



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110905600 B

(45) 授权公告日 2021.01.08

(21) 申请号 201911222548.X

(22) 申请日 2019.12.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110905600 A

(43) 申请公布日 2020.03.24

(73) 专利权人 中国矿业大学(北京)
地址 100083 北京市海淀区学院路丁11号

(72) 发明人 孔祥松 单仁亮 张浩琛

(74) 专利代理机构 北京领科知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11690
代理人 艾变开

(51) Int. Cl.
E21F 17/16 (2006.01)
E02B 7/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110454226 A, 2019.11.15

CN 108060656 A, 2018.05.22

CN 109630195 A, 2019.04.16

审查员 张静

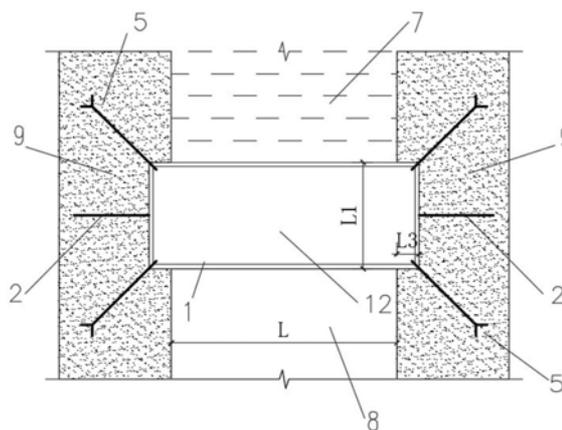
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

煤矿地下水库箱型挡水坝

(57) 摘要

本发明公开了一种煤矿地下水库箱型挡水坝,位于巷道左右两侧的煤柱坝体之间,用于隔离地下水库和巷道,封堵地下水库中的水源,所述箱型挡水坝包括主坝体和挡水翼,其中,所述主坝体为箱型结构,其左右两侧嵌入到两侧的煤柱坝体中,顶部嵌入到巷道顶板围岩中,底部嵌入到巷道底板围岩中;所述挡水翼包括侧翼,其连接于主坝体的左右两侧并沿主坝体的至少整个高度范围设置,侧翼嵌入到两侧的煤柱坝体中一定深度,如此形成侧翼阻渗区。本发明同时能够减少围岩局部受力过大,发生局部失稳破坏、渗水,调整不均匀沉降,防止围岩因为进水而软化,确保坝体的稳定性和安全性。



1. 一种煤矿地下水库箱型挡水坝, 位于巷道左右两侧的煤柱坝体之间, 用于隔离地下水库和巷道, 封堵地下水库中的水源, 其特征在于: 所述箱型挡水坝包括主坝体和挡水翼, 其中,

所述主坝体为箱型结构, 其左右两侧嵌入到两侧的煤柱坝体中, 顶部嵌入到巷道顶板围岩中, 底部嵌入到巷道底板围岩中;

所述挡水翼至少包括侧翼, 其连接于主坝体的左右两侧并沿主坝体的至少整个高度范围设置, 所述侧翼嵌入到两侧的煤柱坝体中一定深度, 如此在所述煤柱坝体中形成侧翼阻渗区;

所述挡水翼为挡水隔板或隔墙, 并在所述挡水隔板或隔墙与主坝体的连接处做密封处理。

2. 根据权利要求1所述的煤矿地下水库箱型挡水坝, 其特征在于, 所述主坝体包括坝体外墙, 坝体外墙围合形成箱型结构的主箱体。

3. 根据权利要求2所述的煤矿地下水库箱型挡水坝, 其特征在于, 所述坝体外墙内部设有一楹或多楹横墙和/或纵墙, 横墙和/或纵墙围合形成多个子箱体。

4. 根据权利要求1所述的煤矿地下水库箱型挡水坝, 其特征在于, 所述挡水翼还包括底翼, 其连接于主坝体的底部并沿主坝体的至少整个宽度范围设置, 底翼嵌入到底板围岩中一定深度, 如此形成底翼阻渗区。

5. 根据权利要求1所述的煤矿地下水库箱型挡水坝, 其特征在于, 所述挡水翼还包括顶翼, 其连接于主坝体的顶部并沿主坝体的至少整个宽度范围设置, 顶翼嵌入到顶板围岩中一定深度, 如此形成顶翼阻渗区。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的煤矿地下水库箱型挡水坝, 其特征在于, 所述主坝体嵌入煤柱坝体部分与煤柱坝体连接处在坝体高度方向上插入多组锚杆, 锚杆穿过所述煤柱坝体的松动层, 插入到稳定的煤柱坝体中, 如此在注浆后形成稳定密实的煤柱坝体锚固阻渗区。

7. 根据权利要求6所述的煤矿地下水库箱型挡水坝, 其特征在于, 每组所述锚杆有2根, 两根锚杆分别位于侧翼的内外两侧并与煤柱坝体的纵向呈 45° 角对称分布, 如此在侧翼的内外两侧分别形成煤柱坝体锚固阻渗区, 在主坝体嵌入煤柱坝体部分形成内外两道挡水屏障。

8. 根据权利要求5所述的煤矿地下水库箱型挡水坝, 其特征在于, 所述主坝体嵌入顶板围岩部分与顶板围岩之间的连接处在主坝体宽度方向上设有多组锚杆, 锚杆穿过所述顶板围岩的松动层, 插入到稳定的岩体中, 如此在注浆后形成稳定密实的顶板围岩锚固阻渗区。

9. 根据权利要求8所述的煤矿地下水库箱型挡水坝, 其特征在于, 每组所述锚杆有2根, 两根锚杆分别位于顶翼的内外两侧并与巷道纵向呈 45° 角对称分布, 如此在顶翼的内外两侧分别形成顶板围岩锚固阻渗区, 在主坝体嵌入顶板围岩部分形成内外两道挡水屏障。

煤矿地下水库箱型挡水坝

技术领域

[0001] 本发明涉及采矿工程与水利工程的交叉领域,尤其涉及一种煤矿地下水库箱型挡水坝。

背景技术

[0002] 在《煤矿安全规程》和《煤矿防治水规定》中水闸门和水闸墙的建设进行了规范,主要基于防治水的角度,未考虑地下水库储水的长期作用;水利工程方面,对地面水库的坝体建设做了较为详细的规定,关于煤矿分布式地下水库挡水坝建设虽然有了相关方面的研究,但是地面水库坝体与地下水库挡水坝建设具有明显不同。

[0003] 将煤矿地下水库坝体与地面水库坝体进行比较,地面水库坝体仅受到水压作用及自身重力作用;而煤矿地下水库坝体受力较为复杂,不仅受到水压的侧向压力作用,还有来自于周围煤柱或岩体的围岩应力,同时由于地下水库上方岩层尚未达到稳定状态,岩层垮落对坝体造成冲击,同煤层和不同煤层采动及矿震等对坝体均具有一定影响。

[0004] 目前大量使用的煤矿地下水库的人工挡水坝,以壁式挡水坝为主,在实际使用中其帮部即人工坝体与煤柱坝体连接处,出现局部坝体失稳以及渗水现象,对实际安全使用造成一定影响。目前现有的人工挡水坝,其周围设计有掏槽和锚杆。虽然相应减少了对人工挡水坝与煤柱坝体连接处的受力,但由于本身坝体混凝土结构的强度远大于巷道煤柱层的强度,以及人工坝体与煤柱坝体连接处接触面积较小,在人工挡水坝承受较大围岩压力时,坝体对煤柱坝体两帮都会产生较大的压力,可能造成相应的裂隙增加或者局部失稳破坏,进而诱发渗水现象,出现不安全因素。

[0005] 此外,在挡水坝承受较大围岩压力时,坝体对上部围岩以及底板都会产生较大的压力,在这种较大压力作用下,容易造成相应的裂隙增加或者局部失稳破坏,通常是坝体上部出现顶板垮落以及渗水现象,底板隆起产生不均匀沉降,对实际安全使用造成一定影响。

[0006] 公告号103422469B的中国发明专利公开一种煤矿地下水库的人工挡水坝,所述人工挡水坝嵌入到辅助巷道周围的煤柱坝体和围岩中,所述人工挡水坝的横截面为弧形,弧形的所述人工挡水坝的凹面朝向所述地下水库。本发明还公开了一种煤矿地下水库的人工挡水坝与煤柱坝体和围岩的连接方法。将人工挡水坝嵌入到煤柱坝体和围岩中,增强了人工挡水坝与煤柱坝体和围岩的连接,提高人工挡水坝抗滑性能。虽然该专利对煤矿地下水库的人工挡水坝进行了相关研究,但该专利关注的是水坝坝体的腹板面受力问题,并未考虑煤巷两侧煤柱坝体薄弱部的局部受力破坏和渗流问题,也未考虑坝体与顶板和底板交接处局部薄弱问题,更未提出任何处理手段。

[0007] 公告号204299622U的中国实用新型专利《一种煤矿地下水库的人工挡水坝》公开了一种煤矿地下水库的人工挡水坝,所述挡水坝位于煤柱坝体之间用于隔离地下水库和巷道,并且所述挡水坝的两端伸入到所述煤柱坝体中,所述挡水坝为单拱形,所述挡水坝的凸面朝向所述地下水库。由于单拱形的挡水坝的凸面朝向地下水库,减少了坝体直接受力,将力分解到两侧的煤柱坝体上,降低了坝体厚度,节省了成本。该专利虽然进一步在坝体两侧

帮部设置左右肩部,但肩部的作用是连接腹板和煤柱坝体,同时能将水库水压力从腹板传递到煤柱坝体,这就决定了其肩部嵌入煤柱坝体的深度较浅(0.3-0.5m),且肩部的宽度也较窄(与坝体的厚度相同),也未考虑煤巷两侧煤柱坝体薄弱部的局部受力破坏和渗流问题。

[0008] 申请人本人的在先发明专利申请CN201910087850.2、CN201910086889.2以及CN201910087871.4都公开了一种煤矿地下水库挡水坝,位于巷道左右两侧的煤柱坝体之间,用于隔离地下水库和巷道,封堵地下水库中的水源,但其坝体的主体结构采用的是工字型混凝土结构坝体,“工”字型的上翼板、腹板和下翼板的左右两端嵌入到煤柱坝体中,上翼板嵌入到巷道顶板围岩中,下翼板嵌入到巷道底板围岩中,如此能够在一定程度上较好地解决薄弱部的局部受力破坏和渗流问题,但其工字型的翼板和腹板相组合的结构相对复杂,且上下翼板解决局部受力破坏的效果有限,坝体抗弯能力有限,坝体两侧以及顶部的止水防渗效果仍不是很好。

[0009] 因此,现有的煤矿地下水库挡水坝仍有进一步改进的空间和必要。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于克服现有的技术的不足,提供一种至少能够减少围岩局部受力过大,发生局部失稳破坏、渗水,调整不均匀沉降,提高整体地下水库安全性的人工挡水坝。

[0011] 本发明提供一种煤矿地下水库箱型挡水坝,位于巷道左右两侧的煤柱坝体之间,用于隔离地下水库和巷道,封堵地下水库中的水源,所述箱型挡水坝包括主坝体和挡水翼,其中,

[0012] 所述主坝体为箱型结构,其左右两侧嵌入到两侧的煤柱坝体中,顶部嵌入到巷道顶板围岩中,底部嵌入到巷道底板围岩中;

[0013] 所述挡水翼至少包括侧翼,其连接于主坝体的左右两侧并沿主坝体的至少整个高度范围设置,所述侧翼嵌入到两侧的煤柱坝体中一定深度,如此形成侧翼阻渗区。

[0014] 作为一种改进,所述主坝体包括坝体外墙,坝体外墙围合形成箱型结构的主箱体。

[0015] 作为一种改进,所述坝体外墙内部设有一榀或多榀横墙和/或纵墙,横墙和/或纵墙围合形成多个子箱体。

[0016] 作为一种改进,所述挡水翼还包括底翼,其连接于主坝体的底部并沿主坝体的至少整个宽度范围设置,底翼嵌入到底板围岩中一定深度,如此形成底翼阻渗区。

[0017] 作为一种改进,所述挡水翼还包括顶翼,其连接于主坝体的顶部并沿主坝体的至少整个宽度范围设置,顶翼嵌入到顶板围岩中一定深度,如此形成顶翼阻渗区。

[0018] 作为一种改进,所述挡水翼为挡水隔板或隔墙,并在所述挡水隔板或隔墙与主坝体的连接处做密封处理。

[0019] 作为一种改进,所述主坝体嵌入煤柱坝体部分与煤柱坝体连接处在坝体高度方向上插入多组锚杆,锚杆穿过所述煤柱坝体的松动层,插入到稳定的煤柱坝体中,如此在注浆后形成稳定密实的煤柱坝体锚固阻渗区。

[0020] 作为一种改进,每组所述锚杆有2根,两根锚杆分别位于侧翼的内外两侧并与煤柱坝体的纵向呈45°角对称分布,如此在侧翼的内外两侧分别形成煤柱坝体锚固阻渗区,在主坝体嵌入煤柱坝体部分形成内外两道挡水屏障。

[0021] 作为一种改进,所述主坝体嵌入顶板围岩部分与顶板围岩之间的连接处在主坝体宽度方向上设有多个锚杆,锚杆穿过所述顶板围岩的松动层,插入到稳定的岩体中,如此在注浆后形成稳定密实的顶板围岩锚固阻渗区。

[0022] 作为一种改进,每组所述锚杆有2根,两根锚杆分别位于顶翼的内外两侧并与巷道纵向呈45°角对称分布,如此在顶翼的内外两侧分别形成顶板围岩锚固阻渗区,在主坝体嵌入顶板围岩部分形成内外两道挡水屏障。

[0023] 有益效果:采用上述的技术方案后,箱型挡水坝相对于现有技术具有如下的技术效果:

[0024] (1) 通过箱型坝体结构引入煤矿地下水库,扩大了箱型挡水坝下部底面积,有效的增加了下部基础受力面积,减小了箱型挡水坝对于底板围岩的压强,从而降低了巷道底板的局部压力,避免局部压力过大,调整不均匀沉降,有效减少底板下部岩体裂缝发展,降低底板失稳破坏,增强基础的整体性,提高了安全性。

[0025] (2) 箱型坝体相对于壁式坝体,抗弯能力极大增强,主箱体内部可以叠套子箱体,抗弯能力更好。

[0026] (3) 箱型坝体结构形式新颖,中空结构节约材料,从而在保证安全性的前提下成本更低。

[0027] (4) 整个箱型挡水坝整体性强,能够间接加强上部围岩与坝体连接处薄弱点,提高部分挡水作用,防止水流从连接处薄弱点流过,并对顶板围岩形成一定支撑及强化作用。

[0028] (5) 通过设置挡水翼并嵌入煤柱坝体和围岩中,能进一步提高翼板的稳定性,更加有效地阻隔渗流路径,对于即使不能阻断的渗流路径,也能通过改变水库水的流路而延长渗流路径,防止巷道两侧帮部及上下围岩薄弱部位渗水现象,防止围岩因为进水而软化,确保坝体的稳定性和安全性。

[0029] (6) 通过设置锚杆注浆,能够在增强坝体稳定性的同时形成挡水屏障,并且挡水屏障有多道,同时锚固阻渗区与挡水翼联合,在主坝体嵌入煤柱坝体部分,以及在主坝体嵌入顶板围岩部分形成全方位、立体式的挡水阻渗屏障,确保挡水效果。

附图说明

[0030] 图1是本发明箱型挡水坝一种实施方式的结构示意图;

[0031] 图2是本发明箱型挡水坝一种实施方式的水平截面结构示意图;

[0032] 图3是图2的A-A剖面图;

[0033] 图4是图2的B-B剖面图;

[0034] 图5是本发明箱型挡水坝一种实施方式的结构示意图(未示出周边环境)。

[0035] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,但不构成对本发明的限定。其中的附图标记表示:

[0036] 1-主坝体,2-挡水翼,21-侧翼,22-底翼,23-顶翼,3-横墙,4-纵墙,5-锚杆,6-坝体外墙,7-地下水库,8-巷道,9-煤柱坝体,10-顶板围岩,11-底板围岩,12-主箱体,13-子箱体,Are1-侧翼阻渗区,Are2-底翼阻渗区,Are2'-顶翼阻渗区,Are3-煤柱坝体锚固阻渗区,Are4-底板围岩锚固阻渗区,Are4'-顶板围岩锚固阻渗区。

具体实施方式

[0037] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合实施例和附图，对本发明实施例做进一步详细说明。在此，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，但并不作为对本发明的限定。

[0038] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置、部件或结构必须具有特定的方位、以特定的方位构造或操作，不能理解为对本发明的限制。

[0039] 还需要理解的是，术语“包括/包含”、“由……组成”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的产品、设备、过程或方法不仅包括那些要素，而且需要时还可以包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种产品、设备、过程或方法所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括/包含……”、“由……组成”限定的要素，并不排除在包括所述要素的产品、设备、过程或方法中还存在另外的相同要素。

[0040] 下面将结合附图进一步说明本发明的具体实施方法。

[0041] 本发明中的“左”是指面向视图巷道纵向方向的左侧，“右”是指面向视图巷道纵向方向的右侧，“上”是指面向视图靠近巷道顶板的一侧，“下”是指面向视图靠近巷道底板的一侧，“内”是指面向视图靠近地下水库的一侧，“外”是指面向视图靠近巷道的一侧，“纵向”是指平行于巷道走向的方向，“横向”是指垂直于巷道走向的方向。

[0042] 参见图1，图1为箱型挡水坝的结构示意图。煤矿地下水库7用于储存煤矿的地下水源，便于循环利用地下水资源。箱型挡水坝建设在巷道左右两侧的煤柱坝体9之间，用于隔离地下水库7和巷道8，封堵地下水库7中的水源。

[0043] 参见图1，所述箱型挡水坝包括主坝体1和挡水翼2，其中，所述主坝体为箱型结构，其左右两侧嵌入到两侧的煤柱坝体9中，顶部嵌入到巷道顶板围岩10中，底部嵌入到巷道底板围岩11中；所述挡水翼至少包括侧翼21，其连接于主坝体1的左右两侧并沿主坝体的至少整个高度范围设置，侧翼嵌入到两侧的煤柱坝体9中一定深度，如此形成侧翼阻渗区Are1，如图2所示。

[0044] 箱型挡水坝外表面呈矩型，主坝体1包括坝体外墙6，坝体外墙围合形成箱型结构的主箱体12。箱型坝体外墙6为厚度30-50cm的混凝土结构，上下嵌固于围岩10、11中，左右嵌固于煤柱坝体9中，使得箱型挡水坝与周围煤柱坝体以及围岩结合共同组成地下水库挡水坝，增强坝体整体的牢固程度、稳定性和安全性。

[0045] 箱型挡水坝带有箱型坝体外墙6，作为箱型挡水坝的下部基础，箱型挡水坝受到来自围岩压力及自身重力作用，施加在坝体下部箱型坝体外墙6上，箱型挡水坝因为整体结构与空间相对较大，间接扩大了箱型挡水坝下部底面积，有效的增加了下部基础受力面积，减小了箱型挡水坝对于底板围岩11的压强，从而降低了巷道底板的局部压力，避免局部压力过大，提高了安全性。箱型坝体外墙6为混凝土结构，可提高地基的承载力，并能更有效地增强基础的整体性，调整不均匀沉降，有效减少底板下部岩体裂缝发展，降低底板失稳破坏。

[0046] 另由于箱型挡水坝带有箱型坝体外墙6，有效减小了围岩上部出现的应力集中现象，同时能够降低巷道顶板的局部压力，避免局部压力过大，减低裂缝发展，进一步提高了安全性。箱型坝体外墙6为混凝土结构，同时整个箱型挡水坝整体性强，能够间接加强上部

围岩与坝体连接处薄弱点,提高部分挡水作用,防止水流从连接处薄弱点流过,并对顶板围岩10形成一定支撑及强化作用。

[0047] 箱型坝体结构形式新颖,中空结构节约材料,从而在保证安全性的前提下成本更低。

[0048] 箱型挡水坝主坝体1本身具有较好的防渗性能,同时箱型挡水坝主坝体1嵌入至周围的煤柱坝体9中,加上混凝土本身的力学特性,增加了箱型挡水坝的强度。

[0049] 箱型挡水坝在箱型挡水坝主坝体1的两侧设置有侧翼21,伸入至周围煤柱坝体9内,长度100cm,同时嵌固在箱型坝体外墙6外表面。从而提高整体箱型挡水坝挡水能力,防止水流从连接处薄弱点流过,防止围岩因为进水而软化,能够保证箱型坝体及地下水库的防水性能。

[0050] 进一步地,在一个实施例中,如图2-图5所示,坝体外墙内部设有一根或多根横墙和/或纵墙,形成在整个箱型挡水坝主坝体1中,内部横墙3长度等于箱型挡水坝主坝体1的横向宽度,内部纵墙4长度等于箱型挡水坝主坝体1的纵向厚度,内部横墙3及内部纵墙4的高度等于箱型挡水坝主坝体1的高度。横墙和/或纵墙围合形成多个子箱体13,箱型坝体外墙6、内部横墙3和内部纵墙4整体浇筑。内部横纵墙可以增强箱型挡水坝的整体强度,足够抵挡地下水库水压,同时能够在保证强度的同时降低工程成本。较佳地,内部横墙3及内部纵墙4还可以形成其他形状,例如,配合加入钢筋网交叉形成在混凝土箱型挡水坝主体结构中。

[0051] 对于壁式坝体,箱型坝体相抗弯能力极大增强,主箱体内部可以叠套子箱体,抗弯能力更好。

[0052] 本实施例中,箱型挡水坝主坝体1的厚度由内部设置内部横墙3、内部纵墙4的根数具体设置。较佳地,箱型坝体外墙6为30cm厚混凝土结构,箱型坝体外墙6伸入巷道顶板和巷道底板自身厚度,即箱型坝体外墙6下表面与巷道顶板持平,箱型坝体外墙6上表面与巷道底板持平,如此能够获得较好的结构外表效果,同时也便于施工作业。

[0053] 参见图1-图5,图中,L表示巷道8的宽度,L1表示箱型主坝体1的厚度,L2为挡水翼的插入深度,L3位为箱型挡水坝主坝体1在煤柱坝体9内的埋入深度,L4为箱型挡水坝主坝体1在顶底板围岩中的埋入深度。

[0054] 再参见图3-图5,由于坝体底部承受的水压较大,为了增强该处的抗渗性,挡水翼2还包括底翼22,其连接于主坝体的底部并沿主坝体的至少整个宽度范围设置,底翼嵌入到底板围岩中一定深度,如此形成底翼阻渗区Are2。

[0055] 较佳地,底翼22伸入至底板围岩11内,长度100cm,同时嵌固在箱型坝体外墙6外表面。从而提高整体箱型挡水坝挡水能力,防止水流从连接处薄弱点流过,能够保证箱型坝体及地下水库的防水性能。

[0056] 进一步优选地,挡水翼2还可进一步包括顶翼23,其连接于主坝体的顶部并沿主坝体的至少整个宽度范围设置,顶翼嵌入到顶板围岩中一定深度,如此形成顶翼阻渗区Are2'。

[0057] 较佳地,顶翼22伸入至顶板围岩10内,长度100cm,同时嵌固在箱型坝体外墙6外表面。从而提高整体箱型挡水坝挡水能力,防止水流从连接处薄弱点流过,能够保证箱型坝体及地下水库的防水性能。

[0058] 应当说明的是,箱型挡水坝的箱型坝体外墙6厚度不限于30cm,箱型挡水坝主体结构混凝土结构厚度不限于一榀或多榀厚度。挡水翼厚度不限于100cm。

[0059] 参见图2,本发明煤矿地下水库箱型挡水坝水平截面示意图,图2中,箱型挡水坝主坝体1内部设置有两榀横纵墙,在实际应用中,以地下水库储水技术参数为基础,来计算箱型挡水坝内部设置横纵墙榀数,箱型挡水坝的实际厚度及嵌入围岩深度等,形成较为安全的箱型挡水坝。

[0060] 在一个实施例中,挡水翼为挡水隔板或隔墙,并在所述挡水隔板或隔墙与主坝体1的连接处做密封处理,以提高坝体的整体阻渗效果。

[0061] 参见图2、图4,在一个实施例中,箱型挡水坝主坝体1两端嵌入煤柱坝体的深度为50-100cm。主坝体1嵌入煤柱坝体9部分与煤柱坝体连接处在坝体高度方向上插入多组锚杆5,锚杆穿过所述煤柱坝体的松动层,插入到稳定的煤柱坝体中,如此既能够保证锚杆嵌入的安全性,又能够在注浆后形成稳定密实的煤柱坝体锚固阻渗区Are3。

[0062] 较佳地,可以每隔50cm设置一组锚杆5,每组所述锚杆5有2根,锚杆5的长度为180-210cm,两根锚杆分别位于侧翼21的内外两侧并与煤柱坝体的纵向呈45°角对称分布,如此在侧翼的内外两侧分别形成煤柱坝体锚固阻渗区Are3,即在侧翼的靠近地下水库7的一侧形成一个煤柱坝体锚固阻渗区Are3,在侧翼的靠近巷道8的一侧形成一个煤柱坝体锚固阻渗区Are3,在主坝体嵌入煤柱坝体部分形成内外两道挡水屏障,两道挡水屏障与侧翼阻渗区Are1配合,形成一个Are3+Are1+Are3的挡水屏障,在主坝体1与煤柱坝体9连接处构成全方位、立体式的挡水阻渗屏障,确保挡水效果。

[0063] 同时锚杆5要保证垂直,以保证具有较好的稳定性。锚杆5可由钢筋支撑,起到连接箱型挡水坝主坝体1与煤柱坝体9的作用,进一步增强了箱型挡水坝的强度。

[0064] 参见图3、图4,在一个实施例中,箱型挡水坝主坝体1上下两端嵌入围岩的深度为30-80cm。主坝体嵌入底板围岩11部分与底板围岩之间的连接处在主坝体宽度方向上设有多个锚杆5,锚杆穿过所述底板围岩的松动层,插入到稳定的岩体中,如此既能够保证锚杆嵌入的安全性,又能够在注浆后形成稳定密实的底板围岩锚固阻渗区Are4。可选地,主坝体嵌入顶板围岩10部分与顶板围岩之间的连接处在主坝体宽度方向上设有多个锚杆5,锚杆穿过所述顶板围岩的松动层,插入到稳定的岩体中,如此既能够保证锚杆嵌入的安全性,又能够在注浆后形成稳定密实的顶板围岩锚固阻渗区Are4'。

[0065] 较佳地,可以每隔50cm设置一组锚杆5,每组所述锚杆5有2根,锚杆5的长度为180-210cm,两根锚杆分别位于底翼22的内外两侧并与巷道纵向呈45°角对称分布,如此在底翼的内外两侧分别形成底板围岩锚固阻渗区Are4,即在底翼的靠近地下水库7的一侧形成一个底板围岩锚固阻渗区Are4,在底翼的靠近巷道8的一侧形成一个底板围岩锚固阻渗区Are4,在主坝体嵌入底板围岩部分形成内外两道挡水屏障,两道挡水屏障与底翼阻渗区Are2配合,形成一个Are4+Are2+Are4的挡水屏障,在主坝体1与底板围岩10连接处构成全方位、立体式的挡水阻渗屏障,确保挡水效果。

[0066] 顶翼的锚杆同样设置,在顶翼的靠近地下水库7的一侧形成一个顶板围岩锚固阻渗区Are4',在顶翼的靠近巷道8的一侧形成一个顶板围岩锚固阻渗区Are4',在主坝体嵌入顶板围岩部分形成内外两道挡水屏障,两道挡水屏障与顶翼阻渗区Are2'配合,形成一个Are4'+Are2'+Are4'的挡水屏障,在主坝体1与顶板围岩10连接处构成全方位、立体式的挡

水阻渗屏障,确保挡水效果。

[0067] 锚杆5穿过煤柱坝体9和围岩10、11的松动层后,在插入到岩体层中(图未示)。岩体层的质地较为致密,锚杆5插入岩体层后,有利于提升箱型挡水坝与煤柱坝体9及围岩10、11的连接稳定性。

[0068] 参见图3,箱型挡水坝箱型坝体外墙6下部部分作为下部基础部分,其上表面与底板围岩11持平,两端伸入之煤柱坝体9中,混凝土浇筑。

[0069] 本实施例中,箱型挡水坝的外表面为矩形,内部横纵墙截面为矩形。

[0070] 较佳地,箱型坝体外墙6下部外墙在箱型挡水坝主坝体1所在的位置留有钢筋结构,便于与上部箱型挡水坝主坝体连接,从而实现整体浇筑。

[0071] 本实施例中,箱型挡水坝主坝体1中均预留有应急观测孔(图中未示)。为防止库内水压突增对地下水库安全运行产生影响,在箱型挡水坝合适位置设置应急观测孔,一是利用该孔对库内水压水位和水质进行观测取样检测,二是利用阀门,设置阀门启动压力,保障阀门能够在达到警戒水压时自动或人工启动,保障地下水库运行安全。

[0072] 本发明将箱型坝体结构引入煤矿地下水库,箱型挡水坝受到来自围岩压力及自身重力作用,箱型挡水坝因为整体结构与空间相对较大,间接扩大了箱型挡水坝下部底面积,有效的增加了下部基础受力面积,减小了箱型挡水坝对于底板围岩的压强,从而降低了巷道底板的局部压力,避免局部压力过大,调整不均匀沉降,有效减少底板下部岩体裂缝发展,降低底板失稳破坏,增强基础的整体性,提高了安全性。

[0073] 同时整个箱型挡水坝整体性强,能够间接加强上部围岩与坝体连接处薄弱点,提高部分挡水作用,防止水流从连接处薄弱点流过,并对顶板围岩形成一定支撑及强化作用。

[0074] 通过设置挡水翼并嵌入煤柱坝体和围岩中,能进一步提高翼板的稳定性,更加有效地阻隔渗流路径,对于即使不能阻断的渗流路径,也能通过改变水库水的流路而延长渗流路径,防止巷道两侧帮部及上下围岩薄弱部位渗水现象,确保坝体的稳定性和安全性。

[0075] 通过设置锚杆注浆,能够在增强坝体稳定性的同时形成挡水屏障,并且挡水屏障有多道,同时锚固阻渗区与挡水翼联合,在主坝体嵌入煤柱坝体部分,以及在主坝体嵌入顶板围岩部分形成全方位、立体式的挡水阻渗屏障,确保挡水效果。

[0076] 至此,本领域技术人员应认识到,虽本文已详尽示出和描述了本发明的示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍然可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

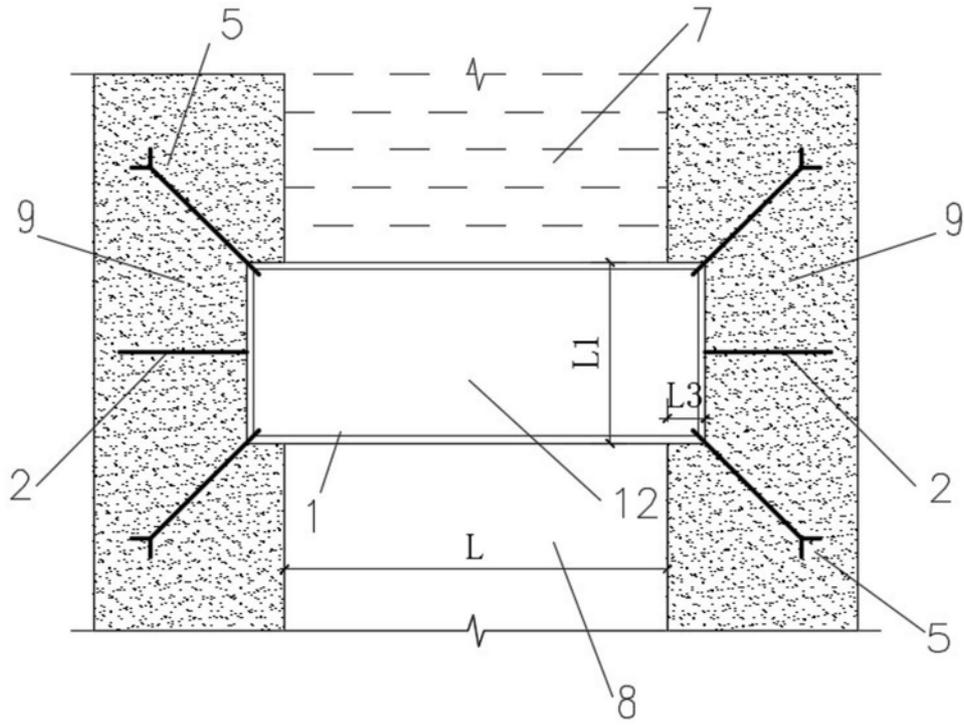


图1

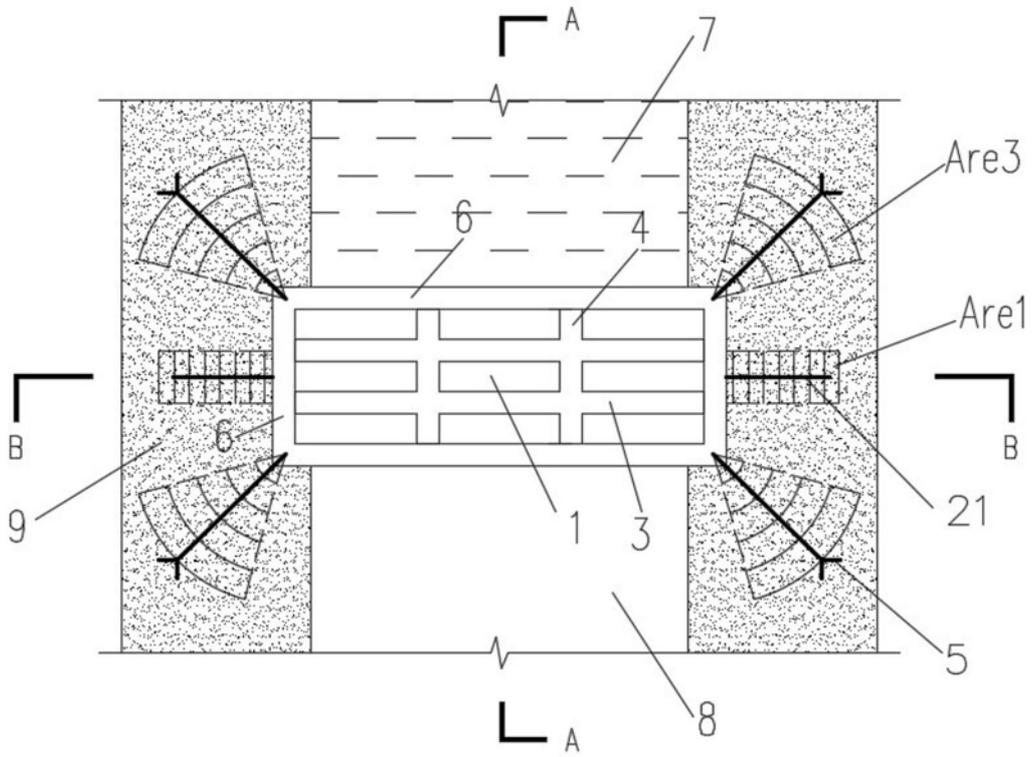


图2

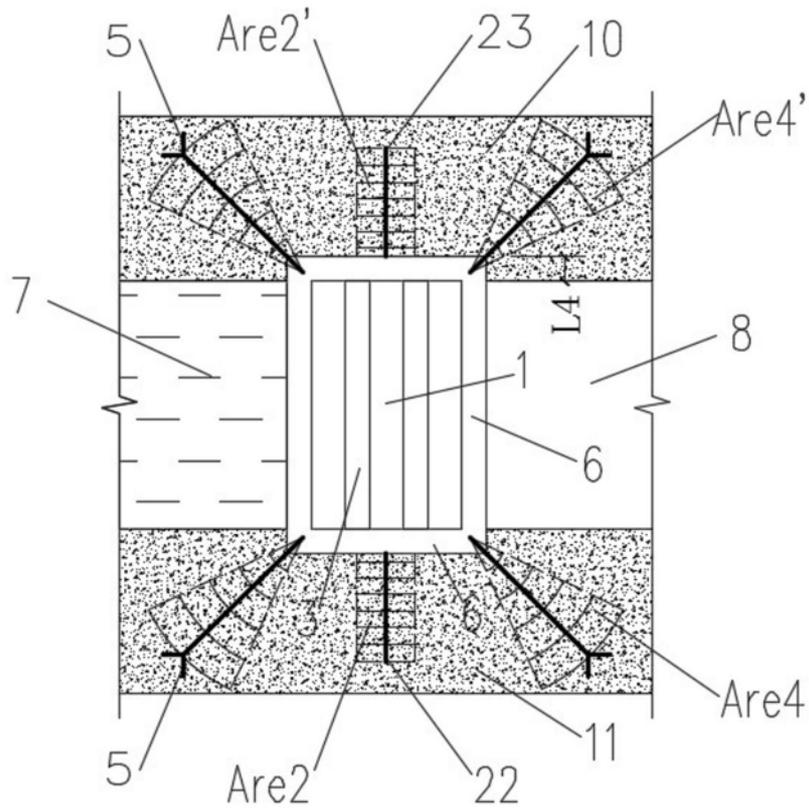


图3

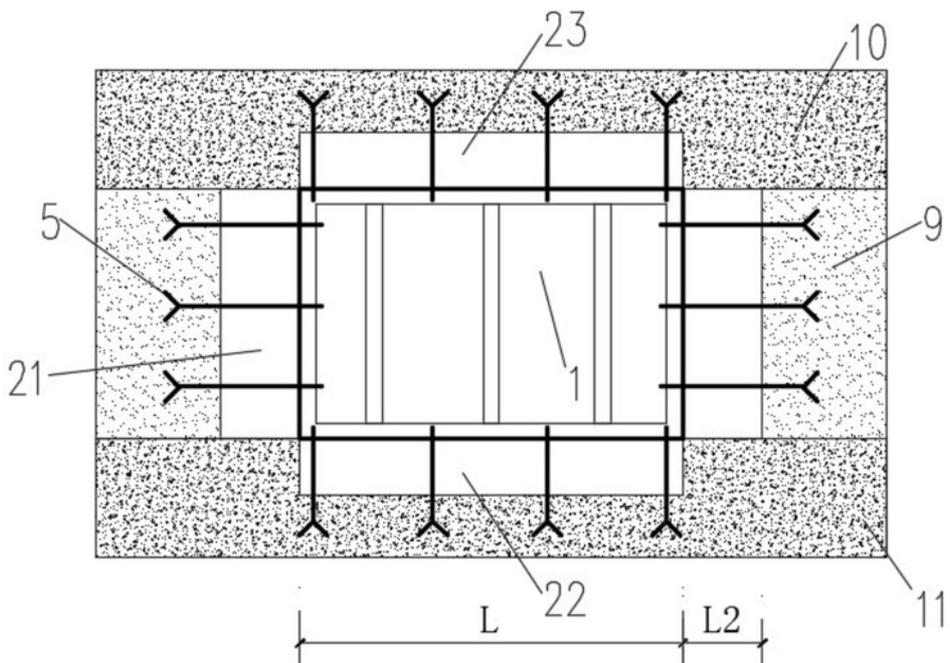


图4

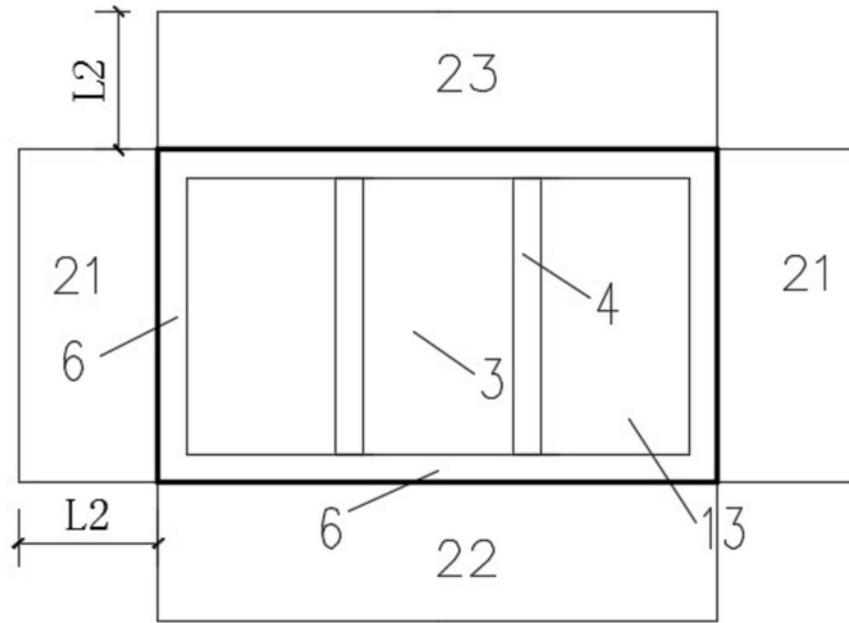


图5