

GZB

国家职业技能标准

职业编码：4-09-07-06

地质实验员

(2019年版)

中华人民共和国人力资源和社会保障部
中华人民共和国自然资源部

制定

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

★
厂印刷装订 新华书店经销

880毫米×1230毫米 32开本 1.25印张 32千字

2019年5月第1版 2019年5月第1次印刷

统一书号:155167·169

定价:10.00元

读者服务部电话:(010) 64929211/84209101/64921644

营销中心电话:(010) 64962347

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错,请与本社联系调换:(010) 81211666

我社将与版权执法机关配合,大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动,敬请广大读者协助举报,经查实将给予举报者奖励。

举报电话:(010) 64954652

说 明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能鉴定提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，人力资源社会保障部联合自然资源部组织有关专家，制定了《地质实验员国家职业技能标准（2019年版）》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典（2015年版）》为依据，严格按照《国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）》有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”为指导思想，对地质实验从业人员的职业活动内容进行规范、细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确的规定。

二、本《标准》依据有关规定将本职业分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师五个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。

三、本《标准》主要起草单位有：江西省地矿局、河北省地矿局、中国地质科学院国家地质实验测试中心、中国地质科学院探矿工艺研究所、广东省地质局、安徽省地矿局、云南国土资源职业学院。主要起草人有：王学田、陈金保、张慧珍、吴师金、赵良成、许俊玉、季伟峰、刘文华、马玲、李强。

四、本《标准》主要审定单位有：中国地质调查局天津地质调查中心、中国地质调查局发展研究中心、中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所、北京市地勘局、安徽省地矿局、天津市地矿局、江苏省地矿局、云南省地矿局、浙江省地勘局、内蒙古自治区地矿局、宁夏回族自治区地质局、秦皇岛职业技术学院、江西应用技术职业学院、湖北国土资源职业学院、江苏南京工程高等职业学校、湖南工程职业技术学院等单位。主要审定人员有：周红英、杜子图、于春林、金仁贵、张景发、张谷春、黄晓林、杨学军、陈雷、

李亚东、贾成千、余忠珍、李玉胜、张富昌、陈斌、刘志国、柳汉丰、陈峰、刘庆学等人。

五、本《标准》由自然资源部人力资源开发中心具体组织制定。在制定过程中，得到人力资源社会保障部职业技能鉴定中心、起草单位、审定单位和各有关人员的大力支持，在此一并致谢。

六、本《标准》业经人力资源社会保障部、自然资源部批准，自公布之日^①起施行。

^① 2019年1月7日，本《标准》以《人力资源社会保障部办公厅 自然资源部办公厅关于颁布贵金属首饰与宝玉石检测员等3个国家职业技能标准的通知》（人社厅发〔2019〕4号）公布。

地质实验员

国家职业技能标准

(2019 年版)

1. 职业概况

1.1 职业名称

地质实验员

1.2 职业编码

4-08-07-05

1.3 职业定义

从事岩石、土壤、水系沉积物、矿石等地质样品采集、加工、制作、观察、测试、分析、鉴定等工作的人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内、常温，有一定的噪声和粉尘、化学试剂接触。

1.6 职业能力特征

具有一定的学习、表达和计算能力；具有一定的空间感和形体知觉；具有辨别颜色、味道等能力；手指、手臂灵活，动作协调。

1.7 普通受教育程度

高中毕业（或同等学力）。

1.8 职业技能鉴定要求

1.8.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- (1) 累计从事本职业或相关职业^①工作1年（含）以上。
- (2) 本职业或相关职业学徒期满。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

- (1) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。
- (2) 累计从事本职业或相关职业工作6年（含）以上。
- (3) 取得技工学校本专业或相关专业^②毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

- (1) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作5年（含）以上。
- (2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。
- (3) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书，并取得本职业

① 相关职业：地勘行业地勘钻探工、地质调查员、地勘掘进工、物探工等职业，下同。

② 本专业或相关专业：各院校地质类专业、国土资源调查类专业、化学类专业、环境工程类专业、探矿工程类专业、选冶工程类专业、工程测绘及地理信息、地球物理及地球化学等专业，下同。

业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作2年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

（1）取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

（2）取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作3年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作2年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

1.8.2 鉴定方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能考核主要采用现场操作、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达60分（含）以上者为合格。

1.8.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于1:15，且每个考场不少于2名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比为1:5，且考评人员为3人（含）以上单数；综合评审委员为3人（含）以上单数。

1.8.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 120 min；技能考核时间：五级/初级工不少于 60 min，四级/中级工不少于 80 min，三级/高级工不少于 100 min，二级/技师及一级/高级技师不少于 120 min；综合评审时间不少于 30 min。

1.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行；技能考核在具有必要的仪器设备、工具的场所进行。

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 遵守法律、法规和有关规定。
- (2) 爱岗敬业，忠于职守，诚实守信，自觉履行各项职责。
- (3) 工作认真负责，严于律己。
- (4) 刻苦学习，钻研业务，不断提高思想和业务素质。
- (5) 谦虚谨慎，团结协作，主动配合。
- (6) 严格执行作业指导书，保证地质实验样品制备、实验测试、岩矿鉴定和选矿试验工作质量。
- (7) 做到安全、文明生产。

2.2 基础知识

2.2.1 基本理论知识

- (1) 普通地质学基础知识。
- (2) 样品制备基础知识。
- (3) 选矿试验基础知识。
- (4) 实验测试基础知识。
- (5) 岩石矿物鉴定基础知识。

2.2.2 常用仪器设备及工具

- (1) 颚式破碎机、对辊式破碎机、圆盘式破碎机等的用途和使用方法。
- (2) 棒磨机、行星式球磨机、高速振动磨样机等用途和使用方法。

(3) 切片机、磨片机、抛光机等用途和使用方法。

(4) 偏光显微镜、矿相显微镜等用途和使用方法。

(5) 分析天平、pH 计、干燥箱、马弗炉、分光光度计、原子吸收分光光度计、原子荧光光谱仪、发射光谱仪、电感耦合等离子体发射光谱仪、电感耦合等离子体质谱仪、X 射线荧光光谱仪、气相色谱仪、液相色谱仪等的基本知识。

(6) 摇床、跳汰机、高梯度磁选机、干式永磁磁选机、干式电磁磁选机、湿式电磁磁选机、浮选机、浮选柱、搅拌机、真空过滤机等的基本知识。

2.2.3 安全生产和环境保护知识

(1) 劳动保护知识。

(2) 急救知识。

(3) 粉尘、危险化学品、噪声、辐射等的危害及防护知识。

(4) 设备安全操作规程。

(5) 安全用电、防火知识。

(6) 环境保护知识。

2.2.4 相关法律、法规知识

(1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。

(2) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。

(3) 《中华人民共和国职业病防治法》相关知识。

3. 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进, 高级别涵盖低级别的要求。

3.1 五级/初级工

职业功能 5、6 为必选项, 职业功能 1~4 可根据所从事工作任选其一。

职业功能 6 中技能要求, 样品制备工选择 6.1.1 和 6.2.1, 选矿试验员选择 6.1.2 和 6.2.2, 实验测试员选择 6.1.3 和 6.2.3, 岩矿鉴定员选择 6.1.4 和 6.2.4。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品制备	1.1 样品烘干	1.1.1 能够根据样品的性质和加工要求确定烘样温度及烘样时间 1.1.2 能够使用干燥箱烘干样品	1.1.1 常见岩石、矿物的烘样温度及烘样时间 1.1.2 干燥箱使用方法
	1.2 样品破碎	1.2.1 能够使用颞式破碎机粗碎样品 1.2.2 能够使用对辊式破碎机中碎样品 1.2.3 能够使用圆盘式破碎机、行星式球磨机、棒磨机、高速振动磨样机等设备细碎样品 1.2.4 能够判断粗碎及中碎后样品粒度是否符合要求 1.2.5 能够填写样品加工原始记录	1.2.1 颞式破碎机使用注意事项 1.2.2 对辊式破碎机使用注意事项 1.2.3 圆盘式破碎机使用注意事项 1.2.4 行星式球磨机使用注意事项 1.2.5 棒磨机使用注意事项 1.2.6 高速振动磨样机使用注意事项 1.2.7 样品加工粒度要求 1.2.8 样品加工原始记录填写方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品制备	1.3 样品筛分	1.3.1 能够使用人工筛及振动筛筛分样品 1.3.2 能够使用堆锥法、环锥法、撇角法和机械法等常用混匀方法混匀样品 1.3.3 能够使用缩分器法、四分法缩分样品	1.3.1 标准筛网目号与筛孔直径的对应关系 1.3.2 过筛技术要求 1.3.3 过筛率计算方法 1.3.4 样品混匀的技术要求 1.3.5 样品缩分的技术要求 1.3.6 分析试样的重量要求
2. 选矿试验	2.1 磨矿	2.1.1 能够操作选矿用球磨机将矿石磨至指定细度 2.1.2 能够操作选矿用棒磨机将矿石磨至指定细度	2.1.1 选矿用球磨机使用方法 2.1.2 选矿用棒磨机使用方法
	2.2 重选	2.2.1 能够操作摇床将密度相差大的矿物分离 2.2.2 能够操作跳汰机将密度相差大的矿物分离 2.2.3 能够操作螺旋溜槽将密度相差大的矿物分离 2.2.4 能够操作离心机将密度相差大的矿物分离	2.2.1 摇床使用方法 2.2.2 跳汰机使用方法 2.2.3 螺旋溜槽使用方法 2.2.4 离心机使用方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 选矿试验	2.3 磁选	2.3.1 能够操作干式永磁磁选机将磁化比系数相差大的矿物分离 2.3.2 能够操作干式电磁磁选机将磁化比系数相差大的矿物分离 2.3.3 能够操作湿式电磁磁选机将磁化比系数相差大的矿物分离	2.3.1 干式永磁磁选机使用方法 2.3.2 干式电磁磁选机使用方法 2.3.3 湿式电磁磁选机使用方法
	2.4 浮选	2.4.1 能够操作不同类型的浮选机进行矿物分离 2.4.2 能够使用浮选柱进行矿物分离	2.4.1 浮选机使用方法 2.4.2 浮选柱使用方法
	2.5 脱水	2.5.1 能够操作过滤设备进行固液分离 2.5.2 能够使用虹吸方法进行固液分离	2.5.1 真空过滤机使用方法 2.5.2 虹吸的方法
3. 实验测试	3.1 化学分析	3.1.1 能够使用分析天平进行样品称量 3.1.2 能够按操作规程配制化学试剂溶液 3.1.3 能够按操作规程进行样品前处理,制备样品测试液 3.1.4 能够按规定记录原始数据,填写实验记录表格 3.1.5 能够根据实验测试结果有效位数的要求,进行数据的修约与运算	3.1.1 分析天平的使用方法 3.1.2 实验室常用化学试剂的配制方法 3.1.3 样品前处理的方法 3.1.4 原始记录填写要求 3.1.5 有效数字及数字修约规则

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 实验测试	3.2 仪器分析	3.2.1 能够按操作规程使用分光光度计进行样品测试 3.2.2 能够按操作规程使用 pH 计测定试液的 pH 值	3.2.1 分光光度计使用方法 3.2.2 pH 计使用方法
4. 岩矿鉴定	4.1 岩石薄片制作	4.1.1 能够对岩石手标本进行肉眼观察和描述 4.1.2 能够使用切片机将质地均匀、坚硬的岩石按指定的方向切出 25 mm×24 mm×3 mm 的岩片 4.1.3 能够使用磨片机将切好的岩片制作成岩石薄片 4.1.4 能够调节偏光显微镜并使用偏光显微镜观察薄片的厚度	4.1.1 切片机使用方法 4.1.2 磨片机使用方法 4.1.3 晶体光学——光率体与光性方位 4.1.4 偏光显微镜使用方法
	4.2 矿石光片制作	4.2.1 能够对矿石手标本进行肉眼观察和描述 4.2.2 能够使用切片机在矿石标本标示部位切出 30 mm×25 mm×10 mm 的岩(矿)片 4.2.3 能够使用磨片机、抛光机、抛光材料等制作矿石光片 4.2.4 能够调节矿相显微镜的物镜中心、偏光镜、反射器、视野光圈和孔径光圈	4.2.1 光片制作要求 4.2.2 抛光机使用方法 4.2.3 矿相显微镜使用方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 样品管理	5.1 样品验收	5.1.1 能够检查样品状态、数量是否与送样单描述相符 5.1.2 能够判断样品的重量、粒度是否满足实验工作要求 5.1.3 能够检查样品的送样编号、检测编号是否与任务单描述相符	5.1.1 地质样品的分类 5.1.2 样品基本状态描述 5.1.3 样品检测编号规则
	5.2 样品保管	5.2.1 能够按照规定保存样品 5.2.2 能够按照规定保存、管理副样	5.2.1 实验室试样管理要求 5.2.2 实验室副样管理要求
6. 设备和工具维护	6.1 设备维护	6.1.1 能够对样品加工设备进行日常维护 6.1.2 能够对选矿试验设备进行日常维护 6.1.3 能够对分析天平、分光光度计等设备进行日常维护 6.1.4 能够对所用的岩矿鉴定设备进行日常维护	6.1.1 样品加工设备日常维护知识 6.1.2 选矿试验设备日常维护知识 6.1.3 实验测试设备日常维护知识 6.1.4 岩矿鉴定设备日常维护知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 设备和工具维护	6.2 工具维护	6.2.1 能够对所用的样品加工工具进行清洁、保养 6.2.2 能够对所用的选矿试验工具进行清洁、保养 6.2.3 能够对所用的实验测试工具进行清洁、保养 6.2.4 能够对所用的岩矿鉴定工具进行清洁、保养	6.2.1 样品加工工具清洁、保养知识 6.2.2 选矿试验工具清洁、保养知识 6.2.3 实验测试工具清洁、保养知识 6.2.4 岩矿鉴定工具清洁、保养知识

3.2 四级/中级工

职业功能 5、6 为必选项，职业功能 1~4 可根据所从事工作任选其一。

职业功能 5 中工作内容，样品制备工选择 5.1 和 5.2，选矿试验员选择 5.3 和 5.4，实验测试员选择 5.5 和 5.6，岩矿鉴定员选择 5.7。

职业功能 6 中技能要求，样品制备工选择 6.1.1 和 6.2.1，选矿试验员选择 6.1.2 和 6.2.2，实验测试员选择 6.1.3 和 6.2.3，岩矿鉴定员选择 6.1.4 和 6.2.4。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品制备	1.1 流程选择	1.1.1 能够根据样品性质选择一般样品的加工流程 1.1.2 能够根据岩石、矿物样品特性选择样品缩分系数 K 值 1.1.3 能够计算缩分次数、最低可靠重量并选择筛号	1.1.1 切乔特缩分公式 1.1.2 缩分系数 K 值的选择
	1.2 设备调试	1.2.1 能够根据加工要求调试颚式破碎机 1.2.2 能够根据加工要求调试对辊式破碎机 1.2.3 能够根据加工要求调试圆盘式破碎机 1.2.4 能够根据加工要求调试行星式球磨机 1.2.5 能够根据加工要求调试棒磨机 1.2.6 能够根据加工要求调试高速振动磨样机	1.2.1 颚式破碎机的调试方法 1.2.2 对辊式破碎机的调试方法 1.2.3 圆盘式破碎机的调试方法 1.2.4 行星式球磨机的调试方法 1.2.5 棒磨机的调试方法 1.2.6 高速振动磨样机的调试方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 选矿试验	2.1 样品采取及制备	2.1.1 能根据试样粒度和矿石性质采取试验原矿的化学分析样品和重砂分析样品 2.1.2 能够使用水溶法、干燥箱法烘干试验产品 2.1.3 能够使用缩分器法、四分法采取烘干后试验产品分析样 2.1.4 能够从矿浆中采取试验产品分析样 2.1.5 能够制备选矿试验产品分析样	2.1.1 选矿试验原矿及产品样品采取技术要求 2.1.2 选矿试验产品分析样制备方法
	2.2 磨矿	2.2.1 能根据试样的矿石性质选择磨矿设备 2.2.2 能够根据试样的矿石性质选择磨矿方式	2.2.1 球磨机、棒磨机 etc 常见磨矿设备的性能 2.2.2 磨矿方式的选择原则
	2.3 重选	2.3.1 能够操作漩流器进行粒度分级 2.3.2 能够操作水力分级机进行粒度分级 2.3.3 能够根据试样粒级及矿石性质确定摇床工艺参数 2.3.4 能够根据选矿试样粒级及矿石性质确定跳汰机工艺参数	2.3.1 漩流器使用方法 2.3.2 水力分级机使用方法 2.3.3 摇床的型号、性能参数 2.3.4 跳汰机的型号、性能参数 2.3.5 重力选矿法基础知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 选矿试验	2.4 磁选	2.4.1 能够使用高梯度磁选机分离磁化比系数相差小的矿物 2.4.2 能够根据试样粒级及矿石性质选择不同的磁介质 2.4.3 能够根据试样粒级及矿石性质确定磁选的工艺参数	2.4.1 高梯度磁选机使用方法 2.4.2 磁介质知识 2.4.3 磁选选矿法基础知识
	2.5 浮选	2.5.1 能够配制浮选药剂 2.5.2 能够根据试验要求选择浮选机 2.5.3 能够根据试样矿石性质确定矿浆浓度 2.5.4 能够根据试验要求及试样矿石性质确定浮选的工艺参数	2.5.1 浮选药剂知识 2.5.2 浮选机的型号、性能参数 2.5.3 浮选选矿法基础知识
	2.6 化学选矿	2.6.1 能够操作搅拌机(器)进行选矿试验 2.6.2 能够使用浸出柱进行选矿试验	2.6.1 搅拌机(器)的使用方法 2.6.2 化学选矿法基础知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 实验测试	3.1 化学分析	3.1.1 能够配制标准滴定溶液并进行标定 3.1.2 能够配制标准物质溶液并进行校准 3.1.3 能够使用高压消解罐、微波消解仪等处理无机分析样品 3.1.4 能够进行重量法、容量法等常规化学分析	3.1.1 标准（物质、滴定）溶液的配制、标定方法（GB/T 601） 3.1.2 高温高压、微波消解处理样品方法
	3.2 仪器分析	3.2.1 能够使用原子吸收分光光度计进行样品测试 3.2.2 能够使用原子荧光光谱仪进行样品测试 3.2.3 能够使用发射光谱仪进行样品测试	3.2.1 原子吸收分光光度计使用方法 3.2.2 原子荧光光谱仪使用方法 3.2.3 发射光谱仪使用方法
4. 岩矿鉴定	4.1 岩石薄片制作及鉴定	4.1.1 能够选择适宜的固胶材料按比例配制固胶 4.1.2 能够对松散、松软、软硬矿物交杂的岩样和砂样进行固结处理和薄片磨制 4.1.3 能够描述和记录偏光显微镜下矿物的颜色、突起和糙面特征 4.1.4 能够描述和记录偏光显微镜下矿物的多色性	4.1.1 固胶配制方法 4.1.2 松散岩石样品等的固结处理及薄片制作方法 4.1.3 晶体光学——单偏光镜下晶体光学性质

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 岩矿鉴定	4.2 矿石光片制作及鉴定	<p>4.2.1 能够对松散、松软、软硬矿物交杂的矿石样品和砂矿样品进行固结处理和光片磨制</p> <p>4.2.2 能够描述和记录矿相显微镜下矿物的反射色</p> <p>4.2.3 能够在矿相显微镜下目测矿物的反射率</p>	<p>4.2.1 松散矿石样品等的固结处理及光片制作方法</p> <p>4.2.2 矿相学——矿物的反射率与反射色</p>
5. 质量检查	5.1 样品粒度及均匀性检查	<p>5.1.1 能够使用手感法、过筛法检查样品的粒度</p> <p>5.1.2 能够使用玻璃板压平法进行样品的均匀性检查</p>	<p>5.1.1 样品粒度检验方法</p> <p>5.1.2 样品均匀性检验方法（玻璃板压平法）</p>
	5.2 场所及设备检查	<p>5.2.1 能够检查加工场所是否存在污染源</p> <p>5.2.2 能够判断设备和工具是否被污染</p>	样品加工污染及污染源识别方法
	5.3 选矿大样加工质量检查	<p>5.3.1 能够对选矿试验大样的加工过程进行质量检查</p> <p>5.3.2 能够检查、判断加工后的选矿试验大样的代表性</p>	选矿试验大样加工质量要求
	5.4 选矿单一条件试验结果判定	<p>5.4.1 能够对选矿单一条件试验结果进行判定</p> <p>5.4.2 能够计算选矿流程中各阶段产品的矿物量</p>	选矿单一条件试验要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 质量检查	5.5 测试数据校对	5.5.1 能够检查本实验室其他检测人员的原始记录填写是否规范 5.5.2 能够验证测试结果计算是否正确	原始记录审核注意事项
	5.6 测试结果可疑值判定	5.6.1 能够判定检测结果中的可疑值 5.6.2 能够查找、分析可疑值产生的原因并进行处理	可疑值判定方法
	5.7 磨片质量检查	5.7.1 能够对磨片人员制作的常见岩石薄片进行质量检查 5.7.2 能够对磨片人员制作的常见矿石光片进行质量检查	5.7.1 岩石薄片制作质量要求 5.7.2 矿石光片制作质量要求
6. 仪器设备故障识别及维护保养	6.1 故障识别	6.1.1 能够识别样品制备设备的常见故障 6.1.2 能够识别选矿试验设备的常见故障 6.1.3 能够识别实验测试仪器的常见故障 6.1.4 能够识别岩矿鉴定仪器的常见故障	6.1.1 颚式破碎机、对辊式破碎机、圆盘式破碎机、行星式球磨机、棒磨机、高速振动磨样机等制样设备故障识别方法 6.1.2 摇床、跳汰机、浮选机、浮选柱、电磁磁选机、永磁磁选机等选矿试验设备故障识别方法 6.1.3 分光光度计、原子吸收分光光度计、原子荧光光谱仪、发射光谱仪等分析仪器故障识别方法 6.1.4 偏光显微镜、偏反光显微镜、实体显微镜、手压机等岩矿鉴定仪器故障识别方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 仪器设备故障识别及维护保养	6.2 维护保养	<p>6.2.1 能够对样品制备设备进行维护保养</p> <p>6.2.2 能够对选矿试验设备进行维护保养</p> <p>6.2.3 能够对实验测试仪器进行维护保养</p> <p>6.2.4 能够对岩矿鉴定仪器进行维护保养</p>	<p>6.2.1 颚式破碎机、对辊式破碎机、圆盘式破碎机、行星式球磨机、棒磨机、高速振动磨样机等制样设备维护保养方法</p> <p>6.2.2 摇床、跳汰机、浮选机、浮选柱、电磁磁选机、永磁磁选机等选矿试验设备维护保养方法</p> <p>6.2.3 分光光度计、原子吸收分光光度计、原子荧光光谱仪、发射光谱仪等分析仪器维护保养方法</p> <p>6.2.4 偏光显微镜、偏反光显微镜、实体显微镜、手压机等岩矿鉴定仪器维护保养方法</p>

3.3 三级/高级工

职业功能 5、6 为必选项, 职业功能 1~4 可根据所从事工作任选其一。

职业功能 5 中工作内容, 样品制备工选择 5.1 和 5.2, 选矿试验员选择 5.3 和 5.4, 实验测试员选择 5.5 和 5.6, 岩矿鉴定员选择 5.7 和 5.8。

职业功能 6 中技能要求, 样品制备工选择 6.1.1 和 6.2.1, 选矿试验员选择 6.1.2 和 6.2.2, 实验测试员选择 6.1.3 和 6.2.3, 岩矿鉴定员选择 6.1.4 和 6.2.4。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品制备	1.1 特殊样品加工流程选择	1.1.1 能够选择金矿样品加工流程 1.1.2 能够选择地球化学调查样品加工流程 1.1.3 能够选择黄铁矿、铬铁矿、石英砂、石英岩、岩盐、芒硝、石膏、云母、石棉、沸石、膨润土等样品的加工流程 1.1.4 能够选择煤质样品加工流程	特殊样品的特性及加工方法
	1.2 特殊样品加工流程调整	1.2.1 能够调整金矿样品加工流程 1.2.2 能够调整地球化学调查样品加工流程 1.2.3 能够调整黄铁矿、铬铁矿、石英砂、石英岩、岩盐、芒硝、石膏、云母、石棉、沸石、膨润土等样品的加工流程 1.2.4 能够调整煤质样品加工流程	样品加工流程调整原则

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 选矿试验	2.1 试样物理参数测定	2.1.1 能够借助木板和罗盘测定试样安息角 2.1.2 能够借助简单大容量测定试样堆比重 2.1.3 能够使用容量瓶和天平测定试样真容重	2.1.1 安息角测定方法 2.1.2 堆比重测定方法 2.1.3 真容重测定方法
	2.2 磨矿	2.2.1 能够根据试验要求进行磨矿试验并绘制磨矿曲线 2.2.2 能够根据磨矿要求匹配球磨机、棒磨机的磨矿介质	磨矿曲线绘制方法
	2.3 选矿工艺流程和条件试验	2.3.1 能够根据矿石性质制定单一重选法工艺流程并进行条件试验 2.3.2 能够根据矿石性质制定单一磁选法工艺流程并进行条件试验 2.3.3 能够根据矿石性质制定单一浮选法工艺流程并进行条件试验 2.3.4 能够根据矿石性质制定单一化学选矿法的工艺流程并进行条件试验	2.3.1 选矿工艺流程选择原则 2.3.2 选矿工艺流程条件试验方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3. 实验测试	3.1 化学分析	3.1.1 能够对生物样品进行前处理 3.1.2 能够对有机分析样品进行前处理	3.1.1 生物样品前处理方法 3.1.2 有机分析样品前处理方法
	3.2 仪器分析	3.2.1 能够使用石墨炉原子吸收分光光度计进行样品测定 3.2.2 能够使用电感耦合等离子体发射光谱仪进行样品测定 3.2.3 能够使用气相色谱仪进行有机成分测定	3.2.1 石墨炉原子吸收分光光度计使用注意事项 3.2.2 电感耦合等离子体发射光谱仪使用注意事项 3.2.3 气相色谱仪使用注意事项
4. 岩矿鉴定	4.1 岩石薄片制作及鉴定	4.1.1 能够制作古生物、探针等特殊样品薄片 4.1.2 能够观察、描述和记录偏光显微镜下矿物的解理程度, 测定解理夹角 4.1.3 能够观察、描述和记录偏光显微镜下矿物干涉色 4.1.4 能够使用石膏试板和云母试板测定矿物的延性 4.1.5 能够观察矿物的干涉图, 测定矿物的正光性和负光性	4.1.1 古生物薄片及探针片的制作方法 4.1.2 晶体光学——正交偏光镜下主要光学性质的观察和测定方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 岩矿鉴定	4.2 岩石光片制作及鉴定	4.2.1 能够制作古生物等特殊样品光片和矿石光片 4.2.2 能够使用铜针和铜针确定矿物的刻划硬度等级及使用显微硬度仪测定矿物的显微抗压硬度 4.2.3 能够确定矿物均质性非均质性的视测分级 4.2.4 能够观察矿物反向多色性并确定视测分级 4.2.5 能够观察矿物的内反射	4.2.1 古生物等特殊样品光片制作方法 4.2.2 矿石光片制作方法 4.2.3 矿相学——矿物的双反射、均质非均质性及内反射相关知识 4.2.4 矿物的显微抗压硬度测定方法
5. 质量检查	5.1 样品分取质量检查	5.1.1 能够检查分析试样分取是否符合要求 5.1.2 能够检查副样分取是否符合要求	5.1.1 分析试样分取要求 5.1.2 副样分取要求
	5.2 样品加工抽样检查	5.2.1 能够进行样品加工的抽样检查 5.2.2 能够计算损耗率、缩分误差并判断样品加工质量	5.2.1 样品加工抽样检查方法 5.2.2 样品加工损耗率、缩分误差的计算方法 5.2.3 样品加工质量要求
	5.3 选矿条件试验结果判定	5.3.1 能够检查、判定单一选矿工艺流程条件试验结果是否为最优条件 5.3.2 能够检查、判定单一选矿工艺流程是否满足试验要求	最优条件试验

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 质量检查	5.4 选矿试验平衡计算	5.4.1 能够检查选矿试验过程中各阶段的试样质量损失是否符合规范要求 5.4.2 能够检查判定单一选矿法闭路工艺流程试验结果是否平衡	矿石加工选冶性能试验质量管理规范
	5.5 实验测试方法验证	5.5.1 能够按照作业指导书验证检测检验方法 5.5.2 能够判定方法验证测试结果的准确性	方法验证要求
	5.6 实验测试质量统计	5.6.1 能够按照质量管理规范要求判定测试结果是否合格 5.6.2 能够按照质量管理规范要求对测试结果进行质量统计	实验室测试质量管理规范
	5.7 磨片质量检查	5.7.1 能够对磨片人员制作的特殊岩石薄片进行质量检查 5.7.2 能够对磨片人员制作的特殊矿石光片进行质量检查	5.7.1 特殊岩石薄片制作质量要求 5.7.2 特殊矿石光片制作质量要求
	5.8 岩矿鉴定质量检查	能够对五级/初级工、四级/中级工的鉴定结果进行质量检查	岩石矿物样品鉴定质量要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 仪器设备安装及维修	6.1 仪器设备安装	<p>6.1.1 能够安装样品制备设备</p> <p>6.1.2 能够安装选矿试验设备</p> <p>6.1.3 能够安装实验测试仪器</p> <p>6.1.4 能够安装磨片设备</p>	<p>6.1.1 颚式破碎机、对辊式破碎机、圆盘式破碎机、行星式球磨机、棒磨机、高速振动磨样机等制样设备的安装要求</p> <p>6.1.2 摇床、跳汰机、浮选机、浮选柱、电磁磁选机、永磁磁选机等选矿试验设备的安装要求</p> <p>6.1.3 分光光度计、原子吸收分光光度计、原子荧光光谱仪等分析仪器的安装要求</p> <p>6.1.4 切片机、磨片机的安装要求</p>
	6.2 仪器设备维修	<p>6.2.1 能够对样品制备设备进行维修</p> <p>6.2.2 能够对选矿试验设备进行维修</p> <p>6.2.3 能够对实验测试仪器进行维修</p> <p>6.2.4 能够对磨片设备进行维修</p>	<p>6.2.1 颚式破碎机、对辊式破碎机、圆盘式破碎机、行星式球磨机、棒磨机、高速振动磨样机等制样设备维修知识</p> <p>6.2.2 摇床、跳汰机、浮选机、浮选柱、电磁磁选机、永磁磁选机等选矿试验设备维修知识</p> <p>6.2.3 分光光度计、原子吸收分光光度计、原子荧光光谱仪等分析仪器维修知识</p> <p>6.2.4 切片机、磨片机等磨片设备维修知识</p>

3.4 二级/技师

职业功能 5~6 为必选项，职业功能 1~4 可根据所从事工作任选其一。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品制备	1.1 疑难样品加工流程制定及调整	1.1.1 能够制定并调整物相分析样品的加工流程 1.1.2 能够制定并调整组合样品的加工流程 1.1.3 能够制定并调整单矿物样品的加工流程	1.1.1 疑难样品的特性及加工方法 1.1.2 制定加工流程的原则及方法
	1.2 缩分系数 K 值试验	1.2.1 能够进行新矿种和新矿石类型样品的缩分系数 K 值试验 1.2.2 能够根据 K 值试验结果编写新矿种和新矿石类型样品的缩分系数 K 值试验报告	缩分系数 K 值试验方法
2. 选矿试验	2.1 磨矿	2.1.1 能够进行细磨和超细磨磨矿试验 2.1.2 能够测定磨矿功效指数	磨矿功效指数测定方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 选矿试验	2.2 选矿工艺流程制定和试验条件选择	<p>2.2.1 能够根据矿石性质和试验要求确定两种选矿方法的联合选矿法并确定选矿方法顺序</p> <p>2.2.2 能够根据矿石性质和试验要求制定两种选矿方法的联合选矿工艺流程并确定两种工艺流程的试验条件</p> <p>2.2.3 能够根据单一条件试验结果制定综合条件试验工艺流程并进行试验</p> <p>2.2.4 能够根据条件试验结果制定单一选矿法的选矿闭路工艺流程并进行试验</p>	<p>2.2.1 联合选矿方法</p> <p>2.2.2 单一选矿闭路工艺流程试验要求</p>
3. 实验测试	3.1 化学分析	<p>3.1.1 能够进行物相分析样品的前处理</p> <p>3.1.2 能够进行单矿物分析样品的前处理</p>	<p>3.1.1 物相分析方法</p> <p>3.1.2 单矿物分析方法</p>
	3.2 仪器分析	<p>3.2.1 能够使用电感耦合等离子体质谱仪进行样品测定</p> <p>3.2.2 能够使用液相色谱仪进行有机成分测定</p> <p>3.2.3 能够使用 X 射线荧光光谱仪进行样品测定</p>	<p>3.2.1 电感耦合等离子体质谱仪使用注意事项</p> <p>3.2.2 液相色谱仪使用注意事项</p> <p>3.2.3 X 射线荧光光谱仪使用注意事项</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 岩矿鉴定	4.1 岩石薄片鉴定	4.1.1 能够在偏光显微镜下识别石英、长石（钾长石、斜长石）、云母（白云母、黑云母）、辉石类、角闪石类和橄榄石等造岩矿物 4.1.2 能够识别岩石的结构（显微镜下）和构造 4.1.3 能够目估岩石中矿物含量 4.1.4 能够确定岩石的基本定名	4.1.1 岩石学——三大岩石（火成岩、沉积岩和变质岩）的结构和构造特征 4.1.2 光性矿物学——最主要造岩矿物鉴定特征 4.1.3 偏光显微镜下目估矿物含量的方法 4.1.4 岩石基本定名的原则
	4.2 矿石光片鉴定	4.2.1 能够描述矿物的聚敛光干涉图 4.2.2 能够识别矿石的结构（显微镜下）和构造 4.2.3 能够目估矿石中金属矿物的含量 4.2.4 能够对常见 32 种矿物进行简易鉴定并确定矿物名称	4.2.1 矿相学——矿石的结构和构造以及矿物晶粒内部结构 4.2.2 反光显微镜下目估矿物含量的方法 4.2.3 常见 32 种矿物鉴定特征
5. 管理	5.1 技术管理	5.1.1 能够编写作业指导书 5.1.2 能够评定三级/高级工及以下级别人员的技术水平	5.1.1 作业指导书的编写方法 5.1.2 技能人员技术水平评定标准
	5.2 质量管理	5.2.1 能够对实验全过程进行质量监督 5.2.2 能够编写项目工作质量评价（总结）报告	5.2.1 实验室质量监督的主要内容 5.2.2 质量评价（总结）报告编写方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
5. 管理	5.3 设备管理	5.3.1 能够对相关仪器设备进行功能性检查 5.3.2 能够对相关仪器设备进行期间核查	5.3.1 仪器设备功能性检查方法 5.3.2 仪器设备期间核查方法
6. 培训指导	6.1 培训	6.1.1 能够编写培训计划及培训教案 6.1.2 能够对三级/高级工及以下级别人员进行业务技术培训 6.1.3 能够进行安全生产知识培训	6.1.1 培训计划及培训教案的编写方法 6.1.2 实验室安全生产要求
	6.2 指导	6.2.1 能够对三级/高级工及以下级别人员进行业务技术指导 6.2.2 能够对三级/高级工及以下级别人员进行岗位考核	6.2.1 三级/高级工及以下级别人员的技能要求 6.2.2 岗位考核注意事项

3.5 一级/高级技师

职业功能 5~7 为必选项，职业功能 1~4 可根据所从事工作任选其一。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品制备	1.1 标准样品加工	1.1.1 能够进行岩石、土壤、水系沉积物、非金属矿、金属矿、多金属矿等标准样品的加工 1.1.2 能够对制备的标准样品进行均匀性、稳定性检验的取样	标准样品制备知识
	1.2 生物样品加工	1.2.1 能够进行植物样品的加工 1.2.2 能够进行动物及水产品样品的加工	生物样品加工方法
2. 选矿试验	2.1 方法确定	2.1.1 能够根据矿石性质、试验要求和各选矿方法之间相互影响因素，确定两种以上选矿方法的联合选矿的方法顺序 2.1.2 能够制定两种以上选矿方法联合流程的综合条件试验方案	联合流程综合条件试验方案的原则要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 选矿试验	2.2 流程确定	<p>2.2.1 能够根据矿石性质和试验要求制定两种以上选矿方法的联合选矿工艺流程并确定工艺流程条件试验的工艺参数</p> <p>2.2.2 能够制定两种以上选矿方法联合流程的选矿闭路工艺流程并进行试验</p>	联合选矿闭路工艺流程试验要求
3. 实验测试	3.1 化学分析	<p>3.1.1 能够制定基体复杂样品的前处理方案</p> <p>3.1.2 能够进行特殊样品、特殊项目测试的前处理</p>	基体复杂样品前处理方法
	3.2 仪器分析	<p>3.2.1 能够选择不同的分析仪器对疑难、复杂样品的成分分析进行验证测定</p> <p>3.2.2 能够研究解决仪器测量过程中的（基体）干扰问题</p>	<p>3.2.1 比对试验的原则要求</p> <p>3.2.2 仪器分析干扰的消除</p>
4. 岩矿鉴定	4.1 岩石薄片鉴定	<p>4.1.1 能够识别各岩石类型的特征矿物</p> <p>4.1.2 能够采用计数器或图像分析仪精确统计岩石中矿物含量（体积分数）及矿物（碎屑）的粒度分布</p> <p>4.1.3 能够观察描述岩石的碎裂变形、次生变化以及副矿物特征</p> <p>4.1.4 能够进行岩石详细定名</p>	<p>4.1.1 偏光显微镜下矿物含量统计方法</p> <p>4.1.2 火成岩、沉积岩和变质岩分类和命名原则</p> <p>4.1.3 火成岩、沉积岩和变质岩的基本特征</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
4. 岩矿鉴定	4.2 矿石光片鉴定	<p>4.2.1 能够利用矿物鉴定表综合鉴定金属矿物, 确定金属矿物名称</p> <p>4.2.2 能够采用计数器或图像分析仪精确统计矿石中金属矿物含量 (体积分数) 及指定矿物的粒度分布</p> <p>4.2.3 能够确定金属矿物的底布特征和连生关系</p> <p>4.2.4 能够进行矿石详细定名</p>	<p>4.2.1 矿物综合鉴定方法</p> <p>4.2.2 矿物鉴定表使用方法</p> <p>4.2.3 工艺矿相学工作方法</p>
5. 管理	5.1 技术管理	<p>5.1.1 能够评估二级/技师及以下级别人员的技术水平</p> <p>5.1.2 能够撰写技术总结报告</p>	<p>5.1.1 二级/技师及以下级别人员技术水平要求</p> <p>5.1.2 技术总结报告的特点及写作方法</p>
	5.2 质量管理	<p>5.2.1 能够制定实验室质量管理相关技术文件</p> <p>5.2.2 能够组织开展实验室比对验证实验</p>	<p>5.2.1 质量管理文件编写要求</p> <p>5.2.2 实验室比对的原则要求</p>
	5.3 设备管理	<p>5.3.1 能够组织仪器设备安装调试后的验收</p> <p>5.3.2 能够编写新仪器设备的操作规程</p>	<p>5.3.1 仪器设备验收要求</p> <p>5.3.2 仪器设备操作规程编写方法</p>

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
6. 培训指导	6.1 培训	6.1.1 能够对二级/技师及以下级别人员进行业务技术培训 6.1.2 能够进行新设备、新技术、新工艺的专题讲座	6.1.1 二级/技师及以下级别人员培训的要求 6.1.2 专题讲座的要求
	6.2 指导	6.2.1 能够对二级/技师及以下级别人员进行业务技术指导 6.2.2 能够对二级/技师及以下级别人员进行岗位考核	二级/技师及以下级别人员的技能要求
7. 技术改进与试验研究	7.1 技术改进	7.1.1 能够组织开展地质实验技术改进,对实验设备提出改造建议 7.1.2 能够引进、推广新设备、新材料、新工艺、新技术	7.1.1 技术改进及设备改造的原则要求 7.1.2 新设备、新技术、新材料、新工艺的相关知识
	7.2 试验研究	7.2.1 能够对新技术进行跟踪研究 7.2.2 能够编写试验研究报告	7.2.1 试验研究的方法 7.2.2 试验研究报告编写方法

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	20	15	15	5	5
相关知识	样品管理	15	—	—	—	—
	样品制备	50	40	35	30	25
	选矿试验					
	实验测试					
	岩矿鉴定					
	设备和工具维护	10	—	—	—	—
	质量检查	—	20	25	—	—
	仪器设备故障识别及维护保养	—	20	—	—	—
	仪器设备安装及维修	—	—	20	—	—
	管理	—	—	—	30	25
	培训指导	—	—	—	30	20
	技术改进与试验研究	—	—	—	—	20
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

技能等级		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	项目					
	样品管理	20	—	—	—	—
	样品制备	60	55	50	45	40
	选矿试验					
	实验测试					
	岩矿鉴定					
	设备和工具维护	20	—	—	—	—
	质量检查	—	25	30	—	—
	仪器设备故障识别及 维护保养	—	20	—	—	—
	仪器设备安装及维修	—	—	20	—	—
	管理	—	—	—	30	20
	培训指导	—	—	—	25	20
	技术改进与试验研究	—	—	—	—	20
合计		100	100	100	100	100