

石油化工厂绿化工程的设计构思

——安庆石油化工总厂绿化设计简述

陈 子 琴

(安庆石油化工总厂)

摘要 本文针对安庆石油化工总厂大气污染源的情况,因地制宜,科学选择绿化植物,合理布置该厂各个区域的绿化种植设计。十多年经验证明,该厂在绿化工作中已取得了很好的效益,创造了一个清洁、优美的工作和生活环境。

关键词: 石油化工厂;绿化设计;树种选择。

安庆石油化工总厂(以下简称“总厂”)是一个以炼油、化肥、热电及机修联合生产的大型石油化工企业,主要生产装置有 250 万吨常减压蒸馏,120 万吨催化裂化和年产 10 万吨氧化沥青,30 万吨合成氨,52 万吨尿素,40 万吨焦化等装置。这样大型的石化联合企业对环境的污染也是十分可观的。据测定统计,全厂每年废气排放总量就高达 15731 吨,其中有大量 SO_2 、烃类、 NO_x 和 NH_3 等气体*。因此,认真地解决好生产过程中的废气问题,无论是对保护职工及周围居民的身体健康还是进一步扩大再生产,都是十分必要的。

许多植物都有吸收 SO_2 的能力。植物叶片的表面积因植物的种类而异,叶表面积与植物占用土地面积的倍数也不相同,如一般草坪为 2—3 倍,灌木 3—5 倍,小乔木为 5—10 倍,乔木为 10—30 倍,而香樟生长到成熟林时,竟高达 60—70 倍。因此,一种植物吸收 SO_2 的能力比其所占地面吸附和吸收的能力要大得多。据研究植物叶片吸收 SO_2 能力为所占土地的吸收能力 8 倍以上。

当 SO_2 被植物吸收后,便形成亚硫酸及亚硫酸盐,然后以一定的速率将亚硫酸盐氧化成硫酸盐。只要大气中 SO_2 的浓度不超过一定的限度,即植物吸收 SO_2 的速率不超过将亚硫酸盐转化为硫酸盐的速率,则植物叶片不致受害并能不断吸收大气中的 SO_2 。

随着植物叶片的衰老凋落,它所吸收的硫也一同落到地上。植物年年长叶,年年落叶,所以植物可以不断地净化大气。因此,人们把它喻为大气的“天然净化器”。本文根据绿化工作的实践,扼要地阐述

安庆石油化工总厂的绿化规划设计是怎样体现保护环境构思的。

一、石油化工总厂绿化的指导思想

工厂绿化既不同于一般绿化,也不同于一般园林,主要因功能不同。

工厂绿化要根据生产过程中所排放出的污染物来选择种植对该污染物质有吸附、吸收、转化等特别生理机能的各种绿色植物,以达到净化大气的目的。同时要考虑以绿化为主,园林点缀为辅,合理设计以美化环境。因此工厂绿化要有针对性,依照功能选择植物种类,同时又要考虑污染的综合因素,防止出现植物对环境的再污染。有些植物对环境的再污染主要表现为复合污染,如厂区大气中富含酚类及芳烃、环烷烃、苯等的混合物,而有的植物可分泌或挥发出含有异香(芳香族化合物苯、酚、酮、醛、醌等)物质时,容易与大气中的有害物质发生化学反应,造成复合污染。此外某些植物种植后,自身产生了花粉、纤毛、花絮,种子及皮上的毛束,特别是直径在 10 微米以下的物质也可影响空气质量,影响人体健康。对于一些茎、叶、花、果实有毒的植物也要控制种植,切忌在严重污染区栽种果树,防止食用中毒。

在绿化总体设计上还要考虑综合效应。随着四季气候的变化,既要保证常年发挥绿地的防污净化功能,又要考虑四季变化的景观美化环境。在具体

* 见《安庆石油化工总厂新建丙烯腈、腈纶工程环境影响报告》,专题报告之一,“安庆石化总厂污染源现状调查及评价”,(内部资料)第 21 页;1986 年。

设计时,运用园林绿化的手段,达到环境保护与环境美化和谐统一的效果,使工厂成为清洁工厂,花园式的工厂。

二、工厂绿化种植设计

绿化种植设计是确定树木的布置,即自然式,规则式和自然与规则相结合的混合式。然而无论采用那种形式都是使各种不同的草坪,花坛,常绿和落叶的针阔乔灌木的功能得以充分发挥,使植物净化效率最高,组成合理的防污净化林相。一般炼油厂常绿树种应占总株数的 85% 以上为宜,并且巧妙地选择树种。

1. 树种选择

树种的选择应以防污、净化为目的,选择的树种

要考虑到:吸收 SO_2 能力强,抗性中等以上,再生能力强,能释放出杀菌素,适应性强,管理粗放,病虫害较少,生长势旺盛,苗木来源比较易得。香樟、女贞、法国梧桐、臭椿、刺槐、柏树等就具有上述的某些特性,可选为骨干树种。花园庭院布置方面可以龙柏、广玉兰、棕榈、夹竹桃、槐子花、黄杨、海桐、珊瑚树、美人蕉等观赏植物为主,以上这些树木经恰当管理就可取得理想的绿化效果。经长期考验,香樟树再生能力很强[见表 1],是总厂较好的绿化骨干树种。经过十几年的生态观察,发现石楠树也具有很强生命力,吸收污染物能力也很强,可以选择为抗污染道旁树种。香樟树在石化总厂生长特别茂盛其,原因香樟为当地乡土树种,另外,工厂大气中含有 NH_3 , 促进香樟树某些转化酶活化,有利于樟树生长。

表 1 香樟树标准木生长量测定*

实 测 日 期	1# 香 樟 树		2# 香 樟 树		3# 香 樟 树	
	$\bar{H}(\text{m})$	$\bar{D}1.3(\text{cm})$	$\bar{H}(\text{m})$	$\bar{D}1.3(\text{cm})$	$\bar{H}(\text{m})$	$\bar{D}1.3(\text{cm})$
1979 年 6 月 16 日	3.3	5.2	2.7	4.5	3.2	4.8
1980 年 7 月 2 日	4	6	3.5	5.5	4	5.5
1988 年 4 月 6 日	8	24.3	9	25	9	19

* (1) 每组香樟标准木各 10 株。1#在炼油厂区; 2#在化肥厂区; 3#为清洁空气对照区(总厂医院院内)。

(2) $\bar{H}m$ 为树平均高度; $\bar{D}1.3$ 表示树平均胸高直径。

2. 总厂绿化的空间设计

从生态学的观点出发,空间设计要从外貌、组成、层次、多度、盖度等等使总厂的绿化植物形成一个合理的群落结构。根据植物组群的季相景观因植物的种类,配置方式和环境条件的不同而不同。再是按照植物组群的内部和外部采取常绿与落叶树种相结合,乔灌木相结合,深浅根系相结合,用材林与观赏树相结合,净化与美化相结合。在设计中考虑病虫害管理的绿化规划设计原则,形成组群之间有机的联系和过渡,增强绿化规划设计的净化环境与美学意识。

3. 不同环境的绿化设计

不同环境的绿化设计,它的意图就在于使工厂绿化中以保护环境,净化空气为主的自然生态体系与总厂内的建筑群,生产装置群有机地构成一种绿化的独特景观。

在炼油厂的绿化中,对厂区内不同位置提出有针对性的设计。

(1) 厂前区的绿化设计 厂前区是职工上下班前后集散的场所,是来宾首先到达之处。在规划设计上,要以美化观赏为主。在选择树种时,办公室楼前

以广玉兰和龙柏间交,食堂前龙柏和紫薇间植,西台阶上配园柏和夹竹桃,大门两侧长条形花台上种植蜀柏球和美人蕉,花台前有黑松和小叶女贞球相缀。另有孤植的雪松,对植的棕榈。广场旁边的道路植以高大香樟,形成浓荫的林荫道。厂前区东北角是杉木和园柏片状混交林。厂办公楼北面是火炬松片林,郁郁葱葱使整体布局活跃、清新,突出了园林绿化的特色,给人们增加工余的美感享受。

(2) 林荫道 厂区的道路皆为一板两带式,是绿化的重点之一。这里的绿化量大,与道旁的零散绿地、围墙、工艺管带绿地及防护林构成一个整体的绿化网。其主要功能是净化大气和遮荫。树种选择以冠大荫浓叶多而抗性中等的香樟(永久性)和法国梧桐(暂时性)间交,经过十多年的长期观察,香樟树生长势旺盛,为厂区林荫道的理想树种。

行道树的密度大小是决定景观的一个重要因素。理想的密度目前为 4 米,将来可延至 8 米,枝下高以 3.5 米为宜。交叉路口内侧半径 20 米内以不植树为宜,以免影响来往车辆的视线。在树冠下的空隙种植夹竹桃作为补充,并配以草坪,创造一个又自然又整洁的环境。

(3) 厂区北侧 70 米带 炼油厂区北面与农村相隔有一条宽 70 米的防护林带,从化验室、常减压、催化裂化至硫磺回收车间办公室前后,属于绿化重点部分之一。此地由于与常减压、催化裂化、精制等装置相连,也是污染严重区域,因此绿化设计应以防污净化、通风、美观为重点。在形式上安排为休息绿地型,有利于职工在紧张工作之余消除疲劳,调节精神。在实施中随自然地形,形成了若干块小园林绿地,以 1 米高大叶黄杨和女贞绿篱为边框,选择龙柏、广玉兰、棕榈、美人蕉等抗 SO_2 性能强,吸 SO_2 能力高的观赏植物点缀绿地。地面则配以野牛草草坪,自然和谐。目前在紧靠车间办公楼南面以高大的香樟树和女贞绿篱组合成严密的防污吸毒屏障,以保护室内的正常清洁环境。

70 米带北边斜坡绿地上,以适应粗放管理、抗性 & 吸收 SO_2 性能强的乔木用材树臭椿与香樟混交,林冠下以紫穗槐灌木搭配,形成一条长约 600 米防污净化林带,对净化大气起着关键性作用。

(4) 生产装置区 生产装置区,油塔林立,管线纵横交错,地面全是混凝土构成,几乎没有绿化的余地。空气中汽油等挥发性物质浓度高,易燃易爆。在绿化规划方面重点考虑通风、透光、能迅速扩散易燃易爆气体及出现事故时有利于抢救工作,因而宜以开阔的草坪为主,点缀些天然自生的花卉灌木。爬根草草坪上以常绿灌木栀子花、棕榈、夹竹桃间植美化环境,也可修筑一些花台点缀,衬托出生产装置生气勃勃的景象。但不可种植开红色花朵的植物,以免造成火警错觉。

(5) 污水处理场 污水处理场,污染严重,气味难闻。地下管道密布对开展绿化十分不利,但此处的绿化却显得格外重要。在进行绿化设计时,重点以改善外部环境,净化空气为主,实施以小花园式的布置。在污水处理场的大门两侧花池里龙柏点植于花卉丛中,围墙四周植柳杉、刺槐。行道树植女贞,树冠下植栀子花球,沿曝气池四周用小女贞植绿篱,地面是爬根草草坪。草坪上以火红的石榴和棕榈间植,隔油池北面坡面上种植园柏和木芙蓉挡墙面,场内以夹竹桃、桂花、丁香、珊瑚树、木槿、紫薇、美人蕉、菊花等配植。雨水调节池如若水面可用培植风眼莲过滤污水,排污水渠两边浅水处植水葱净化污水,使排放的污水,经过漫长的渠道自然净化后达到有关的排放标准排入长江。排污水渠两岸可植野薄荷草,雨水调节池四周地面以草坪衬托,使得污水处理场宛若小小的花园,一扫秽气,生机盎然。

(6) 油罐区 油罐区面积约占炼油厂总面积的

一半。空气中存有挥发的油气,怕雷电,需要高度通风、较高湿度的环境,保证各类馏分的成品油及原油贮存安全。绿化设计主要选择常绿含水量较高的灌木,在防火墙以外的地方进行绿化,绝不能选用高大的含油脂较高的乔灌木,如夹竹桃、海桐、珊瑚树、栀子花、石楠、女贞、丝兰、美人蕉等。在防火线以内不栽种树木,只培植草坪,以防杂草丛生,收效甚好。

(7) 循环水厂 循环水厂需要通过绿化,降低周围环境大气温度,提高冷却效率,保护水质清洁,防止树叶、风沙对水质的影响。因此要在开阔整洁的草坪(爬根草)上配植一些常绿乔木,如柳杉、女贞、棕榈等,不宜在循环水池周围为防止杂草丛生而采用水泥地面。

某些植物如雪松、水杉等对污染物 SO_2 和 NH_3 很敏感,可以用于监测环境污染,现已在各厂各适当位置,种植适当品种数量的监测树种,供观察之用。

炼油厂绿化规划设计围绕上述目标,根据不同的生产车间和环境进行具体的配植,已收到了十分显著的环境效益、社会效益和经济效益。

三、环境效益及今后设想

安庆石油化工总厂绿化工程经过十几年的努力现已初见成效。厂区内所栽的绿化植物(常绿和落叶的乔灌木及花草)有 91 科, 219 属, 360 种之多。绿化结构乔灌木之比是 4:1, 共 254324 株。凡土地皆铺草坪,并形成若干速生树与慢生树相结合构成的复层混交林相。道路绿化的林冠层厚度一般已达 4 米左右,受污染的空气在林冠层中经过回荡而得到一定的净化。据总厂环境保护组织报道,大气中 SO_2 一次最高浓度为 $0.087\text{mg}/\text{m}^3$, 五日平均浓度 $0.029\text{mg}/\text{m}^3$, 氮氧化物一次最高浓度 $0.107\text{mg}/\text{m}^3$, 五日平均 $0.032\text{mg}/\text{m}^3$, 已经符合国家大气环境质量标准(GB3095-82)。总厂面积为 5370000m^2 , 可绿化面积 1611000m^2 , 占总面积的 30%。已绿化面积 1369800m^2 , 复盖率 25.5%, 人均绿化面积 78.3m^2 。厂区绿化已取得可喜的成绩,获得国家绿化先进单位的称号。然而随着生产规模的不断扩大,还得有更多的课题等待研究。例如,年年因扩大生产扩建厂房和建筑物而不断地缩减绿化面积,必须通过扩大垂直绿化和阳台绿化来调整、补充和扩大绿化面积,以解决生产和绿化争地的矛盾。同时还有更多的地方极待绿化,随着科学技术的不断进步,可以预见总厂的绿化工作前景将更加美好。

(收稿日期: 1990 年 2 月 14 日)

Investigation on Environmental Radioactivity in Shenyang Area.

Li Shuqing et al. (Liaoning Provincial Institute of Labour Sanitation, Shenyang): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 67—70

This paper deals with the radioactive levels of gross β , ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K in some environmental media in Shenyang area during 1981—1987. After Chernobyl accident on April 26, 1986, large amounts of gross β and ^{131}I were found in radioactive fallout on May 13 of that year, their values were 131 Bq/m².d and 281.2 Bq/m².d respectively. The highest value of ^{131}I in milk was 5.1 Bq/l. and that in spinach 48.1 Bq/kg. So it is shown that the environment was affected by Chernobyl accident. However, the residents' thyroid doses in the area were estimated, and the effective dose equivalents for adults were less than 2 μSv , and for infants less than 11 μSv not beyond the dose limits, according to "Basic Sanitary Standard for Radioactive Protection".

Key Words: environmental radioactivity, Chernobyl accident, Shenyang.

A Conception on Integrated Investigation of the Exterior Environment in the Environmental Impact Assessment (EIA) Projects.

Hou Huan, Pei Chenghu, Ping Yingdeng (Beijing Municipal Research Institute of Environmental Protection):

Chin. J. Environ. Sci., 11(6), 1990, pp. 70—72

Based on the practical experience of environmental impact assessment (EIA) projects, this paper presents a conceptional framework for analyzing an integrated investigation of the exterior environment in an EIA work. The framework involves two investigative dimensions: natural environment and social environment, in which attention should be paid respectively to some items so as to avoid certain mistakes.

Key Words: environmental impact assessment, practical experience, exterior environment.

A Simple Algorithm for Identification of Environmental Background Values.

Xin Shichong, Wang Guangguan (Jilin College of Chemical Engineering): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. and for infants less than 11 μSv 73—75

In order to solve the cluster set problems in identification of environmental background values, a rapid and simple algorithm, the method of minimum spanning tree, is presented in this paper. The similar relation of sample variables is described with χ^2 distance coefficient matrix, and the minimum spanning tree is drawn in accordance with Kruskal method. The classified results by the algorithm are shown in a graph form. In this paper an applied case has also been given.

Key Words: cluster analysis, identification of environmental background value.

"Design Thinking of A Greening Project in and around A Petrochemical Complex"

Design Thinking of A Greening Project in and around A Petrochemical Complex. Chen Ziqin (Anqin Petrochemical Complex, Anhui Province): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 76—78

This article introduces the experience of a green project that has been performed in Anqin Petrochemical Complex for more than ten years. In order to purify ambient air around the Complex, the project was designed in line with different conditions of the branch factories where pollution sources varied from the processes of production. The design implicated a scientific choice of plant species and rational arrangement of planting trees and grass so as to attain a good environmental benefit. By means of greening work, a clean fine working and living environment has been successfully created.

Key Words: petrochemical plant, design of green project, choice of tree species.