



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107975376 B

(45)授权公告日 2020.09.01

(21)申请号 201711000691.5

(22)申请日 2017.10.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107975376 A

(43)申请公布日 2018.05.01

(73)专利权人 上海市基础工程集团有限公司

地址 200433 上海市杨浦区民星路231号

(72)发明人 徐玉夏 李耀良 王涛 冯剑源

唐江国

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

31001

代理人 吴宝根 王晶

(51)Int.Cl.

E21D 9/06(2006.01)

F16L 1/036(2006.01)

(56)对比文件

CN 104404983 A,2015.03.11

CN 204326104 U,2015.05.13

CN 104099946 A,2014.10.15

CN 204626460 U,2015.09.09

CN 201459756 U,2010.05.12

审查员 赵志夏

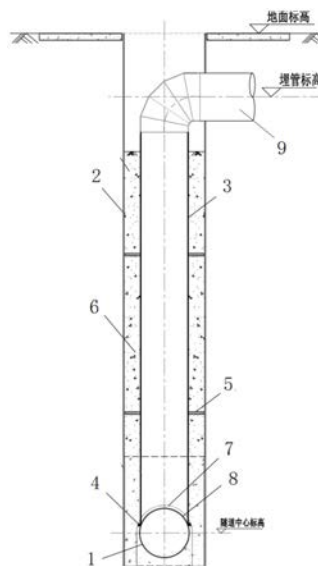
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

隧道盾构顶管与竖向管道连接结构及施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种隧道盾构顶管与竖向管道连接结构及施工方法,外套管下端通过U型槽口竖向跨骑在隧道顶管上面,外套管内沉放有竖管,竖管下端的槽口与隧道顶管外圆卡住连接,外套管与竖管的间隙内浇筑水下混凝土。本发明的施工方法,先用成孔设备成孔,在成孔中精确沉放外套管,将套管下端的U型槽口跨骑在隧道顶管上;外套管内沉放竖管,将竖管的槽口与隧道顶管卡住,对外套管与竖管间隙进行止水加固,浇筑水下混凝土;排除竖管内积水,对竖管与隧道顶管连接处进行加固处理,最后,竖管上部与埋管管道连接。该方法占地面积小、对周边影响小、造价低、工期短、施工安全快捷,能在敏感环境下完成管道竖向连接施工,以达到安全、质量、经济、技术等要求。



1. 一种隧道盾构顶管与竖向管道连接结构的施工方法,其特征在于:该结构包括隧道顶管、外套管、竖管,其特征在于:所述外套管下端通过U型槽口竖向跨骑在隧道顶管上面,且外套管直径大于隧道顶管,外套管内沉放有竖管,所述竖管下端的槽口与隧道顶管外圆卡住连接,且竖管下端的槽口端面与隧道顶管之间通过止水装置紧密贴合,所述外套管与竖管的间隙内浇筑水下混凝土,形成密闭结构,该施工方法,包括以下步骤:

(1) 加工外套管,端部开U型槽口,U型槽口比隧道顶管直径稍大,底部略深于隧道顶管;

(2) 加工竖管,下端开槽口,曲率半径与隧道顶管半径一致,并安装止水装置;

(3) 测量出隧道顶管轴线、标高,翻至地面,确定引孔深度及孔位,利用成孔设备精确成孔,孔径为外套管外径大小;

(4) 将外套管精确沉入预定深度,跨骑在隧道顶管上,下放时要控制好U型槽口位置,与隧道顶管贴合;

(5) 在外套管内安放竖管,并采用密封措施,在竖管下端的槽口端面与隧道顶管之间安装止水橡胶圈;

(6) 将外套管与竖管间隙内泥砂清理干净,进行止水加固,浇筑水下封底混凝土;

(7) 排除竖管内积水,进行竖管与隧道顶管的连接、加固,最后将竖管上部与埋管管道进行连接。

2. 根据权利要求1所述的隧道盾构顶管与竖向管道连接结构的施工方法,其特征在于:所述竖管下端的槽口的曲率半径与隧道顶管外圆半径一致。

3. 根据权利要求1所述的隧道盾构顶管与竖向管道连接结构的施工方法,其特征在于:所述竖管直径等于或小于隧道顶管直径。

4. 根据权利要求1所述的隧道盾构顶管与竖向管道连接结构的施工方法,其特征在于:所述外套管与竖管之间设有用于保证竖管的定位精度的限位装置。

5. 根据权利要求1所述的隧道盾构顶管与竖向管道连接结构的施工方法,其特征在于:所述止水装置为止水橡胶圈。

6. 根据权利要求1所述的隧道盾构顶管与竖向管道连接结构的施工方法,其特征在于:所述成孔设备为搓管机、旋挖钻机或循环钻机中的一种。

7. 根据权利要求1所述的隧道盾构顶管与竖向管道连接结构的施工方法,其特征在于:浇筑水下混凝土前,放注浆管,用于渗漏时可以注浆堵漏。

## 隧道盾构顶管与竖向管道连接结构及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种地下竖向管道连接结构,尤其是一种对隧道盾构顶管与埋管的两种不同工艺管道竖向连接结构及方法。

### 背景技术

[0002] 隧道盾构顶管施工是一种地下暗挖施工技术,埋深较深;埋管施工是一种明挖施工技术,埋深较浅。两种管道竖向连接按照传统工艺需要在基坑工作井中进行,基坑工作井采用沉井、地下连续墙等结构,占用场地大、造价高,在环境敏感区域施工风险、难度极高,受到水文、地质条件等因素的制约。为克服隧道盾构顶管与埋管连接风险大、造价高、受限制因素多的困难,必须采用一种新的技术,完成隧道盾构顶管与埋管管道的竖向连接,以满足工程需求。

### 发明内容

[0003] 本发明是要提供一种隧道盾构顶管与竖向管道连接结构及施工方法,用于解决传统工艺受到限制时,两种不同工艺管道竖向连接困难这一技术难题。

[0004] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:一种隧道盾构顶管与竖向管道连接结构,包括隧道顶管、外套管、竖管,所述外套管下端通过U型槽口竖向跨骑在隧道顶管上面,且外套管直径大于隧道顶管,外套管内沉放有竖管,所述竖管下端的槽口与隧道顶管外圆卡住连接,且竖管下端的槽口端面与隧道顶管之间通过止水装置紧密贴合,所述外套管与竖管的间隙内浇筑水下混凝土,形成密闭结构。

[0005] 进一步,所述竖管下端的槽口的曲率半径与隧道顶管外圆半径一致。

[0006] 进一步,所述竖管直径等于或小于隧道顶管直径。

[0007] 进一步,所述外套管与竖管之间设有用于保证竖管的定位精度的限位装置。

[0008] 进一步,所述止水装置为止水橡胶圈。

[0009] 一种隧道盾构顶管与竖向管道连接结构的施工方法,其步骤是:

[0010] 1)先用成孔设备从地面钻机至隧道顶管,然后在成孔中精确沉放外套管,将套管下端的U型槽口跨骑在隧道顶管上;

[0011] 2)在外套管内沉放竖管,将竖管下端的槽口与隧道顶管外圆卡住,沉放时保证端面止水装置与隧道顶管紧密贴合,并采用限位装置保证竖管的定位精度;

[0012] 3)对外套管与竖管间隙进行止水加固,浇筑水下混凝土,形成密闭环境;

[0013] 4)排除竖管内积水,对竖管与隧道顶管连接处进行加固处理,最后,竖管上部与埋管管道连接。

[0014] 进一步,所述成孔设备为搓管机、旋挖钻机或循环钻机中的一种。

[0015] 进一步,步骤3)中,浇筑水下混凝土前,放注浆管,用于渗漏时可以注浆堵漏。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] 本发明解决了传统工艺受到限制时,两种不同工艺管道竖向连接困难这一技术难

题。

[0018] 本发明的结构及施工方法占地面积小、对周边影响小、造价低、工期短、施工安全快捷,能在敏感环境下完成管道竖向连接施工,以达到安全、质量、经济、技术等要求。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明的隧道盾构顶管与竖向管道连接结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图与实施实例对本发明作进一步的说明。

[0021] 如图1所示,本发明的隧道盾构顶管与竖向管道连接结构,包括隧道顶管1、外套管2、竖管3、止水装置4、限位装置5、埋管管道9等。

[0022] 外套管2下端通过U型槽口7竖向跨骑在隧道顶管1上面,且外套管2直径大于隧道顶管1,外套管2内沉放有竖管3,竖管3下端的槽口8与隧道顶管1外圆卡住连接,且竖管3下端的槽口8端面与隧道顶管1之间通过止水装置4紧密贴合,外套管2与竖管3的间隙内浇筑水下混凝土6,形成密闭结构。外套管2与竖管3之间设有用于保证竖管的定位精度的限位装置5。

[0023] 外套管2直径比隧道顶管1直径大,外套管2壁厚根据下放施工设备进行确定,如采用搓管机直接下放时,可以适当增加壁厚,选用强度高的材料,应特别注意下部U型槽口7的加厚处理,同时要对外套管位置进行精确定位,控制好轴线、标高。

[0024] 竖管3直径等于或小于隧道顶管1直径,竖管3下端的槽口8的曲率半径与隧道顶管1外圆半径一致,并根据设计要求进行加工处理,应重视端部曲率和止水装置4控制,在下放中控制竖管3的垂直度及标高,保证与隧道顶管1垂直、轴线重合。

[0025] 止水装置4为止水橡胶圈,严格控制止水加固质量,并有一定的预防措施,保证其有良好的密封效果。

[0026] 管道连接时,要控制好连接位置的加固质量,并要做好加强处理,以达到管道工艺要求。

[0027] 本发明的隧道盾构顶管与竖向管道连接结构的施工方法,其步骤为:

[0028] (1)加工外套管2,端部开U型槽口7,U型槽口7比隧道顶管1半径稍大,底部略深于隧道顶管1;

[0029] (2)加工竖管3,下端开槽口8,曲率半径与隧道顶管1半径一致,并安装止水装置4;

[0030] (3)测量出隧道顶管1轴线、标高,翻至地面,确定引孔深度及孔位,利用成孔设备(搓管机、旋挖钻机或循环钻)精确成孔,孔径为外套管2外径大小;

[0031] (4)将外套管2精确沉入预定深度,跨骑在隧道顶管1上,下放时要控制好U型槽口7位置,尽量与隧道顶管1贴合;

[0032] (5)在外套管2内安放竖管3,并采用密封措施,在竖管3下端的槽口8端面与隧道顶管1之间安装止水橡胶圈;

[0033] (6)将外套管2与竖管3间隙内泥砂清理干净,进行止水加固,浇筑水下封底混凝土;

[0034] (7)排除竖管3内积水,进行竖管3与隧道顶管1的连接、加固,最后将竖管3上部与

埋管管道9进行连接。

[0035] 本发明应用实施实例：

[0036] 工程位于珠海-澳门境内,属于对澳供水工程,政治意义大于工程意义。工程实体为1条外径1820mm的供水钢管,管道长600m,采用顶管隧道法施工,隧道穿越十字门水道,管道埋深30m。原设计方案设置2座沉井作为隧道始发、接收施工,20#隧道工作井位于珠海境内,为工作井;21#井接收井位于澳门境内,为接收井,21#井周边有大量重要管线、紧邻交通干道,施工场地极为狭小。

[0037] 21#井原沉井制作高度、下沉深度约35m,采用现浇结构,为圆井,外径10m。沉井需分节制作、分节下沉,制作、养护时间长。下沉涉及的土层为①2层素填土层、③-2层淤泥质粉质粘土层、③-1层粉质黏土层、③-7层粉质黏土层。沉井下沉主要穿越③-7层粉质黏土层(承载力 $f_{ak}=250\text{kPa}$ ,粘聚力 $C=20\text{ kPa}$ ),具有承载能力高、侧壁摩阻力大的特点,经分析,沉井下中后期无下沉系数,需降水,降水对周边影响大。沉井施工占地面积大,制作、下沉施工周期长,对周边影响大、造价高,不能满足要求。

[0038] 为解决上述难题,将21#沉井改为隧道顶管与竖向管道连接的新技术。隧道顶管顶进到位后,测量定位,利用成孔设备(搓管机)将外套管沉放至隧道预定位置,跨骑在隧道顶管上,在外套管内安放竖管,竖管下部与隧道顶管贴合,然后在外套管与竖管间隙内进行止水加固,在密闭安全环境下进行隧道顶管与竖管连接加固施工,最后将竖管上部与埋管管道连接。该工法具有占地小、影响小、安全、简捷等特点,成功解决了施工场地小、周边环境敏感、工期紧等难题,节约了大量的工期、费用,为工程带来了良好的经济、社会效益。

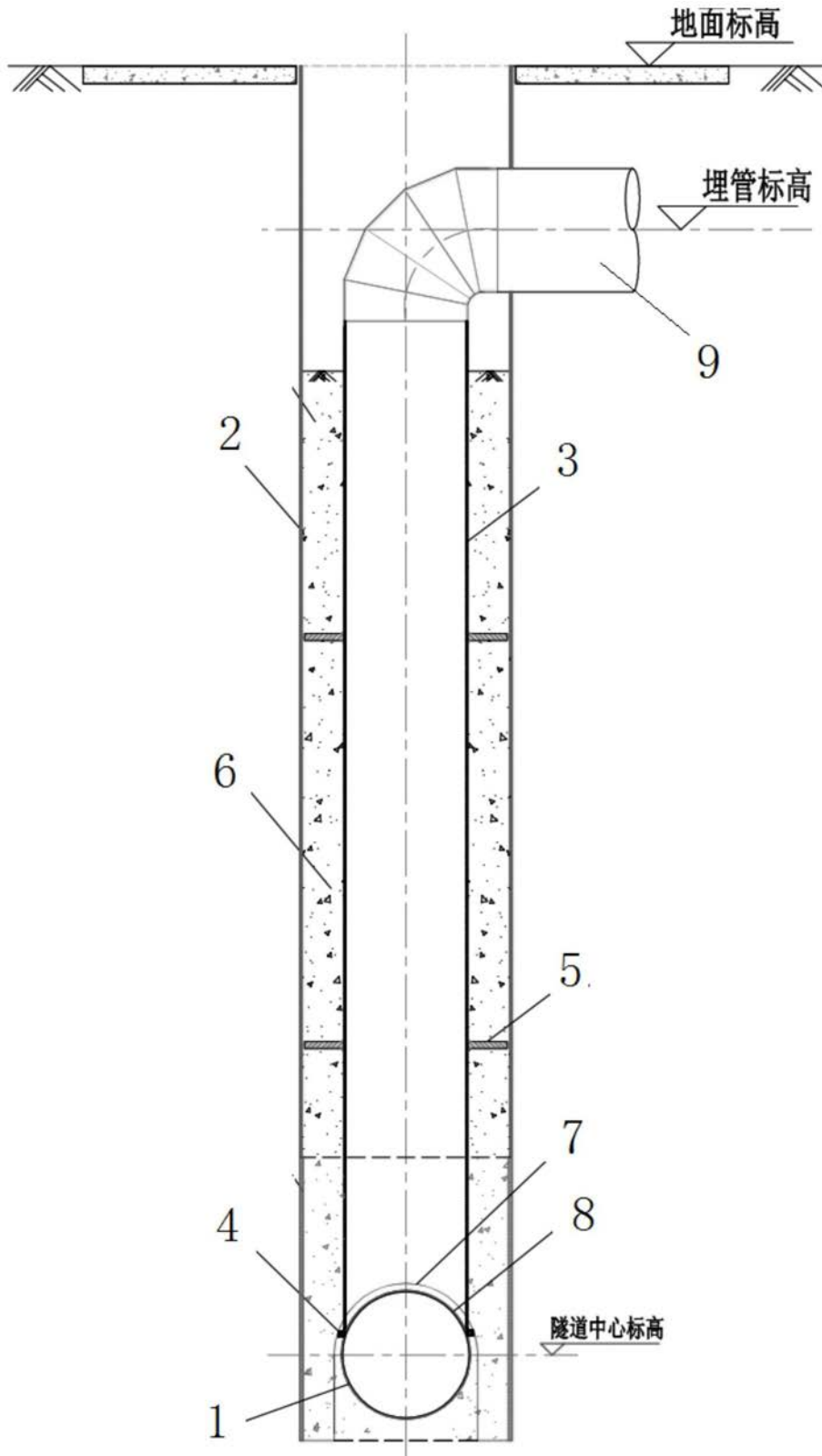


图1