

高危行业一线岗位安全生产指导手册

金属非金属地下矿山 支 护 岗

目 录

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1 安全生产应知应会 | 1 |
| 1.1 安全生产风险基础知识 | 1 |
| 1.2 安全生产有关法律法规要求 | 3 |
| 1.2.1 岗位安全生产准入 | 3 |
| 1.2.2 从业人员安全生产权利 | 4 |
| 1.2.3 从业人员安全生产义务 | 5 |
| 1.2.4 法律责任 | 5 |
| 2 岗位主要安全风险和事故隐患 | 7 |
| 2.1 岗位主要安全风险 | 7 |
| 2.1.1 冒顶片帮 | 7 |
| 2.1.2 中毒窒息 | 7 |
| 2.1.3 机械伤害 | 8 |
| 2.1.4 高处坠落 | 8 |
| 2.2 岗位常见事故隐患 | 8 |
| 2.2.1 事故隐患排查 | 8 |
| 2.2.2 事故隐患示例 | 10 |
| 2.3 典型事故案例 | 12 |
| 2.3.1 湖南有色黄沙坪矿业有限公司“4·26”冒顶片帮事故 | 12 |
| 2.3.2 鲁中矿业有限公司张家洼铁矿“4·16”高处坠落事故 | 12 |
| 3 岗位安全风险控制 | 14 |
| 3.1 岗位操作流程 | 14 |
| 3.2 岗位安全操作要点 | 14 |
| 3.2.1 准备工作 | 14 |
| 3.2.2 撬浮石作业 | 15 |
| 3.2.3 锚杆支护作业 | 16 |
| 3.2.4 喷浆作业 | 17 |
| 3.2.5 金属支架支护作业 | 19 |
| 3.2.6 架设梯子间（天井、硐室）作业 | 19 |
| 3.3 岗位操作风险管控 | 20 |
| 4 岗位应急管理 | 24 |

| | |
|-------------------------|----|
| 4.1 应急报告 | 24 |
| 4.1.1 岗位人员应急报告 | 24 |
| 4.1.2 矿山企业应急报告 | 24 |
| 4.2 现场应急处置 | 24 |
| 4.2.1 冒顶片帮应急处置 | 24 |
| 4.2.2 中毒窒息应急处置 | 25 |
| 4.2.3 机械伤害应急处置 | 25 |
| 4.2.4 高处坠落应急处置 | 26 |
| 附录 | 27 |
| 附录 1 岗位安全确认表 | 27 |
| 附录 2 喷浆机安全检查表 | 28 |
| 附录 3 有关国家和行业标准 | 29 |
| 附录 4 岗位常用安全警示标志 | 30 |
| 附录 5 岗位安全知识和技能练习题 | 35 |

1 安全生产应知应会

1.1 安全生产风险基础知识

我国矿产资源丰富，根据中华人民共和国自然资源部编制的《中国矿产资源报告（2019）》，截至 2018 年底，已发现矿产 173 种，其中能源矿产 13 种、金属矿产 59 种、非金属矿产 95 种、水气矿产 6 种。我国已成为全球少数几个矿种齐全、矿产资源总量丰富的国家之一。随着社会经济的高速发展，重要矿产消费持续增长，金属非金属矿山行业已成为国民经济发展的支柱。

目前，我国金属非金属固体矿产资源开采主要包括露天开采、地下开采、溶浸采矿和海洋采矿 4 种方式。海洋采矿技术与装备的研发目前已取得重大突破，但还未能进行工业化生产。溶浸采矿在地面堆浸、原地破碎溶浸和钻孔溶浸等方面已研发出成套技术并得到应用，但目前产量比例不高。因此，大多数金属非金属矿产资源的供应主要来自露天开采和地下开采。

地下开采需要从地表掘进通达矿体的各种通道，用以提升运输、通风、排水、行人等，主要由开拓、提升运输、通风、供电、供气、供水、排水、充填等系统组成，建设周期长、技术难度较大、回采率低，危险程度高。基于其特殊的作业环境，开采中除受到溶洞、断层、破碎带、地下水、有害气体等地下开采环境限制，其自身的集约化程度、装备水平、组织结构等均对安全生产有较大影响，进而形成了地下矿山作业区域点多面广、作业条件多变复杂、作业通道狭窄灰暗等特点。受地下开采环境的限制，井下作业过程中常见的风险主要为冒顶片帮、中毒窒息、透水、放炮、火药爆炸、火灾、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、触电、坍塌等。

支护作业是保证地下矿山开采安全的重要工序。在岩体中开掘巷道及采场后，原来岩体应力平衡状态遭到了破坏，巷道及采场围岩产生空间挤压，随着掘进进展，巷道空间越来越大，即暴露面积也就越大。由于长时间的应力作用，围岩可能发生变形、移动、弯曲等，甚至引发冒顶片帮、垮塌。为了确保巷道、硐室、采场的安全作业条件，必须根据具体情况进行必要的支护。

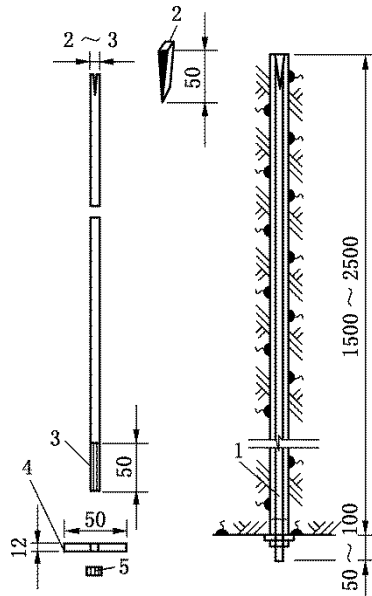
支护作业地点主要为巷道、采场及硐室等。支护方法按其作用原理分为主动支护和被动支护两大类。根据选用支护材料的不同并结合施工构筑方法的差异，常见支护方法

分为支架型支护、锚杆型支护、喷射混凝土支护、砌筑型支护等。而支架型支护按照支护材料的不同又分为木支护、金属支架支护、混凝土构建支护等。20 世纪 60 年代前，我国地下矿山大多采用木支护，是原始的支护方式，其支护强度低，易腐易燃，安全性差，且消耗大量的坑木，破坏森林资源，国家已明令禁止其作为主要井巷的支护。随着科技的发展，目前金属支架支护、锚喷联合支护使用比例逐渐增大，不同支护的组合使用得到广泛推广。

金属支架支护与木支护相比，具有强度高、体积小、坚固耐久、防火和可回收复用等特点。金属支架支护的主要支护材料是矿用工字钢等钢制材料。按支架力学性能不同分为刚性金属支架和可缩性金属支架。按截面形状不同，分为工字钢及 U 型支架。

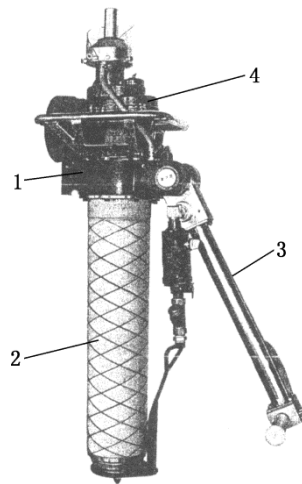
锚喷支护将锚杆支护与喷射混凝土支护有效结合，使用范围广，适应性强。锚喷支护主要支护材料为锚杆。按锚固方式不同，锚杆分为集中锚固型和全长锚固型。集中锚固型主要有倒楔式、楔缝式、胀壳式。按材料不同，锚杆分为金属锚杆、砂浆锚杆、木锚杆、树脂锚杆等。常用锚杆为倒楔式锚杆、楔缝式锚杆、树脂锚杆、钢筋砂浆锚杆等。目前，国内主要锚喷支护方式采用锚杆钻机钻孔、人工安装锚杆、喷浆机喷浆的方式。针对松散破碎层状岩体，国内开发了湿喷混凝土技术及锚杆钻装车的大型机械化喷锚方式。锚杆钻装车能够完成钻锚杆孔、注浆、由锚杆架上取锚杆并安装捣实等工作，实现快速支护。

支护作业人员是指在井下检查井巷和采场顶、帮的稳定性，撬浮石，进行支护作业的人员。受岩石风化、矿山压力、采矿场和天井通风难度较大等因素影响，支护作业存在的风险危害主要有：冒顶片帮、中毒窒息、高处坠落和机械伤害等。面对各类风险，支护作业人员必须熟练掌握支护作业正确的操作方法及应急措施，确保作业安全。本手册主要以锚喷支护、金属支架支护为例进行说明。金属楔缝式锚杆如图 1-1 所示，气动锚杆钻机结构如图 1-2 所示。



1—杆体；2—楔子；3—螺纹；4—垫板；5—螺帽

图 1-1 金属楔缝式锚杆



1—机体部件；2—气腿部件；3—操纵臂部件；4—马达传动部件

图 1-2 气动锚杆钻机结构

1.2 安全生产有关法律法规要求

1.2.1 岗位安全生产准入

1. 安全生产培训合格

《安全生产法》第二十五条规定，生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产

方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

【说明】

培训时间：根据《金属非金属矿山安全规程》，所有生产作业人员每年至少接受 20h 的在职安全教育；新进地下矿山的作业人员应接受不少于 72h 的安全教育，经考试合格后，由老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种并经考核合格后，方可独立工作。

岗位调换培训：根据《金属非金属矿山安全规程》，调换工种的人员，应进行新岗位安全操作的培训。

“四新培训”：根据《安全生产法》第二十六条规定，生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

2.特种作业人员持证上岗

《安全生产法》第二十七条规定，特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

【说明】

依据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，支护作业人员列入特种作业目录，需持证上岗。

复审时间和离岗考试：依据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，特种作业操作证每 3 年复审 1 次，离开特种作业岗位 6 个月以上的特种作业人员，应当重新进行实际操作考试，经确认合格后方可上岗作业。

支护作业人员培训内容：依据《特种作业人员安全技术培训大纲和考核标准（试行）》金属非金属矿山支护作业人员安全技术培训大纲和考核标准。

国家实行特种作业操作证书全国统一查询，可登录应急管理部网站（<http://www.mem.gov.cn>），从“查询服务”栏进入“特种作业操作证及安全生产知识和管理能力考核合格信息查询”系统，或登录官方微信公众号（国家安全生产考试），按要求进行身份认证后，下载打印电子证书。

1.2.2 从业人员安全生产权利

(1) 劳动保护权。《安全生产法》第四十九条规定，劳动合同应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。

(2) 知情权、建议权。《安全生产法》第五十条规定，从业人员有权了解其作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施，有权对本单位的安全生产工作提出建议。

(3) 批评、检举、控告权和依法拒绝权。《安全生产法》第五十一条规定，从业人

员有权对本单位安全生产工作中存在的问题提出批评、检举、控告；有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。

(4) 紧急避险权。《安全生产法》第五十二条规定，从业人员发现直接危及人身安全的紧急情况时，有权停止作业或者在采取可能的应急措施后撤离作业场所。

(5) 工伤保险和民事索赔权。《安全生产法》第五十三条规定，因生产安全事故受到损害的从业人员，除依法享有工伤保险外，依照有关民事法律尚有获得赔偿的权利的，有权向本单位提出赔偿要求。

【说明】

认定工伤、视为工伤、不得认定为工伤或者视同工伤的情形：分别依据《工伤保险条例》第十四条至第十六条。

提出工伤认定申请的人、时间及申请地点：《工伤保险条例》第十七条规定，所在单位应当自事故伤害发生之日或者被诊断、鉴定为职业病之日起 30 日内，向统筹地区社会保险行政部门提出工伤认定申请。用人单位未提出工伤认定申请的，工伤职工或者其近亲属、工会组织在事故伤害发生之日或者被诊断、鉴定为职业病之日起 1 年内，可以直接向用人单位所在地统筹地区社会保险行政部门提出工伤认定申请。

1.2.3 从业人员安全生产义务

(1) 遵章守纪、正确佩戴和使用劳动防护用品。《安全生产法》第五十四条规定，从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。

(2) 接受安全生产教育和培训。《安全生产法》第五十五条规定，从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。

(3) 报告危险。《安全生产法》第五十六条规定，从业人员发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全生产管理人员或者本单位负责人报告。

1.2.4 法律责任

《安全生产法》第一百零四条规定，生产经营单位的从业人员不服从管理，违反安全生产规章制度或者操作规程的，由生产经营单位给予批评教育，依照有关规章制度给予处分；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

【说明】

构成犯罪，主要是指构成刑法规定的重大责任事故罪，即在生产作业中违反有关安全管理的规定，导致发生重大伤亡事故或者造成其他严重后果的，处三年以下有期徒刑或者拘役；情节特别恶劣的，处三年以上七年以下有期徒刑。

2 岗位主要安全风险和事故隐患

2.1 岗位主要安全风险

金属非金属矿山井下支护作业过程中，主要存在如下安全风险：冒顶片帮、中毒窒息、高处坠落和机械伤害等。

2.1.1 冒顶片帮

冒顶片帮是指采掘作业面、巷道、硐室在地压作用下变形、破坏，或因开挖及支护不当，引起的顶部垮塌、侧壁脱落现象。

发生冒顶片帮的主要原因有：未及时采取支护措施；支护方法不当，如缺少支架或支架的支撑力和顶板压力不适应；矿山未按照设计参数进行开采或设计参数不合理；采矿方法选择不合理，顶板管理方法不当；地质情况变化，地压增大等；撬浮石操作不当，处理前缺少对顶板全面、细致的检查。

为防止冒顶片帮，应根据矿山地质条件选择合适的采矿方法及支护方式；强化地压及采空区管理；加强采场顶板管理，严格执行“敲帮问顶”及安全确认制度。

2.1.2 中毒窒息

中毒窒息是指井下作业过程中，吸入有毒有害气体（如一氧化碳、氮氧化物、硫化氢、二氧化硫等），或因处在废弃的采空区等通风不良的密闭空间内，氧气浓度不够致使人员发生突然晕倒或死亡的人身伤亡事故。

发生中毒窒息的主要原因有：没有建立完善的机械通风系统，因通风不良造成有毒有害气体积聚；长距离独头掘进巷道局部通风设施缺陷致使有毒有害气体不能及时排出；未按规定检测有毒有害气体浓度，擅自进入采掘工作面、天井等作业场所；贸然进入长期废弃的旧巷道或采空区；作业期间突遇不明的有害气体等。

为防止中毒窒息，矿井应建立完整的机械通风系统；井下风量、风速、风质应符合《金属非金属矿山安全规程》要求；矿井、每个生产水平（中段）及每个采场均应至少有两个便于行人的安全出口；采场进行回采作业前应形成通风系统；加强局部通风管理，采掘工作面配备功能满足要求的局部通风设施；及时封闭采空区和废弃巷道；每个支护

作业班组应配备便携式气体检测仪，对作业面进行气体检测，确认安全后方可进入作业面作业。

2.1.3 机械伤害

机械伤害是指机械设备运转（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰击、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

发生机械伤害的主要原因有：支护作业人员在操作、维护、检查设备过程中，由于设备缺陷、站位错误、操作失误等原因，被锚杆设备、喷浆设备夹伤，被钎杆刺伤等。

为防止机械伤害，锚杆机、喷浆机等设备的旋转部件应安装安全防护装置；对经常造成伤害的机械部位，进行机械安全技术改造；作业过程中严格按照支护作业安全规程操作。

2.1.4 高处坠落

高处坠落是指在基准面 2m 以上高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。支护作业人员井下作业发生高处坠落的地点有天井、溜井，采场悬空处等。

发生高处坠落的主要原因有：竖井、天井等支护作业中，未实施安全防护措施，未系好安全带，未实施双人作业（专人监护）；搭设的平台不稳固，平台上铺设的圆木、木板、槽钢、钢格板等间距过大，稀松不紧密等。

为防止高处坠落，支护作业人员应严把作业平台质量关，防止因支撑不牢固造成工作台或安全棚垮落；进入天井、采场时应进行安全确认，检查人行梯、平台是否牢固；在悬空处边缘进行支护作业时必须系好安全带，设置好防坠落措施。

2.2 岗位常见事故隐患

2.2.1 事故隐患排查

事故隐患排查见表 2-1。

表 2-1 事故隐患排查

| 序号 | 事故隐患 | 依据 | 隐患分级 |
|----|---------------------------|-------------------------------------|------|
| 1 | 每个采区（盘区、矿块），只有一个便于行人的安全出口 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2006）6.2.1.2 | 重大隐患 |

| 序号 | 事故隐患 | 依据 | 隐患分级 |
|----|--|--|------|
| 2 | 在不稳固的岩层中掘进井巷时未支护 | 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管一〔2017〕98号）第（十九）条 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2006）6.1.5.1 | 重大隐患 |
| 3 | 需要支护的井巷，中途停止掘进时，支护未及时跟至工作面 | 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管一〔2017〕98号）第（十九）条 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2006）6.1.5.2 | 重大隐患 |
| 4 | 主要井巷采用木支护 | 《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号） 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管一〔2017〕98号）第（二）条 | 重大隐患 |
| 5 | 在水平巷道和斜井中，有轨运输设备之间以及运输设备与支护之间的间隙，小于0.3m；带式输送机与其他设备突出部分之间的间隙，小于0.4m；无轨运输设备与支护之间的间隙，小于0.6m | 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2006）6.1.1.10 | 一般隐患 |
| 6 | 斜井、平巷地表部分开口的施工，未及时进行支护 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2006）6.1.3.1 | 一般隐患 |
| 7 | 天井、溜井掘进时未设置支护棚 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2006）6.1.4.1 | 一般隐患 |
| 8 | 采场使用腐朽、蛀孔、软杂木和劈裂的坑木进行支护 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2006）6.1.5.3 | 一般隐患 |
| 9 | 采用砌碛支护后，未将顶、帮空隙填实 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2006）6.1.5.4 | 一般隐患 |

| 序号 | 事故隐患 | 依据 | 隐患分级 |
|----|--------------------------------------|--|------|
| 10 | 竖井的永久性支护与掘进工作面之间，未安设临时井圈，井圈及背板未用楔子塞紧 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.1.5.5 | 一般隐患 |
| 11 | 采用锚杆、喷浆或喷射混凝土支护时，未进行专门设计 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.1.5.6 | 一般隐患 |
| 12 | 采用锚杆支护，托板未紧贴岩壁 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.1.5.6 | 一般隐患 |
| 13 | 胶结充填体中的二次掘进，未架设可靠的支护 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.1.5.7 | 一般隐患 |
| 14 | 未对支护的井巷进行定期检查 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.1.6.1 | 一般隐患 |
| 15 | 平巷修理或扩大断面时，未进行临时支护 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.1.6.3 | 一般隐患 |
| 16 | 围岩松软不稳固的回采工作面、采准和切割巷道，未采取支护措施 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.2.1.7 | 一般隐患 |
| 17 | 在废竖井和倾角 30° 以上的废斜井回收支护材料 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.1.6.6 | 一般隐患 |
| 18 | 未及时修复因爆破或其他原因而受破坏的支护 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.2.1.7 | 一般隐患 |
| 19 | 主要机电硐室中使用可燃性支护材料 | 《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423—2006) 6.5.4.1 | 一般隐患 |

2.2.2 事故隐患示例

- (1) 采场使用腐朽、蛀孔、软杂木和劈裂的坑木进行支护，如图 2-1 所示。
- (2) 未及时修复因爆破或其他原因而受破坏的支护，如图 2-2 所示。
- (3) 砌碛支护后，未将顶、帮空隙填实，如图 2-3 所示。
- (4) 采用锚杆支护，托盘未紧贴岩壁，如图 2-4 所示。
- (5) 巷道支护材料锈蚀，如图 2-5 所示。



图 2-1 采场使用腐朽劈裂的坑木支护



图 2-2 未及时修复受破坏的支护



图 2-3 砌碛支护后，未将顶、帮空隙填实



图 2-4 锚杆的托板未紧贴岩壁



图 2-5 巷道支护材料锈蚀

2.3 典型事故案例

2.3.1 湖南有色黄沙坪矿业有限公司“4·26”冒顶片帮事故

1.事故经过

2005年4月26日，李某与陈某两人在56中段石门311-41采场平巷进行锚杆钻眼准备。由于该平巷设计在F3破碎带，岩石结构极不稳定。在打钻过程中派人多次进行检查处理，未发现其他迹象，当李某与陈某打最后一个钻眼时，刚拔起钻杆，一块长4m，宽1.5m，厚0.6~0.8m的滑板岩石突然冒落下来，将李某打倒，当场死亡。

2.事故原因

- (1) 冒落松石直接击中李某头部，造成颈椎断裂。
- (2) 事故发生所在平巷顶板为破碎灰岩，其稳固性差，且冒落松石为一断层滑板的下盘，冒落松石与上盘断层间为泥质填充，冒落前没有明显的裂痕迹象。
- (3) 作业人员对作业现场顶板变化情况观察不仔细，缺乏应有的防范意识及处理经验。

3.防范措施

- (1) 严格进行支护管理，严禁无支护作业和支护未落实到位便施工。
- (2) 严禁单人作业和松石下作业等。
- (3) 加强职工安全意识教育，不断提高职工安全意识和安全防范技能。

2.3.2 鲁中矿业有限公司张家洼铁矿“4·16”高处坠落事故

1.事故经过

2011年4月16日，一工区天井段段长陶某安排当班人员潘某等6人到港里矿区-250m水平6.3溜井进行临时支护，到达6.3溜井施工现场后，孙某关掉通风管，段长陶某经安全检查后，安排潘某和孙某到6.3溜井上部进行临时支护，约8时55分班长潘某先从梯子间向上爬，约9时5分潘某从6.3溜井溜碴间掉落至-250m水平碴堆上，当班人员立即将其送往医院，经抢救无效死亡。

2.事故原因

- (1) 作业人员安全意识淡薄，思想麻痹，精力不集中，高空作业未系安全带，个人安全防护意识差。

(2) 段长陶某、当班安全巡检员王某、安全员李某对现场作业的安全技术措施交底不明，制度落实不严，监督检查不到位。

(3) 值班领导对施工现场监督检查不力、未能及时发现隐患和制止违章。

(4) 职工安全培训教育不到位，职工安全意识淡薄。

3.防范措施

(1) 规范现场管理，作业前监护人员落实作业人员系好安全带。

(2) 溜井安装防护栏、格筛。

(3) 加强安全技术操作规程的专项培训教育，要求各岗位操作人员必须熟练掌握本岗位的安全技术操作规程，提高员工的安全意识与安全防护技能。

(4) 加强干部值班带班、隐患排查治理、作业现场安全确认、安全教育培训、安全标准化等安全管理重点工作。

3 岗位安全风险控制

3.1 岗位操作流程

支护岗操作流程如图 3-1 所示。

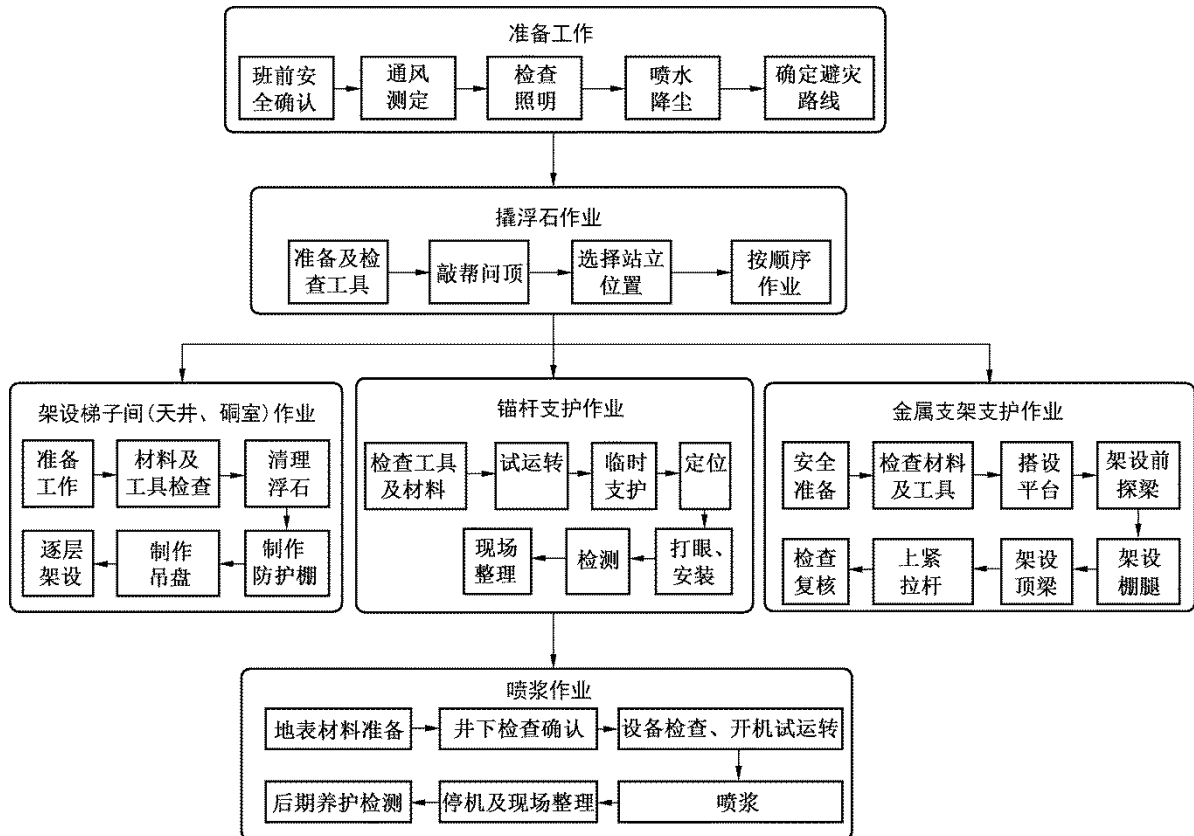


图 3-1 支护岗操作流程

3.2 岗位安全操作要点

3.2.1 准备工作

(1) 班前安全确认。①佩戴劳动防护用品，包括工作服、安全帽、防尘口罩、耳塞、防割手套、长筒胶鞋、矿灯、防护眼镜、气体检测仪、自救器等；②准时参加班前会，听取班长的安全指令；③当面执行交接班程序，确认交接班记录本中事项，签字。

(2) 打开局扇，确认排尽炮烟，使用气体检测仪测定现场环境，确定通风良好后进入工作面。

(3) 检查照明，确定现场作业照明强度符合要求。

- (4) 冲洗顶板和帮壁。
- (5) 观察周边环境条件，确定可靠的应急避险路线。

3.2.2 撬浮石作业

1.撬棍作业

- (1) 准备撬棍，并根据顶板高度，调整撬棍长度或选择长度合适的撬棍。
- (2) 选择安全的站立位置（平整、稳固，周边无坠落风险），严禁站立在浮石的正下方及松散不稳固的矿堆或岩块上。
- (3) “敲帮问顶”，用撬棍或小锤敲击顶板和两帮，检查岩石节理、裂隙、层面的分布，判断岩体稳固性。
- (4) 根据碴缝具体形状和大小，选择撬棍适宜的一端实施撬碴。
- (5) 按照由外向里、由近到远、自上而下，先顶部后两帮顺序实施。
- (6) 下压撬棍时，用力不能过猛。
- (7) 撬动浮石后，立即撤离危险点，待确认安全后，方可再次作业。
- (8) 随着浮石碴缝的变化，调换撬棍使用端。
- (9) 两人以上相互配合作业，其中一人专门负责监护，提供照明，观察顶板、帮壁岩石变化情况。
- (10) 当浮石过大或遇断层有垮塌危险时，严禁检撬，应采取爆破等其他方式。

2.撬毛台车

除按照“撬棍作业”中提出的作业人数、作业顺序、环境确认等要求外，使用撬毛台车时还应注意：

- (1) 开机前，检查台车主要零部件是否齐全完好，各部件螺栓是否牢固，各安全保护装置是否齐全有效，发现问题及时处理。
- (2) 台车行走时，应观察电缆和来往行人，并由专人导向或指挥。
- (3) 将破碎锤钎头顶牢需冲击的位置后开启冲击，严禁空打。
- (4) 时刻注意观察动力站及系统的运转情况，发现异常立即停车。
- (5) 发现冲击高压油管有较强颤动，蓄能器压力不足时，立即充氮气。
- (6) 作业中严禁调整液压压力。

3.2.3 锚杆支护作业

1.检查工具及材料

(1) 备齐锚杆、网、钢带和锚固剂等支护材料并检查规格和质量。严禁使用不符合规定的支护材料，包括：①不符合设计规定的锚杆、配套材料，严重锈蚀、变形、弯曲、径缩的锚杆杆体；②过期失效、凝结的锚固剂；③网格偏大、强度偏低、变形严重的金属网。

(2) 使用专用锚杆机。备齐钻头、钻杆和施工工具，检查数量和质量是否符合规范要求。

(3) 按规定对锚杆作拉力试验。

2.试运转

(1) 查看锚杆钻具操作手柄动作是否灵敏可靠，各动作是否平稳匀速、动作可靠。

(2) 确认风、水管路通畅、压力正常，泵站工作正常。

(3) 试运转正常后，将钻杆钻具的管路吊挂整齐，锚杆钻具抬放到距工作面 10m 以外安全地点待用。

3.临时支护

(1) 根据设计或规定的临时支护方案，在作业现场实施临时支护。

(2) 新开拓的巷道掘进进尺够前探梁的长度时，必须使用前探梁临时支护。

4.定位

先拉中线在顶板画出中线位置，后以中线和已安装的锚杆为基准点，用尺子量测，按设计的间排距画出孔眼位置，在标定的位置按规定角度钻孔。

5.打眼、安装

(1) 随打孔随安装锚杆。

(2) 打锚杆眼时，应从外向里进行。同排锚杆先打顶眼，后打帮眼。断面小的巷道打锚杆眼时要使用长短套钎。

(3) 在钻杆上标出孔深位置，钻孔时严格掌握，钻杆钻到标注位置即可。

(4) 打眼过程中注意观察钻杆的垂直度以及接头的完好情况。

(5) 锚杆孔的直径、间距、排距、深度、方向（与岩面的夹角）等，必须符合设计要求。①使用全螺纹钢等强锚杆，锚杆孔深度应保证锚杆外露长度 30~50mm；②巷帮使用管缝式锚杆时，锚杆孔深度应大于锚杆长度 50~100mm；③对角度不符合要求的

锚杆孔，严禁安装锚杆。

(6) 锚杆的安装顺序：从顶部向两侧进行，两帮锚杆先安装上部、后安装下部。

(7) 铺设、连接金属网时，铺设顺序、搭接及连接长度要符合设计要求，铺网时要把网张紧。

(8) 安装锚杆时，托板（或托梁、钢带）必须紧贴岩面，未接触部分必须楔紧垫实，不得松动。

(9) 当工作面遇断层、构造时，必须补充专项措施，加强支护。

(10) 使用锚杆钻装车钻眼、安装锚杆时，除遵守上述要求外，还应注意以下事项：

① 开机前，检查设备主要零部件是否齐全完好，各部件螺栓是否牢固，各安全保护装置是否齐全有效，发现问题及时处理；

② 上移扶钎器，使其贴紧岩石表面后，方可开始钻孔；

③ 时刻注意观察，达到孔深后，调整钻架，将注浆管插入已凿好的岩孔，边注边退，完成注浆；

④ 向上推移锚杆滑架，将锚杆插入已注满砂浆的岩孔中；

⑤ 时刻注意观察设备的运转情况，发现异常立即停车。

注意：使用树脂锚杆或速凝水泥卷锚杆时，搅拌完成，应在规定的等待时间结束后，方可安装托板。

6.检测

配备锚杆检测工具，锚杆安装后，按设计对锚杆进行预紧力检测，不合格的锚杆要立即上紧；对锚杆锚固力进行抽查，不合格的锚杆必须重新补打。

7.现场整理

(1) 将锚杆钻具的管路吊挂整齐，锚杆钻具抬放到距工作面 10m 以外安全地点待用。

(2) 拆除工作台，把材料、工具搬出工作面，置于合适位置。

3.2.4 喷浆作业

1.地表材料准备

(1) 检查材料。不得使用凝结、失效的水泥及速凝剂，以及含泥量超过规定的砂子和石子。

(2) 在地面或喷浆作业现场附近的安全区域拌匀骨料。

(3) 严格执行准备工作的要求后，方可进入现场。

2.井下检查确认

- (1) 检查风水管、电缆是否完好，有无漏风、漏水、漏电现象。
- (2) 检查锚杆安装和金属网铺设是否符合设计要求。
- (3) 输料管路要平直，不得有急弯，接头必须严密，不得漏风。严禁将非抗静电的塑料管作为输料管使用。
- (4) 喷浆前，按中、腰线，检查巷道断面尺寸，清基、挖地槽，并安设标志，注明喷浆厚度。
- (5) 有明显涌水点时，打孔埋设导管导水。

3.设备检查、开机试运转

- (1) 检查喷浆机是否完好，并送电空载试运转，紧固好摩擦板，防止漏风。
- (2) 先送水、后送风，调整水量、风量。
- (3) 送电，开喷浆机、拌料机，上料喷浆。

注意：开机前的安全检查可参照附录 1 “喷浆机安全检查表”执行。

4.喷浆

- (1) 操作喷头，按自下而上、先墙后拱的顺序进行喷射。
- (2) 根据上料情况再次调整风、水量，保证喷面无干斑、无流淌。
- (3) 一次喷射混凝土厚度达不到设计要求时，应分次喷射，但复喷间隔时间不得超过 2h，否则应用高压水冲洗受喷面。
- (4) 遇有超挖或裂缝低凹处，应先喷补平整，然后再正常喷射。
- (5) 喷射过程中，如发生堵塞、停风或停电等故障时，应立即关闭水门，将喷头向下放置，以防水流入输料管内。
- (6) 处理堵管时，采用敲击法疏通料管，喷枪口朝下，不应朝向人员，前方及其附近严禁有人。
- (7) 在喷射过程中，喷浆机压力表突然上升或下降，摆动异常时，应立即停机检查。

5.停机及现场整理

- (1) 喷浆结束时，按先停料、后停水、再停电、最后关风的顺序操作。
- (2) 卸开喷头，清理水环和喷射机内外部的灰浆或材料，盘好风、水管。
- (3) 清理、收集回弹物，并将当班拌料用净或用作浇筑水沟的骨料。
- (4) 将控制开关置于零位，并闭锁。拆开喷浆机清理内外卫生。

6.后期养护检测

- (1) 喷射工作结束后，喷层每班洒水一次，每日 3 次，养护 7 天。
- (2) 定期进行混凝土强度检测，对不合格的必须进行补强支护。

3.2.5 金属支架支护作业

- (1) 严格执行“准备工作”和“撬浮石作业”的要求后，方可进入现场作业。
- (2) 准备金属支架、网、木料等材料和施工机具，卡箍构件应齐全。禁止使用锈蚀或变形的金属支架。
- (3) 搭设牢固可靠的工作平台或脚手架。斜井施工中，下方 5m 处设置牢固的挡研设施。
- (4) 架设前探梁。采用钢管、工字钢等金属材料，规格及强度符合设计要求。
- (5) 架设棚腿。按设计位置及要求，挖柱窝、立棚腿，棚腿两边的空隙应密封填实，支撑稳定。
- (6) 放置顶梁。由专人统一指挥，上梁人员应站稳固的平台上，协调合作，将顶帮背紧刹牢。
- (7) 按设计规定背帮、背顶，并用木楔楔紧，前后支架之间上紧拉杆、打上撑木。
- (8) 检查梁腿接口、棚腿两端至中线的距离、腰线至棚梁及轨面的距离，以及腿梁、拉筋、螺丝等，应符合设计要求。
- (9) 梁、腿结合处不吻合时，应调整梁、腿斜度和方向，严禁在缝口处打入木楔。
- (10) 架拱棚时，梁与腿搭接吻合后，在两侧各安装上一只棚卡和拉筋后，按中、腰线固定，再将棚卡上紧。
- (11) 若发现棚腿歪斜、压裂、顶梁折断等，应及时修复、更换。

3.2.6 架设梯子间（天井、硐室）作业

- (1) 严格执行准备工作要求后，方可进入现场作业。
- (2) 准备支架，挑选质量合格的板材、木料。
- (3) 撬净并彻底清理天井口上方及周边的浮石和积碴。
- (4) 制作防护棚。在天井口铺设平台，用圆木作为横梁横担在井口上沿；上面铺设厚木板（木板厚度一般不小于 40mm），四周铺设严密。在防护棚中间留一个规定尺寸的方口，作为上下行人的出入口。
- (5) 制作可升降的临时平台（俗称“吊盘”），作为支护作业人员作业时升降操作平台。

(6) 根据设计要求，确定各层水平的间距。

(7) 按照自上而下的施工顺序，逐层架设。逐次检查棚隔板、撑子和梯子等设施是否牢固安全，方可下到最下部棚隔板处进行作业。

(8) 确认打凿部位的岩壁完整稳固，严禁将撑子窝打在浮碴上。

(9) 注意防护，避免凿击时碎石屑飞溅伤及眼睛。

(10) 双人配合，将所站的吊盘上木板掀起放在打好的木撑上，留出安设梯子的方口，将木板用钉子钉牢至横撑木上，再将梯子上部用铁丝捆绑在圆木横梁上固定，防止窜动。

(11) 整个施工期间，天井内作业人员必须系好安全带，相互配合，相互监护。

(12) 上下行走时，要将小型工具装入专用工具兜内。上行时携带工具的人员走在后面，下行时携带工具的人员应当在前面先行。

(13) 传递木料时，捆扎结实牢固，运送平稳。

3.3 岗位操作风险管控

支护岗操作风险管控见表 3-1。

表 3-1 支护岗操作风险管控

| 岗位操作 | 安全风险 | 可能造成的事故类型 | 控制措施 |
|-------|----------------------------|-----------|--|
| 准备工作 | 未使用气体检测仪测定现场环境即进入支护工作面 | 中毒窒息 | 进入工作面开启局扇并使用检测仪测定通风情况 |
| | 进入工作面前，未开启局扇 | 中毒窒息 | |
| | 局扇的金属外壳未接地或湿手接触局扇开关 | 触电 | 局扇的金属外壳应接地，严禁湿手接触局扇开关 |
| | 设置 36V 以上的非安全电压照明 | 触电 | 工作面照明必须采用 36V 以下的安全电压 |
| 撬浮石作业 | 单人作业，无人监护 | 冒顶片帮 | 严格执行专人监护作业，监护人员负责为实施人员提供照明并观察顶板、帮壁岩石变化情况 |
| | 使用不合格的撬棍，如撬棍过长或过短、存在裂缝、毛刺等 | 冒顶片帮 | 严禁使用不合格工具作业 |
| | 站在浮石正下方作业或站在松散不稳 | 冒顶片帮、其他 | 严禁站立在浮石的正下方及松散不 |

| 岗位操作 | 安全风险 | 可能造成的事故类型 | 控制措施 |
|--------|-------------------------------------|---------------|--|
| | 固的碴堆或岩石上作业 | 伤害（跌倒） | 稳固的矿堆或岩石块上。监护人员严格执行监护职责 |
| | 站在有发生坠落危险的溜井口或漏斗附近 | 高处坠落 | 严禁站在有发生坠落危险的溜井口或漏斗附近。监护人员严格执行监护责任 |
| | 未戴手套，研石顺杆滑落 | 物体打击 | 作业时必须佩戴防护手套，监护人员严格执行监护责任 |
| | 顶板过高，手举撬棍仍达不到高度时，强行跳跃作业 | 冒顶片帮、其他伤害（跌倒） | 及时调整撬棍长度，严禁对手举撬棍够不到的地方强行作业 |
| | 下压撬棍时，用力过猛，跌倒或被撬落的石块打伤。 | 冒顶片帮、其他伤害（跌倒） | 下压撬棍时，用力不能过猛，监护人员及时提醒 |
| | 与凿岩、出矿作业同时进行 | 冒顶片帮 | 同一采场，严禁撬碴作业与凿岩、出矿作业同时进行 |
| 锚杆支护作业 | 使用不符合规定的材料（锚杆、网、钢带、锚固剂），支护强度不符合设计要求 | 冒顶片帮 | 作业前，对锚杆支护的各项材料进行检查确认，对不符合要求的材料，上报处理 |
| | 使用非专用的锚杆机操作（如使用普通凿岩机钻眼） | 冒顶片帮 | 严禁使用凿岩机等非专用锚杆机打锚杆眼，岗前进行设备确认 |
| | 未规定临时支护的方式、数量等参数，或未按照设计的要求执行临时支护 | 冒顶片帮 | 严禁空顶作业，及时进行临时支护。规定临时支护形式、规格、数量、方法等内容，并严格执行 |
| | 打开锚杆机速度过快 | 机械伤害 | 开机中，操作阀应开到慢速运转位置 |
| | 开孔时，先供气，后供水，采用干孔作业 | 职业危害（粉尘） | 开孔时，严格执行先供水，后供气 |
| | 锚杆外露长度过长，支护效果下降 | 冒顶片帮 | 按设计要求安装锚杆，安装后进行检测 |
| | 顶板岩层变形破坏，岩层厚度超过锚杆长度 | 冒顶片帮 | 根据岩层控制要求，对岩层变化实时进行监测，调整支护措施 |
| | 锚杆支护两帮滞后距离超过设计规定 | 冒顶片帮 | 落实监护检查，严格按设计及规程支护 |
| | 用锚杆起吊或牵引物件，损坏巷道支护 | 冒顶片帮 | 制定顶板管理制度，按要求规范作业 |

| 岗位操作 | 安全风险 | 可能造成的事故类型 | 控制措施 |
|----------|---|-----------|--|
| | 锚杆安装顺序错误 | 冒顶片帮 | 严格按照先顶部后两侧，两帮锚杆先上部、后下部的顺序操作 |
| | 在角度不符合要求的锚杆孔安装锚杆，支护失效 | 冒顶片帮 | 专人监护并进行检查确认，对不符合要求的锚杆孔，严禁安装锚杆 |
| | 托板未紧贴岩面，接触松动，支护失效 | 冒顶片帮 | 专人监护，安装后检查确认 |
| | 锚杆机运转中修理、更换设备零部件 | 机械伤害 | 锚杆机运转中，严禁修理或更换零部件。如出现设备故障，应立即停机检查 |
| | 未及时处理盲炮残眼，打锚杆眼过程中打到残眼 | 火药爆炸 | 锚杆作业前，先检查处理好盲炮残眼，再进行打眼作业 |
| | 风钻使用不当，断钎伤人 | 机械伤害 | 严格按照规程操作，控制好方向和力度 |
| | 未配备检测工具，施工后未对每根锚杆进行预紧力检测 | 冒顶片帮 | 配备锚杆检测工具，锚杆安装后，对每根锚杆进行预紧力检测，不合格的锚杆要立即上紧 |
| 喷浆作业 | 松石未处理 | 冒顶片帮 | 喷浆作业前，必须对松石进行一次全面清理 |
| | 喷浆机运转过程中，将手或工具放入喷浆机内 | 机械伤害 | 严禁手或工具进入喷浆机内 |
| | 喷头对着作业人员 | 机械伤害 | 作业过程中，严禁喷头对准人员 |
| | 未及时发现喷浆机压力突然上升或下降 | 机械伤害 | 喷浆机压力表突然上升或下降，摆动异常时，应立即停机、停料，让其自行吹通。若不能吹通，则进行人工疏通 |
| | 处理堵塞后，再次开机送风中，未给出信号 | 机械伤害 | 送风前必须发出信号 |
| 金属支架支护作业 | 使用锈蚀、变形等不符合规定的材料，混用不同规格、型号的金属支架，支护强度不符合设计要求 | 冒顶片帮 | 作业前，对支护的各项材料进行检查确认，不符合要求的材料，上报处理。 严禁使用不同规格、型号的金属支 |

| 岗位操作 | 安全风险 | 可能造成的事故类型 | 控制措施 |
|---------|----------------------------|-----------|--------------------------------------|
| | | | 架、无钢板底座的棚腿 |
| | 空顶作业 | 冒顶片帮 | 按设计采用材料、结构形式、构件质量符合要求的前探梁支护 |
| | 高处作业未搭设工作平台 | 高处坠落 | 支护高度超过2m,或在倾角大于30°的上山作业中,应搭设工作平台或脚手架 |
| | 棚腿架设在浮石等不稳固处 | 冒顶片帮 | 专人指挥,棚腿架设至岩石等稳固部位 |
| | 梁、腿不吻合处,在缝口打入木楔 | 物体打击 | 梁、腿结合处不吻合时,应调整梁、腿斜度及方向 |
| | 上梁中,将手伸入柱梁接口处 | 其他伤害 | 两人协调作业,相互监护,严禁将手伸入柱梁接口处 |
| | 未检查支护质量,棚、梁接口未严密吻合 | 冒顶片帮 | 按设计规定背帮、背顶,专人检查支护质量,发现问题修复处理 |
| 架设梯子间作业 | 单人作业,无人监护 | 冒顶片帮、高处坠落 | 严格执行双人配合作业 |
| | 天井作业中,井壁空间较小,浮石处理站位不便 | 冒顶片帮 | 处理中,监护人员及时提醒 |
| | 制作吊盘、架设平台过程中,未系安全带 | 高处坠落 | 双人配合作业。严格监护对方系好安全带 |
| | 未采用牢固的设施将梯子固定,形成梯子窜动现象 | 高处坠落 | 双人配合作业,使用铁丝及钉子将梯子与圆木横梁固定 |
| | 安全确认不到位,木撑被错误地打在浮碴上,整体脱落 | 高处坠落 | 进入作业面严格执行安全确认,对浮石进行全面处理 |
| | 铺设的木板平台稀松 | 高处坠落 | 铺设木板平台要确保严密,防止上、下行人踏空造成扭伤或坠落 |
| | 运送木料捆扎不牢固,物料脱扣 | 物体打击 | 必须捆扎结实牢固,运送时平稳操作 |
| | 上部平台未架设完成,或架设不牢固,便进入下部隔板作业 | 冒顶片帮、物体打击 | 严格执行自上而下作业方式,严禁上部隔板架设未完成即进入下部作业 |

4 岗位应急管理

4.1 应急报告

4.1.1 岗位人员应急报告

1. 应急反应

迅速切断伤害源→判断事故情况→做好自身防护→脱离险境→施救自救→发出求救信号（报告）。

2. 报告流程

岗位人员应急报告流程如图 4-1 所示。

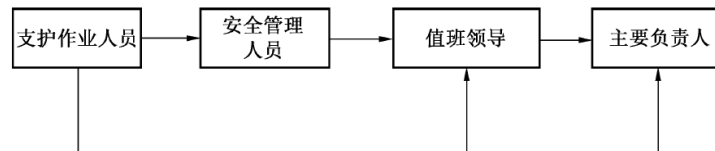


图 4-1 岗位人员应急报告流程

3. 报告内容

- (1) 报告人姓名、部门。
- (2) 突发情况或事故发生的时间、地点。
- (3) 事故简要经过、人员伤亡情况。
- (4) 已采取的措施。

事故报告人向单位报告事故情况后，按指令撤离或实施现场应急处置。

4.1.2 矿山企业应急报告

- (1) 单位负责人接到报告后，应于 1h 内向所在地县级人民政府应急管理部门报告。
- (2) 情况紧急时，事故现场人员可以直接向所在地县级以上人民政府应急管理部门报告。

4.2 现场应急处置

4.2.1 冒顶片帮应急处置

支护作业人员在撬浮石、支护作业过程中，发现冒顶片帮征兆时，应迅速撤离，如无法撤离，应迅速选择较安全地点进行躲避。

若已发生冒顶片帮事故，应察看伤者周边环境，确认无浮石继续冒落情况下，迅速将受伤人员移至围岩稳固区域，通过应急电话，发出求救信号。

若无法通过通信装置与地表取得联系，或报告成功后等待过程中，应采用敲击钢轨、管道和岩石等方法，发出有规律的呼救信号，并每隔一定时间敲击一次，以便外部人员得知求救信号，组织力量进行抢救。

若有人员受伤，在并不能及时送往医院的等待救援过程中，应按照以下程序开展互救：

(1) 检查受伤者情况。

(2) 体表、肢体伤害处理：①普通体表外伤及时送出地表接受伤口消毒处理；②大量出血者，应首先采用捆扎方法进行止血；③怀疑有骨折者，尽量避免活动受伤部位，采用木板、硬纸板等作为临时固定材料进行骨折固定。

(3) 内部器官伤害处理：①怀疑有内部器官伤害，应使用担架等搬运受伤人员，保持卧位；②一旦出现开放性腹部损伤，用干净纱布、毛巾覆盖伤口。

4.2.2 中毒窒息应急处置

通过井下通信电话发出求救信号，实施自救互救：

(1) 在进入危险区域前必须戴上防毒面具、自救器、气体检测仪等防护用品。

(2) 开启危险区域的局扇，保持良好通风。

(3) 迅速将中毒人员移至新鲜风流处静卧，同时注意保暖。

(4) 若伤者还没有停止呼吸或心跳时，应清除中毒者口腔、鼻腔内的杂物，使呼吸道保持畅通，并开启自救呼吸器给中毒者佩戴。

(5) 若伤者心跳已经停止，应迅速进行心肺复苏。

4.2.3 机械伤害应急处置

(1) 事故发生后，要立即停止现场活动，迅速切断机械电源，并高声呼叫求救。

(2) 将伤员放置于平坦的地方，有救护经验的人员应立即对伤员的伤势进行检查，有针对性地进行紧急救护。

(3) 在进行上述现场处理后，应根据伤员的伤情和现场条件迅速转运伤员。如果

受伤人伤势不重，可采用背、抱、扶的方法将伤员运走。

(4) 如果受伤人伤势较重，有大腿或脊柱骨折、大出血或休克等情况时，应把伤员小心地放在担架或木板上抬送。转运时动作要平稳，上、下坡时，担架要保持平衡，不能一头高，一头低。伤员应头在后，便于观察伤员情况。

(5) 在事故现场没有担架时，可用衣服、绳子、门板等制成简易担架使用。对于脊柱骨折的伤员，用硬木板做成的担架抬送，将伤员固定在木板上，以免在转送过程中滚动或跌落。

(6) 若伤者心跳已经停止，应迅速进行心肺复苏。

4.2.4 高处坠落应急处置

发生高处坠落事故，确定自身安全后实施自救互救：

(1) 清理干净坠落处上方的松石、杂物等，防止松石、杂物等坠落伤人。

(2) 按照应急指挥部的指令，系好安全带和安全绳，进入坠落面。

(3) 不得用绳索将受伤人员拉上，应将伤者放在担架、吊桶内拉上。不要接触患者的伤口，要使患者身体放松。

(4) 受伤人员出现骨折、停止呼吸等情况，与上一条“机械伤害”的应急处置相同。

附 录

附录 1 岗位安全确认表

作业地点： 当班人员（数）： 班次： 年 月 日

| 确认项目 | 工区确认人员 | | | 整改情况二次 确认 |
|---------------------|--------|------|-------|--------------|
| | 现场作业人员 | 当班班长 | 安全巡检员 | |
| 劳防用品穿戴是否正确 | | | | |
| 交接班日志填写是否准确、规范 | | | | |
| 是否持证上岗 | | | | |
| 自救呼吸器是否携带至作业面 | | | | |
| 便携气体检测仪确认空气质量是否达标 | | | | |
| 照明是否充足 | | | | |
| 局部通风设施是否到位 | | | | |
| 顶板两帮检撬是否彻底 | | | | |
| 现场文明施工是否较好 | | | | |
| 风、水管路连接是否完好 | | | | |
| 锚杆机、喷浆机等设备检查状态是否良好 | | | | |
| 锚杆等材料数量、质量是否进行核实、确认 | | | | |
| 喷浆材料质量是否进行核实、确认 | | | | |
| 路面是否平整无杂物 | | | | |
| 确认人员签字 | | | | |
| 确认时间 | | | | |

注：“√”为检查的项目（内容）处于良好安全状态，能够正常作业。

“×”为发现隐患但未进行处理，不允许开展相关作业。

“○”为发现问题需要立即整改，并已经整改。

附录 2 喷浆机安全检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查方法 |
|----|---|-----------|
| 1 | 液压系统有无漏油，液压元件和构件有无损坏、破裂 | 外形观测 |
| 2 | 变速箱、曲轴箱等油量是否在油标线以上 | 外形观测 |
| 3 | 制动装置是否制动可靠，操作灵活 | 外形观测、动态试验 |
| 4 | 传动部件的配件是否连接牢固，无松动、缺件现象 | 外形观测 |
| 5 | 传动机构部分防护装置是否安装齐全可靠 | 外形观测 |
| 6 | 是否使用带 PE 线的电缆，PE 线连接是否牢固可靠 | 外形观测 |
| 7 | 电气控制箱有无漏电保护器，接触器、继电器控制按钮、检定装置等电器元件是否完好，接线是否正确 | 外形观测 |
| 8 | 电动机接线是否正确，风扇、联轴器、皮带轮等是否完好，有无安全防护罩 | 外形观测 |
| 9 | 支架、基座、外壳有无裂缝，是否断裂、清洁干净 | 外形观测 |
| 10 | 物料输送管有无堵塞，接头是否紧密，有无防脱落措施 | 外形观测 |
| 11 | 安全阀、压力表是否校验 | 外形观测 |

附录3 有关国家和行业标准

1. 《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423—2006)
2. 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》(GB 50086—2015)
3. 《岩土锚杆(索)技术规程(附条文说明)》(CECS 22—2005)
4. 《钻井井筒永久支护通用技术条件》(MT/T 518—2009)
5. 《锚杆锚固质量无损检测技术规程》(JGJ/T 182—2009)
6. 《混凝土结构后锚固技术规程》(JGJ 145—2013)
7. 《岩石物理力学性质试验规程 第30部分:岩体锚杆载荷试验》(DZ/T 0276.30—2015)
8. 《锚杆检测与监测技术规程》(JGJ/T 401—2017)

附录 4 岗位常用安全警示标志

| 编号 | 图形 | 名称 | 设置范围和地点 |
|----|---|--|--|
| 1 |  | <p style="text-align: center;">严禁酒后入井</p> | <p style="text-align: center;">井口</p> |
| 2 |  | <p style="text-align: center;">禁止入内</p> | <p style="text-align: center;">井下封闭区、盲巷、废弃巷道及禁止人员入内的地点</p> |
| 3 |  | <p style="text-align: center;">禁止井下睡觉</p> | <p style="text-align: center;">采掘作业区</p> |
| 4 |  | <p style="text-align: center;">禁止扒、蹬、跳人车</p> | <p style="text-align: center;">斜井</p> |

| 编号 | 图形 | 名称 | 设置范围和地点 |
|----|---|----------------------|-----------|
| 5 |  | 禁止蹬钩 | 串车提升斜井上下口 |
| 6 |  | 禁止车间乘人 | 串车提升斜井上下口 |
| 7 |  | 禁止井下随意拆卸、敲打、撞击 矿灯 | 支护作业面 |
| 8 |  | 当心冒顶 | 支护作业面 |

| 编号 | 图形 | 名称 | 设置范围和地点 |
|----|---|----------|----------|
| 9 |  | 当心有害气体中毒 | 支护作业面 |
| 10 |  | 当心触电 | 支护作业面 |
| 11 |  | 当心机械伤人 | 锚杆机、喷浆机 |
| 12 |  | 当心坠落 | 天井、盲井作业面 |
| 13 |  | 当心坠入溜井 | 溜井附近 |

| 编号 | 图形 | 名称 | 设置范围和地点 |
|----|---|-----------|---------------------|
| 14 |  | 必须戴矿工帽 | 采场、井口 |
| 15 |  | 必须随身携带自救器 | 入井口处、更衣室、领自救器房等醒目地方 |
| 16 |  | 必须携带矿灯 | 井口 |
| 17 |  | 必须系安全带 | 天井支护作业 |
| 18 |  | 必须戴防尘口罩 | 井口 |

| 编号 | 图形 | 名称 | 设置范围和地点 |
|----|--|------|-----------------------------|
| 19 |  | 注意通风 | 支护作业面 |
| 20 |  | 安全出口 | 巷道，安全出口路线 |
| 21 |  | 躲避硐室 | 井下通往躲避硐室的 通道及躲避硐室入口 处 |

附录5 岗位安全知识和技能练习题

1. 与采场运搬方式密切相关的因素有（ ）。
A.矿体倾角 B.采矿方法 C.采场运搬设备 D.采场生产能力
2. 金属矿山开采时，下面不属于回采工作主要作业的是（ ）。
A. 落矿 B. 矿石运搬 C. 地压管理 D. 二次破碎
3. 关于采空区处理论述不正确的是（ ）。
A.崩落围岩处理采空区可分为自然崩落和强制崩落两种形式
B.充填采空区可以有效缓解或阻止围岩变形，以保持其稳定，同时为回采矿柱创造了良好的条件
C. 充填采空区与充填采矿法在充填工艺上的要求是一致的，并没有区别
D. 通常用封闭法处理采空区，上部覆岩应允许崩落，否则不能采用
4. 地下矿山开采的八大系统是指（ ）。
A.运输、 提升、人行、通风、排水、供风、供电、充填
B.运输、 提升、人行、通风、通信、供水、供电、充填
C.运输、 提升、人行、通风、供水、供风、供电、排水
D.开拓、提升运输、通风、供电、供气、供水、排水、充填
5. 急倾斜薄矿体采用浅孔留矿法开采时，矿石借助自重由采场经放矿口直接放出，所采用的矿石运搬方式为（ ）。
A.机械运搬 B.无轨设备运搬
C.重力运搬 D.爆力运搬
6. 下面矿石不属于黑色金属矿石的是（ ）。
A.铁矿石 B.铜矿石 C.锰矿石 D.铬矿石
7. 金属矿山凿岩中，掏槽眼的深度比其他炮眼深（ ）mm。
A.100~150 B. 200~300 C.300~400 D.500~600
8. 根据《有色金属采矿设计规范》对三级储量保有期限的规定，地下开采矿山开拓矿量要求保有期限为（ ）年。
A. 0.5~1 B.1~3 C. 3~5 D. 5~10
9. 中等稳固岩层允许暴露的面积是（ ）m²。
A.<50 B.50~200 C. 200~500 D.500~800

10. 支护作业人员必须经专门培训，考试合格并取得（ ）后，方可上岗作业。
A.特种作业操作证 B.作业资格证 C.安全证 D.主要负责人证
11. 特种作业操作证每（ ）年复审1次。
A.1 B.2 C.3 D.4
12. （ ）对本岗位的安全生产负直接责任。
A.岗位工人 B.班组长 C.职能机构负责人 D.其他负责人
13. 依据《工伤保险条例》的规定，职工发生事故伤害或者按《职业病防治法》规定被诊断、鉴定为职业病，所在单位应当自事故伤害发生之日或者被诊断、鉴定为职业病之日起（ ）日内，向统筹地区社会保险行政部门提出工伤认定申请。
A.10 B.15 C.30 D.60
14. 新进矿山的井下作业职工，接受教育培训的时间不得少于（ ）h。
A.20 B.50 C.72 D.36
15. 非煤矿山等生产经营单位从业人员每年接受再培训的时间不得少于（ ）学时。
A.10 B.20 C.30 D.40
16. 三级安全教育指（ ）三级。
A.企业法定代表人、项目负责人、班组长
B.公司、车间、班组
C.总包单位、分包单位、工程项目
D.车间、班组、岗位
17. 每个矿井至少有（ ）个独立的直达地面的安全出口。
A.一 B.两 C.三 D.四
18. 劳动者对用人单位管理人员违章指挥、强令冒险作业，有权（ ）。
A.批评 B.检举 C.控告 D.拒绝执行
19. 依据《矿山安全法》的规定，矿山使用的有特殊安全要求的设备、器材、防护用品和安全检测仪器，必须符合（ ）；不符合该标准的，不得使用。
A. 国家安全标准或者行业安全标准 B.国家安全标准或者企业安全标准
B. 地方安全标准或者企业安全标准 D.行业安全标准或者地方安全标准
20. 《劳动法》规定，用人单位必须为劳动者提供符合国家规定的劳动安全卫生条件和必要的（ ）。
A.劳动防护费用 B.劳动安全补贴

C.劳动防护用品 D.劳动安全保障

21. 劳动防护用品使用前应首先做一次（ ）检查。
A.质量 B.数量 C.外观 D.合格
22. 在竖井、天井、溜井和漏斗口上方作业，作业人员应系安全带，作业时，应（ ）。
A.独立作业 B.设专人监护 C.不用监护 D.双人作业
23. 根据国家规定，凡在坠落高度离基准面（ ）m 以上有可能坠落的高处进行的作业，均称为高处作业。
A.2 B.3 C.4 D.6
24. 撬浮石作业应采用的作业顺序为：（ ）。
A.由里向外、自下而上 B.由外向里、自上而下
C.由外向里、自下而上 D.由里向外、自上而下
25. 撬浮石作业应选择安全位置站立，以下可站立的位置为（ ）。
A.浮石的正下方 B.松散矿堆 C.平整、稳固处 D.松散岩块
26. 国家已明令禁止（ ）作为主要井巷的支护。
A.砌碛支护 B.锚喷支护 C.木支护 D.金属支架支护
27. 安装锚杆时，托盘（或托梁、钢带）（ ），未接触部分必须楔紧垫实，不得松动。
A.与岩面留设一定距离 B.必须紧贴岩面 C.不必紧贴岩面 D.靠近岩面
28. 使用全螺纹钢等强锚杆，锚孔深度应保证锚杆外露长度（ ）mm。
A.30~50 B.10~20 C.60~80 D.40~60
29. 锚杆方向与井巷轮廓线（或岩层层理）允许最小夹角为（ ）。
A.70° B.90° C.≥75° D. ≥60°
30. 锚喷支护形式不适应（ ）。
A.流沙层 B.软岩层 C.破碎岩层 D.硬岩层
31. 锚杆钻机打眼时应（ ）。
A.先开水后开风 B.先开风后开水 C.风、水同时开 D.无顺序要求
32. 工作面打眼前必须（ ），方可作业。
A.敲帮问顶 B.检查钻机 C.加强通风 D.支护到位
33. 锚杆的安装包括钻锚杆眼、（ ）两个主要工序。
A.加工制作 B.钻锚杆眼 C.拉力实验 D.安装锚杆
34. 两巷贯通相距达规定（ ）m 距离时，其中一个掘进面必须停止作业。

- A.10 B. 20 C.30 D.40
35. 喷浆过程中，操作喷头，按（ ）的顺序进行喷射。
- A.自上而下、先拱后墙 B.自上而下、先墙后拱
C.自下而上、先拱后墙 D.自下而上、先墙后拱
36. 采用锚喷支护时，巷道净宽不得小于设计规定（ ） mm。
- A.50 B.75 C.100 D.150
37. 在松软岩层中掘进，永久支护至掘进工作面之间，应（ ）。
- A.进行喷锚支护 B.架设临时支护 C.可以不支护 D.进行木支护
38. 撤换独头巷道的支架时，里边（ ）有人。
- A.可以 B.必须 C.不应 D.需要
39. 喷射工作结束后，喷层在（ ）天内每班洒水一次，之后每天洒水一次，持续养护 28 天。
- A.5 B.6 C.7 D.10
40. 锚杆支护的钻孔直径，宜大于杆体直径（ ） mm。
- A.20 B.15 C.10 D.5
41. 依据矿山事故可能造成的危害程度、发展情况和紧迫性等因素、由低到高划分为一般、较重、严重、特别严重 4 个预警级别，一般预警采用（ ）加以表示。
- A.蓝色 B.黄色 C.橙色 D.红色
42. 发生中毒窒息事故后，以下应急措施错误的是（ ）。
- A.通过井下通信电话发出求救信号
B.为节约时间，来不及穿戴防毒面具立即进入危险区域抢救伤员
C.必须戴上防毒面具、自救器等防护用品后进入危险区
D.开启危险区域的局扇，保持良好通风
43. 转运伤员时，应让伤员的头部在（ ），救护人员要时刻注意伤员的面色、呼吸、脉搏，必要时要及时抢救。
- A.前面 B.后面 C.无所谓 D.侧面

参考答案

1~5 ADCDC

6~10 BBCBA

11~15 CACCB

16~20 BBDAC

21~25 CBABC

26~30 CBACA

31~35 AADBD

36~40 ABCCB

41~43 ABB