

载人航天器 防火安全知多少

“119”是火灾报警电话,地球上发生火灾时,我们可以拨打“119”,但如果太空中发生火灾,航天员就得承担起“消防员”的责任。

载人航天器,如神舟飞船、空间站都是一个独立的密闭空间,结构复杂、设备繁多,一旦发生火灾,将对载人航天器和航天员生命安全造成巨大危害。1967年,美国阿波罗一号乘组在地面测试时遭遇火灾,导致3名航天员丧生;1997年,俄罗斯和平号空间站也曾遭遇高危火情,最终航天员以灭火器等方式扑灭火焰才转危为安。可见火灾防控对航天飞行任务的顺利完成至关重要。



被大火灼烧后的阿波罗一号。

太空中为何存在火灾隐患

从火灾的成因分析,发生火灾应同时具备燃烧三要素,即可燃物、助燃物、点火源。载人航天器在建造过程中应用了大量的非金属材料,搭载了食品、衣服、日用品、实验耗材等大量物资,在一

定引燃条件下会成为可燃物;载人航天器中供应有航天员工作与生活所需的氧气,这些氧气主要来自氧气发生设备和储备的压缩气体,是良好的助燃物;同时,载人航天器中安装了大量的电子设

备与电气设施(如线缆、仪表),在过载、短路、接触不良等情况下,有可能造成局部温度过高、产生电火花等情况,使之成为潜在的点火源。可见,想要载人航天器安全在轨运行,消防安全工作必须到位。

太空中如何防范火灾隐患

可燃物控制

载人航天器内可燃物控制是防火安全工作的首要环节。可燃物主要是航天器密封舱内大量不同种类的非金属材料。随着载人航天器在太空驻留时间增长,执行任务的复杂性和多样性增加,各类仪器仪表、航天员工作服等设施增多且功能强化,失火的潜在危险增大。因此需要充分了解各类非金属材料的可燃性能,对舱内使用的非金属材料进行阻燃性能试验及燃烧产物试验,试验合格的非金属材料才可装器使用。此外,隔热层设计非常重要,合理的隔热层能减少热量对周围环境的传导,降低火灾的蔓延风险。

氧浓度控制

对载人航天器内助燃物控制主要是对舱内氧浓度进行控制。为了保持更高的安全性,在对大量试验数据进行比对后,我国载人航天器密封舱内氧浓度要求一般不应超过30%。密封舱内应设置通风设备,避免氧气聚集;设置氧浓度控制措施,在出现氧气阀泄漏等故障情况下可以将舱内氧浓度控制在规定的指标范围内。

防止点火源形成

载人航天器内潜在的点火源主要为电性能设备、电缆产生的电火花、电弧,电缆短路、设备过热。这些点火源均可能引发点火,造成火灾,因此需采用降额、增加抗短路保护等措施。另外,推进剂泄漏也

是发生火灾的重要危险源之一,因而推进剂管路一般设置在密封舱外。若管路必须设置在密封舱内,则舱内管路必须具有良好的密封性,必须保证推进剂在密封舱内的浓度低于防火安全门限。

火灾预警监测

火灾预警能为航天员留有一定的反应时间来控制火情。在太空微重力条件下,由于缺乏空气自然对流的条件,火情通常会局限在一个较小的区域或呈阴燃燃烧,这种情况很可能导致航天员无法及时发现火情,就需要依靠能探测烟、光或热量的传感器进行火情探测。火灾探测器一般安装在舱内易引发火灾的设备的流场下游、大型机柜附近、主要通风管路内部及回风口附近。

火灾报警与应急响应

火灾监测与灭火是载人航天器环控生保系统的功能之一。舱内配备的火灾报警系统具有高灵敏度和可靠性,能够及时检测到火灾并发出警报信号。另外,工程系统制定了详细的应急响应流程,包括航天员的撤离程序和灭火措施。

灭火技术和手段

载人航天器内配备了多种灭火器和灭火系统。对于短期飞行的载人航天器多采用哈龙1301或类似材料的灭火器,通过化学反应可快速熄灭火焰。对于空间站这类多舱段的大型载人航天器可临时将出现火情的舱段隔离,采用二氧化碳管路向该舱排放二氧化碳来抑制和消灭火情,手提式细水雾灭火器由于操作简便灵活,也被作为空间细水雾灭火常用实现方式。另外,密封舱紧急减压也是一种灭火方案,但必须与舱内航天服及压力应急系统等协同工作。采取灭火剂和减压时,舱内一般会留有少量有毒物质,因此还必须进行排放和消毒处理。我国载人航天器目前主要采用手动灭火

系统,主要包括灭火器、灭火湿巾等。航天用灭火器内灭火剂具有良好的灭火效果、热稳定性和化学稳定性,对人体毒性危害小,对密封舱内环境破坏小,使用后便于舱内环境恢复。灭火湿巾经过绝缘设计,置于航天员可直接接触的区域,用于局部阴燃情况灭火。

航天员自救与防护

为提高在火灾事件中的自救能力,航天员必须接受包括火灾逃生在内的应急救生训练,了解载人航天器内的紧急撤离路径和安全区域,学习如何正确穿戴防火服、呼吸器和防护手套等防护设备,并熟练掌握使用灭火器和紧急逃生设备的技能。为把灭火对舱内环境造成的影响降到最小,航天员灭火后需对舱内环境进行恢复。

载人航天器作为人类在太空中重要的工作和生活场所,消防安全至关重要。通过火灾隐患排除和应对措施的有效实施,可以最大程度地预防和控制火灾事故。同时,航天员的培训和防护设备的配

备也是关键。目前,科研人员正在积极研究微重力环境中燃烧发生和发展的特性,今年2月,中国空间站梦天实验舱燃烧科学柜中的实验系统成功执行首次在轨点火测试,验证了空间站燃烧科学实验系统功能的完备性。

9月21日,在“天宫课堂”第四课太空授课中,神舟十六号航天员面向全国青少年演示了空间站微重力环境下的蜡烛燃烧现象,并讲解了火焰近似球形的原理。

这些阶段性的探索在为科研人员将来开展太空燃烧实验,了解微重力环境下燃烧的特性,更加准确地研究和预测在太空环境下的火灾发展特点,研制出预防、控制、消灭火灾的新方法和技术,为人类在太空中的探索和居住提供更加安全可靠的环境等方面具有重要作用。

防范火灾隐患,重视消防安全,无论在地面还是太空都应做到“预防为主,生命至上”。

据中国载人航天微信公众号

深度睡眠 不会切断大脑 与外界的联系

睡眠被普遍认为是一种与环境脱节的行为状态,睡觉就意味着人对周围环境的意识中断。但一项最新的研究显示,深度睡眠并不会完全切断大脑与外界的联系。

美国西北大学等机构的研究团队日前在英国《自然·神经学》杂志上发表论文说,受试者会根据研究人员说的话,在特定睡眠阶段作出微笑或皱眉的反应。

在一项研究中,研究人员观察了27名发作性睡病患者和22名没有该疾病的人,发作性睡病的特征为白天犯困以及清醒梦的出现频率较高。研究团队通过固定在头皮上的电极捕捉电信号生成的脑电图记录研究对象脑活动。

研究发现,当这些研究对象睡觉时,研究人员反复要求他们皱眉或微笑,所有人能对至少70%的提示作出正确回应。与此同时,所有人的回应率在快速眼动睡眠期间更高。快速眼动期间会出现深度睡眠,但大脑相对其他睡眠阶段更为活跃。

研究人员表示,类似研究或能让研究人员进一步了解各种睡眠疾病,包括失眠和梦游,还能发现哪些脑区在睡眠中保持活跃,以及它们与意识的关联。

据新华社



一穿高领就难受 可能是“衣领综合征”在搞怪

如果你一穿高领衣服、戴围巾就难受,头晕、恶心、喘不上气,像是被扼住了喉咙,那么很可能是患上了“颈动脉窦综合征”,又叫“衣领综合征”。它是一种由颈动脉窦反射过敏引起恶心、耳鸣、头晕的病症。

颈动脉窦位于颈总动脉末端和颈内动脉起始部,稍膨起,窦壁外膜较厚,其中有丰富的游离神经末梢,称为压力感受器。它可以感知血压和血氧的变化,通过神经反射调控心脏和血管的活动,维持血液循环的稳定。

颈动脉窦综合征的发生与颈动脉窦受到外界刺激有关,穿高领毛衣或戴围巾只是诱因之一。日常生活中,患者除了要尽量避免穿高领衣服或戴围巾过紧,还要注意避免以下五个高危行为:1.系领带或佩戴颈部饰品过紧;2.理发、剃须时反复摩擦颈动脉窦;3.突然剧烈转头或仰视;4.起立和其他迅速的体位变动;5.情绪激动。

据中国科普博览

