

探索冥王星的秘密

李 良

你以为一切都已经发现了吗？那真是绝顶的荒谬。这无异于把有限的天边，当作了世界的尽头。

——引自法国著名天文学家弗拉马利翁《大众天文学》，1879年

太阳系边疆的“老九”

冥王星在太阳系九大行星中是最晚被发现的。20世纪初，美国天文学家洛韦尔(1855~1916)发现，天王星的非正常运行无法以海王星的运动影响来解释，因此他就决定寻找影响天王星运行的原因，结果他推算出在海王星之外还应有一颗行星。可是一直到1916年他去世也没有发现这颗行星。1930年1月，洛韦尔天文台的青年天文学家汤博(1906~1997)终于在新望远镜拍下的照相底片中，发现了这颗行星，即太阳系第九大行星。当时，这件事轰动了全球，汤博本人很快举世闻名。人们按照惯例用罗马神话中冥王普鲁托的名字命名这颗新行星，即冥王星(Pluto)。冥王星在远离太阳约59亿千米的寒冷阴暗的深空中步履蹒跚，缓缓而行，这情形和罗马神话中住在阴森森的地下宫殿里的冥王普鲁托非常相似。有趣的是，Pluto前两个字母，正好是对冥王星发现有推动之功的著名美国天文学家洛韦尔(Percival Lowell)姓名的缩写。封二图5为哈勃空间望远镜拍摄的冥王星的照片。

冥王星轨道与黄道面夹角为 17.14° ，其公转周期约为248个地球年，从发现至今，它在轨道上只走了约 $1/4$ 圈。冥王星质量约为月球的 $1/6$ ，是地球的 $1/300$ 。据科学家们称，从表面看来，冥王星可能由冰块或山岩构成。冥王星还有非常稀薄的大气层，其中含有甲烷、氩、氖等气体。其表面气压约为地球表面气压的 $1/7000$ 。冥王星是迄今为止太阳系内人类研究最少的行星。由于距离太阳太远，冬季冥王星表面温度可达 $30\sim 50\text{K}$ ，其表面的天气变化异常复杂。最有趣的是，冥王星会定期发生大气“消失”现象。冬季它的大气层凝结成雪花飘荡在冥王星表面，而夏季到来后大气重新复原。这一现象是太阳系其他行星上从不发生的。

根据冥王星具有周期性亮度变化，天文学家在1973年测定了它的自转周期为6天9时17分。

18卷3期(总105期)

1978年7月，美国海军天文台的克里斯蒂在研究冥王星照片时，发现冥王星上有个隆起，于是他把1970年以来所有的冥王星照片统统找出来研究，发现这个隆起在有规律地围着冥王星旋转。经过研究，克里斯蒂认为这个隆起物是冥王星的卫星。于是，应用开普勒定律人们可以算出冥王星的质量，它的质量为 1.43×10^{25} 克。冥王星的卫星被命名为“卡戎”(Charon)，意为专门把亡灵渡过冥河进入冥府的艄公。卡戎距冥王星约19000千米，它的公转周期与冥王星的自转周期一样。封二图7为哈勃空间望远镜拍摄的冥王星及卫星卡戎的照片。

1980年6月，天文学家通过天文望远镜，利用光斑干涉测量的新技术，得出冥王星的直径约为2400千米，比水星小约一半，冥王星的卫星的直径约为1200千米。由于冥王星及其卫星的体积、质量相差较小，远不如其他行星及其卫星那样相差较大，因而被看作是太阳系中的孪生兄弟，有的天文学家常把它们叫做“双行星”。冥王星是一个阴冷、黑暗，充满着未知的神秘世界。冥王星由于远离太阳，所以它表面温度很低，它是一颗冰冻(甲烷冰)的星体，至于它是否有光环目前还不清楚。可以想象，在冥王星上，太阳看起来比在地球上小得多，暗得多，所以它也就冷得出奇——表面的平均温度是 -233°C ，比绝对零度才高出 40°C 。

更令人惊讶的是，这个地狱般的世界虽然如此的遥远、阴冷，却像地球一样有非常明显的季节变化。1988年，冥王星遮住了一颗明亮的恒星，天文学家们巧妙地抓住这个难得的机会，发现冥王星也有一个大气层，其表面大气压仅有地球上的 $1/10^5$ ；尽管如此，我们仍能观察到天气变化、风、雾、化学变化甚至电离层。冥王星太小了，直径只有2400多千米，比月亮还小 $1/3$ ，所以它产生的引力也很弱，根本“抓”不住它的外层大气，以致这些气体极快地向外层空间逃逸出去，就好像一颗典型的彗星一样。

冥王星的公转轨道很扁，它的近日点只有44亿千米，比海王星的近日点还近，而它的远日点为74亿千米，两者相差竟达30亿千米！随着冥王星离太阳越来越远，它的大气就会冻结，凝成氮霜落到表

面;由近日点经过约半个冥王星年(一个冥王星年约为248个地球年)左右,冥王星就到了远日点,其时距离太阳约有50个日地平均距离!

由于距离太阳遥远,冥王星受到太阳的光和热很少,因此那里是一个永恒的冰冻世界。正午时分它的表面温度也只有 -223°C ,而夜间则会降到 -253°C 。在这样低的温度下,许多物质的性质会发生奇妙的变化:橡皮球会比玻璃还脆,水银比钢铁还硬。也许有人会问,既然冥王星上的温度这么低,那么还会有气体挥发形成大气层吗?

1978年,有天文学家对冥王星进行光谱分析,发现它的表面至少有一部分由甲烷组成的冰。甲烷是碳氢化合物,其冰点接近绝对零度,即 -273.15°C 。如果冥王星上确实有甲烷的话,那么,尽管冥王星上的光照十分微弱,甲烷还是会蒸发的,这样就会形成一个大气层。有一种观点认为,冥王星上的确有大气层,如果甲烷是冥王星的唯一气体的话,那这个大气层只存在于它的向阳面,背阳面却没有。另一种观点认为,当冥王星处在远日点时,冥王星上只有向阳面才有大气层,而当它进入近日点时,在它的背面也可能出现一层甲烷蒸汽。

冥王星身边新增两“伴侣”

封二图2是哈勃太空望远镜2005年5月拍摄的冥王星行星-卫星系统照片。其中最亮的是冥王星,卫星卡戎的右侧为两颗新发现的疑似卫星。据新华社专电报道,美国的一个天文研究小组2005年10月31日报告说,他们于2005年5月利用哈勃天文望远镜观察发现,冥王星有3颗卫星“相伴”,而不是只有卡戎。根据观察到的冥王星新卫星的光线反射率,专家判断它们的直径估计在48到160千米之间。研究小组成员之一、来自美国约翰斯·霍普金斯大学应用物理学实验室的哈尔·韦弗说,冥王星可能是柯伊伯带发现的首个拥有不止一颗卫星的行星。

2006年2月出版的英国《自然》杂志报道,一个由美国约翰斯·霍普金斯大学、西南研究所和麻省理工学院科学家组成的研究小组,借助哈勃太空望远镜,意外地发现冥王星还有两颗小卫星S/2005P1和S/2005P2。近30年来,天文学家一直以为太阳系内那颗昏暗、遥远的冥王星只有一颗卫星——卡戎。新发现的卫星与卡戎处于同一轨道平面,其中S/2005P1距离冥王星略远,运行周期约为38天,半径介于60和165千米之间;S/2005P2的运行周期

为25天,半径比S/2005P1还小2%。科学家们表示,由于这两颗新卫星的大小仅相当于卡戎的1/10,亮度仅及卡戎的1/600,如此暗淡的天体在地面上是很难用天文望远镜将其从冥王星的背景光中甄别出来的。科学家们说,他们通过分析哈勃太空望远镜分别于2005年5月15日和18日拍摄的冥王星照片,才确信发现了冥王星的两颗新卫星。根据相关数据推断,它们与卡戎同一时间诞生,是同一次巨大天体碰撞的结果。美国宇航局表示,“新视野”号太空探测器将会把探测这两颗新卫星的任务纳入冥王星探测计划中,届时将会对其进行近距离观测、分析表面成分并测量表面温度。

柯伊伯带是海王星轨道远处一个由冰冻星体组成的环状小天体带,柯伊伯带天体属于太阳系边缘的冰冷的岩石天体,是20世纪90年代才开始为人们探测到的,其中一些有冥王星一半大小。一些科学家甚至认为,冥王星实际上就是柯伊伯带天体中的一员,而不是一颗行星。据悉,科研小组计划在今年继续用哈勃望远镜观察冥王星和它的卫星,以更精确测定它们的质量和密度。封二图1为在冥王星的一颗卫星上遥看冥王星及卫星的太空画。

冥王星与第十大行星

2005年7月29日,美国加州理工大学的行星学家迈克尔·布朗(Michael Brown)召开了电话(远程)新闻发布会,宣称他的研究组发现了一颗比冥王星更远的太阳系大行星。与他一同做出这项发现的天文学家还包括夏威夷双子座天文台的乍得·特鲁希罗(Chad Trujillo)和耶鲁大学的大卫·罗宾诺维茨(David Rabinowitz)。“它(的直径)绝对比冥王星大。”布朗兴奋地向新闻媒体宣布。这个新天体的临时编号是2003UB₃₁₃,他们昵称它为“Xena”。新闻发布会以及随后由加州理工大学和美国宇航局发布的新闻稿中,它多次被称作“太阳系第十大行星”。由于观测资料此前在网上泄露,国际天文学联合会下属小行星中心的主任布莱恩·马斯登(Brian Marsden)建议他们立刻公布这项发现。布朗的小组来不及确定它的直径,只能计算出直径的上限和下限。封二图6为新发现的行星2003UB₃₁₃轨道示意图。

望远镜上的高灵敏电子成像设备(即CCD)拍摄星空照片,供天文学家们搜寻隐藏在其中的新天体。这个天体的发现和证实都是在这样的照片上完成的。根据行星的亮度和它表面的反射率,天文学

家就能计算出其直径。“即便它能百分之一百地反射光线,它(的直径)仍然和冥王星一样大。”布朗说,“它可能是冥王星尺寸的1~1.5倍。”而它的直径上限则是由美国宇航局的斯必泽太空望远镜确定的。根据推测,它的直径应该不会大于3000千米。目前它距离太阳97个天文单位,绕太阳运行一周需要560年。它的运行轨道与其他大多数行星运行轨道平面(称为黄道面)的夹角是44度,这一倾斜程度比冥王星还要古怪。它的表面温度低于 -240°C 。由双子座天文台提供的光谱数据表明,它的表面和冥王星类似,都被甲烷冰所覆盖。“这是个惊人的天体,主要是因为它的亮度能允许科学家进行物理性质的测量,而科学家没法测量更暗的天体。”夏威夷大学天文研究所的大卫·朱维特(David Jewitt)告诉记者说。2006年初,一群业余天文学家已经利用麦克唐纳天文台2.1米口径的奥托·斯特鲁维望远镜,对所谓的第十大行星“Xena”进行了首次目视观测。布朗博士说,据他所知,他们是世界上唯一一批尝试通过望远镜目镜直接观看“Xena”的人。

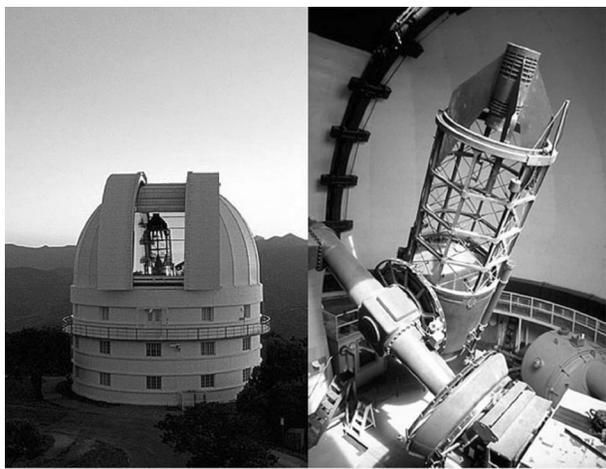


图1 麦克唐纳天文台2.1米的奥托·斯特鲁维望远镜

布朗和他的同事于2002年开始了这项由美国宇航局资助的巡天项目。早在2003年10月31日,布朗的研究组就通过加州帕洛玛天文台的1.2米直径的塞缪尔·奥斯钦望远镜首次拍下2003UB₃₁₃的踪影。但是直到2005年1月,才把它找出来。“我们当时一直充满希望地认为会发现什么比冥王星大的东西,但是在经过3年的寻找之后,我们开始放弃这一希望。”发现者之一的特鲁希罗介绍说,“然后UB₃₁₃从数据中冒了出来,我们全都大吃一惊。”

2005年这项新发现无疑重新点燃了关于冥王

星大行星地位的争论。自从1992年朱维特和同事发现了第一个柯伊伯带天体(KBO)后,在太阳系的边疆发现了数以百计的KBO。一些天文学家认为,如果冥王星如今才被发现,那么他们更乐意把冥王星称作一个KBO,而不是大行星,原因在于它实在太小了(比月球还小),而且轨道相当奇特。此前,布朗的研究组已经发现了几个较大的KBO,包括2004年公布的塞德娜(Sedna)。塞德娜也曾被传为太阳系第十大行星,但是布朗当时就否定了这种说法。由于新发现的KBO比冥王星还大,布朗认为它当然应该也算是一个大行星。

封二图8为冥王星与月球、卡戎、塞德娜等天体大小比较示意图。图中的英文名对译如下: Sedna-塞德娜, Charon-卡戎(冥王星的卫星), Quaoar-夸欧尔, Pluto-冥王星, Moon-月球。

“新视野”号终于发射升空

九大行星中距离太阳最远、质量最小的要算冥王星了。天文学家始终对冥王星知之甚少,但好奇心驱使着人们不断探索这颗遥远的天体。从地球上看冥王星,它只是一颗非常暗淡、而且很不起眼的15等星。长期以来,除了观察到冥王星运行轨道异常奇特外,对这颗神秘的太阳系成员人们再也没有其他方面的更深入的了解。为了揭开冥王星的秘密,近十几年来美国天文学家们一直要求美国宇航局(NASA)加大对冥王星探测计划的资金投入,虽然NASA曾对此做出过积极回应,但庞大的预算经费(将近8亿美元)使NASA于2000年秋决定暂时将探测计划搁置一旁。由于科学界的强烈要求,使得NASA不得不重新考虑。美国行星协会曾经发动了一场声势浩大的“拯救冥王星任务”运动。2001年11月,终于从美国得州圣安东尼奥西南研究院(SRI)和约翰·霍普金斯大学应用物理实验室(APL)传出好消息,他们策划的“新视野”计划(New Horizons Spacecraft,也有人译作“新地平线”)终于通过了NASA的严格评估;按照预定计划,“新视野”探测器于2006年发射,将于2015年开始飞掠冥王星以及柯伊伯带进行探测。

2006年1月初,美国宇航局冥王星探测器“新视野”号在佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地因故两度推迟发射。令人欣喜的是,2006年1月19日下午2时(北京时间20日凌晨3时),“新视野”号终于成功发射,拥有三级火箭发动机的“宇宙神-5”

(阿特拉斯-5) 重型火箭, 以每小时 5.76 万千米的速度把它送离地球, 开始壮观的冥王星之旅。



图 2 2006 年 1 月 19 日“新视野”探测器在佛罗里达州卡纳维拉尔角发射升空

冥王星的椭圆轨道很扁, 其公转周期是 248 个地球年, 它在 1989 年通过了近日点, 现处于大约 30 个天文单位(一个天文单位是日地的平均距离, 约为 1.5 亿千米), 正在逐渐远离太阳的过程中。为了在最短的行程、最恰当的时间里探测遥远的冥王星, 航天专家们精心计算, 选择好了探测器的航行路线和发射时机或曰“发射窗口”, 即巧妙地利用木星的强大引力, 使探测器不但不被木星引力“捕获”陷下去, 反而能得到加速度更快地航行, 这就是所谓的引力助推技术。封二图 4 为“新视野”号借力木星飞向冥王星的示意图。

科学家测算, 如果“新视野”号直飞冥王星反而会多用 4 年左右的时间。科学家们在“新视野”号发射前曾一直担心, 如果在 2006 年 2 月中旬以前不能将该探测器发射升空, 那么届时太阳系各大行星的排列位置将发生变化(这由它们各自的公转运动所致), 因此它将无法利用木星这一天然助推器的“弹射”作用按时飞到冥王星。那样的话, 科学家们就不得不再等上至少 12 年, 因为木星下一次的理想位置要到 2018 年才出现。而那个时候, 冥王星将运行到距离太阳数亿千米的位置, 加上冥王星独特的倾角, 届时冥王星表面将有 400 多万平方千米的面积被冰帽覆盖, 表面温度也将明显下降。科学家们担心, 如果那样的话, 探测器将无法完成预定的地表探测和气温监测工作, 而要等到冥王星也运行到合适位置, 恐怕要到 23 世纪了。

飞探冥王星的几个理由

几年前, 美国就有一些人对探测冥王星计划提出质疑, 他们质问: 为何要斥资几亿美元对几乎全是

冰冷岩石的冥王星进行探测, 这些人认为冥王星甚至不应该被视作一颗行星, 它仅仅是一个体积相对较大的小行星而已, 根本没有什么探测价值。对此, 有关科学家回应说, 从太阳系历史角度看, 冥王星是一颗“从未长大的”行星, 所以为人类提供了一个研究行星演化的特殊机会, 这对研究地球的发展也有帮助。科学家们提出以下几个理由。

(1) 太阳系是否还存在着冥王星以外的大行星? 从理论上说有这种可能性, 天文学家至今仍在搜索。荷兰天文学家杰拉德·柯伊伯于 1951 年预言, 海王星轨道以外有一个小天体带(后来称为所谓柯伊伯带)。柯伊伯带是太阳系早期行星形成过程的产物, 据推测, 柯伊伯带中直径在 100 千米以上的天体要超过 10 万个; 它可能为天文学家探索太阳系的形成过程提供重要线索。1992 年, 天文学家在美国夏威夷莫纳克亚天文台第一次清楚地观测到了一颗柯伊伯带天体(KBO), 它的大小只有冥王星的 1/10 左右, 亮度仅为冥王星的万分之一。此后, 天文学家们陆续观测确定了近千颗 KBO 天体, 它们的直径从 50 千米到 1200 千米不等。这些发现其实只是冰山的一角, 根据以往的观测结果, 天文学家估计柯伊伯带大约包含 10 万个直径大于 100 千米的天体。

很多天文学家曾经用计算机模拟过冥王星与柯伊伯带的形成过程, 结果发现, 这些形成于 50 亿年前的天体起初的质量应该是现在的 100 倍, 也就是说, 当初的冥王星外围曾经有过体积庞大的固态物质, 这些物质足以形成与天王星或海王星大小相近的行星。那么究竟是什么因素使得它们最终分崩离析了呢? 它们与天王星或海王星有没有因果关系呢?

近年来, 美国罗斯地球及太空中心的科学家提出新理论, 认为冥王星其实不是颗大行星, 而只是个巨大的冰冻块。但大部分天文学家认为, 除非有确实证据, 否则仍会视冥王星为太阳系第九颗大行星。

(2) 冥王星的卫星也引起科学家们的兴趣。冥卫的直径达 1200 千米, 接近冥王星的 1/2。因为它们的体积如此接近(在太阳系中还没有类似的情况——大多数卫星的直径都只及它们所围绕的行星的百分之几), 所以前些年有科学家提出, 冥王星和冥卫卡戎会不会是一对双行星呢? 虽然近年来天文学家陆续发现了一些成对的小行星, 但人类还从来没有接近过它们。2001 年以来, 科学家陆续在柯伊伯

带中发现了一些“双星”系统。这些系统的共同特点是：两个天体大小相似，互相围绕着运动，但距离非常遥远，通常是较大天体半径的数十倍，甚至数千倍之多。火星和木星之间的小行星带也存在一些“双星”系统。科学家认为那是由天体之间撞击、裂解、残骸重新积聚形成的。但柯伊伯带中双星系统太多，两天体间距也普遍太远，很难用撞击机制来解释。近年美国加州理工学院的科学家提出，这些双星系统应当是引力将两个原本不相关的天体约束在一起而形成的。随着更多柯伊伯带天体被发现，这些假说可以得到更严格的检验。由于柯伊伯带中的物质是太阳系形成早期剩下的，研究其中天体的性质将有助于了解太阳系的形成和演化史。

(3) 许多天文学家曾把冥王星和卡戎称作一对双行星，在整个太阳系中恐怕仅有地球和月亮能与之类比——这两个兄弟亲密无间，冥王星脆弱的大气很可能就有一部分溢出到卡戎附近的轨道上。然而奇怪的是，兄弟俩个性迥然不同：虽然总体来说，它们的密度大约是水的2倍，主要由 $2/3$ 的岩石和 $1/3$ 的水冰构成；但是冥王星地表大部分被强挥发性的氮霜覆盖，也不乏甲烷和一氧化碳雪层的痕迹，而卡戎却裹在杂质水冰之中。地面天文台和哈勃太空望远镜的观测结果表明，冥王星的表面有很高的反光特性，提示冥王星上有广阔的冰帽存在。而卡戎的表面黯淡，没有明显的标记物。此外，冥王星的表面有大气层存在，而卡戎则没有。那么究竟是什么原因使得这两个邻居的地理环境如此不同呢？到底是由于它们的形状、构成成分，还是别的原因？

(4) 冥王星的密度、形状和地表组成与海王星最大的卫星——海卫一很相似。先前的旅行者2号探测器在飞经海王星系时发现海卫一的表面有剧烈的火山活动。那么在冥王星或者是它外围的柯伊伯带天体上是否也有类似的活动呢？现有的天文学理论认为应该没有，但当初科学家们不是也没有预料到海卫一的表面会有火山活动吗？这些现象提示，人类关于太阳系演化知识还相当有限，有些还可能从根本上就是错误的。

(5) 冥王星表面的大气层也令人神往。现有的理论认为，冥王星表面的大气层密度比地球低将近3万倍，主要由氮气、一氧化碳和甲烷组成。此外，冥王星表面大气最外层的分子可以获得足够的能量挣脱冥王星的引力作用，此种现象被称为“逃逸”现

象。在其他天体上，科学家们目前还没有发现类似的现象，而现有的理论认为，地球表面之所以能形成如今这种适合人类居住的地理和气候环境，就在于“逃逸”使得地球表面大量的氢元素的释放。对这种“逃逸”现象的研究也许可以帮助找到其他适合人类居住的星球。还有，冥王星表面的有机物（如甲烷）和星体内部蕴藏的冰也使科学家们感到兴奋。

举世瞩目的“新视野”冥王星之旅

“新视野”号探测器主要由美国霍普金斯大学应用物理实验室负责建造，是人类第一个造访冥王星的探测器。冥王星探测项目耗资约7亿美元。该探测器重454千克，携带7种科研仪器：包括3架照相机，分别用于拍摄可见光、红外线和紫外线照片；还装有3台光谱仪，用来研究冥王星大气及地表物质的成分和温度；这个探测器上还有1部尘埃计数器。

由于冥王星离太阳非常遥远，“新视野”探测器无法利用太阳能，不得不依靠核能提供动力。其使用的放射性同位素核能发电机，是一个小型的以钚为燃料的核反应堆。据负责本次冥王星探测任务的专家们称，传统的宇宙探测器一般都使用太阳能电池组，而本次由于探测器飞行时间很长、飞行距离也很远，而且探测目标是处于太阳系边缘位置的冥王星，那里的太阳光流量很小，因此才考虑使用核燃料。据美国宇航局提供的资料显示，“新视野”探测器的核反应堆中有11千克的二氧化钚。在探测器中使用核能发电机的做法曾遭到一些环保人士的抗议，参加抗议活动的生态学家们认为，一旦探测器在发射或飞行途中出现故障或发生意外，那么这种放射性物质将扩散覆盖到美国的几个州。但据美国宇航局和美国能源部的专家们解释称，装有钚燃料的探测器密封箱完全能经受住任何地面撞击或空中爆炸的冲击，发生意外的可能性最多只有 $1/300$ 。以往的几十次经验表明，在过去进行的长距离太空探索中，使用这种发电机是安全可靠的。

预计“新视野”号将最早于2015年到达冥王星附近，封二图3为“新视野”未来9年飞行路线示意图。届时它与冥王星的最近距离将不到1万千米，而距冥王星主要卫星冥卫一的最近距离为2.7万千米，封二图9为“新视野”号探测冥王星示意图。它将以每小时7.5万千米的速度飞跨太阳系。在绝大部分飞行时间里，这个宇航器将处在“休眠”状态，每星期只向地球控制中心发送一次信号汇报其状况。

她用物理的情趣,引我们科苑揽胜; 她用知识的力量,助我们奋起攀登!

欢迎投稿, 欢迎订阅

2006年的《现代物理知识》, 继续设有物理知识、物理前沿、科技经纬、教学参考、中学园地、科学源流、科学随笔和科苑快讯共8个栏目, 欢迎大家向这些栏目踊跃投稿。

恳请大家注意如下几点: 本刊为科普杂志, 旨在向公众介绍被科学界广泛承认的理论和知识, 不接受个人创新、设想、发明、质疑、争鸣类稿件, 也不接受专业性很强, 以致非专业人士无法理解的论文; 投稿之前, 请务必仔细通读全文, 检查稿件是否存在数字、公式、常识、语法、标点、词语等方面的错误, 以及内容上的其他疏漏; 本刊提倡网上投稿, 网上投稿请务必以 Word 文件(扩展名 DOC) 附件发送至本刊电子信箱 mp@mail.ihep.ac.cn, 文中公式请用 Word 公式编辑器输入; 投稿后, 如发现原来的稿件中存在错误, 请把错误部分及修改后的内容通过电子邮件详细说明, 不要再次全文发送; 请将篇幅尽量控制在 1600~8000 字范围内, 并采用以下格式和设置——作者姓名置于开头醒目处, 地址与联系方式注于文末, 正文五号宋体字, 单倍行距, 不分栏, 文内小标题最多一级, 纸张类型 A4, 页边距上下 2.5cm、左右 3cm; 恕不接受手写稿件; 投稿请务必将联系人姓名、详细地址、邮政编码, 以及电话、传真、电子信箱等各种联系方式全部在文章末尾书写清楚, 以方便我们与您联系; 文稿务必附上英文题目, 但无需附“参考文献”“摘要”和“关键词”等; 手绘插图线条及其中的标注文字务必整洁清晰, 插图须在文稿中的相应位置标上编号, 插图及图表中的外文务必译成中文; 外国人名和地名请尽可能译成中文, 有必要保留外文名称时, 则在文中首次出现处, 将外文用括号标注在中译名后面; 请注意语言规范, 例如“其它”一

律改为“其他”、“公里”改为“千米”、“公斤”改为“千克”、句号用“。”, 数字和百分数尽量采用阿拉伯数字, 书刊和一般文章的题目用书名号。

本刊审稿周期为 3 个月, 自收到本刊投稿回复电子邮件之日起 3 个月内请勿改投他刊或一稿多投, 3 个月后如未收到本刊书面录用通知, 请自行处理。

《现代物理知识》读者对象颇为广泛, 有科学工作者、教育工作者、科学管理干部、大学生、中学生和其他物理学爱好者。欢迎各界人士继续订阅!

在邮局漏订或需要过去杂志的读者, 请按下列价格汇款到《现代物理知识》编辑部(100049, 北京 918 信箱现编部) 补订, 收款人一栏请写“《现代物理知识》编辑部”, 勿写本刊工作人员姓名; 汇款者最好能够告知您的电话号码或电子信箱, 以便您在发生地址变更等特殊情况下, 我们能够与您即时取得联系; 切勿在信件中夹寄钱款, 以免给您带来经济损失; 需要报销者务必注明发票抬头, 以免给您带来不必要的麻烦。

1992 年合订本, 18 元; 1993 年合订本, 18 元; 1993 年增刊, 8 元; 1994 年合订本, 22 元; 1994 年增刊, 8 元; 1994 年附加增刊合订本, 36 元; 1995 年合订本, 22 元; 1996 年合订本, 26 元; 1996 年增刊, 15 元; 1997 年合订本, 30 元; 1998、1999 年合订本已售完, 尚有 1999 年 1、4、5、6 期单行本, 每本 3 元; 2000 年附加增刊合订本, 38 元; 2000 年增刊, 10 元; 2001 年合订本, 48 元; 2002 年合订本, 48 元; 2003 年合订本, 48 元; 2004 年合订本, 48 元; 2005 年每期 7 元, 全年 42 元; 2006 年每期 7 元, 全年 42 元。

以上所列, 均含邮资或免邮资。

控制中心的科学家每年将唤醒它一次, 从而对其设备进行必要检测。其使命还包括研究冥王星的主要卫星冥卫一以及两颗最新发现的冥王星卫星。“新视野”号的飞行速度很快, 而它所携动力燃料又不足以供其减速和进入环冥王星轨道之用; 因此, 它只好在与冥王星及其卫星较近距离飞掠探测后, 继续前

行, 进入冥王星外的柯伊伯带并一去不复返。柯伊伯带位于太阳系外缘, 那里存在大量由冰和岩石构成的天体, 也是众多彗星的“老家”。这些天体是太阳系最初的组成物质之一。按照冥王星探测项目计划, “新视野”号将在柯伊伯带进行大约 5 年的研究。

(北京天文馆 100044)

现代物理知识

探索冥王星的秘密

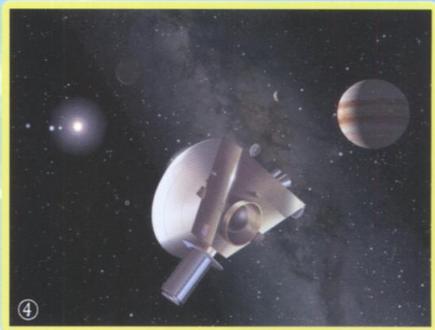
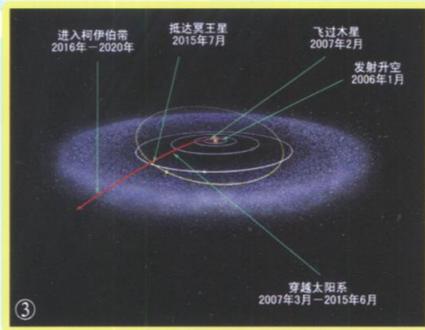
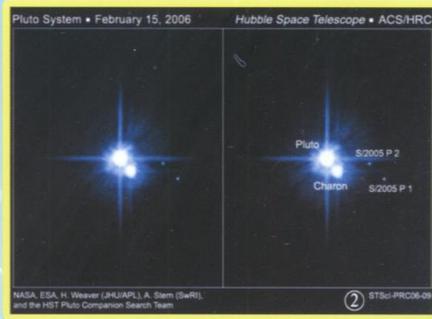


图1: 在冥王星的一颗卫星上遥看冥王星

图2: 哈勃空间望远镜拍摄的冥王星新卫星照片

图3: “新视野”号未来9年飞行路线示意图

图4: “新视野”号借力木星飞行

图5: 哈勃空间望远镜拍摄的冥王星

图6: 新发现的行星2003UB₃₁₃ 轨道示意图

图7: 哈勃望远镜拍摄的冥王星及其卫星卡戎

图8: 冥王星与月球、卡戎、塞德娜等天体的大小

图9: “新视野”号探测冥王星

