



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105909268 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(21)申请号 201610494645.4

(22)申请日 2016.06.29

(71)申请人 黄竞强

地址 611130 四川省成都市温江区仁和路
758号

(72)发明人 黄竞强 王琼 白伟亮 陈静

(74)专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通
合伙) 51124

代理人 刘扬

(51) Int. Cl.

E21D 9/06(2006.01)

E21D 11/08(2006.01)

E21D 20/00(2006.01)

E21D 11/14(2006.01)

E21D 11/10(2006.01)

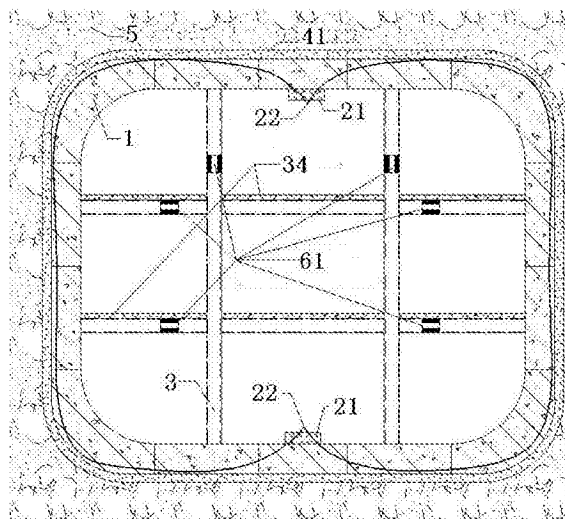
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

预应力组合式井隧模块结构施工方法及模块结构

(57)摘要

本发明涉及地下井道及隧道施工领域,尤其是一种预应力组合式井隧模块结构施工方法及模块结构,提供一种通过预应力内框架来减小隧洞变形,对邻近建筑物的影响比较小,一次成型的方式可以降低成本、加快施工速度的预应力组合式井隧模块结构施工方法及模块结构,包括以下步骤:a、确定总模块数;b、构成盾构支撑环;c、拼装预制衬砌管片;d、构建内框架结构;e、对内框架结构施加顶推力,形成具有预应力的组合式外衬内框架体系;f、在地下岩土与预制衬砌管片之间的间隙处进行压力灌浆,形成封闭的灌浆结构;g、固定预应力索的预应力索锚固端;h、重复上述步骤进行下一个模块的施工。本发明尤其适用于现代城市地下综合管廊之中。



1. 预应力组合式井隧模块结构施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

a、首先根据设计施工需要,在模块工厂进行标准化设计和生产,根据截面尺寸、埋置深度、土层特性以及项目特点确定总模块数;

b、其次,在隧洞起始端建立竖井,采用盾构在水平起点建立支护,构成盾构支撑环(4);

c、在上述盾构支撑环(4)内,沿盾构支撑环(4)内壁面由底部逐渐往上拼装预制衬砌管片(1),并且在预制衬砌管片(1)中穿预应力索(2),所述穿预应力索(2)在构件内的位置与体系内力分布相协调;

d、在上述步骤所述的拼装预制衬砌管片(1)和预应力索(2)的同时,在盾构支撑环(4)内构建内框架结构(3),其中所述预制衬砌管片(1)位于盾构支撑环(4)与内框架结构(3)之间,所述内框架结构(3)内设置有可拆卸预应力顶推装置(6);

e、待预制衬砌管片(1)和预应力索(2)沿盾构支撑环(4)内壁面拼接合拢完成整体拼装后,通过预应力顶推装置(6)对内框架结构(3)施加顶推力,所述内框架结构(3)通过预应力顶推装置(6)的支撑力而与预制衬砌管片(1)紧贴并使预制衬砌管片(1)与地下岩土(5)之间贴紧,同时也张拉预应力索(2)从而形成具有预应力的组合式外衬内框架体系;

f、待上述组合式外衬内框架体系形成后,盾构机(7)继续向前掘进,在盾构支撑环(4)撤出的同时在地下岩土(5)与预制衬砌管片(1)之间的间隙处进行压力灌浆,形成封闭的灌浆结构(41),与此同时,调节预应力顶推装置(6)的推力及预应力索(2)的拉力以满足隧洞变形控制要求;

g、待上述隧洞变形控制所得到的结构稳定后,固定预应力索(2)的预应力索锚固端(22),并且在保证内框架结构(3)对预制衬砌管片(1)的支撑张力不变的前提下拆卸出预应力顶推装置(6)并形成预应力内框架支撑结构(61),随后在内框架结构(3)上铺装次梁、面板或墙板(34)从而形成不同的建筑分隔;

h、盾构机(7)向前掘进后形成新的由盾构支撑环(4)支撑的施工空间,在所述新的施工空间内沿隧洞纵向间隔一定距离逐榀拼接形成新的支撑系统,并重复上述步骤进行下一个模块的施工。

2. 如权利要求1所述的预应力组合式井隧模块结构施工方法,其特征在于:对于所述步骤d,预应力顶推装置(6)为千斤顶。

3. 如权利要求2所述的预应力组合式井隧模块结构施工方法,其特征在于:所述内框架结构(3)的各钢管的横截面为矩形,所述钢管各端头通过矩形套箍(62)进行连接,所述内框架结构(3)的相对的两个侧面设置有用于支撑千斤顶的横向支撑结构(63)。

4. 如权利要求3所述的预应力组合式井隧模块结构施工方法,其特征在于:对于所述步骤g,首先通过主焊接结构(8)将相邻的两个钢管固定住,然后拆卸出千斤顶,然后再将千斤顶拆卸后的两个侧面通过侧焊接结构(81)进行焊接固定。

5. 如权利要求1所述的预应力组合式井隧模块结构施工方法,其特征在于:对于所述步骤g,当受荷较大时,在内框架结构(3)的钢管内灌注膨胀混凝土形成钢骨混凝土结构,以保证拆卸出预应力顶推装置(6)后内框架结构(3)对预制衬砌管片(1)的支撑张力保持不变并提高结构体系的承载力和刚度。

6. 由权利要求1所述的预应力组合式井隧模块结构施工方法所得到的模块结构,其特征在于:包括至少一个环状的井隧框架模块体系,所述井隧框架模块的外周由预制衬砌管

片(1)通过预应力索(2)首尾拼接而成,所述井隧框架模块内设置有通过预应力顶推装置(6)组合而成的内框架结构(3),所述内框架结构(3)将井隧框架模块的内部空间分割为至少两个独立的空间,相邻井隧框架模块之间的内框架结构(3)通过纵向梁(35)连接。

7.如权利要求6所述的预应力组合式井隧模块结构,其特征在于:所述内框架结构(3)由至少一个横向或竖向钢构件和至少一个纵向钢构件构成,所述竖向或水平向钢构件的表面设置有次梁、面板(34)或墙板。

8.如权利要求6或7所述的预应力组合式井隧模块结构,其特征在于:包括穿设于预制衬砌管片(1)内的预应力索(2),所述预应力索(2)沿预制衬砌管片(1)环绕一圈,且所述预应力索(2)通过锚具(21)进行固定而形成具有预应力的组合式外衬内框架体系。

9.如权利要求6或7所述的预应力组合式井隧模块结构,其特征在于:相邻的两个预制衬砌管片(1)的贴合面为梯形榫槽接缝结构(23)。

10.如权利要求6或7所述的预应力组合式井隧模块结构,其特征在于:所述内框架结构(3)与预制衬砌管片(1)之间为铰接或刚接。

预应力组合式井隧模块结构施工方法及模块结构

技术领域

[0001] 本发明涉及地下井道及隧道施工领域,尤其是一种预应力组合式井隧模块结构施工方法及模块结构。

背景技术

[0002] 随着我国城镇化进程的不断加快,机动车呈井喷式急剧增加、城市绿化率大幅下降、城市内涝、施工污染等一些列“城市病”涌现,人们迫切地认识到地下空间的开发对于解决上述问题具有重要意义。在城市地下建造隧道空间,将电力、通讯,燃气、供热、给排水等各种工程管线集于一体,设有专门的监测系统,实施统一规划、统一设计、统一建设和管理,是保障城市运行的重要基础设施。修建地下综合管廊可以避免由于敷设和维修地下管线频繁挖掘道路而对交通和居民出行造成影响和干扰;便于各种管线的增减、维修,管线的耐久性得到提高,日常管理运营费用降低;综合管廊内管线布置紧凑合理,节约了城市用地;由于减少了道路的架空管线、杆柱及各种检查井、室等,优美了城市景观。除此之外,开发地下空间修建轨道交通隧道、车行隧道、人行隧道缓解交通拥堵问题已取得了实质性的效果;修建深隧工程解决城市内涝,打造海绵城市的技术正日趋成熟。

[0003] 然而,地下工程设计施工难度大,周期长、成本高,缺乏统一的地下空间实施规划。随着相关技术的完善、行政法规支持的加强,综合管廊、交通隧洞、人防工程、深隧工程、地下商业的大综合开发将会逐渐显现,对大型隧洞设计、隧洞工程工业化提出了要求。目前地下井隧结构存在以下缺点:1、盾构管片施工较适用于圆形断面隧洞,矩形盾构隧道管片承载能力较差,目前采用的是多层管片拼装的方式,跨度较小,在8米以内。适用于大跨度矩形隧洞的预应力框架组合模块尚未发现。2、明挖预制装配式地下结构由于采用明挖施工,不能满足深层地下隧洞的施工要求,使用范围较小,对地面道路交通干扰大。3、由于地层条件的千差万别,地下构筑物受力条件复杂,在已建建筑区修建地下井隧对相邻建筑的影响应重点考虑。盾构法或明挖法施工都会引起隧洞周围土体变形,需要采取严密有效的控制手段,隧洞变形控制难度大。4、无内支撑的盾构管片承载力能力较有内支撑的结构体系承载能力低,目前内支撑体系与内部分隔永久结构体系未能同时施工,不能一次成型。5、施工时间长。采用现浇法修建隧道内部永久结构,由于现浇混凝土的固结硬化需要时间,施工工期较长。6、建造投资大。传统隧道支撑后再浇注内部结构混凝土的方式修筑地下建筑物,施工中的措施费较高,导致建设投资较大。7、施工过程及质量不易控制。由于地下施工条件差,施工过程和质量较难控制,易出现问题引起造价提高和工期延误。上述目前地下井隧建造存在的缺点,使得地下大跨度隧洞和矩形隧洞的建造难度大,难以大范围推广。

[0004] 合理利用地下空间已成为大中型城市建设和可持续发展的必然选择,采用模块化预制、预应力拼装的方式修建地下井隧,具有巨大的社会价值、环境价值,市场前景广阔。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种通过预应力内框架来减小隧洞变形,对邻

近建筑物的影响比较小,一次成型的方式可以降低成本、加快施工速度的预应力组合式井隧模块结构施工方法及模块结构。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:预应力组合式井隧模块结构施工方法,包括以下步骤:

[0007] a、首先根据设计施工需要,在模块工厂进行标准化设计和生产,根据截面尺寸、埋置深度、土层特性以及项目特点确定总模块数;

[0008] b、其次,在隧洞起始端建立竖井,采用盾构在水平起点建立支护,构成盾构支撑环;

[0009] c、在上述盾构支撑环内,沿盾构支撑环内壁面由底部逐渐往上拼装预制衬砌管片,并且在预制衬砌管片中穿预应力索,所述穿预应力索在构件内的位置与体系内力分布相协调;

[0010] d、在上述步骤所述的拼装预制衬砌管片和预应力索的同时,在盾构支撑环内构建内框架结构,其中所述预制衬砌管片位于盾构支撑环与内框架结构之间,所述内框架结构内设置有可拆卸预应力顶推装置;

[0011] e、待预制衬砌管片和预应力索沿盾构支撑环内壁面拼接合拢完成整体拼装后,通过预应力顶推装置对内框架结构施加顶推力,所述内框架结构通过预应力顶推装置的支撑力而与预制衬砌管片紧贴并使预制衬砌管片与地下岩土之间贴紧,同时也张拉预应力索从而形成具有预应力的组合式外衬内框架体系;

[0012] f、待上述组合式外衬内框架体系形成后,盾构机继续向前掘进,在盾构支撑环撤出的同时在地下岩土与预制衬砌管片之间的间隙处进行压力灌浆,形成封闭的灌浆结构,与此同时,调节预应力顶推装置的推力及预应力索的拉力以满足隧洞变形控制要求;

[0013] g、待上述隧洞变形控制所得到的结构稳定后,固定预应力索的预应力索锚固端,并且在保证内框架结构对预制衬砌管片的支撑张力不变的前提下拆卸出预应力顶推装置并形成预应力内框架支撑结构,随后在内框架结构上铺装次梁、面板或墙板从而形成不同的建筑分隔;

[0014] h、盾构机向前掘进后形成新的由盾构支撑环支撑的施工空间,在所述新的施工空间内沿隧洞纵向间隔一定距离逐榀拼接形成新的支撑系统,并重复上述步骤进行下一个模块的施工。

[0015] 进一步的是,对于所述步骤d,预应力顶推装置为千斤顶。

[0016] 进一步的是,所述内框架结构的各钢管的横截面为矩形,所述钢管各端头通过矩形套箍进行连接,所述内框架结构的相对的两个侧面设置有用于支撑千斤顶的横向支撑结构。

[0017] 进一步的是,对于所述步骤g,首先通过主焊接结构将相邻的两个钢管固定住,然后拆卸出千斤顶,然后再将千斤顶拆卸后的两个侧面通过侧焊接结构进行焊接固定。

[0018] 进一步的是,对于所述步骤g,当受荷较大时,在内框架结构的钢管内灌注膨胀混凝土形成钢骨混凝土结构,以保证拆卸出预应力顶推装置后内框架结构对预制衬砌管片的支撑张力保持不变并提高结构体系的承载力和刚度。

[0019] 进一步的是,预应力组合式井隧模块结构,包括至少一个环状的井隧框架模块体系,所述井隧框架模块的外周由预制衬砌管片通过预应力索首尾拼接而成,所述井隧框架

模块内设置有通过预应力顶推装置组合而成的内框架结构,所述内框架结构将井隧框架模块的内部空间分割为至少两个独立的空间,相邻井隧框架模块之间的内框架结构通过纵向梁连接。

[0020] 进一步的是,所述内框架结构由至少一个横向或竖向钢构件和至少一个纵向钢构件构成,所述竖向或水平向钢构件的上表面设置有次梁、面板或墙板。

[0021] 进一步的是,包括穿设于预制衬砌管片内的预应力索,所述预应力索沿预制衬砌管片环绕一圈,且所述预应力索通过锚具进行固定而形成具有预应力的组合式外衬内框架体系。

[0022] 进一步的是,相邻的两个预制衬砌管片的贴合面为梯形榫槽接缝结构。

[0023] 进一步的是,所述内框架结构与预制衬砌管片之间为铰接或刚接。

[0024] 本发明的有益效果是:相比起现浇混凝土结构地下结构,本发明采用模块组合结构,施工速度快,可大大缩短建造工期;随着预制模块工厂化生产量的提高及技术细节的不断完善,可节省现场施工费用,降低造价;工厂标准化生产模块相比现场浇注,可更加精细的控制过程和施工质量;模块组合式结构布置灵活,便于推广。可根据空间尺寸要求,埋置深度、地质条件进行优化、选择,满足不同地区的建造要求,上述优点均符合建筑工业化的时代要求。本发明尤其适用于大跨度矩形隧道,由于矩形断面作业面小,空间更易于布置,空间使用率高,最大限度的利用了地下空间,减少了排出土量,适用于隧洞上覆土层较薄的情况。大跨度空间可以修建大型地下综合管廊和城市深隧主管线。本发明内部永久结构即为施工支撑系统,一次成型,进一步节约成本和减少施工工期;采用预应力锁与预应力顶推双重预应力组合方式,结构整体性更好,承载能力更强;适用于岩土内暗挖施工,对地面交通影响小;采用预应力顶推组合的方式,可更好的控制岩土的变形,增强隧洞的稳定性,减小地面沉降,对周围建筑物的影响小;采用预应力组合的方式可以刚好利用钢索和钢结构的材料强度,内力分布合理,节省建筑材料,减小构件尺寸。本发明尤其适用于现代城市地下综合管廊之中。

附图说明

[0025] 图1是本发明拼装盾构支撑环内底部的预制衬砌管片及内框架结构时的示意图。

[0026] 图2是本发明拼装盾构支撑环内中部的预制衬砌管片及内框架结构时的示意图。

[0027] 图3是本发明拼装盾构支撑环内顶部的预制衬砌管片及内框架结构时的示意图。

[0028] 图4是本发明拆卸内框架结构内的预应力顶推装置后的结构示意图。

[0029] 图5是本发明的内框架结构将空间分割为四部分时的结构示意图。

[0030] 图6是本发明的内框架结构将空间分割为六部分时的结构示意图。

[0031] 图7是本发明的施工时的纵向剖视图。

[0032] 图8是本发明的预制衬砌管片的梯形榫槽接缝结构的示意图。

[0033] 图9是本发明的千斤顶刚设置到内框架结构内时的结构示意图。

[0034] 图10是图9的千斤顶撑开内框架结构后的结构示意图。

[0035] 图11是将相邻两个钢管的侧边焊接到一起的示意图。

[0036] 图12是图11基座上拆卸掉千斤顶后,将千斤顶空出一侧的钢管侧边焊接到一起的示意图。

[0037] 图中标记为:预制衬砌管片1、衬砌管片接口11、预应力索2、锚具21、预应力索锚固端22、梯形榫槽接缝结构23、内框架结构3、钢梁连接构件31、钢结构接口拼装32、钢管与管片接口拼装33、面板34、纵向梁35、盾构支撑环4、灌浆结构41、地下岩土5、预应力顶推装置6、内框架支撑结构61、矩形套箍62、横向支撑结构63、盾构机7、主焊接结构8、侧焊接结构81。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0039] 如图1至图12所示的预应力组合式井隧模块结构施工方法,包括以下步骤:a、首先根据设计施工需要,在模块工厂进行标准化设计和生产,根据截面尺寸、埋置深度、土层特性以及项目特点确定总模块数;b、其次,在隧洞起始端建立竖井,采用盾构在水平起点建立支护,构成盾构支撑环4;c、在上述盾构支撑环4内,沿盾构支撑环4内壁面由底部逐渐往上拼装预制衬砌管片1,并且在预制衬砌管片1中穿预应力索2,所述穿预应力索2在构件内的位置与体系内力分布相协调;d、在上述步骤所述的拼装预制衬砌管片1和预应力索2的同时,在盾构支撑环4内构建内框架结构3,其中所述预制衬砌管片1位于盾构支撑环4与内框架结构3之间,所述内框架结构3内设置有可拆卸预应力顶推装置6;e、待预制衬砌管片1和预应力索2沿盾构支撑环4内壁面拼接合拢完成整体拼装后,通过预应力顶推装置6对内框架结构3施加顶推力,所述内框架结构3通过预应力顶推装置6的支撑力而与预制衬砌管片1紧贴并使预制衬砌管片1与地下岩土5之间贴紧,同时也张拉预应力索2从而形成具有预应力的组合式外衬内框架体系;f、待上述组合式外衬内框架体系形成后,盾构机7继续向前掘进,在盾构支撑环4撤出的同时在地下岩土5与预制衬砌管片1之间的间隙处进行压力灌浆,形成封闭的灌浆结构41,与此同时,调节预应力顶推装置6的推力及预应力索2的拉力以满足隧洞变形控制要求;g、待上述隧洞变形控制所得到的结构稳定后,固定预应力索2的预应力索锚固端22,并且在保证内框架结构3对预制衬砌管片1的支撑张力不变的前提下拆卸出预应力顶推装置6并形成预应力内框架支撑结构61,随后在内框架结构3上铺装次梁、面板或墙板34从而形成不同的建筑分隔;h、盾构机7向前掘进后形成新的由盾构支撑环4支撑的施工空间,在所述新的施工空间内沿隧洞纵向间隔一定距离逐榫拼接形成新的支撑系统,并重复上述步骤进行下一个模块的施工。

[0040] 本发明采用模块组合结构,随着预制模块工厂化生产量的提高及技术细节的不断完善,可节省现场施工费用,降低造价;工厂标准化生产模块相比现场浇注,可更加精细的控制过程和施工质量;模块组合式结构布置灵活,便于推广。可根据空间尺寸要求,埋置深度、地质条件进行优化、选择,满足不同地区的建造要求。其次的,本发明还采用了预应力顶推装置6的施工方式,配以预应力索2的拉力从而形成具有预应力的组合式外衬内框架体系,大大提高了整体结构的稳定性,这在本领域也是首创的施工方式。进一步的,本发明的衬砌管片接口11和预应力索2结构与内框架结构3的预应力顶推装置6的顶推结构共同构成的模块组合体系,特别适用于大跨度矩形断面地下结构。另外,本发明独特的用于钢框架结构的预应力组合节点,可同时满足拼装的调节、顶推预应力的施加,千斤顶的卸除,节点刚性连结的要求。本发明通过预应力索2将预制衬砌管片1连结成一体,根据管片内力确定预应力锁在管片内的位置,从而达到矩形隧洞管片均匀受压的合理状态。所述预制衬砌管片1

之间通过衬砌管片接口11拼接,所述内框架结构3由钢梁连接构件31、钢结构接口拼装32将钢管材料拼接而成,所述内框架结构3与预制衬砌管片1之间为通过钢管与管片接口拼装33而铰接或刚接。

[0041] 在实际施工中,为了简化整体的结构,对于所述步骤d,预应力顶推装置6可以优化为千斤顶。当所述预应力顶推装置6为千斤顶时,进一步的,为了后期更为便捷的拆卸预应力顶推装置6,可以选择这样的方案:所述内框架结构3的各钢管的横截面为矩形,所述钢管各端头通过矩形套箍62进行连接,所述内框架结构3的相对的两个侧面设置有用于支撑千斤顶的横向支撑结构63。如图9至图12所示的,首先的,在钢管一端固定焊接矩形套箍62,该矩形套箍62将相邻的钢管的管头套接于内,接下来的,由于相邻的矩形钢管的两个侧边均固定设置有横向支撑结构63,于是可以将千斤顶如图9所示的方式嵌入到横向支撑结构63内,此时的千斤顶是暂时处于压缩状态。接下来的,如图10所示的,将千斤顶撑开,随即实现了将钢管各往左右两侧的撑开,并最终实现了对预制衬砌管片1整体结构的支撑。

[0042] 与上述结构相对的,在拆出预应力顶推装置6时,可以选择这样的方案:首先通过主焊接结构8将相邻的两个钢管固定住,然后拆卸出千斤顶,然后再将千斤顶拆卸后的两个侧面通过侧焊接结构81进行焊接固定。如图11所示的,对于矩形的钢管,其左右两侧已固定有横向支撑结构63以及千斤顶,因此首先对矩形钢管的上下两侧面进行焊接并得到主焊接结构8,之后,即可拆卸千斤顶从而空出矩形钢管左右两侧的焊接空间,如图12所示的,并通过焊接侧焊接结构81进一步的将相邻的钢管加以固定。

[0043] 由于当受荷较大时,拆卸预应力顶推装置6有可能导致内框架结构3整体的支撑力不足,为了解决这一问题,可以选择在内框架结构3的钢管内灌注膨胀混凝土形成钢骨混凝土结构,以保证拆卸出预应力顶推装置6后内框架结构3对预制衬砌管片1的支撑张力保持不变并提高结构体系的承载力和刚度。

[0044] 对于最终得到的预应力组合式井隧模块结构,其包括至少一个环状的井隧框架模块体系,所述井隧框架模块的外周由预制衬砌管片1通过预应力索首尾拼接而成,所述井隧框架模块内设置有通过预应力顶推装置6组合而成的内框架结构3,所述内框架结构3将井隧框架模块的内部空间分割为至少两个独立的内部空间,相邻井隧框架模块之间的内框架结构3通过纵向梁35连接。本发明的预应力组合式井隧框架模块化结构,将原本单一的隧洞空间分隔为了至少两个独立的内部空间,让各个内部空间分别可以成为电力、通讯,燃气、供热、给排水以及交通运输等通道。一般的,优选所述隧洞为矩形环状结构,如图5和图6所示的,所述内框架结构3由至少一个横向或竖向钢构件和至少一个纵向钢构件构成,所述竖向或水平向钢构件的上表面设置有次梁、面板或墙板34。一般的,所述内框架结构3与预制衬砌管片1之间为铰接或刚接。

[0045] 为了让拼接的预制衬砌管片1之间具有更为稳固的连接,从而保证整个模块的稳固,如图4至图6所示的,可以选择这样的方案:包括穿设于预制衬砌管片1内的预应力索2,所述预应力索2沿预制衬砌管片1环绕一圈,且所述预应力索2通过锚具21进行固定而形成具有预应力的组合式外衬内框架体系。

[0046] 另外,本发明采用了让相邻的两个预制衬砌管片1的贴合面为梯形榫槽接缝结构23。如图8所示的,所述的梯形榫槽接缝结构23就是在相邻的两个预制衬砌管片1的贴合面处设置带有台阶的斜面,且这一梯形榫槽接缝结构23保证预制衬砌管片1在受到地下岩土5

推力时难以向内移动,但在受到内框架结构3的推力时却可以往外扩张,这样的设计在地下岩土5的围压作用下,无梁柱连接的预制衬砌管片1向内变形挤压周围管片向外顶紧,具有自紧作用,防水效果好。

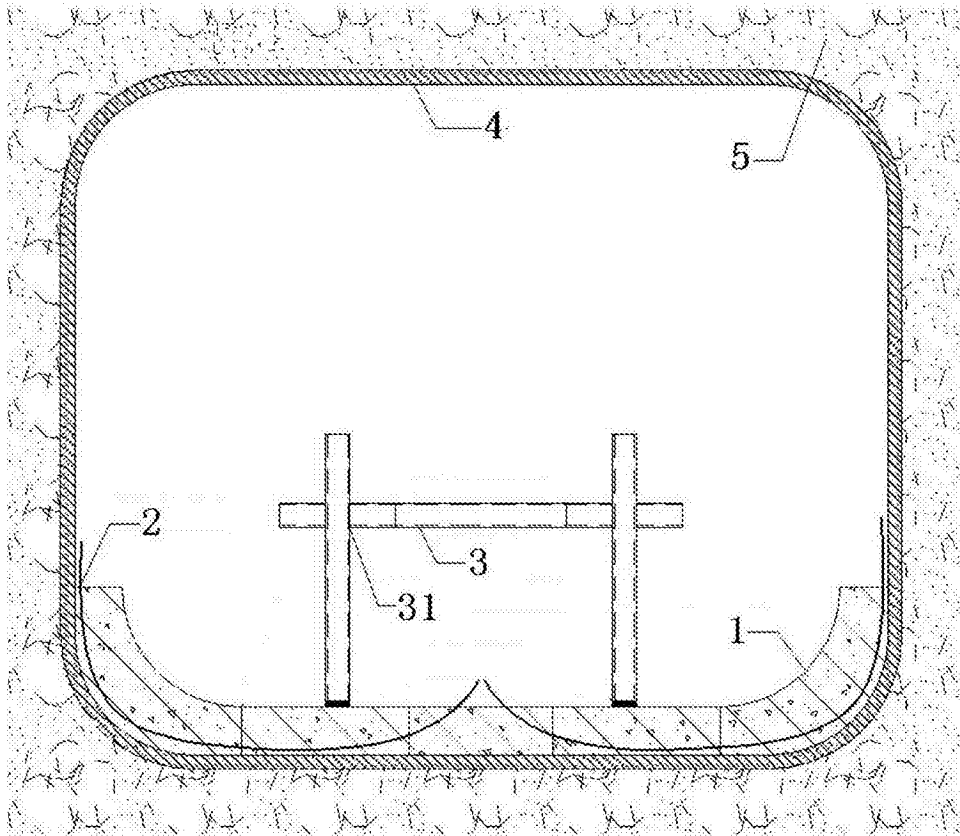


图1

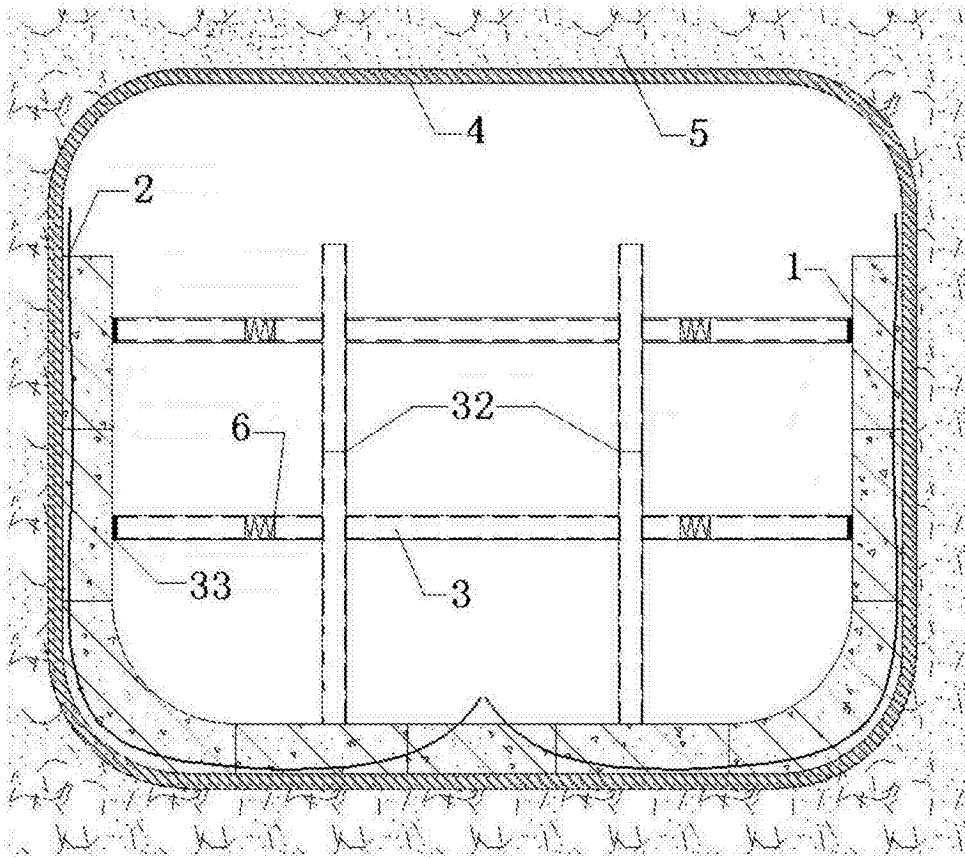


图2

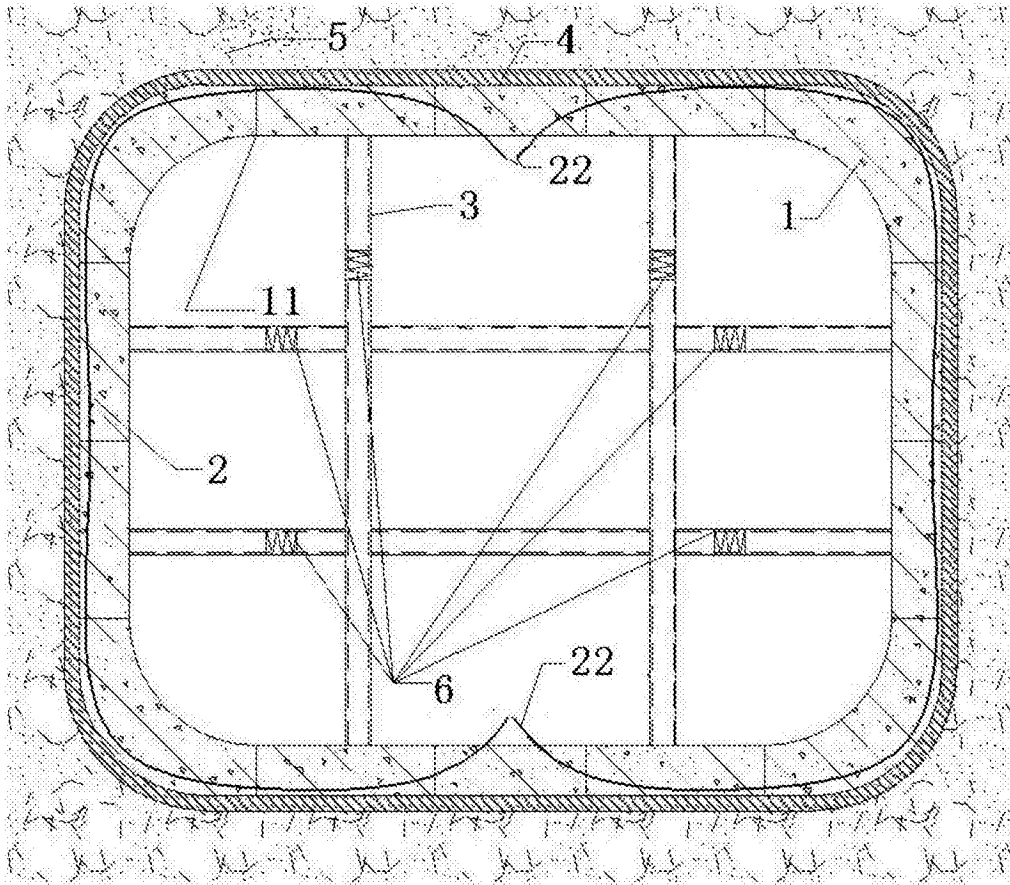


图3

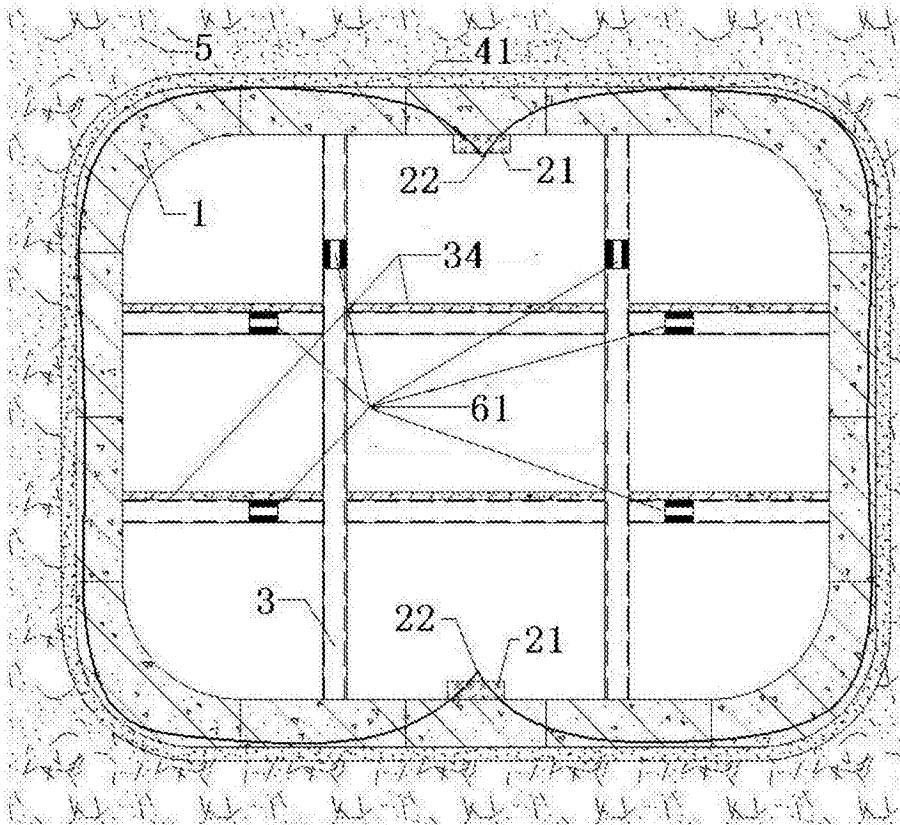


图4

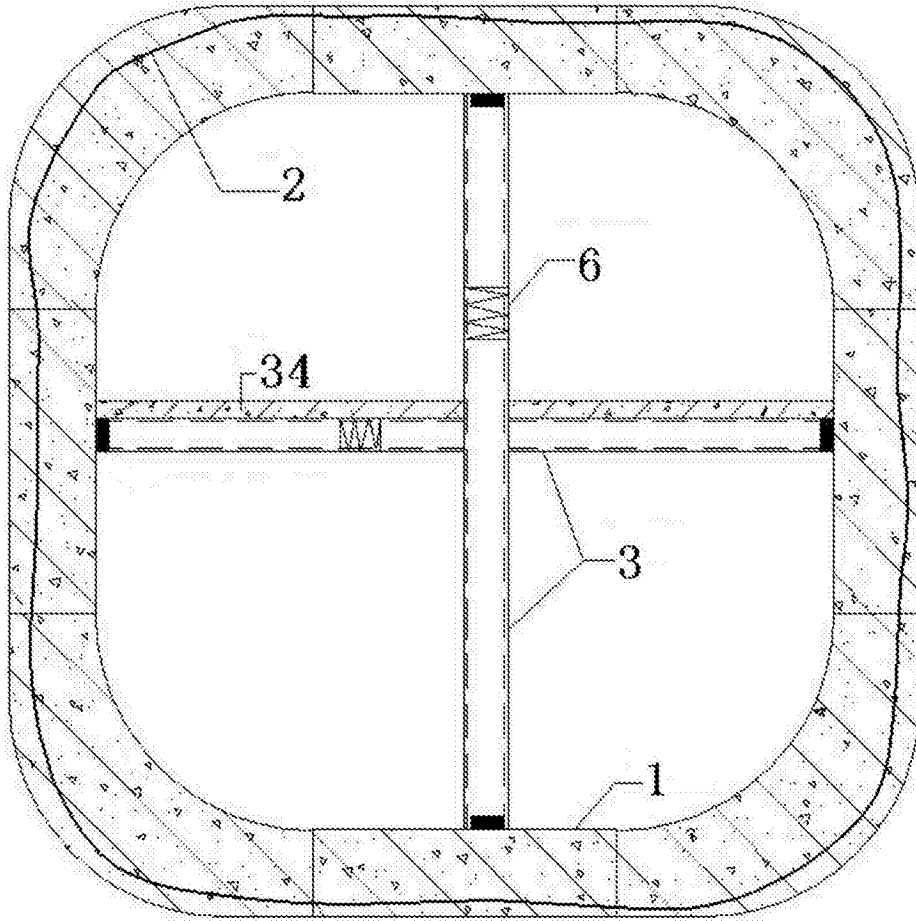


图5

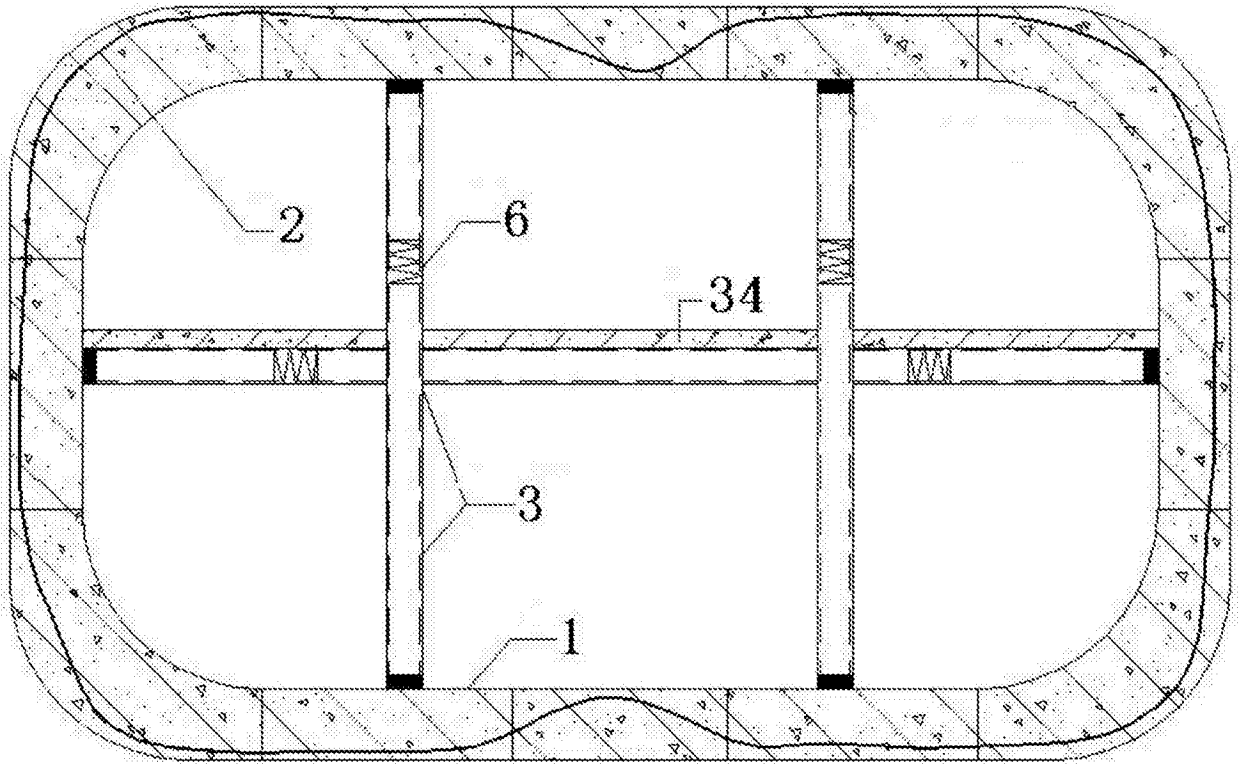


图6

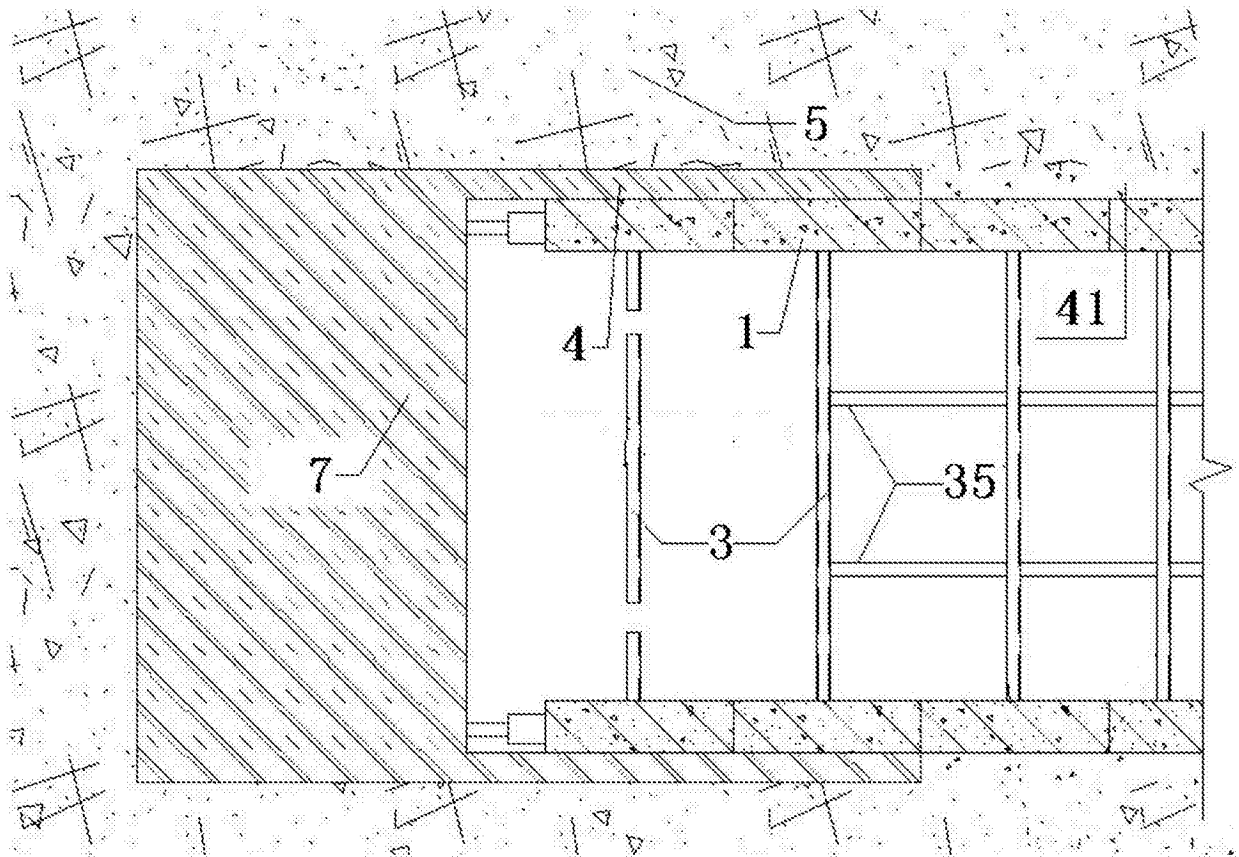


图7

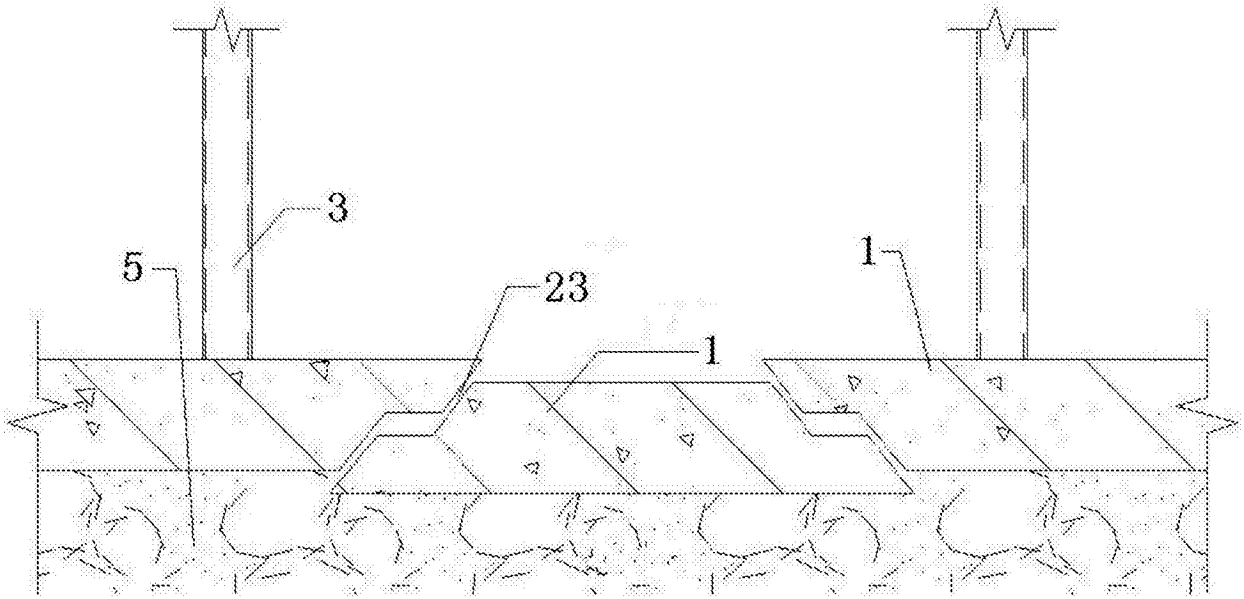


图8

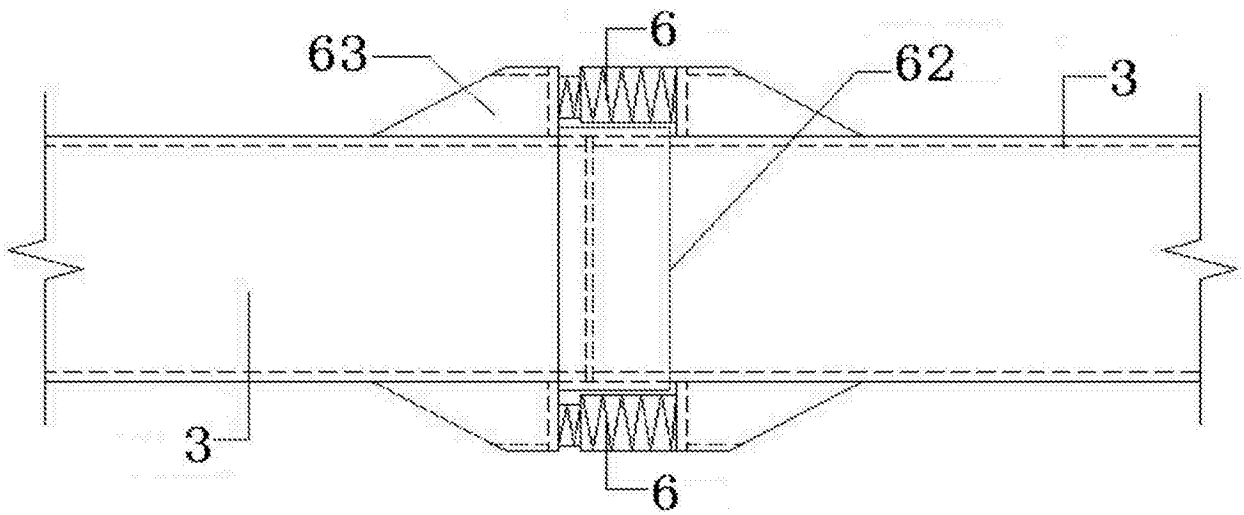


图9

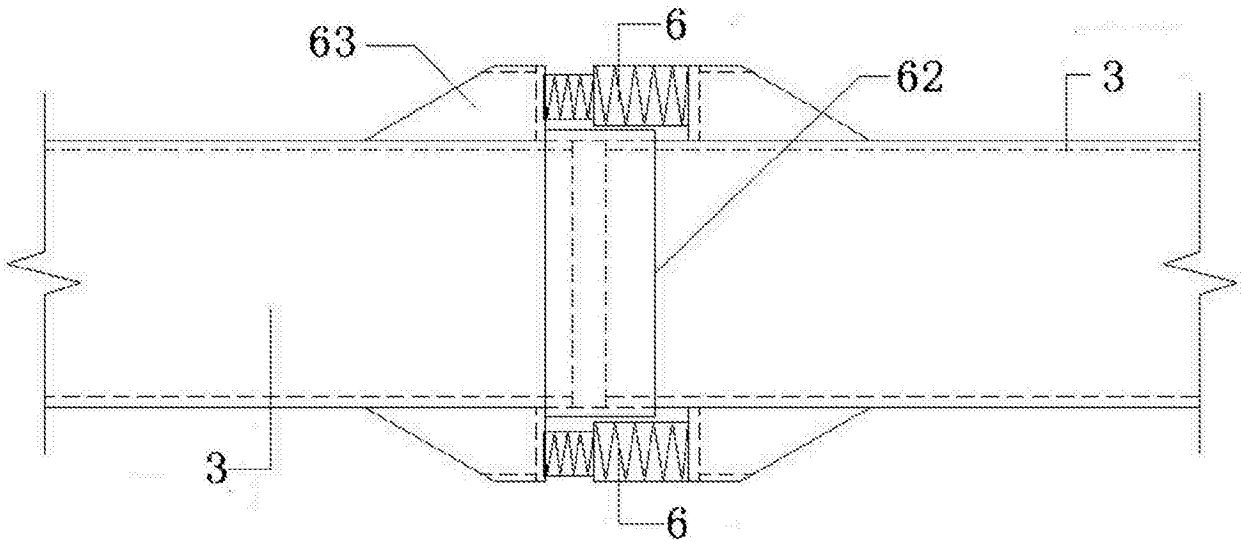


图10

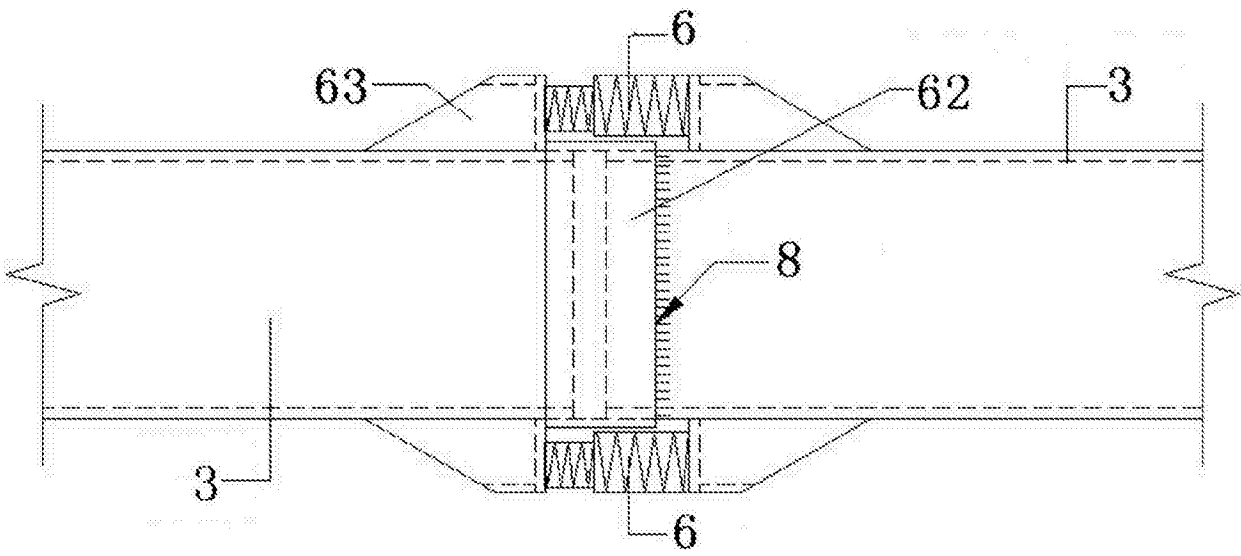


图11

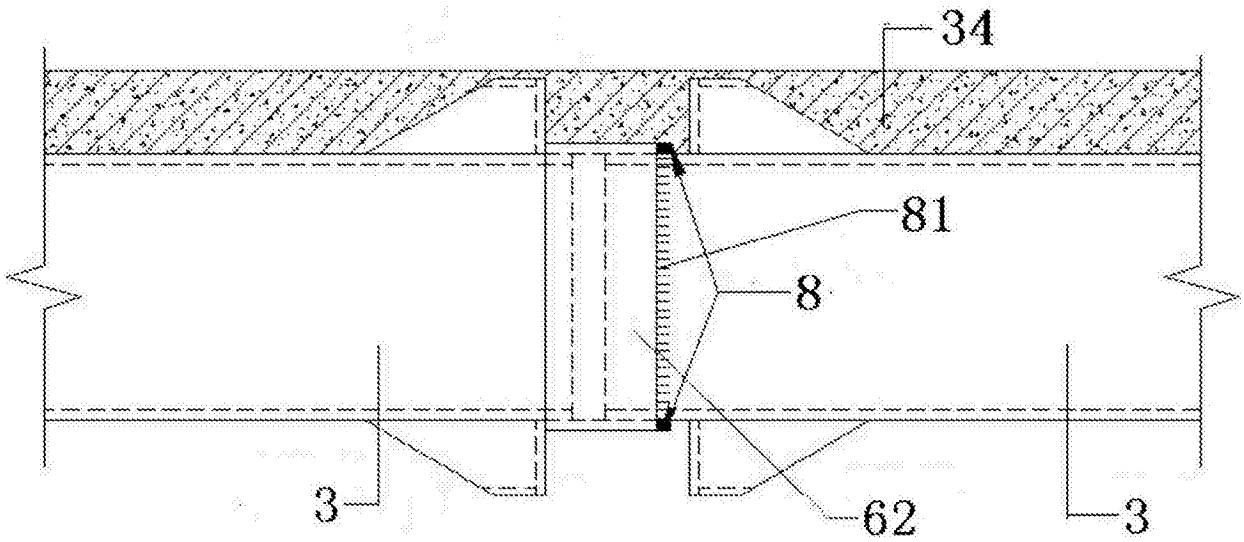


图12