

# 关于矿山化验室设计规模的探讨

## Discussion on the Design Scale of Mine Laboratory

韩笑 张晓波 魏国昌 王雪 姜生林

Xiao Han Xiaobo Zhang Guochang Wei Xue Wang Shenglin Jiang

中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司  
中国·河北 秦皇岛 066000  
Shen Kan Qinhuangdao General Engineering  
Design & Research Institute Corporation, MCC,  
Qinhuangdao, Hebei, 066000, China

**【摘要】**随着分析技术的不断突破, 矿山生产中的化验分析效率和检测手段日趋多样化。在中国经济发展转型的新时期, 准确确定化验室的规模, 对矿山生产进行精准控制以及化验室的优化设计可以起到积极的促进作用。论文从化验室的任务、化验室设计规模的确定方法、优化化验室设计规模的探讨等几个方面对化验室设计规模进行了阐述。

**【Abstract】**With the continuous breakthrough of analytical technique, the analysis efficiency and detection method of the assay in mine production are becoming more and more varied. In the new period of China's economic development and transformation, accurate determination of laboratory size, accurate control of mine production and optimal design of laboratory can play a positive role in promoting development. This paper expounds the design scale of the laboratory from several aspects, such as the task of the laboratory, the determination method of the design scale of the laboratory, and the discussion of optimizing the design scale of the laboratory.

**【关键词】**矿山; 化验室; 设计; 规模

**【Keywords】**mine; laboratory; design; scale

**【DOI】**10.36012/etr.v1i2.266

## 1 引言

化验分析是矿山开采、选厂生产的眼睛, 其指导意义重大, 化验工作做好与否, 事关投资矿山的成败。因此, 化验室便成了矿山行业中不可缺少的子项。当前中国去产能的政策使矿山行业江河日下, 化验室的投资少则几十万多则几千万, 虽然在整个矿山项目中占的比例并不大, 但积水成渊, 在行业的寒冬时期合理配置化验室规模, 对节约项目投资仍有很大的必要性<sup>[1]</sup>。本文依据近年来包钢氧化矿选矿搬迁及白云鄂博矿资源综合利用工程化验室、中国河北钢铁集团沙河中关铁矿有限公司采选工程化验室、中国内蒙古海明矿业有限责任公司温更铁矿选矿厂工程化验室等十余项化验室设计咨询工程资料, 结合矿山实际情况, 针对矿山化验室设计规模进行如下探讨。

## 2 化验室的任务

化验室主要目的是为生产服务, 有针对性地对开采、选矿

以及生产勘探进行矿石的化验分析。化验室承担采矿、地质及选矿生产、流程考查、环境保护等方面的分析化验工作。由于选矿方面样品较多, 地质与采矿部门常与选矿部门共用一个化验室, 只有当采场距离较远、样品又较多的情况下, 才考虑于采场附近单独设置化验室<sup>[2]</sup>。

矿山化验室的主要任务有生产勘探和采矿的样品分析, 选矿厂的生产样、商品样、快速分析样中的各种元素量分析。此外, 也承担化验方法的研究、流程考查样品分析、药剂、水质等项分析工作。矿山化验室要求化验室设备投资尽量少, 化验快速, 需要的技术难度相对较低。

## 3 化验室规模的确定方法

化验室一般由各种分析室、滴定液制备室、天平室、电炉室、蒸酸室及副样间等组成, 同时, 还应设置办公室、仓库等。化验室的规模与类型一般根据分析元素的种类、分析方法和工作量确定。目前, 化验室的设计主要参考《选矿设计手册》<sup>[3]</sup>, 根据不同的工作量选取不同的化验室规模指标。

### 3.1 确定工作量

化验室规模指标中的工作量是以个元素/d 来计量的。矿山化验室工作量计算公式如下:

采矿年化验的元素总数量:

$$Q_1 = \sum N_i \cdot M_i \quad (1)$$

选矿年化验的元素总数量:

$$Q_2 = \sum N_j \cdot M_j \quad (2)$$

矿山化验室平均每天化验的元素数量:

$$N = \frac{Q_1 + Q_2}{D} \quad (3)$$

式中,  $Q_1$  为 I 采矿年化验的元素总数量, 个;  $Q_2$  为选矿年化验的元素总数量, 个;  $N_i$  为采矿各样品年取样总数, 个;  $N_j$  为选矿各样品年取样总数, 个;  $M_i$  为采矿各样品需化验的元素个

平。随着精密天平、光度计、光谱仪等仪器的精密度提高以及制样、制水等辅助设备的改善, 化验效率和质量有了显著的提高, 从而减少了化验工作人员的数量和化验室的建筑面积, 节约了建造费用和人员费用。因此, 需对原有的化验室规模指标根据当前实际情况进行改善和调整, 以适应现代矿山机械化换人、自动化减人的理念。

类似于鞍山钢铁集团、河北钢铁集团钢、包头钢铁集团等具有大型、超大型的中心化验室的企业, 周边矿山化验室可以适当减小规模, 满足控制常规化验分析即可, 多元素分析、试验性分析等复杂工作可委托中心化验室完成。

经过近 5 年矿山设计咨询工作的学习、考察和总结, 将《选矿设计手册》中化验室规模指标进行了整合和适当调整, 添加了制样室项目, 减少了分析室, 增加了仪器室。以期可以对矿山化验室的设计提供一些参考。化验室规模指标如表 1 所示。

表 1 化验室规模指标

规模	类型	工作量 个元素/d	实际生产人数			辅助人 员/人	规模 3.6m× 6m/间	分析 室/间	仪器 室/间	制样 室/间	标液 间/间	高温 室/间	天平 室/间	副样 室/间	蒸酸 室/间	纯水 室/间	办公 室/间	仓库/ 间
			全室	最大班 人数/人	中、晚班 人数/人													
大型	I	800~700	40~35	25~22	15~13	4	27	10	6	2	1	1	2	0.5	1	0.5	1	2
	II	680~600	34~30	21~19	13~11	3	23	8	5	2	1	1	1	0.5	1	0.5	1	2
	III	580~500	29~25	18~16	11~19	2	19	6	4	2	1	1	1	0.5	1	0.5	1	1
中型	I	480~400	24~20	15~13	9~7	2	16	6	3	1	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1
	II	380~300	19~15	12~10	7~5	2	14	5	2.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	1	1
	III	280~220	14~11	9~8	5~3	1	12	4	2	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1
小型	I	200~160	10~8	7~6	3~2	0	9	3	1.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0	0.5	1	1
	II	140~100	7~5	5~4	2~1	0	7	2	1	0.5		0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	1
	III	80~60	4~3	3~2	1	0	5	1	1	0.5		0.5	0.5	0.5	0	0.5	0	0.5

数, 个;  $M_j$  为选矿各样品需化验的元素个数, 个;  $N$  为平均每天化验的元素数量, 个/d;  $D$  为年工作天数, d。

### 3.2 分析方法

化验室设计中根据计算的工作量, 参照化验室规模指标选取相应的化验室规模和配置。结合不同的分析方法以及厂区布置要求适当调整各房间功能和设备, 应因地制宜, 结合用户的要求确定最终设计方案, 以达到适应不同项目的需求。

常用的方法有重量分析法、容量分析法、光分析法(包括光度与光谱)、电化学分析法的极谱分析法等。对综合回收金银的矿山, 尚应有试金分析(包括火法和湿法)。各种方法的选择与元素种类及含量有关, 同一元素, 在含量不同时, 选用方法不尽相同<sup>[4]</sup>。

## 4 优化化验室设计规模的探讨

在矿山建设早期, 中国化验室多数采用常规的装备, 化验方法也是以化学分析为主、仪器分析为辅。随着科学技术的发展, 目前正逐步增加仪器分析的比重和提高化验室的装备水

## 5 结语

矿山生产控制和化验分析是密不可分的, 随着中国矿山技术的不断进步, 精准确定化验室规模的水平有待进一步提高。文中简述了化验室规模确定的方法, 其中探讨的化验室规模指标仅供借鉴参考, 有待对中国外更先进的化验室进一步学习和考察后, 再做深入研究。虽然在当前的化验室设计工作中还存在一些不足和问题, 但是只要坚持创新, 采取相应的解决措施, 将会使未来的化验室设计逐步走向科学、环保、节约的道路。

### 参考文献

- [1]张弘.关于化验室技术进步的探讨[J].科研,2015 (17):156.
- [2]张丕慧.关于矿山化验室设计的分析[J].化学工程与装备,2015 (3):225-227.
- [3]《选矿设计手册》编委会.选矿设计手册[K].北京:冶金工业出版社出版,1988.
- [4]王雪.浅谈矿山化验室设计[J].科技致富向导,2014 (6):157.