

## 韩大匡：“榨取”油田潜力的人

○李舒亚（1999级新闻）

2023年10月23日，我国著名油田开发工程师专家、中国工程院院士韩大匡，因病在北京逝世，享年90岁。

韩大匡，1952年清华大学采矿系毕业留校，1953年因院系调整到北京石油学院任教，曾任石油开发系副主任兼油田开发研究室主任，1972年后历任中国石油勘探开发科学研究院油田开发所所长、副院长、总工程师，石油部科技委员会油田开发组长等职。

几十年来，他一直从事油气田开发工程师研究工作，被中国石油天然气总公司授予“石油工业有突出贡献科技专家”称号，1996年获孙越崎科技教育基金能源大奖，是我国油藏模拟和提高原油采收率技术的开拓者之一，被称为“榨取”油田潜力的人。

### 与石油“先结婚后恋爱”

韩大匡1932年11月出生在上海，父亲是中华书局的编辑。当时，正值日本侵占东北三省的第二年，父亲故为他取名“大匡”，意思是“国”有残缺，有望他毋忘国耻、匡扶社稷之意。

幼年时，韩大匡家的经济还算宽裕。后来日军侵入上海租界，父亲就职的中华书局被日本人没收，一家七口全靠父亲一人找一些银行小职员之类的工作糊口，加上通货膨胀导致物价飞涨，韩家的生活陡然窘迫，已无力负担韩大匡的学费。好在当年上海的《申报》和《新闻报》等媒体



韩大匡院士

会组织清贫学生助学金考试，韩大匡每年都以优异成绩获得助学金，并藉此完成了中学学业。在上海被侵占的日子里，他多次看到日本人欺负中国人，盼望国家强盛的爱国心日益强烈。

1949年底，韩大匡高中毕业。由于他念的是春季班，在寒假招生的高校寥寥无几，幸运的是他一心向往的清华大学仍有一个专业在招生，那是为解新中国急缺能源专业人才的燃眉之急而新设立的采矿系。在最终被录取的60名学生中，韩大匡的入学成绩名列第三。他笑着说：“小时候家里书多，我喜欢读小说，对古诗词也有兴趣，所以语文成绩特别好，把总分拉上来了。”

对于后来从事了一辈子的石油专业，韩大匡戏称是“先结婚后恋爱”。在进大学前，他对石油的认识近乎为零。他回忆说，当时国内大学石油教育没有任何基础，一无教材，二无教师，课程主要请石油行业的老工程师来讲授，“现在看来，当时学的内容主要是一些常识，比科普还

要科普。”不过，后来随着不断深入学习，韩大匡对石油开发越来越感兴趣。

在读大学以前，韩大匡是大家眼中规规矩矩读书的好学生，连课余活动也多是跟要好的朋友一起讨论数学难题。进入清华大学后，他开始更多地参加社会活动，结识了校园里的一些令他十分钦佩的党员。后来，因品学兼优，并且积极参与共青团、共产党的活动，他成为新中国成立后清华大学在校发展的第一批党员之一。大学毕业后他留校在新设立的石油工程系任助教，并兼任教师青年团支部书记，从此一生与石油工业结下不解之缘。

### 在“战斗”中成长

刚在清华大学任教工作一年，1953年，随着全国高校院系调整，韩大匡就和所在石油系一起转入新中国第一所石油院校——北京石油学院，成为筹建中国第一个油田开发系的负责人之一。

由于韩大匡的英文底子好，经突击俄文也很快达到基本掌握的程度，于是，他来到北京石油学院后的第一项教学任务就是在苏联专家吉玛都金诺夫为教师和研究生授课时担任翻译。韩大匡笑着说，这使他“近水楼台先得月”，要当好翻译，就必须先把知识学得比较透彻，学习中又可以随时向苏联专家请教，这为他的专业知识打下了坚实的基础。

20世纪50年代中期，韩大匡被指定随苏联权威专家特洛菲穆克院士到中国早期油田的代表——甘肃玉门老君庙油田考察。他跑遍了玉门油田所有的油井。他回忆说，那时，中国油田的产量非常小，开采方式也很原始。后来，韩大匡在苏联专家的指导下参与了玉门老君庙油田注水方

案的设计，这是中国油田开发史上第一个注水开发方案。这个方案的实施，揭开了中国用注水方法开发油田的序幕，这种方法后来也成了中国80%以上油田普遍使用的主体技术。

1957年，为响应“向科技进军”，韩大匡获得随中国科技考察团到苏联考察三个月的机会。在苏联油气田开发方面居于最高学术地位的全苏采油研究院，他遍访了所有的实验室，把允许接触的数据、资料、报告全都“摸”个遍。这次考察使他有幸接触到当时世界上先进的油气田开发科技。他感慨说：“到了苏联才发现，原来自己对科技只了解一点皮毛，慢慢知道了怎么搞科研，对一些技术的了解也更深入。”

从苏联回国不久，1958年，四川中部发现了新油田，韩大匡随即被指派前往参加川中石油会战。年仅26岁的他带领以北京石油学院师生为主体的两个钻井队，“真刀真枪”地钻井找油。

“当地什么都买不到，哪怕一把扳手也得我们从北京带过去。”他回忆说。在川中油田，现场条件十分艰苦，与会战的师生们住在一座废弃的庙宇里，从修公路、平井场，到把钻机设法运进去自行组装，开始钻井，全靠大家自己动手。因为是以学生为主的队伍，开始并不受重视，分配到的器材也往往比较差，故障频发。不过，在韩大匡看来，事物总是有“两面性”的，事故多虽是坏事，但从培养学生能力来说，倒也不失为一件好事，可以让学生获得更多机会学习如何在现场处理各种事故。“后来，这批学生毕业后非常受欢迎，因为他们经过生产实践的严峻考验，不再是只会纸上谈兵。”他自豪地说。

## □ 怀念师友

川中会战结束后，松辽平原发现了石油，这就是后来鼎鼎大名的大庆油田。1960年，韩大匡被一纸调令调到东北，参加大庆油田生产实验区的油田分析及方案计算工作。他还记得，初到松辽，眼前一片茫茫无边的草原，除此之外一无所有，“真正是艰苦奋斗和创业”。在那里，他作为一个年轻的“小专家”，需要独立面对和解决许多棘手的问题。“大庆油田规模之大，在当时的中国前所未有的，加上当地地质结构复杂，这使得在实践中遇到了许多从未碰到过的新问题。”

韩大匡和同事们夜以继日地奋战在工地现场，经常工作至凌晨两点以后。经过一个漫长的冬天，他开始出现一种奇怪的症状：每月必发一次高烧，每次都烧至39至40摄氏度，且持续一周以上，周而复始，使得身体极度虚弱，再无力参与繁重的现场工作。这种周期发烧的怪病历时9年，虽经各方名医诊治，仍收效不大，一直持续到1969年，他偶然结识的一位病友为他推荐了一种药，服后见效，连续服用一两年后病情才彻底根除。至今他患上这种“周期热”的病因是什么，仍是个谜。

由于身体原因，韩大匡离开大庆油田，回到北京石油学院担任油田开发系副主任。经过川中和大庆实践，他深感油田开发的生产实际中有很多问题有待研究和解决，为此，他组织成立了专门的油气田开发研究室，开展油气田开发相关的科研工作。即使在生病住院期间，韩大匡也不愿放弃工作，索性抓紧利用每次住院时间多读一些专业书籍，多写一些科研文章。在此期间，他为解决油井结蜡问题而研制出的“油管内衬玻璃清蜡新工艺”，后获得1978年全国科学大会奖。他敏感地觉察

到，将计算机技术应用于油田开发研究具有广阔的前景，率先在国内进行了油藏数值模拟技术的研究，其后也一直在这方面建树甚丰，荣获国家科技进步二等奖，成为中国油藏数值模拟技术的开拓者之一。

可惜，科研工作刚开展了几年，“文革”爆发，韩大匡亦受到冲击，后下放“五七”干校劳动。1972年，干校解散，他被分配到新成立的石油勘探开发研究院任油气田开发室主任。此后若干年，他负责编制国家油气田发展规划，并且参与了胜利油田、辽河油田等重大油田的发展规划。工作中，他逐渐熟悉全国油气田开发的全貌，各主要油田的地质、开发特征和技术措施等，为后来进行油气田开发战略的综合性研究打下基础。

### 提高原油采收率

“应该说，中国石油工业走出了一段光辉的历程。”回顾新中国成立以来石油工业的发展，韩大匡曾说，“与国外大部分是海上油田不同，中国油田储层多属陆相碎屑岩沉积，地质条件十分复杂，加之国际上的长期封锁，发展非常不容易。与此相应地，我们也形成了具有自己特色的开发陆相复杂油田的整套技术，有的技术已达国际先进水平，甚至处于领先地位。”

不过，他同时指出，今天的中国石油工业正面临严峻挑战。一方面，好油田大多早期就被发现了，近年找到的新油田，其储量的品位越来越差。另一方面，已开发油田老化严重，经过几十年的开发，不少老油田的含水率已高达80%以上，也就是说，每开采出一吨液体，里面有80%以上是水，开采成本越来越高。按照一般标准，含水率达60%就算高含水早期，80%

则是高含水后期；而如果达到90%就算超高含水期了。中国的各主力老油田现在含水率都逐渐增加到90%左右，开采成本越来越高。而另一方面，随着经济的发展，中国对石油的需求量越来越大，供需矛盾越来越严重，对进口原油的依存度已接近60%。

那么，如何有效地解决这个问题呢？韩大匡分析说：“多打井，如果只是为提高产油量，就相当于把原本可以留在以后用的油提前拿出来用，将会加剧资源的枯竭。所以，必须设法扩充那些已开发油田的可采储量，提高原油采收率。”

原油采收率是表征原油资源利用程度的一个重要指标。也就是说，每一种开采方式，由于其工艺技术的限制，只能采出油藏中的一部分原油，它占原有储量之比就是它的采收率，其余采不出来的部分，如不采取新的提高采收率技术，就只能遗留在地下浪费掉，所以要不断采取新的提高采收率技术，来最大限度地利用好地下宝贵的石油资源。因此，他提出“提高采收率是油田开发中永恒的事业”的论点，如何少投入、多产出，不断提高原油采收率，也正是韩大匡毕其一生的主要奋斗目标。

早在20世纪60年代初，韩大匡就开始注意这个问题，并带领北京石油学院开发研究室的工作人员开始了聚合物驱油技术的实验研究，是国内三次采油提高采收率技术的开拓者之一。

石油开采工业通常把利用油层天然能量开采石油称为一次采油；向油层注入水、气，给油层补充能量开采石油称为二次采油；而用化学的物质或物理的方法来改善油、气、水及岩石相互之间的作用，

开采出更多的石油，称为三次采油。

1983年，国家石油工业部为加强科技研究工作，将“中国石油勘探开发研究院”改建为“中国石油勘探开发研究院”，韩大匡历任副院长兼油气田开发所所长、总工程师等职。自那以后，韩大匡开始更多地集中精力于石油开发技术总体战略的科学研究。他曾先后到法国、美国等国学习考察。如何提高采收率，一直是他最为关注的问题。

1987年至1991年，为了根据中国国情全面规划三次采油技术的发展战略，韩大匡和同事们对全国13个主要油区、82个油田、184个代表性区块进行潜力分析计算，完成了《中国注水开发油田提高原油采收率潜力评价及发展战略研究》。这份研究报告所提出的实施三次采油技术的原则、方法、步骤和规划，被原中国石油天然气总公司采纳，逐步付诸实施。经大庆等油田现场试验结果表明，其中聚合物驱油技术可提高采收率10%至12%。这个项目获中石油总公司科技进步一等奖，韩大匡个人被授予“石油工业突出贡献科技专家”称号。



1981年，韩大匡（左）访问美国能源部巴特斯维尔能源研究中心

## □ 怀念师友

进入21世纪后，国内各主力老油田陆续进入特高含水阶段，产量普遍递减。为此，2001年当选院士后，韩大匡选择了当时油田开发界最感困扰、难以下手的进一步提高水驱采收率问题作为自己的主要研究方向。经过十余年研究，他系统全面地提出了对高含水老油田进行“二次开发”以较大幅度提高水驱采收率的一整套系统的理念、对策和技术路线。

近十年来，尽管身受老年疾病的困扰，韩大匡仍坚持工作，指导博士研究生，并为中石油、中石化、中海油等公司担任咨询顾问。而他最关心、投入精力最多的仍然是对中国高含水油田的“二次开发”。随着他多年来坚持不懈的努力，如

今，这一创新已普遍获得业界的认可，并在国际上引起关注。目前，相关技术已推广至国内十几个油田。

事业发展没有止境，至诚报国没有穷期。作为一名从事油气田开发研究工作70余年、经历了新中国油气田开发从弱到强全过程的亲历者和参与者，韩大匡始终清晰地感受到这份历史重担的分量，在2023年4月，他仍说：“中国古人说‘老骥伏枥，志在千里；烈士暮年，壮心不已’，我要趁现在身体还能工作，继续努力，为国家多作贡献，为子孙多造福祉。”

如今，这样一位令我们尊重敬爱的先生永远地离开了我们，但他的精神永存。

（摘编自《人民画报》）

# 追求科学 坚持真理

## ——深切追念周同庆教授

○ 奚树祥（1958届建筑）

2022年3月，我去清华大学参观校史馆，在一栏清华学生运动照片前，校史馆范宝龙馆长指着墙上一张大照片对我说：“清华爱国学生运动中有许多活跃分子，其中有一位叫周同庆，是当时影响较大的一位。”我闻之颇为惊讶，因为周同庆是我岳父，在我的印象中，他是一位不关心政治、木讷寡言的人，和范馆长的介绍相去甚远，对不上号。

### 走上科学救国道路

周同庆1907年出生在江苏昆山，其父周梅初是前清秀才，早年参加同盟会，思想开明，在昆山颇孚众望，1949年新中



周同庆教授

国成立后被任命为昆山县副县长。

周同庆从小酷爱读书，14岁考入南京东南大学附中，附中紧靠大学校园，除了读书外，每天下午去大学体育馆踢腿毽