军事航天

军用航天器的发射数量知多少

航天技术是50年代未兴起的高技术，是现代科学技术的重要标志之一。在此基础上出现的军用航天器发展也极为迅速。据统计，截止1992年12月31日，世界各国共进行了3508次航天发射，成功入轨的航天器共有4398颗。上述航天器绝大多数是美国和前苏联发射的，其中各种军用航天器均占各自发射总数的70%左右。

在现阶段，各种军用航天器是影响地面军事行动的一个不可忽视的重要因素。在海湾战争中，使用的军用航天器多达数十种，充分地显示军用航天器的广泛用途和它的极端重要性。

你知道军用航天器包括哪些内容吗

目前军用航天器大致可分为三大类：

一是支援地面、空中、海上军事力量的卫星系统，包括侦察卫星、预警卫星、通信卫星、军用气象卫星、测地卫星、

需要全本请访问 www.ertongbook.com

导航卫星等。这些卫星作为现代军事力量的耳目、神经，对军事行动正在发挥越来越重要的作用。

二是攻击敌方军用航天器的天基或部分天基武器，主要是指反卫星卫星、反卫星导弹和各种天基束能武器（激光、粒子束武器）等。所谓天基，是指武器系统本身全部在外层空间工作。上述的前两种反卫星武器已经出现，并对各种军用航天器构成严重的威胁。天基或部分天基束能武器目前尚处于研制阶段。

三是执行军事任务的载人航天器，包括载人飞船、航天飞机、航天站等。载人航天器可以使人在军事航天活动中发挥重要的作用。迄今国外载人航天技术的发展在很大程度上尚处于探索试验阶段，但从发展趋势上看都具有巨大的军事潜力。

天有多高？地有多厚

天有多高？地有多厚？多少年来一直是个谜。随着科学技术的发展，今天已经有了准确的答案。

人们经过比较科学的测定得知：地壳平均厚度为 17 公里，地球赤道东西的半径为 6378. 17 公里，南北两极半径为 6356. 79 公里,比赤道短 21 公里。如在北极向南挖一条 1273. 58 公里的隧道，可以直接通到南极点。世界上最深的太平洋，它的平均深度为 4280 米，而海洋最大深度是关岛附近的马利亚纳海盆，深度达 11022 米。古人说“无底深潭”,其实并非无底。

天有多高？比较确切地说，围绕在地球外的大气层约有

300 公里，以外便是茫茫的宇宙。我们居住的地球，与太阳平均距离达 1.5 亿公里，与月球相距近地点为 356500 公里,远地点为 406800 公里。太阳系的平均直径足有 120 亿公里,而太阳系只不过是银河系里的一个微不足道的小小部分。直到目前为止，人类除登上月球外，还没有哪一只宇宙飞船飞出太阳系。

宇宙空间可以区分为几个层次

人类开发宇宙空间将是漫长而艰巨的。从空间范围来看，如果把地球看作是人类向太空发展的出发点，以地球为中心，可以把宇宙空间范围划分为几个层次。随着科学技术的进步和人类素质的不断提高，人类必然会一层层地向外层空间开发和拓展。一般可区分以下四个层次：

层次之一：大气层层次。根据人造地球卫星的探测，地球大气层的上界大约在距地球表面 2000—3000 公里的高度。由于大气密度随离地面高度的增加而逐渐稀薄，所以从气象要素和航空航天实用技术角度来考虑，一般认为大气层厚度可为 120 公里左右。其容积大约相当地球体积的 5.8%。今天尽管航空技术高度发达，但是不管是民用还是军用航空器，实际上飞行高度很少超过 30 公里。这就是说,人类靠航空技术实际使用的大气层空域仅相当于地球体积的 1.5%，还不到实用大气层容积的 26%。即使目前飞机设计师设计的最先进的侦察机方案，在飞行速度达到 4—8 马赫时，其飞行高度也只不过为 30—70 公里。这样，人类航空器活动的范围才扩展到地球体积的 3.6%，约占实用大气层容积的 62%。

层次之二：近地轨道层次。当人类借助火箭推进技术提供的高速度进入地球轨道飞行的时候，人类活动的空域就发生了惊人的变化。其活动范围扩展到大气层上空大约 200—3000 公里的空域，此空域内的轨道称为近地轨道，所以将这一层次称为近地轨道层次。这是目前人类空间活动最频繁的空域。它的范围大约是地球体积的 2. 16 倍。

层次之三：远地轨道层次。从近地轨道层次向外延伸，可以推至地球同步轨道，其高度大约是 36000 公里。在近地轨道与地球同步卫星之间的轨道称为远地轨道。所以这一空域可称为远地轨道层次，其空域范围大约是地球体积的 300 多倍。

层次之四：地球同步轨道至月球层次。从地球同步轨道再向外延伸，到人类迄今已到达的最远疆界月球为止，其空域范围大约是地球体积的 15700 倍。从而构成了本世纪人类亲身从事的航空航天活动领域的四个层次。

太空对人类有直接影响的环境资源是什么

对人类有直接影响的环境资源有：

(1 高真空。所谓高真空，就是大气压极低，单位体积内的气体分子很少。我们知道，大气的多少通常是由大气压力的高低来表示的，其单位是毫米汞柱。地球海平面一个大气压力是 760 毫米汞柱。在距离地面 200 公里的高空，大气压力仅一亿分之一毫米汞柱；而在离地面 400 公里的高空,大气压力只有 100 亿分之一毫米汞柱了。位于月球的外层空间，大气压力可达到 100 万亿分之一毫米汞柱。此时，单位体积

内的气体分子数已经屈指可数了。比如说，如果在地球上某一容积内有 100亿分子，那么在高真空里，同样容积内只有 1个分子。如此高的真空度，在地面上无论采用什么先进技术也是难以达到的。

（2）失重。失重是人们都知道的一种物理现象。处于太空轨道上运行的一切航天器都处于失重状态。

当一个物体以每秒 7. 9公里的速度绕地球轨道运行时，物体所受的离心力与所受的地心吸引力完全相等。这就是说，当一个航天器达到第一宇宙速度时，它既不能沿轨道切线方向飞去，也不能由于地心吸引力而自由下落。因为这时航天器及其内部的一切物体均以同样的速度和同样加速度运动，相互之间没有牵拉、挤压现象，其重量都等于零。这就是空间轨道上一切飞行物体失重的根源。

失重的物体均处于自由悬浮状态，气体和液体内部的对流现象消失。液体无需容器盛装。无疑它是制造一些新材料、新产品良好的环境资源。

（3）超低温。在太空里，充满着超低温的环境，从而具有无限的散热性，这也是某些工业加工的有利环境资源。

什么是生物圈

生物圈是一个封闭的生态系统和不断进化的系统。植物群和动物群在该系统内取得供应，维持生存，并不断更新它们的品种。地球上存在着一个生物圈，迄今为止，在其它星体上还没有发现别的生物圈。为了在其它星体上进行考察和定居并生存下来，我们必须建造较小规模的新型生物圈，学

需要全本请访问 www.ertongbook.com

会如何建立和维持这些生物圈。

人类为了在空间或其它星体表面长时间生存，保持良好的健康状况并坚持工作，有 5 种物质是必不可少的，即空气、水、太阳光、食物和重力，同时还要防止宇宙和太阳的有害辐射。在前苏联的空间站里，水的循环已经部分闭合，在空气的再循环方面也取得了一定的进展。对于食物，对于为期至少数月的长期航行来说，生产食物比携带食物可能要经济些。

为了获取有关生物圈方面的有益经验，美国和前苏联都曾经建造过模拟在空间或行星表面上居住的生物圈。在亚利桑那州图森附近，生物圈专家们正在建造一个完全封闭的生态系统。该系统将模拟在空间的社区，被称为“生物圈Ⅱ”号，体积达 27 万立方米，相当于占地 4500 平方米，屋顶高 6 米的一座大厅。“生物圈Ⅱ”号里面有小型的农场、热带草原、热带丛林和其它一些地球上的生物系统，有 8 个人准备在“生物圈Ⅱ”号中生存 2 年。

人类建造生物圈的具体目的是：最大限度地加深我们对地球生物圈的认识和了解；探索和试验新型生物圈，作为将要灭绝物种的庇护所；为在空间和行星上建立生物圈作准备。将来，空间和行星上的生物圈，也就是人类遨游太空的定居点。

你了解各国第一颗卫星发射的时间和重量吗

（1）前苏联“人造地球卫星--1”，1957 年 10 月 4 日发射，重 83. 6 公斤。

(2)美国“探险者—1”。1958 年 1 月 31 日发射,重 14 公斤。

(3)加拿大“百灵鸟—1”,1962 年 9 月 29 日由美国发射,重 144.7 公斤。

(4)法国:“钻石一 A”,1965 年 11 月 26 日发射,重 42 公斤。

(5)澳大利亚“武器研究—1”,1967 年 11 月 29 日由美国发射,重 45 公斤。

(6)西德“阿祖尔—1”,1969 年 11 月 8 日由美国发射,重 713 公斤。

(7)日本“大隅”,1970 年 2 月 11 日发射,重 9.4 公斤。

(8)中国“东方红”,1970 年 4 月 24 日发射,重 173 公斤。

(9)英国“普罗斯帕罗”,1971 年 11 月 28 日发射,重 65.8 公斤。

(10)荷兰“天卫星—1”,1974 年 8 月 18 日由美国发射,重 129.3 公斤。

(11)韩国“韩星 1 号”,1992 年 8 月 10 日由法国阿里安 4 号运载火箭搭载上天,重 50 公斤。

我国航天五大先进技术是什么

我国的航天技术已经在一些重要领域跻身于世界先进行列,主要表现为五大先进技术:

其一,卫星回收技术。返回式卫星回收过程一般要经历

脱离运行轨道，大气层外自由下降，再入大气层，着陆四个阶段。要闯过调姿关、制动关、防热关和软着陆关，技术难度很大。目前世界上只有美国、前苏联和我国掌握卫星回收技术。

其二，同步卫星技术。目前在地球赤道表面上空 36000 公里的轨道上，已有 100 余颗同步定点人造卫星，它们在通信、导航、电视转播等领域发挥了重要的作用。我国 1984 年 1 月成功地发射了第一颗地球同步轨道通信广播卫星。1991 年 4 月 7 日我国的“长征三号”运载火箭将美国制造的“亚洲一号”通信卫星送上太空。这标志着我国在运载火箭技术和同步卫星技术方面已跨入世界先进行列。我国是世界上能够发射这类卫星的五个国家之一。

其三，一箭多星技术：“一箭多星”，即用一枚运载火箭发射两颗以上的卫星。一箭多星技术需要提高运载火箭的运载能力，掌握星——箭分离技术，解决各颗卫星的各种无线电设备互相干扰问题等。我国 1981 年 9 月 20 日成功地用一枚火箭发射了三颗卫星，是世界上第四个掌握该技术的国家。

其四，卫星测控技术。我国已建成测控、通信中心等十多个地面观测站和远洋跟踪测量船组成的测控网，测量精度达到世界先进水平。

其五，高能低温燃料火箭技术。我国是继美国、法国之后掌握这项技术的。

你了解大气层与人造卫星的关系吗

我们知道，大气是可压缩气体。重力作用使大气的密度

从地表面向上不断减小，大约每升高 15 公里，大气密度就要减小到原来的十分之一。设海平面大气密度为 1，那么 1 公里高度处的大气密度就是 0. 902，10 公里处为 0. 323，30 公里处为 0. 0118，100 公里处就只有 0. 00000083，再往上就更少了。按人造卫星探测的数据推算，大气层一直延伸到 2000－30000 公里的高度，最后进入到星际空间。

根据大气的分布和特性，可把大气层自下向上区分为五个层次，即对流层、平流层、中间层、热层和散逸层。从地面到 11 公里高的空间为对流层，大气质量占总质量的 79％；在 11－30 公里的空间为平流层，大气质量占总质量 20％；在 40－80 公里以上空气很稀薄，为“真空状态”。从研究航天技术角度讲，我们可以认为大气层厚度为 100－120 公里，其容积大约相当于地球体积的5. 8％。

从 100－120 公里以下，大气密度迅速增加，在此空间运行的人造卫星，会由于空气的阻力损失运动的能量，且运行轨道的每一圈都沿螺旋线不断下降，最后进入稠密大气层而被烧毁。所以，在航天技术中，把高为 110－120 公里的圆形轨道称为临界轨道。为减少大气阻力，使人造卫星动能的耗损保持最低的限度，以利较长时间的运行，人造卫星的轨道都要定在足够高的高度上。

蜂窝与人造卫星有什么关系

我们知道，要使人造卫星飞入茫茫的太空，卫星必须具有很高的速度，因此，就必须提供极大的能力。科学计算表明，要发射一吨重的卫星，需要一枚大约 50－100 吨的多级

火箭为动力。为减少发射卫星所需的能量，就要减轻卫星的重量。那么，如何作到既减轻卫星的重量，又不减少其容积和降低其坚固程度，保证卫星有足够的空间安装仪器、设备，并使其在高速运行时不被大气层摩擦所烧毁，便成为科学家们冥思苦想的难题。后来，在蜂窝结构的启示下，科学家们很快攻克了这一难关。

原来蜂窝构造十分精巧，蜂房由无数个大小相同的房孔组成，房孔均是正六边形，六边相等，六个角也相等，每个房孔均被六个房孔包围着，两个房孔之间被一堵蜡制的墙隔开，而房孔的底是尖的，这个尖底是由三个完全相同的菱形组成。经测量，菱形的两个纯角均为 109 度 28 分，两个锐角为 70 度 32 分。这种结构的蜂窝，既结实又节省材料，且具有最大的容积。于是科学家们在制造卫星时便采用了蜂窝结构，不但节省了大量的材料，减轻了重量，而且容积大，强度高，不易传导声音，也不易导热，成为人造卫星较理想的结构。

蝴蝶曾为航天事业
立下什么“汗马功劳”

人造卫星进入浩瀚天际的太空以后，立刻失去大气层的保护。如果卫星在地球 300 公里高的轨道上运行时，大约 70％的时间内，轨道位置受到太阳光的强烈辐射，致使卫星温度剧升到摄氏 100－200 度；若卫星运行到地球的阴影区时，温度又会陡降至摄氏零下 100—200 度，影响卫星的正常使用。如何有效控制温度，科学家们想出许多办法，但均不十分理想。

百思不解之时，一种美丽的蝴蝶使人们茅塞顿开。这种蝴蝶具有奇妙的调温功能：它的身体表面覆盖着一层细小的鳞片，气温升高时，鳞片会自动张开，减少太阳光照射的角度；气温下降时，鳞片会紧贴在身体表面，让阳光照在鳞片上，以吸收更多的太阳能。于是，科学家们研制了一种外形象百叶窗的调温装置。每扇叶片两个表面的辐射散热能力相差很大。百叶窗的转动部位装有一种敏感的金属丝。当温度超过标准时，金属丝膨胀，叶片张开，使辐射散热能力大的那个表面朝向太空。当温度不降时，金属丝冷却，使每扇叶片闭合，让辐射散热能力小的那个表面暴露在太空，抑制卫星的散热，从而起到控温的作用。 不难看出，蝴蝶确实为航天事业立下“汗马功劳”。

为什么同步卫星必须定点在赤道上空 36000 公里处

1990年 4月 7 日，我国自行研制的“长征三号”运载火箭，成功地把“亚洲一号”同步通信卫星送入赤道上空约36000公里处。

为什么同步卫星必须定点在赤道上空 36000 公里处呢？原来同步卫星在不断绕地球运转，要使它相对于地球静止，必须满足两个条件：一是卫星绕地球自转一周的时间应等于地球自转一周的时间；二是卫星运行的轨道平面须与地球赤道平面相重合，运动方向相一致。

同步卫星绕地球作圆周运动，其向心力应等于地球与卫星的万有引力。根据计算，同步卫星离地心的距离为 42400 公里，这个距离减去地球半径 6400 公里，即 36000公里。这个

需要全本请访问 www.ertongbook.com

距离与同步卫星的体积、重量和形状无关。因此，凡是同步卫星必须发射到赤道上空 36000 公里处。

用电磁炮能将人造卫星送入太空吗

1991 年初，位于新墨西哥洲的美国桑迪亚国家实验室宣布，他们已成功地完成了用电磁炮将一个物体送入 180 公里高空的试验。并说，电磁炮很可能成为取代火箭作为发射人造卫星更有前途的运载手段。

这种电磁炮又叫线圈发射器，与目前正在使用的推进设备相比，其发射速度和成本效益可能提高 100 倍。

这种电磁炮的炮管由串联的圆筒形绕组组成，每个绕组由电容器组提供电力，整个线圈发射器安装在一个呈 15 度仰角的轨道上。专家们认为，近几年由于电容器组工艺的迅速发展，电磁炮发射人造卫星的计划即将成为现实。据悉，实验室已完成试验的 3 门电磁炮口径为 40 厘米，下一步将安装具有 10 级绕组,口径为 76.2 厘米，长度达百余米的电磁炮。其满负荷可将一个 270 公斤重的物体送至 200 公里高空，然后再启动物体内的小火箭，将卫星送入 1850 公里处的运行轨道上。

用飞机能发射人造卫星吗

发射人造卫星大部分是通过地面助推器和火箭送上轨道的。有的卫星虽多是用航天飞机送上轨道的，但是航天飞机本身却是依靠地面助推器送上天的。从 90 年代开始，美国别

出心裁地从飞机上用火箭发射了卫星。

1993 年，美国用轰炸机发射卫星获得成功。这次发射使用的是名为“飞马座”运载火箭。把运载火箭装在经改装了的 B－52 飞机的机翼下，当 B－52 飞机飞高到 12000 米左右，飞行速度为 0.8 马赫时，释放“飞马座”运载火箭。该火箭自由下落 5 秒钟以后，第一级火箭开始点火，随后第二级、第三级陆续点火，卫星就被送入到高度为 756 公里的运行轨道。

此次发射的优点有三：一是发射费用低。其发射费用只相当于常规航天火箭的三分之一；二是提高运载火箭的性能。由于空射火箭发射，把 B－52 作为整个发射系统的第一级，飞机的飞行速度可使运载火箭的性能提高 1－2％；三是降低了对运载火箭发射速度的要求。由于空中发射高度上的气压一般只有海平面的 25％，因此，在卫星重量一定时，高空发射运载火箭的总速度比常规运载火箭可降低 10－15％，因而可大大提高性能价格比。

你会看中央电视台的卫星云图吗

中央电视台的卫星云图上有白、绿、蓝三种颜色。白色代表云层，白色越重云层越厚，意味着云层覆盖的地区将是阴雨天气或有降雨。绿色代表陆地，蓝色代表海洋。颜色的深浅代表着温度的高低。

由于在大气环流中，高空气流的运动方向基本是自西向东移动的，气象术语上叫作“大气西风带”。这样人们根据本地及周围地区的天气预报，看看卫星云图中西面方向的白

色覆盖情况，就可以判断出最近一段时间内的天气情况了。

一箭是如何发射双星的

1992 年 10 月 6 日 4 时 20 分，我国酒泉卫星发射中心用一枚运载火箭成功地发射了两颗卫星——我国第 14 颗返回式科学探测与技术试验卫星和瑞典的“弗利亚”科学试验卫星。那么“一箭”是如何发射“双星”的呢？

这一发射双星使用的运载火箭是“长征二号丙”进行局部改进后的一种新运载工具。火箭全长 34 米，最大直径为 3.35 米。它分成两级，第一级运载我星，第二级运载瑞星。瑞星形如飞碟，直径为 2.2 米，重 259 公斤，所以采用“搭班车”置于二级火箭之中。

火箭点火升空 28 秒后，一级火箭从整枚火箭中分离，独立工作；478 秒后，星箭分离，我国卫星被送入距地球 218—322 公里的近地轨道。579 秒时，瑞星脱离二级火箭，进入预定的距地球 660—1790 公里的近地椭圆轨道。这里的关键是同枚中分别运载一颗卫星的两级火箭能在升空后自动分离。

从目前技术条件看，“一箭双星”，卫星本身必须是轻量级，并且要求送入的轨道是近地轨道。

奇妙的“天灯”是怎么回事

俄罗斯于 1993 年 2 月 4 日成功地在太空把一面镀铝薄膜圆形反射镜像伞一样打开，并用它把阳光反射到地球背阳一面的部分地区达 6 分钟之久。

命名为“旗帜”号的太阳伞，是由从和平号空间站出发的无人“进步”号宇宙飞船带入 350 公里高空，然后固定在飞船头部系留圈上的一个裹有太阳伞的卷筒以每秒 570 度的速度旋转，在离心力作用下，厚度仅 5 微米，用聚酯纤维绦纶镀铝薄膜制成的太阳伞在太空徐徐打开，形成一个没有任何框架，直径为 22 米的圆形反光盘。当时，这个“人造月亮”向处于黑暗中的欧洲地区反射了一道宽约 10 公里的亮光，其强度相当于月光的 2—3 倍。和平号空间站上的宇航员和欧洲部分地区的观察者都目睹到这一夜幕中的“天灯”。

俄罗斯计划在 1994 年至 1995 年发射 4—6 个用上述同样材料制成的太阳伞。它们将在离地面 3000—5000 公里处展开，分别形成直径为 250 米的太阳伞，以不同的对日倾角把阳光反射至预定地区，其亮度相当于五六十个满月，可把一个直径几十公里宽的地域变成如同白昼。届时，人类对太阳能的应用也将进入一个新的阶段。

太空机械臂是怎么回事

太空机械臂又叫太空机械手，实际上是一种太空单臂机器人。世界上第一个太空机械臂是美国和加拿大科学家受人手的启发而研制成功的。

1980 年 2 月，美国宇航局发射了一颗太阳峰年卫星，它是美国第一颗可用航天飞机回收和修理的卫星。这颗卫星发射上天后，由于出现故障，到 1980 年 12 月基本上停止了工作。如果再发射一颗太阳峰年卫星，需花 2 亿美元；而收回和修理这颗卫星估计只需 4500 万至 5500 万美元。因此，美

国宇航局决定在太空中修理这颗卫星。但是由于该卫星虽然出了故障，仍在以极高的速度不停地运行，要在太空中抓住它谈何容易。后来，科学家受到人手的启发，终于为航天飞机制造了一个太空机械臂。 1984 年美国“挑战者”号航天飞机在进行第 13 次飞行时，利用太空机械臂抓住了发生故障的太阳峰年卫星，修好后，又把它重新放入轨道，开创了人类在太空中抓获并修理卫星的先河。

军事界认为，航天飞机用太空机械臂回收、修理卫星的成功，为太空中数以千计的发生故障的人造卫星和飞行器进行修理和减少航天经费的开支开辟了一条道路，然而，既然太空机械臂可以回收和修理己方的卫星，同样可以抓获敌方的卫星并将其破坏。保卫己方卫星，俘虏敌方卫星将是太空作战的重要内容。因此，世界各国在研制航天飞机和其它飞行器时，都力求模仿人的双手，为它们研制机械手，以便在太空作战时进行“白刃格斗”。

太空宇航员基地是什么样的

一座闪烁着银光的与外界隔绝的巨大建筑物，出现在美国亚利桑那州一片广阔无垠的沙漠之中，像海市蜃楼，似乎让人难以相信，可确实是真的，这是美国的一个宇航员基地。

这个宇航员基地，面积为 10000 多平方米。在这里引进了动物、植物 3800 种，并造了热带雨林、海和沙漠。可是，对于科学家们来说，他们的理想目标，是再造一个小地球，应该一切都有。比如生存必须的食物、空气、阳光和水等，都将在这个庞大的建筑物里生产出来。从 1991 年 9 月起，有 8

名男女进入这个人造自然界中生活，准备住满两年，至今兴趣颇浓，大有长期居住之势。

能用火炮向太空输送物资吗

据《华盛顿邮报》1993年10月5日报道,美国劳伦斯利弗莫尔国立实验室的一个研究小组正在研制一种能够比航天飞机更迅速、成本更低廉地把航天物资送入太空的火炮。

试验计划分为两个部分。第一部分使用一门炮管长47.2米的火炮，以每小时14000公里的射速把大块塑料射向沙袋。第二部分，准备研制成功一门炮管长达3200米的火炮向太空输送物资。该火炮采用两级发射结构，由一根泵管和一根发射管组成。当火炮发射时，火炮泵管中由甲烷和空气混合成的爆炸性气体首先点火，推动重达1吨的钢制活塞快速压缩氢气进入火炮发射管，随后氢气点火把重物发射出去。这种设计可把航天物资送入距地面434公里的轨道。

人造卫星将给电话带来什么变化

1876年美国科学家贝尔发明了电话。1878年贝尔首次在相距200英里的两地通了长途电话。随着卫星电话系统的出现，位于星球两侧的人们之间的通讯将变得十分方便。只要你拥有一个像便携式电话那样大小的移动电话，无论你在什么地方，都能收到从世界任何地方打来的电话，同样你也可以给在任何地方的人打电话，这就是人造卫星给电话带来的革命性变化。

需要全本请访问 www.ertongbook.com