

中等职业学校钢铁冶炼专业教学标准（试行）

一、专业名称（专业代码）

钢铁冶炼（050100）

二、入学要求

初中毕业或具有同等学力

三、基本学制

3年

四、培养目标

本专业坚持立德树人，面向冶金行业的烧结球团、高炉炼铁、转炉炼钢、电炉炼钢、炉外精炼、连续铸钢、铁合金冶炼等岗位（群），培养从事铁矿粉造块、炼铁、炼钢、连续铸钢、铁合金冶炼等生产一线的岗位操作、生产设备维护、安全生产、产品质量分析和检验等工作，德智体美全面发展的高素质劳动者和技能型人才。

五、职业范围

序号	对应职业(岗位)	职业资格证书举例	专业(技能)方向
1	烧结工	烧结工(中级)	炼铁
2	炼铁工	炼铁工(中级)	
3	转炉炼钢工 电炉炼钢工	转炉炼钢工(中级) 电炉炼钢工(中级)	炼钢

说明：可根据区域实际情况和专业（技能）方向取得1或2个证书。

六、人才规格

本专业毕业生应具有以下职业素养、专业知识和技能：

（一）职业素养

1. 具有良好的职业道德，能自觉遵守行业法规、规范和企业规章制度。
2. 热爱钢铁事业，具有爱岗敬业、吃苦耐劳、严谨务实的职业道德。
3. 具有不断钻研冶金新技术的职业行为习惯和创新精神。

4. 具有一定的应用写作能力、冶金专业英语应用能力。
5. 具有较强的按章操作意识、质量意识、成本意识、团队意识。
6. 具有冶金生产的环保节能理念和安全生产能力。
7. 具有健康的体魄，能适应钢铁生产岗位对体质的要求。

(二) 专业知识和技能

1. 了解钢铁联合企业的生产过程、原料种类、(中间)产品及主要设备，初步了解有色冶炼和铁合金生产企业的生产过程。
2. 了解钢铁材料的牌号及表示方法、性能、用途和元素对钢铁材料性能的影响。
3. 掌握冶炼过程的物理、化学反应和基本规律。
4. 具有冶金工艺设备和机械设备的识图能力及简单设备的设计制图能力。
5. 掌握冶金企业常用的起重、运输、风机、水泵、液压传动等通用机械设备的结构和性能，以及使用与维护的知识。
6. 了解冶金企业常用电气设备、元器件和电路的构成、特点及使用与维护的方法，能正确使用常用电工仪器、仪表和工具，具备安全用电和规范操作的常识。
7. 了解冶金企业常用检测仪表的工作原理及使用与维护方法；了解钢铁生产自动控制系统的组成、特点等。
8. 了解冶金企业常用耐火材料的种类、性能和适用范围。
9. 掌握产品质量分析、质量管理和班组管理的相关知识。
10. 掌握一般的消防、安全知识，了解常用的急救方法。

专业(技能)方向——炼铁

1. 了解烧结、球团、高炉炼铁生产的工艺流程，能识别所用原料，能判断和鉴别原料、产品的质量。
2. 了解烧结、球团、高炉炼铁生产主要设备的结构，掌握设备的使用、点检、维护的方法。
3. 掌握烧结、球团、炼铁的基本原理，能进行简单的配料计算。
4. 掌握烧结、球团、炼铁生产安全操作规程，熟练掌握主要岗位的操作技能。

专业(技能)方向——炼钢

1. 了解转炉炼钢、电炉炼钢、炉外精炼、连续铸钢的工艺流程，掌握常用原材料和耐火材料的名称、种类、规格、成分及用途。

2. 掌握转炉炼钢的基本原理、操作制度、原材料（包含造渣材料、合金料、脱氧剂）加入量的计算，掌握转炉主体设备及主要附属设备的结构、作用及使用和维护方法，熟练掌握冶炼过程中的基本操作技能，并能够进行异常炉况的判断与处理。

3. 掌握电炉炼钢的基本知识和冶炼操作工艺、常用铁合金的加入方法及回收率，了解电弧炉炉体、炉盖构造，熟练掌握冶炼过程中的基本操作技能。

4. 掌握 LF、RH、VOD、VD、AOD 精炼的工艺流程，了解常用精炼炉机械、电气设备的结构和功能，熟练掌握精炼原理及操作技能。

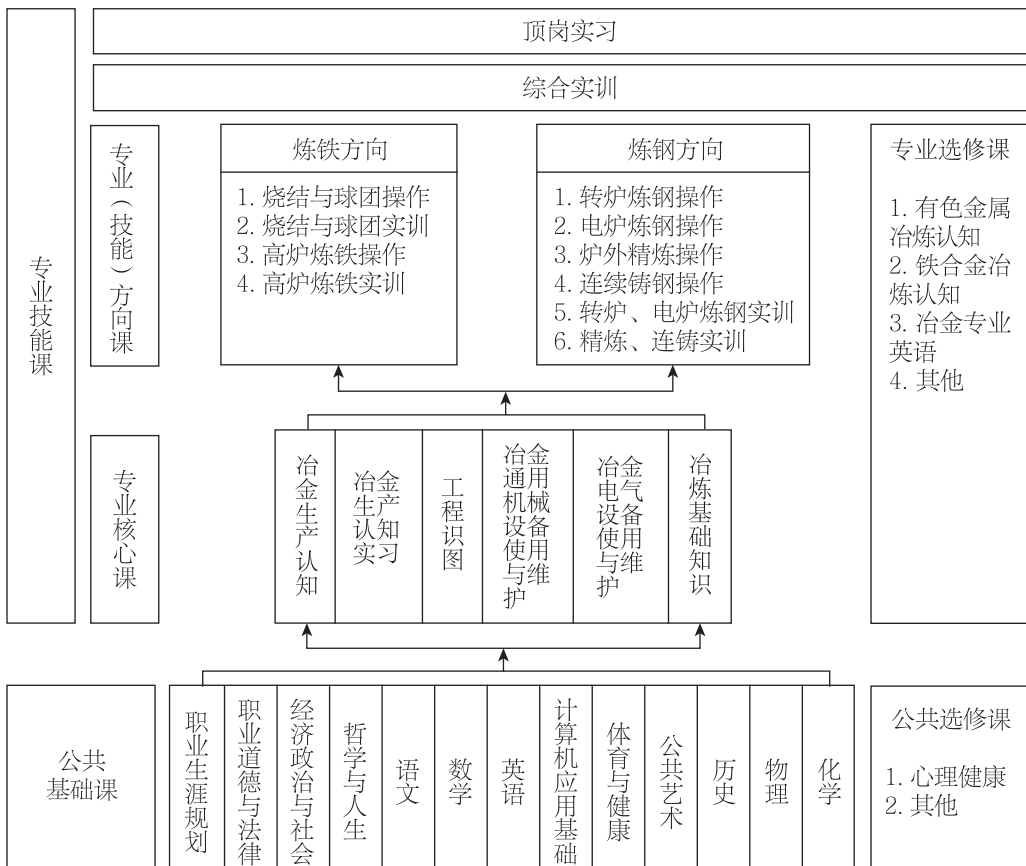
5. 掌握连续铸钢的工艺流程，连铸机及辅助设备的构造、使用和维护方法。熟练掌握浇注参数的确定方法和连铸的工艺操作技能，能处理一般的操作事故。

七、主要接续专业

高职：冶金技术、金属材料与热处理技术

本科：冶金工程

八、课程结构



九、课程设置及要求

本专业课程设置分为公共基础课和专业技能课。

公共基础课包括德育课、文化课、体育与健康、公共艺术、历史，以及其他自然科学和人文科学类基础课。

专业技能课包括专业核心课、专业（技能）方向课和专业选修课，实习实训是专业技能课教学的重要内容，含校内外实训、顶岗实习等多种形式。

（一）公共基础课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	职业生涯规划	依据《中等职业学校职业生涯规划教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
2	职业道德与法律	依据《中等职业学校职业道德与法律教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
3	经济政治与社会	依据《中等职业学校经济政治与社会教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
4	哲学与人生	依据《中等职业学校哲学与人生教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
5	语文	依据《中等职业学校语文教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	192
6	数学	依据《中等职业学校数学教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	128
7	英语	依据《中等职业学校英语教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	128
8	计算机应用基础	依据《中等职业学校计算机应用基础教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	96
9	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康教学指导纲要》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	144
10	公共艺术	依据《中等职业学校公共艺术教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36
11	历史	依据《中等职业学校历史教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36
12	物理	依据《中等职业学校物理教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	48
13	化学	依据《中等职业学校化学教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	48

(二) 专业技能课

1. 专业核心课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	冶金生产认知	了解炼焦、烧结、球团、高炉炼铁、炼钢、铸钢、轧钢和铁合金生产的工艺过程、经济技术指标；掌握上述生产过程的原料、燃料、产品及主要设备的名称、结构	32
2	冶金生产认知实习		60
3	工程识图	了解投影基础；掌握制图的基本知识和技能，使学生能识读冶金工艺设备和机械设备的简单图样，会设计简单工艺设备（如钢包）	56
4	冶金通用机械设备使用与维护	了解冶金生产企业中常用的起重机、运输机、风机、水泵、液压传动等通用机械设备的结构和性能，掌握使用与维护知识	56
5	冶金电气设备使用与维护	了解冶金企业常用电气设备，能正确使用常见的电工仪器、仪表和工具，能熟练进行变压器、电动机、低压电器的使用与维护，能进行冶金企业供用电系统的使用，具备安全用电和规范操作的常识	56
6	冶炼基础知识	了解钢铁材料（增加高速铁路用钢等品种）的牌号、表示方法、性能、用途；了解金属结构、常见元素的晶格结构、钢液的凝固过程及 Fe-Fe ₃ C 状态图；了解金属熔体的物理性质、熔渣的物理和化学性质；掌握冶金过程基本反应（铁、硅、锰、碳、磷、硫的氧化还原及碳的燃烧）；了解燃料的种类、特点及燃烧过程；了解冶金生产常用的耐火材料的种类、性能、特点及使用范围	84

2. 专业（技能）方向课

(1) 炼铁

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	烧结与球团操作	了解烧结与球团生产的原料、燃料及要求，了解主要的生产设备；掌握烧结与球团的基本原理和规律，能完成烧结与球团生产过程的基本操作；能进行烧结与球团生产设备的操作、维护	70
2	烧结与球团实训	熟悉烧结与球团生产的工艺流程及主要生产设备；初步掌握破碎、筛分、配料、混料、布料、点火烧结、球团焙烧、产品冷却等工序的操作要点；了解节能减排技术的应用	120

续表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
3	高炉炼铁操作	了解高炉冶炼原料、燃料的性质、特点和主要生产设备的结构、性能、特点；掌握高炉炼铁的基本原理；熟练掌握高炉炼铁的基本操作制度和判断、处理一般炉况的方法；掌握上料工、炉前工、热风炉工等岗位的操作要点并能进行高炉炼铁主要岗位的操作，能排除一般生产故障；了解非高炉炼铁、余热利用等新技术	176
4	高炉炼铁实训	了解实训实习单位高炉炼铁用矿石的类型、成分及特点，了解上料、炉顶装料设备的形式、结构及特点，能完成高炉上料操作；了解炉前使用的主要工具的名称和用途，初步掌握高炉炉前设备的使用方法，能够进行高炉出渣操作；了解热风炉的结构，能够完成热风炉换炉的基本操作；能够进行高炉炉况的监控、简单判断和日常调整；了解非高炉炼铁、余热利用等新技术的应用	120

(2) 炼钢

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	转炉炼钢操作	掌握转炉冶炼对原料、辅料的要求；了解转炉主体设备和辅助设备的结构、使用和维护方法；掌握转炉炼钢的基本原理和操作制度；熟练掌握铁水预处理、转炉装料、冶炼、出钢、溅渣护炉操作；会进行造渣材料和合金加入量的计算，会判断炉况和终点；了解高牌号无取向硅钢、洁净钢转炉生产技术，了解转炉余热利用等技术	70
2	电炉炼钢操作	掌握电炉冶炼对原料、辅料的要求；了解电炉主体设备和辅助设备的结构、使用和维护方法；掌握电炉炼钢的基本知识和冶炼操作工艺，以及常用铁合金的加入方法及回收率；能按要求完成补炉操作及炉体维护；能按照生产配料单要求熟练而正确地进行装料操作；能比较熟练地合理供电；能熟练进行冶炼、造渣操作；会正确使用炉前工具，完成出钢操作；了解高强度机械用钢、洁净钢电炉生产技术	56
3	炉外精炼操作	了解常用精炼炉主体设备和辅助设备及其冶金功能；掌握各种炉外精炼方法的工作原理、特点、工艺参数、精炼效果；能进行造渣、供电、合金成分调整、供气搅拌、真空处理及终点控制操作；了解高牌号无取向硅钢、高强度机械用钢、洁净钢炉外精炼生产技术	56

续表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
4	连续铸钢操作	了解连铸机及其辅助设备的构造和作用；了解连铸用耐火材料和辅助材料的规格、性质、用途和消耗；掌握连铸工艺的基本理论、各岗位的操作方法及一般事故的处理常识；能完成钢包和中包的准备、钢包和中包开浇、捞渣、添加保护渣料、铸毕封顶等操作；会合理控制拉速，能正确进行切割；了解模铸生产；了解高牌号无取向硅钢、高强度机械用钢、洁净钢连铸生产技术	64
5	转炉、电炉炼钢实训	了解实训实习单位转炉炼钢、电炉炼钢的工艺流程，炼钢所用原材料的种类、成分及要求；了解实训实习单位转炉、电炉炼钢主体设备及辅助设备的结构及性能，掌握炉前、合金、配电及吹氧等岗位的基本操作技能，掌握冶炼过程炉况及终点的判断方法，能协助炼钢工安全地完成装料、配电、冶炼、出钢、出渣等操作任务	120
6	精炼、连铸实训	了解实习实训厂精炼炉、连铸机的种类及冶金功能、主体设备结构。掌握精炼过程、连铸过程的操作技能；能够协助炼钢工、铸钢工完成精炼与连铸的操作任务	120

3. 专业选修课

- (1) 有色金属冶炼认知。
- (2) 铁合金冶炼认知。
- (3) 冶金专业英语。
- (4) 其他。

4. 综合实训

学生在本专业职业范围中选定一个主要岗位，收集一个实训企业的原料条件、生产条件及相关的管理制度、操作规程，然后结合实际条件，运用所学专业知识和技能，编制该岗位某一产品的操作方案，并据此进行仿真实训，使学生在掌握岗位操作技能的基础上，提高按章操作和规范操作的能力，提升专业知识与技能的综合运用能力。

5. 顶岗实习

顶岗实习是本专业学生职业技能和职业岗位工作能力培养的重要实践教学环节，要认真落实教育部、财政部关于《中等职业学校学生实习管理办法》的有关要求，保证学生顶岗实习的岗位与其所学专业面向的岗位群基本一致。在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要，通过校企合作，实行工学交替、多学期、分阶段安排学生实习。

学生在企业预定的岗位顶岗实习，按企业制订的实训计划、实训任务学习本岗位的操作技能及常见故障和事故的处理方法。由工厂的技术人员、岗位操作人员和学校教师共同监督和指导学生实训过程并进行实训效果的考核。

十、教学时间安排

(一) 基本要求

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），累计假期 12 周，周学时一般为 28 学时，顶岗实习按每周 30 小时（1 小时折合 1 学时）安排，3 年总学时数为 3 000~3 300。课程开设顺序和周学时安排，学校可根据实际情况调整。

实行学分制的学校，一般 16~18 学时为 1 学分，3 年制总学分不得少于 170。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动以 1 周为 1 学分，共 5 学分。

公共基础课学时约占总学时的 1/3，允许根据行业人才培养的实际需要在规定的范围内适当调整，但必须保证学生修完公共基础课的必修内容和学时。

专业技能课学时约占总学时的 2/3，在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要集中或分阶段安排实习时间，行业企业认知实习应安排在第一学年。

课程设置中应设选修课，其学时数占总学时的比例应不少于 10%。

(二) 教学安排建议

课程类别	课程名称	学分	学时	学期					
				1	2	3	4	5	6
公共基础课	职业生涯规划	2	32	√					
	职业道德与法律	2	32		√				
	经济政治与社会	2	32			√			
	哲学与人生	2	32				√		
	语文	12	192	√	√				
	数学	8	128	√	√				
	英语	8	128	√	√				
	计算机应用基础	6	96		√				
	体育与健康	9	144	√	√	√	√		
	公共艺术	2	36			√			
	历史	2	36		√				
	物理	3	48	√					
	化学	3	48	√					
	公共基础课小计	61	984						

续表

课程类别		课程名称	学分	学时	学期						
					1	2	3	4	5	6	
专业 技能课	专业 核心课	冶金生产认知	2	32		√					
		冶金生产认知实习	4	60		√					
		工程识图	4	56			√				
		冶金通用机械设备使用与维护	4	56				√			
		冶金电气设备使用与维护	4	56			√				
		冶炼基础知识	5	84			√				
		小计	23	344							
	专业 (技能) 方向课	炼铁	烧结与球团操作	4	70			√			
			烧结与球团实训	8	120			√			
			高炉炼铁操作	11	176				√	√	
			高炉炼铁实训	8	120				√		
			小计	31	486						
		炼钢	转炉炼钢操作	4	64			√			
			电炉炼钢操作	4	64				√		
			炉外精炼操作	3	54				√		
			连续铸钢操作	4	64					√	
			转炉、电炉炼钢实训	8	120			√			
			精炼、连铸实训	8	120				√		
			小计	31	486						
		综合实训		8	120					√	
		顶岗实习		48	720					√	√
	专业技能课小计		110	1 670							
	合计		171	2 654							

说明:

(1) “√”表示建议相应课程开设的学期。

(2) 本表不含军训、社会实践、入学教育、毕业教育及选修课教学安排,学校可根据实际情况灵活设置。

十一、教学实施

（一）教学要求

1. 公共基础课

公共基础课的教学要符合教育部有关教育教学的基本要求，按照培养学生基本科学文化素养、服务学生专业学习和终身发展的功能来定位，重在教学方法、教学组织形式的改革，教学手段、教学模式的创新，调动学生学习的积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

2. 专业技能课

专业技能课按照相应职业岗位（群）的能力要求，强调理论实践一体化，突出“做中学、做中教”的职业教育教学特色，提倡项目教学、案例教学、任务教学、角色扮演、情境教学等方法，利用校内实训室和校外实训基地，将学生的自主学习、合作学习和教师引导教学等教学组织形式有机结合起来。

（二）教学管理

教学管理要更新观念，改变传统的教学管理方式。教学管理要有一定的规范性和灵活性，可实行工学交替等弹性学制。要合理调配专业教师、专业实训室和实训场地等教学资源，为课程的实施创造条件；要加强对教学过程的质量监控，改革教学评价的标准和方法，促进教师教学能力的提升，保证教学质量。

十二、教学评价

由学校、学生、用人单位三方共同实施教学评价，评价内容包括学生专业综合实践能力、“双证”的获取率和毕业生就业率及就业质量，专兼职教师教学质量，逐步形成校企合作、工学结合人才培养模式下多元化教学质量评价标准体系。

（一）课堂教学效果评价方式

采取灵活多样的评价方式，主要包括笔试、作业、课堂提问、课堂出勤、上机操作考核以及参加各类型专业技能竞赛的成绩等。

（二）实训实习效果评价方式

1. 实训实习评价

采用实习报告与实践操作水平相结合等形式，如实反映学生各项实训实习项目的技能水平。

2. 顶岗实习评价

顶岗实习考核方面包括实习日志、实习报告、实习单位综合评价鉴定等多

层次、多方面的评价方式。

十三、实训实习环境

本专业应配备校内实训室和校外实训基地。

(一) 校内实训室

校内实训室主要工具和设施设备的名称及数量见下表。

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(台套)
1	冶炼基础实训室	炉渣熔点测定仪	8
		炉渣黏度测定仪	8
		转鼓试验机	2
		方孔筛 5×5、6.3×6.3、10×10、16×16、25×25、40×40、80×80	各 8
2	烧结、炼铁仿真操作实训室	烧结仿真软件、炼铁仿真软件及终端系统	40
3	炼钢仿真操作实训室	转炉炼钢、电炉炼钢仿真软件及终端系统	40
4	连铸仿真操作实训室	连续铸钢仿真软件及终端系统	40
5	感应炉炼钢实训车间 (共 20 个工位)	感应炉及相关配套设备(冷却系统、激光测温仪、钢锭模、浇包、电葫芦及轨道、金属模具、耐火材料、工艺设计及模具设计系统等)	1

说明: 主要工具和设施设备的数量按照标准班 40 人/班配置。

(二) 校外实训基地

校外实训基地应具备长期、实用、稳定的特征, 备选实训基地中既要有装备水平先进的企业, 也要有装备水平普通的企业, 以符合我国钢铁行业发展的现状, 但都要求能够满足中等职业教学改革及新型人才培养模式的要求, 能完成烧结、炼铁、炼钢、铸钢、铁合金等岗位群核心技能的训练, 能承担学校教学实训实习和顶岗实习的任务。

十四、专业师资

根据教育部颁布的《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校设置标准》的有关规定, 进行教师队伍建设, 合理配置教师资源。专业教师学历职称结构应合理, 至少应配备具有相关专业中级以上专业技术职务的专任教师 2 人;

建立“双师型”专业教师团队，其中“双师型”教师应不低于 30%；应有业务水平较高的专业带头人。

专业专任教师应具有本专业或相应专业本科及以上学历，并具有中等职业学校教师资格证书，获得本专业相关工种中级以上职业资格。专业带头人应有较高的业务能力，具有高级及以上职业资格，能在专业改革发展中起引领作用。教师业务能力要适应行业企业发展需求，了解企业发展现状，参加企业实践和技术服务。

聘请行业企业高技能人才担任专业兼职教师，兼职教师应具有高级及以上职业资格或中级以上专业技术职称，能够参与学校授课、讲座等教学活动。

十五、其他