### **矿山开采安全知识讲座**

|  |
| --- |
| 1. 采矿方法概述
2. （1）采矿方法的分类及其适用条件　　根据回采时地压的管理方法，将非煤矿山的采矿方法划分为三大类，即空场采矿法、充填采矿法和崩落采矿法。　　 ●空场采矿法　　将矿块划分为矿房和矿柱，分两步回采，即先采矿房后采矿柱，以围岩本身的强度及矿柱来支撑采空区的顶板。因此，矿体和围岩稳固是其应用的基本条件。　　 ●充填采矿法　　分两步回采，第一步回采时，随回采工作面的推进，用充填材料充填采空区，防止矿岩冒落。因此，不论矿岩是否稳固，均可以采用。 　　 ●崩落采矿法　　为一步回采，随回采工作面的推进，同时崩落围岩并充满采空区，达到控制和管理地压的目的。围岩不稳固也可以采用。　　不同的采矿方法除满足其基本条件外，还依据矿体的产状和开采技术条件，派生出各种不同的采矿方法。溶浸采矿法在金属矿山，如铀矿、金矿和铜矿有比较广泛的应用，在锌、锡和镍矿中也有应用。　　 （2）采矿方法一般安全规定　　地质资料比较齐全，赋存条件基本清楚的中型矿山，应有采矿方法设计，作为施工依据。产状、赋存条件缺乏的矿体，必须在开拓、采准过程中，及时进行补充勘探，做出块段或矿块的采矿方法设计。　　采矿方法必须根据矿体的赋存条件、围岩稳定情况、设备能力等慎重选择。厚度大或倾角缓的矿体，采用留矿法时，应合理地布置底部结构，防止底板留矿。没有足够符合要求的木材时，不应采用横撑支柱法等耗用大量木材的采矿方法。　　每个采场都要有两个出口，并上下连通。安全出口的支护必须坚固，并设梯子。　　在上下相邻的两个中段，沿倾斜上下对应布置的采场使用空场法、留矿法回采时，禁止同时回采，只有上部矿房结束后，才能回采下面采场。　　采用全面采矿法时，回采过程中应周密检查顶板。根据顶板稳定情况，留出合适的矿柱。　　采用横撑支柱采矿法时，横撑支护材料应有足够强度。要搭好平台后才准进行凿岩作业。禁止人员在横撑上行走。采区宽度（矿体厚度）不得超过3m。　　矿柱必须合理地回收。设计回采矿房时，必须同时设计回采矿柱。本中段回采矿房结束后，应及时回采上一中段的矿柱。　　回采过程中，必须保证矿柱的稳定性及运输、通风等巷道的完好，不允许在矿柱内掘进有损其稳定性的井巷。回采矿房至矿柱附近时，应严格控制凿岩质量和一次爆破炸药量，技术人员要及时给出回采界限，严禁超采超挖。　　地压活动频繁、强度大的矿井，应有专管地压的人员。地压人员对全矿各地段进行日常监察，发现险情（如支护歪斜、破损、顶板和两帮开裂等），应及时报告，通知有关人员，并分析原因，进行处理。个别地压活动频繁、顶板破碎、有冒落可能的采场，应由有经验的人员，每班进行检查，指导凿岩方式，避免发生大冒落。发现冒落预兆，应立即撤出全部人员。　　采空区应及时处理。视空区体积及潜在危险大小采取不同的处理办法。体积大，一旦塌落会造成下部整个采场或整个矿井毁灭性灾害的，应采用充填法或及时有效地采用强制崩落的方法处理。体积不大，或远离主要矿体的孤立采空区，可采用密闭方法处理。密闭墙的强度应满足抵御塌落时所产生的冲击波的冲击。　　放矿工应和采场运搬工取得联系，在漏斗放矿时，不宜同时往溜井倒矿，以免矿石流冲出伤人。　　2．空场采矿法及安全要求　　空场采矿法适用于矿岩中等以上稳固、矿岩接触面较明显、形态较稳定的矿体。其特点是将矿体沿走向划分成矿房和矿柱，分两步骤回采；矿房回采时，采空区顶板主要依靠矿岩自身的稳固性和矿（岩）柱来支撑；矿房回采完毕后，有计划地回采矿柱或不采矿柱，并及时处理采空区。空场采矿法的优点是成本低，生产能力和劳动生产率高。缺点是采空区留下大量矿柱，且回采困难，采空区需处理。　　空场采矿法可分为分层（单层）空场法、分段空场法和阶段空场法（阶段矿房法）。分层空场法又可分为全面采矿法、房柱采矿法和留矿采矿法。　　空场采矿法的主要安全要求有：　　加强顶板管理。顶板管理主要是对顶板的监测控制，是应用各种手段和方法，对井下采矿过程中所形成的空间、围岩、顶板的观察和测定，分析掌握其变形、位移等的变化情况和规律，获得其大冒落前的各种征兆，以便制定相应的防范措施，保证作业人员和设备的安全。　　●根据矿山地质条件，岩石力学参数以及大量监测数据的规律和经验，选择修正矿块的结构参数、回采顺序、爆破方式等控制地压活动，减少冒落的危害。　　●根据采场结构、面积大小，结合地质构造，破碎带的位置、走向，矿石的品位高低等因素，在矿岩中选留合理形状的矿柱和岩柱，以控制地压活动，保护顶板。在矿柱中，必须保证矿柱和岩柱的尺寸、形状和直立度，应有专人检查和管理，以保证其在整个利用期间的稳定性。　　●在矿房回采过程中，不得破坏顶板；采用中深孔或深孔爆破时，应严格控制炮孔的方位和深度，不许穿透暂不回采的矿柱。　　●及时回采矿柱和处理采空区。　　●采用分段采矿法时，除回采、运输、充填和通风用的巷道外，禁止在采场顶柱内开掘其他巷道；上下中段的矿房和矿柱，应尽量相对应，规格应尽量相同。　　●采用浅孔留矿法采矿时，应遵守下列规定：在开采第一分层前，应将下部漏斗和喇叭口扩完，并充满矿石；每个漏斗都应均匀放矿，发现悬空应停止其上部作业，经妥善处理悬空后方准继续作业；放矿人员和采场内的人员要密切联系，在放矿影响范围内不准上下同时作业；每回采一分层的放矿量，应控制在保证凿岩工作面安全操作所需高度，作业高度一般应控制在2m左右。　　●加强矿山管理工作，健全各项规章制度，充分合理地配置人财物。　　3．充填采矿法及安全要求　　充填采矿法是随着回采工作面的推进，用充填料对采空区进行充填的采矿方法。充填是该法回采过程中必不可少的工序，其作用是及时处理采空区，控制地压，并为回采工作创造方便和安全条件。矿房采空后，一次性充填采空区，以控制采空区围岩变形破坏，使相邻矿柱及矿房得以顺利回采，称为嗣后充填。　　充填采矿法适用地表需要保护，矿石经济价值高，上部或相邻矿体暂不开采，矿石或围岩具有自燃性和开采技术条件复杂的矿床；适合于开采任何厚度、任何倾角，矿石和围岩从稳固到极不稳固，以及形态复杂的矿体。充填采矿法分为干式充填采矿法、水砂充填采矿法和胶结充填采矿法。　　充填采矿法的安全要求主要有：　　●采场必须保持两个出口，并有照明。顺路行人井、溜矿井、泄水井（水砂充填用）和通风井都应保持畅通。　　●水砂充填料的最大粒径不大于管径的1/4，胶结充填料的最大粒径不大于管径的1/5。　　●上向分层充填采场，必须先施工充填井及其联络道，然后施工底部结构及拉底巷道，以便尽快形成良好的通风条件。当采用脉内布置溜矿井和顺路行人井时，严禁整个分层一次爆破落矿。　　●采场凿岩时，炮眼布置要均匀，沿顶板构成拱形。装药要适当，以控制矿石块度。　　●每一分层回采后要及时充填，确保充填质量。最后一个分层回采完后应严密接顶。　　●禁止人员在充填井下方停留和通行。充填时，各工序间应有通讯联系。　　●顺路人行井、溜矿井应有可靠的防止充填料泄漏的背垫材料，以防止堵塞及形成悬空；采场下部巷道及水沟堆积的充填料应及时清理。　　●下向胶结充填的采场，两帮底角的矿石要清理干净。　　●用组合式钢筒作顺路天井（行人、滤水、放矿）时，钢筒组装作业前应在井口悬挂安全网。　　●采用人工间柱上向分层充填法采矿，相邻采场应超前一定距离。　　●采场放矿要设格筛，防止人员坠落和堵塞。人行井、溜矿井、泄水井充填井应错开布置。　　●干式充填，每个作业点均应有良好的通风、除尘措施，并加强个体防护。　　●禁止在采场内同时进行凿岩和处理浮石。　　4．崩落采矿法及安全要求　　崩落采矿法是随着矿石的采出，有计划地强制或自然崩落矿体上盘围岩充填采空区的采矿方法。在回采过中，不需要划分矿房和矿柱，而是以矿块为单元，按一定的顺序进行连续回采。　　崩落采矿法适用于地表允许崩落，矿体上部无较大的水体和流沙，矿石价值中等以下，不会结块，品位不高，并允许有一定损失和贫化的中厚和厚矿体。尤其是对上盘围岩能大块自然冒落和矿体中等稳固的矿体最为理想。崩落采矿法主要有壁式崩落法、无底柱分段崩落法、有底柱分段崩落法和阶段崩落法。　　（1）壁式崩落采矿法的安全要求　　●悬顶、控顶、放顶距离和放顶的安全措施，应在设计中规定。　　●放顶前要进行全面检查，以确保出口畅通、照明良好和设备安全。　　●放顶时，禁止人员在放顶区附近的巷道中停留。　　●在密集支柱中，每隔3～5m要有一个宽度不小于0．8m的安全出口。密集支柱受压过大时，必须及时采取加固措施。　　●放顶若未达到预期效果，应作出周密设计，方可进行二次放顶。　　●放顶后应及时封闭落顶区，禁止人员入内。　　●多层矿体分层回采时，必须待上层顶板岩石崩落并稳定后，才准回采下部矿层。　　●相邻两个中段同时回采时，上中段回采工作面应比下中段工作面超前一个工作面斜长的距离，且不得小于20m。　　●撤柱后不能自行冒落的顶板，应在密集支柱外0．5m处，向放顶区重新凿岩爆破，强制崩落。　　●机械撤柱及人工撤柱，应自下而上、由远而近进行。矿体倾角小于10°的，撤柱顺序不限。　　（2）有底柱分段崩落采矿法和阶段崩落法的安全要求　　●采场电耙道应有独立的进、回风道；电耙的耙运方向，应与风流方向相反。　　●电耙道间的联络道，应设在入风侧，并在电耙绞车的侧翼或后方。　　●电耙道放矿溜井口旁，必须有宽度不小于0．8m的人行道。　　●未修复的电耙道，不准出矿。　　●采用挤压爆破时，应对补偿空间和放矿量进行控制，以免造成悬拱。　　●拉底空间应形成厚度不小于3～4m的松散垫层。　　●采场顶部应有厚度不小于崩落层高度的覆盖岩层；若采场顶板不能自行冒落，应及时强制崩落，或用充填料予以充填。　　（3）无底柱分段崩落采矿法的安全要求　　●回采工作面的上方，应有大于分段高度的覆盖岩层，以保证回采工作的安全。若上盘不能自行冒落或冒落的岩石量达不到所规定的厚度，必须及时进行强制放顶，使覆盖岩层厚度达到分段高度的二倍左右。　　●上下两个分段同时回采时，上分段应超前于下分段，超过前距离应使上分段位于下分段回采工作面的错动范围之外，且不得小于20m。　　●各分段联络道应有足够的新鲜风流。　　●各分段回采完毕，应及时封闭本分段的溜井口。　　（4）分层崩落法的安全要求　　●每个分层进路宽度不得超过3m，分层高度不得超过3．5m。　　●上下分层同时回采时，须保持上分层（在水平方向上）超前相邻下分层15m以上。　　●崩落假顶时，禁止人员在相邻的进路内停留。　　●假顶降落受阻时，禁止继续开采分层。顶板降落产生空洞时，禁止在相邻进路或下部分层巷道内作业。　　●崩落顶板时，禁止用砍伐法撤出支柱，开采第一分层时，禁止撤出支柱。　　●顶板不能及时自然崩落的缓倾斜矿体，应进行强制放顶。　　●凿岩、装药、出矿等作业，应在支护区域内进行。　　●采区采完后，应在天井口铺设加强假顶。　　●采矿应从矿块一侧向天井方向进行，以免造成通风不良的独头工作面。当采掘接近天井时，分层沿脉（穿脉）必须在分层内与另一天井相通。　　●清理工作面，必须从出口开始向崩落区进行。　　5．矿柱回采的安全要求　　●回采顶柱和间柱，应预先检查运输巷道的稳定情况，必要时应采取加固措施。　　●采用胶结充填采矿法时，须待胶结充填体达到要求强度，方可进行矿柱回采。　　●回采未充填的相邻两个矿房的间柱时，禁止在矿柱内开凿巷道。　　●所有顶柱和间柱的回采准备工作，须在矿房回采结束前做好（嗣后胶结充填采空区除外）。　　●除装药和爆破工作人员外，禁止无关人员进入未充填的矿房顶柱内的巷道和矿柱回采区。　　●采用大爆破方式强制崩落大量矿柱时，在爆破冲击波和地震波及影响半径范围内的巷道、设备及设施，均应采取安全措施；未达到顶期崩落效果的，应进行补充崩落设计。　　6．残余采矿的安全要求　　●开采范围应由原经营单位规定，转让采矿权的单位，必须周密考虑所转让区域会不会对现有的通风、运输、给排水等系统造成干扰及引起资源纠纷，不得不负责任地转让采矿权。接受单位不得越界开采。　　●转让采矿权的单位，有权利和义务依据转让区域具体条件对接受单位（或个人）的开采能力进行检查，不具备开采能力的不准转让。转让单位应向接受者提供有关的地质、采矿资料和安全生产注意事项。地质资料中，应交代清楚有水的空区溶洞的位置。　　●在废弃时间较长的矿井或中段进行残采时，应首先熟悉原来各系统的布置情况，对已破坏的井巷、硐室进行修复，确保通道的安全和必要的通风条件。　　●废弃采场中的支护材料，封闭溜矿口、漏斗、人行井口的钢材、木材以及井巷中原来冒顶区下伪木垛，严禁随便挪用或搬动。发现上述支护材料已有腐烂、破损，应加固或更换。　　●进入废旧采场进行残采前，必须对采场井巷及支护的稳定性、空气条件作认真检查，处理不安全因素后，方准进行正常的采矿生产。　　●在老空区内或矿柱上采矿，应严格控制一次爆破用量，以避免爆破引起大规模冒落灾害。　　●个体户集中采矿的地段，放炮时必须通知左邻右舍，防止放冷炮伤害他人。宜规定统一的放炮时间，但应避免各作业面同时起爆，形成大规模爆破。各作业面应顺序爆破。　　补充探矿、采矿井巷时，应避开有水的老空区或溶洞。
 |