

# 《煤矿开采方法》

## 课程设计大纲与指导书

适用专业：煤矿开采技术

娄底职业技术学院 煤矿开采教研室

### 第一部分 采煤工艺课程设计大纲

#### 一、课程设计的目及任务

采煤工艺课程设计是煤矿开采技术专业学生在学习采煤工艺课程及相关专业课程,在生产实习之后进行的,是学生初步综合性地应用所学专业知识和结合目前煤矿开采技术水平,以采煤工艺为主的基本技能训练。通过课程设计使学生对所学专业的理论知识进行一次系统的总结并综合应用所学理论知识。本次课程设计以基础理论教学为主,加深学生对专业理论知识的掌握和应用,强化学生对采煤工艺设计的基本技能训练,为学生进一步掌握专业知识和做好毕业设计奠定基础。课程设计是本专业教学过程中一个很重要的教学环节,其性质与目的不同于毕业设计,为此,课程设计应达到以下目的:

1. 建立采煤工作面生产系统及采煤工艺过程的概念,熟悉采煤方法的选择原则。
2. 合理选定采煤工艺,掌握并安排采煤工作面各工序的时空关系及进行方式,对采煤工作面进行布置和主要参数的确定。
3. 掌握工作面顶板支护原理,合理选择支架形式和支护参数。
4. 合理确定采煤工作面各项技术参数,选择采煤设备,编制采煤工作面循环作业图表。

#### 二、设计题目的选定

1. 设计名称:采煤工艺课程设计
2. 主要内容:采煤工作面的采煤工艺及工作面组织设计,
3. 设计题目选定:课程设计是教学过程中的一项技能训练,其题目的选定主要考虑以下几个方面:

(1) 以假定的简单地质条件及煤层赋存特征为基础,即区段为规则形状,煤层走向方向不变,煤层倾角和厚度取平均值。

(2) 假设区段内无较大的地质构造,工艺设计中可不对其详细考虑,但须在安全技术措施中阐明遇到地质构造时的安全技术措施。

(3) 采煤工作面的运输、供电、排水等方面不受工作面范围以外的条件限制,设计中不予详细考虑。课程设计题目也可根据实习收集的现场资料经指导教师审查后自行确定。

#### 三、设计的要求及重点

##### 1. 重点要求

(1) 根据给定题目的开采条件或自行选定的设计题目,提出合理的采煤工艺和采煤工序过程,并阐明其合理性。

(2) 对工作面的参数进行必要的分析、验算,确定合理的参数。

(3) 对采煤工作面的主要设备进行合理选型,并进行必要的验算。

(4) 编制采煤工作面循环作业图,劳动组织表、技术经济指标表、主要设备配备表。

##### 2. 具体要求:

(1) 编写设计说明书。以课程设计大纲要求的内容为主,字数约 6000—8000 字左右,说明书中的插图按大纲要求绘制。

(2) 绘制采煤工作面布置图。用 1 号图幅，1: 50 或 1: 100 比例尺绘制。图中应反映出的主要内容有：工作面支架布置图，最大、最小控顶距剖面图，工作面运输巷，回风巷及开切巷断面设计图，循环作业图，劳动组织表，技术经济指标表，工作面主要设备配备表。若设计为炮采工艺，则还应有炮眼布置图，爆破说明书；若设计为普采或综采工艺，则还应有采煤机的进刀方式示意图等。

#### 四、课程设计指导工作

指导教师的指导原则是：

1. 讲解课程设计大纲、设计要求、设计方法、设计步骤及设计注意事项，提供参考资料。

2. 引导和启发学生的设计思维，使学生能全面综合考虑各方面的因素，正确合理并独立完成设计。

3. 负责答疑学生在设计中提出的问题。

4. 对学生间的互相讨论、研究可给予帮助和启发，但严禁相互抄袭或请人代做，如发现这一现象，以不及格论处 5. 根据设计进程计划，随时检查学生设计的进度和完成质量情况，督促学生按时保质的完成设计，若遇特殊情况需经资源工程系研究解决。

#### 五、课程设计时间

设计时间为 1 周，其中包括编写说明书和绘图。

#### 六、成绩考核办法

1. 设计完成后，进行质疑或答辩，考核学生所做设计的合理性、系统性、完整性及设计独立性、熟练性等方面的程度，并考虑设计过程中的态度、出勤、纪律等日常考核情况，综合评定成绩

2. 设计成绩分为四级：优秀、良好、及格、不及格。

3. 成绩评定的主要依据：出勤纪律、设计态度、独立完成情况，说明书和图纸的正确性、整洁美观性， 答疑或答辩中解决问题的技能情况等方面。

#### 七、说明

1. 本设计大纲选用于煤矿开采技术专业高职学生。

2. 采煤工艺课程设计要针对煤矿生产一线的实际，各项技术参数、工艺方式选择要符合有关安全技术 政策及法律、法规的要求。

# 采煤工艺课程设计指导书

## 说 明

本指导书是根据煤矿开采技术专业《煤矿开采方法》实训大纲的要求编写的，对于指导教师组织、安排、指导和验收设计，以及学生进行设计具有指导和帮助作用。

### 一、课程设计的性质和目的

#### 1、课程设计的性质

采煤工艺课程设计是煤矿开采技术专业重要的技能训练性教学环节。

#### 2、课程设计的目的

采煤工艺课程设计是配合《煤矿开采方法》教学的一个重要的实践性教学环节。通过本设计，学生对所学采煤工艺、采煤机械设备、煤矿安全管理和生产管理等知识进行一次全面系统的复习，并进行综合性的应用训练。使学生能够运用所学知识，结合党和国家的有关方针、政策，进行采煤工艺设计的实际工作，培养他们分析问题、解决问题的能力，总结与提交技术资料和技术文件报告的能力，严谨的科学态度，认真负责的工作作风。

### 二、课程设计的基本内容和要求

#### （一）课程设计的基本内容

采煤工艺课程设计包括两部分内容：

第一部分：文字部分 工作面回采工艺说明书，章节内容如下。

#### 第一章 概 述

##### 一、采煤工作面位置及开采范围

##### 1、位置

采煤工作面的位置主要是指本工作面所处的水平、翼、采区（盘区或带区）、区段等，并应说明工作面的编号。

##### 2、开采范围

采煤工作面的开采范围是指开采的上下边界、始采和终采位置、沿走向（或倾斜）方向的推进长度及工作面长度。

##### 二、采煤工作面与相邻煤层及相邻已采采区的关系

### 1、与相邻煤层的关系

开采煤层群的矿井，应写明本采煤工作面所开采的煤层与上下煤层的层号、层间距、各煤的厚度、开采情况及对本工作面的影响，若上下煤层工作面同采，应写明两工作面的错距。

### 2、与相邻以采采区的关系

应写明本采煤工作面与相邻已采采区有无隔离煤柱以及煤柱的宽度；采空区内是否有积水和瓦斯，对本工作面采煤有何影响。

### 三、采煤工作面与地面相对位置的关系

采煤工作面开采范围与地面相对位置的范围内有无建筑物、水体、铁路。若有，则应附本工作面井上下对照图，并写明建筑物、水体或铁路对本工作面开采的影响和应采取的措施及建议。

## 第二章 地质概况

### 一、煤层赋存情况

主要说明采煤工作面开采范围内煤层的走向、倾向、倾角及其变化规律，煤层的名称、结构及厚度，煤的硬度、强度、牌号、容重及其他一些物理力学指标和工业指标。

### 二、围岩的性质及其对采煤的影响

主要说明伪顶的岩石性质及厚度；直接顶的岩石性质、厚度、结构及强度，层理、节理发育程度，直接顶的类别；基本顶的岩石性质、厚度、结构及强度，基本顶的级别；底板的岩石性质、厚度、结构及强度。阐明围岩对采煤及顶板控制的影响，附本工作面煤层综合柱状图。

### 三、地质构造及水文地质情况

主要说明褶曲的要素（如轴部、翼部、轴面、轴线）及类别；断层的要素（如断层面、断层线、交面线、断盘、断距等）及类别；陷落柱的井下特征，与围岩的接触关系，陷落柱的范围等；岩浆侵入体的产状、岩性、构造及岩浆侵入煤层的变质作用等。

说明本工作面顶底板岩层含水情况，周围采空区积水情况及工作面最大、最小涌水量等。

### 四、瓦斯、煤尘和自然发火情况

说明本采煤工作面瓦斯涌出情况及涌出量，是否有煤（岩）与瓦斯突出危险。

说明煤层自然发火倾向性及发火期，煤尘爆炸危险性及煤尘爆炸指数，冲击地压危险性及其对开采的影响程度。

### 第三章 可采储量及可采期

计算本采煤工作面开采范围内的可采储量及可采期。

(1) 可采储量计算：

$$Z = LSm \gamma K$$

式中 L——采煤工作面长度，m；

S——采煤工作面走向长度，m；

m——采高，m；

$\gamma$ ——煤层实体密度，t/m<sup>3</sup>；

K——工作面采出率。

(2) 可采期计算

$$T = Z/A$$

式中 T——采煤工作面可采期，a；

Z——采煤工作面可采储量，万 t；

A——工作面生产能力，万 t/a。

也可根据工作面的走向长度与推进度计算工作面的可采期。

## 第四章 巷道布置与生产系统

### 第一节 巷道布置

简要说明本工作面所在采区（盘区或带区）的巷道布置方式，附巷道布置示意图。

详细说明本工作面的运煤巷、回风巷及开切眼的布置、巷道断面规格、支护形式以及支架折损情况，附本工作面巷道布置平面图及巷道断面图。

### 第二节 生产系统（略）

#### 一、运输系统

包括煤炭运输系统和材料及设备运输系统。运输系统除用文字说明外，还需绘制运输系统图，在图中用箭头标明运煤及运料的方向，用不同的符号标明各种

运输设备所安设的位置，并附运输设备配备表，在表中列明设备名称、型号、台数及主要技术特征（包括煤仓的容量）。

## 二、排水系统

采煤工作面遇有涌水时，作业规程要说明水源及用水量、排水方式、所选用的排水设备型号、台数及主要技术特征、排水硐室的布置，并绘制排水系统图，标明排水方向、路线及排水设备使用地点。

## 三、供电系统

将本工作面所有用电设备的负荷列表统计，格式见表 1。绘制工作面供电系统图，图中应注明开关的型号及整定值、电缆的长度及型号、用电设备的型号等。

表 1 采煤工作面用电设备负荷统计表

设备名称	规格型号	使用地点	数量	规定容量 /kw	备注
.....	.....	.....	.....	.....	.....

## 四、通风防尘系统

### 1、确定风量

先按瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量、炸药消耗量、工作面温度计算出采煤工作面需风量，然后按风速验算，确定出采煤工作面实际需风量。

### 2、通风防尘系统图

用文字说明通风设施和通风监测仪表的布置及要求，说明综合防尘的设施、设备及要求，并绘制通风防尘系统图。

## 五、管路系统

用文字说明本采煤工作面供液、供压风、洒水、注水、注浆、充填、瓦斯抽放等管路系统，并绘制管路系统图。

## 六、照明及通讯系统

说明工作面照明设备型号、数量及安设地点。说明通讯设备的型号及安设地点，并说明各特定的联络信号和联络办法。

## 第五章 采煤工艺

### 第一节 采煤工艺的选择



眼																
底眼																
每循环炮眼数			每循环 总炸药 量/kg			每循环雷管数 /发			每循环水炮数 /个							

## 二、装煤

### 1、炮采工作面的装煤方式

(1) 爆破装煤。人工装煤辅以爆破自装。爆破装煤的自装率与爆破参数有关。

(2) 机械装煤。

### 2、普采及综采工作面的装煤方式

使用滚筒采煤机的工作面，采煤机在割煤的同时，约 90%的煤靠档煤板及螺旋叶片将煤推向输送机，完成装煤工序。其余少量浮煤由安装在输送机上的产煤板在移输送机时铲入输送机内，或由人工清理。

## 三、运煤

### 1、采煤工作面的运输方式

采煤工作面的运煤方式主要根据煤层倾角及破煤方式确定。在缓倾斜煤层工作面，无论采用何种采煤方式，均采用可弯曲刮板输送机运煤。在倾斜煤层工作面，当采用滚筒采煤机破煤时，使用可弯曲刮板输送机运煤或活节溜槽溜煤；当采用爆破落煤时，可采用铁溜槽或搪瓷溜槽溜煤。搪瓷溜槽的摩擦系数较小，在煤层倾角大于 19° 时即可采用。

### 2、采煤工作面输送机的选择

采煤工作面输送机的选择应根据落煤方式及运煤能力确定。而各种输送机在设计上已规定了他们适应的落煤方式，所以在设计中着重根据运煤能力来考虑，所选输送机的运输能力应大于工作面生产能力。

## 四、工作面支护

### 1、炮采、普采工作面支护

一般选用金属单体支柱和铰接顶梁组成的金属支架。



应设计计算单体支柱规格（计算出最大、最小高度，查表确定单体支柱的类型和规格）、工作面支架布置方式（附工作面支架布置图）、工作面上下出口支护、采煤巷道的超前支护。

## 2、综采工作面支护

说明液压支架的架型及规格。

## 五、采空区处理

采空区处理方法有全部垮落法、充填法、煤柱支撑法、缓慢下沉法等。其中全部垮落法应用最广。

全部垮落法是通过回柱放顶、移架使工作面控顶范围以外的顶板岩层有计划地垮落下来，基本上填满采空区，同时维护好控顶范围内的顶板，使其保持完整稳定。为此设计部分内容要解决放顶距及控顶距的确定；是否采用特种支架，采用何种形式的特种支架；工作面回柱顺序、回柱方法等几个问题。

## 第六章 生产技术管理

这一章内容包括确定循环方式、作业形式、工序安排及劳动组织、编制循环作业图表、采煤工作面主要技术经济指标表。

### 一、循环方式

循环方式系指循环进度和昼夜循环的总体。

### 二、作业形式

指一昼夜内采煤班和准备班的配合形式。

### 三、工序安排

首先应对整个采煤工艺过程进行分析，确定主要工序和次要工序及其相互关系，充分利用工作面空间和时间，避免各工序的相互影响，保证主要工序顺利进行。如普采工作面割煤是主要工序，支护、放顶等是次要工序，把次要工序围绕主要工序进行安排。

其次应对各工序在时间上分清先后顺序，在空间上应分清位置关系，在不影响安全的前提下应安排其平行作业。

### 四、劳动组织

劳动组织包括人员配备和劳动组织形式。

### 五、循环图表

循环作业图表示工作面内各工序在时间上与空间上的相互关系。它是以工作面长度（单位是米）为纵坐标，以昼夜 24h 为横坐标，再以规定的符号在图内绘出各工序所处的时间和地点。循环图表应根据确定的循环方式、作业形式、工序安排及劳动组织等编制。

作图时应准确地反映出各工种在时间上和空间上的关系。图的下面应注明图例。

#### 六、工人出勤表

工人出勤表中各工种出勤人数，可根据各工种的工作量及实习矿井收集到的劳动定额计算求得，无定额的工种，按岗位定员。

#### 七、采煤工作面技术经济指标

用表格形式来表示采煤工作面的工作条件和应获得的技术经济指标，其所包括内容参见本书相关章节。

### 第七章 安全技术措施

本章主要说明采煤工作面主要设备的安全操作与保养措施；支、回柱或移架安全技术措施；重点的编写（1~2 项）顶板事故的防治措施；瓦斯的防治措施；综合防尘措施；防火措施；防水措施；其他方面的安全技术措施（如初次放顶、收尾放顶、托伪顶开采、过老巷、过断层、褶区和过陷落柱等的安全技术措施）；安全制度；遇灾害时的紧急处理及避灾路线。

备注：上述内容即包含内容的深广度要求，又由设计方法及说明书的编制提纲。

## 第二部分： 采煤方法图的设计与绘制

采煤方法设计的最终成果要反映在采煤方法设计图中，这是指导生产的重要图件，是必须完成的最主要的设计图纸之一。

### 一、采煤方法图的内容

采煤方法图包括以下主要图表。

#### 1、采煤工作面平面图

绘出工作面的全貌，画出工作面机械设备及位置；工作面支柱及顶梁的布置；工作面上下出口处的支护方式；采煤机割煤方式；割煤挂梁、支柱、移溜、放顶各工序的空间关系；采煤工作面生产系统等。

## 2、采煤工作面断面图

在采煤工作面平面图适当位置处作若干个剖面图，说明最小和最大控顶距，工作面支护方式，画出机道、人行道、材料道及放顶宽度，工作面中采煤机、输送机、支柱、顶梁在空间的相互关系。

## 3、采煤工作面循环作业图

在该图中用规定符号画出各主要工序和辅助工序，并画出各道工序在时间上的先后顺序和间隔时间。

如果是炮采工作面，还要绘制炮眼布置图和爆破说明书。

备注：所有图纸可用手绘或用 CAD 绘制，用 A4 纸。

## 二、采煤方法图中应标注的主要尺寸

- (1) 工作面全长、上下切口长度、深度，采煤巷道宽度、采高。
- (2) 柱距、排距、机道宽度，无支护宽度及最大和最小控顶距。
- (3) 炮眼布置参数。

## (二) 基本要求

- 1、运用所学知识，在教师指导下，参阅资料，独立完成设计；
- 2、设计应符合煤炭技术政策（规范、规程等），用准确的计算、清晰的图表和简练的文字，结合目前的技术条件，科学地实事求是地进行设计；
- 3、设计内容应符合快速、高效、优质、低耗和安全的施工方针，减轻劳动程度，讲求经济效益。
- 4、回采工作面布置详图使用 A4 复印纸绘图，可以手工绘图，也可以机器绘图。
- 5、文字说明要简明扼要，除引用国家有关规定、规程、规范外，不要重复论述。计算必须写出公式及符号意义，然后计算出结果，不必列出演算过程。
- 6、抄写一律用设计说明书用纸，用蓝色或黑色钢笔书写，同一说明书中不允许用不同的颜色书写（附图、表格可用铅笔绘制）。说明书一律手写。

7、说明书中正文及附图、附表应统一编号，说明书正文之前应编有目录及章节页码，正文之后应标注参考书、参考资料目录。

### 三、课程设计的进度安排

根据煤矿开采技术专业教学实施计划的安排，该课程设计时间为一周，具体时间及设计内容分配见下表。

时 间	设 计 内 容
星期一	布置设计任务，学习设计大纲及设计任务书；第一章 概述；第二章 地质概况；第三章 可采储量及可采期；第四章 巷道布置及生产系统。
星期二	第五章 采煤工艺
星期三	第六章 生产技术管理；第七章 安全技术措施。
星期四	绘制回采工作面各种插图
星期五	编写说明书
星期六	整理、装订等，质疑或答辩

### 四、课程设计的考核

1. 设计完成后，进行质疑或答辩，考核学生所做设计的合理性、系统性、完整性及设计独立性、熟练性等方面的程度，并考虑设计过程中的态度、出勤、纪律等日常考核情况，综合评定成绩。

2. 学生完成规定的设计内容后，由指导教师评阅并写出评语；

3. 成绩评定的主要依据：出勤纪律、设计态度、独立完成情况，说明书和图纸的正确性、整洁美观性，答疑或答辩中解决问题的技能情况等方面。对抄袭别人设计者，给予不及格处理；对请假、迟到、早退者给予扣分，旷课一天及出勤不足三分之二者，给予不及格；

2. 设计成绩分为四级：优秀、良好、及格、不及格。

### 五、说明

1、本设计必须在修完煤矿地质、采煤机械、矿井通风与安全、煤矿开采方法等课程后进行。

2、采煤工艺课程设计要针对煤矿生产一线的实际，各项技术参数、工艺方式选择要符合有关安全技术 政策及法律、法规的要求。

3、设计题目由指导教师结合现场实际确定，每个设计小组有不同的设计题目和内容要求。

4、主要参考资料：

- (1) 《煤炭工业设计规范》；
- (2) 《煤矿安全规程》；
- (3) 《矿井设计参考资料》；
- (4) 《煤矿地质》；
- (5) 《煤矿开采方法》；
- (6) 《矿井通风与安全》；
- (7) 《井巷工程》；
- (8) 《采掘机械》等。

附设计题目：

一、资江煤矿\_\_\_\_\_采煤工作面采煤