

矿山

地下开采与露天开采 技术标准规范及安全评价

实施手册

天津电子出版社

TD8-62

2-211

1

矿山地下开采与露天开采 技术标准规范及安全评价实施手册

主编 邹 畅

(第一卷)

天津电子出版社

书 名： 矿山地下开采与露天开采技术标准规范及安全评价实施手册
主 编： 邹 畅
出版发行： 天津电子出版社
光 盘 号： ISBN 7-88317-205-0
出版时间： 2005 年 7 月
定 价： 998.00 元 (1CD + 手册四卷)

编委会

主 编 委	邹 畅			
	张建新	戴青云	吕书伯	蒋龙生
	齐焕成	李德亿	邵志忠	王玉柱
	莫晓刚	迟新忠	廖端诚	李宝智
	谢志强	姜忠贤	宋建生	宋顺良
	訾金泉	魏志健	李义智	杨玉生
	李世儒	韦应学	葛建章	缪纪顺

前 言

开采方法、工艺和技术的进步和完善始终是采矿学科发展的主题。矿山工程设计与开采工艺的发展最终带动了矿山开采各环节的变革,现代矿山开采的发展方向是高产、高效、高安全性和高可靠性,其基本途径是使开采技术与现代高新技术相结合,研究开发强力、高效、安全、可靠、耐用、智能化的开采设备和生产监控系统,改进和完善开采工艺,开发矿山高效集约化生产技术、建设生产高度集中、高可靠性的高产高效矿采技术。矿山企业为了提高矿产开采利用水平,采取了许多措施。例如煤炭企业大力推行无煤柱开采技术,一次采全高的综合机械化开采技术,小煤矿推广壁式采煤技术;铁矿企业推行无底柱分段崩落采矿技术,加强放矿管理;有色金属矿山大量应用胶结充填、尾砂充填、改善选矿工艺;黄金矿山推广堆浸技术,回收低品位及微细粒浸染型金矿。但从总体上来说,我国目前煤矿开采装备和技术与世界发达国家相比还有相当的差距。因此,须将建设高效集约化矿井和发展高效开采技术作为工作的重要任务之一。实现高效集约化生产,要重点解决好矿井开拓布署、开采技术、综采设备配套、综合自动化、提高回采率等关键技术。

在当今科技经济发展的新形势下,矿山开采技术的研究必须面向国内国外两个市场、面向经济建设主战场,立足矿产资源开采技术的前沿,立足于国家能源发展战略所必要的技术储备,立足于采矿工业中长期发展战略所必须的 key 技术的攻关,立足于工业工程实际问题的解决,重点从事中长期研究开发和技术储备,跟踪产业科技前沿,开发有自主知识产权的开采技术及配套装备为主导的核心技术,占领技术制高点。

随着我国经济的飞速发展,能源与矿产资源的市场需求越来越旺盛,供需矛盾趋于紧张,2004年我国的煤炭开采总量增加了2.5亿,已经达到19.5亿,这是建国以来煤炭产量最高的一个年度。部分企业忽视生产、追求利润,导致了煤矿的超能力生产、盲目生产,这也是事故多发的一个重要的原

因。

煤矿安全技术始终是煤炭行业的一个重点科技任务。“十五”期间，煤矿安全技术发展的重点是应用高新技术解决煤矿重大灾害防治中的关键技术难题，提高煤矿灾害综合防治能力。

当前矿业生产事故发生的原因主要有以下几个方面：首先，从我们国家矿产资源的自然分布状况来看，以煤矿为例，目前全国的煤矿大概是两万六千多处，鉴于我国的灾害程度，现在 50% 左右的煤矿是高瓦斯矿井，60% ~ 70% 的煤矿是在复杂和极复杂的构造条件下进行开采。煤矿的自然灾害随着开采深度的加深和扩展，瓦斯、水还有火灾、矿压等等，对于煤矿的威胁是日趋的严重。从目前的生产开采条件来看，开采的技术应当说从全国来看有 50% 的小型煤矿是采用落后的开采方式进行开采的。从技术面貌来看，目前我们国家的床山开采整体的技术状况还是比较落后的，现在的机械化程度国有煤矿已经达到 60%—70%，但是大量的乡镇煤矿机械化程度很低，装备水平相对是比较落后的。从历史和政策的原因来看，我们国家煤矿的安全投入欠帐是非常大的，仅国有重点煤矿，据统计在安全工程、安全装备和安全设施方面欠帐就达 500 亿左右。另外，目前的煤矿从业人员的整体文化素质相对也比较低，在煤矿的安全生产过程当中违章、违规现象还是比较严重的。

安全评价工作是督促企业加强管理、完善制度、提升质量、促进发展的一个重要手段，是安全监管的必要补充，各级各部门要正确认识评价与监管、评价与效益、评价与发展的关系。通过安全评价工作认识到企业存在的不足，从而增强对企业实施隐患整改、增加安全投入、加强安全管理的必要性、重要性和自觉性的认识，及时消除事故隐患，控制事故的发生。

编 者

2005 年 6 月

目 录

第一篇 总 论

第一章 矿床模型及矿床资源条件可开发性评价	(3)
第一节 地质统计学基础知识	(3)
第二节 矿床模型的建立	(19)
第三节 矿床资源条件的系统分析与评价	(27)
第二章 矿田开采境界与产量规模的优化	(43)
第一节 露天矿开采境界的优化	(43)
第二节 矿田划分与矿山产量规模的优化	(64)
第三章 矿山开采设计综合优化	(93)
第一节 采区设计优化	(93)
第二节 矿井设计方案优化	(103)
第四章 矿区开发规划优化	(117)
第一节 矿区开发系统模型	(117)
第二节 矿区开发系统优化方法	(123)
第五章 矿山开采工艺选择	(142)
第一节 露天矿开采工艺及设备选择	(142)
第二节 矿井开采方法选择	(156)
第六章 矿山生产系统分析	(169)
第一节 生产工艺系统的排队论分析	(169)
第二节 生产系统可靠性分析	(178)
第七章 矿山压力及边坡稳定	(197)
第一节 岩石移动规律的数值计算与系统模拟	(197)

第二节 矿山压力及其控制的系统模型	(204)
第三节 边坡稳定系统分析与优化	(215)
第八章 矿山采掘(剥)计划与施工管理系统优化	(226)
第一节 矿山采掘(剥)工程计划	(226)
第二节 施工项目的优化管理	(240)
第九章 采矿系统工程发展前景展望	(256)
第一节 采矿系统工程所采用若干技术与理论的新发展	(256)
第二节 采矿系统工程发展趋向	(262)

第二篇 矿山开采准备及采区设计技术

第一章 矿山开采准备方式	(267)
第一节 准备方式分类	(267)
第二节 采区准备方式	(269)
第三节 盘区准备方式	(274)
第四节 带区准备方式	(279)
第二章 准备巷道矿压显现规律及其控制	(282)
第一节 准备巷道围岩应力分布与矿压显现	(282)
第二节 支承压力在煤层底板中的传播	(291)
第三节 巷道的维护	(297)
第四节 巷道矿压观测与监控	(311)
第三章 准备巷道布置及参数分析	(326)
第一节 采区上山的布置	(326)
第二节 煤层群区段集中平巷的布置及层间联系方式	(330)
第三节 采(盘)区参数	(334)
第四章 采区车场	(342)
第一节 采区车场形式	(342)
第二节 轨道线路设计基础	(348)
第三节 采区中部车场线路设计	(357)
第四节 采区下部车场线路设计	(363)

第五节 采区上部车场线路设计.....	(370)
第五章 采区设计及其优化.....	(373)
第一节 采区设计的依据、程度和内容	(373)
第二节 采区优化设计.....	(376)
第三节 计算机绘图辅助设计(CAD)	(391)
第四节 工作面及采区生产系统计算机模拟.....	(405)

第三篇 地下采矿技术标准

第一章 地下采矿总论.....	(415)
第一节 金属矿床的工业特性.....	(415)
第二节 开采单位的划分及开采顺序.....	(419)
第三节 矿床的开采步骤和三级储量.....	(421)
第四节 对矿床开采的要求及矿石的损失贫化.....	(423)
第二章 地下采矿方法.....	(427)
第一节 地下采矿方法的基本概念及其分类.....	(427)
第二节 自然支撑采矿法.....	(429)
第三节 人工支撑采矿法.....	(452)
第四节 崩落采矿法.....	(461)
第五节 矿柱回采及空场处理.....	(479)
第六节 采矿方法的选择.....	(482)
第三章 井田开拓技术.....	(484)
第一节 井田开拓的基本问题.....	(484)
第二节 井田开拓方式.....	(498)
第四章 地下矿床开拓.....	(507)
第一节 平硐开拓法.....	(507)
第二节 竖井开拓法.....	(509)
第三节 斜井及联合开拓法.....	(510)
第四节 主要开拓巷道位置的确定.....	(513)
第五节 辅助井位置的确定.....	(517)

第六节 井底车场及硐室	(518)
第七节 矿床开拓方案的选择	(522)
第五章 水平巷道的掘进与支护技术规范	(524)
第六章 凿岩爆破技术规范	(534)
第七章 金属矿床地下开采技术规范	(545)
第一节 金属矿床地下开采的基本要求	(545)
第二节 开采单元的划分及矿山规模	(546)
第三节 矿床开采步骤	(548)
第四节 地下开采的生产过程	(550)
第八章 砂矿床开采技术规范	(553)
第一节 砂矿成因,类型及构造要素	(553)
第二节 砂矿床开采方法	(555)
第九章 矿井通风、防尘及排水技术规范	(560)
第一节 矿井通风的目的	(560)
第二节 空气在井巷中流动的基本规律	(562)
第三节 矿井通风系统	(565)
第四节 矿井通风方法	(571)
第五节 防 尘 措 施	(573)
第六节 矿井的防水和排水	(579)
第十章 矿山运输与矿井提升技术规范	(587)
第一节 矿 山 运 输	(587)
第二节 矿 井 提 升	(591)
第十一章 矿业常用标准索引	(596)

第四篇 井田开拓与特殊开采

第一章 井田开拓方式	(631)
第一节 立井开拓方式	(631)
第二节 斜井开拓方式	(635)
第三节 平硐开拓方式	(640)

第四节 综合开拓方式	(643)
第五节 多井筒分区域开拓方式	(645)
第二章 井田开拓基本问题分析	(648)
第一节 井筒(硐)形式及位置	(648)
第二节 风井布置	(651)
第三节 开采水平划分及大巷布置	(654)
第四节 采掘关系与三量管理	(666)
第五节 井田开拓的改革及发展	(671)
第三章 井底车场	(674)
第一节 概 述	(674)
第二节 井底车场形式及其选择	(676)
第三节 井底车场的通过能力	(683)
第四章 矿井开拓延深与技术改造	(685)
第一节 矿井开拓延深	(685)
第二节 矿井技术改造	(691)
第五章 矿井开采设计	(698)
第一节 矿井开采设计的依据	(698)
第二节 矿井开采设计的程序和内容	(700)
第三节 矿井开采设计的原则和设计方法	(704)
第六章 “三下一上”及上行式开采	(710)
第一节 开采引起的覆岩变形与预测	(710)
第二节 建筑物下采煤	(730)
第三节 铁路下采煤	(742)
第四节 水体下采煤	(747)
第五节 承压含水层上采煤	(758)
第六节 上行式开采	(766)
第七章 充填技术及开采	(774)
第一节 充填材料的种类及选择	(774)
第二节 水力充填系统及设施	(776)
第三节 水力充填采煤法	(782)
第八章 深矿井开采	(789)
第一节 深矿井开采的巷道、采场矿压显现及其控制	(790)

第二节 冲击地压及其防治	(795)
第三节 热害治理及合理开采深度	(805)

第五篇 露天采矿技术标准规范

第一章 露天开采概述	(809)
第二章 露天矿开采境界	(813)
第一节 概 述	(813)
第二节 确定露天开采境界的原则	(814)
第三节 确定露天矿境界的方法与步骤	(815)
第三章 露天矿生产工艺过程	(820)
第一节 穿孔爆破工作	(820)
第二节 采 装 工 作	(828)
第三节 运 输 工 作	(837)
第四章 露天矿床开拓	(842)
第一节 铁路运输开拓	(842)
第二节 公路运输开拓	(845)
第三节 斜坡卷扬开拓	(847)
第四节 平硐溜井开拓	(849)
第五章 露天矿排土工程技术规范	(852)
第一节 排土场规划	(852)
第二节 排 土 工 艺	(858)
第三节 排土场的稳定性及其治理	(876)
第六章 露天矿边坡工程技术规范	(888)
第一节 露天矿边坡工程概述	(888)
第二节 边坡岩体变形与破坏类型及实例分析	(890)
第三节 边 坡 设 计	(899)
第七章 露天矿采剥方法及陡帮开采	(912)
第一节 露天矿采剥方法	(912)
第二节 露天矿陡帮开采	(921)

第八章 露天饰面石材开采	(937)
第一节 我国饰面石材开采的现状 & 前景	(937)
第二节 饰面石材开采基本特点 & 其矿床评价	(938)
第九章 露天砂矿床开采技术规范	(941)
第一节 水力机械化开采	(941)
第二节 采砂船开采	(945)
第十章 露天矿生产能力	(949)
第十一章 露天采场装载 & 辅助作业设备	(952)
第一节 露天矿设备配套	(952)
第二节 挖掘 & 装载设备	(954)
第三节 露天矿辅助作业设备	(976)
第十二章 矿山安全常用技术标准	(987)

第六篇 矿山开采设备应用技术规范

第一章 凿岩钻车	(1023)
第一节 凿岩钻车的应用 & 分类	(1023)
第二节 掘进钻车的结构特点	(1024)
第三节 掘进钻车设计	(1036)
第二章 牙轮钻机	(1055)
第一节 牙轮钻机的结构 & 分类	(1055)
第二节 牙轮钻机的整机性能指标	(1060)
第三节 牙轮钻机的总体设计	(1072)
第三章 潜孔钻机	(1082)
第一节 潜孔钻机的应用 & 分类	(1082)
第二节 潜孔钻机工作参数计算	(1086)
第三节 潜孔钻机工作机构设计	(1089)
第四章 轮胎式装载机	(1105)
第一节 前端式装载机的主要结构	(1105)
第二节 装运机的结构 & 工作特点	(1128)

第三节 柴油发动机的废气净化	(1136)
第四节 装载机主要性能参数计算	(1139)
第五章 轨轮式装岩机	(1159)
第一节 轨轮式装岩机的结构和设计依据	(1159)
第二节 装岩机主要性能参数概算	(1165)
第三节 装岩机工作机构设计	(1172)
第六章 单斗挖掘机	(1183)
第一节 挖掘机的应用及分类	(1183)
第二节 机械式正铲挖掘机的构造和工作原理	(1185)
第三节 机械式正铲挖掘机的主要参数计算	(1198)
第七章 重型自卸汽车	(1214)
第一节 矿用重型汽车的类型及驱动型式比较	(1214)
第二节 重型自卸汽车的基本结构	(1217)
第三节 汽车的驱动力与运行阻力	(1245)
第八章 矿山设备选型配套系统工程	(1254)
第一节 矿山设备选型原则	(1254)
第二节 矿山设备配套运筹	(1258)
第三节 矿山生产设备系统仿真	(1272)
第四节 矿山设备的检修安排策略	(1276)
第五节 矿山设备的寿命周期优化	(1280)
第六节 矿山生产的全员设备管理	(1284)

第七篇 矿山的高产高效开采与无废开采

第一章 绪 论	(1291)
第一节 高产高效矿井建设的实践与现状	(1291)
第二节 矿井高产高效开采模式的内涵与类别	(1299)
第三节 矿井高产高效开采新技术	(1302)
第二章 高产高效开采模式类别与选择	(1309)
第一节 开采模式类型	(1309)

第二节 开采模式的综合效能度	(1315)
第三节 开采模式的技术经济论证及风险性分析	(1331)
第四节 矿井高产高效开采模式选择	(1340)

第八篇 矿山安全评价

第一章 安全评价总论	(1353)
第一节 安全评价及其发展概述	(1353)
第二节 安全评价的基本原理	(1356)
第三节 安全评价的目的、内容与程序	(1359)
第四节 安全评价的分类	(1360)
第五节 安全评价的要素、标准、原则与注意事项	(1364)
第六节 定性安全评价	(1367)
第二章 安全评价方法	(1378)
第一节 安全评价方法概述	(1378)
第二节 常用的安全评价方法	(1384)
第三章 安全评价技术文件	(1391)
第一节 安全评价资料、数据采集分析处理原则及方法	(1391)
第二节 安全预评价报告	(1397)
第三节 安全验收评价报告	(1399)
第四节 安全现状评价报告	(1411)
第四章 矿山安全评价理论与依据	(1416)
第一节 矿山安全评价的理论基础	(1416)
第二节 矿山安全评价的主要依据	(1426)
第五章 全矿井安全综合评价	(1435)
第一节 系统研制原理与依据	(1435)
第二节 系统的设计与使用	(1483)
第六章 矿井安全程度的预先评价	(1495)
第一节 全矿井安全程度的预先评价	(1495)
第二节 全矿井安全程度预评价系统的使用说明	(1502)

第三节 矿井局部地区安全程度的预评价	(1506)
第七章 回采和掘进工作面的日常安全评价	(1509)
第一节 普通采煤工作面与掘进工作面的日常安全评价	(1509)
第二节 普采与掘进工作面日常安全评价系统的使用说明	(1512)
第八章 单体液压支柱采煤工作面日常安全评价	(1520)
第九章 单体液压支柱采煤工作面日常安全评价系统使用说明	(1529)
第十章 斜井绞车提升与矿井冒顶危险性评价	(1537)
第一节 斜井绞车提升安全评价的设计与使用	(1537)
第二节 矿井冒顶危险性评价	(1546)

第九篇 矿山安全事故预防与处理

第一章 矿山工伤事故	(1557)
第一节 事故概论	(1557)
第二节 事故致因理论简介	(1562)
第二章 矿山事故的管理失误和风险树分析(MORT)	(1573)
第一节 MORT分析的一般概念	(1573)
第二节 MORT的分析过程	(1574)
第三节 MORT的结构	(1575)
第四节 MORT在煤矿安全分析中的应用	(1579)
第三章 矿山事故的因果分析图法(鱼刺图法)	(1587)
第一节 概念及图形绘制	(1587)
第二节 应用实例	(1589)
第三节 预防事故的因果分析图法及应用的注意事项	(1596)
第四章 矿山事故的预先危险性分析	(1598)
第一节 概念与目的	(1598)
第二节 危险性的识别	(1598)
第三节 危险性的等级	(1602)
第四节 危险性的控制	(1603)
第五节 预先危险性分析的步骤及实例	(1603)

第五章 矿山事故的故障类型影响和致命度分析	(1606)
第一节 概念和概况	(1606)
第二节 故障类型和故障等级	(1606)
第三节 FMEA 的分析步骤	(1609)
第四节 致命度分析	(1612)
第六章 统计图表分析法	(1614)
第七章 故障树分析	(1620)
第八章 事件树分析	(1630)
第一节 事件树的制成方法	(1630)
第二节 用事件树分析矿井火灾	(1630)
第九章 矿井冒顶事故分析	(1633)
第一节 回采工作面冒顶伤害事故的事故树分析	(1633)
第二节 掘进巷道冒顶伤害事故原因分析及预防	(1643)
第十章 爆破安全及安全事故处理	(1648)
第一节 爆破事故原因分析	(1648)
第二节 爆破作业的安全要求	(1650)
第三节 预防早爆事故	(1653)
第四节 盲炮的预防和处理	(1655)
第十一章 矿井瓦斯及事故预防	(1658)
第十二章 矿井粉尘防治	(1663)
第十三章 矿井火灾防治	(1669)
第十四章 矿井水灾及其防治	(1674)
第十五章 矿井机电事故分析及预防	(1677)
第一节 斜井跑车伤害事故分析	(1677)
第二节 井下人身触电事故分析	(1683)
第三节 使用煤电钻触电事故分析	(1689)
第四节 井下电机车撞压行人伤害事故分析	(1696)
第五节 胶带输送机绞人伤害事故分析	(1704)
第十六章 矿山固体废物的污染与治理	(1713)
第一节 精矿脱水	(1713)
第二节 尾矿贮存	(1715)
第十七章 矿山废水污染与防法	(1716)