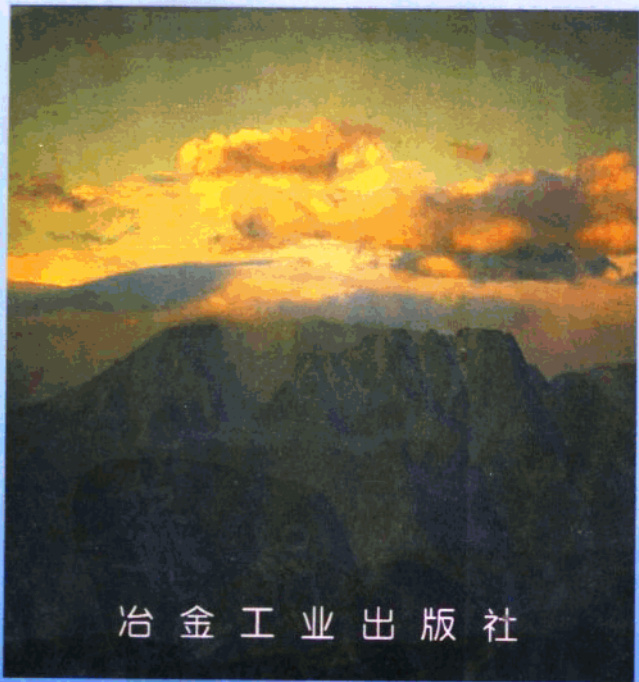


非煤小矿山 安全生产实用技术

连海良 侯运炳 主编



冶金工业出版社

安宜第一
預防為主
張其山
一九七〇

序

自 80 年代以来,在党的以经济建设为中心的基本路线和改革开放政策的指引下,我国地方中小型矿山的建设和生产得到了迅速发展。以铁矿石为例,1996 年我国共生产了铁矿石 2.4955 亿 t,其中国有重点大型矿山生产了约 1.1487 亿 t,地方中小型矿山生产了约 1.3468 亿 t。可见地方中小型矿山在我国矿产资源开采中的重要地位。此外,地方中小矿山还在促进地方经济建设、带动当地工农业生产和第三产业发展、提供就业机会等方面起到了重要作用。

与一般的工业制造业或加工业相比较,矿业开发有其自身的许多特殊性。首先,矿床赋存于地面以下,人们只能采用地质勘探的方法和手段去了解 and 推测它,因此或多或少总有一些了解不到或了解不全面的地方。其次,采矿作业是一个相当复杂的过程,所涉及的工种多,作业地点不断变化,工人经常面对的是新的生产环境或生产条件。第三,采矿生产中可能存在的不安全因素多,这些不安全因素有些是自然条件引起的,有些是违章作业造成的,还有些是管理不当引起的。据对某金属矿山近 30 年来轻伤以上事故的统计,自然因素造成的事故 26 起,占事故总数的 41.3%,违章作业造成的事故 26 起,占 41.3%,管理不当造成的事故 9 起,占 14.3%,其它因素造成的事故 2 起,占 3.1%。因此,矿山生产必须把安全工作放在第一位。

我国政府历来十分重视矿山安全生产,近年来又通过立法形式进一步加强这方面的工作。1992 年 11 月 7 日第七届全国人大第二十八次会议通过、1993 年 5 月 1 日起施行的“中华人民共和国

国矿山安全法”以及1996年10月11日国务院批准、1996年10月30日劳动部发布的“中华人民共和国矿山安全法实施条例”等，就是保证矿山安全生产工作的基本法律文件。

搞好矿山安全生产，除了从思想上重视、懂得法律知识、真抓实干外，还必须对矿山生产的各个环节、生产各工序中的技术问题、生产的管理等方面有较好的了解和掌握。矿山领导、管理人员和工人的技术素质的提高是搞好矿山安全工作的基础。因此，应系统地地方中小型矿山的业主、矿长、科室人员和工人进行技术培训，同时矿山工程技术人员也要不断接受继续教育，接受新知识，提高技术水平。

本书是一本对矿山领导、管理人员及工人进行技术培训、现场工程技术人员进行继续教育的好教材。同时，本书也适合矿山上级主管部门的领导和管理人员阅读，还适合作为有关大专院校师生的参考资料。本书内容安排恰当，资料翔实，深浅程度适中。本书首先论述了依法办矿和安全生产的重要性，以及矿山地质和测量工作与矿山安全生产的关系；随后，用了大量篇幅详细论述了与矿山生产中的主要技术工作——凿岩爆破、井巷工程掘进、矿床开拓、采矿方法、运输与提升、矿井通风、矿井排水、压气供应、矿山电气等等——相关的安全技术和安全管理；最后，还讨论了矿井灾害防治与矿山救护工作。

矿山安全生产工作是一项系统工程，涉及到矿山的每一个人。矿山任何一个部门、一个人的安全意识都关系到自身的安全、他人的安全和矿山的安全。因此，安全生产，人人有责。相信本书的出版发行将对我国非煤中小型矿山的安全生产工作起到很好的促进作用，为我国矿业开发做出贡献。

蔡嗣经

1998年1月

前 言

非煤矿山是指除煤矿之外的金属矿山和非金属矿山,非煤小矿山则是指由乡镇集体或个体开办的小矿山。

近年来,非煤小矿山发展迅速,在国民经济发展中,发挥了一定的作用。小矿山的生产具有投资少、见效快的特点。但由于小矿山的作业条件较差、技术力量薄弱、生产设备简陋以及管理不善等原因,小矿山的各类伤亡事故时有发生,事故发生率居高不下,给人民的生命财产造成了严重的损失。因此,提高小矿山的安全生产技术水平,加强对小矿山的管理,是保障我国采矿业顺利发展的重要基础。地下矿山生产不同于地面上的工厂和企业,其生产场所往往在几百米深的地下,而且随着生产的进行还在不断变动。井下工人从事劳动的工作空间狭小,周围环境恶劣,进行的工作具有一定的危险性。因此,矿山企业工作质量的好坏、工人素质及技术管理水平的高低,不仅关系矿山企业的经济效益,而且也是保障生产顺利进行、工人生命安全的基础。

本书针对非煤小矿山的生产实际,首先从法制和管理的角度阐述了开办小矿山应具备的条件、申办程序和生产中应遵守的各种法规条例,并结合非煤矿山企业的特点阐述了安全生产管理的方法和制度。其次,从技术角度阐述了非煤小矿山从地质、采矿到通风安全、凿岩爆破、运输提升、压气供应、排水、灾害防治与矿山救护以及矿山用电等各方面的技术知识。为适合广大的从事非煤小矿山生产的工人及工程技术和管理人员阅读,本书的编写力求简单明了和深入浅出地将每项技术的目的、意义、基础内容和一些实用技术都讲解清楚。本书不仅适合于非煤矿山工程技术人员阅

读,而且也可作为管理人员技术培训和新工人上岗培训的教材,具有初中以上文化程度的人员都可阅读。

本书由连海良、侯运炳主编。全书共11章,其中张谷仓编写第1章,侯运炳编写第2~7章,连海良编写第8、10章,冯起良编写第9章,秦付祥编写第11章。北京科技大学资源工程学院蔡嗣经教授为本书写了序。因编写时间较紧和编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

目 录

| | | |
|-----|-------------------|------|
| 1 | 依法办矿与安全生产 | (1) |
| 1.1 | 依法办矿 | (1) |
| 1.2 | 依法安全生产 | (8) |
| 1.3 | 矿山安全管理 | (15) |
| 1.4 | 矿山环境保护 | (28) |
| 2 | 矿山地质与测量 | (29) |
| 2.1 | 地质作用与地质构造 | (29) |
| 2.2 | 矿床勘探 | (35) |
| 2.3 | 中小矿山常用的勘探方法 | (39) |
| 2.4 | 金属矿床的工业特性 | (41) |
| 2.5 | 地质图基础知识 | (43) |
| 2.6 | 储量计算 | (55) |
| 2.7 | 生产矿山的地质管理 | (57) |
| 2.8 | 地下水基础知识 | (61) |
| 2.9 | 矿山测量 | (64) |
| 3 | 凿岩爆破安全技术 | (71) |
| 3.1 | 凿岩 | (71) |
| 3.2 | 炸药基本知识 | (77) |
| 3.3 | 起爆器材及起爆方法 | (80) |
| 3.4 | 起爆安全技术 | (88) |
| 3.5 | 爆破器材的管理 | (91) |
| 3.6 | 矿山爆破事故分析 | (93) |
| 3.7 | 爆破作业的安全规定 | (97) |

| | | |
|------|-------------------|-------|
| 3.8 | 起爆器材加工与起爆方法的安全规定 | (99) |
| 3.9 | 爆破器材库与爆破器材管理的安全规定 | (102) |
| 3.10 | 爆破器材运输和销毁的安全规定 | (104) |
| 4 | 井巷工程掘进与支护 | (107) |
| 4.1 | 地压与支护 | (107) |
| 4.2 | 井巷断面形状及尺寸 | (110) |
| 4.3 | 水平巷道掘进 | (114) |
| 4.4 | 天井掘进 | (128) |
| 4.5 | 竖井掘进 | (132) |
| 4.6 | 斜井掘进 | (135) |
| 4.7 | 井巷掘进的安全规定 | (137) |
| 5 | 矿床开拓 | (141) |
| 5.1 | 开采单元划分及矿床开采步骤 | (141) |
| 5.2 | 矿床开拓方法 | (145) |
| 5.3 | 开拓巷道的布置 | (149) |
| 5.4 | 矿山阶段运输巷道的布置 | (152) |
| 5.5 | 井底车场 | (155) |
| 5.6 | 地下硐室 | (160) |
| 5.7 | 矿山安全法规的有关规定 | (161) |
| 6 | 采矿方法 | (163) |
| 6.1 | 采矿方法分类 | (163) |
| 6.2 | 回采工作的主要过程 | (166) |
| 6.3 | 全面采矿法 | (176) |
| 6.4 | 房柱采矿法 | (178) |
| 6.5 | 留矿采矿法 | (181) |
| 6.6 | 分段采矿法 | (184) |
| 6.7 | 干式充填采矿法 | (186) |
| 6.8 | 水力充填采矿法 | (189) |
| 6.9 | 胶结充填采矿法 | (191) |
| 6.10 | 壁式崩落采矿法 | (192) |

| | | |
|------|-------------------|-------|
| 6.11 | 无底柱分段崩落法 | (195) |
| 6.12 | 有底柱分段崩落采矿业 | (198) |
| 6.13 | 矿柱回采与采空区处理 | (200) |
| 6.14 | 关于采矿方法及采矿生产的安全规定 | (201) |
| 7 | 运输与提升安全技术 | (208) |
| 7.1 | 平巷运输 | (208) |
| 7.2 | 平巷运输的安全规定 | (216) |
| 7.3 | 斜井运输 | (217) |
| 7.4 | 斜井运输的安全规定 | (223) |
| 7.5 | 矿井提升 | (224) |
| 7.6 | 矿井提升的安全规定 | (238) |
| 7.7 | 平硐溜井运输及其安全规定 | (246) |
| 7.8 | 乡镇小型矿山简易运输的安全规定 | (246) |
| 8 | 矿井通风与安全 | (249) |
| 8.1 | 井下空气及气候条件 | (249) |
| 8.2 | 矿井空气流动的基础知识 | (257) |
| 8.3 | 矿井通风方法和设备 | (258) |
| 8.4 | 矿井通风系统 | (265) |
| 8.5 | 风量计算 | (271) |
| 8.6 | 矿井风量调节 | (275) |
| 8.7 | 矿尘及防治 | (277) |
| 8.8 | 通风、防尘及矿山工业卫生的安全规定 | (279) |
| 9 | 矿山排水系统和压气供应系统 | (282) |
| 9.1 | 矿山排水系统 | (282) |
| 9.2 | 压缩空气供应 | (290) |
| 10 | 矿山电气安全技术 | (301) |
| 10.1 | 电的基础知识 | (301) |
| 10.2 | 交流电路及三相交流电路 | (306) |
| 10.3 | 矿山常用电气设备及矿山供电系统 | (308) |
| 10.4 | 矿山电气的安全技术措施 | (312) |

| | | |
|------|------------------|-------|
| 10.5 | 矿山电气的安全管理措施..... | (323) |
| 10.6 | 矿山电气安全规定..... | (332) |
| 11 | 矿井灾害防治与矿山救护..... | (336) |
| 11.1 | 冒顶片帮事故的预防..... | (336) |
| 11.2 | 矿井水灾防治..... | (341) |
| 11.3 | 矿山防水的安全规定..... | (351) |
| 11.4 | 矿山防火..... | (352) |
| 11.5 | 矿山防火的安全规定..... | (359) |
| 11.6 | 矿山救护..... | (360) |
| | 参考文献..... | (365) |

1 依法办矿与安全生产

矿山开采的对象是埋藏在地下的自然矿产资源。在我国,矿产资源属国家所有。矿产资源是不可再生的,是国家的宝贵财富。

矿山开采,尤其是地下开采,生产条件复杂,作业环境差,影响安全的因素很多。因此,珍惜矿产资源、保证矿山生产安全,是矿山企业应该注重的头等大事。

为了合理地开采矿产资源,规范采矿行为,确保国家矿产资源不受损失和采矿生产的安全,国家颁布了《矿产资源法》、《矿山安全法》,国务院颁布了《矿产资源勘查登记管理暂行办法》、《全民所有制矿山企业采矿登记管理暂行办法》、《矿产资源监督管理暂行办法》、《矿山安全法实施办法》、《矿山安全监察条例》,《金属非金属地下矿山安全规程》,各产业部也颁发了安全规程如《冶金群采矿山安全试行规程》等等。所有这些法律和规定,矿山企业都必须无条件地遵守和执行。

各地方政府也制定了地方矿山企业的有关管理条例,例如河北省颁布了《河北省矿产资源管理条例》、《河北省集体矿山企业和个体采矿管理条例》、《河北省地方矿山企业矿长安全技术资格审查暂行办法》等管理条例和办法。矿山企业必须遵守和执行当地政府制定的管理条例。

1.1 依法办矿

无论是集体或个体进行采矿生产,都必须在具备一定的生产条件和技术基础的前提下,依法取得采矿生产的资格。

具体地说,对于非煤矿山开采,只有具备了《采矿许可证》和《企业营业执照》,才可以开办集体矿山企业和个体采矿。矿山基建完成后,只有在矿山建设工程安全设施经过矿山企业主管部门和

劳动行政部门验收合格,负责管理矿山企业的矿长和主管安全、生产、技术工作的副矿长取得《矿长资格证》后,才可以进行采矿生产。

1.1.1 申办采矿许可证和营业执照

《矿产资源法》规定:“矿产资源属国家所有,地表或者地下的矿产资源的国家所有权,不因其所依附的土地的所有权或者使用权的不同而改变”。这就是说,有些土地虽然依法划给了个人或企业使用,但依附在这些土地地表或地下的矿产资源仍然属国家所有。因此,任何地方的矿产资源,不经过国家批准,就不能开采。

《矿产资源法》还规定,开采矿产资源必须依法取得采矿权。国家保护合法的采矿权不受侵犯。

为了保护资源,使其得到合理的开发利用,国家建立了开发矿产资源的申请、审批和颁发《采矿许可证》制度。办矿首先必须申请取得采矿许可证。

河北省政府1987年颁布的《河北省集体矿山企业和个体采矿管理条例》,对河北省境内的集体矿山企业和个体采矿申请取得采矿许可证的条件和手续进行了明确规定。

开办集体矿山企业必须具备的条件是:

(1)有必要的矿产资源;(2)矿界明确,同邻矿没有争议;(3)有占地批准手续;(4)有开采方案和设计图纸;(5)具备安全生产条件和环境保护措施;(6)有与建矿规模相适应的资金、人员、设备和技术。

开办个体采矿应具备的条件是:

(1)有批准的开采地点和范围;(2)有占地批准手续;(3)有开采设计方案;(4)有必要的安全生产条件和资源、环境保护措施。

在中央国营矿山企业矿区范围内申办矿,必须征得该矿山企业的同意,报请国营矿山企业上级主管部门批准。在省属国营矿山企业矿区范围内申办矿,必须征得该矿山企业同意,经县级人民政府工业主管部门审查,由省人民政府工业主管部门批准。在市(地区)、县(市、区)属国营矿山企业范围内申办矿,必须征得矿

山企业同意,经县级人民政府有关工业主管部门审查,分别由市(地区)、县级人民政府工业主管部门批准,报省工业主管部门备案。

在国家 and 省未列入开采规划的矿产资源范围内申请办矿,由市(地区)人民政府工业主管部门批准,报省工业主管部门备案;在已划归市(地区)、县(市、区)的矿产资源范围内申请办矿和开采零星分散矿产资源,由所在市(地区)、县级人民政府工业主管部门批准,报上级工业主管部门备案;国营和集体联合开办矿山企业的,按国营矿山企业审批程序办理;在已划归乡镇集体矿山企业和个体采矿的建材、化工、轻工矿产资源范围内申请办矿,经同级乡镇人民政府审查,报县以上乡镇企业主管部门批准;异地开办集体矿山企业和个体采矿,由办矿单位向当地人民政府提出申请,跨市(地区)的由省人民政府批准,跨县(市、区)的由市(地区)人民政府批准。

经审查批准的集体矿山企业或个体采矿单位,由审查批准部门的同级地质矿产主管部门进行复核并签署意见后,填写采矿申请登记表,由地质矿产主管部门根据批准文件颁发采矿许可证。采矿申请登记表和采矿许可证由省地质矿产部门统一印制。地质矿产部门有监察检查权,对不符合办矿规定的,有权吊销采矿许可证。

依法取得的采矿许可证,不得买卖、转让、出租和用作抵押,否则将吊销采矿许可证,并给予经济处罚。

凭采矿许可证,可向当地工商行政主管机关申请办理营业执照。此外,还应到县公安局办理《爆破作业许可证》。

1.1.2 矿长安全技术资格证

矿山企业或个体采矿单位在取得《采矿许可证》和营业执照后,负责管理矿山企业的矿长和主管安全、生产、技术工作的副矿长还必须持有《矿长安全技术资格证书》(即《矿长资格证》)。

1989年河北省政府颁布实施了《河北省地方矿山企业矿长安全技术资格审查暂行办法》,同年,河北省劳动人事厅、地质矿产

局、冶金企业集团公司等7个主管部门联合下发了“关于执行《河北省地方矿山企业矿长安全技术资格审查暂行办法》若干具体问题的通知”。这两个文件对《矿长资格证》的申请、审查、发证作了具体规定。

获得矿长资格证,要求达到的标准是:

(1)认真贯彻执行国家和本省有关安全生产的方针、政策和法规、规章,履行安全生产职责,接受矿山安全监察机构的检查监督和主管部门的安全技术指导;

(2)熟悉本企业生产工艺过程和开采矿床的地质条件,能够看懂生产常用图纸;

(3)熟悉并能运用矿山安全管理知识对企业实行有效的安全管理,熟练掌握通风、瓦斯、顶板、机电、运输、火工品、爆破、边坡、防灭火、防水和防尘管理技术;

(4)了解本企业主要生产设备、仪器、仪表的性能和安全操作技术;

(5)了解同类矿山企业各类事故的典型案例,掌握本企业主要事故发生的规律,并能组织制定、实施灾害预防和处理计划;

(6)具有初中以上文化程度或同等学历,从事矿山工作3年以上,身体健康,并能经常深入现场指挥生产。

乡镇矿山企业的矿长,由乡(镇)人民政府向县(市、区)劳动部门申报矿长资格证,同时报县(市、区)主管部门。县(市、区)劳动部门会同同级企业主管部门进行资格审查。

矿长安全技术资格审查分为理论考试和实际工作考核两部分。审查部门根据省劳动部门负责组织编写的安全技术培训大纲和矿长资格证的要求标准,对申请矿长资格证的人员,进行安全技术培训。乡镇非煤矿山申请资格证人员初次受训时间应不少于1个月。经过培训的人员,按要求标准进行闭卷考试。

乡镇矿山企业申请矿长资格证的人员具备下列条件之一,可不参加培训和理论考试:

(1)正规院校采矿专业毕业;(2)脱产接受过半年以上采矿知

识培训,并取得结业证;(3)取得函授或刊授采矿专业大中专证书;(4)具有中专以上文化程度,并从事矿山安全、技术工作3年以上,具有一定的采矿知识和实践能力;(5)非煤矿山企业申请矿长资格证人员受过不少于1个月县级以上采矿技术培训,并取得结业证。

对具备上述条件的申请人员,应进行短期的安全生产法规和安全管理知识教育。

经过培训考试或免于培训考试的申请人员,由审查部门对本人工作能力、工作作风、安全工作成绩和所负责范围内的安全生产情况,通过答卷、座谈等形式进行考核。

经过审查合格的申请人员,由劳动部门签发矿长资格证。资格证由省劳动部门统一印制。乡镇矿山企业的矿长资格证,由县(市、区)审查通过后,报请地、市劳动部门签发。

对取得矿长资格证的人员,自资格证签发之日起,每隔两年复审一次。每次复审由申请人填写《河北省地方矿山企业矿长安全技术资格复审审批表》,按申请资格证的程序上报。劳动部门有针对性地复审的人员进行短期安全技术和政策教育,按标准和培训大纲要求进行考核,同时考核其任职期间工作作风、工作成绩及企业的安全情况。

任何部门或单位不得任命、聘任未取得资格证或资格证失效的人员担任矿长职务,否则将追究任命、聘任部门和单位负责人及无证任职者的责任。各级劳动部门对所辖范围内矿山企业矿长的安全技术资格行使检查监督的职权,企业主管部门和有关部门应予以支持。

1.1.3 矿山建设工程安全设施竣工验收

矿山安全法规定,矿山建设工程安全设施竣工后,由管理矿山企业的主管部门验收,并须有劳动行政主管部门参加;不符合矿山安全规程和行业技术规范的,不得验收,不得投入生产。

1.1.4 在规定的范围内开采

在取得《采矿许可证》、《矿长安全技术资格证》、《营业执照》、《爆破作业许可证》等证件,并通过矿山建设工程安全设施的验收

后,就可以进行采矿生产了。

矿山企业和个体采矿单位,其采矿地点、开采范围和采矿品种等,都需按照法律规定,办理法定的批准手续,必须在采矿许可证批准的范围和标高内开采矿产资源,禁止越界或者越层开采。

严禁在国家规定的禁区内进行采矿作业。《矿产资源法》规定,非经国务院授权的有关主管部门同意,不得在下列地区开采矿产:

(1)港口、机场、国防工程设施圈地以内;(2)重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内,铁路、公路两侧一定距离以内;(3)重要河流、堤坝两侧一定距离以内;(4)国家制定的自然保护区、重要风景区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地;(5)国家规定不得开采矿产资源的其它地区。

《河北省集体矿山企业和个体采矿管理条例》规定集体矿山开采矿产资源的范围是:

(1)零星分散的矿产资源;(2)国家和省未列入开采规划的矿产资源,集体矿山可以依法开采,国家或省需要勘探或开采时,必须服从国家或省的计划安排;(3)国营矿山企业矿区范围内可以划给的边缘零星矿产资源;(4)国营矿山企业闭矿后经该企业与当地劳动安全部门同意开采的残留矿体,国营矿山企业同集体矿山企业联合开采的矿体;(5)国营建材、化工和轻工矿山企业的矿区未划定矿体。

《河北省集体矿山企业和个体采矿管理条例》规定个体采矿单位开采矿产资源的范围是:

(1)不适合国家、集体开采的小矿点、小矿脉等零星分散的矿产资源;(2)只能用作普通建筑材料的砂、石、粘土;(3)为个人生活自用的少量普通矿产。

管理条例还规定集体矿山企业和个体采矿单位不得开采属于国家保护性开采的特定矿种,不得在未经国务院主管部门批准办矿的规划区,对国民经济具有重要价值的矿区和正在进行勘探的矿区,以及其它明文规定需要保护的区域内采矿。

集体矿山企业和个体采矿单位必须严格遵守法定的开采范围,严禁乱采乱挖,与大矿争抢资源。

1.1.5 珍惜矿产资源

集体矿山企业和个体采矿必须珍惜矿产资源,必须按设计要求,合理开采。严禁采富弃贫、采厚弃薄、乱挖滥采,破坏矿产资源。回采率和采矿贫化率要达到设计要求。

对具有工业价值的共生、伴生矿物,应当综合回收。对暂时不能回收利用的矿物,应当采取有效的保护措施。

开采矿产资源,应当节约用地,注意保护当地的水源、耕地、林地、草原、自然景观等。

1.1.6 违法采矿将受到法律法规的惩处

《矿产资源法》及有关法规规定,无证开采或未经批准在禁止开采地区采矿的,责令停止开采,没收开采的矿产品和违法所得;拒不停止开采或造成矿产资源严重破坏的,依法追究直接责任人的刑事责任。越界开采的,责令退回界内开采,没收越界开采的矿产品和违法所得,造成邻矿经济损失的负责赔偿,拒不退回界内开采的,吊销采矿许可证;造成矿产资源严重破坏的,依法追究直接责任人的刑事责任。

《河北省集体矿山和个体采矿管理条例》针对集体和个体采矿的法律责任,做了更为具体的规定:

(1)违反条例规定,未取得采矿许可证擅自采矿的,擅自进入国家规划矿区、对国民经济具有重要价值的矿区和其它已取得采矿权的矿区范围内采矿的,擅自开采国家规定实行保护性开采的特定矿种的,责令停止开采,赔偿损失,没收采出的矿产品和违法所得,并处以相当于违法所得百分之五十的罚款。拒不停止开采的,由司法机关依照刑法有关条款对直接责任人员追究刑事责任。

(2)买卖、出租或以其它形式转让矿产资源和开采权,或将开采权用作抵押的,没收违法所得,吊销采矿许可证,由工商行政管理部门吊销营业执照,并处以1千元至1万元罚款。

(3)违反条例规定,开采回收率和采矿贫化率达不到设计要求