

建筑设计在煤矿井井下水处理项目中的设计要点

中煤西安设计工程有限责任公司 折娜

摘要: 煤矿是我国重要的能源之一,煤矿的开采离不开配套建筑工程的全面保障。其中,煤矿井下水处理项目对于保障生产安全以及维护生态环境十分重要,在新形势下均要求加强对煤矿井水的利用,同时降低在煤矿开采过程中的环境污染问题。基于此,在煤矿井项目设计过程中,针对井下水处理的一系列要点进行明确,提出必要的技术优化形式也符合行业的发展需求,探究了建筑设计在煤矿井井下水处理项目中的设计要点,以供参考。

关键词: 建筑;煤矿井;井下设计

煤矿资源是我国重要的传统资源,煤矿资源的高效开采和全面利用与之配套的建筑工程密不可分。我国针对煤矿开采及应用的建筑建造设计工作体系较为全面,在达成基本的生产目标后,针对煤矿井井下水的利用和处理也成为行业内亟需解决的问题。在保障正常生产推进的前提下,尽可能减少水环境的污染,同时加强对于井下水的利用,也是当下行业内所追求的状态。基于此,针对煤矿井井下水处理也可通过一系列建筑工程设计形式加以明确,新建项目中更是将关于井下水处理的一系列工程内容划分为独立的分项工程。因此,明确煤矿井井下水处理项目开展过程中的设计要点,提出高效和全面的设计理念,保障工程的质量及安全,同时确保符合行业发展背景。

一、煤矿井井下水处理的重要性

关于煤矿井井下水处理的重要性,可从以下几个角度剖析:

一是从水资源高效利用的角度来看,传统煤矿项目在建造和使用过程中,很少针对井下水进行考虑,大量的水资源得不到有效利用;相反,未经规划的井下水,还有可能使建设项目面临质量隐患和安全风险。规范井下水处理,能够减少煤矿生产过程中对于外部的依赖,有利于资源规划目标的全面达成,符合行业内的节能需求。

二是从生产效率的角度剖析,水资源作为重要

的保障资源,煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水、生产过程中的煤矿清洗等均需要水资源的参与,若上述工作均依赖外部供应,显然会使生产效率下降,同时生产成本上升。加强对于井下水的利用有助于缩短水资源的运输路径,提高水资源的综合利用率。

三是从环境保护的角度分析,需要明确在煤矿生产作业过程中产生的废水,可能出现重金属超标或砂石含量较高的问题,不利于人体健康和植物生长,若将煤矿生产用水直接排放到自然环境中,会带来不可逆转的环境污染与生态破坏。针对井下水进行全面处理,可避免上述问题的发生,全面保障煤矿的生产工作不影响正常生态环境,构建经济发展与生态保护之间的平衡关系。

基于目前行业环境及政策影响,在煤炭资源开发开采过程中,针对煤矿井下水的处理和利用成为主要形式,因此各种水处理的配套厂房及车间也应运而生。在此背景下,探讨关于水资源处理和利用的配套工程,以及在设计过程中所要明确的要点问题。

二、煤矿井井下水处理现状与政策

(一)煤矿井井下水处理现状

从现状来看,仍有相当一部分煤矿对于井下水的处理不够完善,主要呈现出以下几方面:一是相关工程呈现出缺乏状态,对于煤矿井下水未进行任何利用及处理,水资源利用率低、生产用水随意排放,进而导致污染环境等严重的负面影响;二是在工程设计及建造过程中,考虑到水处理的一系列需求,但工程设计与实际情况不匹配,造成相关工程在应用阶段无法发挥全部功能,或后期缺乏必要的维护使用,导致处理效果低下;三是工程设计不够科学,实际应用效果较差,虽然具有较为完备的配套工程,但在实际应用过程中反而出现综合利用成本高、生产效率低下等影响。

(二)行业政策影响与发展

为了全面推进煤矿井下水资源的利用与优化,近年来国家相继出台有关政策。

2020年11月4日,国家发展改革委、国家能源局等多个部门共同印发《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》。此政策主要围绕着煤矿井水的后续利用及其应用价值等一系列内容进行全面分析,提出的一系列内容具备应用价值和参考价值,指出需要针对煤矿井下水资源特性开展高效利用,同时需要从根本上防范可能产生的健康危害和环境污染。

2021年12月6日,国家发展改革委、水利部、住房和城乡建设部、工业和信息化部、农业农村部联合印发《关于印发黄河流域水资源节约集约利用实施方案的通知》指出,“推进陇东、宁东、蒙西、陕北、晋西等能源基地的煤炭矿井水综合利用,从开源和节流两个方面明确在煤矿生产作业过程中使资源高效利用的一系列问题。”

从目前政策内容来看,要求在后续工程项目设计过程中,考虑有关煤矿井水处理及利用等一系列问题,在工程设计的过程中,也需要开展更为全面的设计。

三、矿井水处理厂房建筑设计

(一) 设计基本原则

1. 需求实现原则

在设计的过程中需要考虑基本需求的实现。煤矿井下水处理厂房的设计需求就是确保水资源得到正确的处理,以此提高利用率。因此,该工程项目的设计核心目标就是设立需求,需求实现也是设计的根本原则。需要考虑到设计过程中的需求实现方式,包括厂房工程的设计位置、厂房工程的平面布局、工程项目的内部涵盖内容等。

2. 高效应用原则

考虑到煤矿井下水处理厂房在未来使用阶段的规划效率,主要可从以下两个方面剖析:一是确保处理厂房自身性能与生产项目的匹配程度,确保水处理效率与工程项目整体需求保持一致,避免性能冗余,需避免性能不足;二是确保在厂房建筑加入后不影响煤矿项目的整体生产效率,若因水处理一个步骤导致整体生产进度缓慢或质量下降,这显然是本末倒置的情况,需要做好正常生产与水处理之间的平衡。

3. 节能原则

目前,各行业均提出了节能的基本需求,因此在进行煤矿地下有关建筑工程设计的过程中,也需要考虑到节能情况。核心需求是提高能源整体转化率,避免出现能源利用率低的问题。后续设计过程中,既要确保整体建筑的节能效果,又要保障正常使用功能和使用效率的实现,水资源高效利用本身就是一种有利

于节能目标达成的设计形式。

(二) 建筑平面设计

在大型煤矿项目当中,矿井水处理的有关建筑一般很少进行规范全面的平面设计工作,从业人员和决策者认为矿井水处理项目作为附属专业,无需进行平面规范设计,使得煤矿井项目的平面利用率不高,或导致矿井水处理建筑无法发挥自身的全部功能。

在平面设计的过程中,需要考虑到矿井工程整体有限的土地面积,同时考虑周边环境限制以及煤矿的生产需求。设计过程需确保整体布局的合理性,保障外观得当、风格统一、色彩协调。

基于此,在矿井水处理建筑平面设计的过程中,提出以下几个应用要点:一是考虑到建筑工程未来辐射使用面积是煤矿项目的整体,需要确保布局的合理性,尽可能缩短水资源的供应线路,降低质量隐患和维护成本;二是明确使用功能的实现是基于一系列复杂的设备及其附属工程,不仅仅有利于后续维护,同时可确保占用更少的土地面积;三是遵循整体设计的原则,确保物料的进出分区以及形成的通道符合工程项目的需求和煤矿未来的生产需求,避免影响其他正常的使用功能。

(三) 建筑结构选型设计

煤矿井水处理建筑在应用过程中具有如下特点:一是为了保障正常使用功能的实现,在建筑内部具有较多的大型蓄水池以及高密池、V型滤池;二是建筑内部的设备类型及数量较多,其中不乏较大的大型水处理设备;三是考虑到内部使用功能和未来的维护需求,未来格局可能存在变更。基于如上特点,在建筑结构选型的过程中,需要避免大量结构柱和剪力墙的出现,确保内部空间的宽阔性。

因此对于煤矿井水处理建筑,在结构选型的过程中,主要有以下几种方式:一是可选取框排架结构相比于其他同等类型的结构形式而言,形成的空间更为开阔,可避免结构柱对建筑内部空间造成的使用影响,更加灵活地进行空间的高效利用;二是可采取网架结构的形式,相比于框排架结构而言,减少空间内部的结构柱,能够营造大跨径的室内空间,同时结构承载力更高,可支撑更大规模的工程形式;三是可采取框架结构和网架支撑结构的组合体系,同时具有上述两种结构类型的优点,有利于工程设计目标的落实与实现。

(四) 建筑用料选用设计

由于水质处理工艺的影响,致使其相关水处理厂房建筑内部均有很强的腐蚀性。因此,建筑的防腐蚀也是设计中非常重要的部分,包括对防腐蚀材料的选



择、施工工艺的难易程度、防腐蚀部位的考虑等。目前,设计中常见的水池内部的防腐蚀材料多采用玻璃钢型材,根据水池酸碱腐蚀程度的不同,采用的玻璃钢型材厚度也不同,这种材料的优点是耐腐蚀性好、对水质无影响、耐热及抗冻性好、防污抗蛀、易于采购等。缺点是刚度差、易开裂、施工工艺复杂,对施工人员操作要求高、施工周期长等。这就需要建筑在设计中不断发现和了解新材料、新工艺,以弥补以上防腐蚀材料的不足。

在钢结构网架设计的水处理车间内,需要做好钢结构构件的防腐防锈处理,在生产过程中也要做好日常维护工作,延缓钢结构构件的腐蚀程度,尽可能延长使用寿命。

(五)建筑节能的设计

水处理项目的建筑多依照GB 51245—2017《工业建筑节能设计统一标准》和GB 55015—2021《建筑节能与可再生能源利用通用规范》开展节能设计的工作内容。在新形势下,各种建筑形式均应践行建筑节能的一系列需求,对于煤矿井水处理项目而言,同样需要从多个方面实现节能的目的。

需要明确的是,建筑节能并不是独立的分项工程形式,其所体现的节能功能与特性往往呈现于其他设计中。以笔者亲历的某个煤矿项目为例,在节能设计的过程中,主要采取了如下的设计内容:

在平面布置设计的过程中,充分利用自然资源,尽可能延长通风时间和光照时间,在满足正常使用功能的基础上,尽可能减少对外部资源的依赖。对于建筑整体现行系数的选取,通过规范选型的形式,减少与外部环境的接触面积,同时利用一系列保温措施,降低建筑整体的热传递系数。

在建筑周围种植树木、植被,有效阻挡风沙,净化空气,同时起到遮阳、降噪的效果。所选取的一系列工程材料,尽可能使其满足有关需求,以提高建筑整体密封性、减少热桥存在等形式,实现建筑的被动式节能。此案例工程外墙采用240厚加气混凝土砌块,尽量减少混凝土出挑构件及附墙部件,外部使用保温板材做好保温措施。

结合建筑的一系列特点,围绕外墙位置设置光伏太阳能板,并通过并网应用的形式减少对电网电能的依赖。由于建筑整体高度较大,发电效率较高,在正常日照天气下,平均每天发电量在2.2kV/h左右,足以满足公区普通照明的用电需求。

四、结语

对于煤矿项目而言,开展规范的水处理,其重要性不言而喻,目前行业内由于技术和整体意识的原因,也使得相当一部分煤矿生产项目水处理现状并不乐观。本文主要围绕煤矿井下水处理建筑设计过程中的一系列要点问题展开讨论,在设计的过程中需要考虑水处理建筑的有关需求和工程现状,确保工作的协同开展以及水处理建筑的功能实现。充分考虑到建筑节能的重要性,从多个角度践行有关建筑节能的举措。未来针对煤矿井下水处理建筑设计规范将不断完善,在保障煤矿工程高品质高效率生产的同时,提高水资源的利用率,减少环境污染和破坏问题的发生,全面实现可持续发展目标。

参考文献:

- [1]牛犇.煤矿矿井建筑改造,扩建的设计探讨[J].决策探索(中),2019,615(05):17-18.
- [2]章丽萍,何绪文,王春荣.煤矿井下水处理系统改造工程实践[J].矿业安全与环保,2009,36(2):2.