

航天探索历程

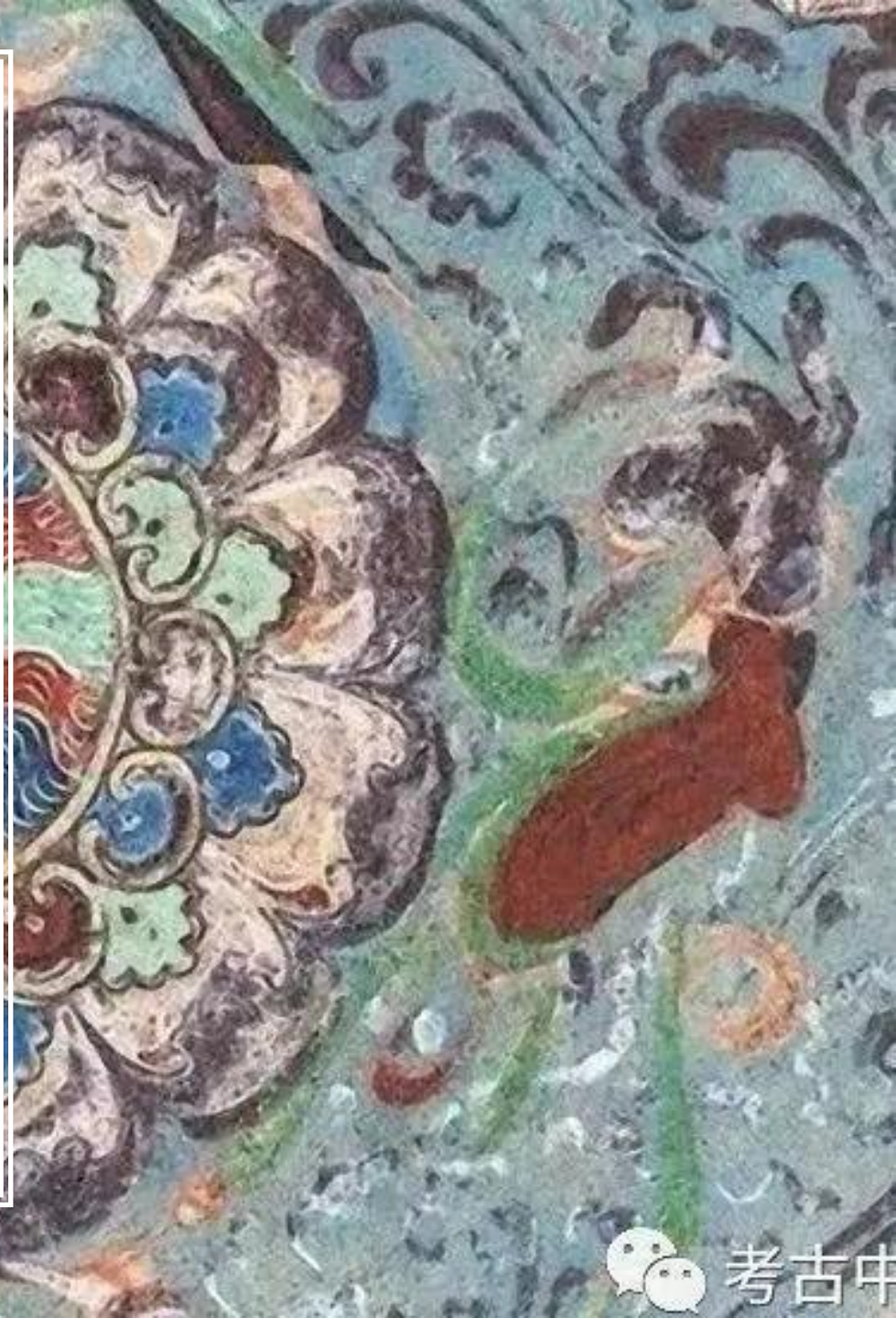


飞天梦 ——航天时代的前夜

飞天，是人类亘古以来的梦想。各个民族都有与飞天有关的神话传说，我国古代就有嫦娥奔月的故事。而在航天时代到来之前，我们又是如何一步步让这个梦想成为现实的呢？

飞天壁画

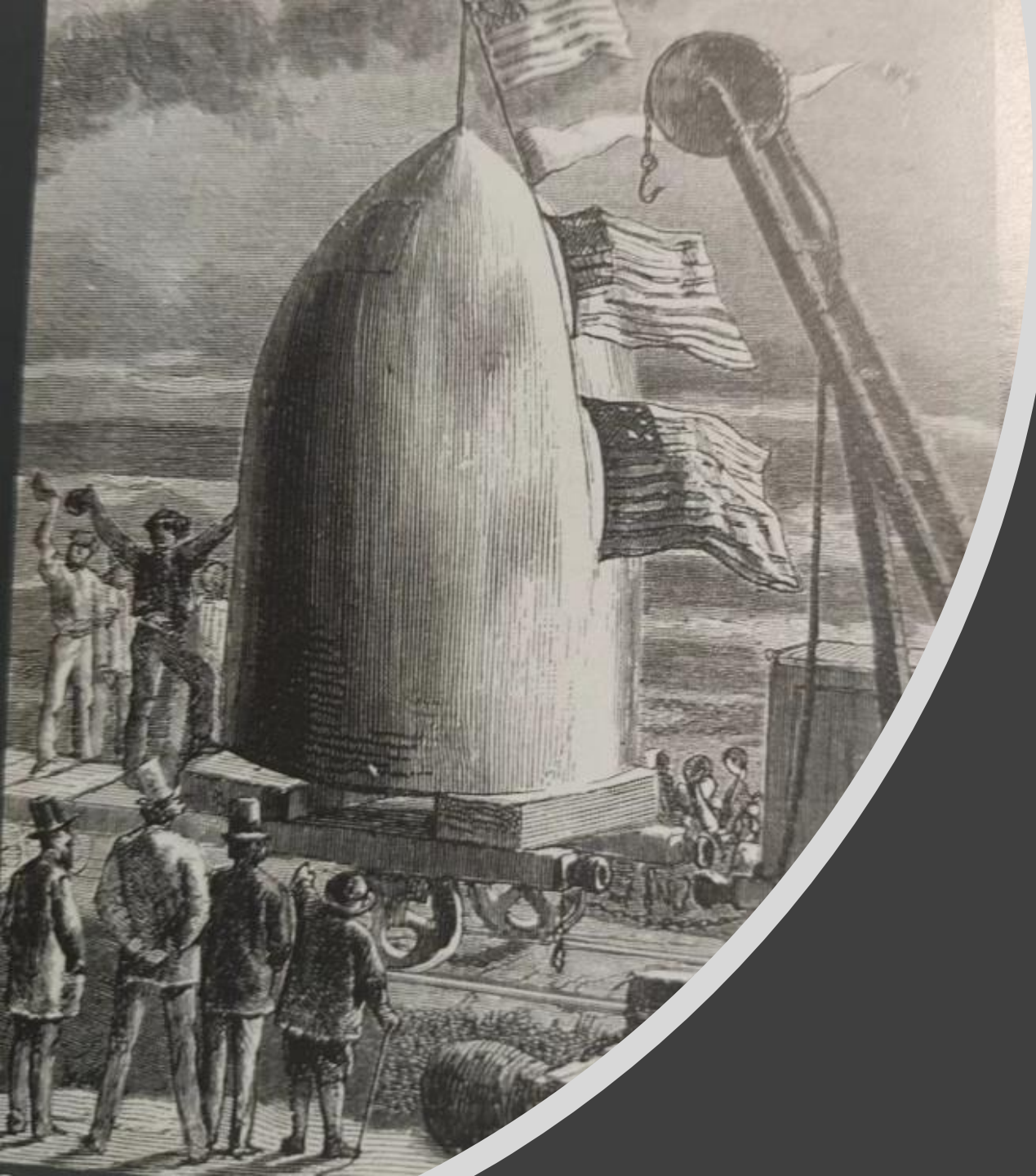
- 飞天形象，是敦煌莫高窟壁画中的重要标志之一，是西域文化与中原文化相融合的结果。在佛教初传不久的魏晋南北朝时，曾经把壁画中的飞仙亦称为飞天。飞天起源于古印度的神话传说，随着佛教在中国的深入发展，佛教的飞天、飞仙在艺术形象上互相融合。敦煌壁画绘就中国古人的飞天梦，铸就了华夏民族的飞天文化，也激发着后人对天空的无穷想象。
- 我国自主研发的舱外航天服也以“飞天”命名。



火箭

- 要想飞天，就离不开工具。现在我们知道，运载火箭能够将人造卫星和宇航员送上太空。
- 最早的火箭是由中国发明的，这得益于火药的发明。火箭可用作节日庆典，例如“烟花”；当然火箭最为重要的应用是在军事上。北宋时，较早的火箭仍由弓弩射出，后来出现了火箭筒结构的火箭。
- 相传，明代的万户将火箭绑在椅子上，手拿风筝，希望飞天。这个故事的真实性有待考量，但是飞天梦想，一直在传承着。





儒勒·凡尔纳

- 法国19世纪著名作家儒勒·凡尔纳被誉为“科幻小说之父”，他一生创作了大量的作品，其中也不乏太空探索主题。最为著名的便是《从地球到月球》和它的续集《环绕月球》，讲述了几人利用一个“大炮”，发射了一艘“宇宙飞船”，企图登陆月球，后来环绕月球最终返回地球的故事。
- 这个设想与后来的“阿波罗”计划有着相似之处（飞船设计、发射着陆地点和生存保障等），给了后人极大启发。当然由于时代的局限性，这部作品有许多不科学的因素。例如，用大炮发射飞船是不可能实现的，小说对月球没有一个清楚的认识，认为月球上存在空气甚至可能有生命。

三大宇宙速度

第一宇宙速度（环绕速度）7.9km/s

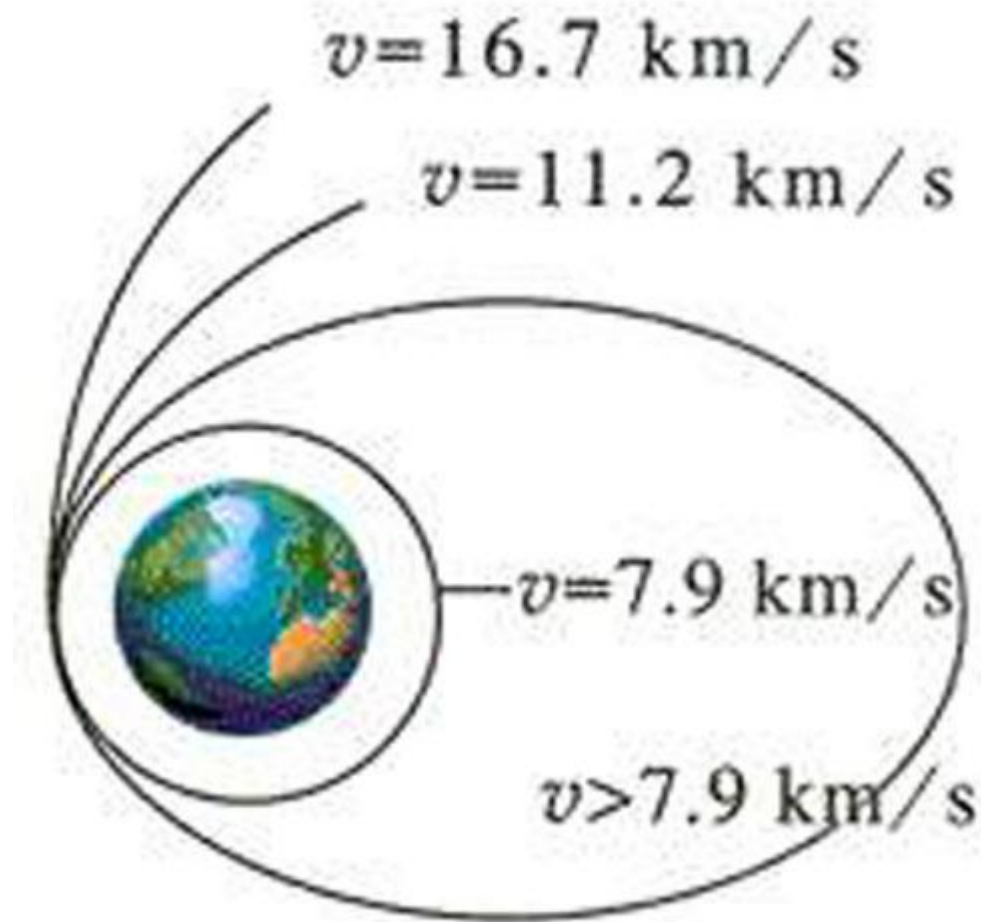
- 航天器最小发射速度，是物体在地面附近绕地球做匀速圆周运动的速度。

第二宇宙速度（逃逸速度）11.2km/s

- 人造天体无动力脱离地球引力束缚所需的最小速度。

第三宇宙速度（太阳逃逸速度）16.7km/s

- 摆脱太阳引力束缚，飞出太阳系所需的最小初始速度。



三个宇宙速度



V2导弹

- 1942年，德国冯·布劳恩发明了人类第一种现代意义上的火箭——V2导弹。V2意为“报复性武器—2”，其目的在于从欧洲大陆直接准确地打击英国本土目标。V-2导弹袭击带给英国带来了严重的破坏，但是无法扭转希特勒的败局。然而作为世界上最早投入实战使用的弹道导弹，它标志着火箭技术进入一个新时期，也是航天界的“开山鼻祖”。

什么是太空？

- 太空，汉字意思是“极高的天空”，那么究竟多高才能被称为“太空”呢？
- 实际上，空气空间与外层空间之间并没有清晰的物理界限，大气层的范围可达1000千米以上，但此时其密度仅为海平面处的一亿亿分之一。
- 国际上通常以离地球海平面100千米的高度为分界线，称为卡门线，以美国科学家西奥多·冯·卡门命名。
- 不同国家会有所不同，像是美国以80千米作为界限。

A dramatic photograph of a Space Shuttle Columbia being launched from the Kennedy Space Center. The shuttle is ascending vertically, leaving a massive, billowing plume of white smoke and fire behind it. The launch pad's service structure is visible to the left of the shuttle. The sky is a deep blue, and the foreground shows the flat, grassy landscape of the launch complex.

梦想照进现实 航天时代的到来

1957年，人类的第一颗人造卫星发射升空，关于飞天的所有梦想，不再是无稽之谈，一个新的时代——航天时代到来了。



美国领军人物：冯·布劳恩，德国火箭专家，主持设计了V2导弹。起初并没有被重用，后主持了登月火箭的研发。



苏联领军人物：科罗廖夫，出生在乌克兰，“大清洗”时曾被判徒刑，是第一颗人造地球卫星运载火箭的设计者、第一艘载人航天飞船的总设计师。

美苏争霸

- 二战的结束拉开了美苏冷战的序幕，航天领域成为了冷战的一个重要战场。然而正是在这种紧张对抗的氛围中，航天技术得到了充分的发展。我们讲述20世纪的航天史，也将以美苏对抗为主线。

竞争方面

人造卫星

载人航天

载人登月

月球行星和深空探测

航天飞机

空间站建设

人造卫星

苏联

- 苏联于1957年10月4日由卫星号运载火箭在拜科努尔发射场发射了人类第一颗人造卫星斯普特尼克1号（又称人造地球卫星1号、伴侣1号），人类首次将人造物体送上了太空。

美国

- 面对苏联的领先，美国于1958年1月31日发射了第一颗人造卫星“挑战者1号”。该卫星承担了一定的科学任务。探索者1号的发射成功，为美苏两国进军宇宙、角逐太空的历史拉开了序幕。



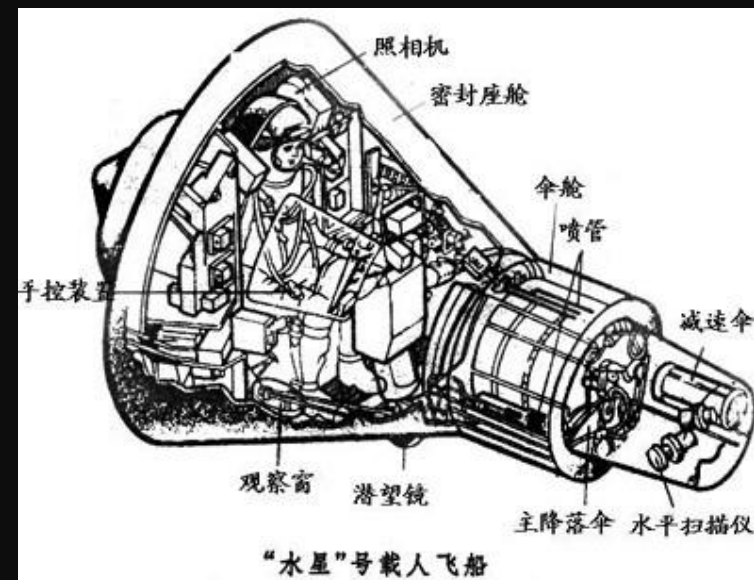
“东方号”载人飞船

- 下一个极具竞争性的领域便是载人航天。苏联率先将宇航员送上了太空。
- 1961年4月12日莫斯科时间上午9时07分，宇航员尤里·阿列克谢耶维奇·加加林乘坐东方一号飞船从拜科努尔发射升空，在最大高度为301公里的轨道上绕地球一周，历时1小时48分钟，于上午10时55分安全返回地球。
- 东方号飞船由两部分构成，一个直径2.3米的球体作为“返回舱”和一个附着于球体底部的设备模块，再入大气层前会被抛弃。最后方的圆柱体是运载火箭的第三级。



水星计划

- 苏联的成功让美国倍感压力，继人造卫星外苏联又一次走在了美国的前面。
- 美国第一个载人航天计划叫做水星计划，原本由美国空军主导，后转由当时新成立的美国国家航空航天局负责。1961年5月5日，美国通过“水星-红石3号”将宇航员艾伦·谢泼德送上了太空。但是谢泼德进行的是亚轨道飞行，即发射初速度达不到第一宇宙速度，没有进入地球轨道，15分钟即返回地球表面。
- 直到1962年2月20日“水星-宇宙神6号”任务，约翰·格伦乘坐友谊7号飞船升空绕行了地球三圈，美国才正式将宇航员送上了地球轨道。

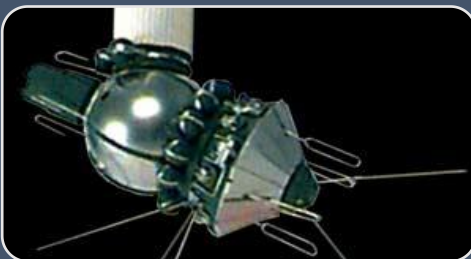


苏联的飞船演进



东方号

- 由科罗廖夫主持设计，采用返回舱、设备舱两舱式结构，仅可容纳一名宇航员，宇航员需要弹射返回。从1961年加加林进入太空开始，成功将6人送上太空，包括第一位进入太空的女性捷列什科娃（东方6号）。



上升号

- 苏联的第二代宇宙飞船，由东方号改装而来。其实就是把东方号硬塞进去三个人，为此宇航员还不能在座舱内穿航天服。1964年10月12日，上升1号将3名宇航员送上了太空，1965年03月18日发射的上升2号进行了人类第一次太空行走。



联盟号

- 是前苏联继东方号飞船与上升号飞船之后自行研制的第三款载人飞船，其改进型一直使用到今天，是世界上服役时间最长、发射频率最高的载人飞船。飞船由轨道舱、指令舱和设备舱3个部分组成。1968年10月进行了首次成功的载人任务。2023年2月23日俄罗斯发射了联盟MS-23号飞船，以替代受损的MS-22号飞船接宇航员返回地球。

美国的飞船演进



水星号

- 外形呈圆锥状，长2米，锥底直径1.9米，锥顶装有小圆柱体。只能搭载一人，带有逃逸塔，在水上着陆。共执行了2次载人亚轨道任务和4次载人轨道任务。



双子星座号

- 美国第二代飞船，由座舱和服务舱两个舱组成，形状与“水星号”相似，呈长圆锥形，可搭载两人。共进行了2次无人飞行和10次载人飞行，首次载人任务是1965年发射的双子星座3号。



阿波罗号

- 美国第三代飞船，用于执行登月任务。由航天员居住的指挥舱、服务舱和登陆月球使用的登月舱三部分组成。1966年至1972年共发射17艘，包括测试飞船、绕地飞船、绕月飞船和登月飞船。随后还用作天空实验室任务的飞行。

飞往月球

- 人类到达了太空，便要前往下一个目的地。距离地球最近的星球月球便是下一个目标，为此美苏都做出了行动，最终美国取得了成功。
- 美国能够顺利登月，离不开强大的登月火箭——土星5号。土星5号运载火箭是人类历史上使用过的自重最大的运载火箭，高达110.6米，起飞重量3038.5吨；总推力达3408吨，月球轨道运载能力45吨，近地轨道运载能力118吨。
- 有了土星5号的加持，从地球到月球不再是幻想。



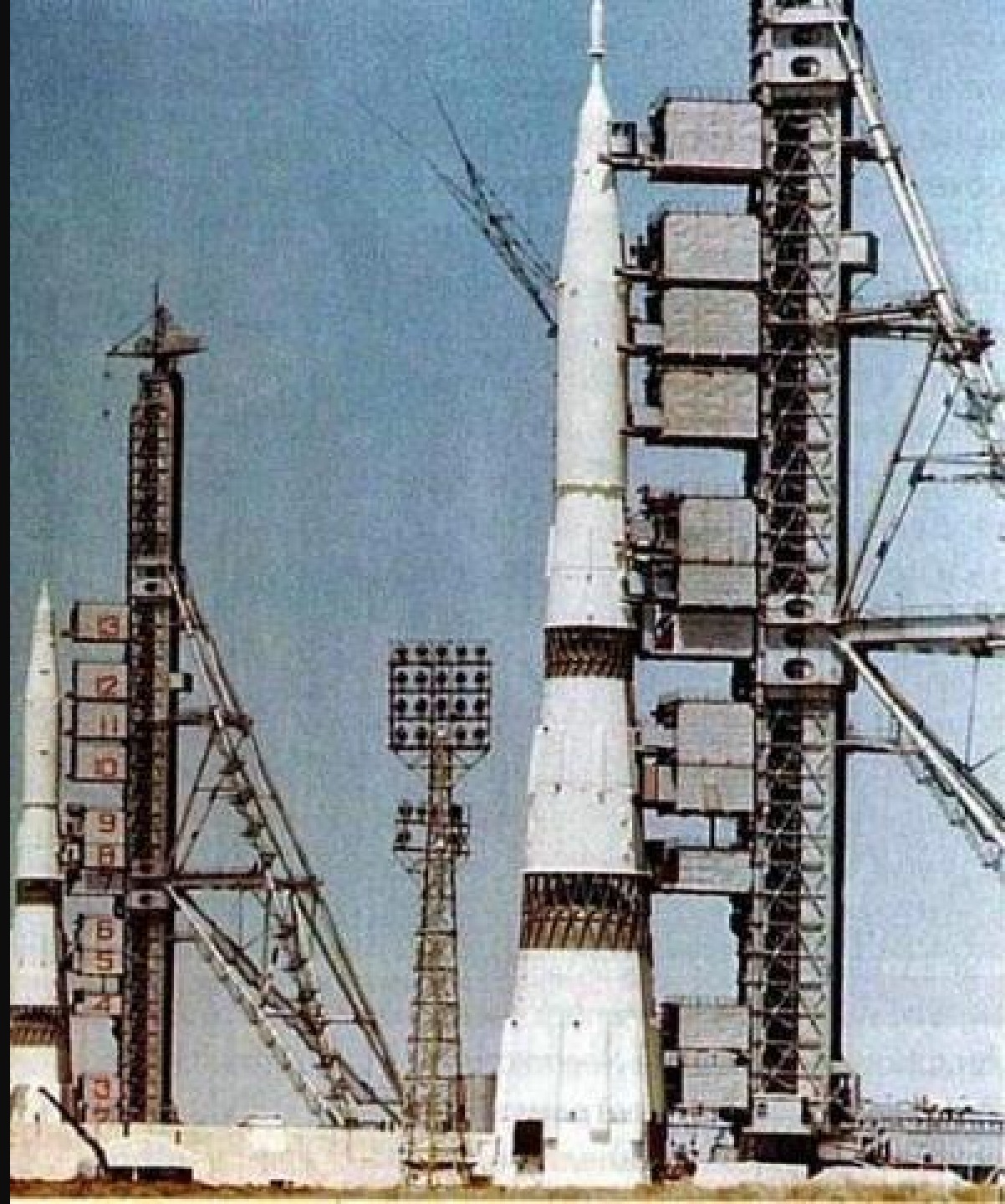
阿波罗登月

- 阿波罗计划中包括11次载人任务，前几次是地球轨道和绕月任务。
- 阿波罗11号于美国当地时间1969年7月16日9时32分在肯尼迪航天中心发射升空，7月21日2点56分宇航员阿姆斯特朗首次登陆月球表面，完成了登月的壮举。同年11月19日，阿波罗12号的宇航员也登陆了月球。此后14号、15号、16号、17号登月任务取得了成功。最后一次登月在1972年12月。
- 其中阿波罗13号飞船在前往月球的过程中服务舱发生爆炸，但是在乘组和地面人员的配合下，三名宇航员成功返回地球。该事件被改变为同名电影《阿波罗13号》。



苏联的登月计划

- 与美国一样，苏联也在紧密筹备着自己的登月行动。正如美国拥有土星5号，苏联也在研发N-1运载火箭作为登月工具。
 - 与土星5号相比，N-1运载火箭研发晚，资金短缺，采用复杂的发动机群设计，并联了30台发动机缺乏有效的协调控制。4次测试皆失败了。最终苏联在1976年正式取消这项工程，苏联人的登月梦破碎了。
-



阿波罗——联盟测试计划

- 美苏冷战中的太空争霸充满了对抗，但与此同时也包含着合作。其中最为典型的事例便是于1975年7月执行的阿波罗-联盟测试计划。
- 在这次计划中，美国的阿波罗飞船（登月后剩余的飞船）和苏联的联盟19号飞船在地球轨道上对接。3位美国航天员和2位苏联航天员在太空中握手，互换了礼物，参观对方航天器。

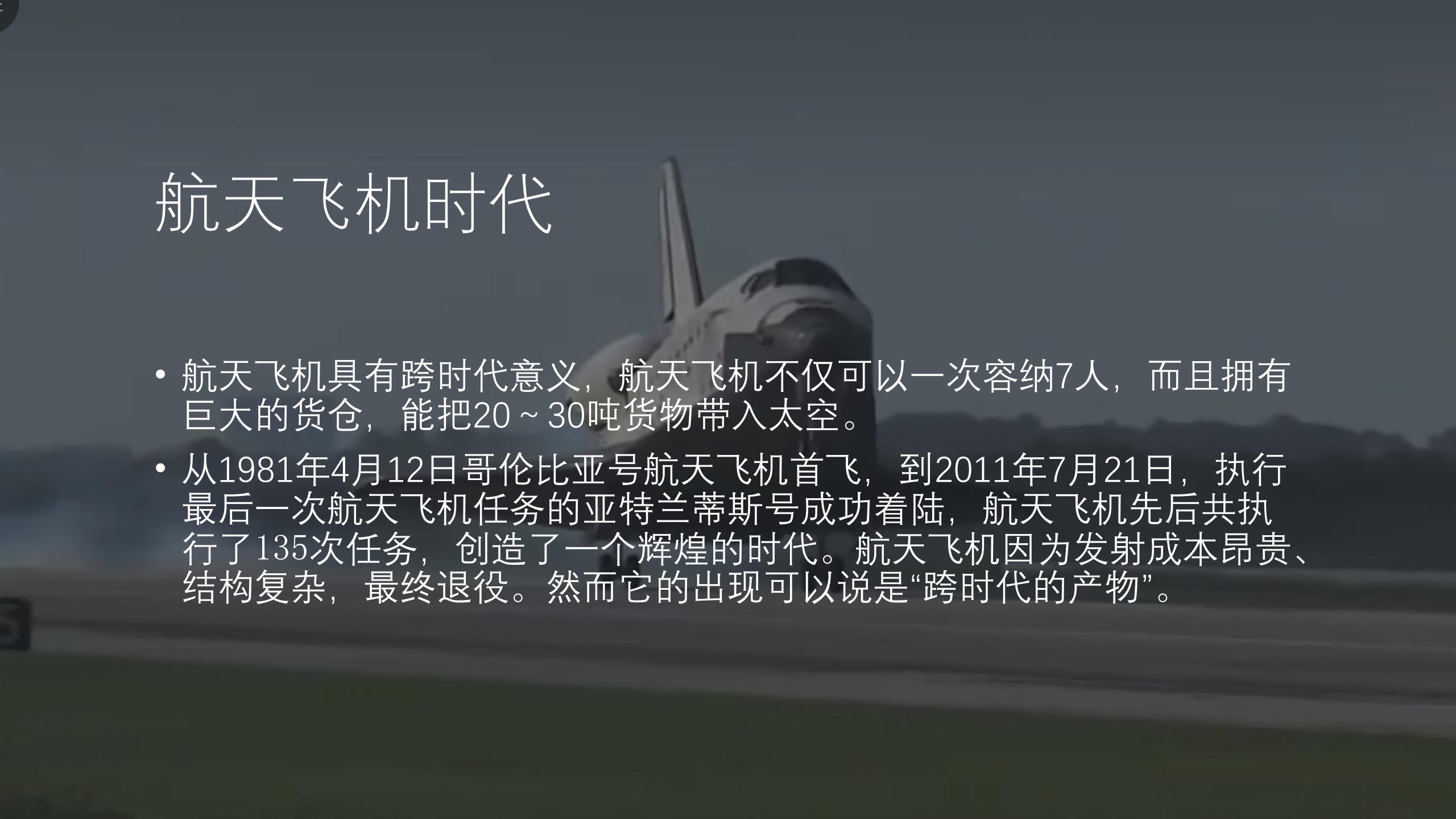




航天飞机

- 人们一直以来希望能够发明一种可重复使用、容量大的航天器。最终，美国率先研制出了航天飞机。
- 航天飞机是一种往返于近地轨道和地面间的、可重复使用的运载工具。它既能像运载火箭那样垂直起飞，又能像飞机那样在返回大气层后在机场着陆。美国的航天飞机由轨道器、外贮箱和固体助推器组成。其中美国执行过太空任务的航天飞机有：哥伦比亚号、挑战者号、发现号、亚特兰蒂斯号和奋进号。

航天飞机时代

A faded background image of the Space Shuttle Columbia on the launch pad, with the orbiter and external tank visible against a dark sky.

- 航天飞机具有跨时代意义，航天飞机不仅可以一次容纳7人，而且拥有巨大的货仓，能把20 ~ 30吨货物带入太空。
- 从1981年4月12日哥伦比亚号航天飞机首飞，到2011年7月21日，执行最后一次航天飞机任务的亚特兰蒂斯号成功着陆，航天飞机先后共执行了135次任务，创造了一个辉煌的时代。航天飞机因为发射成本昂贵、结构复杂，最终退役。然而它的出现可以说是“跨时代的产物”。



苏联的航天飞机

- 苏联也有自己的航天飞机计划。1988年11月15日，苏联的暴风雪号航天飞机从拜科努尔航天中心首次发射升空，47分钟后进入距地面 250公里的圆形轨道。它绕地球飞行两圈，在太空遨游三小时后，按预定计划于9时25分安全返航，准确降落在离发射点12公里外的混凝土跑道上，完成了一次无人驾驶的试验飞行。
- 暴风雪号航天飞机依托“能源”号火箭发射升空，可以减轻飞机重量；拥有自动驾驶系统且尾部拥有小型发动机做有动力的机动飞行以调整降落时的状态，与美国的航天飞机相比具有独特优势。
- 但是不久后苏联解体，未完成的航天飞机相继停工，暴风雪号也无缘再上太空。



天空实验室

- 宇宙飞船可以让航天员在地球轨道上进行短期的停留，但是如果需要在太空进行长期的工作和生活，就需要一个更大的空间，为此人们尝试在地球轨道上建设一个固定的生活工作的太空家园——空间站。美国和苏联都进行了尝试。
- 美国的第一个空间站是天空实验室，自1973年5月到1974年2月先后接纳过3批航天员，每批3人，在站分别工作了28天、59天和84天，进行了270多项研究实验，1979年7月11日进入大气层烧毁。

礼炮号

- 与美国相比，苏联在空间站建设上更为“狂热”。
- 自1971年4月19日至1982年4月11日，苏联一共发射了7座礼炮号空间站。前5座属于第一代空间站，只有一个对接口，即只能与一艘飞船对接飞行。因站上携带的食品，氧气，燃料等储备有限，在太空寿命都不很长。经过改进的礼炮6号和7号空间站为第二代空间站，增加了一个对接口，除接待联盟号载人飞船外，还可与进步号货运飞船对接，用以补给宇航员生活所需的各种用品。
- 其中礼炮7号空间站曾经与地面失去过联系，1985年拯救礼炮7号的行动被改变为电影《太空救援》。



和平号

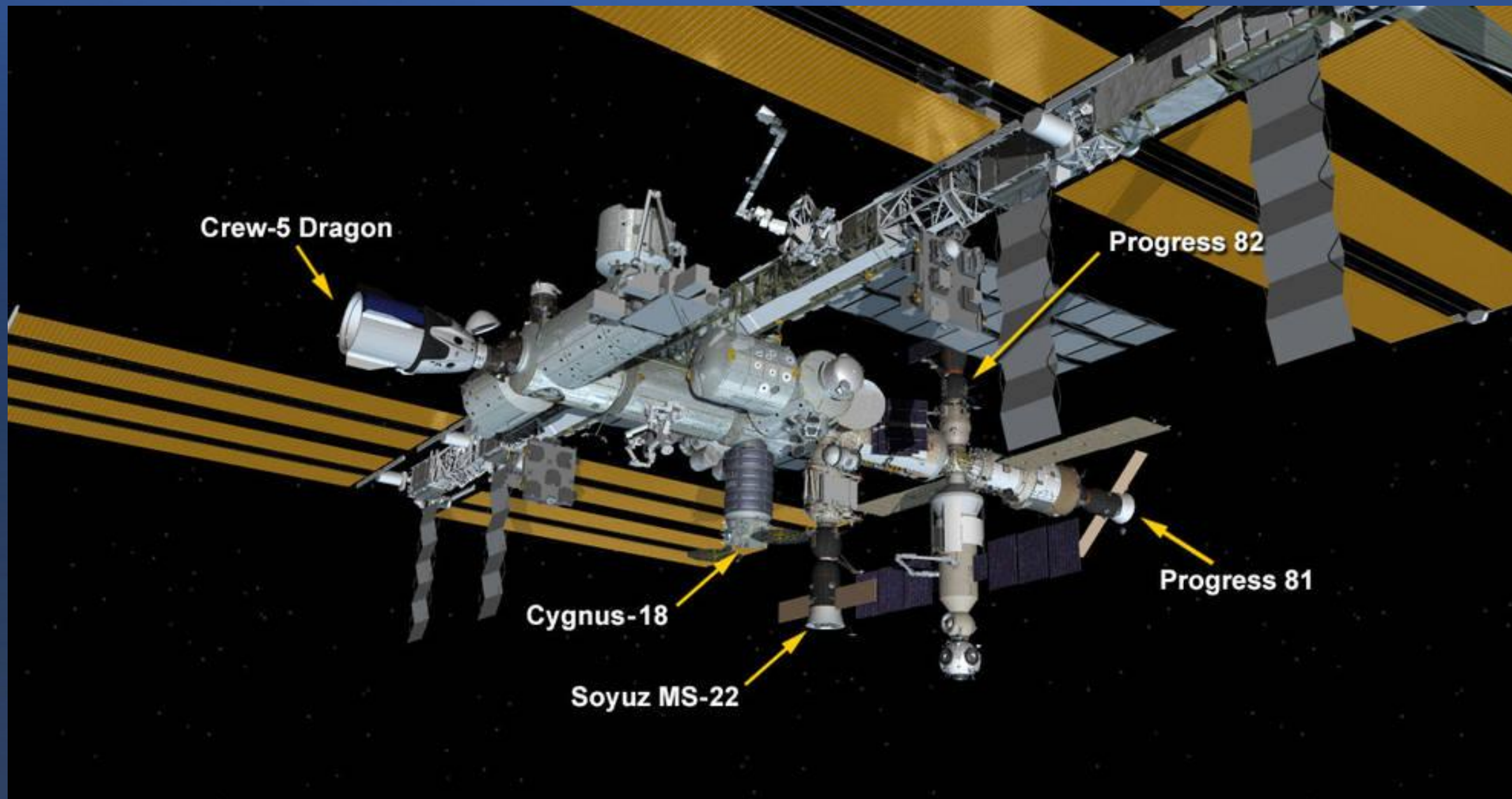
和平号是首个第三代空间站，苏联时期开始建造，苏联解体后归俄罗斯。1986年2月20日，苏联用质子号火箭把和平号空间站的核心舱送上地球轨道，和平号开始建设。包含6个经常在轨的组件：核心舱，量子1号天文物理舱，量子2号气闸舱，“晶体”号实验舱，“光谱”号遥感舱，“自然”号地球观测舱；美国航天局为其提供了一个专门用于与航天飞机对接用的对接舱。共服役15年，12个国家的100多位宇航员相继登站。由于设备老化等原因，2001年3月23日坠落。



国际空间站

- 和平号虽然陨落了，但是目前为止人类在轨运行最大的空间平台——国际空间站登上了历史舞台。国际空间站项目由16个国家共同建造、运行和使用，是有史以来规模最大、耗时最长且涉及国家最多的空间国际合作项目。自1998年正式建站以来，经过十多年的建设，于2010年完成建造任务转入全面使用阶段。采用桁架挂舱式结构，即以桁架为基本结构，增压舱和其它各种服务设施挂在桁架上，形成桁架挂舱式空间站。
- 目前，国际空间站的最新舱段是21年由俄罗斯发射的“科学”号实验舱和“码头”号节点舱，“码头”号节点舱有5个对接端口，这或许是在为日后俄罗斯独立空间站做准备。国际空间站很可能在2025年—2031年结束其历史使命。
- 目前能将宇航员送上国际空间站的仅有美国载人龙飞船和俄罗斯的联盟号宇宙飞船，俄罗斯、美国、日本、欧洲都有自己的货运飞船向国际空间站运送物资。





Crew-5 Dragon

Progress 82

Cygnus-18

Soyuz MS-22

Progress 81

永不言弃 航天史上的困难与挫折

虽然我们取得了丰硕的成功，然而人类探索太空的旅途并不是一帆风顺的，航天发展的历程中总是遇到许多困难、挫折与考验。即使如此，我们从未放弃过，哪怕是付出生命的代价。在这里，我们向每一位因公殉职的宇航员和地面工作者表达哀悼，向每一位永不言弃航天人致敬。

- 载人航天是一个高风险的事业，在人类探索太空的过程中，有22位宇航员壮烈牺牲在人类航天征途上。他们是人类的英雄，我们永不能忘。
- 下面，让我们一同回顾那些为人类航天事业献出生命的英雄事迹，将探索和不屈的精神永远传承下去。



瓦伦丁·邦达连科

- 他于1960年被选拔成为苏联第一批宇航员，是其中年龄最小的，只有23岁。1961年3月23日，邦达连科在进行隔绝气压舱试验舱内失火，邦达连科不幸被火烧伤致死。他是历史上第一位牺牲的宇航员，他本有机会成为进入太空第一人。1961年4月12日加加林成功进入太空。



阿波罗1号

- 阿波罗1号，是追溯给阿波罗-土星204 (AS-204) 的正式名称。1967年1月27日在执行模拟发射任务时，指令舱失火，维吉尔·格里森、爱德华·怀特及罗杰·查菲三名宇航员丧生。爱德华·怀特是美国第一个进行出舱活动的宇航员。

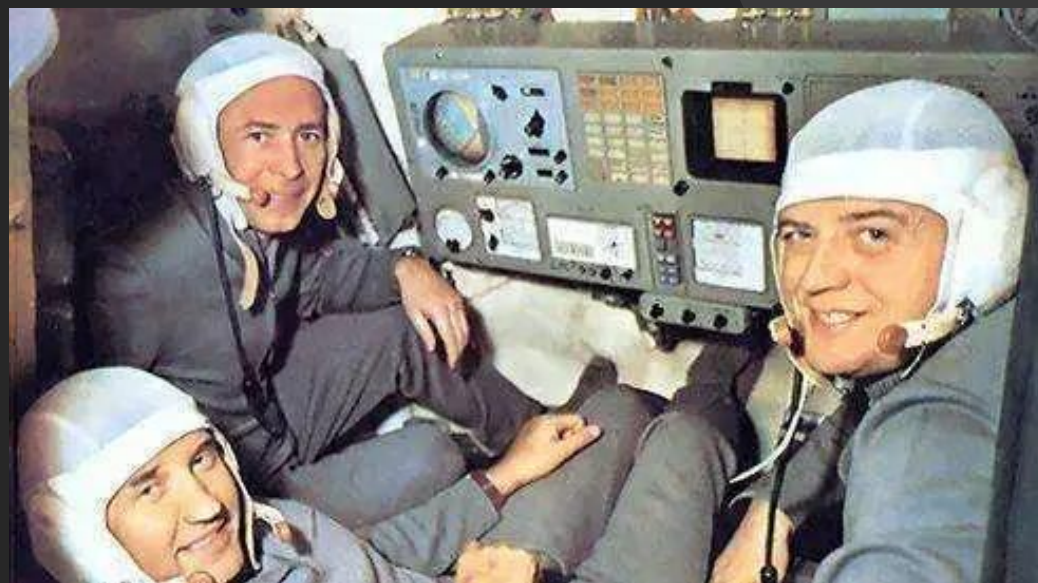
联盟1号

- 联盟1号是苏联第三代飞船“联盟号”的首飞任务，由于准备仓促，该飞船存在许多潜在隐患便被发射升空，这也酿成了悲剧的发生。1967年4月23日，联盟1号飞船搭载宇航员弗拉基米尔·米哈伊洛维奇·科马洛夫发射升空，随后便发生了许多故障。最终在返回过程中因降落伞故障，飞船追向地面，宇航员科马洛夫壮烈牺牲，科马洛夫是首次在执行太空任务时牺牲的宇航员。



联盟11号

- 联盟1号的悲剧发生后，苏联对联盟号飞船进行了改进。
- 1971年6月6日，联盟11号发射升空，执行本次任务的宇航员是：格奥尔基·多勃罗沃利斯基、维克托·帕查耶夫和弗拉季斯拉夫·沃尔科夫。飞船成功与世界上第一个长期在轨的空间站礼炮1号对接，宇航员成功进入空间站。他们在空间站内共停留了23天18小时22分，进行了大量的科学实验。
- 6月30日，返回舱在再入大气层时，压力阀门被震开，空气迅速泄露，舱内失压，着落后三名宇航员已经没有了生命体征。此后，联盟号的定员一度被限制在两人，并且必须要穿航天服。



挑战者号

- 挑战者号航天飞机是美国正式使用的第二架航天飞机，1983年4月4日首航。
- 1986年1月28日，挑战者号搭载7名宇航员弗朗西斯·斯科比， 罗纳德·麦克奈儿， 艾里森·奥尼佐卡， 格里高李·杰威斯， 克里斯塔·麦考利芙（教师）， 迈克·史密斯， 朱蒂丝·雷斯尼克执行第10次太空任务， 因为右侧固态火箭推进器上面的一个O形环失效， 并且导致一连串的连锁反应。 在升空后73秒时， 爆炸解体坠毁。 机上的7名宇航员都在该次事故中丧生。



哥伦比亚号

- 哥伦比亚号是第一架进入太空的航天飞机，于1981年4月12日首航。2003年2月1日里克·赫斯本德、卡尔帕娜·乔拉、威廉·麦库尔、大卫·布朗、劳雷尔·克拉克、迈克尔·安德森、和伊兰·拉蒙（以色列）7名宇航员在执行代号STS-107的第28次任务重返大气层的阶段中与控制中心失去联系，并且在不久后被发现现在得克萨斯州上空爆炸解体，机上7名航天员全数罹难。事故原因是发射时掉落的一块隔热泡沫损坏了航天飞机的防热系统，但是地面人员未给予足够重视。



- 除了22位航天员外，还有一些地面工作人员在执行火箭发射任务时因意外不幸遇难。科学探索充满挑战与风险，人类的每一次进步，都伴随着血和泪。我们要从失败中总结经验，汲取教训，但不能因此自暴自弃、停滞不前，探索的征途永远在继续。

面向未来：新时代的中国航天与世界航天

与美苏两国相比，中国航天起步晚、基础弱、技术门槛高，与世界先进水平有较大差距。自1970年4月24日东方红1号发射开始，中国人就坚定不移的追寻属于自己的航天梦。实施载人航天工程以来，中国航天工作者牢记使命，不负重托，培育和发扬了特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献的载人航天精神，并列入第一批中国共产党人精神谱系的伟大精神。下面，我们将向大家介绍我国航天和世界航天的最新成就和发展趋势。

卫星轨道分类

1. 近地轨道 (Low earth orbit, LEO)

- 又称低地球轨道。是一般高度在2000千米以下的近圆形轨道。绝大多数对地观测卫星、测地卫星、空间站以及一些新的通信卫星系统都采用近地轨道

2. 中圆轨道 (Medium Earth Orbit, MEO)

- 又称中地球轨道，2,000千米至36000千米之间。主要运行导航卫星，北斗导航就有24颗LEO轨道卫星。

3. 地球同步轨道 (Geostationary Earth Orbit, GEO)

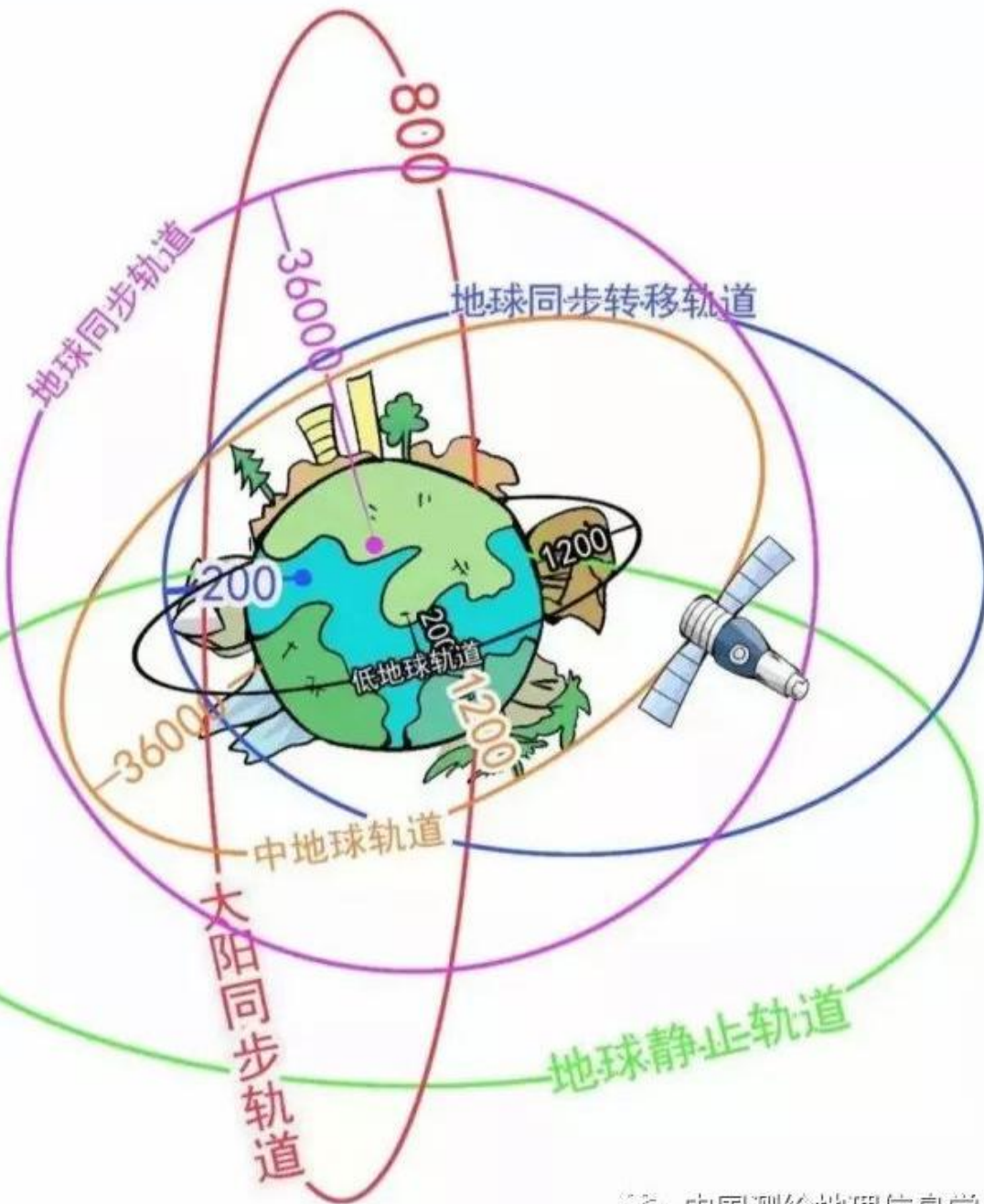
- 高度35786Km，该轨道上航天器的运行方向和地球自转方向一致。在地球静止轨道上的航天器绕地球运行一周的时间和地球自转周期（一恒星日）相同，因此，在地面观测者看来，这样的航天器是在天空固定不动的。主要用于气象卫星和通信卫星。倾角为零的圆形地球同步轨道称为地球静止轨道，因为在这样的轨道上运行的卫星将始终位于赤道某地的上空。

4. 地球同步转移轨道 (Geosynchronous Transfer Orbit, GTO)

- 近地点在1000公里以下、远地点为地球同步轨道高度的椭圆轨道。这种轨道是作为地球同步轨道的转移轨道。在发射地球同步卫星时，首先使卫星进入这种椭圆轨道，然后在远地点点燃星上变轨发动机，使其变为所需的轨道。

5. 太阳同步轨道 (Sun-synchronous orbit, SSO)

- 轨道自东向西，航天器轨道面转动角速度与地球公转角速度相同的轨道。轨道的倾角大于90°；卫星始终处于太阳光的照射下，不会进入地球阴影且卫星通过地面某点的当地时间永远是相同的适合气象卫星、地球资源卫星。



我国的航天发射场

酒泉卫星发射中心



位于甘肃省酒泉市金塔县、阿拉善盟额济纳旗。是中国建设的第一个卫星发射场，是我国唯一的一个载人航天发射场。

西昌卫星发射中心



位于四川省凉山彝族自治州冕宁县，是我国发射卫星次数最多的发射场。我国的探月工程（除嫦娥五号）、北斗卫星等重大国家项目都是从这里发射。

太原卫星发射中心



位于山西省忻州市岢岚县，我国继酒泉卫星发射中心之后建成的第二个综合发射中心。主要负责我国气象、资源等类型的卫星发射。

文昌卫星发射场



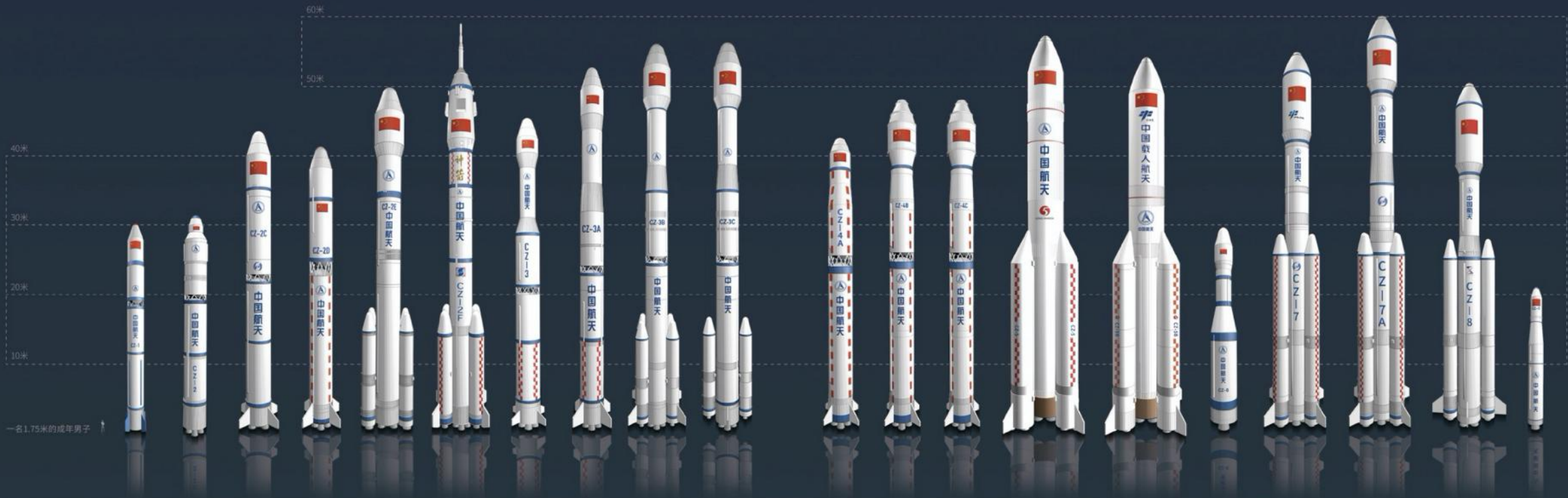
位于海南省文昌市，由西昌卫星发射中心负责管理。是中国首个开放性滨海航天发射基地，也是世界上为数不多的低纬度发射场之一。主要发射长征5号、长征7号、长征8号火箭。

东方航天港



位于山东省烟台市海阳市，由太原卫星发射中心负责管理。是中国唯一一个运载火箭海上发射母港，目前已具备常态化发射能力。

中国长征系列运载火箭

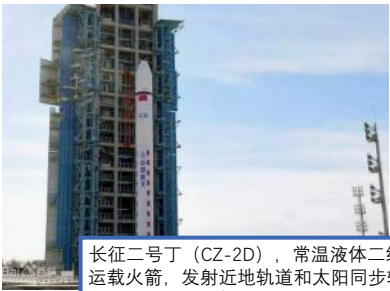


型号	CZ-1	CZ-2	CZ-2C	CZ-2D	CZ-2E	CZ-2F	CZ-3	CZ-3A	CZ-3B	CZ-3C	CZ-4A	CZ-4B	CZ-4C	CZ-5	CZ-5B	CZ-6	CZ-7	CZ-7A	CZ-8	CZ-11
服役状态/时间	■ 1970—1971 ■ 1974—1980 ■ 1982— ■ 1992— ■ 1990—1995 ■ 1999— ■ 1984—2000 ■ 1994— ■ 1996— ■ 2008— ■ 1988—1999 ■ 1999— ■ 2006— ■ 2016— ■ 2020— ■ 2015— ■ 2016— ■ 2021— ■ 2020— ■ 2015—																			
底部正视图																				
发射场	酒泉	酒泉	酒泉 太原 西昌	酒泉 太原 西昌	西昌	酒泉	西昌	西昌	西昌	西昌	太原	太原 酒泉	酒泉 太原 西昌	文昌	文昌	太原	文昌	文昌	文昌	酒泉 黄海海域

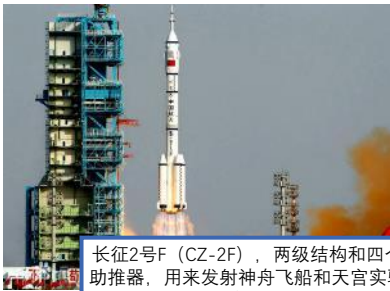
注：图表中，酒泉指酒泉卫星发射中心，太原指太原卫星发射中心，西昌指西昌卫星发射中心，文昌指中国文昌航天发射场，黄海海域指黄海海域海上发射平台。



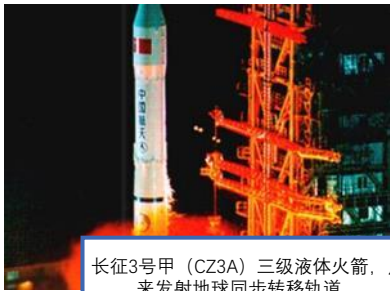
长征2号丙 (CZ-2C) ,两级常规液体运载火箭,主要用于发射低轨和太阳同步轨道卫星。



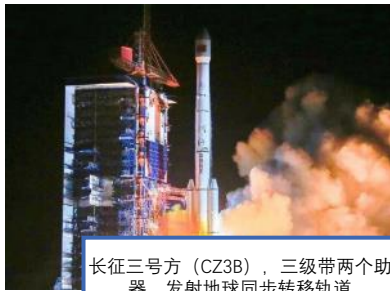
长征二号丁 (CZ-2D) , 常温液体二级运载火箭, 发射近地轨道和太阳同步轨道卫星。



长征2号F (CZ-2F) , 两级结构和四个助推器, 用来发射神舟飞船和天宫实验室。



长征3号甲 (CZ3A) 三级液体火箭, 用来发射地球同步转移轨道。



长征三号方 (CZ3B) , 三级带两个助推器, 发射地球同步转移轨道。



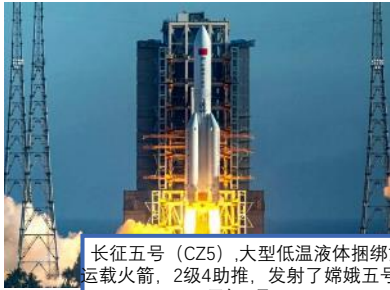
长征三号丙 (CZ3C) , 三级带三助推器, 发射地球同步转移轨道。



长征四号乙 (CZ4B) , 三级常温液体运载火箭, 主要发射太阳同步轨道。



长征四号丙(CZ4C)三级常温液体运载火箭, 主要发射太阳同步轨道。



长征五号 (CZ5) ,大型低温液体捆绑式运载火箭, 2级4助推, 发射了嫦娥五号、天问1号。



长征五号B(CZ-5B).芯一级 + 四助推, 用于空间站建设。



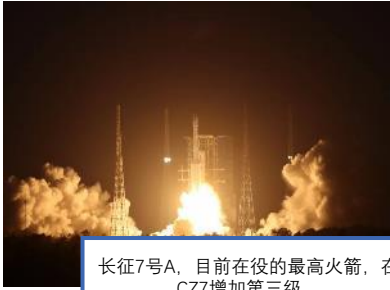
长征6号。新一代无毒无污染小型液体运载火箭, 主要用于太阳同步轨道。



长征6号甲 (CZ-6A) , 新一代固液捆绑中型运载火箭, 加助推器。



长征7号。新型液体燃料运载火箭, 用来发射货运飞船。



长征7号A, 目前在役的最高火箭, 在CZ7增加第三级。



长征8号, 新一代中型中低轨道两级液体捆绑式运载火箭, 近地轨道和太阳同步轨道。



长征8号 (不带助推) , 2022年2月27日发射, 实现一箭22星。



长征11号, 四级全固体运载火箭。用于小卫星发射和海上应急发射。

现役长征火箭

其他现役火箭



快舟1号甲



快舟11号



捷龙1号



捷龙3号



谷神星1号



双曲线1号



中国载人航天

实验舱 II “梦天”

主要任务：用于生物、材料、微重力流体、基础物理等方面的科学实验

主要功能：和实验舱 I 类似

特别配置：货物专用气闸舱，在航天员和机械臂辅助下，可支持货物、载荷自动进出舱

主要功能：空间站的主控舱段，对整个空间站的飞行姿态、动力性、载人环境进行控制

主要配置：包括节点舱、生活控制舱和资源舱三部分，配置了工作区、睡眠区、卫生区、就餐区、医监医保区和锻炼区六个区域

载人飞船

实验舱 I “问天”

主要任务：开展舱内和舱外空间科学实验和技术试验

主要功能：核心舱部分关键平台功能，需要时可以执行对空间站的整个管理和控制

特别配置：出舱活动专用气闸舱，支持航天员出舱活动，小型机械臂可进行舱外载荷自动安装操作

货运飞船

载人飞船

中国空间站——天宫

由天和核心舱、问天实验舱、梦天实验舱、神舟载人飞船、天舟货运飞船和未来的巡天空间望远镜组成。设计寿命10年，实现三人长期太空驻留。

中国空间站建设阶段任务



2021年4月29日，中国空间站天和核心舱由长征5号B成功发射升空，拉开了我国空间站建设的序幕。



2021年5月29日，天舟二号货运飞船发射升空，与天和核心舱对接，是空间站货物运输系统的第一次应用飞行。



2021年6月17日，神舟十二号载人飞船发射升空，航天员聂海胜、刘伯明、汤洪波首次进入核心舱，于9月17日返回地球。



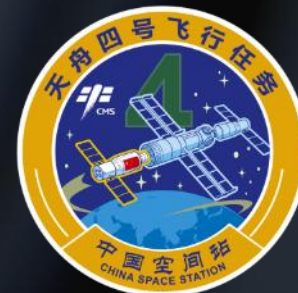
2021年9月20日，天舟三号货运飞船发射升空，与核心舱对接，进入组合体飞行。在轨期间完成绕飞和完成绕飞和前向交会对接。



2021年10月16日，神舟十三号载人飞船发射升空，宇航员翟志刚、王亚平、叶光富进入核心舱，2022年4月16日返回。



2022年5月10日，天舟四号货运飞船发射，对接核心舱后向端口。11月9日撤离。



中国空间站建设阶段任务



2022年6月5日，神舟十四号载人飞船发射升空，航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲进入核心舱。在轨期间将完成中国空间站“T字型”建设，进行三次出舱活动，被称为“最忙碌乘组”。



2022年7月24日，长征5B遥三成功发射“问天”实验舱，与核心舱前向端口对接，9月30日顺利完成转位，中国空间站呈现“L”形状。



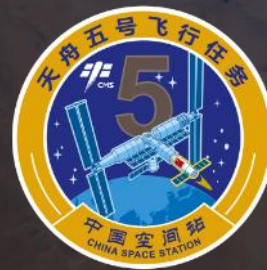
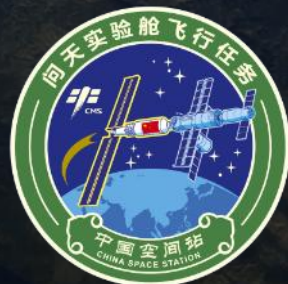
2022年10月31日，长征5B遥四成功发射“梦天”实验舱，对接核心舱前向端口，随后完成转位。“T”字基本构型在轨组装完成。



2022年11月12日10时03分，天舟五号货运飞船发射升空，12时10分顺利对接核心舱，首次实现了两小时自主快速交会对接，创造了世界纪录。

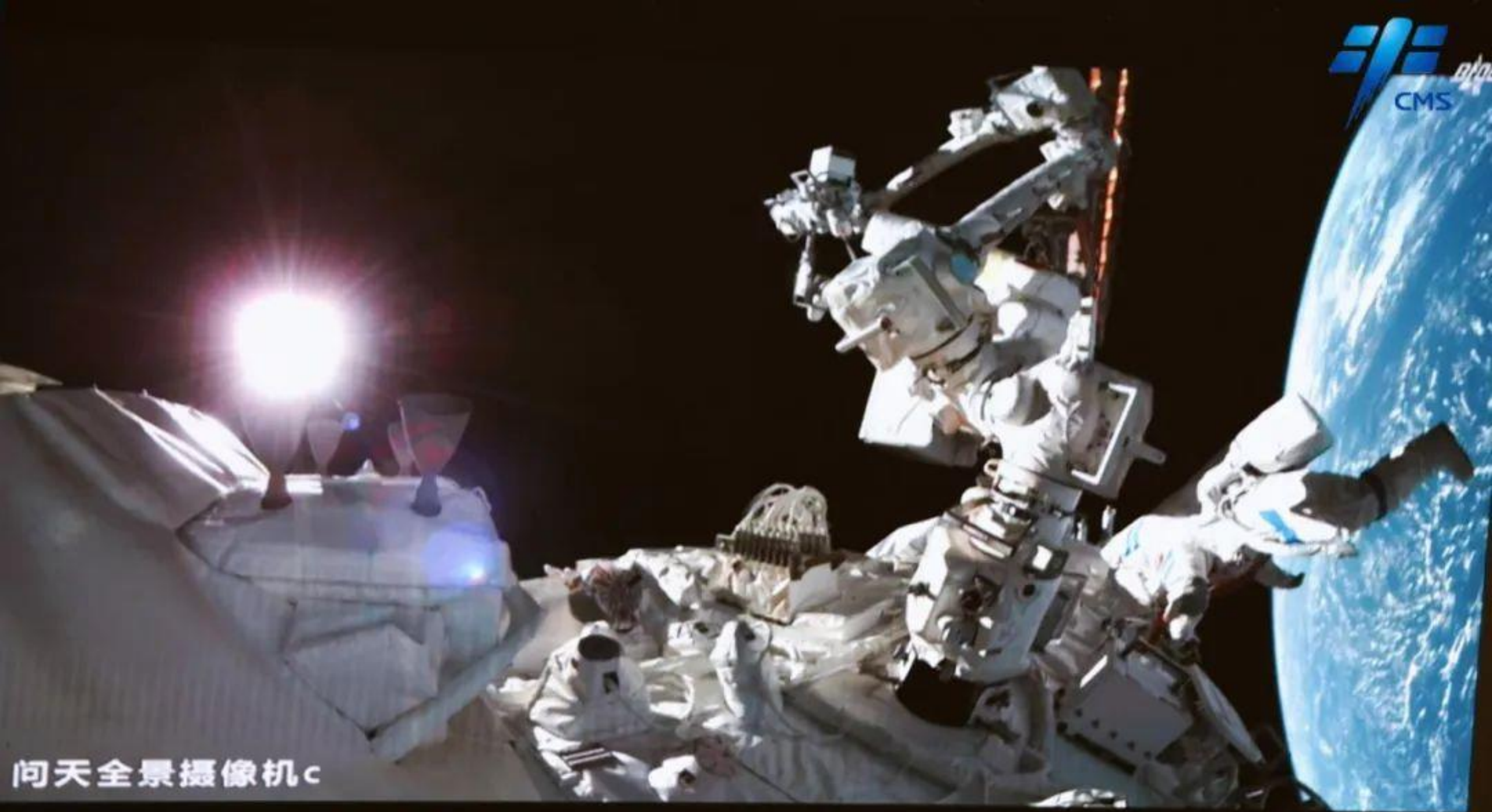


2022年11月29日，神舟十五号发射，11月30日7时33分，神舟十五号3名航天员顺利进驻中国空间站，与神舟十四号航天员乘组首次实现“太空会师”。神舟十五号飞行乘组由航天员费俊龙、邓清明和张陆组成，是中国空间站在轨建造阶段的收官之作。





问天舱内定向摄像机b



问天全景摄像机c



2004年，中国正式开展月球探测工程，并命名为“嫦娥工程”。嫦娥工程分为“无人月球探测”“载人登月”和“建立月球基地”三个阶段。

中国探月

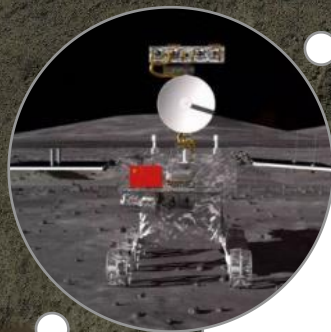


回



2020年11月24日，嫦娥五号发射升空，实现了月球表面取样返回。预计嫦娥六号将于2024年发射，实现月球背面采样返回。

落



2013年12月2日发射的嫦娥三号搭载“玉兔一号”月球车；2018年12月8日发射的嫦娥四号搭载“玉兔二号”月球车，实现了月球正面、北面软着陆。

绕



2007年10月24日发射的嫦娥一号和20010年10月1日发射的嫦娥二号实现绕月飞行。

中国行星探测



火星探测

- 2020年7月23日天问一号成功发射，2021年5月15日成功实施火星着陆，随后释放祝融号火星车，开始巡视探测。

小行星探测

- 预计2025年发射天问二号探测器，目前已经进入到初样的研制。将对近地小行星2016HO3开展伴飞探测并取样返回。

火星取样返回

- 计划2028年实施天问三号任务，实现火星取样返回。天问三号将分为两次发射任务，依次将着上组合体和轨返组合体送往火星。

木星探测

- 计划在2030年前后发射天问四号，作为一枚“二合一”探测器，将先后考察木星、天王星。主探测器将深入木星系，并进入木卫四的轨道，较小的副探测器将对天王星进行飞掠式探测。



祝融号与着陆器

天地穿梭：新一代载人飞船

特征：大多采用两舱式结构（载人舱为一体式），能容纳更多成员，可回收利用，用于天地间往返和载人登月。

美国：载人龙飞船



由马斯克的SpaceX研发，可回收使用，由可回收的猎鹰9号火箭发射。采用返回舱加服务舱一体设计，后接装货的非加压舱段。最高可以乘坐7人。最新飞行任务是2023年3月2日，将四名宇航员送往国际空间站，其中包括两名美国宇航员、一名阿联酋宇航员和一名俄罗斯宇航员。

中国新一代载人飞船



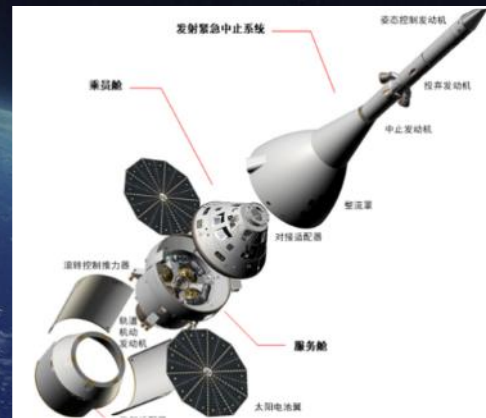
采用返回舱、推进舱两舱结构，带有三个降落伞，可容纳7人，能够重复使用，以提升我国空间站运营效能，开展载人登月等载人深空探测任务。2020年5月5日新一代载人飞船试验船试验船成功发射。新一代载人运载火箭（长征10号）也正在研制。

俄罗斯：“鹰”号飞船



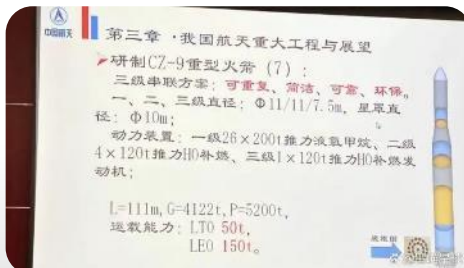
俄罗斯新一代载人飞船，此前被称为“联邦号”。用于代替“联盟号”前往空间站和执行登月任务。同样采用两舱结构。目前俄罗斯宣布计划于2025年首飞。

美国：猎户座载人飞船



美国新一代载人飞船，具有多用途、可重复使用的特点，能够到达月球、小行星、火星及其卫星等多个目的地。飞船由乘员舱、服务舱、发射紧急中止系统构成。飞船可搭载4名航天员。2022年11月16日，阿尔忒弥斯-1任务搭乘美国“空间发射系统”（SLS）发射升空，进行无人绕月测试。

走向深空：新一代重型火箭



中国：长征9号

- 我国为月球基地建设和深空探测研制的新一代重型火箭。根据最新版（2022年）的设计方案，采用三级串联设计，取消助推器，具备可重复、简洁、可靠、环保的特点，一级并联26个发动机，预计2029年首飞。



美国：太空发射系统（SLS）

- 美国研制的从航天飞机演变而来的超重型运载火箭，与土星五号非常相近，号称史上最强运载火箭系统，用于美国“重返月球”的计划和接下来的深空探测。美国计划于2025年实现登月。



美国SpaceX：星舰

- SpaceX公司研发制造的下一代超级重型太空运输工具，采用不锈钢材质，规模十分巨大，计划用于应用于载人登火星、载人登月并返回、地球快速运输人和货物等任务，运载量可以达100人。

结语：我们的征途是星辰大海

“宇宙那么大，我们人类应该去看看。”从古至今，无论是“欲上青天揽明月”的豪情，还是“卧看牵牛织女星”的苍茫，人类仰望星空的梦想永不熄灭，探索的脚步也永不停息。

- 过去的四节课虽然短暂，但却激动人心。我们一起来了一场奇妙的太阳系之旅，聆听着宇宙的前世今生，伴随着那亿万年前的星光，诉说着人类的探索旅途。
- 然而太阳系的疆界究竟在何方，宇宙的未来又将走向何处，宇宙深处有着哪些尚未被我们发现的奇迹，标准宇宙模型是否正确、该如何被完善，我们何时能够彻底离开地心引力的束缚，离开地球、离开太阳系，走向深空？
- 本系列课程主要面向的对象是“天文小白”，在向大家科普天文知识的同时，我们同时也在传递着一种思维、一种理念，那便是科学精神。

科学精神

探索

质疑

实证

理性

路漫漫其修远兮，
吾将上下而求索！

谢谢大家！

