

中国地质实验室

国土资源部拉萨矿产资源监督检测中心 Lhasa Mineral Resources Supervise Test Centre, Ministry of Land and Resources

邱衍卿¹, 李明礼^{1,2}, 王 祝^{1,3}, 胡亚燕¹

1. 国土资源部拉萨矿产资源监督检测中心, 西藏 拉萨 850033;
2. 成都理工大学地球科学学院, 四川 成都 610059;
3. 成都理工大学材料与化学化工学院, 四川 成都 610059)

1 发展历史

国土资源部拉萨矿产资源监督检测中心依托单位西藏地勘局中心实验室, 建室于 1972 年 8 月。1983 年大批援藏干部内调后, 固定人员编制 60 人。1994 年首次申请通过国家计量认证现场评审。2004 年批准为西藏自治区重点实验室, 2008 年批准为西藏自治区工程技术中心综合研究平台。2009 年和西藏大学产学研联合, 实验室成为西藏大学理学院的教学、实习基地。2012 年检测中心被授权成为西藏唯一的珠宝玉石检测实验室。至今, 已建设成为西藏地区设备较为齐全、测试技术先进的综合性检测实验室。

2 总体定位和研究方向

检测中心总体定位和目标是: 为西藏地区矿产资源调查和综合利用提供技术支撑, 通过不断地更新仪器设备, 引进技术人员, 顺应国际地质实验测试技术发展和适应国家地质勘查工作对地质实验测试的需求, 主动服务于西藏自治区矿产资源勘查, 特别是结合《青藏高原地质矿产调查评价专项》和西藏自治区找矿战略突破行动纲要的实施, 逐步把检测中心建设成为国内一流的高原矿产资源综合性检测实验室。面向自治区矿业经济发展需要, 加强与国内科研院所的合作, 在盐湖卤水矿产资源调查、分析测试、资源综合利用开发, 硫化型低品位铜矿资源的环保、有效利用, 西藏地区特色矿石矿物产品的分析测试技术研究等方面, 通过矿产资源领域相关技术研究, 取得一些原创性和国内领先的科技成果, 培养一批能立足高原环境的创新型研究团队和多学科交叉杰出人才, 将实验室建设成为具有重要影响力的高原地球科学及相关

领域研究基地, 为西藏地区矿产资源战略部署和规划、区域矿产资源潜力评价、大型 - 超大型矿床发现提供理论依据、技术支撑和科学咨询。

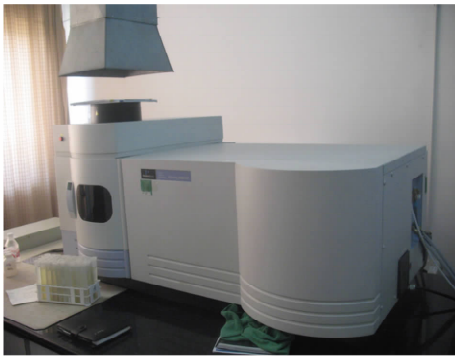
检测中心以西藏地区丰富的特色矿产资源为对象, 做好三个方面的研究: 一是加强特色矿产资源现代分析测试技术研究; 二是加强特色矿产资源综合利用技术研究; 三是加强矿山自然环境保护、修复治理技术研究。

3 仪器设备

自 2004 年开始, 检测中心在大型仪器引进和实验方法创新等方面取得了长足进步, 分析测试仪器设备和手段、岩石矿物和珠宝玉石鉴定、矿物选冶和矿山工程技术等已与国内实验室接轨(实验室主要仪器见图 1)。各类样品分析数量快速增长, 大型仪器实现全天连续运转, 为矿产资源调查、资源综合利用以及矿山环境保护等相关研究领域提供了大量翔实可靠的数据, 为西藏地区矿业经济发展发挥了重要作用。

在岩石矿物分析测试方面, 实验室拥有电感耦合等离子体发射光谱仪 2 台, X 射线荧光光谱仪 2 台, 电感耦合等离子体质谱仪、石墨炉原子吸收光谱仪、火焰原子吸收光谱仪和样品前处理等仪器设备。对地质样品的分析测试以现代光谱/质谱大型仪器为主, 准确分析测试项目或元素由原来的不足 30 个拓展到近 60 个, 特别是微量、痕量分析能力得到大幅度提高。

在岩石矿物和宝玉石鉴定方面, 实验室拥有宝石显微镜、偏光显微镜、折光仪、能量色散 X 射线荧光光谱仪、精密天平等。



(a) Optima 5300DV电感耦合等离子体发射光谱仪



(b) Analyst 600石墨炉原子吸收光谱仪



(c) Axios PW400/40波长色散X射线荧光光谱仪



(d) EDX1800B能量色散X射线荧光光谱仪

图1 实验室主要仪器

在矿物选冶和工程应用方面,实验室拥有浮选仪、磁选仪以及常规土工仪器设备。

作为西藏自治区重点实验室和工程技术研究中心,实验室还为西藏大学、自治区藏医药研究院、自治区药检所、自治区藏药厂等提供了大量分析测试数据和产品开发研究,参与鉴定并编写《藏药材质量标准》(上部已出版)中矿物药材标准制定。

4 实验测试技术和科研创新

西藏地区有丰富的矿产资源,矿石矿物类型独特,开展科学技术研究的范围较宽。实验室紧紧围绕西藏矿产资源调查,结合大型仪器开展了大量高原环境条件下的分析测试技术研究,承担的科研项目主要涉及标准物质研制、分析方法研究、盐湖矿产资源综合利用工艺研究、低品位硫化铜矿微生物冶金研究、环境资源调查等多个领域,在特色矿产资源分析测试和资源综合利用方面已形成精准的分析测试技术。

4.1 标准物质研制

检测中心研制的铜矿石、铅矿石、锌矿石、锑矿石系列8个国家一级标准物质(GBW 07169~GBW 07176),填补了西藏标准物质研制空白。2009年研

制5个盐湖沉积物标准物质,由于含盐类样品的特性,正在进行稳定性考察。2012年又研制5个钼铜矿矿石成分标准物质,正在进行标准物质定值分析和稳定性考察。2013年拟研(复)制西藏地区5个水系沉积物标准物质,已获得中国地质调查局计划项目“地质调查标准化建设与标准研制更新”资助。根据西藏地区矿物特点,实验室还计划研制一批铜铅锌有色金属富矿标准物质。

4.2 分析方法研究

检测中心地处海拔3700米,低氧低分压,在实际分析测试过程中,已不断试验积累了一套适应高原环境的样品前处理条件、仪器设备条件调试等经验,如高海拔地区样品分析电感耦合等离子体质谱仪的雾化器压力合适值,为仪器公司此类设备在高原地区正常使用和全面推广提供了支撑。

如图2所示,自2005年开始,西藏实验室测试样品能力增速明显,年度样品测试总件数首次突破1万件,2011年分析样品总数已超过5万件。从样品来源分布看,在2007年以前分析测试样品主要来自西藏地勘局所属的各地质队,超过95%;2007年以后的样品主要由两部分组成,即局属各地质队和矿业公司。近两年,矿泉水资源调查样品、地热资源调查样品、盐

湖卤水样品以及铜铅锌和铁选冶样品逐渐增多,水质样品在2011年接近样品总量的10%。

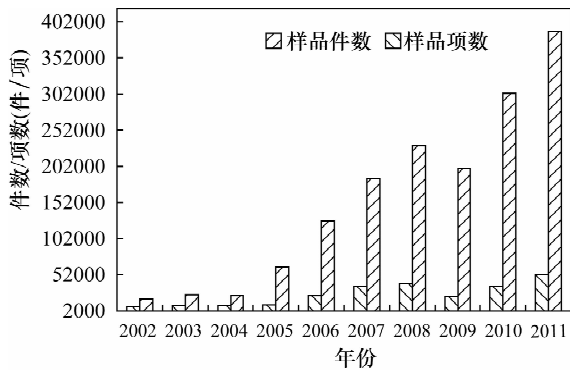


图2 2002~2011年测试样品统计

2005年以来西藏实验室完成了多布杂铜金矿、冲江铜钼矿、邦普铜钼矿、驱龙铜钼矿、蒙亚啊铅锌矿以及普桑果铜多金属矿、朱诺铜铅锌矿区、鄂雅错盐湖、聂尔错盐湖、马拉萨多铜钼矿区等典型矿区普查、详查工作的地质样品分析测试,为矿区资源储量的科学评估和矿产资源综合利用提交了大量准确数据。特别是在2008年,利用X射线荧光全扫描技术研究邦普矿区地质样品过程中,发现样品中有高背景的钼异常,通过西藏天仁矿业公司4年的地质勘探和西藏实验室分析,邦普矿区目前已成为西藏地区最大的钼铜矿区。

2012年,实验室完成了国家地质实验测试中心承担的中国地质调查局工作项目“钼铜矿分析方法研究和钼铜矿标准物质”的研究内容,利用光谱/质谱技术制定了钼铜矿石现代分析测试技术,编写了作业指导书,为西藏地区钼铜矿石样品的快速、精准分析提供了技术支持。

2013年得到中国地质调查局计划项目“地质实验测试技术研发示范与应用”(12120113014300)资助,建立了以光谱/质谱技术为主的“铜多金属富矿成矿元素现代分析技术研究”,编制铜多金属富矿中20个成矿元素的现代光谱/质谱分析测试作业指导书。

4.3 矿产资源综合利用研究

实验室在不断提高地质实验测试技术的同时,在矿产资源综合利用方面做了大量基础性研究工作。20世纪80年代,实验室开展了扎布耶盐湖卤水提取碳酸锂工艺研究,用沉淀法成功提取出碳酸锂并获得国家发明专利(中国专利号:CN 1106358A)。2008年完成了藏北硫酸镁亚型盐

湖——鄂雅错盐湖卤水锂硼钾镁资源综合利用研究,为西藏地区硫酸镁型盐湖卤水资源综合利用奠定了基础。2009年与西藏自治区矿业集团公司合作完成《鄂雅错盐湖卤水锂硼钾镁资源综合利用研究》项目,成果正在应用于聂尔错盐湖卤水资源开发应用研究。

2009年完成低品位硫化型铜矿资源高寒条件下微生物冶金应用基础研究,为西藏地区大量低品位硫化型铜矿和废矿石资源环保高效利用提供技术支持。

4.4 相关领域科研创新

根据西藏地区资源勘查和环境保护的需要,实验室近年来也开展了其他领域基础性研究。2007年承担国家自然科学基金项目“拉萨河流域水体重金属污染及其控制对策研究”(20767005)。

2012年承担国土资源部公益性行业科研专项“西藏典型地热田地热水资源科学利用研究”(201211035)。针对医疗型地热资源,开展地热流体分析方法、医疗型地热成因、医疗型地热治病保健机理、医疗型地热产品开发等方面开展研究,为西藏地区大量地热资源综合利用奠定基础。

5 高原实验室发展和分析测试关键技术问题

5.1 高原地质实验室的发展问题

(1)定位不明确,行业中地位较低

实验测试是地质事业的“眼睛”,不应该把实验测试当作一项单纯的服务性工作或辅助工作。实验测试在行业中地位低、定位不明确也与本实验室长期以来注重经济效益而忽视实验测试形象建设有关。因此,重塑实验测试在地质工作中的形象非常重要。

(2)实验测试经费不足,可能影响测试质量

地质实验测试是基础性研究工作,单纯以测试样品数量来衡量和考核经济收入,势必造成只重数量而测试质量严重下滑的趋势,长此以往,地质成果质量下降,实验室也将会面临真正的生存问题。另外,西藏地区测试成本相比内地较高,在测试基础投入方面也不能与内地一概而论,应在可行的前提下弥补成本增加造成的测试负担,有必要提高西藏这类边远地区地质实验测试预算标准或增加边远补贴系数。

(3)缺乏系统规划,对外交流合作少

对地质实验测试缺乏正确的认识而不能科学管理,往往忽略了地质实验测试专业的长期、系统规划而任其发展。应结合一个时期的地质勘查、开发工

作需要对地质实验测试进行综合规划并提出要求,避免地质工作室研究和野外勘查研究脱节。

5.2 亟需解决的分析测试关键技术

(1) 盐湖卤水资源综合利用元素分析方法研究

盐湖卤水组分检测技术是急需解决的难题,根据盐湖资源调查和综合利用开发需要,应研制按盐湖类型、以现场快速测试为主的方法体系。

(2) 高温地热水组分检测技术研究

对高温地热水分析往往都是采样送回实验室内,按照矿泉水的分析方法进行测定和质量判定,其结果不能完全代表地热水最初的真实水化学特征。因此,地热水分析应以现场和室内检测相结合,并考察室内分析和现场检测结果的一致性,同时要注重一些元素(如 As、B、Si 等)的形态分析(或价态分析)。

(3) 西藏地区优势矿产资源综合利用研究

低品位硫化铜矿的选冶加工、钼铜矿选冶加工以及盐湖卤水资源综合利用等西藏特色资源选冶技术研究具有很好的应用前景。

6 实验室发展规划

西藏地质实验室是西藏地区唯一的以地质实验测试为主的综合性无机分析实验室,为更好地服务于西藏地区找矿战略行动和矿业经济发展,同时也要适应地区科技和经济发展需要,需不断拓展和提升自身分析测试能力,在特色资源综合利用、环境保

护等方面不断完善实验室建设。

6.1 测试能力拓展和提升

为适应西藏地区找矿战略突破行动的全面实施,服务好“青藏专项”总体部署中的各项地质勘探工作,较好地推动西藏矿业经济的发展,西藏地质实验室不能局限于目前铜铅锌铁等矿产资源常规分析,应进一步加强稀土元素分析、多目标地球化学调查以及岩石矿物鉴定等领域的技术力量。为更好地保护本地区水资源、土壤环境资源以及高原湖泊资源,西藏实验室应逐步增加水、土壤样品中有机分析测试内容,同时加强微量、痕量、超痕量级检测技术。

6.2 高原特色实验室建设

西藏地区有丰富的盐湖卤水、地热资源和充足的太阳能,以参与中国地质学院郑绵平院士的国土资源部公益性行业科研专项“西部重点盐湖环境科学观测与资源可持续利用研究”(201011001)为契机,拟建成“高原特色盐湖卤水分析测试和资源综合利用专业实验室”,为盐湖领域的科研工作者提供盐湖卤水应用基础研究和资源综合利用研究的平台。在组织实施西藏多吉院士承担的国土资源部公益性行业科研专项“西藏典型地热田地热水资源科学利用研究”(201211035)的同时,加强与企业合作,组建“西藏医疗型地热资源检测与综合利用研究实验室”,开展热泉水治病、保健与水化学成分之间的关系研究,同时结合不同治病保健温泉研制地热温泉产品。