



林俊德

Lin Junde

林俊德 爆炸力学工程技术专家。1938年3月13日出生于福建省永春县。1960年毕业于浙江大学。西北核技术研究所研究员。长期在空中爆炸冲击波、地下爆炸岩体应力波、爆炸地震波、爆炸安全技术、强动载实验与测量技术等研究领域进行科学探索,参加过众多重大国防科研试验任务。获国家发明奖2项,国家科技进步奖3项,二等以上省部级科技进步奖12项。2001年当选为中国工程院院士。

我出生在福建省永春县的一个偏僻山村。父亲是小学教师,母亲是不识字的农家妇女,因为经济困难,小学毕业后失学,1949年秋天我县解放,来年春天我考上永春第一中学就读。

刚上初中,父亲便因肺结核病卧在家,并在我上高中时病逝,留下我母亲带我们4个孩子,我是老大,15岁,最小的弟弟才3岁,如果不是解放,不是土改中分得耕地,不是人民政府发放救济款度荒,不是学校发放助学金,我家就是另一个样子,我基本上不起中学。1955年我考上浙江大学,上学的路费是信用社的50元借贷和学校发放的20元补助费。家里维持生计就非常困难,一分钱也给不了我,大学的费用全靠政府发放的助学金,5年大学没有能够回过一次家。

解放前,父亲为了保住一份小学教师的工作而四处奔波和积劳成疾的痛苦人生给我留下

了深刻记忆,父亲去世后母亲维系一个孤儿寡母家庭的艰难深深地印在我脑海里。上中学时曾经因为没有棉被而同一位好心的同学睡一个被窝,大学里曾经因为穿不起鞋袜被一位老师在上大课的百多号同学面前羞辱我不懂礼貌。曲折的青少年时代给了我一笔不菲的财富,它让我比同龄人更早感知到世间炎凉,它让我更珍惜学习机会,它让我能够更坦然地面对人生旅途中的种种困难和曲折。

新中国的诞生使我家绝路逢生,我亲历了新旧中国两重天,我感激共产党,我信任人民政府,对新中国怀有深切的感情,上大学时我就默默下决心学好本领报答共产党的恩情,回报国家人民的培养。

1960年大学毕业后,我被分配到部队工作,在我的脑子中早就有一个光辉的中国人民解放军形象,自己能够成为其中的一员实在是喜出望外,在北京入伍集训期间,每个人可以报销一次探家车费,我5年没回家了,多想回去看看啊!但是舍不得国家再为我花这笔钱,怕耽误集训学习,自动放弃了这次探家机会。4个月集训结束后我被派往哈尔滨军事工程学院核武器系进修爆炸理论、流体力学、计算数学、电子学等专业课程和英语(我毕业于机械制造专业,原学俄语)。1962年春节前,带领我们进修的王元才处长突然“命令”我回家探亲,我还以为家里出了什么事了,就申辩等期末考试完毕后再回家处理,他说家里没事,我的学习情况他了解,可以不用考,是考虑我已经离家7年了,该利用春节回家看看,我一时激动得说不出话来,联想到在这之前家里曾经来信说过收到部队寄去的困难家庭补助费,我产生了一种极大的对国家人民的负疚感,默默地鞭策自己;我自己没想到的事部队领导都给想到了,国家人民为我付出太多了,我一定要学好本领做好工作。当我穿着军装突然出现在我妈妈面前时(我来不及写信告诉她),她完全愣住了,在被人一再提醒是儿子回来了之后,她许久才明白过来,久

久的无言对视饱含着我们母子的多少辛酸与喜悦！

1963年初,我们得到核武器试验上马的消息,大家都非常激动,我强烈地产生了一种整装待发开赴前线的感觉。回北京后,我被指定负责一个核爆炸冲击波测量项目的仪器研制。冲击波是核武器的第一杀伤要素,核爆炸冲击波测量数据是确定首次核试验武器爆炸威力的重要根据,为了确保测量成功,国家设置了8个冲击波测量仪器研制项目,分别由中国科学院声学所、中国科学院自动化所、哈尔滨军事工程学院、总参工程兵三所和我们基地研究所承担。

研制任务非常急,五月接受任务,十月就要参加大型化爆实验,接受上场项目排队。当时的生活工作条件很差,我们研究所没有自己的宿舍和办公楼,暂时借用北太平庄总参测绘学院的学生宿舍,住上下床,卷起铺盖就是办公桌,吃饭上学生食堂,绘图的三角尺和图板是我们自己上街买的,到图书馆查资料和外出联系工作一概自乘公共汽车。我们项目组成立时只有3个人,我和2个哈军工1963年因核试验任务上马而提前毕业的学生,我们根据当时美国、苏联少数解密核试验资料的提示和公开刊物的常规武器试验测量文章因陋就简地研制了一台参试仪器,大型化爆实验中获得意外成功,被确定为首次核试验冲击波测量的重点项目,随即我们投入了为我国首次核试验冲击波测量的“钟表式压力自记仪”批量研制生产。

在诸多冲击波测量仪器研制项目中,我们的人员资历最浅,工作经验最少,基础设备最差,但是认识到这些弱点之后的我们反倒取得了条条框框最少、创新空间最大的优势。为了设计能够在冲击波的几百个g冲击加速度作用下正常运转、时间分辨率高于0.01秒的压力自记仪钟表机构,我除读书查资料外,还收集拆卸一批闹钟、秒表和高射炮弹的机械定时引信帮助构思和设计。在钟表机构试制调试中,我曾经熬夜用什锦锉一个齿一个齿、一遍又一遍地

耐心修锉钟表机构的擒纵轮,使得图纸修改一次到位。在正规压力标定设备未能及时建立的情况下,我们曾经应急采用临时焊接的储气罐和自行车打气筒进行仪器的气压标定。我们的自力更生、艰苦奋斗获得了丰厚回报,在1964年10月16日我国首次核试验的8个冲击波测量项目中,钟表式压力自记仪的成功率最高,准确度最好,试验委员会给我们项目组记了集体二等功,并给我记了个人二等功。

随后的几年中,我们完善了钟表式压力自记仪设计,使之成为仪器系列,适用于各种测量环境,包括采用氢气球放飞和飞机投放的方式测量高空冲击波,钟表式压力自记仪很快被推广应用到几乎所有需要测量冲击波的核试验参试单位。与此同时,在不宜使用钟表式压力自记仪的核爆炸近区(严重放射性污染,仪器数据回收困难),我们研制了不必回收的专用电测仪器,使冲击波测量进入到爆炸火球区。在当时战备情势(珍宝岛中苏边界战争)激发下,我们研制了次声波核爆炸侦察仪,可以在数百公里外及时测到核爆炸的气压波动,确定核武器攻击的地点和爆炸威力。

我们研制的冲击波测量仪器为国家积累了一套比较完整的核爆炸冲击波数据资料,为核试验本身的安全和核武器效应研究创造了重要技术基础,我因此获得了1项国家发明奖,2项国家科技进步奖。我们当时都是刚出校门的学生,很年轻,怎么能够取得这么显著的成绩呢?具体原因很多,核心的还是机遇、学习和付出。国家的兴盛和核事业的发展须要方方面面的人才为它进行创造性劳动,我们通过努力学习和勤恳工作取得了在重要科研项目上展现才能的机会。我在学生时代学习就很刻苦,参加工作后几乎没有星期天的概念,电影也舍不得花时间看,钟表式压力自记仪研制中我们的技术起点比老大哥单位低,更高的自我要求标准、更大胆的创新精神和更谨慎的工作态度弥补了我们的不足,最终改变了我们的劣势。付出不只局

限在刻苦学习和勤恳工作,我们一进入中国人民解放军这个大门就有牺牲个人利益的准备,核试验基地首任司令员张蕴钰将军第一次接见我们集训队学员时就要求我们当无名英雄,不少同志因为在边疆保密部队工作而与对象分手,许多同志与妻子儿女一分居就是一二十年,许多子女因为父母工作生活条件原因丧失上大学的机会,我们这伙人中流传着一句话:献了青春献终生,献了终生献子孙。不过与百年来为民族的解放和振兴而前赴后继的先烈们相比,只能说我们在传承他们的忧国忧民精神。

与牺牲相伴的还有幸福,记得首次核试验成功后,试验委员会主任张爱萍将军在回答周恩来总理的“有什么证据能够证明确实是核爆炸”问话时,提到了钟表式压力自记仪项目的冲击波压力测量速报数据,我就感到非常幸福,我终于能够回报国家人民的培养了,这时自己好像一下子成熟了许多,觉得自己已经在开始担负起振兴国家民族的光荣职责了。还记得在首次核试验参观场上,我们戴着1万倍减光墨镜背对爆心静听倒记报时中,报到……5、4、3、2、1、起爆、正1秒……时还是一片寂静,心里正担心地嘀咕着是不是出事了?突然身边一个同志高叫大家赶快看啊!我们一回身,圆球形的火球已经不在,只见迅速翻滚升腾的巨大蘑菇云,全场欢呼雀跃,相互祝贺,静下来时,问起了刚才谁在大喊大叫,这个叫喊的同志骄傲地说:你们都犯傻了,我是迎着爆炸方向坐的,除了戴墨镜外,我还用手遮住一只眼,哪怕瞎掉一只眼我也不能让这千载难逢的一幕在眼皮下溜走。是的,好多人都为没能完整地看到爆炸过程而后悔惋惜,不过大家还是深深地沉醉在能够亲手送蘑菇云上天、打破美苏核垄断的幸福海洋之中。

1978年,我任基地研究所力学研究室副主任,分管地下核试验力学测量技术研究和实验室建设工作。对于我这是一个全新的技术领域,我用了一年多的时间自学固体力学、岩体力

学、地质学等基础学科知识,同时学习消化了我国地下核试验的力学研究与测量的技术总结报告。为了专心学习,我向主任申请“特殊待遇”:上班时我到主任办公室报到(当时主任和3个副主任共用一个办公室),不开会我就到一个偏僻的实验室静心学习,有事随叫随到。主任支持了我。

当时我国的地下核试验还处在初创期,平洞方式核试验的经验还不多,竖井方式核试验刚刚起步,需要解决的问题很多,此时我国的核试验安全评估和工程设计还不得不主要依靠美国的公开资料,这些资料不够系统,可靠性和准确性也有待验证,何况我国的核试验场地质同美国差别很大,爆炸的力学现象规律存在巨大差异,真正解决问题还需要依靠我们自己的现场实测数据积累和分析。基于这种认识,我主持了岩体爆炸应力波测量系统改造研究工作,我们专门研制了适合于核爆炸条件下使用的应力计、加速度计和位移计,系统地测量了不同地质条件下平洞和竖井核试验的应力波传播规律、地表运动与层裂的现象规律以及坑道竖井安全工程的破坏状况,在分析总结这些数据的基础上为我国建立了自己的地下核试验力学参数计算方法和工程设计技术。

从改造完善测量系统到比较准确地掌握我国核试验场爆炸应力波传播规律,我们一个十多人的项目组花了十多年时间,我们得到了依靠文献资料不可能获得的完整而且具有确切背景资料(地质条件、仪器性能等)的实测数据,形成了对地下核爆炸的力学现象规律的完整认识。只有在这个时候,我们才具有客观评价并正确利用文献资料的真正能力。比如,在美国公开的资料中,按硬岩、干软岩和湿软岩3类提供爆炸应力波测值拟合曲线,每条曲线在同一爆心距的应力波强度的不确定性高达3~10倍。这种资料具有重要学术价值,它以大量实测数据揭示了不同类型岩体爆炸应力波衰减规律的显著差异及准确测量岩体应力波的困难。

但是,在核试验的安全论证和工程设计中应用这种资料就很困难,误差太大,采用小值风险太大,采用大值工程造价太高。我们通过现场实测数据分析总结的核爆炸应力波衰减曲线的不确定性可以控制在1倍以内,显然,它的工程应用价值就不是一般的学术文章所能比拟的。

不仅如此,通过我们自己的实测数据分析,在学术认识上也出现了突破,比如,美国在爆炸应力波传播规律分析中按硬岩、干软岩和湿软岩进行分类,这种分类方法表明,与软岩不同,硬岩(指花岗岩、石灰岩等孔隙率在3%以下的岩石)数据不必分干湿,干硬岩和湿硬岩可以采用同一爆炸应力波衰减规律来表述。在我们未获得足够数据之前也是接受这一观点的,随着实测数据的积累,我们认识到,在同一爆炸威力和同一爆心距下,水饱和硬岩的应力波强度可以比干硬岩大1倍以上。这表明,在岩体爆炸

应力波传播中,岩体节理裂隙造成的“非连续介质效应”是不可忽略的,硬岩岩体的含水量虽小,但是在减小裂隙面的应力波散射上发挥着重要作用,因而饱和水硬岩岩体爆炸应力波随爆心距的衰减显著变慢。

经验告诉我们,在新学科探索中,国外先走了一步,我们必须利用一切条件虚心学习,但是限于保密、文献资料性质、背景条件差异和我们自身知识基础(包括理论和实践)等等原因,资料调研所能达到的认识水平是很有限的,企图通过资料调研达到切实掌握和正确应用国外经验是幼稚的,简单地搬用它们的结论是危险的。与其把这些文献资料当作具体知识来学习掌握,不如把它看成是思路的启发和入门的向导,用它来帮助我们确定研究方向和研究目标,真正解决问题只能依靠我们自己的诚实劳动和科学实践。