

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道 (314)



谢家荣

90年前那次影响深远的考察之旅

谢家荣与陕西地质

张立生

1932年8月,谢家荣奔赴陕北进行为期一月余的地质考察。此次考察收获颇丰、意义非凡——提出了华山地貌冰川成因的可能性,指出了陕北盆地的南界、河套的河流袭夺成因,认为陕北“或有发现大油田之可能”……

今年是谢家荣考察陕西地质90周年,正值中国地质学会成立100周年,谨以此文纪念之。

在长达半世纪的地质生涯中,谢家荣对陕西地质颇为重视。从1926年的《中国矿业纪要》(第二次)到上世纪50年代的石油普查,他对陕北的石油一直关注较多。

1932年对华山和陕北的考察,是谢家荣一生中最重要的地质考察;新中国成立后,他曾于1951年5月赴秦岭考察黄牛铺—清风阁—北兴街一线和黄牛铺—后柳沟—银洞滩—黑山沟—老厂一线,以及碾子坝、堆子上等地的地质,并赴西北大学讲课一个多月;1953年5月还曾赴渭北煤田考察。

其中,最为重要的是1932年的考察。此次考察谢家荣提出了华山地貌冰川成因的可能性,指出了陕北盆地的南界、河套的河流袭夺成因,认为陕北“或有发现大油田之可能”……

奔赴陕北

1932年8月,35岁的谢家荣奉地质调查所之命与陕西实业考察团之约,与王竹泉、杨公兆、胡伯素、潘钟祥诸先生一起赴陕北进行地质考察,为将来的开发提供依据。

在《陕北盆地的地文》中,谢家荣如是记载:

民国二十一年八月,作者奉北平地质调查所所长之命,暨陕西实业考察团之约,赴陕北调查地质,同行者有杨公兆博士、胡伯素先生。于八月一日自北平出发,至九月十五日事毕返所,前后约有一个半月,但实际费于野地者亦不过一阅月……作者的路线,是从北平乘平汉路抵郑州,易晓海路抵潼关;因候考察团汽车的关系,先赴华山游览了三日,乃乘汽车至西安。由此北行,经三原、耀县、同官、宜君、洛川、中部、郃县、甘泉等县,而达肤施,再由此东行抵延长,自此东南行,经云岩镇达黄河边的壶口大瀑布。继由碗砭滩过河,抵山西境,乃经吉县、乡宁而至临汾,搭长途汽车至榆次,改乘正太路抵石家庄,复易平汉车返平。

在《陕北的地文》中亦有类似记载。这些文字将此次考察的目的、时间与路线说得清清楚楚。

此外,还有实业部部长陈公博于1932年7月23日签发的矿字第三八二七号文,称:“据地质调查所呈报拟于本月下旬派技师谢家荣等前往陕西北部调查油田地质,咨请转饬经过各县,于该技师等抵境时妥予保护。”

由此可知,王仰之的《中国石油编年史》以及张以诚、王仰之的《谢家荣年谱》中记录的“(1931年)7月底,地质调查所谢家荣、杨公兆、王竹泉、潘钟祥和北京大学胡伯素等人,去陕西北部调查石油地质”,在时间上是有误差的。

太华探胜

谢家荣在前往陕北途中,因等候汽车,乘隙于8月5日自潼关出发,往西南去游览、考察华山地质。8日下行至华阴,搭陕西省府派来的汽车赴西安东。

次年12月3日谢家荣发表《太华探胜记》,其中记叙了前人没有触及到的华山地质与地文的特殊奇景,指出华山峭壁危岩是由抗风能力强的花岗岩和片麻岩组成;五峰环峙如莲瓣,西峰峭壁达千仞,乃因花岗岩富于垂直节理而遭风化而成;其莲状五峰与其周围之深沟峡谷,或系代表不同的剥蚀时期,抑或有冰川地貌的可能。

余尝见西美越西米脱公园之冰川状地形,岩壁如削,宛如西峰之矗立,故余初入华山,即有冰川之印象。但我国对于冰川之存在,尚未之前闻,故未敢臆测奇说。最近北京大学李仲揆教授在庐山调查,发现确有冰川,度其时代,当在第四纪之末,至少有三次之冰川时



1932年8月,陕北油田探勘队合影(前排左四为谢家荣)。

期,其最后一期距今尚不过一万余年。彼并谓即在南京附近,亦不无有冰川之遗迹可寻。夫扬子沿岸之区,尚能有冰川,则位居华北,高距海平达二千三百公尺之太华,岂能独异,根据此推论,著者遂以为在接近地质史中,华山及秦岭一带,或曾经一度或数度之冰川作用,因以造成此特殊之地形。故五峰环峙若莲瓣者,乃一大规模之冰围地也,西峰峭立者,冰川剥蚀所余也。主谷与支谷不相接者悬崖之地形也,峡岭如龙者即所谓锯齿式之山脊也。又如登南峰绝顶,南望秦岭,则冰围地之地形,在在可见。惜乎当时行色匆匆,未曾对于冰川沉积之遗迹,详细考察,以致不能下最后之断语,为可憾耳。抑又进者,南峰绝顶有所谓仰天池者,系石上盆形洼地,黄汲清先生所著秦岭地质报告上亦谓终南太白诸山顶时有此奇迹,由今思之,则天池之成,恐亦为冰川剥蚀之所致,而足为冰川分布于秦岭一带之又一证也。又据瑞典人新常富氏在本届中国地质学会第十次年会席上讨论,谓渠于数年前由潼关西行,道出华山之北,曾见有酷似冰川沉积之物,及其显著之地形,以行程匆促,未及详细研究。由是而观,则华山之有冰川,不特从剥蚀方面,已见踪迹,即沉积方面,亦已有线索可寻矣。

陕北盆地的地文意义

陕北地质非常富于地文意义,因此,谢家荣的此次考察非常注意陕北的地文。

考察结束后,他在北京师范大学作了一次题为《陕北的地文》的演讲。1933年在《中国地质学会志》第12卷上发表《Note on the Geomorphology of the North Shensi Basin》(《陕北盆地的地文》),在《方志月刊》第6卷上发表中文论文《陕北盆地的地文》。

在该文中,谢家荣首先指出,陕北是一个标准的盆地,而不是高原或者丘陵,其东界为黄河东岸晋西边境的高山,西界为甘肃境内的陇山山脉,向北渐覆没于鄂尔多斯砂砾层之下,南界为铜川宜君之间的高山,而非美国人傅勒、克拉浦主张的秦岭—大华山,因为在陕北盆地与秦岭—大华山之间还有一个渭河地堑,与陕北盆地是完全不同的。

论文还指出,陕北盆地内的地层自下而上有侏罗纪山西系的砂页岩夹薄煤层和石灰岩,盖在其上的依次是上新统三趾马红土、三门期的红色土和最表层的黄土。陕北盆地内的主要沉积物是三门期的红色土,而非傅勒、克拉浦所说的黄土;黄土不过覆盖于较高的原顶之上,成薄薄的一层,渐新统的红土经汾河期的剥蚀已所剩无几。

《陕北盆地的地文》进一步指出,黄河、洛河等河流均始发于唐虞时期剥蚀面之上,而唐虞时期以后的唐虞可以分列为上新统红土沉积之后的汾河期,三门期红色土沉积之后的清水期和黄土沉积之后的板桥期,其中以汾河期的剥蚀最为剧烈和悠久,其垂直侵蚀的深度达到数百公尺,华北各地深沟峡谷大多发生在这个时期。

河套成因新解

在《陕北盆地的地文》中,谢家荣特别对黄河河套的成因提出了一种新的解说,认为发育在唐虞侵蚀面上的古黄河有南北两支,南支的剥蚀基面较北支为低,剥蚀争夺的结果使北支的黄河水流向了南支,遂造成了现在的河套。

黄河自潼关以上,突易为南北向,流经于山陕之间,造成一个大峡谷;自保德以上,又复

突易为东西向,经过绥远包头、五原等地,至宁夏以北,又复易为东北北至西南南,直至皋兰以西,始复改为东西向。这个倒写U字形的大转折,成为黄河的河套,是我国地理上的一个伟大现象,也是一个最难解决的问题。

一八六三年美国本潘莱氏来中国调查,对于史前时代黄河流向的变迁,曾提出一些意见;但他的依据,是将所有的黄土俱假定为一湖沉积,据现在所知,是完全不对的……他说从前的黄河河道,恐怕有两个方向的可能:一就是现在山陕的峡谷,自归绥以下,水是向南流的;还有一路,则自归绥向东流,经洋河、永定河入海。究竟当时的河道,果向南或向东,本氏本人,也没有确定的意见……维理士在《中国考察记》上,也明明的说,山陕间的一段黄河,富于峡谷深沟,所以其发生的历史,必定很新……但为什么黄河不取直截的短径,而要绕一个大弯呢……

作者以为本潘莱氏对于史前黄河东流的意见,稍加变更,还可引用。黄河河套的转弯,在地文上看起来,很像是一个侵袭河湾子(Elbow of Capture);照此解说,古黄河在唐虞剥蚀面上流经时,可分为南北两支:南支自潼关西上,沿了现在的渭河谷,一直流到



1951年,谢家荣(右二)等人游临潼华清池(右一为徐克勤,左一为袁耀庭)。

甘青的交界;北支则沿归绥平原,流过大同东北一带而为大片玄武岩流所覆盖的地方,再东流沿现在的永定河入海。至于山陕间黄河,在当时不过为南北两个黄河的支流,其间必定有一个分水岭;照现在的地形看起来,这个分水岭,约在陕西吴堡、府谷之间。因为南支的剥蚀基面,较北支为低,所以两方面剥蚀争夺的结果,遂使分水岭逐渐向北推移;同时大同东北一带,有大片的玄武岩喷发,使地面增高,未了遂将东向的河流堵塞,北支黄河的水,遂改流向南,与南支相合,分水岭从此消灭;这样遂造成了现在的河套。

……作者以为上说之能否成立,以下各问题,颇为重要:(一)山陕间南北黄河分水岭地点之确定。(二)大同东北一带地形之详情。(三)大同东北即丰镇附近之玄武岩,是否亦如桑干河沿岸之同属第四纪,而与堵塞东流河道,有重大的影响。(四)自绥远至永定河间古河道或河流冲积的遗迹。所望将来调查者,对此数点,加以彻底的研究,俾本问题有圆满解决之一日。

看好陕北石油

早在上世纪20年代,谢家荣就非常关注陕北的石油。在《中国矿业纪要》(第二次)(1926)和中国第一本石油地质专著《石油》(商务印书馆,1929)中,他都曾指出:“民国三年至五年,中美合

延伸阅读

《对于中国若干油气区的看法》之陕北及鄂尔多斯盆地

谢家荣

(1)……在盆地西缘有一古陆梁,露出了震旦纪、寒武纪、奥陶纪及志留泥盆纪地层,其上为中新世地层所覆盖……

(2)本区东翼的延长、延安都已产油……关于延长油藏的圈闭类型,以往有背斜、断层、鼻形构造及裂隙储油的种种说法,今后还应收集大量钻井资料作进一步的研究,以便确定圈闭类型的规律,以指导勘探……

我们不能不推想在地面上所见到洛河岩中的许多油气显示是从其下部岩层沿着不整合面逐次渗透扩散上来而形成的。

(3)以往在陕北和鄂尔多斯盆地中探油都是以三叠纪的延长层为主要的对象。鉴于延长层的储油性能不好,且在陕北没有打到很多的油,故即使在鸳鸯湖延长层的孔隙率等较其东侧为稍佳,仍恐不是我们主要的勘探对象。……在六盘山区第三纪或白垩纪地层所成的构造中找油,恐怕是一件吃力不讨好的工作。

在盆地西翼古陆梁的东西两侧……与古陆梁方向大致平行,存在着一系列的高低起伏的由寒武、奥陶纪灰岩以至石炭、二叠纪地层所组成的潜山或潜伏构造,而白垩纪或第三纪中所出现的油气显示乃是从此深处构造扩散上来的。

东胜吴四圪坦的钻井已发现好几层油砂岩,其所以不能获得丰富的石油主要由于缺乏使石油聚集的圈闭。我们知道在其东南的许多地方有控岩煤系、石盒子系及石千峰系的露出,证明在这里不整合于洛河砂岩之下存在着一个东北西南方向的背斜构造,因此如

果在此构造顶点或其北翼打钻,可能获得石炭、二叠纪地层中的油储。

(4)根据上述理由,作者建议在固原与观顶山间及在沙井子的南北两方布置电测深及地震详测,如能得到构造隆起,即可布置钻探。

在东胜一井之东南2~3公里相当于背斜轴的地方打一钻,在尚家与伯家场间石千峰系所成的构造顶点的北翼打一钻,自此向西北方向每隔2公里打一钻,共三个钻,组成一条剖面。在上述四个钻孔中可能会打到石炭、二叠纪的油储……

(5)六盘山奥陶纪地层中的平凉页岩,为一种还原环境下的封闭式的沉积,对生油最为有利,其层位及时代亟须确定。奥陶纪灰岩的顶部有何风化侵蚀面及灰岩中有什么可作为储油层的白云岩层,俱须详细研究。前闻六盘山区奥陶纪灰岩中有油苗,应再仔细搜寻。

东胜的什那干石炭岩是否可能属奥陶纪灰岩进一步研究决定。

本版组稿负责人:张佳静

1957年3月13日,谢家荣在地质部石油地质专业会议上作题为《对于中国若干油气区的看法》的报告,对中国各含油气盆地未来的勘探方向提出了许多宝贵意见,特摘录该报告对陕北及鄂尔多斯盆地油气勘探方向的论述。

1932年,谢家荣与夫人在北京北海公园留影。

顶部的古风化面以及奥陶纪灰岩中可能存在的白云岩和石炭二叠纪地层是可能的油气储层。

影响深远

时光荏苒,谢家荣1932年陕西地质考察已经过去90年,但其影响依然深远。

地文学(地文期)的研究在上世纪前半期中国地貌学和第四纪研究中曾经作出过很大的贡献,尽管现在很少有人应用,但它仍然是新生代古地理研究的重要手段。相信陕北地区的地文学研究,包括黄河河套的成因研究,将会在谢家荣等人研究的基础上取得新的进展。

上世纪二三十年代,李四光曾提出中国东部存在第四纪冰川,获得了国内外许多学者的支持。谢家荣1932年对华山的考察提出了华山地貌可能是冰川成因,也是对李四光中国东部第四纪冰川研究的支持。不过,中国现代冰川研究者施雅风在上世纪80年代对中国东部的第四纪冰川提出质疑。由此,中国东部到底有没有第四纪冰川成了未解之谜。

谢家荣的《太华探胜记》提供了华山冰川地貌的证据,但对冰川沉积“已有线索可寻”,却迄今还没有人提供具体资料,值得进一步研究。

距谢家荣1957年发表《对于中国若干油气区的看法》也已过去了65年,在陕北鄂尔多斯盆地寻找石油天然气50多年的实践证明,这里主要的含油气层正是谢家荣当年指出的上古生界石炭—二叠系(致密气)和下古生界的奥陶系(碳酸盐岩气藏)。

至2017年,陆续发现了下古生界靖边气田、上古生界榆林气田,亿吨级大型岩性油藏——靖安油田,上古生界发现并探明了苏里格、乌审旗、米脂、子洲等气田,累计探明储量达1.7万亿立方米;以奥陶系碳酸盐岩风化壳天然气成藏地质理论为指导,扩大了靖边、榆林气田含气范围,累计探明储量4337亿立方米……

相信还会有更多发现。(作者系原国土资源部成都地质矿产研究所研究员)



1932年,谢家荣与夫人在北京北海公园留影。