



全国青少年

天宫二号

—— 科学实验方案征集活动

全国青少年载人航天科普系列活动办公室

活动咨询:

任高 (010-68514601)

董蓉 (010-82332519)

网站咨询:

王伟伟 (010-59792520)

活动网址:

<http://hangtian.xiaoxiaotong.org>

电子邮箱:

[hangtian@xiaoxiaotong.org](mailto:hangtian@xiaoxiaotong.org)

活动信箱:

北京100049 信箱002 分箱



主办单位:

中国科学技术协会  
中国载人航天工程办公室  
中国航天科技集团公司



## 目 录

活动介绍.....	1
全国青少年天宫二号科学实验方案征集活动.....	2
如何撰写科学实验方案.....	6
范例介绍.....	12
航天知识小贴士.....	14
科学实验方案征集表.....	28



从2010年开始，由中国科协、中国载人航天工程办公室和中国航天科技集团公司共同面向全国青少年开展了“开启天宫的梦想”——全国青少年载人航天科普系列活动。目的是激发广大青少年对航天科

技的兴趣，为国家培养更多的科技创新人才。

特别是2013年神舟十号与天宫一号的完美对接，首次进行了太空授课活动。此次太空授课活动由航天员王亚平担任主讲，聂海胜、张晓光担任授课助理和摄像师。在太空进行了五项奇妙生动的基础物理实验，同时面向青少年进行天地对话。在全社会青少年中引起了强烈反响。

2014年，主办单位将继续开展青少年载人航天科普系列活动，特此围绕天宫二号组织开展全国青少年载人航天科普系列活动。



欢迎大家  
踊跃报名

## 全国青少年 天宫二号科学实验方案征集活动

- **活动主题：**天宫二号科学实验方案征集
- **活动对象：**全国在校的初中生、高中生均可  
参加（个人、团队不限）
- **征集活动时间：**2014年1月1日至2014年9月30日

### 征集方案的内容和要求

#### 方案内容：

- (1) 为什么要在太空中进行这种实验；
- (2) 你的实验试图解决或发现什么问题；
- (3) 用何种方法证实或否定你提出的问题；
- (4) 用何种设备或材料完成你提出的问题；
- (5) 如何采集和分析实验数据，如何评定实验结果。

#### 方案要求：

- (1) 科学理论的正确性；

系指所提方案要有正确的科学依据，而非凭空臆想。方案的概念、实验的方法和数据分析处理等都必须符合公认的科学理论。

- (2) 适用于空间实验室的可行性；

一是指唯有在太空环境下才能验证的实验。也就是说，任何方案都充分利用太空的特殊环境，验证在地球上无法或难以完成的实验；

二是指实验的全过程都必须能在空间实验室内完成，不干扰或影响空间实验室执行其主要任务。



## 天宫二号 科学实验方案征集活动

### (3) 方案的独创性;

系指所提方案要有独特的讲解，不能照抄国内外已经或将要上天的实验方案，如有与国内外相似的方案，则方案的概念、实验的方法、所用设备和材料等均应充分表现本人的独创精神。

### (4) 文字表达的条理性;

主要是指方案在文字表达和思路上的条理性和逻辑性，是否按内容要求设计方案，是否字迹工整，态度认真。

### (5) 安全性。

主要包括禁用明火、高压放电、易燃易爆、易污染腐蚀材料、磁性材料或有毒化学制品，以及哺乳动物等上天做实验。

### 参与方式:

参赛选手可登录相关网站或各地宣传单位下载或领取活动指导手册。参赛选手可以通过邮件的方式进行作品提交。同时通过邮寄方式，将作品邮寄至组委会。

### 评选设置:

组委会将组织评审组对参赛作品按初中组、高中组两组进行评审，每组评选出一、二、三等奖，获奖参赛者将有机会参加航天系列的后续活动。

### 奖项设置:

一等奖：初中、高中组各10个

二等奖：初中、高中组各20个

三等奖：初中、高中组各30个

### 奖励:

一等奖：颁发证书；免费参加青少年航天科技体验营活动

二等奖：颁发证书、纪念品

三等奖：颁发证书、纪念品





## 科学实验 方案

### 如何撰写科学实验方案

设计方案前，建议查阅资料，了解相关知识点。

一个好的实验方案构思出来后，还要用简洁的语言准确地表达出来。其具体内容应包括如下几方面。

**一、方案摘要：**把方案的要点浓缩成150字之内的短文。说明问题所在、解决问题的方法、步骤及其所用设备等。

**二、方案正文要说清以下几个问题：**

1、提出问题：以精炼的语言提出你的实验试图发现或解决什么问题。即通过地面的实验和观察，你已经发现了什么问题，并设想在太空中会出现什么情况。简要地列举通过实验，要在太空中证实或否定何种假设。

2、解决问题的方法和步骤：实际上就是说明用什么具体方法、步骤和控制条件完成你的实验，以便在太空中证实或否定你提出的假设。建议实验在一个相对密封的环境中，实验结果对外界环境不会有影响，设备要简单可靠，步骤要从简。

3、耗材与设备：详列完成实验需用哪些材料和设备，以及它们的重量、尺寸和特性。最好有附图，附图不要求达到工程设计图的精度，只要求画出粗略的原理图或示意图。优先考虑尺寸小、重量轻的材料和设备。

4、数据分析：简述如何分析由实验所取的数据？如何判断实验的成功与失败？

5、得出结论：说明此实验有何实用价值或科学意义。

**三、检查与修改：**

完成初稿后，最好请别人审读一遍，如果别人也能像你一样理解和表达其中的含义，说明此方案写得比较好；如果不能使你满意，你最好重新修改，然后再请第三者审读，直到自己认为满意为止。在填表前，还要请指导老师仔细审核，并进行必要的修改和补充。

具体实例，请看下页《水的沸腾》一文。



方案名称：水的沸腾

方案设计人：XXX

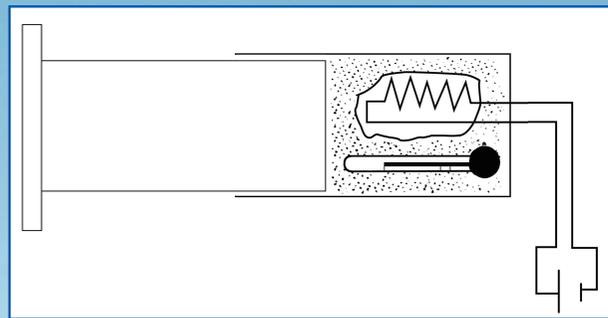
**方案摘要：**在地球引力场内，水沸腾时，其气泡和液态水明显分离。在无引力情况下，气泡和液体可以混合，可分离成内外、外内或左右而存在。本实验使用伸缩自如的医用注射筒盛满清水，内安电阻丝，经电池通电加热，使水产生气泡。用录相机记录沸腾过程，确定气、液两态存在状态的真相。

## 水的沸腾

**问题：**在地面上，当水沸腾时，在瓶底生成的蒸汽泡上升到液面，蒸汽和水明显分离，气泡的产生和与水分离的想象皆由于液体（水）内部有压力梯度存在。而压力梯度是地球引力所致，也就是帕斯卡定律。当引力场消失时，压力梯度即随之消失，这时沸腾现象是否仍然存在？气泡和水是否仍然分离？需要通过实验给予回答。

**假设：**我对上述问题的推想是：在无引力情况下，沸腾会以下列若干可能的状态出现。

1、流体的对流是由热胀冷缩及压力梯度两个因素所致。因压力梯度又起因于地球引力，故当引力消失时，电阻丝旁因沸腾所形成的气体（气泡）只能膨胀，不能不升。气体受热产生高压，将液体推向电阻丝四周，形成内气外液的分布（见图一）。

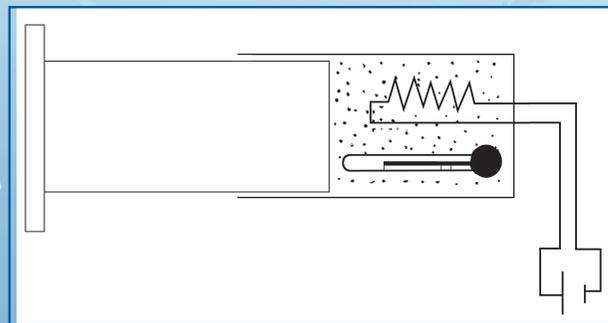


图一

电阻丝四周内气外液的现象

2、气泡在电阻丝旁形成时具有高温和高能，势必向四周喷射，有如电子管内自灯丝喷出的“热”电子。这种情况下，可能产生两种分布：

甲：因为液体内部不存在压力梯度，喷出的气泡在液体内部自由碰撞，形成混乱状态（也可能有的小气泡合并）。温度计所测得的温度既非汽温，又非液温，故无法显示所谓的“沸腾温度”（见图二）。

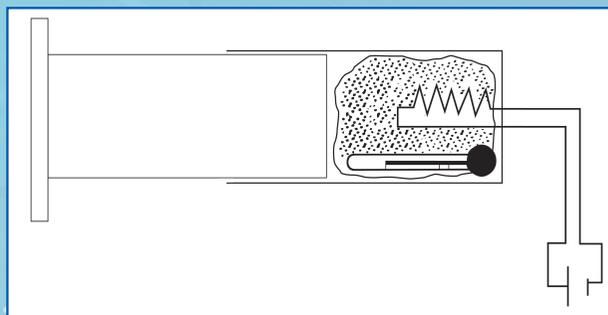


图二

电阻丝四周形成气泡和液体同时存在的混乱状态



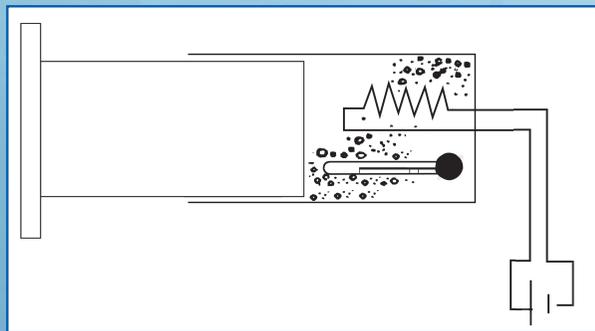
乙：具有高能的气泡，冲破液体的阻力，达到容器的边缘，形成内液外气的分布（见图三）。



图三

电阻丝四周形成内液外气的现象

3、如实验安装位置正跨在航天飞机运行轨道的中心线上，中线内方受到向后的拉力，中线外方受到向前的拉力（由于内、中、外三部分的微重力略有不同），在内外两部分产生了不同方向的压力梯度，于是气泡移动的方向随之不同（见图四）。



图四

气泡向压力递减的方向移动

**步骤：**以能伸缩自如的医用注射针筒为容器，盛满清水，内装电阻丝及温度计各一。电阻丝通电加热期间，针筒的活塞自动调节，保持液体内外压力均等。筒内所发生的一切现象及温度计上所显示的度数均由一台自备电源的录相机记录。实验的实施分为两步：

1、地面测试：在飞行前实施。测定电池容量，电阻丝电阻、照明及录相机安装角度、保险装置及实验所需时间（估计10分钟）。

2、飞行实验：记录气、液分离状态受地球引力场的影响。实验中要观察记录的想象为“沸腾现象”、“气泡形成现象”及“气液两态界限”。上述全部设备安装在指定的实验容器内。实验容器在天宫二号里的位置，必须正跨在它的中心线上，要航天员代办的工作只限于打开电钮，但不需要关闭。电池用完后，实验自动停止。

**材料及设备：**①医用注射针筒（5X15厘米）；②电阻丝；③温度计；④蓄电池；⑤透明塑料盒和防水密封胶；⑥录相机（连同自备电源、计时器和记录器）；⑦电钮；⑧照明。

**数据分析：**①确定四种假设之一；②根据记录时间、计算气泡行踪。

**得出结论：**1、对无引力环境内由于温度梯度而产生的流体对流运动有所认识；2、为中学基础物理教材补充“无引力情况下沸腾现象”的内容；3、模拟肉眼看不见的电子在电子阴极管里的运动；4、研究热力学中有关气液混合状态的新理论。



## 范例简介

**液态混合物的凝固** 在地面上，不同密度、凝固点和表面自由能的两种液态物质的混合物，在凝固时，由于重力的影响，会分出层次，密度大者在下。在太空无重力环境中，表面张力占统治地位，凝固体会还会分层吗？凝固过程中，固液界面如何分布？本方案采用伍德合金和松香两种物质，按质量1:2的比例混合，装在实验容器里。由航天飞机带入太空后，加热至熔化，搅拌均匀，然后迅速冷却。带回地面后，检测伍德合金和松香的分布情况，研究失重对物质表面物理化学性能的影响，为创造新材料新工艺探路。

**失重对洋葱细胞分裂的影响** 在地面上，洋葱和其他高等植物一样，体细胞是以有丝分裂方式增殖的。有丝分裂是一个连续而复杂的过程，中间要经过纺锤丝和染色体等一系列的发育变化。在太空失重条件下，洋葱有丝分裂的过程还能顺利进行吗？如能进行、与地面上有什么不同？洋葱由航天飞机带入太空后，让其吸收水份和给予有丝分裂需要的其它条件。3—4天后，用酒精将洋葱的发育状态固定，带回地面后，与地面上同样的一组对比研究，了解失重对洋葱细胞有丝分裂的影响和失重情况下洋葱细胞有丝分裂的规律。

**太空环境对天麻等种子发芽生长的影响** 天麻、砂仁、罗汉果和田七等是广西的特产药材，为发展这些名贵药材创新路，将这些药材的种子分两组带入太空，一组让其在适当的温、湿度下发芽生长。然后均带回地面，发芽生长的一组与地面上发芽生长的一组对比研究，看起有何不同。未让其发芽的

种子，保存数年后种植，了解太空环境对这些药物生长发育有何影响。

**微重力下观察表面张力的性质** 在地面上，用密度比水小的油或密度比水大的四氯化碳分别与水混合，总是水分散油和四氯化碳。水的表面张力比油和四氯化碳都大，如果上述结果是由表面张力决定的，那么，表面张力比水大的汞与水混合时，应该是汞分散水。但由于汞的密度比水大得多，在地面上由于重力的作用，汞很快就沉到水底，得不到稳定的分散体系。在微重力环境中，可得到汞和水的稳定分散体系，就可观察表面张力是否具有这种性质。

**宇宙辐射对药物的影响** 在一个圆柱形转轴的轴面上，安有分格的直槽，每格放一种药物。转轴外装圆筒形防辐射屏蔽，圆筒上留有与直槽同宽的开口。当某一直槽对准开口时，其中的药物即接受辐射，可用感光胶片记下辐射剂量。让转轴按要求转动，使各种药物均接收不同剂量的宇宙辐射。回到地面后，对各种药物进行分析，研究宇宙辐射对药物的影响。

**外层空间植物细胞的有丝分裂** 在地面上，植物细胞的有丝分裂分期明显。分裂前期，细胞两极发出纺锤丝，逐渐形成纺锤体；分裂中期，纺锤丝牵引染色体均匀地分布在纺锤体的赤道上；分裂后期，纺锤丝收缩，两个染色单体分离；分裂末期，细胞板规则扩散，形成规整的细胞壁，从而形成子细胞。在太空失重条件下，上述分裂过程能否正常进行？有哪些影响？太空的宇宙辐射如何影响植物的有丝分裂？本方案可采用洋葱做实验，用冰醋酸固定后，带回地面与地面上的一组做对比研究。



### 航天知识 小贴士

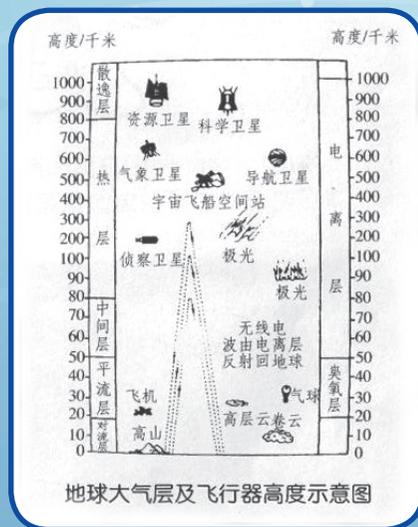
## 空间环境

人类航天活动的空间环境，从太阳表面开始，包括行星及行星际空间、地球磁场、电离层及部分大气层的范围。

### 大气层空间环境

地球大气层是航空活动的范围，也是航天活动必经的空间环境。

地球大气层指距地面120千米之内的空间，通常把120千米以外的空间叫外层空间。地球大气层环境按大气温度随高度的分布和其他物理特性，可划分为对流层、平流层、中间层、热层和散逸层。



地球大气层及飞行器高度示意图

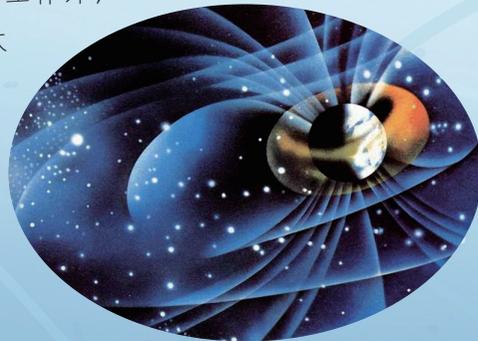
对流层是地球大气层中最低的一层，一般在10千米以下的空间。这里集中了全部大气四分之三的质量和几乎全部的水汽，天气变化最复杂，如雷暴、浓雾、雨雪、大气湍流，切变风等重要天气现象都出现在这一层，这些天气现象对火箭发射、升空飞行都会有很大影响。

另外，在50千米以上、几千千米以下的空间，在太阳紫外线、X射线、微粒辐射和宇宙射线的作用下，高层大气经常处于电离状态，这个区域称电离层。电离层的结构及其变化会影响航天器的无线电通讯。

### 地球行星空间和行星际空间环境

地球大气层以外地球周围的空间，叫地球行星空间。太阳系各行星之间的空间，叫行星际空间。在这样的空间环境，除高真空、超低温和微流星体外，

还有太阳电磁辐射、太阳宇宙线和太阳风等。地球磁场的磁层俘获太阳发出的高能粒子形成地球辐射带，太阳产生耀斑时由高速太阳风引起磁暴和强烈的X射线。这些现象对航天活动都会带来很大的影响。



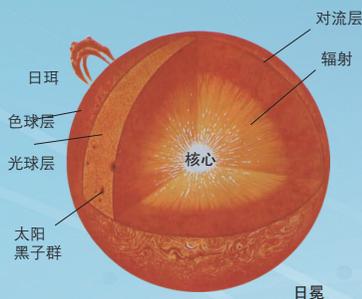
地球磁层示意图



## 太阳环境

太阳是个炽热的火球,它的大气由里往外分为光球层、色球层和日冕层。

光球层上有一种气体活动现象,形成温度较低的暗淡“黑子”成群出现,数量不稳定,向外喷射高能粒子,剧烈时引起地球磁场爆发,电离层扰动和气候变化。色球层会发生“耀斑爆发”,产生大量的紫外线、X射线、 $\gamma$ 射线和高能带电粒子。日冕层的冕洞不断向外喷射高温磁化的离子,这些带电粒子形成强劲的气流即很强的太阳风。所有这些强辐射的高能粒子流对航天器和航天员都会造成不利影响。



太阳的结构示意图



太阳系行星及卫星等

## 太阳系行星和卫星等天体环境

太阳系有八大行星,由里到外排列顺序是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星,它们都在各自的轨道上环绕太阳运行。围绕行星运行的天体称卫星,月球是地球唯一的天然卫星;除水星、金星没有卫星外,其他行星都有卫星,有的甚至有20多颗卫星。除行星和卫星外,太阳系还有许多小行星和彗星。这些天体不仅是航天器造访的对象,而且它们的环境各不相同,对航天器的探测飞行都有不同的影响。

## 太空飞行环境

太空飞行环境包括空间的自然环境和诱导环境。

自然环境就是上述几种空间环境,包括高真空、低温、电磁辐射、宇宙线、高能粒子流,等离子体流、微流星体、行星磁场、太阳风、大气和重力等。诱导环境指航天器某些系统工作及其在空间因素作用下造成的环境,如火箭发动机工作产生高温、强振,一些仪器设备工作产生电磁场等,特别是航天器作轨道飞行时会产生失重力或微重力环境,这种失重环境造成与在地球上完全不一样的物理特性变化,是影响太空飞行最特殊的诱导环境。



## 空间资源

人类从事航天活动的目的，在于探索、开发和利用空间资源，为满足人类社会生产、生活的需求服务。



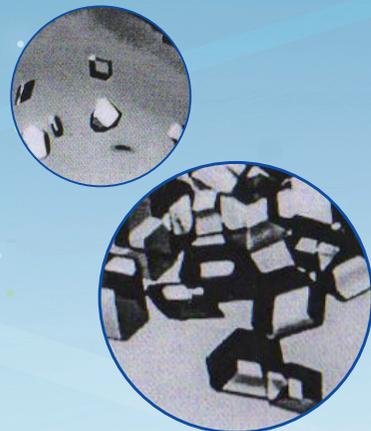
中国风云一号极轨道气象卫星(FY-1)

### 高远位置资源

航天器在相对于地表的高远位置，是空间轨道上的一种具有巨大价值的资源，也称轨道资源。航天器达到外层空间的高远位置，最低点一般也高于200千米，其可观测的地域之广、时间之长，都是在空中飞行的飞机或气球所望尘莫及的。航天器利用高远位置，对地球及其大气层的观测以及通信、导航具有广阔的覆盖面积。

### 微重力资源

航天器利用太空的微重力环境，可以获得地球上难以制取的纯净材料，可以提炼对生物工程起重要作用的高纯度微生物，可以生长出高质量的单晶、多元晶和半导体，可以制造出性能优良的玻璃和合金，可以生产治疗疑难疾病的优良药物等。



在太空生长的胰岛素结晶(下)比在地面生长的胰岛素结晶品质高

### 高真空和超洁净资源

太空的高真空和超洁净环境，是高纯度和高质量冶炼、焊接和分离提纯的理想条件，可以制造出在地球上难以得到的高级材料和特殊产品。由于没有大气对光线和各种辐射的吸收、反射、折射和散射作用，航天器上也是进行天文观测的最佳场所。

### 辐射资源

在太空，宇宙辐射强度要比地面大得多，而且是全谱段的辐射。辐射对太空育种有重要作用，经过太空辐射的作物或植物种子，有可能发生变异而培育出优质、高产与抗病作物和植物。



太空植物

### 高、低温和大温差资源

在空间环境中，被太阳直射的物体表面可达 $100^{\circ}\text{C}$ 以上的高温，而背阳面则可达 $-100^{\circ}\text{C}$ 以下的低温。两者之间形成很大的温差，这种高、低温和温差大的环境，对一些特殊工业材料的工艺和制备会有很好的作用。

### 太阳能资源

在太空，可利用的太阳能十分丰足，太空没有大气对太阳光的反射和吸收，也不受天气、尘埃和有害气体的影响，因而太阳的照射损失很小，太阳能的利用率就高，可以建造大型的太阳能发电站。



太阳能电站



### 月球资源

通过对月球的探测和初步考察，证实月球上拥有许多供人类享用的物质资源。月岩中含有60多种矿物，其中6种在地球上没有；月面尘埃中含有大量的氦-3，这是一种清洁的核聚变原料；月球土壤中含有40%的氧，可用于解决航天活动所需的氧化剂；特别是发现月球南北极存在大量的水冰，展现出广阔的开发前景。此外，月球的引力小，有一个真空、无菌的环境，是进行材料生产和生命科学研究的理想场所；月球无大气包围，背面不受地球无线电干扰，是进行天文观测和天文物理实验的理想基地；月面的低重力、无大气，易于发射航天器，可作为人类飞往其他星球的中转站等。



开发月球

### 小行星上的资源

太空中的一些小行星，含有极为丰富的铁、镍、铜等金属，有的还含有铂族贵金属和宝贵的稀土元素。这些都是可供人类开发利用的物质资源。

### 火星资源

火星有许多与地球相似的特征。它是类地行星，有两极，有固体表面，有沙丘和干涸的河床，有大峡谷和火山，有稀薄的大气，有四季交替的气候，曾经有过大量的液态水。火星上蕴藏有赤铁矿，土壤富含磷、钾、钙、镁、硫和其他微量元素，还有极为丰富的风能、地热能以及可利用的太阳能。火星是太阳系中地球以外最适宜生命存在的星球，因此可期望在火星上创建人类的第二家园。



建设火星基地



## 中国人的太空家园

2011年9月29日,中国用长征2号FT1运载火箭将天宫一号目标飞行器发射升空。9分钟后天宫一号进入近地点200千米、远地点347千米、轨道倾角42.75度、周期90分钟的运行轨道。天宫一号是未来空间站的雏形,天宫就是中国人正在建设的太空家园。

天宫一号这个初建的太空之家,最大直径3.35米,重8.5吨,可为航天员提供15立方米的的活动空间,能容纳3人短期工作和生活。

天宫一号分为实验舱和资源舱。实验舱是控制舱,也是航天员的工作和生活舱。舱内配套设施有环境控制与生命保障系统,以及航天员生活所需的各种设备,包括两个专用睡眠区、太空锻炼器材和医学实验设备、照明和空气供给系统、可视电话通信设备,还有服装鞋袜、睡袋、航天食品、诊疗箱等。资源舱是设备舱,包括发动机和电源装置,为轨道控制提供动力,为飞行提供能源。舱外安装有一副太阳能电池板,为轨道控制与姿态控制提供电力。舱内的电源系统担负



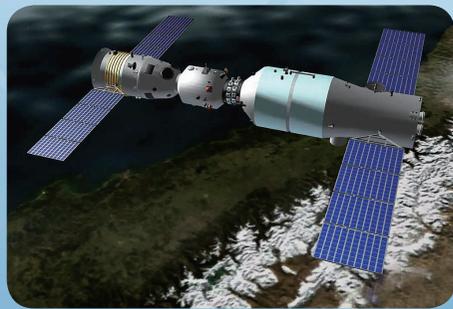
向运行平台、生命保障系统及应用系统设备供电的任务。资源舱还装有中继天线,可以通过天链一号中继卫星向地面发回信号,从而架起天地之间联系的桥梁。

这个太空之家必须有神舟飞船载人运物到太空去交会对接,形成最初的天上街市,才能正式住人,开始天上人间的生活。

2011年11月1日,神舟8号无人飞船从酒泉卫星发射中心发射升空,11月3日与在轨运行541圈的天宫一号成功实现对接,组成一个轨道组合体。这个初建的太空之家靠北京航天飞行控制中心、地面测控站、海上远望号测量船、天链一号中继卫星组成的载人航天测控通信网控制,在太空轨道上安全运行。神舟8号飞船在完成与天宫一号交会对接之后,于11月7日在内蒙古四子王旗主着陆场着陆。这次两个航天器空间交会对接的成功,为载人到太空之家生活奠定了坚实基础。

2012年6月16日,神舟9号飞船搭载景海鹏、刘旺、刘洋等3名航天员到在轨运行的天宫一号上,实现有人控制的空间交会对接。

2013年6月11日,神舟10号载着航天员聂海胜、张晓光、王亚平从酒泉卫星发射场出发,开始执行第二次载人航





班天交会对接任务。6月20日，神舟十号3名航天员在天宫一号开展基础物理实验，为青少年进行太空授课，全国8万余所中学6000余万名师生同步收看直播。

今后，预计在2016年左右建立空间实验室，2020年前后建成载人空间站。中国的空间站，将是一个由多个航天器组成的大型轨道组合体。

按预期设计，中国空间站将由1个20吨级核心舱和2个20吨级实验舱组成，总发射重量超过60吨。核心舱长近20米，最大直径4米左右，分为节点舱、生活控制舱和资源舱，是航天员的主要活动场所，同时也是空间站的管理控制中心。核心舱的节点舱段拥有5个对接口，资源舱段尾部还有1个对接口，用于对接货运飞船。两个实验舱是开展空间实验的主要场所，供航天员临时在里面生活。

到2020年，中国人将拥有自己长期有人照料的太空家园。

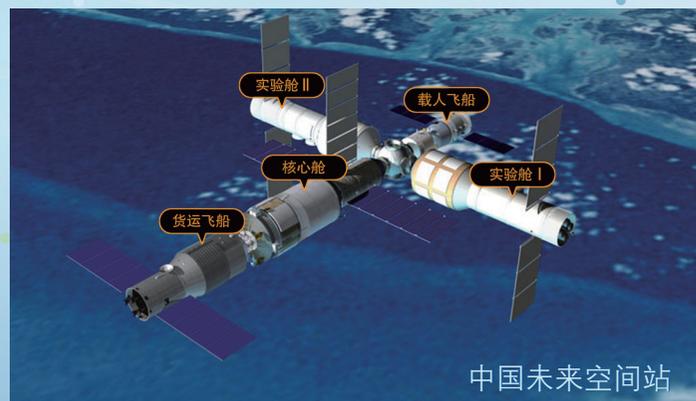


空间站，也称为轨道站或太空站，是一种能长期在地球低轨道上运行的大型载人航天器，航天员可以长期在上面生活和工作，这种大型航天器能在轨道上与飞船对接，由飞船为它运送人员和物资；空间站作为建在太空的科学实验室，在上面进行各种科学研究和实验、太空生产。空间站与飞船的主要区别是它没有主推进系统和着陆设备，因此它不能在轨道上作机动飞行和返回着陆。



## 2015年前后发射天宫二号

根据我国载人航天工程的整体发展规划和计划，下一步我国将开展空间实验室工程的研制建设，计划在2015年前后发射天宫二号空间实验室。与其同步进行的载人空间站工程也在按计划推进，在2018年前后发射试验性核心舱，2020年前后完成中国载人空间站的建造。在此期间，根据需要发射一系列的货运飞船和载人飞船，向空间实验室和空间站提供物资的补给和成员的往返。





# 天宫二号 科学实验方案征集活动

全国青少年天宫二号科学实验方案征集表	
方案名称	
方案所属专业范围(选下列最相近的一项划√)	
材料 <input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化学 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 医药 <input type="checkbox"/> 电子学 <input type="checkbox"/> 工程 <input type="checkbox"/> 环境 <input type="checkbox"/> 地球科学 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
方案摘要	
姓名	所在学校
指导老师	

方案名称(正文)
评审意见

### 填表须知

- 1、字迹工整，打印稿或手写稿，正文不够可附页。
- 2、设计方案摘要150字左右，方案正文1000字左右。
- 3、设计方案同时提交纸质版和电子版。
- 4、团队报名不超过3人。



### 参赛者与指导教师情况

说明：个人项目只填第一作者情况，集体项目须填写每位作者情况，集体项目不超过三名。

第一作者	姓名		性别		民族		出生年月	
	现学历类别	<input type="checkbox"/> 初中生 <input type="checkbox"/> 高中生					年 级	
	学校全名						学校电话	
	学校地址						邮 编	
	家庭住址						家庭电话	
署名作者	姓名		性别		民族		出生年月	
	现学历类别	<input type="checkbox"/> 初中生 <input type="checkbox"/> 高中生					年 级	
	学校全名						学校电话	
	学校地址						邮 编	
	家庭住址						家庭电话	
署名作者	姓名		性别		民族		出生年月	
	现学历类别	<input type="checkbox"/> 初中生 <input type="checkbox"/> 高中生					年 级	
	学校全名						学校电话	
	学校地址						邮 编	
	家庭住址						家庭电话	
指导教师	姓名	性别	出生年月	工作单位	职务(或职称)	专业领域	联系电话	