

记得念小学的时候，读过一篇课文，叫做“数星星的孩子”，讲述汉朝天文学家张衡的童年故事。时隔这么多年，小学的很多课文我已经忘记了，但那篇数星星的课文却依然历历在目。那时候，我住在杭州的郊外，家门口有一个池塘，在许多个晴朗的夏夜里，我和小伙伴们常常坐在池塘边仰望星空。那时候，郊外的天空还没有被都市的灯光所污染，在广袤的天幕下，那一颗颗璀璨夺目的星星显得格外的晶莹和美丽。自远古以来，这种无与伦比的美丽就吸引了一代又一代的追随者，他们中的一些人甚至将自己的一生都献给了探索星空奥秘的科学事业。人类寻找太阳系疆界的故事只是科学史上的几朵小小浪花，但在那些故事中，有浪漫，也有艰辛；有情理之中，也有意料之外；有功成名就的兴奋，也有错失良机的遗憾。它们就像天上的星星一样美丽动人……

28、深空隐秘

发现冥王星之后，汤博并未离开寻找太阳系疆界的孤独事业，他投入了另外 13 年的漫长时光，继续搜索更遥远的行星。他的搜索范围超过了整个夜空的 2/3，他所涵盖的最低亮度达到了 17 等，他对比过的天体多达九千万个。在那 13 年里，他发现了 6 个星团、14 颗小行星及一颗彗星，但却没能发现任何冥王星以外的新行星。

那么，冥王星轨道是否就是太阳系的疆界呢？既然观测一时还无法回答这个问题，天文学家们便展开了理论上的探讨。不过那探讨不再是像亚当斯与勒维耶那样的精密计算。由于冥王星的发现已属巧合，在那之后的天文学家们即使在做梦的时候，恐怕也很少会再幻想重演一次笔尖上预言新行星的奇迹了。但是，精密的预言虽不可能，粗略猜测一下太阳系的疆界在哪里却还是可以的。

那样的猜测几乎立刻就出现了。冥王星发现之初，美国加州大学的天文学家利奥纳德(Frederick C. Leonard)就猜测冥王星的发现有可能意味着一系列海外天体(trans-Neptunian object, TNO)将被陆续发现。应该说，在经历了天王星、海王星及冥王星的发现之后，单纯作出这样一个猜测已无需太高级的想象力了。不过，比单纯猜测更有价值的是，1943 年爱尔兰天文学家埃奇沃斯(Kenneth Edgeworth)提出的稍具系统性的观点。

在介绍埃奇沃斯的观点之前，让我们稍稍介绍一下太阳系的起源学说。在科学上，几乎任何东西——人类、生命、地球乃至宇宙——的起源都是值得探究的课题，太阳系的起源也不例外。自 18 世纪康德(Immanuel Kant)和拉普拉斯(Pierre-Simon Laplace)彼此独立地提出了著名的星云假说以来，天文学家们关于太阳系起源的主流观点是，太阳系是由一个星云演化而来的。这其中行星的形成，乃是来自于星云盘上的物质彼此碰撞吸积的过程。

按照这种理论，行星形成过程的顺利与否与星云物质的密度有很大的关系。星云物质的密度越低，则引力相互作用越弱，星云盘上物质相互碰撞的几率越小，从而吸积过程就越缓慢，行星的形成也就越困难。当星云物质的密度低到一定程度时，行星的形成过程有可能缓慢到在太阳系迄今 50 亿年的整个演化过程中都无法完成，而只能造就一些“半成品”：小天体。埃奇沃斯认为，海王星以外的情形便是如此。那里的星云物质分布是如此稀疏，以至于行星的形成过程无法进行到底，而只能形成数众多的小天体。由此他提出，人们将会在海王星之外不断地发现小天体，且那些小天体中的某一些会偶尔进入内太阳系，成为彗星。

无独有偶，1951 年，美籍荷兰裔天文学家柯伊伯(Gerard Kuiper)也注意到了太阳系物质分布在海王星之外的急剧减少。与利奥纳德类似，他也认为那样的物质分布会形成一系列小天体而非大行星柯伊伯并未在自己的论文中提及埃奇沃斯的工作，这一点使得后来有历史学家对他是真的不知道埃奇沃斯的工作，还是暗中“借用”了对方的想法产生了疑问。但与利奥纳德以及后来的天文学家们不同的是，柯伊伯认为那些曾经存在过的小天体早已被冥王星的引力作用甩到了更遥远的区域，不会再存在于距太阳 30~50 天文单位的区域中了。换

句话说,他认为在冥王星轨道的附近曾经有过大量的小天体,但目前已不复存在。在这点上,柯伊伯犯了一个可以原谅的错误,他以为冥王星的质量接近于地球质量(这在当时被认为是有可能的),从而有足够的引力来做到这一点。而事实上,如我们在上章中介绍的,冥王星的质量只有地球质量的 0.21%。

埃奇沃斯与柯伊伯的想法在接下来的十年间并未引起重视。但常言道:是金子总会发光的。一个合理的想法纵然一时沉寂,终究还是会复活的。1962 年,在美国工作的加拿大天文学家卡梅伦(Alastair Cameron)提出了类似的看法。两年后,美国天文学家惠普尔(Fred Whipple)也加入了这一行列。惠普尔的研究比前面几位更加深入,除了猜测在海王星之外存在类似于小行星带的结构外,他还试图研究那些小天体对天王星和海王星轨道的摄动,但没能得到可靠的结果。1967 年,惠普尔及其合作者又研究了七颗轨道延伸到天王星之外的彗星,试图寻找来自海外天体的引力干扰,结果也未发现任何可察觉的干扰。由此他们估计出那些小天体——如果存在的话——的总质量必定远小于地球质量。他们的这一估计在如今看来是颇有前瞻性的,但在当时却是一个有点令人沮丧的结果,因为它意味着观测那些小天体将会是一件非常困难的事情。

除了这些从太阳系起源角度所做的分析外,天文学家们从另一个完全不同的角度出发,也殊途同归地提出了海王星以外存在大量小天体的假说。这个不同的角度便是彗星的来源。彗星是太阳系中最令人瞩目的天体,当它们拖着美丽的尾巴(彗发)出现在天空中时,常常是万人争睹的天象。天文学家们注意到,太阳系中的彗星按轨道周期的长短大致可分为两类:一类是长周期彗星,它们的轨道周期在两百年以上,长的可达几千、几万、甚至几百万年。另一类则是短周期彗星,它们的轨道周期在两百年以下,短的只有几年。短周期彗星的存在给天文学家们带来了一个难题。因为这些彗星上能够形成彗发的挥发性物质会因频繁接近太阳而被迅速耗尽,而且它们的轨道也会因反复受到行星引力的干扰而变得极不稳定。计算表明,短周期彗星的存在时间应该很短,相对于太阳系的年龄来说简直就是弹指一瞬。但我们却在直到太阳系诞生 50 亿年之后的今天仍能观测到不少命如蜉蝣般的短周期彗星,这是为什么呢?天文学家们认为,唯一的可能是太阳系中存在一个短周期彗星的补充基地。

这个短周期彗星的补充基地究竟在哪里呢?1980 年,乌拉圭天文学家费尔南德斯(Julio Fern ndez)提出了一个后来被普遍接受的假说,即短周期彗星来自海王星之外的一个小天体带。他并且推测那些小天体的视星等约在 17~18 之间(比汤博曾经搜索过的天体更暗,但这个亮度后来被证实为仍是显著的高估)。在他颇具影响力的论文中,费尔南德斯援引了柯伊伯的文章,却忽略了埃奇沃斯的工作。费尔南德斯的这一粗心大意导致的后果是,人们多少有点乌龙地用柯伊伯的名字命名了那个小天体带。而事实上,如我们在上面提到的,在所有曾经猜测过那个小天体带的天文学家中,柯伊伯几乎是唯一一个认为它目前已不复存在——从而与费尔南德斯的假说及后来的观测结果截然相反——的人。费尔南德斯的假说提出之后,1988 年,几位在美国加州大学及加拿大多伦多大学工作的天文学家通过计算机模拟手段,对这一假说进行了检验。他们的检验表明,由那样一个小天体带所产生的短周期彗星无论在数量还是轨道分布上都与实际观测有着不错的吻合。

因此,到了 20 世纪 80 年代末,来自不同角度的理论分析均表明,在海王星的轨道之外很可能存在一个小天体带,它是行星演化过程中的半成品,同时也是短周期彗星的大本营。但到那时为止,那个遥远的天区除了一颗孤零零的冥王星外,在观测意义上还是一片虚空。

距离给了外太阳系神秘的面纱,天文学家们却要揭开面纱来寻找隐秘。