



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110985042 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 202010052421.4

E21D 11/14(2006.01)

(22)申请日 2020.01.17

(71)申请人 济南城建集团有限公司

地址 250000 山东省济南市天桥区济洛路  
汽车厂东路29号

申请人 山东建筑大学

中建八局第二建设有限公司

(72)发明人 金宝 张鹏 张皓 国宁 宋雨亭

李月兴 祝健 邵光彪 李海宾

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所

37218

代理人 张贵宾

(51)Int.Cl.

E21D 11/00(2006.01)

E21D 11/10(2006.01)

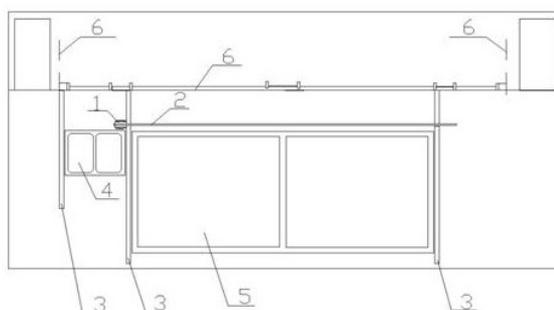
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支  
护体系及工艺

(57)摘要

本发明涉及地下空间建设施工技术领域,具  
体涉及到一种城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧  
道联合支护体系及工艺,本发明采用三道微型钢  
管桩竖向支护、预制拼装式超前大管棚导向墙及  
一道横向超前大管棚组成的支护体系,形成了全  
方位的支护,在有限的道路红线范围内,合理修  
建地下综合管廊及地下道路,满足了市政工程  
的要求,尽量将对社会影响降到最低。本发明步  
骤简单,可操作性强,节约施工空间,经济效益和  
社会效益显著。



1. 一种城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,其特征在于:包括竖向支护结构、拼装式超前大管棚导向墙(1)和隧道超前大管棚(2);所述竖向支护结构包括三排钢管桩(3);管廊(4)外侧一排钢管桩(3)、隧道(5)与管廊(4)之间一排钢管桩(3)以及隧道(5)外侧一排钢管桩(3);所述拼装式超前大管棚导向墙(1)为预制加工,拼装式超前大管棚导向墙(1)与钢管桩(3)连接形成横向超前大管棚导向墙;所述隧道超前大管棚(2)从管廊(4)基坑开始、垂直隧道(5)轴向方向。

2. 根据权利要求1所述的城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,其特征在于:所述隧道(5)采用直墙平顶结构。

3. 根据权利要求1所述的城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,其特征在于:所述钢管桩(3)为微型钢管桩。

4. 根据权利要求1所述的城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,其特征在于:所述拼装式超前大管棚导向墙(1)采用双拼工字钢、超前管棚钢套管预制加工而成。

5. 根据权利要求1所述的城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,其特征在于:所述拼装式超前大管棚导向墙(1)与钢管桩(3)焊接或栓接。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,其施工方法包括如下步骤:

(一)根据道路红线(6)宽度,规划线路管线布置,设计管廊(4)及隧道(5)的设计限界尺寸,明确支护结构形式及竖向支护结构打设位置;其中竖向支护结构钢管桩(3)打设位置设计为三排,分别为:管廊(4)外侧一排;隧道(5)与管廊(4)之间一排,隧道(5)外侧一排;预制加工拼装式超前大管棚导向墙(1);

(二)首先一次性打设三排竖向钢管桩(3)支护,管廊(4)基坑范围内进行道路封闭,隧道(5)上方道路继续保持道路通行,道路交通导改完成后,进行管廊(4)开挖,测量标高定位隧道(5)拱顶大管棚的打设标高,在钢管桩(3)上安装拼装式超前大管棚导向墙(1),形成横向超前大管棚导向墙,然后在管廊(4)基坑内垂直隧道(5)轴向方向打设隧道超前大管棚(2);

(三)待管廊(4)结构施工完成并完成回填后进行隧道(5)施工。

7. 根据权利要求6所述的施工方法,其特征在于:所述步骤(二)中,隧道(5)与管廊(4)之间的钢管桩(3)打设深度最深。

8. 根据权利要求6所述的施工方法,其特征在于:所述步骤(二)中,钢管桩(3)打设间距为50-100cm。

9. 根据权利要求6所述的施工方法,其特征在于:所述步骤(三)中,隧道(5)采用直墙平顶结构进行施工。

10. 根据权利要求6所述的施工方法,其特征在于:所述步骤(三)中,管廊(4)与隧道(5)拱顶相邻部位回填采用轻质混凝土结构进行回填。

## 城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系及工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及地下空间建设施工技术领域,具体涉及到一种城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系及工艺。

### 背景技术

[0002] 随着城市道路交通流量日趋增大,现有的道路设计已经很难满足通行要求。同时周边居民生活工作所需的管线也逐步增多,造成道路下管线敷设密集。如何能够在现有的道路红线范围内有效解决地面道路交通拥堵问题,地下各种管线有序布置的问题,是目前城市道路建设过程中尤为重要且急需解决的一个重大民生问题。

[0003] 上述问题可在目前道路红线范围内修建综合管廊解决地下管线布设问题,同时修建地下道路解决道路通行问题。但随之而来的问题是修建过程中的技术问题如何解决,特别是如何在有限的道路红线内,布置综合管廊和地下道路,快速高效的完成施工建设尽量减少对城市道路的占用时间,缩短施工周期,减少周边环境的影响。为了节约占地空间,减少工程量,在满足道路界限要求的前提下,地下浅埋暗挖隧道结构断面形式可采取平顶直墙结构形式。这种开挖断面要求支护体系要强,不像常规隧道结构形式采用马蹄形、圆形等结构形式。不只是隧道拱部支护还包括隧道两侧直墙都需要支护,上面及左右两个侧面都需要综合支护。此种结构形式工程最为关键的一道工序是:支护,解决快速高效支护问题,就能够顺利施工,缩短工程建设周期。

### 发明内容

[0004] 本发明为解决现有技术的不足,提供一种城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系及工艺。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,包括竖向支护结构、拼装式超前大管棚导向墙和隧道超前大管棚;所述竖向支护结构包括三排钢管桩;管廊外侧一排钢管桩、隧道与管廊之间一排钢管桩以及隧道外侧一排钢管桩;所述拼装式超前大管棚导向墙为预制加工,拼装式超前大管棚导向墙与钢管桩连接形成横向超前大管棚导向墙;所述隧道超前大管棚从管廊基坑开始、垂直隧道轴向方向。

[0006] 进一步的,所述隧道采用直墙平顶结构。

[0007] 进一步的,所述钢管桩为微型钢管桩。

[0008] 进一步的,所述拼装式超前大管棚导向墙采用双拼工字钢、超前管棚钢套管预制加工而成。

[0009] 进一步的,所述拼装式超前大管棚导向墙与钢管桩焊接或栓接。

[0010] 上述的城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,其施工方法包括如下步骤:

(一)根据道路红线宽度,规划线路管线布置,设计管廊及隧道的设计限界尺寸,明确支

护结构形式及竖向支护结构打设位置；其中竖向支护结构钢管桩打设位置设计为三排，分别为：管廊外侧一排；隧道与管廊之间一排，隧道外侧一排；预制加工拼装式超前大管棚导向墙；

(二)首先一次性打设三排竖向钢管桩支护，管廊基坑范围内进行道路封闭，隧道上方道路继续保持道路通行，道路交通导改完成后，进行管廊开挖，测量标高定位隧道拱顶大管棚的打设标高，在钢管桩上安装拼装式超前大管棚导向墙，形成横向超前大管棚导向墙，然后在管廊基坑内垂直隧道轴向方向打设隧道超前大管棚；

(三)待管廊结构施工完成并完成回填后进行隧道施工。

[0011] 作为优选方案：

所述步骤(二)中，隧道与管廊之间的钢管桩打设深度最深。

[0012] 所述步骤(二)中，钢管桩打设间距为50-100cm。

[0013] 所述步骤(三)中，隧道采用直墙平顶结构进行施工。

[0014] 所述步骤(三)中，管廊与隧道拱顶相邻部位回填采用轻质混凝土结构进行回填。

[0015] 本发明在有限的道路红线范围内，合理修建地下综合管廊及地下道路，满足市政工程的要求，提高了功效，尽量将对社会影响降到最低。本发明地下道路采用直墙平顶结构形式，可节约施工空间，减少工作量，为了保证结构施工安全，本发明采用三道微型钢管桩竖向支护、预制拼装式超前大管棚导向墙及一道横向隧道超前大管棚组成的支护体系，有以下几个优点：1、利用微型钢管桩作为竖向隔离支护桩，对综合管廊及地下暗挖道路进行竖向隔离支护，充分利用了微型钢管桩施工快捷的优点，能够适应于城市狭小空间快速作业，成孔快，刚度强；2、采用预制加工的拼装式超前大管棚导向墙，现场与竖向打设的微型钢管桩连接，快速形成横向超前大管棚导向墙，避免了常规施工中，现场支设模板、预埋钢套管、浇注混凝土、等待结构上强度后再进行施工等施工步骤，施工快速高效；3、利用管廊基坑作为地下暗挖道路的管棚打设空间，垂直隧道开挖轴向方向横向打设超前管棚，避免了常规在隧道内沿隧道轴向打设大管棚的弊端，常规的在隧道内沿隧道轴向方向打设大管棚，根据管棚每循环打设的长度，设置管棚工作室，管棚打设时掌子面不能继续开挖，要临时封闭掌子面，进行洞内打设并进行注浆作业，对隧道正常循环掘进施工影响较大，城市浅埋暗挖隧道需要大量的超前管棚支护，如果采用常规洞内打设超前大管棚的方法会使施工进度严重滞后，并且在洞内打设角度和质量不容易保证；而本发明利用管廊基坑横向打设超前管棚可以有效解决以上问题，可以提前有序进行打设管棚，与洞内掌子面开挖不形成干扰，另外有了横向超前大管棚导向墙的作用，还可以保证打设角度；同时利用已开挖的管廊操作空间进行横向隧道超前大管棚打设，节约洞内打设时间，提高了打设效率，保证了打设质量。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图。

[0017] 图中，1拼装式超前大管棚导向墙，2隧道超前大管棚，3钢管桩，4管廊，5隧道，6道路红线。

## 具体实施方式

[0018] 以下给出本发明的具体实施例,需要说明的是本发明并不局限于以下具体实施例,凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本发明的保护范围。

[0019] 一种城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,包括竖向支护结构、拼装式超前大管棚导向墙1和隧道超前大管棚2,其中拼装式超前大管棚导向墙1与竖向支护结构连接形成横向超前大管棚导向墙。

[0020] 上述竖向支护结构包括三排钢管桩3,本实施例中钢管桩3选为微型钢管桩,充分利用微型钢管桩施工快捷、能够适应于城市狭小空间快速作业、成孔快、刚度强等优点,利用微型钢管桩作为竖向隔离支护桩,对管廊4及地下暗挖道路进行竖向隔离支护。上述三排钢管桩3分别为:管廊4外侧一排钢管桩3、隧道5与管廊4之间一排钢管桩3以及隧道5外侧一排钢管桩3,如附图1所示。

[0021] 拼装式超前大管棚导向墙1为在工厂提前预制加工,所述拼装式超前大管棚导向墙1采用双拼工28工字钢、直径为158mm的超前管棚钢套管预制加工而成。提前加工钢制拼装式超前大管棚导向墙1,现场与竖向打设的微型钢管桩焊接或栓接,快速形成横向超前大管棚导向墙,避免了常规施工中,现场支设模板、预埋钢套管、浇注混凝土、等待结构上强度后再进行施工的施工弊端,施工快捷高效。

[0022] 上述的隧道超前大管棚2与常规隧道超前大管棚打设方向不同,常规隧道超前大管棚沿隧道5轴向方向打设,现有常规打设方法管棚打设时掌子面不能继续开挖,要临时封闭掌子面,进行洞内打设并进行注浆作业,对隧道5正常循环掘进施工影响较大,施工进度严重滞后,且在洞内打设角度和质量不容易保证。本发明的隧道超前大管棚2从管廊4基坑开始、垂直隧道5轴向方向进行打设,这种打设方式可以提前有序进行打设管棚,与洞内掌子面开挖不形成干扰,再加上有了上述横向超前大管棚导向墙的作用,可以保证打设角度。

[0023] 优选的,上述隧道5采用直墙平顶结构,隧道5采用直墙平顶结构可以节约占地空间,减少工程量。

[0024] 上述拼装式超前大管棚导向墙1与钢管桩3连接方式多种,优选通过焊接或栓接进行两者的连接。

[0025] 上述的城市综合管廊与地下浅埋暗挖隧道联合支护体系,其施工方法包括如下步骤:

(一)根据道路红线6宽度,规划线路管线布置,设计综合管廊4及隧道5的设计限界尺寸,明确支护结构形式及支护桩打设位置。

[0026] 竖向支护结构采用微型钢管桩,微型钢管桩直径一般为108mm,总共打设3排,分别是管廊4外侧一排,隧道5与管廊4之间打设一排,隧道5另一侧打设一排。每一排的打设长度根据设计计算进行优化调整,中间一排打设深度最深。微型钢管桩沿线路方向打设间距为50cm-100cm,微型钢管桩竖向深度一般超过结构底板下3-5m。

[0027] 管廊4设计基坑底埋深10m左右,隧道5埋深一般在8m左右。

[0028] 在钢构件加工厂,采用双拼工字钢,直径为158mm的超前管棚钢套管,提前加工钢制拼装式超前大管棚导向墙1。

[0029] (二)首先一次性打设三排竖向微型钢管桩支护,并及时进行管内地层注浆。管廊4基坑范围内进行道路封闭,隧道5上方道路继续保持道路通行。道路交通导改完成后,首先

进行管廊4开挖,流水作业,基坑开挖,开挖到基底后,清理管桩周边土体,测量标高定位隧道5拱顶大管棚的打设标高,定好标高后,在竖向微型钢管桩上安装预制加工好的拼装式超前大管棚导向墙1,将拼装式超前大管棚导向墙1现场与竖向打设的微型钢管桩焊接或栓接,快速形成横向超前大管棚导向墙。

[0030] 在管廊4基坑内横向打设隧道超前大管棚2,即隧道超前大管棚2打设方向垂直隧道5轴向方向,打设完成后及时进行注浆。进行管廊4结构底板、防水、侧墙顶板施工,基坑回填,流水作业等。

[0031] (三)待管廊4结构施工完成并完成回填后进行隧道5施工,隧道5掌子面要与管廊4作业面保持合理的距离。隧道5采用直墙平顶结构,因为隧道5拱部,两侧边墙都已经进行了超前管棚支护施工,可以优化部分超前支护措施,能够节约超前支护施工时间。并且根据围岩情况合理选择施工开挖工法,大大提高工作效率。管廊4与隧道5拱顶相邻部位回填采用轻质混凝土结构进行回填,保证回填密实,减轻回填质量,降低拱顶荷载。

[0032] 以上所述的实施例,只是本发明较优选的具体实施方式的一种,本领域的技术人员在本发明技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本发明的保护范围内。

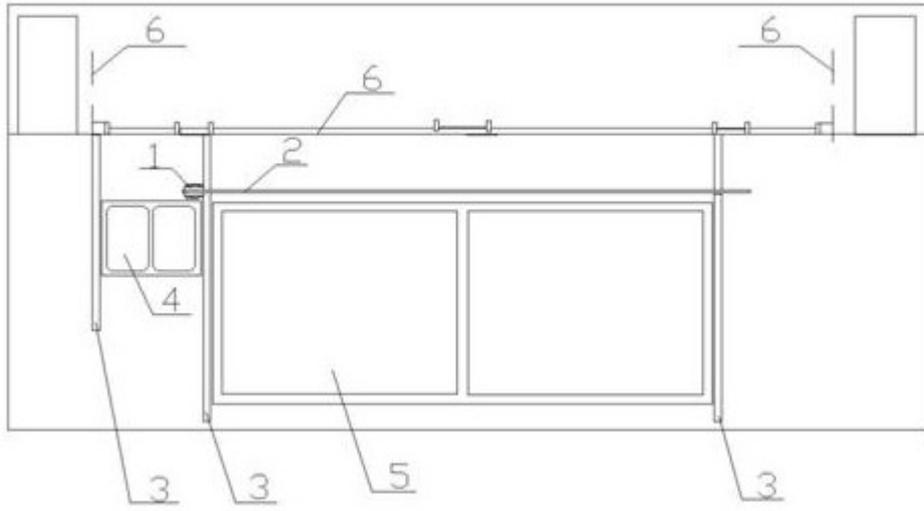


图1