



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110700280 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 22

(21) 申请号 201911082298.4

(22) 申请日 2019.11.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110700280 A

(43) 申请公布日 2020.01.17

(73) 专利权人 安徽水安建设集团股份有限公司
地址 230601 安徽省合肥市经开区紫云路
1288号

(72) 发明人 魏邦仁 赵德平 杨毅 龚华
董建民 夏伦学 薛仰轶 陈晨伟
靳艳岳 焦铎宇

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有
限责任公司 34101
专利代理师 陈问渠 何梅生

(51) Int.Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

E02D 5/04 (2006.01)

E02D 5/08 (2006.01)

E02D 5/46 (2006.01)

E02D 19/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 210975839 U, 2020.07.10

审查员 肖汉

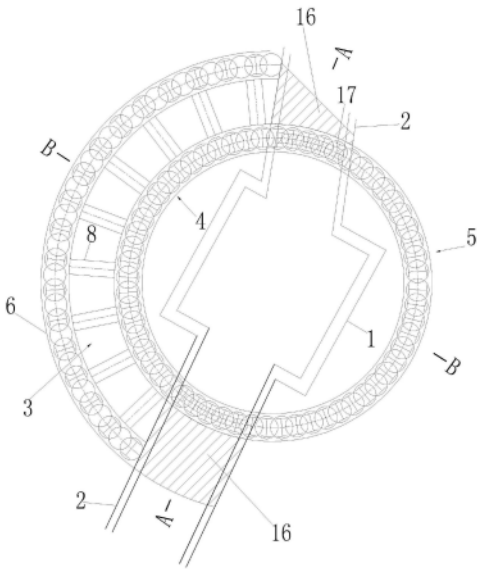
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种狭小地带基坑支护施工导流装置及施
工方法

(57) 摘要

本发明提供了一种狭小地带基坑支护施工导流装置及施工方法,结构是:截流井将原状箱涵截断为前后两段;在截流井基坑外围施工内外两圈高压旋喷桩并分别以密插及插一跳一的方式内插H型钢;外圈高压旋喷桩呈圆弧形,两端于前后段原状箱涵的正上方通过高压旋喷桩满堂加固与内圈高压旋喷桩相联结;内外圈高压旋喷桩之间布置钢筋混凝土内支撑,并在桩间开挖形成导流槽基坑;前后段原状箱涵分别于侧壁上开孔,与导流槽之间相连通;前后段原箱涵分别以对应于上方内圈高压旋喷桩内插H型钢的正下方部位作为封堵部位,以水下混凝土形成与截流井之间的临时封堵墙,墙内配置双向钢筋。本发明在满足基坑支护需要的同时兼具施工导流能力。



1. 一种狭小地带基坑支护施工导流装置,其特征是:

截流井基坑以拉森钢板桩加H型钢内支撑形成基坑支护结构,以截流井将原状箱涵截断为前后两段;

在截流井基坑外围施工以截流井中心为圆心、呈同心布置的内外两圈高压旋喷桩;内圈高压旋喷桩按密插的方式内插H型钢;外圈高压旋喷桩呈圆弧形并是按插一跳一的方式内插H型钢,两端分别延伸至前后段原状箱涵处,于前后段原状箱涵的正上方通过高压旋喷桩满堂加固的结构形式与内圈高压旋喷桩相联结;内外圈高压旋喷桩之间沿周向以设定的间距布置钢筋混凝土内支撑,在所述内外两圈高压旋喷桩间开挖形成导流槽基坑,以内外两圈高压旋喷桩形成止水帷幕,并与钢筋混凝土内支撑共同形成导流槽基坑环撑支护结构;

前后段原状箱涵分别于与导流槽相衔接的侧壁上开孔,与导流槽之间相连通;前后段原箱涵分别以对应于上方内圈高压旋喷桩内插H型钢的正下方部位作为封堵部位,所述封堵部位以水下混凝土形成与截流井之间的临时封堵墙,墙内配置与箱涵顶底板之间以植筋方式连接的双向钢筋;

处于箱涵正上方位置的内圈高压旋喷桩桩底距箱涵顶0.2m高,所述高压旋喷桩满堂加固至箱涵顶上方0.5m高度处;

内外圈高压旋喷桩桩顶及腰部分别设置混凝土冠梁与混凝土腰梁,在内外圈混凝土冠梁与混凝土腰梁之间形成上下共两道所述钢筋混凝土内支撑。

2. 根据权利要求1所述的狭小地带基坑支护施工导流装置,其特征是:内外圈高压旋喷桩规格均为 $\Phi 900@600$,内插的H型钢规格均为 $700 \times 300 \times 13 \times 24\text{mm}$,混凝土冠梁规格为 $1100 \times 1000\text{mm}$,混凝土冠梁之间的上道钢筋混凝土内支撑的规格为 $600 \times 600@2000$,混凝土腰梁规格为 $600 \times 600\text{mm}$,混凝土腰梁之间的下道钢筋混凝土内支撑的规格为 $400 \times 500@2000$,外圈高压旋喷桩两端与内圈高压旋喷桩之间以 $\Phi 700@400$ 高压旋喷桩满堂加固。

3. 根据权利要求1所述的狭小地带基坑支护施工导流装置,其特征是:前后段箱涵的封堵部位均是以250mm厚C25水下混凝土形成临时封堵墙,墙内配置12@200双向钢筋。

4. 一种基于权利要求1-3任一项所述狭小地带基坑支护施工导流装置的施工方法,其特征是按照如下步骤进行:

步骤1、预先将管线改迁,清表整平场地至开挖设计标高;

步骤2、施工包括加固区在内的所有高压旋喷桩,包括在截流井基坑所在位置的外围施工以截流井中心为圆心的内外圈高压旋喷桩并按照内圈密插、外圈插一跳一的方式分别内插H型钢,以及在外圈高压旋喷桩的两端与内圈高压旋喷桩之间分别于前后段原状箱涵的正上方施工高压旋喷桩满堂加固;

步骤3、在内外圈高压旋喷桩间开挖导流槽基坑,导流槽基坑施工完毕后,在内外圈高压旋喷桩上的冠梁与腰梁之间进行上下共两道钢筋混凝土内支撑施工;

步骤4、导流槽内支撑施工完毕后,对前后段原状箱涵按照与导流槽相衔接的对应位置开孔,使前后段原箱涵与导流槽相连通,并在对应于上方内圈高压旋喷桩内插H型钢的正下方部位采用水下混凝土临时封堵,形成与截流井之间的临时封堵墙,墙内配与箱涵顶底板之间以植筋方式连接的双向钢筋;

步骤5、在原箱涵开孔及封堵措施施工完毕后,开挖截流井基坑至箱涵顶,破除原箱涵,

清除残渣后施工拉森钢板桩及H型钢内支撑,此后继续开挖至截流井基坑底,施工主体结构,待截流井底板及底板传力带施工完毕后,拆除钢板桩支撑,继续施工主体结构至结束。

5.根据权利要求4所述基于狭小地带基坑支护施工导流装置的施工方法,其特征是:步骤3中,导流槽设置150mm厚C20素混凝土垫层。

6.根据权利要求4所述基于狭小地带基坑支护施工导流装置的施工方法,其特征是:步骤5中,底板传力带采用C30素混凝土传力带,与截流井底板等厚整浇。

7.根据权利要求4所述基于狭小地带基坑支护施工导流装置的施工方法,其特征是:步骤5中,采用9米长FSP-IV型拉森钢板桩加一道H型钢内支撑进行截流井基坑支护,所述H型钢内支撑是在拉森钢板桩之间采用规格为700×300×13×24mm的H型钢围檩进行连接,规格为700×300×13×24mm的H型钢进行内支撑。

一种狭小地带基坑支护施工导流装置及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及深基坑支护结构及施工方法,更具体地说是一种狭小地带基坑支护施工导流装置及施工方法。

背景技术

[0002] 目前城市雨水、污水箱涵改造工程的深基坑支护,对基坑侧壁及周边环境采用的支护结构、施工导流方式,存在以下缺陷:1、单一水泥土围护墙缺乏承载能力,受力变形较大;2、钢筋混凝土板桩沉桩过程中挤土较为严重,成本较高且施工不灵活、受空间限制大;3、钻孔灌注桩不适用于小型基坑且质量较难控制费工费时,成孔速度慢;4、传统基坑支护仅有支护承载能力,无施工导流能力。基于此,现有深基坑支护提出改进的施工工艺如下:

[0003] 截流井深基坑支护通过施工SMW工法桩形成止水及围护体系,施工SMW工法桩后采用全段封堵的方式对老旧箱涵进行截流,再使用潜水泵进行抽排水,开挖截流井基坑,开挖至箱涵顶,施工基坑内部支撑系统,继续开挖至截流井基坑底,施工主体结构,待截流井底板及底板传力带施工完毕拆除型钢。

[0004] 但上述深基坑支护施工工艺往往因为施工不灵活受空间限制大,混凝土质量较难控制费工费时,成孔速度慢,导致施工工期延后。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述技术问题。为此,本发明提出一种狭小地带基坑支护施工导流装置及施工方法,以期能够在满足基坑支护需要的同时,兼具施工导流能力,从而实现基坑稳定,维持原有箱涵过流能力。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种狭小地带基坑支护施工导流装置,其结构特点是:

[0008] 截流井基坑以拉森钢板桩加H型钢内支撑形成基坑支护结构,以截流井将原状箱涵截断为前后两段;

[0009] 在截流井基坑外围施工以截流井中心为圆心、呈同心布置的内外两圈高压旋喷桩;内圈高压旋喷桩按密插的方式内插H型钢;外圈高压旋喷桩呈圆弧形并是按插一跳一的方式内插H型钢,两端分别延伸至前后段原状箱涵处,于前后段原状箱涵的正上方通过高压旋喷桩满堂加固的结构形式与内圈高压旋喷桩相联结;内外圈高压旋喷桩之间沿周向以设定的间距布置钢筋混凝土内支撑,在所述内外两圈高压旋喷桩间开挖形成导流槽基坑,以内外两圈高压旋喷桩形成止水帷幕,并与钢筋混凝土内支撑共同形成导流槽基坑环撑支护结构;

[0010] 前后段原状箱涵分别于与导流槽相衔接的侧壁上开孔,与导流槽之间相连通;前后段原箱涵分别以对应于上方内圈高压旋喷桩内插H型钢的正下方部位作为封堵部位,所述封堵部位以水下混凝土形成与截流井之间的临时封堵墙,墙内配置与箱涵顶底板之间以植筋方式连接的双向钢筋。

[0011] 本发明的结构特点也在于：

[0012] 处于箱涵正上方位置的内外圈高压旋喷桩桩底距箱涵顶0.2m高,所述高压旋喷桩满堂加固至箱涵顶上方0.5m高度处。

[0013] 内外圈高压旋喷桩桩顶及腰部分别设置混凝土冠梁与混凝土腰梁,在内外圈混凝土冠梁与混凝土腰梁之间形成上下共两道所述钢筋混凝土内支撑。

[0014] 内外圈高压旋喷桩规格均为 $\Phi 900@600$,内插的H型钢规格均为700X300X 13X24mm,混凝土冠梁规格为1100×1000mm,混凝土冠梁之间的上道钢筋混凝土内支撑的规格为600×600@2000,混凝土腰梁规格为600×600mm,混凝土腰梁之间的下道钢筋混凝土内支撑的规格为400×500@2000,外圈高压旋喷桩两端与内圈高压旋喷桩之间以 $\Phi 700@400$ 高压旋喷桩满堂加固。

[0015] 前后段箱涵的封堵部位均是以250mm厚C25水下混凝土形成临时封堵墙,墙内配置12@200双向钢筋。

[0016] 本发明同时提出了一种基于上述狭小地带基坑支护施工导流装置的施工方法,按照如下步骤进行：

[0017] 步骤1、预先将管线改迁,清表整平场地至开挖设计标高；

[0018] 步骤2、施工包括加固区在内的所有高压旋喷桩,包括在截流井基坑所在位置的外围施工以截流井中心为圆心的内外圈高压旋喷桩并按照内圈密插、外圈插一跳一的方式分别内插H型钢,以及在外圈高压旋喷桩的两端与内圈高压旋喷桩之间分别于前后段原状箱涵的正上方施工高压旋喷桩满堂加固；

[0019] 步骤3、在内外圈高压旋喷桩间开挖导流槽基坑,导流槽基坑施工完毕后,在内外圈高压旋喷桩上的冠梁与腰梁之间进行上下共两道钢筋混凝土内支撑施工；

[0020] 步骤4、导流槽内支撑施工完毕后,对前后段原状箱涵按照与导流槽相衔接的对应位置开孔,使前后段原箱涵与导流槽相连通,并在对应于上方内圈高压旋喷桩内插H型钢的正下方部位采用水下混凝土临时封堵,形成与截流井之间的临时封堵墙,墙内配与箱涵顶底板之间以植筋方式连接的双向钢筋；

[0021] 步骤5、在原箱涵开孔及封堵措施施工完毕后,开挖截流井基坑至箱涵顶,破除原箱涵,清除残渣后施工拉森钢板桩及H型钢内支撑,此后继续开挖至截流井基坑底,施工主体结构,待截流井底板及底板传力带施工完毕后,拆除钢板桩支撑,继续施工主体结构至结束。

[0022] 步骤3中,导流槽以150mm厚C20素混凝土垫层。

[0023] 步骤5中,底板传力带采用C30素混凝土传力带,与截流井底板等厚整浇。

[0024] 步骤5中,采用9米长FSP-IV型拉森钢板桩加一道H型钢内支撑进行截流井基坑支护,所述H型钢内支撑是在拉森钢板桩之间采用规格为700X300X 13X24mm的H型钢围檩进行连接,规格为700X300X 13X24mm的H型钢进行内支撑。

[0025] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在：

[0026] 本发明采用高压旋喷桩内插H型钢加混凝土环撑的新型基坑支护形式,在内插H型钢的内外圈高压旋喷桩桩间形成外侧导流槽基坑,并对原状箱涵侧壁开孔,使其与导流槽连通,再在其上方内圈高压旋喷桩内插的H型钢正下方部位,以水下混凝土形成临时封堵墙、墙内配双向钢筋的方式对箱涵进行封堵。在不影响围护的整体钢度和稳定性及防水性

能的前提下,本发明充分利用高压旋喷桩形成的止水帷幕起到的止水作用,同时利用H型钢的高强度、刚度,依靠良好的抗弯能力有效抵抗基坑外侧土体的变形及位移,满足支护结构的承载能力和变形控制要求,形成导流槽以维持原箱涵过流能力并保证满足施工导流要求,使满足基坑支护要求的同时,兼具施工导流能力,为水流经管道转角或者接口的时候提供一个完美过渡,此导流装置的设置可大大减少水头损失,减少弯道淤积,有利于使水流畅顺。本发明有效果好以及施工快捷、施工质量高的优点,对周围建筑物带来扰动较小,保证开挖过程中基坑及临近建(构)筑物的安全。

附图说明

[0027] 图1是本发明的平面布置结构示意图;

[0028] 图2是图1中A-A向的剖面结构示意图;

[0029] 图3是图1中B-B向的剖面结构示意图。

[0030] 图中,1截流井;2箱涵;3导流槽;4内圈高压旋喷桩;5外圈高压旋喷桩;6混凝土冠梁;7混凝土腰梁;8上道钢筋混凝土内支撑;9下道钢筋混凝土内支撑;10底板传力带;11拉森钢板桩;12H型钢围檩;13H型钢支撑;14箱涵破除线;15素混凝土垫层;16高压旋喷桩满堂加固区;17临时封堵墙。

具体实施方式

[0031] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例,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在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 请参照图1至图3,本实施例的狭小地带基坑支护施工导流装置结构设置如下:

[0033] 截流井1基坑以拉森钢板桩11加H型钢内支撑形成基坑支护结构,以截流井1将原状箱涵2截断为前后两段;

[0034] 在截流井1基坑外围施工以截流井1中心为圆心、呈同心布置的内外两圈高压旋喷桩;内圈高压旋喷桩4按密插的方式内插H型钢;外圈高压旋喷桩5呈圆弧形并是按插一跳一的方式内插H型钢,两端分别延伸至前后段原状箱涵2处,于前后段原状箱涵2的正上方通过高压旋喷桩满堂加固的结构形式与内圈高压旋喷桩4相联结;内外圈高压旋喷桩5之间沿周向以设定的间距布置钢筋混凝土内支撑,在内外两圈高压旋喷桩间开挖形成导流槽3基坑,以内外两圈高压旋喷桩形成止水帷幕,并与钢筋混凝土内支撑共同形成导流槽3基坑环撑支护结构;

[0035] 前后段原状箱涵2分别于与导流槽3相衔接的侧壁上开孔,与导流槽3之间相连通;前后段原箱涵2以对应于上方内圈高压旋喷桩4内插H型钢的正下方部位作为封堵部位,封堵部位以水下混凝土形成与截流井1之间的临时封堵墙17,墙内配置与箱涵2顶底板之间以植筋方式连接的双向钢筋。

[0036] 具体实施中,相应的结构设置也包括:

[0037] 处于箱涵2正上方位置的内外圈高压旋喷桩桩底距箱涵2顶0.2m高,高压旋喷桩满堂加固至箱涵2顶上方0.5m高度处。

[0038] 内外圈高压旋喷桩5桩顶及腰部分别设置混凝土冠梁6与混凝土腰梁7,在内外圈混凝土冠梁6与混凝土腰梁7之间形成上下共两道钢筋混凝土内支撑。

[0039] 如上所述,本深基坑支护采用高压旋喷桩内插型钢加内部钢筋混凝土撑环撑支护,是兼具施工导流及深基坑支护能力的一种新型施工方案,其中,内外圈高压旋喷桩5规格均为 $\Phi 900@600$,内插的H型钢规格均为 $700X300X 13X24mm$,混凝土冠梁6规格为 $1100 \times 1000mm$,混凝土冠梁6之间的上道钢筋混凝土内支撑8的规格为 $600 \times 600@2000$,混凝土腰梁7规格为 $600 \times 600mm$,混凝土腰梁7之间的下道钢筋混凝土内支撑9的规格为 $400 \times 500@2000$,外圈高压旋喷桩5两端与内圈高压旋喷桩4之间以 $\Phi 700@400$ 高压旋喷桩满堂加固,内外圈高压旋喷桩5桩间径向中心距为 $2900mm$ 。上述各规格数值均是以 mm 为单位。

[0040] 前后段箱涵2的封堵部位均是以 $250mm$ 厚C25水下混凝土形成临时封堵墙,墙内配置 $12@200$ 双向钢筋。

[0041] 针对城市雨水、污水箱涵2改造工程支护及导流措施进行优化,利用本装置可实现既满足基坑支护要求,又兼具导流能力,挡土、止水、导流效果均能有良好的表现,装置施工占地小、工期短,能更好的适用于城市雨水、污水箱涵2改造工程,其施工方法具体可按照如下步骤进行:

[0042] 步骤1、预先将管线改迁,清表整平场地至开挖设计标高;基坑周边有房屋、现状管线等,房屋基础及管线的埋深均比较浅,应预先改迁并清表整平;

[0043] 步骤2、施工包括加固区在内的所有高压旋喷桩,包括在截流井1基坑所在位置的外围施工以截流井1中心为圆心的内外圈高压旋喷桩5并按照内圈密插、外圈插一跳一的方式分别内插H型钢,以及在外圈高压旋喷桩5的两端与内圈高压旋喷桩4之间分别于前后段原状箱涵2的正上方施工高压旋喷桩满堂加固;此步骤是利用高压气体切割土体,通过旋转的喷嘴将水泥浆喷入土体并混合形成水泥土加固体,继而插入H型钢来提升结构承载能力;

[0044] 步骤3、在内外圈高压旋喷桩5间开挖导流槽3基坑,导流槽3基坑施工完毕后,在内外圈高压旋喷桩5上的冠梁与腰梁之间进行上下共两道钢筋混凝土内支撑施工;如此,实现支护与导流能力的兼顾;

[0045] 步骤4、导流槽3内支撑施工完毕后,对前后段原状箱涵2按照与导流槽3相衔接的对应位置开孔,使前后段原箱涵2与导流槽3相连通,并在对应于上方内圈高压旋喷桩4内插H型钢的正下方部位采用 $250mm$ 厚C25水下混凝土临时封堵,形成与截流井1之间的临时封堵墙,墙内配 $12@200$ 双向钢筋,箱涵2顶底板之间以植筋方式连接;

[0046] 步骤5、在原箱涵2开孔及封堵措施施工完毕后,开挖截流井1基坑至箱涵2顶,破除原箱涵2,清除残渣后施工拉森钢板桩11及H型钢内支撑,此后继续开挖至截流井1基坑底,施工主体结构,待截流井1底板及底板传力带10施工完毕后,拆除钢板桩支撑,继续施工主体结构至结束。钢板桩后期不进行拔除,H型钢视情况进行拔除。

[0047] 上述施工步骤中,基坑开挖及支撑结构的安装与拆除顺序必须严格遵守先支撑后开挖、限时支撑、分段分层开挖、严谨超挖的原则。每层厚度参照支撑竖向间距,对于非淤泥质土每层开挖厚度不得大于 $1.5m$,对于淤泥质土每层开挖厚度不得大于 $1.0m$;每小段开挖支撑时限不得大于24小时;同时应在坡顶外设置截水沟或挡水土堤,防止地表水冲刷坡面和基坑外排水再回流渗入坑内。基坑四周支护范围内的地表应加修整,构筑防护栏杆、排水措施和水泥砂浆或混凝土地面,防止地表降水向地下渗透。

[0048] 步骤2中,高压旋喷桩采用P.O.42.5级普通硅酸盐水泥,直径700/900mm,桩间搭接长度为300mm,水泥掺量25%,水泥浆液的水灰比0.8(可视现场土层情况适当调整)。高压旋喷桩28d无侧限抗压强度标准值不应小于1.0Mpa,高压旋喷桩垂直度偏差不应超过1/150;

[0049] 高压旋喷桩施工应采用三重管法。压力控制:气压不小于0.7Mpa,水泥浆液压力宜大于20Mpa。旋喷提升速度15-25cm/min,水泥浆液流量大于30L/min。当注浆管置入钻孔,喷嘴达到设计标高即可喷射注浆,喷射注浆参数达到规定值后,按旋喷桩的工艺要求,提升注浆管,由下而上喷射注浆。钻杆在提升过程中的转速为15-20r/min,注浆管分段提升的搭接长度宜大于100mm。

[0050] 且步骤2中,型钢插入应在水泥土搅拌桩搅拌程序完成后紧接进行,插入前安装定位卡模,做到定位卡模的中心与高压旋喷桩的中心一致;一般采用自重下沉法插入,当型钢自重下沉达不到设计标高时,可采用机械加压法使之达到下沉标高;下沉的垂直度要严格保证,可采用在桩基上吊挂垂链和经纬仪视测相结合的方法,保证垂直度偏差不大于规定值;

[0051] 型钢长度根据工程设计制备,当长度不能满足设计要求时需要事先拼接,拼接处做成坡口焊接,型钢接头每根不大于2处,且不宜在受弯、受剪大的位置,必要时在接头中部做成双向鱼尾樵以加强接头刚度,焊接面应与型钢原平面一致,以保证升拔和回收。型钢升拔应在基坑施工完成并回填后进行,并应逐根进行,升拔前利用冠梁做反作用力平台,通过液压千斤顶把型钢先行升拔,待型钢松动后慢慢升拔,待升拔到一定高度后再起重机升拔,升拔过程要保持型钢垂直上升,以减少升拔阻力并保持型钢不变形。高压旋喷桩桩体中在型钢拔出后形成空孔应及时采用砂土回灌填实。

[0052] 步骤3中,导流槽3以150mm厚C20素混凝土垫层15。

[0053] 步骤5中,底板传力带10采用C30素混凝土传力带,与截流井1底板等厚整浇。

[0054] 步骤5中,采用9米长FSP-IV型拉森钢板桩11加一道H型钢内支撑进行截流井1基坑支护,H型钢内支撑是在拉森钢板桩11之间采用规格为700X300X 13X24mm的H型钢围檩12进行连接,规格为700X300X 13X24mm的H型钢支撑13构成内支撑。H型钢围檩12连接处需焊接成整体。

[0055] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

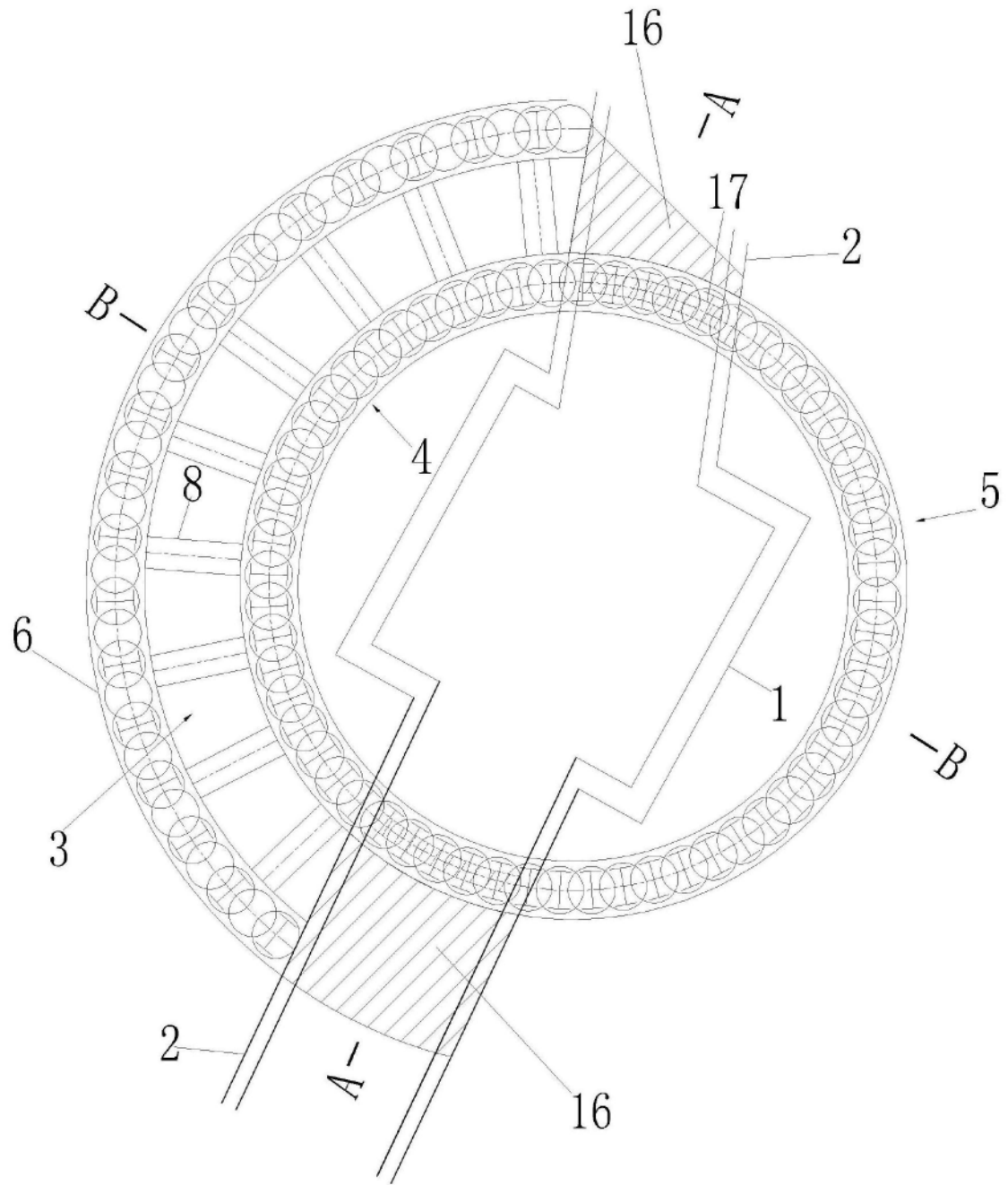


图1

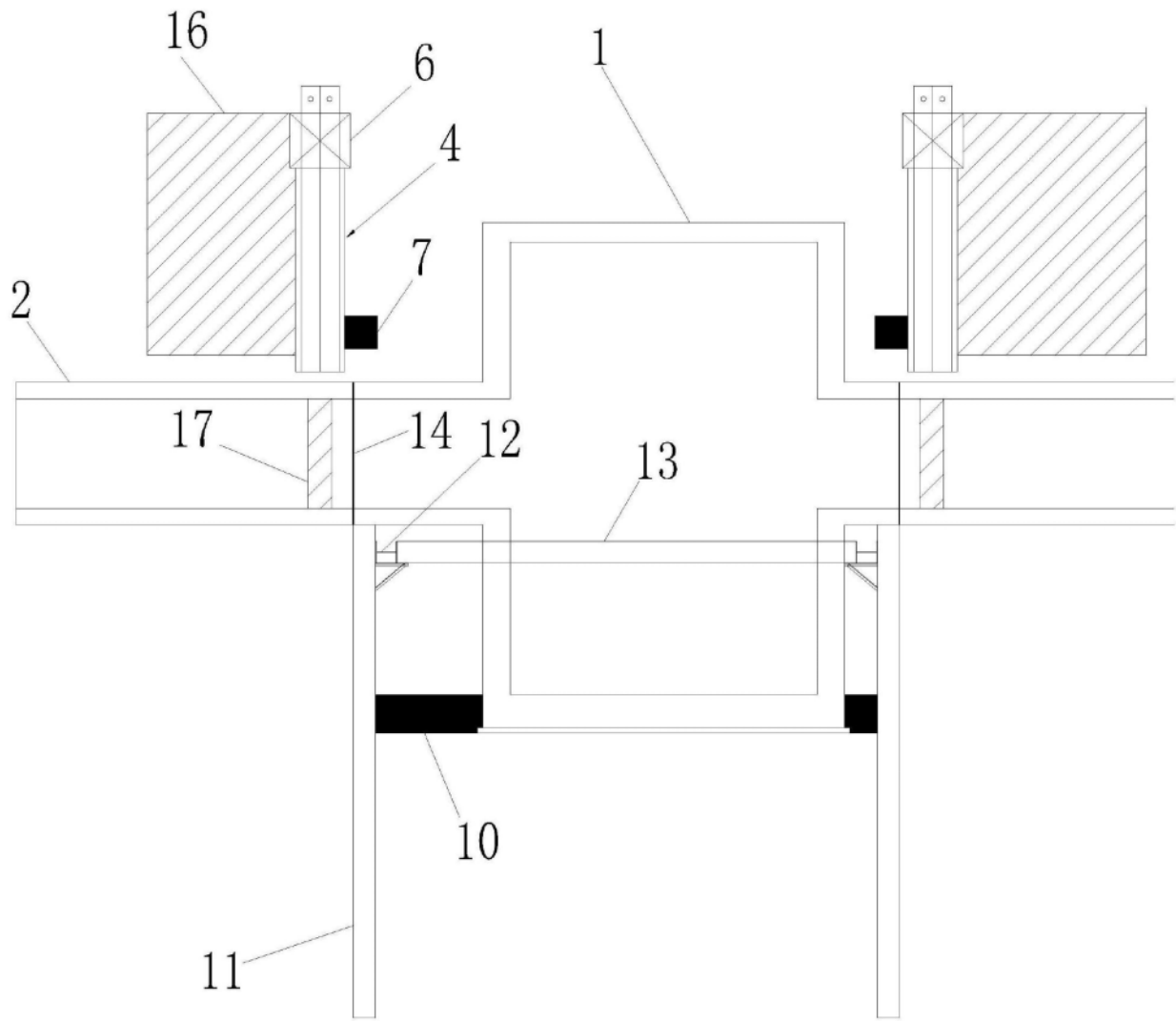


图2

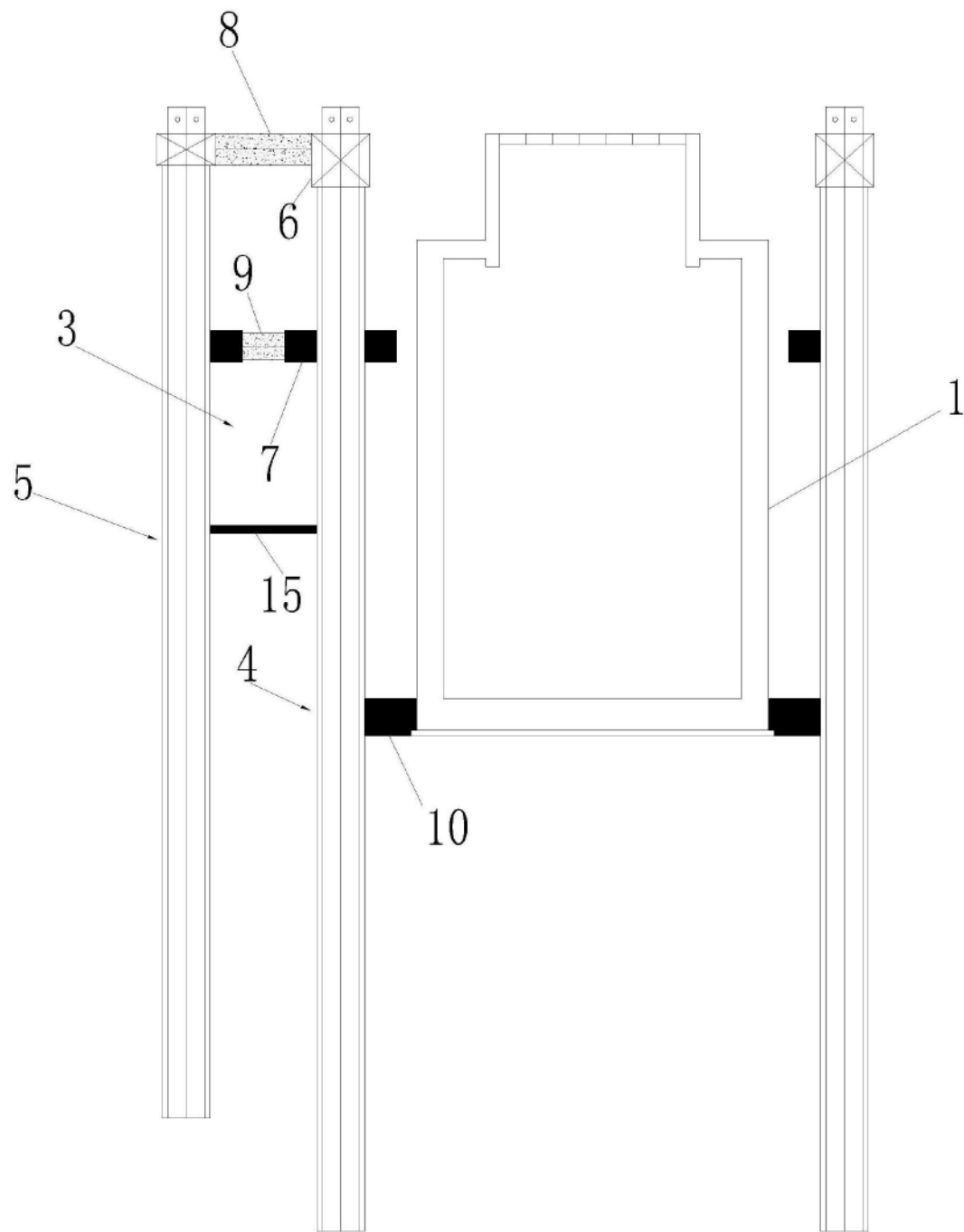


图3