



湖南安全技术职业学院
Hunan Vocational Institute of Safety Technology

课程标准

(修订版)

课程名称 _____ 井巷工程 _____
课程代码 _____ 010911 _____
课程类型 _____ 核心专业课 _____
课程总学时 _____ 96 _____
适用专业 _____ 智能开采技术 _____
课程负责人 _____ 谭程鹏 _____

安全工程（学院）采矿教研室制定（修订）

2021年7月

《井巷工程》课程标准

课程代码：010911

课程类型：核心专业课

学时/学分：96 学时/6 学分

适用专业：智能开采技术（煤矿开采技术、金属非金属矿开采技术、矿山安全技术）

1. 课程概述

《井巷工程》是一门实践性很强的专业应用课程，学习本课程时，要注意理论联系实际，把实习、课堂教学、课程设计三个环节紧密配合。

通过本课程的教学，使学生掌握井巷工程的基本概念、基本理论和方法，注重培养和提高学生运用基本理论和方法解决实际问题的能力，为毕业设计或以后工作打下坚实基础。目的是为井巷公司、矿山、安全管理部门等培养合格的现场施工员、技术员、安全员等人才。

1.1 课程性质

本课程是安全技术专业群煤矿开采技术专业必修的一门核心专业课程，是在学习了采矿专业基础课程（《矿山地质》、《岩石力学》、《矿图与采矿 CAD》）等课程后、具备了煤岩方面知识能力、识图绘图的基本技能的基础上开设的一门理实一体课程。其功能是对接专业人才培养目标，面向煤矿开采技术员岗位。

1.2 课程定位

本课程对接的工作岗位是采矿技术员岗位，通过本课程的学习，促进学生对井巷开拓的全面认识，强化学生专业技术能力，具备专业技术与管理的综合能力，从而使学生毕业后能够充分胜任专业人才培养目标所对接的职业岗位。《井巷工程》是高职专科智能开采专业必修的一门核心专业课程

2. 课程目标

2.1 总体目标

知识目标：掌握岩石的性质与分级、井巷地压、凿岩爆破等基本知识，平巷设计

与施工的基本理论、施工技术、施工组织管理和立井井筒施工及立井井筒延伸等方面的知识内容。

能力目标：学习本课程后，学生能对井巷进行设计并组织或参与施工管理，能够参与立井井筒的设计与施工活动，能够胜任采矿技术员、现场施工员及现场安全员工作。

素质目标：具备采掘技术员、现场施工员及现场安全员的基本素质。

2.2 具体目标

(1) 知识目标

- 1) 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；
- 2) 掌握岩石的基本性质与分级、岩石破碎与爆破基本理论的相关知识；
- 3) 掌握巷道支护相关原理；
- 4) 熟悉井筒及立井井筒延深施工的基本方法及安全防护措施；
- 5) 熟悉巷道施工组织与管理的相关知识；
- 6) 熟悉掘进工作面自动化、智能化生产的相关理论知识。

(2) 能力目标

- 1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
- 2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
- 3) 能够合理利用图书资料、网络平台等获取相关信息的能力；
- 4) 能够正确识读和绘制一般的采掘工程图；
- 5) 能够根据巷道基本条件开展巷道断面设计；
- 6) 能够根据岩石基本性质、分级合理选择钻岩机具及爆破工艺，根据围岩的分类情况合理确定巷道的支护方式，并进行支护设计；
- 7) 能够根据设计资料，进行各种条件下的巷道施工设计，并编制相应的安全技术措施；
- 8) 熟悉井筒及立井井筒延深施工的基本方法及安全防护措施；
- 9) 具有一定的施工过程中意外事故的应急能力；
- 10) 具有一定的掘进工作面自动化、智能化生产等需要的技术应用能力。

(3) 素质目标

- 1) 具有良好的思维与工作习惯、找出问题、分析问题和解决问题的能力；
- 2) 具备良好的法律意识、质量意识、环保意识、安全意识、信息意识、创新

意识、一般的现场事故应变处置能力；

3) 具有强烈的工作与社会责任感、工匠精神；

4) 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；

5) 具有爱岗敬业，能够吃苦耐劳精神，养成良好职业素养。

3. 课程实施和建议

3.1 课程内容和要求

本课程是根据煤矿智能开采技术专业人才培养方案而设置的核心专业课程。课程设计的总体思路是：通过本课程的学习，学生应掌握井巷设计与施工的基础理论、基本技能，能够独立完成矿井局部或单体工程的设计任务，了解井巷开拓技术的最新发展与趋势，能够胜任煤矿开采技术员、专职安全员、现场施工员岗位工作。主要内容有井田开拓基本知识、采煤方法与采煤工艺、开采设计和露天开采主要内容有：岩石爆破基本理论、巷道断面设计、岩石巷道施工、煤巷与半煤岩巷施工、井巷支护、硐室与交岔点施工、巷道施工组织与管理、井筒施工及立井井筒延深等。

学时分配、课程内容和要求详见表 1、2。

表 1：学时分配

项目（情景/模块/章节/单元）		学 时		
		理 论	现场实训	小计
基础理论 知识部分	岩石的性质与分级	6		6
	岩石破碎与爆破原理	12	2	14
	钻眼机具	2	2	4
小计		20	4	24
核心技能 部分 · 巷道设计 与施工方 法	巷道断面设计	10	4	14
	巷道（岩巷、煤巷及半煤岩巷） 施工技术	14	2	16
	井巷支护	12	2	14
	巷道施工组织与管理	8		8
	硐室和交岔点施工	4	2	6
	特殊条件下的巷道施工	4		4

	井筒施工	4	2	6
	立井井筒延深	4		4
小计		60	16	72
合 计		80	16	96

表 2：课程内容和要求

项目（情景/模块/章节/单元）		知识目标	技能目标	素质目标	教学活动
基础理论 知识部分	岩石性质及分级★	1. 掌握岩石的物理力学性质：如比重、密度、空隙性、吸水率、碎胀性、硬度、耐磨性等； 2. 了解岩石工程分类依据及各种方法★。	能够应用于巷道支护方式、巷道断面形状选择等设计、施工过程中。	1. 养成良好的思维习惯； 1. 培养综合分析问题的能力； 3. 不断提高学习能力。	岩石标本挂图讲解 课堂互动
	钻眼机具	1. 掌握各类钻眼机械的工作原理、构造及性能。重点是风动凿岩机的构造和性能和提高凿岩效率的措施； 2. 熟悉各类凿岩机常见故障及其处理方法。 3. 了解凿岩工具结构及其性能。	能够识别常用凿岩机常见故障并予以解决。	1. 养成良好的设备维护与保养习惯； 2. 培养综合分析问题的能力。	实训基地 实物讲解 课堂互动
	岩石破碎理论与爆破原理★■	掌握爆炸和炸药的基本概念；了解炸药爆炸理论及特征、炸药的各种性能：爆速、猛度、爆力、敏感度等；了解矿用炸药的种类和作用；了解起爆器材的种类及其结构和作用；了解各种起爆方法、连线方式及网路，重点是电雷管起爆法；熟悉爆破作用下的破岩原理及光面爆破、毫秒爆破的机理；熟悉爆破事故的预防和处理。	1. 能够根据岩石性质合理选择爆破方式和爆破材料，并掌握爆破材料的基本性能； 2. 能够对爆破网路进行设计和计算； 3. 能够正确连接爆破线路； 4. 能够采取正确的爆破事故预防措施。	1. 养成良好的思维习惯； 2. 培养综合分析问题的能力； 3. 具备严谨的工作作风； 4. 具备爆破安全意识。	教学矿井 现场讲解 课堂互动
	巷道断面设计★■	1. 掌握巷道断面设计的基本原则； 2. 了解巷道断面设备	1. 根据条件能够进行巷道断面设计并进行设计方案比	1. 养成良好的思维习惯； 2. 培养综合分析	教学矿井 现场讲解 课堂互动

能 部 分 · 巷 道 设 计 与 施 工 方 法		布置的一般形式； 3. 掌握巷道安全运输所要求的基本尺寸； 4. 掌握巷道断面尺寸设计的基本步骤； 5. 熟悉道床和路基设计的一般方法，路线布置的常规要求。	较。 2. 能够编制爆破循环图表； 3. 能够进行掘进工程基本预算。	问题的能力； 3. 具备严谨的工作作风； 4. 学会使用设计工具。	
	岩石巷道施工技术 ★ ■	1. 熟悉钻眼爆破工作的基本要求； 2. 了解钻爆法工艺，特别是工作面炮眼布置、技术参数及装药结构； 3. 掌握爆破图表的编制方法。 3. 熟悉掘进通风的基本要求和通风形式； 4. 熟悉施工中各个环节的通风管理和综合防尘的要求与方法。 5. 熟悉装、转、运、卸等环节所需的装置设备及工作原理； 6. 熟悉机械化作业线的制定原则和配套方案。 7. 掌握巷道掘进安全工作要求。	1. 能够进行爆破图表编制，根据条件选择合适的爆破方法。 2. 根据现场情况选择合适的通风方式，采取合理的防尘措施。 3. 能够选择合适的装、转、运、卸设备及正确的作业线。	1. 养成良好的思维习惯； 2. 培养综合分析问题的能力； 3. 具备严谨的工作作风； 4. 具备施工质量与安全意识。	教学矿井现场讲解课堂互动
	采区巷道施工技术 ★ ■	1. 掌握采区巷道掘进顺序的原则及其定向方法； 2. 熟悉煤巷的基本形式； 3. 熟悉采区煤巷的施工方法及施工技术安全措施； 4. 了解采区煤仓的施工方法。	1. 能够看懂采区巷道布置图； 2. 能够确定采区巷道的掘进顺序，掌握掘进定向方法，施工方法。 3. 具备一定的施工组织能力，具备现场施工员、技术员、安全员基本能力。	1. 养成良好的思维习惯； 2. 培养综合分析问题的能力； 3. 具备严谨的工作作风； 4. 具备施工质量与安全意识。	教学矿井现场讲解课堂互动
	巷道支护技术 ★	1. 熟悉支护材料的种类、性能及其作用； 2. 掌握棚式支架的型式、方法、作用及适用条件； 3. 熟悉石材整体体支	1. 根据巷道特点及围岩性质能够选择合理的支护方式； 2. 能够进行一般的支护设计； 3. 具备一定的施工	1. 养成良好的思维习惯； 2. 培养综合分析问题的能力； 3. 具备严谨的工作作风；	

	架的结构特点施工程序与方法、适用条件； 4. 掌握锚杆的种类、结构和适用条件，锚杆支护的作用原理； 4. 了解锚杆支护的参数设计及锚杆支护的施工工艺； 6. 了解喷射混凝土支护的作用原理及设备装置，喷射的主要参数的设计要求。	组织能力，具备现场施工员、技术员、安全员基本能力。	4. 具备施工质量与安全意识。	
巷道施工组织与管理★	1. 掌握一次成巷的作业模式； 2. 熟悉各工序之间的关系； 3. 了解掘进队的组织形式和基本管理制度。	1. 具有选择作业方式的能力及施工组织能力，具有编制掘进作业循环图表的能力。 2. 具备一定的施工组织能力，具备现场施工员、技术员、安全员基本能力。	1. 培养良好的工作作风和工作态度； 2. 培养一定的现场组织管理能力。	教学矿井现场讲解课堂互动
硐室和交岔点施工	1. 掌握硐室施工的特点和方法； 2. 熟悉平巷交岔点的类型和参数概念； 3. 了解交岔点的设计及施工。	具备一定的施工组织能力，具备现场施工员、技术员、安全员基本能力。	1. 养成良好的思维习惯； 2. 培养综合分析问题的能力； 3. 具备空间思维能力。	
特殊条件下的巷道施工	1. 熟悉松软岩层的松、散、软、弱的特性； 2. 熟悉松软岩层巷道施工中选择合适的巷道位置、形状及破岩方式； 3. 理解围岩应力的变化和相应的支护形式； 4. 了解石门揭开突出煤层及沿突出煤层掘进平巷的施工方法和技术措施。	具备一定的施工组织能力，具备现场施工员、技术员、安全员基本能力。。	1. 养成良好的思维习惯； 2. 培养综合分析问题的能力； 3. 具备一定的现场应变处事能力。	互动
井筒施工■	1. 了解井筒的类型及组成； 2. 了解井筒断面的装备； 3. 熟悉井筒断面设计；	1. 具有选择井筒类型的能力和一般井筒断面的设计能力。 2. 具备一定的施工	1. 养成良好的思维习惯； 2. 培养综合分析问题的能力； 3. 具备一定的现	

		4. 熟悉井筒表土的施工方法; 5. 了解立井基岩施工的作业方式; 6. 了解凿井设备、井内布置及涌水处理方法。	组织能力, 具备现场施工员、技术员、安全员基本能力。	场应变处事能力。	
	立井井筒延深■	1. 熟悉立井井筒的延深方法; 2. 理解利用辅助水平延深立井井筒的方法及其施工设备; 3. 了解利用延深间延深立井井筒的方法及其施工设备; 4. 了解利用反井延深立井井筒的方法及其施工设备; 5. 了解井筒延深的保护设施。	具备一定的施工组织能力, 具备现场施工员、技术员、安全员基本能力。	1. 养成良好的思维习惯; 2. 培养综合分析问题的能力; 3. 具备一定的现场应变处事能力。	
备注: 表中, 打“★”的为教学重点, 打“■”的为教学难点。					

3.2 教学方法和教学手段

3.2.1 教学方法

《井巷工程》是一门实践性、空间概念很强的技术课程, 必须实行理实一体化教学。由于高职生源普遍存在数理化知识基础较弱, 因此, 在讲授本课程时, 应遵循循序渐进的原则, 强化基本概念, 突出方法重点, 激发学习兴趣。应用模拟情景法、问题讨论法、讲授法等综合方法开展课堂教学活动, 充分利用好现有的实训基础设施(煤矿实训基地和中南基地模拟矿井)。

3.2.1 教学手段

(1) 尽可能在教学设计中引入矿井虚拟仿真情景, 使学生学习时具有现场真实感, 必要时可以到地铁施工现场、长沙市街道城市内涝排水工程现场进行校外情境教学。

(2) 抓好专业认识实习阶段的指导工作, 建议在本课程开展一段时间的课堂基本知识的学习后实施认识实习。

(3) 灵活运用各种教学方法, 增加课堂生动性。

3.3 教学评价

3.3.1 考核要求（具体要求如表3）

表3 《井巷工程》课程考核要求

考核类别	平时过程性考核 60%	期末终结性考核 40%	补考
考核要求	1. 平时表现 20%（考勤、作业）； 2. 现场实训 10%； 3. 阶段考核 30%。	1. 期末理论考试 40%； 2. 参加与本专业相关各级技能竞赛获奖者在期末成绩基础上加分 10%。； 3. 获得与本专业相适应的职业资格证书同上加分 10%。	补考试卷应包含两个内容：理论与技能内容的分值比例按 3:2 分配，最终成绩以卷面分为准。

3.3.2 注意事项

（1）课程任课教师要按照课程考核要求实施考核，注意做好学习过程、到课情况、平时作业、实验（践）情况、考核情况的相关记录，作为学生最终评定成绩的明确依据，并与成绩册一同形成成绩档案保存。

（2）课程可以过程性考核评价为主。

（3）平时过程性考核一般由平时表现（考勤、作业、实验（践）等）及平时阶段性考核组成，其中，平时阶段性考核的次数一般不少于每 24 课时 1 次；期末终结性考核形式为理论考试为主，其中技能知识考试内容在试卷题量分值以不低于 30%为宜。

4. 课程资源

4.1 教材选用

根据湖南安全技术职业学院《教材管理办法》，结合煤矿开采技术专业的特殊性，教材选用高职高专教材，尽可能以近三年出版的教育部规划教材为主。

4.2 网络资源

积极使用国家精品在线课程资源、国家专业教学资源库相关资源实现混合式教学、翻转课堂教学，如：教学资源库、网络资源、moocs 课程、spoc 课程等。

5. 师资队伍

按照人才培养方案要求，执教本课程的教师应同时具备以下条件：

- （1）相同或相近专业，全日制本科及以上学历，工学学士以上学位；
- （2）从事矿山专业技术工作不低于五年，有足够的现场实践经验；

- (3) 工程师以上专业技术职称资格；
- (4) 高校教师资格证；
- (5) 能够在课堂教学中自然融入思政元素，有良好的沟通能力。

6. 实践教学

6.1. 校内实训条件

6.1.1 实体矿山机械设备实训室

实训室应配置以下设备：

- (1) 基本掘进设备：冲击式气腿凿岩机（含风管、螺杆式或活塞式压风机、风能包等）；风稿；机械掘进机等
- (2) 装岩设备：耙斗式装岩、蟹爪式装岩机、立爪式装岩机；
- (3) 运输设备：架线式电机车与蓄电池电机车及矿车、带式输送机等；
- (4) 井下运人设备；
- (5) 支护设备：各种类型锚杆、锚杆支护机、混凝土喷射机、混凝土搅拌机；
- (6) 通风设备：离心式局部通风机、轴流式局部通风机、各种类型网管；
- (7) 排水设备：离心式水泵、潜水泵等；
- (8) 液压支柱、摩擦支柱若干。

6.1.2 VR 教室与多媒体教室

矿井掘进虚拟仿真教室一间（45-60 座）。

6.2 校内外实训

6.2.1 校内实训

- (1) 实训内容。实训内容包括两个方面，即巷道断面课程设计。
- (2) 实训方式。由任课下达任务书，拟定设计条件，学生 3~5 人为一组共同完成。由任课教师负责指导。
- (3) 时间安排。在完成课程内容学习后，1 周内完成课程设计任务。

6.2.2 校外实训

校外实训主要指顶岗实习期间，应当尽可能安排学生到地下开采矿实习。实习内容应当涵盖井巷掘进全部工序。在煤矿井工开采矿山，还应当包括岩石巷道、煤巷和半煤岩巷三个类型的巷道掘进，条件允许时应当包括立井或斜井、矿仓、天井、硐室等的掘

进施工。本课程的实习时间不得少于 8 周。

指导教师应当跟踪考核，学生应将其实训内容在周记中予以体现，老师应当适时予以给出评定成绩。

编写：谭程鹏

校对：

审核：

湖南安全技术职业学院 安全工程学院

2021 年 7 月 15 日