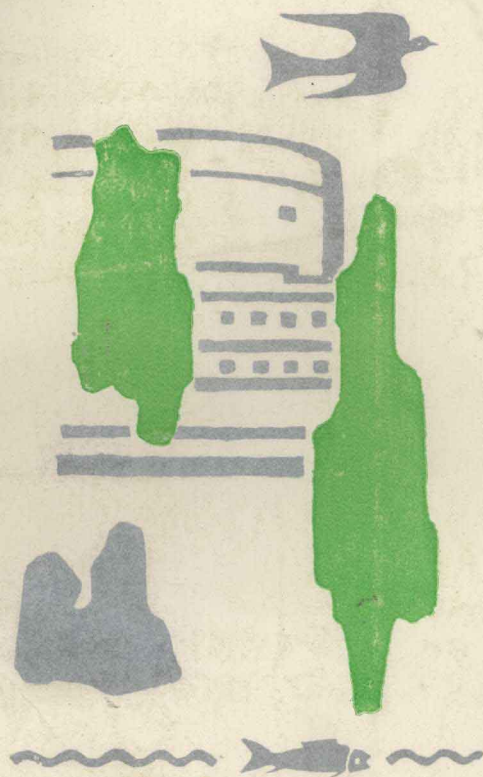


工矿 绿化

四川
科学
技术
出版
社



工 矿 绿 化

陈道兴 主编

四川科学技术出版社

一九八七年·成都

责任编辑：何 光
封面设计：朱德祥
版面设计：杨丽娜

工 矿 绿 化

陈道兴 主编

出版：四川科学技术出版社
印刷：内江新华印刷厂
发行：四川省新华书店
开本：850×1168毫米 1/32
印张：7
字数：154千
印数：1—3,000
版次：1987年6月第一版
印次：1987年6月第一次印刷
书号：15298·262
定价：1.60元

(执 笔 人)

第一部分	张万国	陈道兴	
第二部分	徐永才	周建中	万 千
第三部分	潘传瑞	陈道兴	
第四部分	谢 濂	张万国	
第五部分	张万国	谢 濂	

在编写本书过程中，马联春、林绍韩、
钱永清等同志做了部分工作。

前 言

工矿绿化，在绿化祖国、美化城乡、促进国土保安和保障职工身体健康方面有着重要意义。随着我国现代工业的发展，遍布城乡的各种类型的工矿企业与日俱增、蓬勃发展。这些工矿企业星罗棋布，不仅分布在沿江、沿海、盆地或山谷，而且有的甚至还兴建在水源保护区、名胜古迹区、风景名胜区和自然保护区内。长期以来，由于人们对自然环境和自然资源缺乏认识，既缺乏科学规划，又没有合理进行开发和建设。因此，不仅破坏了自然景观，而且给所在地区的大气、水源、土壤、生物环境带来了不同程度的污染和损害，破坏了自然环境的生态平衡，严重影响人们的生产和生活。尤其是有些老的工矿企业，过去任意兴建，厂区面积狭窄，厂房拥挤，隙地很少，绿地全无，加上噪声、灰尘污染环境，使职工处在恶劣的条件下生产和生活，身心遭到了可怕的威胁和损害，群众要求改善环境的呼声越来越急迫，因而引起了社会更多人士的关注。

解决工矿的环境问题，主要是采取工程措施，以消烟除尘、改革工艺流程、回收利用“三废”、减少能源消耗，把污染源消除在生产过程中，这是带根本性的措施。但是，仅有工程措施显然不够，因设备检修，事故排空，总免不了使工矿环境仍有可能遭到污染的危害；何况目前许多关键技术和经济问题，亦非朝夕所能解决的，特别是“三废”低浓度

排放所造成的污染，甚至要花高昂的投资也难以解决。为此，这就必须依靠工矿绿化来弥补工程措施之不足。在工矿区大种树木、花草来吸毒滞尘，净化大气，减轻噪声，清洁水源，保持水土，恢复生态平衡，改善工矿面貌，增强职工健康，提高生产和工作效率等，这些都已为更多的人所体会，人们正积极地从事着工矿绿化的建设。

开展工矿绿化与工矿“三废”治理是相辅相成，相得益彰的。当前，已有不少工矿企业开始认识到保护环境对发展生产的重要意义。但如何利用绿色植物净化大气、防治环境污染，在作法上还存在一些问题。诸如对树木花草的生物特性、适宜土质气候、对有毒气体吸抗功能、对防止噪声、防暑降温、减少风沙危害、防止水土流失，以及树木的易燃、防火效能等了解不够清楚；在种植上有的片面追求美化、香化，忽视了树木花草的吸毒抗污效能，以致花费了人力、物力、财力，但起不到工矿绿化应有的效果；有的违反树木花草的生物特性，不是适地适树种植，以致造成生机不良，甚至成片枯死，给工矿绿化带来了失败和损失。

本书针对目前工矿存在的问题，就工矿绿化的特点和现状、绿化规划设计、防污树种的选择和应用、工矿绿化的施工和管理等方面，加以系统介绍。同时还介绍有吸抗性能的树木、花卉130种，供工矿绿化时参考和选用。本书力求实用，对工矿绿化的理论问题不作细致的探讨。由于目前我国对工矿绿化的经验不多，还望各地工矿企业在工矿绿化中不断总结、提高和创新。群策群力，共同搞好工矿绿化。

作者

目 录

一、工矿的环境问题及绿化特点与现状	1
(一) 工矿的环境污染对绿化植物的危害特点	1
(二) 不同的工矿排出的污染物质各不相同	3
1. 二氧化硫污染	3
2. 氟化氢污染	4
3. 氯气污染	4
4. 氮氧化物污染	5
5. 其他污染	5
(三) 工矿环境问题的治理途径	6
(四) 工矿绿化的特点和要求	8
1. 绿地布置的特点和要求	8
2. 生产区特点和要求	8
3. 卫生绿化的特点和要求	9
4. 特殊环境特殊对待	10
(五) 工矿绿化的现状	11
1. 工矿绿化的现状	11

2. 目前存在的问题	14
二、工矿绿化的规划与设计	18
(一) 工矿绿化规划的依据	18
1. 社会经济条件	19
2. 自然条件	20
(二) 工矿绿化规划的基本原则	21
1. 新建工矿应将绿化纳入总体规划	21
2. 因地制宜顺应环境	21
3. 工矿绿化设计的特点和基本要求	21
4. 原有工矿的绿化规划	25
(三) 工矿绿化的分区设计	28
1. 办公区绿化	26
2. 生产区绿化	31
3. 小游园设计	34
4. 生活区绿化	41
5. 防护林	48
6. 生产性原材料专用林	50
(四) 设计程序	51
1. 测量	51
2. 设计图绘制	52
3. 编制经费预算	53
三、工矿绿化树种的选择与配置	54
(一) 绿化树种选择的原则和方法	54
1. 工矿绿化对绿化树功能的要求	54

2. 工矿绿化树木的立地环境条件	55
3. 怎样为工矿绿化选择适宜树种	59
4. 工矿绿化树种选择的原则	61
5. 工矿绿化树种选择的方法	62
(二) 工矿绿化树种的规划	64
1. 规划的意义和目的	64
2. 树种规划的工作方法	65
3. 树种的选定	68
4. 树种的配置	69
5. 树种规划应注意的事项	76
(三) 不同类型工矿绿化的主要树种	77
1. 根据不同污染情况种植具有不同吸抗性能的 树种	77
2. 有关工矿绿化树种选择中的几个问题	85
3. 工矿绿化主要树木花草介绍	87
四、工矿绿化的施工	176
(一) 施工前的准备	176
1. 施工范围和工作量	176
2. 施工期限及规划示意图	176
3. 工程投资及规划概(预)算	176
4. 工程材料来源及运输情况	176
5. 编制施工组织计划	176
(二) 苗木的培育	178
1. 苗圃的建立	178
2. 播种育苗	180
3. 营养苗(或无性苗)的繁殖	189

4.大苗培育·····	190
5.苗木病虫害防治·····	191
(三)定植技术·····	192
1.定植时间·····	192
2.现场准备及定点放线·····	192
3.起苗和包装·····	193
4.苗木运输和假植·····	194
5.挖坑换土和施基肥·····	195
6.定植·····	196
(四)草坪种植及垂直绿化·····	198
1.草坪种植·····	198
2.垂直绿化·····	200
五、工矿绿化的养护管理·····	202
(一)养护管理工作的意义和特点·····	202
(二)养护管理工作的现状及其必要条件 ·····	203
1.建立管理机构和专业队伍·····	203
2.实行专、群管理相结合的办法·····	203
3.制定养护管理规章制度·····	204
(三)养护管理工作的内容·····	204
1.日常维护·····	204
2.水分管理·····	204
3.土壤管理·····	205
4.施肥·····	206
5.整形和修剪·····	208
6.病虫害防治·····	211

工矿的环境问题及绿化特点与现状

(一) 工矿的环境污染对绿化植物的危害特点

在工矿中，可分为重工业、轻工业、化学工业和精密仪器工业四类。其中除精密仪器工业较少或没有污染物排放外，在现有的经济和技术条件下，其他三类工业，即使“三废”加以治理，但在工矿区总免不了有或多或少的污染物存留，因而使环境遭到污染。

环境污染不但危害人体的健康，也影响绿化植物的生长发育乃至受害死亡。例如，污染大气的有害物质浓度大时就会使植物受害，但在一定浓度下，即在植物可以忍受的限度内，植物本身能把相当多的有害物质吸收处理掉而自身却不致于受害。所以，在工矿的环境保护中迫切要求的一个重要任务，就是对现有环境进行全面、系统地调查和监测，确切了解环境的污染状况、不同类型的污染源对绿化植物危害范围与程度以及绿化植物对环境的净化功能，从中找出绿化植物受污染物质危害的原因和规律。从而有计划、有步骤地采取措施和对策，想方设法避免危害或减少危害，把受污染的地区绿化起来，收到净化环境的效益。

污染物质（如有害气体）对绿化植物的危害，根据反应状况不同，大致可划分为急性危害和慢性危害。

急性危害，其症状从植物的外部形态上能够反应出来，肉眼可以看到。大多发生在污染较重的工矿车间，由于突然跑冒有害气体，造成空气中有害气体浓度突然升高，超过植物忍受限度，使植物叶片或花产生星点状、斑点状或大斑块状灼伤，严重时脱落。这种危害，症状反应明显，且在短时间反应出来。植物在不同有害气体危害条件下，所发生的症状是不同的，即使在相同气体、同样浓度条件下，不同植物受到的危害也有不同。

慢性危害，其危害症状也能从植物外表上看起来。它是植物长时间在低浓度有害气体影响下形成的慢性累积中毒。受害初期症状不明显，随着时间的推移也会出现与急性危害同样的症状。慢性危害易使植物发生叶变形、叶面积变小、开花迟、开花少、花期短、结实少或不结实等异常现象。

以上是污染物质直接与植物的叶片接触造成危害，引起各种症状，甚至导致死亡，这是直接的危害。此外还有间接危害，如污染导致植物光合和呼吸作用及酶活性等减弱或受到抑制，助长病虫害的发生，加重农药的药害，增加土壤的酸度等。

有害气体危害的特点：一是有明显的方向性。主风方向受害明显。同一棵树，面向污染源的部分要比背向污染源的部分严重一些。二是植物的受害程度与污染源的远近成反比。即距污染源越近，受害越大；越远，受害越轻。三是有害气体在扩散过程中，如果遇到障碍物，比如高大建筑、山丘、土埂等，则障碍物后的植物的受害程度可以减轻甚至可以避免。

根据有害气体危害的特点，我们就可以因地制宜，根据树木、花草抗、吸性能的强弱，将其种在最适当的地区，使它们既能生长良好，又能保护环境，起到净化的作用。

大气中究竟含有多少有害物质，目前尚无准确的数字。但据

资料介绍，仅是烟囱冒出的烟尘中，就含有400多种有害物质。通常造成危害较大的计有28种之多。

在工矿区中，以二氧化硫、氟化氢、氯气、臭氧、过氧乙酰硝酸脂类和氮的氧化物等对绿色植物和人畜的危害最为严重。因此，工矿污染除应在工艺流程中加强治理外，同时，还应针对这些有害气体，用绿色植物特别是用乔木和灌木进行过滤、吸收和净化。

（二）不同的工矿排出的污染物质各不相同

工矿由于生产性质不同，使用的原料和燃料互异，排出的污染物质亦彼此相异。因此，我们在进行工矿绿化时，一定要针对工矿区内生产区和生活区的不同特点与要求，参照工矿生产时排放的不同污染物，选择不同树种，并进行合理配置，这样才能达到净化大气、消烟除尘、减弱噪声、调节气候和美化环境的多种目的与功能。

兹将不同工矿排出的主要有害物质简介如下：

1. 二氧化硫污染 硫酸厂、冶炼厂、炼油厂、热电厂、砖瓦厂、化工厂、焦化厂、化肥厂、钢铁厂、农药厂、化纤厂以及其他一些中小型工矿的锅炉烟囱，都有大量的二氧化硫有害气体排放出来。这种气体是大气中数量最多，分布最广，危害最大的有害气体。它在大气中的含量只要达到百万分之十，人就不能正常工作，达到百万分之四百时，就可使人迅速中毒死亡。它在空气中浓度达到百万分之一时，就能使针叶树受害；达到百万分之十时，一般阔叶树的树叶就会变黄、脱落；如果浓度再高，就会使树木成片死亡。

2. 氟化氢污染 炼铝厂、炼钢厂、炼油厂、热电厂、化工厂、焦化厂、化肥厂、砖瓦厂、玻璃厂、陶瓷厂、水泥厂、磷肥厂和一切在生产工艺过程中使用水晶石、含氟磷矿石或萤石的工业部门，都有排放氟化氢的可能。虽然氟化物的散发不如二氧化硫多和广，但是它对人畜和植物的危害却比二氧化硫大得多。氟（ F_2 ）是一种无色而有腐蚀性的气体，由于它的化学活性很强，所以在自然界多以氟化物的形式存在。当大气中含氟量超过百万分之一（1ppm）时，就会对人的眼睛、皮肤和呼吸器官产生直接影响。在氟化物中危害植物的主要是氟化氢和四氟化硅等。它们危害植物比二氧化硫要大10~100倍。据测定，当大气中含氟量为10ppb（1ppb=10亿分之一）时，就会使敏感植物受害。十亿分之五的低浓度氟化氢污染7~9天，还会使桃、杏和葡萄等果树受害。据排放氟化氢的某工厂实测，在距氟化氢车间下风方向的150~200米处，棕榈树无受害表现，但相邻的桂花树却普遍灼伤。

3. 氯气污染 化工厂、电化厂、制药厂、农药厂和塑料厂等，常常有氯气（ Cl_2 ）散布在空中。通常，工厂在正常生长情况下，氯的散发量并不多，只有工厂在发生跑、冒、滴、漏等事故时，才会有多量的氯气散发出来。氯气是一种具有强烈臭味、而令人窒息的黄绿色气体，它对植物的杀伤能力，比二氧化硫要大3倍。氯气对人的危害较大，它能吸收阳光中的紫外线，影响人们的身体健康。在我国，国家规定居住区空气中氯及氯化氢的最高允许浓度为每立方米0.03毫克。当大气中含氯量为百万分之一时，有些敏感植物在二小时以内即会出现受害症状。如果工厂里排放出含氯的废水，这种水既会腐蚀机器，流到厂外还会危害农田，恶化环境，影响人们的健康。

4. 氮氧化物污染 大多来自化肥厂、硝酸厂和其他工业生产工艺中使用硝酸的工厂。据测知，存在于大气中的氮氧化物有7种，其中以一氧化氮（NO）、二氧化氮（NO₂）数量最多，它们对绿色植物的危害也最大。一氧化氮为无色的气体；二氧化氮为红棕色的气体。工厂里烟囱排放出的氮氧化物和碳氢化合物，经阳光中紫外线照射，会引起光化学反应，而生出“光化学烟雾”。光化学烟雾，其中主要成分有臭氧（O₃）、二氧化氮、乙醛和过氧乙酰硝酸酯（PAN）等，是一种有毒并具有刺激性的浅蓝色烟雾，它不仅危害植物，亦易使人中毒。

5. 其他污染 大气中还含有许多其他有害气体，如味精厂在生产过程中要使用大量盐酸，厂的四周盐酸气很浓，常常使苗木受害。农药厂在生产有机磷农药——乐果时，常常排出大量的硫化氢；硫磺生产部门和燃烧含硫磺的煤也有这种气体排出。化纤厂纺丝车间有二硫化碳气排出。油漆厂在生产苯酐油漆和树脂过程中，工人接触大量有机溶剂易产生苯中毒，造成白血球下降，血小板减少。炼油厂在原油炼制过程中，常会排放出含酚物质。农药厂排放的有害气体中，除氧化氮外，还有三氯化磷、五氧化二磷等，特别是在车间检修时，这些含磷气体散发浓度很高，严重污染空气，危害树木和作物，给人们健康造成损害，群众称这种有害气体为“毒烟”。

除上述有害气体污染大气外，粉尘、细菌和病菌以及噪声等，对人的危害也不小。

在煤矿、炼焦厂、采石场、金属制品厂、石器厂、粮食加工工厂和其他以煤为燃料的工厂，往往会排出大量的铅、砷、镉、铬、石粉、糠屑等无机和有机的粉尘，在工矿区行驶的机动车辆，也使大量尘土漫天飞扬。不少细菌和病菌随着粉尘到处传

播，污染环境，危害健康。当粉尘进入人体的呼吸道，小粒的便会滞留在气管及支气管内，引起气管炎及支气管炎，若微尘进入肺部，还会引起尘肺、矽肺和肺炎等疾病。如果粉尘中夹杂有病菌，还会引起疾病的发生和流行。在大气中如果粉尘多了，它会降低阳光的照明度，并减弱太阳的辐射强度，特别是减少了紫外线的辐射，影响人体的健康，并使小儿容易得软骨病。

工矿中机器的运转和公路上机动车辆的行驶，它们都会发出噪声，影响人们的健康。衡量噪声是以声级来计算的，其单位是用“分贝”来表示。一般以声级在30分贝以下，为安静环境；40~50分贝，属于正常环境；超过了70分贝，则算喧闹的环境。据测：汽车行驶和机床转动的声音为80分贝；摩托车和拖拉机运行时，发出的声音为90分贝；球磨机和空压机工作时发出的声音为110分贝；大炮和喷气式飞机发出的声音为140分贝。通常声音超过40分贝，就会影响人的睡眠和休息；超过60分贝，就会干扰谈话和思考。人们如果经常处于90分贝的噪声环境中，就会引起听力减退、失眠、健忘、疲劳、迟钝、消化不良、头昏、头痛等，重者还会使脑压增加、血管收缩、恶心呕吐，甚至引起高血压和心血管症。所以，目前一般都把85分贝看成是损害健康和听力的噪声界限。

（三）工矿环境问题的治理途径

环境保护与工矿生产是对立统一的，它们之间是相互依存，互相制约，互相促进的关系。工矿建设带来了环境问题，保护环境是工矿生产的重要条件；工矿生产不仅限于物质财富的增长，而且还包括对环境的保护和改善。所以，我们要按照社会主义发

展生产的基本规律和自然规律办事，在发展生产的同时就要解决好环境问题。

解决工矿的环境问题有两条基本途径：一是工程治理；二是生物防治。工程治理包括消烟除尘、改革工艺流程、回收利用“三废”、把污染源消除在生产过程中，这是解决工矿环境问题的根本途径。但是仅有工程治理显然不够，还须以生物防治辅助工程治理的不足。生物防治，是人为的利用生物，把生物放在工矿生态系统的重要网络上，作为调节工程来看待，发挥它净化环境、改善和保护环境的作用。树木、花卉和草类不仅是最核心的生物组成部分，也是工矿绿化的基础材料。

如果在工矿建设中出现了环境问题，工矿绿化则成为环境保护的重要组成部分。这在国内、外都有同样的认识。据国外经验：日本为了提高工矿绿化净化大气、改善和保护环境的效益，颁布了“立地法”，对工矿绿化面积率作了明确规定，要求新建工矿的绿化面积要占工矿总用地面积的20%以上（目前工矿平均绿化面积率占工矿总用地面积已达26.3%）。在我国，随环境保护事业的兴起，工矿绿化也正受到重视，并加速在发展。目前，不少地区出现了“花园工厂”，更多地区也正积极从事工矿绿化建设，使生态平衡逐步得到恢复。

据四川的冶金、化工、机械、医药等系统的100多个大、中型工矿绿化现状调查结果表明（见表1）：各工矿现有绿化面积都比较小，平均只占总用地面积的8.6%，已绿化面积不到可绿化面积的50%。各工矿若把可绿化面积全部绿化起来，绿化面积可占工矿总用地面积的17.17%。如果能将全国一切工矿可绿化的面积都栽上树、种上花、铺上草，再加上垂直绿化（即把屋顶、墙面、阳台、水面都绿化起来）和多层种植（即把喜光的乔木、耐