

高等职业学校矿物加工技术专业 实训教学条件建设标准

目 录

1	适用范围	1
2	实训教学场所要求	1
2.1	分类、面积与主要功能	1
2.2	采光	2
2.3	照明及供电	3
2.4	通风	3
2.5	防火	3
2.6	安全与卫生	3
2.7	网络环境	3
3	实训教学设备要求	3
4	实训教学管理与实施	15
5	规范性引用文件	16
6	参考文献	17

1 适用范围

本标准适用于高等职业学校矿物加工技术及相关专业校内实训教学场所及设备的建设，是达到矿物加工技术专业人才培养目标和规格应具备的基本实训教学条件要求。高等职业学校相关专业及有关培训机构应参照执行。

2 实训教学场所要求

2.1 分类、面积与主要功能

实训教学场所按照实训教学内容来划分。实训场所面积是为满足 40 人/班同时开展实训教学的要求。

表 1 实训教学场所分类、面积与主要功能

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m ²	功 能	
			主要实训项目	对应的主要课程
专业基础技能实训	碎矿筛分实训室	60	1. 危险源辨识； 2. 破碎机的基本操作技能训练； 3. 破碎机排矿口调整； 4. 筛分分析； 5. 设备保养与维护； 6. 试样的制备	1. 碎矿与磨矿； 2. 浮游选矿； 3. 重力选矿； 4. 磁电选矿； 5. 化学选矿； 6. 矿石可选性研究
	磨矿分级实训室	80	1. 危险源辨识； 2. 球磨机的基本操作技能训练； 3. 磨矿细度实验； 4. 磨矿产品筛分分析； 5. 矿浆浓度测定； 6. 设备保养与维护	1. 碎矿与磨矿； 2. 浮游选矿； 3. 重力选矿； 4. 磁电选矿； 5. 化学选矿； 6. 矿石可选性研究
专业核心技能实训	泡沫浮选实训室	80	1. 危险源辨识； 2. 浮选机的基本操作技能训练； 3. 磨矿细度与浮选指标的关系实验； 4. 药剂的配制、使用及添加； 5. 设备保养与维护； 6. 浮选方案制定	1. 浮游选矿； 2. 选矿厂辅助设备； 3. 尾矿设施与维护； 4. 矿石可选性研究
	重力选矿实训室	80	1. 危险源辨识； 2. 摇床、隔膜跳汰机的基本操作技能训练； 3. 磨矿细度与重选指标的关系实验； 4. 摇床冲洗水量及横向坡度对重选指标的影响实验； 5. 跳汰机筛下水量对产品质量的影响实验； 6. 螺旋溜槽和重介质旋流器的分选实验； 7. 设备保养与维护； 8. 重选方案的制定	1. 重力选矿； 2. 选矿厂辅助设备； 3. 尾矿设施与维护； 4. 矿石可选性研究

续表

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m ²	功能	
			主要实训项目	对应的主要课程
专业核心技能实训	重介质实训室	36	1. 危险源辨识； 2. 重液的配制； 3. 密度计的使用； 4. 矿物的密度组成及可选性实验	1. 重力选矿； 2. 选矿工艺学； 3. 矿石可选性研究
	磁电选矿实训室	60	1. 危险源辨识； 2. 磁选设备的基本操作技能训练； 3. 电流大小对磁选指标的影响实验； 4. 设备保养与维护； 5. 磁选方案制定	1. 磁电选矿； 2. 选矿厂辅助设备； 3. 尾矿设施与维护； 4. 矿石可选性研究
	生物化学选矿实训室	48	1. 危险源辨识； 2. 浸出剂用量与种类实验； 3. 浸出温度实验； 4. 浸出时间实验； 5. 萃取实验； 6. 设备保养与维护； 7. 化选方案制定	1. 化学选矿； 2. 选矿厂辅助设备； 3. 尾矿设施与维护； 4. 矿石可选性研究
	产品处理实训室	40	1. 危险源辨识； 2. 过滤基本操作技能训练； 3. 烘干基本操作技能训练； 4. 缩分基本操作技能训练； 5. 化验样制备	1. 碎矿与磨矿； 2. 浮游选矿； 3. 重力选矿； 4. 磁电选矿； 5. 化学选矿； 6. 选矿厂辅助设备； 7. 尾矿设施与维护； 8. 矿石可选性研究
专业拓展技能实训	连续浮选实训室	200	1. 危险源辨识； 2. 连续磨浮实验； 3. 设备保养与维护； 4. 磨浮方案制定	1. 碎矿与磨矿； 2. 浮游选矿； 3. 选矿厂辅助设备； 4. 尾矿设施与维护； 5. 矿石可选性研究
	仿真实训室	100	1. 危险源辨识； 2. 仿真软件操作； 3. 根据系统的提示进行相关设备操作； 4. 异常工况的解决； 5. 各个作业间的协调控制； 6. 浮选药剂的选择与使用； 7. 选矿工艺过程的认识	1. 碎矿与磨矿； 2. 浮游选矿； 3. 重力选矿； 4. 磁电选矿； 5. 化学选矿； 6. 矿石可选性研究； 7. 选矿厂设计； 8. 选矿厂辅助设备； 9. 尾矿设施与维护

2.2 采光

采光应符合 GB/T 50033—2013 的有关规定。

实训场所的采光优先考虑自然光源，其次才考虑人工光源，光源须选择光色接近自然光组成的光源。

对于矿物鉴定等对光线要求严格的环境，必须在自然采光或者特定的光源下进行，严禁随意更换。

2.3 照明及供电

照明及供电应符合 GB 50034—2013 的有关规定。

2.4 通风

通风应符合 GB 50016—2014 和工业企业通风的有关要求。

实训场所的通风必须保持良好，对于各种烟尘必须能及时排除。

在破碎筛分实训室应设置通风厨，并安置抽排尘装置；在高温作业处应设置抽排烟装置，及时处理高温有害气体。

2.5 防火

防火应符合 GB 50016—2014 有关厂房、仓库防火的规定。

在泡沫浮选实训室的药剂存储处必须增加配置相关防火设施，对于特殊的药剂，必须按照相关说明进行存储使用。

2.6 安全与卫生

安全与卫生应符合 GBZ 1—2010 和 GB/T 12801—2008 的有关要求。安全标志应符合 GB 2893—2008 和 GB 2894—2008 的有关要求。

实训场所必须按照国家相关规定进行安全设施和职业卫生设计，特别是连续作业实训场所必须要通过国家相关部门的安全设施和职业卫生设计评审和验收。

安全设施和职业卫生设计的评审和验收应按照工业场所标准进行，严禁任何单位和个人擅自更改，对于安全设施和职业卫生设计中要求安装的劳动保护装置和设置的安全标志，不允许任何单位和个人随意变更，对于违反规定擅自变更的单位和个人要追究责任。

进行实训场所安全设施和职业卫生设计的单位应满足国家对设计资质的要求。

2.7 网络环境

网络环境应保证实训教学软件及设备的正常运行。

3 实训教学设备要求

3.1 配备的仪器设备产品质量应符合相关的国家标准或行业标准，并具有相应的质量保证证明。

3.2 各种仪器设备的安装使用都应符合有关国家或行业标准，接地应符合 GB 16895.3—2017 的要求。

3.3 需接入电源的仪器设备，应满足国家电网规定接入要求，电压额定值为交流 380V（三相）或 220V（单相），并应具备过流、漏电保护功能；需要插接线的，插接线应绝缘且通电部位无外露。

3.4 具有执行机构的各类仪器设备，应具备急停功能，紧急状况可切断电源、气源、压力，并令设备动作停止。

表 2 碎矿筛分实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	颚式破碎机	主要功能： 完成初次碎矿任务，满足中碎或细碎机的给矿粒度要求。 技术要求： 1. 给矿粒度<125mm； 2. 产物粒度<40mm	台	1	DZ/T 0115—1994 实验室用复杂摆动颚式破碎机技术条件； DZ/T 0116—1994 实验室用复杂摆动颚式破碎机型式与基本参数； DZ/T 0117—1994 实验室用复杂摆动颚式破碎机颚板技术条件； DZ/T 0165—1995 实验室用 PE40×80F 防污染微型颚式破碎机	
2	颚式破碎机	主要功能： 完成二次碎矿任务（不一定设置），满足细碎机给矿粒度要求。 技术要求： 1. 给矿粒度<40mm； 2. 产物粒度<10mm	台	1		
3	辊式破碎筛分机	主要功能： 完成最终碎矿任务。 技术要求：	台	1		
4	双辊破碎机	技术要求： 1. 给矿粒度<10mm； 2. 产物粒度<2mm	台	1	DZ/T 0164—1995 实验室用双辊破碎机	
5	单双层振动筛	主要功能： 完成预先筛分和检查筛分任务，为磨矿提供合适粒度的矿样。 技术要求： 1. 给矿粒度≤35mm； 2. 产物粒度<2mm	台	1		
6	标准套筛及振筛机	主要功能： 能够满足泰勒筛制规格的筛网或筛分机械。 技术要求： 1. 摇动次数 221 次/min； 2. 上下振幅行程 5mm	套 (台)	4	DZ/T 0118 — 1994 实验室用标准筛振荡机技术条件	
7	电子台秤	主要功能： 称取原矿试样。	台	1		

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
7	电子台秤	技术要求： 1. 量程：60~150kg； 2. 精度：20g/50g	台	1	GB/T 7722—2005	

表 3 磨矿分级实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	锥形球磨机	主要功能： 能够满足矿物单体解离工艺要求，同时可以填充球、棒、钢段等各种规格介质，并且有很好的安全保护措施。 技术要求： 1. 筒体有效容积 6.25L； 2. 工作转数 96r/min； 3. 电机功率 0.55kw； 4. 每次磨矿量≤1kg； 5. 给矿粒度<2mm； 6. 产物粒度-0.074mm	台	4	DZ/T 0193—1997 实验室用 240×90 锥形球磨机技术条件	
2	水力旋流器	主要功能： 能满足按照旋回速度的不同将待分级物料分离成二个不同粒级物料群的工艺要求。 技术要求： 1. 规格：φ25mm、φ50mm、φ75mm； 2. 给矿压力 50~300kpa； 3. 锥角：20°	台	1		

表 4 浮选实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	单槽浮选机	主要功能： 按照亲、疏水性的差异对矿物进行分选。根据工艺条件能满足搅拌、充气、加药、液面调整、刮泡等操作的需要及粗、精、扫选别作业的要求 技术要求： XFD-1.5L 1. 浮选槽容积 1.5L； 2. 给矿粒度≤0.2mm； 3. 叶轮直径φ60mm； 4. 叶轮转速 0~2780r/min（可调）； 5. 刮板转速 10~27r/min	台	4	DZ/T 0166—1995 实验室用单槽浮选机	安装与使用要求： 在室温 20℃ ±15℃ 的范围内使用；在稳固的基础平台上水平放置

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	单槽浮选机	技术要求: XFD-1.0L 1. 浮选槽容积 1.0L; 2. 给矿粒度 $\leq 0.2\text{mm}$; 3. 叶轮直径 $\phi 55\text{mm}$; 4. 叶轮转速 0~2780r/min (可调); 5. 刮板转速 10~27r/min	台	4	DZ/T 0166—1995 实验室用单槽浮选机	安装与使用要求: 在室温 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围内使用;在稳固的基础平台上水平放置
		技术要求: XFD~0.75L 1. 浮选槽容积 0.75L; 2. 给矿粒度 $\leq 0.2\text{mm}$; 3. 叶轮直径 $\phi 45\sim 55\text{mm}$; 4. 叶轮转速 0~2780r/min (可调); 5. 刮板转速 10~27r/min	台	4		
		技术要求: XFD-0.5L 1. 浮选槽容积 0.5L; 2. 给矿粒度 $\leq 0.2\text{mm}$; 3. 叶轮直径 $\phi 45\sim 55\text{mm}$; 4. 叶轮转速 0~2780r/min (可调); 5. 刮板转速 10~27r/min	台	4		
2	浓度计	主要功能: 测量矿浆浓度。 技术要求: 1. 称重范围 1~3kg; 2. 浓度范围 0%~86%; 3. 比重范围 0~9	台	4		
3	pH 计	主要功能: 测量矿浆 pH。 技术要求: 1. pH 值: 1~14; 2. 基本误差 pH: ± 0.01	台	4	GB/T 11165—2005 实验室 pH 计	

表 5 重力选矿实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	隔膜跳汰机	主要功能: 按重力条件的差异对矿物进行分选。根据工艺条件能满足给矿、给介质、分离、排矿及各工艺参数调节的要求。	台	1		

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	隔膜跳汰机	技术要求: XCT-100×150 1. 跳汰室 2 个; 2. 跳汰室面积 0.03m ² ; 3. 偏心最大冲程 20mm; 4. 最大给矿粒度 0~3mm; 5. 冲次 420 次/min; 6. 筛下水的最大量 0.117L/min; 7. 筛上水的最大量 0.10L/min	台	1		
2	摇床	主要功能: 按重力条件的差异对矿物进行分选。根据工艺条件能满足给矿、给介质、分离、排矿及各工艺参数调节的要求 技术要求: LY-1100×500 1. 冲程: 9~17mm; 2. 冲次: 280~460 次/min; 3. 床面倾角调整范围度: 0~10°; 4. 给矿粒度: 矿泥-0.074mm, 矿砂-2mm; 5. 给矿浓度: 10%~30%; 6. 耗水量: 2~10L/min	台	2	DZ/T 0016—1991 实验室用摇床	
3	重介质旋流器	主要功能: 按重力条件的差异对矿物进行分选。根据工艺条件能满足给矿、给介质、分离、排矿及各工艺参数调节的要求 技术要求: a. FX150GJ 两产品重介质旋流器或分级旋流器 1. 给料粒度<3mm; 2. 配套共用的渣浆泵流量 80m ³ /h; 3. 扬程 25m; 4. FX150GJ 工作压力 100~200kPa; 5. 矿浆最大通过量 30m ³ /h	台	1		配套操作平台及压力表(共用)、管路、配套入口手动阀、搅拌桶 22kW(a、b、c、d 共用)、渣浆泵(带变频器, a、b、c、d 共用)、DN100 电磁流量计(a、b、c、d 共用)
		技术要求: b. FX75PU 旋流器 1. 给料粒度<0.5mm; 2. 配套共用的渣浆泵流量 80m ³ /h;	台	1		

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
3	重介旋流器	3. 扬程 25m; 4. FX75PU 工作压力 100 ~ 200kPa; 5. 矿浆最大通过量 10m ³ /h				
		技术要求: c. FBS300 粗煤泥分选机 1. 给料粒度 ≤ 1.5mm; 2. 配套上升清水渣浆泵流量 9m ³ /h; 3. 扬程 20m; 4. 正常上升水量 1 ~ 2m ³ /h; 5. 最大处理量 3m ³ /h	台	1		
		技术要求: d. 无压三产品旋流器演示平台 3CDC150/100 1. 最大演示颗粒粒度 3mm; 2. 最大通过量 20m ³ /h	台	1		配套可移动不锈钢水槽、潜水泵、管路、演示颗粒提升斗、PLC 触摸屏控制柜
4	螺旋溜槽分选机	主要功能: 按重力条件的差异对矿物进行分选。根据工艺条件能满足给矿、给介质、分离、排矿及各工艺参数调节的要求。 技术要求: 1. 适合分选 0.2 ~ 0.02mm; 2. 规格: φ400mm; 3. 每台最多安装螺旋头数: 2; 4. 给料浓度 25% ~ 55%; 5. 处理量 0.15 ~ 0.2t/h	台	1		配套分矿桶、小分矿斗 1 个、大分矿斗 1 个、高度 1.5m
		技术要求: 1. 适合分选 0.3 ~ 0.02mm; 2. 规格: φ600mm; 3. 每台最多安装螺旋头数: 3; 4. 给料浓度 25% ~ 55%; 5. 处理量 0.8 ~ 1.2t/h	台	1		配套分矿桶 2 个、小分矿斗 2 个、大分矿斗 2 个、聚矿盆一个、高度 2.6m

注: 序号 3 设备为选煤专业必备。

表 6 重介质实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	重液桶	主要功能： 盛装重液。 技术要求： 容积 50L（桶高 500~600mm）	个	7		1. 该实训室的整套设备其主要功能：完成矿物在不同密度介质中实现浮沉，得到矿物的密度组成，由此判断矿物的可选性； 2. 用耐腐蚀材料制成
2	网底桶	主要功能： 盛装矿样。 技术要求： 1. 桶高比重液桶高 50mm； 2. 直径比重液桶小 40mm； 3. 上部带提把； 4. 底部带 0.5mm 网孔	个	2		
3	捞勺	主要功能： 捞浮物。 技术要求： 网孔 0.5mm	个	2		
4	密度计	主要功能： 测比重。 技术要求： 1. 测量范围：1.0~2.6g/cm ³ ； 2. 分度值：0.002g/cm ³	个	7		
5	电子天平	主要功能： 计量。 技术要求： 最大量程：10kg、50kg	台	2	GB/T 26497—2011 电子天平	
6	干燥箱	主要功能： 干燥。 技术要求： 自控温度，带鼓风	台	1	GB/T 30435—2013 电热干燥箱及电热鼓风机干燥箱	

注：选煤专业必备。

表 7 磁电选矿实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	鼓形弱磁选机	主要功能： 按磁性差异对矿物进行分选。根据工艺条件能满足给矿、给介质、分离、排矿及相应工艺参数调节的要求。 技术要求： XCRS-φ400×300 1. 转鼓表面磁场强度： ≤105A/m； 2. 激磁电源：0~5A；	台	1		

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	鼓形弱磁选机	3. 给料口宽度: $\leq 9\text{mm}$; 4. 处理量: $20\sim 50\text{kg/h}$	台	1		
2	磁选管	主要功能: 按磁性差异对矿物进行分选。根据工艺条件能满足给矿、给介质、分离、排矿及相应工艺参数调节的要求。 技术要求: XCGS $\phi 50$ 1. 玻璃管直径 50mm ; 2. 磁极间隙: 52mm ; 3. 磁场强度: $0\sim 200\text{kA/m}$; 4. 入料粒度: $\leq 0.5\text{mm}$; 5. 玻璃管振动频率: 70次/min	台	2		

表 8 生物化学选矿实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	浸出搅拌机	主要功能: 搅拌浸出。 技术要求: 1. 槽体容积 $\geq 1.5\text{L}$; 2. 转速 $0\sim 2800\text{r/min}$ 3. 搅拌方式: 常温搅拌、加热搅拌、充气搅拌	台	1		主要功能: 该实训室主要提供生物选矿、化学选矿所需要的环境条件, 能进行相应工艺参数的调整, 并且可以长时间无人值守、安全稳定运行
2	自动萃取仪	主要功能: 萃取目的矿物。 技术要求: 容量: $\geq 300\text{mL}\times 4$	台	1		
3	恒温箱	主要功能: 恒温反应、焙烧。 技术要求: 1. 温度范围 $50\sim 450^\circ\text{C}$ 可调; 2. 温度范围 $50\sim 1000^\circ\text{C}$ 可调	台	2		
4	马弗炉	主要功能: 高温烧结、还原、氧化等。 技术要求: 1. 额定温度: $1000\sim 1350^\circ\text{C}$; 2. 炉膛 $\leq 30\text{L}$	台	1		

表 9 产品处理实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	机械天平	主要功能： 计量重量。 技术要求： 1. 量程：1000g； 2. 精度：0.01g	台	1	GB/T 25107—2010 机械天平	
2	电子天平	主要功能： 计量重量。 技术要求： 1. 量程：1000g； 2. 精度：0.01g	台	4	GB/T 26497—2011 电子天平	
		主要功能： 计量重量。 技术要求： 1. 量程：100g； 2. 精度：0.001g	台	4		
3	缩分器	主要功能： 缩分试样。 技术要求： 1. 矿样粒度：≤3mm； 2. 一次缩分量：≤3.5kg（总容量约 3L）； 3. 一次缩分比：1/2，1/4，1/8（可同时得正副样）或 4 等分； 4. 单次缩分重量误差：≤3%	台	1	DZ/T 0013—1991 实验室用旋转式试样缩分器	
4	三头研磨机	主要功能： 制取化验样。 技术要求： 1. 最大给矿粒度 1.5mm； 2. 产物粒度：-0.074mm	台	1	DZ/T 0192—1997 实验室用三头研磨机技术条件	
5	振动磨样机（与 4 任选一个）	主要功能： 制取化验样。 技术要求： 1. 入料粒度：≤12mm； 2. 处理量：≥100g； 3. 产物粒度：-0.074mm	台	1	DZ/T 0014—1991 实验室用 MZF—100 振动磨样机技术条件	设备特点： 有运转部件，防卷入；防粉尘、降噪配置
6	研磨钵	主要功能： 研磨试样。 技术要求： 产物粒度：-0.074mm	个	5		
7	多用真空过滤机	主要功能： 过滤。	台	1		设备特点： 有高速

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
7	多用真空过滤机	技术要求： 1. 滤盘容量：≥1.0L； 2. 矿浆浓度：10%~30%左右； 3. 滤盘直径：大盘φ240~260mm，小盘φ120mm； 4. 给料粒度：≤0.5mm； 5. 过滤样品重量：大盘成饼干重≤600g，小盘成饼干重≤100g； 6. 过滤时间：一般物料 5~10min； 7. 滤饼水分：一般物料≤26%； 8. 真空度：≥80kPa	台	1		运转部件，防卷入
8	电热鼓风恒温干燥箱	主要功能： 干燥。 技术要求： 1. 温控范围 10~250℃； 2. 内胆尺寸：≥350mm×350mm×350mm； 3. 加热功率≥2kw	台	1	GB/T 30435—2013 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱	
9	电热板（备用）	主要功能： 加热、干燥。 技术要求： 1. 额定功率：0.6~3.6kw； 2. 工作温度：280~460℃	块	4		

表 10 连续选别实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	颚式破碎机	主要功能： 粗碎。 技术要求： 1. 给料粒度<125mm； 2. 产物粒度<40mm； 3. 处理能力：1000~4000kg/h	台	1	见表 2	
2	颚式破碎机	主要功能： 细碎。 技术要求： 1. 给矿粒度<40mm； 2. 排矿粒度<10mm； 3. 处理能力：200~400kg/h	台	1		
3	棒磨机	主要功能： 磨矿。 技术要求： 1. 给矿量 1000~5000g；	台	1	见表 3	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
3	棒磨机	2. 给矿粒度<2mm; 3. 产物粒度<0.074mm	台	1	见表 3	
4	球、棒两用磨矿机	主要功能: 磨矿。 技术要求: 1. 给矿量 0.3~0.8kg; 2. 给矿粒度<2mm; 3. 产物粒度<0.074mm	台	1		
5	水力分级机	主要功能: 分级。 能满足按照沉降速度的不同将待分级物料分离成二个及两个以上不同粒级物料群的工艺要求	台	1		
6	浮选机	主要功能: 选别。 技术要求: XFL—75 型 6 槽 12L 1. 浮选槽容积 12L; 2. 给矿粒度≤0.2mm; 3. 叶轮φ100mm; 4. 叶轮转速 1800r/min; 5. 刮板转速 30r/min; FL—75 型 6 槽 7L 1. 浮选槽容积 7L; 2. 给矿粒度≤0.2mm; 3. 叶轮φ88mm; 4. 叶轮转速 1800r/min; 5. 刮板转速 30r/min	套	1	见表 4	
7	鼓形湿式弱磁选机	主要功能: 选别。 技术要求: XCRS-φ400×300 1. 转鼓表面磁场强度: ≤105A/m; 2. 激磁电源: 0~5A; 3. 给料口宽度: ≤9mm; 4. 处理量: 20~50kg/h	1	台		
8	湿式强磁选机	主要功能: 选别。 技术要求: XCSQ-50×70 1. 磁场强度调节范围: 0~1840kA/m; 2. 电压: 220V 交流;	1	台		

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
8	湿式强磁选机	3. 激磁电流：20A； 4. 冷却方式：强迫风冷； 5. 给料粒度≤1mm； 6. 处理量：4~5kg/h	1	台		
9	摇床	主要功能： 选别。 技术要求： LY-2100×1050 1. 冲程：12~28mm； 2. 冲次：250~450次/min； 3. 床面倾角调整范围度：0°~8°； 4. 给矿粒度：矿泥-0.074mm； 矿砂-2mm； 5. 给矿浓度：10%~30%； 6. 耗水量：4~20L/min	1	台	见表5	
10	砂泵	主要功能： 矿浆输送。 技术要求： 1. 扬程5~25m； 2. 流量20~250L/min； 3. 矿浆浓度30%	台	1		
11	调浆桶/搅拌槽	主要功能： 调浆搅拌。 技术要求： 1. 有效容积：≥15L； 2. 主轴转速：500~1500r/min	台	1	JB/T 9034—2015 搅拌槽	设备特点：有高速运转部件，防卷入
12	机械调速搅拌器	主要功能： 调浆搅拌。 技术要求： 1. 调速范围/rpm：0~3000； 2. 定时范围：0~120min	台	1		
13	浓缩机	主要功能： 浓缩。 技术要求： 1. 耙转速：0.1~0.4r/min； 2. 沉淀面积：≥0.2m ² ； 3. 耙提升高度≥20mm	台	1		

注：连续浮选、连续磁选、连续重选任选其一。

表 11 仿真实训设备的装备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	选矿虚拟仿真实训系统软件	软件系统为引擎工具技术开发的平台，3D 建模、计算机网络、动画模拟、人机交互手段，以二维和三维结合的方式，展示教学实验中涉及的内容，以三维实体模型动画操作演示，不受时间和空间的限制，能够反复进行实验和学习。展示破碎筛分工艺、磨矿分级工艺、选矿工艺及产品处理过程	套	20		软件的安装对硬件的要求： CPU：Intel 酷睿 i5 4590 3.3GHz 4 核/4 线程； 内存：4GB；硬盘：500G 7200 转； 显卡：独立显卡 AMD Radeon HD 8470 1GB 显存；显示器：19 寸，操作系统 Windows XP 以上

注：

1. 表 2~表 11 中实训设备数是为满足 40 人/班同时进行实训教学的配备要求。在保证实训教学目标要求的前提下，各学校根据本专业的实际班级人数和教学组织模式对实训课程进行合理安排，配备相应的仪器设备数量。

2. 各学校可根据地域特点和行业/企业对从业人员的具体要求，优先选择具有 ISO 标准管理体系认证等国家质量监督管理部门认可的企业所生产的相应规格、型号的仪器设备，优先选择企业所用真实设备，根据专业特点可选择虚拟仿真、虚实结合辅助教学软件。

4 实训教学管理与实施

4.1 建立健全实训室和实训教学设备管理制度，规范仪器设备采购、使用、维护、报废等运行环节。

4.1.1 实训室管理制度健全，设备设施、实训耗材等物资管理制度，实训指导教师、技术人员、学生等人员管理制度，实训环境、安全操作等管理制度执行到位。

4.1.2 实训室仪器设备采购、使用、维护、报损和报废管理，参考《高等学校仪器设备管理办法》、《高等学校物资工作的若干规定》等有关法规、规章执行。

4.2 配备相应职称的专/兼职管理人员并明确相应的岗位职责，定期培训和考核。

4.2.1 建立和健全实训室岗位责任制，实行分级管理。实训室配备专/兼职管理人员、指导教师、技术人员等，人员配置合理，职责分工明确。

4.2.2 实训室管理人员要定期进行培训和考核，评价、奖惩制度健全。

4.3 制定安全教育制度并贯穿在日常实训教学中。

4.3.1 制定实训室安全教育规章制度，构建由学校、二级单位、教学实训室组成的三级联动的教学实训室安全管理责任体系。

4.3.2 加强对教学实训室所有危险品、化学品、辐射、生物、机械、特种设备等实验设施、设备与用品等重大危险源的规范管理，把安全宣传教育作为日常安全检查的必查内容。

4.3.3 建立教学实训室的安全准入制度，把安全教育融入实训教学全过程，不断提高教师和学生的安全意识和对安全风险的科学认知水平。

4.4 制定实训教学突发事件应急预案与处理措施。

4.4.1 成立应急处置工作领导小组，提出处理各项安全突发事件的意见和具体措施，结合学校实际制定实训教学突发事件应急预案。

4.4.2 正确辨认和评估实训室存在的潜在风险，建立健全预警和应急机制，对应急预案进行定期演练，提高应对实训教学突发事件的能力，最大限度地减少突发事件造成的损失。

4.5 根据矿物加工技术专业特点和学校实际，建设多种形式的实训环境，实施理实一体化教学。

4.5.1 根据矿物加工技术专业高素质技术技能型人才培养的需要，探索校企共建与专业建设及教学运行相匹配的实训教学体系，满足生产性实训、职业技能培训与资格鉴定的要求。

4.5.2 将企业制度引入实训教学，形成良好的职场氛围，完善运行机制，形成“教、学、做”合一的理实一体化教学环境，让学生上学如上班，上课如上岗。

4.5.3 营造培养学生职业道德和职业素养良好环境的文化氛围，将职业精神和企业文化的教育融入实践教学环节，让学生在校园感受企业文化的熏染，养成良好的职业素养。

5 规范性引用文件

GB/T 11165—2005 实验室 pH 计

GB/T 12801—2008 生产过程安全卫生要求总则

GB 2893—2008 安全色

GB 2894—2008 安全标志及其使用导则

- GBZ 1—2010 工业企业设计卫生标准
- GB/T 25107—2010 机械天平
- GB/T 26497—2011 电子天平
- GB/T 30435—2013 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱
- GB/T 50033—2013 建筑采光设计标准
- GB/T 50034—2013 建筑照明设计标准
- GB 50016—2014 建筑设计防火规范
- GB 16895.3—2017 低压电气装置 第 5-54 部分：电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体
- DZ/T 0016—1991 实验室用摇床
- DZ/T 0013—1991 实验室用旋转式试样缩分器
- DZ/T 0014—1991 实验室用 MZF—100 振动磨样机技术条件
- DZ/T 0115—1994 实验室用复杂摆动颚式破碎机技术条件
- DZ/T 0116—1994 实验室用复杂摆动颚式破碎机型式与基本参数
- DZ/T 0117—1994 实验室用复杂摆动颚式破碎机颚板技术条件
- DZ/T 0118—1994 实验室用标准筛振荡机技术条件
- DZ/T 0165—1995 实验室用 PE40×80F 防污染微型颚式破碎机
- DZ/T 0164—1995 实验室用双辊破碎机
- DZ/T 0166—1995 实验室用单槽浮选机
- DZ/T 0193—1997 实验室用 240×90 锥形球磨机技术条件
- DZ/T 0192—1997 实验室用三头研磨机技术条件
- JB/T 9034—2015 搅拌槽

6 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部《普通高（中）等学校高（中）等职业教育（专科）专业目录及专业简介（2015 年）》[Z] 2015.10
- [2] 高等学校仪器设备管理办法，教高[2000]9 号
- [3] 高等学校实验室工作规程，国家教育委员会令第 20 号，1992
- [4] 有色金属行业职业技能标准汇编