



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107893659 A

(43)申请公布日 2018.04.10

(21)申请号 201710970399.X

E21D 7/00(2006.01)

(22)申请日 2017.10.18

(71)申请人 中铁十六局集团地铁工程有限公司

地址 100023 北京市朝阳区惠河南街1008-A四惠大厦中铁十六局

申请人 中铁十六局集团有限公司
北京致远工程建设监理有限责任公司

(72)发明人 戴兴民 董贤顺 曹德更 陈法就
俞宁 张宾 范文泽 马立敏

(74)专利代理机构 北京纽乐康知识产权代理事务所(普通合伙) 11210

代理人 李景华

(51)Int.Cl.

E21D 5/04(2006.01)

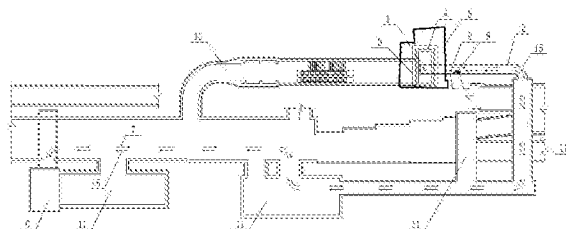
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种通过井下出土进料的竖井开挖施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,包括以下步骤:在施工现场内施做竖井孔洞和施工通道,使竖井孔洞的底部通过该施工通道与现有的地下空间相连通;在竖井孔洞的外部由上至下开挖竖井,将开挖竖井时产生的土体依次经过竖井孔洞和施工通道后从地下空间内具有的现有竖井处运出;竖井开挖过程中,首先开挖竖井顶部并施做锁口圈;然后继续向下开挖竖井,同时将混凝土拌合料依次经过现有竖井、地下空间、施工通道后运至竖井孔洞的底部,并通过设置在竖井孔洞底部的喷锚机对位于锁口圈下方的已开挖部分的竖井井壁施做混凝土护壁。大大减少施工现场面积,解决拆迁难题;减少了拆迁、减轻了噪音、粉尘、占道等扰民。



1. 一种通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1在施工现场(5)内施做竖井孔洞(1)和施工通道(2),使所述竖井孔洞(1)的底部通过该施工通道(2)与现有的地下空间(11)相连通;

S2在所述竖井孔洞(1)的外部由上至下开挖竖井,将开挖竖井时产生的土体依次经过所述竖井孔洞(1)和施工通道(2)后从所述地下空间(11)内具有的现有竖井(6)处运出;

S3竖井开挖过程中,首先开挖竖井顶部并施做锁口圈(3);

S4然后继续向下开挖竖井,同时将混凝土拌合料(8)依次经过所述现有竖井(6)、地下空间(11)、施工通道(2)后运至所述竖井孔洞(1)的底部,并通过设置在所述竖井孔洞(1)底部的喷锚机(9)对位于所述锁口圈(3)下方的已开挖部分的竖井井壁施做混凝土护壁。

2. 根据权利要求1所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,其特征在于,S5竖井开挖完成后,回填所述施工通道(2)。

3. 根据权利要求1所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,其特征在于,所述竖井孔洞(1)的内径0.8m,所述混凝土护壁厚度为0.1m。

4. 根据权利要求1所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,其特征在于,所述施工通道(2)的净空宽3.0m,净高3.5m。

5. 根据权利要求1所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,其特征在于,所述土体和混凝土拌合料(8)通过电动三轮车(14)运输。

6. 根据权利要求1所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,其特征在于,所述喷锚机(9)连接有高压风管(12),所述高压风管(12)穿过所述竖井孔洞(1)并延伸至已开挖部分的竖井井壁处。

7. 根据权利要求1所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,其特征在于,将高压水管(13)依次经过所述现有竖井(6)、地下空间(11)、施工通道(2)后穿过所述竖井孔洞(1)并延伸至已开挖部分的竖井井壁处。

8. 根据权利要求1所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,其特征在于,所述混凝土拌合料(8)包括细石、砂、水泥、速凝剂。

9. 根据权利要求1所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,其特征在于,所述竖井井壁与所述混凝土护壁之间设置有井壁支护(4)。

一种通过井下出土进料的竖井开挖施工方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及竖井开挖施工技术领域,具体来说,涉及一种通过井下出土进料的竖井开挖施工方法。

背景技术

[0003] 随着我国城市地铁建设的快速发展,规划中的、久而未决的重难点工程逐步地搬上了历史的舞台。其中的施工场地拆迁是开局性的、首当其冲的、难上加难的难题。北京地铁美术馆车站C出入口疏散口竖井施工就是一个典型的例证。

[0004] 疏散口竖井位于五四大街与王府井大街交叉口东南方,明挖矩形框架结构,外轮廓尺寸 $11.52 \times 5.60\text{m}$,深 15.61m 。

[0005] 传统的做法是竖井开挖由井上出土进料施工方法。竖井周边需要提供约 460m^2 的施工场地。用于设置空压机、拌合机、喷锚机;存土、出土、砂石料、水泥、格栅等材料堆放。但现场实际只有 130m^2 的施工场地。如果按照传统的方法,其施工场地不能满足要求,不能进行施工。

[0006] 其主要原因是:1)繁华闹市拆迁费用高昂,(拆迁费 $25\text{万元}/\text{m}^2$),工程造价不能承受;2)狭窄的施工场地,不能布置存土场;装载机、运输车辆无法操作;各种机械及材料无法布置、堆放。

[0007] 针对相关技术中的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0008] 针对相关技术中的上述技术问题,本发明提出一种通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,可利用车站现有的施工场地、设备等资源,来解决竖井开挖出土进料难题。

[0009] 为实现上述技术目的,本发明的技术方案是这样实现的:

一种通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,包括以下步骤:

S1在施工场地内施做竖井孔洞和施工通道,使所述竖井孔洞的底部通过该施工通道与现有的地下空间相连通;

S2在所述竖井孔洞的外部由上至下开挖竖井,将开挖竖井时产生的土体依次经过所述竖井孔洞和施工通道后从所述地下空间内具有的现有竖井处运出;

S3竖井开挖过程中,首先开挖竖井顶部并施做锁口圈;

S4然后继续向下开挖竖井,同时将混凝土拌合料依次经过所述现有竖井、地下空间、施工通道后运至所述竖井孔洞的底部,并通过设置在所述竖井孔洞底部的喷锚机对位于所述锁口圈下方的已开挖部分的竖井井壁施做混凝土护壁。

[0010] 进一步地,S5竖井开挖完成后,回填所述施工通道。

[0011] 进一步地,所述竖井孔洞的内径 0.8m ,所述混凝土护壁厚度为 0.1m 。

[0012] 进一步地,所述施工通道的净空宽3.0m,净高3.5m。

[0013] 进一步地,所述土体和混凝土拌合料通过电动三轮车运输。

[0014] 进一步地,所述喷锚机连接有高压风管,所述高压风管穿过所述竖井孔洞1并延伸至已开挖部分的竖井井壁处。

[0015] 进一步地,将高压水管依次经过所述现有竖井、地下空间、施工通道后穿过所述竖井孔洞并延伸至已开挖部分的竖井井壁处。

[0016] 进一步地,所述混凝土拌合料包括细石、砂、水泥、速凝剂。

[0017] 进一步地,所述竖井井壁与所述混凝土护壁之间设置有井壁支护。

[0018] 本发明的有益效果:由井下出土进料,从而大大减少了施工场地面积,解决了拆迁难题;减小了施工场地面积,减少了拆迁、减轻了噪音、粉尘、占道等扰民;减少了社会矛盾;提高了现有施工场地、设备、电力等资源的利用率,其竖井施工场地不需要重复的布置空压机、拌合机;不需要重复的布置存土场,装载机等设备;不需要水、电增容,提高了经济效益,降低了拆迁费用,节约了工程造价。其社会、经济效益非常显著。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是根据本发明实施例所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法的平面图;

图2是根据本发明实施例所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法的井下出土的示意图;

图3是根据本发明实施例所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法的井下进料的示意图;

图4是根据本发明实施例所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法的流程图。

[0021] 图中:

1、竖井孔洞;2、施工通道;3、锁口圈;4、井壁支护;5、施工场地;6、现有竖井;7、进料路线;8、混凝土拌合料;9、喷锚机;10、出入口通道;11、地下空间;12、高压风管;13、高压水管;14、电动三轮车;15、出土路线。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 如图1~图4所示,根据本发明实施例所述的一种通过井下出土进料的竖井开挖施工方法,包括以下步骤:

S1在施工场地5内施做竖井孔洞1和施工通道2,使所述竖井孔洞1的底部通过该施工通

道2与现有的地下空间11相连通；

S2在所述竖井孔洞1的外部由上至下开挖竖井，将开挖竖井时产生的土体依次经过所述竖井孔洞1和施工通道2后从所述地下空间11内具有的现有竖井6处运出；

S3竖井开挖过程中，首先开挖竖井顶部并施做锁口圈；

S4然后继续向下开挖竖井，同时将混凝土拌合料依次经过所述现有竖井、地下空间、施工通道后运至所述竖井孔洞的底部，并通过设置在所述竖井孔洞底部的喷锚机对位于所述锁口圈下方的已开挖部分的竖井井壁施做混凝土护壁。

[0024] 在本发明的一个具体实施例中，S5竖井开挖完成后，回填所述施工通道2。

[0025] 在本发明的一个具体实施例中，所述竖井孔洞1的内径0.8m，所述混凝土护壁厚度为0.1m。

[0026] 在本发明的一个具体实施例中，所述施工通道2的净空宽3.0m，净高3.5m。

[0027] 在本发明的一个具体实施例中，所述土体和混凝土拌合料8通过电动三轮车14运输。

[0028] 在本发明的一个具体实施例中，所述喷锚机9连接有高压风管12，所述高压风管12穿过所述竖井孔洞1并延伸至已开挖部分的竖井井壁处。

[0029] 在本发明的一个具体实施例中，将高压水管13依次经过所述现有竖井6、地下空间11、施工通道2后穿过所述竖井孔洞1并延伸至已开挖部分的竖井井壁处。

[0030] 在本发明的一个具体实施例中，所述混凝土拌合料8包括细石、砂、水泥、速凝剂。

[0031] 在本发明的一个具体实施例中，所述竖井井壁与所述混凝土护壁之间设置有井壁支护4。

[0032] 为了方便理解本发明的上述技术方案，以下通过具体使用方式对本发明的上述技术方案进行详细说明。

[0033] 本发明利用车站现有的施工场地、设备等资源，来解决竖井开挖出土进料难题。通过施作人工挖孔、施作施工通道等手段来实现。本发明由于采用井下出土进料，大大减少施工场地面积，解决拆迁难题。采用此法施工：竖井的施工场地5仅需130~180m²，用于设置电葫芦、格栅、钢筋下料、小型机具、材料堆放、人工操作空间等。这种方式解决了1)拆迁难；2)狭窄的施工场地，不能布置存土场，装载机、运输车无法操作，各种机械及材料无法布置、堆放的难题。

[0034] 具体步骤是：施作竖井孔洞1→施作施工通道2→施作锁口圈3→竖井开挖及支护→回填施工通道2。

[0035] 1)施作竖井孔洞1。采用人工挖孔来实施。竖井孔洞1的内径优选为0.8m，采用混凝土作护壁，厚度为10cm。挖孔的平面位置及深度要求与施工通道2的顶部相接，并结合风、水、电管线的布置，出土进料方便等因素综合考虑，也可以采用机械钻孔。孔径0.5~0.8m，采用波纹管作护壁，壁厚5~10mm。

[0036] 开挖前应保证需开挖的竖井附近有可利用的地下空间11，并且该地下空间11连通现有竖井6，现有竖井6井上处设置有现有的出土进料场地、设备。当然在需开挖的竖井离地下空间11较远、地下空间11与现有出土进料场地设备的道路不相通、需开挖竖井附近没有可利用的地下空间的情况下也可以通过将竖井孔洞1、地下空间11、现有出土进料场地设备连通或创造其他条件后实现。

[0037] 2) 施作施工通道2。采用台阶法施工,施工通道2净空宽优选为3.0m,净高度优选为3.5m;其平面位置要求两端分别与竖井孔洞1、现有的地下空间11相接;其坡度最好小于12%;通道支护参数为C20喷射混凝土,厚度0.30m,钢格栅主筋 $4\Phi 22$,箍筋 $\Phi 8$, $@=200$;采用台阶法施工,每循环开挖0.5m,安装钢格栅一榀,钢格栅、钢筋、C20喷射混凝土等从现有竖井6处进料。

[0038] 根据具体的设计图纸、工程规模、运输工具、出土进料方法、施工通道长度、地质条件等实际情况,施工通道2的断面尺寸可减小或加大;其坡度、支护参数、开挖方法都可以作调整 and 变化。特别是拱部遇到砂土层,或下穿重要建筑物时,需要采取小导管注浆、深孔注浆等措施。

[0039] 当然也可先施作施工通道2,后施作竖井孔洞1或者竖井孔洞1、施工通道2平行作业,但竖井孔洞1、施工通道2平行作业时,二者的相接处,要错开距离分别施工,防止坍塌以及引起不安全现象。

[0040] 3) 竖井开挖及施作锁口圈3。将竖井开挖至锁口圈3的底部,开挖过程中的土体弃在竖井孔洞1内,竖井孔洞1的底部用电动三轮车14接土,并按照出土路线15依次经过施工通道2、地下空间11后弃土与现有竖井6的井下存土坑处,然后通过抓斗提升、机械外运的方式弃土。电动三轮车14可采用其他运输工具替代。

[0041] 锁口圈3的具体施作步骤为:绑扎钢筋,按设计图纸、施工规范施工,注意向下预埋钢格栅纵向连接筋;立模,采用钢模板或胶合板立模,注意支撑牢固,预埋龙门架、钢梯、护栏、风、水、电等预埋件,浇筑混凝土,采用商品混凝土,直接或双轮车倒运入模,震动棒振捣,混凝土表面覆盖塑料薄膜并浇水养护;安装龙门架、电葫芦,锁口圈混凝土达到70%强度后,进行安装,采用小型机械配合,人工现场将龙门架组装,就位,焊接,然后安装工字钢导轨、电葫芦,电葫芦的主要作用是钢格栅吊装,小型机具提升。

[0042] 4) 竖井开挖及支护

继续开挖竖井,开挖过程中的土体继续通过上述方式沿出土路线15运至存土坑处。每开挖0.5m深后,安装钢格栅制得井壁支护4,钢格栅由加工场加工,运到需开挖的竖井旁,经井上的电葫芦吊装至作业面,人工就位,上紧连接螺栓,焊接连接筋,绑扎钢筋网片。注意外轮廓线尺寸准确,纵向连接筋向下预留搭接长度,各处螺栓及焊接质量符合要求,钢格栅安装完成后喷射混凝土拌合料8,混凝土拌合料8中的混凝土标号、配合比应按设计及实验室配料单配置,并通过进料路线7将混凝土运至竖井孔洞1的底部附近,进料路线具体为,将细石、砂、水泥、速凝剂等采购、存放在现有竖井6井上的现有施工场地处;根据需要提前5~10分钟进行配料、拌合;通过现有下料设备将混凝土拌合料8下到现有竖井6的底部;使用电动三轮车14接料并运到喷锚机9旁卸料;人工上料,将高压风管12、高压水管13经过竖井孔洞1至作业面后喷射混凝土拌合料8。风、水、电管线顺施工通道2的一侧布置。混凝土拌合料8也可以采用商品喷射混凝土材料,以及采用其它的运输、机械、方法。

[0043] 竖井开挖及支护完成后,可利用竖井作业面开挖一部分出入口通道10,然后施作出入口通道10、竖井的二次衬砌。

[0044] 5) 回填施工通道2。施工通道2回填时,提前在现场就近储存需要回填的土体,并分段、分层、后退回填、夯实即可。当然根据现场实际情况,也可以采用不同材料、不同方法;如果以后该处还要破除或留作它用,可以暂时不回填。

[0045] 本发明所述的通过井下出土进料的竖井开挖施工方法与传统的井上出土进料施工方式相比较,所不同的是:

由井下出土进料,开挖出土可直接弃在竖井孔洞1内,电动三轮车14进行接土,并运往现有竖井6井下的存土坑,从而可利用现有施工场地、设备出土,并且不需要重复设置空压机、拌合机等设备。而采用井上出土进料施工方式需要在井口设置龙门吊斗,或抓斗,或起重机,需要设置存土场,需要大型机械及操作场地。并需要设置砂石料、水泥等堆放场地以及拌和、供风、供电等设备。

[0046] 采用井下出土进料减少了施工场地,节约了拆迁费用;节约了水、电增容费用,解决了施工场地的拆迁难题。

[0047] 综上,借助于本发明的上述技术方案,至少具有如下优点,在技术效益上有利于提高建筑行业的设计、施工水平;为在复杂地段修建地下工程开辟了新的途径;在经济效益上

1) 节约拆迁费: $25 \times (460-130)=8250$ 万元;(拆迁单价:万元/ m^2) \times (节约面积)

2) 节约施工用电增容费:200万元

3) 节约空压机一台:20万元

4) 节约拌合机一台:5万元

5) 投入挖孔费用: $-0.05 \times 13=-0.65$ 万元;(单价:万元/m) \times (桩长:m)

6) 投入施工通道及回填费用: $-0.6 \times 29=-17.4$ 万元;(单价:万元/m) \times (洞长:m)

以上费用合计: $8250+200+20+5-0.65-17.4=8456.95$ 万元;

在社会效益上减少了拆迁,减轻了噪音、粉尘、占道等扰民,减少了社会矛盾,节约了工程造价,其社会效益非常显著。

[0048] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

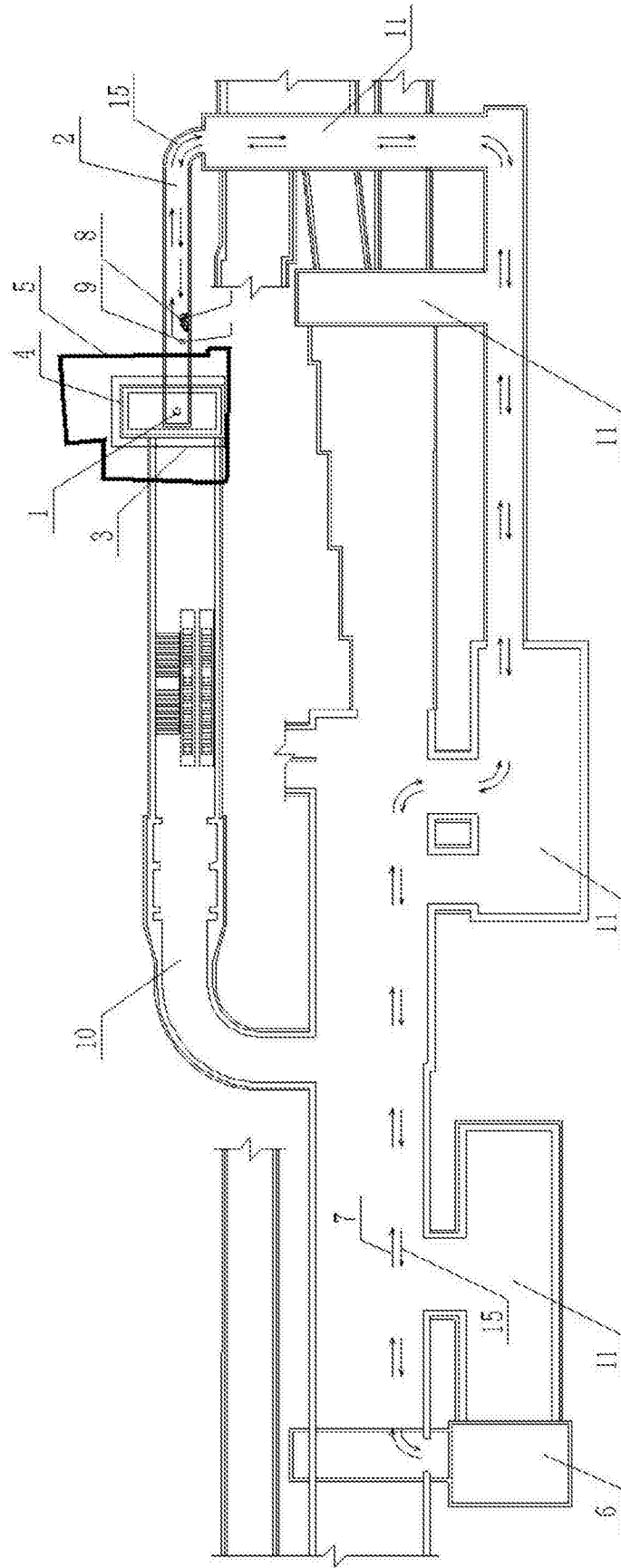


图1

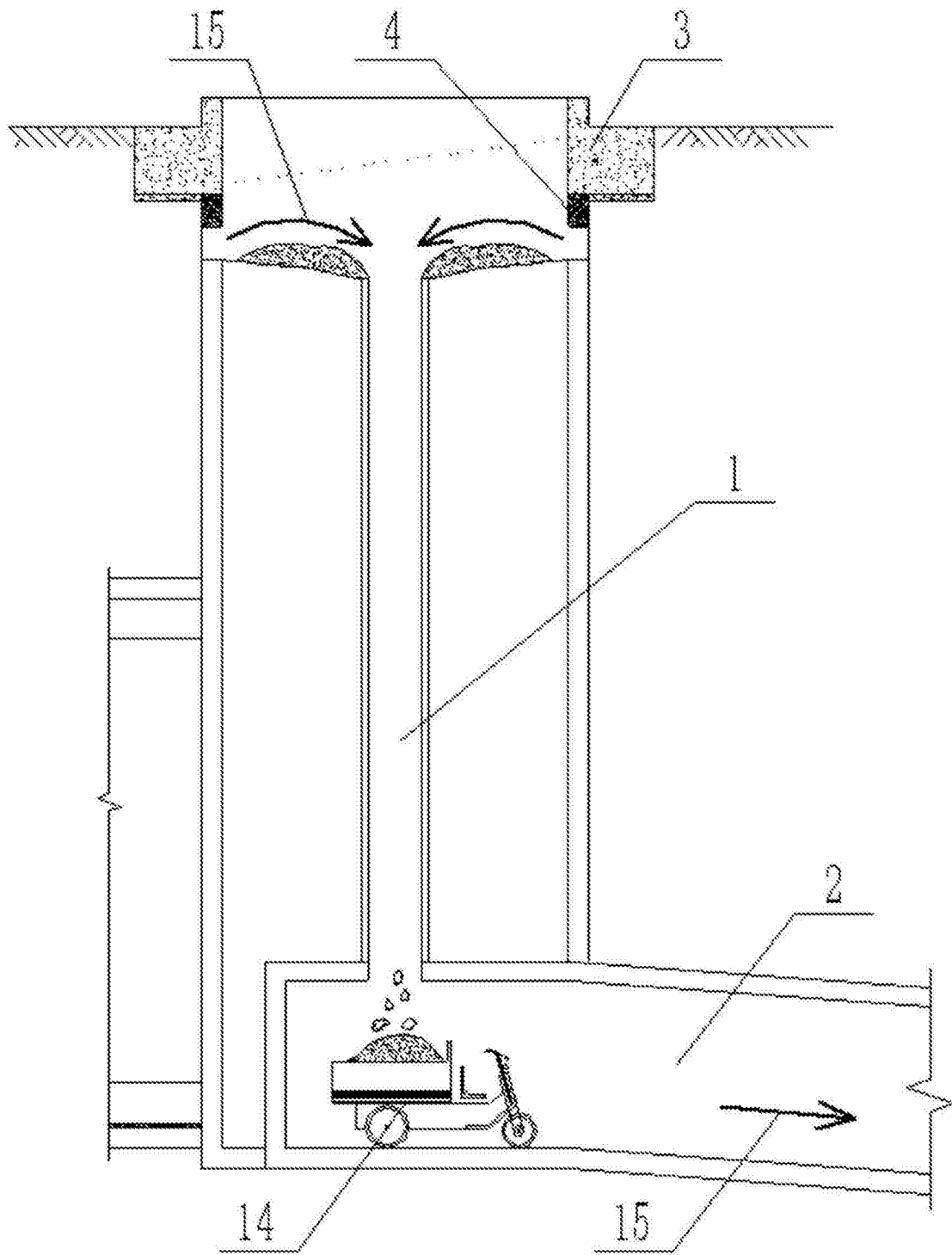


图2

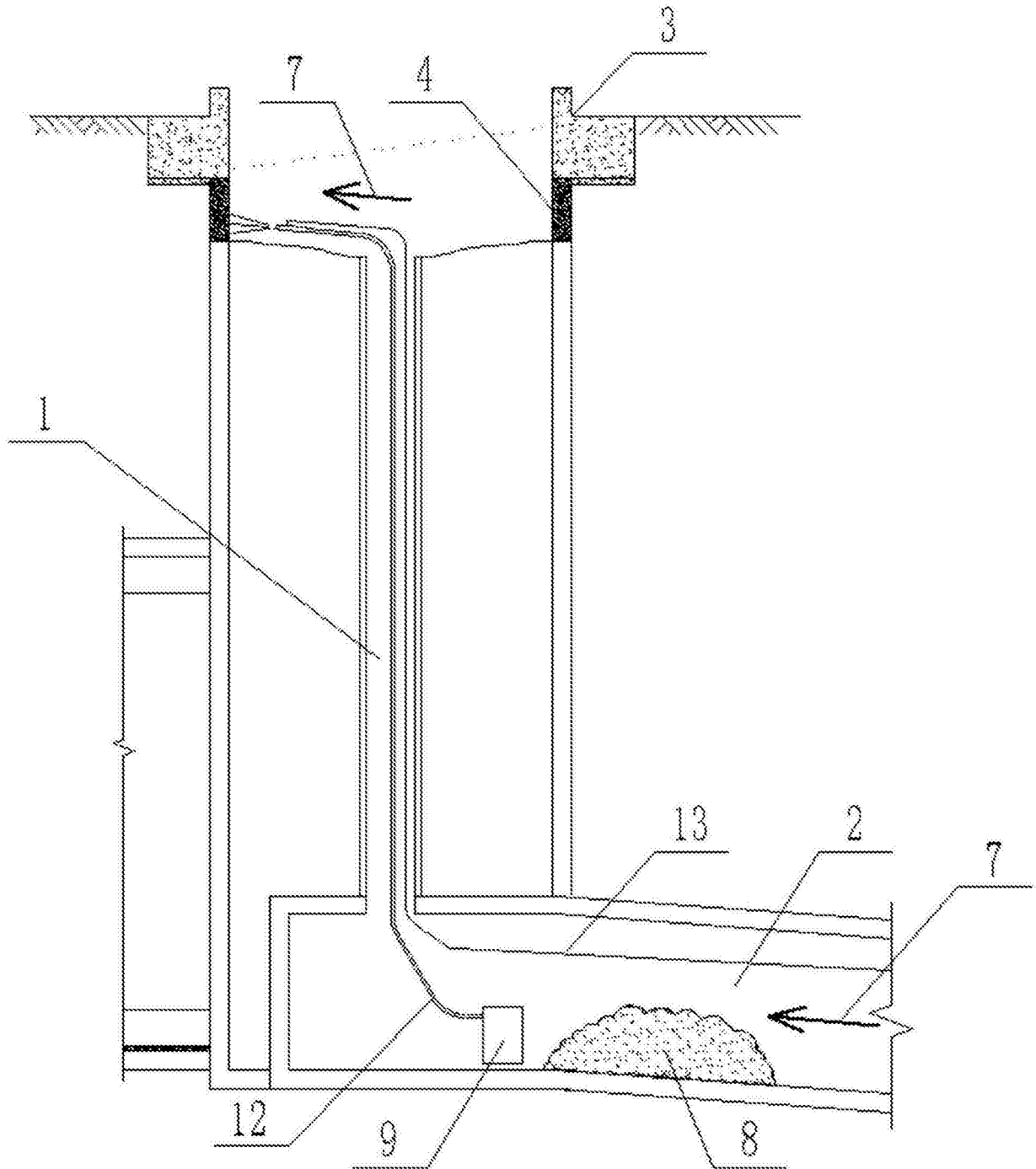


图3

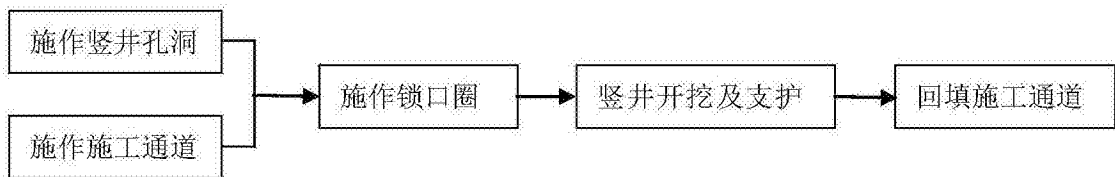


图4