

钢铁智能冶金技术专业工学结合人才培养方案

一、专业名称（代码）

钢铁智能冶金技术专业（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

三年

四、职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位群或技 术领域举例	职业资格(职业技 能等级)证书举例
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(31)	炼铁人员(6-17-01)	烧结与球团生产 高炉炼铁	高炉原料工、 高炉炼铁工、 高炉运转工
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(31)	炼钢人员(6-17-02)	转炉炼钢 电弧炉炼钢 炉外精炼 连续铸钢	炼钢原料工、炼钢 工

五、培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术技能，面向钢铁智能冶炼生产的设备维修、工艺操作及钢铁产品质量检验销售等产业的铁前生产操作、炼钢生产操作、产品质量控制等职业群，能够从事烧结矿与球团矿生产、炼铁生产、炼钢生产、设备操作与维护、钢铁产品质量检验等工作的复合型高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

（一）素质目标

1. 具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感 and 参与意识。

2. 具有良好的职业道德和职业素养。崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；具有职业生涯规划意识。

3. 具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握基本运动知识和一两项运动技能；具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力。

（二）知识目标

1. 具备高级专业技术人员所必需的文化基础知识和本专业的理论基础知识；
2. 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；

3.掌握冶金基础知识、电工电子技术、机械制图、冶金炉热工基础、液压传动、金属材料及热处理等专业基础知识；

4.掌握烧结矿与球团矿生产与操作；高炉炼铁生产；转炉炼钢生产；电弧炉炼钢生产；炉外精炼技术；连续铸钢生产、冶金过程检测与控制等专业知识；

5.了解冶金企业生产管理、钢材质量检验等基本知识；

6.了解冶金新技术、新工艺、新装备以及绿色钢铁的相关信息；

7.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。

（三）能力目标

1.具有安全生产、环境保护、产品质量分析和检验的能力；

2.能够用工程语言（图纸）与专业人员进行有效的沟通交流。

3.具有从事钢铁冶炼生产主要操作岗位的能力；

4.具有使用冶金电气设备操控冶金生产过程的能力；

5.具有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；

6.具有钢铁冶炼的组织和管理能力；

7.具有对冶炼生产工艺、设备进行设计和改进的能力；

8.具有专业英语资料的阅读、书面翻译、简单口译等能力；

9.能够对新的技能与知识的学习能力和解决问题的能力。

七、典型工作任务

序号	典型工作任务	专业课程
1	烧结矿与球团矿生产	烧结矿与球团矿生产
2	高炉炼铁	高炉炼铁生产
3	炼钢生产操作	转炉炼钢生产、电弧炉炼钢生产
4	精炼炉操作	炉外精炼
5	连续铸钢	连续铸钢生产

八、专业核心课程简介

核心课程 1：烧结矿与球团矿生产	第二学年：参考学时 32
学习目标 ● 能够正确进行烧结矿与球团矿生产原燃料的准备处理； ● 能够根据生产要求进行配料计算，对配料量进行监视、控制和调整； ● 能够使用和维护混料设备，进行原料的混匀操作； ● 能够进行烧结布料的调整及操作； ● 能够进行点火操作及调整，烧结风量、负压的控制及调整，机速的控制及调整，终点的判断及控制调整； ● 能够进行烧结矿破碎、筛分、冷却、整粒的操作及设备维护； ● 能够使用和维护造球设备，进行造球操作； ● 能合理进行球团布料操作，控制合适的料层厚度，进行生球的干燥和预热； ● 能够正确进行球团焙烧与冷却操作。	
学习内容 ● 铁矿粉烧结生产的基本理论知识； ● 烧结生产工艺与设备；	

● 球团矿生产的基本理论知识； ● 球团生产工艺与设备； ● 烧结矿与球团矿的质量检验	
核心课程 2：高炉炼铁生产	第二学年：参考学时 128
学习目标 ● 能够完成原燃料称量、取料、炉顶上料和布料操作及设备的检修、维护工作； ● 能够完成热风炉操作及设备的检修、维护工作，具有热风炉常见事故的处理能力； ● 能够完成高炉煤粉的喷吹及设备的检修、维护工作； ● 维护高炉本体设备，进行高炉冶炼操作，并对失常炉况进行处理，调配渣铁罐并组织联系、协调炉外工作； ● 使用和维护好炉前设备，完成出铁操作和放上渣操作，能够处理炉前常见生产事故； ● 能够完成高炉煤气净化操作设备的检修、维护工作； ● 能够制定高炉冶炼工艺方案，能够进行工艺技术改造和设备改造工作。	
学习内容 ● 高炉供料、装料设备和炉顶装料制度； ● 高炉送风制度、热风炉的结构及送风管道阀门； ● 喷吹煤粉的制备、工艺和设备； ● 高炉炼铁原理和炉体设备； ● 高炉出铁场、风口工作平台和炉前设备； ● 高炉煤气净化原理和煤气净化设备。	
核心课程 3：转炉炼钢生产	第二学年：参考学时 128
学习目标 ● 能够识别、判断、正确选用转炉炼钢所用原材料及耐火材料； ● 能合理选择脱 S、脱 Si 及脱 P 剂及方法，进行铁水预处理； ● 能够选择合适的补炉方法，进行合理的补炉操作及检查护炉； ● 能够正确组织装料操作； ● 能根据原料情况及钢种要求制定转炉冶炼合理的工艺操作制度； ● 能准确控制吹炼终点，正确组织出钢操作； ● 能够正确处理炼钢生产中的常见事故； ● 能进行钢液的吹氩操作，组织、协调钢水的浇铸准备	
学习内容 ● 炼钢的任务、原材料和耐火材料； ● 炼钢生产的基本反应，包括硅、锰的氧化、脱碳、脱磷、脱硫； ● 转炉冶炼操作的五大制度：装入制度、供氧制度、造渣制度、温度制度、及脱氧合金化制度； ● 氧气顶吹转炉和底吹复合吹炼的工艺过程。 ● 转炉炼钢车间的布置与管理； ● 转炉及其倾动机构； ● 供料系统及设备，供氧系统及设备，烟气净化与回收系统及设备； ● 炼钢生产中的常见事故及处理。	
核心课程 4：电弧炉炼钢生产	第二学年：参考学时 64
学习目标 ● 使用和维护电弧炉机械和电气设备； ● 检查炉衬，使用补炉工具，进行补炉操作； ● 选择电弧炉原材料进行配料，并按要求进行装料； ● 控制供电电压、电流等参数，进行脱磷、脱碳、脱氧、脱硫、升温及合金化操作； ● 做好出钢准备，进行出钢操作； ● 根据冶炼钢种，制定合理冶炼工艺方案，编制操作规程。	
学习内容	

● 电弧炉机械和电器设备的构造及其工作原理； ● 电弧炉炉衬的结构、常用耐火材料及其维护； ● 电弧炉炼钢原材料、配料计算和装料； ● 炉料熔化、熔化期造渣去磷； ● 氧化期去磷和脱碳； ● 还原期脱氧、脱硫、温度控制及合金化； ● 合金钢冶炼。		核心课程 5：炉外精炼		第二学年：参考学时 48	
学习目标 ● 掌握各种炉外精炼手段的基本功能和特点； ● 掌握钢包吹氩的操作与控制； ● 掌握钢液真空处理的原理和功能，能够正确进行钢液的 RH 炉精炼操作； ● 能够进行 LF 炉的钢液精炼处理； ● 能够进行钢液的 AOD 法或 VOD 法精炼；		学习内容 ● 炉外精炼的理论和技術基础； ● LF 法、ASEA-SKF 法精炼工艺及操作； ● RH 法及 DH 法精炼工艺及操作； ● AOD 法精炼工艺及操作； ● VOD 法精炼工艺及操作； ● 钢包喷粉处理。			
核心课程 6：连续铸钢		第二学年：参考学时 64			
学习目标 ● 能够进行钢包准备、中间包的准备及操作； ● 能够正确进行连铸浇钢操作，包括中间包小车操作、结晶器液面控制、连铸机拉速控制； ● 掌握结晶器保护渣的特性，能够进行加渣操作； ● 掌握连铸坯的凝固传热知识，能够进行二冷操作； ● 能够进行铸坯的切割，精整操作； ● 能够对连铸坯的质量进行判断和分析； ● 能够正确处理连铸生产一般事故。		学习内容 ● 连铸坯的凝固传热； ● 连续铸钢生产工艺及生产控制； ● 连铸机设备的结构及维护； ● 连铸生产工艺参数对铸坯质量的影响 ● 连铸生产常见事故及处理方法 ● 合金钢连铸、连铸技术的新发展。			

九、教学进度安排

序号	课程名称		学时学分		授课方式	考核方式	学期周数与周学时					
			学时	学分			1	2	3	4	5	6
							16周	17周	16周	16周	16周	16周
1	公共基础课程	思想道德修养与法律基础	48	3	讲授	I	3					
2		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	64	4	讲授	I		4				
3		形势与政策	32	2	专题讲座	I						
4		大学生心理健康教育	32	2	讲授		2	2				
5		体育 I	32	2	实践	II	2					

6		体育II	32	2	实践	II		2				
7		体育III	32	2	实践	II			2			
8		计算机文化基础	48	3	讲授实践	IV		3				
9		军事理论	36	2.5	专题讲座	I	2					
10		军事训练	48	3	实践	I						
11		劳动教育	16	1	讲授	I	2					
12		中华优秀传统文化	40	2.5	讲授	I					4	
13		高职基础英语 I	64	4	讲授	I	4					
14		高职基础英语II	64	4	讲授	I		4				
15		应用数学	56	3.5	讲授	II	4					
16		职业发展与就业指导	32	2	讲授	I		2				
17		创新与创业基础	32	2	讲授实践	I			2			
		小计	708	44.5			19	17	4		4	
18	专业课程	机械制图与 CAD	64	4	讲授实践	II	4					
19		电工电子技术	64	4	讲授实践	II	4					
20		金属材料与热处理	48	3	讲授	II	3					
21		冶金物理化学	64	4	讲授	II		4				
22		液压传动	48	3	讲授	II			3			
23		工程力学	32	2	讲授	I		2				
24		冶金炉热工基础	48	3	讲授	II		3				
25		★烧结矿与球团矿生产	32	2	理实一体	I			2			
26		★证高炉炼铁生产 I	64	4	理实一体	II			4			
27		★证高炉炼铁生产II	64	4	理实一体	II				4		
28		★证转炉炼钢生产 I	64	4	理实一体	II			4			
29		★证转炉炼钢生产II	64	4	理实一体	II				4		
30		★电弧炉炼钢生产	64	4	理实一体	I			4			
31		★炉外精炼	48	3	理实一体	I				3		
32		★连续铸钢	64	4	理实一体	II				4		
33		冶金过程检测与自动控制	48	3	讲授	I					4	
		小计	880	55			11	9	17	15	4	
34	专业拓展课程	冶金安全与事故处理	32	2	讲授	I					3	
35		轧钢概论	32	2	讲授	I		2				
36		钢材质量检验	32	2	讲授	I			2			
37		证冶炼设备维护与检修	48	3	讲授	I			3			
38		冶金清洁生产与环保	32	2	讲授	I					3	
39		人工智能概论	32	2	讲授					2		
40		冶金生产管理	32	2							3	
41		创新创业实践项目（第二课堂）	-	4	实践							
42		院选修课	96	6	讲授	I		2	2	2		
		小计	336	25				4	7	4	9	
43	实践性教学环节	公益劳动	-	1	实践	I			1周			
44		社会实践	-	3	实践	I	1周	2周				
45		毕业教育	-	1	实践	I					1周	
46		识图训练	24	1	实践	I	1周					
47		冶金材料金工实习	48	2	实践	I		2周				
48		专业认识实习	24	1	实践	I			1周			
49		钢铁生产智能模拟实训	96	4	实践	I			2周	2周		
50		顶岗实习 I	192	8	实践	I					8周	
51		顶岗实习II	384	16	实践	I						16周
		小计	768	37								
		总计	2692	161.5			30	30	28	19	17	

注：1. 授课方式：分为讲授、讲授实践、专题讲座、实践、理实一体、实训、实习等。

2.考核方式：“I类”表示完全过程考核；“II类”代表过程考核+期末考核；“III类”代表平时考核+期末考核；“IV类”代表等级考试或证书考核代替课程考核。

3.专业核心课程6-8门，用★符号标识。职业技能等级证书课程，用☆符号标识。德方引进课程，用●符号标识。

十、毕业条件

毕业最低学分要求为161.5学分，其中公共基础课程44.5学分，专业课程55学分，专业拓展课程25学分，实践性教学环节37学分。

十一、实施保障

（一）师资队伍

1.生师比一般不高于18:1，公共基础课教师与专业课教师结构合理。双师素质教师占专业课教师比一般不低于60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

2.专任教师要求具有高校教师资格和本专业职业资格或技能等级证书；具有良好的师德，爱岗敬业，为人师表、遵纪守法；具有钢铁冶金、材料工程等相关专业本科及以上学历；具有扎实的钢铁冶炼相关理论功底和实践能力，具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；积极参与企业实践，每五年累计不少于6个月的企业实践经历；专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外钢铁材料行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对钢铁材料专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，牵头组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域有一定的专业影响力。

3.兼职教师要求具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有丰富实践经验，具有较高的专业素养和技能水平；能承担课程与实训教学、实习指导等专业教学任务。

（二）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1.专业教室基本条件

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

2.校内实训室（基地）基本要求

实验室、实训室能够按要求完成学生的实践学习。如烧结矿与球团矿生产、高炉炼铁、转炉炼钢、炉外精炼、连续铸钢、钢材综合轧制（板材、管材、带材、高线）等相关仿真模拟操作软件和相关动画，计算机设备配套台数能满足学生开展实验实训。以企业真实生产环境为基础，真实再现生产工艺与生产设备，并实现模拟操作。

3.校外实训基地基本要求

选择能与本专业人才培养目标对接的企业开展校企合作，保障专业实践教学、顶岗实习等教学活动的实施，提供专任教师企业实践和挂职锻炼岗位，兼职教师承担教学任务等。生产实际实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

4.支持信息化教学方面的基本要求

构建满足信息化教学的网络化多媒体教学环境，建立网络教学平台，并鼓励教师开发并利用网络课程和专业资源，创新教学方法，提升专业教学效果。同时为学生搭建自主、便捷的学习平台。

（三）教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字资源等。

1. 教材选用有关基本要求

优先选用高职教育国家规划教材、省级规划教材。学校应建立有专业教师、行业专家和教研人员等参加的教材评议选用机制，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。鼓励校企合作开发校本教材。禁止不合格的教材进入课堂。

2. 图书、文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：有关钢材生产工艺、钢材生产设备、钢材质量保证、钢材生产新技术、钢材生产标准、钢材生产规范等图书（含电子图书）；有关冶金类中、外专业期刊（含电子期刊）；从现场收集的图纸、规程；往届学生的设计、论文等。

3. 数字资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

（四）教学方法

学校和系在教学方法上应以工学结合、行动导向、理实一体、任务驱动、过程考核为主，同时依据不同课程性质，辅以讲授法、讨论法、演示法、实验法、练习法、读书指导法等教学方法。教学中以学生为主体，强调综合职业能力训练与综合素质培养。

（五）教学评价

学校和系应建立专业建设和教学过程评价机制，建立专业教学评价监控管理办法，完善课堂教学、实训教学、实习教学、毕业设计等教学环节评价标准，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，严明教学纪律和课堂纪律，强化教学组织功能，定期公开课、示范课等教研活动。

（六）质量管理

1. 学校和系及专业教研组织应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊改。

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

3. 专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，针对人才培养过程中存在的问题，制定诊断与改进措施，持续提高人才培养质量。