

8 印 刻 SCIENTISTS

中国科学报



李庆忠

李庆忠, 1930年10月10日出生于江苏省昆山市, 石油地球物理勘探专家, 中国工程院院士。现任中国海洋大学海洋地球科学学院名誉院长、中国石油天然气集团东方地球物理公司副总工程师。在60余年的物探生涯中, 他先后为我国新疆克拉玛依油田、大庆油田、胜利油田及塔里木盆地等地区石油资源的勘探开发作出了重要贡献。1972年, 李庆忠系统阐明了地震波的波动理论, 并提出了“积分法绕射波扫描叠加偏移”技术, 使地震勘探技术从几何地震学领域进入到波动地震学。20世纪60年代中期, 首创领先世界的“三维地震勘探”方法, 70年代中期又创立了“两步法偏移”技术, 并先后出版了《走向精确勘探的道路》《寻找油气的物探理论与方法》等多部专著。

在新中国60余年的石油工业发展史上, 有这样一位科学家, 他把自己一生中最美好的年华献给了祖国的石油地球物理勘探事业, 从布满大漠戈壁的西北边陲, 到白雪覆盖的东北大地, 再到沃野千里的华北平原, 从素有“天下第一州”之称的涿州, 到海风劲吹、潮流汹涌的海滨城市青岛……65年来, 他的足迹遍布祖国各地, 却始终未离开我国石油勘探开发的轨迹, 他用自己的勤劳和智慧攻克了一个又一个石油物探的难题, 并在兑现“我为祖国找石油”的诺言中, 演绎了新中国第一代物探人的经典传奇。他就是我国著名的石油地球物理勘探专家、中国工程院院士李庆忠。

青春无悔探石油

李庆忠出身医学世家, 其祖父、父亲等皆是有名的中医, 慕名前往就诊的患者络绎不绝。1930年10月, 李庆忠出生在这样一个弥漫着药香味的家庭里。5岁那年, 举家迁往上海。从此, 在这座国际化的大都市里, 度过了他动荡而又难忘的少年时代。

1949年秋天, 李庆忠考入清华大学电机系, 后又转至物理系学习。1952年, 李庆忠提前毕业, 在毕业分配的志愿书上, 李庆忠坚定地写下了: 到祖国最需要的地方去, 到最艰苦的工作岗位上, 坚决服从组织分配。字里行间充斥着一个人22岁的青年立志建设国家的热情和决心。

1952年9月, 李庆忠被分配到燃料工业部石油管理局当实习生, 经过短暂的技能培训之后, 于1953年3月被派往新疆中石油公司地质调查处任职。由此, 在广袤无垠的西北大地迈开了他物探事业的第一步。

初到新疆, 李庆忠被分配到地质调查处从事重磁力测量工作。因大部分工作时间都在野外, 目之所及, 尽是茫茫沙漠和荒凉的戈壁滩, 更多时候陪伴他的只有几只骆驼。在野外测量工作中, 李庆忠和队友们需要面对的除了头顶的烈日和脚下的黄沙以及物质的极度匮乏以外, 有时还要面临死亡的威胁。据李庆忠介绍, 1958年9月25日, 杨虎城将军的女儿、地质勘探队长杨拯陆和队员张广智在中蒙边界的三塘湖盆地进行石油地质勘探时, 天降大雨, 全身湿透, 不久又下起了大雪, 饥寒交迫的二人, 在野外迷了路, 直至夜幕降临也未回到营地, 队友们四处寻找, 也未踪影。第二天清晨, 人们发现杨拯陆和张广智冻死在冰天雪地之中, 在她的怀里, 还有当天新绘的地质图。就这样他们把自己年轻的生命献给了挚爱的石油勘探事业。还有被山洪夺去生命的勘探队长陈介平等……每当回忆起这些大漠儿女为祖国找石油付出的生命代价, 李庆忠说, 和他们相比, 我吃点苦不算啥。

延伸阅读

人才成长与精神因素的关系

■李庆忠

今天高校的学生所掌握的知识比我们学生时代要多得多, 这一点我是深信不疑的。我相信你们一定会飞得比我们这一代更高, 取得更丰硕的成果。

我看到有一些大学生到工作岗位后, 通过实践考验, 很快成为技术骨干。但是有些毕业生在工作岗位上却老是不能把工作做得很漂亮。这里有一个差别, 便是今后还应加强德育教育。“敬业精神”和“奉献精神”两个方面很重要。“功夫不负有心人”, 有用心才能不断长知识。现在有不少青年人满足于得到一个学位, 而对实际从事的工作缺乏求知热情。或者好高骛远, 不愿做艰苦细致的工作, 因而缺乏实践经验, 从而对所研究对象的缺乏“实感”。这便会影响他们的锻炼成长。

重要的是在实践中长知识。我的亲身体会是:

“读了不等于懂了, 懂了不等于记住了, 记住了不等于会使用, 会使用不如自己做过一遍。”尤其是从学校毕业后, 更要善于从实践中提高自己。

此外, 于我们石油勘探这一行的要有一种奉献精神。我们的野外作业本身就是一种艰苦的劳动。现在的野外工作条件比我们过去20世纪50年代的情况和大庆会战时期已经有了不少改善。我刚参加工作那个年代里经常要受冻挨饿, 风吹日晒, 在荒无人烟的地方车坏了, 回不了家, 当“团长”, 挨蚊虫叮咬, 彻夜难眠。

在大庆会战的日子里, 我们冒着零下30多摄氏度的严寒, 清晨天不亮就出工。戴上皮帽, 穿上毡靴, 蹲在露天的钻机上去工地, 路上半个小时寒风刺骨的冷, 下车后手脚都麻木了, 很长时间都缓不过来。那时粮食定量又少, 下午还不到收工, 肚子就饿得难受了。这一切没有难倒

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道(169)

李庆忠: 情定石油的物探人生

■冯文波 石志

先生”的字句。

地震地层学的重要补充

在李庆忠的物探人生中, 他不仅提出了“积分法绕射波扫描叠加偏移”技术、“三维地震勘探”方法和“两步法偏移”技术, 而且进一步完善了地震地层学的有关内容。

20世纪70年代, 地震地层学在西方国家诞生后, 人们在地震解释工作中开始考虑岩性、岩相问题, 并对石油勘探开发产生了重大影响。

同一时期, 我国在胜利油田负责地球物理资料解释的科技人员就发现了地震地层学的蛛丝马迹。1972年, 在李庆忠撰写的《地震波的基本性质》一文中对这些认识进行了系统化的论述。他指出, 反射地震波与地下的岩性条件有着内在的联系, 并论述了海相、深水湖相等7种岩相带的地震反射特征, 同时指出了不同岩相的波形变化情况以及可追踪的范围。令人遗憾的是, 当时他的观点并没有引起人们的重视。直至20世纪70年代末, 美国系统化的“地震地层学”引入中国, 并迅速推广开来, 产生了良好的勘探效果, 地震勘探由过去只能研究地质构造发展到能够分辨地层的沉积相和研究砂岩层集体的分布变化规律, 开拓了勘探的新领域。

然而, 李庆忠没有人云亦云, 他注意到国外的地震地层学的一些研究方法大多是针对海相地层的, 生硬地套用到中国的陆相地层, 就产生了不少问题。1985~1986年, 他用计算机做了大量的正演模型, 并收集了河流沉积的各种研究资料, 根据黄河4000年中河道变迁的记录以及长江流域江汉曲流河的发展历史, 有力地证明了陆相沉积的复杂性以及地震地层解释中的各种“陷阱”。

1986年, 他在《石油地球物理勘探》杂志上发表《陆相沉积地震地层学的若干问题》。倡导“地震地层学”的美国前埃克森石油公司总地质师桑格里写信给李庆忠说: “这篇文章看来是对地震地层学文献的有用贡献。你文中的图件, 尽是出色的图件……”美国哥伦比亚大学郭宗汾教授也给他写信祝贺: “你的高作我非常欣赏, 还望再接再厉, 为国争光。”1991年刚从美国留学归来的王克宁也谈到: 李庆忠所表述的观点正好与美国最近发展起来的“事件沉积学”所持的新观点完全一致, 即“自然界的沉积作用在许多灾难性的事件中不断地改造着沉积体的面貌”。这种思想认识将引起传统地质学观念上的变化, 同时也会使地震勘探的解释朝着更为准确的方向前进。李庆忠的文章, 可以说是对现代地震地层学的一个重要补充或是重要发展。

物探领域的“反伪斗士”

人们把自称为科学, 但又不遵循科学方法的知识或理论, 称为伪科学。伪科学貌似职业, 但无法用科学方法予以检验。在李庆忠的职业生涯中



① 1978年11月李庆忠(右一)在美国参加SEG第48届年会之后赴休斯敦参观野外电测。

② 1994年李庆忠(左一)在内蒙古进行野外高分辨率地震采集试验。



③ 1999年李庆忠在乌鲁木齐参加岩性圈闭识别和油田开发地震技术研讨会。

④ 李庆忠(左二)在指导学生。

质和特征。1966年, 李庆忠经过多次试验考证, 完成了《波动地震学》的手稿。当他准备深入研究这一理论, 进一步加以完善推广的时候, 席卷全国的“文化大革命”开始了。李庆忠被批判成“三脱离”的典型, “反动学术权威”、“抹断层专家”, 并没收了他的手稿和图幅。李庆忠也被下放到地震队参加劳动。

1972年, “文革”气息渐弱, 李庆忠重回胜利油田工作, 他的同事刘雯林把他精心保存的《波动地震学》的手稿和图纸交给他。于是, 在刘雯林、柴振一等同志的协助下, 李庆忠撰写完成了《地震波的基本性质——复杂断块区的反射波、异常波与干扰波》这篇21万字的论文, 并誊印了100份送至各油田矿区, 在当时的石油勘探界产生了深刻影响。大庆油田、辽河油田等纷纷派人参与到学习这一重大理论发现的热潮中。《石油地球物理勘探》杂志于1974年1~2期合刊的形式, 全文刊登了该文。此后, 各石油院校的教科书, 在阐述地震波的性质及特征时, 均采用了李庆忠这篇文章中的理论和附图。

1972年, 李庆忠在波动地震学基础上提出的“积分法绕射波扫描叠加偏移”技术也得到了广泛的应用, 这种波动方程偏移技术的最初形式几乎与国外同时提出。1975年, 利用该技术对胜利油田商河地区地震资料进行处理, 第二年就建起了一个年产40万吨的石油基地。

“三维地震勘探”与“两步法偏移”

20世纪60年代中期, 胜利油田发现之时, 国际石油地震勘探资料的成像技术正经历着从二维到三维的演变, 与大庆油田相比, 胜利油田属于复杂断块油田。传统的二维地震方法很难搞清地下情况, 不是深度有误差, 就是断层位置不对, 给当时的石油开发带来了很大困难。

面对这一难题, 李庆忠提出了改进地震勘探的8字方针: 去噪、定向、辨伪、归位。1965年, 他与同事寿寿明、刘成正等一起设计了一套线距为260米的“小三角”加密测网, 用于野外采集。使用国产51型地震仪, 同时采用解放波形、面积组合的接收方式。在资料解释中, 从三个方向识别反射波, 计算侧向偏移距离, 然后人工进行偏移归位(又称“剖面搬家”), 这成为世界上最早的一种三维地震勘探。利用此种技术方法, 1967年, 在东辛油田获得了我国第一张三维归位构造图, 对这个储量逾亿吨的复杂断块油田的勘探开发起到了指导作用。

1974年, 尽管“文革”尚未完全结束, 李庆忠还是积极组织开展了三维地震的试验, 亲自设计了“束状三维地震”采集测线, 在新立村油田开展采集试验。经过近3年的采集, 他获取了大量数据资料, 但因为没有大型计算机, 只好把资料搁置一旁。直到1982年, 张明宝同志对这些资料加以整理, 在中型计算机上成功处理了这些数据, 并据此绘出了T₁构造图, 在沙三段上部发现高产油层, 一年之中中探明储量1100万吨, 当年就建成18万吨的年生产能力。

在“我为祖国找石油”这一信念的指引下, 李庆忠还提出了领先世界的“两步法偏移”技术。为解决我国没有大型计算机处理三维地震数据的难题, 1974年, 李庆忠提出了用“两步法偏移”实现三维偏移归位的方法, 而且论证了它与“三维一步法”全偏移的误差均在允许精度范围之内, 当时其效率却比西方的“一步法”高出数百倍。

1979年10月, 李庆忠出席了在新奥尔良召开的第49届美国勘探地球物理学家协会年会。会上, 西方地球物理公司的拉纳先生作了关于“两步法偏移”技术的报告, 坐在听众席上的李庆忠悄悄地向他身边的物探界老前辈顾功叙先生: “中国其实很早就提出了这种方法, 至少比我们早5年。”会后, 李庆忠把自己发表的关于“两步法偏移”技术的文章寄给了拉纳先生。拉纳虽然不懂中文, 但他一看文章的插图马上明白了原来早在5年前中国的科学家就发明了这种方法。拉纳十分友好地邀请李庆忠去西方地球物理公司访问座谈, 一起探讨交流“两步法偏移”技术的发展与应用。后来, 拉纳在自己刊发的文章序言中写下了: “最早提出两步法偏移的是中国的李