

合众读书馆

阅读年选



上海图书馆 编

合众读书馆

阅 览

N19

20132

阅读年选



上海图书馆 编



图书在版编目 (CIP) 数据

阅读年选 . 科技新知 · 2012 / 上海图书馆编 . —上海: 上海科学技术文献出版社, 2013.1

ISBN 978-7-5439-5647-6

I . ①阅… II . ①上… III . ①科学发现—文摘—中国
IV . ①Z89

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 291824 号

责任编辑: 张 树

美术编辑: 徐 利

阅 读 年 选
科技新知 · 2012
上海图书馆 编

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040)

全国新华书店经销
常熟市人民印刷厂印刷

*

开本 650 × 900 1/16 印张 18.75 字数 267 000

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5439-5647-6

定价: 28.00 元

<http://www.sstlp.com>

编 委 会

主任:吴 敏

编委:杜建平 吉 佳 李以璐 唐良铁

许圆德 张晓奕 张 轶 张元蓓(按拼音排序)

目录

CONTENTS

1 2012 年科学热点展望 ··· 方宇宁 编译	111
3 火星“化学家”:美国第 3 代火星车“好奇”号 ··· 庞之浩	102
15 寻找上帝粒子 ··· 石无鱼	106
23 中微子振荡大亚湾 ··· 方 晨	106
34 世界最大射电望远镜阵列将揭示众多宇宙谜团 ··· 杨孝文	101
38 专家解读世界最大规模射电望远镜阵列 ··· 耳 东	101
43 悲壮的探月之旅——撞月探测的奥秘 ··· 桂祺莹	121
47 疑似宜居行星——“开普勒-22b” ··· steed	121
51 为什么我们需要 SKA ··· 张唯诚	101
59 “蛟龙”直下七千米 ··· 李 赞 摄影/赵建东	101
67 抓住可燃冰机遇 ··· 李津军	101
71 地沟油变身飞机燃料 ··· 王夕文	121
74 神舟-9 载人飞船成功入轨 ··· 武 苑	121
84 伦敦奥运中的新科技 ··· 掌盟人	101
101 三维技术到来了 ··· 吴彩等整理	101
116 神奇的 3D 立体打印技术 ··· 隼 武 编辑	101

- 123 | 开启意念控制机器的时代 … 奇 云
- 130 | 触手可及的云应用 … 胡雪飞
- 140 | 3D 版《泰坦尼克号》制作内幕——从 2D 到 3D 不是你想象的那么简单
… 桂祺莹
- 144 | 全息电视呈现完美立体影像 … 青 云
- 147 | 4G 来袭,中国主导的通信新时代来临 … 婕 好
- 153 | 史上最著名的 10 个思想实验 … Bio1091 译
- 161 | 10 种可望复活的已灭绝动物 … 李有观 编译
- 167 | 发现完整猛犸象幼仔残骸 … 孙 丹
- 171 | 细菌点灯 胜似萤灯 … 晓 阳
- 174 | 中国航母十年变身终“入伍” … 张海林 西 陆
- 181 | 纳米物质:从天使到魔鬼吗 … 于 斌
- 185 | 目击光的两面性 … 朱 琳 编译
- 190 | 玩转记忆你做主 … 吉利小斯
- 197 | “玩”转运动控制 … 李亚男
- 206 | 揭秘埃及艳后 … 汪 琳 吴 青 译

2012 年科学热点展望

218 | 追溯玛雅文明消失的最后时刻——玛雅水墓考古新发现 … 吴天弃

224 | 追寻曹操 … 陈怡嘉

237 | 未来医疗技术 … 李升伟 译

249 | 女性生殖规律的重大发现 … 文彬彬

253 | 家庭疗法背后的科学 … 刘安立

265 | 关于糖尿病的最新研究进展 … 雋 武

272 | 美国评出十大健康新知 … 梅 娣

276 | 他们是量子物理实验派双杰——记 2012 年诺贝尔物理学奖获得者
… 张梦然

280 | 他们破解了 G 蛋白偶联受体之谜——2012 年度诺贝尔化学奖授予
两位美国科学家 … 张巍巍

283 | 2012 年度诺贝尔生理学或医学奖——他们开创了生命科学研究的
一大潮流 … 王小龙

286 | ENCODE 书写人类百科全书 … 赵 路

2012 年科学热点展望

… 方宇宁/编译

希格斯玻色子 2012 年,长期以来令物理学家迷惑不解的希格斯玻色子将被揭开其神秘的面纱,或发现它存在的证据,或证明它并不存在。如果能证明其存在,它将成为一个事实,而不仅仅是一种科学猜测。世界上最大的原子轰击器——欧洲粒子物理实验室的大型强子对撞机,正在以惊人的速度产生数据,届时,希格斯玻色子或者无可辩驳地闪亮登场,或者黯然退出人们关注的视线。希格斯玻色子存在还是不存在,2012 年见分晓。

超光速中微子 2011 年,物理学家在 OPERA 粒子探测器发现了中微子的超光速现象,他们在报告中称,一种叫做中微子的亚原子粒子,从瑞士的欧洲粒子物理实验室以稍超光速的速度,穿越 730 千米的距离到达意大利的格朗萨索国家实验室。2012 年初,研究人员将在 minos 实验中,将伊利诺伊州巴达维亚的费米实验室生成的中微子束流,发射到 735 千米外的明尼苏达州北部的苏丹矿,看看能否再次重现中微子超光速现象。

干细胞新陈代谢 干细胞利用能量和中间代谢物的方式,也许有助于确定它们何时开始细分为各种不同功能的细胞,以及将成为何种类型的细胞。2012 年,研究人员将对干细胞的新陈代谢进行大规模的研究,以期进一步了解干细胞是如何在体内进行自我调节的,科学家又将如何在实验室或临床实验中利用和操纵这一机制? 对此我们将翘首以待。

基因体流行病学 不久以前,一个简单的细菌基因组测序要花上几年时间,如今只需一天时间就能完成。科学家正在利用这种基因测序的强大力量,比以往更深入地跟踪了解病原体的活动。全基因组测序将迅速确定新的疾病源,微生物是否对某种抗生素产生了抗体,以及它们是如何在人群中传播的等等。基因测序还有助于破解历史上的流行病之谜。

治疗智力缺陷 雷特氏症、脆性X染色体综合征、唐氏综合征等先天性智力缺陷一直被认为是不可逆转的,由于基因“故障”大脑在出生前就发育不良。但最近的小鼠实验表明,某些认知和行为症状有可能得到逆转。针对大脑生长因子和神经传递受体的治疗方法,如今正处于人体临床实验中,2012年可望取得这一实验的初步成果。

“好奇漫游者”将登陆火星 美国宇航局(NASA)将拨款26亿美元,实施“火星科学实验室”(MSL)任务,该任务计划于2012年8月登陆这颗红色行星。MSL新的“减速着陆系统”——将重达900公斤的核动力“好奇漫游者”在火星表面轻轻着陆——对于NASA将火星岩石样本带回地球的宏伟计划至关重要。按照计划,这次火星探测任务是在火星表面精确着陆,在火星预定地点收集所需要的样本,然后带回地球。

(选自《世界科学》)

火星“化学家”：美国第3代火星车“好奇”号

… 庞之浩

美国东部时间2011年11月26日10时02分(北京时间11月26日23时02分),耗资25亿美元的“火星科学实验室”(Mars Science Laboratory: MSL)探测器从美国佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地由“宇宙神-5”型运载火箭发射升空。它携带的美国第3代火星车好奇号(Curiosity Rover),长度是第2代火星车“勇气”号和“机遇”号的2倍,质量是它们的5倍,装有更多、更先进的探测设备。好奇号将于2012年8月在火星盖尔陨坑(Gale Crater)中心山丘的山脚下着陆,展开为期1个火星年(约687个地球日)的探测。好奇号的主要任务是分析盖尔陨坑的土壤和岩石,寻找生命迹象,查明火星的过去和现在是否有适宜生命存在的环境,并进行其他的研究。

继续寻找火星生命迹象

火星科学实验室项目由美国宇航局喷气推进实验室(JPL)负责管理。它是美国火星生命计划的一部分,将挖掘火星土壤、钻取火星岩石粉末,对岩石样本进行分析,探测火星的过去和现在是否具有适合微生物生存的环境,从而确定火星是否具有可居住性。其主要用于研究火星上的生物化学循环,评估目标区域的生物学可能性,了解着陆区域的地质特性和化学特性,研究与可居

住性有关的行星过程,包括水的作用以及表面辐射的光谱特性。

为了描述火星的气候特征和地形特征,确定火星上是否有过生命,为载人火星探测做准备,火星科学实验室的具体科学探测目标是:了解生物学效应的特点;研究火星岩石和土壤形成和变化的过程;探索火星大气长时间(40 亿年)以来的演变过程;确定目前火星上水和二氧化碳的状态、分布和循环情况以及有机碳复合物的特性和储量;勘测火星表面的化学、同位素、矿物质复合物和地质情况;分析火星表面辐射的光谱特征,包括宇宙银河射线、太阳质子效应和次级中子等;掌握构建生命的物质的含量,如碳、氢、氮、氧、磷和硫等。

火星科学实验室携带的好奇号能对火星上一些“死角”进行考察,进一步探索火星上是否有生命存在。它将是地表探测技术的一项飞跃性的进步,同时也将为未来的火星采样任务铺平道路。

它面临最大的挑战之一就是如何保护火星不受污染。因其主要任务之一是探索火星的过去和现在是否可以作为生命的“避难所”,这就意味着探测器一定不能带有任何的地球病菌和微生物。因此,科学家必须采取极其严格的措施,确保火星科学实验室检测出来的任何微生物都不是来自地球的。也就是说,如果要进入一个可能有生命存在的区域,那么火星科学实验室必须要进行严格的杀菌,否则会对火星造成污染,目前科学家已找到了有关的杀菌方法。

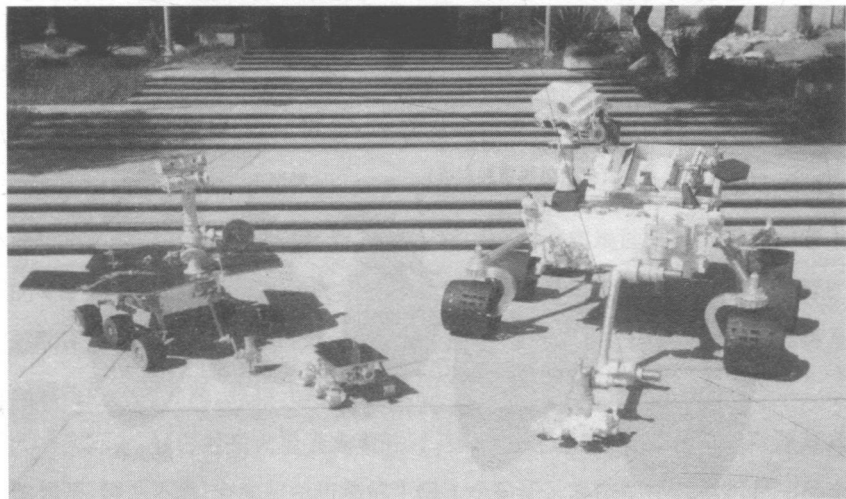
为火星科学实验室选择最有科学价值的着陆区域也极为重要,它是根据“火星勘测轨道器”(MRO,已于 2005 年 8 月发射升空)传回的数据挑选出来的有可能存在水冰的区域。

该计划有两个目的:一个是研究火星上水的地质历史,以揭开火星气候变化之谜;另一个是寻找在冰土地区可能存在适合人居住地区的证据。毫无疑问,2012 年好奇号火星车着陆后掀起的火星热将让勇气号和机遇号“无地自容”。

奇特的着陆方式

火星科学实验室携带了有史以来体积最大、性能最强的好奇号火星车,将

首次以受控升力式的方式进入火星大气,并使用最大的超声速降落伞进行减速,同时携带了体积最大、重量最重的科学有效载荷。它将首次使用“空中起重机”(Skycrane,也译作“天车”)新型着陆技术在火星上软着陆,并使用核能在火星表面漫游和开展探测作业。



好奇号(右)与勇气号(左)和“索杰纳”(中)的构形比较

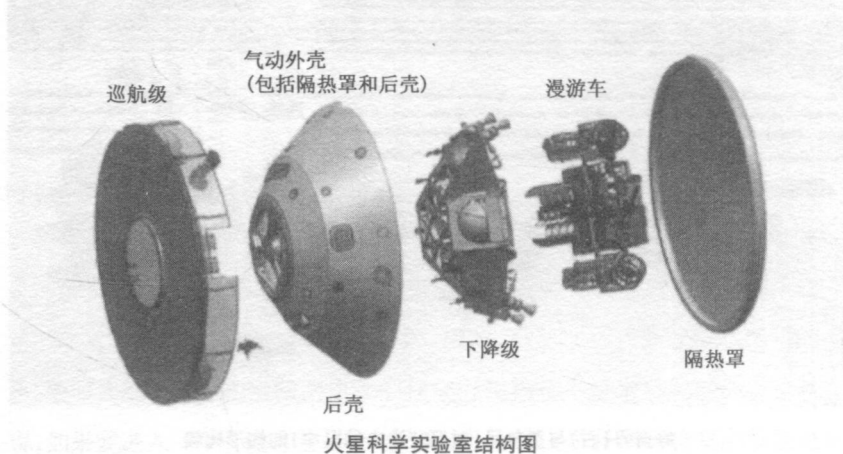
火星科学实验室的发射质量约 3 400 千克,抵达火星轨道时的质量为 3 257 千克,在火星表面着陆的好奇号的质量为 900 千克,在距火星表面 10 千米时将打开直径 19.7 米的巨型降落伞。

它由巡航级(Cruise Stage),进入、下降和着陆系统(Entry, Descent & Landing System, EDL)以及好奇号火星车共 3 部分组成。虽然它像勇气号和机遇号一样,用巡航级和气动外壳(直径 4.5 米,包括隔热罩和后壳)将好奇号紧密包裹起来,但好奇号的着陆方式很特别。着陆前,它将像飞机展开起落架一样,在触及火星表面之前才展开车轮。位于好奇号上方的进入、降落与着陆仪(MEDLI)内置在隔热板中,负责在好奇号穿过火星大气层过程中对其进行保护,同时负责测量隔热板经受的温度和压力。这些信息将帮助工程师了解

隔热板的状况,同时利用这些数据改进未来的火星探测器。

在飞往火星途中,火星科学实验室的巡航级将进行 5—6 次轨道纠正,以调整路线,确保能精确飞往最终着陆点上空。巡航级装有 8 个肼推进器、电源系统等。到达火星之后,好奇号将与巡航级、气动外壳分离。

当火星科学实验室经过长途跋涉,到达离火星地表上空 131 千米的时候,就进入了“进入、下降和着陆”阶段。这个阶段大约持续 7 分钟,但实际情况取决于届时火星的风速等大气条件。



好奇号是被气动外壳包裹着进入火星大气层的。在进入大气层之前的 9 分钟内,气动外壳上的推进器会将整个探测器的姿态调整成隔热罩面对大气层。之后,会从前壳上释放出两个钨制的配重,每个重约 75 千克,用来改变整个探测器的重心位置,让探测器做好与火星大气冲击的准备。在探测器进入火星大气层顶部之后,气动外壳上的推进器会再进行一系列的喷射,以调整探测器的飞行角度和方向。这会让探测器呈 S 形路径飞行,这种飞行方式一方面会减少探测器下降过程的水平距离,同时也能够修正由风造成的偏移。这个过程被称为“制导进入”,它由探测器根据实时探测到的信息自动完成。探测器在着陆前的减速过程中,90%都来自火星大气的摩擦力。隔热罩承受的最高温度会出现在进入大气层后 80 秒左右,大约为 $2\,100\,^{\circ}\text{C}$ 。然后探测器还

有一次调整重心的动作,这次是在降落伞打开前,它会丢掉6个配重,将重心重新调整到对称轴上。

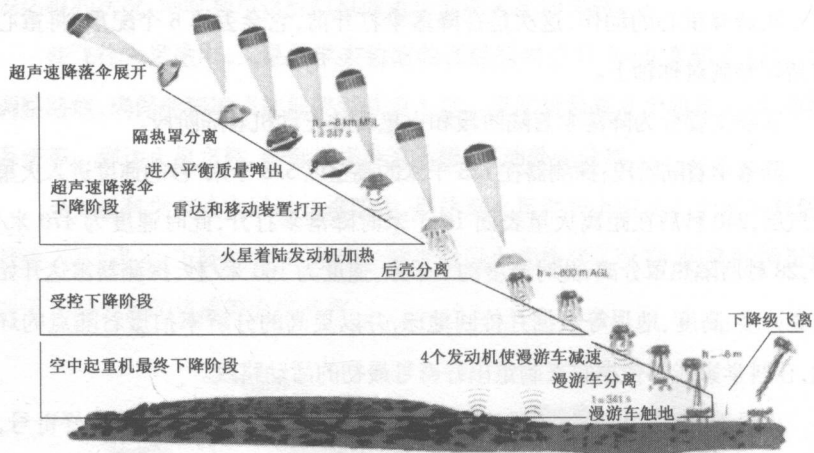
着陆主要分为降落伞着陆阶段和火星着陆发动机着陆阶段。

降落伞着陆阶段:探测器在125千米的高空以5.8千米/秒的速度进入火星大气层,240秒后在距离火星表面10千米时降落伞打开,此时速度为470米/秒,28秒后隔热罩分离,此时高度约7千米,速度为160米/秒,探测器雷达开始收集速度、高度、地形等数据并传回地球,并以更高的分辨率拍摄着陆点的环境,让科学家能够依据它来制定出好奇号最初的活动路线。

火星着陆发动机着陆阶段:降落伞和后壳分离后,只剩下降级和好奇号,此时距离地面1.8千米,速度为100米/秒。当到达离地面20米时,探测器上的8个发动机中的4个将点火并通过绳索将好奇号放下,12秒后好奇号着陆,着陆速度控制在0.75米/秒。当接触传感器探明好奇号已着陆后,下降级及绳索与好奇号分离,然后飞走。

实际上,好奇号在火星表面着陆时,分为受控进入火星大气、超声速降落伞展开、制动下降、空中起重机最终下降4个阶段。其中空中起重机是一种全新的精确着陆技术,它可像航天飞机控制其自身进入地球大气的方式那样飞行到火星表面上空所需要的位置上,然后通过类似直升机的空中起重机登录系统,用系绳系统把火星车放到火星表面。该系统可以确保火星车一着陆就能行走。

空中起重机是装备有火箭发动机的下降级,好奇号被固定在下降级的下面。利用降落伞减速后,借助4个可控火箭发动机使下降级在距火星表面5米的空中悬停,好奇号通过三根滑动绳索和1根在下降级和好奇号之间传输电信号的脐状电缆,轻轻下降到火星表面。绳索的垂直下降速度保持为0.75米/秒,在完全伸长到7.5米且探测到好奇号接触地面之后,绳索会被切断,之后,下降级执行飞离机动,飞到150米乃至300米之外,目的是保障已着陆的好奇号的安全,最终停留在远离好奇号的安全距离内。然后,好奇号的电脑从“进入、下降和着陆状态”转换为“地表状态”,并开始在火星表面的探索工作。



好奇号着陆过程示意图

在整个进入、下降和着陆过程中,好奇号具有接收信息的能力,着陆精度范围直径仅为 20 千米,使好奇号着陆在火星岩石等陡峭表面上的概率大大降低,能大幅提高着陆的安全性。

全能选手

好奇号是一种适用于所有地形的多用途机器人,就如同宇宙中的越野车一样,能全天候工作。它是一台可长途旅行、长期工作的可移动仪器,能用于不同目的的考察,协助科学家查明人类在火星上生存的可能性。这种使用时间更长的远程机器人代表了空间探测器发展的方向。

与勇气号和机遇号相比,好奇号是一个名副其实的庞然大物。它长约 3.0 米(不包括手臂),宽约 2.7 米,高约 2.1 米,6 个轮子分别具有独立的驱动马达,大小相当于一辆小型 SUV 汽车,载有重约 80 千克的科学仪器。它还具备自动驾驶的功能,不需要依赖地面站的科学家就能到事先规划好的区域进行探测。好奇号沿用了摇杆式转向悬挂系统,主要是为了防止地形急剧变化对火星车本体姿态的影响,可使探测器的越障高度提高 1 倍,并保证探测器可在

任何方向倾覆 45° 而不翻车,所以在翻越多岩石的不平整表面时具有最大程度的稳定性。

它的 2 个前轮和 2 个后轮分别配备了独立的转向发动机,因此好奇号能够原地转弯 360° ,可越过直径约为 50 厘米的坑,翻越约 65—75 厘米高的障碍物,在平整坚硬的地面上行驶的最高速度为 4 厘米/秒,每天在火星表面累计可行驶 200 米,总行驶范围约为 20 千米。勇气号和机遇号常常被称作是野外地质学家,个头更大的好奇号将像一位在火星上工作的化学家,能够做更多活儿,机动性更高,能够在坡度为 60° 的斜坡上正常行驶。好奇号的轮子直径为 50 厘米,是勇气号和机遇号的 2 倍,所以它在火星上漫游更容易,漫游的距离也更远。

其电源也有质的变化,采用了波音公司制造的“多任务放射性同位素电热发生器”(MMRTG),大大增加了好奇号的行程能力和使用寿命,避免太阳电池翼被火星尘土覆盖而影响发电效率的可能,从而提高其开展实验活动(如钻探)的能力,大大提高在火星表面的工作时间。多任务放射性同位素电热发生器是在传统的“放射性同位素热电发生器”(RTG)技术基础上开发的一种灵活、便携的能量系统。

多任务放射性同位素电热发生器最短寿命为 14 年。它能使火星车具有很好的热稳定性,让车上的仪器、计算机和通信系统等都保持一定的运行温度;可提高火星车的移动性、操作灵活性和有效载荷的性能;使空间探测器和任务设计更具灵活性,从而优化空间探测器的尺寸和重量。在任务初期,多任务放射性同位素电热发生器的功率为 125 瓦,14 年之后为 100 瓦。为好奇号提供电力的核电源系统每天产生 2.5 千瓦时的电能,勇气号每天产生的电能仅为 0.6 千瓦时。

好奇号主要利用一根特高频(UHF)天线通过美国火星勘察轨道器(MRO)或“奥德赛”(Odyssey)火星轨道器以及欧洲空间局的“火星快车”(Mars Express)进行数据中继传输,每天与地球通信 2 次,每次通信时间为 15 分钟左右。它还使用一根低增益天线(LGA)和一根高增益天线(HGA)与地

球进行 X 频段的直接通信。

其机械臂的主体结构由钛合金制成,长约 2.3 米,有 5 个自由度和 3 个关节,包括肩、肘和腕。每个关节都装有热控装置以抵御寒冷,并能像人类手臂那样进行伸展、弯曲和定位,还可以完成拍摄图像、打磨岩石、分析岩石和土壤组成等多种任务。它的主要任务是从火星岩石内部取样,然后将样品放到好奇号的实验仪器中。

机械臂末端的平台是一个十字架形平台,类似人类手状结构,有各种工具,可以最大旋转 350°。平台装有一个冲击钻、一个带有放大功能的火星手持成像仪(MAHLI)、一个元素识别光谱仪(α 粒子 X 射线光谱仪,APXS)、一个石头刷,以及一套具有铲、筛、分配功能的机构。

火眼金睛

好奇号上装载了 4 台用于工程危险规避的相机(Hazard Avoidance Camera)、2 台用于工程导航的相机(Navigation Camera)。其中的工程导航相机装在“头”上,相当于 2 只眼睛,其中一只能够跨越 7 个足球场的距离分辨出对面放的是篮球还是足球,另一只在好奇号抵达新地点时,能够用 25 分钟拍摄 150 张照片,然后合成一幅全景图。用于工程导航的相机的原理与以往送往火星的 CCD 相机有所不同。以往的相机是用不同的滤光镜拍摄一系列照片,然后地球上的科研人员将这些不同颜色的照片合成为彩色照。好奇号的 CCD 能够在一次曝光中直接获得红绿蓝 3 种颜色,它所得到的照片会更加接近人眼的视觉。

好奇号上有 10 台最重要的科学探测仪器:

化学与摄像机仪器(ChemCam),由激光诱导击穿光谱仪(LIBS)和远程微成像器(RMI)等组成。它负责分析蒸发的岩石样本中受激电子发出的光线,主要用于寻找轻元素,例如碳、氮和氧。这些元素对生命至关重要。它可向 9 米外的火星岩石发射激光,蒸发针头大小的区域,随后用光谱仪观测被蒸发的