

有色冶金技术专业人才培养方案

(适用于高职扩招学生)

一、专业名称（专业代码）

有色冶金技术（530501）

二、入学要求

具有高中阶段学历或同等学力（初中毕业满三年以上）的退役军人、下岗职工、农民工、新型职业农民和未参加今年高考报名或分类招生考试报名的应往届高中、中职（含技工院校）毕业生。

三、基本修业年限

三年

四、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	职业资格或职业技 能等级证书
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(32)	冶炼工程技术人员(2-02-05-01)	有色金属冶炼的 工艺方法、生产 控制、装备维护、 技术指导	1. 铝电解工 2. 火法冶炼工 3. 热处理工

五、培养目标

本专业针对社会扩招人员，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；掌握有色冶金技术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工艺方法、生产控制、装备维护、技术指导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、知识和能力方面达到以下要求。

(一) 素质

1. 坚定拥护中国共产党领导，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、吃苦精神、创新思维；

4. 具有自我管理能力和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一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

(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劳动保护、环境监测与治理、安全生产等知识；

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、金属铝熔盐电解等专业知识；

5. 了解备料与焙烧、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能力；
5. 具有铝电解生产一线设备的使用、检查及维护能力；
6. 具有对冶金生产工艺、设备进行技术改造、指导和维护的能力；
7. 具有进行安全生产预防、分析并处理解决一般事故的能力；
8. 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；
9. 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

课程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、体育、心理健康教育列入公共基础必修课；并可将劳动实践、劳动教育、健康教育、列入必修课或选修课。

学校应根据自己的实际情况开设具有本校特色的校本课程。

2. 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

一般设置 2~3 门。包括机械制图、机械基础、AutoCAD。

(2) 专业核心课程

一般设置 4~5 门课程。包括电解铝生产工艺与设备、碳素阳极生产技术、有色金属冶金概论、多功能天成操作与维护。

(3) 专业拓展课程

包括钢铁材料成型技术、材料质量检验、热工仪表及其维护。

3. 专业核心课程名称及主要教学内容

序号	专业核心课名称	主要教学内容
1	电解铝生产工艺与设备	电解铝生产的原理、工艺流程、技术指标、日常操作及常见故障的预防与处理。
2	碳素阳极生产技术	铝用阳极炭块、阴极制品的基本理论及生产技术、主要设备的工作原理和工艺操作的基本知识。
3	有色金属冶金概论	除了铝其他典型的有色金属冶炼的基本原理、工艺流程、基本设备和生产实践，并以其为代表有色金属冶金中的主要综合回收工艺。
4	多功能天车操作与维护	天车概述，天车管理要求及各种物体质量的计算，天车的主要零部件，天车的主要电气设备，天车电路及原理，天车的基本操作，天车常见故障及排除，天车的安全技术及维护，以及应用实例。
5	材料成型技术	材料的基础知识；金属塑性变形的基础理论；金属塑性变形对金属组织和性能的影响；材料成型工艺基本原理、方法、工艺特点；材料成形的新技术、新工艺、新材料及发展趋势；选用材料零件制造方法。
6	热工仪表及其维护	冶金生产中大量应用的温度测量仪表、压力测量仪表、流量测量仪表、显示仪表及智能重量变送器的基本原理，以及它们在使用过程中的相关特性，选用、安装、校验等实用技术及常见故障的判断、维护。

7	材料质量检验	钢材的分类及编号，钢的化学成分分析，宏观检验，金相检验，力学性能检验，工艺性能检验，物理性能检验，化学性能检验和无损检验。
---	--------	---

4. 实践性教学环节

名称	训练目标	实训内容	实训地点
劳动实践课	了解社会、适应社会，增强劳动观念，强化组织性、纪律性。	公益劳动和专业劳动	校内
跟岗实习	1. 了解铝电解企业的运作、结构、规章制度和企业文化； 2. 了解岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能； 3. 养成爱岗敬业、吃苦耐劳、精益求精、诚实守信、团结协作的职业精神。	1. 企业的运作、结构、规章制度和企业文化； 2. 岗位工作内容及核心技能。	本人所在企业岗位
顶岗实习	1. 掌握实心岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能，并能独立或合作完成； 2. 养成爱岗敬业、吃苦耐劳、精益求精、诚实守信、团结协作的职业精神。	岗位操作	本人所在企业岗位

八、课程设置及教学安排表

1. 全学程教学日历

有色冶金技术专业（扩招专业）全学程教学年历

周次 学期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
一		B	B	B	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	I
二	A	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	I
三	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	I
四	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	I

五	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
六	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	I	L	L	L

A 劳动实践, B 入学教育及军事训练, C 认识实习, D 跟岗实习, E 顶岗实习, F 课程设计, G 金工实习, H 课程实训, J 技能鉴定, K 课程教学, I 复习考试, L 毕业环节。
注: 第一~五学期课程教学、第六学期就业实习时间各含法定节假日 1 周。

2. 课程设置及学时分配表

2019 级有色冶金技术专业（扩招专业）学分制课程设置及学时分配表（一）

课程模块	课程名称	课程代码	课程类型	学分总数	学时分配			1~5 学期周学时安排					考核方式			
					总学时数	课堂教学	实践教学	一	二	三	四	五	考试	考查		
								14周	16周	16周	18周	0周				
公共基础课程	思想道德修养与法律基础	03040	必修	2.5	42	42	0	3+0							√	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	02226	必修	4	64	64	0		4+0						√	
	入学教育	10136	必修	2	30											√
	心理健康教育	10167	必修	0.5	8	8	0	网络必修, 第二学期 8 学时							√	
	新时代高校劳动教育		必修	2	30	30	0	网络必修, 第一学期 30 学时							√	
	劳动实践	10181	必修	2	30	0	30	第 2 学期整周开设 30 学时							√	
	大学体育 I	01050	必修	2	28	0	28	0+2								√
	大学体育 II	01067	必修	2.5	36	0	36		0+2							√
	大学体育 III	07001	必修	2	32	0	32			0+2						√
	大学体育 IV	07002	必修	2	32	0	32				0+2					√
	小计:		10 门	21.5	332	144	158	3+2	4+2	0+2	0+2			—	—	
专业基础课程	机械制图	02101	必修	4	64	64	0		4+0						√	
	AUTOCAD	01342	必修	4.5	72	36	36			2+2					√	
	小计		2 门	8.5	136	100	36		4+0	2+2						
专业核心课程	碳素阳极生产技术	02344	必修	4	64	32	32			2+2					√	
	电解铝生产工艺与设备	06216	必修	4.5	72	24	48			1+3					√	
	有色金属冶金概论	02341	必修	3.5	52	39	13		3+1						√	
	多功能天车操作与维护	02345	必修	3.5	54	18	36				1+2				√	
	新能源电池材料	02333	必修	3.5	52	52	0				4+0				√	
	小计		5 门	18.5	294	165	129		3+1	3+5	5+2					
专业拓展	相关技术类	冶金企业安全生产与环境保	02334	限选	1.5	26	13	13			2+0				√	

课程 模块	课程名称	课程 代码	课程 类型	学分 总数	学时分配			1~5 学期周学时安排					考核 方式		
					总学 时数	课堂 教学	实践 教学	一	二	三	四	五	考 试	考 查	
								14 周	16 周	16 周	18 周	0 周			
课程	护														
	企业管理	03079	限选	1.5	26	26	0			2+0					√
	热工仪表及其 维护	02213	限选	2.5	36	18	18			2+0					√
	材料成型技术	01428	限选	3.5	52	52	0				3+1				√
	材料质量检验	02329	限选	3.5	52	39	13				3+1				√
	小计		5 门	12.5	192	148	44			6+0	6+2				
总计			22 门	61	954	557	367	3+2	11+3	11+7	11+6				

说明：全学程每位学生至少修一门限选课程；每学期每位学生至少修一门网络任选课程。

2019 级有色冶金技术专业（扩招专业）学分制课程设置及学时
分配表（二）

课 程 模 块	课程名称	课程 代码	课程 类型	学 分 总 数	学时分配			1~6 学期周学时安排						
					总学 时数	课 堂 教 学	实 践 教 学	一	二	三	四	五	六	
								3 周	1 周	2 周	0 周	5 周	16 周	
实 践 性 教 学 环 节	入学教育	10136	必修	2	90	10	80	2-4						
	跟岗实习	10006	必修	4	100	0	100					16-20		
	顶岗实习	10007	必修	16	400	0	400						1-16	
小计			3 门	22	590	10	580							

3. 全学程总学时、学分、毕业总学分要求：

全学程总学时、学分、毕业总学分要求表

课程类型		学分	学时数	理论 学时数	实践 学时数	理论教 学比例	实践教 学比例	备注
必 修 课	公共基础课程	21.5	332	144	158	43.37%	47.59%	
	专业基础课程	8.5	136	100	36	73.52%	26.47%	
	专业核心课程	18.5	294	165	129	56.12%	43.886%	
	实践性教学环节	22	590	10	580	1.69%	98.30%	
	小计	70.5	1352	419	903	30.99%	66.79%	
选 修 课	专业拓展课程	12.5	192	148	44	77.08%	22.92%	
	小计	12.5	192	148	44	50.00%	50.00%	
合计		83	1544	567	947	36.72%	61.33%	

课程类型	学分	学时数	理论学时数	实践学时数	理论教学比例	实践教学比例	备注
毕业要求	83	1544	567	947			

九、专业办学基本条件和教学建议

1. 专业教学团队

(1)专业教师应具备本科及以上学历，并具备普通高等学校教师任职资格，并或经过教学工作培训的中、高级冶金技术人员；

(2)教师中专任专业基础课程、专业核心课程和专业辅修课程必须具备双师素质；

(3)生师比为 18: 1；

(4)应聘请一定数量的兼职教师。兼职教师应具有中级以上职称，其中高级职称的占 30%以上。兼职教师与专职教师之比应在 1: 1 以上；

(5)专职教师必须具有高校教师资格和本专业领域有关证书；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有冶金技术专业本科及以上学历；具有扎实的冶金技术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；每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

(6)企业兼职教师主要从铝电解企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的有色冶金技术专业（铝电解订单班）知识和丰富的实际工作经验，具有铝电解领域中级及以上专业技术职务，能承担课程与实训教学、实习指导等专业教学任务。

2. 教学设施

根据铝电解的特性，有必要建立能满足教学的稳定的实训基地。基地建设要以能培养学生理论与实践相结合的铝电解实际为准，培养学生职业技能和实践能力。要求基地条件较好，交通比较通畅，适合铝电解教学实习。具有满足教学需要的教学仪器、设备，生均教学仪器值不低于 4000 元。

(1)校内实训基地的基本要求

按铝电解课程设置需要具备氧化铝生产、电解铝生产技术、铜冶金、冶金安全等实训室。实训室规模一般以 50 人标准建设。实训室应配备相应的实训器材。

(2)校外实训基地的基本要求

为满足专业实训要求的需要，应积极与相关行业和单位建立校外实训基地，以满足学生综合实训的需要。校外实训基地一般应接纳 60 人以上的能力。应具备一定的师资力量，一定住宿行基本条件，还应具备教室等设施。

(3)一体化教室的基本要求

建立一体化教室以满足铝电解专业开展“学训”一体化教学，一体化教室必须配备高分辨力投影仪，还要配置跟理实一体化教学相适宜的设置。

(4)专业计算机教室

专业计算机教室用于有色冶金技术专业 CAD 制图、冶金工艺仿真操作等铝电解专业软件的教学，必须容纳 50 人同时上机需要，电脑上必须安装常用办公软件、数据库软件、CAD 和有色冶金技术专用软件。

(5)信息网络教学条件

校园网络能够覆盖学校所有的办公室、教学楼、实训室、教职工宿舍、学生宿舍等各个建筑，学校图书馆、科技楼、教室等大部分区域均可无线上网，多媒体教室、计算机房、学生宿舍内都有联网端口，校园网方便易用，为师生交流提供了极为便利的条件。学生可以通过网站了解课程的一些基本情况和查阅课程教学基本要求、实训教学内容、教案、教学录像、教学课件、学习思考题、模拟试题等相关资料，并能与任课老师和同学互动。

3. 教材及图书、数字化（网络）资料等学习资源

(1)教材及图书

应选择教、学、做一体化新的教学教材，如理实一体化、项目式教学、案例式教学等创新教材。应积极与企业合作编写基于工作任务的项目化校本教材。

图书馆的建设及图书资料积累应为办学必备的环节。其藏书量应达到高职高专基本办学条件指标规定的生均 60 册，并每年都要有一定数量的新增基础课、专业基础课和专业课的相关图书及邻近学科的图书，适应专业发展的需要。专业性期刊种类应相对广泛些，以增强教师和学生的知识视野，适应和前瞻专业知识前进的步伐。

(2)数字化（网络）资料

建立先进的数字化校园网，丰富的校园网络资源。尽力丰富的图书管网络资源，构建了数字图书馆，引入如中国期刊网，数图一馆，数图二馆，万方数据等多个与行业、专业相关的网络资源，为铝电解专业教师和学生提供了丰富的网络资源。案例库、题库、电子教案库、课件库、教学录像等各种共享性教学信息资源内容，使得教与学的过程更具开放性、交互性、共享性、协作性和自主性。在教学过程中我们将课堂教学和网络教学相结合，培养了学生自主学习能力。激发了学生学习兴趣，提高了教学效果。

(3)学术讲座

应定期在校园组织学术专题讲座，请铝电解专家进入校园，活跃学术气氛，提高学生学习本专业的兴趣，开阔专业视野。

4. 教学方法、手段与教学组织形式建议

高职学生普遍理论理解能力差，动手能力较强，所以高职教学方法、手段与教学组织形式应该充分考虑这一特点，教师可因材施教，灵活运用多种恰当的教学方法，有效调动学生的学习兴趣，促进学生积极思考与实践，并经过体验性学习，进一步促进职业能力和团结协作精神的培养。

(1)教学方法和手段

根据铝电解专业特点，建议“以学生为中心”，倡导“启发式、互动式、讨论式”教学，根据学生特点，激发学生学习兴趣；实行任务驱动、项目导向等多种形式的“做中学、做中教”教学模式。

①项目教学法：是师生共同完成一个铝电解项目而进行的教学活动。以实际工作中的典型任务作为教学内容导入，从实践入手，引导学生学习相关知识，完成铝电解任务。

②任务驱动法：先明确铝电解任务，提出目标和要求，学习相关铝电解知识，教师针对性指导，学生设计工作方案，制定工作计划，组织和参加工作过程的各项作业，进行专业技能练习，最后组织学生自我评价和师生评价。教学过程中学生是完成任务的主体，教师是任务实施过程中的指导者，以完成任务的效果与质量来评价学生的学习成果。

③引导文本教学法：学生以学习小组的形式在学习工作任务单的引导下，通过教师辅导、学生的独立探索、小组协作、矿山顶岗实习、校内实训技能训练；讲座、作业、顶岗日志和顶岗实习答辩等多元化的方式完成专业知识的学习和技能训练，并完成职业能力和职业素质的锻炼与培养。

④角色扮演法：角色扮演主要是以小组为单位，依照铝电解企业岗位设置，组成一个完整建制的冶金组，包括冶金组长、加料工、冶炼工等岗位，并在实训的过程中，采用轮岗的方式，使每一名同学对铝电解所涉及到的岗位和工作地点都有比较深刻的了解和认识。

⑤案例分析法：以案例为基本教学材料，将学习者引入教育实践的情景中，通过师生与学生和学生与学生之间的多向互动、平等对话和积极研究等形式，提高学生面对复杂教育情境的决策能力和行动能力的一系列教学方式的总和。

⑥情境体验教学法

安排学生到冶金现场体验工作环境和气氛，在教学过程中，将传统的“学生”和“教师”的角色转换为“金属冶炼工”与“金属冶炼工程师”；学生分成小组，学生进入角色分工合作，按冶金工作程序进行工作和自我管理，让学生有企业工作的真实情境感；要求学生在工作中按照日报表的要求进行项目的填写，任务结束后按企业要求完成各项工作。培养学生的团队精神和组织协调能力。

(2) 教学组织形式

有色冶金技术专业教学组织形式除了班级授课为主外，建议采用以下组织形式：学训一体化教学、冶金现场教学、跟岗实习、顶岗实习等多种教学组织形式。

5. 教学评价、考核建议

为了客观、全面、公平考核学生的职业能力、方法能力和社会能力培养的水平 and 程度，建立科学的考核制度，改变过去老师一人评价的一言堂制度，而是围绕以学生为中心的综合教学评价，包括有自我评价、成果呈现、学生互评、师生互评等多种形式。

(1) 目标考核和过程评价相结合

采用教学做一体化的教学模式后，改变原来的一卷定终身的终结性考核，而是采用过程评价和目标考核相结合的方式，既对学生完成任务的工作过程及运行操作能力进行评价，也对运行操作的结果进行评价，体现的是职业行动能力的全方位评价。

(2) 学生相互评价和学生的自我评价

评价内容主要围绕三个方面：自我学生能力；协作学习过程中做出的贡献及完成工作任务的质量。从学生的视角对学生工作积极性、团结协作精神加以评价。

(3) 定性评价和定量评价相结合

把定性与定量考核结合到过程考核中，建立各种规范化、标准化的考核表。

(4)考核注重实践能力、培养创新精神

对学生的考核目的是使他们在 学习过程中获得铝电解操作技能，因此考核细则中包括了详细的操作技能要求。在“资讯、计划、决策、实施、检查、评估”的工作过程中让学生自我管理，自我设计，培养他们的创新精神，让考核真正成为一个促进学习和提高综合素质的过程。

(5)校企双方共同考核

通过实践专家研讨会，与来自企业一线的工程技术人员和技术管理人员共同制定考核办法和操作规程，学生完成工作任务的过程中，始终有企业兼职教师参与，进行全过程考核，考核项目引入企业操作标准和职业资格技能鉴定标准，使学生的操作符合企业要求。

6. 教学管理

(1) 在由专任教师、铝电解企业专家组成的有色冶金专业教研室的指导下，使本专业教学基本要求逐项落实到整个教学过程中，将岗位知识与能力要求逐项分解到每门课程，建立起专业课程标准，保证人才培养目标的实现。

(2) 执行职业核心能力达标标准，实施职业核心能力达标制，以保证高职学生实践技能的培养。

(3) 建立健全教学管理过程中一整套科学、规范、系统的作业文件，形成教学全过程运行监控体系。加强学生顶岗实习期间的教学质量监控，强化顶岗实习过程管理，详细记录学生在实习期间的学习、工作等情况，切实提高教学质量。

十、继续专业学习深造建议

建议本专业毕业后，继续专业学习的渠道和接受更高层次教育的专业面向有：

(一) 普通专升本

从高职学校毕业后升入本科院校。报考人多，竞争激烈，升入本

科获得本科证和学士学位证。国家规定普通专升本录取名额控制在当年应届专科生的 5%-10%，且还需要有对口专业，所以难度加大。铝电解专业普通专升本可报冶金工程、材料成型与控制工程等专业，同时一般只招本省学生。

（二）成考专升本

毕业后报考高校函授学校或函授站，可本省的也可外省均可，需要参加全国统一的成人考试，但录取率高，一般容易报考。专业面向应根据你目前工作岗位由考生自己确定。

（三）远程教育专升本

远程教育主要是通过互联网技术，采用网络视频教育为主，辅以教师辅导进行教学。专业面向和录取率与成考专升本类似，所不同的是不用去学校听课。

十一、本专业教学标准开发团队

姓名	职称	工作单位	备注
马琼	正高级工程师	兰州资源环境职业技术学院	专业带头人
孙传杰	高级工程师	中铝兰州分公司	企业专家
杨生洲	副教授	兰州资源环境职业技术学院	
侯伟	讲师	兰州资源环境职业技术学院	
魏致慧	讲师	兰州资源环境职业技术学院	
杨健壮	讲师	兰州资源环境职业技术学院	
王小康	工程师	东兴铝业	企业专家
刘进县	工程师	东兴铝业	
冉曙	助教	兰州资源环境职业技术学院	