

天文与宇宙探秘

——探索宇宙空间中存在的巨大利用价值

小组成员：敖婕、陈祺、冯骏原、蔡荣成

一、引言

当我们仰望繁星点点的夜空时，都曾被它的遥远和深邃所打动，被它的神秘和壮丽所震撼。浩瀚的宇宙，神秘的太空，常常激起我们无尽的遐想。

庄子以天地为归宿，逍遥游于无极之北冥，以无待之体性参合有待之超然物外之意境；

孔子观流水，感叹逝者如斯夫不舍昼夜，以其终身之不息求索，融入时空之无限；

屈原问天，遂古之初，谁传道之？上下未形，何由考之？愿将前方漫漫之路上下而求索……

天文学的起源可以追溯到人类文化的萌芽时代。远古时代，人们为了指示方向、制订历法，而对太阳、月亮和星星进行观察，确定它们的位置、找出它们变化的规律。从这一点上来说，天文学是最古老的自然科学学科之一。四季的判别，农耕的时间，乃至对天象的敬畏崇拜，都促成了天文学的发展。

在众多文明中，古希腊在天文学上成绩巨大，与其他文明古国相比，它的理论性最强，体系也最为完整、科学，方法上也达到了古代的高峰，它的影响也具有深远意义。早在公元前3000年，希腊人就把浩瀚的星空和美丽的神话故事联系在一起，给它披上了一层神秘的面纱。或许是因为处于巴尔干半岛上的希腊多山陆路交通不便，所以没有形成古代东方国家特有的中央集权体制，而是形成了另一种新型的自由城邦；或许是因为在城邦中，平民在和贵族的抗争中取得了胜利，在外贸和扩展领地的活动中接触到了外来的文化；又或许是因为本身地近埃及、巴比伦，古埃及和巴比伦的天文知识也就这样为他们所吸收。在这样的环境下，古希腊的人们能够自由的进行科学研究和独立思考，一个百花齐放的时代便就此展开。

从泰勒斯开始到托勒密为止的近八百年间，希腊天文学得到了迅速的发展，从地域来说，先后有四个活动中心，形成了四个学派，即：小亚细亚的米利都，从泰勒斯开始形成了爱奥尼亚学派；意大利南部的克罗托内，毕达哥拉斯创立了毕达哥拉斯学派；希腊的雅典，从柏拉图开始，有柏拉图学派；埃及的亚历山大和若干地中海岛屿上的相互有联系的天文学家们，形成亚历山大学派。托勒密就属于这个学派，也是整个希腊古代天文学的最后一位重要代表。从内容来说，以柏拉图为界可以划分为两个时期。在柏拉图以前，以思辨性的宇宙论占主导地位。柏拉图以后开始用几何系统表示天体的运动，同心圆、均轮的模型得到了普遍的关注。

由于罗马帝国的侵蚀，至后来日耳曼民族的入侵，基督教的兴起，古希腊文化中心没落而饱受压制；停滞千年后，随着远洋航行技术的进步，新航路的开拓，以及资本主义的产生，天文学的发展进入了一个新的平台。从地心说到日心说，从简单体系到三大定律的建立，从肉眼观察到精确天文观测，哥白尼，布鲁诺，开普勒，伽利略，第谷，牛顿……众多熠熠

发光的名字也宛如一颗颗明星，在静谧的历史苍穹中长生，照耀着我们不断前行。



地心说示意图



日心说示意图

古时候，人们通过用肉眼观察太阳、月亮、星星来确定时间和方向，制定历法，指导农业生产，早期天文学的内容就其本质来说就是天体测量学；随后以哥白尼学说为代表，天文学向着寻求造成运动力学机制的天体力学发展，而现代天文学更像是仿佛进入了高速行驶的公路上，不同领域的天文学研究逐渐显山露水——

十八、十九世纪，经典天体力学达到了鼎盛时期。同时，由于分光学、光度学和照相术的广泛应用，天文学开始朝着深入研究天体的物理结构和物理过程发展，诞生了天体物理学。

20世纪第二次世界大战结束以后，射电望远镜开始广泛应用于天文观测，开启了除可见光外电磁波谱的一个新窗口，并在19世纪60年代取得了被称为“天文学四大发现”（微波背景辐射、脉冲星、类星体和星际有机分子）的新成就。随着人类技术水平的不断提高，空间天文学得到了迅速发展，人类可以突破地球大气层的阻隔，到地球以外观测天体的紫外线、红外线、X射线、 γ 射线等波段的辐射，天文学进入了全波段发展的新时代。



阿雷西伯射电望远镜

我们是谁？我们从何处来？又将向何处去？在茫茫的宇宙中，在探索整个宇宙的过程中，我们渐渐感到的是自己的渺小，却也更加渴望探求这来龙去脉。

我们或许应该把这种探索称之为来自本能的好奇心，因为有这么好奇心，我们去探求那斗转星移、昼夜更替、寒来暑往背后的奥秘；因为有这么好奇心，我们并不对眼前的一切习以为

然，太阳每一天都是新的；因为有这好奇心，我们踽踽前行于求索之路，并竭尽所能触向那比深邃更深邃之处。

康德的墓碑上镌刻着：“世界上有两件东西能够深深地震撼我们的心灵，一件是我们心中崇高的道德准则，另一件是我们头顶上灿烂的星空。”

天文学便是从这信仰与崇拜中诞生，在好奇心与求知欲的推动下前行，又在时间的洪流中逐渐走向了理性和科学。

如果将宇宙的历史压缩成一年，那么有记载的人类的文明史仅有21秒，近50年的高速发展仅相当0.4秒！笛卡尔曾经说过，人只不过是一根苇草，是自然界最脆弱的东西。漫漫宇宙长河中，甚至用不着什么来毁灭我们，我们也会很快湮没在流逝的时间中。

然而，纵使宇宙毁灭了他，时间的流逝侵噬着他，人却仍然要比致他于死命的东西更高贵得多；因为他知道自己要死亡，以及宇宙对他所具有的优势，而宇宙对此却是一无所知。因而，我们全部的尊严就在于思想。正因如此，我们主动地去探求宇宙的奥秘，去了解过去、现在以及将来，存在于我们每个人内在的信念是超越时间和空间，历久弥香的。当然，这种信念反过来，也影响和改变着整个人类的宇宙观，不断加深人类对宇宙的认识。这种在理性指导下的实践活动体现了现代的科学探索精神，也必将为我们认识自然、与自然和谐相处带来无穷的益处。

二、太空资源的基本概况

新的天文观测和发现深刻地影响和改变着整个人类的宇宙观，它推翻了托勒密地心说；精确地检验了牛顿力学，并把它推上科学巅峰；支持了爱因斯坦广义相对论的提出，在望远镜用于天文观测400周年的今天，天文学迎来了它的黄金时期。望远镜为人类带来了层出不穷的重大天文发现，极大地增强了人类对宇宙的认识能力。

与此同时如火如荼发展的，是航天技术的极大进步。他以极其肯定的口吻回答了一个问题：我们能到那里去吗？

让人感到些许回味的是，航天科技的萌芽，却是由于战争的需要。冯·布朗，德国V-2火箭设计者，二战后来到美国，为美国太空计划贡献良多。但第一枚飞上太空的物体，是苏俄的史波尼克一号卫星。第一位航天员也是苏俄的加加林。美国不甘落后，肯尼迪总统于1961年五月发表六零年代送人类上太空的宣言，最后在太空竞赛中，美国从阿波罗和诺瓦计划中择其易者，集全国之力，击败了苏联的龙特计划。而在此后的几十年间，人类的航天事业便轰轰烈烈，揭开了一页新的篇章。

1883年 宇航之父齐奥尔科夫斯基发表了使用火箭发射太空船的伟大构想。

1926年3月16日 美国科学家哥达德制造的世界第一枚液体燃料火箭试飞成功，飞行时间2.6秒。

1934年 德国火箭专家冯·布劳恩把液体燃料火箭A2号发射到两公里的高度。

1942年10月3日 德国的V2液体燃料火箭在佩内明德试验场发射成功，是世界第一枚导弹的原型。

1957年10月4日 苏联发射了世界上第一颗人造卫星“斯波尼克1号”，标致航天时代的开始。

1958年1月31日 美国成功发射其第一颗卫星“探险家1号”。

1960年7月29日 美国太空总署发布人类登陆月球的“阿波罗计划”。

1961年2月16日 美国用世界上第一具固体燃料四级运载火箭发射“探险家9号”成功。

1961年4月12日 苏联宇航员加加林驾驶的“东方一号”发射成功,环绕地球一周后安全返回,这是人类首次载人航天飞行。

1969年1月15日 苏联飞船“联盟4号”和“联盟5号”完成世界上首次载人飞船的相互对接。

1969年7月16日 美国用“土星5”运载火箭发射“阿波罗11号”成功;20日,宇航员阿姆斯特朗成功踏上月球。

1970年4月21日 中国在酒泉用“长征1号”将第一颗人造地球卫星“东方红一号”成功送入太空。

1977年9月5日 美国发射了星际探测飞船“航海家1号”。

1981年4月12日 美国第一架航天飞机“哥伦比亚号”成功发射,并于14日平安返回地球。

1999年11月20日 中国在酒泉发射成功“神州1号”无人飞船,绕地飞行14圈后安全返回。

2003年10月15日 中国“神舟5号”发射成功,我国首次实现载人航天。

2007年10月24日,“嫦娥一号”在西昌卫星发射中心由“长征三号甲”运载火箭发射升空,中国成为世界上第五个发射月球探测器的国家。

正如上述激动人心的一系列突破性进展,随着人类进入了地球轨道和外层空间,对周围的宇宙环境进行更为深入的探测,人类对许多未知领域的认识产生了飞跃,如太空资源这一概念逐渐被人类所认识。

今天,人们正面临着严峻的资源危机。寻找新资源已成为各国关注的问题,但是新的资源从何而来?不断深入的太空探索给人们解决资源问题带来了新的视角。

就目前人类对于近地空间的探索,太空资源主要可分轨道资源、空间环境资源、太空矿物资源等。概括的说,太空资源是那些地面所不具备的看不见、摸不着,甚至也感觉不到的极其宝贵的资源。与宇宙空间相比较,地球只不过是沧海一粟。有理由相信,宇宙空间蕴藏的资源品种和数量之多,远远超过地球,人类渴望获得的许多宝贵资源,有望在宇宙空间得到满足。对宇宙空间资源的探索,至今仍处于起步阶段,目前所知的三类太空资源为:

(1)轨道资源:航天器环绕地球沿着特定轨道运动,卫星在轨道上飞行,可以快速大范围地覆盖地球表面,从而达到通信、遥感、定位等目的。所以各种卫星轨道本身就是一种重要而宝贵的相对于地表的高远位置资源。

(2)空间环境资源:卫星在宇宙太空飞行,它的周围环境就是具有超高真空和超洁净环境资源、强辐射资源以及丰富的太阳能等。这种特殊的环境本身就是极为宝贵的资源。在绕地轨道上运行的航天器中的物体,既受到地球引力的作用,又受到惯性离心力的作用,这两种力达到平衡,等效于重力消失,只受到其他微小干扰力的作用,而处于微重力状态。此时,航天器里物体的重量,只有地面的十万分之一或百万分之一,物体可悬浮空中漂乎不定。空气、水受热后,不会处于上下对流的情况,液体也没有固定的水平面。比重不同的液体,可

以在一起和平共处。不难想象，这种奇特环境，对新材料加工、微生物、细胞、蛋白质晶体的生长与培养是十分有利的，它将使微生物发生遗传变异，其结果不仅尺寸大小发生变化，而且纯度也高。

(3)太空矿物资源：月球及太阳系各行星上都蕴藏着极为丰富的矿物资源。月球岩土中含有地壳里的全部化学元素和约60种矿藏。其中包括地球上极为缺乏的同位素氦-3。它是核聚变反应堆理想的燃料。

三、太空资源的开发利用

一、对高远位置资源的开发利用

人站在地面上即使天气再好，视野再开阔，充其量也只能看到几十千米的地方。乘飞机能看到方圆数十千米，甚至数百千米的地方。站在珠穆朗玛峰上，能看到 0.07% 的地球表面，在离地球 200 千米轨道上的人造卫星，可以看到 14% 的地球表面，在距地面 35786 千米的地球静止轨道上的航天器，则可以观察到 42% 的地球表面。这种位置是一种宝贵的资源，充分利用这种位置资源具有重要意义。今天，人类依靠这种位置资源发射的通信卫星、气象卫星等各类卫星，克服了由于受建筑物、山体等障碍物的遮挡，对声波、电波传播的影响，为人类提供无与伦比的通信、气象、导航定位、对地观测等各种服务，给信息社会插上了腾飞的翅膀，极大地促进了人类社会的发展。对高位置资源的利用主要通过各种类型的卫星实现。

1、遥感卫星



卫星遥感图

人们应用卫星遥感技术监测森林砍伐、森林再造、土地使用变化情况；用于研究水涝和盐化、沙漠化、海岸线动态、干旱和农产品估算等；用于评估和开发水资源、自然资源勘探、污染监测和更新地图等，遥感卫星解决了人类用常规手段无法观测或观测不足的难题，不仅

大大提高了效率，而且大大提高了观测精度、范围和准确性。

2、通信卫星



通信卫星

利用通信卫星，人类实现了全球通信、电视转播，以致于今天的人类，离开了通信卫星就无法生活。在现代人类社会，有 100 多种业务靠通信卫星完成，从传送语言到文字，从图像到收据，从资料到各种控制信号，几乎人们的通信需要什么，它就能提供什么。今天，世界上 80% 的洲际通信业务和百分之百的洲际电视传播，以及为数众多的区域通信已由卫星担负。优越的通信能力和极高的投资效益比，使通信卫星的应用成为国际通信业的大走势，并每年以 20% 到 30% 的速度递增。通信卫星营造了一个遍地是黄金的市场，从而形成 150 亿美元的通信卫星产业。

3、气象卫星



气象卫星

气象卫星在进行天气预报、探测和跟踪台风和旋风、研究和监测地表以及海洋生物量等方面发挥了重要作用。还为洪涝灾害预警和赈灾等服务。据有关资料统计，在今天，人类依靠气象卫星每年避免天气灾害损失达数千亿美元。

4、导航定位卫星



GPS 导航卫星

导航卫星不仅为飞机、船舶、公路、铁路交通提供导航服务，还为搜索与救援进行准确定位。利用卫星建立交通系统，使航天、航空、航海、铁路、公路相结合，建立现代化的高速立体交通管制网络。卫星导航定位系统广泛应用于舰船、飞机、车辆，为交通安全与提高运输效率提供有力的保证。农业是人类生存的保证，提高农作物产量的根本出路在于依靠科技进步。在人类进入 21 世纪的今天，通信广播卫星、资源卫星、气象卫星、导航定位卫星在农业现代化中均获得了广泛应用，作物产量如何，有无病虫害，种植面积多少，旱涝情况等等，通过卫星一目了然。这些信息，对指导作物种植面积，及早发现病虫害，确定产品价格，以及解决农业发展中出现的重大问题，推进高产、优质、高效农业的发展做出新的贡献。

二、对高真空、微重力环境资源的开发与利用

人类在通过发射升空的卫星或在近地轨道设立太空实验室，利用太空特殊环境，进行一些实验。目前为止，人类在空间中开展的科研活动主要有以下一些：

1. 高性能材料制备。

太空环境十分利于制备成分、组织十分均匀的半导体材料、合金、复合材料。典型的例子：单晶硅的制备。它是电子信息工业中广泛应用的半导体材料，以及太阳能光伏电池的制造原料。单晶硅的制备需要高洁净度的环境，太空环境即具备这一条件，其洁净度超过地球上的超洁净实验室。因此太空环境下制备的单晶硅纯度远远高于地面环境的产品。

2. 生物研究、药品制备。

太空环境非常适合蛋白质晶体的生长，而蛋白质在生物研究中占据极其重要的作用。目前人类已在太空中得到比地面大 1000 倍的蛋白质晶体。

太空的微重力环境则十分利于细胞蛋白质的分离，从而得到纯度极高的化学物质，这在地球表面难以做到。如果将两者做一个比较，太空中的提取物纯度比地面高 5 倍，而效率上则提高了 400~800 倍，产量大大的提高了。同时太空环境几乎无污染，这为药物制备提供了极佳的条件。结合以上两方面因素，太空制药具有很大的优势及发展前景。疫苗的生产、人体细胞和蛋白的提纯、激素和酶的生产如果在太空环境中进行，效率和品质将大大提高，这对人类的健康将有极大的促进。

3. 育种

太空辐射环境诱发了动植物基因的遗传变异，为培育新的优良品种提供了环境。

1987年8月5日，随着我国第九颗返回式科学试验卫星的成功发射，一批水稻和青椒等农作物种子被送向了遥遥天际，这是我国农作物种子的首次太空之旅。2006年九月，我国成功发射并回收了首颗育种卫星——实践八号，卫星搭载了水稻、玉米、麦类等 9 大类 2020 份农作物种子。太空育种，地面培养得到的优良品种具有高产、优质的特点，对农业发展具有很大的促进作用。

实例：经太空育种、地面培养，培育出早熟、高产、抗旱的水稻新品种。而青椒在经过太空育种、地面优选后，产量提高了 20%，维生素含量也提高了 20%。

4. 空间观测

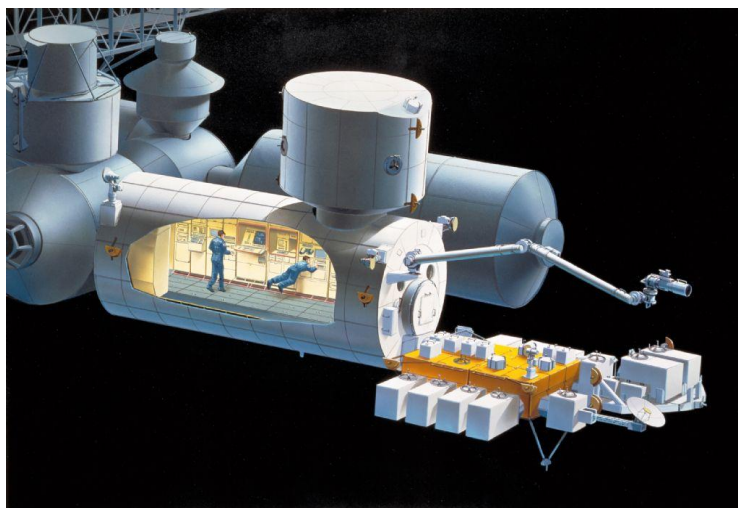
自伽利略第一次将望远镜对准月球以来，人类对于太空的观测几乎都是在大气层以内进行的，其间人类的观测技术不断提高，仪器也更加精密。但是大气层内的天文观测无法避免两个问题，一是大气的干扰，二是大气层对红外线和紫外线的吸收，使我们很难观测可见光之外的电磁波。因此，在大气层外进行天文观测有其必要。其中最为人知的是“哈勃太空望远镜”（Hubble Space Telescope）。

哈勃太空望远镜于 1990 年发射之后，已经成为天文史上最重要的仪器。由于处在太空环境，望远镜的影像不会受到大气湍流的扰动，视相度绝佳又没有大气散射造成的背景光，同时还能观测紫外线。它填补了地面观测的缺口，帮助天文学家解决了许多根本上的问题（诸如宇宙年龄、黑洞等），对天体物理有更多的认识。哈勃的哈勃超深空视场是天文学家曾获得的最深入（最敏锐的）的光学影像。

其他太空观测仪器举例：Chandler X 射线观测仪（1999 年发射）、Spitzer 红外观测仪（2003 年发射）。



国际空间站



空间实验室示意图



空间实验室内部图

三、合理的开发方式

到目前为止，人们已经在空间资源探索这一领域取得了许多具有重要价值的实际成果。这些成果和结论都充分表明，太空将是人类进一步发展的资源宝库，因此外层空间将是人类未来重点关注和开发利用的“富矿”。

但是在人类更大规模开发太空资源之前，有一个问题摆在了全人类面前：我们应如何开发太空资源？

首先，太空是没有国界和主权的。因此，太空资源是人类共同财富，共同开发是最佳方式。

1966年12月19日联合国大会通过的《关于各国探索和利用包括月球和其它天体在内外层空间活动的原则条约》指出：“为和平目的发展探索和利用外层空间，是全人类的共同利益”。

为了实现人类对太空资源的和平利用，1999年在美国科罗拉多州召开了首届太空资源利用圆桌会议。之后，每年一届，至今共举办了十二届。这十二次圆桌会议就太空资源利用与开发的计划、所需技术问题及相关的法律问题等都进行了全方位的深入探讨，表明近年来太

空资源利用与开发已经正式提上国际议事日程。在未来的太空资源开发中，国际社会应加强交流协作，共同开发，使太空资源造福于全人类，促进人类文明的进一步发展。与此同时，合作开发可以减少因资源争夺而造成的纷争，有助于国际社会趋向稳定。当然，这些需要相关法律法规的配合作用，如通过联合国等大型国际组织讨论制定太空资源开发利用的法律条文，使各国在共同遵守国际公约的前提下有序开展太空资源的开发活动。

其次，开发太空资源，人类需要制定合理的规划。

如对于轨道资源的利用，人类在近50年的开发过程中逐渐产生了一些问题。其中最为突出的是太空碎片。太空碎片主要是轨道运行的卫星在故障或到达使用年限后爆炸或遇到撞击后解体产生的。高速飞行的太空碎片具有极高的能量，对在轨的航天仪器造成了极大的威胁。据统计，地球周边太空长期“围绕”着数以百万件太空垃圾，多为过去54年人类4600多次空间活动留下的“遗物”，包括运载火箭发射后散落在太空的零部件，小到螺丝钉，大到箭体外壳。最近国际空间站就受到太空碎片的威胁：“美国东部时间28日7时30分，航天局地面控制中心向国际空间站下达指令，要求宇航员全数撤离。20分钟后，全部6名宇航员悉数“爬入”与空间站处于对接状态的两艘“联盟”号飞船。又过18分钟，垃圾飞过空间站一侧，有惊无险。半小时后，宇航员返回空间站，恢复“正常工作”。”（引自2011年6月30日《武汉晚报》）类似的事件不胜枚举，都反映的太空碎片对空间探测活动造成日益严重的影响。

对此，在今后的轨道资源利用上，人类应做到规范化。轨道资源应得到合理分配和使用，对每一升入太空进入地球轨道的卫星，都应监测其运行轨道，无法使用后则采用一定的方式将其清理，不造成更多的太空碎片。对已存在于轨道的碎片，卫星的主要发射国应当合作，采取措施将其清理，使将来的轨道卫星运行更为安全。

以上只举了轨道资源这一个例子，其他如太空矿物资源等的开发利用，同样需要一个开发规划。只有如此，空间资源才能被我们更好的利用，同时最大程度的减少不利的影响。

还有一个资源利用方式的问题。

长期以来人类开发资源的方式都是在资源地开采，然后将资源运送到需要利用的地区，再加以利用。这种方式对于太空资源，尤其是太空矿物资源，由于高昂的运输费用，难以继续采用。对于太空资源，人类需要新的利用方式。

最近十年以来，“就地资源利用(ISRU, In-Situ Resource Utilization)”成为一个重要关键词。所谓ISRU，就是指利用太空中某个星球上的本土资源。进行原地开发和利用，而不需要从地球上运送原料到别的星球，或者反过来，从别的星球将资源搬运回地球。因为这样成本十分昂贵，而且假如人类移民太空，也没必要将所有东西都搬回地球。ISRU反映了人们对太空资源认识上的深化和进步它是人类建立月球乃至火星基地进而深入太空的前提条件；ISRU的研究内容包括了太阳能转化物资运输太空建筑推进剂的生产原地矿物生产和加工等多个方面。

现在开发和利用宝贵的太空资源已经成为当前世界各航天大国纷纷向往并为之不断努力拼搏奋斗的头等大事。开发太空资源有可能像当年开发石油资源一样促使人类社会再次出现飞跃性的进步。当今世界颇有远见的专家都认为近地轨道是下一轮工业革命的场所。合理利用太空资源，是国际社会面临的一个共同议题，加强交流协作，共同利用太空资源，有利于全人类的发展。

四、上海科技馆实地调研

为对国航天科技发展以及空间资源利用等方面的情况有一个大致的了解,我们小组赴上海科技馆进行了一次调研。

科技馆的宇宙与太空展馆对空间资源的分类及目前的应用情况作了简单的介绍,同时以丰富的实物模型予以展现。除此之外,展馆对我国的航天事业,尤其是近十年来在载人航天方面的发展作了较详细的展示,丰富的展物使我们得以近距离的接触到最先进的航天技术,在理论知识的基础上又增加了感性直观的认识。



神舟5号模型



风云-2号气象卫星模型



太空育种后得到的南瓜(模型)

五、新资源的勘察和未来的利用方向

人类利用现有的技术得以开发已知的空间资源,然而人类对空间的了解尚未深入,空间中蕴含着许多未知的资源,这需要人类不断探索。如2003年2月美国总统布什即宣布了“太空探测计划”,太空资源利用已经纳入美国NASA的“人类与机器人技术计划”。中国也将目光放到了月球上,“嫦娥号”月球探测卫星的陆续发射升空,对月球进行深入勘测,其中很重要的一部分就是寻找月球上存在的资源。在新的太空资源的探索中,加强国际合作同样重

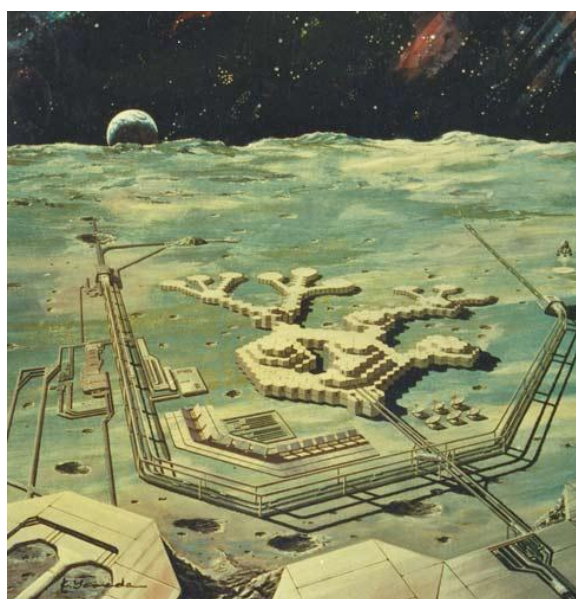
要。如2007年6月中俄签署合作协议，中国研制的火星探测器将搭载俄罗斯飞船飞往火星开展探测。各国利用自身的太空探测技术优势，在新资源的探测中开展合作，将有利于新资源的发现。

在较近的未来，有不少太空资源具有很好的发展前景。如月球资源和太空太阳能资源的开发利用。

1. 月球资源开发

从1959年开始人类就开始了向月球发射探测器，进行较为细致的探测。1969年美国首次将两名字航员送到了月球，人类的活动范围第一次到达了月球。之后世界上一些国家也进行了一系列的月球探测考察，包括我国在2007年和2010年先后发射的“嫦娥一号”和“嫦娥二号”。初步探明的月球资源主要有氦-3和以钛为代表的金属矿物。

当今世界正面临日益严峻的能源危机，寻找、开发新能源成为一个越来越重要的议题。核能是其中的一个可能对策。对比于传统能源，核能具有清洁、高效的优势。目前采取的核能开发利用的是核裂变释放的能量，然而这一方式存在较大的安全隐患，尤其是其辐射造成的危害。今年日本福岛地震后的核事故就是一个例子。而核能产生的另一种方式——核聚变，其的放射性就大大降低（仅为核裂变的万分之一），同时核聚变产生的能量是核裂变的数百倍。因此核聚变在未来的核能应用中前景可观。而根据现有的探测，月壤中就蕴藏丰富的核聚变原料——氦-3。（总量估计达100万~500万吨）因此，开发月球资源可能成为未来空间资源开发的重要部分，如果开发成功，同时可控核聚变技术成熟，那么地球能源问题可能将得到顺利解决。



月球资源利用假想图

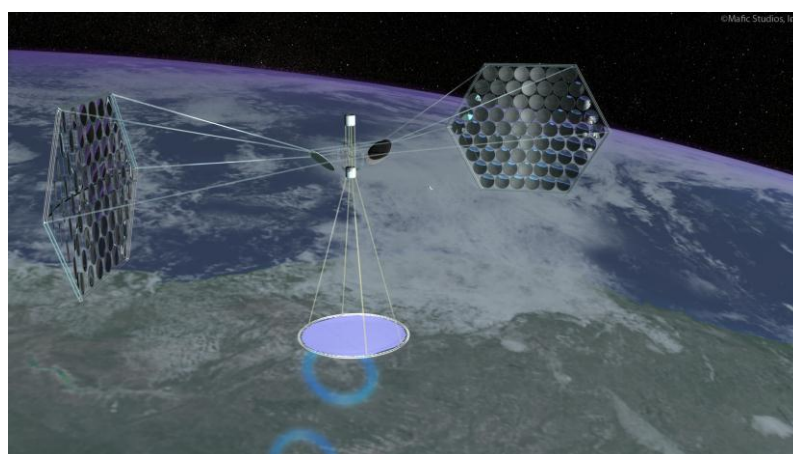
2. 太空太阳能利用

太阳能是公认的清洁能源，目前许多国家也加大了对太阳能的开发力度。但是在地球表面利用太阳能，无法避免受到天气、昼夜更替的影响，加上光能转换效率的局限，目前太阳能的利用率较低。

因此，未来可能的发展方向就是利用空间中的太阳能。其优点主要有以下几个方面：第

一是空间环境中没有大气的吸收，太阳光强较地表高30%；第二是太空中不受天气的影响，太阳照射时间，也就是可以利用光能的时间，大大增加；第三，太空的真空环境下，太阳能转换装置（如太阳能电池板）无需经常维护。

基于以上原因，太空太阳能利用展现了其应用价值。当然其中有不少问题亟待解决，如太空中得到的能量如何传输到地球，太空电站应如何建立、维护，但是相信随着技术发展以及全球范围的协作，以上问题在一段时间后能够得以解决，那时太空将向地球源源不断的供给能量。



空间太阳能利用假想图

自1970年我国第一颗卫星“东方红一号”发射成功至2001年底我国自行研制和发射人造卫星共计48颗平均每年研制和发射人造卫星6颗。据来自我国空间技术研究院的消息十五期间我国已研制和发射包括通信卫星、导航卫星、气象卫星、资源卫星、海洋卫星、环境与灾害监测卫星、天文卫星、空间探测卫星等15类近30颗各类卫星，平均每年研制和发射人造卫星近5颗而且卫星的性能和质量已有很大的提高充分展示了我国开发利用太空资源的美好前景。

六、结语

浩渺的宇宙有无尽的未知等待我们去探索，天文学是其中一条很重要的门径。过去如此，现在也是如此。在探索宇宙未知的过程中，我们发现广阔的宇宙中存在着许多等待被我们利用的价值，目前对于空间资源的探测和利用均处于起步阶段，但是随着我们对太空了解的深入以及航天技术的进步，太空资源的探测和利用将会扮演越来越重要的角色。太空资源的利用，将会影响到人类未来的发展。因此，当代的我们应当积极探索宇宙空间的奥秘，同时发展航天技术，使得太空资源的利用在技术上实现可能，与此同时，人类对于空间资源的开发应当做好准备，提出合理开发利用空间资源的规划，唯有如此，未来人类才能充分的利用太空资源，太空资源也会对人类社会的进步发展发挥更大的作用。