



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107288666 B

(45)授权公告日 2019.04.16

(21)申请号 201710666724.3

E21D 11/38(2006.01)

(22)申请日 2017.08.07

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107288666 A

CN 102889428 A, 2013.01.23,
CN 200943500 Y, 2007.09.05,
CN 105908785 A, 2016.08.31,
JP 2005330654 A, 2005.12.02,
CN 204899932 U, 2015.12.23,
CN 102305089 A, 2012.01.04,

(43)申请公布日 2017.10.24

(73)专利权人 上海公路桥梁(集团)有限公司
地址 200433 上海市杨浦区国科路36号

审查员 王亮

(72)发明人 王剑锋 吕品 黄莹峰 梁辉
赵强

(74)专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限公司 31220

代理人 郑立

(51)Int.Cl.

E21D 15/44(2006.01)

E21D 11/10(2006.01)

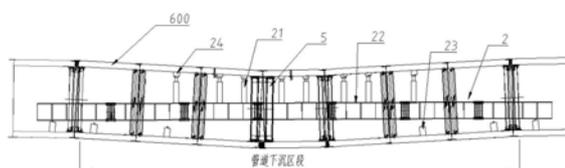
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

一种管道原位线性调整系统及调整方法

(57)摘要

本发明公开了一种管道原位线性调整系统,包括设置在管道的相邻管节连接处的止水装置和设置在下沉的管节内且用于向下沉管节的下方注入浆液的注浆装置,还包括顶升装置,所述顶升装置包括沿着管道方向延伸且支撑在管道内壁上的顶升梁和下端支撑在顶升梁上、上端能够抵靠在管道内壁上的多个液压缸,所述顶升梁的一部分位于管道的下沉区段。该调整系统具有顶升装置,能够通过液压缸的顶升力使管道尽可能地回复原位,改善了线性调整的效果。



1. 一种管道原位线性调整系统,包括设置在管道的相邻管节连接处的止水装置和设置在下沉的管节内且用于向下沉管节的下方注入浆液的注浆装置,其特征在于,还包括顶升装置,所述顶升装置包括沿着管道方向延伸且支撑在管道内壁上的顶升梁和下端支撑在顶升梁上、上端能够抵靠在管道内壁上的多个液压缸,所述顶升梁的一部分位于管道的下沉区段,

其中,所述顶升梁通过顶升底座支撑在管道的内壁上,所述液压缸的上端通过顶升靴板抵靠在管道的内壁上,所述顶升底座和顶升靴板与管道的接触面呈弧形。

2. 根据权利要求1所述的一种管道原位线性调整系统,其特征在于,所述顶升梁的长度大于下沉管道的长度,所述顶升梁的两端支撑在非下沉管道的内壁上。

3. 根据权利要求1所述的一种管道原位线性调整系统,其特征在于,所述止水装置包括内胀环止水装置,所述内胀环止水装置包括用于将两相邻管节的连接处覆盖的止水带和将止水带的两侧分别固定到所述相邻管节上的压板。

4. 根据权利要求3所述的一种管道原位线性调整系统,其特征在于,在压板将止水带固定到两相邻管节后,所述止水带在沿管节的径向方向上具有向内的凸起。

5. 根据权利要求4所述的一种管道原位线性调整系统,其特征在于,所述止水带与管节之间涂油黏贴剂。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的一种管道原位线性调整系统,其特征在于,所述止水装置包括充气式止水装置,所述充气式止水装置包括同轴地设置在管道内的钢套环和设置在钢套环圆周面上的可充气式止水带和止水盘根,所述可充气式止水带和止水盘根的外径大于管道的内径。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的一种管道原位线性调整系统,其特征在于,所述注浆装置采用的浆液为将一定比例的聚丙烯酰胺掺入到膨润土中形成的混合浆液。

8. 根据权利要求7所述的一种管道原位线性调整系统,其特征在于,所述注浆装置的浆液通过导管引出到管道下方的土层中,所述导管的浆液出口端采用柔性胶带密封。

9. 根据权利要求1-5任一项所述的一种管道原位线性调整系统,其特征在于,还包括设置在相邻管节上且将相邻管节施加相向运动的力的拉结装置。

一种管道原位线性调整系统及调整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及越江等地下管道的原位线形调整领域,尤其涉及一种原位线性调整系统及调整方法。

背景技术

[0002] 在地下管道或隧道工程中,对于正在建设或已经建设完工的管道,由于外界因素的作用,使得组成管道的管节产生偏移或下沉,导致原本呈直线形的管道产生变形。

[0003] 管道原位线性调整施工方法(以下简称“线性调整方法”)是指利用一定的设备和技术手段对产生移动的管节进行位置上的调整,使得产生变形的管道恢复到直线状态。

[0004] 国内线性调整方法主要应用于“地铁盾构隧道”中,而主要应用的方法为注浆技术,即对隧道结构外的土体进行注浆,通过浆液传递的压力及其膨胀性来调整隧道结构的位置,并利用浆液凝结之后固化作用使得调整位置后的隧道结果稳定。例如,上海轨道交通2号线区间隧道由于在其下方新建11号线的盾构施工,导致上方的2号线部分区域出现下沉。随后在下沉隧道底部进行注浆方法进行线性调整,顶升沉降的隧道结构,使得隧道整体回复原来的直线状态。

[0005] 顶管施工技术和传统的盾构施工技术相近但又不完全相同,因此可以借鉴盾构隧道的线形调整施工方法,但又需要根据顶管施工的独特性加以修改和调整。顶管工法与盾构工法最大的区别在于:盾构法的管道或隧道结构在前方挖土机械开挖之后即可将管道或隧道结构固定安装,而顶管法则需要一直利用后面的管节顶进前面的管节并一直推动,在管道贯通之前,所有的管节都保持着运动状态。因此,与盾构工法不同,顶管工法注重减少管道外壁结构与土层的摩擦,在管道与土层之间形成有效的润滑减阻的泥浆膜,是十分重要的。

[0006] 目前的线性调整方法主要包括以下步骤:1)对管道上下沉的管节止水;2)对下沉的管节处的土体注浆。但是执行上述两步骤的现有技术具有以下缺点:

[0007] 1.传统的盾构注浆手段不适用于顶管工程

[0008] 与盾构工法不同,顶管工法在管道未贯通完成之前,所有的管节都需要在地层中运动,因此必须保持管道外壁与土层之间的润滑性,保持管道外围土层泥浆膜的形成。

[0009] 注射水泥浆方法在盾构法修建隧道或管道中经常用到,并且相应的理论和应用技术已经成熟。虽然注射水泥浆液对调整管道或隧道结构具有明显的效果,但是水泥浆液会凝结硬化,如果在顶管法中应用,会严重破坏泥浆膜的形成,造成管道顶进过程中阻力过大。因此传统的盾构注浆手段并不适用于顶管的线形调整中,需要根据顶管工法的特点加以改进和完善。

[0010] 2.传统的止水装置不适用于线形调整施工

[0011] 管道由一个个管节衔接构成,管节之间接触不良极易产生裂缝,导致外界水土渗入。因此往往要对管节之间的接触区采用止水措施。传统的止水装置仅仅针对静止的管道而言,如果管节发生移动或错位,往往止水装置会失效。而在管道原位线性调整中,管节会

发生较大的移动,同时要保证在管节移动前后保持良好的止水效果,因此需要采用特殊的止水设备进行优化处理。

[0012] 3. 沉降量大,单一的手段不能满足原位调整的需要

[0013] 传统的线性调整手段往往针对的管道或隧道的下沉量较小,当管道的调整量超过一定值时,采用单一的调整手段往往达不到顶升管道高度的要求。

[0014] 同时,在穿越江的地层中采用调整管道的手段往往受到限制,同时还要考虑到调整过程中,外界的水土压力对管道的作用影响。而这些因素在之前过往的工程案例往往都没有涉及到。

[0015] 4. 越江管道地质条件复杂,相关工程案例极少,缺少相应理论研究

[0016] 传统的管道及隧道工程往往处于地质情况良好的区域,然而随着城市建设的发展,一些处于复杂地质条件的工程也逐渐增多。越江管道工程则属于地质条件复杂的工程项目。由于缺少相关成熟的理论研究以及可借鉴的工程案例,因此越江管道的施工难度非常大。

[0017] 处于江底部的地层,含水率高且水压高,一旦管道在修建过程中发生泄漏,地下水和淤泥会大量涌入管道,造成严重破坏。越江管道出现的轴线弯曲或变形,往往是由于修建过程中管道出现泄漏,导致管道周围水土大量涌入。由于周围水土涌入管道内部,造成管道周围土体地层损失严重,因而导致部分管道结构下沉,由于部分管节不均匀下沉,导致管道轴线弯曲、变形。

发明内容

[0018] 本发明的主要目的在于提供一种管道原位线性调整系统及调整方法,该系统和方法能够适应不同因素引起的管道下沉,并且采用多种手段使管道的线性调整效果更好。

[0019] 为达到以上目的,本发明采用的技术方案为:一种管道原位线性调整系统,包括设置在管道的相邻管节连接处的止水装置和设置在下沉的管节内且用于向下沉管节的下方注入浆液的注浆装置,其特征在于,还包括顶升装置,所述顶升装置包括沿着管道方向延伸且支撑在管道内壁上的顶升梁和下端支撑在顶升梁上、上端能够抵靠在管道内壁上的多个液压缸,所述顶升梁的一部分位于管道的下沉区段。

[0020] 优选地,所述顶升梁的长度大于下沉管道的长度,所述顶升梁的两端支撑在非下沉管道的内壁上。

[0021] 优选地,所述顶升梁通过顶升底座支撑在管道的内壁上,所述液压缸的上端通过顶升靴板抵靠在管道的内壁上,所述顶升底座和顶升靴板与管道的接触面呈弧形。

[0022] 优选地,所述止水装置包括内胀环止水装置,所述内胀环止水装置包括用于将两相邻管节的连接处覆盖的止水带和将止水带的两侧分别固定到所述相邻管节上的压板。

[0023] 优选地,在压板将止水带固定到两相邻管节上后,所述止水带在沿管节的径向上具有向内的凸起。

[0024] 优选地,所述止水带与管节之间涂油黏贴剂。

[0025] 优选地,所述止水装置包括充气式止水装置,所述充气式止水装置包括同轴地设置在管道内的钢套环和设置在钢套环圆周面上的可充气式止水带和止水盘根,所述可充气式止水带和止水盘根的外径大于管道的内径。

[0026] 优选地,所述注浆装置采用的浆液为将一定比例的聚丙烯酰胺掺入到膨润土中形成的混合浆液。

[0027] 优选地,所述注浆装置的注浆液通过导管引出到管道下方的土层中,所述导管的浆液出口端采用柔性胶带密封。

[0028] 优选地,所述调整系统还包括设置在相邻管节上且将相邻管节施加相向运动的力的拉结装置。

[0029] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0030] 1) 该调整系统在现有技术通过注浆装置实现顶升的目的上增加了设置在管道内的顶升装置,该顶升装置通过设置在顶升钢梁上的液压缸实现顶升,刚性好,进而能够达到更好的顶升效果;并且通过与注浆装置配合使用,当在顶升的同时向管道的下方注入浆液以及时地将管道与土层之间的空隙填充,对管道形成支撑,进而能够实现更好的线性调整效果;

[0031] 2) 注浆装置的浆液采用混合液体,在保证对管道支撑的同时,也不会阻碍管道的轴向移动;

[0032] 3) 该调整系统的止水装置采用内胀环止水装置和充气式止水装置配合使用,采用多种手段进行止水,能够达到更好的止水效果。

附图说明

[0033] 图1是本发明的内胀环止水装置的立体图

[0034] 图2是本发明的内胀环止水装置与管壁配合的截面图

[0035] 图3是本发明的充气式止水装置与管壁配合的截面图

[0036] 图4是本发明的注浆装置的结构图

[0037] 图5是本发明的顶升装置的从端部观察时的视图

[0038] 图6是本发明的顶升装置的侧视图

[0039] 图7是本发明的拉结装置在管壁上的安装结构图

[0040] 图8是本发明的拉结装置的剖视图

[0041] 图9是本发明的拉结装置沿着管道的轴向方向观察时的结构图

[0042] 图10-12是本发明的顶升装置的液压缸的工作过程

具体实施方式

[0043] 以下描述用于揭露本发明以使本领域技术人员能够实现本发明。以下描述中的优选实施例只作为举例,本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。

[0044] 实施例一

[0045] 一种管道原位线性调整系统,包括多个止水装置1、顶升装置2以及注浆装置4。所述止水装置1设置在下沉管道中相邻管节的连接处以填补因管节600错位而产生的间隙,同时也能够起到止水的作用。所述顶升装置2设置在管道内用以将下沉的管节600抬升到原位,所述注浆装置4用以向下沉的管节600抬升后的下方土层注浆。

[0046] 如图1所示,所述止水装置1采用内胀环止水装置,每个内胀环止水装置均包括一个橡胶垫止水带11和两个弧形钢压板12,所述橡胶垫止水带11具有一定的宽度,其贴合在

两个相邻且错位的管节600的内壁上,这样橡胶垫止水带11能够错位的间隙进行填补,并能够防止外界土层中的水进入到管道中。橡胶垫止水带11的两侧均设置有一个弧形钢压板12以将橡胶垫止水带11固定在两个错位的管节600上。具体地,所述弧形钢压板12通过多个不锈钢化学螺钉13固定到对应的管节600上。同时,通过弧形钢压板12的挤压也能够防止水从管节600与弧形钢压板12之间的贴合面流入到管节600内

[0047] 如图2所示,为了保证两个相邻且错位的管节600之间的间隙在一定范围内变化时不会对橡胶垫止水带11产生影响,所述橡胶垫止水带11在固定到管节600上后,其与两管节之间的间隙对应的位置处形成朝向管道中心的凸起14,凸起14为两管节600之间的间隙变化起到了缓冲作用,避免了在间隙变化的过程中对橡胶垫止水带11进行拉伸而造成损害。两个所述弧形钢压板12分别将位于凸起14两侧的橡胶止水带11固定。

[0048] 为了进一步防止水从两管节600的缝隙中进入到管道内,可以将橡胶垫止水带11通过黏贴剂粘合到管节600的内壁上。

[0049] 在完成止水装置1的安装之后对顶升装置2进行安装,对下沉的管节600进行顶升。

[0050] 如图5-6所示,所述顶升装置2包括顶升液压缸21、顶升钢梁22、顶升基座23以及顶升靴板24,所述顶升钢梁22沿着管道的轴线延伸。并且顶升钢梁22的长度略大于下沉管道的长度,所述顶升钢梁22通过多个顶升基座23支撑在管道下方的内壁上,其中部分顶升基座23支撑在管道的非下沉区,在管道下沉区两侧的非下沉区均设置在顶升基座23,进而由于顶升钢梁22始终具有来自处于正常位置管道的支撑,进而能够保证顶升钢梁22始终具有正常的位置。

[0051] 所述液压缸21的下端支撑在顶升钢梁22上,上端通过顶升靴板24抵靠在管道上方的内壁上,进而通过液压缸21的伸长来实现对下沉管节600的顶升,使管节600尽可能地恢复正常的位置。所述顶升靴板24与管道内壁接触的一面为弧面且所述弧面的弧形与管道的内壁保持一致,通过顶升靴板24能够使液压缸21的顶升力能够尽可能均匀地施加到管道上,防止应力集中而导致部分区域顶升力过大,超过管道的极限承载能力而发生破坏。所述顶升基座23具有同样的作用。

[0052] 具体地,所述顶升钢梁22采用H型钢拼接而成,具有两排,在每一排的顶升钢梁22上设置有多组液压缸21,并且两排顶升钢梁22上的液压缸21两两相互平行并且相对于未下沉管道的中心线对称以保证支撑力的对称性。并且位于同一顶升钢梁22上的相邻液压缸21之间的距离相同以保证在轴向上管道受力的均匀性。

[0053] 如图4所示,所述注浆装置4包括导管41和高压土砂泵(未示出),所述高压土砂泵的出口通过高压软管与导管41的入口端相连,所述导管41的出口端穿过管道下方的管壁伸出到管道的外部,所述高压土砂泵的入口与储存有浆液的装置相连,进而高压土砂泵将浆液送入到导管41并排到管道外。在所述导管41的中部设置有通径球阀42以使导管41能够随时地关闭和导通。

[0054] 注浆装置4在安装过程先在管道壁上钻孔,之后在钻孔的周围涂抹植筋胶,最后插入导管41。由于植筋胶与混凝土和金属材料能够很好的结合,而且其凝结固化后强度几乎等同钢筋强度,因此能够有效的填补钻孔和金属管之间的空隙。然而,如果植筋胶一旦流入到金属管内部,凝固后就会堵塞金属管并且难以疏通,因此,为了防止此种情况发生,在导管41插入钻孔前,在插入一端利用柔性胶带密封,防止植筋胶流入到管内,并且柔性胶带

抗压能力小,在之后的高压注射过程中,注射材料在高压下可以冲破柔性胶带,顺利注射到管道外部。

[0055] 在所述导管41与高压软管的连接处设置有盘根止水装置43,通过盘根止水装置43能够提高连接处的承压能力,进而防止连接处发生泄漏。

[0056] 所述浆液是具有一定润滑减阻性质的膨润土并在其中掺入一定比例的聚丙烯酰胺(PAM)的混合浆液,该混合浆液具有以下特点:1)注射入地层后,能够对管道产生一定向上的顶升应力;2)在运输时具有一定的流动性,同时在注射入土体之后又具有一定的稳定性,进而该混合浆液能够通过导管打入土体,但是进入地层之后,不会大范围的向四周扩散,因此注射该混合浆液之后,在短时间内管道不会再次发生下沉;3)具有高度的减阻润滑性能,管道在进行线性调整之后仍旧能够继续顶进,不会对管道与地层之间的润滑性以及泥浆套的形成产生影响。

[0057] 同时,如图7-9所示,为了更好地达到线性调整的目的,所述调整系统还包括设置在在相邻管节600的连接处的管道拉结装置3。所述管道拉结装置包括分别设置在两相邻管节600上的拉结底座31和将两拉结底座31相连的拉结螺杆32,在所述拉结底座31上设置有安装孔34,所述拉结底座31通过在安装孔34中穿入螺栓固定到管节600的内壁上,所述拉结底座31为与管节600的内壁弧形一致的弧形底座。在所述拉结底座31上还设置有连接板33,在连接板33上设置有供拉结螺杆32穿过的通孔,在安装时,位于两相邻管节600上的拉结底座31上的螺纹孔相对设置,所述拉结螺杆32穿过位于两相邻管节600上的拉结底座31上的通孔,在拉结螺杆32的两端部旋拧有螺帽,并且螺帽抵靠在拉结底座31的外侧进而通过旋拧螺帽能够使位于两相邻管节600上的拉结底座31不断靠近进而使两管节600之间的间隙不断减小,进而尽可能地使两相连管节600恢复到非下沉时的位置。

[0058] 具体地,在下沉管道的所有相邻管节600的连接处均设置有管道拉结装置3,并且在每一个相邻管节600的连接处均设置有多个管道拉结装置3,同一连接处的多个管道拉结装置3在圆周方向均匀设置以保证管节600受力的均匀性。

[0059] 实施例二

[0060] 实施例二与实施例一的不同在于止水装置采用了充气式止水装置5来代替内胀环止水装置。

[0061] 所述充气式止水装置包括直径略小于管道内径的钢套环51和设置在钢套环51的周面上的充气式止水橡胶带52和可压缩的止水盘根53,并且在钢套环51沿轴向的两侧均设置有充气式止水橡胶带51和止水盘根53以分别与两相邻的管节600配合进而使管节600连接处的间隙密封,并且所述充气式止水橡胶带52和可压缩的止水盘根53在钢套环51与管道的内壁之间被挤压以与管壁紧密接触进而实现止水的效果。

[0062] 对于相邻的错位管节600之间的缝隙超过20cm的情况,可以适当增加充气式止水橡胶带52或者可压缩的止水盘根53的数量,例如,在内部一道止水盘根53的基础上添加两道充气式止水橡胶带52。增加充气式止水橡胶带时,要合理布置各个止水橡胶带52和止水盘根53的位置,并用螺栓加以固定,防止止水橡胶带52和止水盘根53因固定不牢靠而脱落。

[0063] 由于管节600之间错位较大,连接管节的承插口56往往会发生脱落,为此,在钢套环51上设置有与相邻管节600连接处的缝隙连通的阀门54,通过阀门向缝隙中充填大量的盾尾密封油脂55,从而加强止水效果。其中,所述承插口56用以密封两个相邻管接600的连

接处,当管节600错位较大,承插口56不能起到密封的效果,此时就需要注入盾尾密封油脂55以起到一定的止水效果。

[0064] 该实施例中的充气式止水装置5适用于管节错位较大的情况,而实施例一中的内胀环止水装置适应于管节错位较小的情况,而在同一个下沉的管道中,一些管节错位情况严重,一些管节错位情况轻微,因此,在同一个下沉的管道中可能会同时使用到内胀环止水装置和充气式止水装置。

[0065] 所述调整系统的调整方法如下:

[0066] 步骤一:安装止水装置

[0067] 在错位较轻的管节安装内胀环止水装置,先铺设橡胶垫止水带11,之后利用弧形钢压板12压住止水带两侧,最后用螺栓固定。对于错位较为严重的管节安装充气式止水装置,先利用充气式止水橡胶带52密封管壁与钢套环51之间的缝隙,之后在充气式止水橡胶带52的内侧增加一道可压缩的止水盘根53,最后在相邻的管节的缝隙间充填盾尾密封油脂55进行密封。

[0068] 在安装止水装置之前,需要先对安装位置进行清理以达到更好的止水效果。

[0069] 步骤二:安装拉结装置

[0070] 在生产管道的管节时,在管节上预留安装拉结底座31的预留孔,预留孔内设置有内螺纹。在安装拉结装置时,先将拉结底座31上的安装孔与预留孔对齐并通过螺钉安装固定,然后将拉结螺杆32分别穿过安装在相邻管节上的拉结底座31上的通孔孔并通过旋拧位于拉结螺杆32上的螺帽实现拉结。

[0071] 步骤三:安装注浆装置

[0072] 首先,从管道内壁向外钻孔,所钻的孔为注土孔,但不要钻透,预留5cm管壁厚度(如果钻透,外界水土会涌入管内);然后清理注土孔,防止里面混入杂质影响后续操作;接着灌入种筋胶,并将注浆装置的导管41插入到注土孔内,等待种筋胶强度达到设计要求;然后,安装通径球阀42,并将注土孔钻透,为防止孔洞钻透后外界水土涌入,应及时关闭球阀;最后,将导管41上部安装相应的盘根止水以及高压软管。高压软管和高压土砂泵相连接,注土材料(混合浆液)通过高压土砂泵、导管41注入到管道下方的土层中。

[0073] 注射用的混合浆液采用膨润土原土、水和聚丙烯酰胺(PAM)调配而成,坍塌度控制在100mm至130mm之间。浆液采用砂浆搅拌机拌和,之后装入储存袋中,运送到管道内部待用。

[0074] 步骤四:安装前述的顶升装置的结构将其安装到管道600内。

[0075] 在进行管道原位线形调整时,依次启动拉结装置、注浆装置以及顶升装置,并且在调整的过程中,反复按照上述顺序进行调整直到最后恢复到原位或者需要的位置。

[0076] 顶升过程的顶升顺序可以根据现场情况具体进行,优选地采用先中间后两侧的顺序进行顶升,具体操作如下:

[0077] 首先,如图10所示,启动顶升装置中间区域的液压缸(3,4,5,6号液压缸)进行顶升,同时利用高压土砂泵向下沉段管节(图中18至22号管节)注射混合浆液,观察顶升情况;之后,如图11所示,收回中间液压缸,启动左侧液压缸(5-8号液压缸),同时向下沉管节注土(图中19至23号管节);最后,如图12所示,收回左侧液压缸,启动右侧液压缸(1-4号液压缸),并向下沉管节注土(图中17至21号管节)。顶升过程中要时刻注意观察管缝变化以及渗

漏情况。

[0078] 整个顶升过程缓慢进行,管道在顶升过程中应及时观察管节缝隙的变化量、管节顶升量,准确记录注土量、顶升量数据,根据不断更新的数据指导随后的打土顺序及打土量,使本段沉降管节线性接近直线。

[0079] 顶升过程中需观察充气式止水装置的盘根压紧状态,在管道顶升的运动过程中,管道线形发生变化,盘根过松会影响其止水效果,过紧会限制管节的运动性;

[0080] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改道都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

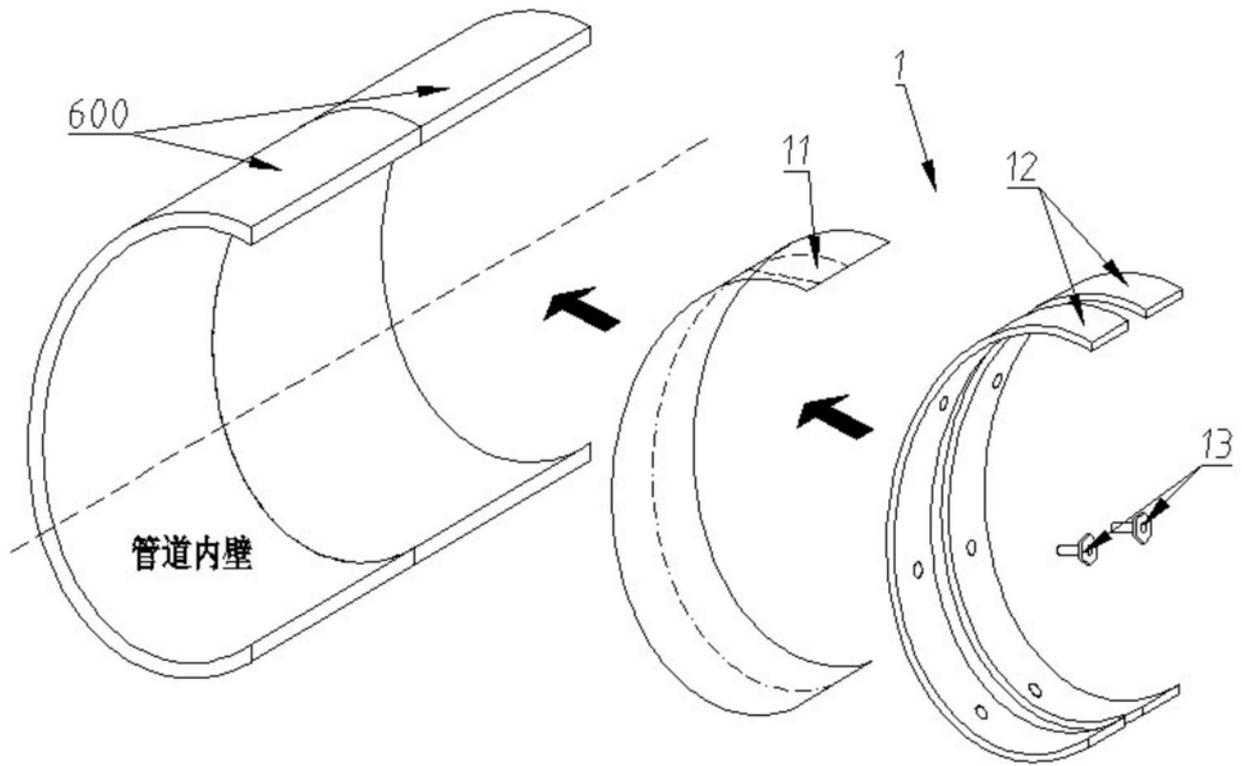


图1

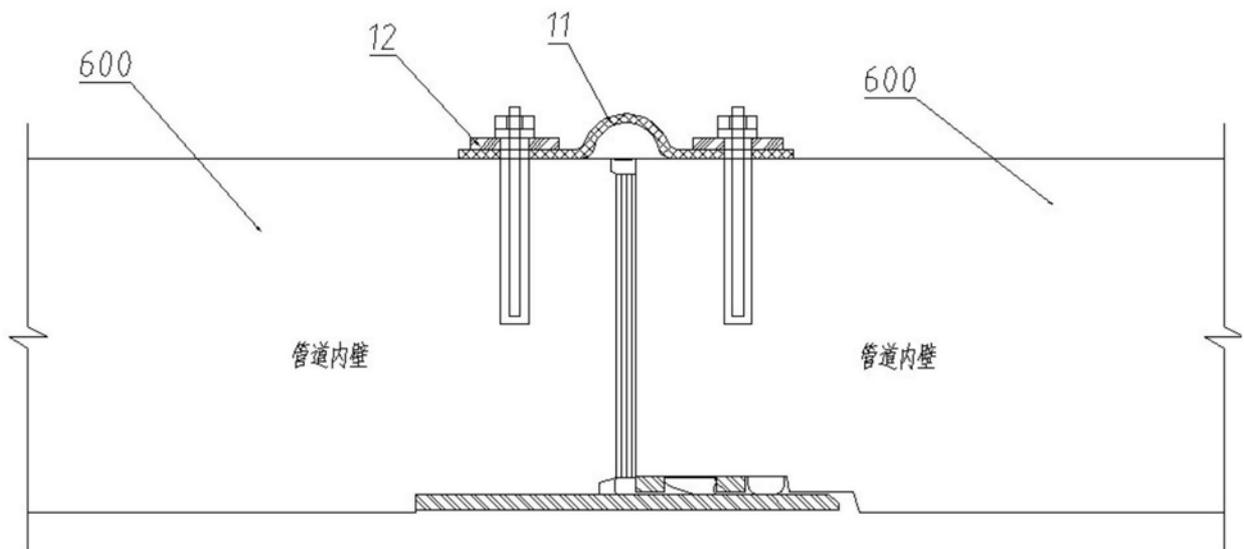


图2

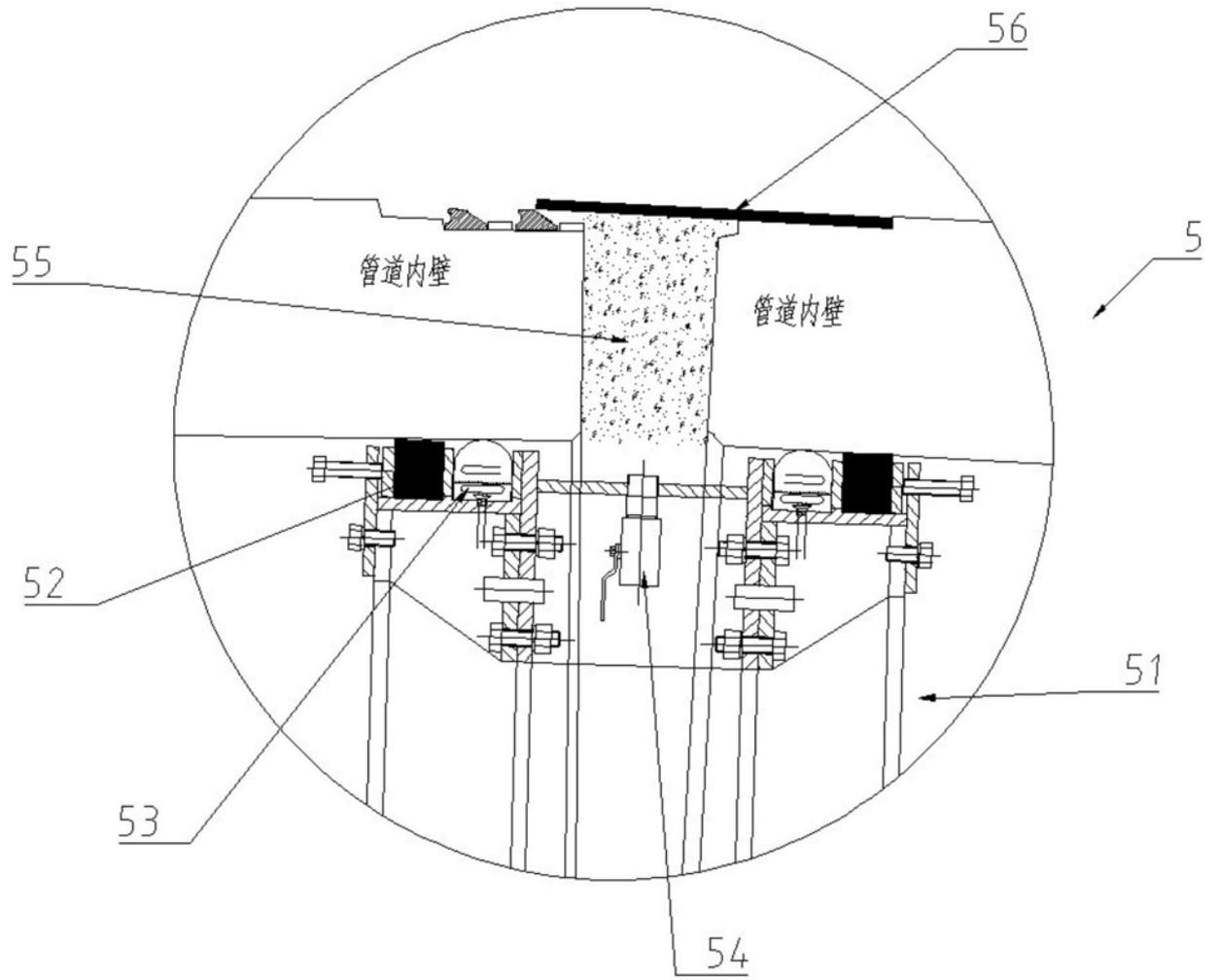


图3

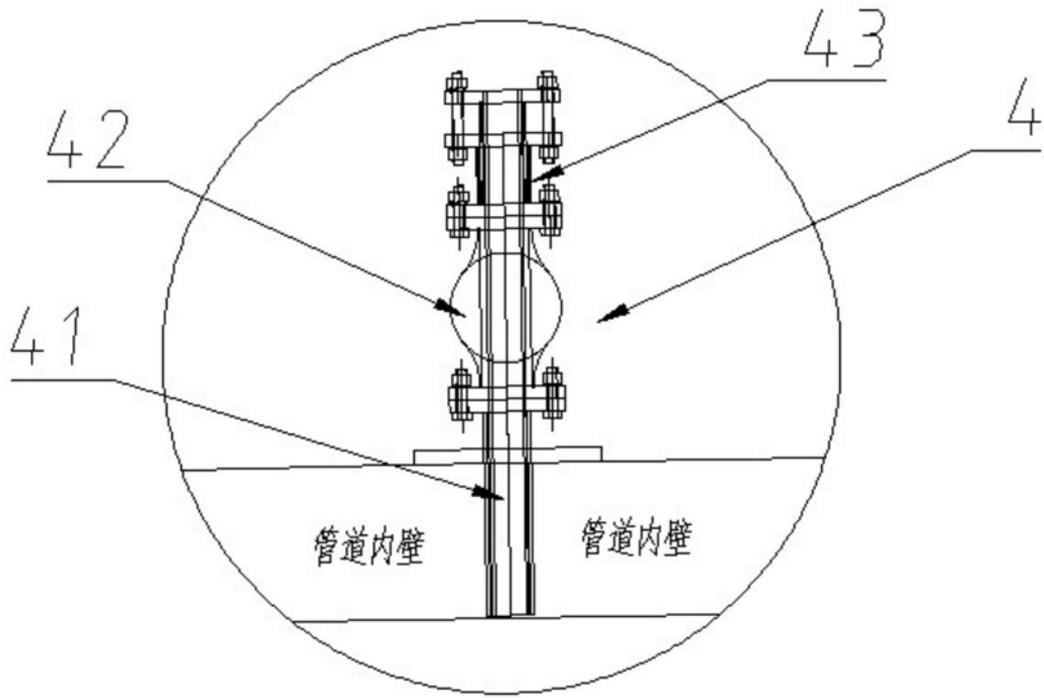


图4

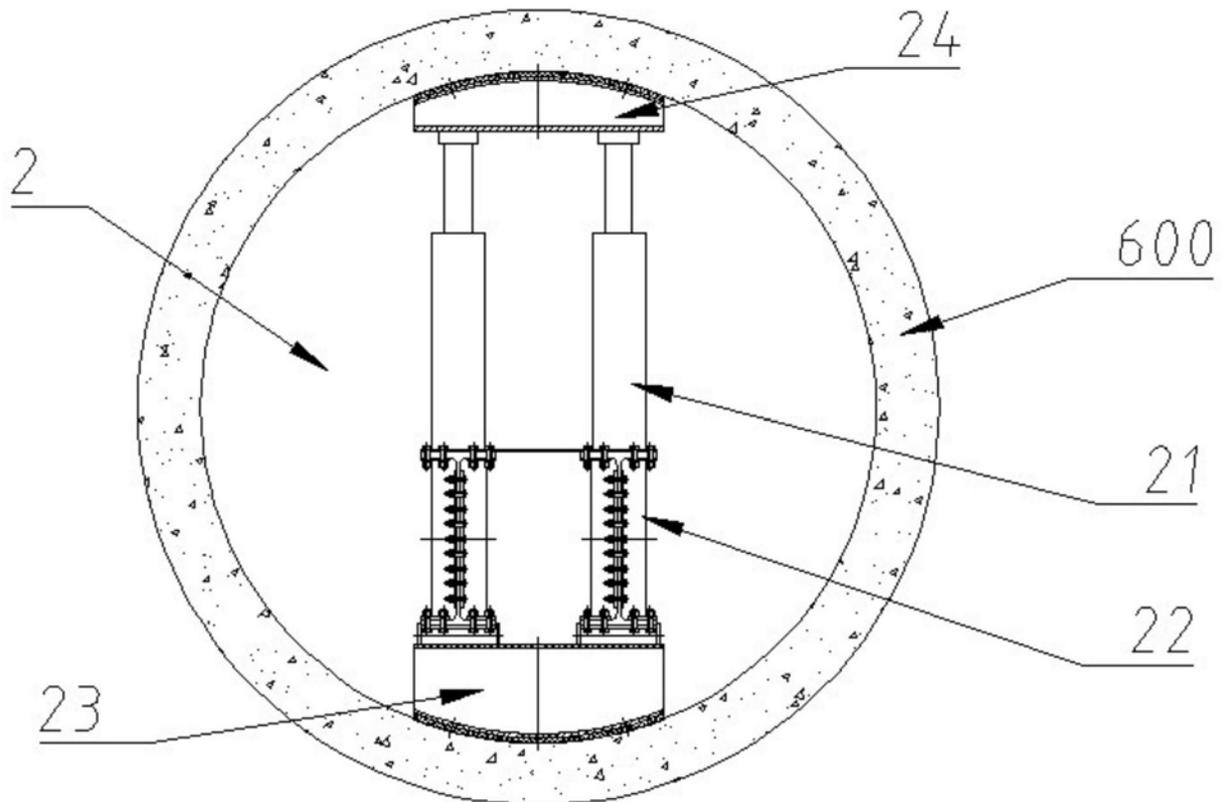


图5

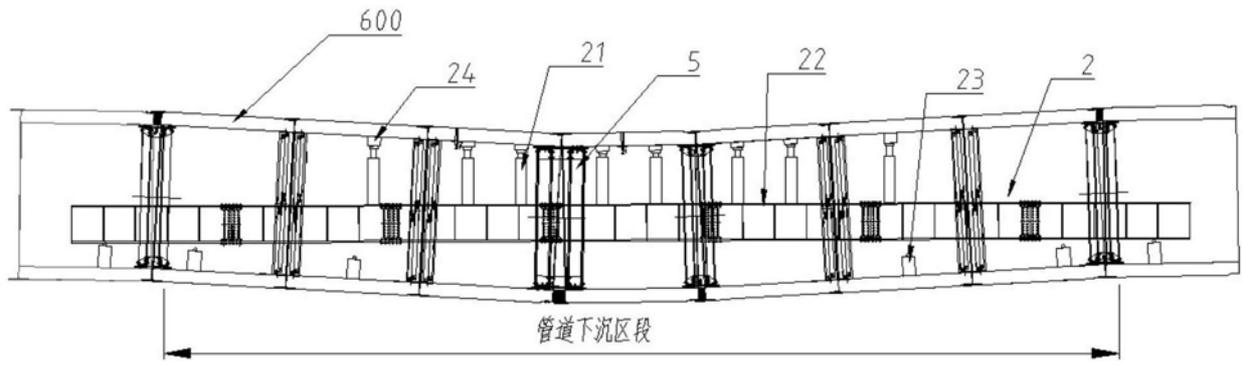


图6

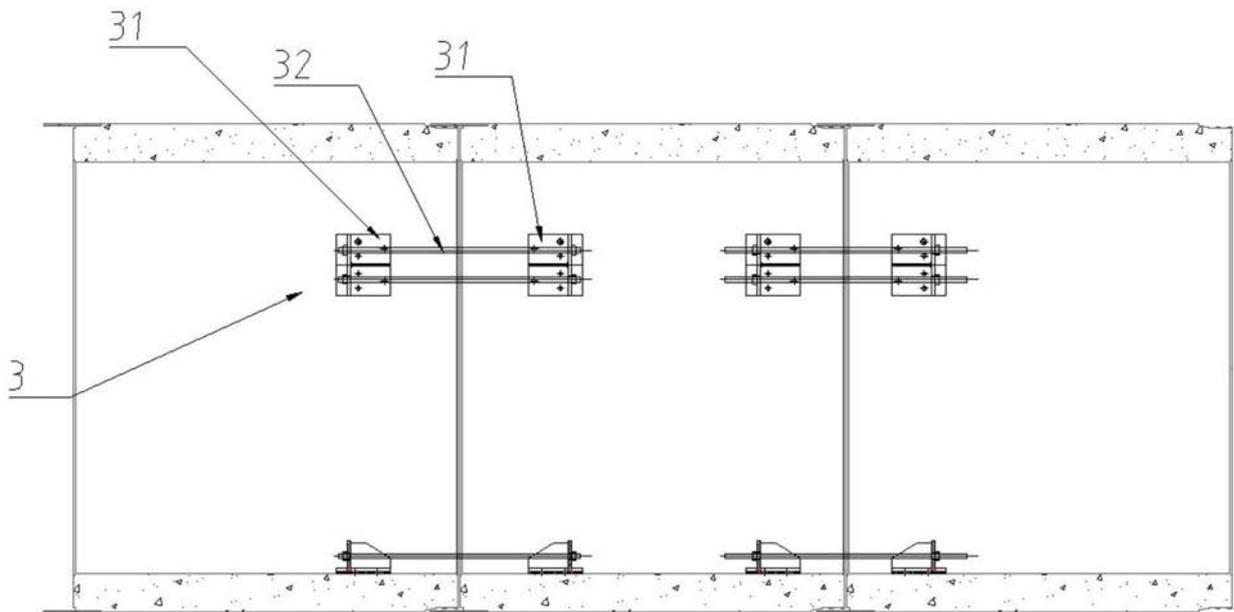


图7

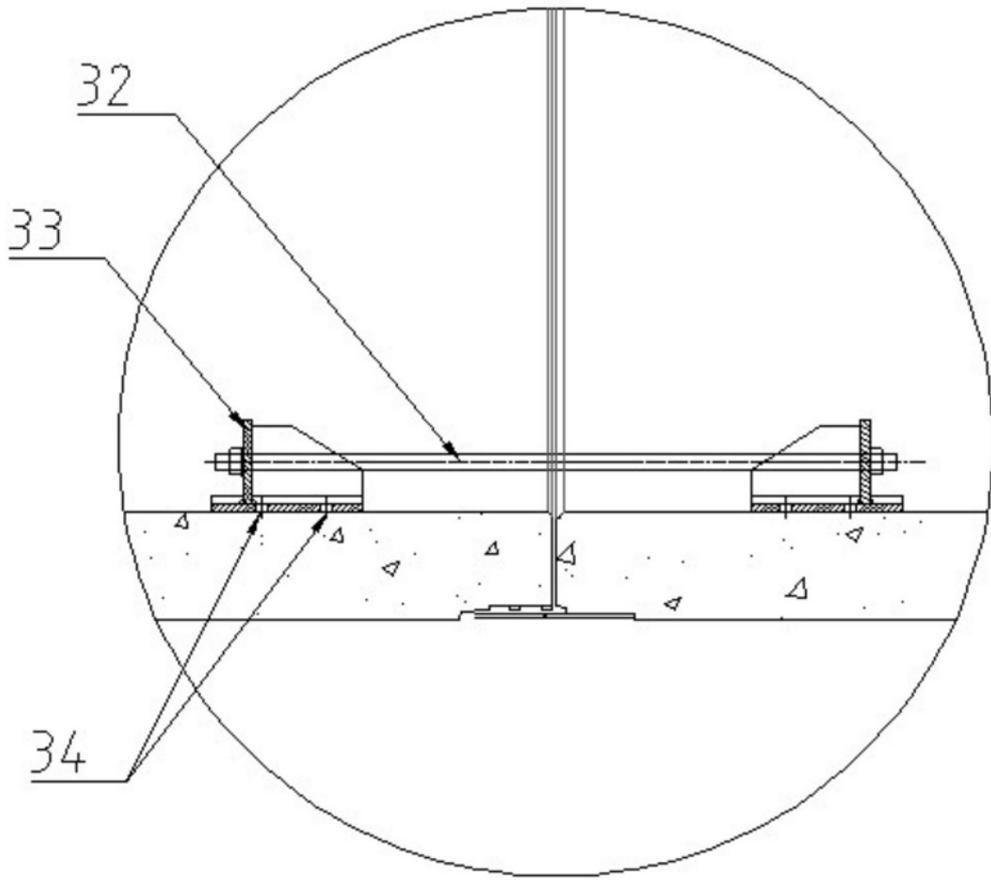


图8

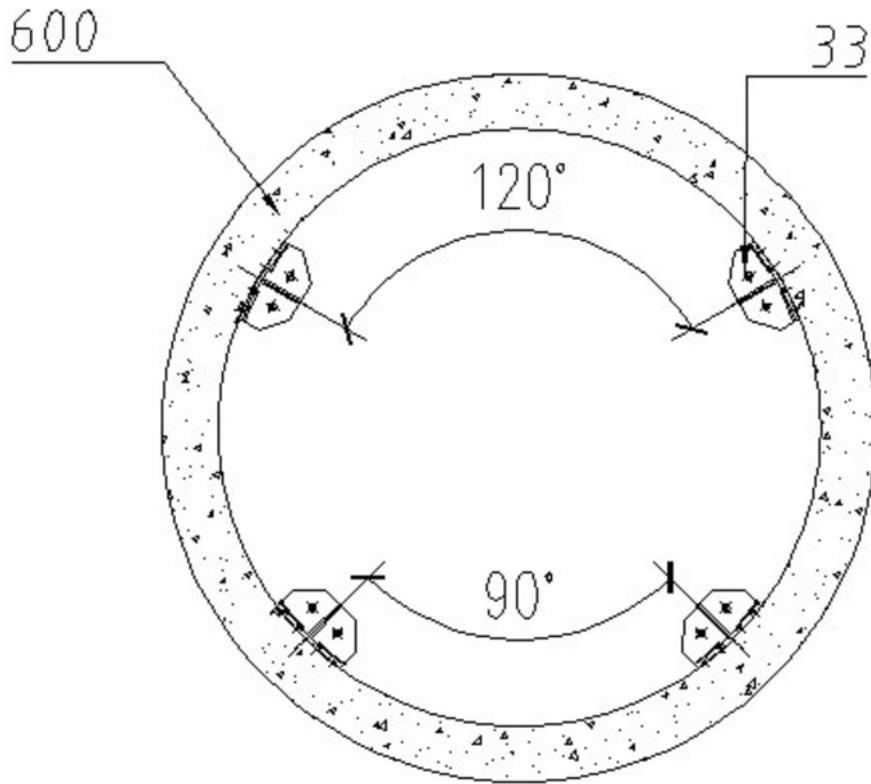


图9

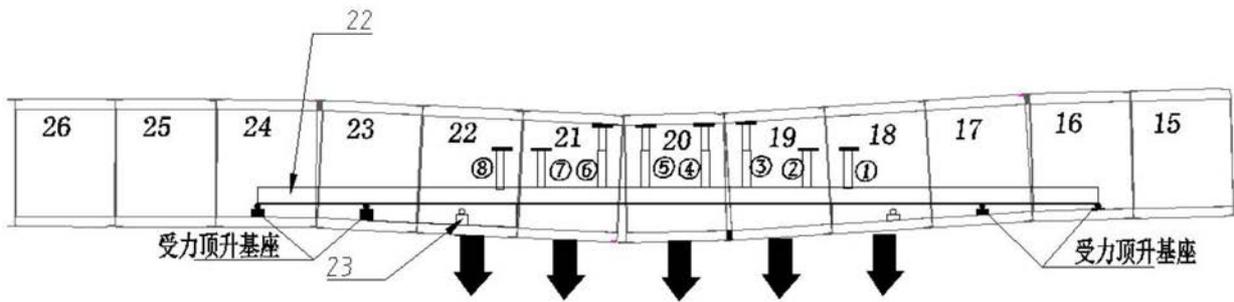


图10

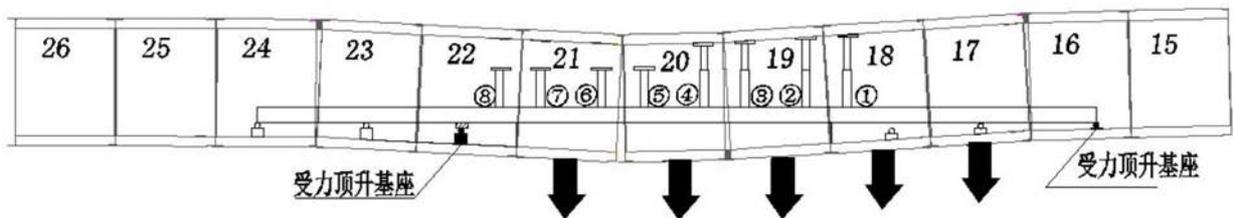


图11

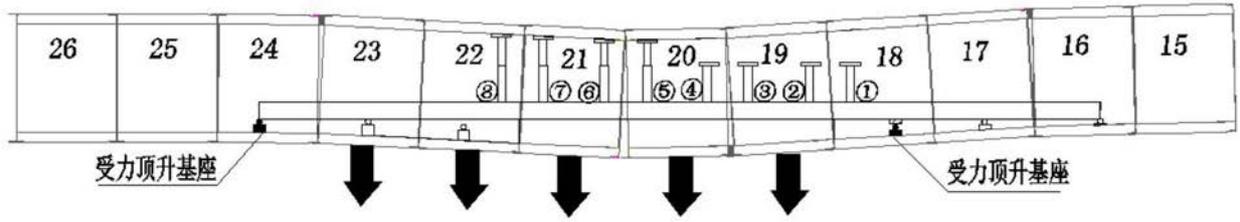


图12