

# 澳大利亚地质实验工作的一些管理方法

江苏省地质矿产局中心实验室

张 佩 桦

澳大利亚矿产开发实验室的英文名称为 The Australian Mineral Development Laboratories, 简称 Amdel 阿姆德尔。是国际上比较著名的一个地质实验室, 也是澳大利亚规模最大、水平最高的地质实验室。它的技术水平、工作效率是很高的。为什么有如此高的工作效率? 我认为与他们使用的技术方法和手段关系不大, 因为其设备条件大致与我们相仿。主要原因有两点: 一、他们广泛使用电子计算机, 提高了技术和管理工作的自动化程度; 二、有一套比较科学的管理方法。在分析化学部份的管理方法上, 是值得我们借鉴的。

## 一、澳大利亚地质工作的管理体制

澳是一个联邦制国家, 在联邦政府内设有资源部, 代表国家管理全国地质和找矿工

作。但是有关地质找矿工作的具体政策和安排一般都由联邦政府下到州政府资源部确定和管理。就一个州来说, 实际上就是地质找矿工作的最高管理机构。基础地质调查有关铀矿、煤矿以及研究工作大部由国家直接主持进行, 但有关实际生产的一些矿产、水文、工程地质的普查和勘探大部份则由不同行业的私人企业部属下地质机构进行工作。地质机构所采样品的测试分析有的采取招标承包解决, 承包单位即实验室确定以后, 按招标条件签订合同, 承担地质机构的测试分析任务。

## 二、阿姆德尔的一般介绍

阿姆德尔是澳最大的地质实验室, 创办至今已有二十多年历史, 在国际上也颇有名声, 它设有分析化学、岩矿鉴定、物理性能

测试、选冶试验等研究室。主要任务是为矿产资源和利用提供数据和资料,以作为地质和工业评价的依据。阿姆德尔总部设在南澳大利亚州首府阿德雷德;西澳及其它地区还有它的分部。阿姆德尔是一个半官方机构,由公私合一的委员会进行领导,并决定它的总的工作方针。具体经营管理还是由实验室自己办理。

阿姆德尔内部组织机构与我国地质矿产部系统省局实验室十分相似,工作内容也大致相同,但澳的行政管理机构比较简单,主要的管理工作都由下属研究室自行办理。阿姆德尔约有230名职工,下设五个研究室和一个行政科室:分析化学室约70人;岩矿地质室约100人;选矿实验室约20—30人;仪器制造室约20人;行政管理约10人。

阿姆德尔有一个总经理负责全实验室工作。每一个研究室有一个经理,他制订该室的工作计划和经费预算,负责布置任务,安排工作,督促检查日常行政和经济管理等工作。

### 三、样品的收发

阿姆德尔样品的来源:一部份是国内地质矿山部门任务,但是很大一部份来自国外,尤其是东南亚和非洲等一些国家。他们对我国的任务也颇感兴趣,我国也确有单位送样品给他们进行测试。

阿姆德尔的工作内容是用价目单来表示的。其价目单不只是注明一些服务对象的价格,还将各种任务和化学分析、岩矿鉴定、选矿试验等等分类编成价目单。在化学分析价目单中,按样品类别、何种方法、质量要求等编排一明码标出价格。价目单还备有索引,供委托单位查阅。价目单上所列项目就是该实验室全部工作内容。一些特殊样品以及可以分期分批送的大宗样品任务,可以另行面议。

每送一批任务(不论多少),委托单位先

要交手续费25元(澳元,下同)。

送样少于20个的,为了补偿另星样品对成本的影响,第一个样品价格必须加倍计算。

所有委托单位都要签订合同,提出送样单或送样说明书。合同内容是说明双方的要求如产地、样品数量、分析项目、送样时间、报告时间、保密和专利等等要求。

样品粉碎加工费按粒度要求另行计价。

除特殊要求外,一般块状样品保存两个月,粉碎样品保存四个月。要求退回者,需提供包装费及运费。

### 四、人员结构和装备情况

他们按技术人员的水平高低分成三类:

1. 大学毕业以上,和有各种学位的人员,其人数约占科技人员的三分之一,这部分人主要做一些研究工作,技术指导和开发性工作。

2. 中专学校毕业的人数约占科技人员的三分之一,是日常例行分析测试工作的骨干力量。

3. 其余三分之一的人员是具体操作人员,做些辅助性工作。

阿姆德尔大型精密仪器品种齐备,能配套地进行各种方法的验证工作。尤其是一些常用设备如原子吸收光谱仪,具备十几台,工作十分方便。主要设备有:发射光谱(半定量用)、ICP光谱、 $x$ 光荧光光谱、原子吸收、红外、紫外—可见分光光度计、气相色谱、质谱、辐射分析设备(品种很多)、荧光光度计、核磁共振仪、自动分析仪和小型电子计算机。电子探针包括在岩矿室里。他们对仪器设备一是维护保养好;二是利用率高,有的仪器昼夜都工作;三是大部份仪器都与电子计算机联用。

### 五、质量检查

阿姆德尔有关分析结果质量检查的方法大致与我国相似。准确度的检查是:1. 在

被测的一批样品中插入标准样品同时分析。他们的标准样品种类齐全,也分两类,一是准确度较高的标准样品,二是相当于我国管理样品的标准样品。2. 进行外检。外检样品一般含量大于检测限100倍(置信度95%)以上,低于此含量通常不进行检查。

精确度检查也与我国相似,抽取一部份被测样品进行重份检查。精确度用变动系数(相对标准偏差)来表示。

检测限是用高于背景值(实测)的最低浓度值来表示,也就是在95%置信度下两倍的平均背景标准偏差。

样品粉碎的质量检查是在碎样前取两份重份样品,按同样条件进行粉碎,然后用化学分析进行检查。

#### 六、价目单的编制

1. 价目单内容编排不完全以测定元素项目来分类,而是按何种方法或手段来分类,例如发射光、微量分析等等。因为同类方法中被测元素所需时间、所耗材料、设备折旧、难易程度等大致相同。这样归类,很容易反映出实际的正确价格。

2. 有一些分析是根据矿种来分类的,这样做可以使它与实验室的操作规程内容相结合。因为某些样品中虽然要分析同一元素但是在不同成份样品中,其测定方法不尽相同,因此所需时间,所耗材料、难易程度不一,反映出价格也不同。例如硅酸盐全分析的操作规程有三种不同方法,因此价格也分成三种:

(1) ICP光谱法,质量要求较低(百分总和98—101%)测定11项,即硅铁铝钙镁锰钛钾钠磷和灼减。分析一个样品价格为25元。

(2) 湿法化学分析,质量要求高(百分总和99.4—100.3%),测定15项,除上述11项外还有结晶水、吸附水、全硫和二氧化硫,分析一个样品价格为215元。

(3) ICP光谱法和化学法相结合,质量要求适中,但百分总和仍为99.4—100.3%;测定13项,除(1)的11项外还加有结晶水和吸附水。分析一个样品价格为120元。如增加一项重量法测二氧化碳,则另增加17.5元。

(3) 价目单上除了注明上述内容外,还标有方法的准确度、检测限和灵敏度等信息,而这些内容也反映在货币值上。

#### 七、工作定额

下面所列之表为阿姆德尔分析化学室83年5月份工作任务月报表。它不但表明了当月任务完成情况,也指出了下个月的工作部署。从表上看出是二个小组的工作情况,第一大组为仪器组,下设有地球化学、 $\alpha$ 荧光、发射光谱、ICP、FIFA等小组;第二大组为化学组,下设有辐射核子、工业分析、水分析、金属、煤等小组。所有工作量都以澳元表示。

阿姆德尔ICP光电直读光谱法能测定35个元素,其中有24个元素灵敏度能符合我国1:20万区域化探扫面分析要求。样品碱熔,精确度为 $\pm 10\%$ 。这24个元素是铝、钡、钙、钴、铬、铜、铁、钾、镧、镁、锰、钼、钠、铈、镍、磷、铅、锡、锶、钛、钒、钇、锌、锆。按照其价目单,测定10个元素价格为15.00元(1澳元约合人民币1.7元),以后每增加一个元素加0.8元。每个样品测24个元素共计26.2元,合人民币44.54元。国内实验室ICP分析一个样品(约测定28—30个元素)需40—50元。

一个硅酸盐全分析用化学法测定15项(元素如第六所述),要求百分总和为99.4—100.3%,需人民币365.5元。但用ICP测定11项(元素如第六所述),只需人民币42.5元。

#### 八、结束语

阿姆德尔分析化学室工作效率是高的。

## 阿姆德尔分析化学室工作任务月报表

日期: 83年5月31日

全月工作日数: 21日

每日7.5工时

组别	任务(元)		未完成任务 (元)	人时数	人天数	元/人日		组内人数	下月每组未完任务按排	
	进 入	发 出				已完成 任务	计划指标		人日数	日 数
地球化学	9737	8765	1936	274	36.3	241	200	1.7	6.7	5.7
X 荧光	1619	3762	—	106	14.1	266	350	0.7	—	—
发射光谱	1930	1240	690	30	4.5	275	200	0.2	3.5	3.5
ICP	11009	17969	17500	545	72.7	247	250	3.5		
FIFA*	4747	3105	1307	124	16.5	188	200	0.8	6.5	6.5
仪器大组	28642	34841	21433	1079	144	242	250	6.9	85.7	12.4
辐射核子	36105	5903	47920	382.5	51	116	260	2.4	184	61.4
工业分析	14688	20275	4689	387.5	51.6	393	250	2.5	18.8	7.5
水分分析	14167	3943	10748	140	18.7	211	300	0.9	35.8	35.8
金 属	11188	6452	10448	342.5	45.7	141	200	2.2	52.2	23.7
煤	11114	6637	8689	208.5	27.8	239	210	1.3	41.4	20.7
化学大组	87262	43210	82494	1461	195	222	245	9.3	336.7	36.2
总 计	115904	78051	103927	2540	339	230	245	16.2		

FIFA\* 为 Filament in Furnace Atomisation 电炉丝炉子原子化法(用在原子吸收中)

工作人员70多名,除了在繁忙季节(一年约有一季度)雇用10—20名零时工外,一年完成1300000个测定。要比我国效率高出5—10倍。值得我们学习的是1. 广泛使用电子计算机; 2. 采用科学的管理工作; 3. 以货币值表示

工作量; 4. 签订合同等等。

本文主要目的是为国内地质实验工作介绍一些国外实验工作的管理经验,以便我们创出一条具有中国特色的地质实验工作的道路。