

科普 文摘

1

KEPU WENZHAI · 1985

总二十八期





普文摘

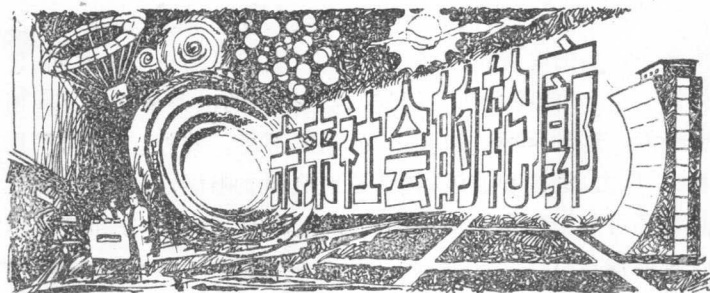
总 28 期 1985/1

目 录

科学探索	(1) 未来社会的轮廓	汪衡杰编译
	(6) 太空制药厂	李静华、周国平编译
	(10) 非豆科植物固氮	陈 因摘译
	(12) 制服都市中的人造风	韦 青编译
人物志	(16) 研究玉米的女科学家	胡德勇、陈国治编译
科学假说	(20) “给我一个支点”	方 葆译
	(24) 兀鹫是鹰吗?	陈玉鹏编译
医药和健康	(26) 人生几何	刚摘译
	(32) 杰西卡出世日记	军译
	(36) 旋转运动	朱永忠译
生理与心理	(38) 人为什么会打呵欠?	郭佳翔、王俊仁编译
人的身体	(41) 生命的象征——呼吸运动	严 克
子女教育	(44) 如何发展孩子的形象思维	王伟庭摘译
世界剪影	(47) 他使科普电视大放异彩	周俊伟编译
	(52) 野鸭囿子	詹文志、陆义群编译
	(56) 苏联人涌向北极	胡宗泰编译
	(59) 欧洲图书馆掠影	吴焱煌
	(64) 150 亿法郎的耗费	林松源译

说 古 道 今	(67) 凤凰城古文明遗迹 ——霍霍肯文化之谜	姚 遐摘译
	(72) 二号元素——氦	夏伯铭译
	(75) 一氧化碳和霍夫曼	何志炜摘译
	(76) 电视简历	树 鸣编译
生 物 世 界	(79) 动物的信息 ——光、声、气味、体色……	张乾宝编译
	(81) 亚洲大象漫谈	星 峡编译
	(84) 非凡的蜻蜓	玫 怡摘译
科 学 与 生 活	(87) 谈谈日常辐射的危害	魏 明编译
	(91) 自行车为什么能保持平衡	姚亦飞译
	(95) 话说海拔高度	陈钰鹏编译
自 然 之 谜	(97) 奇异的流星之声	秋 霞译
科 学 述 评	(102) 科学家征服华尔街	刘谧辰摘译
	(104) 科学预测 = 想象 + 现实	林一平摘译
知 识 杂 志	(31) 蝴蝶大迁移 (40) “听觉”测地震 (46) 美国的闪电预报 (108) 辫子不要扎得太紧 (101) 配偶死亡能使老伴致病 (109) 网纱的妙用 (110) 古印第安人的日历 (123) 低热量、高蛋白的袋鼠肉	
文 化 娱 乐	(111) 下棋的好处	徐振亚编译
	(113) 罗伊德的智力难题	胡大卫摘译
	(117) 趣味数学题七则	易 民选译
图 书 介 绍	(118) 玻璃的今昔	甌 华摘编
封 三 说 明	(124) 探索宇宙的开路人	李 珩、李 元编译

未来的社会已成为人们越来越关注的重大议题之一。因此,未来学作为一门研究科学技术、社会经济规律和方法的科学,近几年来脱颖而出。下面就八个问题,权作预测。



科技革命及其影响

科学技术的宏大变革已经来临,其影响有目共睹。一些学者认为,科学技术革命始于第二次世界大战后,只是近十几年来年的发展出乎人们意料之外。

目前,全世界科学家何止数百万,而百年前不过数千人。当然,科学的力量不在于数量,而在于它的“智能”。一个天才科学家的作用,是成千上万个才智平庸的常人所不及的。因此,科学已从单纯追求数量转向集约化的发展道路。

还须指出,百年前科技经费为数甚少,即使当时最发达的国家也仅有数百万英镑、法郎、马克、卢布,而现在的预算往往为数十亿、几百亿,并且还在逐年增加。

更重要的是,科学技术与生产日趋相互渗透,科学生产联合体应运而生,迅猛发展。

由此可见,科学技术革命的实质在于促



进人类社会的生产力，为社会经济部门的质变提供条件。因此它必然会产生前所未有的深远影响。

科学提供新的能源和原材料

本世纪中叶，石油和天然气已被大量开采，再过几十年便将告罄。煤的蕴藏量虽然十分丰富，也难以维持很长时间。怎样解决这个“能源危机”？科学技术提供的出路是：广泛利用原子能。这种“燃料”取之不竭，用之不尽。此外，人们可利用水力、风力、潮汐和波浪，特别是地热和太阳能，而在热带和亚热带还可利用海水上下层的温差来发电，甚至从宇宙中摄取各种能源。

还有一个令人担忧的问题：倘若以本世纪 60~80 年代的速度和规模采伐下去，到 2025 年地球上恐怕就只剩下独树一棵了。到那时候，不仅木材资源枯竭，而且生态也将发生灾难性的巨变。为此，世界各国必须以全面采伐木材转向有计划地科学造林、育林，以满足日益增长的需求。另一方面，现代科学技术正在为人类提供各种性能的合成材料，某些有机原料已可由无机原料（岩石、空气中的氮和海水）代替。因此，对原材料的平衡可持乐观态度。当然，科学技术还须进一步解决材料和成品的价格、性能 and 环境污染等问题。

饥饿疾病和文盲

本世纪八十年代初，地球上 45 亿人中几乎有 15 亿得不到充分的食品，许多发展中国家仍需大量进口粮食。据统计，发展中国家 33 亿人中约有 10 亿处于贫困线以下，1/3 的人毫无医疗服务，更多人饮用的不是经消毒的自来水，更不用说排水设施了。

世界人口继续增长,2000 年估计将达 60 亿。若保持目前的增长速度,到 2150 年地球上总人口将达 135 亿左右。地球上究竟能够养活多少人?这个问题涉及到社会经济状况及其改革程度,但从纯科学技术角度来说,地球能够养活几百亿人。为此,必须继续进行“绿色革命”,把农业、畜牧业转向集约化,提高到更先进的水平,同时开发海洋资源,索取更多的食物。现代科学技术应当义不容辞地承担起这个光荣的历史使命。

千百万人死于鼠疫、霍乱、天花、流行性感冒及其它传染性疾病的时代一去不复返了,现代科学技术已经完全战胜了它们,征服寄生虫病也将指日可待。届时,人的平均寿命将从目前的 65~75 岁延长到 85~95 岁。

由于教育机构赶不上人口增长速度,因而导致文盲增加。当今世界人口中 15 岁以上的有 30 亿,其中 8 亿多是文盲,其余大多数人的文化程度很低,读和写均有困难。需要强调的是,教育不仅仅是指会不会看书写字,更重要的是人类文明的标志。运用现代科学技术,普及初等和中等教育,消灭人类中的文盲,这是当代需要解决的全球性问题。

就业结构和失业问题

科学技术革命的核心,是加速社会生产的机械化、自动化和程控化的进程,把生产力提高到空前的高水平。当社会生产从机械化转为自动化、程控化后,随之而来的是就业结构问题,只需要有 1~2%的人从事农业,10%多些的人从事工业,就足以保证其余 80~90%人对食品和工业品的需求了。

在资本主义国家,已有大批人开始从工矿企业转向服务业。但由于实现机械化、自动化,服务行业本身人员也在缩

减。计算机把愈来愈多的办公室职员挤向街头。这样，科学技术革命简直成了失业的“加速剂”。

多余人力资源的安排

多余的人力资源向何处去？首先，从事科学技术工作的人数会大量增加。

在物质生产领域之外，教育机构是多余人力资源的第一个安排之处。现在，中小学每个班级学生为 40 名左右，幼儿班为 20~30 名儿童。多少人数最为适宜？从教育学和心理学的角度来看，为了照顾各个学生之间的个体差异，提高教学效果，每个班级以 5~7 至 10~15 人为宜，最多不超过 20 人。这就需要增加很多教育工作者。

卫生部门是多余人力资源的第二个安排场所。目前世界上有三百多万医生，但不发达国家缺医少药的情况非常严重，即使在发达国家辅助医务人员及操作各种医疗器械的工程技术大员也十分缺乏。此外，还需要大量从事儿童、妇女、心理学和其它咨询工作的熟练人员，以及从事体育医疗和保健的人员。

文化机构是多余人力资源的又一个巨大“需要者”。这首先是指飞速增加的即兴游艺宫，它不象那种司空见惯的文化馆和俱乐部，仅有传统的固定活动，而是按照各人兴趣爱好的自愿结合，形式多样的游艺活动。例如，旅游、养花、养狗、集邮和各种单独的艺术活动等。这就需要有一定比例的管理人员。

倘若发展经济的目的是为了最大限度地满足人们精神文化生活需要，那就不会再有失业现象，反而倒有人力资源不足之虑。

二十一世纪的学校

随着科学技术的发展,教育也将发生变化。今后,普通中学相对减少,仍作为大学特殊的“预备系”。教育与生产更有机地结合,学生在受普通教育的同时,应得到良好的职业教育。普通的中等教育应从幼儿园开始抓起,使六岁的儿童便能掌握一定的知识和技能。青年先受普通中等教育,再受最低限度的专业中等教育,到16岁便可了解自己将在社会和生产中的职业和作用,18岁就能掌握某种专门知识技能。

高等教育宜根据学生毕业后所从事的工作而有所侧重。大多数毕业后将从事实际工作(例如当车间主任)的人,应把大部份时间化在与工作对口的课程及具体的实习上,并具备一定的研究能力。对今后将在科研部门工作的人,则应把大部份时间用于理论课程及相应的实习上。

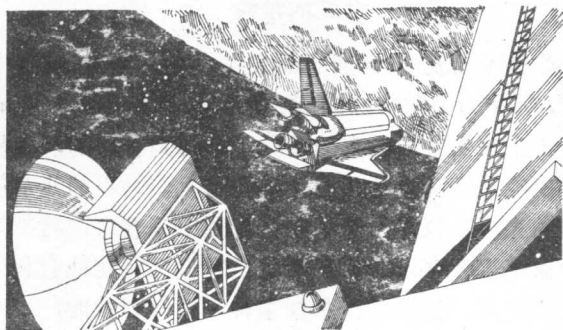
发挥老人的余热

在发达国家,人口出生率锐减,社会结构老龄化,领取养老金和抚恤金的老年人越来越多。随之而来的一个问题是:怎样把他们中间有才能和志向者合理地组织起来,在不同的社会生产部门中继续做些力所能及的工作?一周做几天,或者一天做几小时。这样除了使他们增加些额外工资,扩大物质福利之外,还能获得精神上的调剂和充实。

白发皓首的老人继续活跃在社会上,将不足为奇。延年益寿是未来社会的一个重要特征。

工 作 时 间

科学技术革命还使工作和休息的时间比例及内容发生显



太空制药厂

近年来，随着空间通信技术的迅猛发展，人们开始探讨建立宇宙制药工业的可能性。由于在空间轨道上不存在地心引力，就可以合成某些在地球上难以生产的药物，从而使患者得益非浅。

计划中的宇宙制药业，也可以说是一门新颖的宇宙航行学。因为首先须将载有制药设备的人造卫星送到与地球同步的轨道

上。鉴于失重状态会导致物质分离，这样人类就能充分发挥电化学领域中的电泳技术。在地球上，由于地心引力，通常会使电泳过程紊乱，因为各种成份都会被吸向池底。因此，很多化学家认为，电泳必须排除地心引力干扰，才能获得较理想的结果；换言之，也只有在外空间进行。

著变化。在以手工劳动为主的社会中，一个工人一年的劳动时间为 4000 小时，再除去睡觉、上下班、家务及社交，能够化在娱乐上的时间就所剩无几了。现在经济发达国家的工作时间已缩短了一半，一年不到 2000 小时。今后，随着生产力的不断提高，工作时间和工作年限将进一步减少，会有更多的空余时间从事创造发明和丰富多彩的文体娱乐活动。

(汪衡杰编译自〔苏联〕《科学与生活》，杨德鸿图)

合成尿激酶

美国人早就打算开发宇宙生物学,但由于技术和经费上原因,迟迟不得迈步。

在1966年、1967年和1969年,美国曾先后发射了三颗生物卫星,并在第二颗生物卫星上进行了电泳试验。但由于这种生物卫星不载人,所以不能对试验数据作及时有效处理。1971年和1972年,阿波罗14、16两艘载人宇宙飞船相继上天,一系列的空间电泳试验终于得以完成。但由于没有使生物样品分离尽,而且又是用乳胶颗粒混合物进行模拟试验,因此对结果尚缺乏把握。此后,在美苏联合发射的一颗卫星上,又进行了类似试验,结果分离出一种尿激酶,而这就是人类在宇宙空间中生产的第一种药物。

尿激酶是由人尿或人类肾脏组织培养制得,是一种新颖的特效活血栓药物,临床效果很好,可消除由静脉炎和心脏病变等引起的血栓,并用于治疗血栓阻塞性疾病,以及因纤维蛋白沉淀引起的各种疾病,如脑血栓症、急性心肌梗塞症、周身血管和视网膜血管闭塞症等。而且,目前又进一步用于人工脏器、脏器移植和显

微外科手术等新领域。此外,还证实它能增强免疫力,及激活杀灭肿瘤细胞的溶酶体,从而成为一种辅助抗癌剂,受到各国医学界的极大重视。

电泳仪

合成尿激酶的设备叫电泳仪,它包括一个试验样品输入口,一间监控分离室以及一只汇集样品的收集器。整个试验须在35分钟内完成。在宇宙空间培养尿激酶,由于细胞分裂繁殖率远远超过地球上最快速度,因此获得的尿激酶量远比预料的要多得多,而且在质量上亦更为优纯。

美国“哥伦比亚”号航天飞机上的一台改进型电泳仪,高1.6米,重250公斤,其分辨率要比在地球上高500倍,专门用于分离蛋白质。1983年4月给“挑战者”号航天飞机配备的一台空间电泳仪,则更为精密、完善。当该仪器电极的电位差为140~400伏时,试验时间可延长21分钟,从而使操作者从容不迫。宇航员曾分别对以下三种不同类型的样品作了试验:鼠细胞与蛋白的标准混合液;二种不同血红蛋白的混合液;含有各种蛋白的细胞培养液,并取得了意外的成功。试验表明,

仪器分辨率比在地球上高700倍，且纯化率亦高出4倍之多。美国人认为，随着这三项试验的完成，在宇宙中探索电泳试验技术的任务就可告一段落，人类将转入更为实际而有效的宇宙药物生产。

到本世纪末的预测

1985年，由美国专家及制药厂商设计的第一家太空制药厂将崭露头角。当然，这还只是实验性质的。该制药厂将装在飞船舱内，其重量为2270公斤，包括24个小“车间”。如运转成功，美国国家航空和宇宙航行局预计在1986年实施第一家太空制药厂的工业生产。美国科学家认为，采用这种空间生产方法，一方面要比传统方法的产品具有无可比拟的高纯度；另一方面，产品价格也更加便宜。若进展顺利，预计到1988年尿激酶的年产量可达2公斤，获利3千万美元。而维修、发射等费用总计仅需约2百万美元。当然，与此同时还须开辟相应的新市场。

就西方来说，目前对尿激酶的需求量为500公斤，预计到1990年将翻一倍。就全球范围来看，到本世纪末对尿激酶的需求

量将达10吨，这意味着1百亿美元的潜在市场。

此外，目前宇宙制药厂已试制成的30种基质，远比在地球上生产的要强。计划在本世纪末的最后十年中，还将优先发展以下6种产品：

——抗血友病基质。其作用与尿激酶恰好相反。由常规法所得到的该种基质有很大缺陷，纯度尤差；往往引起血友病患者的变态反应。一位美国专家曾指出：“目前该产品的纯度不到1%，以致于使用它有诱发肝炎的危险。”

——干扰素。这是一种糖蛋白，可抗病毒感染，亦有一定的抗癌作用。在地面现有条件下只能生产纯度不很高的干扰素，故疗效不够理想，而宇宙制药厂则能提供超纯度的产品。

——抗胰蛋白酶 α 蛋白。对由于胰蛋白酶侵入肺部组织而引起的肺气肿有效，并可控制肺泡肿胀。

—— β 细胞。这是胰腺分泌的一种细胞，能刺激糖尿病患者胰腺产生胰岛素，并在停止注射后仍维持其功能不衰。这种制品需要极高的纯洁度，而这正是太空制药厂能提供的。

——愈合药。目前对严重的跌伤和烧伤治疗，都使用从动物胎儿中提取的血清，但如用能控制真皮生长的蛋白质显然更有效。事实上，人们已了解到存在这样一种蛋白质，它是由人体颌下腺分泌的。这种药物的纯度要求也极高。

——促进红血球蛋白增生的蛋白质。这是一种治疗贫血的珍贵良药，并能减少输血量，但也必须是一种我们反复强调的极高纯度制品。

以上这些药物连同尿激酶，一俟取得完全成功，到2000年时就将形成一个收入年额为3百亿美元的市场。即便如此，太空制药业也只是个方兴未艾的架势。

雄心勃勃的美国人

第一位从事太空制药研究的

(上接第74页)

防止其不良后果提供线索。大型工程设施——核电站、地下贮气罐，掩埋有毒工业废渣等等，这些项目的选址工作是非常重要的，而这类任务只有借助氦气测量才能准确无误地完成。

其他许多任务也一样。科技人员早就知道多金属伴生矿床多

美国人吉姆·罗斯，雄心勃勃地断言将从太空中获得上百种药物。而由此将促使15家左右的宇宙轨道工厂应运而生，并且彻底地改变美国整套宇宙开发计划。这些工厂建成后，宇宙飞船必须每年至少二次向工厂提供补给。为了确保工厂的正常工作，将不使用来自地球上的能源，而使它们与轨道上的太阳能中心相连结。这样，轨道太阳能中心的就近用户将首先是太空制药厂。

目前看来，在计划创办太空制药厂方面，美国人颇有居上之势。苏联人处于初试阶段，欧洲人处于一般的设想阶段，而日本人则尚未涉足，今后谁领先谁落后还难定论。

(李特华译自《美国科学》(法))

《科学与生活》，蔡译(译)

于位于地槽构造断裂带的交叉和集结处，相反，石油和天然气则隐藏在远离地壳裂缝的密封“容器”。氦能够告诉人们，到何处去寻找矿床，在何处可建造电站，在何处应预防地震。

(夏伯铭译自〔苏联〕

《旅伴》，卜允台图)

氮素是植物的主要营养元素之一，植物对其需要量

大。如果植物能直接从取之不尽的大气中吸取氮素的话，就会大大地降低农业成本。

自古以来农民就知道，种植豆科植物除了能收获含有丰富蛋白质的豆子以外，还可以给土壤增添氮素。这是因为豆类植物和能从大气中吸收氮素的根瘤菌形成了共生固氮结合体。在这样的田块里即使少施氮肥，也能得到较高的产量。

直到不久以前，人们总认为上述共生固氮结合体只有豆科植物才有。但事实并非如此，远在1888年，德国植物学家贝林格就曾发现非豆科植物根上结有粗大根瘤。这个发现没有受到人们的注视而很快地被遗忘了。近十余年来，虽然也有关于非豆科草本植物长根瘤的文献记载，但也没有得到科学界的广泛注意。

随着时光的流逝，逐渐积累了大量有关非豆科植物和固氮微

非豆科植物固氮



生物形成固氮共生体的资料。

研究发现，能在根

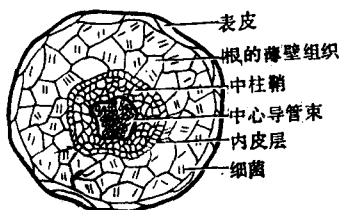
部形成根瘤的非豆科草本植物，仅在苏联的西伯利亚就有分属于21科的75个种。其中如木贼属植物，它的起源是很古老的。而从进化上来说，最年轻而有根瘤的代

表植物是菊科植物。

有关专家对西伯利亚的研究结果还指出，此种共生现象的发生常取决于植物群落所处的自然状况。把从西伯利亚各个地区采集到的有根瘤植物移植到新西伯利亚的实验条件下，大多数植物生长得很好，但它们的根瘤逐渐消失了。从阿尔泰地区移来的植物消失得特别快。

实验还确证，高的土壤湿度(>45%)促进根瘤的形成。光对根瘤形成的作用也很大，牧场草原和森林原野光照充足，植物根瘤很多。根瘤形成和周围林木的品种也有关系，据说杨柳属植物比水杉属对根瘤形成有利。

植物吸收氮的多寡也是影响



根瘤的横切面

根瘤发生的重要因素。如果向土壤中施入足够的氮肥，则根部长满的根瘤就会马上消失。共生固氮菌只有在它们感到合适的地方才会“定居”下来。人类的“干预”对共生体也起着不小的作用。例如森林被砍伐后，林间阳光充足，于是植物的根瘤数目便迅速增长。距离人类居住区较远的地方的牧草根瘤最多等等。为什么会有这种情况呢？很可能对植物生长有利的环境对共生的微生物并不一定有利。关于其中原因，迄今人们还知道得很少。

豆科植物和土中固氮微生物共生时，每公顷可积累 100~300 公斤氮素。而在非豆科植物中是怎样的呢？西伯利亚的学者们做了一系列的实验。他们发现，非豆科植物各部分的氮含量以根瘤部分为最高，与豆科植物完全一样。实验结果确证，非豆科植物和豆科植物的作用完全一样，只

是前者的作用小一点。试验还证明，植物在不同发育时期的固氮量不同，以开花期为最高。另外，科学家们还证实，处于非栽培的自然条件下的非豆科植物根瘤，每年每公顷可固定 85 公斤氮。这对牧草来说完全足够了。

豆科植物与根瘤菌共生之间的关系不仅局限在固定大气氮上。两者共生时，微生物还会合成促进寄生植物生长发育的生理活动物质（如能产生活化机体氮代谢的 B_1 族维生素和促进植物生长发育的生长素及赤霉素一类的生长物质）。西伯利亚的学者证明非豆科植物在这方面并不比豆科植物逊色。

西伯利亚的微生物学家们还指出，研究非豆科草本植物根瘤共生是十分必要的。这类植物分布广泛，而且有些植物在植物群



菊科的根瘤

制服都市中的人造风



设计师和工程师们认识到，设计得当的摩天大楼不应当给楼下街道上的行人造成风暴。

1982年1月的某天，纽约市里狂风呼啸。施皮尔福格小姐刚踏出曼哈顿的一幢高楼，一阵狂风吹得她撞到一根水泥柱上，碰伤了肩膀。施皮尔福格为此向法院控告了大楼的建筑师、建造人和业主，同时还控告了纽约市。如果是在几年前，她的案子很快就会被驳回：说到底，大风总是老天爷的事，而不是人力所能企及的。今天，这桩650万美元的案子在

“气流工程”的助力下，正在逐步审理中。“气流工程”是一门新学科，它的目的是预报、从而预防在街道上出现过强的穿堂风。

正如施皮尔福格在她的案子中断言的，科学家已经发现，都市街道上的风多半不能归咎于气候，而只能责怪设计师和工程师的疏忽、不当。高楼挡住了高处的高速气流，如果设计不当，就会迫使气流折向地面，在人行道、门道

落中占据统治地位。特别是为能促使单子叶植物，包括禾谷类作物在内的一些经济作物产生根瘤并固定空气中的游离氮。这是人们长期以来的一种美好愿望。已

经有人在尝试进行这样的实验。从实验的发展前景来看，将来有可能成功的。

（陈国摘译自〔苏联〕《科学与生活》，何宏图）

和露天走廊上形成小型的风暴。无论是谁，只要在纽约、芝加哥、多伦多或其他大城市的街道拐角上差点被风刮倒过的，都能理解这个问题。

科学家已经发现，街道上的风并非高层建筑必不可免的后果。风洞研究表明，狂风是由一些可以预见到的空气动力效应造成的。树林、灌木丛、排廊、建筑物上层收进一点，以及设计上的其他一些改动，都可以削弱这种效应。由于风洞研究的结果非常令人满意，美国有些城市干脆规定，凡建造高层建筑，事先都要进行风洞试验。正如科罗拉多州立大学流体力学与气流工程项目负责人杰克·塞尔马克指出的，“以我们今天所拥有的知识，如果不能让行人免遭令人难受的、甚至是危险的狂风袭击，那是说不过去的。”

气流工程涉及风与地表物体（包括人）相互影响的途径。它在许多方面比传统的空气动力学难弄得多。航空工程师最常遇到的是飞机在高空飞行的情况。在高空，气流比较稳定，大气条件也比较单一。气流工程则专门注意天地相交处的边界层。在这大气的最底下一层，地表障碍物迫使风

速减缓，风向改变。风速虽然小了，但湍流却更厉害了。在沙漠或海洋上方，由于地表相对平坦，这层难以驾驭的大气可能只占到几百英尺的高度，而在大都市中心，高楼大厦使得它扩展到1500英尺，甚至更高些。

地面的狂风给步行者带来了麻烦和危险。西安大略大学的边际带风洞实验室主任阿伦·达文波特说：“按通用的蒲福风级，正常的成年人可以在7级风（风速50~60公里/小时）中行走。但实际上，行人虽能受得住稳定的强风，但要是遇到风向风速时时变化的阵风，尽管风速慢得多，人也会站不稳。”日本的研究者发现，稳定的风在风速达到35公里/小时就会妨碍步行，而紊乱不定的风只要有16公里/小时的风速就会造成同样的麻烦。

自从六十年代建造摩天大楼成为一股风气之后，都市风的问题就开始普遍化了。以美国波士顿为例，从1964年之后，新的高层建筑以每年超过一幢的速度象雨后春笋般地在市区冒了出来。结果，波士顿时常有的狂暴的海风成了行人真正的危险。52层的普鲁顿肖尔大楼的业主不得不在地面的露天林荫道上设置安全玻

璃墙，以保护顾客不致被吹落物打破脑袋。1972年，新建的60层约翰·汉考克大楼的大玻璃一块接一块地碎落，这与风也不无关系；直到今日，每逢刮风天，这幢大楼的保安人员总留意援助人行道上与大风搏斗的行人。即使这种特别措施有时也不够，1977年冬，一阵强劲的狂风沿着高楼外墙而下，扑向毗邻的广场，掀翻了一辆半吨的邮政卡车。

科学家说，受到这类麻烦事影响的，是那些鹤立鸡群的高楼的四邻。（差不多高低的建筑群对风来说是一个整体，其间的街道是避风的好地方。）风吹向这些一枝独秀的高楼，一部分从房顶或旁边绕了过去，其余的则冲向地面，称为垂直下冲气流。向下的阵风沿着建筑物的基部朝街上扫去，在拐角处形成象小龙卷风似的旋风。假如高层建筑有凹进的入口处，这些地方的风力就更集中了。不过，假如大楼是梯级形的，气流受到大楼半中腰凸出部的阻挡，街面就可受到一定的保护。许多早期摩天大楼的错列式或“结婚蛋糕”式的设计，也具有类似效果。

那些高跷式的，或者有着前后直通的过道（如标准车库）的建

筑还有其特别的问题：由于建筑物迎风面的大气压力总是比背风面高，气流争先恐后地从通道中穿过去，速度要增加2倍。

如果数幢大楼的布局产生文杜里效应，结果也会产生类似问题。所谓文杜里效应是指：在管道中流动的气体或液体在通过狭窄处时，流速加快，压力减小。当阵风从开阔地带穿进大楼间的小夹道时，就会产生文杜里效应。这些地方总是都市里风最大的地方。

气流工程师喜欢在建筑师完成初步设计后立即开始工作。专家们要制作两个按比例缩小的建筑物模型，放入风洞进行试验。其中一个为刚性模型，上面整整齐齐地钻有数百个洞孔，通到压力测量仪，以测量建筑物关键点将要受到的风压；另一个以铝、镁或轻木等挠性板材制成，而且要做得能象真的建筑物一样地摇晃振动。

第二步是模拟建筑物的周围环境，有时甚至要把整个城市及其周围的地形都按比例复制出来。制作好的城市模型安放在风洞中的一个转盘上，用风机制造的人工风边吹边转，同时用计算机和照相机记下大量从各方面吹来的气流的数据。