



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116876518 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202310732282.3

E02D 17/02 (2006.01)

(22) 申请日 2023.06.20

E02D 31/02 (2006.01)

(71) 申请人 中国建筑第六工程局有限公司

E02D 31/00 (2006.01)

地址 300451 天津市滨海新区杭州道街杭州道72号

E02D 5/04 (2006.01)

E02D 5/03 (2006.01)

(72) 发明人 肖永刚 刘晓敏 宋立伟 石怡安
张强

(74) 专利代理机构 天津市新天方专利代理有限公司
责任公司 12104

专利代理师 张永芬

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

E02D 5/46 (2006.01)

E02D 19/10 (2006.01)

E02D 19/08 (2006.01)

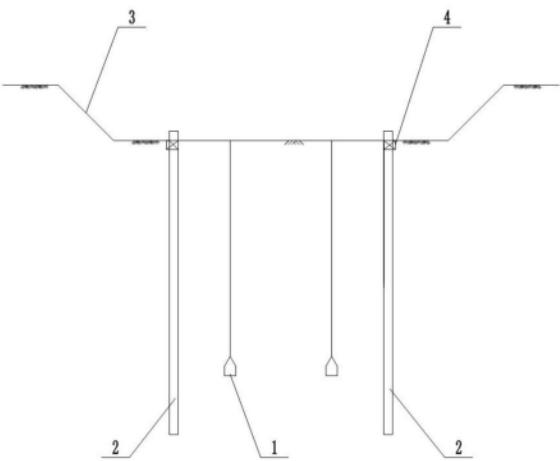
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法

(57) 摘要

一种适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法,其施工步骤为:S1、进行放坡开挖,围护结构采用SMW工法桩,然后进行坑内降水;S2、开挖土体到第一道支撑位置下0.5m,施作横撑;S3、开挖到坑底,基坑开挖必须分段、分区、分层、对称进行,不得超挖;S4、依次吊放预制的装配式侧墙,并将其与装配式底板及相邻装配式侧墙拼接固连;S5、施作倒撑后拆除第一道支撑;S6、施作防水层及保护层,拆除倒撑,回收H型钢,封堵降水井并恢复路面。本发明围护结构采用密插H型钢工法桩,首道内支撑及倒撑均采用钢支撑,配合装配式底板和侧墙结构形成一种快速支撑体系,减少了内支撑,加大了支撑间距,缩短了施工工期。



1. 一种适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法,其特征在于,其施工步骤为:

S1、施工围挡,平整场地,进行交通疏解,根据现场地质条件,进行放坡(3)开挖,坡高控制在3m以内,坡度根据计算确定,不宜大于1:2坡面,做好防护处理,预留泄水孔,坡脚处设截水沟,做好坡体及坡面的排水;围护结构采用SMW工法桩(2),采用三轴搅拌机成型,搅拌桩全段密插H型钢,SMW连续墙入土比为1:1,根据计算,围护结构满足强度、整体稳定性和变形要求;H型钢SMW工法桩(2)施工完成后进行冠梁(4)施工,将所有的围护结构连接起来成为一个整体,然后进行坑内降水;

S2、开挖土体到第一道支撑位置下0.5m,施作横撑(5),横撑(5)端面和腰梁接触面垂直,对预埋件及焊接构造进行设计验算;腰梁采用双拼或三拼工字钢钢板组合截面,及时安装钢支撑并准确施加预应力;继续进行坑内降水,根据开挖进度,分层开挖土体时地下水位保持在开挖面以下1~2m;

S3、开挖到坑底,基坑开挖必须分段、分区、分层、对称进行,不得超挖;每步开挖所暴露部分围护结构宽度控制在3m~6m,每层开挖深度不大于2.5m,严禁一次开挖到底;施作垫层,设置不小于300mm厚度的铺底细石混凝土;吊放地铁出入口装配式底板(6),出入口较长时,依次分段放入,相邻装配式底板(6)进行拼接固定;

S4、底板结构连接稳固之后,依次吊放预制的装配式侧墙(7),并将其与装配式底板(6)及相邻装配式侧墙(7)拼接固连;装配式侧墙(7)要提前预埋钢板,装配式侧墙(7)拼接固定之后,在侧墙结构上及时施作倒撑(8),直接将倒撑(8)对顶在装配式侧墙(7)预埋好的钢板上;

S5、施作倒撑(8)后拆除第一道支撑,拆除前检查底板结构、倒撑(8)、侧墙结构与围护体系连接牢固、传力稳定,逐级卸载取出钢楔块,拆除支撑;依次吊放安装装配式顶板(9),并将其与装配式侧墙(7)及相邻装配式顶板(9)拼接固连;

S6、顶板结构连接稳固之后,施作防水层及保护层,拆除倒撑(8),回填土后回收H型钢,封堵降水井(1)并恢复路面。

2. 根据权利要求1所述的适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法,其特征在于,所述的步骤S1中,纵向放坡(3)开挖时,应在坡顶外设置截水沟或挡水土堤,防止地表水冲刷坡面或基坑外排水回流渗入坑内。

3. 根据权利要求1所述的适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法,其特征在于,所述的步骤S2中,在规定时间内安装好钢支撑,钢支撑的架设必须准确到位,并严格按照要求施加预应力,在降水影响范围内建立严密的监测网,监测坑内外水位、水压及引起的周边环境变化,对降水引起的环境影响进行专项分析。

4. 根据权利要求1所述的适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法,其特征在于,所述的步骤S3中,基坑开挖后,及时设置坑内排水沟和集水井,防止坑底积水,当基坑分段开挖至坑底后,迅速浇筑垫层混凝土,以控制基坑变形,吊放装配式底板(6)拼接完成后,使用高强快硬细石混凝土填充底板与围护结构之间的缝隙。

5. 根据权利要求3所述的适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法,其特征在于,所述的步骤S4中,预制的装配式侧墙(7)通过在墙内预留套筒使用高强螺栓连接,采用膨胀剂填充连接缝隙;安装倒撑(8)前对SMW工法桩(2)的水平位移和支撑的轴力进行

监测并保留好检测数据,倒撑(8)安装时在预埋板上焊接钢筋牛腿托起钢支撑,支撑架设完成后,检查支撑钢板与预埋钢板的紧贴情况,对支撑钢板与预埋钢板空隙采用钢楔子楔紧,钢楔必须对称安装,并用铁板塞实,保证支护体系的整体支撑效果。

6.根据权利要求1所述的适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法,其特征在于,所述的步骤S5中,用悬索将钢支撑用钢丝绳悬吊保护,防止脱落而危及基坑安全,逐级卸载至取完钢楔。

一种适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工技术领域,尤其涉及一种适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法。

背景技术

[0002] 当前国内大多数省会及重点城市都在大力推进轨道交通建设,由此也带来了诸多问题,地铁车站建设过程中施工效率低、作业环境差、污染严重的问题尤为突出。地铁车站建设过程中,附属结构现浇施工工作量大,施工作业时空间狭小,工序多、施工难度大、工期长、作业环境脏乱差、质量不好保证等一直是行业内普遍的痛点。

[0003] 装配式技术不仅减少施工现场湿作业量,降低劳动成本,可在一定程度上降低材料浪费,减少施工噪声、粉尘污染、建筑垃圾和污水排放,同时也是有效减少建筑施工过程中碳排放的重要途径,开展轨道交通领域装配式技术集成研究与应用,可大幅减少地铁车站建设过程木材模板、抹灰水泥砂浆、施工用水、施工用电的消耗,并减少80%以上的建筑垃圾排放,明显减少碳排放和对环境带来的扬尘和噪声污染,有利于改善城市环境、提高地铁车站综合质量和性能、推进生态文明建设,最终实现价值创造。本课题的研究,可有效扩展装配式技术在轨道交通领域的应用场景,解决传统建造方式造成的高能耗、高污染问题。

[0004] 地铁车站出入口多采用现浇作业和钢结构,存在现场作业量大、施工进度慢、标准化程度低、后期维护频率及费用高等问题。然而,软土地区地铁车站出入口基坑支护结构复杂,尤其对于深基坑,支撑构件需要在竖向设置多道支撑,且水平间距较小,严重影响地铁出入口装配式构件吊装和连接。

发明内容

[0005] 本发明为解决上述问题提供了一种适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法。此施工方法既可减少支撑数量,加大支撑水平间距,又能缩短工期,减少对周边经济交通和居民生活的影响,安全性和经济效益兼备,适用于软土地区装配式地铁出入口施工的要求。

[0006] 本发明所采取的技术方案:

[0007] 一种适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法,其特征在于,其施工步骤为:

[0008] S1、施工围挡,平整场地,进行交通疏解,根据现场地质条件,进行放坡开挖,坡高控制在3m以内,坡度根据计算确定,不宜大于1:2坡面,做好防护处理,预留泄水孔,坡脚处应设截水沟,做好坡体及坡面的排水;围护结构采用SMW工法桩,采用三轴搅拌机成型,搅拌桩全段密插H型钢,SMW连续墙入土比为1:1,根据计算,围护结构满足强度、整体稳定性和变形要求;SMW工法桩施工完毕,进行坑内降水;

[0009] S2、开挖土体到第一道支撑位置下0.5m,施作横撑,横撑端面和腰梁接触面垂直,对预埋件及焊接构造进行设计验算;腰梁采用双拼或三拼工字钢钢板组合截面,及时安装

钢支撑并准确施加预应力;继续进行坑内降水,根据开挖进度,分层开挖土体时地下水位保持在开挖面以下1~2m;

[0010] S3、开挖到坑底,基坑开挖必须分段、分区、分层、对称进行,不得超挖;每步开挖所暴露部分围护结构宽度控制在3m~6m,每层开挖深度不大于2.5m,严禁一次开挖到底;施作垫层,设置不小于300mm厚度的铺底细石混凝土;吊放地铁出入口装配式底板,出入口较长时,依次分段放入,相邻装配式底板进行拼接固定;

[0011] S4、底板结构连接稳固之后,依次吊放预制的装配式侧墙,并将其与装配式底板及相邻装配式侧墙拼接固连;装配式侧墙要提前预埋钢板,装配式侧墙拼接固定之后,在侧墙结构上及时施作倒撑,直接将倒撑对顶在装配式侧墙预埋好的钢板上;

[0012] S5、施作倒撑后拆除第一道支撑,拆除前检查底板结构、倒撑、侧墙结构与围护体系连接牢固、传力稳定,逐级卸载取出钢楔块,拆除支撑;依次吊放安装装配式顶板,并将其与装配式侧墙及相邻装配式顶板拼接固连;

[0013] S6、顶板结构连接稳固之后,施作防水层及保护层,拆除倒撑,回填土后回收H型钢,封堵降水井并恢复路面。

[0014] 所述的步骤S1中,纵向放坡开挖时,应在坡顶外设置截水沟或挡水土堤,防止地表水冲刷坡面或基坑外排水回流渗入坑内。土方开挖时,弃土堆放应远离基坑顶边线20m以外。在基坑周边堆置建筑材料,或沿基坑边缘移动运输工具和其他机械,应距基坑上部边缘不小于2m。水泥土搅拌桩须严格控制施工误差,桩身垂直度不得大于1/200。

[0015] 所述的步骤S2中,在规定时间内安装好钢支撑,钢支撑的架设必须准确到位,并严格按照要求施加预应力。另外,从钢支撑的架设到拆除的整个施工过程中,对钢支撑的监测应严格要求,确保钢支撑的稳定万无一失。应在降水影响范围内建立严密的监测网,监测坑内外水位、水压及引起的周边环境变化,对降水引起的环境影响进行专项分析。

[0016] 所述的步骤S3中,基坑开挖后,及时设置坑内排水沟和集水井,防止坑底积水,当基坑分段开挖至坑底后,迅速浇筑垫层混凝土,以控制基坑变形,吊放装配式底板拼接完成后,使用高强快硬细石混凝土填充底板与围护结构之间的缝隙。

[0017] 所述的步骤S4中,预制的装配式侧墙通过在墙内预留套筒使用高强螺栓连接,采用膨胀剂填充连接缝隙;安装倒撑前对SMW工法桩的水平位移和支撑的轴力进行监测并保留好检测数据,倒撑安装时在预埋板上焊接钢筋牛腿托起钢支撑,支撑架设完成后,检查支撑钢板与预埋钢板的紧贴情况,对支撑钢板与预埋钢板空隙采用钢楔子楔紧,钢楔必须对称安装,并用铁板塞实,保证支护体系的整体支撑效果。

[0018] 所述的步骤S5中,用悬索将钢支撑用钢丝绳悬吊保护,防止脱落而危及基坑安全,逐级卸载至取完钢楔。

[0019] 本发明的有益效果:本发明通过放坡有效降低地铁出入口基坑深度,围护结构采用密插H型钢工法桩,首道内支撑及倒撑均采用钢支撑,配合装配式底板和侧墙结构形成一种快速支撑体系,减少了内支撑,加大了支撑间距,缩短了施工工期,为装配式地铁出入口基坑施工提供了一种快撑快拆支护体系。

附图说明

[0020] 图1为本发明的步骤S1施工示意图。

[0021] 图2为本发明的步骤S2施工示意图。

[0022] 图3为本发明的步骤S3施工示意图。

[0023] 图4为本发明的步骤S4施工示意图。

[0024] 图5为本发明的步骤S5施工示意图。

[0025] 图6为本发明的步骤S6施工示意图。

[0026] 其中:1-降水井;2-SMW工法桩;3-放坡;4-冠梁;5-横撑;6-装配式底板;7-装配式侧墙;8-倒撑;9-装配式顶板。

具体实施方式

[0027] 一种适用于软土地区装配式地铁出入口基坑支护施工方法,具体步骤为:

[0028] S1、施工围挡,平整场地,进行交通疏解,根据现场地质条件,进行放坡3开挖,坡高控制在3m以内,坡度根据计算确定,不宜大于1:2坡面,做好防护处理,预留泄水孔,坡脚处应设截水沟,做好坡体及坡面的排水;围护结构采用SMW工法桩2,采用三轴搅拌机成型,水泥土搅拌桩须严格控制施工误差,桩身垂直度不得大于1/200;

[0029] 根据土质及现场条件,决定下沉速度、转速、喷浆时间、喷浆流量、上提速度等施工参数,在搅拌桩施工结束后,快速将型钢插入复合土中,为方便型钢拔出,型钢表面涂减摩剂,并采取注水泥浆对型钢拔出的孔隙进行回填;搅拌桩全段密插H型钢,SMW连续墙入土比约为1:1,根据计算,围护结构满足强度、整体稳定性和变形等要求;SMW水泥搅拌桩墙中的内插型钢入土深度应满足基坑抗隆起、抗倾覆、整体稳定性和围护墙的内力、变形、基坑抗渗流的计算要求,并考虑地下结构施工完成后型钢能顺利拔出;在进行桩墙内力和变形计算以及基坑上序各项稳定性分析时,桩墙的深度以内插型钢底端为准,不计算型钢端部以下水泥土搅拌桩的作用;搅拌桩、内插型钢垂直度偏差 $\leq 1/200$,桩位偏差 $\leq 50\text{mm}$,桩径偏差 $\leq +10\text{mm}$,型钢形心转角偏差 $\leq 3^\circ$;

[0030] H型钢SMW工法桩2施工完成并经检验合格后进行冠梁4的施工,基坑开挖至冠梁4底标高,凿除围护桩顶面浮浆,并用水冲洗干净,之后进行钢筋绑扎、模板安装、混凝土浇筑,将围护结构连接起来成为一个整体,然后进行坑内降水,降水井1点埋设深度为坑底下4~5m,潜水降水在基坑开挖前20天左右开始,分层开挖土体时地下水位保持在开挖面以下1~2m,在基坑稳定、土方开挖的前提下,严格控制降水量,在降水影响范围内建立严密的监测网,监测坑内外水位、水压及引起的周边环境变化,对降水引起的环境影响应进行专项分析;

[0031] S2、在围护桩、坑外地基加固达到设计强度后方可进行基坑开挖,开挖前对桩钻孔取芯检验,要求桩抗渗系数应 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$,28天抗压强度应 $\geq 1.0\text{MPa}$,方可进行基坑开挖;基坑开挖应注意基坑纵向的边坡稳定,开挖时应充分利用“时空效应”作用,应采取基坑分段、分层开挖,开挖时,弃土堆应远离基坑顶边线,并尽快运走;

[0032] 开挖土体到第一道支撑位置下0.5m,施作横撑5,横撑5端面和腰梁接触面垂直,对预埋件及焊接构造进行设计验算;腰梁采用双拼或三拼工字钢钢板组合截面,及时安装钢支撑并准确施加预应力,钢支撑的安装周期不宜超过8小时,要在规定时间内安装好钢支撑,钢支撑的架设必须准确到位,并严格按照要求施加预应力,其制作、安装等每一环节均要做到精心作业;支撑安装的容许偏差应符合以下规定:支撑中心标高差不大于30mm,支撑两

端的标高差不大于20mm及支撑长度的1/600,支撑挠曲度不大于支撑长度的1/1000,支撑水平轴线偏差不大于30mm,支撑安装偏心距离须小于20mm;从钢支撑的架设到拆除的整个施工过程中,对钢支撑的监测应严格要求,确保钢支撑的稳定万无一失;

[0033] 继续进行坑内降水,根据开挖进度,分层开挖土体时地下水位保持在开挖面以下1~2m;基坑开挖后,应及时设置坑内排水沟和集水井,防止坑底积水;挖土机械和车辆不得直接在支撑上行走操作,严禁挖土机械碰撞支撑、立柱、井点管、围护桩;

[0034] S3、开挖到坑底,基坑开挖必须分段、分区、分层、对称进行,不得超挖;每步开挖所暴露部分围护结构宽度宜控制在3m~6m,每层开挖深度不大于2.5m,严禁一次开挖到底,坑底应保留200~300mm厚土层用人工挖除整平,防止坑底土扰动;

[0035] 开挖至坑底之后迅速施作垫层,设置不小于300mm厚度的铺底细石混凝土,以控制基坑变形;吊放出入口装配式底板6,出入口较长时,依次分段放入,相邻装配式底板6进行拼接固定,底板施工前可结合出水量及降水效果封闭部分降水井1;

[0036] 基坑开挖引起流砂、涌水或坑底隆起失稳时,或围护结构变形过大或有失稳前兆时,应立即停止施工,并采取确实有效的措施,确保施工安全、顺利进行;基坑开挖和结构施工期间,基坑周围施工超载不得大于20kPa,钢支撑上的施工荷载不得大于0.5kN/m;

[0037] S4、底板结构连接稳固之后,依次吊放装配式侧墙7,并将其与装配式底板6及相邻装配式侧墙7拼接固定;装配式侧墙7要提前预埋钢板,装配式侧墙7拼接固定之后,在侧墙结构上及时施作倒撑8,直接将倒撑8对顶在装配式侧墙7预埋好的钢板上,倒撑8的安装周期不宜超过8小时;对各道支撑必须采取可靠的支托和连接,防止因围护结构变形和施工撞击而发生支撑脱落;

[0038] S5、施作倒撑8后拆除第一道支撑,拆除前检查底板结构、倒撑8、侧墙结构与围护体系连接牢固、传力稳定,逐级卸载取出钢楔块,拆除支撑;依次吊放安装装配式顶板9,并将其与装配式侧墙7及相邻装配式顶板9拼接固定;

[0039] S6、顶板结构连接稳固之后,施作防水层及保护层,拆除倒撑8,回填土,基坑回填材料采用粘性土,回填前应先将坑内积水、杂物清理干净,符合回填的虚土应压实,并经检验合格后方可回填,基坑回填应分层、水平压实;

[0040] 结构两侧及顶部500mm范围内以及地下管线周围应采用人工使用小型机具夯填;回填压实度需满足原状土指标,现场检验达不到此要求时,可采用注浆、或其他一些有效措施进行处理后达到本要求;

[0041] 回填土后回收H型钢,恢复路面;内部结构完成、覆土完毕后降水井1方可全部封井,降水井1井点管拔除后,及时将井孔回填封闭。

[0042] 本发明通过放坡有效降低地铁出入口基坑深度,围护结构采用密插H型钢工法桩,首道内支撑及倒撑8均采用钢支撑,配合装配式底板6和装配式侧墙7结构形成一种快速支撑体系,减少了内支撑,加大了支撑间距,缩短了施工工期,为装配式地铁出入口基坑施工提供了一种快撑快拆支护体系。

[0043] 以上对本发明的实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

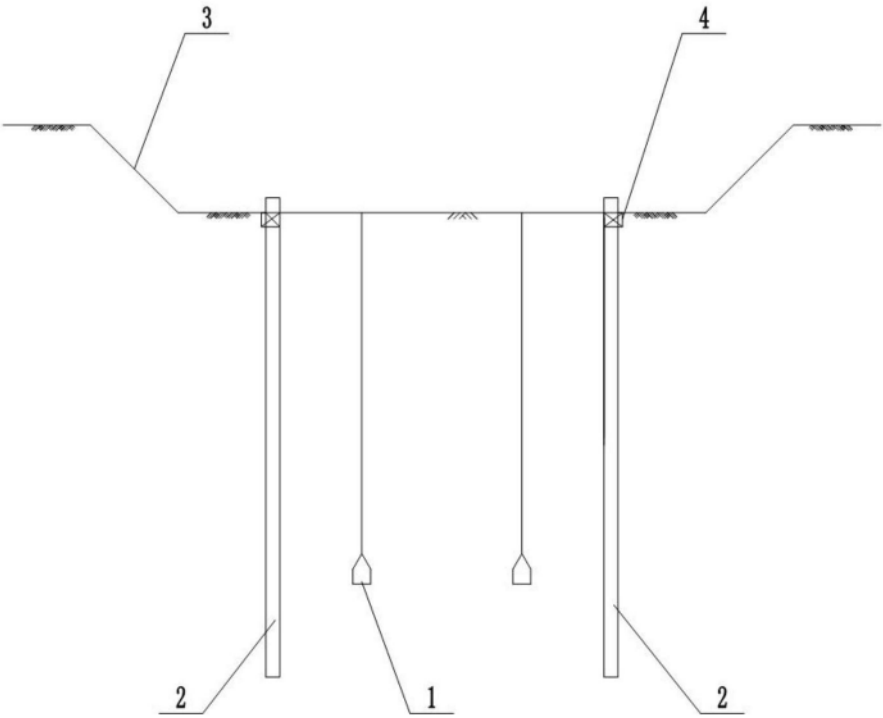


图1

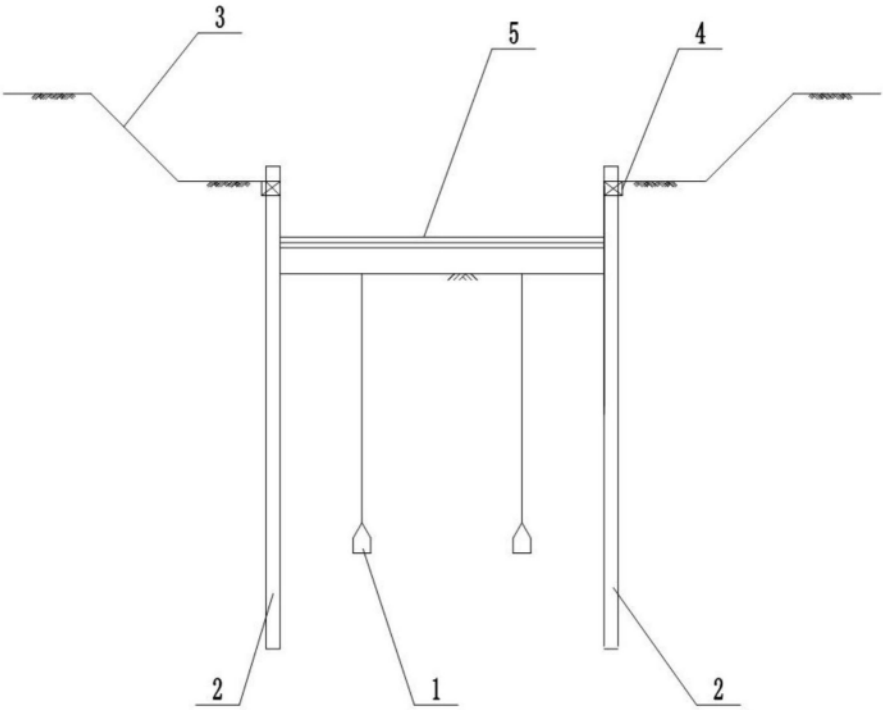


图2

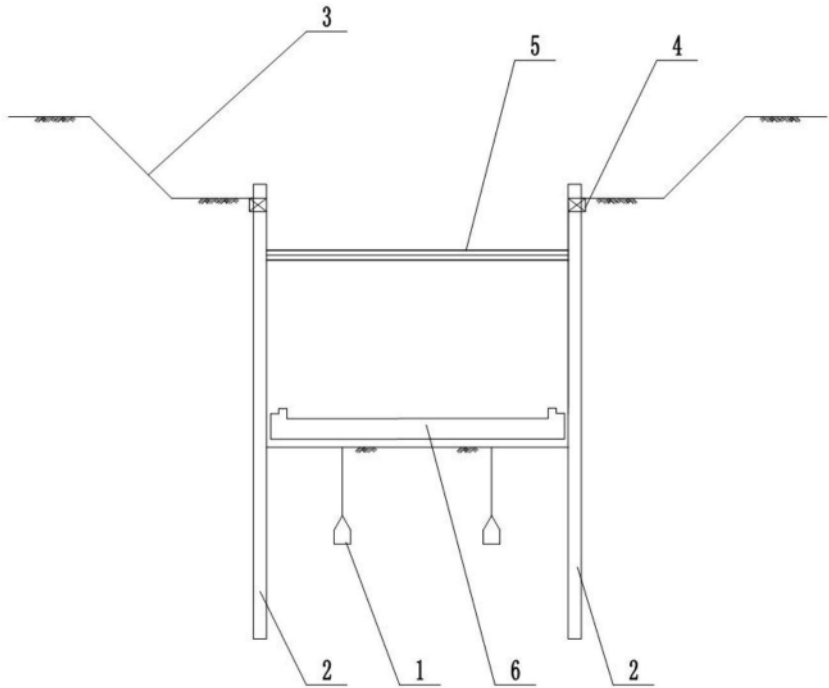


图3

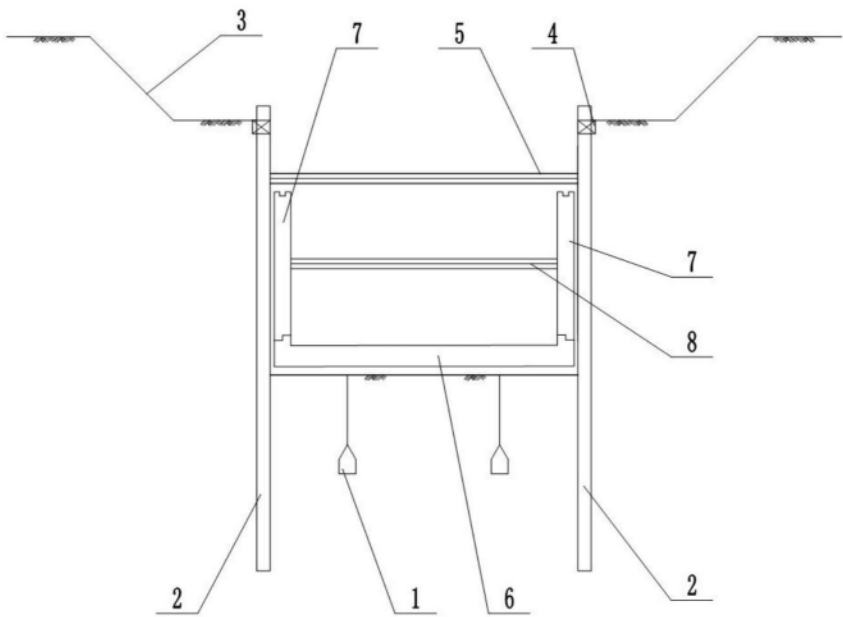


图4

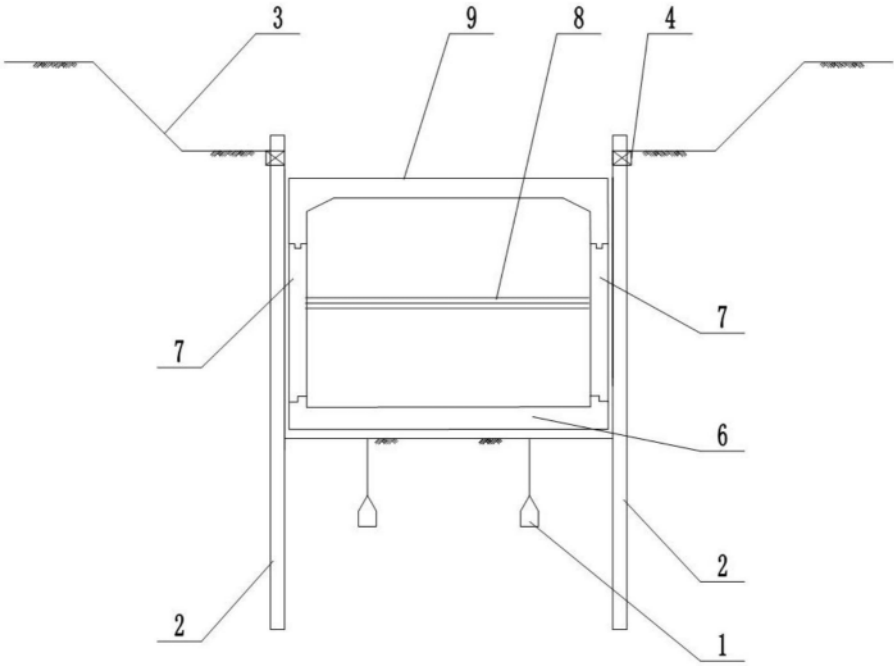


图5

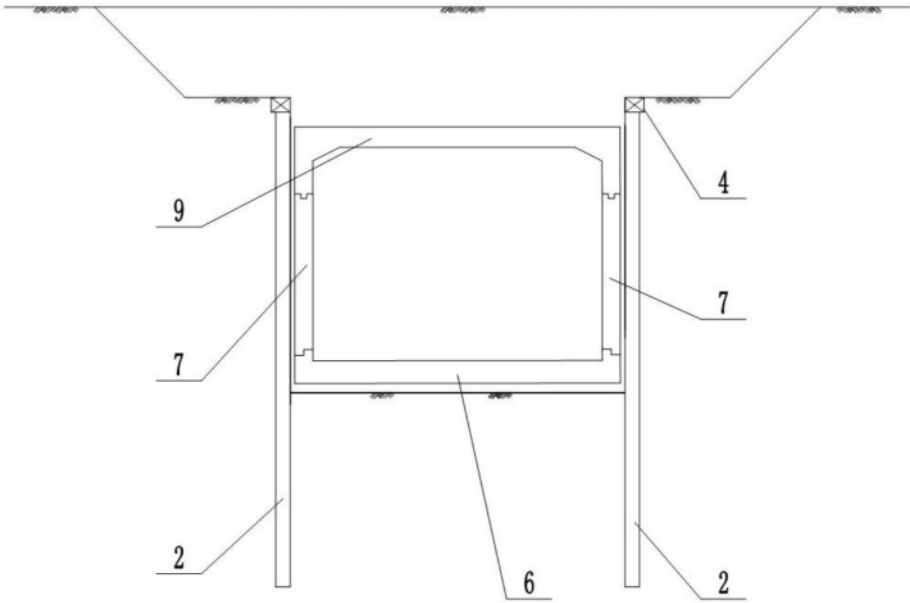


图6