

Beginning 大家好，我是21级数院的于俊骞。今天，让我们格局打开、目光放远，以著名的“旅行者计划”为例，聊一聊地外行星探测。

Content 我要讲的内容分为以下四个部分

Part 1 概况介绍 首先我们来认识一下两个“旅行者”——放错了，是这两个。可以看到它们的外观极其相似。我们知道，为了增加容错率，航天器都会造一个备份。而旅行者一号和二号就是一对“孪生”的航天器。而NASA选择将它们一并发射，是因为恰逢176年一遇的发射窗口期，这个我们在后面重点讨论。

这是旅行者们搭载的科学仪器。用人话说就是：拍照的、测电磁波的、测物质成分的、测磁场的……剩下的都是差不多的东西。

接下来我们来看一下它们的旅行历程。本来旅行者计划作为“水手计划”的子方案，目标只是探测木星和土星。但是完成既定任务后，NASA发现，诶，还能工作。那干脆别浪费，接着PUA。

于是旅行者一号被操控离开黄道面，从而能够以俯视的方式，通过合成，拍摄了一张《太阳系全家福》。由于行星引力弹弓加速，它的速度来到了每秒20多km，并于98年初超越先驱者10号，成为了距离地球最远的人造天体，并最终来到了太阳系边缘。后来由于能源问题，旅行者一号一度失联。不过最近旧金山的Alan望远镜阵列再次接收到的一段它发回的信号。不过，我们无法保证，这是不是最后一次。

旅行者二号则借助木星的引力加速，进一步前往天王星和海王星。在此之后，它用仅存不多的能量，拍下了那张《暗淡蓝点》，之后关闭了视觉系统，不再能仰观宇宙之大。

Part 2 发射窗口期 第二部分，我们来重点了解一下“发射窗口期”的概念。一般来说，发射窗口期分为“年计、月计、日计”三种。前两个大部分与天体的位置有关。不妨考虑简单情况：如果要发射一个航天器到火星，肯定是地球和火星位于太阳同侧时最快捷，这段时间便是火星探测的窗口期，其相邻两次窗口期间隔26个月——接近两年半。这里可以补充一个玩儿得更花的：Cassini。作为一个土星探测器，它欲扬先抑，先往里走，借着金星的引力加了几圈速，然后调整轨道飞向土星。当然这种窗口是可遇不可求的。而月计窗口期，往往与月球位置有关，是发射嫦娥时需要考虑的。最后，日计的发射窗口很好理解，比如刮风下雨肯定是会影响发射的。

另一方面，比较反常识的是夜晚比白天更有利于发射。夜晚火箭升到高空后，可以被太阳光照到，与夜幕形成很鲜明的对比，方便设备的观测和追踪。当然，太阳活动过于强烈时，也不利于发射。就像《流浪地球2》里面那种，太阳风暴一爆发，精密仪器基本要报废。