

煤矿井下防治水技术与施工分析

王经纬

库车市科兴煤炭实业有限责任公司

[摘要]近些年来,在我国改革开放的历史进程中,推进了城市化建设的步伐逐步加快,与此同时,伴随着我国经济建设水平的不断提高,在煤矿开采过程中会面临多种事故危害,透水现象是采矿作业中比较常见的一种安全隐患。若在生产中发生严重的水害事故,将会给作业人员和生产安全带来极大的威胁,降低采煤效率。因此,在开采过程中做好防治水工作是非常重要的和必要的。主要从煤矿开采的实际情况出发,分析了煤矿井下防治水技术与施工工作中的常见问题及相应的解决措施。

[关键词]煤矿井下;防治水技术;施工分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1179

引言

煤矿生产安全一直是行业关注的重点,基于煤矿的安全考虑,防治水工作在整个煤矿生产中占据着重要地位。随着采煤的不断深入,地下水问题成为煤矿生产中亟待解决的安全问题。而且如今的恶劣天气逐渐增多,地表水害问题也应引起行业重视。现阶段的煤矿井下防治水工作还面临着严峻考验,在未来发展中还有很大的进步空间。企业和相关部门应加强煤矿防治水工作的监督管理工作,在技术方面进行优化升级,提高防范管理的思想意识,加强人员培训,为煤炭行业的长久发展奠定坚实基础。

1 煤矿井下防治水概述

1.1 煤矿井下防治水工作

(1) 矿井水害类型按照矿井水的来源及类型不同,我国煤矿开采矿井水害主要有三种,分别是矿井水、矿井突水和矿井水害。矿井水是指矿井开采过程以渗入、淋入、滴入、涌入等方式进入巷道的任何来源水。矿井水害是指影响煤矿安全生产、威胁采掘工作面安全、增加吨煤生产成本以及使巷道局部或全部淹没的矿井水。矿井突水是指采掘工作面靠近含水层、地表水体断裂带或者溶洞洞穴等突然涌入出水的现象,矿井突水通常发生在较厚的含水砂砾石层、地表水连通断裂带或喀斯特地貌形成区域。此外,煤矿长期开采后会形成采空区,当与地下水连通形成虹吸效应,造成开采区充满积水,此时在附近采掘的工作面会破坏积水区边缘导致透水事故发生。因此,无论哪种水害事故,如果不能及时采取应对措施有效应对,都会对企业造成巨大经济损失,严重的甚至引发人员伤亡事故。

1.2 防治水的主要任务

煤矿井下防治水的主要任务集中在以下几个方面。一是,在煤矿正式开采前,结合当地地质水文条件制定详细的开采计划,为煤矿井下防治水工作提供前瞻性的解决方案,从源头上保障煤矿井下防治水顺利开展。二是,在水文地质分析的基础上,逐步建立防治水监测和监控体系,根据矿区渗水强度合理评估矿区疏排水规模,合理布局不同容积水槽储的位置,采购现代化的水情监测设备、探放水钻机、排水设备和应急堵漏材料,进一步巩固矿区防治水工作所需的硬件基础。三是,煤矿防治水工作遵循“三专两探一撤人”的方针,具体而言就是,配备防治水专业技术人员,配齐防治水专用设备,配编专业化探放水作业队伍,在采煤巷道必须同时使用物探和钻探两种探放水手段,出现透水征兆必须立即撤离现场作业人员。四是,完善煤矿井下防治水管理工

作,通过建立防治水安全生产管理制度,明确各单位职责,确定相关责任人员,从责任落实、技术引进、疏排水效果等多方面加强矿区防治水管理,不断改进防治水工作方式,提升煤矿井下防治水效能,为煤矿企业安全生产保驾护航。

1.3 煤矿井下的水害防治工作现状

综合分析,我国在煤矿生产过程,对于地下水的防治工作已经具备对应技术标准,也制定了较为完善的规章制度,让煤矿产业能够规范化发展。当前,国家已经出台诸多矿井防治水工作条例,包括《煤矿安全管理规程》、《井下水文地质勘测规程》、《矿井防治水管理条例》等。依据上述规章制度要求展开此项工作,让具体工作可以有章可依。与此同时,我国在煤矿的井下生产工作当中,水害防治相关基础工作也逐渐加强,特别是在水文地质的勘测领域,对于地质条件的归类也取得重大突破,水害防治运用了更多自动化的监测设备,信息化技术也被应用其中。除此之外,煤矿的井下水害防治施工技术也有了较高突破,在防治工作开展过程,可以针对水害特点,综合利用排放技术、防喷技术,还可利用带压帷幕的注浆技术,在上述技术的支持下,让水害防治工作更具成效。

2 煤矿井下防治水技术手段

2.1 物探技术

在煤矿井下作业中,物探技术包括两大类,即地震类和电法类。地震类物探技术是根据探测采掘作业,在分析地质构造的基础上,运用各种工具(地质探测仪、瑞利波、坑透)开展作业。电法类物探技术主要用来探测采煤工作面附近的积水处,包括直流电法探测、瞬变电磁法探测等。物探技术操作简单,覆盖范围广,能够节省成本,特别是在异常区域的探测方面,有着较好的稳定性和可靠性,能够促进整个工作顺利进行。但是由于物探技术存在多解性特征,仅适用于初步筛查。

2.2 钻探技术

钻探技术的具体操作为:采用功能性的探放水钻机,明确可疑范围,实施钻孔探测。一般来说,钻探技术包括常规性探测和专项探测。常规性探测适用于水文地质条件不明确的区域,在实施采掘作业时,为确保采掘工作面的安全性、稳定性,需要根据创建的采掘工作面,全方位、多角度地实施排查式钻探。与常规性探测不同,专项探测是针对已知的采空区,或者井筒伴有积水现象的区域,明确物探异常后,实施有目的性和针对性的钻探。钻探技术的应用需要花费大量的人力和物力,效果直观清晰,操作有着较高的严谨性,

涉及到诸多细节，需要全面贯彻和落实。根据煤矿井下防治水工作的特性，钻探技术往往用在综合防治水的最后一步。

3 煤矿井下防治水工作面临的主要问题

3.1 多煤层开采后地质灾害产生威胁

随着煤炭需求量的增加，越来越多的煤层被开采，地下煤层层数也在不断增加，少则几层，多则几十层。如此大的规模增加了采矿过程的复杂性，施工时间增长，发生地质灾害的可能性增加。另一方面，许多企业仍使用传统的煤矿开采方式，相对于目前社会对煤炭的需求量，这种方式已跟不上发展的步伐，煤矿开采的质量不高，开采进度也受到很大的影响。根据当前形势，煤炭资源的需求量居高不下，在煤矿开采环节中应严格把控生产细节，减少人为失误引发的地质灾害，尤其在防治水方面。开采范围扩大、挖掘深度增加等因素，更易造成地下水害。老旧矿区由于长时间的空置，也容易发生此种情况，因此在日常维护过程中要特别注意。

3.2 防治水工作未完全落实

煤矿井下防治水工作未完全落实的原因体现在以下几个方面。从制度建设上讲，由于煤矿企业的逐利性，“重效益轻安全”的思想根深蒂固，缺乏相关体制建设，缺少防治矿井水害的制度约束，从而导致煤矿井下防治水工作在整体上缺少有效管理，具体表现为：各部门职责权属不明确，单位负责人推诿塞责，技术人员没有提出防治水方案，部分普通职工更是认为煤矿井下防治水可有可无，即使有防治水工作预案，实际在地表水治理或地下水排查过程重工作流于形式，缺少发挥防治水危害的实际作用，导致矿区透水事故频发，安全生产形势不断恶化。从基础设施建设角度讲，煤矿井下防治水工作投入不足，一方面，缺少足够的资金升级改造老旧的矿区防治水的重要设备和关键零配件，导致防治水设备可利用率不高；另一方面，违规建设、装备防护不足、设备间不通用等问题突出，导致防治水设备重复投资、花费巨大，加重了企业的负担，并且在实际防治水作业过程难以发挥实际效用，给企业安全生产形势构成巨大挑战。

3.3 煤矿井下防治水工作的技术水平有待提升

煤矿井下防治水工作虽然已形成完整的工作模式，但是在实际应用过程中也存在许多问题。目前应用最多的防治水措施较为刻板，传统工作设备偏多，使用过程中短板较多，容易受到诸多因素的限制，降低工作效率。而且技术升级方面不足，新兴技术的优越性没有在防治水工作中真正体现出来，因此，中国煤矿井下防治水工作的技术水平还需要大力提升。将信息技术引入防治水工作，运用三维立体建模方法将矿井整体环境可视化，模拟井内地质环境，可方便技术人员研判，极大地提升了煤矿开采的工作效率。

4 煤矿井下防治水施工问题的解决措施

4.1 多煤层开采后地质灾害及地表汇水解决措施

为解决多煤层开采后的地质灾害及地表汇水威胁问题，防治水工作应注意以下几点：a) 对于老窖矿井，应密切注意井内情况，及时收集矿井信息，确定含水层位置，分析预测积水情况，对老窖积水进行有效处理；b) 多煤层开采要注意新矿井与老矿井的位置是否有相应的重合，确保两者间有一定的安全距离，防止由控空导致的煤矿安全事故；c) 对于地

表水量，要专人专管，定期测量，确保水量在规定的范围之内；d) 重视煤矿塌陷区，对塌陷区情况进行定期监测，收集周围地质环境基本资料，预防进一步塌陷造成的影响，确保防治水工作稳步进行。

4.2 健全防治水工作制度并严格落实工作责任

安全生产责任制是保障煤矿井下安全开采工作的基石，在任何时期都需要常抓不懈。在煤矿井下防治水工作中，结合矿区安全生产实际，制定煤矿井下防治水工作办法，明确各单位、各部门防治水职责权限，落实相关责任人员，保证矿区防治水的权责内容横向到边、纵向到沿。根据矿井人员配置情况，成立专门的防治水工作领导小组，统一管理全矿区防治水工作，各单位也要明确划分权责，准确把握辖区内防治水工作，通过责任层层落实，切实将煤矿井下防治水工作层层分解、有效落实。采用超前管理思维，提前对矿区水害层进行探查和预判，采用底板注浆加固含水层，采用顶板放水及时排出危害水流，确保煤矿开采工作顺利开展。同时加强对当地地质水文条件变化的监管，运用专业化观测设备实时监视水文数据，依靠现有地质资料分析水文变化，从而不断满足矿井规模化、连续化的生产需求。

4.3 加快防治水技术研究及提升安全生产的能力

加快煤矿井下防治水技术的研究，坚持走引进、消化、再吸收的发展道路，为煤矿企业安全生产形势提供有力的科技支持。在探水钻孔布局上，可以适当增加钻孔数量，增大钻孔探测距离，合理设置探测仰角，保证钻孔探测视野覆盖巷道前进方向的同时预留一定的安全探测间距，从而优化探水钻孔的空间布局，保证探孔观测结果能够真实反映水文地质变化。在封孔质量上，可以采用“两堵一注”的封孔策略，采用膨胀水泥+聚氨酯粘合剂的方法固定钻孔里的PVC探孔，待孔口材料凝固后，采用高压注水的方式进行耐压试验，测试没有发生钻孔窜动或渗水现象，可视为封孔合格。对于煤矿井下巷道探放水支护，在钻孔煤壁上采用玻璃钢锚杆固定玻璃钢带的方式进行固定，常见固定形状由“工”“W”等形状，在撞楔超前锚杆支护部分可以采用一排密集的钢针进行加固，防止出现顶板脱落、破碎等现象，威胁下方施工人员的安全。

结语

水害是煤矿井下生产中频发的安全事故，因此防治水工作的重要性不言而喻，不论是国家相关监管部门还是企业都要做好防治水的监督管理工作。在整个行业的发展进程中，需要时刻总结问题经验，吸收教训，确保建立完善的水害预防、解决实施方案，将水害事故的发生率降到最低。一旦发生事故，确保相关人员能迅速调整状态，抓住黄金救援时间，确保生产人员的生命财产安全。未来防治水工作还有极大的发展潜力，相信随着科学技术的进步，防治水工作能取得更加优异的成果。

参考文献

- [1]张秀东. 矿井防治水工作及实用技术应用[J]. 矿业装备, 2019(5): 146-147.
- [2]尚宏飞. 矿井地质防治水工作面临的问题[J]. 当代化工研究, 2019(15): 55-56.