

现代矿山机械设备安装调试、 规范操作、维修保养 及常见故障排除实用技术手册



7D401

A-712

2

现代矿山机械设备安装调试、 规范操作、维修保养及常见 故障排除实用技术手册

安顺波 主编

第二册

北京矿业大学出版社

目 录

第一篇 矿山设备选型配套系统工程	(1)
第一章 矿山设备选型原则	(3)
第一节 选型考虑因素	(3)
第二节 设备分级选型方案	(4)
第二章 矿山设备配套运筹	(8)
第一节 挖掘机斗容与矿岩运量的关系	(8)
第二节 汽车载重量与矿岩运量的关系	(11)
第三节 挖掘机斗容与汽车厢容的比例关系	(15)
第四节 挖掘机与其他设备的配套关系	(19)
第三章 矿山生产设备系统仿真	(24)
第一节 概述	(24)
第二节 数学模型的建立	(25)
第三节 随机变量的产生和计算	(25)
第四节 仿真的计算方法	(26)
第五节 仿真分析	(28)
第四章 矿山设备检修安排策略	(30)
第一节 设备检修安排策略分析	(30)
第二节 检修工作统筹安排	(32)
第五章 矿山设备寿命周期优化	(36)
第六章 矿山生产的全员设备管理	(42)
第一节 概述	(42)
第二节 追求最经济的设备寿命周期费用	(43)

第三节 注重矿山设备装备系统的总体研究	(44)
第二篇 矿山凿岩设备	(49)
第一章 气动凿岩机使用、维护与故障排除	(51)
第一节 气动凿岩机的分类、结构组成与应用范围	(51)
第二节 气腿式凿岩机的构造及其动作原理	(54)
第三节 YSP45 上向式凿岩机	(68)
第四节 导轨式凿岩机和附属装置	(72)
第五节 气动凿岩机主要性能参数的计算与分析	(85)
第六节 气动凿岩机国内外产品概况	(95)
第七节 气动凿岩机的使用、维护与故障处理	(100)
第二章 液压凿岩机选用、维护与故障排除	(108)
第一节 液压凿岩机的分类与工作原理	(108)
第二节 液压凿岩机的主要性能参数、结构参数与选型	(114)
第三节 国外液压凿岩机的产品概况	(115)
第四节 国内液压凿岩机的研制与使用概况	(119)
第五节 液压凿岩机基本结构	(124)
第六节 液压凿岩机的液压系统与自动控制	(134)
第七节 液压凿岩机的使用与维修	(146)
第三章 掘进钻车选择、使用与维修	(161)
第一节 掘进钻车的分类与组成	(161)
第二节 掘进钻车的基本部件与系统	(162)
第三节 国产掘进钻车	(181)
第四节 国外掘进钻车	(188)
第五节 掘进钻车的选择、使用与维修	(200)
第四章 采矿钻车选用、维修与保养	(206)
第一节 采矿钻车的分类	(206)
第二节 采矿钻车的基本动作与组成	(210)
第三节 国产采矿钻车	(212)
第四节 国外采矿钻车	(219)
第五节 采矿钻车的维护与保养	(255)
第五章 地下潜孔钻机使用与维护	(268)
第一节 地下潜孔钻机的基本组成、工作原理与工作参数	(268)

第二节 地下非自行式(支架式)潜孔钻机	(272)
第三节 地下自行式潜孔钻机(潜孔钻车)	(276)
第四节 潜孔钻机的使用与维护	(284)
第五节 水压潜孔钻机	(284)
第六章 牙轮钻机结构、性能与选用	(286)
第一节 牙轮钻机的结构和分类	(286)
第二节 牙轮钻机的整机性能指标	(291)
第三节 牙轮钻机的总体设计	(304)
第四节 牙轮钻机回转机构设计	(314)
第三篇 矿山装载设备	(331)
第一章 轮胎式装载机构造、原理及规范使用	(333)
第一节 前端式装载机的主要结构	(333)
第二节 装运机的结构及工作特点	(359)
第三节 柴前发动机的废气净化	(367)
第四节 装载机主要性能参数计算	(371)
第五节 装载机工作机构设计	(392)
第二章 轨轮式装岩机构造、原理及工作设计	(403)
第一节 轨轮式装岩机的结构和设计依据	(403)
第二节 装岩机主要性能参数概算	(410)
第三节 装岩机工作机构设计	(418)
第四节 装岩机提升机构设计	(430)
第三章 电扒及扒装机规范操作及维修保养	(434)
第一节 电扒设备	(435)
第二节 电扒的使用与维护	(443)
第三节 扒斗装岩机	(451)
第四章 振动放矿机构造、原理及使用维护	(454)
第一节 振动放矿机的基本结构和出矿特征	(454)
第二节 振动放矿机的分类和选型	(461)
第三节 振动放矿机的使用与维护	(471)
第五章 铲斗及扒爪装岩机构造原理、规范操作及维修保养	(473)
第一节 铲斗装岩机	(473)
第二节 扒爪装岩机	(494)

目 录

第六章 地下铲运机使用技术与维修保养	(509)
第一节 地下铲运机主要技术参数和稳定性	(509)
第二节 地下铲运机的总体布置与组成部分	(526)
第三节 工作装置	(546)
第四节 地下铲运机的使用技术	(552)
第五节 地下铲运机的维修技术	(558)
第六节 地下铲运机保养与故障处理	(571)
第四篇 矿山挖掘设备	(593)
第一章 挖掘机的应用及分类	(595)
第一节 挖掘机的用途及应用范围	(595)
第二节 单斗挖掘机的类型	(595)
第二章 机械式正铲挖掘机构造与工作原理	(598)
第一节 机械式正铲挖掘机主要组成部分的工作原理	(598)
第二节 正铲挖掘机的各部分构造	(600)
第三节 挖掘机的压气操纵系统	(611)
第四节 正铲挖掘机的动力装置	(612)
第三章 机械式正铲挖掘机主要参数计算	(613)
第一节 挖掘工作阻力的计算	(613)
第二节 提升机构的计算	(617)
第三节 推压机构的计算	(619)
第四节 回转机构的计算	(621)
第五节 履带行走装置的牵引计算	(624)
第六节 挖掘机的平衡与稳定性	(626)
第七节 挖掘机的生产率计算	(628)
第四章 单斗液压挖掘机工作原理及故障分析排除	(632)
第一节 单斗液压挖掘机的工作原理	(632)
第二节 液压系统故障的分析和排除方法	(644)
第五篇 岩巷掘进机械设备	(655)
第一章 平巷掘进机构造、原理及规范使用	(657)
第一节 概述	(657)
第二节 EJ-30 型平巷掘进机	(658)

第三节 平巷掘进机的发展趋向	(664)
第二章 天井钻机构造、原理及规范操作	(666)
第一节 天井掘进概况	(666)
第二节 天井钻机的构造	(670)
第三节 天井钻机的发展趋势	(675)
 第六篇 重型自卸汽车	(679)
第一章 矿用重型汽车类型及驱动型式	(681)
第一节 矿用汽车类型	(681)
第二节 传动方式和种类	(682)
第三节 液力机械传动与电力传动的比较	(684)
第二章 重型自卸汽车基本构造	(686)
第一节 传动系统	(686)
第二节 柴油机	(689)
第三节 悬挂装置的结构	(690)
第四节 动力转向装置	(693)
第五节 制动装置	(702)
第三章 重型自卸汽车驱动力与运行	(717)
第一节 汽车的驱动力	(717)
第二节 汽车的行驶阻力	(720)
第三节 汽车行驶方程式	(724)
第四节 汽车行驶的驱动与附着条件	(724)
第四章 重型自卸汽车制动性能	(727)
第一节 制动时的车轮受力	(727)
第二节 制动效能	(729)
第三节 制动时汽车的方向稳定性	(730)
 第七篇 矿山准轨道电力机车	(633)
第一章 露天矿用准轨电机车	(735)
第一节 露天矿准轨电机车的特点	(735)
第二节 机车车辆限界	(736)
第三节 机车车辆在曲线上的偏移量	(737)
第二章 准轨电机车构造及工作原理	(740)

目 录

第一节 转向架构架	(740)
第二节 弹簧装置	(750)
第三节 轮对	(752)
第四节 轴箱	(757)
第五节 牵引电动机悬挂装置	(758)
第三章 电机车驱动和制动	(760)
第一节 齿轮传动装置	(760)
第二节 电机车制动装置	(761)
第四章 准轨电机车列车组合	(766)
第一节 车辆总质量和电机车质量的计算原则	(766)
第二节 列车在限制上坡道上以规定速度运行时的车辆总质量和电	(767)
第三节 牵引车辆总重和电机车黏重	(767)
第四节 电机车牵引电动机发热检查	(769)
第五节 列车的制动距离	(770)
第八篇 矿山带式输送机	(773)
第一章 带式输送机主要参数计算	(775)
第一节 带宽的确定	(775)
第二节 生产率计算与运行阻力	(780)
第二章 带式输送机传动功率	(787)
第一节 驱动滚筒所需功率	(787)
第二节 驱动滚筒力学计算	(787)
第三节 托辊间胶带挠度的计算	(792)
第三章 带式输送机的逐点计算法	(794)
第一节 张力逐点计算法	(794)
第二节 各种阻力的计算	(795)
第三节 功率、拉紧力与参数计算	(798)
第四章 特种带式输送机	(801)
第一节 圆管式带式输送机	(801)
第二节 大倾角带式输送机	(806)
第三节 气垫带式输送机	(810)
第五章 带式输送机综合保护装置的安装、调试、维护及故障排除	(717)
第一节 带式输送机的集中控制与保护	(817)

第二节	ZJZ—127S(A)煤矿带式输送机用综合保护装置	(820)
第三节	KBJP—36(127)S12 隔爆兼本安型带式输送机集中控制保护器	(838)
第四节	BSY ₂ —36 矿用防爆型输送机随机控制系统	(853)
第五节	PZBJ—II 带式输送机综保监控仪	(893)
第六节	PJB—II 矿用隔爆兼本质安全型带式输送机集控保护装置	(910)
第九篇	矿岩二次破碎设备	(919)
第一章	颞式破碎机类型及构造	(921)
第一节	颞式破碎机的类型	(921)
第二节	颞式破碎机的主要结构	(922)
第二章	颞式破碎机参数选择计算	(925)
第一节	结构参数的选择与计算	(925)
第二节	工作参数的选择与计算	(930)
第三章	旋回破碎机构爆及工作特点	(935)
第一节	旋回破碎机的特点	(935)
第二节	旋回破碎机的主要结构	(936)
第四章	旋回破碎机参数选择计算	(938)
第一节	结构参数的选择与计算	(938)
第二节	工作参数的选择与计算	(940)
第十篇	矿井提升设备	(943)
第一章	提升机概述	(945)
第一节	提升系统	(945)
第二节	矿井提升机	(948)
第二章	主轴装置安装调试、使用与常见故障排除	(966)
第一节	单绳缠绕式矿井提升机主轴装置	(966)
第二节	多绳摩擦式矿井提升机主轴装置	(995)
第三章	减速器安装调试与常见故障处理	(1012)
第一节	减速器的作用和结构形式	(1012)
第二节	减速器的安装调整与使用	(1023)
第三节	减速器常见故障及处理措施	(1028)
第四节	减速器的技术改造	(1038)
第四章	制动器和液压站安装调试、使用维护与兼障排除	(1047)

目 录

第一节	制动器的工作原理和结构	(1047)
第二节	制动器的安装调试要求	(1055)
第三节	制动器的使用维护注意事项和常见故障及处理方法	(1056)
第四节	液压元件及附件的结构原理	(1061)
第五节	液压站类型及其结构原理	(1070)
第六节	液压系统油压值的选择	(1088)
第七节	液压站故障和排除	(1090)
第八节	中高压液压站类型及其结构原理	(1092)
第五章	深度指示器安装调试与使用维护	(1112)
第一节	深度指示器的结构和工作原理	(1112)
第二节	深度指示器安装、调试要求和使用的维护注意事项	(1119)
第三节	操纵台	(1121)
第六章	联轴器结构性能与常见故障处理	(1125)
第一节	联轴器的结构类型与性能特点	(1125)
第二节	联轴器常见故障处理及技术改造	(1127)
第七章	微拖动装置结构性能与常见故障处理	(1129)
第一节	工作原理和结构性能	(1129)
第二节	微拖动装置常见故障和处理措施	(1131)
第三节	微拖动装置技术改造布置方式	(1133)
第八章	天轮和导向轮安装调试与常见故障排除	(1136)
第一节	单绳缠绕式提升机天轮结构	(1136)
第二节	天轮与导向轮结构	(1140)
第三节	天轮和导向轮常见故障	(1143)
第九章	提升机电力拖动安装调试与常见故障排除	(1145)
第一节	提升机电力拖动方式	(1145)
第二节	提升机电力拖动的主要组成部分及作用	(1150)
第三节	二级制动液压站电气部分	(1162)
第四节	晶闸管动力制动	(1166)
第五节	控制电路的几个环节	(1181)
第六节	电控系统的联锁与保护	(1191)
第七节	控制线路的动作说明	(1193)
第八节	控制系统主要电气元件的调整和参数整定	(1200)
第九节	提升机电控的技术改造	(1219)

第十节 提升机电控的常见故障及处理	(1226)
第十章 矿井提升机的安装调试和现场使用维护管理	(1240)
第一节 安装调试	(1240)
第二节 设备的现场管理	(1262)
第十一篇 矿山供排水系统设备	(1273)
第一章 离心式水泵及管道系统	(1275)
第一节 概述	(1275)
第二节 离心式水泵的气蚀和吸水高度	(1276)
第三节 离心式水泵的工况	(1279)
第二章 离心式水泵的调节及联合工作	(1281)
第一节 离心式水泵的调节	(1281)
第二节 离心式水泵的联合工作	(1283)
第三章 水泵关键部件及轴向推力平衡	(1285)
第一节 水泵的工作轮	(1285)
第二节 水泵的其他流通部分	(1286)
第三节 密封及其他	(1288)
第四节 轴向推力及其平衡方法	(1290)
第四章 离心式水泵构造型式	(1294)
第一节 单级离心式水泵	(1294)
第二节 多级离心式水泵	(1295)
第五章 排水设备的驱动及其自动化	(1297)
第一节 排水设备的驱动	(1297)
第二节 排水设备的自动化	(1298)
第六章 排水设备系统计算	(1301)
第七章 排水设备的安装、运转和维护检修	(1306)
第一节 管道及其敷设	(1306)
第二节 水泵机组的安装	(1309)
第三节 排水设备的运转、维护和检修	(1311)
第四节 水泵主要故障原因及其处理方法	(1312)
第八章 水泵性能试验	(1314)
第一节 压头的测定	(1314)
第二节 流量的测定	(1314)

第三节 功率与效率测定	(1316)
第十二篇 矿山通风除尘设备	(1319)
第一章 通风设备的电力拖动及自动化	(1321)
第一节 通风机在通风网路上的工作	(1321)
第二节 通风机的特性曲线及其工作区域	(1323)
第三节 通风设备的电力拖动及自动化	(1325)
第二章 工作面通风设备系统计算	(1328)
第一节 通风设备系统计算的主要内容	(1328)
第二节 通风机的选择计算方法	(1329)
第三章 通风机型式规格选择	(1335)
第一节 概述	(1335)
第二节 通风机的选择计算	(1339)
第三节 引风机的选择计算	(1339)
第四章 通风机安装与运行	(1341)
第一节 概述	(1341)
第二节 通风机的基础要求	(1342)
第三节 通风机的组装及装配的主要要求	(1342)
第四节 通风机的启动与运转	(1344)
第五章 通风机常见故障分析排除	(1346)
第一节 通风机性能方面的故障	(1346)
第二节 机械方面的故障	(1347)
第三节 通风机运转中的主要故障及其消除	(1348)
第四节 离心式通风机的改进	(1349)
第六章 通风机消声器的性能和选配安装	(1353)
第一节 通风机的噪声机理和噪声级	(1353)
第二节 消声器的结构及性能研究	(1355)
第三节 消声器的选配和安装	(1359)
第十三篇 矿山压缩空气系统设备	(1363)
第一章 压气机分类及辅助设备	(1365)
第一节 压气机的分类	(1365)
第二节 压气机的辅助设备	(1370)

第二章 往复式压气机功率、构造和调节	(1379)
第一节 压气机的排气量	(1379)
第二节 压气机的功率	(1380)
第三节 压气机的效率	(1381)
第四节 海拔高度对压气设备的影响	(1382)
第五节 往复式压气机的构造	(1384)
第六节 往复式压气机的调节	(1388)
第三章 回转式、螺杆式和离心式压气机构造及工作原理	(1391)
第一节 回转式压气机	(1391)
第二节 螺杆式压气机	(1393)
第三节 离心式压气机的工作原理	(1394)
第四章 压气机的储气、冷却和电力拖动	(1396)
第一节 压气机的储气罐	(1396)
第二节 水冷却系统	(1397)
第三节 压气设备的电力拖动与自动化	(1399)
第五章 压气机站及管网布置	(1400)
第一节 压气机站布置	(1400)
第二节 压缩空气管网及其计算	(1403)
第六章 压气设备选型、安装、运转和维修	(1408)
第一节 压气设备的初步选型设计	(1408)
第二节 压气机的安装	(1416)
第三节 压气机的启动、运转和停车	(1417)
第四节 压气机运转时的异常现象和消除方法	(1418)
第五节 压气设备的检修	(1421)
第六节 压气机的润滑	(1422)
第七章 压气站容置设计	(1426)
第一节 压缩空气设计消耗量	(1426)
第二节 安装容量和机组选择	(1429)
 第十四篇 矿山管道输送系统设备	 (1431)
第一章 管道输送技术发展和应用	(1433)
第一节 概述	(1433)
第二节 管道输送系统的特点	(1434)

目 录

第三节 矿物管道输送的主要技术参数	(1435)
第四节 矿物输送管道的设计和运行要求	(1439)
第二章 物流水力输送系统	(1441)
第一节 水力输送系统的计算	(1441)
第二节 管路敷设	(1444)
第三节 输送泵站	(1446)
第三章 含砂浆流的输送技术	(1451)
第一节 含砂浆流的特性参数	(1451)
第二节 含砂浆流自流输送计算	(1455)
第三节 砂浆压力输送水力计算	(1460)
第四章 物流的气力输送系统	(1464)
第一节 概述	(1464)
第二节 气力输送系统的计算	(1465)
第三节 气力输送系统设备的选择与计算	(1475)
 第十五章 矿山瓦斯检测仪器	 (1479)
第一节 光学瓦斯检定器构造、原理及规范操作	(1481)
第一节 光学瓦斯检定器的特点及构造	(1481)
第二节 光学瓦斯检定器的工作原理	(1483)
第三节 光学瓦斯检定器的规范操作	(1484)
第四节 使用和保养光学瓦斯检定器应注意的问题	(1487)
第二章 便携式甲烷检测仪构造、原理及规范操作	(1488)
第一节 构造原理	(1488)
第二节 便携式甲烷检测仪的使用与维护	(1490)
第三章 一氧化碳检测仪构造原理及规范操作	(1492)
第一节 一氧化碳检测仪的构造、种类	(1492)
第二节 一氧化碳检测仪的使用	(1493)
第三节 一氧化碳检定管	(1494)
第四章 氧气检测仪构造、原理及规范操作	(1497)
第一节 瓦斯、氧气两用检测报警仪	(1497)
第二节 OX—8C 型矿井测氧仪	(1498)
第五章 矿井安全监控系统及甲烷报警断电装置构造、原理及配备	(1500)
第一节 矿井安全监控系统	(1500)

第二节	甲烷报警断电装置	(1501)
第三节	传感器的种类与作用	(1502)
第四节	《规程》对甲烷传感器设置的有关规定	(1504)

(3)动力装置。即给钻机各组成部件提供动力的装置,包括直流发电机组 17、变压器 19、高压开关柜 18 和电气控制屏等。

(4)操纵装置。即用于控制钻机的各部件,包括有操纵台、各种控制按钮、手柄、指示仪表等。

(5)辅助工作装置。即用于保证钻机正常、安全地工作,包括有司机室 6、机械间 11、空气增压净化调节装置 5、干式除尘装置 25、湿式除尘装置 23、液压系统 16、压气控制系统 20 和干油润滑系统 14 等。

根据钻机的规格和使用要求的不同,钻机的各组成部分的内容和结构型式也不尽相同。

四、牙轮钻具的特点

牙轮钻机的钻具,主要包括钻杆、牙轮钻头两部分。它们是牙轮钻机实施钻孔的工具。

牙轮钻机在工作时,为了扩大其钻孔孔径,或者为了减少来自钻具的冲击振动负荷,钻凿出比较规整的爆破孔,在牙轮钻具上还常安装扩孔器、减振器、稳定器等辅助机具,这些都归为钻具部分。

钻杆的上端拧在回转机构的钻杆连接器上,下端和牙轮钻头连接在一起。由减速器主轴来的压气,经空心钻杆从钻头喷出吹洗孔底并排出岩碴。

钻孔时,牙轮钻机利用回转机构带动钻具旋转,并利用回转小车使其沿钻架上下运动。通过钻杆,将加压和回转机构的动力传给牙轮钻头。在钻孔过程中,随着炮孔的延伸,牙轮钻头在钻机加压机构带动下不断推进,在孔底实施破岩。

牙轮钻头的外形如图 2-6-3 所示。牙轮钻头有 3 个主要组成部分:牙轮、轴承和牙掌。牙轮安装在牙掌的轴颈上,其间还装有滚动体构成轴承,牙轮受力后即可在钻头体的轴颈上自由转动。牙轮钻头的破岩刃具是一些凸出于圆锥体锥面,并成排排列的合金柱齿或铣齿。这些柱齿或铣齿与相邻钻头圆锥体上的成排柱齿或铣齿交错啮合。

牙轮钻机工作时,钻杆以较高的轴向压力将钻头压在岩石上,并带着钻头转动,由于牙轮自由地套装在钻头轴承的轴颈上,并且岩石对牙轮有很大的滚动阻力,牙轮便在钻头旋转的摩擦阻力作用下绕自身的轴线自转。牙轮的旋转是牙轮钻机钻进破岩的基础。

由于牙轮旋转,牙轮表面的铣齿或镶嵌其上的柱齿不断地冲击岩石,在这种冲击力作用下使岩石发生破碎;而对破碎软岩,剪切和刮削力是提高破岩效果的重要因素,它是通过牙轮的偏心安装(图 2-6-3),从而在岩石面上产生相对滑动而实现的。

整个钻杆是比较长的,除了要验算钻杆的强度外,还要对钻杆进行稳定性计算。钻杆的两端可以看成是上端固定、下端铰支的压杆,如图 2-6-4 所示。当钻杆受压产生

挠曲后,在铰接点处产生一水平反力 R ,由材料力学得知:

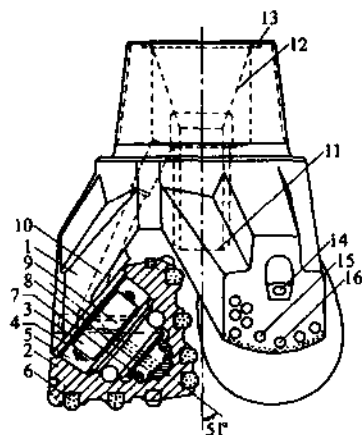


图 2-6-3 牙轮钻头结构

- 1—牙掌;2—牙轮;3—轴颈;4—滚珠;5—滚柱;
6—硬质合金柱齿;7—轴套;8—止推块;9—塞销;
10—轴承冷却风道;11—喷管;12—挡碴网;13—压圈;
14—加工定位孔;15—爪背合金柱;16—爪尖硬质合金堆焊层

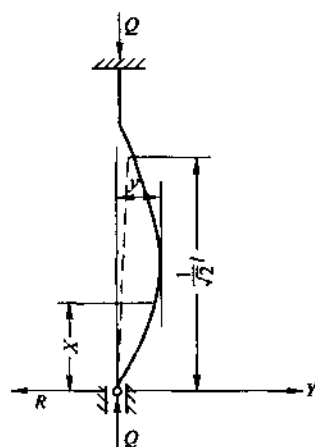


图 2-6-4 钻杆受压的挠曲线

$$EJy'' = -QJ - Rx \quad (6-1)$$

则

$$y'' = \frac{1}{EJ}y' = -\frac{R}{EJ}x$$

经变换

$$y'' + k^2 y = -C_0 x$$