

编者按

1992年9月21日,中国载人航天工程立项实施。从无人飞行到载人飞行,从一人一天到多人多天,从舱内实验到出舱活动,从单船飞行到组合体稳定运行……每一次问天探索的背后,都有陕西航天人的身影。30年来,几代航天人砥砺奋斗、攻坚克难,不断刷新中国高度、创造中国奇迹。今日,本报刊发一组陕西航天人在助力中国载人航天工程建设中拼搏奉献、开拓创新,不断推动国家航天事业进步发展的文章,欢迎垂注。

航天科技集团四院

“生命之塔”为航天员“加保险”



逃逸塔转运现场。

载人航天不仅要有高可靠、高安全的“神舟”“神舟”,还要有能够确保航天员安全的一流逃逸救生系统。2022年,在开展了数百次试验后,由航天科技集团四院研制的逃逸系统动力装置及飞船密封件为中国在太空成功“安家”提供了重要保障,助力我国“航天梦”的加速实现。

从零开始,铸造航天重器

早在“863”计划讨论开展载人航天工程研制之时,航天四院就将目标锁定

在逃逸系统动力装置上。1992年,载人航天逃逸系统动力装置开始研制。这对科研人员来说是一个全新的技术领域,是一项完全从零开始的工程研制项目。逃逸救生系统动力装置由4个型号共10台发动机组成,分别是逃逸主发动机、分离发动机、偏航俯仰发动机和高空逃逸发动机。研发人员当时甚至都不清楚哪个是发动机,但他们毅然走上了自力更生、自主研制的路子。

经过选型、论证、研制、试验,1995年4月19日,逃逸发动机第一次矗立在秦岭深处的试车台上,但以失败告终。航天四院连夜召开事故分析会,决定开展“百日攻关”行动。做上千次试验、测试上万组数据,经过艰难鏖战,8月31日,改进后的发动机终于成功通过地面热试车考核。

精益求精,守护航天安全

逃逸系统被誉为航天员的“生命之塔”。由于增加了逃逸系统,火箭的可靠性、安全性指标由0.97提高到了0.997。也就是说,过去发射100次可能出现3次危及航天员生命的事件,现在发射1000次才可能出现。

逃逸系统肩负着在火箭发生故障时逃逸救生和在飞行正常时完成抛塔为火箭后续飞行创造条件的双重使命,这意味着,无论火箭是否发射成功,它都必须成功。在研制之初,航天四院就把提高产品质量和可靠性放在首位,研制的产品实现了交付合格率100%、飞行试验成功率100%的质量目标。

航天四院还承担了飞船密封件的研制生产任务。舱体密封件是航天器结构密封的关键部件,对隔离空间站与外层空间、确保航天员有安全的生存环境起着重要作用。

研制人员先后克服了原材料选材、工艺成型等困难,研制出完全国产、无毒无害的原材料,解决了各试件的模具成型难题。

航天四院对生产的高性能密封件进行了多种空间综合环境试验,各项性能均满足设计要求,达到国际同类产品标准水平。

两代航天人,共筑航天梦

载人飞船逃逸系统30年的研制历程,饱含了航天四院历任“两总”的汗水和心血,也凝结了航天四院两代人的辛勤与付出。

在“百日攻关”中,逃逸系统发动机第一任总设计师陈立学不放过任何一个有价值的试验现象,坚守一线3个多月,本就花白的头发最后几乎全白了。

随后,女儿陈红斌从他手中接过逃逸系统固体发动机的壳体设计工作。为提高初样壳体的安全系数,陈红斌夜以继日查阅资料、反复计算,对前后壳体连接结构及整流罩部件进行设计改进,顺利通过了内压爆破试验考核。

筑梦苍穹,未来可期。越来越多的航天四院职工正踏着前辈的足迹朝着更宏伟的目标继续奔跑。

航天科技集团五院西安分院

搭建天地信息“生命线”

作为我国载人航天工程中的一支重要力量,航天科技集团五院西安分院在我国历次载人航天任务中多次承担了系统控制器、多功能显示器、仪表软件、天线网络等关键产品的研制任务。

载人飞天的“曙光”

在中国空间技术研究院成立之初,首任院长钱学森就提出了对我国载人航天发展规划进行研究的建议。中国空间技术研究院组建了相应机构,开展了系统方案和载人航天技术的预先研究。西安分院的前身五〇四所就是最早投身这一工作的科研单位之一。

1968年初,五〇四所成立了以老一代专家鞠德航、潘华江、黎孝纯、邹荣华等为技术骨干的曙光飞船无线电系统总体组和各相应的分机组,为寻求曙光飞船短波环球通信方案提供可行性

实验依据。虽然曙光飞船任务最终因各种原因被封存,但当时的研究工作已经取得了不少成果,为我国实施载人航天工程做了理论上、技术上的初步准备。

从未缺席

1992年,载人航天工程正式批准实施。西安分院团队接到的第一个任务就是研制飞船的“随船秘书”——系统控制器和多功能显示器。二者通过建立航天员与飞船互动的人机界面,辅助航天员完成空间试验、出舱、对接等任务。

其中,系统控制器是应用于载人航天多功能智能仪表系统的重要组成部分,是连接多个分系统的重要设备。

研发第一台原理样机的时间期限只有4个月,第一批设计师开始加班加点攻关。为了满足数据的实时性和人

机功效,他们在短时间内完成了两轮产品的迭代升级。

2003年底,载人航天项目提出需要在神舟六号飞船上增加数据传输系统。这个新的搭载设备研制任务,又一次落在了五〇四所身上。

研制队伍克服困难,2005年10月,神舟六号数据传输终端及天线设备第一套正样状态软件产品随飞船成功完成搭载测试任务。2008年8月,五〇四所研制的第二代数据传输系统也交付神舟七号,完成了与舱外服的匹配联试。

筑梦天宫耀苍穹

2022年5月10日,天舟四号货运飞船成功发射,我国空间站建造阶段大幕成功开启。

在目前正在建造的空间站任务中,西安分院为天舟四号、问天实验舱、梦天实验舱、神舟系列载人飞船、天舟

系列货运飞船研制了中继终端、天线网络及仪表计算机应用软件。

通过中继终端搭建的天基测控通信系统,可以同时实现对天舟、神舟、实验舱和核心舱的“远程驾驶”,对整个空间站的飞行器同时进行通信测控,所建立的星间链路可以实时向地面传输交会对接画面等数据,并为太空交会对接全程提供通信链路保障。

西安分院研制的第二代中继卫星天链二号作为“太空基站”连接地面与空间站,可以实现地面站与地基测控不可见用户的建链,完成两者间的信息传输。

随着天链中继卫星系统的成熟,当前已经建成了全天候、全球覆盖的天基测控网络,长时间不间断、稳定可靠的天地通话已成为现实,进一步提高了测控通信覆盖率和效果,夯实了空间站的信息“生命线”。

航天科技集团六院

从常规发动机到绿色新动力

30年来,伴随着中国载人航天从“诞生”到“而立”,作为运载火箭和航天器“心脏”的发动机诞生地,航天科技集团六院经历了从常规发动机到绿色新动力的发展历程,走过了一条不断攀登液体动力技术高峰的道路。

澎湃动力:问鼎苍穹

“将航天员安全送入太空是我们所有液体动力人为之努力的目标。”航天六院党委书记刘志让说。

1992年初,高可靠性、高安全性的大型液体火箭发动机研制,就在〇六七基地(航天六院前身)全面开展起来。

摆在航天六院干部职工面前的第一个艰巨任务是在较短时间内,完成火箭发动机10多项技术改进与新研制项目。

科研人员对载人运载火箭液体发动机进行了大量的增长设计改进和适应性改进,并通过加严加难的地面可靠性试车考核,用“改进—试验—再改进—再试验”的方法,全面提高发动机的结构可靠性及工作安全性。

然而,研制的道路并不是一帆风顺的。1997年3月15日,载人火箭发动机在试车过程中,氧化剂泵发生了爆炸,给研制人员蒙上了阴影。

一时间,查图纸、查资料、查数据,做分析、做仿真、做试验。研制团队夜以继日、全力以赴地投入故障排查工作中。经过三个月奋战,

终于找到了故障原因。为确保载人飞船发射万无一失,在液体火箭发动机研制过程中,科研人员抓住技术状态控制这一首要环节,进行了20多次地面试车,制定了“三个一次合格”和“三个不准”的质量目标与要求。

2003年10月15日9时,航天六院研制交付的火箭发动机助推长二F火箭托举着“神舟五号”飞船飞向浩瀚太空,圆满完成了中国历史上首次载人航天飞行。

绿色动力:筑梦太空

长五B火箭发动机是航天六院自主研制的新一代大推力绿色无毒无污染液体火箭发动机。为确保这个“大块头”可以精准入轨,8台120吨推力的液氧煤油发动机,结合2台50吨的氢氧发动机,为长征5号B运载火箭提供起飞大推力。

1985年,中国宇航学会代表大会召开,时任〇六七基地主任张贵田表示,长征系列常规运载火箭发动机推力小、循环方式落后、性能低,且采用偏二甲肼有毒有害的推进剂,这与先进国家相比有很大差距。中国航天要想在未来世界占有一席之地,就要尽快研制新的火箭发动机。

120吨级液氧煤油发动机采用了目前最先进的高压补燃循环系统,可谓世界航天动力领域的“珠穆朗玛峰”。与常规发动机相比,它不

仅推力大,而且无毒无污染,可靠性高,便于贮存和运输,还将推进剂成本降低了60%。

然而,液氧煤油发动机在研制初期却是一波三折。2001年进行的四次整机试车,两次启动不正常,两次燃气系统烧毁。

研制团队查找问题、改进思路、完善方案,经历过无数个通宵达旦的试验验证,突破了80多项技术难关,终于在2002年5月实现了液氧煤油发动机第五次整机试车的圆满成功。

2001年12月,50吨级液氧煤油发动机开始研制。

氢氧发动机是典型的低温发动机,工作前要用液氢和液氧将发动机各类部件的温度预冷至大约零下180摄氏度或零下250摄氏度,同时还要保证液氧和液氢在发动机内部稳定输送。

超低温给发动机设计、制造材料、工艺、试验等都带来了巨大的研制难度。为此,科研人员通过大量分析计算和试验分析,先后解决了百余项设计、工艺、试验关键技术,大大提升了我国低温发动机研发能力。

历经20余载艰苦攻关,包括120吨级液氧煤油发动机、50吨级氢氧发动机在内的四型绿色环保发动机作为航天运载技术进步发展的突破口,推动液体动力事业实现高起点、跨越式发展,经历从无到有,攀登了一个又一个航天液体动力高峰,使我国航天运载技术迈上一个崭新台阶。

本组稿件均来自本报记者采访记录



西安高新区长安通讯产业园公租房项目。

王诗萌 刘宸

近日,陕建安装集团承建的西安高新区长安通讯产业园公租房项目顺利完工。用户比亚迪汽车公司将一面写有“精心施工质量至上,工匠精神企业担当”的锦旗送到项目部,赞扬他们在质量创优上取得的成绩。

该工程为高层公租房,建筑面积7.9万平方米,共有922间公寓,为比亚迪员工的专用房。为了将项目打造成优质工程,项目部坚持绿色文明施工,把质量作为重中之重。项目于2020年5月动工,2021年10月主体封顶,今年7月30日提前两个月全面建成。工程荣获西安市绿色施工示范工程、西安市优质结构工程和陕西省文明工地,受到建设单位、监理单位及接收单位的好评。

工程建设中,项目部全面按照绿色文明要求施工,坚持“四节一环保”,工地土方密闭外运,现场裸土实行全覆盖,进出口设置冲洗台,保持车辆进出清洁。道路两侧设置喷淋系统,建立沙袋降尘保护棚、防尘降噪棚,使粉尘噪声控制在规定范围之内。同时设置雨水收集池及水循环系统,用以道路冲洗和绿化浇灌,工地周边采用太阳能灯具,施工面设置节能灯,办公生活区周围设置树脂透水板,不积泥土和灰尘,这些措施的实施,大大提高了绿色文明施工水平。

项目部还积极采用新技术、新材料、新工艺,本工程共应用建筑业新技术10大项22子项,不仅提高了工效和工程质量,还大大节约了成本。如采用钢筋直螺纹连接技术,节约了搭接长度,仅此一项就节约成本9.1万元。采用新型防水螺杆,与传统对拉螺杆相比,节约材料6吨。特别是采用铝模板施工,便捷、吊装轻、安全可靠,且模板周转时间短,拼装尺寸误差小。只要操作得当,就不存在漏浆跑模现象,成品外观好,一次成清水混凝土,不用打磨,不用抹灰,应用面积96700平方米,仅此一项,就节约174万元人工费。此外,项目还专设一台废料破碎机,将砌墙产生的废料粉碎后用于屋面找平。将混凝土余料制作成水泥砖、预制构件或作地下室垫层用,物尽其用,成本连降。

建一处工程,留一方美名。在质量管理上,项目部建立了良好的质量保证体系,各工种、各班组严格执行质量标准,实行“样板引路,技术交底,过程控制,现场考核”,每道工序都严格把关,确保工程达标。在机电安装时采用BIM技术,优化布局,杜绝了返工和延误,实现了质量、速度、安全、职工健康四满意。

特别是今年夏季,出现了几十年未有的高温天气,项目部发扬“特别能战斗,特别能吃苦”的精神,勇于拼搏、日夜鏖战,施工人员避开高温时段,错时施工,抓紧早间和夜晚,完成每天的目标任务。在外墙保温施工时,他们勇斗酷暑高温,实现了质量、速度、安全、职工健康四满意。如今,橙黄色的楼体巍然屹立于阳光之下,格外引人注目。

绿色施工 质量赢人

陕建安装集团长安通讯产业园公租房项目施工小记

信息窗



近日,陕建十一建集团泰创原临空智造园“智慧工地”应用作为试点标杆项目,亮相陕建数科举行的产品发布会。目前,该应用已完成5大板块、12个子模块的业务线上化。 □杨飞 杨朋超 摄

陕西省质量协会换届工作完成

本报讯(邓鑫)近日,陕西省质量协会第八次会员代表大会暨第一次理事会在西安举行,选举产生了第八届理事会领导成员12名。陕西省黄金集团股份有限公司总经理吴春虎当选第八届理事会理事长。

省质量协会自1980年成立以来,紧密围绕“质量强国”战略和“高质量发展”总体要求,坚持服务宗旨,积极开拓前行,在质量研究、评价、培训、咨询以及质量推进提升等方面开展了卓有成效的工作,为我省质量事业发展作出了积极贡献。



近日,三门峡华阳发电有限责任公司负责人将一面锦旗送到陕煤运销铜川分公司,感谢其为保障民生用电和区域经济运行作出的贡献。 □王星 夏辉 摄