



钱江晚报·小时新闻独家推出的《8090 航天人》系列报道,在钱报成长营科学小分队中火热!

很多小分队成员在读了这些 8090 后哥哥姐姐们的航天故事后,都对他们钦佩不已,并且开始更加关注航天新闻。同时,大家也希望通过钱报成长营,将很多自己关心的航天问题,转告这些哥哥姐姐们,请他们来答疑解惑。

仅仅两周,钱报成长营就收到了来自省内外十余所学校的同学提问,有个人提问也有集体提问。问题范围和太阳系一样宽广——有询问火箭知识的,有希望了解探月计划的,更有不少同学对即将进入火星轨道的“天问一号”以及火星车,有着浓厚兴趣。

于是,我们的记者哥哥姐姐把征集来的问题都整理了一下,并转给了那些航天领域的青年科学家。他们看到这些问题后也惊呼:“同学们的脑洞好大啊!有些问题,还真挺专业呢!”由于问题实在太丰富了,我们根据问题和解答人的不同,专门进行了分类。今天,就让我们来聊聊有关火星探索的那些问题,也看看同学们是怎么和航天哥哥们一起进行脑力激荡的。

我想问航天

- ▶ 浙大附中玉泉校区 集体
- ▶ 杭州文晖实验学校 集体
- ▶ 嵊州市黄泽中学高一(5)班
- ▶ 新昌县南瑞实验学校五年级(4)班
- ▶ 杭州市濮家小学四年级 包异同
- ▶ 宁波市镇海尚志中学七年级 金皓晨
- ▶ 嘉兴市第一中学 316 班 徐锐
- ▶ 山东济南市东方双语实验学校四(9)班 杨浩宇



QQ 群号:411020575
扫二维码,加入我们
亮出你的独门绝活

本报记者
陈曦
陈伟斌
沈豪和

本报独家推出的“8090 航天人”系列报道,引来同学们大开脑洞 问火星问火箭,打开“成长读本” 航天小哥哥小姐姐等你来,一起“科学大爆炸”

★问火星

回复人:火星探测任务遥操作总体主任设计师 **张辉**

●我们的科学家在地球上,是靠什么指挥飞行器以及探测器和火星车的?发出一道指令,火星车要多久才能接收到?

航天飞控团队负责对在轨飞行器的飞行控制,也包括对火星车的控制,我们专业叫遥操作。一个比较形象的说法:飞控团队就像是放风筝的人,只是手段是“0-1”控制指令。地面测控站发出上行控制指令后,火星车多久能收到,取决于上行码速率、地火距离导致的空间链路时延以及指令码长。单向空间链路时延约 8 至 22 分钟。

●探测器要怎样才能把照片传回地球呢?回传一次照片,地球上的科学家们要等多久才能收到这个“微信”?

探测器通过导航相机或全景相机或监视相机成像,图像经编码后通过探测器对地数传链路下传,地面测控站接收数传数据后转地面控制中心,由控制中心完成图像处理。地面多久能看到回传的图片,主要由下行图像大小、链路带宽和空间距离导致的时延等因素决定。图像一般采用压缩方式回传,可优化下行数据量,缩短链路传输时间。地火距离带来的链路时延是自然存在的,单向时延约 8 至 22 分钟。

●火星车长什么样?

火星车外形像一只灵动的蝴蝶,有脑袋,有眼睛,有翅膀,高约 1.8 米。最引人注目是前端的桅杆,顶端的方形设备像蝴蝶的脑袋,顶端的方盒子是火星车的“眼睛”,上面安装了双目导航地形相机,是用来感知火星表面地形,规划移动路径,各类天线用于与地面和中继卫星通信。像“玉兔号”月球车一样,火星车通过太阳能来提供能源,四个太阳能电池板像蝴蝶的翅膀。最主要的,火星车携带大量的科学载荷设备,犹如一个移动的科研工作站。

●火星上二氧化碳浓度很高,设备和发动机在火星上如何正常工作?

火星有大气,主要成分为二氧化碳。化学推进发动机通过燃烧剂和氧化剂的配比燃烧提供反向推力。对于火星车来讲,工作在有大气的环内,保温效果相对更好。例如我国这次火星着陆时,处于火星的春末夏初,有大气层的保护,白天温度基本上在 20 度左右,比较舒适的,晚上温度会低一点。但是,由于火星没有磁场,太阳风暴将直射火面,对火面设备是有影响的。

●探测器能在火星上生存多久?

火星环境是非常恶劣的,相对月面的高真空强光照环境特点,火星呈现弱光照、大气环境带来的风场、沙尘、两倍于月面的岩石覆盖、昼夜温差等显著特性。这对火面探测器的生存挑战是巨大的。美国机遇号、勇气号都是遭遇重度沙尘天气

而失联的。总体看,火星沙尘暴从南半球向北半球推进,对北半球来说,沙尘天气秋冬季多发。我们期待人类的每一台火星探测器都能够活得更久,走得更远,获取更多的科学探测数据。为了完成这个目标,地面团队会做全面准备。



●我想去火星旅游,什么时候可以实现?

很多人追求的目标,就是去火星旅行。但是,从目前人类的技术水平和火星的条件约束来讲,若想实现,仍存在较大的技术制约。人类登上火星的难度比人类登上月球的难度还要高 100 多倍。为了全人类共同的梦想,科学家们会继续努力的!更期盼你们的加入。

●地球上有没有地方和火星环境比较像?火星为什么是红色的星球?

在青海省海西州大柴旦红崖地区有我国首个火星模拟基地,地形地貌、自然风光、气候条件都类似于火星。甘肃、新疆也有类似的地方。火星的表面更多的是四氧化三铁岩石覆盖,四氧化三铁的颜色呈现为红色,所以我们肉眼看到的就是一个红色的星球。在我国西部火星基地,周边也是这样的场景,地面被偏红色的岩石覆盖。

●人类能通过种植植物改变火星大气环境吗?

科学家们表示,人类或许能够改造火星,让火星重新拥有和地球相似的大气层和磁场,这样人类就能够在火星上居住。火星大气中二氧化碳浓度较高,如果种植大量的绿色植物,或许能够降低二氧化碳的浓度,改变火星的大气成分,加之如果人造磁场覆盖火星,或能避免太阳风侵袭。

●如果人类在火星或其他星球登陆时,新陈代谢是如何解决的?

比如,月球是一个高真空的环境,人体是无法完全暴露在月面上的。人体的新陈代谢需要在人造密封舱内解决。火星虽有大气,但大气压力较小,新陈代谢解决方案同月面。火星表面重力是地球的 3/8,新陈代谢不像空间站失重环境。火星上的人体重会小很多,月球也是一样,都会比地球少。

●探索火星对地球有什么帮助?

从国外探索的科研数据来看,火星这颗星球曾经有过生命迹象的存在。探索这样一个未知的星球,对于它过去、现在甚至未来的理解,包括科学探测数据的获取分析,对于我们来说是有帮助的,例如,长远的科学畅想:移民火星。

★问火箭

回复人:火箭结构强度分析师 **黄蔚**

●成为一名火箭结构强度分析师大学需要考什么专业?需要符合哪些要求、掌握哪些知识?

报考力学相关专业、飞行器设计专业,一般需要有一定的力学基础和有限元分析基础。

●火箭为啥是这个造型?有什么讲究吗?研发火箭要多久?

火箭外形一般考虑气动、运载能力、分离等因素。例如设计助推器比芯级个头小,是因为要把助推器先分离掉。根据研制难度不同,周期一般在 2-10 年间,以长征五号为例,研制周期长达 10 年。

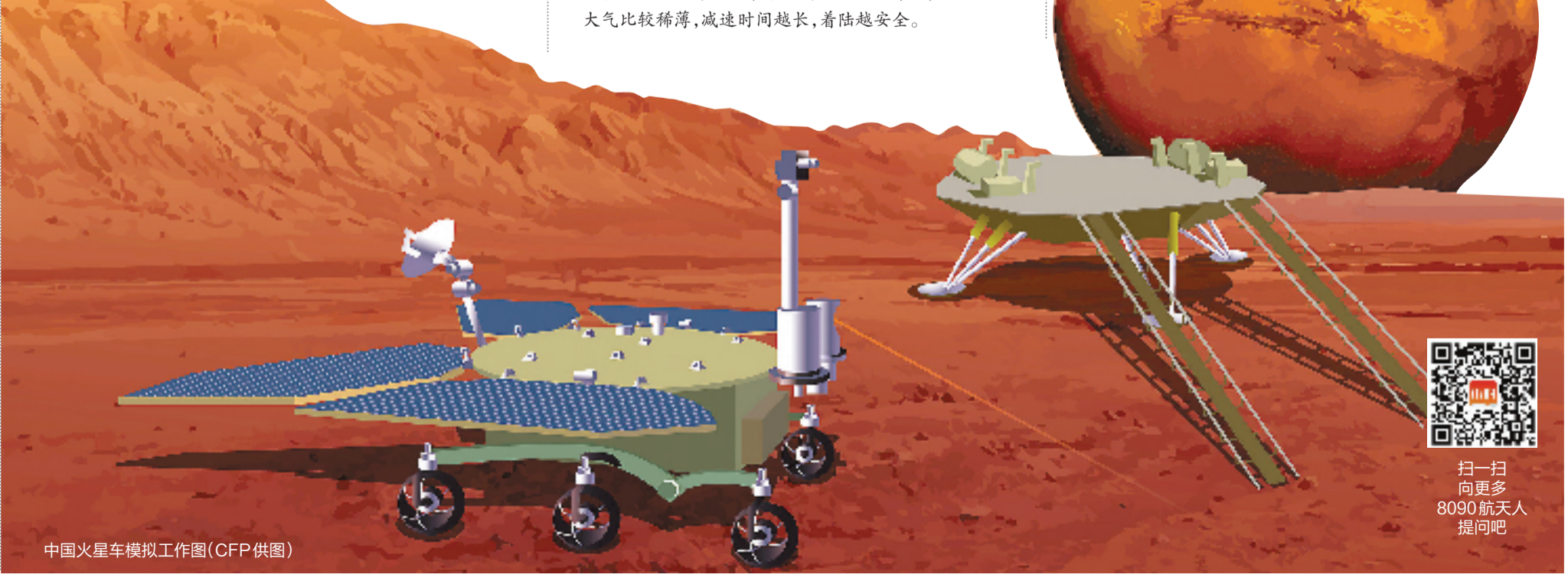
●中国火箭的安全度有多高?火箭的寿命有多长?它能重复利用吗?

火箭的发射可靠性能高达 0.9-0.999。寿命分为任务寿命和服役寿命,任务寿命一般从产品 0 齐套到发射一般需要 10 个月以上,而服役寿命就比较长了。我们国家目前服役时间最长的是长征 2 号丙火箭,已经服役 39 年了。目前服役的火箭均为一次性使用运载器,部分产品可实现回收,目前不具备重复使用能力。重复使用技术目前正在研制。

●火箭里面的设施是怎么样的?我国制造的火箭,有得过什么奖项吗?

火箭由结构、动力、控制、测量等系统组成,在简单的外形内部有复杂的系统组成。在一发火箭中,有大量推进剂,存在上万块仪器设备,数百条电缆和管路。拿我们最常见的紧固件来说,一发火箭所使用的紧固件数量最多可达二十余万颗。

我国研制过的火箭获得过多项国家级、省部级奖项,运载火箭已经成为我们的一张国家名片。



中国火星车模拟工作图(CFP 供图)

★问探测器

回复人:航天科技集团五院,“天问一号”进入舱总体主任设计师 **董捷**

●火星探测器进入舱,是个什么舱?用来干什么的?是装探测器的吗?这个舱,是不是可以耐受很高的温度,不怕火烧?

火星车位于进入舱里面,进入舱的主要功能是把火星车安全送达火星。进入舱就像是一个货车拉着火星车在路上飞,火星进入着陆过程都是靠进入舱,着陆以后,火星车再从进入舱的平台上驶离出去,开始属于它的工作。

深空任务发射能力有限,探测器重量受限制,因此进入舱的设计主要从节约资源考虑,功能上不像月球着陆器是一个独立的功能体。对于火星任务来讲,进入舱重点是完成着陆任务,完整的火面工作任务都交给火星车来做。

区别于地面普通货车,搭载火星车的“货车”为了适应火星环境,具有很多独特的功能。首先要能够承受进入过程中的气动加热,和地球返回器类似,需要设计一套防热的结构。防热结构包括一个防热大底,要直接面对高速气流冲刷、加热产生的烧蚀效应。此外,进入舱结构还要承受气动过载。另外,整个系统长期飞行当中,还有进行着陆巡视器温度控制的功能。

●探测器降落到火星有哪些步骤,又将有什么难点?

火星探测器由环绕器和着陆巡视器两大部分组成,目前主要工作是靠环绕器来进行变轨、对地观测等。着陆巡视器分为两小部分,进入舱以及火星车。

着陆前,环绕器会带着着陆巡视器去执行降低轨道近火点高度的动作,然后两器分离,着陆巡视器到达火星大气进入点,开始大气进入的过程。进入过程包括气动减速、打开降落伞、降落伞减速、抛掉降落伞,再进行发动机控制做发动机减速,最后火星着陆。

对于火星着陆来讲,最难的是对火星环境的认知。我们能拿到的、已知的环境信息,比如火星大气密度、表面的地形条件,这些信息实际上并不是一个非常准确的定量参数,有很大的不确定度。

另外,火星环境比较特殊,有稀薄大气,导致减速过程环节多,先启动减速,然后降落伞,再靠发动机把末速减下去,才能最后达到期望的速度。它的环节比月球着陆以及地球返回更多,意味着整个环节的匹配涉及更多的系统设计,也带来了一定难度。

●这次火星任务中,选择着陆点的考虑因素都有哪些?

选择着陆位置有几方面考虑:一是考虑避免地形崎岖,能够安全地着陆下去;二是考虑纬度条件,因为着陆的纬度与光照相关,会影响火星车工作的能源条件;三是考虑表面条件,土质尽量不要太松软,不会出现着陆器陷进去,或者说无法驶离的状态;另外,还要考虑温度条件,因为光照影响到热控;五是考虑高程条件,就是海拔高度。火星的地形越低,对于减速过程越有利,因为火星的大气比较稀薄,减速时间越长,着陆越安全。

●火星车是用什么动力驱动的?(好奇号是用核能,我们的火星探测器也用核电池吗?会用等离离子发动机来发动吗?)要执行哪些任务?要在火星上多长时间?

火星车在火星地面移动有一套移动机构,靠太阳翼和蓄电池联合来供电,并没有配置核源,美国的火星车,比如,好奇号,配置了核源。

火星车上配置了几类载荷,对火面开展一些有关科学方面的探测,包括对表面成分、地层结构,火星表面一些声音的采集。另外,有相机可以对火面做局部成像,获取一些关键图像来分析火星表面的地貌特征,对于我们关心的一些火星环境进行科学研究。

火星车的设计寿命为三个月,当然有可能会延寿,根据后面工作情况,可能会扩展它的任务期。国外的火星车开始设计的寿命也不是特别长,但是工作的效果比较好,就会持续让它开展探测,直到出现问题以后才停止。

●如果未来要让火星探测器像前不久月球取样返回一样,返回地球,我们还有多远的路要走?

火星取样返回,难度相对比较大。目前,没有哪个国家成功地实施过。现在,美国和欧洲在联合论证取样返回的方案,整个任务难度很大。火星和月球的探测条件、环境条件、认知条件差异很大。其次,对火箭的运载能力的需求也不一样,到得越远,对运载能力要求更高。这是一个跨越性的任务。

●以后想要参与探测器的设计与制造等环节,需要报什么专业?

对于航天来讲,需求的专业是方方面面的,不是说具体哪个专业。我的专业是飞行器设计,偏总体性质多一些,所以名称针对性更强一些。但如果从事自动化专业等,学完之后也可以从事航天领域。

●探索火星的意义是什么?

科学意义在于,体现了人类对未知的探索。火星表面可能出现过微生物,甚至仍有微生物生存,都是我们需要去解开的未知,需要通过不断探测才能得到答案。

工程意义在于,做探测也是带动整个行业,包括国家的科技水平提升。只有去开展这项研究,很多技术才会去启动、论证、研发,才能提高技术能力。



扫一扫
向更多
8090 航天人
提问吧