

盆地西部最低处富钾的原因。

第四,盆地的大规模成盐始于上新世,地区是大浪滩、察汉斯拉图。这是阿尔金山开始上升形成水下堤坝,使西部湖水逐渐浓缩的结果。马海、尕斯库勒、昆特依于80~50万年前成盐,明显地受制于第二夷平面的抬升,导致湖盆缩小,湖水收缩,也与周边河流袭夺了昆仑山,祁连山中的一些经浓缩的古湖湖水有关。

3. 已基本查清了各盐湖的矿物、卤水化学组成及矿床形成条件 研究表明,盆地西部主要为硫酸盐型盐湖,东部多为氯化物型盐湖。大型芒硝矿床均分布于硫酸盐型盐湖中。继察尔汗之后,在马海盆地北缘,又发现了一个厚十数米、长数公里,储量约0.1亿t的固体光卤石钾盐富集带,其形成与断裂有关。盆地中东部的盐湖相对富硼、锂,北部马海至大柴旦盐湖相对富硼、锂。

4. 盐湖成因及物质来源 与过去看法有很大不同:在盐湖成因方面,西部各盐湖为古湖湖水浓缩而成;中部一里坪,东西台吉乃尔湖为那棱格勒河所形成的冲洪积扇前湖;东部察尔汗为多级预备盆地所形成的盐湖。

在物质来源方面,虽有周边淡水补给,但不很重要,主要是第三纪晚期以来,盆地南、北山区存在一系列古湖,这些古湖水曾经初步浓缩,有的已有石膏、芒硝析出。到第四纪时由于新构造运动,周边山区上升,河流袭夺了上述古湖,使有一定盐度的湖水流入下游盆地之中,典型的是察尔汗盐湖。该湖3万年前无任何盐类沉积,后来突然成盐,是由于3万年前开始的构造运动,使那棱格勒河、格尔木河、诺木洪河、香日德河等袭夺了昆仑山中一系列古湖的结果,其中也包括有火山—地热水带来的盐分。在那棱格勒河上游南岸存在一条火山链,从中新世断续喷发至今,其周缘存在多处温泉,富含硼、锂、钾。一里坪、东、西台吉乃尔湖,

以及察尔汗西段的硼、锂、钾主要来自该处温泉,这是本次工作的又一重要发现。牛郎织女湖、东陵湖、察尔汗北部均为氯化物型水或氯化物型盐湖,则属深循环地下水补给的结果,已为同位素,微量元素地球化学和构造断裂的资料所证实。

5. 方法研究 主要是作了航空能谱测量的工作。该方法所得结果可以预测埋藏深度小于1m的含钾卤水或钾矿床;成果经计算机处理,还可以发现隐伏断裂,寻找油气,作一些地质解释,如同卫片一样,且精度更高。

综上所述,柴盆课题研究已取得了一系列比较重要的新认识和新进展,这些成果对盆地第二轮找钾起了积极的推动作用。下一步的工作应该是围绕着柴盆盐类矿产的大规模开发做好基础地质研究的准备,其主要内容是:①继续扩大钾镁盐储量和硼、锂、芒硝等矿产资源的综合找矿;②研究卤水水文地质条件和化学组成在开发过程的可能变化;③对第四纪地层、气候环境和新构造运动的深入研究;④在柴盆范围内及其周缘开拓黄金和前第三纪的油气藏找矿。

· 小资料 ·

地质科研为农业服务初见成效

(实例2)

开展农业地质背景综合研究方面①

1. 成都地质矿产研究所在四川省政府统一组织下,配合农业部门,开展棉花生长的地质背景条件研究,查明川中红色岩层蓬莱镇组砂、泥岩互层分布区最宜棉花生长,提出调整川中棉花种植的建议,被省里采纳后,1982年至1984年由原来种棉90个县,减到35个县,减少棉田40%,在农业其他学科的努力下,使四川棉产花总量由173.4万担,增加到316.2万担,一级棉花由

(下转第28页)

Ma)—镁铁质(~2700Ma)—长英质(2 450~2 600Ma)四层结构;(4)用各类火成岩的地球化学特别是微量元素和同位素的地球化学来推断各层源岩的成分、性质和特点及其可能受地壳混染的程度,可以较大程度地提供深部岩石特点信息;(5)中条山西侧除涑水杂岩外,在汾渭地堑中上升出露有高角闪岩相和麻粒岩相代表地壳深部的变质杂岩,它们提出了对上述推断与出露地表实体的对比和验证。据此提出一种用火成岩作为岩石圈探针的方法,并以此建立了中条山前寒武年代地壳结构模式。这一模式(见上述(3))中最下部镁铁质层主要是基性麻粒岩、片麻岩和紫苏花岗岩,也有部分副片麻岩,变质为麻粒岩相;上覆的长英质层推测是由下部基性岩衍生出来的英云闪长质岩石,亦有副片麻岩或基性岩包体,该层底部或下部应有一个麻粒岩相到角闪岩相过渡带,相当于康氏面;上述英云闪长质层之上为高铁的斜长角闪岩,局部夹条带铁建造;最上部长英质层是华北地台太古宙地层经常出现的钾质(过铝)花岗岩层,也夹有副片麻岩等。这一年代地壳结构模式的意义在于:(1)反映了中条山前寒武纪地壳演化的主要过程;(2)中条山前寒武纪地壳演化宜于用地壳垂直增长的底板垫托模式来解释;(3)指明了中条山主要铜矿床类型的岩浆活动的源岩的不同及其内在联系,将有助于找矿工作;(4)这一模式可以作为华北地台南部前寒武地壳结构的代表,也可能是华北地台主要地壳结构类型的一个缩影。

三、使用石榴石环带研究变质作用P—T—t轨迹,描绘出中条运动时期中条山的地球动力学过程。Spear和Selverstone(1983)提出用石榴石化学环带推测变质作用的P—T—t轨迹,到目前方法上已做一些改进,适用于中低级变质条件。对中条山绛县群和中条群变泥质岩中的石榴石生成和演化的地质条件详细研究的基础上,进行了P—T—t

轨迹推演,所得的两个群的石榴石P—T—t轨迹形态一致,而且中间均有间断。表明石榴石生成只能属于中条运动I、II两幕的产物,而绛县运动尚未发现有变质反应。中条运动I幕表现为地壳增厚(或构造加厚)—升温—略有抬升,开始形成担山石群的磨拉石沉积,中条运动第II幕发生在轨迹间断之后,主要为岩浆活动—抬升—剥蚀。中条山早元古代活动带区域变质作用的动力学过程与陆内造山带的特点相近。

四、古地磁对比研究表明,中条运动之后的西阳河群火山岩在地层上是大致相当于整个长城系,结合年龄新数据,认为其底界略早于蓟县常州沟组,其上界可能相当于大红峪组火山岩或团山子组的上界。

五、地质和矿物—岩石地球化学研究表明,中条群的许多“特殊”岩石,属变质的内源沉积岩,有一定的指相意义。如方柱黑云片岩为变钾质内源沉积岩,原岩是基性岩浆成分在高盐度海相潮坪环境的沉积产物。由于方柱石的温压范围较宽,故在变质地层中,在一定条件下,可作为一种相标志。

(上接第26页)

占总量的54.3%增到82.5%,每亩产量由24kg增加到64kg,产值由3亿元增加到6.2亿元。

配合农业部门研究宜宾地区水稻,发现白垩系夹关组岩性分布区,水稻常发稻瘟病,而相邻的侏罗系岩性分布区稻瘟病很少或无有,原因是稻瘟病常发区的土壤中含硅低,水稻是吸收硅(SiO₂)最多的植物,如亩产500kg以上的稻谷,则需要吸收SiO₂50~100kg,缺硅的土壤施用硅肥能提高产量5~30%,高的可达1倍。

四川柑桔产区主要分布盆地内部,特别是长江、岷江、沱江、涪江、嘉陵江、渠江等河流的中、下游一带。这些地区、侏罗

(下转第32页)

穆克敏

(1927~1988)

程新民

穆克敏，山东桓台县人。1950年毕业于山东大学地质矿物系，并留校任教。1952年全国院系调整时到东北地质学院岩石教研室任教，1956年晋升为讲师。后曾任长春地质学院教授，博士生导师，岩石教研室主任，地质系主任，院学术委员会、学位委员会副主任，国务院学位委员会评议组成员，地矿部学位委员会副主任、岩石学课程指导委员会主任，中国岩石矿物地球化学学会理事，中国地质学会岩石专业委员会委员，华东地质学院兼职教授。

穆克敏早在50年代就参与莱芜铁矿的发现和莱阳恐龙化石的发掘工作。对张家口火山岩、辽宁碱性岩和花岗岩做过专题研究。主持过国产费氏台显微镜的设计和研制工作。

穆克敏对花岗岩成因和含矿性的研究有较深的造诣，对镁铁岩—超镁铁岩分熔成岩成矿、碱性岩、火山岩等都进行过专题研究。

1957年他与苏联岩石学家别金斯基合著论文《中国张家口火山杂岩中的熔蚀现象》载于1958年苏联科学院汇报第12期。同时他又发表了《张家口火山杂岩中碱长石光性特征的研究》。1959年他还与人合作发表了《辽宁某地区碱性杂岩体岩石学及岩石化学特征》。

后又发表了《辽东半岛花岗岩和岩浆作用问题》、《反应原理近代研究的进展和评论》等，论文中提出岩浆多元论观点，发展了杂岩体及岩石共生组合的观点。他与其它同志合著有《岩浆岩成因导论》、《结晶岩岩石物理化学》等专著，对发展我国岩石学作出了贡献。

70年代初，他承担了石英各种晶体光学研究的攻关任务，在不到两年的时间就取得突破性进展。这项研究不仅为国防科技事业作出了贡献，同时又对工业、民用高压输电都起了很好的作用。他的这项研究成果，获得全国科学大会奖。

穆克敏教授终身从事地质研究和教育事业，始终坚持在教学第一线，先后主讲结晶光学、费德洛夫法、岩石学、地质学原理及岩石物理化学等课程。同时十分重视教材的建设。1955年他与人合编《五轴费氏台的基本操作方法》（地质出版社出版）；他还编写或共同编写《结晶光学》、《岩浆岩岩石学》、《造岩矿物》等讲义。穆克敏还前后培养了14名硕士研究生和5名博士生。他在指导研究生过程中，态度认真、治学严谨，学风正派，经常教育他们不能光搞地质写论文，还要大胆走进试验室，提高独立动手能力。

（长春地质学院）

（上接第28页）

系、白垩纪红色地层广泛出露，主要是紫色砂、泥岩组成，风化后由于紫色土矿物种类多，成分复杂，含有磷、钾元素丰富，另外紫色土中的粘土矿物有30%是水云母和蒙脱石，对养分的保储能力较强。柑桔生长喜酸

性土壤，要求pH值小于7以下，若pH值高于7以上时土壤中就缺铁、锌、镁、锰等，造成柑桔缺素症，烂根；另外柑桔发育与地貌、水文地质都有密切关系，所以加强柑桔的地质背景研究，会有显著的经济效益。

（王淑华 供稿）