



2016 年中国矿业大学（北京）采矿工程考研预测模拟第二轮复习测试

本资料仅供育明教育集训营及专业课一对一学员

育明考试研究院 研发

一、名词解释（30 分）

1、矿山压力显现；2、直接顶；3、增载系数；4、周期来压步距；5、支架工作阻力；6、关键层；7、岩石蠕变；8、岩石残余碎胀系数；9、节理迹长；10、莫尔—库仑强度理论

二、绘图解释岩石蠕变。（15 分）

三、试述近水平工作面推进过程中矿山压力显现的一般规律。（10 分）

四、什么是支架的工作阻力？什么是支架的初撑力？（10 分）

五、试述放顶煤开采影响顶煤冒放性的因素。（15 分）

六、试述影响工作面矿山压力显现的主要因素。（15 分）

七、简述岩体结构的基本类型。（15 分）

八、对某矿石灰岩进行抗剪强度测试，测试结果为：当 $\sigma_n=4.8\text{MPa}$ 时， $\tau=15.8\text{MPa}$ ；当 $\sigma_n=8.2\text{MPa}$ 时， $\tau=18\text{MPa}$ 。如果已知该岩石的单轴抗压强度 $R_c=82.6\text{MPa}$ ，求侧压力 $\sigma_3=5\text{MPa}$ 时，其三轴抗压强度是多少？（10 分）

九、试对锚杆类型及特性进行阐述。（10 分）

十、论述煤矿开采过程中可能造成的顶板灾害及控制技术。（20 分）



《矿山压力及其控制》模拟试题二参考答案

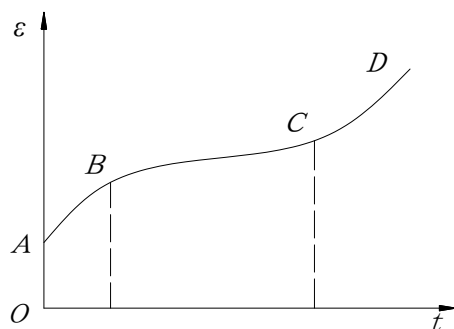
一、名词解释（30 分）

- 1、矿山压力显现：由于矿山压力作用使巷硐周围岩体和支护物产生的种种力学显现，统称为矿山压力显现。
- 2、直接顶：一般把直接位于煤层上方的一层或几层性质相近的岩层称为直接顶。
- 3、增载系数：支架来压时的工作阻力与平时工作阻力之比。
- 4、周期来压步距：相邻两次周期来压之间回采工作面推进距离成为周期来压步距。
- 5、支架工作阻力：支架受顶板压力作用时而反映出来的力。
- 6、关键层：直接顶上方存在厚度不等，强度不同的多层岩石，其中一层到数层厚硬岩层在采场上覆岩层活动一起控制作用，将对采场上覆岩层局部或者直至地表的全部岩层活动起控制作用的岩层。
- 7、岩石蠕变：应力不变条件下，应变随着时间的延长而增加的现象。
- 8、岩石残余碎胀系数：岩石破碎后，在自重和外加载荷作用下逐渐压实，压实后体积与破碎前原始体积之比。
- 9、节理迹长：地质裂缝的痕迹。
- 10、莫尔—库仑强度理论：认为材料发生破坏是由于材料的某一面上的剪应力达到一定的限度（即极限剪应力），而这个剪应力与材料本身性质和正应力在破坏



面上所造成的摩擦阻力有关。

二、绘图解释岩石蠕变。（15 分）



典型的岩石蠕变曲线可划分为以下四个阶段：

① $O-A$ 段：瞬时变形阶段。在加载瞬间，试件立即产生一瞬时弹性应变，此段所经时间极短，可以认为与时间无关。

② $A-B$ 段：第一阶段蠕变（又称初始蠕变、过渡蠕变或阻尼蠕变）。此段应变不断增加，但增长速率却随时间降低，曲线呈下凹型。

③ $B-C$ 段：第二阶段蠕变（又称等速蠕变或定常蠕变）。此阶段时间延续最长，应变随时间呈近似的等速增长。

④ $C-D$ 段：第三阶段蠕变（又称加速蠕变）。当应变到达 C 点后加速增长，曲线呈上凹型，当应变达到某个数值 D 点时试件破坏。

三、试述近水平工作面推进过程中矿山压力显现的一般规律。（10 分）

近水平工作面推进过程中的矿压显现规律如下：

首先开切眼，随着工作面的推进，直接顶冒落；工作面再推进，直接顶大面积冒落，老顶产生裂隙，并形成三铰拱式平衡；工作面再推进，老顶平衡失稳，老顶垮落，对工作面形成冲击，这次冲击叫初次来压，此时工作面推进的距离是初次垮落步距。



初次来压后，工作面再推进，老顶又形成三铰拱式平衡，再推进三铰拱式平衡失稳，老顶垮落；周而复始，老顶由稳定—失稳—稳定—失稳的过程就形成了周期来压。两次来压之间，工作面推进的距离叫周期来压步距。

四、什么是支架的工作阻力？什么是支架的初撑力？（10 分）

回采工作面支架主要是由梁与柱组合而成的，支架的特性主要是由支柱的特性来决定的。支架对顶板的主动作用力称为支架的撑力，支架受顶板压力作用而反映出来的力则称为支架的阻力，又称工作阻力；

支架支设时，将活柱升起，托住顶梁，利用升柱工具和锁紧装置或泵压使支架对顶板产生一个主动力。这个最初形成的主动作用力即称为支架的初撑力。

五、试述放顶煤开采影响顶煤冒放性的因素，育明教育针对冲刺押题班学员、1对1学员、集训保分班学员另有6套密卷，欢迎咨询。（15分）

顶煤的冒放性是指顶煤冒落与放出的难易程度，包含两方面的含义，一是顶煤冒落的形态，而是放出特性。影响顶煤冒放性的因素主要有：

1、煤体强度

煤体强度是影响顶煤冒放性的主要因素。顶煤硬度系数 f 越大，顶煤的冒落角 α 越小。且顶煤的冒落块度也与硬度系数 f 密切相关。

2、煤体裂隙分布的影响

顶煤破裂过程中受煤体中的原生裂隙影响很大，裂隙密度越大，在支承压力的作用下顶煤破裂块度越小，易于冒放。裂隙的方位和组数影响着顶煤的冒放性，一般来说，顶煤中含有平行于工作面的裂隙较含垂直工作面的裂隙更容易冒落，如果顶煤中含有多组裂隙，则更有利于改善顶煤的冒放性。



3、顶煤厚度

放顶煤开采中，会有一个合理的顶煤厚度，在该厚度下适宜于顶煤的放出与提高顶煤采出率。一般认为顶煤厚度介于 2~10m 较适宜，对于硬煤层，顶煤厚度应不超过 6m，否则上部顶煤将冒落在采空区内。

4、夹矸影响

对于放顶煤开采，0.3m 以下的夹矸对冒放性影响不大，但大于 0.4m 厚的夹矸多呈大块状冒落，易堵塞放煤口。另外顶煤中的厚层夹矸会起到悬臂支托上部顶煤的作用，以至于上部顶煤无法及时冒落，最后冒落在采空区无法回收。

六、试述影响工作面矿山压力显现的主要因素。(15 分)

1、采高与控顶距

采高越大，采出的空间越大，必然导致采场上覆岩层破坏越严重，矿山压力显现也越严重，采高越低，顶板活动越缓和，煤壁也较为稳定。控顶距越大，矿山压力显现越严重，在一定的岩层组成条件下，回采工作面顶板下沉量与采高、控顶距大小呈正比。

2、工作面推进速度的影响

工作面推进速度越慢，矿压显现越严重，加快工作面推进速度，只是缩短了落煤和放顶两个主要生产过程的时间间隔。理论上说，肯定能减小顶板下沉量，但同时必然加剧顶板下沉速度。加快推进速度只能消除一部分下沉量，但绝不能消除此工序造成的下沉量。只有在原因推进速度比较缓慢的条件下，加快推进速度才会对工作面顶板状态有所改善，但用加快推进速度的办法减小顶板下沉量是有一定限度的。



3、开采深度的影响

随着开采深度的增加，巷道围岩的变形与支架上承受的压力都将增加，但开采深度对采场顶板压力大小的影响并不突出。

4、煤层倾角的影响

煤层倾角对回采工作面矿山压力显现的影响是很大的。随着煤层倾角的增加，顶板下沉量将逐渐变小。

5、分层开采时的矿山压力显现

开采第一分层时，矿压显现规律与普通单一煤层开采没有任何区别，但当回采以下各分层时，工作面顶板就变成了第一分层回采后冒落的岩块，这样破碎的顶板必然给顶板管理工作带来新的困难。下分层的矿压显现与上分层相比有以下特点：①老顶的来压步距小、强度低；②支架载荷变小；③顶板下沉量变大。

七、简述岩体结构的基本类型。(15分)

1、整体结构。是指未受或仅受轻微构造变动的岩浆岩、变质岩等，结构面间距超过 1m，本身有很高的力学强度和抗变形能力，其整体强度接近于岩石的强度，常具有良好的自稳性能。

2、块状结构。指遭受中等构造变动的厚层、中厚层沉积岩、变质岩和火成岩体，结构面间距为 0.5m~1m，通常由岩性单一或强度相近的岩层组合而成，这类岩体的整体强度也较高，岩体的变形、破坏受结构面控制。

3、层状结构。特点是各单层具有较完整的层状组合，并常含有粘结力很小的层理面、极薄层或薄层状的原生软弱夹层及轻微层间错动面，节理发育程度不等。还可划分为层状结构和薄层状结构。



4、碎裂结构。特点是岩层受强烈构造变动后产生严重变形和破裂，褶皱、断层、层间错动、节理十分发育，且断层与节理经常互相切割，岩体比较破碎，整体强度低，结构面控制受力后的岩体变形和破坏。

5、松散结构。一般发育在十分剧烈的构造变动后由断层泥、岩粉、压碎的岩石碎屑、碎块等所组成的岩体以及强风化带中。

八、对某矿石灰岩进行抗剪强度测试，测试结果为：当 $\sigma_n=4.8\text{MPa}$ 时， $\tau=15.8\text{MPa}$ ；当 $\sigma_n=8.2\text{MPa}$ 时， $\tau=18\text{MPa}$ 。如果已知该岩石的单轴抗压强度 $\sigma_c=82.6\text{MPa}$ ，求侧压力 $\sigma_3=5\text{MPa}$ 时，其三轴抗压强度是多少？（10 分）

解：根据莫尔—库伦强度准则表达式： $\tau=C+\sigma_n \tan \phi$ ，

分别代入两组： $\sigma_n=4.8\text{MPa}$ 时， $\tau=15.8\text{MPa}$ ； $\sigma_n=8.2\text{MPa}$ 时， $\tau=18\text{MPa}$ ，

可求得该岩石的内聚力 $C=12.69\text{MPa}$ ，

内摩擦角 $\phi=32.9^\circ$ 。

将已知参数代入： $\sigma_1=2C \sqrt{\frac{1+\sin \phi}{1-\sin \phi}} + \frac{1+\sin \phi}{1-\sin \phi} \sigma_3$

可得其三轴抗压强度 $\sigma_1=63.53\text{MPa}$ 。

九、试对锚杆类型及特性进行阐述。（10 分）

1、机械式锚杆

机械锚固锚杆一般是端头锚固式，安装锚杆时需要施加预紧力，属于主动式锚杆。常见锚头类型包括胀壳式、倒楔式和楔缝式。

2、摩擦式锚杆

摩擦式锚杆是通过钢管与孔壁之间的摩擦作用达到锚固的目的，多为全长锚固式，主要包括缝管锚杆和水力膨胀锚杆。



3、粘结式锚杆

粘结式锚杆主要分为树脂锚杆、快硬水泥锚杆和水泥砂浆钢筋锚杆，其中树脂锚杆是目前国内外使用最广泛的锚杆支护形式。

4、可延伸和可切割、可回收锚杆

十、论述煤矿开采过程中可能造成的顶板灾害及控制技术。（20分）

煤矿开采过程中可能造成的顶板事故包括工作面顶板事故和巷道顶板事故，这些事故造成人员伤亡，设备损坏，生产停止，给煤矿安全生产带来极大威胁。工作面顶板事故按照冒顶范围可分为局部冒顶和大面积冒顶，按照力源又可分为压垮型、漏冒型以及推垮型冒顶。巷道顶板事故按照事故发生地点可分为掘进面冒顶和巷道交叉点冒顶。这些顶板事故具体的控制技术如下：

1、靠近煤壁的局部冒顶

工作面布置上，尽量使工作面与煤层的主要节理方向垂直或斜交，避免煤壁片帮；支架设计上，采用长侧护板，整体顶梁，内伸缩式前梁，增大支架向煤壁方向的水平推力；工艺操作上，采煤机过后，及时伸出伸缩梁，及时擦顶带压移架，减少顶板的无支护时间。

2、工作面两端头的局部冒顶

巷道布置上，尽可能将工作面巷道布置在受地质影响小的地段；端头支护上，加大支护密度和强度，并使用单体支柱进行超前支护，此外，支架系统必须具有一定侧向抗力，以防老顶来压推倒支架。

3、厚层难冒顶板大面积冒顶

（1）顶板高压注水 （2）强制放顶 （3）预防暴风措施



4、老顶来压时的压垮型冒顶：采场支架的支撑力应能平衡垮落带直接顶及老顶岩层的重量，采场支架的初撑力应能保证直接顶与老顶之间不离层，采场支架的可缩量应能满足裂隙带老顶下沉的要求。

5、漏冒型冒顶：选用合适的支架，使工作面支护系统有足够的支撑力与可缩量；顶板必须支护整齐严实；严禁放炮、移溜等工序弄倒支架，防止出现局部冒顶。

6、掘进面冒顶

(1) 严格控制空顶距，采用“前探掩护式支架”，使工人在顶板有防护的条件下工作。

(2) 严格执行敲帮问顶制度，危石必须挑下，无法挑下时应采取临时支撑措施，严禁空顶作业。

(3) 掘进工作面冒顶区及破碎带必须背严接实，必要时挂金属网防止漏空。

(4) 掘进工作面炮眼布置及装药量必须与岩石性质、支架与掘进工作面距离相适应，以防止因放炮而前倒棚子。

7、巷道交叉点冒顶

(1) 开岔口应避开原来巷道冒顶的范围；

(2) 必须在开口抬棚支设稳定后再拆除原巷道棚腿，不得过早拆除，切忌先拆棚腿后支抬棚；

(3) 注意选用抬棚材料的质量与规格，保证抬棚有足够的强度；

(4) 当开口处围岩尖角被挤压坏时，应及时采取加强抬棚稳定性的措施。



since 2006

十年专注考研专业课

高校教师博士授课

育明考研课程特惠

课程体系	包含内容	价格
优惠资料包	考研历年真题 重点笔记 两次名师一对一指导 赠送复试指导	仅398
考研专业课全程视频指导	考研专业课全程视频 赠送考试资料	仅1880
暑期特惠小班	分为基础强化和冲刺两个阶段，为期一周。赠送专业课全套资料，复试免费辅导面试	仅3160
专业课一对一	VIP个性化辅导36课时。复试阶段可协助联系导师。	8800元起
状元集训营	从2015年1月直到12月31日。小班课程200课时，VIP个性化辅导36课时。复试阶段可协助联系导师。	36800元起

联系电话：15311220200
13641231496

(姜老师)
(宋老师)

10

咨询 QQ: 2723145607
2459622477

(姜老师)
(宋老师)