

煤矿矿井水综合治理与循环利用分析

孙 玉

智诚建科设计有限公司云南分公司 云南 昆明 650200

【摘要】随着技术的进步和社会对能源需求的增加,能源供应变得越来越重要。坚持绿色生产观念,节约能源,减少污染排放,加强对矿井水的综合管理和充分利用,保护生态平衡才能保证煤矿维持高产量和绿色开发。

【关键词】煤矿矿井水; 综合治理; 循环利用

矿井水净化技术取决于水的物理性质和净化的目的。就水质而言,所渗出的水具有地下水、地表水和被污染的矿泉水水的混合特征。通过城市给水技术,工业给水技术以及废水处理技术可以对其进行处理。根据现有的水处理技术,不同类型的废水处理技术可以满足不同水质标准和不同应用的要求。开采工人面临的最大问题是它是否有效和更经济、及时。因此,寻找更合适的矿井水处理方法是水处理中非常重要的技术课题。

1 煤矿矿井水综合治理

1.1 对悬浮物的处理

水分提取显示矿井水中的悬浮固体基本是煤尘和石屑,而且颗粒非常细。悬浮的固体很难通过自然沉降除去。如今,处理固体矿物颗粒少,悬浮物含量高的矿井水有着更可行的方法。通常情况,混凝,沉淀,过滤和消毒后的处理水就能满足日常所需。在其水加工中使用的混凝剂通常是硫酸铝和聚氯乙烯。用氯化铁进行水净化的实验结果表明,当水的温度和水中的pH变化时,该无机聚合物凝结剂的适应性是最好的,并且去除速率超过硫酸铝的去除速率。有机聚合物胶粘剂,如聚丙烯酰胺等有机高分子混凝剂具有高成本和有毒的特点,因而很少处理后被用做生活用水。

前苏联很早就开始了污水的回收和再利用技术的研究和应用。前苏联环境研究所的一个煤矿同时使用了加压悬浮法和电絮凝法来提高矿井水的杂质沉淀速度,并且达到了排除石油产物和杂质的目的。而我国对煤矿废水的处理技术和研究开展的比较晚。近年来,中国煤炭总公司所属矿井的矿井水处理,特别是对高级处理技术的研究进展缓慢。而环保工作者也在积极研究废水的有效处理技术和合理使用的办法。在南通煤矿,管理局使用混凝剂和助凝剂帮助废水形成悬浮固体杂质,这些杂质通常在污泥池中沉淀。达到相关排放规定和工业用水要求之后再排放。平顶矿业局的第七座矿山已经建立了一个水处理厂,该厂可以根据饮用水标准处理低矿化矿井水,且日处理能力为三千万吨。此技术过程包括了混凝、沉淀、过滤和消毒,这不仅减少了污水对环境污染的现象,并且给矿务局带来了巨大的经济效益。

1.2 高矿化度矿井水的处理

1.2.1 热力法

使用热蒸馏和冷冻的两个处理分法都是热脱盐的一种。高温蒸馏是热力法的最有效方法。但该方法需要大

量消耗热能,通常适用于盐含量超过3000 mg / l的矿井水。前苏联研究的蒸馏装置最适用于处理含盐量大于5 g / l的矿井水,其处理速度可满足整个煤矿的日常和工作需求。波兰的一个矿山研制的隔热式蒸发器可以将盐度从100g/L降低到100mg/L。而这种清洁方法的主要问题就是热交换表现会有杂质凝结。

1.2.2 膜分离法

电渗析和反渗透技术都是膜分离技术,是目前我国的两种主要的盐析方法。电渗析在煤矿开采系统中已经积攒了很多经验。电渗析是一种物理和化学混合处理方式,在外部恒定电场的作用下,利用离子交换膜在溶液中的选择渗透性来分离溶胶和溶剂。使原水通过电渗析装置后,可获得去离子水和浓缩液。通常情况下,再生水的转化率为总水流量的百分之五十到百分之七十。如果矿井水的盐浓度小于4000 mg / l时,则此方法更加经济。1991年时,前苏联的一个煤矿就使用了电渗析法,并捐赠了一笔钱来进行煤矿废水试验,而且取得了良好的效果。我国大同矿业局成立于1974年,而且矿井采用了电渗析法净化矿井水,积累了丰富的经验。电渗析脱盐方法具有以下优点:无需再生、可以连续工作、工艺体系简单、设备少。而且与离子交换法串联使用可生产纯水。这种方法的最大问题是使用高水循环技术可以提高水的回收率,但水回收率只有一半。而且超越循环技术和流量控制技术的经验尚未成熟,容易产生污垢。此外,必须加大对水的深度处理,这样才能使铁化合物的含量降低到100 μg / l以下。

反渗透是一种使用半渗透膜在压力(通常为30至70 kg / cm²)下分离成分的方法。它可以有效去除矿井水的无机盐,低分子有机物,病毒和细菌等杂质。它适用于淡化盐度浓度为4000 mg / l或更高的废水。与电渗析方法相比,该方法的特点是高废水回收率,高脱盐率和水的高净度,并且投资成本低且无污染。缺点包括了高工作压力,具有高能耗的复杂设备以及高质量的废水水质要求。在中国,反渗透淡化技术正处于紧张的研究和评估阶段。总而言之,现有的矿井水处理方法都不是很发达,并且不同的方法都有各自的缺点,处理成本都相对较高。因此,寻找新的矿井水处理方法并降低技术成本是我国废水处理技术的重要内容,研究人员需要在此领域进行深入研究^[1]。

1.3 酸性矿井水的处理

1.3.1 生物化学处理法

矿井水的生物化学纯化目前在国内外都是一种主要的处理方法。它已在美国、日本和其他国家实际使用。原理如下所示：它通过在酸性条件下使用氧化硫杆菌氧化水中的铁，然后用石灰中和以去除酸性水中的铁来实现中和作用。该方法具有高速的铁矿石的氧化率。而且铁氧化细菌不需要外部营养液，处理后的污泥可以被广泛使用。这表明生物转化技术的使用是可靠的。但它的缺点包括了反应器体积大且成本高、煤矿水含有重金属、对微生物具有抑制作用两方面。

1.3.2 湿地生态工程处理法

近些年来，湿地生态工程处理的废水处理法发展迅速。它具有所需投资少，运行成本低，操作简单等优点，并且引起了人们的关注。美国的一些煤矿正试图利用湿地来处理酸性矿井水。自从上世纪七十年代初期，美国研究人员就在在湿地上建立了浅层人工水库，铺设石灰岩石，并覆盖了肥料和其他有机物质来优化植物根系生长。当酸性矿泉水进入人工创建的湿地时，废水的pH值升高，并且可以去除一半以上的污染物，而且它可以将水的铁含量降低到原来的百分之二十。然而，该方法的最终效果不是很令人满意，并且某些酸性废水需要进行不同的化学处理^[2]。

2 煤矿矿井水循环利用

在我国，矿井水净化处理技术从上个世纪80年代初开始就已经开始发展，主要使用沉淀，混凝沉淀和过滤等技术。根据煤矿中废水的水质，考虑到出水的水质标准和处理水的使用意图，煤矿净水工艺可根据我国的大型技术创新项目提供选择性的科学研究。采用这项处理技术可以确保出水的质量水平达到一致。工艺流程如下图所示。

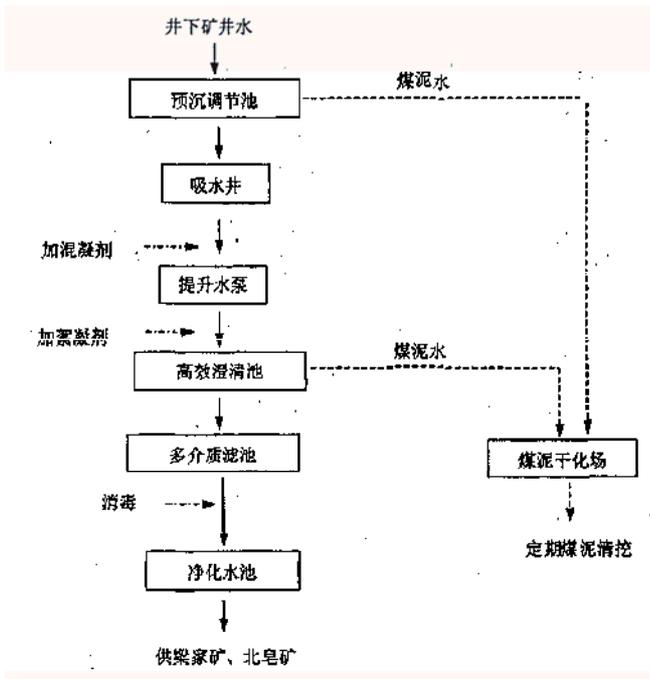


图1 工艺流程图

处理工艺说明：借助地下水泵将矿井水提升到地面，然后直接流入集水坑来预沉调节。大量的污泥废物被沉

淀在预沉调节池中。处理水进入吸气井，在水泵的提升下进入高效澄清池，在泵的上游添加混凝剂，在泵的下游添加絮凝剂，并通过将其注入设备来调节水的量和质量。沉积并澄清后，水流通过过滤材料再加入二氧化氯进行净化，最后可用于生产需要和降温系统。来自澄清池的污泥水通过自动污泥清除系统排放到污水箱中，再由工人定期将污泥送至废物干燥区进行处理。

废水处理之后，可用于上下层煤矿开采，例如煤矿中的防尘水、工作设备冷却水、乳液配置水、绿化浇灌水以及用于电力厂的制冷等。如果需要生活用水，则需要进行深加工。这样可以用于饮用和洗浴，而不是使用地下水。地下水中的大部分水是从井中排出的，这些水经过净化后就可以使用，实现了煤矿水资源的再利用^[3]。

3 结束语

世界上许多国家都在废水的提取和处理方面进行了广泛而深入的研究和实践，而且取得了许多成果和经验。我国地域辽阔，资源丰富，由于矿井水的结构复杂性和地域局部特性，目前尚未完全开发出适用于所有煤矿废水的处理和再循环的技术。对于开采者，考虑到不同的水质条件和不同的处理要求，开发和研究简单、可靠、易于操作且经济的新技术，新设备，新材料才是处理矿场废水最重要的任务。

【参考文献】

- [1] 古丽娅尔·穆合塔尔. 煤矿矿井水综合治理与循环利用研究 [J]. 能源与节能, 2020(10):87-88.
- [2] 宋建萍. 寸草塔煤矿矿井水综合治理与利用技术措施 [J]. 煤炭工程, 2012(04):49-50+54.
- [3] 张岳祥. 平朔矿区污水综合治理技术探讨 [J]. 浙江化工, 2007(09):27-29.