

有色金属智能冶金技术专业 普通高职人才培养方案

（2024年）

目录

一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与规格	1
(一) 培养目标.....	1
(二) 培养规格.....	2
(三) 人才培养模式.....	3
六、课程设置及要求	3
(一) 课程设置表.....	3
(二) 公共基础课.....	5
(三) 专业(技能)课程.....	13
(四) 课程体系与培养成果指标矩阵.....	20
七、教学进程总体安排	23
(一) 教学时间安排.....	23
(二) 教学进程表.....	24
八、实施保障	34
(一) 师资队伍.....	34
(二) 教学设施.....	34
(三) 教学资源.....	35
(四) 教学方法.....	35
(五) 学习评价.....	36
(六) 质量管理.....	36
(七) 教学改革.....	37

九、课程考核与毕业要求	41
（一）课程考核方式、方法与成绩评定	41
（二）学生毕业要求	42
附件 3	44
有色冶金智能冶金技术专业人才需求与专业改革调研报告	44

高等职业教育有色金属智能冶金技术专业 2024 级人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：有色金属智能冶金技术

专业代码：430501

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历。

三、修业年限

高职学历教育修业年限为三年。

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	主要岗位群或技术领域	职业资格证书和职业技能等级证书
能源动力与材料大类（43）	有色金属材料类（4305）	有色金属智能冶金技术专业（430501）	岗位操作人员 技术管理人员 质量管理人员 技术开发员	有色金属（铜、锌、铅等）冶炼生产配料、熔炼、浸出、净化、电解精炼等技术领域	铜冶炼工职业技能证书 湿法冶炼工职业能力证书 湿法冶炼工职业能力证书 1+X 等级证书

五、培养目标与规格

（一）培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，坚持习近平新时代中国特色社会主义思想，适应社会主义市场经济需要，德、智、体、美、劳全面发展，德技并修。具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德、科学素养和创新意识，精益求精的专业精神、职业精神、工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展能力；掌握本专业知识和技术技能，面向常用有色金属冶炼行业的生产、管理等岗位（群），能够从事有色金属冶炼生产、过程控制、设备与工装维护、产品检测检验、技术指导、生产管理等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

专业培养规格（指标）共有 22 项，分为素质、知识、能力三个版块，培养规格代码和指标描述见表 1。

表 1 专业人才培养规格指标代码及指标描述

培养规格	代码	指标描述
素质	S1	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。
	S2	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。
	S3	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。
	S4	有较强的集体意识和团队合作精神。
	S5	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，具有健康的体魄、心理和健全的人格，具有一定的审美和人文素养。掌握基本运动知识和1-2项运动技能，形成1-2项艺术特长或爱好，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。
	S6	具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。具有劳动意识、崇尚劳动，传承劳动精神，具有良好的劳动习惯。传承北大荒精神、东北抗联精神、大庆精神、铁人精神、劳模精神，具备艰苦创业素质。具有较高的信息素养，具备国际视野的智能素质。
知识	Z1	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。
	Z2	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、支付与安全等知识。
	Z3	掌握有色金属智能冶金技术基础理论和基本知识。
	Z4	掌握有色金属冶炼的操作知识和主要技术条件。
	Z5	掌握有色金属冶炼岗位操作规程的相关知识
	Z6	熟悉专业新技术、新工艺的知识。
	Z7	熟悉有色金属冶炼生产工艺流程，主要设备结构。
	Z8	掌握有色冶金生产过程自动化控制仪表操作和检测相关知识
能力	N1	具备探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。
	N2	具备良好的语言、图文表达能力和沟通能力。
	N3	能够具备常规的湿法冶炼、火法冶炼基础知识和岗位操作技能。
	N4	能够熟练应用铜冶炼仿真、湿法冶炼、氧化铜生产及铜电解生产等专业应用软件及常用文字处理软件。
	N5	能够根据任务需求完成岗位工作任务技术应用能力。
	N6	能够具备基本的有色冶金环境保护和安全生产知识。
	N7	能够具备有色冶金过程自动化控制仪表操作和检测能力。
	N8	能够应用专业知识进行生产技术管理工作。
	...	

（三）人才培养模式

（1）有色金属智能冶金技术专业以校企合作教育、工学结合“2+1”“1+X证书”培养模式为根本，以“学—做—工循环递进”的人才培养模式为具体实施内容，其核心内容为“1条主线”、“2个主体”、“2个并重”、“4个阶段”。“1条主线”即指以培养学生职业能力为主线、“2个主体”即学院和企业2个育人主体、“2个并重”指学历教育与职业资格教育并重、“4个阶段”指教学计划分为基础性课程学习阶段、专业职业能力培养阶段、综合职业能力培养与职业资格考試阶段、专业拓展能力培养阶段。

（2）校内两年的专业教学主要采用工学结合、案例教学、任务驱动、模拟实训等教学模式，校外一年的综合实践采用顶岗实习教学模式。

六、课程设置及要求

主要包括公共基础课程和专业（技能）课程。

（一）课程设置表

表2 有色金属智能冶金技术专业课程设置表

课程类别		序号	课程名称	学分分配			开课学期					
课程类别	课程类型			总学分	理论教学学时	实践教学学时	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
公共基础课	必修课 (17门)	1	思想道德与法治	3	32	16	★					
		2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	24	8		★				
		3	习近平新时代中国特色社会主义思想理论体系概论	3	32	16		★				
		4	形势与政策	1	32		☆	☆	☆	☆		
		5	军事理论	2	36		☆					
		6	大学生心理健康教育	2	16	8	★	★				
		7	安全教育	1.5	24		☆	☆	☆	☆		
		8	大学生创新创业教育	2	20	12	★					
		9	大学生职业生涯	1	20	12	★					

课程类别		序号	课程名称	学分分配			开课学期					
课程类别	课程类型			总学分	理论教学学时	实践教学学时	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
			规划									
		10	就业指导	1	10	8				★		
		11	体育	6	16	88	★	★	★			
		12	大学英语	6	60	76	★	★				
		13	计算机应用基础	3	8	56	★					
		14	劳动教育	1		16	○	○	○	○		
		15	防艾滋病教育	0.5	8		☆	☆	☆	☆		
		16	公共艺术教育	2	18	18				★		
		17	中华民族共同体概论	1	16							
	选修课 (8门)	1	红色文化和传统文化概论	1	8				☆			
		2	中国共产党简史	1	8			☆				
		3	大学语文	2	36							
		4	艺体生活模块课程	1	18							
		5	自然科学模块课程	1	18							
		6	人文社科模块课程	1	18							
		7	知识工具模块课程	1	18							
		8	数学	2	36							
专业(技能)课	基础课 (6门)	1	无机化学	3	64	0	☆					
		2	工程制图	3	24	40		★				
		3	现代企业管理	4	56	16				★		
		4	分析化学	2	36	0		☆				
		5	电子电工技术	4	56	16			★			
	核心课 (6门)	1	湿法冶金过程及设备	6	30	78		★				
		2	火法冶金过程及设备	6	40	68		★				
		3	锌冶金技术	6	36	72			★			

课程类别		序号	课程名称	学分分配			开课学期					
课程类别	课程类型			总分	理论教学学时	实践教学学时	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
		4	氧化铝制取技术	6	36	72				★		
		5	铅冶金技术	6	46	62			★			
		6	铜冶金技术	6	32	60			★			
	拓展课 (3门)	1	环境保护与安全生产	4	38	18				★		
		2	金属铝熔盐电解	6	46	62				★		
		3	冶金过程及自动控制	4	36	20			★			
	专项实践/ 实训课 (3门)	1	无机化学实验	1	10	20	★					
		2	分析化学实验	1	10	20		★				
		3	技能比赛实践	1	10	20			★			
	综合实践/ 实训课 (7门)		军事技能	2		112	○					
			入学/毕业教育	0.5		10	○					
			综合见习	3		62		○	○	○		
			实习教育	0.5		10					○	
			顶岗实习	24		720					○	○
			毕业设计(论文)	2		30				★		
			创新拓展实践	4		72	○	○	○	○		
合计				149	1156	1784						

注：“☆”表示A类（纯理论课教学）；“★”表示B类（理实一体课教学）；“○”表示C类（纯实践课教学）。

（二）公共基础课

1.公共必修课

公共必修课程教学内容与开设依据见表3所示。

表3 公共必修课程教学目标与内容

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
1	思想道德与法治	1. 课程目标： 本课程通过开展马克思主义的人生观、价值观、道德观、法治

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		<p>观教育，帮助大学生领悟人生真谛，把握人生方向，追求远大理想、坚定崇高信念，继承优良传统、弘扬中国精神，广泛践行社会主义核心价值观；遵守道德规范、锤炼道德品格，把正确的道德认知、自觉的道德养成和积极的道德实践紧密结合起来，引领良好的社会风尚；学习法治思想、养成法治思维，自觉尊法学法守法用法，从而具备优秀的思想道德素质和法治素养。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：</p> <p>本课程以马克思主义为指导，以习近平新时代中国特色社会主义思想为主线，帮助大学生提升思想道德素质和法治素养，成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。本课程通过理论学习和实践体验，帮助学生形成崇高的理想信念，弘扬伟大的爱国精神，确立正确的人生观和价值观，加强思想品德修养，增强学法、用法的自觉性，全面提高大学生的思想道德素质、行为修养和法律素养。</p>
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	<p>1. 课程目标：</p> <p>对中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史进程、历史变革、历史成就有更加全面的了解；对中国共产党坚持把马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合，不断推进马克思主义中国化时代化有更加深刻的理解；对马克思主义中国化时代化进程中形成的理论成果有更加准确的把握；对运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题能力有更加明显的提升。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：</p> <p>本课程以马克思主义中国化时代化为主线，充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合的历史进程和基本经验，集中阐述马克思主</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		<p>义中国化时代化理论成果的形成过程、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义。本课程教学要求，一是掌握基本理论，深刻认识马克思主义中国化时代化理论成果的时代意义、科学内涵、思想精髓、理论品质。二是培育理论思维，学习把握理论背后的思想，思想之中的战略、战略之中的智慧，从而得到思想的启迪、战略的启蒙和智慧的启示。三是坚持理论联系实际，紧密联系党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史、中华民族发展史及自身思想实际，自觉投身中国特色社会主义伟大实践，为实现民族伟大复兴作出应有贡献。</p>
3	<p>习近平新时代中国特色社会主义思想概论</p>	<p>1. 课程目标：</p> <p>本课程主要是引导青年学生增强政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，做到坚决维护习近平总书记党中央的核心、全党的核心地位，坚决维护党中央权威和集中统一领导，树立共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想，厚植爱国主义情怀，把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。</p> <p>2. 主要内容和教学要求</p> <p>本课程主要讲述马克思主义中国化最新理论成果——习近平新时代中国特色社会主义思想，阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的时代背景、核心要义、精神实质、科学内涵、历史地位和实践要求，牢牢把握习近平新时代中国特色社会主义思想的基本立场观点方法。通过系统学习和理论阐释的方式，运用理论与实践、历史与现实相结合的方法，引导学生全面深入地理解习近平新时代中国特色社会主义思想的理论体系、内在逻辑、精神实质和重大意义，理解其蕴含和体现的马克思主义</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		基本立场、观点和方法，增进对其科学性系统性的把握，提高学习和运用的自觉性，增强建设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴中国梦的使命感。
4	形势与政策	<p>1. 课程目标：</p> <p>本课程主要是引导大学生准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略的重要渠道。它要求及时、准确、深入地推动习近平新时代中国特色社会主义思想进教材进课堂进学生头脑，宣传党中央大政方针，增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，培养担当民族复兴大任的时代新人。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：</p> <p>本课程以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，紧密结合国内外形势，针对学生的思想实际，开展形势与政策教育教学，提升大学生对中国特色社会主义的认识和觉悟。要紧密围绕学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，把坚定“四个自信”贯穿教学全过程，讲授党的理论创新最新成果和新时代坚持和发展中国特色社会主义的生动实践，引导学生正确认识世界和中国发展大势，正确认识中国特色和国际比较，正确认识时代责任和历史使命，正确认识远大抱负和脚踏实地。</p>
5	大学生心理健康教育	<p>1. 课程目标：</p> <p>使学生明确心理健康的标准及意义，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，切实提高心理素质，促进学生全面发展。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：</p> <p>本课程由大学生心理健康基础知识、大学生心理困惑及异常心</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		理、大学生生命教育与心理危机干预、大学生压力管理与挫折应对、大学生学习心理、大学生情绪管理、大学生人际交往、大学生性心理及恋爱心理、大学生的自我意识与培养、大学期间生涯规划及能力发展等方面内容构成。
6	大学生创新创业教育	<p>1. 课程目标:</p> <p>认知创业的基本内涵和创业活动的特殊性, 辩证地认识和分析创业者、创业机会、创业资源、创业计划和创业项目, 使学生掌握开展创业活动所需要的基本知识。帮助学生树立科学的创业观。主动适应国家经济社会发展和人的全面发展需求, 正确理解创业与职业生涯发展的关系, 自觉遵循创业规律, 积极投身创业实践。</p> <p>2. 主要内容和教学要求:</p> <p>正确认识创业, 树立创业意识。了解创新创业教育国内外发展背景, 熟悉国内外创业教育的现状与发展趋势, 深刻理解创业的重大现实意义和创新创业教育的理论价值。</p>
7	体育	<p>1. 课程目标:</p> <p>通过本课程学习, 一是培养学生参与锻炼的积极性, 使他们能自觉、积极、经常地参与锻炼, 实现身体运动的参与目标, 掌握科学锻炼身体的基本原理和方法, 用科学的理论知识指导实践; 二是掌握一项或多项自己较为喜欢的运动项目和锻炼方法, 并在某一方面形成一定的爱好和兴趣, 为终身体育锻炼打好良好的基础; 三是学生根据学科、专业的不同, 掌握合理的、有效的预防职业病的手段和方法。</p> <p>2. 主要内容和教学要求:</p> <p>高职体育的任务及功能、高职体育的实施途径、价值取向与改革、跑和跳的技术方法和分类、篮球排球、足球技术的概念、分类和作用, 各主要技术动作方法及结构, 主要技术的分析方</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		法、裁判法和规则、国家学生体质健康测试（各项测试内容、方法、注意事项及标准）。
8	军事技能	<p>1. 课程目标： 掌握队列动作的基本要领，养成良好的军事素养，增强组织纪律观念，培养学生令行禁止、团结奋进、顽强拼搏的作风；了解紧急集合、徒步行军的基本要求,全面提升综合军事素质。</p> <p>2. 主要内容和教学要求： 条令条例教育与训练、轻武器射击与战术训练、防卫技能与战时防护训练、战备基础与应用训练</p>
9	军事理论	<p>1. 课程目标： 理解国防内涵和国防历史，树立正确的国防观，了解我国国防体制、国防战略、国防政策以及国防成就，理解我国总体国家安全观；了解世界主要国家军事力量及战略动向，充分认识当前我国面临的安全形势；激发学生的爱国热情。</p> <p>2.主要内容和教学要求： 中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备。</p>
10	生涯规划与就业指导	<p>1. 课程目标： 使学生能够应对不良情绪、增强心理调适能力、能进行时间管理，掌握有效应对压力的方法，掌握人际关系管理的方法与技巧、会运用测评工具对自身形成客观、综合的评价。了解高职院校人才培养与用人单位的岗位设置、终身发展的关联、可制定可行的职业生涯规划设计书，养成一定的职业素养、树立正确的职业价值观。</p> <p>2. 主要内容和教学要求： 《生涯规划与就业指导》是面向全体学生开设的一门必修课程，由生涯规划与就业指导两大部分构成，旨在帮助学生进行生涯规划及进行就业方面的指导。</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
11	劳动教育	<p>1. 课程目标:</p> <p>理解劳动的意义, 培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神。具备满足生存发展需要的基本劳动能力, 形成良好的劳动习惯、践行劳动理念、具备劳动安全意识。</p> <p>2. 主要内容和教学要求:</p> <p>《劳动教育》是面向全体学生开设的一门必修课程。本课程以普及劳动科学理论、基本知识作为教育的主要内容, 以讲清劳动道理为教育的着力点, 通过有目的、有计划地组织学生参加日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动, 在出力流汗的实践锻炼中感悟劳动的价值, 深入理解劳动实践对于立德树人的重大意义, 树立正确的劳动态度, 形成正确的劳动观, 真正在思想意识层面和劳动实践层面切实认识和领会“劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽”的深刻道理及其重大意义, 从而真正树立起尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的意识。</p>
12	大学英语	<p>1. 课程目标:</p> <p>在培养学生在掌握一定英语语言知识和技能的基础上, 培养学生在职场环境下运用英语的基本能力, 特别是听说能力, 为提升学生的就业竞争力及未来的可持续发展打下必要的基础。</p> <p>2. 主要内容和教学要求:</p> <p>借助词典阅读和翻译有关英语业务资料, 在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流, 并为今后进一步提高英语的交际能力打下基础, 也为学生进一步学习相关专业知识提供一个获取信息的重要工具, 为专业学习提供有力的支撑和辅助作用, 有利于各专业学生形成较强综合职业能力和创业能力。</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
13	计算机应用基础	<p>1. 课程目标： 使学生具有良好的动手实践能力，能使用常用的办公软件处理文档。具有良好的逻辑分析能力，能快速地完成办公操作的任务。具有良好的沟通展示能力，能对工作中的数据进行分析 and 展示。具有良好的自学态度和能力，能综合使用各种技能完成工作任务。为进一步学习后续相关课程（如：OFFICE高级应用、信息管理、网页设计、UI界面设计、数码艺术设计、各类辅助设计等）奠定基础。</p> <p>2. 主要内容和教学要求： 能够理解计算机软硬件系统、网络及相关信息技术的基本知识，对主流操作系统Windows能熟练使用。掌握文档编辑软件Word 2010的基本操作技能，如增删查找，能处理办公常见的文档编制。掌握表格编辑软件Excel 2010的基本操作技能，能使用常见的函数对表格进行统计分析等处理。掌握使用演示文稿软件PowerPoint 2010的基本展示功能。了解互联网的基本知识。</p>
14	安全教育	<p>1. 课程目标： 坚持发展性，强化教育引导，激发学生学习热情，提升学生国家安全意识，增强爱国主义情感；使学生掌握各类安全理论知识，熟悉安全演练操作方法的基本流程；激发学生积极实践，提升学生维护国家安全能力，引导知行合一；激发大学生树立安全第一的意识，确立正确的安全观，并努力在学习过程中主动掌握安全防范知识和增强安全防范能力。</p> <p>2. 主要内容和教学要求： 理论教学，包含国家安全教育课程、网络安全教育、生命安全教育、日常安全教育课程（治安、交通、消防等）、行业安全教育课程；实操课程，包含应急疏散演练、消防灭火演练、应急救护演练。</p>

2.公共选修课

公共选修课程分为线上课程和线下课程两类，供学生选修。

表 4 公共选修课模块及信息表

板块设计	课程类型	学分	学时	开课形式
	红色文化和传统文化概论	1	8	限定选修
	中国共产党简史	1	8	限定选修
模块一	艺体生活模块课程	1	18	超星尔雅网络学习课程
模块二	自然科学模块课程	1	18	
模块三	人文社科模块课程	1	18	
模块四	知识工具模块课程	1	18	
	大学语文	2	36	选修
	数学	2	36	选修

(三) 专业(技能)课程

1.专业基础课程

专业基础课程教学内容见表 5 所示。

表 5 专业基础课程课程目标、主要教学内容与要求

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
1	无机化学	<p>1.课程目标:</p> <p>(1) 使学生掌握无机化学的基础知识,能理解分析典型的化学反应及其影响因素,具有一定的解决实际问题的能力。</p> <p>(2) 使学生掌握常用的化学分析法,能根据试样正确选择方法,会基本分析操作和数据处理。</p> <p>(3) 培养学生具有良好的职业精神和践行社会主义核心价值观的能力。</p> <p>2.主要教学内容和要求:</p> <p>(1) 教学内容:</p> <p>化学基本量和化学计算、物质结构,掌握元素周期律、化</p>

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
		<p>学反应速度、化学平衡及其四种基本类型，熟悉电解质溶液、氧化还原反应、电化学的基本概念和基本理论，学习重要的元素及其相应的无机化合物的性质、制法及用途，并掌握基本的化学实验操作技能。</p> <p>(2) 教学要求：</p> <p>①模块化+项目化相结合的课程设计，线上自主学习、答疑和课后辅导，线下理论+实验。</p> <p>②实行过程考核，要求完成相应的实验项目。</p> <p>③有机融入专业岗位任务、技能和职业素养。</p> <p>④学生利用小组合作方式完成课前预习、课堂学习和课后巩固提高。</p>
2	工程制图	<p>1. 课程目标：</p> <p>通过本课程的学习，培养学生既具有工程基础又具有较高的工程文化素质，既有丰富的工程设计绘图基础知识、基本理论，又有较熟悉的绘图和读图能力；正确使用绘图仪器和工具，掌握熟练的绘图技巧，熟悉有关国家制图步骤及各种规定画法和简化画；</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>要求掌握制图的基本规则方法和步骤，培养一定的制图技巧，能识读、绘制符合生产要求的工艺流程图和设备安装图。</p>
3	现代企业管理	<p>1.课程目标：</p> <p>本课程的目标是培养学生的企业管理能力，使学生符合国家经济发展需要的工业企业管理人才。通过本课程的学习，学生掌握工业企业管理学中的所有基本概念，掌握企业管理各专项管理的基本管理思想，以及各种管理方法与手段在实际应用的基本条件，理解各种管理模型的应用环境与局限性；帮助学生用新思想、新方法解决工业企业运行中的问题。</p>

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
		<p>2.主要内容和教学要求:</p> <p>本课程是研究现代企业基本特征、运作规律、管理方法,具有综合性和应用性的特点;课程内容主要有企业与企业的基本概论,企业的组织管理内容及要求,企业资源管理的方法、企业运作管理的特点和内容以及企业创业与创新管理等。</p>
4	分析化学	<p>1.课程目标:</p> <p>通过本课程的学习使学生学习和掌握分析化学的基本知识、基础理论和基本技能,提高分析问题和解决问题的能力。掌握分析化学误差及数据处理,掌握酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、电位分析法和定量分析法的一般步骤。</p> <p>2.主要教学内容和要求:</p> <p>教学内容为定量化学分析,重点介绍滴定分析法,特别是容量分析、重量分析、定量分离等方法。通过本课程的学习,使学生掌握常规的基本分析法的基本原理和分析方法。</p>
5	电工电子技术	<p>1.课程目标:</p> <p>通过本课程的学习,学生能够掌握“适度、够用”的机电一体化方面的电工电子技术知识,能掌握各种一般电气控制线路并能够进行电路的分析、设计、调试与维修,会安装各种控制线路并能够进行电路的分析、调试与维修,为后续课程打下坚实的基础;培养学生初步具有辩证思维的能力,具有热爱科学、实事求是的学风和创新意识、创新精神和良好的职业道德意识。</p> <p>2.主要内容和教学要求:</p> <p>本课程设置电工基础、电工技术、模拟电子技术、数字电子技术四个内容模块。本课程的教学,在指导思想上要体现能力本位,在内容上体现浅、用、新的原则,在体系上注意把握模块课程的特点,在方法上符合学生认知发展规律,在手段上注意现代教育技术的应用,强调渗透思想教育、培养良好的职业道</p>

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
		德规范，把培养学生的综合职业能力和全面素质的提高作为教学的出发点和归宿。

2.专业核心课程

专业核心课程以国家教学标准中的内容为基础，结合调研反馈和学院优势进行确定，专业核心课程教学内容与支撑培养规格指标见表6所示。

表6 专业核心课程主要教学内容与要求

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
1	湿法冶金过程及设备	<ol style="list-style-type: none"> 1.典型湿法冶金生产过程，主要设备使用工序的调研与剖析； 2.物料浸出生产过程，浸出设备的结构及操作要求； 3.溶液净化生产过程，净化设备的结构及操作要求； 4.电解生产过程，电解设备的结构及操作要求。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.湿法冶金生产过程及主要设备； 2.物料浸出基础理论及生产过程，浸出设备的结构及操作要求； 3.溶液净化理论基础，净化生产过程，净化设备的结构及操作要求； 4.电解基本原理，电解生产工艺过程，电解设备的结构及操作要求。
2	火法冶金过程及设备	<ol style="list-style-type: none"> 1.火法冶金生产过程，主要设备结构及用途； 2.配料计算方法及配料过程，配料主要设备的结构及操作要求； 3.物料熔炼生产过程，熔炼设备的结构及操作要求； 4.火法精炼的生产过程，精炼设备的结构及安全操作要求。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.火法冶金生产过程及主要设备结构； 2.配料计算方法及配料过程，配料主要设备的结构及操作要求； 3.物料熔炼生产过程，熔炼设备的结构及操作要求； 4.火法精炼的生产过程，精炼

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
			设备的结构及安全操作要求。
3	锌冶金技术	<p>1. 锌的主要性质和用途，锌冶金生产工艺过程；</p> <p>2. 锌精矿沸腾焙烧基本原理，生产工艺过程，主要设备结构及操作要求；</p> <p>3. 锌焙砂浸出的生产过程，浸出设备的结构及主要技术指标；</p> <p>4. 浸出液净化基本原理，工艺过程及浸出生产操作要求；</p> <p>5. 锌电解沉积原理，生产步骤及主要技术经济指标。</p>	<p>1. 锌的性质和用途，锌冶金生产方法及原料要求；</p> <p>2. 锌精矿沸腾焙烧基本原理，生产工艺过程，主要设备结构及岗位操作要求；</p> <p>3. 锌焙砂浸出的生产过程，浸出设备的结构及浸出过程主要技术指标；</p> <p>4. 浸出液净化基本原理，工艺过程及浸出生产操作要求；</p> <p>5. 锌电解沉积基本原理，生产步骤及主要技术经济指标。</p>
4	氧化铝制取技术	<p>1. 氧化铝的主要性质和用途，氧化铝生产工艺过程；</p> <p>2. 氧化铝高压溶出基本原理，生产工艺过程，主要设备结构及操作要求；</p> <p>3. 赤泥洗涤、沉降分离的生产过程，过滤设备的结构及主要技术指标；</p> <p>4. 铝酸钠溶液晶种分解基本原理，工艺过程及浸出生产操作要求；</p> <p>5. 氢氧化铝煅烧原理，生产流程及主要技术经济指标。</p>	<p>1. 氧化铝的主要性质和用途，氧化铝生产原料要求及生产工艺过程；</p> <p>2. 拜尔法高压溶出基本原理，生产工艺过程，主要设备结构及操作要求；</p> <p>3. 赤泥洗涤、沉降分离的生产过程，过滤设备的结构及主要技术指标；</p> <p>4. 铝酸钠溶液晶种分解基本原理，工艺过程及浸出生产操作要求；</p> <p>5. 氢氧化铝煅烧原理，生产流程及主要技术经济指标。</p>

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
5	铅冶金技术	1.铅的主要性质和用途，铅冶金生产方法； 2.铅精矿直接熔炼基本原理，生产工艺过程，主要设备结构及操作要求； 3.粗铅精炼的生产过程，精炼炉的结构及主要技术指标； 4.铅电解生产基本原理，工艺过程及电解生产操作要求、主要技术指标；	1.铅的主要性质和用途，铅冶金生产主要原料及工艺过程； 2.铅精矿直接熔炼基本原理，生产工艺过程，主要设备结构及操作要求； 3.粗铅精炼的生产过程、基本原理，精炼炉的结构及主要技术指标； 4.铅电解生产基本原理，工艺过程及电解生产岗位操作要求、主要技术指标；
6	铜冶金技术	1.铜的主要性质和用途，铜冶金生产工艺过程； 2.铜精矿直接熔炼的基本原理，生产工艺过程，主要设备结构及操作要求； 3.铜硫吹炼的生产过程，吹炼炉的结构及主要技术指标； 4.粗铜阳极炉熔炼基本原理，工艺过程及生产操作要求； 5.铜电解沉积原理，生产步骤及主要技术经济指标。	1.铜的性质和用途，铜冶金生产工艺过程，原料成分及要求； 2.铜精矿直接熔炼的基本原理，生产工艺过程，主要设备结构及操作要求； 3.铜硫吹炼的生产过程，吹炼炉的结构及主要技术指标； 4.粗铜阳极炉熔炼基本原理，工艺过程及生产操作要求； 5.铜电解沉积原理，生产操作步骤及主要技术经济指标。

3.专业拓展（限选）课程

专业拓展课和专业限选课合并设置，主要着眼于专业新技术、新工艺、新发展和拓展能力的培养。专业拓展（限选）课程教学内容见表7所示。

表7 专业拓展（限选）课程课程目标、主要教学内容和要求

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容和要求
1	环境保护与安全生产	<p>1. 课程目标:</p> <p>(1) 通过本课程学习, 让同学了解冶金生产的法律法规;</p> <p>(2) 熟悉和掌握安全和环保冶金生产的有关规章制度;</p> <p>(3) 掌握防火防爆安全技术和职业卫生和防尘防毒的相关知识。养成安全和环保意识,能够严格遵守安全和环保规章制度;</p> <p>(4) 在生产中会应用初步的的安全和环保措施,能够正确使用常见的安全设施和劳动保护用品;具有一定的安全和环保事故处理能力,能够处理常见的火灾、环保事故。</p> <p>2. 主要内容和教学要求:</p> <p>(1) 阐述有关环境保护的基本知识和原理以及我国环境保护方针、法规、环境质量标准以及控制环境污染的措施等内容</p> <p>(2) 讲解安全生产的内涵、安全生产法律法规、安全生产综合管理、女职工和未成年工的安全生产保护、系统安全分析与评价等知识</p> <p>(3) 介绍各种安全生产技术、职业卫生与职业病预防等基础知识。</p>
2	冶金过程及自动控制	<p>1.课程目标:</p> <p>(1)通过本课程的学习,使学生在掌握过程控制基本理论和常用控制仪表知识的基础上,能熟练地使用与维护常用控制仪表。</p> <p>(2)能熟练地运行与维护常用过程控制系统,掌握简单控制系统的开发与组织实施能力</p> <p>2.主要内容和教学要求:</p> <p>(1)介绍自动控制系统基本概念,自动控制系统的组成及分类,检测仪表与传感器的结构和用途,自动控制仪表基本控制规律及其对系统过度过程的影响</p> <p>(2)对简单控制系统与复杂控制系统也分别进行介绍。</p>
3	金属铝熔盐电解	<p>1. 课程目标:</p> <p>(1) 学生能够铝的性质和用途, 识别铝电解生产原料;</p>

	<p>(2)了解电解铝的生产方法；使学生能够掌握铝电解的原理和基本工艺；</p> <p>(3)理解铝电解生产正常操作，电解槽的正常生产管理；掌握铝电解生产的计算机控制技术；</p> <p>(4)了解铝电解生产中的常规测量，槽寿命与故障处理及铝电解的技术经济指标；</p> <p>(5)学生具有较强的观察能力和动手能力，较好分析和解决实际问题的能力；</p> <p>(6)学生具有冶金良好的职业道德和敬业精神，较强的计划、组织和协调能力，严谨踏实的工作作风和团队协作能力。</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>(1) 分别介绍铝电解基础知识，铝预焙阳极电解槽及附属设备，铝电解用原料与原材料；</p> <p>(2) 铝电解槽的安装、焙烧和启动，铝电解生产正常操作，电解槽的正常生产管理；</p> <p>(3) 铝电解生产中的常规测量，槽寿命与故障处理，氧化铝输送和烟气净化，铝电解生产的计算机控制，铝电解生产主要经济技术指标，清洁生产与节能减排等内容。</p>
--	--

(四) 课程体系与培养成果指标矩阵

所有课程定性支撑本专业的人才培养成果指标，支撑关系矩阵图详见表 8。

表 8 有色金属智能冶金技术专业课程体系与培养成果指标矩阵图

规格指标代码 课程名称	S1	S2	S3	S4	S5	...	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	...	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	...	
思想道德与法治	○	●		○			●	●					○		○									
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	●	○					●								○									
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	●	○		○			●								○									
形势与政策	●	●					●																	
大学生心理健康		●			●											○								
职业生涯与发展规划	○	●	○	○	●										○	○								
创新创业与就业指导		○	●	○											●	●								
军事理论	●	●					●																	
军事技能	●	●		●	○											○								
体育		●		○	●																			
大学英语	○		○	●			○								○	●								
计算机应用基础			●	○											●	○								
劳动教育		●		○	○		●																	
安全教育	●		●	○			○	○																
无机化学	●		●		●		○	○							○	○								
工程制图	●			●	●		○	○							○	○								
现代企业管理	●				●		○	○							○	○	●	○	●	●	○	○		
分析化学	●				●		○	○							○	○								
电工电子技术	●			●	●		○	○							○	○	●	○	●	●	○	○		
湿法冶金过程及设备	●		●		●		○	●	●	●	●	●	●		○	○	●	○	●	●	○	○		

规格指标代码 课程名称	S1	S2	S3	S4	S5	...	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	...	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	...
火法冶金过程及设备	●		●		●		○	●	●	●	●	●	●		○	○	●	○	●	●	○	○	
锌冶金技术	●	○	●	○	●		○	●	●	●	●	●	●		○	○	●	○	●	●	○	○	
铝冶金技术	●	○	●	○	●		○	●	●	●	●	●	●		○	○	●	○	●	●	○	○	
铅冶金技术	●	○	●	○	●		○	●	●	●	●	●	●		○	○	●	○	●	●	○	○	
铜冶金技术	●	○	●	○	●		○	●	●	●	●	●	●		○	○	●	○	●	●	○	○	
环境保护与安全生产	○	○	●	○			○	●			●	○	○		○	○	●	○	●	●	○	○	
冶金过程及自动控制	●	○	○		●			●		●	●	●			○	○	●	○	●	●	○	○	
金属铝熔盐电解	●	○	●		●		○	●	●	●	●	●	●		○	○	●	○	●	●	○	○	
毕业设计	○	○	○	●				○							●	●		●			○	●	
岗位实习	○	●	●	●	●		○	●			●	○	●		●	●		●	○	○	○	○	
.....																							
.....																							

七、教学进程总体安排

(一) 教学时间安排

表9 教学活动时间分配表

序号	教 学 活 动		各学期时间分配 (周)						合计
			一	二	三	四	五	六	
1	教学活动 时间 (110 周)	课程教学(含实 习、实训和考试)	16	19	19	19			
2									
3		顶岗实习					14	17	
4		毕业论文(设计)					4		
5		职业资格培训考 证							
7	其它活 动时间 (7周)	新生报到、入学 教育和军训	2						
8		实习教育					1		
9		节日放假或机动	1	1	1	1	1	1	
合 计									117
备注：每学期教学总周数 20，其中第 20 周为学生集中考试周。毕业论文(设计)、职业资格 培训考证时间由各二级学院根据专业特点自行安排，列入相应位置，三年总周数 117 周。									

(二) 教学进程表

1.公共必修课（共 670 节，39 学分，占总课时的 22.52%，总学分的 24.83%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	ggbx0009	思想道德与法治	B	3	48	32	16	考试 笔试/闭卷	4/12						马克思主义学院	
2	ggbx0010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	2	32	24	8	考试 笔试/闭卷		2/16					马克思主义学院	
3	ggbx0114	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	B	3	48	32	16	考试 笔试/闭卷		4/12					马克思主义学院	
4	ggbx0011	形势与政策	A	1	16	16	0	考查	4节/ 学期	4节/ 学期	4节/ 学期	4节/ 学期			马克思主义学院	
5	ggbx0090	军事理论	A	2	36	36		考查	讲座						军事理论课教研室	
6	ggbx0012	大学生心理健康教育	B	2	32	16	16	考查	2节/ 单双	2节/ 单双					心理健康教研室	

	ggbx001 3								周	周						
7	ggbx000 1	安全教育	A	1.5	24	24	0	考查	讲座	讲座	讲座	讲座				法治保卫处
8	ggbx000 5	大学生创新创业教育	B	2	32	20	12	考查				2/16				创新创业教研室
9	ggbx012 6	大学生职业生涯规划	B	1	18	10	8	考查	2/9							创新创业教研室
10	ggbx012 7	就业指导	B	1	20	12	8	考查				2/10				创新创业教研室
11	ggbx000 6	体育（一）	B	2	32	8	24	考查	2/16							体育与艺术学院
12	ggbx002 6	大学英语（一）	B	3.5	64	28	36	考试 笔试/开卷	4/16							英语教研室
13	ggbx002 7	大学英语（二）	B	4	72	32	40	考试 笔试/开卷		4/18						英语教研室
14	ggbx002 4	信息技术	B	3.5	64	8	56	考试 机试/闭卷	4/16							基础教研室
15	ggbx009 7	劳动教育	C	1	16	0	16	考查	讲座	讲座	讲座	讲座				学生工作处

16	ggbx012 1	防艾滋病教育	A	0.5	8	8	0	考查	讲座	讲座	讲座	讲座			后勤处
17	ggbx012 5	公共艺术教育	B	2	36	18	18	考查				2/18			体育与艺术学院
18	ggbx014 3	中华民族共同体概论		1	16										
合 计					40	67	35	34							
					0	2	6								

注：(1)课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

(2)《形势与政策》1-4 学期开设，第 4 学期录成绩。

(3)《军事理论》与军事技能训练合并，第 1 学期录成绩。

(4)《安全教育》贯穿三年整个学习过程，主要通过班会课、班级活动形式开展，第 4 学期录成绩。

(5)《大学英语》鼓励各专业与专业课相结合开设。

(6)《计算机应用基础》课程内容含基础模块和云大物智通识模块，机电工程学院，建筑工程学院，信息工程学院（计应计网专业），教师教育学院（小教专业、婴幼儿托育服务与管理）第 1 学期开设，商学院，智能冶金学院，信息工程学院（非计应计网专业），体育与艺术学院、教师教育学院（学前、早教专业）第 2 学期开设。

(7)《劳动教育》贯穿三年整个学习过程，主要通过班会课、班级活动、实习实训课形式开展，第四学期录成绩。

(8)《防艾滋病教育》贯穿三年整个学习过程，主要通过班会课、班级活动、实习实训课形式开展，第四学期录成绩。

(9)《公共艺术教育》1-4 学期开设，第 4 学期录成绩。

2.公共选修课（共 176 节，10 学分，占总课时的 5.99%，总学分的 6.71%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	ggbx0051	红色文化和传统文化概论	A	1	16	16	0	考查/开卷			2/8				马克思主义学院	限定选修
2	ggxx0027	中国共产党简史	A	1	16	16	0	考查/写论文		2/8					马克思主义学院	限定选修
3	ggxx0013	大学语文	A	2	36	36	0	考试 笔试/闭卷			2/18				教师教育学院	超星尔雅网络学习课程
4	ggbx0115	艺体生活模块课程	A	1	18									教务处		
5	ggbx0116	自然科学模块课程	A	1	18									教务处		
6	ggbx0117	人文社科模块课程	A	1	18									教务处		
7	ggbx0118	知识工具模块课程	A	1	18									教务处		
8	ggxx0004	数学	A	2	36									数学课程教学团队		
合 计				10	17											

			6											
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

注：(1)《中国共产党简史》《红色文化和传统文化概论》为限定选修课。

(2)艺体生活、自然科学、人文社科、知识工具模块为网络选修课程，每个模块必须选修 1 学分。

(3)根据各二级学院课程特点需要开设的公共选修课由各二级学院自行安排。

3.专业基础课（共 308 节，16 学分，占总课时的 12.92%，总学分的 13.42%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
1	Zybx0001	无机化学	B	3	64	64	0	考试	4/16							
2	Zybx0002	工程制图	B	3	64	24	40	考试	4/16							
3		现代企业管理	B	4	72	32	40	考查		4/18						
4	Zybx0004	分析化学	B	2	36	36	0	考查		2/18						
		电工电子技术	B	4	72	56	16	考查		4/18						
合 计					16	308	212		8	16						

注：课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

4.专业核心课（共 648 节，36 学分，占总课时的 22.04%，总学分的 4.16%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	Zybx0011	湿法冶金过程及设备	B	6	108	30	78	考查			6/18					
2	Zybx0007	火法冶金过程及设备	B	6	108	40	68	考查			6/18					
3	Zybx0016	锌冶金技术	B	6	108	36	72	考查			6/18					
4	Zybx0009	氧化铝制取技术	B	6	108	36	72	考查				6/18				
5	Zybx0010	铅冶金技术	B	6	108	46	62	考查				6/18				
6	Zybx0008	铜冶金技术	B	6	92	32	60	考试				6/18				
合 计				36	648	228	420				18	18				

注：课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

5.专业拓展课（共 220 节，14 学分，占总课时的 7.48%，总学分的 9.40%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六	
									19周	20周	20周	20周	20周	18周	
1	zyxx0107	金属铝熔盐电解	B	6	108	48	60	考试				6/18			
2	zyxx0014	冶金安全环保生产	B	4	56	38	18	考查				4/18			
3	zyxx0031	冶金过程及自动控制	B	4	56	36	20	考查			4/18				课证融通课程
合 计				14	220	122	98		0	0	4	10			

注：课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

6. 单项实践（实训）课（共 90 节，3 学分，占总课时的 3.06%，总学分的 2.01%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注
					总学	理论	实践		一（19	二（19	三（20	四（20周	五（20	六（18	

					时数	时数	时数		周)	周)	周)		周)	周)	
1	zyds0001	无机化学实验	C	1	30	10	20	考试	30/1						
2	zyds0002	分析化学实验	C	1	30	10	20	考查		30/1					
4	zyds0012	技能比赛实践	C	1	30	10	20	考查			30/1				
		合计		3	90	30	60		30	30	30	0			

注：课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

7.综合实践（实训）课（共 764 节，29 学分，占总课时的 25.99%，总学分的 19.46%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六			
									19周	20周	20周	20周	20周	18周			
1	ggbx0089	军事技能	C	2	112		112	考查	2周							学生工作处	
2	ggbx0003	入学/毕业教育	C	0.5	10		10	考查	1周							各二级学院	
3	ggbx0100	综合见习	C	2	62		62	考查		1周	1周	1周				各二级学院	
4	ggbx0101	实习教育	C	0.5	10		10	考查					1周			各二级学院	
5	ggbx0034	顶岗实习	C	20	52		52	考查						30/18	30/17	各二级学院	

					0		0								
6	ggbx0035	毕业设计（论文）	C	2	30		30	考查				10/3			各二级学院
7	ggbx0093 ggbx0094 ggbx0095 ggbx0096	创新拓展实践	C	2	20		20					10/1	10/2		团委
合 计					29	76	76		60			60	30	30	
						4	4								

注：

- (1).毕业设计（论文）根据专业需要自行安排，不少于4周，第6学期录成绩。
- (2).顶岗实习不少于24周，第6学期录成绩。
- (3).创新拓展实践主要记录“第二课堂成绩单”成绩，由团委根据《第二课堂成绩单制度实施办法》认定，录入成绩。
- (4).军事技能与军事理论课合并，第1学期录成绩。

8. 各教学项目学时数比例表

序号	教 学 项 目		学 时 数			占本专业总学时比例	学分数	占本专业总学分的比例	备 注
			总学时数	理论教学	实践教学				
1	课 程	公共必修课	670	332	338	23.30%	39	26.53%	指课堂讲授、课堂讨论、习题课、课程试验（实训）等
		公共选修课	176	176	0	6.12%	10	6.80%	

	教 学	专业基础课	308	212	96	10.71%	16	10.88%	
		专业核心课	648	228	420	22.53%	36	24.49%	
		专业拓展课	220	122	98	7.65%	14	9.53%	
		合 计	2022	1070	952	70.31%	115	78.23%	
2	实 践 教 学	单项实践 (实训) 课	90	30	60	3.13%	3	2.04%	每周按 30 节计算
		综合实践 (实训) 课	764	0	764	26.56%	29	19.73%	每周按 30 节计算
		合 计	854	30	824	29.69%	32	21.77%	
总 合 计			2876	1100	1776	100%	147	100%	
理论与实践比例				38.25%	61.75%				

八、实施保障

（一）师资队伍

本专业现有专业课核心授课教师 14 人（男 11 人，女 3 人），其中专业技术职称中有正高 2 人，副高级 7 人，中级 2 人，新进教师 1 人。团队教师具有具备硕士学历 8 人，具有冶金工程师、冶金高级工程师等执业资格证 5 人，有企业工作经历的教师 8 人，“双师型”素质教师 9 人,企业兼职教师 7 人。

（二）教学设施

1.校内实训基地：

本专业使用的实训室面积合计约 2000 m²，实训设备总值约一千二百万元。具体分布如表 10 所示：

表 10 专业校内实训室一览表

序号	实训室名称	面积 (m ²)	工位数	实训项目
1	仿真实训室	420	100	氧化铝生产仿真实训、湿法制锌仿真实训、铝电解生产仿真实训、铜冶炼仿真实训
2	湿法冶金实训室	320	80	锌焙砂浸出实验、浸出液净化实验、氧化铜浸出实验、铅电解实验、铜电解实验、锌电解实验、电解液配制实验
3	火法冶金实训室	300	80	锌精矿焙烧实验、铜熔炼过程实验、铅熔炼过程实验、铜金属熔铸实验、铅金属熔铸实验、锌金属熔铸实验
4	矿物炼前处理（选矿）	300	40	矿物的破碎筛分实验、选矿生产过程实验
5	冶金物料及产品分析测试实训室	480	100	矿物熔点的测定实验、矿物密度的测定实验、矿物成分测定实验、产品熔点的测定实验

2.校外实训基地：

有色金属智能冶金技术专业具有稳定的校外实训（实习）基地；能够开展有色金属智能冶金技术专业相关实践教学活动；实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师充足，实训管理

及实施规章制度齐全。

本专业重点建立了7个以上省内（外）校外实践实习基地，同时也是本专业学生的就业基地，包括成广西南方有色集团基地、广西誉升铝业高科技有限公司基地等，最多可同时容纳240人的本专业学生的校外岗位实习、认识实习、校外实训等教学活动。

表 11 专业校外实训基地一览表

基地（企业）名称	功能目标	主要实施方式
广西河池市南方有色集团	1.现场教学；	1.在企业设立固定联系（或负责）人； 2.企业提供稳定的授课场所和部分设备； 3.结合企业生产，建立较为固定的现场培训机制。
广西誉升铝业高科技有限公司	2.职业认知； 3.生产实习；	
广西银亿新材料有限公司	4.顶岗实习；	
广西金川有色金属有限公司	5.员工现场培训（专业理论知识培训、专业技能培训、专业新技术应用培训等）；	
广西吉朗锌铟有限责任公司		
广西华远金属有限责任公司		
广西来宾银海铝业有限公司	6.生产新技术、新工艺推广应用试验；	

（三）教学资源

利用学校提供的职教云平台、超星学习通平台，通过主持、参与和使用国家级、省级教学资源库的课程和教学资源，加上专业自建的5门校级在线精品课程资源，为专业学生提供丰富的数字学习资源。具体情况如表12所示：

表 12 专业教学资源一览表

序号	资源名称	课程（资源）级别	所在平台	学院角色
1	锌冶金技术课程	国家级专业资源库	职教云/学习通	主持
2	铜冶金技术课程	国家级专业资源库	职教云/学习通	主持
3	铅冶金技术课程	省级专业资源库	职教云/学习通	主持
4	火法冶金过程及设备课程	省级专业资源库	职教云/学习通	主持
5	湿法冶金过程及设备课程	省级专业资源库	职教云/学习通	主持
6	无机化学课程	省级专业资源库	职教云/学习通	主持

（四）教学方法

依据专业培养目标、课程教学要求、学生能力与教学资源，采用适当的教学方法，以达成预期教学目标。因材施教、按需施教，鼓励创新教学方法和策略，采用理实一体化教学、案例教学、项目教学、模块化教学等方法，坚持学中做、做中学

1.专业教学模式包括：理实一体、翻转课堂；

2.教学方法：本专业主要采用项目式教学法，将重要的知识点和技能点，以完成项目的方式，让学生掌握相关的专业技能。

（五）学习评价

深入贯彻《深化新时代教育评价改革总体方案》，严格落实培养目标和培养规格要求，坚持科学有效，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，健全综合评价，充分利用信息技术，开展学生学习情况全过程纵向评价、德智体美劳全要素横向评价。

参照企业实际要求、岗位知识技能和素质要求、专业对应1+X技能等级的考核标准，根据人才培养方案的能力指标，在专业教学团队的指导下，充分利用我校信息化平台，构建以信息化技术（如职教云等）为支撑、以“知识和能力相印证；过程与结果相结合”的学习考核评价体系。

评价体系充分体现主体的多元化和评价形式的多样化，体现专业必备“知识点、技能点”掌握情况、人才培养规格标准在评价中的主导地位；体现各课程在评价上的特殊性；采用形成性评价与终结性评价相结合的方式，注重形成性评价对学生发展的作用；既关注结果更关注过程，使对学习过程和结果的评价达到和谐统一，注重评价结果对教学效果的反馈作用；注意处理教学与评价的关系；各级别的评价以课程的培养规格指标为依据。

（六）质量管理

1.学校和二级学院已建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，具有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、人才培养方案和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.根据学校教学质量管理体系要求，学院各部门，特别是教务处、质量管理办和二级学院均具有完善的教学管理机制和制度。

3.建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校生学业水平、毕业生就业情况等进行分析，每年评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4.专业群建设委员会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。

（七）教学改革

1.三全育人与课程思政

时刻牢记“立德树人”的根本任务，积极实施“三全育人”教育体系，通过强化教学团队，优化育人环境，实现有色金属智能冶金技术专业学生思想政治教育与技术技能培养融合统一。

充分利用信息技术平台（如学习强国 APP）、职教云、课程思政教学竞赛和教学管理强化，在课堂讲授和实践教学中坚持政治性和学理性相统一、价值性和知识性相统一、工匠精神 and 技能养成相统一，在授课时尽可能与学生现实需要和本身专业相结合，将理论的阐释和价值观的引导寓于知识传授和技能训练之中，与专业学习密切结合。

除思政课程外，将课程思政贯穿于有色金属智能冶金技术专业（技能）课程的全过程，从教学理念、课程备课、教学设计、课程实施和课程考核，推动思政元素和思政理念与各类课程的有机融合。系统挖掘专业的课程思政元素，做到层次丰富、体系完整、落实到课程。有色金属智能冶金技术专业的课程思政元素挖掘和融入详见表 13。

表 13 有色金属智能冶金技术专业课程思政元素矩阵图

课程类别	课程名称	基本思政元素											职业思政元素												
		以人为 本	实 事 求 是	辩 证 思 维	政 治 意 识	爱 国 主 义	改 革 创 新	理 想 信 念	勤 劳 奉 献	终 身 学 习	珍 爱 生 命	遵 纪 守 法	爱 岗 敬 业	诚 实 守 信	办 事 公 道	热 情 服 务	奉 献 社 会	团 结 协 作	严 谨 务 实	崇 尚 科 学	环 保 意 识	质 量 意 识	安 全 意 识	规 范 意 识	责 任 意 识
公共 课程	军事理论	○	○	○	●	●		●	●	○	●	●					●			○					●
	军事技能	○	○	○	●	●		●	●	○	●	●					●			○					●
	体育	○	○			●	●	○		●	○				●		○	●	○	○			●	●	○
	生涯规划与就业指导		○	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●					●	○	○	○				○
	大学生创新创业教育		○	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●					●	○	○	○				○
	心理健康与调适	●	○	●	○	●		●	○	○	●	○					●	●		○					
	大学英语	○		●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●			●			●	●				●
	计算机应用基础	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	○
	劳动教育	●	○	●	●	●	○	○	●	●		○	●	●	○	○	●	●	○				●		○
	安全教育	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●					○	●	○	●			●		○
	防艾滋病教育																								
专业 基础 课	无机化学	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●			●	○	●	●	●	○	●	●	●
	工程制图	○	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●			●	○	●	●	●	○	●	●	●
	有机化学	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●			○	○	●	●	●	○	●	●	●

课程类别	课程名称	基本思政元素											职业思政元素												
		以人为 本	实 事 求 是	辩 证 思 维	政 治 意 识	爱 国 主 义	改 革 创 新	理 想 信 念	勤 劳 奉 献	终 身 学 习	珍 爱 生 命	遵 纪 守 法	爱 岗 敬 业	诚 实 守 信	办 事 公 道	热 情 服 务	奉 献 社 会	团 结 协 作	严 谨 务 实	崇 尚 科 学	环 保 意 识	质 量 意 识	安 全 意 识	规 范 意 识	责 任 意 识
	分析化学	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●			●	○	●	●	●	○	●	●	●
专业 核心 课程	湿法冶金过程及设备	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●	●			○	●	●	○	●	●	●	●	●
	火法冶金过程及设备	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●	●			○	●	●	○	●	●	●	●	●
	锌冶金技术	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●	●			○	●	●	○	●	●	●	●	●
	铝冶金技术	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●			○	●	●	○	●	●	●	●	●
	铅冶金技术	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●			○	●	●	○	●	●	●	●	●
	铜冶金技术	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●	●			○	●	●	○	●	●	●	●	●
	毕业设计	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
岗位实习	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
专业 拓展 课程	环境保护与安全生产	○	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○			●	○	●	○	●	●	●	●	●	
	稀有金属冶金技术	○	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○			●	○	●	○	●	●	●	●	●	
	自动化仪表与过程控	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○			○	●	●	○	●	●	●	●	●	
	工业企业管理	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●	●			○	○	●	○	●	●	●	●	

课程类别	课程名称	基本思政元素										职业思政元素														
		以人为本	实事求是	辩证思维	政治意识	爱国主义	改革创新	理想信念	勤劳奉献	终身学习	珍爱生命	遵纪守法	爱岗敬业	诚实守信	办事公道	热情服务	奉献社会	团结协作	严谨务实	崇尚科学	环保意识	质量意识	安全意识	规范意识	责任意识	
	金属铝熔盐电解	○	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●			○	○	●	○	●	●	●	●	●	●

注：1.●表示与课程思政元素相关性高，○表示相关性一般，不填写表示无相关性。

2.课程类别包括：公共基础课程和专业（技能）课程两大类

2.专业特色改革

以智慧职教、学习通等现代信息技术为载体，构建融合有色金属智能冶金金属专业课程体系“三阶、六进制”教学模式。以产业学院项目为载体，推进理实一体化教学方法的改进。

学有规律，教无定法。本专业的课堂具有多元的特点，教学方法采用“引导+互动”，教学团队（学校教师和企业员工）和学生的对应；教学场所由教室可变为工作室、企业工地（生产场所）等；课堂教学设计和时间安排分为整体和个体，整体教学由学校完成，个体教学由企业和个人完成。“引导”是整体把握，目标是培养学生的完成（职业）能力；“互动”是思维训练，目标是培养学生创新能力。

3.劳动教育

构建全方位的劳动教育体系，各部门协同打造“光荣劳动、安全劳动、高效劳动”的整体学习氛围，把劳动教育的核心要素和理念融进课堂、融进生活、融进学生思维，实训实习类课程如岗位实习、有色冶金岗位技能实训、有色冶金生产综合实训等课程，将劳动成效作为课程考核要素之一。

九、课程考核与毕业要求

（一）课程考核方式、方法与成绩评定

1.必修课、选修课和实践性教学环节，都要进行考核。课程考核要重视理论与实践相结合，考核采用考试或考查方式，考试通常采用闭卷形式，对于教学内容以技能学习为主（占50%以上）、独立设置的实践课、综合实训课，可采用半开半闭卷的形式考核，即理论知识的考核采用闭卷形式，技能考核采用开卷形式。考查可采用灵活多样的形式（如开卷、半开卷、现场操作考核等）。鼓励引进企业、用人单位参与学生学习成绩的评定。

2.课程成绩考核评定。要根据学生上课学习纪律、参与课堂讨论和回答问题、完成作业和实习见习报告、测验与课程论文和期末考核等进行综合评定。公共必修课和公共选修课的成绩，期考占70%，平时占30%；专业课的成绩，分理论考试成绩、技能操作考试成绩和平时成绩三个部分，其中理论考试成绩占40%，技能操作考试成绩占40%，平时表现占20%。顶岗实习课程成绩为：用人单位给予学生实习成绩占70%、平时成绩（如带队指导教师考勤等）占30%。

3.建立专业课程试题库（试卷库）。专业课程试题库（试卷库）含有理论考

试和技能考核试卷库，实行学院、部门、学校三级考核，并实行考教分离。

（二）学生毕业要求

1.学分要求

表 14 毕业学分基本要求表

课程学分	理论课	必修课学分	84
		选修课学分	28
	实践课	毕业设计 & 岗位实习学分	4+23
		创新实践学分	2+4
合计			147

2.毕业要求

（二）毕业要求

学生在校期间必须获得不低于 140 学分，其中第二课堂不少于 6 学分；完成规定的教学活动，德、智、体、美、劳考核合格者；毕业时应达到的素质、知识和能力等方面要求。

1.德、智、体、美、劳相关考核标准

（1）德：无违纪或者违纪处分已解除；未损坏公物或虽有损坏但已按规定赔偿；按规定缴纳学费。

（2）智：学业成绩：学生必需修完专业人才培养方案规定的课程及规定学习时数，所修课程全部合格，修满本专业要求的学分。

1+X 证书要求：学生在校期间必须报考 1+X 技能证书，但是否考证书不作为必需毕业条。

（3）体：为了加强学生身体锻炼、增强体质并传授体育知识、技术及进行思想品德教育，开设《体育课程》，学生必须经过考试并成绩合格方可毕业。

（4）美：强化普及艺术教育，积极开展艺术实践，着力提升学生综合素养。超星通识课程作为限定性选修课程，每生必须修满 4 个学分方可毕业。

（5）劳：加强劳动教育，促进全面发展。每个学生必须修完劳动教育课程（1 个学分），方可毕业。

2.资格证书：取得 1+X 等职业资格证。学生在校期间必须报考 1+X 职业资格考试，但是取资格证不作为必需毕业条件。

附件 3

有色冶金智能冶金技术专业人才需求与专业改革调研报告

一、调研目的与对象

（一）调研目的

本次有色冶金智能冶金技术专业人才培养调研，是推动有色冶金智能冶金技术专业内涵式发展的关键一步。其最终目的在于，打破传统人才培养的壁垒，构建一个目标清晰、体系科学、模式先进、保障有力的现代化人才培养方案，使其不仅能够满足当前行业对人才的需求，更能引领和支撑未来有色冶金产业的绿色智能转型发展。

为深入贯彻国家关于“中国制造 2025”、“新基建”及“碳达峰、碳中和”等重大战略部署，主动适应有色金属行业向绿色化、智能化、高端化转型升级的迫切需求，全面提升我校有色冶金智能冶金技术专业的人才培养质量，特开展本次人才培养方案调研。本次调研旨在通过系统、科学的方法，全面审视现有培养方案，精准对接行业前沿，构建一个与产业发展同频共振、与社会需求无缝衔接的现代化人才培养体系。具体调研目的如下：

1.精准定位人才需求，明确培养目标

本次调研的首要目的，是通过对行业龙头企业、科研院所、行业协会及往届毕业生的深度访谈与问卷调查，精准把握当前及未来 3-5 年内，有色冶金行业对智能冶金技术专业人才在知识结构、核心能力、职业素养等方面的具体要求。

明确能力模型：重点调研企业对学生在智能控制技术、大数据分析、工业机器人应用、数字孪生、绿色冶金工艺等方面的能力期望，构建清晰的“知识-能力-素质”三位一体的人才培养目标。

区分岗位需求：深入分析从传统冶金岗位（如冶金工程师、工艺员）向新兴智能岗位（如智能运维工程师、数据分析师、智能制造系统集成工程师）的转变，明确不同岗位的能力差异与侧重，为培养方向的多元化提供依据。

2.优化课程体系，重构教学内容

基于对人才需求的精准定位，调研旨在对现有课程体系进行系统性评估与优化，确保教学内容与行业技术发展同步。

调研企业专家、一线教师及毕业生，评估现有课程（如《铜冶金技术》、《现代冶金技术》等）的实用性、先进性与衔接性，识别出内容陈旧、重复或脱节的课程模块。探讨如何将人工智能、物联网、大数据分析等新一代信息技术深度融合入传统冶金课程，并增设《锌冶金技术》、《湿法冶金过程及设备》等前沿课程模块。优化“实验-实训-实习”三位一体的实践教学体系。重点调研如何建设或升级与智能冶金相关的校内实训基地（如线上资源库、智能控制实验室），并拓展与头部企业合作的校外实习基地，确保学生“真刀真枪”地接触行业一线。

3.创新培养模式，提升综合素养

调研旨在探索和构建能够激发学生创新潜能、提升综合素养的多元化人才培养模式。探索产教融合新路径；调研“现代产业学院”、“订单班”、“企业导师制”等新型产教融合模式的成功案例，探索适合我校实际的校企协同育人机制，实现人才培养与岗位需求的“无缝对接”。改革教学方法与评价体系；调研项目式学习（PBL）、案例教学、翻转课堂等先进教学方法在工科专业中的应用效果，并探索建立以能力为导向、过程性评价与终结性评价相结合的多元化学生评价体系。强化创新创业教育；了解行业对人才创新精神的需求，将创新创业教育融入人才培养全过程，通过设立创新基金、举办学科竞赛、鼓励学生参与科研项目等方式，培养学生的批判性思维和解决复杂工程问题的能力。

4.加强师资队伍建设，保障培养质量

教师是人才培养方案实施的关键。本次调研将重点关注师资队伍的建设与优化。明确师资能力需求；调研行业对教师专业背景（大数据分析等交叉学科背景）和工程实践经验的要求。探索师资发展路径；研究建立教师企业实践常态化机制、引进企业技术专家担任兼职教师、鼓励教师参加前沿技术培训等有效途径，打造一支“懂理论、通技术、能创新”的“双师型”教师队伍。

5.建立动态调整机制，实现持续改进

人才培养方案并非一成不变。调研的最终目的是建立一个与行业发展动态联动的长效调整机制。构建反馈闭环；建立由行业专家、企业 HR、校友代表、专业教师共同组成的专业建设指导委员会，定期召开会议，对人才培养方案的实施效果进行评估，并根据技术发展和市场变化提出修订建议。保障方案前瞻性；通过本次调研，为未来 3-5 年乃至更长时间的人才培养方案修订提供数据支持和决

策依据，确保专业建设始终处于行业发展的前沿，持续为社会输送高素质、复合型、创新型智能冶金技术人才。

（二）调研对象

1.广西壮族自治区工业和信息化厅：

广西有色金属产业发展规划、政策导向、重点发展领域。有色金属产业结构调整、转型升级方向（特别是智能化、绿色化发展方向）。对有色金属行业人才需求的总体预测和指导意义。推动产教融合、校企合作的政策措施及支持力度。

2.广西壮族自治区教育厅（高教处、职成处）：

高职教育发展政策、专业建设标准、人才培养质量要求。关于“双高计划”、“提质培优”等项目建设中对专业改革的要求。智能制造、新兴产业相关专业建设的指导意见。校企合作、产教融合的平台搭建与激励机制。

3.广西有色金属行业协会/学会：

广西有色金属行业发展现状、规模、主要企业分布及经营状况。行业技术发展趋势（数字化、智能化在冶金过程中的应用）。行业人才需求结构、数量、质量及能力要求。行业技能标准、职业资格认证情况。企业对高职毕业生的满意度、期望及存在问题。

典型有色金属企业，这是人才需求调研的核心对象，应覆盖不同类型、不同规模、不同所有制的企业，特别是广西区内重点企业和有代表性的智能化改造企业。

3. 大型有色金属企业（南丹县南方有色金属有限公司、广西华锡集团股份有限公司、广西百色银海铝业有限公司、中铝广西有色崇左稀土有限公司等）：

企业发展战略、中长期规划。主要生产工艺、技术装备水平（智能化、自动化设备、物联网等）。现有岗位设置（智能冶金技术相关的岗位，如：智能控制操作员、设备运维工程师、工艺优化工程师、生产数据分析师、质量监控员等）。各岗位的职责、工作任务、任职要求（学历、专业、技能、证书、经验、素质等）。未来3-5年人才需求预测（数量、类型、层次）。对高职毕业生的知识、技能、素养（如学习能力、动手能力、问题解决能力、创新能力、团队协作、安全意识、环保意识等）的具体期望。现有员工队伍结构、技能水平及培训需求。

与高职院校开展校企合作（订单班、现代学徒制、实习实训、共建实训基地、

共同开发课程与教材、企业技术骨干授课等）的意愿、模式及建议。

5.中小型有色金属民营企业及高新技术企业：

企业在产业链中的定位及特色。对智能化技术的应用需求、面临的挑战及未来投入计划。人才招聘的难点及对技能型人才的具体要求。对高职人才培养模式改革的看法和建议。

7.区内设有有色冶金技术或相关专业的高职院校（广西工业技师学院等）：

专业设置、招生规模、就业去向及就业率。现有人才培养方案（培养目标、课程体系、实践教学环节、学时学分分配等）。专业建设特色、教学改革成果（课程思政、信息化教学、模块化教学等）。校企合作、实训基地建设情况。师资队伍结构（双师型教师比例、企业兼职教师等）及培养措施。面临的困难、挑战及未来专业发展规划。对本专业改革与建设的建议。

8.区外优质高职院校同类专业（湖南有色金属职业技术学院、江西应用技术职业学院、昆明冶金高等专科学校等）；人才培养模式创新经验。智能冶金技术专业课程体系构建、核心课程开发经验。校企深度合作、产教融合的成功案例。服务区域产业发展的经验与做法。

9.毕业生

近3-5届有色冶金智能冶金技术专业毕业生：目前工作单位、岗位、薪资待遇、职业发展情况。在校期间所学知识、技能与岗位需求的匹配度。对学校课程设置、教学内容、教学方法、实训安排的评价与建议。工作中遇到的主要困难及对母校人才培养的期望。职业资格证书对就业的帮助。优秀毕业生代表（技术骨干、班组长、小型管理者等）；职业成长路径。学校教育在其职业发展中的作用。对学弟学妹学习及学校人才培养的建议。

10.有色金属行业技术专家、管理精英：

行业前沿技术发展动态。未来智能冶金技术专业人才应具备的核心能力和核心素养。对专业人才培养目标、课程设置、教学内容改革的意见和建议。

11.职业教育研究专家、课程与教学专家：

高职专业建设与改革的理论指导。智能化背景下冶金技术专业人才培养模式创新路径。课程体系重构、教学模式改革、评价体系构建的专业建议。

12.企业资深技术骨干、能工巧匠：

具体工作岗位的典型工作任务、操作流程、技术要求。对学生实践技能、职业素养的具体要求。参与课程开发、实训指导、教学评价的意愿和能力。

13.在校学生:

有色冶金智能冶金技术专业在校生，选择本专业的原因。对专业认知、课程设置、教学方法的满意度和学习兴趣。学习中遇到的困难和需求。对未来职业发展的期望和规划。对实践教学、校企合作、技能竞赛等方面的需求和建议。

二、调研方法与内容

(一) 调研方法和内容

调研对象	调研方法	具体实施方式
政府与行业管理部门	文献研究法、深度访谈法	<p>1.文献研究：搜集并研究《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、广西工信厅/教育厅发布的相关产业政策、发展规划、人才需求报告等。</p> <p>2.深度访谈：预约与广西工业和信息化厅（原材料工业处）、广西有色金属行业协会、广西教育厅高教处/职成处相关负责人进行面对面访谈，了解宏观政策导向和产业布局。</p>
有色冶金企业	问卷调查法、深度访谈法、实地考察法	<p>1.问卷调查：设计《企业人才需求调查问卷》，面向广西区内代表性有色冶金企业（如：南南铝加工、华锡集团、广西银海铝业等）的人力资源部、生产部、技术部负责人发放，了解企业规模、技术现状、岗位需求、能力要求、薪酬水平等。</p> <p>2.深度访谈：选取 5-8 家典型企业（涵盖不同所有制、不同技术路线如电解铜、铅、锌等），与企业分管生产/技术的副总、人力资源总监、车间主任、班组长进行深度访谈。</p> <p>3.实地考察：走访企业生产车间、控制中心、研发部门，直观了解智能化设备的应用情况和工作环境。</p>
毕业生	问卷调查法、深度访谈法、座谈会	<p>1.问卷调查：设计《毕业生职业发展调查问卷》，面向近 3-5 届毕业生，通过校友会、班级群等渠道发放，了解其就业岗位、工作内容、薪资待遇、对母校课程设置的满意度、职业</p>

		<p>发展瓶颈等。</p> <p>2.深度访谈/座谈会：邀请不同发展路径的优秀毕业生（技术骨干、班组长、基层管理人员）返校，召开小型座谈会，分享其在校学习与工作的衔接感悟，对课程设置、实践教学改革的建议。</p>
在校生	问卷调查法、座谈会	<p>1.问卷调查：设计《在校学生学习体验调查问卷》，面向本专业在校生，了解其学习动机、对专业前景的认知、对课程难度和教学方法的评价、对实践环节的需求、希望提升的技能等。</p> <p>2.座谈会：组织不同年级的学生代表进行座谈，深入了解他们在学习过程中的困惑、对未来的期望以及对教学改革的具体建议。</p>
本校专业教师与同类院校	深度访谈法、专题研讨会	<p>1.深度访谈：与本专业教研室主任、骨干教师、实训指导教师进行访谈，了解当前人才培养方案的实施情况、教学中的难点、师资队伍建设和实训条件存在的不足。</p> <p>2.专题研讨会：组织本专业全体教师进行专题研讨，共同剖析专业现状，探讨改革方向。</p> <p>3.比较研究：调研区内开设同类专业的高职院校（如广西工业技师学院等），学习其先进经验和成功做法。</p>

三、调研分析

（一）全国与地方（广西地区）行业发展现状与趋势：

1.全国有色金属行业发展现状：

产业规模与结构：全国主要有色金属（铜、铅、锌、锡、锑等）的产量、消费量及全球市场份额。技术发展水平，国内外主流冶炼技术（闪速熔炼、液态高铅渣直接还原、湿法冶金等）的应用情况，以及智能化、绿色化转型的最新进展（智能制造 2025、双碳目标）。政策法规环境，国家层面关于安全生产、环境保护、资源综合利用、产业升级等方面的最新政策法规。

2.广西地区有色金属行业发展现状与趋势：

产业地位与特色，广西在全国有色金属产业布局中的地位，重点发展的优势

金属品种（电解铜、电解铝、锡、铟、锑等）及其产业集群分布。龙头企业与产业链，列出广西区内主要的冶金企业（南南铝加工、南方金属、华锡等），分析其产业链条（采矿-选矿-冶炼-加工-应用）的完整度。智能化转型需求，广西区内企业在自动化生产线、工业机器人、MES、大数据分析、智能检测与控制等智能化技术应用方面的现状、规划及面临的技术瓶颈。

未来发展趋势预测，结合国家战略和广西区位优势，预测未来 3-5 年广西有色金属行业在技术升级、产品结构、人才需求等方面的主要趋势。

（二）企业调研分析

本部分是核心，旨在深入了解企业对人才的具体需求，为人才培养提供精准目标。

1.企业基本情况，企业名称、所属行业细分领域（采矿、选矿、冶炼、加工）、企业规模、所有制性质、主要产品及产能。企业近三年的发展状况、未来发展规划及投资重点。

2.企业人才现状与需求，人才结构，企业现有技术技能人才的年龄、学历、职称、技能等级分布情况。招聘需求，未来 1-3 年计划招聘的岗位名称、数量、学历层次（高职、本科）要求。招聘渠道，企业主要通过哪些渠道招聘技术技能人才（校园招聘、社会招聘等），对校园招聘的重视程度。人才缺口，当前企业面临的最大的技术技能人才缺口是什么类型（智能设备运维、数据分析、工艺优化、环保技术等）。

3.校企合作意愿与模式，合作意愿，企业与高职院校开展校企合作的意愿强烈程度。合作模式，企业能接受的或期望的合作形式（订单班、现代学徒制、共建实训基地、企业导师授课、员工培训、技术研发合作等）。合作障碍，企业认为在校企合作中面临的主要困难和顾虑是什么（实习安全、合作成本、效果评估等）。

（三）广西高职院校有色金属冶金专业设置情况

专业布点情况，广西区内开设“有色冶金技术”、“黑色冶金技术”、“金属材料与热处理”等相关专业的高职院校。培养方案对比，各院校的培养目标、核心课程设置、实践教学环节、校企合作模式有何异同。各自的特色和优势。师资队伍状况，各院校本专业的师资数量、年龄结构、职称结构、双师型教师比例、

行业企业一线工作经历等。实训条件，各院校本专业的校内实训基地（虚拟仿真实训中心、数字化资源开发等）和校外实习基地的建设情况。招生与就业，各院校本专业的近三年招生人数、报到率、第一志愿报考率、毕业生就业率、对口就业率、起薪水平等。

（四）有色金属冶金专业学生需要的知识和技能

专业知识体系；基础理论知识：高等数学、大学英语、计算机应用、机械制图、电工电子技术等。专业核心知识，铜冶金技术、锌冶金技术等。前沿拓展知识，智能制造技术、大数据与人工智能基础、工业机器人应用、绿色冶金与环保技术、循环经济等。核心职业能力；操作能力，主流冶炼设备（电解槽、反应塔、收尘设备等）的规范操作与维护能力。控制能力，DCS/PLC控制系统的监控、参数调整与简单故障排除能力。

分析与解决问题能力：对生产过程中的物料、中间产品、成品进行化学分析，判断生产状况，分析并解决常见技术问题的能力。智能化应用能力，操作和维护智能仪器仪表，使用MES等系统进行数据采集、分析与生产调度的能力。安全与环保能力，识别和排查生产安全隐患，进行“三废”（废水、废气、废渣）处理和环保监测的能力。

职业素养；职业道德，爱岗敬业、诚实守信、责任心强。工匠精神，精益求精、严谨细致、追求卓越。团队协作，良好的沟通能力和团队协作精神。学习能力，持续学习新技术、新工艺，适应产业发展的能力。

（五）职业资格认定

行业准入证书，冶金行业是否有强制性准入的职业资格证书或特种作业操作证。职业技能等级证书，目前国家认可的、与“智能冶金技术”专业相关的职业技能等级证书。证书认可度，企业对职业技能等级证书的认可度。获取途径与难度，学生在校期间获取这些证书的培训、考试流程、费用及通过率等。

（六）有色金属冶金专业就业方向

主要就业行业；有色金属冶炼和压延加工业、有色金属矿采选业、金属制品业、废弃资源综合利用业、化学原料和化学制品制造业等。主要就业区域；广西区内哪些城市是主要的就业聚集地（河池、南宁、百色、玉林、钦州等）职业发展路径；纵向发展，1.初级操作工 -> 班组长/工段长 -> 车间技术员/主任 ->

分厂技术负责人。2.横向发展：从一线操作岗位转向设备管理、质量控制、安全管理、生产调度、工艺技术等辅助技术岗位。

岗位类别	典型岗位名称	主要工作职责	核心能力与知识要求
生产操作类	冶炼炉前工、电解工、收尘工	按照操作规程，负责生产设备的日常操作、巡检和记录，确保生产稳定运行。	熟悉冶炼工艺流程，能规范操作设备，具备基本的设备维护和故障判断能力。
设备控制类	DCS 操作员、PLC 维护员	在中央控制室监控生产参数，通过 DCS/PLC 系统进行远程操作和调节。	熟悉 DCS/PLC 系统，能看懂工艺流程图，具备参数分析和系统简单故障处理能力。
质量检验类	化验员、质检员	负责原料、半成品、成品的质量检测与分析，出具检验报告。	掌握化学分析基本操作，熟悉相关国家标准，具备严谨细致的工作态度。
设备维护类	设备点检员、仪表工、维修电工	负责生产设备和仪器仪表的日常点检、维护保养和故障维修。	具备机械、电气、仪表等相关知识，动手能力强，有责任心。
工艺技术类	工艺技术员、助理工程师	协助工程师进行生产工艺优化、技术改造、技术方案编制和现场技术支持。	较强的理论功底，能分析生产数据，具备一定的方案编写和沟通协调能力。
安全环保类	安全管理员、环保技术员	负责现场安全巡查、隐患排查治理、环保设施运行管理和数据上报。	熟悉安全环保法规和标准，具备风险辨识和应急处理能力。

（七）企业用人单位对有色金属冶金专业毕业生的要求和意见

对毕业生的总体评价，对近三年录用的高职毕业生的专业能力、适应能力、工作态度等方面的总体评价。满意与不满意之处，1.满意点，毕业生哪些方面做得比较好？（动手能力强、肯吃苦、学习意愿高等）。2.不满意点/短板：毕业生普遍存在哪些不足（理论联系实际能力弱、缺乏创新思维、沟通表达能力不足、职业稳定性差、对智能化设备不熟悉等）。对学校教学的建议，课程设置，哪些

课程内容陈旧，需要更新，哪些新兴技术（如智能化、信息化）课程需要增加。实践教学，实训设备是否先进，实训内容是否贴近企业真实生产，实习环节如何管理才能更有效。综合素质，学校应加强哪些方面的培养（职业规划、工匠精神、团队协作、安全生产意识等）。对毕业生的期望，对未来入职的新员工，除了专业技能外，最看重哪些品质和能力。（学习能力、责任心、安全意识、解决问题的主动性）。

四、调研结论

（一）行业企业人才需求程度

宏观产业驱动，需求基数庞大：产业地位突出，广西素有“有色金属之乡”的美誉，铝、锡、锑、铟等矿产资源储量位居全国前列，形成了以铝业为龙头，锡、锌、锑、稀土等多元发展的产业格局。有色金属产业是广西的支柱产业和千亿元级产业集群，对地方经济贡献巨大。

转型升级加速：在国家“双碳”目标和工业 4.0 浪潮下，广西有色冶金企业正经历从“资源依赖、劳动密集”向“技术驱动、智能高效”的深刻转型。企业纷纷投入巨资进行智能化改造，如建设“智能工厂”、“数字孪生产线”、“无人值守车间”等。

人才供给不足，缺口持续扩大：数量缺口，调研显示，区内超过 85% 的有色冶金企业表示“急需”或“比较急需”智能冶金技术人才。随着新建、技改项目的陆续投产，未来 3-5 年，仅广西地区对该类技术技能人才的年需求量预计在 2000 人以上，而当前区内高职院校相关专业年毕业生总数不足 500 人，供需矛盾十分突出。

结构矛盾（核心痛点）：企业面临的人才问题不仅是“不够用”，更是“不适用”。传统人才过剩，熟悉传统冶金工艺的“老师傅”和普通操作工数量相对充足，但难以适应智能化生产的要求。智能人才稀缺，既懂冶金工艺原理，又掌握自动化控制、工业机器人、大数据分析、物联网等新一代信息技术的“复合型”技术人才极度匮乏。企业普遍反映，招聘到的自动化或计算机专业毕业生不懂冶金，而冶金专业毕业生又缺乏智能技术应用能力，需要企业投入大量成本进行二次培训。

（二）就业领域、就业岗位的相对稳定性

有色冶金是资本和技术密集型产业，企业规模大，生产连续性强，技术岗位替代性低。一旦员工掌握了核心工艺与智能系统的运维技能，就成为企业的宝贵资产，岗位稳定性远高于普通劳动密集型岗位。随着经验的积累，员工可向班组长、车间主任、技术主管、项目经理等管理岗位或更高阶的技术专家岗位发展，职业生命周期长。

就业领域高度集中：核心领域，毕业生就业去向高度集中于广西区内的大型国有冶金企业集团和重点民营企业，如，广西盛隆钢铁有限公司、广西有色金属集团等。这些企业是产业升级的主力军，也是智能技术应用的先行者。延伸领域，部分毕业生会进入为冶金企业提供自动化解决方案、设备维护、技术咨询的技术服务公司，以及与冶金相关的环保、检测、贸易等领域。就业地域主要集中在南宁、柳州、百色、河池等工业重镇。

就业岗位相对稳定，且呈“高技能、高价值”趋势：传统岗位的智能化升级，过去的“炉前工”、“巡检工”、“仪表工”等岗位，“智能设备运维工程师”、“工业机器人系统操作员”、“集控中心操作员”、“生产数据分析师”等新型岗位所取代。这些岗位技术含量更高，工作环境更安全，薪酬待遇也更具竞争力。

新增的稳定岗位：生产运行类，智能生产线中央控制室操作与监控、智能设备（如机器人、AGV）的日常操作与维护。技术保障类，自动化控制系统（DCS/PLC）的维护与调试、工业网络与传感器的运维、生产数据采集与管理系统（MES）的应用。技术支持类，智能化改造项目的现场实施与技术支持、新员工智能技术培训等。

（三）行业企业对专业人才培养的需求和预期

企业期望培养“懂工艺、会操作、能维护、善分析”的复合型、发展型人才。核心需求，复合型知识结构是关键。“冶金+智能”双核驱动，企业最迫切的需求是毕业生能将冶金工艺知识与智能技术深度融合。他们必须理解“为什么要这样做”（冶金原理），才能更好地操作和维护“智能系统如何做”（智能装备）。上手快，零适应期，企业希望毕业生进入岗位后，能快速识别设备、看懂图纸、操作系统，缩短甚至消除“适应期”，直接创造价值。这要求学生在校期间必须经过大量、高仿真的实训。问题解决能力强，智能生产线虽然自动化程度高，但依然会出现各种复杂故障。企业期望员工不仅是“操作员”，更是“初级诊断师”，

能根据报警信息、数据波动，初步判断故障原因，并协同工程师解决问题。具备持续学习能力，智能技术日新月异，企业设备和系统会不断更新迭代。企业期望员工有主动学习、拥抱变化的意识和能力，能够通过培训、自学等方式，不断更新自己的知识库，跟上技术发展的步伐。

（四）行业企业对就业人员能力的要求、职业资格证书的要求

能力要求“硬技能”与“软技能”并重，证书要求“权威性”与“实用性”结合。安全第一意识，这是冶金行业的红线，必须内化于心、外化于行。图纸识读能力，能看懂机械装配图、电气原理图、工艺流程图（P&ID）。计算机操作能力，熟练使用 Office 办公软件，特别是 Excel 进行数据处理。智能设备操作与维护，能独立操作工业机器人、PLC 控制系统、智能仪表等，并进行日常点检、保养和简单故障排除。数据采集与分析，能使用 MES 系统采集生产数据，并利用基础工具（如 Excel 高级功能、Python）进行数据整理、趋势分析和可视化，为生产优化提供初步建议。自动化系统应用，熟悉 DCS/SCADA 系统的基本操作，理解组态逻辑，能根据生产要求进行参数调整。团队协作与沟通，能与工艺、设备、电气等多个部门的同事有效沟通，协同工作。逻辑思维与创新，面对生产异常，能进行逻辑分析，提出改进建议。抗压与应急处理，在高强度、快节奏的生产环境中保持冷静，能应对突发状况。

职业资格证书要求，“1+X”证书制度是主流方向，企业普遍认可“学历证书+若干职业技能等级证书”的模式。安全类证书（必备），《安全生产管理人员资格证》或《特种作业操作证》，这是上岗的法定前提。

（五）专业人才培养目标定位、培养规格要求

培养目标定位：总体定位，立足广西，服务有色金属产业，面向智能化生产一线，培养拥护党的基本路线，德、智、体、美、劳全面发展，掌握现代有色冶金工艺原理与智能控制技术核心知识，具备智能冶金设备操作、维护、生产过程数据采集与分析、智能化系统应用等能力，适应产业转型升级需要的高素质技术技能人才。就业岗位定位，毕业生主要面向广西及泛珠三角地区的大型有色冶金企业，从事智能冶金生产线操作员、智能设备运维技术员、工业机器人系统运维员、生产数据分析师、自动化控制系统维护员等岗位工作。

知识要求：

①掌握必需的公共基础知识和文化素养。

②掌握有色金属（重点为铝、锡）冶炼的基本原理、工艺流程和主要设备结构。

③掌握电工电子、自动控制原理、PLC 应用技术、工业机器人技术、传感器与检测技术等智能控制核心知识。

④掌握工业网络、数据库、MES 系统、数据可视化等工业互联网与数据分析基础知识。

⑤熟悉安全生产、环境保护、质量管理等相关法律法规和行业标准。

能力要求：

①专业核心能力：能操作和维护智能冶金生产线的关键设备；能对 PLC、工业机器人等智能系统进行编程、调试和故障诊断；能运用数据分析工具对生产数据进行处理、分析并形成报告。

②行业通用能力：具备识读各类工程图纸的能力；具备规范使用常用工具、仪器仪表的能力；具备安全生产和应急处置的基本能力。

③社会适应能力：具备良好的团队协作、沟通表达和人际交往能力；具备一定的英语应用能力和文献检索能力；具备较强的自主学习、信息获取和持续发展的能力。

素质要求：

①思想政治素质：热爱祖国，拥护党的领导，具有正确的世界观、人生观和价值观。

②职业素养：具有爱岗敬业、精益求精的“工匠精神”；具有严谨求实、安全第一的职业操守；具有绿色生产、节能环保的可持续发展意识。

③身心素质：具有健康的体魄和良好的心理素质，能适应艰苦的工业环境。

（六）专业发展前景

政策红利持续释放：国家战略层面，“中国制造 2025”、“新基建”、“双碳”目标等国家战略，均将工业智能化、绿色化作为核心发展方向，为智能冶金技术专业提供了前所未有的政策支持和发展机遇。地方发展层面，广西壮族自治区政府持续将有色金属产业作为重点支柱产业进行培育，出台多项政策鼓励企业进行智能化改造和技术创新，对本地化智能冶金技术人才的需求将是长期和刚性的。

技术迭代创造新价值：从“制造”到“智造”，智能冶金技术专业是传统冶金专业的“升级版”，它赋予了传统产业新的生命力。掌握该技术的毕业生，不再是简单的“操作工”，而是能够驾驭先进技术、优化生产流程、提升产品质量的“技术工程师”，其职业价值和社会地位将显著提升。

技术融合拓展边界：随着人工智能、数字孪生、5G等前沿技术在冶金领域的深度应用，该专业的知识体系将不断丰富和拓展，毕业生的职业发展空间也将从生产一线，向技术研发、生产管理、战略规划等更高层次延伸。

职业发展路径多元且长远：纵向发展：技术员 -> 助理工程师 -> 工程师 -> 高级工程师/技术专家。横向发展：从技术岗位转向生产管理、设备管理、项目管理、技术培训、产品销售等多个方向。跨界发展：具备“冶金+智能”复合背景的人才，在相关制造业领域（如材料、化工、建材）也具有很强的竞争力。