

科普文摘

KEPUWENZHAI

欢腾的“儿童课堂”

——波士顿博物馆

塔斯马尼亚虎异趣

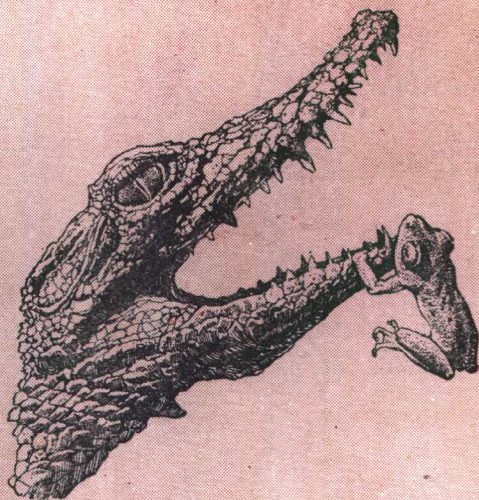
胆固醇的利与弊

风扇小史

幽默的力量

天外来客的神话

14





计程汽车



行李认领



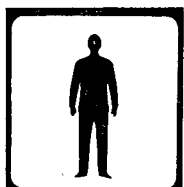
失物招领



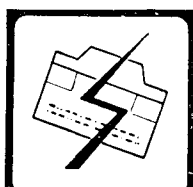
饮用水



女厕



男厕



电报



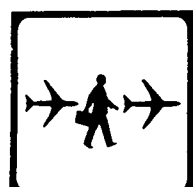
(一般)询问处



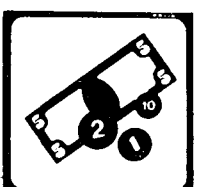
药房



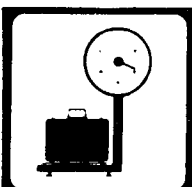
行李寄存处



换机



货币兑换



行李登记



邮件



电话



餐馆

《科普文摘》(14)

编辑: 上海市科普创作协会、上海科学技术出版社
 出版: 上海科学技术出版社(上海瑞金二路450号)
 印刷: 上海新华印刷厂
 发行: 新华书店上海发行所

开本 787×1092 1/32 印张 4 字数 90,000

1982年9月第1版 1982年9月第1次印刷

1982年9月出版 书号: 13119·1073 定价: (科三) 0.35元



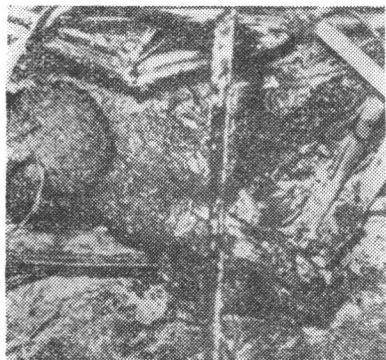
科普文摘

科 14

目 录

科学探索	(4) 用计算机设计药物 (8) 运动训练学浅谈 (11) 到了2010年… (14) 健美倒立操	金承志译 林逸琦 王小凤编译 黄伟民译
世界剪影	(16) 欢腾的“儿童课堂” ——波士顿博物馆 (20) 大赌窟里大火灾 (23) 加盖的城市 (26) 铁窗辛酸——犯人与药物试验	郑志祥摘译 黄士荣、李采芹编译 胡在钧编译 袁孟嘉编译
生物世界	(24) 塔斯马尼亚虎异趣 (32) 大象和长颈鹿结伴 (34) “水利师”河狸 (37) 鳄鱼生活的奥秘 (40) 小动物找配偶	贺锡廉编译 祝祖德译 邵恒章、费国荣编译 徐卫国译 陈钰鹏译
医学和健康	(75) 胆固醇的利与弊 (77) “养生”法 (82) 医学气象预报 (86) 一个孩子的不幸 (87) 电愈合 (88) 让残障 (89) 健康自	姜淑琴译 顾家政注释 言穆仁编译 刘浪峰、居冬生译 聂崇彬译 陈宝义译 周明德译

说 古 道 今	(44) 白银的价值	阎海闻摘译
	(47) 风扇小史	奚兆炎译
	(52) 输血的历史	葛新编译
	(58) 魔术师 ——电影的创始人	孙晓译
	(63) 美国十次著名的龙卷风 爆发	许以平、马德华编译
	(69) 转移印花放异彩 ——儿童玩物原理新应用	戚嘉运
科 学 与 生 活	(71) 化学元素 ——发现日期和发现者	孙俭推荐
	(93) 护发诀窍	林美集摘编
	(99) 过滤嘴不解决问题	冯玉柱译
	(96) 请你爱护自己的脚	陈洪生编译
	(100) 适量饮酒有益	程德荣、黄丹香编译
知 识 杂 志	(103) 幽默的力量	周士琳
	(108) 日本的大数记法	谈祥柏编译
	(110) “死亡”的定义 (111) 胶粘剂是怎样起作用的?	
	(112) 电影怎样使你产生错觉? (114) 眼泪的作用	
	(113) 大声叫嚷怎么使你变嘶哑的? (112) 病毒, 它象什么?	
	(115) 气象灾害牌 (118) 我们都有一块使人不舒服的“骨头”	
	(116) 大颅榄与渡渡鸟	
	(117) 西瓜生在沙漠里 (68) 点燃糖块 (118) 地球上的植物总量	
科 学 述 评	(1) 一个不明飞行物的真相	严欣一摘译
	(119) 天外来客的神话—— 无知正孕育出许多外星人…	苏大华摘译
	(125) 是飞碟吗? ——一件捏造的 “事实”	王以澜编译



一个不明 飞行物的真相

三十多年前在墨西哥坠毁的不明飞行物(UFO)是非常奇特的。现在我们来谈论它是由于有了最新的发展,说明了美国军界隐秘的一面。

1980年9月13日,在辛辛那提的 UFO 学者会议上,一位美国 UFO 学者邓尼斯·菲利奇斯提供了两张惊人的照片,表示一个天外来客关闭在飞行器里坠毁地面后的情况(见题图)。这到底是不是不明

飞行物(UFO)真相的确证呢?

一个爆炸了的飞行器

那是1948年7月7日,在美国德克萨斯州拉雷多以南约45公里处的墨西哥境内,一个奇特的空中飞行物于当地时间14时29分坠毁,根据 UFO 学者们于13时22分在华盛顿上空所作的雷达测定,它可能在不足1小时内飞行了四千里!不久,墨西哥军队及美国空军都来到现场。但直到第二天凌晨2时15分,一架美国飞机才来为这坠毁物测定位置,所以出事的飞行器坠落后,还继续燃烧了差不多12小时。飞行物上所有可燃物全都消失了。其外壳也显然已被爆炸吹散,只能在四周找到坚硬的小薄片碎屑。据所有残余物看来,UFO 学者们认为该飞行物原来应是圆形的,其直径约27米,高达

BAL38/01

8 米。在失事之前,其中央机舱应有五至六层,而推进机组在残骸中毫无所见。

飞行物中的尸体,其头颅和身体相比,是比较大的,两眼已被火烧毁了,但两个眼眶则是异乎寻常地大,并且排列得好象可以获得达 180° 视野的程度。身体其他各部情况,也和人类不同,这些都足以使 UFO 学者无疑地认为这只能是个天外来客的尸体。军队派去的人员共拍摄了五百多张照片。三十多年时间内,这些照相底片一直严格保密,不为世人所知。

一只试验用的猴子

1980 年 8 月 10 日,两张底片送交 GSW(一个专门研究 UFO 的机构)。该机构对两张底片鉴定的结果,可归纳为下列几点:

1. 这两张负片有效地追溯到三十年前往事;
2. 确是一具极度烧灼过并已肢解的尸体;
3. 尸体毁容及尸体坚硬的程度,完全与假定死后经过 12 小时的烧灼相当一致的;
4. 尸体身高 863 毫米;
5. 它的外形尺寸使人联想到是一只试验室用的猴子;
6. 对残骸的细致观察,显示它有地球上的一般几何形状,并可看出一些人造物的特征;
7. 尸体的手指都有指甲;
8. 它的头颅似乎仅烧了个短时间(好象遭到电击一般);
9. 毫无特技摄影或底片经过精细手工拼接的迹象。

根据以上几点,GSW 确认“天外客”不过是一只试验用猴。如果真是这样,这就涉及到重大的“一连串事件”。在 1948 年,美国政府曾经非正式地证明过:在人口众多的几个

地区上空曾发现过几个火箭。这正可与“在 1945 年及 1948 年曾有过五至六起同样的‘坠毁’事件，死了若干只猴子”的传闻相印证。当时，美国显然还没有自制的火箭，所以那些猴子可能就是在第二次世界大战中俘获的德国 V2 火箭上的试验动物。因此，GSW 指责美国军方抛出天外飞行物观点，是为了掩盖其危害公众的可怖行动。

实际上，由火箭发射猴子的试验在 1948 年确实曾以“海尔默斯”计划的代号实施过。据现在华盛顿史密桑尼亚学院的美国空间及太空博物馆葛来哥利·肯尼迪博士说：曾经计划过四次发射载有活猴的 V2 型火箭，这是 1948 年 6 月至 1949 年 6 月间的事。”博士肯定那些被使用的畜类全部是“来徐斯”猴，其身材最高为 65 厘米。

看来，这一争论似乎可以结束了。但是坚持天外来客的学者们并不就此偃旗息鼓，他们反对把“异星人”理解为普通猴类动物。首先，他们肯定说，猴子是有尾巴的，而照片里的家伙则毫无尾巴的痕迹。再有是：已知 V2 型火箭理论上的最远射程为 400 公里，而可能发射 V2 型火箭的“白沙滩”基地与 1948 年 7 月发生坠毁地点之间的距离达 1600 公里以上。

至于残骸的结构具有“地球上的”几何形状问题，他们反驳说：同样的几何定律为什么不能适用于整个宇宙呢？而且还有一点：一位天外来客象只猴子应比象只大象更为可信。

我们可以担保 UFO 学者们会把这些细枝末节长期地研究下去，他们还会找出更多理由，或更耸人听闻的故事来证实他们的幻想。不过，他们不要忽视：人们长久没有谈及而又被辛辛那提会上提出的那个“天外物体”，可能在美国的某空军基地被原封未动地保存在液氮里面！

（严欣一摘译自〔法〕《探索》）

用计算机设计药物



前不久，一位华盛顿的生物物理学教授马歇尔提出了一种全新的方法——计算机设计药物。以前，马歇尔对此是不相信的，说过“计算机对于我的工作全然无用”。今天他承认他是错定了，他已经成为一个计算机化学的忠实信徒。

现在，美国已有许多实验室和医药公司的科学家在试管试验之前，先运用计算机。他们在鲜艳夺目的荧光屏上不仅描绘新药的蓝图，并且详尽细致地分析眼前的药物在体内的作用途径。这是在分子水平上帮助科学家学习治疗疾病，然后创作一种药物。这种方法与传统的药物学方法迥然不同。自原始人为了寻找治疗病伤的药物而试尝百草和捕食毒虫（常带来不幸的后果）以来，药物主要是在试试看（有错误，也有幸运）的基础上发展起来的。

以前，科学家们只是设想，这些药物是怎样起作用的，即药物找到专一受体（如酶、DNA 和细胞膜中的蛋白质）的途径，并以一种分子拥抱的形式与受体结合，从而触发体内抗病效应，然后解除了头痛，或退热。现在，计算机以它那闪电般的计算和鲜艳的图形，用图解表示受体和与此相配合的药物分子，从而使人们极其容易地理解受体与药物分子结合的情形。这种方法完全代替，甚至超过了化学实验室中模拟药物分子空间构型的“球-棒分子模型”。

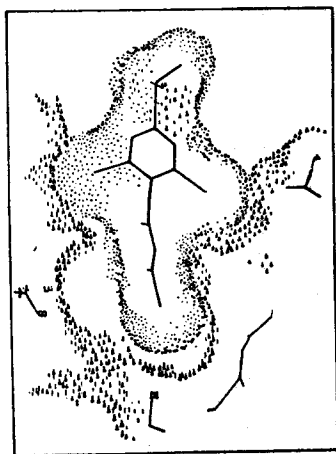
今天，用以进行“分子测绘”的计算机系统，能迅速地整理

难以置信的大量信息,然后利用这些信息,建立起药物或化合物的视觉模型。当需要时,计算机能从它记忆着的数千药物分子表格中,展示出任何一种药物的分子结构。药物设计者可以观察分析储存着的其中的一个模型,或者把它消去后在荧光屏上再建立一个模型。化学能够告诉你,某个药物的一些原子的特殊排列是否是该分子的“钥匙”,能不能插入并打开体内的某个生物学“锁”(受体),从而它可能是降低血压或阻止疼痛信号进入大脑,或杀死入侵细菌的药物。

计算机使药物学家能够在进行实验之前就避免了偶然性。以往为医用目的,每筛选 8000 个化合物只有一个能进入市场,现在可以为制药工业的试验研究节约大量费用和时间。

以后,药物学家甚至还需要运用计算机化学来降低药物常有的那种令人讨厌的副作用。当药物作为主要的钥匙起作用时,同时又会打开一个以上的生物锁。例如有一种治腹泻的药不仅作用于肠道,还作用于大脑中的受体,在那里起着一种温和的麻醉剂的作用。为了避免这种双重作用,化学家希望首先在计算机上,然后在实验室中处理药物的结构。

药物分子为了找到受体,必须“认识”受体分子。但是,一个分子是怎样去识别另一个分子的呢?马歇尔先从研究药物分子和受体分子(受体是已知的)的形状着手。他们在计算机荧光屏上转动分子模型,从



一种胸腺激素(小圆点表示)与蛋白质受体(小三角表示)结合。

各个可能的角度观察它们。最简单的情况是使受体和药物象拼板玩具那样互相配合。两者周围的电场应当互相吸引，犹如磁石吸铁。计算机使科学家能实现以图象形式计算和显示那些药物效应。

科学家运用这门技术已经算出化合物四氧嘧啶是如何起作用的。给实验大白鼠喂四氧嘧啶会引起糖尿病的许多症状，通过计算分子的形状发现四氧嘧啶与葡萄糖相似，糖分子触发释放胰岛素。四氧嘧啶也许配合到一种葡萄糖受体上去并堵上。由于缺少胰岛素导致大白鼠患糖尿病。

如果化学家想要知道为什么看上去不一样的药物会作用到同一个受体上，他可以让计算机在荧光屏上将这些药物分子的图象互相重叠起来，便会看到它们的原子是如何匹配的。例如马歇尔对四种象多巴酶那样起作用的化合物感兴趣。多巴酶是体内的一种天然物质，它帮助传递神经信号（帕金森氏病是一种缺少多巴酶的疾病）。当他通过计算机键盘输入一定的指令后，这四种分子便在荧光屏上合在一起。它们都有相同的结构：一个碳原子环，在相同的位置上有一个氮原子。似乎从逻辑上可以假设这些原子至少是打开受体门户的电子锁的一部分。

美国的一位化学家维科，则利用计算机观察并测定一个类固醇与一个酶的相互作用特征。然后按照类固醇建立一种分子，使这种分子拴住并破坏一种酶（在这个过程中也破坏它自身），这个改造后的类固醇分子犹如一名“敢死队员”，当它一旦被酶“咬进去”，自身和酶都会被破坏。这个设想可能有助于医治肿瘤。维科说，“可以设计一些分子，它们专门拴住并破坏某种维持肿瘤生长的酶。”的确，他已经制成一种由计算机设计的类固醇，只是这种类固醇破坏的是细菌的一种酶。

药物设计中运用计算机，尚未应用于人用的药物。肯尼思·米勒是纽约市伦塞勒聚合技术研究所的理论化学家，对他来说，在他的抗肿瘤因子研究中，计算机是一种比较快速的检验概念和抛弃概念的工具。米勒在研究一种具有阻断 DNA 功能的药物。DNA 是一种双螺旋分子，象个螺旋形的阶梯，在它的梯级中携载着遗传信息。有一种药物叫甲硫蒽酮，它有一种被 DNA 吸引的特性，当它靠近 DNA 分子时，引起分子中的两个梯级分开然后它滑入开口并在那里成为一个楔子，从而阻止 DNA 传递信息。米勒说：“倘若你能阻止肿瘤细胞中的 DNA 传递信息，你就可能阻止这个疾病。”

但是，甲硫蒽酮是有毒的，它同时攻击正常细胞及肿瘤细胞的 DNA。从它的结构出发（它象由三个六角形磁砖组成的一类物体），米勒用计算机设计这个药物的近亲。计算机以它的几百万次运算的能力帮助米勒判定候选者中哪一个会选中肿瘤细胞，穿过细胞膜，打开 DNA，并且牢牢地结合上去。“这就象写张处方”，米勒的同事们已利用计算机设计出了五种药物分子送交国立卫生研究院，以检验安全性及有效性。

米勒还在分析另一个抗肿瘤药物“正定霉素”的作用途径。该药能攻击 DNA 分子上一个特定密码。由此可以想象，在不久的将来，切下某人的肿瘤样品，放进一个基因机器，读出它的遗传密码，然后按动计算机的一些按钮，设计并合成一些药物，这些药物将专门攻击那个密码。所有这些是否意味着药物化学家的日子已经屈指可数，他们就象有些行业那样被计算机所代替？一点也不，有时计算机提出的分子根本无用，计算机只是一种工具，最重要的毕竟是坐在荧光屏面前的人。

（金承志译自〔美〕《发现》，题图 张中良）



运动训练学浅谈

• 林逸琦 •

运动训练是一门综合性的体育科学，它不仅使运动员能够跑得快、跳得高、掷得远、举得重、击得猛，而且使现代科学技术与体育运动结合起来。无论哪个运动项目的运动训练，都涉及运动生理学、运动解剖学、运动生物化学、运动力学、运动医学、体育教育学、体育社会学、运动心理学、运动学、数学、遗传学、控制论、计划理论等学科，因此近年来学者们把“训练学”看成是新兴的学科，对它进行深入的研究。

训练学可以说是训练系统的概括，即训练目的、训练方法、运动竞赛及竞赛方法的综合。也就是说研究运动能力和变化的规律与如何提高人体运动能力的规律。

最初，由于运动实践的发展和运动成绩的提高，教练员和运动员逐渐运用一些自然科学的原理和知识来解释这些现象。如用物理学的观点来研究篮球抛物线和投篮角度与命中率的关系，加速度助跑可以提高跳远成绩的原理等等，但还没有对训练进行概括和总结。第二次世界大战后，为了提高体育运动水平，苏联、捷克、东德、匈牙利、波兰诸国在体育科研中开始探索运动训练的规律。曾经创造男子世界跳高纪录的苏联运动员布普梅尔的教练员吉雅契可夫，在1961年撰写了《跳跃与训练》一书，着重总结了男体训练的规律，提出了只

有通过良好的训练手段获得最佳的男体素质，才能创造世界纪录的观点。后来，马古雅诺夫也创立了体育运动组织结构学的学说，引起各体育强国体育专家的极大兴趣。于是，1962年在莫斯科召开了大型的国际训练工作会议，交流各体育项目的运动训练经验和探索提高运动成绩的途径。与此同时，奥地利、西德、英国、法国、美国、西班牙等国家也开始着手对训练进行研究，这就是训练学形成的萌芽时期。1964年，东德莱比锡体育学院哈厄博士的训练学专著问世，尔后经过运动实践，于1969年编成《体育运动训练学》，成为世界上第一部深受欢迎的训练教科书，从而使训练学进入理论系统化的阶段。七十年代末，西德学者马丁把训练学的理论推向新的高度。他把训练、比赛的组织工作发展到更细致的结构来进行分析，并且应用系统论、信息论、控制论的观点来指导运动训练获得成功，还为世界各国培养了训练学方面的人才。

在体育竞赛中，运动成绩的提高，其原因是多方面的，如运用科学的训练方法、采用现代化的训练手段、改进运动技术的结构、重视训练中的医务监督的作用、采取早期专门化的训练等。苏联短跑运动员鲍尔佐夫的教练，用控制论的方法进行生理上的无氧训练*。使鲍尔佐夫获得第20届奥林匹克运动会百米赛的金牌。东德游泳水平在五十年代与我国相差无几，但在



六十年代,他们从儿童抓起,在训练中心集中了男女少年选手各40名,聘请生理学、运动医学的专家任总教练,用先进的仪器测定运动员的生理、生化指标,控制其运动量和游泳速度,终于大大提高了游泳水平,使东德成为七十年代泳坛的强国。

1973年,美国田径教练员阿里奥用高速摄影机拍摄了年轻的铁饼运动员威尔金斯投掷动作的全部镜头,并根据日常训练的生理测验、心理分析、生物化学指标、医学监督和运动力学的数据,计算了威尔金斯投掷动作以及身体动作各部位的运动加速度,预测经过科学的训练,威尔金斯将可能在1976年的奥运会上呈现最佳的竞技状态,创造良好的运动成绩。因此阿里奥制定了科学的训练计划,经过了严格的训练和科学反馈作用,终于使威尔金斯在二十一届奥林匹克运动会上以70.86米的成绩,获得铁饼冠军。阿里奥还以同样的方法指导了铅球运动员奥尔布里顿的投掷技术,经过三个月的训练,使得奥尔布里顿在1976年檀香山的国际田径比赛中,以21.85米的成绩打破了世界纪录。

现代训练学理论的应用,使许多专家、工程师、设计师、教授纷纷投入这一新兴领域进行科学研究,并不断完善训练仪器和训练条件,使得运动训练的方法和内容日臻完善,这就极大地促进了体育运动技术的掌握和体育运动成绩的不断提高。

(题图 石奇人)

- 运动时需氧量超过人体最大的吸氧量,人体肌肉活动所需的部分能量要由糖元的无氧分解来维持,糖元分解的乳酸值存在体内,这就是无氧代谢。人体在无氧代谢过程中所欠下的氧气,需在活动结束后的恢复时期内偿还,这就称为氧债。在氧债情况下进行训练则称为无氧训练。



现在出生的孩子,到了2010年,他们还会住在地球上吗?

从美国的“哥伦比亚号”航天飞机成功地降落地面后,人们不再感到在地球以外建立居民区是个荒唐的问题了。相反,一些自然科学家和社会科学家已经在着手研究和设计一个更新的课题——建立宇宙村,创造一个新的人类文明世界!

设计中的宇宙城

美国一位宇宙学和物理学专家丁·彼得·维杰克博士在他最新著作的《世界不会灭亡》一书中写道:“为建造宇宙村的人们所设计的第一批住所将是一些以液态氢为燃料的巨室,它们由宇宙飞船载入空间。它们的直径为8.5米,高31米,相当于一个11层高的铁塔。里面被隔成许多层楼面,每层设有三间房屋,并被安上

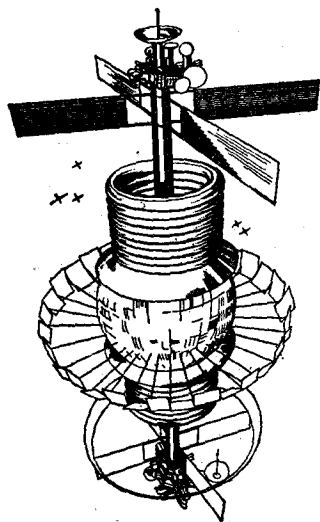
地板、各类管道、电缆线,以及必需的生活用品和家具。有几层是作为公共设施的场所:盥洗间、浴室、厨房、饭厅、图书馆、音乐室、健身房,等等。

科学家们断言,现在出生的孩子,到2010年,将是30来岁,他们如果愿意的话,可以到现在已在设计中的宇宙村里去定居和工作。他们可以乘坐超级飞机飞往宇宙。那时,这种超级飞机会象目前用于商业贸易的飞机那样多。现在乘坐“哥伦比亚号”到太空遨游一次的票价,每人大约为25万法郎,十年后将降为1万法郎。(译注:约1400美元)

根据设想,今后的宇宙村将是一座有五万到七万居民的中型城市或少数人口达到几千万的大型城市,全部居住面积将大大超过地球居住面积。所有的城市规划都将按照地球移民的特殊生活

方式来设计，并保持人口密度的平衡。在那里将不会再有高速公路，看不到停车场，也没有机动车辆，而自行车将成为城市的主要交通工具。还有旱地溜冰鞋也将会变得很实用。如果要到较远的地方去，可以乘坐一种新式的交通工具——电瓶车。

宇宙城的居民可以占用比地球不知多多少倍的绿化地带，住房旁边可以随意种上许多蔬菜，如萝卜、青菜、黄瓜、番茄……，还可以饲养羊、奶牛、猪、鸡、鸭和长毛兔。在那里人们简直分不出哪是城市，哪是农村，农村就在城市里，而城市也就在农村之中。



宇宙城市还设有许多娱乐场所，居民们能够参加各类丰富的文体活动：可以在英国式的草坪上举行网球锦标赛和高尔夫球赛；在公共体育场打篮球、棒球和排球；还可以在星罗棋布的、不同规模的宇宙游泳池里练习游泳和跳水。可以想象，由于太空失重的作用，宇宙跳台将是最富有吸引力的地方，因为任何一个游泳爱好者、跳水运动员都能不费吹灰之力在空中转身 15 到 30 圈再落入水中。

宇宙居民区内设有负责商品供应的店员，为社会提供各种服务的服务员，还有农民、医生、护士、行政管理人员、教师等。在经济上，宇宙村完全能够自给自足。宇宙城协调而轻松缓慢的生活节奏，将不断吸引地球移民飞往太空中去生活、定居。这样，地球上的人口也能保持相对平衡。

宇宙工业和科研设施

当然，宇宙工业的首批开拓者应该都是一些冶金方面的专家和科学家，去建造提炼宇宙金属的设备和工厂。维杰克博士估计道，到了二十世纪九十年代的后五年，地球上的许多重要工业可能已向太空迁移。在能源方面，

人们将会减缓在地球上设计建造新的原子能发电站和热电站；到2010年左右，人类所需的大部分能源将由宇宙城供给，地球上将逐步关闭所有的发电厂。

随着世界宇宙工业的飞跃发展，人类的各种科学研究也将会有很大的飞跃。今后，在太空城里，低温物理学、气象学、遗传学、医学等都是重要的研究项目，遗传工程学将会有重大突破，并将成为发展动植物新物种，认识和改变生命衰老进程，有控制地培养实用微生物新品种的强力手

段。

宇宙城也是世界上最大的天文台。在地球上，由于重力关系，望远镜的制造不能超过一定规格，而在宇宙空间，望远镜的自重已不成为问题了。在那里，人们可以制造直径达2百米的望远镜。用这样的望远镜观察太阳系，它的分辨率甚至能把冥王星上20公里以内的东西看得一清二楚。

看来，开发宇宙，就等于是创造一个新世界！

（王小凤编译自（法）

《费加罗》）



这是什么动物的 眼睛？（答案）

1. 眼镜猴，它的眼睛在动物中是最大的；2. 猫，它的瞳孔在亮光中缩成一条缝；3. 秃鹰，它只有在白天才目光锐利；4. 猫头鹰，它的眼睛不能转动，只有靠头部转动来观察；5. 欧椋鸟，圆圆的瞳孔适应于明亮的光线；6. 跳蛛，它有8只单眼，可用前两只注视；7. 壁虎，它的瞳孔在亮光中缩成四个小孔；8. 树蛙，有的种眼睛红色，

有助于吓退敌人；9. 玳瑁，有的种其眼睛有一种保护色；10. 山羊，它的眼睛向外鼓出，扩大了视野；11. 马蹄蟹的复眼；12. 鱿鱼，它的眼睛几乎和人眼一样复杂；13. 海螺的眼睛；14. 扇贝的眼睛；15. 企鹅，它的眼睛在水中和水外都看得很清楚；16. 鲨鱼，它的眼睛长在头的两侧，限制了它对深度的感觉。