

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

矿井通风工

(技师)



煤炭工业出版社

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

矿 井 通 风 工

(技 师)

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

煤 炭 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

矿井通风工: 技师/煤炭工业职业技能鉴定指导中心
组织编审. --北京: 煤炭工业出版社, 2010
煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材
ISBN 978-7-5020-3708-6

I. ①矿… II. ①煤… III. ①矿山通风-职业技能
鉴定-教材 IV. ①TD72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 140490 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm × 960mm¹/₁₆ 印张 10¹/₄

字数 196 千字 印数 1—3,000

2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

社内编号 6518 定价 28.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换
(请认准封底防伪标识, 敬请查询)

内 容 提 要

本书以矿井通风工国家职业标准为依据，介绍了矿井通风工技师职业技能考核鉴定的技能知识。内容包括作业前准备、矿井通风技术测定、作业项目的实施、矿井通风管理、煤矿重大危险源及事故处理、矿井生产安全管理、培训指导。

本书是矿井通风工技师职业技能考核鉴定前的培训和自学教材，也可作为各级各类技术学校相关专业师生的参考用书。

本书编审人员

主 编 张宏千 徐景贤

副主编 曲晓明 温永宇

编 写 姜培坤 张宏宇 席艳瑶 杜 楷 张居仁
蒋春光

主 审 王安陆

审 稿 (按姓氏笔画为序)

马 强 王世平 王建利 付士建 孙九良

孙和平 李书亭 杨良智 张永福 段树青

秦希东 贾振刚 董养存

前 言

为了进一步提高煤炭行业职工队伍素质，加快煤炭行业高技能人才队伍建设步伐，实现煤炭行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化，促进其健康发展，根据国家的有关规定和要求，煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织有关专家、工程技术人员和职业培训教学管理人员编写了这套《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》，作为国家职业技能鉴定考试的推荐用书。

本套职业技能鉴定培训教材以相应工种的职业标准为依据，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色。在结构上，针对各工种职业活动领域，按照模块化的方式，分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师5个等级进行编写。每个工种的培训教材分为两册出版，其中初级工、中级工、高级工为一册，技师、高级技师为一册。教材的章对应于相应工种职业标准的“职业功能”，节对应于职业标准的“工作内容”，节中阐述的内容对应于职业标准的“技能要求”和“相关知识”。

本套教材现已经出版28个工种的初、中、高级工培训教材（分别是爆破工、采煤机司机、液压支架工、装岩机司机、输送机操作工、矿井维修钳工、矿井维修电工、煤矿机械安装工、煤矿输电线路工、矿井泵工、安全检查工、矿山救护工、矿井防尘工、浮选工、采制样工、煤质化验工、矿井轨道工、矿车修理工、电机车修配工、信号工、把钩工、巷道掘砌工、综采维修电工、主提升机操作工、主要通风机操作工、支护工、锚喷工、巷修工）和7个工种的技师、高级技师培训教材（分别是采煤工、巷道掘砌工、液压支架工、矿井维修电工、综采维修电工、综采维修钳工、矿山救护工）。此次出版的是7个工种的初、中、高级工培训教材（分别是矿井通风工、矿井测风工、采煤工、采掘电钳工、安全仪器监测工、综采维修钳工、瓦斯抽放工）和11个工种的技师、高级技师培训教材（分别是爆破工、采煤机司机、装岩机司机、

矿井维修钳工、安全检查工、主提升机操作工、支护工、巷修工、矿井通风工、矿井测风工、采掘电钳工)。其他工种的初、中、高级工及技师、高级技师培训教材也将陆续推出。

技能鉴定培训教材的编写组织工作是一项探索性工作，有相当的难度，加之时间仓促，缺乏经验，不足之处恳请各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

煤炭工业职业技能鉴定指导中心

2010年5月

目 次

第一章 作业前准备	1
第一节 矿井安全管路系统图.....	1
第二节 矿井安全管路系统图的识读.....	7
第三节 矿井安全监测系统图	10
第四节 井下避灾路线图	13
第二章 矿井通风技术测定	17
第一节 矿井通风阻力测定	17
第二节 通风机性能试验	26
第三节 局部通风机与风筒性能参数测定	33
第四节 矿井反风技术	39
第五节 矿井瓦斯等级鉴定	43
第六节 矿井漏风的测定	46
第三章 作业项目的实施	49
第一节 自动风门的构筑	49
第二节 火区管理	51
第四章 矿井通风管理	57
第一节 矿井通风管理机构与制度	57
第二节 矿井通风安全管理业务	59
第三节 矿井通风的有关报表	60
第五章 煤矿重大危险源及事故处理	70
第一节 煤矿重大危险源	70
第二节 煤矿事故的处理	81
第六章 矿井生产安全管理	97
第一节 安全技术措施计划及编制	97
第二节 《矿井灾害预防和处理计划》的编制与实施	100
第三节 专业技术论文的写作知识.....	103
第四节 矿井通风系统及其优化.....	106

第五节 矿井通风能力核定.....	115
第六节 我国煤矿矿井通风技术的发展.....	118
第七章 培训指导.....	124
附录一 井巷摩擦阻力系数.....	130
附录二 井巷局部阻力系数 ξ 值表.....	136
附录三 离心式通风机特性曲线.....	137
附录四 轴流式通风机特性曲线.....	139
附录五 BD 系列通风机特性曲线	150
参考文献.....	152

第一章 作业前准备

第一节 矿井安全管路系统图

煤矿井下瓦斯、火、煤尘、水、顶板等隐患的存在,使得煤矿生产的工作条件变得恶劣。人们在长期的煤矿生产中,总结出了一系列防治井下各种自然灾害的方法,对保障煤矿安全生产、促进煤炭工业持续稳定健康地发展发挥着积极作用。其中,井下消防洒水、黄泥灌浆、抽放瓦斯等均是目前煤矿普遍采用且行之有效的防治措施。《煤矿安全规程》第十二条规定,防尘(井下消防洒水)、防火注浆(黄泥灌浆)、抽放瓦斯管路系统图等为井工煤矿必须及时填绘反映实际情况的图纸。本节主要介绍煤矿安全工程中常用的井下消防洒水管路系统图、灌浆管路系统图、瓦斯抽放管路系统图的图示内容、识读方法和绘制。

一、井下消防洒水管路系统图

1. 井下消防洒水管路系统图内容

煤矿井下火灾是煤矿主要灾害之一。矿井一旦发生火灾,不仅烧毁设备和资源,往往还可造成瓦斯、煤尘爆炸,使灾害程度和范围相应扩大。为了安全、迅速、有效地扑灭和控制火势扩大、蔓延,最大限度地减少火灾事故造成的人员伤亡和财产损失,《煤矿安全规程》第二百一十八条规定,矿井必须设地面消防水池和井下消防管路系统。

粉尘亦是煤矿的主要灾害之一。煤矿生产过程中,每一道生产工序都产生大量的粉尘,因而井下粉尘分布面广。煤尘能造成严重的煤尘爆炸灾害,岩尘和煤尘还能污染作业环境,使工人罹患尘肺病。为了消除或减轻煤矿粉尘的危害,必须对井下各种尘源进行治理。目前治理粉尘的基本手段是水。《煤矿安全规程》第一百五十二条规定,矿井必须建立完善的防尘供水系统,没有防尘供水管路的采掘工作面不得生产。

通常将井下消防管路系统和防尘洒水供水管路系统合二为一,称之为井下消防洒水管路系统。该系统既满足井下消防,又能满足井下防尘洒水。

井下消防洒水管路系统图是表示煤矿井下消防和防尘供水管路系统及有关技术参数的图件,是矿井消防洒水工程设计、施工、管理中的主要图纸。图1-1为某矿井井下消防

洒水管路系统工程平面图。

井下消防洒水管路系统图中图示内容主要以图样形式反映，辅以文字和表格说明，主要内容包括以下7个方面：

- (1) 井下管网布置及供水方式。
- (2) 消防洒水水源及用水量。
- (3) 消火栓、阀门及三通、喷雾器、过滤器等的型号，设置位置及数量，净化水幕设置位置。
- (4) 井下用水点分布。
- (5) 井下管路系统管材及管径。
- (6) 减压（增压）设备（设施）及装置。
- (7) 井下巷道及硐室名称。

2. 井下消防洒水管路系统图的用途

(1) 反映矿井井下消防洒水管路系统现状和供水能力，为矿井后续开拓开采规划提供技术资料。

(2) 随着矿井巷道的掘进、采区和采面位置的变化，利用井下消防洒水管路系统图可合理地调配生产用水和防尘、消防用水。

(3) 分析井下供水管路系统布置的科学性和合理性，以便调整系统，提高其运行的经济性和安全性。

(4) 根据井下消防洒水管路系统图，可合理安排井下清洗巷道、清扫落尘等防尘工作。

(5) 矿井一旦发生火灾，可依据井下消防洒水管路系统图及时迅速地制定和实施直接灭火方案，为扑灭火灾、抢险救灾赢得时间。

二、灌浆管路系统图

1. 概述

目前，我国生产矿井中有近一半多的矿井开采煤层具有自然发火性。矿井火灾事故中内因火灾数占矿井总火灾数的70%~90%，因此，矿井内因火灾防治工作十分艰巨。防治矿井内因火灾最常用、最有效的方法是灌浆。灌浆就是把黏土或粉碎的页岩、电厂粉煤灰等固体材料与水按适当比例混合，制成一定浓度的泥浆，借助输浆管路送往可能发生自然火灾的地点进行注入或喷洒，以达到防火和灭火的目的。《煤矿安全规程》第二百三十二条规定，开采容易自燃和自燃的煤层时，必须对采空区、突出和冒落孔洞等空隙采取预防性灌浆或全部充填、喷洒阻化剂、注阻化泥浆、注凝胶、注惰性气体和均压等措施。编制相应的防灭火设计，防止煤层自然发火。

灌浆管路系统图是表示矿井灌浆防灭火管路布置及有关技术参数的图件，是具有自然发火煤层矿井灌浆防灭火工程设计、施工、管理中的主要图纸。图 1-2 为某矿井黄泥灌浆管路系统工程平面图。

灌浆管路系统图图示的主要内容包括以下 6 点：

- (1) 灌浆系统类别及制浆方法。
- (2) 输浆管路布置。
- (3) 灌浆方法。
- (4) 灌浆管路系统管材及管径。
- (5) 灌浆系统输浆量及倍线值。
- (6) 井巷名称等。

2. 灌浆管路系统图的用途

(1) 反映矿井灌浆防灭火管路系统布置状况和灌浆能力，是矿井开拓开采规划、生产设计的基础技术资料。

(2) 反映矿井生产与灌浆防灭火的相互关系，是矿井安全生产管理中常用的图纸，用于指导生产。

(3) 根据矿井自然发火预测预报，利用灌浆管路系统图，制定和实施切实可行的预防性防灭火灌浆方案。

(4) 矿井一旦发生煤层自燃火灾，可利用灌浆管路系统图，迅速地制定和实施矿井灌浆灭火方案。

三、瓦斯抽放管路系统图

1. 概述

瓦斯是煤矿生产过程中从煤岩层中涌出的以甲烷为主的各种有害气体的总称。抽放瓦斯不仅可以降低采掘工作面的瓦斯涌出量，保证安全生产，也是防止煤与瓦斯突出的有效措施之一。同时，还可将涌出的瓦斯作为一种资源加以利用，变害为利。因此，瓦斯抽放是高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井防治瓦斯的根本途径。

瓦斯抽放管路系统图是表示矿井瓦斯抽放管路系统及其有关技术参数的图件，是高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井瓦斯抽放工程设计、施工、管理中的主要图纸。图 1-3 为某矿瓦斯抽放管路系统平面图。

瓦斯抽放管路系统图图示的主要内容包括以下 7 点：

- (1) 瓦斯抽放管路布置。
- (2) 管材及管径。
- (3) 管路附属装置，如瓦斯流量计、放水器、阀门、测压嘴、三防装置、放空管等

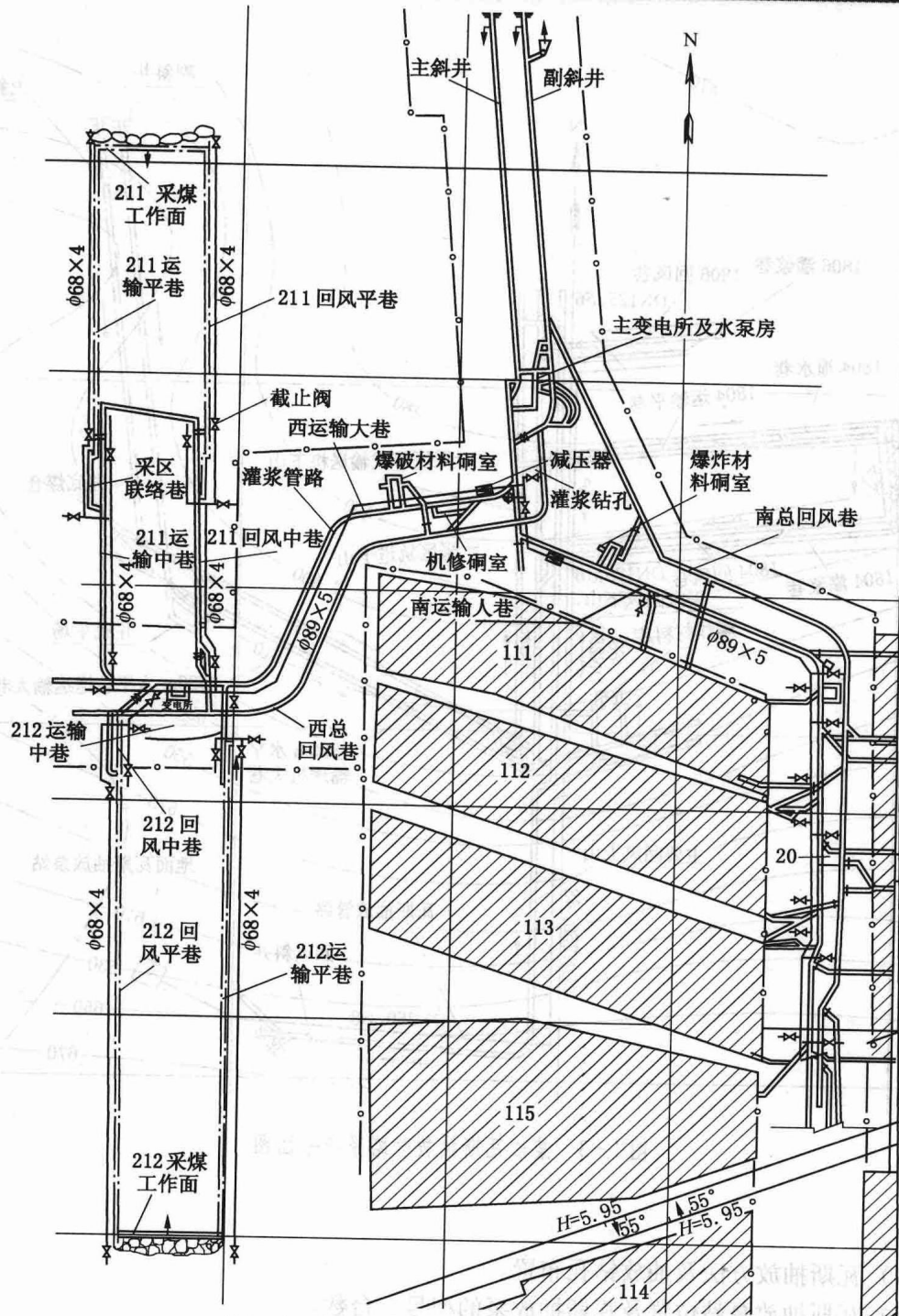


图 1-2 某矿井黄泥灌浆管路系统工程平面图

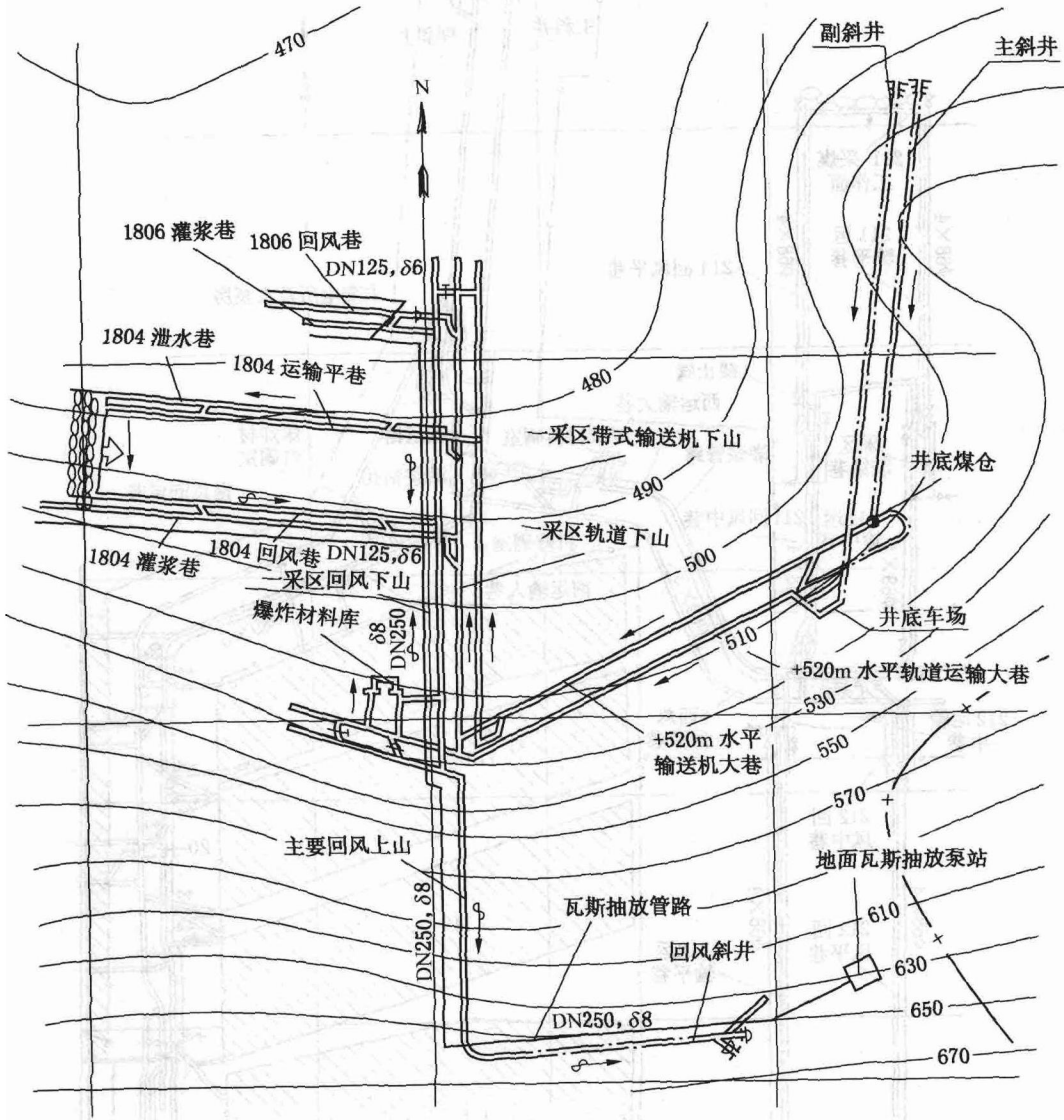


图 1-3 某矿瓦斯抽放管路系统平面图

的设置。

- (4) 瓦斯抽放方法及抽放钻孔布置。
- (5) 瓦斯抽放泵站位置及瓦斯抽放泵的型号、台数。

- (6) 矿井瓦斯抽放量及抽放率。
- (7) 巷道名称。

2. 瓦斯抽放管路系统图的用途

- (1) 指导矿井瓦斯抽放日常工作，如安排开凿钻场、打钻，敷设瓦斯抽放管路，测压与调压，统计抽放量等。
- (2) 指导制定矿井预防煤与瓦斯突出方案。
- (3) 分析矿井瓦斯抽放效果，因地制宜地采取其他瓦斯防治措施。
- (4) 作为编制矿井采掘工程计划、矿井瓦斯利用计划及矿井安全监测系统方案的基础资料。

第二节 矿井安全管路系统图的识读

一、矿井安全管路系统图的分类

矿井安全管路系统图的分类方法和矿井通风系统图分类一样，按照绘制原理的不同，分为安全管路系统工程平面图、安全管路系统示意图和安全管路系统立体图3种。对于矿井消防洒水管路系统图、灌浆管路系统图、瓦斯抽放管路系统图，也相应地分为工程平面图、示意图和立体图。矿井安全管路系统工程平面图是目前矿井设计、建设和生产中最常用的图纸，是直接在矿井采掘工程平面图或矿井开拓方式平面图中，标注反映井下安全管路系统图图示内容的专用符号和有关技术参数而形成的图件。

二、矿井安全管路系统图的识读

1. 识读方法及要点

识读矿井安全管路系统图，首先应认真仔细地阅读图纸的图名、图号、比例，然后根据图样、图例、技术说明、表格，按以下顺序进行识读：

- (1) 识读矿井开拓开采巷道系统及采掘工作面的布置，如井口位置、开拓方式、井底车场、主要巷道布置、采区巷道布置、回采巷道布置等。对全矿井巷道的空间位置及相互连接建立一个系统的框架。对比较复杂的巷道系统，可借助有关图纸或文字资料对照识读。
- (2) 识读敷设安全管路的井筒及位置，井下主管、分管、支管的布置及连接关系。
- (3) 管路系统管材、管径及敷设长度。
- (4) 井下消防洒水管路系统图。识读供水方式（静压供水、动压供水）及供水水源，消火栓、阀门及三通、喷雾器、过滤器型号及设置位置和数量，净化水幕设置位置，井下

用水点及分布,减压(增压)设备(设施)及装置。

(5) 灌浆管路系统图。识读矿井灌浆系统类别(集中灌浆系统、分散灌浆系统),制浆材料及制浆方法,灌浆方法,灌浆系数及泥浆比,灌浆系统输浆能力及倍线值。

(6) 瓦斯抽放管路系统图。识读矿井瓦斯抽放方法,管路附属装置,瓦斯抽放泵站位置及瓦斯抽放泵型号、台数,矿井瓦斯抽放量及抽放率。

2. 识读举例

【例1】图1-1为某矿井井下消防洒水系统工程平面图。矿井采用立井—斜井综合开拓,一个水平开拓全井田,一个盘区生产,一个盘区准备。井下消防洒水水源为处理后的井下排水。矿井井下消防用水量按 10L/s 考虑,防尘最大用水量为 10L/s 。井下消防洒水管路与生产用水管路合用,地面设两个 200m^3 静压供水蓄水池,采用静压供水方式,减压器减压。

管道沿副斜井敷设,井下管网呈树枝状分布。主、副井井底,主要机电硐室,爆炸材料发放硐室等设SN65型消火栓。消防洒水管网中,带式输送机巷每隔 50m 设三通管和阀门,其他巷道每隔 100m 设置三通管和阀门。装、转载点设定点喷雾装置,进、回风巷设净化水幕。采煤机喷雾器为引射式,掘进工作面为PV-5型组合喷雾器,固定点喷雾器为武安-IV型。地面管道为 100×4 水煤气管,井下主干管为 114×6 无缝钢管,支管为 89×4 、 76×4 、 57×4 和 38×3 无缝钢管,掘进工作面冲洗巷道用普通橡胶软管。

【例2】图1-2为某矿井黄泥灌浆管路系统工程平面图。矿井采用斜井单水平分区式开拓。可采煤层4层,煤层倾角为 $3^\circ\sim 5^\circ$,煤层厚度平均为 $1.5\sim 2.6\text{m}$,平均间距为 $3\sim 4\text{m}$ 。低瓦斯矿井,煤层容易自燃,发火期为 $3\sim 6$ 个月。主要运输大巷布置在最下部的4号煤层中,总回风巷布置在2号煤层中,大巷料石砌碛。南翼回收煤柱,西翼正规回采。采煤方法为倾斜长壁采煤法。矿井通风方式为中央并列式。

矿井黄泥灌浆系统为地面永久性集中灌浆系统。地面灌浆站设在井口南 488m 处的陈家山山腰,人工采土,机械制浆。钻孔输浆下井,钻孔位于井田中央西运输大巷的开口处,钻孔深度为 180.1m ,套管为 95×8 的无缝钢管。井下分别沿南运输大巷、西运输大巷敷设主管路,并设减压器、三通管及截止阀。南翼管路敷设至残采工作面及各密闭处,主要用于灭火。西翼管路直接敷设至采煤工作面,进行预防性灌浆。

灌浆方法为随采随灌和采后集中灌浆相结合的方法。灌浆系数为 0.05 ,灌浆水土比为 $5:1\sim 2:1$,日灌浆量为 $16\text{m}^3/\text{d}$,井下主管路、支管路均采用无缝钢管,管径分别为 89×5 、 68×4 ,倍线长为 $5.1\sim 12.4$ 。

【例3】图1-3为某矿井瓦斯抽放管路系统平面工程平面图。矿井采用斜井单水平上山开拓,矿井生产能力为 0.9Mt/a ,开采水平 $+520\text{m}$,运输大巷和总回风巷均布置在煤层中。可采煤层一层,煤层倾角为 $0^\circ\sim 34^\circ$,煤层厚度为 $13.87\sim 18.5\text{m}$,平均 16.76m 。