

中西医结合专科医师系列丛书

药用植物 栽培学

宋德勋 主编

YAOYONGZHIWU ZAIPEIXUE



贵州科技出版社



中西医结合专科医师系列丛书

药用植物栽培学

宋德勋 主编

贵州科技出版社

图书在版编目(CIP)数据

药用植物栽培学/宋德勋主编. —贵阳:贵州科技出版社, 2000.8

ISBN 7-80662-036-2

(中西医结合专科医师系列丛书)

I. 药…… II. 宋…… III. 药用植物-栽培
IV. S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 39872 号

中西医结合专科医师系列丛书

药用植物栽培学

宋德勋 主编

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550001)

出版人:丁 聪

贵阳宝莲彩印厂印刷

贵州省新华书店经销

787mm×1092mm 16 开本 23.5 印张 570 千字 10 插页

2000 年 9 月第 1 版

2000 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—5500

定价:38.00 元

《中西医结合专科医师系列丛书》 编委会名单

主 编 赵伟光

副主编 李 珊 王世平 周英信

王希明 赵正洪 王农银

主 审 张信江

副主审 李 珊 石承先 江 超 王丕荣 陈华嘉

曹建林 谭秀琼 秦怀英 陈文娟

编委(以姓氏笔画为序)

王贵英 王丕荣 王世平 王希明 王农银 石承先

江 超 李 珊 陈华嘉 陈文娟 张信江 周英信

赵正洪 赵伟光 秦怀英 黄素荣 谭秀琼 曹建林

前 言

建国以来,我国的医药卫生事业快速发展,特别是改革开放以来,城市的医药卫生事业的发展更为迅速,各种现代化仪器、设备不断更新,诊疗设施不断健全、完善。但是,乡镇及广大农村的医药卫生事业的发展仍较缓慢,医药卫生知识有待于进一步提高,医疗卫生条件也有待于进一步改善。为了更好地适应 21 世纪我国医药卫生事业的发展与进步,我们组织有关单位的专家、教授及长期在教学、医疗与临床第一线工作多年的教师、医师编写了这套《中西医结合专科医师系列丛书》(后简称《丛书》)。本套丛书共有 9 本,即《内科学》、《外科学》、《妇产科学》、《儿科学》、《皮肤性病学》、《传染病学》、《五官科学》、《急诊医学》及《药用植物栽培学》,并请省内有关医学院校的教授分别进行了审阅,以期对专科医师的医学知识水平的提高,对广大人民群众的健康水平的促进起到一定的推动作用。

编写本套丛书的指导思想是:针对专科医师虽然经过一定专科知识的学习,但他们长期在乡村医疗卫生第一线工作,外出学习、提高的机会相对较少,只能靠顽强的自学和临床经验的总结来提高自己的医疗水平的特点,在基础理论、基本知识方面作一般介绍,而对基本技能及各种常见病、多发病中西医诊断、治疗方面则作了较深刻、详细的描述,《皮肤性病学》及《药用植物栽培学》等书还附有彩色插图,使读者阅读时能看图识病,看图识药,以达到快速提高医疗水平的效果。本套丛书除指导专科医师提高业务水平外,尚可作为专科及中专医学生教材使用。

在本书编写过程中,马文骏副省长在百忙中给予极大关怀并亲自作序,贵州省卫生厅中医处、科教处等有关领导同志亲自指导,遵义医学院张信江教授对本套丛书的编写进行了精心策划并审阅有关具体内容,遵义医学院及遵义医院的有关学科专家、教授对所属学科的内容进行了精心审阅,各参编单位及同仁提供了无私援助,在此一并致谢!

由于编者水平有限,各位编审者又是在繁忙的教学、科研及医疗工作中挤出时间来编写、审阅的,书中难免有不妥甚至错误之处,恳求广大读者、同道及师生提出宝贵意见,以便再版时修订,使该丛书成为一套具有中国特色的中西医结合专科医师系列丛书。

赵伟光

2000 年 2 月

目 录

第一篇 绪 论

第一章 学习药用植物栽培学的目的和任务	(1)
第二章 我国药用植物栽培简史与发展	(3)
第三章 我国药用植物栽培分布情况	(6)

第二篇 总 论

第一章 药用植物与气象	(8)
第一节 大气的基本情况	(8)
第二节 气象要素的基本概念	(10)
第三节 气候与药用植物	(17)
第二章 土 壤	(19)
第一节 土壤的组成	(19)
第二节 土壤的基本性质	(21)
第三节 土壤养分	(22)
第三章 肥 料	(23)
第一节 养分与植物生长的关系	(23)
第二节 营养元素的生理功能	(23)
第三节 肥料的种类	(24)
第四节 合理施肥	(25)
第四章 药用植物的繁殖	(27)
第一节 营养繁殖	(27)
第二节 种子繁殖	(29)
第三节 良种选育	(30)
第四节 药用植物的引种驯化	(31)
第五章 药用植物的栽培管理	(33)

第一节	土壤耕作	(33)
第二节	药用植物的移栽	(34)
第三节	田间管理	(34)

第三篇 各 论

第一章	直根类药用植物	(39)
第一节	白 芍	(39)
第二节	白 芷	(45)
第三节	北板蓝根	(51)
第四节	北沙参	(56)
第五节	川牛膝	(61)
第六节	丹 参	(66)
第七节	当 归	(70)
第八节	党 参	(79)
第九节	防 风	(88)
第十节	怀牛膝	(92)
第十一节	黄 芪	(97)
第十二节	桔 梗	(103)
第十三节	明党参	(107)
第十四节	牡 丹	(111)
第十五节	云木香	(117)
第十六节	三 七	(122)
第十七节	人 参	(133)
第二章	须根类药用植物	(148)
第一节	紫 菀	(148)
第二节	山 药	(151)
第三节	玄 参	(155)
第四节	太子参	(159)
第五节	天门冬	(163)
第六节	郁 金	(166)
第七节	麦 冬	(169)
第八节	附 子	(172)
第三章	根状茎类药用植物	(179)
第一节	姜	(179)

第二节	姜 黄	(182)
第三节	地 黄	(184)
第四节	玉 竹	(187)
第五节	黄 精	(191)
第六节	知 母	(193)
第七节	白 朮	(196)
第八节	川 芎	(200)
第九节	大 黄	(203)
第十节	黄 连	(207)
第四章	非根状茎类药用植物	(213)
第一节	三 棱	(213)
第二节	泽 泻	(215)
第三节	半 夏	(219)
第四节	延胡索	(223)
第五节	百 合	(227)
第六节	川贝母	(232)
第五章	肉果类药用植物	(238)
第一节	山茱萸	(238)
第二节	枸 杞	(242)
第三节	木 瓜	(246)
第四节	佛 手	(250)
第五节	枳 壳	(253)
第六节	瓜 蒌	(258)
第六章	干果类药用植物	(262)
第一节	牛蒡子	(262)
第二节	马兜铃	(264)
第三节	使君子	(267)
第四节	梔 子	(270)
第五节	吴茱萸	(274)
第七章	种子类药用植物	(278)
第一节	葶 苈子	(278)
第二节	紫 苏子	(280)
第三节	车前仁	(285)
第四节	薏 苡	(288)
第八章	花类药用植物	(295)

第一节	金银花	(295)
第二节	菊花	(300)
第三节	红花	(304)
第四节	番红花	(309)
第五节	洋金花	(314)
第九章	树皮类药用植物	(319)
第一节	厚朴	(319)
第二节	黄柏	(325)
第三节	杜仲	(330)
第四节	肉桂	(335)
第十章	全草类药用植物	(342)
第一节	柴胡	(342)
第二节	石斛	(345)
第三节	薄荷	(348)
第四节	穿心莲	(353)
第五节	藿香	(357)
第六节	细辛	(360)
附:药用植物彩图		

第一篇 绪 论

第一章 学习药用植物栽培学的目的和任务

一、药用植物栽培学的概念

植物体含有能预防和治疗疾病的活性物质,并可直接入药或提取后入药的植物称为药用植物。

我国人民使用植物防病治病已有几千年的历史,中医使用的中药绝大部分是植物,民间使用的草药也主要是植物,近代传入我国的西药、合成药也有不少是以植物为原料而制成的,如蛔蒿、颠茄、洋地黄、古柯等。

药用植物的种类是很多的,我国就有 7 000 多种,目前多为野生,人工栽培的种类还很少,栽培的多为常用、疗效好、用量大的种类,如黄连、附子、白术、当归、红花、川芎、砂仁等。药用植物栽培学就是研究药用植物生长发育规律与环境的关系和古今中外的优良栽培技术,为探索提高药材的品质、产量与综合经济利用的学科。它是植物栽培学的一个分支,属于经济植物栽培学范畴。

我国药用植物栽培虽是农业生产的一部分,但它又不同于粮、棉、油等大田作物,而有自身的特点:第一,药用植物栽培的产品——药材是用于防病治病的,必须是质量第一。药材的有效成分、等级、规格、性状、质地等质量要求,都要符合药用要求和《中华人民共和国药典》及部颁标准的有关规定。因为这些质量要求是保证药材疗效最根本的条件。第二,药用植物的种类多,生产环境各异,栽培分布较为分散,有很强的地区性。在漫长的历史发展过程中,往往一种或几种中药,只有一个或少数几个地区栽培,形成了道地药材产区,如人参过去仅吉林有栽培,三七仅云南、广西有栽培。以发展道地药材为主,是我国药用植物栽培的主要特点之一。第三,药用植物栽培对气候、环境条件的选择是很严格的。各种药用植物对气候环境因素的要求,往往有较大的差异。甚至不同的栽培品种、类型和不同发育阶段也有差异。第四,药用植物栽培的技术性强,种植、管理和加工技术常与一般的农作物有差异,有的还非常独特。技术性强主要是表现在繁殖方法多样化,种、收等的季节性,管理技术质量要求高,加工方法独特,质量要求也高。病虫害种类复杂且很严重。药材生产的计划性很强,经常调整生产计划,才能及时满足人民用药需要。药用植物栽培学的内容广泛,牵涉的学科较多,凡与农业、林业、医药、生物等学科有关的知识,它都要涉及到。

二、栽培药用植物的意义

中医中药是我国的宝贵文化遗产,它对于中华民族的生存繁衍作出了巨大的贡献。今天仍对我国的卫生保健事业发挥重要的作用,并日益为人类的健康作出贡献。栽培药用植物是为防病治病提供充足的药物,也是医疗卫生事业的物质基础的重要组成部分。目前我国栽培的药用植物虽然只有几百种,但它们都是常用的、用量大的。随着人民生活水平的提高与医疗卫生事业的发展,药用植物栽培必须相应地得到发展,才能满足广大人民用药的需要。

栽培药用植物是我国农村的主要经济作物生产之一。在药材生产地更是农村的主要经济收入,它对于提高当地人民的生活水平,发展农村经济,促进农业现代化都起着重要作用;在非药材生产区,药用植物栽培也是副业中的主要经济收入之一。

药用植物栽培的收获物是药材,除了直接供药用和医药工业作原料外,还是其他轻工业、食品工业、日用品工业等所需要的原材料,如薄荷、广藿香、红花、肉桂、姜、姜黄等。

中药材是我国传统的出口物资,近年来中医中药在国际上的声望越来越高,药物有从化学药向植物药发展的趋势。因此,我国中药材的出口量猛增。栽培出口用的优质药材,是发展农村经济的重要措施之一。

此外,栽培药用植物收获的药材与副产品还可以作为副食品、调味品、蔬菜或饮料等。例如:胡椒、百合、莲、薏苡、山药、姜等。许多栽培的药用植物还具有一定的观赏价值,可以美化环境,丰富人民的精神生活,如牡丹、芍药、菊花、栀子、石斛、佛手等。

三、学习的目的与任务

学习药用植物栽培学的目的是要求了解栽培药用植物的意义、特点、历史和植物种类,掌握它们的生物学特性、栽培管理技术与采收加工方法,进一步运用现代化科学理论和先进的科学技术,整理提高古今劳动人民的生产经验,为指导药材生产打下基础。

为此,药用植物学研究的任务是:保持和提高药材的品质与有效成分的含量。如何利用有限的土地生产更多的药材,也就是怎样合理利用土地。药用植物的生物学特性各异,不同地区间在以上诸方面也常有不同,如何根据这些特点运用先进的科学技术,继承和发扬我国药用植物栽培的宝贵遗产,总结提高劳动人民的生产经验。有许多栽培的药用植物,单产低,如何运用现代化先进的育种技术,提高产量。

第二章 我国药用植物栽培简史与发展

一、我国药用植物栽培简史

我国药用植物栽培不仅有悠久的历史,而且也是世界上栽培种类最多、面积最广、产量最大的国家。几千年来我国人民在生产、生活中,与疾病作斗争中,对药用植物的认识也在不断的提高,一般的过程是先食用后药用,随着需要量的增大,由采集野生逐渐发展为栽培使用。在漫长的历史进程中,药物学家和广大人民群众对药用植物的分类、种类鉴定、良种选育、繁殖方法、栽培管理、采收加工和贮存等方面都积累了丰富的经验,为我国药用植物栽培技术的发展作出了重大的贡献。这些宝贵的文化遗产在古代虽然没有专门的著作流传下来,但我们仍可以从历史的著作、本草著作、农书、花谱等书籍的记载中看到古代药用植物栽培发展的概况。

我国栽培药用植物究竟起源于何时,目前尚无定论。以有文字记载的历史来考证,2600年前的《诗经》、《尚书·子贡》、《尔雅》等书,已记载了既供食用又作药用的枣、桃、梅、橘的栽培。《论语》一书还记载了孔子“有不择姜食”的生活习惯,说明春秋时期山东已有姜的栽培。

汉代药用植物栽培的发展很快,种植的面积大,药用植物的种类也不少。《史记》中记载了栽培药用植物致富的情况:“若千亩邕、茜,千畦姜、韭,此其人皆与千户侯等”。茜就是红花的古名。这时还从国外引种了不少可药用的植物,据史书记载张骞出使西域带回红花、大蒜、胡麻、胡桃、石榴等,种植在长安。这是我国引种国外药材的最早记载。今天这些药用植物已遍布我国南北,成为我国人民生活、药用不可缺少的物质。

五代北魏时期药用植物的栽培技术已有较详细的认识和正确的记叙,如贮藏姜种“宜作窖,以谷秆合理之”才能安全越冬。这些记载对后代药用植物栽培技术的发展起了一定的作用。

隋代在太医署下专设有药园师来掌管皇家药园,“以时种蒔;收采诸药”供皇家治病防病用药。据《隋书》经籍志记载,这时还出现了药用植物栽培技术的专著《种植药法》,可惜这部最早的药用植物栽培专著未流传下来,无法知其内容。唐宋时代,出现了世界上最早的国家药典——《新修本草》。这时不少药用植物的栽培方法被收录在本草著作中,并散见于果树、花卉等著作中,如《千金翼方》、《图经本草》、《经史证类备用本草》记载了百合、川芎、山药等的栽培方法。《附子记》、《荔枝谱》、《芍药谱》等记载了附子、荔枝、芍药等的栽培方法,尽管比《齐民要术》简略,但记载的种类增多,栽培方法在同一植物上也有差异,说明药用植物栽培技术随着我国医学的发展而不断地前进。

元代药用植物栽培技术更随着农业科学的发展有所成就,这时出现的《王桢农书》所记载的药用植物栽培技术在前人基础上有所发展。如姜的栽培在生长期可以挖取老姜出售、贮藏姜种“南方地暖,不用窖”,这些方法在姜产区一直沿用至今。书中还第一次记载了姜黄、银杏、枸杞等药用植物的栽培方法。

明清时代本草学、植物学、农学等发展很快,本草学家对药物正本清源的研究更加深入,重

视药用植物栽培、采集加工等生产技术的调查与整理。在本草、植物、园艺、地方志等著作中记载的药用植物栽培的种类更多了,如明代李时珍的《本草纲目》、徐启光的《农政全书》、清代吴其溶的《植物名实图考》等,仅《本草纲目》草部就记载了人参、黄芪、白术、延胡索、当归等 69 种药用植物的栽培。国内引种药用植物种类较多,对药用植物的形态特征、生长发育、栽培管理、采集加工等观察调查都非常深入,记载也系统准确,为我们留下了许多宝贵的遗产。

进入半封建半殖民地时期以来,我国药用植物栽培受到严重的影响,尽管一些有识之士奋力拯救中医中药,但在国民党反动政府的排斥、取缔中医中药的政策之下,全国药材生产更加衰退,大批药农破产,药园荒芜,药材产量急剧下降。由于长期的封建统治使药用植物的栽培技术落后,科学研究几乎是空白,许多宝贵的生产技术缺乏文字记载,只能依靠药农祖辈口传手授。这种落后的面貌,只有解放后,在党和人民政府的领导下才得到了逐步的改变和发展。

二、新中国药用植物栽培的恢复与发展

解放后,在党和政府的领导、关心和支持下,我国药用植物栽培迅速地得到恢复和发展。栽培的药用植物多达几百种,种植面积达 700 万亩,有近百种野生植物变为家种,如天麻、川贝母、细辛、北五味子、款冬、明党参等。在国内各地引种了近百种药用植物,特别是成功地从国外引种了不少的药用植物,不仅满足了国内需要,而且还出口换取外汇,如胡椒、诃子、安息香、肉桂、番红花、西洋参等。

三十多年来,党中央、国务院采取了一系列的有效措施,保护了药用植物资源,发展了药用植物栽培。1956 年将药材生产列入《全国农业发展纲要》,要求“发展药材生产,注意保护野生药材,并且根据可能条件逐步进行人工栽培”。1958 年国务院颁发了《关于发展中药材生产问题的指导》,对药用植物栽培、引种和野生变家种起了很大的推动作用。1971 年党中央又发出指示,要求“处理好粮、棉、油、麻、丝、茶、糖、烟、果、药、杂的关系”。1975 年中央有关部委又发出《关于发展中药材生产解决供应紧缺问题的通知》,要求“搞好药材生产的长期规划,把中药材生产搞上去。”并指示由国家配给药材生产扶持款、化肥等。党的十一届三中全会以来,农村的各项经济政策得到落实和贯彻,药用植物栽培更加受到党和政府的重视,党和国家领导人非常关心中药材生产,不断指示要千方百计搞好中药材的生产和经营,更有力地推动了药用植物栽培的发展。

随着中药材生产、经营的发展,我国建立了各级医药管理机构。药材公司,统一经营管理中药材的生产、收购、供应,并且建立专门管理中药材生产处、科、股,配备专职的中药材生产技术人员,及时解决药用植物栽培上的技术问题,总结推广先进经验等。在各级药材公司的领导和支持下,各地成立了许多药材种植场、药材生产队以及药材种植专业户等。

药用植物栽培的教学与研究,从无到有,从小到大地发展起来了。中央和地方的医药科研单位、中药研究所等,都设有专门从事药用植物栽培学研究的机构。药学院、中医院校的创办,开设了有关药用植物栽培的课程,每年向各地输送了不少的药用植物栽培技术人才,因此,药用植物栽培的科研工作在国内引种、野生变家种、良种选育、病虫害防治、真菌人工栽培、高产等方面取得了良好的成绩。在推广先进技术方面,如诱变育种、倍性育种、组织育种、生物防治等先进技术也开始起步。

三、药用植物栽培的展望

中国医药学是一个巨大的宝库,药用植物栽培是其中的一部分,也是农业生产的一部分。它具有自己的特点,即:对药材的质量要求高,栽培技术较强、种类多、产地集中。因此,药用植物栽培应以发展道地药材生产为主,这是保证药材质量,加强药材生产的计划性,巩固药材生产基地的重要措施。道地药材产区具有适宜的自然环境条件、熟练的栽培技术与丰富的生产经验。抓道地药材生产符合因地制宜发展生产的原则,能更好地推动药用植物栽培的发展。

当前从药用植物中研究保护人类健康的有效药物,是世界性动向。随着科学技术的发展,人们已从过去用感观观察研究药用植物的形态、构造,转向研究药用植物的有效成分,研究近缘植物的化学成分,研究一物多用与综合利用等。

第三章 我国药用植物栽培分布情况

我国土地辽阔,东西南北气候差异大,药用植物栽培分布不均,南方栽培药用植物品种多,种植面积大,著名的有川、广、云、贵药材,浙八味等都在南方。北方栽培的种类少,面积小,产量低。由于历史的原因以及生态环境的影响,药用植物分布非常集中,形成了不少的道地药材的不同产区。

一、东 北 区

绝大部分是温带气候,1月平均气温 $-30\sim 5^{\circ}\text{C}$,7月平均气温 $16\sim 18^{\circ}\text{C}$,年降雨量为 $300\sim 1\,000\text{mm}$,吉林东南部年降雨量可达 $1\,000\text{mm}$ 以上。除辽东半岛外,大多数地区作物生长期短,栽培的药用植物种类很少。

二、华 北 区

东部为平原,西部为多山地区,北部为高原。以北温带气候为主,1月平均气温 $-30\sim 2^{\circ}\text{C}$,7月平均气温 $15\sim 27^{\circ}\text{C}$,年降雨量为 $100\sim 750\text{mm}$,以内蒙古自治区年降雨量最少。

分布的主要药用植物为党参、黄芪、甘草、麻黄、紫菀、枸杞等。

三、华 东 区

东面临海,除山东中部、浙江有丘陵和山地外,属中亚热带气候,1月平均气温为 $-4\sim 7^{\circ}\text{C}$,7月平均气温为 $27\sim 28^{\circ}\text{C}$,年降雨量为 $700\sim 2\,000\text{mm}$,以黄山的降雨量最高。

本区主要道地药材有浙八味,山东的北沙参等。后来引种了红花、银耳、川芎、杜仲等中药。

四、华 中 区

西部东部边缘及一些省的交界处为山地和丘陵,北部和中部湖泊的周围及江河两岸地区多为平原,淮河以北地区为暖温带气候,淮河以南、宜昌以西、涟水以北为亚热带气候。1月平均气温为 $-2\sim 9^{\circ}\text{C}$,7月平均气温为 $26\sim 30^{\circ}\text{C}$,年降雨量为 $600\sim 1\,800\text{mm}$ 。

主要药用植物种类多,有著名的四大怀药、红花、白术、银耳、百合等。

主要的栽培品种有河南省的怀地黄、怀牛膝、怀山药、怀菊花,怀红花,湖北的资丘木瓜、板桥的贝母、白术、黄连,湖南的湘莲子,江西的枳壳、厚朴。

五、华南区

多丘陵、山地,沿海及珠江流域沿岸多为平原,北部属中亚热带气候,1月平均气温6~23℃,7月平均气温为23~30℃,年降雨量为1200~2400mm。

在本区内气候温暖,全年无霜期长,作物生长期长,药用植物资源丰富,是热带药用植物分布最集中的地区,也是我国南药生产的主要基地之一。主要分布有阳春砂,广藿香、三七、槟榔、高良姜、沉香、巴戟天、龙眼、荔枝等。

主要栽培的道地药材有砂仁、广藿香、肉桂、三七、樟树等。

六、西北区

新疆中部、甘肃南部属于南温带气候,1月平均气温为-20~2℃,七月平均气温为0~28℃,年平均降雨量为50~860mm。

主要分布药材有当归、大黄、党参、枸杞、附子、黄柏、紫草、红花、甘草、黄芪等。现栽培的道地药材有秦归、文党参、宁夏枸杞、丹皮、白芍、天麻等。

七、西南区

除四川盆地外均为丘陵或高原,1月平均气温高山区为-20~3℃,其他地区为0~13℃,7月平均气温高原为10~17℃,其他地区为16~29℃,年降雨量高原为200~700mm,其他地区为750~1750mm。

主要分布药材有:黄连、附子、川芎、三七、云木香、杜仲、厚朴、黄柏、牡丹、芍药、菊花、桔梗、巴豆、使君子、泽泻等。主要栽培的道地药材有附子、川芎、味连、雅连、泽泻、厚朴、黄柏、银耳、郁金、川归、川白芷、佛手、使君子等。

复习思考题

1. 栽培药用植物的意义何在?
2. 药用植物栽培有哪些特点?
3. 简述药用植物的栽培历史及药用植物栽培的分布特征。

第二篇 总 论

第一章 药用植物与气象

在地球的表面包围着一层大气,生物在大气中生活,同时大气在不断地运动着。气象就是大气中经常发生的许多自然现象,如太阳辐射、雷电、降雨等。

农业气象是研究农业与气象条件之间的一门科学,属于新兴的边缘学科。药用植物栽培属于农业生产的组成部分,因此药用植物与农业气象有密切关系。

第一节 大气的基本情况

一、大气的组成

包围在地球周围的整个空气层,称为大气层。大气层是由许多种气体混合而成的,大气中常含有水汽和其他浮悬于大气中的尘粒,如把这些除去,称它为干洁大气。干洁大气的主要成分是氧、氮、氢、氩,还有少量的二氧化碳、氖、氦、氪、臭氧等。

大气中主要气体如氮、氧含量的百分数是几乎不变的,其中变化最大的是水汽、固态、液态的质点,此外,二氧化碳和臭氧也有些变化。

大气中的水汽是由潮湿地面、植物叶面、雨水蒸发出来的。大气中水汽含量的变化范围按容积来说约为0%~4%,低纬度多于高纬度,海上多于陆地,高度越高,水汽含量越少,水汽善于吸收和放射长波辐射,对大气中的热量起着很大的作用,影响地面和空气温度。二氧化碳是由各种有机物氧化而生成的。

臭氧是由氧分子分解成氧原子,而后由氧原子和氧分子合成的。在上层大气中,臭氧形成主要是由于太阳紫外线作用,所以在10~15km以上的大气中经常有臭氧存在。20~25km高处臭氧含量达到了最大值。以上臭氧又重新减少。臭氧在大气中起的作用很大,具有强烈吸收紫外线作用的能力,影响了大气温度的垂直分布,可使地面生物细胞少受紫外线的破坏。悬浮于大气中的固态和液态物质,可以减弱太阳辐射和保持地面的温度。