



普通高等职业教育  
钢铁智能冶金技术专业  
核心课程标准  
(2022年第二版)

# 《钢铁冶金技术》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	钢铁冶金技术		开课系部	智能冶金学院
课程代码	X0360		考核方式	考试
前导课程	无机化学、火法冶金技术			
后续课程	铁合金生产技术			
总学时	72	课程类型（方 框内打√）	理论课	
	136		实践课	
	208		理论+实践	√
适用专业	黑色冶金技术			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	韦响	广西现代职业技术学院	副教授
2	林忠	广西现代职业技术学院	高级工程师
3	雷玉办	广西现代职业技术学院	讲师

## 二、课程性质

专业必修课，是冶金技术专业专科生必修的专业主干课。本课程旨在向学生全面讲授钢铁冶金学的基本理论、冶金工艺的原理及技术特点、基本设计计算方法、高炉岗位操作方法等，并通过典型工艺及技术的分析，培养学生运用所学知识解决冶金工艺问题的思维方法，使学生开阔视野及提高学生的操作动手能力。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

本课程为冶金技术专业的主要课程，通过本课程学习学生可以对钢铁联合企业的生产过程有一个全面概括的认知。了解钢铁冶金生产的工艺技术和主要工艺设备的结构和作用，理解钢铁冶金的基本原理，初步掌握钢铁冶金生产的基本知识，正确认识钢铁生产与本专业之间的关系。

### （二）能力目标

掌握炼铁、炼钢的理论基础，熟悉高炉炼铁、转炉炼钢、电炉炼钢、炉外精炼、浇注与连铸工艺。能够胜任钢铁厂主要操作岗位的工作，会使用相应设备进行相应生产操作。

### （三）素质目标

培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，具备成为一名钢铁企业基层管

理及操作人员的基本素质。

（说明：知识、能力目标按“认知”、“了解”、“理解”、“能”、“会”等进行表述，以此说明各教学内容应达到的要求。

“认知”和“了解”用于表述事实性知识的学习程度，“理解”用于表述原理性知识的学习程度、“能”和“会”用于表述技能的掌握程度。）

#### 四、课程学分与时数分配

表 1 课程学分与时数分配表

课程名称	钢铁冶金技术	总学时	208	学分	
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
任务 1	钢铁冶金工业的基本概况	钢铁冶金工业发展历程及现状			20
任务 2	烧结矿生产	高炉原料生产			30
任务 3	高炉炼铁	高炉炼铁技术			30
任务 4	转炉炼钢	转炉炼钢技术			40
任务 5	电炉炼钢	电炉炼钢技术			20
任务 6	炉外处理	炉外处理技术			30
任务 7	钢的连续浇铸	钢水连铸技术			38

#### 五、课程设计思路

##### （一）市场需求研究

对冶金产业的发展和河池乃至广西的产业发展的研究确立了市场对冶金技术专业人才的需求，从而确定了冶金技术专业人才培养目标。

##### （二）企业岗位需求研究

在冶金技术专业人才培养目标的前提下，对校企合作企业河池南方有限责任公司、广西金山钢锆有限责任公司、广西柳钢集团、贵港钢铁集团等大型用人企业的研究确定了用人单位内部就业岗位分布，确定了《钢铁冶金技术》课程培养的技能方向。

##### （三）学情研究

在学这门课之前，冶金技术专业学生已经学习了《无机化学》《火法冶金工艺与设备》《应用数学》《冶金分析》《物理化学》等课程，掌握了有关钢铁冶金的基本原理和方法，具备了一定的认识设备能力和分析判断能力、设备操作能力，并对钢铁冶金有了一定的了解。这些都后面的学习打下了良好的基础。

同时，在本门课的教学中，我们还充分考虑了相关课程之间的联系。对部分知识重叠的章节，我们有选择的进行了取舍。

为促进学生更好地学习和掌握钢铁冶金方面的知识，通过请专家教授进行讲座使学生了解钢铁冶金的现状及前沿发展；另一方面通过校外参观等实践活动使学生了解所学知识在实践中的运用；学生之间也可通过这个平台交流所学心得体会，了解自己所学知识的不足，从而更能有的放矢的进行后续学习。

## （四）课程设计

由于课程内容主要针对实际而具体的工作任务，因此，具有明显的职业导向性和确定的目标，具有较强的过程属性。根据这一特点，课程主要解决“怎样做”（经验）和“怎样做更好”（策略）的问题。在课程内容的设计方面，按照工作过程的顺序来传授相关的课程内容，实现实践技能与理论知识的整合，以过程性操作为主、陈述性知识为辅，以炼铁炼钢作业实际应用的经验和策略的习得为主、以适度够用的概念和原理的理解为辅。将专项能力转化为教学模块（教学单元）；课程主要从“基础知识层面”“技能应用层面”和“管理发展层面”相结合，将与炼铁与炼钢相关的教学模块结合在一起，形成《钢铁冶金技术》课程。

## 六、课程内容与教学要求

本课程以讲授钢铁冶金工艺流程及与钢铁冶炼相关的专业知识为主，内容涉及面广泛而且系统，包括冶金基本概念，冶金的能源、能耗，高炉炼铁及铁矿石的开采、富选、造块，焦炭的生产，铁合金的生产，各种炼钢方法及炉外精炼技术，钢水浇注与连铸，钢铁生产用耐火材料和钢铁生产节能与环保等专业知识。并介绍钢铁生产工艺的现状和发展趋势。同时，还简要介绍了钢铁生产的主要设备、产品与副产品以及钢铁冶金技术的发展。

表 2 课程内容与教学要求一览表

项目（任务）名称	子项目 或学习任务	教学 时数	教学重点	教学目标
任务 1 钢铁冶金工业的基本概况	1-1 钢铁产业绪论及高炉炼铁生产流程	5	重点：钢铁冶金的发展简单历史。 难点：钢铁冶金的主要方法。	1. 掌握高炉炼铁生产流程 2. 明了高炉本体及主要构成 3. 了解高炉冶炼产品 4. 了解高炉技术经济指标
	1-2 高炉本体及主要构成	5		
	1-3 高炉冶炼产品	5		
	1-4 高炉技术经济指标	5		
任务 2 烧结矿生产	2-1 铁矿石和燃料	12	重点：高炉炼铁的原料类型。 难点：高炉炼铁原料的生产处理方法。	1. 了解高炉生产所用的铁矿石和燃料 2. 掌握有关烧结矿的相关知识 3. 掌握有关球团矿的相关知识 4. 了解高炉矿料的其它固结方法
	2-2 烧结矿	12		
	2-3 球团矿	4		
	2-4 其他固结方法	2		
任务 3 高炉炼铁	3-1 高炉内还原反应	3	重点：高炉内渗碳及生铁形成，高炉内烟气的运动	1. 学生了解高炉炼铁的基础理论 2. 理解高炉内的还原过程，
	3-2 渗碳和生铁的形成	3		
	3-3 造渣和脱硫	3		

	3-4 炉缸反应	3	方式及作用，精料操作。  难点：高炉的还原反应机制，高炉内物料的运动模式及作用，其他操作。	渗碳及生铁形成，杂质去除反应的原理。  3. 理解高炉内的动力学驱动原理。 4. 掌握高炉内物料与烟气的运动原理。 5. 掌握高炉现代化冶炼的先进经验，提高高炉生产效率以及经济效率的操作方法。 6. 会高炉强化冶炼的几种方法。
	3-5 煤气运动	3		
	3-6 炉料运动	3		
	3-7 精料	3		
	3-8 高压操作	3		
	3-9 高风温	3		
	3-10 喷吹燃料	3		
任务 4  转炉炼钢	4-1 炼钢的基本任务	2	重点：钢材的基本分类和作用，钢水和炉渣的物理化学性质，炼钢用的原料种类，吹转炉的冶炼理论基础。  难点：炼钢过程的基本任务，钢水中各个重要元素的变化规律，炼钢用原料的要求，顶底复合吹炼转炉的生产操作工艺。	1. 认知炼钢的基本任务，钢材的分类和基本用途。 2. 了解炼钢过程的基本任务。 3. 理解炼钢所涉及的理论内容，介绍炼钢过程中元素及相关物质的变化规律。 4. 掌握钢水中各个重要元素的变化规律。 5. 了解炼钢生产用的各种原料，以及生产中原料的来源及要求。 6. 掌握炼钢用原料种类及其要求。 7. 了解各类转炉生产工艺，以及他们各自的优缺点和应用领域。 8. 掌握顶底复合吹炼转炉的冶炼原理和生产操作工艺。
	4-2 钢的分类	2		
	4-3 炼钢过程中物理化学变化	6		
	4-4 炼钢用原材料	10		
	4-5 顶底复合吹炼转炉炼钢法	20		
任务 5  电炉炼钢	5-1 电炉炼钢的历史及其发展	5	重点：现代炼钢电弧炉的构造。  难点：电弧炉	1. 了解现代炼钢电弧炉的构造。 2. 掌握电弧炉炉衬的砌筑
	5-2 电炉炼钢设备	5		

	5-3 电炉炼钢冶炼工艺	5	炉衬的砌筑方法和碱性电弧炉的熔炼工艺。	方法和碱性电弧炉的熔炼工艺。 3. 了解电弧炉的电气及机械设备和明了其它电炉炼钢法 4. 掌握电弧炉炼钢的新技术及发展趋势。 5. 学会炼钢车间的主要技术经济指标的计算
	5-4 现代电炉炼钢技术	5		
任务 6	6-1 炉外处理技术发展概况	6	重点：炉外精炼法冶金效果的比较和对相应钢种炼钢工艺的选择 难点：真空处理、钢包精炼、氩氧精炼工艺	1. 了解炉外处理技术。 2. 掌握真空处理、钢包精炼、氩氧精炼工艺。 3. 了解炉外精炼法冶金效果的比较和对相应钢种炼钢工艺的选择。
炉外处理	6-2 炉外处理的基本手段	6		
	6-3 铁水预处理技术	6		
	6-4 钢水二次精炼方法	6		
	6-5 炉外精炼发展趋势	6		
项目 7	13-1 连铸概述	5	重点：模铸钢锭法工艺 难点：连续铸钢的工艺和相关生产实践经验	1. 理解模铸钢锭法工艺。 2. 掌握连续铸钢的工艺和相关生产实践经验。
钢的连续浇铸	13-2 连铸机的主要设备	5		
	13-3 钢的凝固及连铸坯的凝固结构	5		
	13-4 连铸操作工艺	12		
	13-5 连铸坯质量	5		
	13-6 薄板坯连铸连轧	6		

表 3 实训实验学时的安排

序号	教学项目（各章）名称	教学时数
实训一	原料烧结操作	4
实训二	高炉炼铁操作	4
实训三	转炉炼钢操作	6
实训四	炉外精炼操作	6
实训五	钢水连铸操作	4
合计		24

## 七、教学实施的建议

### (一) 教学实训条件要求

实习实训需要校内实训和校外实习完成，在工作中常使用的设备及各种化学试剂，如操作不慎也具有一定的危险性。因此针对这些使用特点，实习实训条件必须满足以下要求：

1.建筑要求化验室的建筑应耐火或用不易燃烧的材料建成，隔断和顶棚也要考虑到防火性能。可采用水磨石地面，窗户要能防尘，室内采光要好。门应向外开，大实验室应设两个出口，以利于发生意外时人员的撤离。

2.供水和排水供水要保证必须的水压、水质和水量以满足仪器设备正常运行的需要。室内总阀门应设在易操作的显著位置。下水道应采用耐酸碱腐蚀的材料，地面应有地漏装置。

3.通风设施由于实验过程中常常产生有毒或易燃的气体，因此化验室要有良好的通风条件，通风设施一般有 3 种：

(1) 全室通风：分析实验室必须设置在通风良好的位置，门窗上安装有相应的排气扇。

(2) 局部排气罩：一般安装在大型仪器发生有害气体部位的上方。在教学实验室中产生有害气体的上方，设置局部排气罩以减少室内空气的污染。

(3) 通风柜：这是实验室常用的一种局部排风设备。可采用防火防爆的金属材料制作通风柜，内涂防腐涂料，通风管道要能耐酸碱气体腐蚀。风机可安装在顶层机房内，并应有减少震动和噪音的装置，排气管应高于屋顶 2m 以上。一台排风机连接一个通风柜较好，不同房间共用一个风机和通风管道易发生交叉污染。

4.供电条件。化验室的电源分照明用电和设备用电。照明最好采用荧光灯。设备用电中，24h 运行的电器如冰箱单独供电，其余电器设备均由总开关控制，烘箱、高温炉等电热设备应有专用插座、开关及熔断器。走廊上安置应急灯，备夜间突然停电时使用。

#### 5.实验台

主要由台面、台下的支架和临时储藏柜组成，为方便操作，台上可设置药品架，台的两端可安装水槽。实验台面一般宽 0.8m，长根据房间尺寸设定，高可为 1m。台面常用耐腐蚀材料制成。理想的台面应平整、不易碎裂、耐酸碱及溶剂腐蚀，耐热，不易碰碎玻璃器皿等。

#### 6.辅助用室

药品储藏室由于很多化学试剂属于易燃、易爆、有毒或腐蚀性物品，故不要购置过多。储藏室仅用于存放少量近期要用的化学药品，且要符合危险品存放安全要求。要具有防明火、防潮湿、防高温、防日光直射、防雷电的功能。药品储藏室房间应干燥、通风良好，顶棚应遮阳隔热，门窗应坚固，窗应为高窗，门窗应设遮阳板。门应朝外开。易燃液体储藏室室温一般不许超过 28℃，爆炸品不许超过 30℃。少量危险品可用保险柜分类隔离贮存。室内设排气降温风扇，采用防爆型照明灯具。备有消防器材。

### (二) 教学模式与教学方法

## 1. 教学组织

课程教学由矿冶教研室主任负总责，任课教师负责具体的组织与实施。基本流程包括：①教学准备，②课程教学，③辅导答疑，④课程考核，⑤总结反馈。任课教师实施备课、大课讲授、实验课指导、自学辅导、指导性自习、多媒体课件、考试与考查等教学活动；实验员进行实验器材的准备，协助实验课教员指导、管理实验等。

## 2. 教学方法

本门教学中应注意理论与实践的结合，适当安排指导性自习，加强课前、课后的答疑辅导，注意学员能力的培养，使学员通过对课程相关知识的理解，了解掌握相关设备的使用维护。

### (1) 开展课堂讨论式教学法

建议可在部分章节采用以事例为引导的课堂讨论式教学，通过事例引导和教师指导下的课堂讨论、资料查询、自学等方式启发学生分析、讨论有关知识。

### (2) 倡导以问题为中心的教学方式

以学生为主体的小组讨论式的方法，强调从提出问题入手，激发学生学习的兴趣，让学生有针对性地去探索并运用理论知识，以提高分析和解决问题的能力。

### (3) 增加学生的实际动手实践机会

利用实验室的条件和设备给予学生充分的动手实践机会，让学生尽量多的接触实际设备，利用设备，提高学生能力，培养自我学习素质。

## (三) 课程考核与评价方法

### 1. 教师授课质量评价

建立教师授课质量评价体系，包括学生评价、同行评价和教学管理部门评价等。院教学督导组成员不定期对课堂教学质量进行抽查。教师课堂授课的评价指标主要包括：总体设计、教学方法、知识传授、能力培养和教学态度 5 个方面。

### 2. 学生课程学业考核

#### (1) 整体入手综合评价

综合评析法就是按照高职冶金技术人才培养的目标：“下得去，上得来，留得住，能吃苦”对学生及所学课程从整体上作出全面、系统、综合性评价。通常是先分析后综合。综合分析包括以下内容：

强调过程考评的重要性。过程考评占 50 分，期末考评占 50 分。具体考核要求见表。

考评方式	过程考评 50		期末考评 50
	职业素养考评	实训实习考评	
	20	30	50
考评实施	由主讲教师根据学生表现集中考评	由指导教师根据学生完成任务情况考评	按照教考分离原则，由学校教务处组织考评。



考评标准	出勤率、书面作业任务的完成情况、学习态度等情况进行打分 20 分	遵守操作规程和生产纪律等情况进行打分 10 分 操作任务、工作态度和实习实训报告完成情况打分 20 分	建议题型不少于 5 种： 填空、单向选择、判断、问答、论述综合、计算、设计等题型
注	造成设备损坏或人身伤害的本项目计 0 分		

## (2) 化整为零单项评价

从应知应会的单元操作工作中选择一个典型单项，或侧面来进行评价。或直接选取某一角度评价。这种评价可以避免与别人重复。