

煤矿开采方法课程设计指导书

一、课程设计任务

(一) 课程设计的基本条件

题目：某采煤工作面采煤工艺设计

1. 原始资料

(1) 采区概况

该采区位于 XX 矿一水平东翼，东以矿井井田边界为界，西与 N 采区相邻，南以±0 等高线为界，北以煤层露头+107m 上部风化带为界。走向长 1230m，采区倾斜长度 560m，开采面积 688800m²。区内仅 m₁ 煤层可采，煤种属无烟煤。煤层赋存稳定。

矿井瓦斯等级为瓦斯矿井(工作面瓦斯绝对涌出量 1.10m³/min)，煤层自然发火倾向性为不易自燃，煤尘无爆炸性。采区年产 15 万 t，服务年限 13 年。

(2) 采区内地质构造

本采区根据地质勘探报告和邻近揭露的资料看，构造尚属简单。

(3) 煤层要素及顶底板特征

m₁ 煤层：平均厚度 2.0m，煤的密度为 1.41t/m³，为稳定煤层，煤质中硬，节理裂隙发育。

m₁ 煤层伪顶为 0.1m 泥岩，直接顶为沙质泥岩，厚度 4m，基本顶为中粒砂岩，底板为粉砂岩。

(4) 采区巷道布置

采区巷道采用布置，如下图所示。

(二) 课程设计时间安排

设计时间为2周，其中包括编写说明书和绘图。

(三) 课程设计的质量要求

1 说明书的编写

设计说明书由文字说明、图表、附件等组成。

(1)说明书叙述要简明扼要。

(2)说明书文理通顺，字体要整清楚。正文一律用五号长仿宋字体书写。章节标题用四号长仿宋体字书写。标题的上方和下方都应留一空行与正文隔开。

(3) 说明书一律用 A₄ 纸抄写。在每页边缘都要留出空白，左侧留出 20mm，右侧留出 20mm 上方留 20mm，下方留 20mm。

(4) 说明书每页统一用阿拉伯数字编页码，标注在右下角。

(5) 说明书分章节书写，每一节分段落书写，说明书每章应重新开页。

(6) 说明书中引用参考书的公式和主要原理，以及引证的依据，均应在文字说明的右上角加注参考文献的编号。该编号应与说明书正文后所附的参考文献编号相符。所引用的书籍、资料要列入参考文献中。说明书最后要编列出参考文献和参考书的名称，出版时间(或发表时间)，出版社名、作者名、参考页码。

(7) 说明书所应用的公式，应将所有符号及单位注明，计算时，将数字代入后，可直接将答案写出，不必将计算过程详细列出。

(8) 说明书正文之前应编写目录。

(9) 说明书中附图必须有图名及说明，附表也必须有表名及说明。图表中的所有标注，必须符合采矿制图标准。

(10) 说明书章节，应按大纲规定顺序编写。

(11) 说明书按统一格式装订。

2、采煤工艺

1) 采煤工艺图的内容。采煤工艺图包括以下主要图表，并在同一张图纸中绘制。

(1) 采煤工作面平面图；

(2) 采煤工作面断面图；

(3) 采煤工作面循环作业图；

(4) 采煤工作面劳动组织表；

(5) 技术经济指标表；

如果是炮采工作面，还要绘制炮眼布置图和爆破说明书。

2) 采煤工艺图中应标注的主要尺寸。工作面全长，上下切口长度、宽度、上下平巷宽度、采高、柱距、排柱、机道宽度、无支护宽度及最大和最小控顶距，炮眼布置各参数。

3) 采煤工艺图图幅安排

(1) 采煤工作面坡面图(比例尺 1: 100)；

(2) 最大控顶距和最小控顶距剖面图(比例尺 1: 50)

(3) 炮眼布置图(比例尺 1: 50)

- (4) 循环作业图。
- (5) 劳动组织表；
- (6) 技术经济指标表。

3、对图的要求

- (1) 明确反映设计内容，投影关系正确，符合工程要求。
- (2) 符合采矿制图标准的规定。
- (3) 图面布置均匀整齐，图纸清洁美观，字体工整。
- (4) 所有图纸采用计算机绘图。
- (5) 说明书中的插图可不按比例绘制，要求其尺寸大体与实际情况相同。
- (6) 插图要直接绘制在说明书纸上，说明书应留出插图的位置。

二、设计指导

课程设计内容如下：

某采煤工作面采煤工艺设计

1 概述

1.1 采煤工作面位置及开采范围

1.1.1 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。

1.1.2 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的长度。

1.2 采煤工作面与相邻煤层及相邻已采采区的关系

1.2.1 与相邻煤层的关系

开采煤层群的矿井，生产应写明本采煤工作面所开煤层与上下煤层的层号、层间距、各煤层的厚度、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。

1.2.2 与相邻已采采区的关系

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。

1.3 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成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。

2 地质概况

2.1 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。

2.2 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；直接顶的岩性、厚度、结构及强度，层理，节理发育程度，直接顶的类别；基本岩性、厚度及强度，基本顶的级别，底板的岩性，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。

2.3 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、陷落柱的井下特征，与围岩的接触关系，陷落柱的范围等；岩将侵入体的产状，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。

2.4 瓦斯、煤尘、和自然发火情况

说明本采煤工作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，煤尘爆炸指数，冲击地压危险性及其对开采的影响程度。

3 可采储量及可采期

计算出本采煤工作面开采范围内的可采储量及可采期。

3.1 可采储量计算

$$Z=L\text{Sm} \gamma K$$

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；
 γ —煤层实体密度，t/m³；
K—工作面采出率。

3.2 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；

也可根据工作面走向长度与推进速度计算工作面可采期。

4 巷道布置与生产系统

4.1 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。

详细说明本采煤工作面的运煤巷，回风巷及切眼的布置，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。

4.2 生产系统

4.2.1 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，还须绘制运输系统图，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）。

4.2.2 排水系统

采煤工作面遇有涌水时，作业规程要说明水源及涌水量，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。

4.2.3 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 6。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 6 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	额定容量	备注

4.2.4 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。

4.2.5 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。

4.2.6 照明及通讯系统

说明工作面照明设备的型号、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。

5 采煤工艺

5.1 采煤工艺的选择

确定采煤工艺，应首先详细了解煤层赋存条件，并对实习矿井目前使用的采煤工艺进行认真分析，作出简要的评价，对于近距离煤层群采区，可由指导教师指定其中一层煤进行采煤工艺设计。

采煤工艺设计应尽可能采用先进技术，先进设备，以提高机械化水平，产量和劳动生产率，保证安全生产，降低吨煤成本。

5.2 采煤工艺

采煤工作面的工艺过程，包括破煤、装煤、运煤、支护和采空区处理等工序。

5.2.1 破煤

(1) 滚筒采煤机落煤

在煤层赋存稳定、地质构造简单、顶板完整、煤层厚度在 0.8m 以上的长壁工作面可采 滚筒采煤机落煤。

在设计中应说明；采煤机类型、采煤机的工作方式、采煤机的进刀方式以及合理的截 深等。

(2) 刨煤机落煤

刨煤机对煤层地质条件(特别是底板岩层性质)的适应性比滚筒采煤机差，因此使用并不广泛。但是刨煤机的刨深小，可充分利用煤壁被压酥的特点，快速穿梭采煤。工作中不需要人工清理浮煤，工人分段定点作业，司机固定位置操作，采出煤块度大，煤尘小，所以仍有不少优点。

在设计中应说明；刨煤机的类型，刨深等。

(3) 爆破落煤

炮采在我国仍广泛采用，特别是在地质条件复杂，不具备使用采煤机的工作面中应用更广。

钻眼爆破工作包括打眼、装药、填炮泥、联炮线及爆破等。依据采煤工作面的采高，煤层的软硬，煤层节理裂隙发育程度及围岩的性质，正确地确定钻眼爆破参数。这些参数包括炮眼的排列，炮眼布置方式，炮眼的角度、炮眼的深度、装药量、一次起爆炮眼数量以及起爆顺序等，附炮眼布置图，炮眼装药结构示意图，爆破说明书。

(4) 爆破材料消耗量

列表计算爆破材料消耗量，表格形式可参考表 7。

表 7 循环爆破材料消耗量计算表

炮眼名称	循环个数	角度 ° C			眼深 m	眼距(m)			炸药(kg)			雷管			封孔		
		水平角度	仰角	俯角		距顶眼	距底眼	间距	种类	每眼装药量	每循环装药量	种类	段数	循环用量发	水炮泥个	封孔长度 m)	
顶眼																	
腰眼																	

底眼																
循环炮眼数			每循环 总炸药 量(kg)			每循环雷管数 (发)			每循环水炮泥数 (个)							

5.2.2 装煤

5.2.2.1、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。

5.2.2.2、普采及综采工作面的装煤方式

使用滚筒式采煤机的工作面，采煤机在割煤的同时，约 90%的煤靠挡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铲煤板在移输送机时铲入输送机内，或由人工清理。

5.2.3 运煤

5.2.3.1 采煤工作面的运煤方式

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，当采用滚筒式采煤机破煤时，使用可弯曲刮板输送机。运煤或活节溜槽溜煤；当采用爆破法破煤时，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。

5.2.3.2 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它们适应的落煤方式，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。

5.2.4 工作面支护

5.2.4.1 炮采，普采工作面支护

选用单体液压支柱和铰接顶梁支护。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定）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。

5.2.4.2 综采工作面支护

说明液压支架的架形及规格。

5.2.5 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、移架使工作面控顶距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，同时维护好控顶距范围内的顶板，使其保持完整稳定。为此设计这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、回柱方法几个问题。

6 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。

6.1 循环方式

循环方式系指循环进度和昼夜循环的总体。

6.2 作业形式

指一昼夜内采煤班和准备班的配合形式。

6.3 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。

6.4 劳动组织

劳动组织包括人员的配备和劳动组织形式。

附劳动组织表

6.5 循环图表

循环作业图表示工作面内各工序在时间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。

6.6 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，无定业务员的工种，按岗位定员。

6.7 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。

7 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。

7.1 采煤方法图的内容

采煤方法包括以下主要图表。

7.1.1 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。

7.1.2 采煤工作面断面图

在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。

7.1.3 采煤工作面循环作业图

在该图中用规定符号画出山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。

7.2 采煤方法图中应标注的主要尺寸

7.2.1 工作面全长，上下切口长度、深度，采煤 巷道宽度、采高。

7.2.2 柱距、排距、机道宽度，无支护宽度及最大和最小控顶距。

7.2.3 炮眼布置参数。

7.3 绘制采煤方法图应注意的事项

7.3.1 用一号或零号图纸按规定比例尺绘图。

7.3.2 图面布置要疏密匀称，重点突出，线条清晰，粗细分明，各图摆布恰当，整齐干净。

7.3.3 正式绘图前，先画设计草图。然后在图纸上用铅笔画底图，经检查无误后上墨。

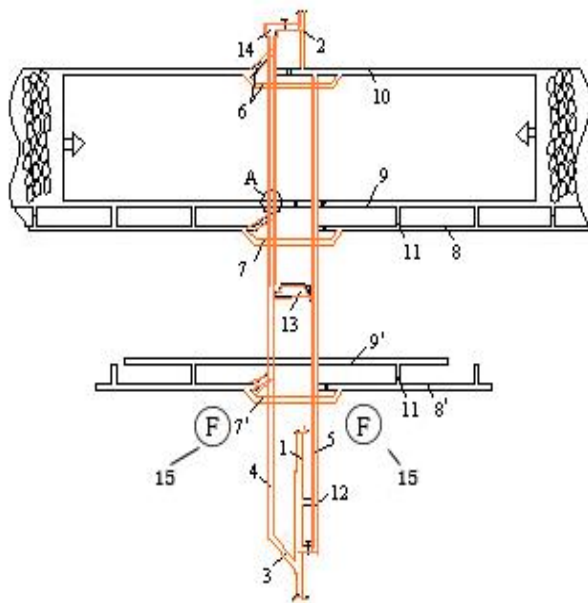
8 安全技术措施

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；有重点的编写(1~2项)顶板事故的防治措施；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、褶曲和过陷落柱等的安全技术措施)；安全制度化；遇到灾害时的紧急处理及避灾路线。

谭程鹏

2021年5月26日

采区巷道采用布置图



1-采区运输石门

2-采区回风石门

3-采区下部车场

4-轨道上山

5-运输上山

6-采区上部车场

7, 7' -采区中部车场

8, 8', 10-区段回风平巷

9, 9' -区段运输平巷

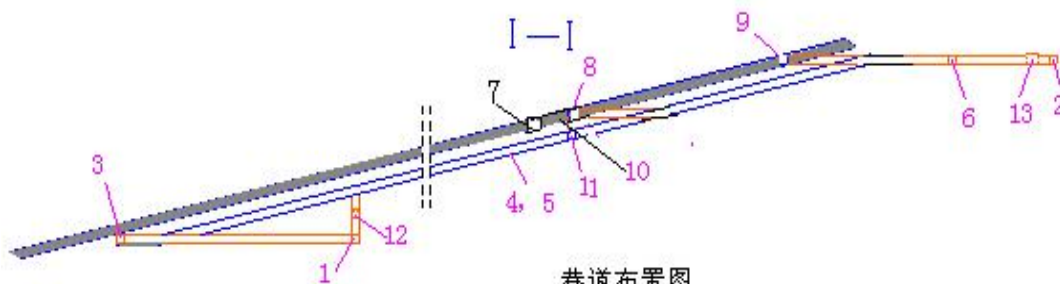
11-联络巷

12-采区煤仓

13-采区变电所

14-绞车房

15-局部通风机



巷道布置图

1-运输大巷；2-回风大巷；3-下部车场；4-轨道上山；5-输送机上山；
6-上部车场；7-中部车场；8- m_1 区段运输平巷；9- m_1 区段轨道平巷；
10-联络斜巷；11-联络巷；12-采区煤仓；13-采区变电所；14-采区绞车房

单一薄及中厚煤层走向长壁采煤法采区巷道布置图