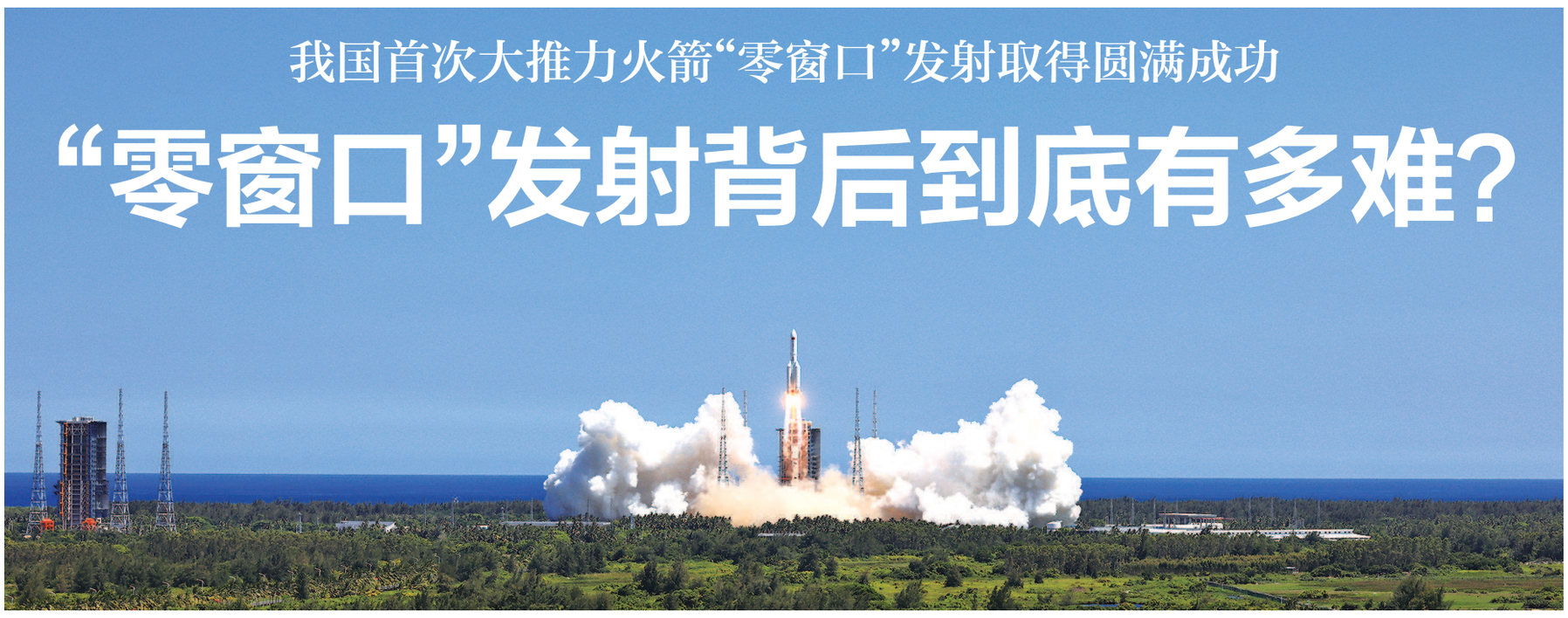
我国首次大推力火箭“零窗口”发射取得圆满成功

“零窗口”发射背后到底有多难？



昨天，搭载问天实验舱的长征五号B遥三运载火箭，在我国文昌航天发射场点火发射。 新华社记者 **李刚**摄

■本报记者 **沈竹士**

昨天下午，由中国航天科技集团有限公司所属中国运载火箭技术研究院（简称“火箭院”）抓总研制的长征五号B遥三运载火箭将当今世界最大单体载人航天器问天实验舱送入预定轨道，发射取得圆满成功。

长五B火箭是目前我国近地轨道运载能力最大的火箭，主要用于空间站舱段等近地轨道大型航天器发射任务。本次任务中，长五B火箭实施“零窗口”发射，这也是我国首次进行大推力火箭“零窗口”发射。

准时：“零窗口”下挤出2.5分钟极窄窗口

火箭院长五B火箭总体副主任设计师刘秉介绍：“问天实验舱需要与空间站天和核心舱进行快速交会对接。因此，必须在规定时间分秒不差地发射，否则将无法到达指定位置，需要耗费巨大代价调整轨道，甚至导致发射终止。那就需要等待下一个发射窗口重新组织发射，严重影响任务周期。”为此，长五B火箭执行“零窗口”发射。

长五B火箭是低温火箭，面临着低温推进剂加注问题和复杂的发射射前流程，实施“零窗口”发射相比常温火箭难度大得多。为保证准时发射，型号队伍对射前负10分钟的发射流程进行了优化。将各系统耦合性高的工作由“串联”变为“并联”，符合条件的流程同步进行，在火箭发射前挤出了2.5分钟的预留时间。也就是说，距离发射2.5分钟时，火箭已完成各项准备工作，具备了点火发射能力，随时可发射。即使点火前突发故障，发射团队也可在这两分半钟的极窄窗口迅速决策，进行处置。

精确：一颗依据环境自动寻筐的篮球

准时点火只是开始，精准入轨才是成功。刘秉介绍，为克服地球自转影响，长五B火箭采用起飞偏差自动修正技术。火箭最迟可推延2.5分钟发射，在0到2.5分钟这个时间段内的任一时间点发射，火箭都可以在飞行过程中自动修正因推迟发射导致的飞行偏差，将实验舱精准送入预定轨道。

具体来看，在点火后，火箭依靠先进的制导技术不断调整弹道，直奔空间站。好比一颗投出去的篮球，能按照篮筐位置、球场风速、气流和温度的变化，不断修正自己的前进轨迹，直奔篮筐而去。这听上去有点像汽车自动驾驶技术，只是长五B火箭这辆“汽车”重达数百吨、时速不可估量。

安全：让空间站舱段舒舒服服到达预定轨道

身为长征火箭家族中的“大力士”，长五B火箭不只有蛮力，它特有的大推力直接入轨精度控制技术和20.5米超大整流罩，让空间站的舱段可以安安全全、舒舒服服地到达预定轨道。火箭姿控系统和制导系统设计团队创新性地采用了“姿态控制增益优化”和“复合制导”两种方法，保证了长五B火箭的入轨精度。

火箭结构总体设计师王乾介绍：“针对此次任务，在整流罩生产初期，研制团队采用了三维视觉扫描等技术，对整流罩以及问天实验舱的尺寸进行了精准仿真，反复详细校核，确认了关键位置的安全间隙，确保在飞行、分离的过程中，实验舱享有足够的空间，不会在飞行过程中贴近整流罩。”

“四大力士”助“胖五”托举重器

■本报记者 **史博臻**

执行本次发射任务的长征五号B运载火箭，是我国目前近地轨道运载能力最大的新一代运载火箭，具备近地轨道25吨的运载能力。

作为我国空间站建造工程的“运载专列”，长五B火箭主要用于空间站舱段等近地轨道大型航天器发射任务。中国航天科技集团公司第八研究院承担长征五号B运载火箭助推器的研制工作。

在此次任务中，“胖五”凭借它强大推力、精准入轨的优异表现，成功将重达23吨的问天实验舱顺利送入预定轨道。“胖五”成功托举的背后，合抱在芯级上的“四大力士”——4个3.35米直径助推器功不可没。据长征五号B运载火箭副总指挥鲍国苗介绍，中国航天科技集团八院抓总研制的4个助推器为“胖五”提供了90%以上的起飞推力。每个助推器五脏俱全，相当于一枚单级运载火箭。

助推器需要完成三大任务，形象地说就是“撑得住、点得着、分得开”。

“撑得住”就是指全箭竖立发射是靠助推器支撑，助推器就像是“胖五”的“四条腿”，牢牢“站”在发射台上；起飞后的“胖五”主要靠助推器的发动机产生强大推力，并通过前捆绑主传力将推力传递到芯级，此时的4个助推更像是肩扛起芯级的“大力士”，推动“胖五”克服重力飞起来。“点得着”就是指助推器采用的增压输送系统为液氧煤油发动机提供了射前重要的点火条件。发动机入口压力和推进剂温度，可确保发动机能够点得着火，在飞行中正常工作，在助推器飞行段为“胖五”提供稳定的推力。“分得开”就是指当助推器贮箱携带的推进剂耗尽后，芯级控制系统下达分离指令，助推器上的分离火箭能够正常工作，芯级与助推器之间的前后捆绑连接结构能够可靠解锁，实现助推器与芯级的安全分离。

中国空间站问天实验舱发射任务取得圆满成功

韩正在北京观看发射实况

新华社北京7月24日电 7月24日14时22分，中国空间站问天实验舱在海南文昌航天发射场发射升空，准确进入预定轨道，任务取得圆满成功。中共中央政治局常委、国务院副总理韩正在北京航天飞行控制中心观看发射实况，并向全体参研参试人员表示热烈祝贺和亲切慰问。

中共中央政治局委员、中央军委副主席许其亮在文昌航天发射场现场指导问天实验舱发射。

在北京航天飞行控制中心观看发射实况的还有：刘鹤、张又侠、魏凤和，中央军委委员李作成、苗华、张升民。

这是我国载人航天工程立项实施以来的第24次飞行任务。问天实验舱是中国空间站第二个舱段，也是首个科学实验舱，由工作舱、气闸舱和资源舱组成，主要用于支持航天员驻留、出舱活动和开展空间科学实验，同时可作为天和核心舱的备份，对空间站进行管理。问天实验舱将按照预定程序与核心舱组合体进行交会对接，正在天和核心舱执行任务的神舟十四号航天员乘组将进入问天实验舱开展工作。

“问天”赴“天宫”，六大看点备受关注

（上接第一版）展开、锁紧、再展开、再锁紧，凭借其“高可靠可重复展收”的硬核技术，问天实验舱太阳翼在太空中收放自如、刚柔并济，时刻确保“电力在线”。

看点三：首次验证双自由度对日定向

受太阳入射角和空间站飞行姿态的影响，太阳翼的发电效率会因时段不同、姿态不同而产生相应变化。为了让“柔性翅膀”24小时不间断追踪太阳，保持最高状态的发电效率为空间站保障用电，问天实验舱首次采用太阳翼双自由度同时转动，确保每一缕阳光都垂直照射在太阳翼上。

为了实现这一技术，中国航天科技集团八院自主研制出我国目前设计规模最大、连续工作寿命最长、传输功率最大的大型回转运动类空间机构产品——对日定向装置，有了它的加持，空间站将实时捕捉每一缕阳光，保证空间站源源不断的能量供给。

看点四：我国最大吨位航天器对接

问天实验舱入轨后，将与空间站组合体实施轴向交会对接，两个大块头之间的“太空之吻”将亮相太空：23吨的问天实验舱与40多吨的空间站组合体，将是我国目前最大吨位的两个航天器之间的交会对接，也是我国空间站第一次在有人的状态下进行交会对接。

如此大场面，“身经百战”的对接机构依然可以驾轻就熟。由于设计先进、安全可靠，对接机构完全可以适应未来空间站建造8至180吨各种吨位以及各种方式的对接。对接完成后，我国空间站以庞大的身躯继续在轨飞行，“养精蓄锐”迎接下一次的大动作。

看点五：上演“太空泊车”

在轨期间，问天实验舱将完成我国首次在轨大惯量转位动作，即通过平面转位90度，让原本对接在节点舱前向对接口的问天实验舱转向节点舱的侧向停泊口并再次对接，从而腾出核心舱的前向对接口，为梦天实验舱的到访做好充分准备。这将是我国首次航天器在轨转位试验，也是国际上首次以平面式转位方案进行航天器转位的探索尝试。转位过程中，问天实验舱将通过安装在舱体上的“纤细”转臂与核心舱上的转位基座，以及对接机构的密切配合，上演一场惊心动魄的“太空泊车”大片。

看点六：打造多功能“太空资源仓库”

外壁两侧挂着1.2吨重的太阳翼、“头”顶着近1吨的对日定向装置与桁架组件、“肚中”还装着近2吨重的推进燃料储箱……这个承担着多重使命的“重要成员”就是位于问天实验舱最顶端的资源舱。虽然看起来“又高又瘦”，但为了保证各种重要设备的可靠安装，中国航天科技集团八院为资源舱锻造了一副坚韧的“钢筋铁骨”，让原本只作为能源中心的资源舱，成功化身为一间多功能“太空资源仓库”，为空间站的在轨建造及后续运行保驾护航。

种植物、养动物、育细胞，问天实验舱将主要开展空间生命科学研究

生物“太空求生实验”凝结无数“上海智慧”

■本报记者 **许琦敏**

作为我国空间站“三室两厅”的重要一室，问天实验舱主要面向空间生命科学研究，舱内配置了生命生态、生物技术和变重力科学实验柜。其中，百分百“上海研制”的生命生态、生物技术科学实验系统将在未来十年承担起问天实验舱空间生命科学实验的重任。

这两台实验柜在轨运行后，植物种子、幼苗、斑马鱼等动植物和实验细胞等，将开启“太空求生实验”。中国科学院上海技术物理研究所的研制团队透露，两台实验柜可根据地面指令自动供氧供水，并与其他实验柜开展协同实验，在轨十年“服役”期间还可不断升级，可谓功能强大。

营造百变生态，“小鱼缸”摸索太空生存参数

“生物技术实验柜可同时支持72个实验单元、36种实验。”上海技物所空间生命科学仪器研制团队负责人张涛研究员介绍，由于目前我国空间站上的实验需依靠航天员进行操作，在专业的生物学家进驻空间站之前，要使实验操作简单、方便。问天实验舱中配置的这两个实验系统自动、可控、可更换，可减轻航天员的操作难度和强度。

生命生态科学实验系统主任设计师、上海技物所研究员郑伟波介绍他们将在生命生态实验中搭建起一个由藻类、水草和斑马鱼组成的极简版小型水生生态系统，形成物质、能量的闭环循环。“这个小鱼缸内外布满了各种特制的传感器，科学家将由此摸索相关生态参数，为未来深空探测、月球及火星基地建立生态循环系统提供数据支持。”

打造“酒店式细胞公寓”，为航天员减轻劳动强度

在问天实验舱内，生物技术实验柜算得上一栋“细胞公寓”，几十间“精装修”的实验单元，可完成从蛋白质、细胞，到组织、器官的多种实验。

“人类已经无法回到几十亿年前去追溯生命种子产生的‘地外起源’环境，但微重力、强辐射的空间站环境，恰好为人类提供了一个原始地球的类似环境。”上海技物所电子学工程师丁昆说，这些前沿实验对空间科学仪器提出了特殊要求。比如，动物细胞没有细胞壁，不像植物细胞那样“坚强”，在空间实验中需要更多呵护；当多种实验溶液混合时，一定不能有气泡，不然就会对电化学传感器的信号采集有较强影响。

研究团队在“细胞公寓”中精心安排了“酒店式服务”，无需劳烦航天员，就能对每个“房间”进行环境保障、精细观察、场景检测等操作。上海技物所结构工程师张寅告诉记者，航天员只需在实验前放入样品，实验结束后取出样品，在轨劳动强度大大降低。

为了能精细观察“细胞公寓”中36个实验单元中的“住户”，科研人员特地将一些地面实验室中体积较大的显微镜设计成“迷你版”复合型显微镜，装入实验柜中。

负责光学显微系统的生物技术科学实验系统副主任设计师、上海技物所副研究员孙浩透露，航天员只需为这些显微镜更换镜头和滤镜，它们就能自动巡检、对焦，找到细胞位置，并记录下一个个珍贵而关键的实验瞬间，其技术指标与国际空间站的商用设备相当，但功能更强大，耗能也更少。

回答时代课题 照亮复兴征程

（上接第四版）每个国家自主探索符合本国国情的现代化道路的努力都应该受到尊重。”

在英国学者马丁·雅克看来，中国提供了一种“新的可能”，这就是摒弃丛林法则、不搞强权独霸、超越零和博弈，开辟一条合作共赢的文明发展新道路。

中国共产党领导人民成功走出中国式现代化道路，创造了人类文明新形态，拓展了发展中国家走向现代化的途径，给世界上那些既希望加快发展又希望保持自身独立性的国家和民族提供了全新选择。

勇于自我革命 领航复兴伟业

2022年6月17日，北京中南海。中共中央政治局就一体推进不敢腐、不能腐、不想腐进行第四十次集体学习。

习近平总书记在主持学习时强调，勇于自我革命是党百年奋斗培育的鲜明品格。“必须始终保持正视问题的勇气和刀刃向内的坚定，坚决割除毒瘤、清除毒源、肃清流毒，以党永不变质确保红色江山永不变色。”

办好中国的事情，关键在党。

党的十八大以来，习近平总书记以马克思主义政治家的恢弘气魄、远见卓识、雄韬伟略，对建设什么样的长期执政的马克思主义政党、怎样建设长期执政的马克思主义政党，进行着深入思考。

“全党必须警醒起来。打铁还需自身硬。”2012年11月15日，面对中外记者，刚刚当选为中共中央总书记的习近平话语坚定有力。

两天之后，在主持十八届中共中央政治局第一次集体学习时的讲话中，习近平总书记指出，这些年来，我们全面推进党的建设新的伟大工程，党的执政能力得到新的提高，党的先进性和纯洁性得到保持和发展，党的领导得到加强和改善。同时，与国内外形势发展变化相比，与党所承担的历史任务相比，党的领导水平和执政水平、党组织建设状况和党员干部素质、能力、作风都还有不小差距。

2014年12月13日，习近平总书记在江苏镇江考察时，74岁的老人崔荣海挤到人群前面，紧紧地握住总书记的手，难掩激动心情：“您是腐败分子的克星，全国人民的福星！”

总书记面带笑容、语气坚定：“不辜负全国人民的期望。”

正是在这次考察中，习近平总书记首次提出“全面从严治党”，由此形成“四个全面”战略布局。

这是习近平总书记根据新的历史条件下党的建设面临的新情况和新问题，深刻总结历史上党的建设经验，对管党治党作出的重大部署。

党要长期执政、永葆活力，团结带领全国各族人民沿着中国特色社会主义道路实现中华民族伟大复兴，最重要的是把党建设得更加坚强有力。

从“治国必先治党，治党务必从严”的清醒认识，到明确“四个伟大”中“起决定性作用的是党的建设新的伟大工程”，再到将“坚持全面从严治党”作为新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略之一……

习近平总书记围绕全面从严治党提出一系列新理念新思想新战略，确保党始终成为中国特色社会主义事业的坚强领导核心。

曾几何时，陕西秦岭违建别墅如一块块疮疤。习近平总书记6次作出重要指示批示，要求“首先从政治纪律查起”。

2020年4月，在秦岭考察时，习近平总书记谆谆告诫：“各级党委和领导干部要自觉讲政治，对国之大者一定要心中有数，要时刻关注党中央在关心什么、强调什么”。壹引其纲，万目皆张。

指出“旗帜鲜明讲政治是我们党作为马克思主义政党的根本要求”，明确“遵守党的政治纪律是遵守党的全部纪律的重要基础”，强调党的政治建设的首要任务是“保证全党服从中央，坚持党中央权威和集中统一领导”，习近平总书记把党的政治建设作为党的根本性建设，以党的政治建设为统领全面推进党的建设。

“现在这里面的8条，精简会议活动、改进警卫工作、改进新闻报道、厉行勤俭节约，做得都不错，还是要反复讲、反复抓……”2021年6月18日，习近平总书记来到中国共产党历史展览馆参观，在中央八项规定展板前，停下脚步、仔细察看。

10年前，正是从中央八项规定破题开局，开启了中国共产党激浊扬清的作风之变。

将党的作风作为“观察党群干群关系、人心向背的晴雨表”，习近平总书记指出“作风问题具有反复性和顽固性，不可能一蹴而就、毕其功于一役”，要求“一定要咬住‘常’、‘长’二字，经常抓、深入抓、持久抓”；

视腐败问题为“党长期执政的最大威胁”，习近平总书记明确“坚持‘老虎’、‘苍蝇’一起打，重点查处不收敛不收手的违纪违法问题”，提出“深刻把握党风廉政建设规律，一体推进不敢腐、不能腐、不想腐”；

将纪律严明看作“党的光荣传统和独特优势”，习近平总书记将加强纪律建设作为“全面从严治党的治本之策 ”，要求用纪律和规矩管住大多数……

以习近平同志为核心的党中央以前所未有的勇气和定力推进党风廉政建设和反腐败斗争，刹住了一些多年未刹住的歪风邪气，解决了许多长期没有解决的顽瘴痼疾，清除了党、国家、军队内部存在的严重隐患，管党治党宽松软状况得到根本扭转。

2022年1月，十九届中央纪委六次全会。

习近平总书记在讲话中指出，党的十八大以来，我们继承和发展马克思主义建党学说，总结运用党的百年奋斗历史经验，深入推进管党治党实践创新、理论创新、制度创新，对建设什么样的长期执政的马克思主义政党、怎样建设长期执政的马克思主义政党的规律性认识达到新的高度。

“这就是坚持党中央集中统一领导，坚持党要管党、全面从严治党，坚持以党的政治建设为统领，坚持严的主基调不动摇，坚持发扬钉钉子精神加强作风建设，坚持以零容忍态度惩治腐败，坚持纠正一切损害群众利益的腐败和不正之风，坚持抓住‘关键少数’以上率下，坚持完善党和国家监督制度，形成全面覆盖、常态长效的监督合力。”

“我们党历史这么长、规模这么大、执政这么久，如何跳出治乱兴衰的历史周期率？”

党的十九届六中全会第二次全体会议上，习近平总书记作出响亮回答——

“毛泽东同志在延安的窑洞里给出了第一个答案，这就是‘只有让人民来监督政府，政府才不敢松懈’。经过百年奋斗特别是党的十八大以来新的实践，我们党又给出了第二个答案，这就是自我革命。”

历经党的十八大以来革命性锻造，一个立志于“始终走在时代前列、人民衷心拥护、勇于自我革命、经得起各种风浪考验、朝气蓬勃的马克思主义执政党”展现在世人面前，焕发出强大生机活力。

科学真理，指引历史的航向；伟大事业，昭示思想的力量。

在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，全党全军全国各族人民统一思想、凝聚意志，埋头苦干、奋发有为，以实际行动迎接党的二十大胜利召开，意气风发向着实现第二个百年奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的中国梦奋勇前进！

（**新华社北京7月24日电**）

老年人为什么要抓紧接种新冠疫苗？

（上接第一版）中国工程院院士、上海市第六人民医院贾伟平教授结合临床观察强调，接种新冠疫苗，除了能预防感染，还有一个重要作用就是防止重症化——这点对老年人群而言尤其重要。

这一临床观察在数据上也获得验证。据中国疾控中心对今年以来主要是3-6月份内地发生的奥密克戎变异病毒感染病例的疫苗接种史数据分析显示，对于完成全程接种和加强接种的18-59岁的感染者，由无症状感染、轻型、普通型发展成为重症的风险分别降低91%和94%；对于完成全程接种和加强接种的60岁以上感染者，由普通型及以下发展成为重症的风险较未接种疫苗感染者分别降低89%和95%。

在7月23日国务院联防联控机制举办的新闻发布会上，国家卫生健康委有关专家也强调，从境内、境外数据看，老年人患基础性疾病的比例较高，一旦感染新冠病毒，不管是早期的毒株，还是现在流行的奥密克戎毒株，发生重症和死亡的风险都很高。老年人群还不同于年轻人，老年人的免疫功能相对弱一些，需要接种加强针才能获得最佳保护效果。

慢性病并非接种新冠疫苗绝对禁忌

有的老年人或许会问，自己平日里“闭门不出”，还有必要接种疫苗吗？对此，闻玉梅笑言，这并非很理智的说法。一方面，她鼓励老年人有能力的，要常出去走走，动动腿脚接地气。另一方面，她谈到，即便老人自己不出门，也无法回避子女探望、亲戚走动。总之，人与外界的接触是免不了的，只要有接触，就有被感染的风险。还有老人咨询，自己有慢性基础疾病，能不能接种呢？对此，贾伟平表示，当前，老人合并多重慢性疾病的情况其实很普遍，血糖、血脂、血压异常经常在老年朋友身上同时存在，她建议老年朋友有这种情况的可以咨询专业医生，慢性病并非接种新冠疫苗的绝对禁忌，但要具体问题具体分析，如果疾病处于稳定期，有条件的，抓紧时间预约接种。

对于不少已接种新冠疫苗的老年朋友，医学专家推荐完成第三针，加强免疫。据国家卫生健康委科技发展中心主任郑忠伟介绍，新冠病毒疫苗大规模使用以来的真实世界研究表明，国内外现有疫苗完成全程基础免疫后，随着时间的延长、病毒的不断变异，对感染、发病、重症、死亡的保护效果均有不同程度下降，但进行加强接种后，无论同源加强接种还是序贯加强接种，都能大幅度提高保护效果，对预防发病、重症和死亡的保护效果更加明显。因此，加强针的接种是非常必要的。

同源加强免疫和序贯加强免疫哪一个更好一些？专家解析，不能简单地一概而论。无论同源加强接种还是序贯加强接种，对预防发病、重症和死亡的保护效果都是相当显著的。无论采取同源加强还是序贯加强都是可以的，希望大家都能积极进行加强接种。