

煤矿矿井 采矿设计手册

下册

煤炭工业出版社

煤矿矿井采矿设计手册

下 册

《煤矿矿井采矿设计手册》编写组

总编审：吴志羲、汪景武、高文礼

编审组：（以姓氏笔划为序）

杨庆春、吴志羲、汪景武

张大容、张正华、岳大鹏

陈国忠、金维棕、赵玉成

高文礼、徐光良、崔 镒

煤炭工业出版社

(京)新登字042号

内 容 提 要

本书是为矿山(主要为煤矿)设计工作者编写的一本矿井设计实用工具书。书中主要取材于我国经过建设、生产实践的煤矿矿井设计经验,并适当选用了一些新矿井设计和国外有关著作及资料。全书包括有关设计依据、规定、设计原则、计算方法及实例,列举了大量的资料和数据。

本书共分十篇:1.采矿设计常用技术资料;2.矿区总体设计和矿井开拓;3.采区布置和采矿方法;4.巷道断面和交岔点;5.立井井筒和硐室;6.斜井井筒和硐室;7.井底车场;8.井底车场硐室;9.采区车场和硐室;10.通风和安全。前五篇为上册,后五篇为下册。

其表达形式以图表为主,文字叙述亦较简洁,便于读者查阅。

读者对象:采矿专业设计、建设、生产工程技术人员及有关院校师生。

责任编辑:鲍 仪 施修诚 张文山

煤矿矿井采矿设计手册

下 册

《煤矿矿井采矿设计手册》编写组

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街21号)

北京市红星印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本 787×1092mm^{1/16} 印张65^{1/2}

字数1615千字 印数28,471—30,485

1984年4月第1版 1996年1月第5次印刷

ISBN 7-5020-0543-9/TD·496

书号 2549 定价 85.00元

前 言

建国三十多年来，煤矿设计工作在党和政府的关怀和领导下取得了很大成绩，设计队伍不断发展壮大，设计技术水平不断提高，设计经验不断丰富，为发展我国煤炭工业做出了应有的贡献。在今后一段时间内，煤炭工业要进一步发展，煤矿设计战线的任务是相当繁重的。因此在总结经验，改进生产工艺，加强技术经济工作，提高设计质量等方面要作出更大的努力，才能确保煤炭工业发展的需要。

《煤矿矿井采矿设计手册》（以下简称《手册》）是一本对采矿设计人员较实用的工具书，也是煤矿设计工作的一项基本建设。希望本《手册》能在总结设计经验和发展煤炭工业中起到承前启后的作用，并对新、老设计工作者有所帮助。

《手册》以我国煤矿矿井设计经验和生产建设中行之有效的先进技术、先进经验为基础，适当归纳了新设计矿井的经验和国内外有关资料，比较系统地介绍了设计任务书下达后煤矿矿井设计中采矿专业担负的设计内容，能满足大、中、小型矿井新建及改扩建设计的需要。

《手册》共分十篇，分上下两册出版。内容包括采矿设计常用的技术资料、矿区总体设计和井田开拓、采区布置和采煤方法、巷道断面和交岔点、立井井筒和硐室、斜井井筒和硐室、井底车场和硐室、采区车场和硐室，以及通风和安全。对各部分的设计依据、规范、规定、设计原则、计算方法、参数系数、技术经济指标及实例均有叙述和分析，并列举了设计必需的大量资料和数据。在文字叙述、图表配合、表达形式等方面，力求做到清楚、准确，便于读者查阅。《手册》可供从事煤矿设计、施工和生产的工程技术人员使用，也可供其他有关人员和院校师生学习参考。

使用《手册》时，必须遵守国家有关现行技术政策及规程、规范。书中所列采矿专业以外各专业的资料，仅供参考，设计时仍应以有关专业提供的资料为准。

《手册》由煤炭工业部设计管理局组织编写，参加单位（按篇序排列）有：煤炭部规划设计院、沈阳煤矿设计研究院、西安煤矿设计研究院、兖州煤矿设计研究院、安徽煤矿设计院、武汉煤矿设计研究院、水城煤矿设计研究院、重庆煤矿设计研究院。在编写过程中，各参加单位给编写人员创造了良好的工作条件，在调研及资料收集方面得到许多兄弟单位的热情支持和帮助，在此我们谨表示衷心感谢。《手册》的出版应该说是广大群众集体智慧的结晶，共同劳动的成果。

由于时间仓促，编写人员的水平有限，《手册》中一定存在着各种缺点错误，希望广大读者批评指正。

《煤矿矿井采矿设计手册》编写组

一九八二年二月

目 录

第六篇 斜井井筒和硐室

第一章 斜井井筒分类、断面形状 及主要设计原则..... 2	第四章 串车斜井井筒和硐室..... 25
第一节 斜井井筒分类..... 2	第一节 井筒断面及线路布置..... 25
一、按用途分类..... 2	一、井筒断面布置..... 25
二、按提升方式分类..... 2	二、线路布置..... 31
第二节 斜井井筒断面形状..... 3	第二节 斜井井筒内人员运送..... 32
一、断面形状及适用范围..... 3	一、人员运送的要求..... 32
二、国内斜井井筒断面形状及支 护实例..... 4	二、斜井人车类型..... 32
第三节 设计中考虑的主要原则..... 4	第三节 硐室..... 32
第二章 斜井井筒浅部地压和支 护计算..... 5	一、人车场..... 32
第一节 斜井井筒浅部地压估算..... 5	二、人车存车场..... 33
第二节 斜井井筒浅部支护计算..... 5	三、等候室..... 33
一、支护要求..... 5	四、信号硐室..... 33
二、支护计算..... 6	五、躲避硐..... 33
第三章 斜井井筒装备及设施..... 7	第四节 斜井井筒防跑车装置..... 33
第一节 轨道..... 7	一、吊挂式防跑车装置..... 34
一、轨型选择..... 7	二、绳压式防跑车装置..... 34
二、道床..... 7	三、电动式防跑车装置..... 35
三、轨道防滑..... 12	第五章 箕斗斜井井筒和硐室..... 36
四、铺轨部件规格及材料消耗..... 14	第一节 井筒断面及线路布置..... 36
第二节 水沟..... 15	一、井筒断面布置..... 36
一、设置原则..... 15	二、线路布置形式..... 39
二、布置形式..... 15	第二节 硐室..... 39
第三节 人行台阶与扶手..... 16	一、装载设备硐室和煤仓..... 39
一、设置原则..... 16	二、信号硐室..... 42
二、布置形式..... 16	三、躲避硐..... 42
三、台阶踏步尺寸的确定..... 17	四、清理井底撒煤及水窝泵房..... 42
四、台阶材料消耗..... 17	第六章 普通胶带输送机斜井 井筒和硐室..... 48
五、扶手..... 18	第一节 井筒断面布置..... 48
第四节 管线敷设..... 19	一、断面布置形式..... 48
一、敷设要求..... 19	二、断面尺寸确定..... 48
二、管路敷设形式..... 20	第二节 硐室..... 49
三、电缆敷设形式..... 23	一、装载硐室和煤仓..... 49
	二、连接硐室..... 53
	三、清理井底撒煤及水窝泵房..... 59

第七章 钢绳芯胶带输送机斜井井筒和硐室	60	三、钢丝绳牵引胶带输送机托架	83
第一节 井筒断面布置	60	第二节 钢丝绳牵引胶带输送机系统硐室及一般规定	83
一、断面布置形式	60	一、钢丝绳牵引胶带输送机系统	83
二、断面尺寸确定	60	二、钢丝绳牵引胶带输送机系统硐室	85
三、胶带托辊支承架	60	三、设计依据和一般规定	85
第二节 钢绳芯胶带输送机系统硐室及一般规定	61	四、实例	85
一、钢绳芯胶带输送机系统	61	第三节 硐室	86
二、胶带输送机系统硐室	62	一、机头硐室	86
三、设计依据和一般规定	62	二、检修绞车硐室	96
四、实例	63	三、卸载硐室	100
第三节 硐室	63	四、装载硐室	101
一、驱动装置硐室	63	五、煤仓	108
二、检修绞车硐室	66	六、拉紧装置硐室	108
三、卸载硐室	66	七、钢丝绳牵引胶带输送机人员	
四、装载硐室	67	输送及上、下人平台	110
五、煤仓	73	八、清理撒煤硐室	116
六、拉紧装置硐室	73	九、胶带输送机接头硐室	116
七、清理井底撒煤及水窝泵房	74	第九章 斜风井及排水斜井	122
第八章 钢丝绳牵引胶带输送机斜井井筒和硐室	81	第一节 斜风井	122
第一节 井筒断面布置	81	一、回风斜井	122
一、断面布置形式	81	二、进风斜井	122
二、断面尺寸确定	82	第二节 排水斜井和排水钻孔	128
		一、排水斜井	128
		二、钻孔排水	129

第七篇 井底车场

第一章 井底车场设计依据及分类	134	第三节 井底车场调车方式	143
第一节 井底车场设计依据及要求	134	一、固定式矿车的列车调车方式	144
一、设计依据	134	二、底卸式矿车的列车调车方式	144
二、设计要求	135	第四节 井底车场巷道断面	149
第二节 井底车场分类	135	一、断面设计的要求	149
一、立井井底车场的基本类型	135	二、主要线路断面的选择	149
二、斜井井底车场的基本类型	136	第三章 井底车场坡度设计	150
三、井底车场型式选择的因素	137	第一节 坡度设计应注意的几个问题	150
第二章 井底车场的平面布置	139	第二节 坡度设计	150
第一节 线路布置的要求	139	第三节 自动滑行计算	150
第二节 井底车场的平面布置	139	一、矿车运行阻力系数	150
一、井底车场线路布置	139	二、坡度计算的基本公式	152
二、井底车场硐室布置	143	三、双罐笼井筒与井底车场连接	

处 (不设摇台) 矿车自动 滑行计算	153
四、井底车场线路坡度闭合计算	153
第四节 斜井井底甩车场坡度和双 钩提升时的操车方法	155
一、斜井井底单、双钩甩车 场坡度计算	155
二、双钩提升时的操车方法	155
第四章 井底车场通过能力	157
第一节 电机车在井底车场内运行	

图表的编制	157
第二节 井底车场调度图表的编制	157
第三节 井底车场通过能力的计算	160
一、计算公式	160
二、提高通过能力的措施	161
第五章 井底车场设计实例	162
第一节 标准设计索引	162
第二节 设计实例简图	166
第三节 设计示例	211

第八篇 井底车场硐室

第一章 主排水系统硐室	236
第一节 吸入式主排水泵房	236
一、一般规定和要求	236
二、泵房布置	237
三、泵房尺寸的组成	239
四、水泵基础尺寸	240
五、D型水泵特征	241
六、不同规格硐室断面特征	243
七、吸入式主排水泵房设计实例	245
第二节 压入式主排水泵房	248
一、泵房布置特点	248
二、一般规定和要求	249
三、泵房有关的安全措施	249
四、压入式水泵房布置实例	252
第三节 潜水泵排水泵房	252
第四节 管子道	253
一、一般规定和要求	253
二、管子道的布置	253
三、不同规格管子道断面特征	255
四、管子道设计实例	255
第五节 水仓	255
一、一般规定和要求	255
二、水仓及清仓绞车房布置	256
三、水仓长度、断面的确定	256
四、提高水仓利用率的措施	258
五、水仓清理	259
六、沉淀池的布置、计算和清理	259
第二章 水砂充填矿井水仓的 沉淀和清理	261
第一节 水仓的沉淀方式	261

一、流水沉淀及计算	261
二、静水沉淀及水仓数量	262
第二节 水仓清理	262
一、射流泵清理、泥浆泵排泥	262
二、压气罐清理密闭泥仓排泥	264
三、两种清理方式的优缺点	269
第三节 排水系统巷道布置	269
一、巷道布置特点	269
二、排水系统巷道布置实例	271
第三章 煤水提升硐室	272
第一节 煤水提升硐室分类	272
一、概述	272
二、煤水提升系统分类	272
第二节 煤水提升硐室布置形式	273
一、一般规定	273
二、布置形式实例	273
三、采区小型煤水提升硐室布置	278
第三节 主要硐室及有关参数确定	278
一、煤水仓	278
二、循环水仓	281
三、煤水泵硐室	282
四、脱水、分级、拣矸和破碎系 统硐室	283
第四节 煤水提升硐室常用设备技 术特征	290
一、煤水泵技术特征	290
二、多级离心泵技术特征	290
三、PEF型复摆颚式破碎机技术 特征	290
四、脱水筛技术性能	290

五、砂泵技术特征	291	一、一般规定及要求	420
第四章 主变电所	292	二、硐室布置形式	421
一、一般规定及要求	292	三、硐室尺寸的确定	421
二、主变电所的布置	292	四、实例	421
三、常用动力变压器技术特征	294	第六章 井下火药库及火药发	
四、不同规格硐室断面特征	294	放硐室	424
五、主变电所设计实例	294	第一节 井下火药库	424
第五章 运输硐室	296	一、一般规定及要求	424
第一节 电机车修理间及充电室	296	二、火药库的位置、型式及库容	
一、一般规定及要求	296	量的确定	425
二、架线式电机车修理间	296	三、库内布置	430
三、蓄电池电机车修理间、整流		四、硐室的断面形状及支护方式	430
室及充电室	303	五、使用中出现的问題	436
四、硐室断面形状及支护	312	第二节 井下火药发放硐室	436
第二节 推车机、翻车机硐室	312	一、一般规定及要求	436
一、概述	312	二、硐室的布置形式	436
二、一般规定及要求	312	第七章 安全设施硐室	438
三、基础资料	312	第一节 井下消防材料库	438
四、硐室布置形式	312	一、一般规定及要求	438
五、硐室尺寸的确定	330	二、硐室的布置形式及尺寸确定	438
六、硐室断面形状及支护	331	三、实例	438
七、实例	331	第二节 防水闸门硐室	441
第三节 底卸式矿车卸载站硐室	332	一、一般规定及要求	441
一、概述	332	二、设计依据	441
二、一般规定及要求	332	三、结构型式	441
三、基础资料	333	四、设计参数的确定	442
四、硐室布置形式	334	五、防水闸门硐室密闭厚度的	
五、硐室尺寸的确定	358	计算	447
六、硐室断面形状及支护	362	六、防水闸门硐室设计的其它技	
七、实例	362	术措施	447
第四节 暗井提升系统硐室	363	七、实例	457
一、概述	363	第三节 井下密闭门硐室	459
二、一般规定及要求	363	一、一般规定及要求	459
三、基础资料	364	二、硐室尺寸参数	459
四、绞车硐室布置	365	三、实例	462
五、绳道及天轮硐室布置	379	第四节 井下防火门、防火栅栏两	
六、绞车硐室尺寸确定	394	用门硐室	462
七、绞车硐室断面形状及支护	394	一、一般规定及要求	462
八、绞车硐室支护计算	395	二、实例	464
九、绞车基础验算	417	第八章 其它硐室	467
十、实例	420	第一节 井下保健站	467
第五节 井下调度室	420	一、一般规定及要求	467

二、保健站平面布置形式	467
三、井下保健站主要技术特征	467
第二节 井下等候室	467
一、一般规定及要求	467

二、等候室平面布置形式	467
三、硐室尺寸的确定	467
四、井下等候室设计实例	469
第三节 井下工具保管室	472

第九篇 采区车场和硐室

第一章 采区车场的设计依据	474
第一节 有关规定	474
一、《煤矿安全规程》的规定	474
二、《煤炭工业设计规范》的 规定	474
第二节 设计依据和要求	475
一、矿井和采区的地质资料	475
二、采区巷道布置及机械配备图	475
三、采区运输方式及设备	475
四、设计要求	475
第二章 采区上部车场	477
第一节 采区上部车场的基本形式	477
第二节 上部车场有关尺寸的确定	478
一、平车场的尺寸计算	478
二、甩车场的有关尺寸计算	479
三、采区上部车场实例	479
第三章 采区中部车场	495
第一节 采区中部车场形式	495
一、采区中部车场的基本形式	495
二、甩车场的起坡点及斜面线 路布置	496
第二节 甩车场设计中几个主要参 数的选择	498
一、提升牵引角	498
二、道岔的选择与布置	498
三、甩车场的坡度	499
四、平竖曲线的关系及半径计算 与选择	502
五、把钩信号硐室的位置选择	503
六、人行道位置及车场排水	503
七、甩车场参数选择参考表	505
第三节 甩车场线路设计	506
一、角度计算	506
二、单道起坡甩车场设计	509
三、双道起坡甩车场设计	514
四、采区单侧甩车场线路设计示例	531

五、双侧甩车场线路设计	538
六、甩车场交岔点设计	539
七、采区中部车场实例	542
第四节 接力车场设计	561
一、接力车场的形式	561
二、接力车场布置的一般要求	562
三、接力车场的设计程序	563
四、绞车房的位置选择及绞车房 通风	564
五、接力车场实例	564
第五节 吊桥式车场设计	564
一、概述	564
二、吊桥车场的组成	564
三、吊桥设计的主要参数	574
四、吊桥结构设计	574
五、吊桥车场交岔点尺寸计算	582
六、上山甩车道吊桥式车场设计	583
七、桥式车场设计	584
八、吊桥式车场实例	584
第六节 无极绳运输车场设计	592
一、无极绳运输车场的形式	592
二、无极绳运输车场设计	594
三、下绳式无极绳运输车场的曲 线设计	599
第四章 采区下部车场	601
第一节 基本形式	601
第二节 采区下部车场有关尺寸的确定	603
一、装车站线路	603
二、绕道线路的布置	605
三、起坡角、起坡点及有关巷道 长度计算	616
四、高、低道的计算	617
第三节 装车站调车方式	638
一、调度绞车调车方式	638
二、自动滑行调车方式	641
三、调车方式的比较	641

第四节 采区人员运输、人车及架	
空人车	641
一、斜巷人车运输	642
二、架空人车运输	642
三、平巷人车运输	644
第五节 采区下部车场实例	644
一、采区下部车场实例索引	644
二、采区下部车场实例附图	648
第五章 采区硐室	661
第一节 采区煤仓	661
一、煤仓布置形式	661
二、煤仓容量及有关尺寸的确定	663
三、煤仓下口装车闸门和给煤机	
硐室的布置	666
四、煤仓上口铁算子的布置	671
五、采区煤仓实例	673
第二节 采区绞车房	691
一、一般规定及要求	691
二、绞车房的布置形式	691

三、硐室尺寸的确定	693
四、硐室的断面形状及支护	694
五、设备基础	694
六、采区绞车房标准设计	694
七、采区绞车房实例	695
第三节 采区变电所	703
一、一般规定及要求	703
二、变电所的布置形式	704
三、硐室尺寸的确定	704
四、硐室的断面形状及支护	704
五、采区变电所标准设计	704
六、采区变电所实例	704
第四节 空气压缩机硐室	709
一、一般规定及要求	709
二、硐室布置形式	709
三、硐室尺寸的确定	711
四、硐室的断面形状及支护	711
五、水池、地沟及基础	711
六、空气压缩机硐室实例	711

第十篇 通风和安全

第一章 井内空气	720
第一节 井内空气的成分、特征与安全浓度	720
一、井内空气	720
二、井内空气的成分、特征与安全浓度	720
第二节 矿井瓦斯	722
一、矿井瓦斯涌出量的表示方法及瓦斯梯度	722
二、瓦斯的爆炸性	723
三、矿井沼气等级	726
四、常用气体常数的计算方法	726
第三节 矿井粉尘	729
一、粉尘及其危害	729
二、煤尘爆炸	730
第四节 井内气象条件	732
一、井内气象条件的规定及评价	732
二、井内空气的温度	733
三、井内空气的湿度	733
第二章 矿井通风	736

第一节 矿井通风设计依据及主要内容	736
一、矿井通风设计依据	736
二、矿井通风设计的主要步骤及内容	736
第二节 矿井通风系统	736
一、选择矿井通风系统的主要原则	736
二、通风系统	737
三、通风方式	737
四、采区通风系统	740
五、矿井通风系统图	742
第三节 井下通风构筑物	744
第三章 矿井风量计算及分配	745
第一节 风量计算	745
一、风量计算的有关规定	745
二、矿井风量计算方法	745
第二节 矿井总风量的分配	774
一、分配原则及方法	774
二、风量分配后的风速校核	774

第四章 矿井通风阻力计算	776	四、计算示例	843
第一节 摩擦阻力	776	第三节 矿井气温电算程序	858
一、摩擦阻力	776	一、电算程序数学模型	858
二、摩擦阻力系数α及其与空气重率γ和达西系数λ的关系	776	二、电算程序框图及源程序	858
三、降低摩擦阻力措施	779	三、程序功能及使用方法	861
第二节 局部阻力	779	四、电算示例	863
一、局部阻力	779	第四节 高温矿井降温措施	864
二、局部阻力的计算	780	一、通风措施	864
三、局部阻力系数ξ	780	二、开拓措施	866
四、降低局部阻力措施	781	三、采煤措施	868
第三节 自然风压计算	782	四、机械制冷降温	869
一、自然风压	782	五、其它降温制冷技术	873
二、对自然风压值的影响因素	782	六、降温方法的热工过程	873
三、自然风压的计算	783	第七章 矿井抽放瓦斯	874
第四节 井巷通风总阻力(总风压)计算	784	第一节 矿井抽放瓦斯设计依据及内容	874
一、井巷通风总阻力的计算方法	784	一、矿井抽放瓦斯设计依据	874
二、关于矿井通风总阻力计算的几个问题	786	二、抽放瓦斯设计内容	874
三、矿井等积孔	787	第二节 建立抽放系统的条件和抽放瓦斯指标	874
第五章 通风网路解算	789	一、建立抽放系统的条件	874
第一节 通风网路中的常见规律	789	二、抽放瓦斯指标	875
一、通风网路的普遍规律	789	三、矿井抽放瓦斯指标有关参数计算	876
二、串联风路和并联网路的特殊规律	789	第三节 瓦斯压力计算及测定	877
三、对角巷道的风向变化规律	790	一、根据瓦斯压力梯度求瓦斯压力的常用公式	877
第二节 复杂网路的解算	791	二、Γ、Π李金经验公式	877
一、复杂网路的人工解算	791	三、我国各主要煤田实测的煤层瓦斯压力	878
二、电子计算机解算通风网路	797	四、瓦斯压力实测	878
第六章 高温矿井气温计算及降温措施	814	第四节 生产矿井煤层瓦斯含量和瓦斯储量计算	879
第一节 矿井热源	814	一、朗格缪尔方程计算法	879
一、恒温带	814	二、由瓦斯含量系数α求煤层瓦斯含量	880
二、地温梯度	814	斯含量	880
三、井巷调热圈	816	三、经验公式计算煤层瓦斯含量	883
四、矿井热源	817	四、瓦斯储量计算	887
第二节 高温矿井气温计算	822	第五节 煤层瓦斯涌出量计算	888
一、矿内空气状态参数	822	一、开采单一煤层时的回采瓦斯涌出量计算	888
二、矿井气温计算内容和基础资料	829	二、有邻近层时的回采瓦斯涌出	
三、矿井气温计算	833		

量计算	888
三、中厚、厚煤层分层开采时的	
回采瓦斯涌出量计算	891
四、采区瓦斯涌出量计算	891
五、矿井瓦斯涌出量计算	892
第六节 邻近煤层的瓦斯可抽量	
计算	892
第七节 瓦斯抽放率计算	893
一、计算公式	893
二、瓦斯抽放率与层间距的关系	893
第八节 煤层透气系数和百米钻孔	
瓦斯流量衰减系数的	
测算	895
一、煤层透气系数的测算	895
二、百米钻孔瓦斯流量衰减系数	
测算	899
第九节 抽放瓦斯方法及钻场布置	899
一、抽放方法	899
二、本煤层抽放瓦斯	900
三、邻近层抽放瓦斯	901
四、抽放瓦斯钻场布置	904
第十节 抽放瓦斯设备选型计算	909
一、抽放设备选型计算资料	909
二、抽放管路及设备选型计算	909
第十一节 瓦斯管路敷设及抽放站	
设备布置	922
一、管路敷设	922
二、管路中的附属设备选择	923
三、瓦斯流量计及其测定方法	924
四、瓦斯抽放站设备布置	931
第八章 井下煤炭自然发火的	
预防	936
第一节 煤炭自然及其预防措施	936
一、煤炭的自然因素与特征	936
二、煤炭自然发火的阶段及征兆	936
三、煤炭的自然倾向性等级和煤	
炭自燃的早期识别	937
四、煤炭自然发火的预防措施	938
第二节 预防性灌浆	942
一、矿井防火灌浆设计依据及主	

要内容	942
二、灌浆系统及方法	942
三、灌浆参数计算及选择	945
四、灌浆材料	948
五、泥浆的制备	951
六、灌浆管道和泥浆泵选择	959
七、90万吨/年矿井黄泥灌浆设	
计计算示例	969
第九章 井下防尘、防爆及隔爆	972
第一节 技术措施	972
一、防尘措施	972
二、防爆措施	975
三、隔爆措施	977
第二节 煤层注水防尘	978
一、煤层注水设计依据及主要	
内容	978
二、煤层注水方式及其选择	978
三、煤层注水工艺及参数确定	981
四、煤层注水的效果	996
五、煤层注水设备	998
第三节 采空区及巷道灌水湿润煤	
体防尘	1002
一、灌水方法分类	1002
二、技术效果及存在问题	1002
第四节 岩粉棚与水棚的设置	1005
一、岩粉棚	1005
二、水棚	1007
第十章 安全设备、测量仪器	
及救护队	1009
第一节 矿井安全设备、测量仪器	
的配置	1009
一、矿井主要安全设备及测量	
仪器	1009
二、矿井安全设备及测量仪器的	
配置	1029
第二节 矿山救护队的设置及装备	1029
一、矿山救护队的设置	1029
二、矿山救护队人员配备	1030
三、矿山救护队技术装备	1031
主要参考资料	

第六篇

斜井井筒和硐室

主编单位: 武汉煤矿设计研究院

编写负责人: 张正华

编写人: 蒋铭铸 (一、二、三、四章)

张正华 (一、七、八章)

何典维 (五、六、九章)

第六篇 斜井井筒和硐室

第一章 斜井井筒分类、断面形状 及主要设计原则

第一节 斜井井筒分类

一、按用途分类 (表6-1-1)

按用途分类

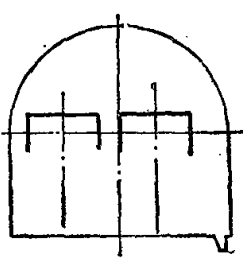
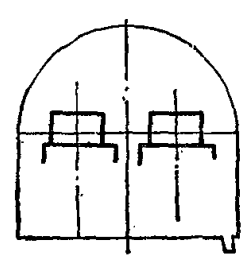
表 6-1-1

序号	名称	用途	提升设备及装备
1	主斜井	提煤	采用矿车、箕斗、胶带输送机或煤水管路(煤水提升)
2	副斜井	运送材料、设备、上下人员、提升矸石等或兼作通风、排水	采用矿车、材料车和入车,或装备其它管线
3	混合斜井	兼作主、副斜井之用,常用于中小型矿井	采用矿车、材料车,入车,或装备其他运输设备或管线
4	斜风井	进风、回风或兼行人、运送材料、提升矸石	需要时,采用矿车或架设架空人车
5	排水斜井	敷设排水管路或兼作通风、行人	装备排水管路
6	注砂斜井	输送水砂充填材料或兼作通风、行人	装备水砂充填管路

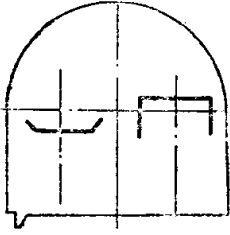
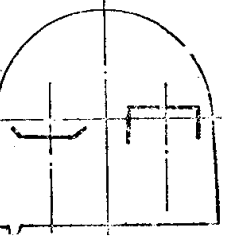
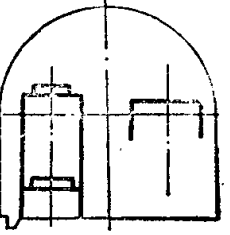
二、按提升方式分类 (表6-1-2)

按提升方式分类

表 6-1-2

序号	名称	断面	特征	适用条件
1	串车斜井		采用矿车(单钩或双钩)提升,用于主提升或辅助提升	1.适用于中、小型矿井的主提升或大型矿井的辅助提升; 2.井筒倾角一般不大于25°
2	箕斗斜井		采用箕斗提升,用于提煤或矸石	1.多用于大、中型矿井; 2.井筒倾角一般为25°~35°

续表



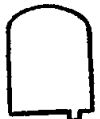


序号	名称	断面	特征	适用条件
3	普通胶带输送机斜井		装备普通胶带输送机，用于提煤	1.适用于大、中型矿井； 2.井筒倾角一般不大于 17°
4	机斜井 钢绳芯胶带输送		装备钢绳芯胶带输送机，用于提煤	1.适用于大型矿井； 2.用于长距离、大运量运输； 3.井筒倾角一般不大于 17°
5	输送机斜井 钢丝绳牵引胶带		装备钢丝绳牵引胶带输送机，用于提煤或兼作上、下行人	1.适用于大型矿井； 2.用于长距离、大运量运输； 3.井筒倾角一般不大于 17°

第二节 斜井井筒断面形状

一、断面形状及适用范围 (表6-1-3)

断面形状及适用范围

表 6-1-3

序号	断面形状	图 示	优 缺 点	适 用 范 围
1	半圆拱		受力性能较好，承受顶压、侧压能力都较大；但断面利用率稍低，掘砌费用稍高	一般用于顶压、侧压都大，服务年限较长的井筒
2	圆弧拱		介于半圆拱和三心拱之间	用于中等强度围岩，侧压小，服务年限长的井筒
3	三心圆拱		断面利用率较高，掘砌费用较半圆拱低；但其承载能力较差，在顶压较大时易在拱基处开裂	适用于地压较小的井筒
4	梯 形		断面利用率高，施工简单，对不均匀压力适应性较好；但支架维修量大，不利安全生产	适用于围岩条件较好，服务年限短的小型矿井井筒
5	其 它		结构稳定，能承受多向压力；但断面利用率低，施工复杂掘砌费用高	适用于底压较大的井筒

二、国内斜井井筒断面形状及支护实例 (表6-1-4)

国内斜井井筒断面形状及支护实例

表 6-1-4

序号	矿井名称	井筒倾角	提升设备	断面形状	巷道净宽(米)	普氏系数	支护材料		支护厚度(毫米)	
							拱	壁	拱	壁
1	黑龙江大雁一号井主井	16°	钢丝绳牵引胶带输送机	半圆拱	3.0		混凝土	混凝土	300	300
		18°	串车	半圆拱	3.4		混凝土	混凝土	300	300
2	宁夏石炭井一号井副井	25°	串车	半圆拱	3.7		混凝土	混凝土	350	350
3	四川松藻石壕矿井副井	23°	串车	三心圆拱	4.2	4~6	料石	料石	415	415
						3			465	465
4	河南义马耿村煤矿主井	16°	钢丝绳牵引胶带输送机	半圆拱	4.4	1~3	混凝土	料石	350	350
5	宁夏汝箕沟白茆沟煤矿主井	16°	钢绳芯胶带输送机	半圆拱	4.5		混凝土	混凝土	350	350
					4.94					
6	山西古交镇城底矿井副井	20°	串车	半圆拱	4.5	4~6	混凝土	料石	300	350
7	河南安阳龙山主井	28°	箕斗	三心圆拱	4.77	4~6	料石	料石	415	415
8	河南新安矿井主井	14°	钢绳芯胶带输送机	半圆拱	4.9	3	料石	料石	415	415
				半圆拱	4.9	4~6	锚喷	锚喷	120	120
9	陕西韩城桑树坪矿井主井	15°	钢丝绳牵引胶带输送机	半圆拱	4.85		混凝土	混凝土	300	300
				半圆拱	5.7		混凝土	混凝土	350	500

第三节 设计中考虑的主要原则

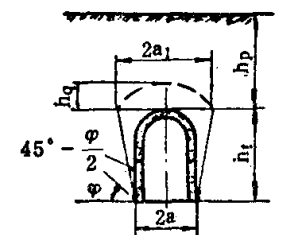
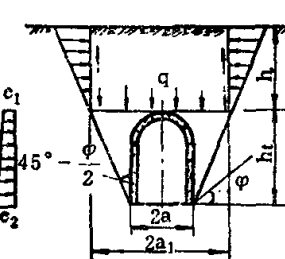
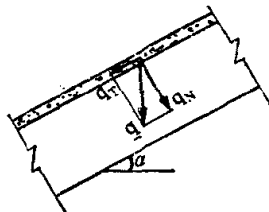
1. 根据井筒所处的地质条件和围岩性质选择断面形状、支护材料和支护方式。
2. 井筒断面布置应考虑以下原则：
 - 1) 符合《煤矿安全规程》，《煤炭工业设计规范》中运输、通风和管线布置的要求，满足施工需要；
 - 2) 有利于井筒检修、维护、清扫和人员通行安全；
 - 3) 当提升容器发生掉道或跑车事故时，对井筒中各种管线或其它设备的破坏应减少到最低程度；
 - 4) 合理使用断面空间，减少井筒工程量。
3. 上下人员的井筒，垂深超过50米时，应装设机械运送人员的设备。
4. 应采用与井筒服务年限相适应的支护材料，满足成井快、生产安全和维护费用省的要求。
5. 各种提升方式的斜井，其井筒倾角一般规定为：串车提升不大于25°；箕斗提升为25°~35°；胶带输送机提升不大于17°。

第二章 斜井井筒浅部地压和支持计算

第一节 斜井井筒浅部地压估算

斜井井筒浅部地压估算

表 6-2-1

计算内容	图 示	公 式	符号注释	说 明
确定巷道浅埋和深埋分界深度		$h_0 \leq (2.0 \sim 2.5)h_t$ $h_0 = \frac{a}{f} = \frac{a_1}{\operatorname{tg}\varphi}$ $\text{或 } h_0 = \frac{a + h_t \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2})}{\operatorname{tg}\varphi}$	h_0 —浅埋和深埋巷道分界深度,米; h_t —深埋巷道垂直荷载计算高度(压力拱高),米; a —巷道掘进宽度之半,米; a_1 —压力拱跨度之半,米; f —普氏系数,见第一篇; h —巷道掘进高度,米; φ —围岩内摩擦角度,见第一篇; h —巷道埋深(巷道顶板至地面距离)米; q —沿巷道轴线每米顶压值,吨/米;	1.左式成立时巷道为浅埋,否则巷道为深埋; 2.对软岩石取 $h_0 \leq 2.5h_t$ 对硬岩石取 $h_0 \leq 2.0h_t$; 3.巷道为浅埋时,不能形成压力拱
浅部巷道地压估算		顶压 $\textcircled{1} q = \gamma h (1 - \frac{h}{2a_1} \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \cdot \operatorname{tg}\varphi)$ $\textcircled{2} q = \gamma h$ 侧压 $\textcircled{1} e_1 = \gamma \cdot h \cdot \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$ $\textcircled{2} e_2 = \gamma (h_t + h) \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$ $\textcircled{3} e = \gamma (h + \frac{h_t}{2}) \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$	γ —围岩容重,吨/米 ³ ; e, e_1, e_2 —沿巷道轴线每米侧压值,吨/米; q_N —垂直于斜井井筒纵轴的压力,吨/米; q_t —平行于斜井井筒纵轴的压力,吨/米;	1.顶压公式 $\textcircled{1}$ 考虑了滑面的阻力; 2.为了偏于安全,顶压公式 $\textcircled{2}$ 忽略滑面阻力; 3.由于侧压与顶压相比其值很小,一般忽略不计,只有当围岩很软才计算,为简化计算,可用侧压公式 $\textcircled{3}$ 求其平均值
斜井井筒浅部地压估算		$q_N = q \cos \alpha$ $q_t = q \sin \alpha$	α —斜井井筒倾角,度	1.当 $\alpha > 80^\circ$ 时,按立井计算地压, $\alpha < 60^\circ$ 时按平硐计算地压,其倾角按实际倾角计算, $\alpha = 60^\circ \sim 80^\circ$ 时按倾角等于 60° 的情况计算; 2.斜井井筒侧压力按平巷侧压力计算

第二节 斜井井筒浅部支护计算

一、支护要求

1. 自井口到坚硬岩石之间必须砌碛,并延深到岩层内至少 5 米。