



郭启文 主编

煤矿重大水害

快速治理技术

——
注浆堵水的实践与认识

煤炭工业出版社

煤矿重大水害快速治理技术

——注浆堵水的实践与认识

郭启文 主编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·



作者简介

郭启文，1964年生，河南遂平人，中国矿业大学在职研究生，高级工程师，注册安全工程师，郑州市专业技术拔尖人才。现任郑煤集团地质勘探工程公司总经理。

从事矿山水文地质与工程地质工作近20年来，主持或参与完成大型矿山水害治理工程20多项，其中5项工程获省、部级科技进步奖。实践中，总结出了一整套生产、安全、技术经验，在国内多家刊物上发表论文20余篇。

内 容 提 要

本书共分两篇。第一篇煤矿井下突水的分析与认识，主要分析论述了煤矿井下作业及其与地下水的斗争，矿井突水的不同水源和导水构造的突水特征及其防范要点。第二篇煤矿突水的治理，重点论述了方案制定的主要技术思路、决策依据和几种典型的注浆治水方案，以及突水后的注浆堵水技术。本书附录部分选录了针对不同突水情况进行注浆堵水的实战案例，共12篇。

本书可供煤矿工程技术人员和管理人员阅读，也可供相关大专院校师生参考。

编辑委员会

顾问 姜光杰

主任 宋建成 赵苏启

主编 郭启文

编写人员 (以汉语拼音为序)

陈晓国	高俊起	顾文灿	郭启文	李沛涛
牛景才	乔留军	沈昌炽	孙长军	王芬芝
詹 鸣	张宝国	张贵敏	张秋成	张 森
张银海	张志峰	赵苏启		

序

郑煤集团地质勘探工程公司始建于 1958 年，原为一支服务于本集团的地质、水文地质勘探队伍。改革开放以来，在党的政策指引和改革开放大潮的推动下，走出“局门”，走向社会，艰苦创业，队伍不断发展壮大。近 20 年来，在我国煤矿著名治水专家的指导下，从事煤矿大型、特大型突水淹井的治理工程，足迹遍布河南、河北、安徽、新疆等省（区），完成各型煤矿重大突水治理工程 30 余起，均取得骄人的业绩，特别是河北邢台矿务局东庞煤矿陷落柱特大突水淹井（突水量峰值 $7 \text{ 万 m}^3/\text{h}$ ）、安徽皖北矿务局任楼煤矿底板奥灰突水淹井（突水量峰值 $3.45 \text{ 万 m}^3/\text{h}$ ）和河南郑煤集团芦沟煤矿滑动构造带寒武灰岩突水淹井等多项大型治水工程均创出国内一流水平，在技术上有创新、突破和较大的发展。为了总结多年来的经验，他们聘请有关专家会同本单位技术人员组成编委会，历时近 2 年，编写了《煤矿重大水害快速治理技术》一书。在即将出版的前夕，我们荣幸地预览了全稿，高兴地看到：本书以丰富的实战资料为基础，抓住了大型突水后的注浆堵水与一般性堵水及预注浆封水的本质差别和主要技术难点，解剖、分析了多年来公司对这些问题的实践与认识，论述了他们对某些理论的理解、认识和实践，把重点放在如何分析、评价突水矿井的水文地质条件，如何分析判别突水水源、突水（导水）构造、突水原因以及采取何种具有针对性的技术思路来达到快速、优质制服水患的目的，和采用何种施工技术来实现设计目标，重点介绍了他们多年来在实践中所创建的几种特殊的注浆应用技术，并列举一部分最有说服力的成功实例供读者参照。

全书共分两篇。第一篇煤矿井下突水的分析与认识，主要分析论述了煤矿井下作业及其与地下水的斗争，矿井突水的不同水源和不同导水构造的突水特征及其防范要点。第二篇煤矿突水的治理，重点论述了方案制定的主要技术思路、决策依据和几种典型的注浆治水方案，以及矿井突水后的注浆堵水技术；提出了如何制衡水的快速流动为注浆堵水创造必要条件、如何抓住最佳注浆时机选择和制定最具有针对性的注浆方法，实现有效、合格注浆的命题；讨论了如何根据不同的注浆实体及其所要起到的作用，确定浆液种类和确保堵水段应有抗水压能力的方法、要领，并明确指出必须树立以雄厚物质为基础的打阵地战的指导思想、建立注浆质量全方位跟踪监测体系、坚持

试验排水“一票否决权”以确保工程质量的“三位一体”的核心思想；最后还总结提出了动水条件下封堵突水过水巷道的注浆技术、陷落柱下部建造柱内止水塞的注浆技术、立体注浆技术（含逆向返流注浆）和矿井试验排水与引流注浆技术等多项配套技术。本书附录部分为实战案例，共选录12篇，其中除“祁东煤矿巨厚松散含水层透水淹井的快速、高效治理”外，均为该公司自身的实战总结。

煤矿重大突水淹井的治理，实质上就是人类与大自然的一场战斗，我们坚信人类的智慧必将战胜自然。建国几十年来，我国煤矿的突水治理技术已经积累了丰富的经验，但尚有不少技术问题亟待解决。我们认为本书的出版，能有助于互相学习和提高，把我国煤矿的封堵水技术共同推向更高水平。

全国煤矿水害损失技术鉴定委员会

2005年6月30日

目 录

第一篇 煤矿井下突水的分析与认识

第一章 煤矿井下作业及其与地下水的斗争	3
第一节 矿井的正常涌水	3
第二节 突水	4
第三节 灾害性特大突水	4
第四节 与地下水作斗争的方针、策略和方法	4
第二章 矿井突水的不同水源及其防范要点	6
第一节 河水或其他地表水透入井巷	6
第二节 浅部小煤矿或采空区积水突出	6
第三节 冲积层(砂、砾含水层)突水	6
第四节 孔隙、裂隙含水层的涌、突水	7
第五节 薄层灰岩含水层突水	7
第六节 厚层或巨厚层岩溶灰岩突水	8
第三章 不同导水构造的突水特征及其防范要点	10
第一节 井巷直接揭露或近距离突破型	10
第二节 顶板采动冒、裂带导水型	10
第三节 底板采动破坏、裂隙导水型	11
第四节 断层或断裂组合导水型	11
第五节 陷落柱导水型	12

第二篇 煤矿突水的治理

第四章 突水治理方案的制定	17
第一节 基本原则和主要技术思路	17
第二节 治水方案的研究与制定	19
第三节 几种典型的注浆治水方案(要点)及其适用条件	20

第五章 矿井突水后的注浆堵水技术	23
第一节 制衡水的快速流动, 为注浆堵水创造必要的条件	23
第二节 抓住最佳注浆时机, 实现有效、合格注浆	26
第三节 保证堵水段应有的抗水压能力	34
第四节 原设计的主要成员参与施工的监察与指导	37
第六章 几种特殊的注浆治水配套技术	38
第一节 动水条件下封堵突水过水巷道的注浆	38
第二节 陷落柱下部建造柱内止水塞的注浆技术	41
第三节 立体注浆技术	42
第四节 矿井试验排水与引流注浆技术	44
附录 实战案例	49
附录一 皖北矿务局任楼煤矿陷落柱特大突水的治理	51
附录二 河北邢台东庞煤矿奥灰岩溶陷落柱突水淹井的快速治理技术	69
附录三 祁东煤矿巨厚松散含水层透水淹井的快速、高效治理	89
附录四 河南省辉县吴村煤矿突水淹井的快速治水技术	93
附录五 芦沟煤矿滑动构造面特大突水的治理	103
附录六 定向引流注浆治理天河煤矿突水	113
附录七 新峰矿务局一矿采煤工作面大面积分散出水治理技术	117
附录八 豫鑫煤矿采空区底板滞后突水的治理	129
附录九 河南王庄煤矿单孔注浆封堵 45081 切割眼突水	137
附录十 新疆大黄山煤矿烧变岩突水的治理	141
附录十一 洛阳龙门煤矿诸葛井二水平下山大突水的定向导斜动水 注浆治理	149
附录十二 裴沟煤矿突水治理工程的经验与教训	159

第一篇

煤矿井下突水的分析与认识

第一章 煤矿井下作业及其与地下水的斗争

煤矿开采多为地下作业，在井巷开拓和煤层回采过程中，不可避免地要接近、揭露或波及破坏某些含水层（体），只要这些采掘工程的作业场所，处于含水层（体）的水位以下而承受着一定的静水压力，水就会因失去原有的平衡条件，向井巷或采场涌出。由于煤矿井下的采掘活动每天都在进行，所以严格的讲，煤矿井下地下水的平衡条件每天都在发生变化，煤矿建设生产的整个过程始终存在着与地下水的斗争。

实质上煤矿井下的涌水，就是地下水的原有平衡条件（地层的综合阻隔水能力 $>$ 地下水的水头压力）遭受破坏后重新建立平衡的产物，因为当采掘活动削弱或破坏了采掘作业场所与某个含水层（体）之间的隔水岩层（体）的原有阻隔水能力，不足以完全抗衡含水层的水头压力时，该含水层的这一部分富余能量就会推动水流沿着最小阻力方向涌入已失去平衡的采掘作业场所。由于水在运移过程中要克服阻力，消耗能量，且其数值将与水量大小和过水通道的阻力大小成正比，因此当通道的阻力变化不大时，新的地下水的平衡条件将由水头压力与涌水量的大小之间来取得平衡。如果含水层的动静储量很大，则水头压力越大，涌水量就越大；若含水层的动静储量有限，则初期的水量虽可能较大，但随着静储量的消耗，水头压力将逐步下降，涌水量也会随之减小直至基本稳定或疏干。反之，若过水通道的阻力也在变化，则它将成为新的平衡条件中的决定性因素，涌水量将随着通道阻力的变化而变化。总之，新平衡带来的新的涌水，它既可以是一般性滴、淋水，也可以是突破性的大量涌水，除了主要决定于作业场所所处的地质条件、含水层的富水性、可能的补给水量和水压以外，更主要受制于来水通道的过水能力——水流阻力。其中：与采掘工程对含水层的揭露、贯穿或波及破坏程度的关系最为密切；附近有无原生的导水构造，则更具有重要意义。所以对于矿井防水安全生产来讲：主要是掌握水源含水层的富水性及其动态变化，探明可能隐伏的导水构造，采取回避或预治理的对策。对于突大水后的治理，主要是：查明突水水源和突水的主要来水通道，注浆封闭来水通道和局部改造中间含水层；必要时也可注浆局部改造水源含水层。

第一节 矿井的正常涌水

矿井的采掘活动必然要波及破坏那些煤层顶底板附近正常采动影响范围内的含水层，打破它们原来的地下水平衡条件，从而导致这些含水层的水，在新的平衡条件下，持续地从井巷或采掘工作面涌出，此类含水层通常被称作矿井的直接充水含水层，如华北型煤田石炭二叠纪煤系地层中的煤层顶底板砂岩裂隙含水层或距煤层很近的一部分薄层灰岩。实践表明这部分涌水与井下采掘活动密不可分，根本无法避免，所以一般称为矿井的正常涌水。

这类含水层的基本特征是：因已多次反复受到采掘工程的波及破坏，静储量已大量被消耗，井田影响范围内本含水层的水位已有较大的降幅；前后出水点之间水量的袭夺现象

比较明显；除了少数受季节性变化影响的矿井外，这部分含水层的涌水量比较稳定，即便在某一次较大的出水发生后，矿井的总涌水量有一定的增长，但不会全额增长，而且在多数情况下，随后还会有一定回降。

由于地质勘探时期对这些含水层的补、径、排条件及其对矿井开拓开采的关系和预计涌水量等都做了大量工作，情况比较清楚，而且在矿井设计和采区设计中对矿井的控、排水设施和井巷、回采工作面等都可以提前作相应的安排和制订出相应的对策来加以防范，因此一般不会对矿井的正常安全生产造成巨大的危害或威胁。

第二节 突 水

由于某些隐伏的导水构造的存在，或由于缺乏应有的探查，或由于留设防水煤柱不足、措施不当，以及受其他多种因素的干扰，有时采掘工程也会直接触动或波及破坏到某些距离开拓、开采层位较远的非直接充水含水层，导致诸如冲积层底部含水层、距离所采煤层较远的部分薄层灰岩等水的突然涌出。由于它们在此前参与矿井涌水的程度较差，静储量尚未大量消耗，其中华北型煤田有的矿井还与奥灰寒武系灰岩等水源含层有密切联系，有可能得到较充沛的动量补给。因此一旦出水，水量就可能比较大，而且还具有继续大幅增长的潜力。更由于它们具有相对的独立性，突水后一般会直接造成矿井总涌水量的大幅增长而接近或超过采区、水平的排水能力，轻则影响局部性的正常、安全生产，重则造成工作面、采区停产。对于这类涌水，为了与前述正常涌水相区别，习惯上统称为突水。

第三节 灾害性特大突水

主要是指那些突水量特别巨大，与当时矿井排水能力相差悬殊，造成淹井的重大突水。其突水来势迅猛、水量特别巨大的原因，主要是有强大的水源含水层水或地表水等直接参与，而且过水通道的阻力很小、很流畅。如 1984 年开滦范各庄矿陷落柱奥灰突水（高峰期平均突水量 $12.3 \text{ 万 m}^3/\text{h}$ ）、1996 年皖北任楼煤矿陷落柱奥灰突水（水量峰值 $3.46 \text{ 万 m}^3/\text{h}$ ）和 2003 年邢台东庞煤矿陷落柱奥灰突水（水量峰值 $7.0 \text{ 万 m}^3/\text{h}$ ）等。再如 1997 年郑州芦沟煤矿寒武灰岩突水和 2001 年皖北祁东煤矿冲积层突水，虽然突水量并没有那么巨大，但都大大地超过了矿井的最大综合排水能力，均属于难以抗衡的灾害性突水。

第四节 与地下水作斗争的方针、策略和方法

以上三类含水层及其三种不同的涌（突）水，不仅在于量的大小，关键在于它们之间内在的本质上的差别，必须区别对待。正确、及时地解决好这个问题很重要，内容很多，但不属于本文的范围。下面仅提出一些基本观点，供参考。

（1）来自矿井直接充水含水层的涌水，从总体上讲，虽说是难以避免和一般不至于危害正常安全生产，但具体到每个含水层，还要针对具体情况区别对待。根据含水层与煤层

的空间关系，除了位于正在开拓、开采影响范围内的含水层以外，其余均应在有关的井巷设计、施工中采取回避和限制的对策，以尽可能地减少每个时期的矿井涌水量；但对于近期即将进入正常开拓、开采影响范围内的含水层，为了避免其一旦遭受破坏，动静储量一并涌出而影响正常生产，可在低标高位置打钻适当提前疏放，以消耗其静储量。此外还要通过各含水层之间的动态（水位、水质）变化分析和构造断裂分析，查明其可能存在的与某个水源含水层之间的水力联系，及时采取应对措施以保障安全生产。

（2）所谓矿井的非直接充水含水层，有的就是当时尚未进入采掘影响范围内的未来的直接充水含水层，有的可能是层位介于水源含水层与直接充水含水层之间的中间含水层。对于前者的对策已如前述，对于后者，除了必须设法查明它与水源含水层的可能水力联系、连通方式，以便采取有效应对措施外，必要时还要把它作为信息层来观测水位、水质、水温，并通过它去分析水源含水层的动向及其与附近出水点的变化关系，防范可能潜在的大突水危险，保障矿井安全。

（3）水源含水层及其引发的大突水，是最具有灾害性的，因此必须切实做好各项工作严加防范。一是不论含水层位于煤层之上或之下，都要建立专门的水文动态长观孔（网），掌握和分析动态变化；都要切实查明煤层与含水层之间的隔水岩层的岩性、结构、厚度等的变化。二是对于防底板突水，必须符合规程关于突水系数安全值的要求，不符合的就坚决不要采；对于防冲积层水的防水煤柱，垂高必须符合规程的规定，没有本矿的确切观测数据并经技术鉴定，切勿冒险提高开采上限、缩小煤柱。三是要用可靠的手段查明含水层与煤层之间有无隐伏的高角度断裂、陷落柱等导水构造，一旦发现，则上述突水系数安全值和防水煤柱的垂高都要重新研究确定。

第二章 矿井突水的不同水源及其防范要点

第一节 河水或其他地表水透入井巷

河水或其他地表水由于水源高度集中，且服从于明渠流的运移规则，故突水量的大小主要以地面进水口至井下的过水通道的断面和距离为瓶颈，但这个瓶颈随着水流的冲刷将迅速扩大，故突水是呈溃入式的，对矿井具有很大的破坏力和毁灭性。由于有关规程早已明确规定：河下或其他水体下采煤，必须在煤与水体之间按规定留设防水隔离煤柱；矿井的井口标高（包括斜井及一切安全出口）必须高于当地历年最高洪水位标高。因此绝大部分的正规煤矿应该不存在这类突水的可能性，突水极有可能是由个别民营小煤矿或乡镇煤矿直接或间接破坏到这些水体而引发的。对于这类突水，一旦发现，必须先将被可能受害区的人员撤离至安全区。因注浆堵水在短期内很难取得成效，只能因地制宜组织抢险，力争把损失减小到最小程度。

第二节 浅部小煤矿或采空区积水突出

这类突水不论积水量大小，水源均高度集中，一旦突破，水流将以溃水的形式突出，迅猛异常，对井下作业人员的杀伤力极大。对于这类突水，重在加强技术管理、预测预防和及时超前探放水或留设煤柱加以切实隔离，无需进行注浆堵水。

第三节 冲积层（砂、砾含水层）突水

在我国煤矿开采史上，曾经多次发生冲积层突水的事故，究其原因主要是由于煤层开采后所形成的采空区，在重力作用下，使顶板及上部覆盖岩层的完整性遭到严重的采动破坏直接达到冲积层底部含水层所致。现已研究查明：上部如遭采动破坏，由顶板往上，大致将依次分别造成高度各不相同的采后冒落破坏带、采动导水裂隙带和采动下沉带等3个层带。无疑，它们的导水性是越往下越强。当冲积层砂砾含水层与冒落破坏带贯通时，冲积层中的水和泥砂将溃入采区；与采动导水裂隙带贯通时，冲积层水就会大量涌入采区；当砂砾含水层未与导水裂隙带贯通而被阻隔在下沉带之上时，则由于此带主要为整体下沉，已很少有后生的采动导水裂隙（主要为地层的原生渗透性），而基本消除和回避了对冲积层底部含水层的采动破坏。据此，《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（以下简称《三下开采规程》）明确规定，含水冲积层下采煤，必须按规程留设防水煤柱和合理控制开采强度。全国煤矿近20年的生产实践表明，只要严格按照规程办事，在正常条件下是可以做到安全生产的。但由于各矿、各煤层顶部覆盖岩层的组成、岩性结

构和力学性能存在着较大的差异,各矿还需要进行自己的观测研究来加以补充、完善,因为不符合常规的意外情况有时也会发生。如:回采工作面中的高角度断层或断层组可能导致冒、裂带的超常规发展;采面影响范围内隐伏的直通式断层一经采动,就可能直接把冲积层水导入采面;上部下沉带的覆岩如果原生的构造裂隙比较发育,一旦与其下部的采动导水裂隙带相沟通,也可以把一部分冲积层水导入井下……。如皖北祁东煤矿冲积层下采煤,首采区 3_22 回采工作面(采高2.5m,倾角 13°),由于该区覆岩中存在着不规则的垂向导水构造,加剧了采动冒裂带的超常规发展,结果虽留设垂高63~73m防水煤柱,但尚嫌不足,还有大量冲积层水($1300\sim 1500\text{m}^3/\text{h}$)涌出。

冲积层突水的水量大小,主要决定于含水层自身的动、静储量,但煤层与冲积层之间隔水岩柱的大小及其遭受采动破坏的程度,能够起到极为重要的瓶颈和控制作用。其突水量变化的基本规律是:当水量达到峰值后一般都能自行趋于稳定;岩移的急剧活动期过后,随着覆岩下沉和泥沙的部分充填,水量有可能出现一定程度的削减,而且只要不再进一步采动,一般不会再次巨幅增长,也不会自行消失。但其长期疏放的结果又会造成较大面积的地面下沉,并引发井筒的冲积层部位(井壁)压缩破裂和部分建筑物基础变形等工程地质问题。

总之,含水冲积层下安全开采,是一项系统工程,除了必须在探明工作面地质构造的基础上正确留设防水煤柱,还必须合理选择采煤方法、限定采高、控制开采强度和做好冲积层水位长观孔及工作面水量变化的检测、分析等工作,并力争矿井具有一定的应急备用排水能力,以防患于未然,保障安全生产。

第四节 孔隙、裂隙含水层的涌、突水

作为华北型煤田孔隙、裂隙含水层的砂岩,在煤系地层中比较常见,虽其中有不少因距离矿井开拓、开采的层位较近而成为直接充水含水层,但一般富水性中等偏弱,涌水量不大,而且比较易于疏降,对矿井安全不构成威胁。不过这类含水层在以下三种情况下也会从一般的涌水升级为突水,从而影响矿井的正常生产。

一是矿井或新水平、新区开拓开采初期,由于水位相对较高,一旦揭露,很可能动静储量一并涌出。其防止的方法是有计划地适当提前疏放水,消耗其静储量,先把水压降下来。

二是距煤层较远、在正常条件下一般不参与矿井涌水的、静储量尚未充分释放的砂砾岩含水层,因断裂和采动破坏等多种原因而突然涌出。

三是虽为一般的砂岩裂隙含水层,但因某种尚未查明的原因,已与某个强含水层导通时。

第五节 薄层灰岩含水层突水

北方型石炭二叠纪煤系地层中含有多个薄层石灰岩,其中一部分距可采层较近,常常受到采掘工程的反复揭露和破坏而参与矿井的正常涌水。如焦作矿区的第八层灰岩,峰峰矿区的野青灰岩、小青灰岩,郑州矿区的 L_{7-8} 灰岩。它们的岩溶裂隙发育程度不很均一,

富水性的差别因地而异,但只要没有因构造断裂、陷落柱与奥陶系灰岩、寒武系灰岩等强含水层产生水力联通,仍应属于既无法回避,又不致威胁矿井安全的直接充水含水层。但为了尽可能地减少矿井排水费用和为掘、采作业场所创造较好的环境,也可以对位于煤层底部、可能遭受采动破坏的薄层灰岩,压注粘土水泥浆进行局部改造,用以减少水量和改善环境。在这方面山东肥城矿务局已经创出成功经验可供借鉴。但还有另一些薄层灰岩,如开滦矿区的第三层灰岩(唐山灰岩)、峰峰矿区的大青灰岩、焦作矿区的第二层灰岩(及部分第八层灰岩)、郑州矿区 L_{1-3} 灰岩由于距奥灰的间距较近,或由于断层、陷落柱等原因,已与奥灰形成良好的水力联系,一旦突水,不仅水量比较大、长期居高不下、难以疏降,还将对生产造成较大的影响甚至威胁矿井安全。因此必须在探明条件的基础上采取回避的对策,或进行注浆预处理,或留设煤(岩)柱进行严格的隔离。

第六节 厚层或巨厚层岩溶灰岩突水

这类岩溶灰岩的主要代表是南方型晚二叠世煤田的茅口灰岩和北方型石炭二叠纪煤田的奥陶系灰岩、寒武系灰岩含水层,它们都是煤系地层的基底,都可能是矿井涌水或重大突水的重要水源含水层。由于它们的厚度大,出露的面积广,能够大量地接受降雨和地表水的补给,动、静储量十分巨大,我国煤矿历史上曾经多次发生这类巨厚岩溶含水层的突水灾害。但由于南、北方厚层灰岩在岩溶类型、赋存条件及其与煤层的间距、相对位置等均有所不同,对它们的防范和治理方法,也有所不同。

我国北方的奥陶石灰岩,在整体上岩溶网络发育得相当好,可以连绵数十公里范围内保有一个基本一致的承压水位,成为一个巨大的统一含水体。如开滦范各庄矿,20世纪60年代在地层倒转区奥灰水疏水降压开采期间,从井口区至巍山区沿走向长约6km范围内所布设的4个奥灰长观孔,水位始终都是同起同落,绝大部分时间内水力坡度在0.3%~0.05%之间;1984年范各庄矿一水平奥灰突水后,相距约25km的奥灰长观孔水位下降了51.44m,就近约84km²内的民用奥灰水源井都受到了严重影响。但其岩溶发育程度因受古侵蚀基准面标高变迁、构造断裂和自身岩性结构等多种因素的制约,存在着明显的纵、横两个方向的分带性和一定的区域之间的差异性,富水性很不均一。具体表现为以下四个不同:不同的水文地质单元,奥灰的富水性不同;不同层段的富水性不同;同一水文地质单元内,不同标高或不同构造块段的富水性不同;同一个构造块段的小范围内,由于有些岩溶裂隙在近距离内互不直接连通,因而相邻两个钻孔,也可能其中一个孔水量很大,而另一个孔水量却很小。因此,尽管奥灰在整体上是一个潜伏在煤系地层之下的地下水库,但不是一颗定时炸弹,煤矿采掘工程突奥灰水是受到严格的条件制约的,决不会无缘无故地发生。

历史资料分析表明,当具备下述条件之一时,就存在突水的危险:一是当采掘工作面位于奥灰地下径流带及其附近岩溶裂隙比较发育的区域之上时(这是有无突水危险的根源;反之,在奥灰水的滞留区,突大水的可能性就比较小);二是当采掘工作面与奥灰之间的隔水岩层厚度小于《矿井水文地质规程》(以下简称《规程》)规定的底板突水系数安全值或本矿区的经验值,特别是当隔水岩层的完整性遭受构造断裂的破坏时;三是虽隔水岩层的厚度符合《规程》要求,但采掘影响范围内的构造断裂可以达到其下伏的中间含水