。由此可见，树木对减少空气中细菌含量有重要的作用。

绿化对卫生保健有着重要的意义。据研究报道，植物杀菌素对人体器官的影响与人的健康状况密切相关。高血压患者吸入橡树分泌出的杀菌素后，动脉血压指标、血液的脉膊容量有所降低，而健康人吸入后则无明显变化。

3. 吸毒减噪 增强健康

许多工厂在燃料燃烧和冶炼过程中，产生大量二氧化硫，它是大气污染物中数量最多、分布最广、危害最大的气体。植物通过叶片的气孔，能吸收二氧化硫。植物从空气中吸收的硫，除一部分在叶片内积累外，一部分转化为有机物如胱氨酸、旦氨酸等，少量转移到根部或排出体外。不同植物吸收二氧化硫的能力有差别，吸收量大于 1.5% 的有构树、白蜡、馒头柳、海棠等，吸收量在 10% 以上的有合欢、丁香、连翘、侧柏、元宝枫、木槿、加拿大杨、槐树、臭椿、刺槐等，吸收量在 0.5% 以上的有桧柏、云杉、柿树、泡桐、白皮松、华山松等。

据国外资料报道，在绿化林的影响下，距热电站 1000 米处，二氧化硫浓度约降低 20—29%，2000 米处，则降低 38—42%。在整个生长期內，1 公顷香脂白杨能够吸收 100 公斤二氧化硫气体。

绿地净化二氧化硫的作用，在夏季的白天比较明显，这是由于白天光合作用旺盛，同时植物在蒸腾过程中，使水蒸汽从叶面散出，提高了叶面附近空气的湿度，使二氧化硫、氟化氢、氯化氢之类易溶于水的污染物很快被吸收掉，从而也减少了附近空气中有害物质的浓度。

此外，绿化林带能有效地降低空气中氧化氮和一氧化碳的浓度。在距污染源 1000—1500 米的地段，绿化带比非绿化地段空气中氧化氮的浓度可降低 0.06 毫克/立方米，有 2 行灌木和 3 行乔木的绿带，一氧化碳的浓度冬天可降低 10—12%，夏天可降低 40—50%。具有 5 公斤以上树叶的杨树、柳树、白蜡等，在一个生长期內能吸收 200—250 克氯，灌木能吸收 100—150 克氯。加拿大杨、桂香柳等树种，还可以吸收醛、酮、醇、醚和安息香吡啶等有害气体。

树种的选择和林带的疏密度是否正确，对其吸毒性有很大影响。纯阔叶林净化毒气的性能最好，中等疏密度的林带吸毒效率最佳。据报道，在一条透风式防护林带保护下的地段，比无林带地段各种有毒物质减少的数量是：二氧化硫为 14%，一氧化碳为 37%，苯酚为 36%，灰尘为 23%。

长沙磷肥厂在距污染源 100—200 米处的生产区与生活区之间，设置了一长约 320 米，宽 30—50 米的防护林带，选用抗性强的树种，如臭椿、女贞、樟树、夹竹桃等。种植时，

面向污染源方向的树低，背向污染源方向较高，使有毒气体进入林带遇到林木枝叶的阻挡后，上方气流减速，一部分污染物沉淀，对通过地面的空气流所携带的污染物，绿化则起过滤和吸收作用，从而减少对生活区的污染。

纺织、动力、发电、冶炼和机械等厂在生产过程中都会由于振动、摩擦、撞击等而产生噪声。噪声影响人的中枢神经系统和精神状态，出现精神不振、疲劳过度的症状，脉搏和呼吸加快，血压增高从而影响工作，降低劳动生产率。绿色植物能减弱落在树叶上的音能 26% 左右，另外 74% 被反射和扩散。绿带犹如“消声器”，用来隔离有噪声的车间或工厂，可避免无噪声的车间或居民区受到噪声的干扰。北京市园林科研所实测的数据说明，宽 5 米的道路隔离绿带，可降低噪声 3—4 分贝。按防护要求，当声源噪声级为 70—80 分贝时，防护距离应为 30—100 米。

4. 监测环境 促进平衡生态

利用植物对某些有害气体的敏感性，作为大气的“监测仪器”。因为植物对环境污染远比人和动物要敏感得多，当植物表现受害症状时，就预示污染浓度需要注意了。例如，二氧化硫在 1—5ppm 时，人才闻到气味，而敏感植物在 0.3—0.5ppm 时就能产生症状。不同植物对污染气体的敏感性各不相同，植物受害的反映也不同。例如紫花苜蓿、胡萝卜可监测二氧化硫，唐菖蒲、郁金香可监测氟化氢，烟草可监测臭氧。不同有害气体在植物叶面产生的症状也不同，二氧化硫、氧化氮使叶脉间产生烟斑，氟或氯使叶尖或叶缘发生烟斑，而光化学烟雾则使叶的中段或叶背出现“玻璃状”。人们

可以从叶面症状大致辨别毒气的类型。

植物在轻度环境污染时出现的症状,起着“信号”作用。这类对污染敏感同时又能发出“信号”的植物,通常称为监测“指示植物”。

沈阳化工厂除种树 1000 多棵外,还栽了各类花草 3500 多株,占地面积约 500 余平方米,还在车间养盆花 2000 余盆,多达 300 个品种。这些树木花草不但美化了环境,并已成为监测大气污染的“哨兵”。一次某车间工人接班时发现附近的树叶卷曲甚至掉叶,随即检查原因,知道是由于管道跑、冒、滴、漏所致,于是督促有关部门及时维修,并在小黑板上写上“为树告急”的告示。该厂的工人把一些指示植物称为“不下岗位的哨兵”(图 1)。由于车间所排出的废气比较固定,只要进行一段时间观察和记录,就可以利用植物的这种



图 1 沈阳化工厂车间里的监测指示植物

特性，开展群众性的“报警”工作，及时制止污染的发展。

林木是大量益鸟、益虫和益兽的栖息地。大多数鸟类又是树木害虫的天敌，一旦益鸟在林间安家落户，就可以大大减少农药的使用量，减少对环境的污染，对维护生态平衡起到保障作用。

首都钢铁公司随着厂容的改善和林木的增加，厂区鸟类已有 30 余种。近几年，职工们在厂内的石景山上（面积 25 万平方米）种了上万株树，使昔日光山秃岭变成林茂鸟鸣的场所，还在山上建了一个小型“自然保护区”，设立了鹿圈和鸟舍，在山间树梢间悬挂招引巢 100 多处，以便迎接飞过的候鸟和留鸟在此栖息，使之成为鸟类乐园，为厂区增添无限生机。

5. 防灾防火 防风护岸

据研究，当风速为 8 米/秒，房屋的建筑率（建筑与用地的比例）在 22% 左右，各栋楼房之间相距 10—22 米之间时，即有利于阻止火灾的蔓延。绿地和开放空间对大城市火灾的防止效果平均约为 58% 左右。所以在大型石油联合企业和化工厂这类生产易燃易爆物品的车间、仓库、料场附近，为了防止火灾的蔓延，从防护要求出发，至少应设置 20 米以上的绿化隔离地带。有爆炸危险的贮油罐附近，至少应有 100 米以上的绿化防护林。防火为主的绿带，以两边植两行树，中央为空地的配植较一般种满树的林带效果为佳。绿地不仅有物理上的防火作用，而且绿地式开放空间还给人以安全感，在受灾时可作为避难和疏散用的缓冲地段。

树林和草地都能降低风速而起防护作用。一般与主风向

垂直的防护林带，从上风向相当于树高的 6 倍至下风向树高的 35 倍范围内，能起减少风速的作用。

在河湖的岸边植树种草，可以涵养水源。在草的地下茎和枝叶的保护下，土壤不会流失，降下的雨水基本上能保存下来。种草对护岸固土、净化水质、保持水土方面有着独特作用。例如，同样是 20 度的坡地，下雨后种有草的地段要比普通耕地减少地表径流 30—40%，减少泥沙 85% 左右，地表无冲刷现象。

(二) 美化环境 有利生产

1. 净化、美化环境

厂容在一定程度上反映了职工的精神面貌和工厂的管理水平。厂内外环境不好，会危及职工的健康和安全，也不利于物质生产。良好的环境，对职工精神起着积极的作用，对完成生产，提高工作效率都十分重要。人们喜欢秩序井然而洁净的环境，例如，首都钢铁公司 1977 年以前，厂区主干线两侧以及厂房周围的空地上随意搭建屋棚，废土垃圾堆积如山，各种原材料和备件到处乱放，严重阻碍了交通，也妨碍了生产的正常秩序。自 1978 年起，大力整顿企业和厂容，几年来，共清走废土垃圾 70 多万吨，回填好土 18 万多吨，平整场地 88 万多平方米，随着环境的治理，全公司已存绿地 92 万平方米，全厂区的绿化面积已从 1978 年的 13.3%，增至 1981 年的 19.9%。现在主干线两旁绿树成荫，四季花开，给人清新洁净、生机勃勃之感。