

# 高等职业学校有色冶金技术专业 教学标准

## 一、专业名称（专业代码）

有色冶金技术（530501）。

## 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
能源动力与 材料大类 (53)	有色金属 材料类 (5305)	有色金属 冶炼和压 延加工业 (32)	冶炼工程技术人员 (2-02-05-01)	有色金属冶炼的生产控制、 设备运行维护

## 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，面向有色金属冶炼和压延加工业的冶炼工程技术人员职业群，能够从事有色金属冶炼的生产控制和设备运行维护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、安全消防等知识。

（3）掌握火法冶金设备、湿法冶金设备、冶金物理化学、冶金电气技术及应用等专业基础知识。

（4）掌握氧化铝制取、金属铝熔盐电解、备料与焙烧、矿物熔炼、粗金属精炼、矿物浸出、金属化合物溶液净化、金属沉积精炼等专业知识。

（5）熟悉初步的生产管理、质量管理及现场管理等基础知识。

（6）熟悉氧化铝制取、金属铝熔盐电解、备料与焙烧、矿物熔炼、粗金属精炼、矿物浸出、金属化合物溶液净化、金属沉积精炼等技术、工艺和方法。

（7）了解冶金新技术、新工艺、新装备以及有色金属精深加工、绿色冶金、循环经济、冶金智能制造等知识。

### （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）具有工程、机械、电气图纸识读与计算机辅助绘图技能。

（4）具有应用专业知识分析和解决冶金生产过程中一般性问题的能力。

（5）具有有色金属冶炼生产一线设备的使用、检查及维护能力。

（6）具有进行安全生产预防、分析并处理解决一般事故的能力。

（7）能够基于岗位要求和特点学习新知识和新技术，并能运用于生产过程。

(8) 具有一定的信息加工能力和信息技术应用能力。

## 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、应用数学、公共外语、信息技术、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：有色冶金专业概论、无机及分析化学、冶金物化原理、工程制图与 CAD、电工电子技术、现代企业管理、冶金安全生产等。

##### (2) 专业核心课程。

专业核心课程一般设置 6~8 门，包括：火法冶金 - 备料与焙烧技术、火法冶金 - 熔炼与精炼技术、湿法冶金 - 浸出技术、湿法冶金 - 净化技术、湿法冶金 - 电解技术、氧化铝制取技术、金属铝熔盐电解技术等。

##### (3) 专业拓展课程。

专业拓展课程包括：有色冶金生产工艺仿真、有色冶金智能检测分析技术、冶炼全流程智能优化控制、有色金属精深加工、有色金属污染防治、有色金属资源综合利用、绿色冶金、技术经济分析、冶金过程及自动控制、冶金工厂设计基础等。

#### 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	火法冶金 - 备料与焙烧技术	备料与焙烧生产的基本理论及生产工艺；备料与焙烧的正常生产操作及故障处理；备料与焙烧物料平衡、能量平衡的计算；备料与焙烧设备的设计、选择与操作；备料与焙烧技术的发展趋势

续表

序号	专业核心课程名称	主要教学内容
2	火法冶金 - 熔炼与精炼技术	开炉前准备、烘炉，开炉工作，停炉作业；原燃料准备、称量、取料和炉顶装料工作；风量、风压的控制及风口作业，冶炼产物排放操作；铅、铜冶炼基本原理和操作制度；判断炉况，并对失常炉况进行处理；铅、锡、铜等粗金属火法精炼的基本理论及生产工艺；实现各种工艺步骤的冶金设备的构造、原理及其操作与使用方法；单项工程设计、施工和生产管理知识；生产工艺的技术条件及控制方法；物料平衡、能量平衡的计算；粗金属火法精炼的正常生产操作及故障处理；常用粗金属火法精炼设备的设计、选择与操作
3	湿法冶金 - 浸出技术	浸出过程的相关反应、各种体系的电位 - pH 图及其应用；浸出的主要方法和主要设备的工作原理及操作知识；物料的性质对浸出过程的影响，浸出条件的控制对生产过程的影响；调浆球磨、固液分离过程控制的主要条件对过程产品质量及技术经济指标的影响；碱性浸出、酸性浸出、硫化矿直接浸出、氨浸出的典型生产处理流程、工艺特点、控制技术条件和主要设备工艺特点；浸出技术的发展趋势及新技术应用
4	湿法冶金 - 净化技术	各种净化工艺流程；不同金属及不同杂质含量的金属溶液净化的特点；各种净化剂的添加要求；离子交换、萃取的机理及其在冶金中的应用；净化的新方法、新技术
5	湿法冶金 - 电解技术	电解生产的任务，电解的基本原理；系统开车、停车、正常工况操作；生产过程中出现的各类故障的原因，进行事故处置的操作规程；电解技术的新进展
6	氧化铝制取技术	拜耳法生产氧化铝工艺流程的原理及技术操作特点，常见故障发生的原因及处理方法；碱—石灰烧结法生产氧化铝工艺流程的原理；联合法生产氧化铝的特点；氧化铝生产设备的设计、选择与操作；氧化铝生产的环境保护与原料的综合利用知识；国内外氧化铝生产工艺流程及采用的先进技术与设备
7	金属铝熔盐电解技术	金属铝熔盐电解生产的基本理论及生产工艺；各种生产工艺的技术条件及控制方法；铝电解的正常生产操作及故障处理；铝电解物料平衡、能量平衡的计算；铝电解槽的设计、选择与操作；铝电解技术的发展趋势及新技术应用

#### 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。在校内外可进行化学基础实训，以及金工、湿法冶金、火法冶金等综合实训；在有色金属生产、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 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；具有冶金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有色金属冶炼和压延加工业、有色金属冶金技术行业、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) 金工实训室。

金工实训室应配备投影设备、白板、计算机，互联网接入或 Wi-Fi 环境；钳工操作台、电焊机、机床等设备；用于金工实训等课程的教学实训。

#### (2) 化学基础实训室。

化学基础实训室应配备投影设备、白板、计算机，互联网接入或 Wi-Fi 环境；配备紫外-可见分光光度计、原子吸收分光光度计、电子分析天平、真空抽滤装置、pH 计、电位差计、机械（磁力）加热搅拌装置、马弗炉、表面张力仪、电导率仪、阿贝折光率仪、电热真空干燥箱、金属相图测定实验装置等设备；用于无机及分析化学、冶金物化原理、冶金分析、有色冶金智能检测分析技术、金属学等课程的教学实训。

#### (3) 湿法冶金实训室。

湿法冶金实训室应配备投影设备、白板、计算机，互联网接入或 Wi-Fi 环境；配备真空抽滤装置、电子分析天平、pH 计、电位差计、机械（磁力）加热搅拌装置、电解装置、萃取装置、离子交换装置、高压浸出装置、电热真空干燥箱、磨矿装置等设备；用于湿法冶金-浸出技术、湿法冶金-净化技术、湿法冶金-电解技术、氧化铝制取技术、有色金属资源综合利用等课程的教学实训。

#### (4) 火法冶金实训室。

火法冶金实训室应配备投影设备、白板、计算机，互联网接入或 Wi-Fi 环境，配备马弗炉、真空炉、电子分析天平、磨矿装置等设备；用于火法冶金-备料与焙烧技术、火法冶金-熔炼与精炼技术、有色金属资源综合利用、有色金属精深加工等课程的教学实训。

根据专业特点，建议建设虚拟仿真实训室，如冶炼过程虚拟仿真、冶炼工艺仿真等实训室。

### 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；能够开展有色金属生产相关实训活动，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；能提供有色金属生产相关实习岗位，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用教材。

#### 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、有关职业标准、设计手册，有色金属冶炼的技术、标准、方法、操作规范，以及专业学术期刊和有关实务案例类图书。

#### 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。