

编者按:从本期起,《科学人生》栏目将分3期刊发反映中国及国际第四纪科学与黄土科学的领军人物——刘东生院士波澜壮阔的一生及其功垂千秋的业绩。刘东生院士是原中国科学院地质所及中国科学院地球化学所研究员,长期在两所工作。他不仅是中国自然科学最高奖项——国家最高科学技术奖的荣获者和国际环境科学最高奖项——泰勒奖的荣获者,而且在他去世之后,国际第四纪科学联合会(INQUA)于2011年7月瑞士伯尔尼召开的第18届大会上宣布正式设立“刘东生奖章”(铸有刘东生头像的金质奖章),用以表彰全世界在第四纪科学研究领域有重大贡献的科学家,即终生成就奖。这是迄今首次以中国现代科学家命名的国际科学大奖。刘东生先生一生功绩所彰显的创新精神、科学精神和奋斗精神将永远激励一代代后来者在探索地球科学奥秘的征途上不畏艰险奋勇前进!本文系特约《刘东生传》作者、中国地质学史专家潘云唐教授撰写。

刘东生院士—— 中国和国际第四纪科学与黄土科学的领军人物(上)

□ 潘云唐

中国科学院院士、中国科学院地质与地球物理研究所研究员刘东生先生,早年毕业于昆明西南联合大学地质地理气象系地质组(专业),先后在经济部中央地质调查所、中国科学院古脊椎动物研究室、地质研究所(现地质与地球物理研究所)从事研究工作。他在第四纪科学、黄土科学领域取得辉煌成就,成为中国这方面的领军人物,曾任中国第四纪研究委员会秘书长、主任、名誉主任。1980年当选为中国科学院学部委员(院士),1991年当选为国际第四纪研究联合会(INQUA)主席,后又当选为第三世界科学院院士(现称“发展中国家科学院院士”)。2002年获得美国的“泰勒环境成就奖”(被称为“环境科学领域的诺贝尔奖”),2004年获得国家最高科学技术奖。2007年,获得欧洲地球科学联合会(EGU)的洪堡奖章。2008年3月6日他以91岁高龄辞世。2009年3月6日,

举行了“刘东生星”的命名仪式。2011年,INQUA设立“刘东生奖章”作为该组织的“终身成就奖”。中国科学家在国际科学组织的领导层中担任第一把手的,本来就很少,加之用他的头像奖章作为“终身成就奖”,这好像还是第一次。他能够有这些闪光点,绝不是偶然的,纵观他的整个成长历程,的确可以总结出很多对广大人民群众、特别是青少年有益的启示。

“爱国主义是一个永恒的主题”

说这话的是我们党第三代领导集体的代表人物、原党中央总书记、国家主席、中央军委主席江泽民同志。这话说明了“爱国主义”具有最大的凝聚力,“爱国主义”也是我们每个人终身奋斗、成长的无穷伟力。

刘东生1917年11月22日出生在辽宁沈阳皇姑屯一个铁路职工之家。那时中国是半殖民地半封建社会。日本在明治维新以后,1894年的甲午战争打

败了满清王朝,1904年的日俄战争中又打败了沙皇俄国,1910年并吞了朝鲜,中国东北也就成了日本帝国主义的势力范围。刘东生从上小学起,就从校长、老师那里受到很好的爱国主义教育,立志学好本领,使祖国富强起来。他11岁上小学五年级时,就和担任皇姑屯火车站副站长的父亲及全家人亲身经历了震惊世界的国际凶杀案——“皇姑屯事件”,这是1928年6月4日凌晨,日本特务悉心策划在车站附近的南满铁路与京奉铁路的立交桥下放上炸药,将奉系军阀首领张作霖炸死。刘东生及亲人从后半夜的熟睡中被强烈的爆炸声惊醒,第二天他又亲见被炸毁的列车残骸。人们都纷纷议论是日本人干的,刘东生心里更深地种下了民族恨,立志发奋学习,早日把日本帝国主义赶出中国。

刘东生小学毕业前夕,同学们都在讨论升学前途问题,有人提到日本在沈阳办了南满医科大

学,并有附属南满中学,如果先考进南满中学,毕业后可升入南满医科大学,前途是很广的。刘东生虽然祖父、伯父都是医生,他耳濡目染而有一定兴趣,但他坚决不上日本侵略者办的学校。最后,他在父亲的安排下,1930年考进了南开中学。他入学一年多后,“九一八事变”、“一二八事变”相继发生,日本大举侵略中国。他积极投入抗日爱国救亡的学生运动中,1935年夏,他念完高中一年级,按规定到河北保定军校旧址去军训3个月,刚进行到一半左右,全体学生在操场集合,总教官黄杰在主席台上宣布:“日本人提出抗议,勒令我们停止军训,我们只好解散,各回各校……”台上台下的教官和学员顿时哭声震天,我们中国人在自己的国土上搞军训,竟被日本侵略者勒令停止,这更激发了大家高昂的爱国热情。

1937年,刘东生从南开中学毕业。正好在7月7日这天早上他从天津乘火车去北平,上午11点还没到丰台车站火车就停了,旅客滞留车上,不知发生了什么事,后来听说,日军在卢沟桥向我军发动进攻。他和旅客们果然看见日本兵猫着腰从火车左侧跑过去。一直等到夜里,火车才开动。他在前门车站下车,后半夜才回到西单附近父母家中。刘东生从少幼和青年时代就亲历了具有重大历史意义的“皇姑屯事件”、“七七卢沟桥事变”等,爱国主义思想深深根植于他的灵魂深处。

日寇占领北平后,他不愿在沦陷区当亡国奴,而去到天津法租界一位同学家中暂住,并当了一年小学教师,在那里不为日寇所统治,他一边教学一边从事抗日宣传。后来他与大后方昆明

西南联合大学同学联系好了,去那里上大学。当他途经香港时,见到父亲,父亲的友人愿资助他去美国留学,并已为他办好了去美国的护照,可以直接从香港赴美。对有的人来说,能从乱世到平静的世外桃源去安心读书,也许是求之不得的。然而他却以“不愿到外国去逃避祖国抗战”为由,婉言谢绝了父亲和世交长辈的“盛意”。他父亲因一再劝说无效而十分失望和伤心。他仍按原定计划乘船至越南西贡,再乘法国人的窄轨小火车穿过中越边境而到向往已久的“春城”——昆明。

刘东生到昆明后,以南开中学高中毕业生的资质,免试进入西南联大地理气象系地质组学习,他不但成绩优异,而且始终关心祖国抗战大业。他上学期间,受到日寇飞贼袭扰,几乎天天跑警报。他刚毕业时,因患严重胃病而未即时从事本专业的工作。太平洋战争爆发后,世界反法西斯统一战线形成,美国成了中国的重要盟国,陈纳德率领的美国空军飞虎队进驻昆明。刘东生在养病期间亲见精彩的空战,神勇的飞虎队战机搏击长空,痛歼日寇飞贼,牢牢掌握了制空权,日寇飞贼未敢再来侵扰昆明,西南联大后来的同学就没有跑警报的烦扰了。

刘东生在大病初愈时,眼见世界反法西斯战争节节胜利,他又服从抗日救国大局的需要,参加了盟国空军招待所的接待工作,直到迎来了1945年抗战的胜利,他才于次年初考进了还在重庆的经济部中央地质调查所。回归自己本行时,他已经29岁。作为一个爱国的知识分子,他丝毫没有虚度时日,他时时关怀祖国的命运,在养病期间,他也不

忘复习业务课,博览群书,增长各方面的知识,他的上级——考古学家吴金鼎成了他的忘年交,教给他很多考古学知识,对他后来的科研也大有用处。在盟国空军招待所工作期间,他也巩固并加强了自己英语的读说听写能力,为日后成为世界学坛的领袖打下了深厚的语言基础。

综上所述,“而立”前夕的刘东生,心中一直贯穿着痛恨侵略者、渴望并致力于祖国富强、民族振兴这条红线,爱国主义的崇高理想指引着他光辉的一生,终至创下不世的伟业。

巧抓机遇 大展宏图

刘东生虽然处于动荡年代,在事业上历尽坎坷,年近“而立”才回归本行,但对于一个胸怀大志、立志高远的人,则是“起步不在早晚,成功不分先后”。

刘东生虽回归地质队伍较晚,但一开始就得到中国地质科学大师们的青睐与教诲。他经过考试进入经济部中央地质调查所时,中国地质科学界卓越的二代领导人之一——该所原所长、时任地质主任(相当于“总工程师”)的黄汲清对他进行面试,提出大大小小的问题,他都对答如流,黄对他极其赞赏,并把年前刚发表的代表作——《中国主要地质构造单位》(英文版)赠送给他作为见面礼。这种“一见如故”的知遇之恩不是每一位应试者都能享受到的。

刘东生进入该所后不久,黄汲清就带领他和大学毕业刚进入该所的年轻地质工作者周慕林、王朝钧、李耀曾、夏西蒙、靳毓贵、关佐蜀到重庆北碚附近的天府煤矿公司去进行开发勘查工作,为该公司寻找新的矿藏。黄汲清白天带领他们爬山、下矿井,采标本、画图、做笔记,晚餐后又召集

他们开会，并检查每个人的野外记录本、采集的岩矿标本，听取汇报并组织讨论，还教给他们很多野外地质工作的方法和经验。经过一个多月的艰苦努力，不仅完成了任务，为“四川北碚天府公司嘉陵江边煤田的钻探计划”提供了充分依据，使天府公司后来找到更多新矿，而且也受到锻炼。刘东生在西南联大学到的过硬本领在放下三四年后终于又完全捡回来了。他对黄汲清更加敬佩，还与一起工作的年轻伙伴结下了深厚的友谊（他们后来都成为中国地质事业上独当一面的技术业务骨干，有几位曾是省、市一级地质局的总工程师）。黄汲清这样把初出茅庐的青年地质工作者结合当前生产和科研任务来加以培训的办法，被一些人称为“没有学位的研究生培养制度”。

刘东生到南京后不久，就被派到以老地质学家侯德封为首的拟议中的长江三峡水电站大坝地质勘测组去工作，同去的还有两位年轻地质学家陈梦熊、姜达权。他们去到宜昌，受到“扬子江三峡水电处”主任张昌龄、总工程师黄育贤、副总工程师张光斗（后为清华大学水利系系主任、副校长，两院院士）热烈欢迎。他们在那里工作了2个多月（10—12月），正是秋冬之交，天气阴冷。他们抓晴天，抢阴天，也不放过雨雪天，节假日也不休息，一心只想多做工作。他们在陡峭的江岸，攀悬梯，走险道，披荆斩棘，排除万难，一往直前，胜利完成了考察任务。回到南京，他们经过室内整理，完成了报告和图件。刘东生被派到长江水利委员会去汇报工作并回答提问，受到一致称赞。刘还见到著名的美国水利工程权威萨凡奇

博士，还请他在自己的小本子上签名留下了纪念。

就在刘东生沉浸在三峡工程地质调查任务胜利完成的喜悦中时，李春昱所长派他继续从事这项工作，以便将来为水电站的建设服务。但刘东生这时有新的想法，他见到蒋介石发动反共反人民内战，遭到惨败，国内局势相当动荡，水电站建设上马更是遥遥无期。他向作风民主、平易近人的李春昱所长推心置腹地吐露了衷曲。他说，工程地质一时还用不上，而古脊椎动物学家杨钟健是国内外著名的权威，他上西南联大时就已十分仰慕，杨最近周游列国回来，工作干得正红火，他想跟杨先生研究古脊椎动物化石。李所长同意并支持了他的想法，并说：“这样也好。具体的，你去跟古生物研究室主任尹赞勋先生谈谈吧！”他去到古生物研究室，见到尹赞勋和杨钟健，受到他们的热烈欢迎。杨特别告诉刘东生，他最近从国外带回了多书刊文献和珍贵标本，希望刘在这里好好学习，并和他一起整理和研究文献、标本。1947年初，由工程地质学转向古生物学，是刘东生在专业上的第一次“改行”。

刘东生起早贪黑地沉醉在杨提供给他的文献和标本堆里，如醉如痴地学习和钻研。有一天晚上，他在办公室里苦读德国地质古生物学大师齐特尔的经典教科书——《古生物学基础》，忽然听到楼梯上脚步声越来越近，抬头一看，杨钟健先生进来了，他见刘正在啃齐特尔的这部经典教科书，就说：“你真像裴文中啊！”并且告诉他当年裴在周口店发掘时，就是在一天劳累之后晚上加班加点就着煤油灯苦读这本巨著而学出来的。

刘东生高兴地站起来，把杨让到自己的藤椅上落座，他坐到侧方的小凳上，洗耳恭听杨的教诲。杨翻了翻那本经典。告诉他，那不仅是教科书，而且是工具书，正因为它用途特大特广，所以，读起来难度才很大，接着就给刘仔细讲授这本书。从那以后，有时在下午，有时在晚上，杨钟健把那本书逐章逐节地给刘东生讲完了。这样特殊的个别辅导，就连研究生也很难享受到啊！刘东生倍加珍惜这样的学习机会，杨先生讲完后，他更认真地复习、巩固收获，不但理解思考，还要背诵和记忆，直到把这本书弄得滚瓜烂熟了，别人随便问那上面的内容，他立刻可以道出这些化石在多少多少页，甚至连描绘它们的图在什么位置他都不会记错。

1947年下半年，中国古生物学会恢复活动，杨钟健成了中心联络人物之一。10月底，杨被遴选为学会的理事，12月6日即被推选为理事长。杨立即给刘东生布置了任务，让他在当月25日召开的“中国古生物学会复活大会”上作关于“中国古脊椎动物学的发展和现状”的报告。刘大半年来刻苦钻研古脊椎动物学，博览群书，掌握了大量文献资料，经过认真梳理，他果然在“复活大会”上作了这一出色的报告。出席此次大会的29人中，后来有19人先后成了中国科学院院士，其中包括刘东生、穆恩之和李星学，他们当时都是风华正茂的30岁。他们3人的报告都发表在1948年3月创刊的《中国古生物学会会讯》第一期上。

此后，作为在中国古生物学会恢复活动中表现突出的“创立会员”，刘东生不断取得新的成绩。他除了在学会《会讯》上发表文章外，还把杨钟健在英国发

表的长篇著作——《中国云南禄丰之似哺乳爬行动物》在《地质论评》1948年13卷3—4期上介绍。同年,他又在《中国古生物学会会刊》(英文版)上发表了“棘鱼类(Acanthodians)在中国之首次发现”一文,又与杨钟健(第一作者)在《国立中央研究院地质研究所丛刊》第8号——《李四光教授六旬寿辰纪念册》上联名发表了“山西榆社榆社统(上新统)采集的哺乳动物化石”(英文)一文。1949年,杨钟健与刘东生在《中国考古学报》上发表了“安阳殷墟之哺乳动物群补遗”一文。1950年,他们又在《中国地质学会志》(英文版)上发表了“重庆歌乐山的哺乳动物群”一文。短短两三年时间,在杨钟健带动下,刘东生已是一位成熟的古脊椎动物学家了。

迎接解放 报效人民

1948年底至1949年初的辽沈、淮海、平津三大战役以后,“国民党必败、共产党必胜”已成定局。国民党当局下令各有关单位向广州乃至台湾撤退。中央地质调查所所长李春昱和高级科技人员尹赞勋、侯德封、李善邦、高振西、程裕淇、叶连俊等都是正直的科学家,他们一致主张留下。他们一方面软缠硬磨地对抗和搪塞反动当局的迫迁,一方面也储存粮食、油盐、咸菜等,以保证职工和家属在应变时期的吃用。刘东生当时担任了该所的伙食团团长,要为像他那样的单身职工操办伙食,还要与广大员工一起,投入抗迁护所的斗争中,白天晚上都在院里巡逻。他用留声机播放自己收藏的古典音乐及其他唱片,全所员工都很爱听,在紧张的日子里为大家带来了欢乐。大家团结在一起,风雨同舟,甘苦与共,度过

这艰难的岁月。

1949年4月23日,南京解放。中央地质调查所,包括它的全体人员,以及图书、仪器、设备等都回归人民政权,成为新中国地质事业腾飞的重要基地。刘东生和该所员工一起从事政治学习、清点物资、登记造册等工作。他也在对外开放的陈列馆里担任讲解员,接待群众,以及首长和外宾,如中央副主席刘少奇和夫人王光美,淮海战役总前委委员、第三野战军司令员陈毅,苏联首任驻华大使罗申,等等。

该所东边不远的小营有原国民党中央军校,南京解放不久,那成了华东军政大学,是短期突击培训南下西进干部的。他们学习马列主义的“自然发展史”、“劳动创造了人”等课程,并利用该所陈列馆的优越条件,刘东生不但为他们讲解陈列展品,还给他们上课,常常是上下午各一场,十分忙碌,有数以千计的学员听过刘东生的课。刘还与该校教员通力合作,整理实物标本、文字和图片资料,甚至从该所图书馆典藏的图书资料中旁征博引,很快就印好了该校这方面内容的培训讲义,成了解放初期培养革命干部很好的教学参考书。

1950年初,进入了国民经济恢复时期,党中央认为东北原经济基础较好,又是全国工业的心脏,决定首先集中力量恢复和发展东北的工业和经济,以带动全国。要发展工业和经济,地质一定要先行。原中央地质调查所的骨干组成了“东北地质矿产调查总队”,李春昱为总队长,老地质学家侯德封、程裕淇等也是领导人,刘东生与关士聪、秦馨菱等也一起参加,刘东生等与留用

的日本地质学家在辽宁清原金铜矿区发现了新矿,又在吉林盘石的矽卡岩铜矿区发现了白钨矿,取得了很大成绩。他们在东北工作了约半年,刘东生深深感到,当前国家为了恢复国民经济和从事建设,迫切需要矿产资源,以前自己酷爱的古生物学知识似乎一时还难以用上。

尽管如此,刘东生对自己的本职工作——古脊动物学研究还是兢兢业业在进行着。他1951年随杨钟健去青岛,由山东大学地质系师生陪同到胶东半岛莱阳等地去采集恐龙和恐龙蛋化石。刘在采集体积巨大的恐龙化石时,还与化石采集修理的技师王存义一起创造了“套箱法”的新技术,受到杨钟健的称赞。后来刘就他这一些工作成绩还在《科学通报》上发表了几篇报道文章。

1952年秋,刘东生在北京参加全国地质工作会议的筹备工作,在分发文件时,他见到一位苏联铜矿专家罗吉昂诺夫在报告中说,铜矿开发必须要调查矿山周围的“第四纪地质”,他还是第一次听说这一术语,后来竟然成了他终生奋斗的领域。

1952年底,刘东生到了他所在的原中央地质调查所北平分所新生代研究室(即后来的中国科学院古脊椎动物研究室),在大家讨论该室今后的发展方向时,当时有“生物路线”和“地质路线”的分歧。杨钟健、周明镇等主张前者,就是以研究化石形态解剖、描述、分类、演化为目的,地质工作只是获取标本的手段。这一派占了上风。刘东生却主张后者,他根据解放之初的工作深深体会到国家恢复经济和从事建设迫切需要矿产资源,研究化石恰恰是达到找矿目的的手段,主张

后者的竟然居于劣势。他就流露出要离开该室、投身到热火朝天的找矿工作中去的意愿。杨钟健对于他多年精心培养而且初露头角的刘东生竟然要改行离去,非常惋惜,专门约请刘恳谈:“您对我有什么意见?可以明说嘛!”刘答:“我只是想多做一些国家当前迫切需要的找矿工作(他举出了过去跟他在中央地质调查所一同研究古生物的卢衍豪、李星学、盛金章现都去找矿了),并非对您个人有什么意见。”的确,刘对他所崇拜的杨钟健先生不但没有什么意见,而且心怀感激和敬意。他从杨钟健那里学来的古脊椎动物学本领一直没有丢掉,此后多年也发表过若干研究成果。他以后从事第四纪科学和黄土科学研究工作也得到杨钟健很多指点、教导和帮助。他们的师生情谊延续了30多年,成为学坛的佳话。

2001年刘东生还为杨钟健研究“禄丰龙”的产地题写了纪念碑文,于当年清明节正式树立在那里。

1953年初,刘东生被李四光派去考察白云鄂博的冰川遗迹,与同去的人没有得到一致意见。紧接着,刘被地质部地质矿产司派去白云鄂博铁矿区从事找矿。他主持狼山队的工作,他的老同事李星学主持呼和浩特队的工作,关士聪主持宁夏石嘴山队的工作。李、关的重点是找煤矿,刘是在三木代庙勘查伟晶岩脉中的锂云母矿。他算是从古脊椎动物研究转到了国家最急需的矿产资源勘查,是一生中专业上的第二次“改行”。

刘东生了解到,三木代庙有发育很好的伟晶岩脉,日本人占领时期,很多日本矿床学家都来看过。岩脉里有较丰富的锂云母矿,他们疯狂地开采,运回日

本。包头解放以后,还有日本人未来得及运走的锂云母矿石散乱地堆着。刘东生率队到三木代庙后,仍然对一条条伟晶岩脉仔细地勘测、采样化验,结果却令他们很失望,原来富含矿石的伟晶岩脉上部都被日本人掠夺式地开采殆尽,下部已经没有什么远景,只能得出否定的结论。刘东生本来与他的古生物学界同行们一起暂时放下心爱的专业,一心奔向国家建设的当务之急——寻找地下矿产资源,而他自已却吃了一个冷碰。这说明任何事物的发展都必须具备客观条件,再加之主观努力才能有圆满的结果。矿产资源有没有,是客观存在的,他们尽到自己的责任,充分发挥了主观能动性。正当刘东生为此事而怅惘的时候,新的工作机遇又降临到他头上。

□作者系中国科学院大学教授

·亮点速读·

俯冲板块形成的金属熔体造成了核幔边界的超低速区

三十年前地震学家们发现核幔边界之上存在分布不均的超低速区(ultralow velocity zones, 简为 ULVZs),通常和大低速省(large low shear velocity provinces, 简为 LLSVPs)紧密相连。虽然认识其成因对于理解核幔边界的热和化学状态乃至深部地球的演化历史至关重要,但是目前尚未有定论。硅酸盐熔体常被用来解释 ULVZs 的成

因,但是 ULVZs 的不均一分布特征以及其密度异常与硅酸盐熔体的存在不相匹配。

美国密歇根大学和卡内基研究院的研究人员观察了下地幔压力条件下 Fe-C 体系的熔融行为,他们发现:Fe-C 体系的共结熔融曲线在核幔边界条件下与目前的地温线相交,也就是说,它们能够在最下部地幔形成金属熔体。

如果这些熔体聚集成独立的块体(patch),就能产生地震学上观察到的 ULVZs 的密度和速度特征。由于俯冲的海洋岩石圈可以携带 Fe 和 C 进入下地幔,因此,它们在下地幔底部的熔融就形成了金属熔体,从而形成了 ULVZs。这个解释把核幔边界的特征与板块俯冲紧密地结合了起来。

[以上成果发表在国际著名期刊《PNAS》上: Liu J, Li J, Hrubak R, Smith J S. 2016. Origins of ultralow velocity zones through slab-derived metallic melt. Proc Nat Acad Sci USA, 113(20): 5547-5551.]

(夏群科 摘编)