

# 高等职业学校矿物加工技术专业教学标准

## 一、专业名称（专业代码）

矿物加工技术（520602）。

## 二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

## 三、基本修业年限

三年。

## 四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 本专业职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位群或 技术领域举例
资源环境与 安全大类 (52)	金属与非 金属矿类 (5206)	有色金属采选业 (09); 非金属采选业 (10)	选矿与矿物加工工 程技术人员 (2-02-03-04)	浮选技术人员; 重力选矿技术人员; 磁选技术人员; 碎矿技术人员; 磨矿技术人员

## 五、培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向有色金属采选业和非金属采选业的选矿与矿物

加工工程技术人员职业群（或技术技能领域），能够从事矿石浮选、重力选矿、磁选、碎矿、磨矿等工作的高素质技术技能人才。

### 六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

#### （一）素质

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

（3）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

（4）勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

（5）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和1~2项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

（6）具有一定的审美和人文素养，能够形成1~2项艺术特长或爱好。

#### （二）知识

（1）掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

（2）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等知识。

（3）掌握矿物加工技术基础理论和基本知识。

（4）掌握物料粉碎、浮游选矿、重力选矿、磁电选矿、化学选矿基本原理和工艺方法。

（5）掌握物料粉碎、浮游选矿、重力选矿、磁电选矿、化学选矿的工艺设备的构造、工作原理、性能和使用方法。

（6）掌握选矿试验的基本原理、方法和操作技术。

（7）掌握选矿厂辅助设备与设施的种类、组成、构造、工作原理、性能和使用方法。

（8）了解选矿自动控制的基本原理、仪表功能和操作方法，了解选矿工艺过程自动检测与控制回路（装置）的相关知识和原理。

#### （三）能力

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

- (3) 能够利用 CAD 等工具绘制选矿流程图。
- (4) 能够将工程流体力学、分析化学等知识应用在矿物加工技术中，并进行选矿相关设计。
- (5) 能够正确操作碎矿设备、磨矿设备、选别设备等选矿设备。
- (6) 能够记录、统计与初步分析生产过程数据。
- (7) 具备对设备进行正常运维、安全隐患排查的能力。
- (8) 能够对生产过程监控，具备生产异常识别、排查、处理的能力。

## 七、课程设置及学时安排

### (一) 课程设置

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

#### 1. 公共基础课程

根据党和国家有关文件规定，将思想政治理论、中华优秀传统文化、体育、军事理论与军训、大学生职业发展与就业指导、心理健康教育等列入公共基础必修课；并将党史国史、劳动教育、创新创业教育、大学语文、高等数学、公共外语、信息技术、文献检索、健康教育、美育、职业素养等列入必修课或选修课。

学校根据实际情况可开设具有本校特色的校本课程。

#### 2. 专业课程

专业课程一般包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖有关实践性教学环节。学校可自主确定课程名称，但应包括以下主要教学内容：

##### (1) 专业基础课程。

专业基础课程一般设置 6~8 门，包括：工程制图、工程流体力学、机械基础、矿石学、电子与电工基础、应用化学等。

##### (2) 专业核心课程。

专业核心课程一般设置 6~8 门，包括：碎矿与磨矿技术、浮游选矿技术、重力选矿技术、磁电选矿技术、选矿试验与生产检测、化学选矿技术、选矿厂设计、选矿厂辅助设备与设施等。

##### (3) 专业拓展课程。

专业拓展课程包括：选矿自动化、资源综合利用、选矿 CAD 应用等。

#### 3. 专业核心课程主要教学内容

专业核心课程主要教学内容如表 2 所示。

表 2 专业核心课程主要教学内容

序号	专业核心课程名称	主要教学内容
1	碎矿与磨矿技术	了解矿物分选的准备作业基本原理和方法，国内外的新型碎磨设备的特点及应用；掌握碎矿和磨矿的基本原理，碎矿和磨矿设备的构造、工作原理和性能；能利用碎磨技术解决生产现场出现的常见工艺问题及设备故障；能正确操作、维护碎磨工艺设备及进行设备日常管理
2	浮游选矿技术	了解浮选的一般专业知识；掌握浮选的基本理论，浮选设备的构造、工作原理和性能；能利用浮选技术解决生产现场出现的常见工艺问题及设备故障；会操作、维护浮选及化选工艺的相应设备及进行设备日常管理
3	重力选矿技术	了解重选的一般专业知识；掌握重选的基本理论，重选工艺流程的结构及特点，各种重选设备的构造、工作原理和性能；能利用重选技术解决生产现场出现的常见工艺问题及设备故障；会操作、维护重选工艺的相应设备及进行设备日常管理
4	磁电选矿技术	了解磁电选矿的一般专业知识；掌握磁电选矿的基本理论，磁电选矿工艺流程的结构及特点，各种磁电选矿设备的构造、工作原理和性能；能利用磁电选矿技术解决生产现场出现的常见工艺问题及设备故障；会操作、维护磁电选矿工艺的相应设备及进行设备日常管理
5	选矿试验与生产检测	了解矿石可选性研究和选矿厂生产检查的一般专业知识，生产过程检查用设备的特点，根据选矿项目要求和矿石性质特点拟定矿石选矿试验方案的步骤方法；掌握选矿试验和生产过程检查的基本理论，选矿试验和生产过程检查用的常见设备的构造、工作原理及性能；能参与实施选矿厂生产技术检查项目及生产流程考查工作；会操作选矿试验和生产过程检查各岗位相应的设备及进行设备日常维护及管理
6	化学选矿技术	了解化学选矿的一般专业知识，国内外的化学选矿新工艺、新设备的特点及应用；掌握化学选矿的基本理论，能够初步应用化学选矿的基本理论指导生产实践，化学选矿工艺流程的结构、特点及流程应用条件，化学选矿的焙烧、浸出、浸出液固液分离及净化、制取化学精矿等设备的构造、工作原理、性能和应用；具备化学选矿各岗位相应的设备操作、维护和管理技能
7	选矿厂设计	了解选矿厂设计的一般专业知识，国内外的选矿厂设计的现状及发展趋势，选矿厂设计的技术经济分析，选矿厂设计计算机辅助设计程序（软件包）的使用；掌握选矿厂设计的步骤和设计内容、深度要求，选矿厂设计所需基础资料的范围、内容及要求，选矿厂工艺流程的选择及计算内容、步骤、方法，选矿厂设备的选择及计算内容、步骤、方法，选矿厂车间设备配置的内容、典型方案及配置要求，选矿厂设计的工艺概预算编制内容、步骤、方法

续表

序号	专业核心课程名称	主要教学内容
8	选矿厂辅助设备与设施	了解矿浆输送, 矿石输送, 产品处理, 尾矿设施, 取样计量的一般专业知识; 掌握矿浆输送, 矿石输送, 产品处理, 尾矿设施, 取样计量的基本理论; 掌握矿浆输送, 矿石输送, 产品处理, 尾矿设施, 取样计量等设备的构造、工作原理和性能; 能利用选矿厂辅助设备与产品处理技术解决生产现场出现的常见工艺问题及设备故障; 会操作维护矿浆输送, 矿石输送, 产品处理, 尾矿设施, 取样计量各岗位相应的设备及进行设备日常管理

#### 4. 实践性教学环节

实践性教学环节主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。在校内外进行碎矿与磨矿实训、浮游选矿实训、磁电选矿等综合实训。在有色金属采选、非金属采选业等行业的矿物加工企业进行实习。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

#### 5. 相关要求

学校应统筹安排各类课程设置, 注重理论与实践一体化教学; 应结合实际, 开设安全教育、社会责任、绿色环保、管理等方面的选修课程、拓展课程或专题讲座(活动), 并将有关内容融入专业课程教学; 将创新创业教育融入专业课程教学和相关实践性教学; 自主开设其他特色课程; 组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

### (二) 学时安排

总学时一般为 2700 ~ 2800 学时, 每 16 ~ 18 学时折算 1 学分。公共基础课学时一般不少于总学时的 25%, 实践性教学学时原则上不少于总学时的 50%, 其中, 顶岗实习累计时间一般为 6 个月, 可根据实际集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程学时累计不少于总学时的 10%。

## 八、教学基本条件

### (一) 师资队伍

#### 1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25 : 1, 双师素质教师占专业教师比例一般不低于 60%, 专任教师队伍要考虑职称、年龄, 形成合理的梯队结构。

#### 2. 专任教师

专任教师应具有高校教师资格; 有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心; 具有矿物加工技术等相关专业本科及以上学历; 具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力; 具有较强信息化教学能力, 能够开展课程教学改革和科学研究; 有每 5 年累计不少于 6

个月的企业实践经历。

### 3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外采矿行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

### 4. 兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

## (二) 教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地等。

### 1. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或Wi-Fi环境，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

### 2. 校内实训室基本要求

#### (1) 碎矿与磨矿技术实训室。

碎矿与磨矿技术实训室应配备标准筛、颚式碎矿机、对辊式碎矿机、振动筛、锥形球磨机、球棒两用磨矿机，用于碎矿与磨矿技术、选矿试验与生产检测等课程的教学与实训。

#### (2) 浮游选矿技术实训室。

浮游选矿技术实训室应配备有浮选机，用于浮游选矿技术、选矿试验与生产检测等课程的教学与实训。

#### (3) 重力选矿技术实训室。

重力选矿技术实训室应配备有比重仪、旋流粒度分析仪、实验室型隔膜跳汰机、实验室型刻槽摇床、实验室型螺旋选矿机、实验室型螺旋溜槽，用于重力选矿技术课程的教学与实训。

#### (4) 磁电选矿技术实训室。

磁电选矿技术实训室应配备有高斯计、磁选管分选装置、鼓型湿式磁选机、实验室型强磁选机、对极干式强磁选机，用于磁电选矿技术课程的教学与实训。

#### (5) 选矿产品处理实训室。

选矿产品处理实训室应配备有实验室型真空过滤机、电热鼓风干燥箱、实验室型圆盘粉碎机、实验室型三头研磨机，用于各种专题实验的产品处理的教学与实训。

(6) 计量检测实训室。

计量检测实训室应配备有台秤（最大称量 50 kg）、台秤（最大称量 10 kg）、电子天平（感量 0.1 g）、电子天平（感量 0.01 g），数字酸度计、干燥皿，容量分别是 50 mL、100 mL、250 mL、500 mL、1000 mL、3000 mL 的量筒，用于各种专题实验的计量检测的教学与实训。

(7) 选矿设备模型室。

选矿设备模型室应配备有各种选矿设备电动模型、典型选矿工艺流程演示模型，用于浮游选矿技术、重力选矿技术、磁电选矿技术、选矿厂设计、选矿厂辅助设备与设施等课程的教学。

(8) 选矿工艺仿真实训室。

选矿工艺仿真实训室应配备有计算机，用于碎矿与磨矿虚拟仿真实训、认识实习、生产实习等实训的虚拟仿真。

校内实训室主要工具和设备如表 3 所示。

表 3 校内实训室主要工具和设备

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量（每台套平均使用人数）
1	碎矿与磨矿技术实训室	标准筛	5 套（8 人/套）
		颚式碎矿机	2 台（20 人/台）
		对辊式碎矿机	2 台（20 人/台）
		振动筛	2 台（20 人/台）
		锥形球磨机	4 台（10 人/台）
		球棒两用磨矿机	2 台（20 人/台）
2	浮游选矿技术实训室	3.0 L 单槽浮选机	4 台（10 人/台）
		1.5 L 单槽浮选机	4 台（10 人/台）
		1.0 L 单槽浮选机	4 台（10 人/台）
		0.75 L 单槽浮选机	4 台（10 人/台）
		0.5 L 单槽浮选机	4 台（10 人/台）
		实验室浮选小型连续试验装置型	2 台（20 人/台）

续表

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量（每台套平均使用人数）
3	重力选矿技术实训室	比重仪	4台（5人/台）
		旋流粒度分析仪	1台（40人/台）
		实验室型隔膜跳汰机	1台（40人/台）
		实验室型刻槽摇床	2台（20人/台）
		实验室型螺旋选矿机	1台（40人/台）
		实验室型螺旋溜槽	1台（40人/台）
4	磁电选矿技术实训室	高斯计	4台（5人/台）
		磁选管分选装置	1台（40人/台）
		鼓型湿式磁选机	1台（40人/台）
		实验室型强磁选机	1台（40人/台）
		对极干式强磁选机	1台（40人/台）
		高压静电电晕选矿机	1台（40人/台）
5	选矿产品处理实训室	实验室型真空过滤机	2台（20人/台）
		电热鼓风干燥箱	2台（20人/台）
		实验室型圆盘粉碎机	1台（40人/台）
		实验室型三头研磨机	1台（40人/台）
6	计量检测实训室	台秤 50 kg	1台（40人/台）
		台秤 10 kg	4台（5人/台）
		电子天平（感量0.1 g）	4台（5人/台）
		电子天平（感量0.01 g）	4台（5人/台）
		数字酸度计	4台（5人/台）
		干燥皿，50 mL、100 mL、250 mL、500 mL、1000 mL、3000 mL量筒	若干



续表

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量（每台套平均使用人数）
7	选矿设备模型室	各种选矿设备电动模型、典型选矿工艺流程演示模型	1套
8	选矿工艺仿真实训室	选矿生产工艺操作控制计算机仿真系统	60台（1人/台）

具体设备配置可参考教育部颁布的《高等职业学校矿物加工技术专业实训教学条件建设标准》。

### 3. 校外实训基地基本要求

校外实训基地基本要求为：具有稳定的校外实训基地；能够开展碎矿与磨矿技术、浮游选矿技术、重力选矿技术、磁电选矿技术、脱水等实训活动；实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

### 4. 学生实习基地基本要求

学生实习基地基本要求为：具有稳定的校外实习基地；能提供碎矿、磨矿、浮选、摇床、脱水、磁选等相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

### 5. 支持信息化教学方面的基本要求

支持信息化教学方面的基本要求为：具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

## (三) 教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

### 1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选教材。

### 2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：行业政策法规资料，有关职业标准，有关矿物加工技术的技术、标准、方法、操作规范以及实务案例类图书等。

### 3. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软

件、数字教材等专业教学资源库，应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

## 九、质量保障

(1) 学校和二级院系应建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

(2) 学校和二级院系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

(4) 专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。