



院士讲坛

在很多影视侦探剧里,我们可以看到扑朔迷离的案件侦破过程,可是在现实的办案过程中,真实情况跟影视剧的情节一样吗?

法医学的诞生和发展是和社会的经济发展、法律的出现,以及医学和其他自然科学的进步有着密切关系的。经济的发展和自然科学技术的突飞猛进大大地促进了法医学的发展,现代分析仪器的运用和新检验技术的应用,标志着现代法医学体系的完善。

法医学是鉴定科学,法医学科学融入了基础医学、临床医学、生物学及其他相关自然科学的理论与技术,涵盖人体静态、动态结构及生物大分子之间的关联关系,动静态结构及生物大分子的阶段性变化规律,以及鉴定科学理论技术、法医转化医学理论技术等。

法医学和临床医学的不同之处在于,临床医学主要在于救死扶伤,培养出来的人才在医院为百姓治病,而法医学培养的人才是为国家法庭建设服务的。法医学通过对人或物,以及其他有关动物的检验、鉴定,为侦查、审判提供科学依据。

尸体检验是法医学的一项主要工作,检查目的是判定死亡的原因、推断死亡时间、分析作案手段、推断致伤物、协助现场重建,除此之外,还包括对相关物体的检测和分析,包括人体的骨、毛发、血痕,人的分泌物、排泄物,以及衣着等。涉及人身伤亡的犯罪现场、灾害、事故现场也是法医学专业研究的重要对象,在民事、行政和刑事诉讼过程中,法医学为一些与损伤、死亡、精神行为异常,及亲子关系有关的案件侦破提供科学依据。

我国法医学有着悠久的发展历史,大致分为三个时期:萌芽时期大约在公元前500年到公元10世纪期间,那时法律已经出现,医学已经达到一定程度的发展。在处理人命案件时,执法人已知征求医生的意见来处理案件,如在已发掘的秦墓竹简中,有他杀、杀婴、自缢、外伤性流产等检验案例的记载。战国末期还有“令史”专门从事尸体检验和活体检验。

公元11世纪到19世纪,出现了比较完善的法医学理论体系,最具代表性的著作就是我国南宋时期宋慈编著的《洗冤集录》,是当时世界上最权威、最完整的法医学著作。

从19世纪开始,西方国家的法医学教育和技术已经进入蓬勃发展阶段。西方法医学正式传入中国始于1881年天津医学馆(河北医科大学前身)开办的裁判医学。1932年,我国现代法医学奠基人陈其南教授在上海成立了法医学研究所,由于显微镜的出现和化学研究方法的运用,法医学的研究从宏观进入到了微观。

目前,我国法医学鉴定人员培养主要来源于医学院校的法医专业的学生,学制只有5年,这对培养一个专业法医人员来说还是远远不够的,这实际上也是困扰法医学发展的原因之一。建议国家从法医体制改革入手,合理配置技术设备和专业人员,建立健全技术体系,并引入竞争机制,稳定和发展专业队伍,从而有力地促进我国法医学健康发展。

(作者系九三学社第十四届中央委员会副主席,中国工程院院士,河北医科大学副校长、法医学院院长)

利用大气层内空气中氧气作为发动机氧化剂,一种直接有效的办法就是将气流高温通过技术手段降低至发动机温度限制以下,使发动机能够在大气层内以吸气模式可靠高效工作。

空天动力领域颠覆性技术(中)

—进气预冷思路的引出

□ 邹正平 王一帆

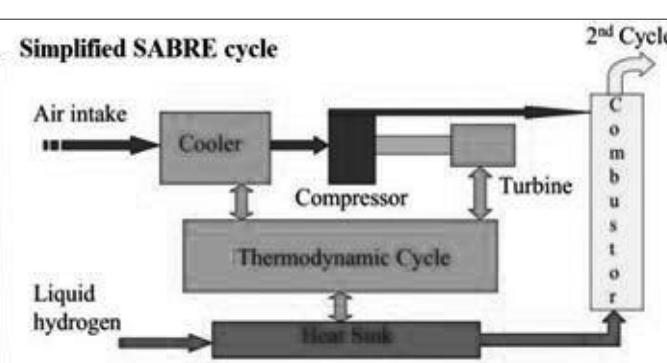
帐中说兵

为利用大气层内空气中的氧气作为发动机氧化剂,首先面临的重要问题之一是高温问题:当空天飞行器在大气层内超高速飞行时,气流在进入发动机后减速过程中气流温度剧烈升高,其温度与空天飞行器飞行马赫数的平方成正比。例如,在高空马赫数5飞行时气流进入发动机减速后,温度可达1000摄氏度以上,高气温使得发动机材料强度变差、可靠性降低。同时从发动机工作原理上讲,高气温度也会使得发动机性能变差,难以满足空天飞行器的推力需求。

既然问题是高温,那么,一种直接有效的方法就是将气流高温通过技术手段降低至发动机温度限制以下,使发动机能够在大气层内以吸气模式可靠高效工作。这种思路引出了可重复使用空天飞行器动力系统发展的重要方向之一——进气预冷。

进气预冷概念的提出可以追溯到上世纪50年代Marquardt相关研究人员提出的LACE方案。该方案以液氢作为发动机燃料,利用氢燃料比热容大、吸热量大的特点,在大气层内工作时发动机在前端预冷换热器中利用液氢燃料将来气流高温大幅度降低至冷凝液化,而后进入发动机工作。这种方案理论上降低了氧化剂消耗及携带量,有效降低了发射成本,因此受到了各航空大国的重视并开展了大量研究,发展出了多种进气预冷动力方案。

然而,从上述介绍不难发现,进气预冷发动机的关键是在高马赫数工作时在极短时间内将大量高温气流实现大幅度降温,同时具有质量轻、体积小的特点,以降低对发动机整体性能带来的影响,而传统的预冷技术无法达到这一极强换热能力及轻质、紧凑的要求。如美国射流预冷MIPCC方案、日本ATREX方案及俄罗斯ATRDC方案等,都因其进气预冷部分换热能力低、预冷的收



益远低于重量增加带来的不利影响、冷却剂大量消耗,以及其他技术难题而未能进入实际工程研制阶段。而近年来在进气预冷发动机领域最值得关注的是英国反应动力公司(简称REL)的“云霄塔”空天飞机的动力系统——“佩刀”协同式吸气火箭发动机(简称SA-BRE)相关技术进展。

“佩刀”发动机技术前身为上世纪80年代中期英国开展的“霍托尔”(简称HOTOL)空天飞机计划。HOTOL空天飞机是一种水平起降、可重复使用的单级入轨空天飞行器,设计起飞重量约250吨,有效载荷可达7吨。为满足水平起降、单级入轨等技术指标要求,HOTOL空天飞机的动力RB545发动机采用了进气预冷的吸气式发动机与火箭发动机组合的动力方式。在大气层内26千米、飞行马赫数5以下以吸气方式工作,在马赫数5以上像传统火箭一样使用火箭发动机产生推进力。RB545发动机方案吸气式工作原理,以液氢燃料作为冷却剂在主气流进入压气机压缩前进行预冷,经过压气机压缩后压强升高至火箭燃烧室压力要求,而后进入燃烧室与燃料掺混点燃产生推力。该方案发挥了进气预冷的优势,降低了发动机氧化剂需求,提升了动力系统的整体性能。

在当时看来,该计划是一种极为先进的技术方案,也伴随着巨大的技术挑战,例如,变几何进气道质量大、HOTOL飞

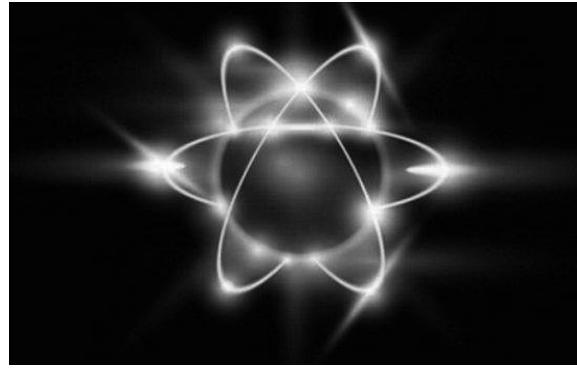
行器结构重心变化导致的飞行不稳定问题,以及轻质、紧凑高效进气预冷换热器实现难度大等问题。由于上述严峻的技术挑战,外界对项目评估的结果非常不乐观,表示研究总经费巨大(1985年币值达50亿英镑),以及研发周期将达20年,加之欧空局批准开展阿丽亚娜5型运载火箭研制、英国国家航天中心放弃航天发射及载人航天研究转而专注于航天应用等政策背景,罗·罗公司、英国政府逐步放弃了对HOTOL计划的资金支持。至此,HOTOL计划的发展前景愈发黯淡,但是HOTOL计划核心技术人员艾伦·邦德、约翰·斯科特及理查德·瓦尔维尔三人认为,该项技术仍具有广阔的技术前景并且已具有一定的技术基础,因此在1989年成立了英国REL公司,继续开展相关空天飞机及预冷发动机技术研究,并取名“云霄塔”(SKYLON)及“佩刀”(SABRE)。

“云霄塔”是在HOTOL空天飞机基础上提出的可水平起降、重复使用单级入轨空天飞行器方案。最新方案起飞推力325吨,有效载荷可达15吨,占比4.6%,与火箭相比大幅提高了有效载荷比例,除此之外设计重复使用寿命可达200次,将空天运输单位酬载成本从18,000美元/公斤降至820美元/公斤,可实现空天运输的革命性突破。

(第一作者系北京航空航天大学长聘教授,博士生导师,主要从事吸气式高超声速动力系统及叶轮机气体动力学相关研究)

冷聚变燃料当属新能源明星

□ 林溪石



新能源品种形式近年来层出不穷,它们有一个显著的特点:多数是可再生清洁能源。

现代的移动通讯,第一代是模拟移动通讯,后来发展到数字移动通讯,2G、3G,一直发展到现在的5G。所谓G就是第几代的意思,比方说5G就是第五代的意思。借用这个概念,新能源发展也可以分为几代,旧能源煤炭和石油包括木材,已经被人类使用了好几百年。水力发电的出现,可以说是第一代的新能源,水力发电无污染,是一种可再生能源。水力发电的规模可以做得很大。比如说三峡上游的几个大型水电站,如溪洛渡、白鹤滩、五强溪等大型水电站,装机容量都在几百上千以上,总容纳甚至比三峡水电还要大。这是水电站利用川流不息的河水发电,是清洁的可再生能源。

随着科学技术的发展,近年来又出现了风力发电、太阳能光伏发电等。利用海浪、潮汐和洋流来发电,这也是可再生能源。可以算是第二代新能源。它的缺点是发电容量过小,供电不够稳定。

第三代新能源应该是醇基燃料。醇基燃料以甲醇和乙醇为主。甲醇的俗称为工业酒精,乙醇的俗称为食用酒精,甲醇一般是用煤提炼的化工产品,乙醇可以用草本植物,例如蔗渣、秸秆等或者粮食发酵酿造而成,也是一种可再生能源。第三代新能源的缺点是它们的闪点太低,容易发生爆炸,如果用来直接放在内燃机燃烧会损坏发动机。但这种新能源燃烧起来较为清洁,不会产生严重的环境污染,如果采取一定的措施,低温爆炸的缺点也会得以克服,所以说醇基燃料也是一种较为理想的新能源。

第四代新能源应该是聚变发电,特别是冷聚变发电,是一种无污染无辐射。它的燃料取自海水,来源广泛,价格低廉,是人类终生可用的可再生能源。目前自然界中有两种核能,一种是裂变,另一种是聚变。核能除了可以用于武器,如原子弹、氢弹、

中子弹等,还可以广泛应用于民用,如遍布世界各地的核电站就是利用裂变核能做成的。但是,目前为止聚变核能还未成熟开发,聚变核能无污染无辐射,是自然界中的一种可再生能源。它的燃料来自大海,来源广泛容易采集,是人类终身可用的可再生能源。它的开发成功将一劳永逸地解决人类的能源问题。

核裂变能源是目前广泛应用的能源,它已经广泛应用于遍布世界各地的核电站和核动力舰船之中。但是核裂变的缺点太严重,它的废料有强烈的放射性,半衰期长达千年之久,难以处理。裂变核电站也很容易发生核事故,一旦发生波及范围很大,危害时间很长,就像苏联的切尔诺贝利核电站和日本福岛核电站事故那样。应该说明的是,核裂变所用的燃料铀,在地球上的存量也是有限的,所以核裂变并不是一种可再生能源。

在自然界中,绝不会只有一种方法达到一个目的。常温核聚变,又称冷核聚变,是指理论上接近常温(1000K以下)、常压和相对简单的设备条件下发生核聚变反应。核聚变反应中,多个氢原子被强行聚合成一个重原子,并伴随能量释放。冷核聚变即是

现在所用更正名称——“低能量核反应”的通俗名称,隶属于凝聚态物质核科学。

实验表明,冷核聚变需要用二氧化氙作为燃料,但是二氧化氙的造价过高,而且是核武器的制造原料,属于全世界管制物资,很难在市面上购买。为了解决冷聚变燃料问题,经过多次反复试验,现在可以从海水中提取含二氧化氙量20%以上的海水浓缩液。经过国内权威机构测试,这种浓缩液完全可以作为冷聚变发电设备的燃料。这就是新能源冷聚变燃料。

广州聚变科学研究所正在研发的冷聚变发动机,是一种新能源汽车发动机。如果用这种发动机做成的新能源汽车,使用海水浓缩液作为燃料,每公升燃料可以使汽车行驶1300公里,而且是零排放无污染无辐射。

冷聚变动力汽车是一种新的产业,按照目前我国汽车年产量2000~3000万辆来计算,可创造一个数万亿元的大产业,前景是可观的。

(作者系广州聚变科学研究所所长兼总工程师)

可望不可即的聚变堆能源

聚变堆最有前途。第一,它的核燃料是从海水中提炼的氢的同位素氘(来源于太阳风带来的氘原子)和人造核元素氚,可以说是资源取之不尽用之不竭。第二,它没有放射性核废料,不产生任何污染。第三,它好控制,随时可以关闭停堆,安全性极好。正因为此,所以世界各国均有杰出科学家投身于此,希望能让聚变堆为民生所用。但是聚变堆的点火和维持反应的条件是需要接近一亿摄氏度的高温和十万个兆帕的压力。所以也有人称聚变堆为热堆。这只有天体才能创造的条件,想要在地球上完成十分困难。



中国ATLAS组的单位均积极参加研发,有望在未来的HGTD探测器的研制中发挥主导作用。

梁志均说,HGTD探测器的技术除了在粒子物理的应用外,在其他领域应用前景也非常光明,其中包括航天与航空的辐射探测、同步辐射成像应用、医学辐射成像的应用,如正电子发射计算机断层扫描、质子治疗肿瘤CT肿瘤成像等应用。其中,使用该技术的轻便型质子CT肿瘤成像的初步样机已经在

美国研制成功,未来可在质子治疗的应用中发挥重要作用。另外,该技术的时问分辨率是目前医用正电子发射计算机断层扫描技术10倍以上,在未来有望大幅度提高正电子发射计算机断层扫描的图像分辨率。

科协动态

中国科协培养新一代信息技术人才

为积极推动掌握新一代信息技术的数字经济人才,中国科协在2019年年会期间举办的数字经济院长论坛(龙江)上,已正式发布新一代信息技术人才培养官网,将为大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术人才培养提供统一的资源平台,以构建新一代信息技术人才培养的新阵地。数字经济院长论坛(龙江)旨在探讨数字经济人才培养模式和成长规律,开展新一代信息技术教学研讨活动。

福建省科协举办技术成果与企业对接会

福建省科协等单位主办的院士、学会与民企对接会,近日在福州举办。中国科协企业创新服务中心介绍了中国科协创新资源共享平台,中国电工技术学会、哈尔滨工业大学推荐了特种电机系统,中国电工技术学会、浙江大学推介了永磁涡流技术及装置,中国水产学会推介了集装箱式陆基推水循环养殖系统,中国纺织工业学会推介了智能化成衣质量检测机器人。这些科技成果和技术需求已经汇编成册,以便开展进一步对接合作。

甘肃省科协多种方式促农户脱贫

甘肃省科协近日在合水县蒿咀铺乡举办帮扶贫困户捐赠物资仪式。合水县科协、蒿咀铺乡干部职工及帮扶群众代表130余人参加活动。甘肃省科协现场为蒿咀铺乡3个帮扶村贫困群众捐赠16吨400袋有机肥。133户建档立卡户每户获赠3袋肥料。2019年上半年,甘肃省科协实施了乡村文化物资交流大会、科普宣传培训、玉米秸秆转化饲料、新建果窖、玉米紫花苜蓿示范项目,同时还邀请专家赴蒿咀铺乡进行专家义诊和农技培训。

河北省科协第二届科普杯足球赛开幕

河北省科协第三届科普杯足球赛,近日在河北传媒学院开幕。举办科普杯足球赛事,旨在搭建体育赛事和科技传播的桥梁,进一步在全社会营造尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的良好氛围。在开幕式上,小球员们做了精彩的颠球表演。宝龙典当足球队与三中校友足球队进行了揭幕战。本届比赛共有16支球队参赛,全部比赛历时两周时间。