

化探汞量测量在考古中的应用

李 同 常 勇

化探汞量测量应用于考古工作是从验证解决典籍中的疑难问题开始的。

伟大的史学家司马迁在《史记》中曾描述了秦始皇帝陵中“以水银为百川江河大海，机相灌输，上具天文，下具地理”的壮观景象。但在陵墓发掘之前用传统的考古学方法查证这一记载几乎是不可能的，从而使一些谨慎的学者存疑，而利用化探方法中的汞量测量将能直接验证解决这个问题。如果秦始皇陵中确如《史记》所记载的埋藏有较大量的汞，则汞蒸气必然会由陵墓中向上迁移，并在封土表层形成汞异常，证实和发现汞异常的存在与否，就可对《史记》的记载的可信性作出判断。

基于这一设想，一九八一年在秦始皇陵开展了汞量测量工作，其数据经电算处理后，在面积约125900平方米的秦始皇陵封土上的中心部位，圈出了面积约12000平方米的强汞异常区（图1、图2）。

该区汞的背景平均值为35ppb，异常区的汞含量平均值为205ppb，高于280ppb的有11个点，其面积约1100平方米。结合考古资料，证实了《史记》中的记载，并澄清了有关这座古墓的一些谬误传闻。这项成果引起了考古学家的极大兴趣和高度评价，认为是“秦始皇陵考古工作的重大成果之一”（《光明日报》1985.3.31）。

秦始皇陵的特殊地位不难使人提出这样的疑问：帝王陵墓中是否普遍使用汞。化探方法在田野考古中是否有实际应用的可能呢？

据大量的考古发掘报告和典籍文献记载，我国使用汞的历史可追溯到公元前5000~3000年的仰韶文化时期，在这个时期的一些墓葬中已发现遗骸上有涂朱（朱砂）

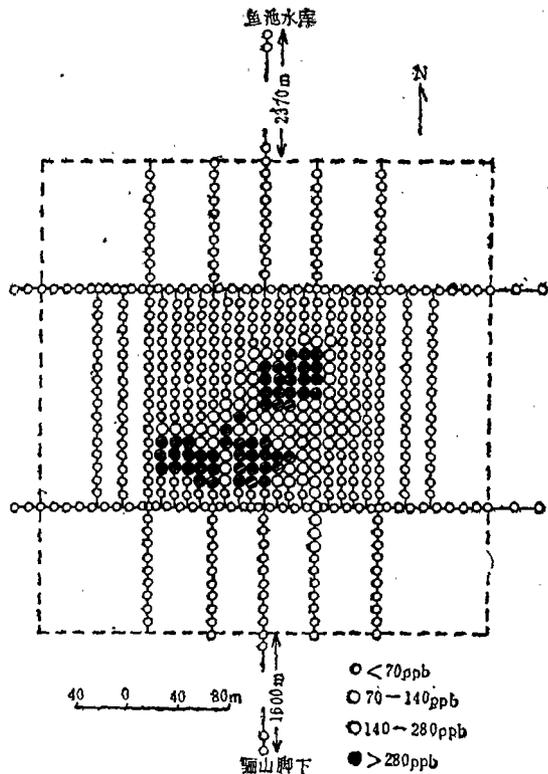


图 1. 秦始皇陵汞异常平面图

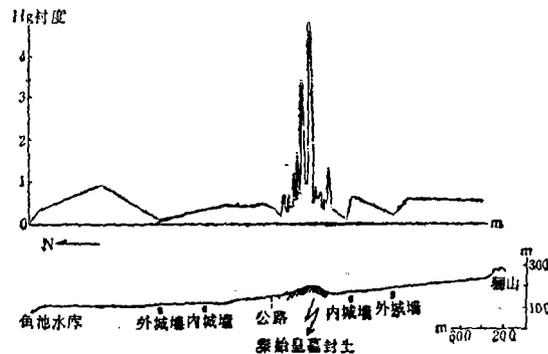


图 2 骊山-鱼池测线汞异常剖面图

现象；公元前1500年左右的早商时期，墓葬中已有朱砂铺底和包裹器物的现象；公元前500年左右的春秋时期，人们已能把辰砂提

炼成水银，并逐步注意到了汞的灭菌和防腐作用。因此，王侯贵族陵墓中汞的用量更多了，如“齐桓公墓……晋永嘉人发之，初得版，次得水银池”。汉代炼丹术的盛行和医学的发展，使汞的开采和冶炼的规模逐步加大，到了宋代（公元900~1200年），大臣死后，皇帝赐给水银用于墓葬已成惯例。

不难看出，在陵墓中大量使用汞是中国文化历史的一个特点，其用量多少，标志着墓主生前的身份的高低。1983年，在山西省北齐（公元550~577年）娄睿墓的研究表明，贵族墓中水银的放置量是相当大的，发掘时曾使考古人员中毒，发掘工作结束后，在回填的墓室上方仍有清晰的高浓度的汞异常（图3）。

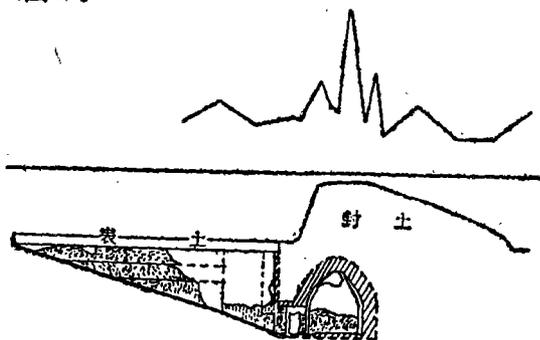


图3 娄睿墓汞异常剖面图

化探汞量测量方法在已知墓葬上的成功试验表明，将其应用于田野考古调查是很有意义的。

1985年，在河南安阳进行了一项新的试验，目的是寻找典籍无记载、地表无任何标志的文化遗迹。安阳殷墟是我国最早进行考古发掘的地点之一，曾出土大量青铜器和玉器，特别是甲骨卜辞等珍贵文物，为研究距今3000~4000年前的商代历史提供了丰富的资料。通过对安阳小屯地区的勘查地球化学调查，进行了Hg、As、Sb、Bi等元素的分析，发现了多处汞异常，选择位于未经考古钻探区内的汞异常做进一步研究，初步推断其中的两处异常可能由地下古代遗存所引

起。

1986年，对该两处异常进行了钻探验证，其中的一处异常证实为殷代作坊和灰土坑引起。另一处异常位于几个已知大墓之间，一般认为不可能有大型墓葬，但该区的汞异常值极高，经钻探，首先发现了一片排葬坑和很多人骨，属殷商贵族杀殉的奴隶的骸骨，而后，又发现了一座长约16米、宽约11米的大墓，经考古学家鉴定，确认为属殷商时期的墓葬（图4、图5）。

化探汞量测量应用于考古工作的成功事例，说明了这一方法不仅能验证解决典籍中的疑难问题，也可应用于寻找古墓葬的田野考古工作，虽然在实际的应用中还有需进一

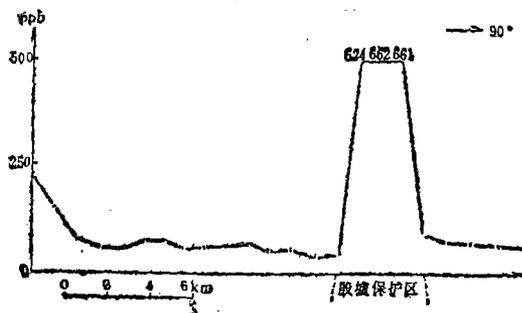


图4 殷墟遗址汞异常剖面图

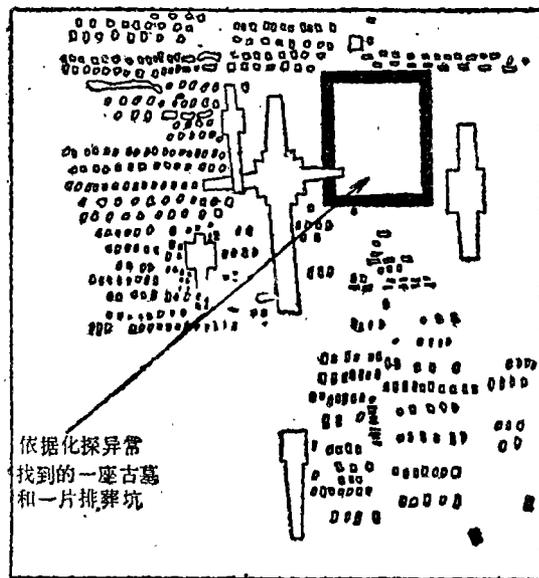


图5 新发现的古墓葬位置图

侯 德 封

(1900~1980年)

潘云唐 冉丽梅

侯德封字洛邨，著名地质学家，河北省高阳县人。1923年毕业于北京大学地质系。曾任山东莱阳县中学教员。1926年起，先后在河南中原煤业公司、北平实业部地质调查所，太原晋绥矿产测探局等单位从事地质调查和科研工作。1937年抗战爆发后，任四川省地质调查所技正，1942年任该所所长。抗战胜利后，1946年到南京中央地质调查所任技正，兼陈列馆主任。解放后，1950年任中国地质工作计划指导委员会委员，兼任中国科学院地质研究所代所长、一级研究员，后任所长，1955年当选为中国科学院生物地学学部委员（后为地学学部委员），1958年兼任中国科学技术大学地球化学系教授，系主任，1959年任全国地层委员会常务委员，后又曾兼任中国科学院贵阳地球化学研究所所长。自1942年起任中国地质学会的理事兼会计、常务理事、书记、税务长、副理事长、地质评论编辑主任等职。还任过中国第四纪研究委员会第一副主任委员。1952年加入九三学社，1956年加入中国共产党，曾任全国政协常务委员。1980年2月病逝于北京。

侯德封的主要成就首先在于对中国各地矿产地质的调查研究方面，特别是煤田地质、石油地质、铁矿及有色金属矿产地质方面，早年主要著有：《河南修武县煤田地质》、《山西之菱铁矿》、《四川省铁矿概略》、《黔北地质矿产》以及几次《中国矿业纪要》等。解放后，第一个五年计划期间，在锰矿找矿工作

步完善的方面，如制订合理的普查—详查—验证工作程序、与物探方法的配合等，但不失为一个全新而又广阔的领域。

（地矿部物化探研究所）

上提出了新的论点，曾发表《从地质观点对中国锰、铁等矿产的寻找提几点意见》、《目前中国的锰矿问题》等文章，为解决某些地区锰矿资源的有关问题做出了贡献。1955年到1957年，他领导并参加了中国科学院的西北石油地质、东北及西北综合地质考察、第四纪地质研究等工作，他特别对陆相生油理论的发展予以积极支持。

侯德封在多年从事地质调查研究的丰富实践基础上，运用了地球化学方法，研究解决了许多重要问题。1957年以后，他在中科院地质研究所领导了稀有元素与稀土元素地质研究工作及找铀矿的工作，不仅解决了生产上和国防上的有关问题，而且提出了“核子地质学”的新的学术思想，先后发表了《核子地球化学》、《关于核地球化学一些问题的商榷》、《同位素地质学中的若干问题》、《核转变能与地球物质的演化》等文。他从物质是由基本粒子组成的这一概念出发，去认识地球物质的性质和运动规律，他认为组成地球的一切元素或同位素，在地球发展的自然条件下是可以转变的，通过对同位素成分的研究，可以进一步认识元素共生系统和量与质的变化规律，他又认为各种核结构储藏能量，在核转变过程中释放出来，并作用于地球物质，它产生的一系列地质作用，是地球物质演化的基本因素和动力。

侯德封一生兢兢业业、勤勤恳恳，为祖国地质矿产调查研究工作做出了卓越贡献，他善于不断创新、运用近代核物理、核化学理论，提出了核子地质学的新观点，在地质科学理论的探索中取得了重要成就。是值得广大地质工作崇敬和学习的。