

煤矿安全规程工人培训教材(七)

矿 井 水 防 治

能源部安全环保司 编

MEIKUANGANQUANGUICHENG
GONGRENPEIXUNJIAOCAI

山西科学技术出版社

TD7-65
Y-371
7

煤矿安全规程工人培训教材(7)

矿 井 水 防 治

胡东林 顾 林 编

山西科学技术出版社

783026

矿 井 水 防 治

能源部安全环保局 编

*

山西科学技术出版社出版发行 (太原并州北路11号)

太原千峰科技印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 2.125 字数: 40千字

1993年 3 月第1版 1993年 3 月太原第1次印刷

印数: 1—8000册

*

ISBN 7-5377-0795-9
T·128 定价: 1.50元

《煤矿安全规程工人培训教材》编写组

主编：岳翰 李学诚 吕纪喆
副主编：严志才 吴建国
主审：贾悦谦 殷继昌 赵质敏 王振铎

编写者：（以姓氏笔划为序）

万 杨	王 鲁	王建阳	王维山	王亚杰
江 锡	孙 常	孙承仁	吕纪喆	庄 闽
孟林华	陈筱梅	严志才	李学诚	吴建国
杨 湘	杨大明	殷继昌	岳 翰	承 闽
袁绪忠	胡东林	顾 林	贾振魁	钱慕贤
黄 侃	虞 澄	樊隆保		

出版说明

《煤矿安全规程工人培训教材》(简称《教材》),是根据《煤矿安全规程》(1992年版)(简称《规程》)由我司组织编写的。颁布《规程》的决定中要求:“为贯彻本规程,各单位必须认真组织干部和工人,结合法制、劳动纪律教育和安全培训学习本《规程》,并进行考试,达到合格要求。不合格的,干部不得指挥生产,工人不准上岗操作。”为贯彻决定中的这一要求,为煤矿企业工人的安全培训编写了这套《教材》。

本《教材》根据《规程》的条文,结合煤矿灾害类型和工种操作安全编写的。这套《教材》共分:《下井安全》、《采掘工作面作业安全》、《采掘工作面顶板管理》、《巷道维修安全》、《采掘工作面通风》、《矿井瓦斯防治》、《矿井水防治》、《矿井火灾防治》、《矿尘防治》、《爆破材料与放炮安全》、《矿井提升运输安全》、《矿井电气安全》以及《矿工自救互救与急救》等13册。

这套《教材》的特点,紧密结合《规程》有关条文进行了必要的说明和解释,从理论上弄明白有关条文的意思,提高工人和基层干部执行《规程》的自觉性,并结合工种的需要和灾害类型介绍安全知识、操作安全,预防事故的发生和灾变时有应变能力。图文并茂,通俗易懂。

这套《教材》是面向全国煤矿企业的。全国煤矿类型不

一，地质条件、安全条件也不同，在办安全培训班时，结合本矿的具体情况，在教学过程中对《教材》内容可增可减，灵活掌握。

能源部安全环保局

1992年12月

目 录

一、 矿井水害	(1)
二、 矿井水的来源	(2)
(一) 地表水	(3)
(二) 地下水	(3)
(三) 大气降水	(4)
(四) 老空水	(5)
三、 矿井涌水通道	(5)
(一) 地表松散砂砾层及含水层露头	(6)
(二) 断层破碎带	(7)
(三) 采空区上方冒落带	(8)
(四) 封闭不良的钻孔及老空	(8)
(五) 导水陷落柱	(9)
(六) 煤层底板岩层突水	(10)
四、 井下透水的征兆	(11)
五、 发生矿井水灾的原因	(13)
六、 地面防治水	(15)
七、 井下防治水	(19)
(一) 井下防水	(19)

(二) 井下疏排水·····	(22)
(三) 井下载水与堵水·····	(24)
八、井下探放水·····	(30)
(一) 什么情况下要探水·····	(30)
(二) 探放老空水·····	(31)
(三) 探放断层水及其它积水·····	(41)
(四) 探放水作业安全注意事项·····	(43)
九、井下透水时的抢救措施·····	(46)
(一) 井下透水时的行动原则·····	(46)
(二) 营救被困人员的措施·····	(48)
(三) 救护人员处理透水事故的行动要点·····	(48)
(四) 抢救长期被困在井下的遇险人员时应注意的问题·····	(50)
十、被淹井巷的恢复·····	(52)
十一、井下发生水灾时的避灾·····	(53)
(一) 矿井水灾避灾方法·····	(53)
(二) 避灾中的互助与互救·····	(55)
十二、井下水灾事故的综合分析·····	(56)
(一) 矿井水灾事故情况分析·····	(56)
(二) 发生水灾事故的原因和教训·····	(57)
(三) 采取措施防止煤矿发生水灾事故·····	(58)

一、矿井水害

水害是煤矿五大自然灾害之一，在煤矿建设和生产过程中，常常会遇到水的危害。矿井突然涌水或涌水量超过正常排水能力造成水患，称为矿井水灾。矿井一旦发生水灾，轻则恶化生产环境，造成工作面接续紧张，破坏正常的生产秩序；重则造成国家资源和财产的损失，造成伤亡或淹井事故。在解放前山东淄川炭矿公司北大井，一次水灾事故就牺牲536人，足见矿井水灾危害的严重性。

矿井水害的影响，不仅在于已经发生的水灾事故，还在于采矿过程中存在的水的隐患，这是一种潜在的威胁。据调查，由于水（主要指地下水）的问题解决不了，而呆滞的煤量是相当可观的，这个问题在华北地区尤为突出。一些井田由于水文地质条件复杂，不能建井开采；一些矿井由于受到水的威胁，开采时又不得不保留相当规模的防水隔离煤柱，这些都影响到国家煤炭资源的充分开发和利用。

由此可见，对矿井水的防治是煤矿生产很重要的安全工作之一。如果这项工作做得不好，就会造成国家财产的损失和对职工生命的严重威胁。因此，每个井下职工应认真学习这方面的知识，严格执行《煤矿安全规程》（以下简称《规程》）的有关规定，为防止和消除井下水害而努力做好工作。

二、矿井水的来源

在井下，常常见到水从巷道或工作面的表面或缝隙中，不断向外渗流的现象。有的似涓涓细流，有的似大雨瓢泼。有时在掘进或采煤的过程中，还会突然涌出一股强大的水流，有的水流大到甚至可以淹没一个矿井。你知道这些水是从哪里来的吗？

自然界中的水分布极广，从空中到地下，几乎无处不在，矿井范围内的地表和地下，同样存在各种形式的水。可以肯定地说，矿井涌水或发生水灾，一定与其附近有水源存在有关。煤矿常见的水源，按其分布空间不同，分为地表水、地下水、大气降水及老空水四类，如图1所示。

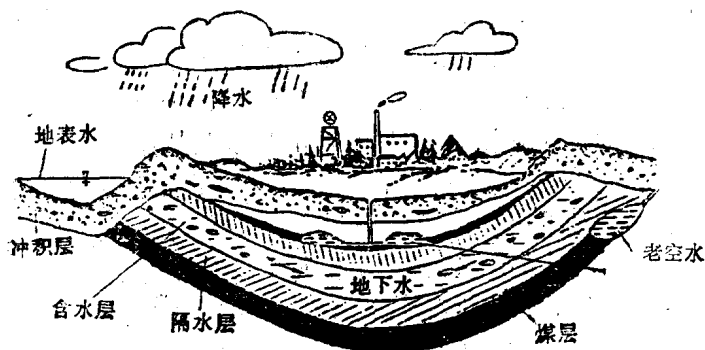


图1 煤矿常见水源

(一) 地表水

地球表面江、河、湖、海、水库、池沼和积水洼地等的水均为地表水，它的主要来源是大气降水。煤矿在开采浅部煤层时，如果有上述地表水体存在，这些水就有可能通过各种途径进入井下，形成水患。特别是开采地势低洼地区的煤田，雨季常因洪水暴发而直接灌入井下。此外，地表水也可以作为地下水的补给水源，先渗入地下，再进入矿井。

地表水能否成为矿井水源，与开采深度、地层构造和开采方法有关，在分析地表水对煤矿生产的影响时，一定要注意掌握地表水的特点及地表水体与开采煤层的关系。

(二) 地下水

地下水是矿井涌水最经常、最直接的水源，一般所说的含水层水和断层水均为地下水。

1. 含水层水

煤层一般不含水，但其周围有些岩层具有空隙，并贮存有从地表渗透来的降水或地表水，它就叫作含水层。通常的流砂层、砾岩层和石灰岩层都是含水层。在煤矿生产过程中，当井巷揭露或穿过这些含水层时，地下水就会涌入矿井。尤其是开凿立井、平峒、石门以及其它穿层巷道时，往往揭穿较多的含水层，涌水量较大，要特别注意做好防排水工作。涌入矿井的水量与含水层的空隙大小或多少有关，如

果煤层上部或下部的含水层是石灰岩含水层，则涌水量一般较大，我国一些大水矿井，大都是由这种情况造成的。这类矿井水文地质条件复杂，水量和水压很大，如果有导水良好的通道存在，极易造成突水事故。

2. 断层水

在断层破碎带中，常常汇集有大量的地下水，即所谓断层水。井巷一旦触及这样的断层带，断层水就会涌出。在地质情况不清、防水准备措施不足的情况下，则有可能造成矿井内局部突水。尤其当断层与地表水体或其它含水层相连通时，还可能造成淹井事故。因此，在断层发育的地段进行作业时，必须查明断层的含水情况和导水性能，查明断层水与其它水源的联通情况，这对矿井的安全生产具有十分重要的意义。

(三) 大气降水

大气降水是地表水和地下水的主要补给来源，也是多数矿区矿井涌水的主要水源，有时是唯一的水源。大气降水通常可直接对矿井构造威胁，有些地区暴雨成灾，淹没矿井，也是暴雨引起的洪水，对矿井造成的危害。对于大多数的生产矿井来说，大气降水则是首先渗入地下，补给含水层，然后再涌入矿井，是矿井的间接水源。它对矿井生产的影响，取决于降水量的大小、降水时间长短和含水层接受大气降水补给的条件。

(四) 老空水

在已采的小煤矿。煤矿的采空区以及废弃的巷道，由于长期停止排水而积存的地下水，称为老空水。就象一个个地下水库，当巷道接近或沟通这些老空时，水就会突然涌出，其来势凶猛，破坏性很强，往往造成人身事故。而且水质很差，涌出时还常常夹带有毒有害气体。

综上所述，矿井水的来源是多方面的，这些水源彼此独立，又互相联系，直接或间接地流入矿井。大气降水虽为矿井的间接水源，但却是矿井涌水和造成矿井水灾的总根源。井下发生水灾，有时是一种水源造成的，有时是几种水源同时造成的，在分析矿井水源危害时，必须结合煤矿具体条件，区分矿井水源的主要和次要因素，有针对性地采取防治措施。

三、矿井涌水通道

造成矿井涌水，必须具备两个基本条件，首先要有一定量的水源；其次有沟通水源与井下巷道，即必须有把水源引入矿井的途径。各种水源涌入矿井的途径很多，地表松散的砂砾层和含水层露头、断层破碎带、采空区上方冒落带、封闭不良的导水钻孔、导水陷落柱等，都是矿井涌水的良好通道。

(一) 地表松散砂砾层及含水层露头

地表水进入矿井的途径是多方面的，如图2所示。

一 地表水体下如果是砂砾层或含水岩层（如图2a），这种岩层往往结构松散、多孔隙，不仅含水充分，而且具有良好的导水性能，当巷道揭露这些含水、导水岩层时，各种水源（地表水、地下水）就会以岩石孔隙为通道进入矿井。如某矿井曾因河水通过松散砂砾的孔隙流入井筒而造成淹井。

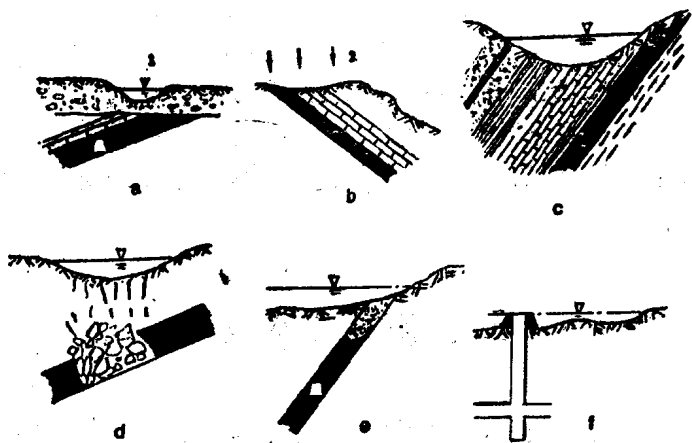


图2 地表水进入矿井的途径

1—洪水位；2—降水

含水层有时直接露出在地表上（如图2b所示），直接接受大气降水的补给。此时，露头区起着沟通大气降水、地表水和地下水的的作用，成为降水和地表水进入含水层的通道。出露面积越大，接受大气降水的补给量也越大。因而，在含水

层大面积出露的矿区，井上涌水量一般较大，并随季节转换而变化。如四川南桐红岩矿，石灰岩含水层出露面积占全矿面积的56%，旱季时，矿井涌水量为345米³/时，到雨季时，涌水量竟高达28000米³/时，涌水量随季节变化相差80倍。

含水层出露于地表，如果有地表水体存在（如图2c所示），地表水也可能通过露头区补给含水层。如山东枣庄某矿煤层顶板为石灰岩含水层，并出露于一条季节性干河的河床上部，由于对此未引起重视，在雨季洪峰到来时，井下曾三次出现突水事故。

（二） 断层破碎带

每个矿井都多少存在有数量不等的断裂构造，会出现断层破碎带，且多数断层带都具有导水性能。这些断层的存在，不仅使井下的地质条件和水文条件变得复杂化，而且也是各种水源涌入矿井的通道。尤其当断层比较发育，延伸较远时，常常导通多个含水层，甚至沟通地表水体，形成复杂的水力联系。当井巷接近或触及这些地带时，地下水、地表水都可能通过断层破碎带进入矿井，造成突水淹井事故。国内外大量资料表明，由于揭露或接近断层而引起的突水事故占70%~80%。因此，在断层带附近进行采掘活动时，要特别注意做好防水工作。

不仅大的断层可能造成矿井突水，中小型断层同样也可能酿成突水事故。山东某矿有一个落差只有2.2米的小断层，由于沟通了徐家庄灰岩含水层，结果在开采第9煤层时，采煤工作面出现突然涌水，最大涌水量达1600米³/时，

水压达1兆帕(约为10个标准大气压)之多。

(三) 采空区上方冒落带

煤层开采以后,采空区上方会因其下部被采空而陷落,形成塌陷裂缝和塌陷坑。雨季,坑内积水就可能通过陷坑、裂缝进入采空区,如图2d所示。

在水体下采煤(如图2d所示),是个值得注意的问题,尤其当开采层或地下工程距地表水体较近时,更具危险。稍有疏忽,就可能造成突水事故。吉林某矿暗井绞车房的透水事故就是一次严重的教训。该绞车房的上方为一座储水量为9600米³的水库,中间为第四纪松散砂砾层和粘土层,砂砾层厚9~17米,含水量丰富,透水性良好。由于施工质量低劣,图省事,甚至肆意修改设计,造成绞车房比原设计标高抬高了1.6米,使得绞车房顶板更加接近含水砂砾层,导致漏砂,发生溃水事故。

(四) 封闭不良的钻孔及老空

在煤田勘探或生产建设时期,井田内需要打一些钻孔,这些钻孔常常会打穿含水层,于是钻孔就成了沟通含水层的人为通道。按照煤矿生产的要求,规定钻孔打完后,必须用粘土或水泥封孔止水,但有时封孔不良,仍有可能将地表水和地下水引入矿井,造成涌水乃至突水。如河北某矿大煤二大巷曾遇一钻孔,因封闭不良,地下水瞬时涌出,涌水量高达3600米³/时,淹没了整个大巷。又如淮南某矿,为开采

第8、9、10三层煤，曾对其上部出水的第四层石灰岩进行排水，但连续排水5年，仍不能疏干，涌水量持续稳定在788米³/时。经分析，认定有强大水源与其构成水力联系，其通道可能就是封闭不良的钻孔，如图3所示。于是，重新封闭了出水点附近的328号钻孔，涌水量迅速减少到309米³/时。这个例子说明井田内的导水钻孔，对煤矿生产的影响，也是不可忽视的。

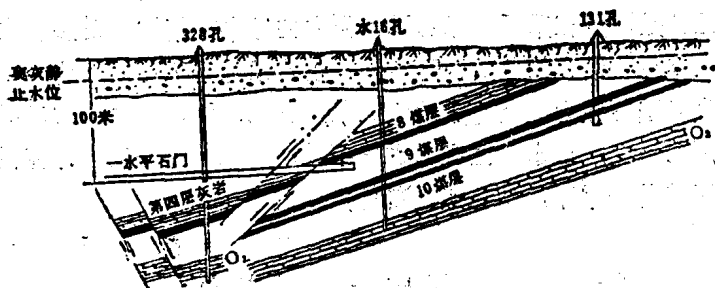


图3 导水钻孔对生产的影响

如同钻孔一样，历史上采掘遗留下来的老空，也应封闭。地势低洼的井口，应修筑井口围堤，如图2e所示。否则，也会成为地表水进入矿井的良好途径。近年来，乡镇煤矿蓬勃兴起，但随之而来的是乱采乱掘，影响大矿安全生产已成为共性问题。像鸡西正阳矿水从小煤矿塌陷区灌入井下，造成局部被淹，这样的情况也非只一例。所以，《规程》明确规定，严禁在国营煤矿井田范围内开办小煤矿。

(五) 导水陷落柱

我国北方含煤地层的基底是厚达400~600米的奥陶纪石