



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109519174 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201910019582.0

(22)申请日 2019.01.09

(71)申请人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号

(72)发明人 赵兴东 李洋洋 杨晓明 张姝婧

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109

代理人 梁焱

(51)Int.Cl.

E21D 5/04(2006.01)

E21D 20/00(2006.01)

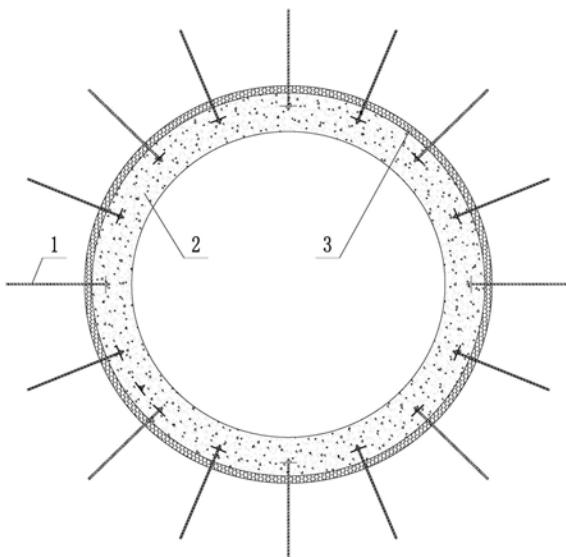
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种竖井井壁支护结构

(57)摘要

一种竖井井壁支护结构，分为埋设型、焊接型和装配型；埋设型包括锚杆和混凝土层，锚杆一端锚固于井筒围岩内，另一端保留托盘和螺母且埋设在混凝土层内，通过锚杆将混凝土层与井筒围岩锚固成一个整体；焊接型与埋设型的区别为混凝土层内设有由立筋、横筋及拉筋组成的钢筋骨架，锚杆不保留托盘和螺母并直接与钢筋骨架进行焊接；装配型包括锚杆、混凝土层及水泥层，水泥层位于混凝土层与井筒围岩之间，水泥层与混凝土层之间设有外层钢板，锚杆一端锚固于井筒围岩内，另一端通过托盘和螺母与外层钢板固连，通过锚杆将混凝土层及水泥层与井筒围岩锚固成一个整体；三种类型均可按实际需要选择设置或不设置阻尼材料层，锚杆选用释能型或非释能型锚杆。



1. 一种竖井井壁支护结构,其特征在于:包括锚杆和混凝土层,锚杆的杆体一端锚固于井筒围岩内,锚杆的杆体另一端保留托盘和螺母,安装有托盘和螺母的锚杆的杆体端部埋设在混凝土层内,通过锚杆将混凝土层与井筒围岩锚固成一个整体。

2. 根据权利要求1所述的一种竖井井壁支护结构,其特征在于:在所述混凝土层与井筒围岩之间设置或不设置阻尼材料层。

3. 根据权利要求1所述的一种竖井井壁支护结构,其特征在于:所述锚杆采用释能型锚杆或非释能型锚杆。

4. 一种竖井井壁支护结构,其特征在于:包括锚杆和混凝土层,在混凝土层内设有由立筋、横筋及拉筋组成的钢筋骨架;所述锚杆的杆体一端锚固于井筒围岩内,锚杆的杆体另一端不保留托盘和螺母,且锚杆的杆体另一端与混凝土层内的钢筋骨架焊接固连在一起,通过锚杆将混凝土层与井筒围岩锚固成一个整体。

5. 根据权利要求4所述的一种竖井井壁支护结构,其特征在于:在所述混凝土层与井筒围岩之间设置或不设置阻尼材料层。

6. 根据权利要求4所述的一种竖井井壁支护结构,其特征在于:所述锚杆采用释能型锚杆或非释能型锚杆。

7. 一种竖井井壁支护结构,其特征在于:包括锚杆、混凝土层及水泥层,水泥层位于混凝土层与井筒围岩之间,在水泥层与混凝土层之间设有外层钢板;所述锚杆的杆体一端锚固于井筒围岩内,锚杆的杆体另一端保留托盘和螺母,且锚杆的杆体另一端通过保留的托盘和螺母与外层钢板固连在一起,通过锚杆将混凝土层及水泥层与井筒围岩锚固成一个整体。

8. 根据权利要求7所述的一种竖井井壁支护结构,其特征在于:在所述水泥层与井筒围岩之间设置或不设置阻尼材料层。

9. 根据权利要求7所述的一种竖井井壁支护结构,其特征在于:所述锚杆采用释能型锚杆或非释能型锚杆。

10. 根据权利要求7所述的一种竖井井壁支护结构,其特征在于:在所述混凝土层内表面设置或不设置内层钢板。

一种竖井井壁支护结构

技术领域

[0001] 本发明属于竖井工程支护技术领域,特别是涉及一种竖井井壁支护结构。

背景技术

[0002] 目前,在竖井井壁支护施工中,井筒围岩通常会遇到浅部软岩大变形的情况、深部高应力围岩延性大变形的情况或深部围岩发生岩爆等动力灾害的情况,针对井筒围岩遇到上述三种情况,应对手段主要有二次支护技术以及卸压爆破技术。

[0003] 从原理层面来看,二次支护技术较为适合浅部软岩大变形情况和深部高应力围岩延性大变形情况,在井筒开挖初期,地应力急剧释放,井筒围岩变形速率大,趋于不稳定状态,当地应力释放到一定程度,井筒围岩变形速率下降,趋于稳定状态,此时进行二次支护,可使支护系统承受较小的支护荷载,进而保证支护系统的安全性。但是,对于竖井施工而言,井筒围岩的释能周期较长,在进行二次支护时需调整吊盘位置,工序复杂繁琐,同时二次支护时机的选择也是二次支护施工的关键,这给井筒围岩二次支护的成功添加了很大的不确定性。

[0004] 当井筒围岩处于深部高应力坚硬岩体条件时,卸压爆破技术较为适合深部围岩发生岩爆等动力灾害的情况,通过在井筒施工区域与原岩应力区之间以爆破的方式形成条带状的破碎隔离层,以阻断深部岩体的高应力向井筒施工区域传递,有效减小井筒施工区域的应力值,从而降低高应力坚硬岩体在井筒掘进施工过程中发生岩爆等动力灾害的可能性,保证井筒掘进施工的安全性与高效性。但是,目前深部竖井掘进技术还不完善,并且卸压爆破技术在深部竖井掘进施工中的应用也还不成熟,仍需要进一步发展。

[0005] 因此,在竖井掘进施工中,由于二次支护技术的复杂性以及卸压爆破技术的不成熟,亟需一种简单可靠的竖井井壁支护技术。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种竖井井壁支护结构,具有结构简单、安装快捷、施工方便的特点,能够有效应对井筒围岩遇到的浅部软岩大变形的情况、深部高应力围岩延性大变形的情况或深部围岩发生岩爆等动力灾害的情况。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种竖井井壁支护结构,包括锚杆和混凝土层,锚杆的杆体一端锚固于井筒围岩内,锚杆的杆体另一端保留托盘和螺母,安装有托盘和螺母的锚杆的杆体端部埋设在混凝土层内,通过锚杆将混凝土层与井筒围岩锚固成一个整体。

[0008] 在所述混凝土层与井筒围岩之间设置或不设置阻尼材料层。

[0009] 所述锚杆采用释能型锚杆或非释能型锚杆。

[0010] 一种竖井井壁支护结构,包括锚杆和混凝土层,在混凝土层内设有由立筋、横筋及拉筋组成的钢筋骨架;所述锚杆的杆体一端锚固于井筒围岩内,锚杆的杆体另一端不保留托盘和螺母,且锚杆的杆体另一端与混凝土层内的钢筋骨架焊接固连在一起,通过锚杆将

混凝土层与井筒围岩锚固成一个整体。

- [0011] 在所述混凝土层与井筒围岩之间设置或不设置阻尼材料层。
- [0012] 所述锚杆采用释能型锚杆或非释能型锚杆。
- [0013] 一种竖井井壁支护结构,包括锚杆、混凝土层及水泥层,水泥层位于混凝土层与井筒围岩之间,在水泥层与混凝土层之间设有外层钢板;所述锚杆的杆体一端锚固于井筒围岩内,锚杆的杆体另一端保留托盘和螺母,且锚杆的杆体另一端通过保留的托盘和螺母与外层钢板固连在一起,通过锚杆将混凝土层及水泥层与井筒围岩锚固成一个整体。
- [0014] 在所述水泥层与井筒围岩之间设置或不设置阻尼材料层。
- [0015] 所述锚杆采用释能型锚杆或非释能型锚杆。
- [0016] 在所述混凝土层内表面设置或不设置内层钢板。
- [0017] 本发明的有益效果:
本发明的竖井井壁支护结构,通过锚杆将井筒围岩、混凝土层、阻尼材料层等井壁主体结构锚固成一个整体,在静载荷作用下,当地应力水平较低时,由于锚杆的锚固作用,井筒与围岩的一体性得到加强,井壁变被动态承压为主动承压,充分调动了井壁的支护能力,同时有最大限度的发挥了围岩的自支撑能力,足以实现井筒与围岩的刚性支护,有效保证了井筒与围岩整体的稳定性;当地应力水平较高时,针对井筒围岩遇到的浅部软岩大变形的情况、深部高应力围岩延性大变形的情况或深部围岩发生岩爆等动力灾害的情况,只需选择合适的释能锚杆,按照其释能原理,允许井筒围岩产生一定的变形,以释放围岩中积聚的能量,在锚杆的锚固作用下,该能量会随着井筒与围岩的协调变形很好的储存到井壁的阻尼材料层中,从而降低或消除岩爆等动力灾害发生的几率,有效防止围岩的变形压力对井筒造成的破坏;同时,在井筒围岩卸压达到一定程度后,井筒对围岩卸压或变形的限制作用逐渐加强,从而可以防止井壁因过度变形而无法正常使用情况的发生。

附图说明

- [0019] 图1为本发明的一种竖井井壁支护结构(埋设型)结构示意图;
- [0020] 图2为本发明的一种竖井井壁支护结构(焊接型)结构示意图;
- [0021] 图3为本发明的一种竖井井壁支护结构(装配型)结构示意图;
- [0022] 图中,1—锚杆,2—混凝土层,3—阻尼材料层,4—立筋,5—横筋,6—拉筋,7—水泥层,8—外层钢板,9—内层钢板。

具体实施方式

- [0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的详细说明。
- [0024] 如图1所示,一种竖井井壁支护结构,包括锚杆1和混凝土层2,锚杆1的杆体一端锚固于井筒围岩内,锚杆1的杆体另一端保留托盘和螺母,安装有托盘和螺母的锚杆1的杆体端部埋设在混凝土层2内,通过锚杆1将混凝土层2与井筒围岩锚固成一个整体。根据实际施工需要,在所述混凝土层2与井筒围岩之间可以选择设置或不设置阻尼材料层3,同时锚杆1可以选用释能型锚杆或非释能型锚杆。
- [0025] 以设置阻尼材料层3为例,在施工过程中,可在井筒出渣平底工序完成后,支模板对阻尼材料层3进行浇筑,待阻尼材料层3成型后,打锚杆孔并安装锚杆1的杆体,在将锚杆1

的杆体打入井筒围岩的同时,保证锚杆1的杆体外留一定的长度,再将托盘和螺母安装到位,此时托盘和螺母正好处于混凝土层2浇筑位置上,最后支模板对混凝土层2进行浇筑,使保留有托盘和螺母的锚杆1杆体外留段埋设入混凝土层2中,待混凝土层2成型后,施工结束。

[0026] 如图2所示,一种竖井井壁支护结构,包括锚杆1和混凝土层2,在混凝土层2内设有由立筋4、横筋5及拉筋6组成的钢筋骨架;所述锚杆1的杆体一端锚固于井筒围岩内,锚杆1的杆体另一端不保留托盘和螺母,且锚杆1的杆体另一端与混凝土层2内的钢筋骨架焊接固连在一起,通过锚杆1将混凝土层2与井筒围岩锚固成一个整体。根据实际施工需要,在所述混凝土层2与井筒围岩之间可以选择设置或不设置阻尼材料层3,同时锚杆1可以选用释能型锚杆或非释能型锚杆。

[0027] 以设置阻尼材料层3为例,在施工过程中,可在井筒出渣平底工序完成后,支模板对阻尼材料层3进行浇筑,待阻尼材料层3成型后,再支起由立筋4、横筋5及拉筋6组成的钢筋骨架,打锚杆孔并安装锚杆1的杆体,在将锚杆1的杆体打入井筒围岩的同时,保证锚杆1的杆体外留一定的长度,以使杆体外留段与钢筋骨架搭接在一起,然后在搭接点处将锚杆1的杆体与钢筋骨架焊接牢固,最后支模板对混凝土层2进行浇筑,将锚杆1杆体外留段及钢筋骨架全部封入混凝土层2中,待混凝土层2成型后,施工结束。

[0028] 如图3所示,一种竖井井壁支护结构,包括锚杆1、混凝土层2及水泥层7,水泥层7位于混凝土层2与井筒围岩之间,在水泥层7与混凝土层2之间设有外层钢板8;所述锚杆1的杆体一端锚固于井筒围岩内,锚杆1的杆体另一端保留托盘和螺母,且锚杆1的杆体另一端通过保留的托盘和螺母与外层钢板8固连在一起,通过锚杆1将混凝土层2及水泥层7与井筒围岩锚固成一个整体。根据实际施工需要,在所述水泥层7与井筒围岩之间可以选择设置或不设置阻尼材料层3,同时锚杆1可以选用释能型锚杆或非释能型锚杆,并且在混凝土层2内表面可以选择设置或不设置内层钢板9。

[0029] 以设置阻尼材料层3和内层钢板9为例,在施工过程中,可在井筒出渣平底工序完成后,支模板对阻尼材料层3进行浇筑,待阻尼材料层3成型后,再支模板对水泥层7进行浇筑,待水泥层7成型后,拆除水泥层7模板,然后支立带有锚杆安装孔的外层钢板8,再通过外层钢板8的锚杆安装孔打锚杆孔并安装锚杆1的杆体,在将锚杆1的杆体打入井筒围岩的同时,保证锚杆1的杆体在外层钢板8内侧外留一定的长度,再通过托盘和螺母将锚杆1的杆体外留段与外层钢板8固连在一起,然后支模板对混凝土层2进行浇筑,待混凝土层2成型后,最后支立内层钢板9即可,施工结束。

[0030] 实施例中的方案并非用以限制本发明的专利保护范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均包含于本案的专利范围内。

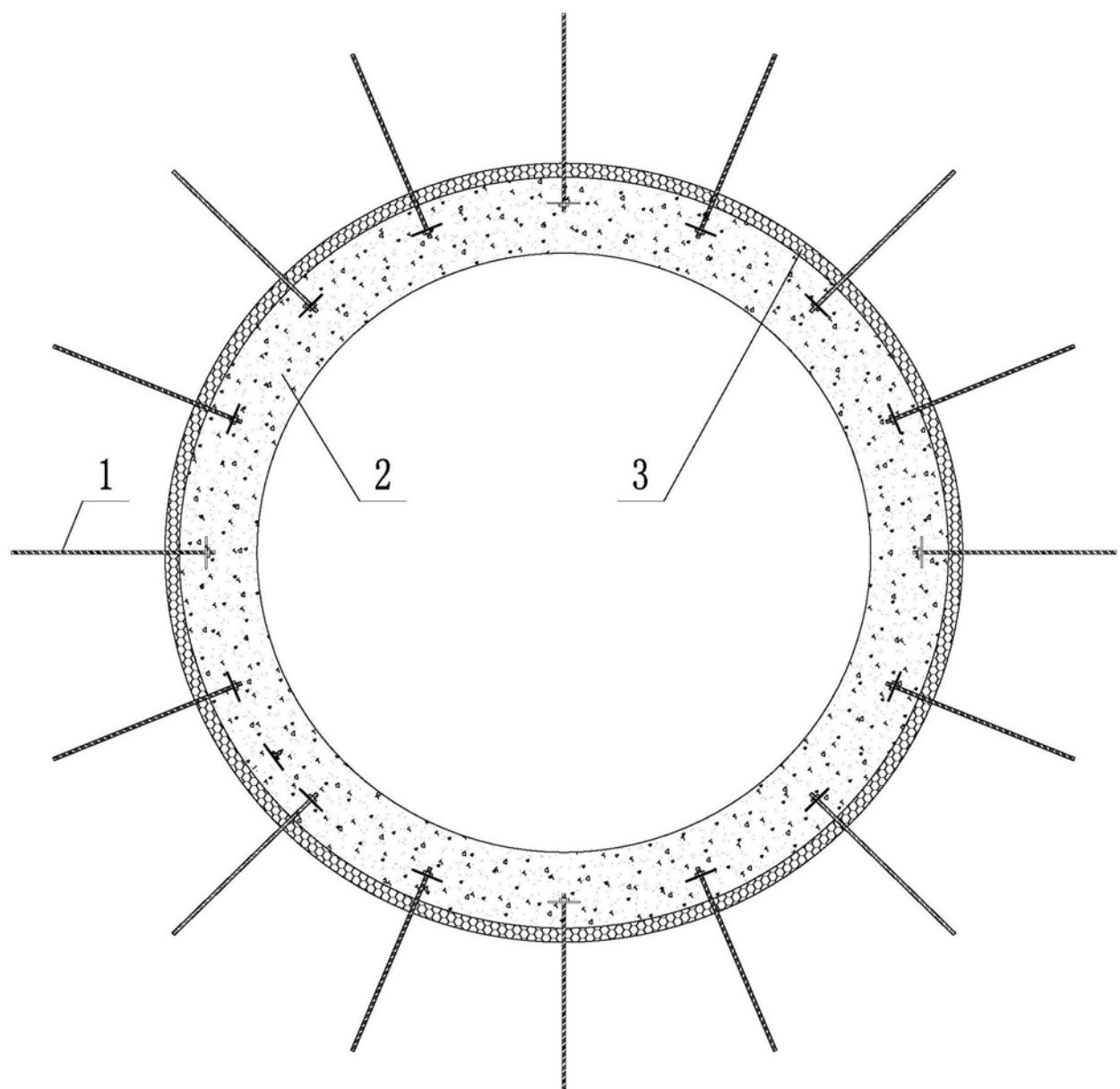


图1

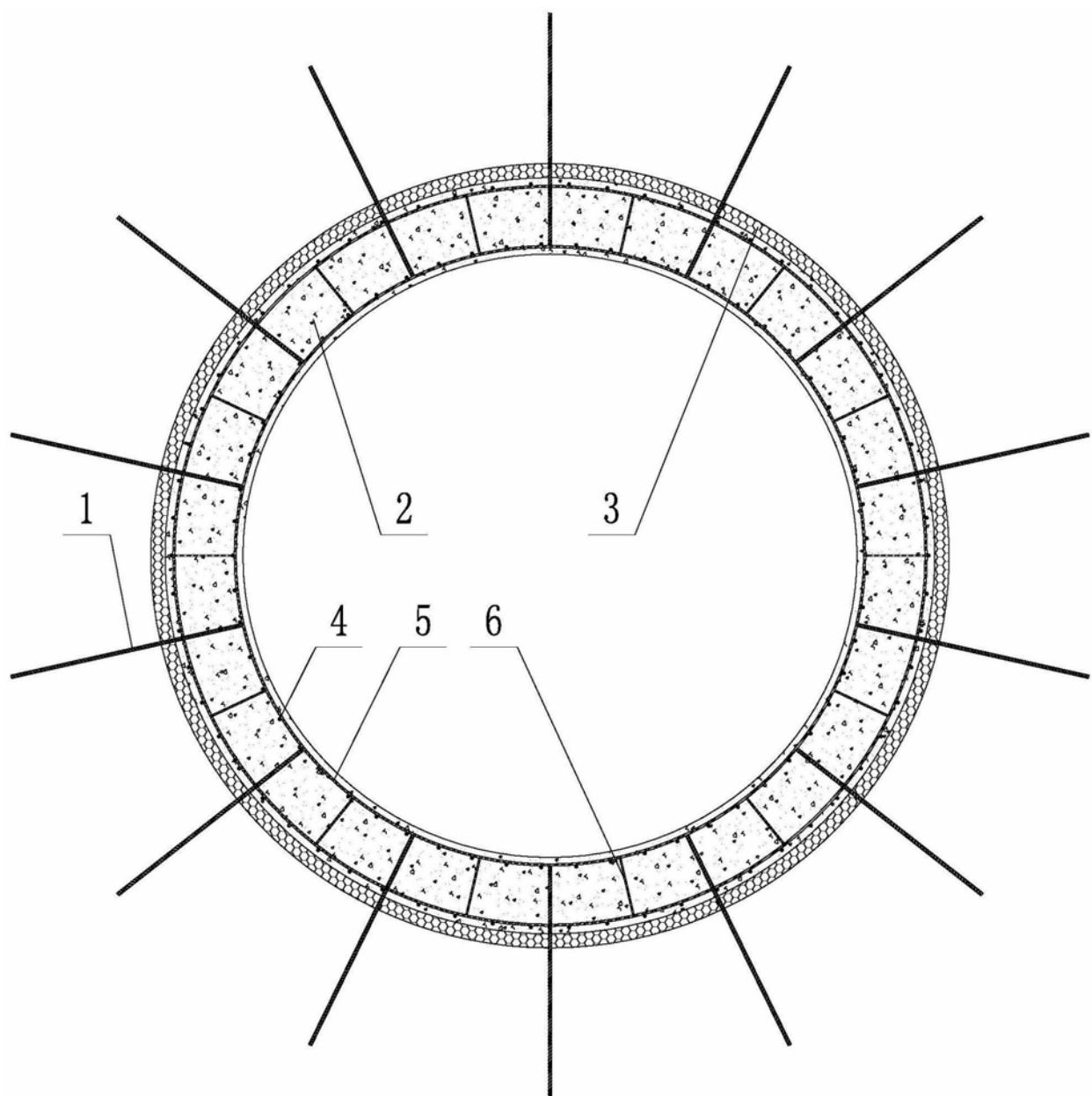


图2

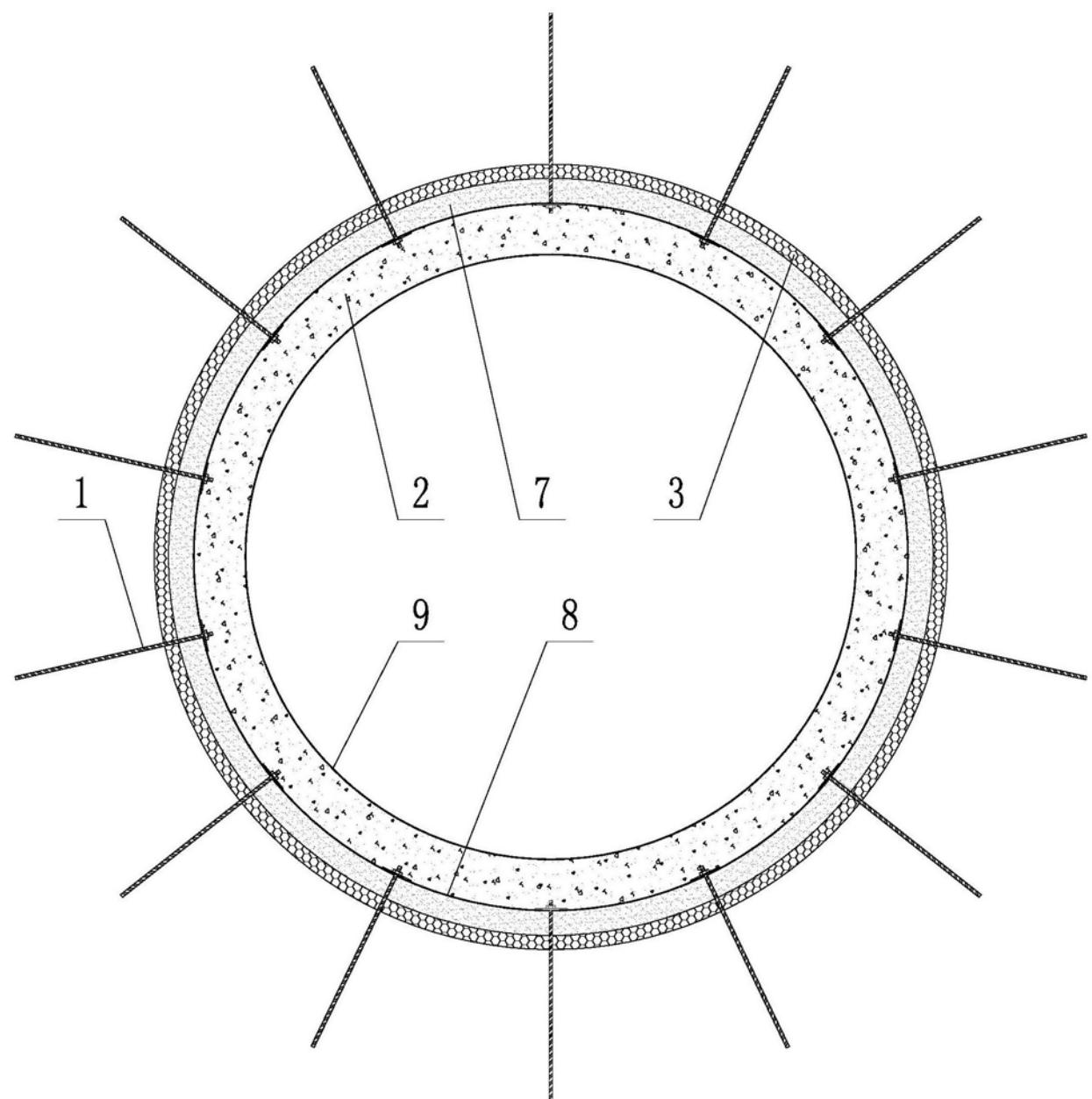


图3