

# 高等职业教育钢铁智能冶金技术专业 2024 级人才培养方案

## 一、专业名称及代码

专业名称：钢铁智能冶金技术

专业代码：430401

## 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、修业年限

高职学历教育修业年限为三年。

学制：基本学制为 3 年，实行弹性学制，学生可以在 3-5 年修满学分毕业。

学历层次：大专。

## 四、职业面向

钢铁智能冶金技术专业的毕业生主要面向钢铁冶金、铁合金生产等单位，从事钢铁智能冶金技术操作与管理工工作，以及相关冶金技术岗位。

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)	黑色金属材料类 (4304)	黑色金属冶炼与压延加工业 (01)	炼铁人员(6-17-01)； 炼钢人员(6-17-02)	烧结、球团生产岗位； 高炉炼铁生产岗位； 炼钢生产岗位； 连铸生产岗位。	高炉炼铁工等级证书 转炉炼钢工等级证书 连铸工等级证书 1+X 冶金机电设备点检等级证书

## 五、培养目标与规格

### （一）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、数字化信息化素养、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，面向黑色金属冶炼与压延加工行业的炼铁人员、炼钢人员等职业群，能够从事烧结与球团生产、高炉炼铁、转炉炼钢、电弧炉炼钢、炉外精炼、连续铸钢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 25 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 2。本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

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	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。
	S5	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。
	S6	具有一定的审美和人文素养，形成1-2项艺术特长或爱好。
	S7	具备数字化、信息化以及智能化素养，掌握基础计算机操作能力、信息处理能力等。
知识	Z1	掌握必备的思想政治理论、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	掌握冶金物理化学、冶金通用机械、电工电子技术、智能控制原理、冶金炉热工基础、金属材料及热处理等专业基础知识。
	Z4	掌握钢铁生产工艺、基本原理、原料制备、设备维护、仪表检测与自动控制等专业知识。
	Z5	了解冶金生产管理与经济核算、产品质量检验等基本知识。
	Z6	掌握智能控制基础理论知识和循环经济的基本知识。
	Z7	了解冶金新技术、新工艺、新装备以及绿色钢铁的相关信息。
	Z8	熟悉与钢铁冶炼生产相关的国际标准、国家标准及行业标准。
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	具备依据操作规范，安全操控、维护和管理生产设备的能力。
	N4	具备从事钢铁冶炼生产主要操作岗位的能力。

N5	具备使用冶金电气设备操控冶金生产过程的能力。
N6	具备应用专业知识分析和解决冶金生产过程中常见问题，以及处理事故的能力。
N7	具备钢铁冶炼的组织和管理能力。
N8	具备对冶炼生产工艺、设备进行设计和改进的能力。
N9	具备安全生产、环境保护、产品质量分析和检验的能力。
N10	具备本专业需要的信息技术应用能力。

## 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 钢铁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	大学生职业生涯规划	1	20	12	★					
		10	就业指导	1	10	8				★		
		11	体育	6	16	88	★	★	★			
		12	大学英语	7.5	60	76	★	★				
		13	信息技术	3.5	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	国家安全教育	1	16		☆	☆	☆	☆		
	选修课 (8门)	18	红色文化和传统文化概论	1	8				☆			
		19	中国共产党简史	1	8			☆				
		20	大学语文	2	36							
		21	艺体生活模块课程	1	18		☆					
		22	自然科学模块课程	1	18			☆				
		23	人文社科模块课程	1	18				☆			
		24	知识工具模块课程	1	18					☆		
		25	数学	2	36							
专	基础课	26	现代冶金技术	2	28	0	☆					

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
业 ( 技能 ) 课	(6门)	27	无机化学	4	36	20	★					
		28	工程制图及CAD	4	36	20	★					
		29	分析化学	4	38	26		★				
		30	人工智能控制基础	4	40	24		★				
		31	金属材料及热处理	4	36	28		★				
	核心课 (6门)	32	烧结与球团生产智能控制技术	4	36	28				★		
		33	炼铁智能控制技术	4	34	30				★		
		34	转炉炼钢智能控制技术	4	34	30				★		
		35	炉外精炼智能控制技术	4	40	24				★		
		36	连续铸钢智能控制技术	4	34	30					★	
		37	冶金过程智能化	4	40	24					★	
	拓展课 (4门)	38	钢铁轧制技术	3	34	30					★	
		39	电工电子技术	3	46	18					★	
		40	工业企业管理	3	44	20					★	
		41	电弧炉炼钢智能控制技术	3	36	28					★	
	专项实践 /实训课 (3门)	42	无机化学实验	1		30	○					
		43	分析化学实验	1		30		○				
		44	技能比赛实践	1		30				○		
	综合实践 /实训课 (7门)	45	军事技能	2		112	○					
		46	入学/毕业教育	0.5		30	○					
		47	综合见习	3		90		○	○	○		
48		实习教育	0.5		30						○	
49		岗位实习	24		420						○	
50		毕业设计(论文)	4		120						○	
51		创新拓展实践	4		120	○	○	○	○			
合计												

## (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
----	------	----------------

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	<p><b>1. 课程目标：</b>本课程通过开展马克思主义的人生观、价值观、道德观、法治观教育，有助于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；有助于大学生遵守道德规范、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；有助于大学生学习法治思想、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><b>2. 主要内容和教学要求：</b>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。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><b>1. 课程目标：</b>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><b>2. 主要内容和教学要求：</b>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。二是培养理论思维，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</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		<p>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，为实现中华民族伟大复兴作出应有贡献。</p>
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	<p><b>1. 课程目标：</b>本课程主要是帮助大学生系统掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和科学体系，把握这一思想的世界观、方法论和贯穿其中的立场观点方法，增进政治认同、思想认同、理论认同、情感认同，切实做到学思用贯通、知信行统一。</p> <p><b>2. 主要内容和教学要求：</b>习近平新时代中国特色社会主义思想是当代中国马克思主义、二十一世纪马克思主义，是中华文化和中国精神的时代精华，实现了马克思主义中国化时代化新的飞跃。课程以“十个明确”、“十四个坚持”、“十三个方面成就”为主要内容，围绕新时代坚持和发展什么样的中国特色社会主义、怎样坚持和发展中国特色社会主义，建设什么样的社会主义现代化强国、怎样建设社会主义现代化强国，建设什么样的长期执政的马克思主义政党、怎样建设长期执政的马克思主义政党等问题层层展开，系统论述。教学中运用理论与实践、历史与现实、知识要点与鲜活案例相结合的方法，引导学生全面深入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。</p>
4	形势与政策	<p><b>1. 课程目标：</b>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><b>2. 主要内容和教学要求：</b>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</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		<p>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><b>1. 课程目标：</b>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><b>2. 主要内容和教学要求：</b>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。</p>
6	大学生创新创业教育	<p><b>1. 课程目标：</b>本课程旨在培养学生掌握创新创业相关知识，培养创新思维和意识，提升深度交流和共情能力，挖掘创新潜能，培养高尚人格。通过问题驱动，学生将掌握创新思维五步法模式，洞察真实需求，提出解决方案，产生实际项目，解决实际问题，并参加创新创业大赛。同时，激发学生对专业的兴趣，培养跨学科思维模式，将创新理念付诸实践，提高跨专业素养和创新能力。引导学生实现角色转变，培养主动思考和创新习惯，提高综合工作适应能力，从学习者转变为创新者。</p> <p><b>2. 主要内容和教学要求：</b>教授创新思维与创新意识的基本概念、方法和技巧；引导学生发现问题和挖掘真实需求；教授解决方案设计与评估，依托专业知识、技能发展，运用五步法；指导学生将解决方案转化为实际项目，培养实践能力和创新精神；组织学生参与创业活动，培养创业精神和能力；培养跨学科思维模式，提高专业素养和创新能力；教授思维创新工具的应用，激发持续创新的内在动力。</p>
7	体育	<p><b>1. 课程目标：</b>通过本课程学习，一是培养学生参与锻炼的积极性，</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		<p>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><b>2. 主要内容和教学要求：</b> 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）。</p>
8	军事技能	<p><b>1. 课程目标：</b> 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><b>2. 主要内容和教学要求：</b> 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><b>1. 课程目标：</b> 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><b>2. 主要内容和教学要求：</b> 中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备。</p>
10	大学生职业生涯规划与就业指导	<p><b>1. 课程目标：</b> 本课程旨在帮助高职学生树立正确的就业观，增强民族文化自信，提高就业竞争力。帮助学生全面了解就业市场，提升自身综合素质，为顺利就业和未来发展奠定基础。提升学生的职业规划能力，明确职业发展方向，使学生具备良好的职业道德和社会责任感。</p> <p><b>2. 主要内容和教学要求：</b> 本课程分为职业生涯规划、就业准备和行动、创业准备和行动、职业素养提升四大实践领域，包含生涯规</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		划、自我探索、职业选择、就业政策、求职策略、就业心态调整、维护就业权益、应对就业风险、职业能力提升、职业形象管理和职场适应等探究任务，以培养高职学生的规划意识、职业发展技能和就业能力为目标，重点训练大学生职业发展探索和就业创业能力。
11	劳动教育	<p><b>1. 课程目标：</b>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><b>2. 主要内容和教学要求：</b>《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><b>1. 课程目标：</b>全面贯彻党的教育方针，培育和践行社会主义核心价值观，落实立德树人根本任务，在中等职业学校和普通高中教育的基础上，进一步促进学生英语学科核心素养的发展，为培养具有中国情怀、国际视野，能够在日常生活和职场中用英语进行有效沟通的高素质技术技能人才打下坚实的基础。</p> <p><b>2. 主要内容和教学要求：</b>主要内容为职业与个人、职业与社会、职业与环境三大教学主题，涉及人文底蕴、职业规划、职业精神、社会责任、科学技术、文化交流、生态环境和职场环境八个专题。要求教师围绕三大主题，根据不同专业需求设置不同的职场情境教学任务，通过不同主题的情境教学任务，使学生全面学习并掌握与主题和情境相关的语言文化知识，提高语言沟通能力，将课程思政融入课程教学全过程，引领学生职场涉外沟通、多元文化交流、语言思维提升和自主学习完善四项学科核心素养的融合发展。</p>
13		<p><b>1. 课程目标：</b>使学生具有良好的动手实践能力，能使用常用的办公</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
	信息技术	<p>软件处理文档，能应用人工智能AI辅助文档、表格和PPT等。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><b>2. 主要内容和教学要求：</b>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的基本展示功能。了解互联网的基本知识。能应用人工智能AI辅助文档、表格和PPT等。</p>
14	安全教育	<p><b>1. 课程目标：</b>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><b>2. 主要内容和教学要求：</b>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、应急救援演练。</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	

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	现代冶金技术	<p><b>1. 课程目标:</b> 培养具有坚实的自然科学基础、良好的科学素养、人文社会科学知识和职业道德,系统掌握冶金专业领域相关的基础理论、专业知识和基本技能,熟悉冶金新技术、新工艺和新装备的发展趋势,冶金专业理论厚实、工程实践能力强,具有创新能力、自主学习意识和国际化视野,能够在矿业、化工、冶金、材料等领域从事生产、设计、开发及管理的高级工程技术型人才。培养学生具有扎实的专业知识和较强的从业竞争力,能够从事冶金及相关领域的生产组织管理、设计开发、技术研究等专门技术工作;培养学生能够对冶金生产过程和控制中出现的资源、环境、安全和可持续发展等问题进行合理评价并能够解决冶金反应、生产工艺、过程控制等复杂工程问题;培养学生具有良好的社会修养、人文素质、职业道德和较强的社会责任感;培养学生具有较强的沟通和协调能力,能够在团队中作为成员、承担技术骨干或者领导作用;培养学生具有一定的创新意识,了解冶金技术前沿动态和发展趋势,能够通过现代信息技术和终身学习扩展自己的知识和能力。</p> <p><b>2. 主要教学内容和要求:</b> “现代冶金技术”根据冶金生产的流程以通俗易懂的方式系统介绍了钢铁和有色金属冶金的发展历史、基本原理、主要设备、生产工艺、操作制度和污染治理等专业知识。针对冶金生产过程规模大、温度高、以及设备工作过程不可见等特点,课程利用三维动画,解构主要冶金设备、模拟冶金反应过程,把抽象的概念具体化、封闭的过程可视化。为专业学习提供有力的支撑和辅助作用。</p>
2	无机化学	<p><b>1. 课程目标:</b> 通过对《无机化学》的学习,能掌握化学基础知识、化学反应速率和化学平衡、电解质溶液和解离平衡、氧化还原反应与原电池、原子结构与元素周期律、配位化合物、主族金属元素、非金属元素副族金属元素等基本原理;在原理的指导下,了解物质组成、结构和性质的关系;掌握常见元素及化合物的主要化学性质、结构、变化规律和用途;掌握化学实验的基本操作和技能,具备科学思维能力、严谨的科学态度和创新精神,为其它后续课程的学习及今后的发展打好基础。</p> <p><b>2. 主要教学内容和要求:</b> 讲述了理想气体状态方程、分压分容定律,液体、溶液和固体的一般概念;热力学基本概念,化学反应热效应的计算,化学反应方向的判断;原子结构与元素性质的关系;离子键理论、共价键理论、金属键理论和分子间力;酸碱理论的演变概况,酸碱质子理论,弱酸弱碱的解离平衡概</p>

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
		念及计算；氧化还原反应基本概念，离子电子法配平方程式等内容。为专业学习提供有力的支撑和辅助作用。
3	工程制图及CAD	<p><b>1. 课程目标：</b>培养学生空间思维的能力，培养学生把空间思维变成图形和立体的能力，培养学生仪器绘图、徒手绘图及计算机绘图的能力。扎实掌握正投影原理和方法，注意空间形体与它们投影图之间的联系。培养学生从空间(物体)到平面(图样)，再从平面到空间的想像能力和几何形体的构思能力。让学生养成自觉遵守工程制图及CAD国家标准的良好习惯，不断提高查阅标准的能力。掌握形体分析方法、线面分析方法，通过一系列的绘图实践，多看多想多画，提高独立分析能力和解决看图及画图问题能力。让学生自觉完成作业，逐步提高绘图的速度、精度和技能。认真参加计算机图绘图的上机操作,不断提高用绘图软件绘制工程图样的能力。图样在生产上起着指导作用，绘图和读图的任何差错将给生产带来程度不同的损失。因此，学生在课程学习以及完成作业时，要培养耐心细致的工作作风和树立严肃认真的工作态度。提高自学能力。投影理论一环扣一环，前面学习不透彻、不牢固，后面必然越学越困难。因此必须步步为营，稳扎稳打，由浅入深，循序渐进。</p> <p><b>2. 主要教学内容和要求：</b>投影基础——投影法、点线面及立体的投影。构型设计--根据已知条件构思组合体的形状、计算机造型技术的基本原理、基本立体及简单组合形体的造型过程和方法。表达方法--组合形体的表达、轴测图的表达、零件及装配体的表达绘图技能--徒手绘图的方法、尺规绘图的步骤和方法、计算机绘制基本体和组合形体的投影图的方法、用计算机进行基本体和简单组合形体的造型的方法。制图规范——《技术制图》、《机械制图》国家标准、CAD标准、视图、图样画法、尺寸注法等方面的基本规定、包含上述内容的物体投影图的阅读。专业图样绘制与阅读,绘制和阅读与本专业相关的工程图样，对形状、尺寸、技术要求理解正确。学习投影法，掌握几种投影法的基本理论及其应用；培养对三维形状及相关位置的空间逻辑思维和形象思维能力；初步学习相关的工程制图及CAD国家标准，并掌握查阅标准零件、标准结构、公差与配合等国家或部颁标准的能力，提高绘图技能和面对具体工作有重要作用。培养徒手绘制草图的基本能力；培养应用计算机绘制工程图样的基本能力；阅读工程图样的基本能力。</p>
4	分析化学	<p><b>1. 课程目标：</b>在培养学生掌握基本理论知识和基本操作技能的同时，努力培养学生严谨的思维和实事求是的科学态度。在《分析化学》教学过程中理论围绕实践，理论指导实践进行教学，实现“教学做”一体化教学，注重引导学生综合利用所学知识分析问题、解决问题，提高学生的实践能力。</p> <p><b>2. 主要教学内容和要求：</b>讲授化学分析（包括分析质量保证、酸碱滴定、配位滴定、沉淀滴定、氧化还原滴定、重量分析法）的基本原理、方法及应用。通过分析化学的学习，掌握基本的化学分析方法及其原理，掌握各种分析方法的有关计算，初步具备数据评价能力，初步具备查阅文献、选择分析方法、拟订实验方案的能力，培养观察、分析和解决实际问题的综合能力。</p>
5	人工智能控制基础	<p><b>1. 课程目标：</b>了解智能制造技术发展的新理论、新技术和最新发展趋势。掌握智能制造的基本知识，了解常见制造的工艺流程和智能制造系统的体系结构，了解常用的智能制造装备比如高档数控机床、机器视觉、工业机器人、数字化工厂、柔性制造系统、智能物流、智能管理以及互联网智能制造服务，形成工艺流程-体系结构-管理系统的知识结构。掌握智能制造的基本理论和所涉及的基本方法，具有分析、选用和设计智能制造单元系统的能力。在智能制造的交叉知识的讨论中培养创新意识，提高分析、发现、研究和解决问题的能力。</p> <p><b>2. 主要教学内容和要求：</b>通过学习课程中智能制造的基本知识，了解常见制造的工艺流程和智能制造系统的体系结构，了解常用的智能制造装备比如高档数控机床、机器视觉、工业机器人、数字化工厂、柔性制造系统、智能物流、智</p>

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
		能管理以及互联网智能制造服务等知识，在分析讨论辩论等环节培养沟通交流素质，建立对象到模型的思维模式，提升发现问题和解决问题的能力。通过课外导学的模式，提升自主学习和终身学习的意识，形成好学会学素质。培养适应社会主义需要的德、智、体、美、劳全面发展的应用型人才。
6	金属材料及热处理	<p><b>1. 课程目标：</b>初步认识材料的性能、了解晶体结构、掌握铁碳合金相图、掌握常用材料的牌号及其用途，并能够合理选择热处理方法。具有处理简单的金属材料与热处理力学性能测试和硬度性能测试的能力、具有分析金属的晶体结构、二元合金相图和铁碳合金相图的基本能力、具有初步的钢热处理知识，并应用钢热处理知识完成钢的热处理能力、具有鉴别金属材料与热处理、选择工程常用材料的能力。通过典型材料的分析，培养学生分析问题、解决问题的能力。使学生具备高等技术应用人才所必须的钢铁材料的基本知识和基本技能，为学生学习专业知识、职业技能，提高全面素质，增强适应职业变化的能力和继续学习的能力打下一定的基础。</p> <p><b>2. 主要教学内容和要求：</b>了解金属及合金相结构，实际金属结构的缺陷空位位错等现象。了解纯金属结晶中形核方式以及各种结晶条件等相关问题。了解二元三元合金相图的建立、应用。掌握二元匀晶、共晶、包晶相图和三元匀晶共晶相图的合金凝固分析计算。熟悉铁碳相图的建立掌握相图各个合金凝固过程分析计算，了解含碳及其它元素对钢的性能影响，钢锭的宏观微观组织与缺陷。了解金属塑性变形的原理，学会用位错理论解释金属的塑性变形与强化理论。掌握塑性变形后的金属在加热时回复和再结晶的机制、影响因素等。了解掌握晶粒度概念及晶粒大小影响因素，对细晶强化金属理论之控制晶粒长大有个初始印象。了解热处理的作用和相图关系以及钢加热转变（奥氏体化）的转变机理以及奥氏体晶粒大小、影响因素等基础知识；了解钢的冷却转变（珠光体P、贝氏体B、马氏体M）、回火转变的重要性和目的；掌握A、P、B、M和回火转变特征、组织形态及其与性能的对对应关系。了解钢的退火、正火、淬火、回火等热处理目的及工艺参数，能对材料成型复杂工程问题中涉及的材料及工艺参数给出分析和判断。</p>

## 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	烧结与球团生产智能控制技术	<p>1. 烧结原料的接收与验收；（接收的方式与卸料设备的选择、验收的流程，原燃料的质量检查，数量验收等）</p> <p>2. 烧结原料的储存与中和；（原料运输的设备选择，原料储存的场地的准备，原料中和的方式和方法，混匀料场的准备，转运设备的选择）</p> <p>3. 熔剂的破碎与筛分；（熔剂破碎及筛分工艺流程的选择，熔剂破碎及筛分设备的选择，熔剂破碎及筛分的操作及技术及经济指标要求）。</p> <p>4. 烧结燃料的破碎与筛分；（烧结燃料</p>	<p>1. 烧结原料的准备处理；</p> <p>2. 配料与混料操作；</p> <p>3. 烧结作业操作；</p> <p>4. 烧结成品矿处理；</p> <p>5. 球团原料的准备处理；</p> <p>6. 球团造球操作；</p> <p>7. 球团的焙烧。</p>

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
		<p>破碎及筛分工艺流程的选择，烧结燃料破碎及筛分设备的选择，烧结燃料破碎及筛分的操作及技术及经济指标要求）。</p> <p>5.烧结原料的配料与操作。（烧结技术指标的制定、烧结配料设备的选择，烧结混料及制粒操作）。</p> <p>6.烧结布料操作；（铺底料的要求及操作、布料的方式及布料的设备选择，布料的松料与压料）。</p> <p>7.点火烧结。（点火燃料的选择、点火参数的选择及控制，抽风机风量及风压的选择及控制，烧结机的机速与其参数的控制，烧结终点的控制）</p> <p>8.球团生产；（原料的加工及黏结剂的选择，造球机的选择及控制，竖炉生产）。</p>	
2	炼铁智能控制技术	<p>1.高炉炼铁上料操作；（高炉炼铁上料方式及上料设备的选择及操作，高炉炉顶布料设备的选择即马基式双钟或无钟炉顶装料装置的控制与操作，探料尺及微波式或激光式料面计的操作）</p> <p>2.高炉炼铁送风及热风炉操作；（高炉炼铁鼓风机的选择及管路维护，热风炉烧炉闷炉送风操作及管道维护，热风炉的送风机换炉操作）</p> <p>3.高炉喷煤操作；（煤粉的制备与干燥，煤粉喷吹及其设备选择，煤粉喷吹补偿系统即富氧系统）。</p> <p>4.高炉出铁出渣操作；（高炉炉前设备的开口机铁沟泥炮及鱼雷罐车等设备的准备，出铁开口机操作，鱼雷罐车的操作，摆动溜槽的操作，泥炮堵口作业，渣铁沟的清理及维护，撇渣器的清理及维护）。</p> <p>5.煤气处理系统操作。（煤气处理设备的选择、粗除尘器的清灰及维护，布袋除尘器的清灰及维护，煤气输送及管道的维护，煤气生产安全及安全监测）。</p> <p>6.高炉主控制室操作；（高炉炼铁生产品种的确定及原料准备、高炉炉内布料方式的确定及实施，高炉冷却系统的监测及控制操作，高炉富氧及热风喷吹等系统的监测及操作，高炉风口工况操作及监测）。</p>	<p>1.高炉炼铁概况（工艺流程及特点、主要产品、经济技术指标、发展状况等）；</p> <p>2.炼铁原料（铁矿、熔剂、燃料、辅助原料、精料技术）；</p> <p>3.高炉炼铁原理（炉料状况、炉料的蒸发分解及气化、铁矿石还原、炉渣与脱硫、炉缸内燃料的燃烧、高炉内炉料和煤气运动）；</p> <p>4.高炉炼铁设备（高炉炉体及维护、高炉原料供应系统、高炉炉顶装料设备、送风系统、高炉喷煤系统、渣铁处理系统、煤气处理系统）；</p> <p>5.炼铁操作（高炉炉内操作、高炉炉前操作、热风炉操作、喷煤操作）；</p> <p>6.非高炉炼铁（直接还原法、熔融还原法）；</p>
3	转炉炼钢智能控制技术	<p>1.转炉炼钢中废钢准备、铁水准备操作；</p> <p>2.转炉吹炼煤气净化与回收；</p> <p>3.转炉炼钢冶炼操作、渣料计算、终点</p>	<p><b>教学内容：</b>1.转炉炼钢的基础知识料；2.转炉炼钢的主要设备；3.转炉炼钢的基础理论物料及产品；4.转炉炼钢的工艺操作；5.转炉炼钢的物料</p>

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
		成分温度控制 4.转炉炼钢合金料计算及脱氧合金化; 5.转炉炼钢出钢、溅渣护炉等	及产品 <b>教学要求:</b> ①教学模式, 理论讲授+仿真模拟实操的教学模式;②教学方法, “学习”阶段以课堂集中教学为主, 部分内容采用现场教学以及教师引导下的独立学习, 根据需要采用问题探究法、模拟教学法等方法; 仿真模拟在炼钢仿真实训室实施; ③教学手段, 在知识学习环节采用多媒体课件、现场录像和图片展示等手段由教师讲授和学生独立学习。
4	炉外精炼智能控制技术	1.炉外精炼技术概论(炉外精炼的目的、任务、手段、分类与发展) 2.LF+VD操作(LF法、VD法、LF+VD、具体操作过程、常见问题及处理与实例) 3.RH精炼法(RH概论、原理、功能、工艺、设备、操作及发展)	1.了解钢业需要进行炉外精炼的原因, 在精炼过程中需要完成哪些冶金任务 2.掌握渣洗、搅拌、加热、真空、喷吹的精炼特点 3.掌握常用的炉外精炼设备, 各种精炼设备分别用到了哪些精炼手段 4.掌握lf炉精炼工艺流程, 掌握lf炉的设备并掌握其功能, 掌握lf炉精炼原理 5.掌握rh炉精炼工艺流程, 学习rh炉的设备并掌握其功能, 掌握真空冶金的原理
5	连续铸钢智能控制技术	1.协调安排大包钢水温度及成分; 2.浇筑中包修砌、烘烤准备; 3.钢水浇注、加渣料等操作; 4.结晶器、二冷段一、二冷水控制; 5.铸坯切割及冷却及精整操作能力	<b>教学内容:</b> 1.钢液凝固原理; 2.连铸设备, 连铸工艺参数的设计原理; 3.连铸工艺及操作; 4.连铸坯质量控制; 5.操作故障及处理; 6.连铸新技术、新工艺。 <b>教学要求:</b> ①教学模式, 教学中以学生为主体, 以能力培养为目标, 采用“教、学、做”一体的动态教学模式; ②教学方法, 以课堂集中教学为主, 部分内容采用现场教学以及教师引导下的独立学习, 并根据需要采用问题探究法、模拟教学法等方法。采用小组学习讨论、分工合作完成任务。学生完成任务后的评价采用学生自评、学生或小组间互评、教师总评的方法; ③教学段, 在教学过程中广泛采用图片、动画、电教片、仿真模型等教学资源辅助教学, 帮助学生理解各个知识点和操作技巧
6	冶金过程智能化	1.冶金过程自动化设备选用与安装; 2.冶金过程自动化设备调试与整定; 3.冶金过程自动化设备点检与维修; 4.冶金过程自动化设备维护计划的制定及实施	1.冶金工艺流程; 冶金自动化系统的体系结构。 2.采矿、炼铁、炼钢、轧钢、铝冶炼、铜冶炼过程的主要传感器、检测仪表及原理与特点。 3.采矿、炼铁、炼钢、轧钢、铝冶

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
			炼、铜冶炼过程主要控制系统分析。 4.对炼铁、炼钢、轧钢过程自动化的主要功能、各工序过程自动化中数学模型及人工智能的应用。 5.管理自动化的基础知识；企业管理系统；矿山、钢铁信息化的实现方式。 6.典型工业电子计算机的安装与调试；典型自控系统的整定方法，

### 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	钢铁轧制技术	<p><b>1. 课程目标：</b>1. 了解和熟悉各类钢材的生产工艺过程、工艺原理，掌握轧钢生产的基本知识；2. 了解与掌握工艺分析的基本方法，包括对钢材生产的质量和产量的分析方法以及改进技术经济指标的途径；3. 具有合理组织轧钢生产工艺过程、制定工艺规程的初步能力；4. 了解当前国内外轧钢生产的新工艺、新技术、新成就与新发展。</p> <p><b>2. 主要内容和教学要求：</b>本课程主要包括轧钢生产的基本知识、轧制理论基础、各类钢材生产(型、线材生产，板带钢生产，钢管生产)的工艺过程和工艺原理、轧钢生产工艺的基本问题、国内外轧钢生产的新工艺、新技术、新成就与新发展。①教学模式，教学中以学生为主体，以能力培养为目标，采用“教、学、做”一体的动态教学模式；②教学方法，以课堂集中教学为主，部分内容采用现场教学以及教师引导下的独立学习，并根据需要采用问题探究法、模拟教学法等方法。采用小组学习讨论、分工合作完成任务。学生完成任务后的评价采用学生自评、学生或小组间互评、教师总评的方法；③教学段，在教学过程中广泛采用图片、动画、电教片、仿真模型等教学资源辅助教学，帮助学生理解各个知识点和操作技巧</p>
2	电工电子技术	<p><b>1. 课程目标：</b>《电工电子技术》是一门具有较强实践性的职业基础课程。通过本课程的学习，学生可以获得电工和电子技术的基本理论和基本技能。为学习后续课程和专业课打好基础，也为今后从事工程技术工作和科学研究奠定一定的理论基础。课程的任务在于培养学生的科学思维能力，树立理论联系实际工程观点，提高学生分析问题和解决问题的能力。</p> <p><b>2. 主要内容和教学要求：</b>直流电路，正弦交流电路，电工技术基础部分，常用</p>

		<p>晶体管，常用晶体管，晶体三极管放大电路，集成运算放大电路，门电路与组合逻辑电路，触发器和时序逻辑电路。①教学模式，教学中以学生为主体，以能力培养为目标，采用“教、学、做”一体的动态教学模式;②教学方法，以课堂集中教学为主，部分内容采用现场教学以及教师引导下的独立学习，并根据需要采用问题探究法、模拟教学法等方法。采用小组学习讨论、分工合作完成任务。学生完成任务后的评价采用学生自评、学生或小组间互评、教师总评的方法;③教学段，在教学过程中广泛采用图片、动画、电教片、仿真模型等教学资源辅助教学，帮助学生理解各个知识点和操作技巧</p>
3	工业企业管理	<p><b>1. 课程目标：</b>本课程的目标是培养学生的企业管理能力，培养符合国家经济发展需要的工业企业管理人才。通过本课程学习，学生将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；理解各种管理数学模型的应用环境及局限性。了解目前世界最新企业管理思想与方法，包括企业运营管理的变革与发展。帮助学生用新思想新方法解决工业企业运营中的问题。培养学生的开创性思维能力;判断决策能力;灵活运用各方面知识分析问题、解决问题的能力。</p> <p><b>2. 主要教学内容和要求：</b>企业概述，企业管理概述，生产运作管理，质量管理，企业人力资源管理，企业财务管理。1.采用多媒体课件和传统教学相结合进行教学，阐述工业企业管理的基本原理和具体的应用方法，理论联系实际。</p> <p>2.通过案例分析，使学生能够认识到现代工业企业管理的概念、科学方法等。</p> <p>3.理论教学与视频专题讨论相结合，使学生能够在沟通、交流等方面，得到培养和锻炼。</p>
4	电弧炉炼钢智能控制技术	<p><b>1. 课程目标：</b>通过该课程的学习，学生将了解电炉炼钢生产发展的历史、现状和今后的方向，掌握电炉炼钢的基本理论和主要工艺操作、常见的问题及处理方法、主要的工艺设备和机械设备的相关知识。并通过习题练习、实习、实训和毕业实践，使学生初步具备高等技术人才应有的生产操作的技能，以及独立分析问题和解决现场实际问题的能力，为学生今后的工作奠定基础。</p> <p><b>2. 主要教学内容和要求：</b>掌握电炉炼钢的基础知识。掌握焊条电炉炼钢原理及特点，并对电炉炼钢的工艺参数选取有一定的认识 and 了解。掌握电弧炉炼钢设备;理解电弧炉炼钢的方法与特点掌握传统电弧炉的三期操作;掌握电弧炉冶炼的新工艺;掌握废钢预热、二次燃烧、超高功率交流和直流电弧炉等相关技术。</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 钢铁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	S6	S7	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
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		●			●	●											○								
职业生涯规划与发展规划	○	●	○	○	●		●									○	○								
创新创业与就业指导		○	●	○			●									●	●								
军事理论	●	●				●	○	●																	
军事技能	●	●		●	○		○										○								
体育		●		○	●																				
大学英语	○		○	●			○	○								○	●								
信息技术			●	○			●									●	○								
劳动教育		●		○	○	●		●																	
安全教育	●		●	○		●			○																
现代冶金技术	○	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
无机化学	○	●	●	●	●			○	●			●	○	●		●	●		●	○	○	○	○		
工程制图及 CAD	○	●	●	●	●		●	○	●			●	○	●		●	●		●	○	○	○	○		
分析化学																									
人工智能控制基础	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
金属材料及热处理	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
烧结与球团生产智能控制技术	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
炼铁智能控制技术	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○

规格指标代码 课程名称	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
转炉炼钢智能控制技术	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
炉外精炼智能控制技术	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
连续铸钢智能控制技术	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
冶金过程自动化	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
钢铁轧制技术	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
电工电子技术	○	●	●	●	●			○	●			●	○	●		●	●		●	○	○	○	○		
工业企业管理	○	●	●	●	●			○	●			●	○	●		●	●		●	○	○	○	○		
电弧炉炼钢智能控制技术	○	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
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		岗位实习					14	17	
3		毕业论文(设计)					4		
4		职业资格培训考 证							
5		其它活 动时间 (7 周)	新生报到、入学 教育和军训	2					
7		实习教育					1		
8		节日放假或机动	1	1	1	1	1	1	
9	合 计		19	20	20	20	20	18	117

## (二) 教学进程表

### 1.公共必修课（共 686 节，40 学分，占总课时的 24.73%，总学分的 26.67%）

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	2/16						国防教育课程教学团队	
6	ggbx0012 ggbx0013	大学生心理健康教育	B	2	32	16	16	考查	2 节/ 单双周	2 节/ 单双周					心理健康课程教学团队	
7	ggbx0001	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	ggbx0005	大学生创新创业教育	B	2	32	20	12	考查		2/16					创新创业课程教学团队	
9	ggbx0126	大学生职业生涯规划	B	1	18	10	8	考查	2/9						就业教育课程教学团队	
10	ggbx0127	就业指导	B	1	20	12	8	考查				2/10			就业教育课程教学团队	
11	ggbx0006	体育（一）	B	2	32	8	24	考查	2/16						体育与艺术学院	
12	ggbx0007	体育（二）	B	2	36	4	32	考查		2/18					体育与艺术学院	
13	ggbx0008	体育（三）	B	2	36	4	32	考查			2/18				体育与艺术学院	
14	ggbx0026	大学英语（一）	B	3.5	64	28	36	考试 笔试/开卷	4/16						英语课程教学团队	
15	ggbx0027	大学英语（二）	B	4	72	32	40	考试		4/18					英语课程教学团队	

								笔试/开卷 考试 机试/闭卷								
16	ggbx0128	信息技术	B	3.5	64	8	56		4/16							信息技术课程教学团队
17	ggbx0097	劳动教育	C	1	16	0	16	考查	讲座	讲座	讲座	讲座				学生工作处
18	ggbx0121	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
19	ggbx0125	公共艺术教育	B	2	36	18	18	考查					2/18			体育与艺术学院
20	ggbx0133	国家安全教育	A	1	16	16		考试	1/16							法制保卫处
合 计					40	686	348	320								

**2.公共选修课（共 104 节， 11 学分， 占总课时的 3.75%， 总学分的 7.3%）**

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	中国共产党党史	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				线上						教务处	
5	ggbx0116	自然科学模块课程	A	1	18					线上					教务处	
6	ggbx0117	人文社科模块课程	A	1	18						线上				教务处	
7	ggbx0118	知识工具模块课程	A	1	18							线上			教务处	
8	ggxx0028	实验室安全教育	A	1	18				线上						教务处	
9		数学	A	2	36	36									数学课程教学团队	
合 计					11	104	104	0								

**3.专业基础课（共 332 节， 22 学分， 占总课时的 11.97%， 总学分的 14.67%）**

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	zybx0112	现代冶金技术	A	2	28	28	0	考试 笔试/闭卷	2/14							
2	zybx0015	无机化学	B	4	56	36	20	考试 笔试/闭卷	4/14							
3	zybx0146	工程制图及 CAD	B	4	56	36	20	考试 笔试/闭卷	4/14							
4	zybx0001	分析化学	B	4	64	38	26	考试 笔试/闭卷		4/16						
5	zybx0123	人工智能控制基础	B	4	64	40	24	考试 笔试/闭卷		4/16						
6	zybx0124	金属材料及热处理	B	4	64	36	28	考试 笔试/闭卷		4/16						
合 计				22	332	214	118									

**4.专业核心课（共 384 节， 24 学分， 占总课时的 13.81%， 总学分的 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	zybx0089	烧结与球团生产智能控制技术	B	4	64	36	28	考试 笔试/闭卷			4/16					
2	zybx0125	炼铁智能控制技术	B	4	64	34	30	考试 笔试/闭卷			4/16					
3	zybx0126	转炉炼钢智能控制技	B	4	64	34	30	考试			4/16					

		术						笔试/闭卷							
4	zybx0128	炉外精炼智能控制技术	B	4	64	40	24	考试 笔试/闭卷				4/16			
5	zybx0129	连续铸钢智能控制技术	B	4	64	34	30	考试 笔试/闭卷				4/16			
6	zybx0130	冶金过程智能化	B	4	64	40	24	考试 笔试/闭卷				4/16			
合 计				24	384	218	166								

**5.专业拓展课（共 256 节， 12 学分， 占总课时的 9.23%， 总学分的 8%）**

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	zybx0131	钢铁轧制技术	B	3	64	34	30	考试 笔试/闭卷				4/16			
2	zybx0080	电工电子技术	B	3	64	46	18	考试 笔试/闭卷			4/16				
3	zyxx0003	工业企业管理	B	3	64	44	20	考试 笔试/闭卷				4/16			
4	zybx0127	电弧炉炼钢智能控制技术	B	3	64	36	28	考试 笔试/闭卷			4/16				
合 计				12	256	160	96								

**6. 单项实践（实训）课（共 90 节， 3 学分， 占总课时的 3.24%， 总学分的 2%）**

序号	课程代码	课程名称	课程类	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	实		一	二	三	四	五	六	
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周	

			型		时数	教学	教学							
1	zyds0004	无机化学实验	C	1	30	0	30	考查	30/1					
2	zyds0001	分析化学实验	C	1	30	0	30	考查		30/2				
3		技能比赛实践	C	1	30	0	30	考查			30/1			
合 计					3	90	0	90						

**7. 综合实践（实训）课（共 922 节，38 学分，占总课时的 33.24%，总学分的 25.33%）**

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	0	112	考查	2 周						学生工作处	
2	ggbx0003	入学/毕业教育	C	0.5	30	0	30	考查	1 周						各二级学院	
3		综合见习	C	3	90	0	90	考查		1 周	1 周	1 周			各二级学院	
4		实习教育	C	0.5	30	0	30	考查					1 周		各二级学院	
5	ggbx0034	岗位实习	C	24	420	0	420	考查					18 周	6 周	各二级学院	
6	ggbx0035	毕业设计（论文）	C	4	120	0	120	考查					4 周		各二级学院	
7	ggbx0093 ggbx0094 ggbx0095 ggbx0096	创新拓展实践	C	4	120	0	120								团委	
合 计					38	922	0	922								

**8. 各教学项目学时数比例表**

序号	教 学 项 目		学 时 数			占本专业总学时的比例	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	课程教	公共必修课	706	372	334	25.27%	40	26.67%	指课堂讲授、课堂讨论、习题课、课程试验（实训）等
		公共选修课	104	104	0	3.72%	10	7.33%	
		专业基础课	332	214	118	11.88%	22	14.67%	

	学	专业核心课	384	240	144	13.74%	24	16%	
		专业拓展课	256	160	96	9.16%	12	8%	
		合 计	1782	1090	692	63.77%	110	72.67%	
2	实践教学	单项实践 (实训)课	90	0	90	3.23%	3	2%	每周按 30 节计算
		综合实践 (实训)课	922	0	922	33.00%	38	25.33%	每周按 30 节计算
		合 计	1012	0	1012	36.23%	41	27.33%	
总 合 计			2794	1090	1704		149		
理论与实践比例				39.01%	60.99%				

## 八、实施保障

### （一）师资队伍

为实现人才培养方案相应的培养目标，按照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%等要求。计划需要专业课核心授课教师 15-20 人，结合专任教师队伍的实际情况未来要形成形成职称、年龄，形成合理的梯队结构。

### （二）教学设施

#### 1. 校内实训基地：

基于人才培养方案相关培养目标要求，本专业需使用的实训室面积合计约 2200 m<sup>2</sup>，实训设备总值 2500 万元。具体分布如表 11 所示：

表 10 专业校内实训室一览表

序号	实训室名称	面积 (m <sup>2</sup> )	工位数	实训项目
1	智慧冶金仿真实训车间	200	80	模拟炼铁生产过程的模拟
				模拟氧气转炉炼钢生产过程的模拟
				模拟炉外精炼生产过程的模拟
				模拟板坯连铸生产过程的模拟
2	冶金技术实训基地	1290	80	
4	1+X 冶金机电设备点检考核中心	120	10	
5	金相检测实训室	150	30	金相分析、金相制样、金属热处理等
6	钢铁生产物料质量检测实训室。	120	10	烧结矿机械强度测定、铁矿石还原度测定、铁矿石熔滴性能测定、铁样分析、钢样分析等。
7	粉末冶金工艺实训室	120	10	典型零件硬度检测、拉伸、压缩试验、冲击、裂韧性试验、疲劳强度试验等
8	炼铁原料生产及性能检测实验实训室	200	2	用于烧结混料、点火烧结、烧结矿机械强度测定、原料造球、球团焙

				烧、铁矿石还原度测定以及铁矿石熔滴性能测定等项目的教学与实训。
--	--	--	--	---------------------------------

## 2. 校外实训基地：

钢铁智能冶金技术专业具有稳定的校外实训（实习）基地；能够开展专业相关实践教学活活动；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 3 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，包括成广西盛隆冶金有限公司基地、青山控股有限公司基地等，最多可同时容纳 500 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

序号	实训室名称	面积（m <sup>2</sup> ）	工位数	实训项目
1	广西盛隆冶金有限公司	10000	200	铁矿粉造块、高炉炼铁、转炉炼钢、炉外精炼、连续铸钢等
2	青山控股有限公司	10000	200	铁矿粉造块、高炉炼铁、转炉炼钢、炉外精炼、连续铸钢等
3	广西贵港钢铁有限公司	10000	100	铁矿粉造块、高炉炼铁、转炉炼钢、炉外精炼、连续铸钢等

## （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 7 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 13 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	《现代冶金技术》课程	自治区级专业资源库	职教云	主持
2	《无机化学》课程	校级专业资源库	职教云	主持
3	《分析化学》	校级专业资源库	职教云	主持

	课程			
4	《烧结与球团生产智能控制技术》课程	校级专业资源库	职教云	主持
5	《炼铁智能控制技术》课程	校级专业资源库	职教云	主持
6	《转炉炼钢智能控制技术》课程	校级专业资源库	职教云	主持
7	《连续铸钢智能控制技术》课程	校级专业资源库	职教云	主持

#### （四）教学方法

专业教学模式包括：理实一体、虚实结合；

教学方法：教学方法建议采用“教学做”一体化的教学模式。理论教学采用生产实例导入课程内容，结合认识实训中提出的问题讲解课程内容的启发式教学。实训教学采用学生为主、教师为辅“做中学”的方式进行。

仿真模拟实训采用学生单机演练的形式教学。现场设备的运行和维护实训采用通过小组协同合作，边讲边练，讲练结合的教学方法。

#### （五）学习评价

钢铁智能冶金技术专业建立了一套综合考试考核体系，该体系兼顾能力、知识和素质的全面评价。在考核内容上，注重体现培养目标和课程要求，同时强调学生运用知识分析问题和解决问题的能力。评价方法多样化，包括笔试、作业、技能操作和项目设计等，着重考查学生的思维方法和实际问题解决能力。成绩评定结合结果和过程，特别强调过程考核的重要性。此外，将职业资格证书考核内容融入课程教学，以提升学生的职业核心能力和就业竞争力。同时，还吸纳行业企业和社会专家参与实践和工学结合课程的考核评价，以确保评价的实用性和行业接轨。评价结果不仅作为学业认证的依据，还用于指导教学改进和学生个人发展，以促进学生的专业成长和整个专业的持续进步。

#### （六）质量管理

##### 1. 教学运行组织管理

学院的教学运行组织管理采用院校两级管理体制，其中教务处负责日常教学管理工作，包括制定教学管理规章制度、开展教学评估与检查，确保教学活动顺畅运行。院里则负责具体的教学实施和管理，通过组织专业教师和教研室来完成教学任务和教学建设。同时，院里还设立了由院长领导，专业带头人、骨干教师和企业专家参与的校企合作专业建设委员会，该委员会负责指导专业建设、教学制度制定与审核，监控教学过程，并评价人才培养质量，而合作企业则负责学生顶岗实习和现场教学的管理与监控。

## **2. 教学质量监控评价**

在日常教学管理中，我们建立了教学检查、教学质量分析、教学信息反馈以及“学生评教、教师评学、同行评课、专家评质、社会评人”的五评制度，确保教学质量的持续提升。同时，充分发挥专业建设委员会的作用，校企合作制定人才培养方案、工学结合课程标准和教学环节规范性文件，使教学管理和质量监控有章可循、有据可依。我们还建立了企业参与的校系两级教学质量监控与评价体系，并根据顶岗实习情况，与企业指导教师共同制定和执行顶岗实习管理和考核体系，加强对人才培养过程的管理。为保证顶岗实习质量，我们还制定了顶岗实习管理制度、考核体系、兼职教师管理制度，进一步完善了校企双方的质量保障制度。

### **（七）教学改革**

#### **1. 三全育人与课程思政**

在贯彻“立德树人”这一核心使命的基础上，我们致力于推进“三全育人”教育体系，通过加强教学团队建设和优化教育环境，致力于实现钢铁智能冶金技术专业学生在思想政治教育与技术技能培养上的深度融合。我们积极运用信息技术手段，如学习强国 APP、职教云等平台，以及通过课程思政教学竞赛和教学管理的加强，确保课堂教学与实践教学中政治性与学理性的统一，价值性与知识性的结合，以及工匠精神与技能培养的同步提升。

在授课过程中，我们力求教学内容与学生的实际需求和专业特点紧密结合，将理论阐述和价值引领融入知识传授和技能训练之中，以此密切结合专业学习。我们不仅在思政课程中贯彻课程思政的理念，而且将其贯穿于整个钢铁智能冶

金技术专业的课程体系，从教学理念、备课、设计、实施到考核，全面推进思政元素和理念与各门课程的深度融合。

我们系统地挖掘并融入专业的课程思政元素，确保其层次丰富、体系完整，并在课程中得到有效落实。具体的课程思政元素挖掘和融入情况详见表 13，体现了我们在专业教育中对学生综合素质培养的全面考量。

表 13 钢铁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		○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●					●	○	○	○				○
	学生创新创业基础		○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●				●	○	○	○				○
	心理健康与调适	●	○	●	○	●		●	○	○	●	○					●	●		○					
	大学英语	○		●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●			●			●	●				●
	信息技术	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	○
	劳动教育	●	○	●	●	●	○	○	●	●		○	●	●	○	○	●	●	○					●	○
	安全教育	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●					○	●	○	●				●	○
防艾滋病教育																									
专业 基础 课	现代冶金技术	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	无机化学	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	工程制图及CAD	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	分析化学	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	人工智能控制基础	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
金属材料及热处理	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
专业 核心	烧结与球团生产智能控制技术	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	

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	
课程	炼铁智能控制技术	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	转炉炼钢智能控制技术	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	炉外精炼智能控制技术	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	连续铸钢智能控制技术	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	冶金过程自动化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	毕业设计	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	岗位实习	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
专业拓展课程	钢铁轧制技术	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	电工电子技术	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	工业企业管理	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	电弧炉炼钢智能控制技术	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

## **2. 智能化实践教学改革**

智能化实践教学改革旨在将钢铁智能冶金技术专业的教学与最新智能化技术相结合，利用虚拟仿真实训基地，打造从“理论教学-预实训-实训”一体化的教学模式。通过建立智能化实践教学体系，让学生在模拟真实生产环境的实训基地中，利用物联网、大数据等手段进行远程操作和监控，从而提升实践技能。组织教师进行“数字孪生、MR等新型教学手段在教学中的应用”教研活动，提高学生的学习兴趣，激发学生的创新思维，为未来智能制造领域培养高素质技术人才。

## **3. 校企合作与产教融合**

通过校政合作、校企合作和校行合作，钢铁智能冶金技术专业积极对接行业需求与发展，共同优化了专业核心课程体系和课程教学标准。同时，开发了模拟职场环境、对接工作岗位需求的实训系统和其他优质教育资源，实现了人才培养质量的提升。

## 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%。

3. 逐步建立专业课程试题库（试卷库），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	85
		选修课学分	23
	实践课	毕业设计 & 岗位实习学分	4+24
		创新实践学分	2+4
合计			142

#### 2. 素质、知识和能力要求

学生毕业须符合下列培养成果描述：

（1）爱国爱党、理解、认同和践行社会主义核心价值观、两个维护、四个自信，遵守钢铁智能冶金技术行业职业规范、具有良好职业素养和人文素质，理解并践行工匠精神。

**对应规格指标：**S1、S2、S3、S4、S5、S7、S6、Z1、Z2、Z7

（2）能使用现代化和信息化工具，能够将自身的知识和能力运用到学习和生活当中去，实现自身价值和作用。

**对应规格指标：**S4、Z4、N2、N4、N8

(3) 能够利用钢铁冶金技术的专业知识，建立钢铁全流程协调生产的系统性思维模式，分析解决钢铁冶金生产中常见的技术和管理问题。

**对应规格指标：**Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7、N1、N3、N5、N6、N7

(4) 具备良好的钢铁企业专业核心岗位实操技能和劳动平等、劳动光荣思想。能够主动学习和掌握行业领域内的新技术新工艺新方法新材料，建立并保持终身学习、持续学习习惯。

**对应规格指标：**S2、S3、Z1、Z5、N1、N7、N8

### 3. 职业技能证书等证书要求

鼓励学生在校期间获得职业资格证、职业技能等级证书以及普通话、英语三级、计算机一级等证书，但不与毕业证挂钩。

## 十、附录

### 附录一：

## 《炼铁操作与控制技术》课程标准

### 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	炼铁操作与控制技术		课程代码	zybx0125	
学分	4	课程类别	理论课 <input type="checkbox"/> 理实一体课 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践课 <input type="checkbox"/>		
总学时	64	理论学时	34	实践学时	30
适用专业	钢铁智能冶金技术				
开课单位	智能冶金学院				

### 二、课程性质与任务

#### (一) 课程性质

这是一门针对钢铁智能冶金技术专业的学生所设计的核心专业课程，它巧妙地将专业理论知识与实际操作技能相结合。该课程的目的是通过教学活动，使学生能够熟练掌握高炉炼铁设备的操作与维护技巧，理解并掌握相关的工艺操作流程以及现场管理知识，同时，也着重培养学生的严谨工作态度和细致入微的职业素养。这将为学生的后续深入学习钢铁智能冶金技术的综合课程提供坚实的支撑和基础。

#### (二) 课程任务

本课程秉承“以德为先，全面育人”的教育理念，运用项目驱动的教学方法，深度融合知识

传授、能力提升与价值观塑造三个维度。使学生了解冶金生产的历史、现状和今后的发展方向，掌握高炉炼铁的基本原理，制定不同情况下高炉炼铁的生产计划，并组织安全实施和产品质量的分析反馈，发现可能的革新之处并提交相关报告。具体任务包括、原燃料的准备、基本操作制度的制定、高炉各岗位的冶炼操作与控制、生产故障的判断与处理，炼铁生产工艺方案的优化与实施。最终使学生初步具备高等技术人才应有的生产操作的技能、独立分析问题和解决现场实际问题的能力，以及组织安全生产的能力。课程高度重视培育学生的匠心精神，追求卓越，同时强化环境保护与安全生产的意识，树立良好的质量观念与工作规范，旨在促进钢铁行业的可持续发展，为企业社会贡献力量，携手共创和谐共进的社会环境。

**与其他课程关系：**本课程以“高炉炼铁生产认知与体验”、“炼铁基础知识”等为基础，并与对应于后部工序的“转炉炼钢操作与控制”、“炉外精炼操作与控制”、“连续铸钢操作与控制”等课程相衔接。

### **三、课程目标与要求**

#### **(一) 知识目标**

- (1) 知道高炉冶炼原燃料的性质特点；
- (2) 掌握高炉炼铁的基本原理；
- (3) 理解高炉基本操作制度的制定依据；
- (4) 掌握炼铁计算方法；
- (5) 掌握生产工艺流程；
- (6) 掌握主要生产设备的结构、性能、特点，并能够进行比较。

#### **(二) 技能目标**

- (1) 会识别和分析炼铁原燃料；
- (2) 熟练操作高炉炼铁上料岗位、送风岗位、喷煤岗位、炉前岗位等岗位的生产设备；
- (3) 会判断和处理一般炉况；
- (4) 会编制工艺方案。

#### **(三) 素质目标**

- (1) 具有较好的吸收新技术和新知识的能力；
- (2) 具有较好分析和解决实际问题的能力；
- (3) 具有查找资料、文献等取得信息的能力；
- (4) 具有较好的逻辑性和科学思维方法能力；
- (5) 具有良好的思想政治素质、行为规范和职业道德；
- (6) 具有较强的口头与书面表达能力和人际沟通能力；

- (7) 具有良好的职业道德和敬业精神；
- (8) 具有良好的环保和节能意识；
- (9) 具有良好的安全生产意识。

## 四、课程结构与内容

### (一) 设计思路

高炉炼铁生产是高职高专钢铁智能冶金技术专业学生就业后从事的主要岗位群之一，“高炉炼铁操作与控制技术”是根据该岗位群中本专业面对的典型工作任务归纳形成的行动领域设置的。

本课程的设计理念是以职业能力培养为重点，以工作过程为导向，以工学结合为人才培养模式，以学生为主体，以工作过程系统化为课程实施结构，以促进学生综合职业能力发展为目标，校企全程共建。

本课程立足于实际能力培养，对课程内容的选择标准作了根本性改革，即参照高炉炼铁工职业资格标准，紧紧围绕根据该岗位群典型工作任务对应的职业能力要求选择课程内容，以便更为有效的培养学生实际工作的能力，提高课程内容的实用性、与工作任务的相关性以及开放性。

根据高炉冶炼综合性强的特点，将炼铁生产岗位工艺操作任务作为载体，以真实的工作任务为流程来确定学习情境与任务。本课程的学习情境由十一部分组成。

教学过程分为认知、操作两个领域，各作如下描述：

认知领域的要求分为知道、理解、掌握三个层次。知道：记住或复现相关知识。理解：对已学过的知识，能用自己的语言进行表达、判断和直接应用。掌握：能用学过的知识解决新问题。

操作领域的要求分为学会、比较熟练、熟练三个层次。学会：能在教师指导下进行差错较少的操作；比较熟练：能独立进行材料选择、有差错能自我纠正的砌筑操作。熟练：能进行正确的、迅速的、高质量的操作。

### (二) 内容编排

在课程内容编排上，按照炼铁厂岗位工作任务、学生的认知水平及学习规律，由浅入深安排内容，首先让学生对炼铁厂主要生产岗位的工作任务进行全面认识和掌握，其次学习高炉特殊炉况的操作。

### (三) 教学内容与要求

表 1 “高炉炼铁操作与控制技术” 课程内容与要求

序号	学习情境	学习单元	技能内容及要求	知识内容及要求	思政点
----	------	------	---------	---------	-----

1	炼铁原燃料的识别与分析	1. 铁矿石的识别与分析 2. 燃料的识别与分析 3. 熔剂与辅助原料的识别	会识别与分析炼铁用原燃料	1. 能描述原燃料的外观特点和性质 2. 掌握高炉冶炼对原燃料质量的要求	1. 质量意识 2. 可持续发展意识
2	高炉基本操作制度的制定与调节	1. 高炉操作制度分析 2. 高炉炉况的日常调齐	1. 能够读懂操作报表（热制度、造渣制度、送风制度和装料制度） 2. 能够进行高炉上部调剂与下部调剂	1. 掌握铁矿石的还原理论、造渣与脱硫理论、燃料燃烧理论、炉料运动与煤气流分布情况、高炉基本操作制度、炼铁配料计算方法、物料平衡计算方法、热平衡计算方法以及变料计算的方法 2. 掌握高炉炉况调剂的方法	1. 全局观念与系统思维 2. 团队协作与沟通能力 3. 创新精神与持续改进
3	高炉炉体的监控与维护	1. 高炉炉型设计 2. 高炉炉体的监控与维护	1. 能够为高炉砌破图写出说明书 2. 会进行高炉炉	1. 掌握高炉炉型设计方法 2. 掌握高炉炉体结构、耐	1. 安全意识与责任心

	护		体的监控和录冷却参数 3. 能够维护好高炉	火材料类型、特点、风口 破损机理 3. 掌握冷却设备的特点与冷却制度 4. 掌握炉体监控的方法和 维护方法	
4	高炉装料 操作	1. 高炉槽下操作 2. 高炉炉顶布料 操作	1. 能按照料单 (装料制度) 进 行槽下筛分、称 量与运输操作 2. 能够进行炉顶 布料操作	掌握高炉原料供应与炉顶 布料系统的工艺、设备、 操作程序等	1. 遵纪守纪 2. 精益求精
5	高炉送风 操作	1. 高炉鼓风机的 选择 2. 热风炉操作	能够按照热风炉 的燃烧与送风操 作制度进行热风 炉的烧炉、换 炉、送风操作	1. 掌握送风系统主要设备 (鼓风机、热风炉) 的类 型、结构、工作原理、特 性; 2. 掌握管道与阀门的布置 3. 掌握热风炉的燃烧与送 风制度及其方法等	1. 精确操作 2. 爱岗敬业
6	高炉炉况 的判断与 处理	1. 高炉炉况判断 2. 高炉失常炉况 的处理	1. 能够对正常与 失常炉况进行判 断 2. 能够判断和调 节煤气流的分布 3. 能够处理炉料 分布失常、炉型 失常等问题	1. 掌握判断炉况的方法 2. 掌握调节与处理炉况失 常的方法与原则	1. 应变能力 2. 勇于担当
7	高炉强 化冶炼	1. 高压操作 2. 高风温操作	会进行高压与常 压的转换操作、	1. 指导高压操作、喷煤操 作等对炉况的影响	

	操作	3. 富氧操作 4. 喷煤操作	制煤操作、喷煤操作 2. 能够提出高温操作的措施	2. 知道高压操作、喷煤操作设备组成、结构、工作原理等 3. 掌握高压与常压的转换操作、制煤操作、喷煤操作程序、富氧操作工艺、余热利用提高风温的原理	1. 创新意识 2. 不断学习
8	高炉炉前操作	高炉炉前操作	1. 会进行出渣铁操作 2. 能够维护好渣铁口	1. 掌握炉前的相关知识以及炉前设备的类型、工作原理、特点 2. 掌握出铁方法 3. 掌握炉前操作指标	1. 吃苦耐劳 2. 遵规守纪 3. 工序服从
9	高炉煤气净化操作	1. 煤气湿法除尘操作 2. 煤气干法除尘操作	能够进行煤气处理操作	掌握煤气除尘的工艺流程、主要设备的结构、工作原理、设计参数等	1. 安全意识 2. 可持续发展意识
10	特殊炉况操作	1. 高炉休风与复风	能够实施高炉休风与复风操作	知道高炉休风与复风程序	1. 安全意识 2. 责任意识 3. 团队协作
		2. 高炉开炉操作	能够进行高炉开炉配料计算	知道高炉开炉的工作程序	
		3. 高炉停炉操作	能够选择合适的高炉停炉方法	知道高炉停炉的工作程序	
11	炼铁新技术介绍	1. 直接还原技术 2. 熔融还原技术		知道直接还原技术与熔融还原技术的常见方法	1. 创新意识 2. 民族自豪感 3. 环保意识

## 五、学生考核与评价

建立体现工学结合的评价机制，实践多种评价方法，注重岗位技能评价及对知识的理解能力、运用能力的考核，使学生在岗位技能训练中积极主动，充分发挥评价的导向功能和激励功能，促进学生专业能力和创新意识的提高。

(1) 考试内容为学校学习中所涉及的重要知识和能力。

(2) 考试包括笔试考核和实践技能考核两部分，以笔试考核为主（占成绩的 70%），实践技能考核为辅（占成绩的 30%），实践技能部分考核不及格定为考试不通过。

(3) 实践技能考核项目最长时间不超过 2 小时，主要考核学生是否具有独立完成工作过程、质量控制的能力，以及环境保护和工作安全的意识。

(4) 笔试部分要包括学习领域中的重点知识。通过考试来督促与培养学生的组织能力、技术能力、逻辑思维能力和工作安全、健康保护以及环境保护的能力。考核重点包括原燃料的基本知识、高炉冶炼基本原理、工艺操作制度、炉况的判断调节处理方法、主要生产设备的基本知识等重点内容。

(5) 为适应专业知识的更新和学生就业市场的专业能力需求，考试内容发生变更，须经学院专业建设指导委员会和学院教学指导委员会认可。

(6) 考核方式发生变化须经学院教务处和学院教学指导委员会认可。

## 六、教学实施与保障

### （一）授课教师基本要求

- (1) 具备丰富的钢铁生产操作经验、设备维护知识及相关的理论知识；
- (2) 具备一定的教学设计、教学实施、教学组织、教学评价能力；
- (3) 具备一定的计算机应用能力。

### （二）教材及参考书选用

1. 依据本课程标准选用或编写教材，教材应优先选用近三年出版的国家规划教材，校本教材为补充。

2. 教材要符合人才培养目标及本课程教学大纲的基本要求。

3. 教材要注重立德树人，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

4. 教材能反映本学科国内外科学研究的先进成果，能正确阐述本学科的科学理论，能完整地表达本课程应包含的知识。

5. 结构严谨，理论联系实际，具有学科发展上的先进性和教学上的适用性，并严格选用近三年出版的国家规划教材。

#### （1）教师参考书目

序号	主要责任者	文献题名	出版地	出版者	出版年
1	王禄	高炉智能炼铁生产技术	北京市	冶金工业出版社	2024

#### （2）推荐给学生的参考书目

序号	主要责任者	文献题名	出版地	出版者	出版年
----	-------	------	-----	-----	-----

1	王禄	高炉智能炼铁 生产技术	北京市	冶金工业出 版社	2024
2	林磊	炼铁生产操作 与控制	北京市	冶金工业出 版社	2017

### （三）教学方法与教学策略

#### 1. 教学方法

根据根据需要采用讲授法、引导法、角色扮演法、问题探究法、模拟教学法、课堂实训法、小组讨论法、现场教学法、模拟实训法。

通过仿真操作进行实训任务的学习。通过学习典型工作任务，训练学生的高炉生产过程现场操作能力。

紧密结合高炉炼铁各岗位工艺操作和职业技能证书的考证，加强考证的实操项目的训练，提高学生的岗位适应能力。

在教学过程中，要广泛应用图片、动画等教学资源辅助教学，帮助学生理解各种单元操作过程、烧结球团设备的操作控制要点。教学过程中加强安全教育，提高安全意识，培养学生严谨的工作态度。

#### 2. 教学方式

学习过程的组织是教师先布置任务，然后学生按“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”六个步骤进行。教学中以学生为主体，以能力培养为目标，采用“教、学、做”一体的动态教学模式。

每部分根据典型工作任务设置学习性工作任务，由教师布置任务，解释完成任务的要求。

学习内容的“资讯”阶段以课堂集中教学为主，部分内容采用现场教学，并根据需要采用角色扮演法、问题探究法、模拟教学法等方法。

“任务决策、计划实施”阶段采用小组学习、讨论、分工合作完成任务。

学生完成任务后的评价采用学生自评、学生或小组间互评、教师总评的方法，并填写学习过程质量监控单。

### （四）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

学校建有2间功能齐全的计算机实训室，拥有电脑12台、多媒体教学设备2套，能较好的满足本课程的理想一体教学。

#### 2. 校外实习基地

学校与广西盛隆冶金有限公司等钢铁企业建立了校企合作，为学生提供实习、实训场所，学生可在广西盛隆冶金炼铁工岗位观察和学习高炉炼铁技术，为职业生涯发展打下坚实基础。

### （五）课程资源建设要求

#### 1. 课程资源的开发

开发与学习领域配套的仿真实训室、仿真软件、案例库、网络课堂、学做一体任务驱动的教学指导手册、多媒体课件、现场录像和图片等学习资源。

## 2. 课程资源的利用

要充分利用仿真实训室、仿真软件、案例库、网络课堂、学做一体任务驱动的教学指导手册、多媒体课件、现场录像和图片等学习资源，以及相关的教辅材料、精品学习领域、电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，方便学生自主学习，使学生在操作过程中训练能力、掌握新知识，使教学内容从单一化向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。及时调整教学内容，使之与行业、企业和学生职业能力发展的要求相适应。

## 附录二：

# 《连续铸钢智能控制技术》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	烧结与球团生产操作与控制		课程代码	zybx0089	
学分	4	课程类别	理论课 <input type="checkbox"/> 理实一体课 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践课 <input type="checkbox"/>		
总学时	64	理论学时	34	实践学时	30
适用专业	钢铁智能冶金技术				
开课单位	智能冶金学院				

## 二、课程性质与任务

### (一) 课程性质

《烧结与球团生产操作与控制》课程是钢铁智能冶金技术专业的一门专业必修课程。本课程的功能是使学生简单描述烧结球团生产发展的历史、现状和今后的方向，能熟练应用烧结球团的基本理论；能熟练地操作烧结球团设备并能对其进行检查、维护和一般故障的判断和处理；具备烧结、球团的基本技能（包括原材料质量的判别能力、确定各种原料配比的能力、烧结与球团生产过程操作和控制的能力、烧结终点判断和控制的能力等），并能按照生产要求完成烧结矿和球团矿生产的完整操作，使学生初步具备高等技术人才应有的生产操作的技能、独立分析问题和解决现场实际问题的能力，以及对烧结和球团工序组织安全生产的能力。

### (二) 课程任务

本课程秉承“立德树人”的核心理念，运用项目驱动教学法，巧妙融合知识传授、技能培养与价值引导。学员将通过深入学习烧结与球团设备维护、物料性质理解、工艺流程操作及基础理论，

全面掌握成为烧结工与球团工等职位的关键专业技能。课程着重培育学员的工匠精神，追求技术精湛；强化环保安全意识，注重可持续发展；并培养学员形成严谨的质量观念与工作纪律。这些努力旨在推动钢铁行业与企业的健康发展，积极促进社会的和谐与进步。

### 三、课程目标与要求

#### （一）素养目标：

- （1）具有较好的吸收新技术和新知识的能力；
- （2）具有较好分析和解决实际问题的能力；
- （3）具有查找资料、文献等取得信息的能力；
- （4）具有较好的逻辑性和科学思维方法能；
- （5）具有良好的思想政治素质、行为规范和职业道德；
- （6）具有较强的口头与书面表达能力和人际沟通能力；
- （7）具有良好的职业道德和敬业精神；
- （8）具有良好的环保和节能意识；
- （9）具有良好的安全生产意识。

#### （二）知识目标：

- （1）使学生知道烧结、球团生产的原燃料及其要求；
- （2）掌握烧结球团生产过程中的基本原理和规律、生产的主要设备及其主要构件的名称；
- （3）掌握判断、调节和处理异常状况的方法；
- （4）掌握排除生产过程中的一般故障的手段；
- （5）掌握烧结与球团矿的质量检验方法，
- （6）掌握烧结与球团生产的工艺流程；
- （7）掌握烧结与球团不少过程的物理化学变化，焙烧机理；
- （8）知道安全组织烧结球团生产的知识。

#### （三）能力目标：

- （1）按照操作规程熟练进行烧结生产与球团生产主要设备的操作、检查维护，并能够比较熟练的排除一般生产故障；
- （2）熟练地控制和调节烧结球团生产各过程，使生产安全正常运行的能力；
- （3）会安全组织烧结球团生产；
- （4）会用理论知识解释操作过程。

### 四、课程结构与内容

#### 1. 设计思路

课程坚持以“立德树人”为宗旨，深入挖掘教学内容中的思政元素，如连续铸钢工艺操作中的规范意识、严谨细致等。在教学过程中，将这些思政元素转化为具体实践，引导学生逐步形成规范、严谨的工作态度和工匠精神。精心挑选思政案例，巧妙融入课堂教学，实现潜移默化的思政教育，

培养严谨细致的工匠精神，加强产品质量意识，养成坚韧、诚信，遵守秩序的日常习惯，推动行业、企业与社会和谐发展。

### （1）开设依据与内容选择标准

烧结矿和球团矿生产是高职高专冶金技术专业学生就业后从事的主要工作领域之一，该领域由多个工作岗位组成，根据该岗位群中所面对的工作任务形成的任务领域设置该课程。本课程的主要功能是使学生懂得烧结矿和球团矿生产的基本理论、对烧结和球团各岗位的设备能熟练操作和进行主要生产设备维护、能完成烧结矿和球团矿生产工艺的完整操作，使之具备烧结、球团操作人员的基本能力。因此本课程在冶金技术专业中处于非常重要的地位，应当作为专业核心课程和必修课程。

本课程的设置不同于以往的学科式课程，立足于实际能力培养，对课程内容的选择标准作了根本性改革，即紧紧围绕根据该岗位群任务领域分析出的职业岗位的工作任务和职业能力选择课程内容，从岗位实际需求出发重构了冶金技术专业的课程体系，以便更为有效的培养学生实际工作的能力，提高课程内容的实用性、与工作任务的相关性。

### （2）学习情境载体设计

本课程以形成学生的职业能力为目标，打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式，立足于工作任务分析来选择课程内容、以烧结矿和球团矿生产《岗位技能标准》为依据来设计学习情境。本课程以一个实际综合性项目（生产烧结矿和生产球团矿）为载体确定了含铁原料的接收与中和、溶剂加工、燃料加工、配料操作、混料操作、烧结操作、烧结矿成品处理、球团原料处理、球团造球、球团焙烧、球团成品输送十一个学习情境，在载体的选取上，做到具有代表性、实用性、针对性。课程内容结构对应于工作结构，而不是学科结构，这样使得实践知识处于突出的位置，而不是从属的位置。理论知识紧紧围绕工作任务完成的需要及学生创新的需要来选取，从而实现了理论知识与实践知识的紧密结合。

## 2. 课程结构

在课程内容编排上，按照毕业生职业发展经历及学习领域特点，结合学生的认知水平及学习规律，由浅入深安排学习领域内容，通过学习烧结和球团生产原料、工艺、主要设备的结构、操作等内容，使学生能够进行烧结矿和球团矿生产的全程操作。

序号	项目名称	学时安排	总学时
1	原料处理操作	26	64
2	配料与混料操作	16	
3	烧结与球团生产操作	16	
4	成品处理操作	6	

## 3. 教学内容与要求

分为认知、操作两个领域，各作如下描述：

认知领域的要求分为知道、理解、掌握三个层次。知道：记住或复现相关知识。理解：对已学过的知识，能用自己的语言进行表达、判断和直接应用。掌握：能用学过的知识解决新问题。

操作领域的要求分为学会、比较熟练、熟练三个层次。学会：能在教师指导下进行差错较少的操作；比较熟练：能独立进行材料选择、有差错能自我纠正的砌筑操作。熟练：能进行正确的、迅速的、高质量的操作。

任务名称	学习情境	知识目标	技能目标	素质目标
原料处理操作	含铁原料的接收与中和	1、知道综合性原料场系统工艺流程和所储运原料的品种、理化性能 2、知道堆取料机设备性能、结构和工作原理。并能操作设备 3、掌握配料调整方法	1、能够简单描述原料场系统工艺流程和所储运原料的品种、理化性能 2、能熟练进行卸料、堆料和取料操作 3、会进行配料调整 4、会测算料条的堆量 5、能对进料、堆料、混匀造堆和向用户输出原料的品质进行管理	1. <b>社会责任感</b> : 在学习过程中, 要培养对国家资源合理利用和环保的责任意识, 了解原料的理化性能对后续生产及环境的影响, 促进资源的可持续利用。 2. <b>精益求精的工匠精神</b> : 要求学生在学习操作技能时, 秉持精益求精的态度, 追求每一次操作的完美, 以高标准要求自己, 培养在工业生产中的专业素养。 3. <b>团队合作精神</b> : 原料的接收、中和、配料等环节需要团队的紧密配合, 学生应在学习过程中体会团队协作的重要性, 培养共同解决问题的能力。
	球团原料处理	1、知道球团配料工艺 2、能熟练掌握本岗位生产设备操作 3、知道本岗位设备性能 4、知道本岗位危害的预防措施及检查方法	1、能够描述含铁原料和添加剂的理化性能、技术标准 2、能够描述球团配料、润磨、烘干工艺 3、能进行配料计算和调整 4、知道本工序设备性能和检修标准和操作方法	1. <b>敬业负责</b> : 认真对待每一个球团原料的处理环节, 保证原料的质量稳定可靠, 培养敬业负责的职业精神。 2. <b>持续改进</b> : 通过不断学习和实践, 掌握更多的原料处理方法和技术, 追求更高效、更环保的生产方式。 3. <b>精益求精</b> : 追求完美的产品品质, 从原料的精选到处理的细节, 都力求做到最好, 体现精益求精的

				工匠精神。
	熔剂加工	<p>1、知道所使用破碎机和筛分设备的工作原理及性能，知道熔剂的作用</p> <p>2、知道熔剂入厂的粒度要求</p>	<p>1、会判断破碎、筛分后粒度的表观质量</p> <p>2、会判断锤头筛算的磨损情况</p> <p>3、会正确操作破碎和筛分设备</p> <p>4、能按点检标准进行设备点检、维护</p>	<p>1. <b>实践创新</b>：在掌握破碎机和筛分设备操作的基础上，鼓励学生勇于创新，探索更高效的加工方法，培养实际操作中的创新意识和能力。</p> <p>2. <b>环保节能</b>：在熔剂加工过程中，学生应关注能源消耗和环境保护，理解设备的高效运行与节能减排之间的关系，推动绿色生产。</p> <p>3. <b>安全第一</b>：熔剂加工过程中涉及到机械操作，学生应学习安全操作规程，增强安全意识，树立“安全第一”的理念。</p>
	燃料加工	<p>1、知道燃料入厂的粒度要求</p> <p>2、知道燃料在烧结中的作用</p> <p>3、知道燃料破碎机的工作原理、性能加工流程</p>	<p>1、能分析燃料表观质量</p> <p>2、会正确操作破碎机，会判断各辊的磨损情况；会判断破碎及输出粒度</p> <p>3、会判断辊间隙调整的是否合适、辊正与否</p> <p>4、能按标准进行设备点检、维护</p>	<p>1. <b>爱国奉献</b>：了解燃料在工业生产中的重要性，培养学生对国家和民族工业发展的热爱，激发学生的责任感和使命感。</p> <p>2. <b>敬业精神</b>：在学习燃料加工技能时，培养敬业精神，要求学生在操作设备时，要全身心投入，一丝不苟，体现职业素养。</p> <p>3. <b>创新发展</b>：燃料加工技术的发展日新月异，学生应不断学习新技术、新方法，以开放的心态和创新的思维面对技术进步。</p>
配料与混料操作	配料操作	<p>1、知道各料种理化性能、技术标准</p> <p>2、能分析判断原料质量变化和给料量变化</p> <p>3、掌握现场配料计算和调整</p>	<p>1、能进行现场快速配料计算和调整</p> <p>2、知道设备点检标准，会正确维护设备</p>	<p>1. <b>科学严谨</b>：配料操作的精确性直接影响产品质量，培养学生科学严谨的工作态度，对原料质量和配比要求精益求精。</p>

		<p>方法</p> <p>4、能判断原料输出量的准确性</p> <p>5、掌握圆盘给料机、电子秤、螺旋给料机的结构、性能</p>		<p>2. <b>诚信品质</b>: 在配料过程中, 学生应坚守诚信原则, 不偷工减料, 不伪造数据, 体现诚实守信的职业品质。</p>
	混料操作	<p>1、知道加水控制原理和影响因素</p> <p>2、知道水分对烧结料层温度及强度的影响</p> <p>3、掌握混料设备的结构、工作原理、操作工艺参数等内容;</p> <p>4、知道燃料、熔剂外配加对烧结过程和成品矿质量的影响</p>	<p>1、会判断混合料水分</p> <p>2、会判断混合料制粒效果</p> <p>3、能正确进行混料的操作、判断、计算及调整</p>	<p>1. <b>环保意识</b>: 混料操作过程中要考虑环境因素, 减少水资源浪费和废弃物排放, 培养学生保护环境的责任感和意识。</p> <p>2. <b>精益管理</b>: 通过学习混料操作, 掌握精益管理的方法和工具, 提高生产效率和产品质量, 培养学生良好的管理习惯。</p> <p>3. <b>团队协作</b>: 混料操作需要不同岗位的配合和协作, 培养学生团队协作和沟通的能力, 促进团队协作能力的提升。</p>
烧结与球团生产操作	烧结作业操作	<p>1、掌握烧结原理和烧结工艺流程</p> <p>2、知道内、外联络方法, 会烧结生产组织</p> <p>3、掌握布料、点火、烧结设备的结构、功能、特点</p> <p>4、知道配比调整后对烧结过程的影响和烧结矿质量的变化;</p> <p>5、掌握机速、料层变化对产品产、质量强度、粉率的影响,</p> <p>6、知道点火设备控制原理, 和应急控制措施, 知道适宜点火温度对产品质量的影响</p> <p>7、知道各过程参数与烧结矿质量检查数据的联系,</p> <p>8、掌握目测判断出混合料的</p>	<p>1、会进行烧结作业的操作、判断、调整及控制(烧结终点、布料、点火、烧结料水碳和透气性、负压、氧化亚铁、返矿、风量等)</p> <p>2、会计算、分析、判断异常数据, 会根据数据调整生产</p>	<p>1. <b>爱国情怀</b>: 了解烧结工艺在国家工业发展中的重要作用, 激发学生的爱国情怀和民族自豪感。</p> <p>2. <b>创新思维</b>: 在烧结作业操作中, 鼓励学生积极尝试新方法、新技术, 培养创新思维和解决问题的能力。</p> <p>3. <b>责任担当</b>: 在烧结作业中, 学生要对自己所操作的设备和工艺负责, 承担可能出现的后果, 培养责任担当意识。</p>

		水分、制粒；点火质量、点火温度；机尾断面的方法 9、掌握烧结烟气脱硫的基本方法		
	球团造球	1、掌握球团造球原理和和影响因素 2、知道调节加水量和加料量方法 3、知道调整刮刀杆位置的方法 4、掌握早秋设备的结构性能和检修标准	1、会调整加水量与加料量 2、能熟练进行本岗位生产设备的全程操作	1. <b>环保意识</b> ：在造球过程中关注环境影响，减少资源消耗和污染物排放，培养学生的环保意识。 2. <b>实践创新</b> ：通过不断探索和实践新的造球技术和方法，提高生产效率和产品质量，培养学生的创新精神和实践能力。 3. <b>质量为先</b> ：以产品质量为核心，不断优化造球工艺和设备操作，确保生产出的球团满足客户要求。
	球团焙烧	1、知道球团焙烧固结原理及其影响因素 2、知道球团矿结构和矿物组成 3、掌握焙烧设备工作原理、设备性能、结构及操作、调整方法	1、会调整炉温和废气量确保合理焙烧制度 2、能判断、分析生产过程出现的质量异常情况，并做相应处理 3、能调整煤气、助燃风烧嘴	1. <b>安全生产</b> ：在焙烧过程中严格遵守安全操作规程，确保生产安全和人员安全，培养学生的安全意识。 2. <b>团结协作</b> ：焙烧工序需要团队成员的紧密配合和协作，共同应对各种挑战和问题，培养学生的团队协作能力。 3. <b>持续学习</b> ：不断学习和掌握新的焙烧技术和知识，提高自身专业能力和综合素质，培养终身学习的理念。
成品处理操作	烧结成品处理	1、知道环冷机及鼓风机工作原理、设备性能、结构及操作方法 2、知道烧结矿强度及粉率要求 3、知道烧结矿分级的作用和	1、能够简单判断烧结矿的强度 2、能够进行成品矿、返矿、铺底料的输入与输出操作程序	1. <b>质量意识</b> ：成品处理的质量直接影响产品使用效果，学生应树立质量意识，注重产品品质的细节把控。 2. <b>勤俭节约</b> ：在处理烧结

		<p>工作原理</p> <p>4 掌握成品矿、返矿、铺底料的输入与输出操作方法</p> <p>5、掌握冷却过程预热利用的工艺</p>		<p>成品时，合理利用资源，减少浪费，培养勤俭节约的优秀品质。</p> <p>3. <b>遵纪守法</b>：按照产品标准和生产工艺要求进行成品处理，不得偷工减料、违法违规操作，培养遵纪守法的好习惯。</p>
	球团成品输送	<p>1、知道成品球强度要求，</p> <p>2、球团矿冷却机理及其影响因素</p> <p>3、知道环（带）冷机、冷却机风机性能和检修标准</p> <p>4、知道调整带冷机的转速和离心通风机进口阀门开度的方法</p>	<p>1、能够简单判断球团矿的强度</p> <p>2、知道链板机、电振给料机、环（带）冷机、冷却机风机性能和检修标准；知道设备的操作、点检、维护和一般故障的处理方法</p> <p>3、会调节离心通风机进口阀门开度</p> <p>4、会调整带冷机的转速</p>	<p>1. <b>服务客户</b>：以客户需求为导向，提供优质的产品和服务，树立良好的企业形象和品牌形象。</p> <p>2. <b>团队协作</b>：在成品输送过程中加强与各部门的沟通和协作，确保生产流程的顺畅和高效</p> <p>3. <b>诚信守法</b>：遵守相关法律法规和行业规范，做到诚信经营、守法经营，树立良好的商业道德和社会形象。</p>

## 五、学生考核与评价

本课程为考试科目，其总评成绩由平时成绩和期末考试成绩两部分构成。考试方式为笔试+计算机操作考试。日常成绩的评定主要基于学生的出勤记录、作业完成情况、课堂参与度以及网络互动表现。充分发挥评价的导向功能和激励功能，促进学生专业能力和创新意识的提高。

(1) 考试内容为学校学习中所涉及的重要知识和能力。

(2) 考期末考试包括笔试考核和实践技能考核两部分，以笔试考核为主（占成绩的 70%），实践技能为辅（占成绩的 30%）。

(3) 实践技能考核项目最长时间不超过 2 小时，主要考核学生是否具有独立完成工作过程、质量控制的能力，以及环境保护和工作安全的意识。

(4) 笔试部分要包括学习领域中的重点知识。通过考试来督促与培养学生的组织能力、技术能力、逻辑思维能力和工作安全、健康保护以及环境保护的能力。考核重点包括烧结原燃料处理的基本知识、烧结与球团主要设备、工艺流程、焙烧机理等重点内容。

(5) 为适应专业知识的更新和学生就业市场的专业能力需求，考试内容发生变更，须经学院专业建设指导委员会和学院教学指导委员会认可。本课程的考核评价建议如下表所列：

《烧结与球团生产操作与控制技术》平时成绩考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
平时评价考核	考勤情况	10%	20%
	作业情况	10%	
	课堂表现	10%	
项目实施过程考核	知识点掌握	20%	
	技能点掌握	30%	
	综合素质	10%	
项目综合评价考核	项目完成整体评价	10%	

《连续铸钢智能控制技术》课程期末考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
期末理论考核	本课程所有项目所涉及的所有知识点。建立理论试题库，学生随机抽题考核。	70%	80%
期末技能考核	本课程所有项目所涉及的所有技能点。建立技能试题库，学生随机抽题考核。	30%	

## 六、教学实施与保障

### （一）授课教师基本要求

烧结球团生产操作与控制技术的授课教师，必须坚定维护正确的政治导向，秉持忠诚爱国的情操，严格遵守国家法律法规，全心全意致力于教育事业的发展，深切关怀学生的成长，恪守学术道德的底线，维护公正诚信的职业形象，保持清正廉洁的作风，并积极履行社会责任，为社会做出贡献。同时，教师应当深入掌握烧结与球团的工艺操作技能，精通其基本原理，并具备出色的物料管理能力，重视教学实践环节，密切关注行业新技术的动态，确保教学内容与技术前沿保持同步。在授课过程中，教师应着重培养学生的职业素养，包括提升其综合解决问题的能力，鼓励学生充分展现个人特长，培养良好的工作习惯，加强团队协作精神的培养，以及激发学生的自我发展潜力，提升其持续研究和探索的能力。

### （二）教材及参考书选用

1. 依据本课程标准选用或编写教材，教材应优先选用近三年出版的国家规划教材，校本教材为补充。
2. 教材要符合人才培养目标及本课程教学大纲的基本要求。
3. 教材要注重立德树人，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。
4. 教材能反映本学科国内外科学研究的先进成果，能正确阐述本学科的科学理论，能完整地表达本课程应包含的知识。
5. 结构严谨，理论联系实际，具有学科发展上的先进性和教学上的适用性，并严格选用近三年

出版的国家规划教材。

#### (1) 教师参考书目

序号	主要责任者	文献题名	出版地	出版者	出版年
1	侯向东	烧结球团生产操作与控制	北京市	冶金工业出版社	2016

#### (2) 推荐给学生的参考书目

序号	主要责任者	文献题名	出版地	出版者	出版年
1	宋永清、任淑萍	烧结矿与球团矿生产实训指导书	北京市	冶金工业出版社	2016

### (三) 教学方法与教学策略

#### 1. 教学方法

根据需要采用讲授法、引导文法、角色扮演法、问题探究法、模拟教学法、课堂实训法、小组讨论法、现场教学法、模拟实训法。

(1) 如果一些工作任务没有在生产车间进行的条件，在校内仿真实训车间进行。通过学习典型工作任务，训练学生的烧结球团生产过程现场操作能力。

(2) 紧密结合烧结球团各岗位工艺操作和职业技能证书的考证，加强考证的实操项目的训练，提高学生的岗位适应能力。

(3) 在教学过程中，要广泛应用图片、动画等教学资源辅助教学，帮助学生理解各种单元操作过程、烧结球团设备的操作控制要点。

(4) 教学过程中加强安全教育，提高安全意识，培养学生严谨的工作态度。

#### 2. 教学策略

学习过程的组织是教师先布置任务，然后学生按“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”六个步骤进行。教学中以学生为主体，以能力培养为目标，采用“教、学、做”一体的动态教学模式。

每部分根据典型工作任务设置学习性工作任务，由教师布置任务，解释完成任务的要求。

学习内容的“资讯”阶段以课堂集中教学为主，部分内容采用现场教学以及引导文引导下的独立学习，并根据需要采用角色扮演法、问题探究法、模拟教学法等方法。

“任务决策、计划实施”阶段采用小组学习、讨论、分工合作完成任务。

学生完成任务后的评价采用学生自评、学生或小组间互评、教师总评的方法，并填写学习过程质量监控单。

### (四) 教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

学校建有2间功能齐全的计算机实训室，拥有电脑12台、多媒体教学设备2套，能较好的满足本课程的理想一体教学。

#### 2. 校外实习基地

学校与广西盛隆冶金有限公司等钢铁企业建立了校企合作，为学生提供实习、实训场所，学生

可在广西盛隆烧结工与球团工岗位观察和学习相关技术，为职业生涯发展打下坚实基础。

### （五）课程资源建设要求

充分利用仿真实训室、仿真软件、案例库、网络课堂、学做一体任务驱动的教学指导手册、多媒体课件、现场录像和图片等学习资源，以及相关的教辅材料、精品学习领域、电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，方便学生自主学习，使学生在操作过程中训练能力、掌握新知识，使教学内容从单一化向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。

#### 1. 多媒体教学资源

开发教学资源库，完善 PPT 课件、电子教案、习题库、试题库、模拟试卷、视频、录像等课程资源，为学生提供多维、动态、活跃、自主的学习资源。

#### 2. 网络平台资源

积极利用网络平台课程资源，如国家智慧教育公共服务平台，中国大学 MOOC（慕课）平台、智慧职教平台等国家级教学资源查阅《烧结球团生产与控制技术》课程资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。

#### 3. 实践教学资源

充分利用学校的实训设施设备，将理论与实践相融合，满足学生综合职业能力培养的要求。

#### 4. 行业资源与案例库

系统地搜集并整理钢铁行业的最新资讯、技术标准和规范，打造案例库，选具有代表性的系统开发项目案例，这些案例将用于教学分析和实践研讨，以增强学生的行业洞察力和实战能力。

#### 5. 专业课程思政资源

充分利用学校课程思政资源库，将思政元素案例与教学内容相结合，培养学生树立爱国情怀、科技报国、专业自豪感，引导学生对行业标准、系统设计、核心价值观的认同。

### 附录三：

## 《连续铸钢智能控制技术》课程标准

### 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	连续铸钢智能控制技术		课程代码	zybx0088	
学分	4	课程类别	理论课 <input type="checkbox"/> 理实一体课 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践课 <input type="checkbox"/>		
总学时	64	理论学时	36	实践学时	28
适用专业	钢铁智能冶金技术				
开课单位	智能冶金学院				

## 二、课程性质与任务

### （一）课程性质

本课程是钢铁智能冶金技术专业的一门专业核心课程，本课程融合了专业理论与实操技能，旨在通过教学让学生掌握连续铸钢设备维护、工艺操作及现场管理的知识与技能，并培养其严谨细致的职业素养。这将为后续学习钢铁智能冶金技术综合课程打下坚实的基础。

### （二）课程任务

本课程以“立德树人”为核心使命，采用项目驱动教学法，将知识传授、能力培养与价值塑造紧密结合。学生将通过学习连铸设备维护、物料认知、工艺操作技能、以及基本原理等内容，掌握成为连铸工等岗位所需的专业技能。课程注重培养学员的精益求精的工匠精神，增强环保安全意识，并养成良好的质量意识与工作纪律，以推动钢铁行业、企业社会的稳健发展，共同构建和谐和谐社会。

## 三、课程目标与要求

### （一）素养目标：

- （1）具备坦诚相待、乐于助人、树立良好的道德意识；
- （2）具备严谨细心的工作作风和勤奋努力的工作态度；
- （3）具备较强的沟通能力和团队合作精神；
- （4）具备法制和规矩意识；
- （5）具备科技报国的家国情怀和使命担当

### （二）知识目标：

- （1）解释连续铸钢基本概念；
- （2）列举连续铸钢的方法；
- （3）概述连铸基础理论；
- （4）说明铸坯成型过程的质量检测与控制方法；

### （三）能力目标：

- （1）能够根据铸坯的技术要求和生产条件，拟订出连铸工艺。；
- （2）能够对连铸生产中有关技术问题能作出初步分析并提出相应的解决技术措施；
- （3）能够选定铸机的主要工艺结构参数，设计常用的工艺装备；

## 四、课程结构与内容

### 1. 设计思路

本课程的整体设计理念是契合学生的认知规律，紧密联系钢铁智能冶金技术专业的工作实际和能力提升需求。课程以连铸设备维护、工艺操作与物料管理的关键工作任务为出发点，依据连铸设备维护、工艺操作与物料管理的能力要求进行课程设置。

课程内容的选择紧密围绕钢铁智能冶金技术专业专业所需的核心职业技能，如设备维护与工艺操作能力，同时兼顾学生的认知水平。我们依据实用性和适度性原则，精选相关理论知识，并结合

连铸工应具备的能力要求。课程内容的编排遵循连续铸钢生产的认知逻辑，以提升学生的设计、操作、管理能力为核心，涵盖 Q195 钢种板坯连铸操作、Q235 钢种板坯连铸操作、A32 钢种板坯连铸操作和 X70 钢种板坯连铸操作等四个学习项目。通过实际项目驱动，整合知识、技能与态度，构建以项目为导向的课程体系。

课程坚持以“立德树人”为宗旨，深入挖掘教学内容中的思政元素，如连续铸钢工艺操作中的规范意识、严谨细致等。在教学过程中，将这些思政元素转化为具体实践，引导学生逐步形成规范、严谨的工作态度和工匠精神。精心挑选思政案例，巧妙融入课堂教学，实现潜移默化的思政教育，培养严谨细致的工匠精神，加强产品质量意识，养成坚韧、诚信，遵守秩序的日常习惯，推动行业、企业与社会和谐发展。

## 2. 课程结构

序号	项目名称	学时安排	总学时
1	Q195 钢种板坯连铸操作	26	64
2	Q235 钢种板坯连铸操作	16	
3	A32 钢种板坯连铸操作	16	
4	X70 钢种板坯连铸操作	6	

## 3. 教学内容与要求

项目名称	思政元素	主要内容	教学目标 (含知识、技能、思政目标)	教学重难点	考核点	参考学时
Q195 钢种板坯连铸操作	1. 吃苦耐劳 2. 严谨细致 3. 强化服务	任务一：连铸认知 任务二：设备维护 任务三：物料管理 任务四：Q195 钢种板坯连铸操作	1. 掌握连铸的基本概念； 2. 掌握连铸机的分类； 3. 掌握连铸技术经济指标 1. 能够按要求操作维护设备； 2. 能够正确按照要求验收物料。 1. 养成“吃苦耐劳”的劳动品质； 2. 养成严谨细致的操作习惯； 3. 养成“强化服务”的服务意识	1. 连铸设备的操作与维护； 2. 连铸物料的管理要求。	1. 依据连铸钢种需求对设备进行检查、维护和确认； 2. 依据连铸钢种需求检查相关物料是否满足要求	26 学时
Q235 钢种板坯连铸操作	1. 科学创新 2. 工序服从 3. 遵循法规	任务一：原理认知； 任务二：工艺操作； 任务三：Q235 钢种板坯连铸操作。	1. 掌握连铸的基本原理； 2. 熟悉连铸的工艺步骤； 3. 掌握 Q235 钢种连铸的操作要点。 1. 能够正确叙述连铸操作步骤； 2. 能够对 Q235 钢种开展板坯连铸操作。 1. 具备科学创新精神； 2. 具备工序服从、遵循法规意识。	1. 掌握连铸的基本原理； 2. 常规连铸的工艺过程；	1. 合理选择连铸工艺中的相关参数； 2. 成功制定 Q235 钢种板坯连铸操作工艺方案。	16 学时

A32 钢种板坯连铸操作	1. 工匠精神 2. 文明生产 3. 团结协作	任务一：发展方向； 任务二：事故预防与处理； 任务三：A32 钢种板坯连铸操作	1. 了解连铸未来的发展方向； 2. 掌握连铸生产事故预防与处理的方法； 3. 掌握 A32 钢种板坯连铸操作要点。	1. 连铸未来的发展方向； 2. 连铸生产事故预防与处理的方法。	1. 连铸的新技术、新工艺、新方法； 2. 正确进行连铸事故预防与处理； 3. 成功进行 Q235 钢种板坯连铸虚拟仿真操作。	16 学时
			1. 能够按叙述连铸未来的发展方向； 2. 能够进行事故预防及处理； 3. 能够对 A32 钢种开展板坯连铸操作。			
			1. 具备不断进取的工匠精神； 2. 具备文明生产、团结协作的工作意识。			
X70 钢种板坯连铸操作	1. 行业规范 2. 团结协作精神 3. 专业自豪感	任务一：方案的制定和校准 任务二：方案的实践与考核 任务三：方案的审查与优化	1. 掌握工艺方案制定和校准的方法； 2. 掌握工艺方案的实践与考核步骤； 3. 掌握工艺方案的审查与优化的方法；	1. 方案的制定和校准的方法； 2. 方案的实践与考核的方法； 3. 方案的审查与优化；	1. 正确制定工艺方案； 2. 成功进行 X70 钢种板坯连铸虚拟仿真操作； 3. 形成优化后工艺方案	6 学时
			1. 能够正确进行工艺方案制定和校准； 2. 能够正确进行工艺方案的实践与考核； 3. 能够正确删除表中数据； 4. 能够按要求查询出表中数据。			
			1. 具备较强的规矩意识； 2. 具有团队精神； 3. 激发专业自豪感。			

## 五、学生考核与评价

本课程为考试科目，其总评成绩由平时成绩和期末考试成绩两部分构成。考试方式为笔试+计算机操作考试。日常成绩的评定主要基于学生的出勤记录、作业完成情况、课堂参与度以及网络互动表现。

(1) 本课程的评价方法结合了过程性评价和终结性评价。重点在于过程性评价，通过课堂提问和课后作业等方式，加强对实践教学的评估，并重视学生的日常得分。评价体系融合了定量与定性评价，同时结合教师评价、学生自评和学生互评，旨在通过这种评价方式激发学生的学习兴趣，

推动其个人发展。

(2) 针对本课程的特点，我们对考核方式进行了创新，不再局限于传统的考核方法。我们不仅关注学生对于知识的理解、技能的掌握和能力的提升，还特别强调操作规范、工艺制定、安全文明使用等职业素养的培养，加强产品质量意识，养成坚韧、诚信，遵守秩序的日常习惯。

本课程的考核评价建议如下表所列：

《连续铸钢智能控制技术》平时成绩考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
平时评价考核	考勤情况	10%	20%
	作业情况	10%	
	课堂表现	10%	
项目实施过程考核	知识点掌握	20%	
	技能点掌握	30%	
	综合素质	10%	
项目综合评价考核	项目完成整体评价	10%	

《连续铸钢智能控制技术》课程期末考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
期末理论考核	本课程所有项目所涉及的所有知识点。建立理论试题库，学生随机抽题考核。	50%	80%
期末技能考核	本课程所有项目所涉及的所有技能点。建立技能试题库，学生随机抽题考核。	50%	

## 六、教学实施与保障

### (一) 授课教师基本要求

授课教师必须坚持正确的政治方向，忠诚爱国，恪守法律法规，专注于教育育人，关爱学生，遵循学术道德，保持公正诚信，坚守清正廉洁，积极为社会贡献力量；要精通连续铸钢的工艺操作，熟练掌握连续铸钢基本原理和物料管理等技能，注重教学实践环节，同时关注新技术的发展，保持与技术前沿的同步；在授课过程中，应注重培养学生的职业素养，包括问题解决的综合能力，鼓励学生发挥个人特长，树立良好的工作习惯，培育团队协作精神，以及提升自我持续发展的研究和探索能力。

### (二) 教材及参考书选用

1. 依据本课程标准选用或编写教材，教材应优先选用近三年出版的国家规划教材，校本教材为补充。

2. 教材要符合人才培养目标及本课程教学大纲的基本要求。

3. 教材要注重立德树人，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

4. 教材能反映本学科国内外科学研究的先进成果，能正确阐述本学科的科学理论，能完整地表达本课程应包含的知识。

5. 结构严谨，理论联系实际，具有学科发展上的先进性和教学上的适用性，并严格选用近三年出版的国家规划教材。

#### (1) 教师参考书目

序号	主要责任者	文献题名	出版地	出版者	出版年
1	贺道中	连续铸钢	北京市	冶金工业出版社	2023
2	吕瑞国	连续铸钢实训	北京市	冶金工业出版社	2016

#### (2) 推荐给学生的参考书目

序号	主要责任者	文献题名	出版地	出版者	出版年
1	曹磊	连续铸钢生产	北京市	冶金工业出版社	2022
2	吕瑞国	连续铸钢实训	北京市	冶金工业出版社	2016

### (三) 教学方法与教学策略

#### 1. 教学方法

(1) 本课程实践性较强，故在教学过程中建议采用教、学、做一体化教学方式，采用案例教学、任务驱动教学的方法，提高学生的学习兴趣，激发学生的成就感。

(2) 合作学习法：在教学过程中采用小组学习，“教”与“学”的互动，突出启发式、讨论式教学，激发学生兴趣，促进学生积极思考，充分发掘学生的创造潜能，着重培养学生的自学能力、洞察能力、动手能力、分析和解决问题的能力、团队精神和合作能力等综合职业能力。

(3) 直观演示法：依托多种信息资源演示，借助仿真软件进行了相应钢种的板坯连铸操作演示。通过视频观看、学生实操等多种手段，突出工艺操作的重要性。

(4) 实践操作法：借助仿真软件进行了相应钢种的板坯连铸仿真实训操作，提高学生动手能力。

(5) 在教学过程中，要及时关注连铸技术的新工艺、新技术、新设备的发展趋势，贴近企业生产现场，为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生的职业能力和创新精神。

#### 2. 教学策略

以实践为导向，采用项目驱动法，将理论知识与实际操作紧密结合，将多种信息化手段为抓手融入其中，通过案例教学、任务分解、小组合作等方式，培养学生实践动手操作与管理能力。注重思政教育，融入规范意识、工匠精神，强化生产安全观念，旨在提升学生的专业技能和职业素养，为就业奠定坚实基础。

### (四) 教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

学校建有2间功能齐全的计算机实训室，拥有电脑12台、多媒体教学设备2套，能较好的满足本课程的理实一体教学。

## 2. 校外实习基地

学校与广西盛隆冶金有限公司等钢铁企业建立了校企合作，为学生提供实习、实训场所，学生可在广西盛隆冶金连铸工岗位观察和学习连铸技术，为职业生涯发展打下坚实基础。

### (五) 课程资源建设要求

#### 1. 多媒体教学资源

开发教学资源库，完善 PPT 课件、电子教案、习题库、试题库、模拟试卷、视频、录像等课程资源，为学生提供多维、动态、活跃、自主的学习资源。

#### 2. 网络平台资源

积极利用网络平台课程资源，如国家智慧教育公共服务平台，中国大学 MOOC（慕课）平台、智慧职教平台等国家级教学资源查阅《连续铸钢》课程资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。

#### 3. 实践教学资源

充分利用学校的实训设施设备，将理论与实践相融合，满足学生综合职业能力培养的要求。

#### 4. 行业资源与案例库

系统地搜集并整理计算机行业的最新资讯、技术标准和规范，打造案例库，选具有代表性的系统开发项目案例，这些案例将用于教学分析和实践研讨，以增强学生的行业洞察力和实战能力。

#### 5. 专业课程思政资源

充分利用学校课程思政资源库，将思政元素案例与教学内容相结合，培养学生树立爱国情怀、科技报国、专业自豪感，引导学生对行业标准、系统设计、核心价值观的认同。

## 七、教学进程与安排

周次	课时	学习任务/项目名称	教学组织 (理论、实操、理实一体)
第 1 周	4	项目一 Q195 钢种板坯连铸操作 任务 1: 连铸认知	理论
第 2 周	4	项目一 Q195 钢种板坯连铸操作 任务 2: 设备维护	理实一体
第 3 周	4	项目一 Q195 钢种板坯连铸操作 任务 2: 设备维护	理实一体
第 4 周	4	任务 1: 创建成绩管理数据库; 任务 2: 设备维护	理实一体
第 5 周	4	项目一 Q195 钢种板坯连铸操作 任务 3: 物料管理	理实一体
第 6 周	4	项目一 Q195 钢种板坯连铸操作 任务 4: Q195 钢种板坯连铸操作	理实一体
第 7 周	4	项目一 Q195 钢种板坯连铸操作 任务 4: Q195 钢种板坯连铸操作 项目二 Q235 钢种板坯连铸操作 任务 1: 原理认知;	理实一体
第 8 周	4	项目二 Q235 钢种板坯连铸操作任务 任务 1: 原理认知; 任务 2: 工艺操作	理实一体

第9周	4	项目二 Q235 钢种板坯连铸操作任务 2: 工艺操作	理实一体
第10周	4	项目二 Q235 钢种板坯连铸操作任务 3: Q235 钢种板坯连铸操作	理实一体
第11周	4	项目二 Q235 钢种板坯连铸操作任务 3: Q235 钢种板坯连铸操作 项目三 A32 钢种板坯连铸操作任务 1: 发展方向	理实一体
第12周	4	项目三 A32 钢种板坯连铸操作任务 1: 发展方向 任务 2: 事故预防与处理;	理实一体
第13周	4	项目三 A32 钢种板坯连铸操作任务 2: 事故预防与处理;	理实一体
第14周	4	项目三 A32 钢种板坯连铸操作任务 3: A32 钢种板坯连铸操作	理实一体
第15周	4	项目三 A32 钢种板坯连铸操作任务 3: A32 钢种板坯连铸操作 项目四 X70 钢种板坯连铸操作任务 1: 方案的制定和校准	理实一体
第16周	4	项目四 X70 钢种板坯连铸操作任务 2: 方案的实践与考核 任务 3: 方案的审查与优化	理实一体

#### 附录四:

## 《数据库应用技术》课程标准

### 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	转炉炼钢智能控制技术		课程代码	zybx0010	
学分	4	课程类别	理论课 <input type="checkbox"/> 理实一体课 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践课 <input type="checkbox"/>		
总学时	64	理论学时	34	实践学时	30
适用专业	有色金属智能冶金技术				
开课单位	智能冶金学院				

### 二、课程性质与任务

#### (一) 课程性质

本课程是有色金属智能冶金技术专业的一门专业核心课程是集专业理论教学和技能训练于一体的课程。其功能是使学生通过学习具备从事转炉炼钢智能控制系统操作、维护和

故障诊断的能力，并具有严谨细致、安全意识强的职业素养，为后续冶金工艺、冶金自动化等专业课程的学习奠定坚实基础，并为学生在冶金行业从事相关岗位工作打下基础。

## （二）课程任务

本课程以“立德树人”为根本任务，以项目为引领，通过学习任务将知识传授、能力培养和价值塑造融为一体。通过学习转炉炼钢的基本原理、工艺流程、智能控制系统操作、维护和故障诊断等知识，以及相关的专业技能，使学生能够胜任冶金行业转炉炼钢智能控制系统操作、维护和故障诊断等相关岗位的职业能力。同时，本课程注重培养学生的严谨细致、安全意识强的职业素养，强化安全生产意识，养成良好的工作习惯，促进学生全面发展，为冶金行业培养高素质、高技能人才。

## 三、课程目标与要求

### 1. 知识目标：

- (1) 掌握转炉炼钢的基本原理、工艺流程和主要设备。
- (2) 理解转炉炼钢智能控制系统的组成、功能和应用。
- (3) 掌握转炉炼钢智能控制系统的操作、维护和故障诊断方法。

(4) 了解转炉炼钢生产过程中的主要自动化设备及其工作原理。

(5) 了解转炉炼钢生产过程中的主要检测仪表及其工作原理。

## 2. 能力目标:

(1) 完成转炉炼钢智能控制系统的模拟操作, 包括参数设定和过程监控。

(2) 完成故障分析和解决实际生产过程中的技术问题, 进行系统维护和故障处理。(3)

能够参与科研项目, 将理论知识应用于实际问题的解决, 具备一定的创新能力。(4)

能够熟练使用转炉炼钢智能控制系统软件进行操作和数据管理。

(5) 完成转炉炼钢生产过程的工艺参数优化和系统性能评估。

## 3. 素养目标:

(1) 培养严谨细致、安全意识强的职业素养。

(2) 具备良好的团队合作精神和沟通能力。

(3) 具备较强的责任心和职业道德。

(4) 具备终身学习和自主学习的意识。

(5) 具备创新意识和科研精神。

# 四、课程结构与内容

## 1. 设计思路

本课程的总体设计思路是遵循学以致用原则, 紧密围绕冶金专业学生的实际工作需求与职业能力发展, 以转炉炼钢生产过程中的智能控制系统操作、维护和故障诊断等工作任务为依据设置本课程。

课程内容的选取紧紧围绕冶金专业学生相关工作任务中所需的转炉炼钢工艺知识、自动化控制技术和智能控制技术应用等职业能力培养, 同时充分考虑学生的认知能力, 按照必需、够用的原则选用相关理论知识, 并融入转炉炼钢智能控制系统操作、维护和故障诊断等能力要求。课程内容组织遵循转炉炼钢工艺流程和智能控制技术应用规律, 以学生掌握转炉炼钢智能控制系统操作、维护和故障诊断能力提升为主线, 内容设计包括转炉炼钢工艺概述、转炉炼钢中废钢准备、铁水准备操作、转炉炼钢冶炼操作、转炉炼钢合金料计算及脱氧合金化、转炉炼钢出钢、溅渣护炉等学习任务。以实际项目为引领, 通过实际项目整合相关知识、技能与态度, 将本课程设计为项目引领型课程。

以“立德树人”为根本任务, 依据课程内容挖掘并梳理课程所蕴含的思政元素, 以转炉炼钢工艺流程蕴含的规范意识、工匠精神、安全意识等思政元素, 在教学过程中将其转化为

具体实践。在学习任务中连贯递进的引导学生养成规范操作、精益求精、安全生产的习惯，合理选择思政案例，巧妙设计课堂教学思政融入环节，实现思政育人润物无声，培养严谨细致的工匠精神，强化安全生产意识，促进学生全面发展，为冶金行业培养高素质、高技能人才。

## 2. 课程结构

序号	项目名称	学时安排	总学时
1	转炉炼钢工艺概述	4	64
2	转炉炼钢中废钢准备、铁水准备操作	8	
3	转炉炼钢冶炼操作	10	
4	转炉炼钢合金料计算及脱氧合金化	10	
5	转炉炼钢出钢、溅渣护炉等	10	
6	转炉炼钢虚拟仿真操作实训	22	

## 3. 教学内容与要求

项目名称	思政元素	主要内容	教学目标（含知识、技能、	教学重难点	考核点	参考学时
转炉炼钢智能控制技术概述	工匠精神	1. 转炉炼钢工艺流程 2. 转炉炼钢智能控制技术发展现状 3. 转炉炼钢智能控制关键技术	1. 了解转炉炼钢工艺流程 2. 掌握转炉炼钢智能控制技术发展现状 3. 了解转炉炼钢	转炉炼钢工艺流程，智能控制关键技术	转炉炼钢工艺流程的理解，关键技术的掌握	4学时

<p>转炉炼钢过程建模与控制</p>	<p>规范标准</p>	<p>1. 转炉炼钢过程建模方法 2. 转炉炼钢过程控制策略 3. 常用控制算法及应用</p>	<p>1. 掌握转炉炼钢过程建模方法 2. 了解转炉炼钢过程控制策略 3. 掌握常用控制算法及应用</p>	<p>转炉炼钢过程建模，控制策略，控制算法</p>	<p>建模方法的掌握，控制策略的理解，控制算法的应用</p>	<p>8 学时</p>
--------------------	-------------	---	---	---------------------------	--------------------------------	-------------

项目名称	思政元素	主要内容	教学目标（含知识、技能、	教学重难点	考核点	参考学时
转炉炼钢过程检测技术	科学精神	1. 常用检测传感器原理 2. 检测信号处理方法 3. 检测系统设计及应用	1. 了解常用检测传感器原理 2. 掌握检测信号处理方法 3. 了解检测系统设计及应用	检测传感器原理，信号处理方法，检测系统设计	传感器原理的理解，信号处理方法的掌握，检测系统设计的了解	10学时
转炉炼钢过程优化控制	创新精神	1. 转炉炼钢过程优化目标 2. 优化控制算法 3. 优化控制应用案例	1. 了解转炉炼钢过程优化目标 2. 掌握优化控制算法 3. 了解优化控制应用案例	转炉炼钢过程优化目标，优化控制算法	优化目标的理解，优化控制算法的掌握	10学时
转炉炼钢过程智能控制平台	协同合作	1. 智能控制平台架构 2. 数据采集与处理 3. 智能控制应用开发	1. 了解智能控制平台架构 2. 掌握数据采集与处理方法 3. 了解智能控制应用开发	智能控制平台架构，数据采集与处理	平台架构的理解，数据采集与处理方法的掌握	10学时

转炉炼钢智能控制技术应用案例	科技报国	1. 转炉炼钢智能控制技术应用案例解析 2. 案例分析与讨论 3. 案例应用拓展	1. 了解转炉炼钢智能控制技术应用案例 2. 掌握案例分析讨论方法 3. 了解案例应用拓展	转炉炼钢智能控制技术应用案例，案例分析讨论	案例的理解，分析讨论方法的掌握	10学时
----------------	------	--	---	-----------------------	-----------------	------

## 五、学生考核与评价

本课程为考试科目，期评成绩由平时成绩、模拟操作考试、期考成绩组成。考试为闭卷考试。平时成绩的考核主要有考勤、作业、课堂表现、线上互动情况等形式。

(1) 采用过程性评价和终结性评价相结合的方式。突出过程评价，结合课堂提问、课

后作业等手段，加强实践性教学环节的考核，注重平时采分。定量评价和定性评价相结合，教师评价和学生自评、互评相结合，使考核与评价有利于激发学生的学习热情，促进学生的发展。

(2) 考核与评价根据本课程的特点，改革单一考核方式，不仅关注学生对知识的理解、技能的掌握和能力的提高，还要重视数据安全、规范设计、安全文明使用等职业素质的形成，以及强化信息安全，养成备份数据、保护数据的习惯等意识与观念。

本课程考核评价建议，如下面表格所示：

《转炉炼钢智能控制技术》平时成绩考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
平时评价考核	考勤情况	10%	40%
	作业情况	10%	
	课堂表现	10%	
项目实施过程考核	知识点掌握	20%	
	技能点掌握	30%	
	综合素质	10%	
项目综合评价考核	项目完成整体评价	10%	

《数据库应用技术》课程期末考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
期末理论考核	本课程所有项目所涉及的所有知识点。建立理论试题库，学生随机抽题考核。	50%	60%
期末技能考核	本课程所有项目所涉及的所有技能点。建立技能试题库，学生随机抽题考核。	50%	

## 六、教学实施与保障

### (一) 授课教师基本要求

授课教师必须坚持正确的政治方向、爱国守法、全身心投入教育事业、关爱学生成长、遵守学术道德、坚持公平公正、保持廉洁自律、积极服务社会；熟练掌握转炉炼钢智能控制技术的基本原理和操作流程，精通相关的软件和硬件操作，注重更新知识，紧跟行业技术发展；在教学过程中，注重培养学生的职业素养，包括问题解决能力、个性化发展、良好的工作习惯、团队协作精神以及持续学习和创新的能力。

## （二）教材及参考书选用

1. 依据本课程标准选用或编写教材，教材应优先选用近三年出版的国家规划教材，校本教材为补充。

2. 教材要符合人才培养目标及本课程教学大纲的基本要求。

3. 教材要注重立德树人，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

4. 教材能反映本学科国内外科学研究的先进成果，能正确阐述本学科的科学理论，能完整地表达本课程应包含的知识。

5. 结构严谨，理论联系实际，具有学科发展上的先进性和教学上的适用性，并严格选用近三年出版的国家规划教材。

### 1. 教师参考书目

序号	主要责任者	文献题名	出版地	出版者	出版年
1	赵新华	炼钢过程智能控制技术	南京市	东南大学出版社	2021
2	李明	转炉炼钢自动化与智能	北京市	科学出版社	2022

### 2. 推荐给学生的参考书目

序号	主要责任者	文献题名	出版地	出版者	出版年
1	马力	转炉炼钢智能控制基础	北京市	高等教育出版社	2023
2	刘晓东	转炉炼钢操作与智能控制系统	武汉市	武汉大学出版社	2023

## （三）教学方法与教学策略

### 1. 教学方法

（1）本课程实践性较强，故在教学过程中建议采用教、学、做一体化教学方式，采用任务引领、项目教学的方法，提高学生的学习兴趣，激发学生的成就感。

（2）小组教学法：在教学过程中采用小组学习，“教”与“学”的互动，突出启发式、讨论式教学，激发学生兴趣，促进学生积极思考，充分发掘学生的创造潜能，着重培养学生的自学能力、洞察能力、动手能力、分析和解决问题的能力、团队精神和合作能力等综合职业能力。

(3) 直观演示法：依托多种信息资源演示，利用多种信息资源和仿真软件，结合实训中心的实体化转炉及转炉炼钢 VR 仿真，展示转炉炼钢智能控制过程，通过视频观看和实操练习，加强转炉炼钢智能控制过程。

(4) 在教学过程中，要及时关注数据库技术的新工艺、新技术、新设备的发展趋势，贴近企业生产现场，为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生的职业能力和创新精神。

## 2. 教学策略

以实践为导向，采用项目驱动法，将理论知识与实际操作紧密结合，将多种信息化手段为抓手融入其中，通过案例教学、任务分解、小组合作等方式，培养学生数据库设计、操作与管理能力。注重思政教育，融入规范意识、工匠精神，强化数据安全观念，旨在提升学生的专业技能和职业素养，为就业奠定坚实基础。

## (四) 教学实训条件要求

### 1. 校内实训基地

学校建有 6 中心 2 学院 1 平台 1 体系的虚拟仿真基地实训室，拥有电脑 200 台、多媒体教学设备八套，能较好的满足本课程的理想一体教学。

### 2. 校外实习基地

供学校与广西盛隆冶金有限公司等公司建立校企合作，为学生提供实习、参与实际项目的机会，学生可以在这些企业的转炉炼钢智能控制岗位上进行观察和学习，参与实际项目的操作，为将来的职业生涯打下坚实的基础。

## (五) 课程资源建设要求

### 1. 多媒体教学资源

开发教学资源库，完善 PPT 课件、电子教案、习题库、试题库、模拟试卷、视频、录像等课程资源，为学生提供多维、动态、活跃、自主的学习资源。

### 2. 网络平台资源

积极利用网络平台课程资源，如国家智慧教育公共服务平台，中国大学 MOOC（慕课）平台、国家高等教育智慧教育平台等，引入《转炉炼钢智能控制技术》相关课程资源。通过这些平台，实现教学资源的多样化，促进教学活动的双向互动，以及学生学习模式的转变。

### 3. 实践教学资源

充分利用学校的实训设施设备，将理论与实践相融合，满足学生综合职业能力培养的要求。

#### 4. 行业资源与案例库

系统地搜集并整理计算机行业的最新资讯、技术标准和规范，打造案例库，选择具有代表性的转炉炼钢智能控制项目案例，这些案例将用于教学分析和实践研讨，以增强学生的行业洞察力和实战能力。

#### 5. 专业课程思政资源

充分利用学校课程思政资源库，将思政元素案例与教学内容相结合，培养学生树立爱国情怀、科技报国、专业自豪感，引导学生对行业标准、系统设计、核心价值观的认同。

### 七、教学进程与安排

周次	课时	学习任务/项目名称	教学组织 (理论、实操、理实一)
第 1 周	4	项目一：转炉炼钢中废钢准备、铁水准备操作 任务 1：了解废钢和铁水在转炉炼钢中的作用和重要性 任务 2：学习废钢和铁水的分类、质量要求及处理方法	理论
第 2 周	4	项目一：转炉炼钢中废钢准备、铁水准备操作 任务 4：学习转炉炼钢中废钢和铁水的加入方法及注意事项 任务 5：了解废钢和铁水的加热和熔化过程 任务 6：掌握废钢和铁	理论
第 3 周	4	项目一：转炉炼钢中废钢准备、铁水准备操作 任务 7：进行废钢和铁水的配料计算 任务 8：模拟废钢和铁水的加入操作 任务 9：学习废钢	实操
第 4 周	4	项目二：转炉吹炼煤气净化与回收 任务 10：了解转炉吹炼过程中煤气的产生和成分 任务 11：学习煤气净化和回收的工艺流程	理论
第 5 周	4	项目二：转炉吹炼煤气净化与回收	理论

		任务 13: 学习煤气净化和回收的操作规程 任务 14: 了解煤气净化和回收的安全注意事项 任务 15: 掌握煤气净	
第 6 周	4	项目二: 转炉吹炼煤气净化与回收任务 16: 进行煤气净化和回收的模拟操作 任务 17: 学习煤气净化和回收设备的维护保养方法	实操
第 7 周	4	项目三: 转炉炼钢冶炼操作、渣料计算、终点成分温度控制 任务 19: 了解转炉炼钢冶炼工艺流程 任务 20: 学习渣料种类、成分及作用 任务 21: 掌握终点成	理论
第 8 周	4	项目三: 转炉炼钢冶炼操作、渣料计算、终点成分温度控制 任务 22: 学习冶炼操作规程 任务 23: 了解冶炼过程中安全注意事项	理论
第 9 周	4	项目三: 转炉炼钢冶炼操作、渣料计算、终点成分温度控制 任务 25: 进行冶炼操作模拟 任务 26: 学习渣料计算方法	实操
第 10 周	4	项目四: 转炉炼钢合金料计算及脱氧合金化 任务 28: 了解合金料种类、成分及作用 任务 29: 学习合金料计算方法	理论
第 11 周	4	项目四: 转炉炼钢合金料计算及脱氧合金化 任务 31: 学习合金料加入方法及注意事项	理论

		任务 32：了解脱氧合金化过程中安全注意事项 任务 33：掌握脱氧合	
第 12 周	4	项目四：转炉炼钢合金料计算及脱氧合金化 任务 34：进行合金料计算 任务 35：模拟合金料	实操
第 13 周	4	项目五：转炉炼钢出钢、溅渣护炉等任务 37：了解出钢操作流程 任务 38：学习溅渣护	理论
第 14 周	4	项目五：转炉炼钢出钢、溅渣护炉等任务 40：学习出钢操作规程 任务 41：了解溅渣护炉过程中安全注意事项	理论
第 15 周	4	项目五：转炉炼钢出钢、溅渣护炉等任务 43：进行出钢操作模拟 任务 44：模拟溅渣护	实操
第 16 周	4	项目六：转炉炼钢智能控制技术综合应用 任务 46：进行转炉炼钢智能控制技术项目综合设计 任务 47：进行转炉炼钢智能控制技术项目模拟操作	理实一体

## 附录五：

# 《炉外精炼技术》课程标准

## 一、课程基本信息

课程名称	炉外精炼智能控制技术		课程代码	zybx0108	
学分	4	课程类别	理实一体课		
总学时	64	理论学时	32	实践学时	32
教学对象	钢铁智能冶金技术专业学生				
开课单位	智能冶金学院				
关联课程	转炉炼钢智能控制技术、电弧炉炼钢智能控制技术、连续铸钢智能控制技术				

## 二、课程的性质、目的和任务

### （一）课程性质

理实一体课

### （二）课程目的

#### 1. 知识目标

①掌握炉外精炼的基本原理：学生能够理解炉外精炼技术的基本概念、发展历程及其在冶金生产中的重要性，掌握炉外精炼过程中的物理化学原理。

②熟悉炉外精炼的工艺与方法：学生能够全面了解并熟悉当前主流的炉外精炼工艺，包括但不限于真空精炼、惰性气体处理、电渣重熔等，以及这些工艺的操作步骤和应用场景。

③了解炉外精炼设备与材料：学生能够识别并了解不同炉外精炼设备的工作原理、结构特点及其选材要求，同时掌握精炼过程中常用材料的性能与应用。

#### 2. 能力目标

①工艺设计与操作能力：学生能够根据给定的生产需求，设计合理的炉外精炼工艺方案，并能熟练操作相关设备进行精炼作业，解决实际操作中的常见问题。

②数据分析与问题解决能力：学生能够收集并分析炉外精炼过程中的数据，如温度、成分变化等，运用所学知识诊断问题并提出有效的解决方案。

③技术创新与优化能力：鼓励学生探索新技术、新方法在炉外精炼中的应用，培养对现有工艺进行持续改进和优化的能力。

#### 3. 素质目标

①专业素养与责任心：培养学生的专业素养，强调安全生产意识，使学生认识到炉外精炼技术对产品质量和环境保护的重要性，形成高度的责任感和职业道德。

②团队合作精神和沟通能力：通过团队合作项目，增强学生的团队协作意识和沟通协调能力，学会在团队中发挥自己的专业优势，共同完成精炼任务。

③持续学习与创新能力：鼓励学生保持对冶金领域新技术、新发展的的好奇心和学习热情，培养创新思维，为未来的职业发展奠定坚实的基础。

### （三）课程任务

《炉外精炼技术》课程的任务旨在通过一系列的教学活动和实践环节，确保学生全面掌握炉外精炼技术的核心知识，提升其专业技能和综合素质，为未来的职业生涯打下坚实的基础。具体任务包括：

#### 1. 传授核心理论知识：

①深入讲解炉外精炼的基本原理、工艺方法和关键设备，确保学生建立扎实的理论基础。

②介绍炉外精炼技术的最新发展动态和趋势，使学生了解行业前沿。

#### 2. 培养实践操作技能：

①组织学生进行实验室模拟精炼操作，掌握精炼设备的操作方法和工艺流程。

②安排实地考察或企业实习，使学生亲身体验炉外精炼技术的实际应用。

#### 3. 提升问题解决与创新能力：

①引导学生分析精炼过程中可能遇到的问题，并培养其提出解决方案的能力。

②鼓励学生参与科研项目或创新实践，探索炉外精炼技术的新方法、新工艺。

#### 4. 强化职业素养与综合素质：

①培养学生的安全生产意识和环保意识，强调炉外精炼技术对产品质量和环境保护的重要性。

②通过团队合作项目，提升学生的团队协作意识和沟通协调能力。

③鼓励学生持续学习，培养创新思维和终身学习的习惯。

## 三、理论教学的内容和基本要求

### 第一章 炉外精炼技术概论

#### 【教学内容】

1. 炉外精炼技术的定义与分类
2. 炉外精炼技术的发展历程与现状
3. 炉外精炼在钢铁生产中的作用与意义
4. 炉外精炼的基本设备与流程介绍

#### 【知识点】

1. 炉外精炼的基本概念

2. 炉外精炼的主要方法（如真空精炼、惰性气体处理等）
3. 炉外精炼技术的历史沿革与未来趋势
4. 炉外精炼设备（如真空脱气装置、加热装置等）的工作原理与特点

#### 【重点】

理解炉外精炼技术的基本概念及其在钢铁生产中的重要性。

掌握炉外精炼的主要分类方法及其特点。

#### 【难点】

炉外精炼技术发展历程中关键节点的理解与分析。

不同炉外精炼方法在实际应用中的选择与优化。

#### 【基本要求】

学生应能够准确阐述炉外精炼技术的定义、分类及其在钢铁生产中的作用。

了解炉外精炼技术的发展历程与现状，认识其未来发展趋势。

熟悉炉外精炼的基本设备与流程，为后续章节的学习打下基础。

## 第二章 CAS 精炼法

#### 【教学内容】

CAS 精炼法的基本原理与特点

CAS 精炼设备的结构与工作原理

CAS 精炼法的操作工艺与参数控制

CAS 精炼法的应用实例与效果分析

#### 【知识点】

CAS 精炼法的基本概念与工作原理

CAS 精炼设备的组成部件及其功能

CAS 精炼过程中的关键操作环节与参数设置

CAS 精炼法在提升钢水质量方面的应用效果

#### 【重点】

掌握 CAS 精炼法的基本原理与特点。

熟悉 CAS 精炼设备的结构与工作原理。

#### 【难点】

CAS 精炼过程中操作工艺与参数控制的精准把握。

CAS 精炼法应用效果的分析与评价。

### 【基本要求】

学生应深入理解 CAS 精炼法的基本原理与特点，能够准确描述其工作过程。

熟悉 CAS 精炼设备的结构与工作原理，了解各部件的功能与作用。

掌握 CAS 精炼法的操作工艺与参数控制方法，能够在实际操作中灵活运用。

## 第三章 LF + VD 操作

### 【教学内容】

LF 精炼法的基本原理与操作要点

VD 真空脱气法的工作原理与流程

LF + VD 联合精炼技术的优势与应用

LF + VD 操作过程中的注意事项与故障处理

### 【知识点】

LF 精炼法与 VD 真空脱气法的基本概念与工作原理

LF + VD 联合精炼技术的实现方式及其在提高钢水纯净度方面的作用

LF + VD 操作过程中各环节的操作要点与参数设置

常见故障类型、原因分析及处理方法

### 【重点】

掌握 LF 精炼法与 VD 真空脱气法的基本原理与操作要点。

理解 LF + VD 联合精炼技术的优势及其在实际生产中的应用。

### 【难点】

LF + VD 联合精炼过程中各环节参数的协调与优化。

故障的快速识别与有效处理。

### 【基本要求】

学生应能够准确阐述 LF 精炼法与 VD 真空脱气法的基本原理与工作流程。

掌握 LF + VD 联合精炼技术的实现方式及其在提高钢水纯净度方面的作用机制。

熟悉 LF + VD 操作过程中的注意事项与故障处理方法，具备解决实际问题的能力。

## 第四章 RH 精炼法

### 【教学内容】

RH 精炼法的基本原理与特点

RH 精炼设备的结构与工作原理  
RH 精炼法的操作工艺与参数优化  
RH 精炼法在特殊钢种生产中的应用实例

### 【知识点】

RH 精炼法的基本概念、工作原理及其与其他精炼方法的比较  
RH 精炼设备的组成部件及其功能特点  
RH 精炼过程中的关键操作环节与参数优化策略  
RH 精炼法在特殊钢种生产中的成功应用案例及其效果分析

### 【重点】

掌握 RH 精炼法的基本原理与特点。  
熟悉 RH 精炼设备的结构与工作原理。

### 【难点】

RH 精炼过程中操作工艺与参数的精细调整与优化。  
特殊钢种生产中对 RH 精炼法的特殊需求与应对策略。

### 【基本要求】

学生应深入理解 RH 精炼法的基本原理与特点，能够准确描述其工作过程及优势所在。  
熟悉 RH 精炼设备的结构与工作原理，了解各部件的功能与作用方式。  
掌握 RH 精炼法的操作工艺与参数优化方法，能够根据生产需求进行合理调整。  
了解 RH 精炼法在特殊钢种生产中的应用实例及其效果分析方法。

## 第五章 不锈钢冶炼

### 【教学内容】

不锈钢的基本性质与分类  
不锈钢冶炼过程中的炉外精炼技术  
特殊不锈钢种冶炼的工艺特点与要求  
不锈钢冶炼过程中的质量控制与环保措施

### 【知识点】

不锈钢的基本组成、性能特点及其分类方法  
不锈钢冶炼过程中常用的炉外精炼技术及其在不锈钢生产中的作用  
特殊不锈钢种（如超低碳不锈钢、高合金不锈钢等）冶炼的工艺难点与解决方案

不锈钢冶炼过程中的质量控制关键点与环保要求实现途径

### 【重点】

理解不锈钢的基本性质与分类方法。

掌握不锈钢冶炼过程中炉外精炼技术的应用及其效果评估方法。

### 【难点】

特殊不锈钢种冶炼工艺的优化与调整策略。

不锈钢冶炼过程中质量控制与环保要求的协调实现。

### 【基本要求】

学生应熟悉不锈钢的基本性质与分类方法，了解其在工业领域的应用范围与重要性。

掌握不锈钢冶炼过程中炉外精炼技术的应用及其在不锈钢生产中的作用机制与效果评估方法。

了解特殊不锈钢种冶炼的工艺特点与要求，能够针对具体钢种提出合理的冶炼方案与质量控制措施。

重视不锈钢冶炼过程中的环保问题，了解相关环保法规与标准要求并能够在实际生产中加以落实。

## 四、实践教学的内容和基本要求

该课程无实践教学内容

## 五、课程思政育人方案（注：至少有 5 个课程思政融入点）

章节名称	主要知识点	课程思政融入点
第一章 炉外精炼技术概论	炉外精炼技术的发展历程与现状、在钢铁生产中的作用与意义	介绍我国炉外精炼技术的自主创新历程，强调科技自立自强的重要性，培养学生的爱国情怀和创新意识。
第二章 CAS 精炼法	CAS 精炼法的基本原理、操作工艺与参数控制。	通过讲述 CAS 精炼法在提高钢水质量、节能减排方面的贡献，引导学生树立绿色发展理念，增强环保意识和社会责任感。
第三章 LF + VD 操作	LF 精炼法与 VD 真空脱气法的工作原理、联合精炼技术的优势。	结合 LF + VD 操作的高效、节能特点，强调工匠精神在技术创新中的重要性，鼓励学生追求精益求精，为国家工业发展贡献力量。

第四章 RH 精炼法	RH 精炼法的基本原理、设备结构与工作原理。	介绍 RH 精炼法在特殊钢种生产中的应用，强调其在国家重大工程、高端装备制造中的支撑作用，激发学生的专业自豪感和使命感。
第五章 不锈钢冶炼	不锈钢的基本性质、冶炼过程中的炉外精炼技术	通过不锈钢在国民经济各领域的广泛应用，展示我国不锈钢产业的快速发展和国际竞争力，培养学生的行业自信和国家荣誉感，鼓励其为行业进步和国家繁荣贡献力量。

## 六、课程教学方法和手段

### 1. 教学方法

#### ①讲授法：

通过教师的系统讲解，使学生掌握炉外精炼技术的基本概念、原理、工艺流程和设备操作等基础知识。

讲授过程中注重理论联系实际，结合生产实例进行解析，帮助学生理解抽象的理论知识。

#### ②讨论法：

组织学生就炉外精炼技术中的难点、热点问题展开讨论，鼓励学生发表自己的观点和见解。

通过讨论，加深学生对知识的理解和记忆，同时培养学生的批判性思维和口头表达能力。

#### ③案例分析法：

选取具有代表性的炉外精炼技术案例，引导学生进行分析和讨论。

通过案例分析，使学生了解炉外精炼技术在实际生产中的应用情况，提高学生的分析问题和解决问题的能力。

#### ④项目式教学法：

以具体项目为载体，组织学生进行炉外精炼技术的综合实训。

在项目实施过程中，学生需要综合运用所学知识，完成精炼设备的操作、参数的调整、故障的排除等任务，从而提高学生的实践能力和团队协作精神。

#### ⑤翻转课堂教学法：

课前通过视频、PPT 等多媒体资源，让学生自主学习炉外精炼技术的基础知识。

课堂上则重点解决学生的疑问，进行深入讨论和实践操作，提高课堂效率和学生的学习效果。

## 2. 教学手段

### ①多媒体辅助教学：

利用多媒体课件、视频、动画等多媒体资源，直观展示炉外精炼技术的工艺流程、设备结构和操作过程。

通过多媒体辅助教学，激发学生的学习兴趣，提高教学效果。

### ②虚拟仿真教学：

利用学校配备的钢铁冶金虚拟仿真中心，开展炉外精炼技术的虚拟仿真实践教学。

通过虚拟仿真教学，使学生能够在安全、可控的环境中进行精炼设备的操作、参数的调整等实践训练，提高学生的实践能力和应急处理能力。

### ③现场教学：

组织学生到钢铁企业参观学习，了解炉外精炼技术的实际生产情况。

通过现场教学，使学生能够将所学知识与生产实践相结合，加深对知识的理解和记忆。

### ④实验教学：

设计炉外精炼技术的相关实验，让学生亲自动手操作精炼设备，观察实验现象，记录实验数据。

通过实验教学，培养学生的动手能力和实验设计能力，同时加深对炉外精炼技术原理的理解。

### ⑤网络教学资源：

利用网络平台提供丰富的教学资源，如在线课程、教学视频、电子图书等。

学生可以根据自己的学习进度和需求，随时随地进行自主学习和复习巩固。

## 七、课程考核方法及成绩评定

本课程为考试科目，期评成绩由平时成绩 40%、期考成绩 60%组成。理论考试为闭卷考试。平时成绩的考核主要有考勤、作业、测试、参与教学活动等形式，其中考勤 20%，作业 20%，测试 20%，参与教学活动 40%，合计 100%。

## 八、学时分配表

章次	内容	学时	学时分配
----	----	----	------

			讲授	实践
第一章	炉外精炼技术概论	6	6	0
第二章	CAS 精炼法	13	3	10
第三章	LF + VD 操作	20	8	12
第四章	RH 精炼法	9	4	5
第五章	不锈钢冶炼	14	4	10
合计		64	32	32

## 九、课程教材及主要参考书目

### （一）课程教材

《炉外精炼技术》（第 2 版）

——张士宪、赵晓萍、关昕 主编，冶金工业出版社，2022

### （二）主要参考书目

#### 1.教师参考书目

无

#### 2.推荐给学生的参考书目

无

## 附录六：

# 钢铁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

根据《教育部关于启动〈职业教学专业简介〉和〈职业教育专业教学标准〉修（制）订工作的通知》（教职成司局函〔2021〕34号）要求，通过行业企业调研，了解相应行业的人才结构现状、技术技能人才需求状况，理清企业职业岗位设置情况和工作任务，把行业企业发展的最新要求、职业标准、岗位群或技术领域的实际工作任务、工作内容和工作要求，进行工作任务分析，准确提炼汇总，科学归纳出若干典型工作任

务，对典型工作任务进行解构，分析出素质、知识、能力要求，提出科学合理的专业课程体系设置建议。通过学校调研，了解目前试行的专业教学标准贯彻情况、专业建设情况、教学条件的配置情况、专业人才培养方案及执行情况等，听取对专业教学标准修（制）订工作的意见建议。通过毕业生调研，了解毕业生毕业后对学校教学方面问题的意见建议。通过研究机构调研，了解职业教育教学、教法、教改最新研究成果以及职业教育人才培养国际比较研究成果，听取专业教学标准与国际接轨建议等。形成调研报告，为高等职业学校钢铁智能冶金技术专业简介研制、修订工作提供比较全面、客观的依据。

## （二）调研对象

本次调研对象为钢铁冶金行业、国内钢铁冶金企业（人力资源主管，生产技术人员）、同行职业院校（开设本专业或相近课程专业）、钢铁智能冶金技术专业毕业生。

## 二、调研方法与内容

### （一）调研方法

调研方式包括直接调研（现场访及座谈会、电话访谈）和间接调研（发放问卷及网络调研）等。

### （二）调研内容

由广西现代职业技术学院作为组织者，青年教师组成的钢铁智能冶金技术专业调研小组，分四个方面进行调研：

#### 1. 行业调研

调研钢铁装备行业国内发展现状及总体趋势（参考国家经济和社会发展“十四五”规划和行业“十四五”规划及有关权威分析报告等）；钢铁行业经济转型升级、产业结构调整、新技术应用等带来的行业有关职业人才标准的新要求；专业对应的职业岗位设置情况及行业人才结构现状；专业教学标准与职业标准对接的情况。

#### 2. 企业调研

主要调研钢铁企业生产实际中，专业对应的岗位群或技术领域，技术型岗位群对应的技术应用变化情况（工艺、设备、材料等）；管理型岗位群对应的管理方式变化情况（管理对象、管理内容、管理流程等）；服务型岗位群对应的工作方式变化情况（业态、服务内容、服务方式等）。同时调研企业生产实际中采用国际通行或行业普遍认可的相关标准（如产品质量标准、生产流程标准等）情况；企业对毕业生最关注的职业素养；企业要求的职业类证书。重点调研岗位群或技术领域的实际工作任务、工作内容和工作要求，归纳出若干典型工作任务，解构典型工作任务，分析出必须够用的素质、知识、能力要求。

#### 3. 学校调研

对开办过钢铁冶金设备应用技术专业或有相近课程的钢铁冶金院校进行调研，主要调研内容包括：学校教学基本情况（包括专业建设、校企合作、课程体系、教学实

施、教学管理、教学评价、质量保障、师资队伍、实习实训条件、配套资源等)；有关专业招生、就业情况(包括生源情况、专业就业率、对口就业率,毕业生考取有关职业类证书情况等)；现行专业教学标准贯彻情况及评价；学校有关专业人才培养方案内容及执行情况(包括专业人才培养方案的执行情况、存在问题、课程设置结构、专业教学内容更新情况等)。

#### 4. 毕业生调研

培养高素质的技术人才,适应新时期的发展,是高等教育改革的重要内容。因此我们也重视对现从事与钢铁冶金设备维护专业相关工作的毕业生进行调研,对现从事与钢铁冶金设备维护专业相关工作的毕业生进行调研,主要调研内容包括:对在校学习期间本专业教学效果的评价;所从事的工作及岗位对本专业素质、知识、能力的实际需求情况;对本专业人才培养工作(如教学内容、教学实施、实训教学、拓展课程、职业类证书等)的意见建议。

对上面的调研进行认真分析,形成调研报告,指导专业建设,指导专业人才培养方案的制定,指导教学改革实施。

### 三、调研分析

#### (一) 全国与地方(广西地区)行业发展现状与趋势

《中国制造 2025》作为我国制造业发展史上具有划时代意义的纲领文件,是我国实施制造强国战略的第一个十年行动纲领,在“中国制造 2025”的提出及部署实施背景下,近年来,智能制造在全球范围内快速发展,已经成为制造业重要的发展趋势。钢铁行业作为流程型制造业的代表,实施智能制造可以提高效率、降低成本、提高产品质量、提高能源利用率、减少人员。因此,发展钢铁智能制造是行业转型升级的重要方向和现实需要,也是实现我国钢铁工业由大到强转变的重要保障。钢铁更是着力向绿色发展和智能制造转向,当前,我国钢铁行业在联合重组、绿色发展、智能制造、质量提升、碳排放等方面不断发力并取得新的进展。技术装备的发展是稳进发展提高的基础支撑。

伴随着国家进一步深化钢铁行业供给侧结构性改革,加快推进我国钢铁行业高质量发展,促进钢铁行业结构调整和转型升级,化解钢铁过剩产能,钢铁行业新旧产能的转换,依法依规关停退出落后的钢铁冶炼产能等工作的开展,钢铁企业生产设备也出现了新的调整。

中国装备制造业与钢铁工业休戚与共,相互依存、相互支撑。“装备制造业要实现高质量发展,离不开钢铁工业的强大支撑,而推动我国重大技术装备国产化也是实现钢铁大国向钢铁强国转变的重要任务。”钢铁行业对高技术水平、高环保标准、智能化高端装备的需求也激化了对钢铁冶金设备维护专业人才的要求转变和提升。这也促使人才培养的课程体系课程内容引入新学科内容,实现对传统课程升级改造,培养高素质的专业技术人才,以适应“中国制造 2025”,实现我国制造强国战略的行动纲

领。

同时，加快推进企业转型升级和智能化发展，已成为近年来的钢铁这一传统产业的发展实施方案之一。网络新闻资料显示，在广西钢铁产能逐年上升，新建产能陆续投产，智能装备以及管理增效驱动企业平稳发展。尤其是在当前“双碳”目标之下，广西的钢铁工业更是着力向绿色发展和智能制造转向，专才人才要掌握智能制造相关知识。”

冶金工业规划研究院院长李新创在陕晋川甘（宁青渝）建筑钢企高峰论坛上分析指出，2017年底，我国钢铁行业主要工序生产装备以达到领先及先进水平的为主，平均产能占比约2/3，但各工序处于一般及落后水平的装备产能仍占有较大比例，炼钢、焦化工序处于领先水平的装备产能占比较低。由此可见，我国钢铁行业整体装备水平仍有提升空间。

新形势下冶金企业“智能+”的着力点和途径，集中在推动先进自动化技术、物联网，大数据、5G、人工智能在冶金行业的应用，推动冶金企业数字化转型的进程，冶金设备的信息采集技术。因此冶金企业生产设备在仪器仪表、电气设备、智能装备、自动化系统、工业机器人、信息技术等方面的设备应用正在发生变化，因而对企业的生产管理、设备管理工作提出了更新更高的要求。应用计算机进行联网管理，动态分析管理，对大型关键设备进行在线检测，实现设备管理的全过程、全员的综合管理，是冶金企业现代化设备管理的趋势，才能提高设备的投资效益和利用率。

钢铁企业输配电设备技术；智能化料仓建设；煤焦化产业大型化精细化智能化；炼铁厂高炉长寿、智能化技术与设备；钢铁污染物综合治理；冶金固废处理与综合利用；智能炼钢-连铸新技术、新装备；钢铁深加工行业智能发展；除尘治理技术与应用等一系列的新技术、新设备的研发与应用，使得智能化制造对于工人的要求提高了，需要一些懂设备操作，懂作业、又懂信息技术的复合型人才。

在国家发改委《关于做好2020年重点领域化解过剩产能工作的通知》中，引导电炉炼钢工艺发展。鼓励钢铁企业，将部分高炉-转炉工艺转变为电炉炼钢工艺，促进行业整体节能环保水平提升、品种结构优化升级。

## （二）企业调研分析

广西柳钢集团，广西盛隆冶金有限公司的走访调研，发现企业对毕业生的要求有所变化。企业迫切要求毕业生具备自动化、信息化应用、操作等能力，了解PLC控制系统及其基本编程。同时，企业希望毕业生能够具有自学能力和接受新知识、新技能的能力。企业对员工的学习能力、观察、沟通注重程度排在前列，看重动手能力、专业能力、敬业精神和职业道德的素质。

## （三）广西高职院校钢铁智能冶金技术专业设置情况

当前广西设置钢铁智能冶金技术专业的学校有广西现代职业技术学院和桂林理工大学南宁分校，但桂林理工大学南宁分校不属于高职院校。钢铁智能冶金技术专业的

高素质技能型人才缺口比较大，专业发展潜力巨大。

#### （四）钢铁智能冶金技术专业学生需要的知识和技能

钢铁智能冶金技术专业所需人才的重要专业能力主要为掌握钢铁冶金生产的工艺及原理，掌握机械与电气设备结构及原理、维修技术，具备钢铁冶金工艺操作能力，具备设备安装、调试、维护和运行巡检的能力，熟悉钢铁冶金行业自动化设备配套生产线的基本原理和生产技术，掌握高炉炼铁、转炉炼钢等基本技能，掌握机械基础和工程制图的基本方法。具备对新知识、新技能的学习能力和创新创业能力。具备分析冶金设备构造、原理并能安全使用和维护设备的能力。具备应用冶金电气设备进行冶金生产过程操作的能力。具备从事钢铁冶炼生产主要岗位的操作能力和处理一般事故的能力。具备应用专业知识分析和解决冶金生产过程中常见问题的能力。具备钢铁冶炼生产的组织和管理能力。

#### （五）职业资格认定

由于学生对就业需求的差异，在校学生考取资格证书种类较多，但大部分学生选择 1+X 冶金机电设备点检职业技能鉴定证书。

#### （六）钢铁智能冶金技术专业就业方向

主要面向钢铁冶金行业，在高炉炼铁、转炉炼钢、电炉炼钢岗位群，从事铁矿粉造块、炼铁、炼钢、连铸等生产一线的岗位操作、冶炼生产组织、环境保护、产品质量检验等工作。

#### （七）相关岗位和岗位要求

毕业生主要就业岗位为工艺操作类的：烧结工、球团区域工、高炉炉前工、高炉炼铁工、炼钢工、精炼工、连铸操作工、工艺技术员、安全员等职业岗位；设备维护类的：设备点检员、钳工、电工等职业岗位；质量保证类的：质检员、送检员、工程监理等职业岗位。

#### （八）企业用人单位对钢铁智能冶金技术专业毕业生的要求和意见

企业迫切要求毕业生具备钢铁冶金工艺操作、信息化应用、设备操作等能力，了解智能制造系统。同时，企业希望毕业生能够具有自学能力和接受新知识、新技能的能力。企业对员工的学习能力、观察、沟通注重程度排在前列，看重动手能力、专业能力、敬业精神和职业道德的素质。企业聚焦员工工作态度（敬业、吃苦耐劳、脚踏实地、责任意识等职业素养），主要与目前钢铁企业用工难有一定关系，企业员工干不长，建议进行职业生涯辅导，使学生树立正确的人生观、价值观，定位准确，适应当代工作要求。

### 四、调研结论

#### （一）行业企业人才需求程度

现阶段，钢铁行业产业转型升级、产业结构调整，环保节能降耗的要求，都引起

相应的钢铁装备的升级改造，以及智能化发展和信息化管理需求，这些都对钢铁装备的运行和管理提出了的新要求。智能制造的升级急需大量创新型、复合型高素质技术技能人才。

## （二）就业领域、就业岗位的相对稳定性

中国的冶金是国民经济的支柱，中国的钢铁产量是世界第一，因此需要的人才量也是很大的，这个专业的就业率是非常不错的。而且随着现在科技发展，智能化新科技的市场前景优势很大，就业稳定性好。

## （三）行业企业对专业人才培养的需求和预期

钢铁冶金生产和管理专业相关人员的主要行业、企业要求从业人员具备一定的职业素养和技术能力，重点要求如具有正确的政治方向、世界观人生观，能吃苦耐劳，有团队协作精神、良好的学习习惯和能力等职业素养；能够识读与岗位相关的工艺图纸，熟练运用计算机辅助绘图技能，熟悉钢铁冶金的生产工艺和基本原理、会设备操作和能实施自动控制，掌握冶金设备、起重运输设备结构运行知识，具备进行日常维护、点检、检修技能，具有强烈的安全生产环保意识。

## （四）行业企业对就业人员能力的要求、职业资格证书的要求

毕业生有较强的实践操作能力，在校学生考取相应岗位的初、中级职业等级证书，1+X 冶金机电设备点检职业技能鉴定证书实现课证融通，成为学生毕业时都能考取的证书。

## （五）专业人才培养目标定位、培养规格要求

对于高职学生定位在培养的是高素质技术技能人才。同时对培养素质和能力的要求，提出重点的培养目标：培养具有理想信念坚定，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，较强的学习能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术技能的高素质技术技能人才。要加强爱岗敬业精神培养、职业道德培养，教学标准应增加进行劳动教育，即培养学生具有劳动观念和劳动技能的教育；修订应适应社会发展，培养德、智、体、美、劳全面发展的人才。

## （六）专业发展前景

智能制造是未来的趋势，它已经在钢铁冶金的领域得到了广泛的应用。钢铁是工业的粮食，钢铁行业是随着技术的不断进步，智能制造将在冶金行业的更多领域得到应用。因此钢铁智能冶金技术专业的发展前景非常广阔。未来，钢铁智能冶金技术专业专业的人才需求将会越来越大。

# 五、本专业教学改革建议及建设思路

## （一）钢铁智能冶金技术专业人才培养目标和培养规格的建议及建设

## 思路

为使人才适应智能化冶金岗位环境和需求，坚持与时俱进，转变传统观念，摆脱理论为重的束缚，注重对学生实践能力的提升，以“双碳”背景下钢铁行业的升级转型为契机，培养出具备创新思维、综合能力强的高素质复合型人才。从单一的技能型人才培养向高素质复合型、创新型技能人才培养转变。从人才培养目标、人才培养方法等方面进行整体性调整，注重对学生工匠精神、创新意识的培养。确保人才的培养符合钢铁企业的用工需求。

### （二）钢铁智能冶金技术专业课程设思路

课程内容应以工作实际需求为导向，实现与产业要求、企业发展方向相对接。创新课程内容，确保将与智能冶金相关的新工艺、新设备、新技术内容融入课堂教学中，避免课程内容与实际需要不相符。

### （三）钢铁智能冶金技术专业教学模式建议

主要采用任务驱动法、项目教学法以及案例教学法等多种方法并行的教学方法，逐步取代了传统授课方式。多些使用启发式、案例式、项目式的教学方法。

### （四）钢铁智能冶金技术专业师资与教学条件配套建议及建设思路

要求师资队伍结构合理，专业教师师生比平衡，双师型教师占专任教师比例要高。通过培养双师型人才，在理论上有教授人才，在技能上有技师教学。专业师资队伍集中在本科以上学历，硕士学历为主，中青年教师为主要力量的高学历、高层次教师团队。师资队伍中具有一定数量的相关专业教师，能够在短期内完善师资队伍结构，能开展专业教学。