



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101967992 B

(45) 授权公告日 2011.06.01

(21) 申请号 201010285240.2

(22) 申请日 2010.09.17

(73) 专利权人 山东新矿赵官能源有限责任公司
地址 251113 山东省德州市齐河县赵官镇

(72) 发明人 何希霖 刘永禄 刘德春 高明涛
郭忠平

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司 37219

代理人 王绪银

(51) Int. Cl.

E21F 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1782327 A, 2006.06.07, 全文.

CN 101424195 A, 2009.05.06, 全文.

CN 100590294 C, 2010.02.17, 全文.

王宜振等. 矸石带充填沿空留巷技术的应用. 《山东煤炭科技》. 2002, (第6期), 13-14.

王有俊. 煤矿矸石井下处理技术. 《矿山压力与顶板管理》. 2005, 第22卷(第1期), 115-117.

审查员 陈刚

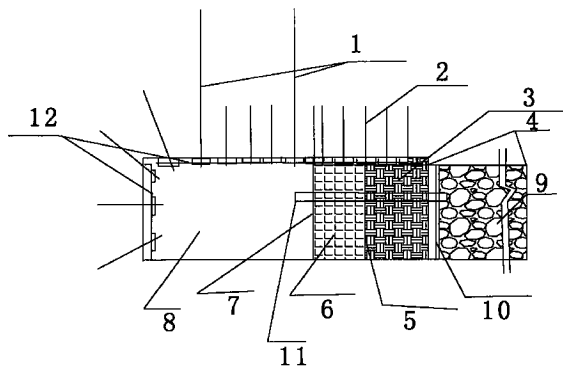
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

薄煤层无煤柱开采不等强承载巷旁充填体

(57) 摘要

本发明涉及一种薄煤层无煤柱开采不等强承载巷旁充填体,在膏体充填墙外侧连接有矸石带,膏体充填墙与矸石带等高;所述矸石带是将矸石装袋后垒砌而成,矸石带靠近膏体充填墙的一侧垒砌齐直、挂设防水布,同时作为膏体充填墙的内侧模板,膏体充填墙 1.3-1.5m 宽。本发明利用工作面生产过程中产生的矸石,在巷旁充填墙外侧附加矸石带,形成不等强耦合巷旁充填体,能明显降低现有技术巷旁充填体承担的压力,减轻顶板的沉降和底板鼓起,并且就地消化产生的矸石。



1. 一种薄煤层无煤柱开采不等强承载巷旁充填体,包括由充填料浆充填固化而成的膏体充填墙,其特征在于在膏体充填墙外侧附接有矸石带,膏体充填墙与矸石带等高;所述矸石带是将矸石装袋后垒砌而成,矸石带靠近膏体充填墙的一侧垒砌齐直、挂设防水布,同时作为膏体充填墙的内侧模板;所述膏体充填墙宽 1.3-1.5m,矸石带宽度 1.5m-2.0m。

2. 如权利要求 1 所述的不等强承载巷旁充填体,其特征在于所述矸石袋层与层之间纵横交错堆砌而成。

3. 如权利要求 1 所述的不等强承载巷旁充填体,其特征在于所述矸石带外侧设有支木点柱。

4. 一种沿空留巷巷旁支护的方法,包括采用权利要求 1-3 任一项所述的不等强承载巷旁充填体,其特征在于,施工步骤如下:

①矸石带堆砌,自充填体下帮到采空区 1.5 米的钢带支护范围,由里向外逐循环进行堆砌;在支架、临时支柱的保护下进行堆砌,随移架随堆砌,支架后面未堆砌空间小于 1.2m;

②堆砌时,由里向外、由老空到支架尾梁依次堆砌矸石袋;矸石袋压缝充填,矸石袋层与层之间,纵横交错堆砌;矸石带外侧堆砌齐直、挂防水布后当膏体充填墙内模板用;矸石带宽度 1.5-2 米,矸石带外侧用支木点柱稳固矸石袋;

③膏体充填墙的施工:以矸石带外侧挂防水布后作为膏体充填墙的内侧模板,在距离内侧模板 1.3-1.5m 处固定木板作为膏体充填墙的外侧模板,将所述膏体充填材料加水搅合成膏体,水料质量比 1.45,充填到内、外模板之间的空间内,充填完成 5 小时后撤除外模板。

薄煤层无煤柱开采不等强承载巷旁充填体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种沿空留巷巷旁充填体,属于矿井采空区巷旁支护技术领域。

背景技术

[0002] 沿空留巷是无煤柱护巷的一种形式,其中无煤柱护巷是采煤技术的一项重大的改革,沿空留巷技术是回采巷道支护技术改革的主要方面,它以其有利于合理开发煤炭资源,提高煤炭资源回收率,减少巷道掘进量,从根本上改善矿井采掘接替的紧张局面,改善巷道维护状况,提高矿井开采效益等优点而被广泛重视。在煤炭开采的环境保护方面,人们试图通过沿空留巷支护技术的发展和完善来实现煤矿绿色开采,保护环境。沿空留巷既可以少掘一条回采巷道,降低掘进率、减少掘进排矸量,又可以将矸石为集料制作膏体材料进行巷帮充填及采空区充填。在井下制作膏体材料、直接消耗大量矸石,实现矸石不出井,膏体材料充填沿空留巷是煤矿绿色开采的一个重要组成部分。目前,国内外应用较广的巷旁支护方式主要有:木垛支护、密集支柱支护、矸石带支护、人造砌块以及巷旁泵充填支护技术等。根据围岩与支护共同作用原理,只能通过支护抵制压力、释放压力,通过巷旁充填材料的让压变形,减缓巷道其他部位的压力,控制巷道整体变形,使其满足生产需要。所以,有一定支护阻力和允许让压变形的巷旁支护体的研发迫在眉睫。

[0003] CN101519977A(200910029617.5)提供一种大倾角煤层沿空留巷巷旁充填体的稳固方法,包括 a、在工作面后方巷道采空侧对大倾角煤层沿空留巷分块构筑巷旁充填体(6);b、每完成一块巷旁充填体(6),在巷旁充填体(6)沿采空区(8)一侧的底板(14)上至少向下钻一个锚固孔(3),放入锚固剂(4);c、将对应孔数的稳固拉杆(1)插入锚固孔(3)内,与锚固剂(4)充分搅动后固定于锚固孔(3)内;d、进行下一块巷旁充填体(6)的构筑,将稳固拉杆(1)固定于两段巷旁充填体(6)之间,用前档板(2)和螺母将稳固拉杆(1)的尾部紧固;e、随着采煤工作面的推进,依次循环施工巷旁充填体(6)与稳固拉杆(1)的构筑,直至完成整个沿空留巷作业。

[0004] CN101737079A(200810236340.9)公开了一种内置三维加强筋加固沿空留巷充填墙体结构及方法,由充填墙体、设在充填墙体网格状三维加强筋构成,通过在充填墙体内设置网格状三维加强筋,限制充填墙体间的错动,为沿空留巷巷旁充填体提供强化加固,使充填组合形成的整体充填墙体更加坚固,抗变形滑移能力大大提高,能有效防止沿空留巷巷旁充填墙体向内滑移,有效维护沿空留巷后的巷道断面,保证沿空留巷的安全。CN1821547A(CN200610031428.8)公开了一种用磷石膏充填于井下采空区形成固化充填体的方法,其特征在于将下述配比的材料按质量比为水泥:粉煤灰:磷石膏=1:1:6~8混合并按上述三种物料总量的1.3~2.5%加入添加剂硫酸钠,再用水调成质量浓度为57%~63%的充填料浆,将充填料浆输入井下采空区,经固化形成高强度的充填体。CN101143772A(CN200710026095.4)提供一种沿空留巷巷帮充填材料,是由水泥、粉煤灰、石子、砂、水和复合外加剂组成,复合外加剂由减水剂、保水剂、引气剂和早强剂组成。本发明材料按配比混配后可进行远距离泵送施工,硬化后具有良好的承载特性和变形性能,形成

的充填体能控制直接顶的离层和及时切断直接顶及下位基本顶,使垮落矸石在采空区中充填较密实,减少基本顶的弯曲、下沉,以减少巷内支护所受的载荷和巷道围岩的变形,保持巷道的稳定性。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供一种薄煤层无煤柱开采不等强承载巷旁充填体,本发明还提供一种沿空留巷巷旁支护的方法。

[0006] 沿空留巷结构的关键是沿空一侧巷旁支护体的材料和性能的选择,充填材料要求增阻速度快,并具有合理的支护阻力能切落一定高度的顶板,具有较大的变形量适应沿空留巷剧烈变形,同时尽可能降低巷旁支护成本。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种薄煤层无煤柱开采不等强承载巷旁充填体,包括由充填料浆充填固化而成的膏体充填墙,其特征在于在膏体充填墙外侧(即靠近采空区一侧)附接有矸石带,膏体充填墙与矸石带等高。所述矸石带是将矸石装袋后垒砌而成,矸石带靠近膏体充填墙的一侧垒砌齐直、挂设防水布,同时作为膏体充填墙的内侧模板,所述膏体充填墙宽 1.3-1.5m,矸石带宽 1.5m-2.0m。膏体充填墙的外侧模板采用木板、钢板或竹笆,膏体充填墙完成充填 5 小时后撤除外模板。

[0009] 上述矸石袋层与层之间,纵横交错堆砌,以确保矸石带的稳定性。

[0010] 上述矸石带外侧设有支木点柱,用于稳固矸石袋。

[0011] 上述膏体充填墙的充填材料可选用现有技术,例如背景技术中 CN101143772A、CN1821547A 所述的充填材料。本发明优选以下充填材料 A。

[0012] A. 膏体墙充填材料:425# 普通硅酸盐水泥作为胶凝材料,粉煤灰作为有胶凝性能的活性混合材料,粒径 5-10mm 的瓜子石作为粗集(骨)料,粒径 < 5mm 的矸石粉和砂子作为细集(骨)料,并加入 NaCl、Na₂CO₃ 和 Wjj 减水剂作为改性材料。

[0013] 进一步选择各组分最优质量比为:水泥:粉煤灰:矸石粉和砂子:改性材料:瓜子石 = 35 : 27 : 13 : 1.2 : 38.8,其中,改性材料质量比为 NaCl : Na₂CO₃ : Wjj 减水剂 = 1.1 : 1 : 3.2。矸石粉和砂子的比例为 1 : 1。

[0014] 上述膏体墙充填材料加水混合均匀即可进行充填用,水与固体料质量比为 1.3-1.45,简称水料比,或水灰比。

[0015] 本发明的巷旁充填体的特点主要是:在薄煤层综采工作面生产过程中,由于煤层赋存厚度不能满足正常生产最低采高的要求,工作面推进时采煤机必然要挑顶或卧底割出一部分矸石。为提高煤炭质量并节约成本,将矸石装袋,垒砌在巷旁充填体外侧(采空区侧),与现有技术膏体胶结材料充填体形成一个不等强材料耦合而成的巷旁充填体,把膏体胶结材料与矸石带组合而成的巷旁充填体称为不等强承载巷旁充填体,此种混合巷旁支护体既能有效地提供工作阻力,也能有一定的可缩量,能够让压,改善巷道维护状态,并且能够就地消化产生的矸石,减少了矸石运输产生的费用和升井后对环境的污染,对沿空留巷巷道围岩的控制具有更好的支护效果。

[0016] 本发明的巷旁充填体适用于开采缓倾斜和倾斜的薄、中厚煤层。

[0017] 一种沿空留巷巷旁支护的方法,包括采用本发明以上所述的不等强承载巷旁充填

体,其特征在于,施工步骤如下:

[0018] ①矸石带堆砌,自充填体下帮到采空区 1.5 米的钢带支护范围,由里向外逐循环进行堆砌。在支架、临时支柱的保护下进行堆砌,随移架随堆砌,支架后面未堆砌空间小于 1.2m。

[0019] ②堆砌时,由里向外、由老空到支架尾梁依次堆砌矸石袋。矸石袋压缝充填;矸石袋层与层之间,纵横交错堆砌,以确保矸石带的稳定性;矸石带外侧堆砌齐直一条线,以便充填膏体材料时,挂防水布后当充填内模板用;矸石袋宽度 1.5-2 米,矸石带外侧设有支木点柱,用于稳固矸石袋。

[0020] 矸石带接顶严密,最上一层空间不便堆砌矸石袋时,可采用板批接顶;矸石带以里至采空区之间可以用矸石充填,膏体充填墙以下倾斜距离大于 1.5 米时,必须用支木点柱稳固矸石袋。矸石袋堆砌时一般应预留瓦斯抽放管处,预留有 1.2 米宽的瓦斯气流通道。具体要求参照膏体充填墙现有技术。

[0021] ③膏体充填墙的施工:以矸石带外侧(矸石带垒砌齐直的一侧)挂防水布后作为膏体充填墙的内侧模板,在距离内侧模板 1.3-1.5m 处固定木板、钢板或竹笆作为膏体充填墙的外侧模板,将所述膏体充填材料加水搅合成膏体,水料比 1.45,充填到内、外模板之间的空间内,充填完成 5 小时后撤除外模板。筑成不等强承载巷旁充填体。

[0022] 本发明的积极效果是:

[0023] 利用工作面在生产过程中产生的矸石,在巷旁充填体外侧附加宽度为 1.5-2m 与充填墙等高的矸石带,形成不等强耦合巷旁充填体,较单纯地使用膏体胶结料充填墙,能够明显降低原巷旁充填体承担的压力,减轻顶板的沉降和底板鼓起,更好地适应巷道围岩的运动,获得更好的沿空留巷效果,并且能够就地消化产生的矸石,减少了矸石运输产生的费用和升井后对环境的污染,获得经济效益和环境效益。

[0024] 其结构简单,方法简便,易施工,安全可靠,具有广泛的实用性。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明的充填体的结构示意图(即图 2A-A 处的剖面),左边巷道,右边采空区,图 2 是不等强承载巷旁充填体沿空留巷的剖面示意图。

[0026] 其中,1、锚索,2、锚杆,3、矸石带,4、采空区,5、防水布,6、膏体充填墙,7、外侧模板,8、巷道,9、矸石(矸石带至采空区之间),10、木点柱,11、预留瓦斯抽放管,12、钢带支护。

具体实施方式

[0027] 下面结合实施例及附图对本发明做进一步描述,但不限于此。

[0028] 实施例 1:

[0029] 一种无煤柱开采不等强承载巷旁充填体,由膏体充填墙 6 与矸石带 3 构成,在膏体充填墙 6 外侧外接有矸石带 3,膏体充填墙 6 与矸石带 3 等高;矸石装袋后垒砌为矸石带,矸石带 3 位于巷旁充填体外侧的采空区 4 作为膏体充填墙的内侧模板,膏体充填墙的外侧模板 7 采用木板(固化后撤除),膏体充填墙 1.5m 宽,矸石带宽度 1.8 米。

[0030] 膏体充填材料选择 425# 普通硅酸盐水泥作为胶凝材料,粉煤灰作为有胶凝性能

的活性混合材料,粒径 5-10mm 的瓜子石作为粗集(骨)料,粒径 < 5mm 的矸石粉和粒径 < 5mm 砂子作为细集(骨)料,并加入 NaCl、Na₂CO₃ 和 Wjj 减水剂(NaCl、Na₂CO₃ 均为山东海化股份有限公司所生产,Wjj 减水剂为山东新汶矿业集团供销公司产,三者的质量配比为 NaCl : Na₂CO₃ : Wjj 减水剂 = 1.1 : 1 : 3.2) 作为改性材料。选择各组分质量比为:水泥:粉煤灰:矸石粉和砂子:改性材料:瓜子石 = 35 : 27 : 13 : 1.2 : 38.8 加水,使水料比为 1.45。该膏体充填材料制成的膏体充填墙龄期 14 天时,强度达到 12MPa,塌落度为 22cm。膏体充填墙龄期是指在正常养护条件下达到膏体充填墙最佳承压强度所经历的时间。

[0031] 沿空留巷巷旁支护的方法,具体实施步骤如下:

[0032] (1) 充填工艺流程如下:清理,堆砌矸石带 3 作为内侧模板,支设外侧模板 7,拌料,输送,充填、清洗。

[0033] (2) 矸石带施工要求

[0034] ①矸石带位置:自充填体下帮到采空区 4 的 1.5 米钢带支护 12 范围,由里向外逐循环进行堆砌。

[0035] ②堆砌矸石带 3:在支架后面,在临时支柱的保护下进行,随移架随堆砌,支架以后未堆砌空间不得大于 1.2m。

[0036] ③堆砌时,由里向外、由采空区 4 到支架尾梁依次堆砌矸石袋。要求:a 矸石袋压缝充填,不得中空,矸石袋之间未充实空间,可用碎浮矸充实;b 矸石袋层与层之间,纵横交错堆砌,以确保矸石带 3 的稳定性;c 矸石带 3 外侧必须齐直一条线,以便充填时,挂防水布 5 后当充填模板用;d 矸石带 3 必须接顶严密,最上一层不能堆砌矸石袋时,可采用板批接顶;e 矸石带宽度 1.8 米,矸石带 3 以里至采空区 4 之间用矸石 9 充填,充填墙以下倾斜距离大于 1.5 米时,必须支木点柱 10 稳固矸石袋;f 预留瓦斯抽放管 12 处,矸石袋不一次充填到顶板,上部需留有 1.2 米宽的瓦斯气流通道,矸石袋充填至埋管以下即可,待埋管敷设后,靠充填墙侧使用单排矸石袋接顶。

[0037] (3) 清理、支设模板、充填

[0038] ①工作面推进,达到充填步距后,将工作面上出口待充填区域,清理巷道底板浮矸,固定膏体充填墙充填料用外模板 7。

[0039] ②上述外侧模板 7 采用木板装订而成,模板规格:长×宽×厚 = 3.0×0.4×0.04m,模板上侧及煤壁侧模板支设单体支柱作掩体,防止充填料将模板冲开,支设支柱时施工人员须在有效支护下进行,上模板与平巷钢带支护 12 的最下一个眼为准,上下误差不大于 10cm,支架以后堆砌的矸石带 3 作为内模板。模板内采用防水布 5 封严,防止充填时漏浆。堆砌矸石带 3 时,在充填体以下支设一排木点柱 10,点柱规格:φ16 以上的优质原木,间距:1.6m,支设于顶板钢带 12 下,接顶有力;充填 5 小时以后撤除外模板 7,支设的木点柱 10 不再回撤。

[0040] ③搅拌输送:检查确定混凝土喷浆机工作状况正常,管路畅通后,即可进行材料的搅拌输送。进料要均匀连续,要严格控制膏体的水灰比。掌握设备的工作压力,防止管路堵塞。

[0041] ④充填、清理:粉煤灰膏体混凝土材料进入留巷充填框架内,要观察材料的平流堆积状况,材料要充满模板并接顶充分;随时注意观察设备的工作压力和状况,管路堵塞立即

停机处理。充填工作完成及时清理管道充填泵。充填完成 5 小时后,经检测初凝强度达到要求(初凝强度要求是 2.4MPa,然后随工作面推进前移外侧模板 7。继续以上操作,直至充填体达到沿空留巷巷旁支护需要的长度。

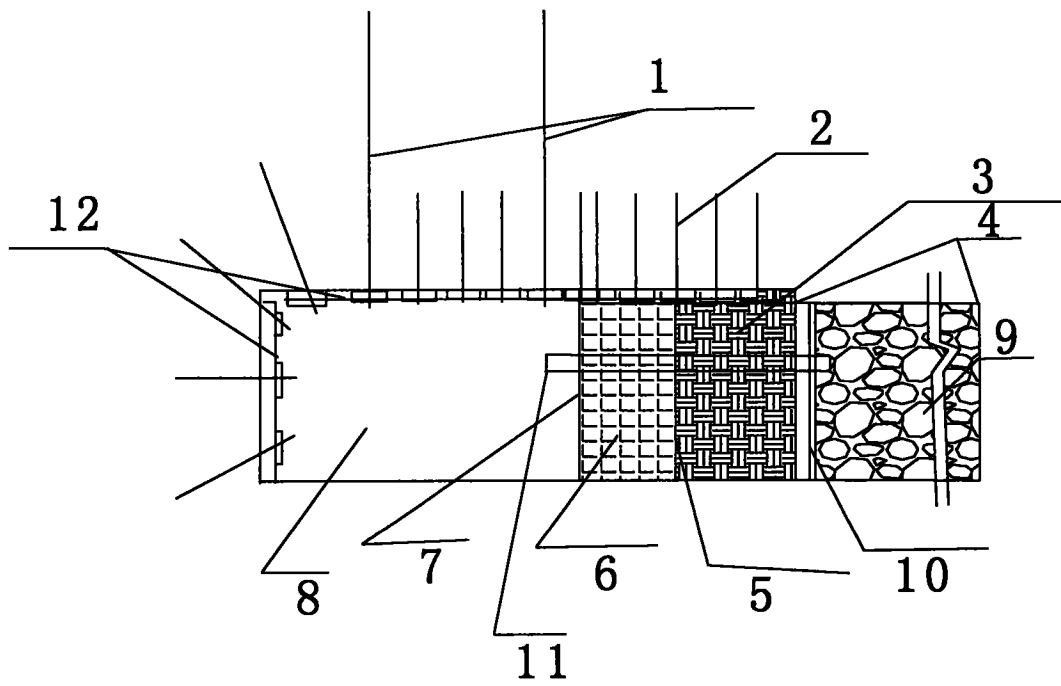


图 1

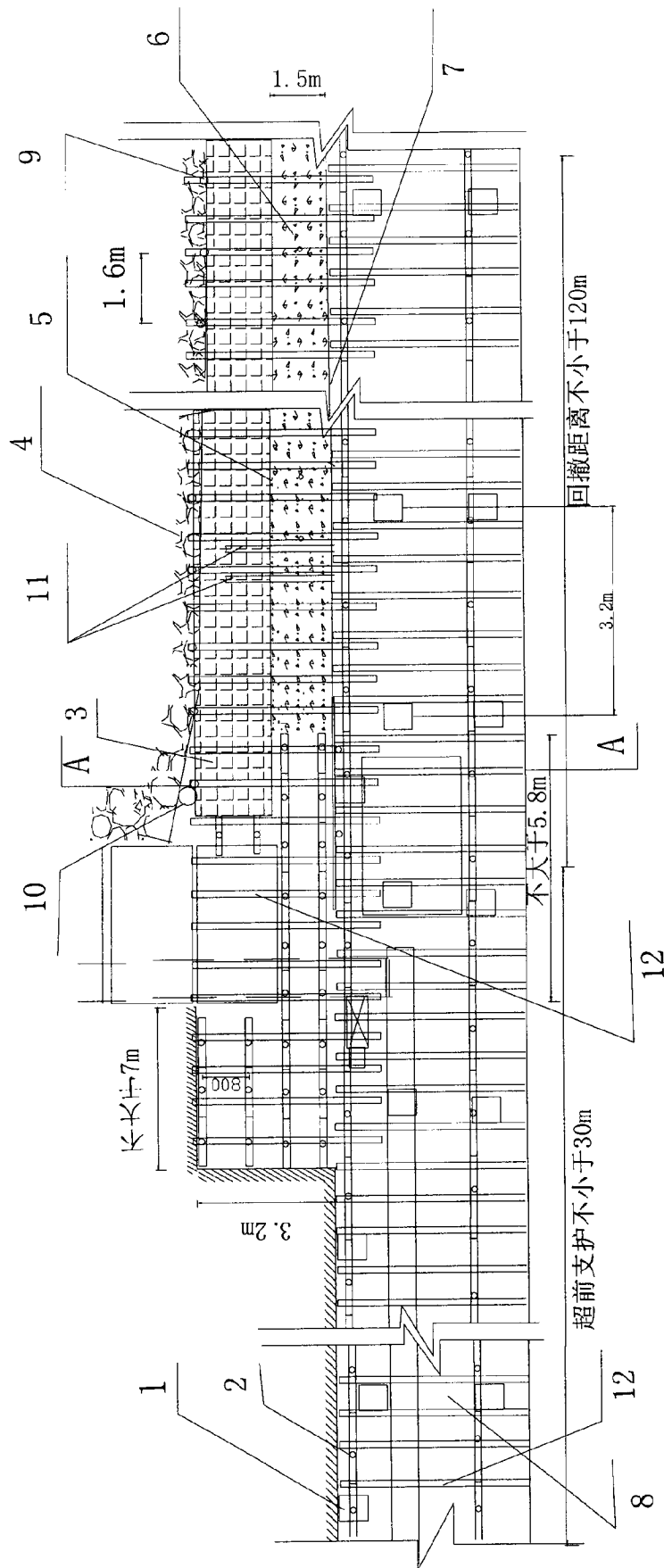


图 2