



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115262567 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202210922820.0

E02D 17/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.08.02

E02F 3/28 (2006.01)

E02F 7/00 (2006.01)

(71) 申请人 中建市政工程有限公司

地址 100071 北京市丰台区西四环南路52

号中建一局大厦B座8、9、10层

申请人 中国建筑一局(集团)有限公司

(72) 发明人 付天雨 韩道宽 董永 王梦凡

杨春雷 张少立 王二平 李波

张迪 吴赞 苗旺 赵沛 李桐

张卓 王启乾 李建华

(74) 专利代理机构 北京智桥联合知识产权代理

事务所(普通合伙) 11560

专利代理师 季红军

(51) Int.Cl.

E02D 17/00 (2006.01)

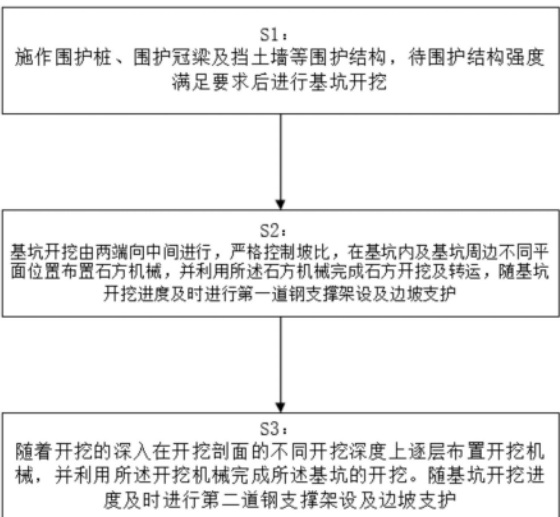
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种超窄全硬岩深基坑开挖方法

(57) 摘要

一种超窄全硬岩深基坑开挖方法,在平面上,采用从两端向中间的开挖方式,同时根据基坑长度分成多个施工段落施工;竖向上,随着开挖的深入,在开挖剖面的不同开挖深度形成平台,通过不同平台上的开挖机械配合,实现接力开挖及运渣。该方法有效利用空间效应,平面上在基坑内外部不同位置合理设置机械,竖向上在设置台阶,在不同开挖层合理设置机械,可以实现多台挖机接力开挖、运渣、基坑中部处抓斗装车出渣的快速开挖效果,有效解决了超窄基坑宽度件下设备作业空间不足、小支撑间距无法设置常规马道出渣的施工难题。



1. 一种超窄全硬岩深基坑开挖施工方法,其特征在于:
在平面上,采用从两端向中间的开挖方式,同时根据基坑长度分成多个施工段落施工;
竖向上,随着开挖的深入,在开挖剖面的不同开挖深度形成平台,通过不同平台上的开挖机械配合,实现接力开挖及运渣。
2. 根据权利要求1所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法,其特征在于包括以下步骤:
步骤S1、施作围护桩、围护冠梁及挡土墙围护结构,待围护结构强度满足要求后进行基坑开挖;
步骤S2、基坑开挖由两端向中间进行,严格控制坡比,在基坑内及基坑周边不同平面位置布置石方机械,并利用所述石方机械完成石方开挖及转运,随基坑开挖进度及时进行第一道钢支撑架设及边坡支护;
步骤S3、随着开挖的深入在开挖剖面的不同开挖深度上逐层布置开挖机械,并利用所述开挖机械完成基坑的开挖;随基坑开挖进度及时进行第二道钢支撑架设及边坡支护。
3. 根据权利要求2所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法,其特征在于:
步骤S2中的基坑开挖方式为松动爆破配合开挖机械,所述开挖机械包括石方开挖机械,并利用所述开挖机械完成基坑的开挖。
4. 根据权利要求2所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法,其特征在于:
步骤S2中所述不同平面位置包括基坑范围内、基坑范围外两侧;
所述石方机械包括挖机、破碎锤、垂直抓斗机、石方运输车。
5. 根据权利要求2所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法,其特征在于:
步骤S2、步骤S3中的钢支撑为 $\Phi 609$ 钢支撑;
所述边坡支护包括锚杆支护和喷射混凝土支护。
6. 根据权利要求1所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法,其特征在于:
所述不同开挖深度形成平台,包括靠近基坑顶部的顶部平台以及靠近基坑底部的底部平台;
利用布置在顶部平台上的石方机械配合底部平台上的石方机械将底部平台内的石方转运至所述顶部平台上,利用垂直运输机械将所述顶部平台内石方提升至基坑外部,利用石方机械将所述石方运输至指定区域;
利用布置在底部平台上的石方机械把基坑底部石方开挖并与顶部平台上的石方机械配合将基坑底部石方转运至所述顶部平台上。
7. 根据权利要求6所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法,其特征在于:
所述不同开挖深度形成平台,还包括标高位于顶部平台与底部平台之间的中间平台,中间平台可以为一个或标高不同的多个中间平台;
利用布置在中间平台上的石方机械把底部平台上的石方转运至所述顶部平台上。
8. 根据权利要求7所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法,其特征在于:
所述顶部平台、底部平台、中间平台上布置的石方机械包括挖机、破碎锤。
9. 根据权利要求6所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法,其特征在于:
所述垂直运输机械为垂直抓斗机;
所述石方机械包括:挖机、石方运输车。

一种超窄全硬岩深基坑开挖方法

技术领域

[0001] 本发明属于岩土工程施工领域,具体而言为一种超窄全硬岩深基坑开挖方法。

背景技术

[0002] 基坑是指为进行建筑物(包括构筑物)基础与地下室的施工所开挖的地面以下空间。深基坑是指开挖深度超过5米(含5米)或地下室三层以上(含三层),或深度虽未超过5米,但地质条件和周围环境及地下管线特别复杂的工程。硬岩是指颗粒牢固联结、有较高的力学强度的岩石。全硬岩指全断面硬岩,硬岩的抗压强度大于60Mpa。超窄是指基坑的宽度小于等于8米。

[0003] 公开号为CN109594564A的发明专利申请,公开了一种第地铁深基坑明挖防坍塌施工方法,其施工步骤包括:S1:采用井点降水方法,在基坑周边布设降水井,形成降水帷幕,进行基坑周围的降水;S2:旋挖钻钻孔桩,做围护桩;S3:施做冠梁砼支撑;S4:深基坑挖土,架设钢支撑;S5:修理边坡,土钉钻孔,安置土钉,土钉注浆;S6:重复步骤S4~S5直到施工至需求的基坑深度。步骤S4和步骤S5中,采取竖向分层,横向分块,拉槽开挖、留土护壁的方式开挖,及时架设钢支撑,减少基坑无支撑区域及暴露时间。在进行基坑施工时,先在基坑正中位置施工马道,先挖中间土方,基坑两侧保留侧压土,侧压土作为钢支撑的架设平台,待钢支撑架设完成后,再继续向下开挖,如此循环,直至基坑挖至设计的深度。

[0004] 超窄基坑作业条件下,常规开挖设备不满足作业空间要求,同时,在施工环境较为复杂的情况下,基坑的内支撑体系多采用加强、加密设计,在狭窄作业宽度及小支撑间距情况下进行基坑施工,这种小支撑间距无法如CN109594564A的发明专利申请中的技术方案那样通过设置常规马道出渣,因此超窄全硬岩深基坑开挖的施工风险、技术复杂性及施工组织难度远大于常规基坑工程。

[0005] 因此,亟待出现一种便捷、安全的超窄全硬岩深基坑开挖方法。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题为现有常规基坑开挖方法用于超窄全硬岩深基坑施工时,施工环境复杂,在狭窄作业宽度及小支撑间距情况下,常规开挖设备不满足作业空间要求且无法设置常规马道出渣。

[0007] 为了弥补常规开挖技术的不足,解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种超窄全硬岩基坑开挖方法,在平面上,采用从两端向中间的开挖方式,同时可根据基坑长度分成多个施工段落施工;竖向上,随着开挖的深入,在开挖剖面的不同开挖深度形成平台,通过不同平台上的开挖机械配合,实现接力开挖及运渣。

[0009] 上述超窄全硬岩基坑开挖方法,多个施工段同时施工加快了施工进度;同时,不同开挖深度平台上的开挖机械配合,接力开挖及运渣加快了基坑开挖速度及出渣速度。

[0010] 根据本发明的超窄全硬岩基坑开挖方法,其包括以下步骤:

[0011] 步骤S1、施作围护桩、围护冠梁及挡土墙等围护结构,待围护结构强度满足要求后

进行基坑开挖；

[0012] 步骤S2、基坑开挖由两端向中间进行，严格控制坡比，在基坑内及基坑周边不同平面位置布置石方机械，并利用所述石方机械完成石方开挖及转运，随基坑开挖进度及时进行第一道钢支撑架设及边坡支护；

[0013] 步骤S3、随着开挖的深入在开挖剖面的不同开挖深度上逐层布置开挖机械，并利用所述开挖机械完成基坑的开挖；随基坑开挖进度及时进行第二道钢支撑架设及边坡支护。

[0014] 根据本发明的上述超窄全硬岩基坑开挖方法，在开挖过程中利用机械在不同平面位置及不同标高的空间立体效应，加快基坑开挖进度及出渣效率。

[0015] 根据本发明的超窄全硬岩基坑开挖方法，其中，步骤S2中基坑开挖方式为松动爆破配合开挖机械，所述开挖机械包括石方开挖机械，并利用所述开挖机械完成基坑的开挖。

[0016] 根据本发明的超窄全硬岩基坑开挖方法，其中，步骤S2中不同平面位置包括基坑范围内、基坑范围外两侧，所述石方机械包括挖掘机、破碎锤、垂直抓斗机、石方运输车。

[0017] 根据本发明的超窄全硬岩基坑开挖方法，其中，步骤S2、步骤S3中钢支撑为 $\Phi 609$ 钢支撑，所述边坡支护包括锚杆支护和喷射混凝土支护。

[0018] 根据本发明的超窄全硬岩基坑开挖方法，其中，所述开挖剖面上形成不同标高的平台。包括靠近基坑顶部的顶部平台以及靠近基坑底部的底部平台。

[0019] 利用布置在顶部平台上的石方机械配合底部平台上的石方机械将底部平台内的石方转运至所述顶部平台上，利用垂直运输机械将所述顶部平台内石方提升至基坑外部，利用石方机械将所述石方运输至指定区域。

[0020] 利用布置在底部平台上的石方机械把基坑底部石方开挖并与顶部平台上的石方机械配合将基坑底部石方转运至所述顶部平台上。

[0021] 所述不同开挖深度形成平台的数量大于等于3个时，还包括标高位于顶部平台与底部平台之间的中间平台，中间平台可以为一个或标高不同的多个中间平台；利用布置在中间平台上的石方机械把底部平台上的石方转运至所述顶部平台上。

[0022] 所述顶部平台、底部平台、中间平台上布置的石方机械包括挖机、破碎锤。

[0023] 根据本发明的超窄全硬岩基坑开挖方法，其中，垂直运输机械为垂直抓斗机，所述石方机械包括：挖掘机、石方运输车。

[0024] 根据本发明的超窄全硬岩深基坑开挖方法，有效利用空间效应，平面上在基坑内外部不同位置合理设置机械，竖向上设置台阶，在不同开挖层合理设置机械，以实现多台挖机接力开挖、运渣、基坑中部处抓斗装车出渣的快速开挖效果，有效解决了超窄基坑宽度件下设备作业空间不足、小支撑间距无法设置常规马道出渣的施工难题。

附图说明

[0025] 图1为根据本发明所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法的工艺流程图；

[0026] 图2为根据本发明所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法的工况平面分布图；

[0027] 图3为根据本发明所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法的较佳方案的工况纵断示意图；

[0028] 图4为根据本发明所述的超窄全硬岩深基坑开挖施工方法的较佳方案的工况平面

示意图。

- [0029] 其中，
- [0030] 1——第一挖掘机；
- [0031] 2——第二挖掘机；
- [0032] 3——第三挖掘机；
- [0033] 4——第四挖掘机；
- [0034] 5——第五挖掘机；
- [0035] 6——第六挖掘机；
- [0036] 7——第一石方运输车；
- [0037] 8——第二石方运输车；
- [0038] 9——垂直提升抓斗机；
- [0039] 10——钢支撑；
- [0040] 11——第一挖机活动区域；
- [0041] 12——第二挖机活动区域；
- [0042] 13——第三挖机活动区域；
- [0043] 14——第四挖机活动区域；
- [0044] 15——第五挖机活动区域；
- [0045] 16——第六挖机活动区域。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图1-4和具体实施例来对本发明做进一步详细的说明。

[0047] 一种超窄全硬岩基坑开挖方法，在平面上，采用从两端向中间的开挖方式，如图2所示，箭头所示方向为开挖方向。可根据基坑长度分成多个施工段落同时施工。如图3、4所示，竖向上，随着开挖的深入，在开挖剖面的不同开挖深度形成平台，通过不同平台上的开挖机械配合，实现接力开挖及运渣。

[0048] 如图1所示，该超窄全硬岩深基坑开挖施工方法主要包括以下步骤：

[0049] 步骤S1：施作围护桩、围护冠梁及挡土墙等围护结构，待围护结构强度满足要求后进行基坑开挖；

[0050] 步骤S2：基坑开挖由两端向中间进行，严格控制坡比，在基坑内及基坑周边不同平面位置布置石方机械，并利用石方机械完成石方开挖及转运，随基坑开挖进度及时进行第一道钢支撑架设及边坡支护；

[0051] 步骤S3：随着开挖的深入在开挖剖面的不同开挖深度上逐层布置开挖机械，并利用开挖机械完成基坑的开挖。随基坑开挖进度及时进行第二道钢支撑架设及边坡支护。

[0052] 在步骤S2中，在平面上，如图2所示，采用从两端向中间的开挖方式，同时可根据基坑长度分成多个施工段落加快开挖速度。在基坑开挖过程中，由于基坑宽度超窄，支撑间距小，同断面内仅能容纳一台开挖设备，开挖机械无法正常转身通过回转改变开挖方向，且无法按常规方式设置马道出渣。在此情况下，上述平面内的开挖方式通过合理安排开挖机械数量、位置，且在机械进入基坑内提前规定开挖方向，通过不同开挖方向（前进开挖和倒退开挖）的开挖机械配合实现接力出渣，提高开挖效率。

[0053] 在基坑开挖过程步骤S3中,在不同平面位置合理设置石方机械,并利用机械完成石方开挖及转运。在开挖过程中充分利用机械在不同平面位置及不同标高的空间立体效应,加快基坑开挖进度及出渣效率。

[0054] 在步骤S3中,竖向上,随着开挖的深入在开挖剖面的不同开挖深度形成平台,供这些石方机械布置。开挖时,位于上层的挖机或破碎锤,在挖掘范围内对本层及下层的台阶进行开挖,待完成下层台阶后再利用该台阶作为平台来布置挖机或破碎锤,开挖过程中利用上下两层平台上的挖机对破碎石渣进行接力转运,并利用垂直运输机械将上层平台内集中堆放的破碎石渣提升至基坑外部,利用石方机械将石方运输至指定区域。按照此方法循环开挖至基坑底部,待基坑开挖完成后利用垂直提升机械将基坑内石方开挖机械提升至基坑外部。

[0055] 以图3为例,对步骤S3进行说明。施工开始阶段,布置4台挖掘机,所述挖掘机为第一挖掘机1、第二挖掘机2、第三挖掘机3、第四挖掘机4,其中第一挖掘机1、第三挖掘机3在基坑内以前进方式开挖靠近基坑顶部的顶部平台范围内的石方,第二挖掘机2、第四挖掘机4在基坑两侧转运石方渣土并配合第一石方运输车7、第二石方运输车8转运渣土;第二施工阶段,当开挖形成下层台阶后,第一挖掘机1、第三挖掘机3进入中间平台,以前进方式开挖下一层石方,当第一、第三挖机活动区域11、13石方开挖完成后,第一、第三挖机1、3停留在第一、第三挖机活动区域11、13内倒运石方至靠近第二、第四挖机活动区域12、14处,第二挖掘机2、第四挖掘机4由基坑外侧进入靠近基坑顶部的顶部平台,并以倒退方式开挖靠近基坑底部的底部平台上的石方,同时利用第一挖掘机1、第三挖掘机3配合第二挖掘机2、第四挖掘机4将底部平台内的石方转运至顶部平台上,在基坑顶部布置第五挖掘机5、第六挖掘机6,所述挖掘机均采用倒退方式开挖靠近基坑顶部的顶部平台范围第五、第六挖机活动区域15、16内的石方,同时利用垂直运输机械垂直提升抓斗机9将所述顶部平台内石方提升至基坑外部;第三施工阶段,靠近基坑顶部的顶部平台开挖完成后,所有挖掘机均进入基坑内部,运用上述开挖步骤循环进行剩余基坑石方开挖,开挖过程中所有挖掘机行进方向均不改变,并利用垂直运输机械垂直提升抓斗机9将开挖产生的石方提升至基坑外部,所有石方开挖完成后利用垂直运输机械将挖掘机提升至基坑外部。

[0056] 所述前进方式开挖指开挖方向由基坑两端向基坑中部开挖;所述倒退方式开挖指由基坑中部向基坑两端开挖。

[0057] 以图4为例,对步骤S4进行说明。图4为步骤S3中石方机械平面位置变化示意图,分别对应施工开始阶段、第二施工阶段、第三施工阶段,其中开始施工阶段在基坑内部布置第一、第三挖掘机1、3,在基坑外部布置第二、第四挖掘机2、4和第一、二石方运输车7、8,第一、第三挖掘机1、3进行靠近基坑顶部的顶部平台范围内的石方开挖,第二、第四挖掘机2、4对开挖完成的石方进行转运并配合第一、二石方运输车7、8将石方转运至指定地点;第二施工阶段,增加布置第五、第六挖掘机5、6、垂直提升抓斗机9,所有挖掘机均布置在开挖形成的不同标高的顶部平台、底部平台、中间平台上,垂直提升抓斗机9布置在基坑外部,将开挖产生石方垂直提升至基坑外部;第三施工阶段石方开挖机械平面布置同第二施工阶段。

[0058] 在基坑开挖过程中根据开挖进度及时完成基坑支护施工,保证基坑开挖施工安全。步骤S3中钢支撑10为 $\Phi 609$ 钢支撑,边坡支护包括锚杆支护和喷射混凝土支护。

[0059] 上述超窄全硬岩深基坑开挖方法,有效利用空间效应,平面上在基坑内外部不同

位置合理设置机械,竖向上在设置台阶,在不同开挖层合理设置机械,可以实现多台挖机接力开挖、运渣、基坑中部处抓斗装车出渣的快速开挖效果,有效解决了超窄基坑宽度件下设备作业空间不足、小支撑间距无法设置常规马道出渣的施工难题。

[0060] 上述内容仅为本发明的优选实施方式,并非用于限制本发明。对本领域技术人员而言,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换或改进等,均包含在本发明的保护范围之内。

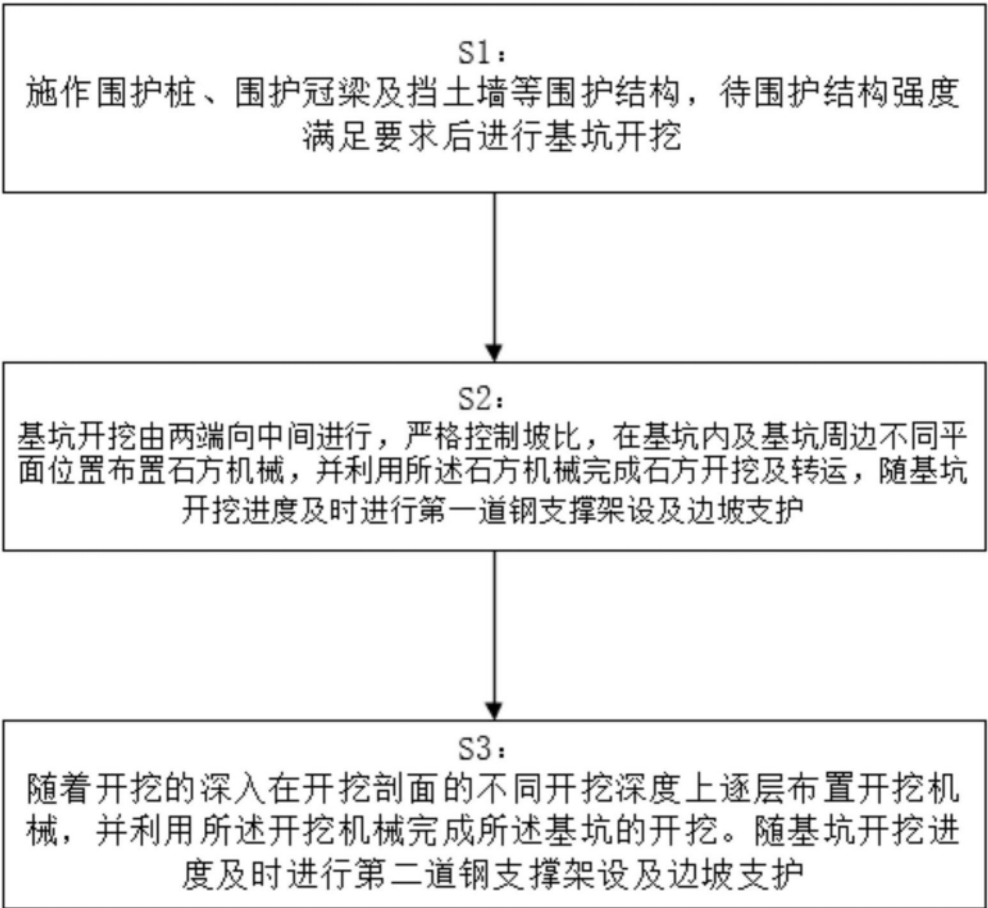


图1

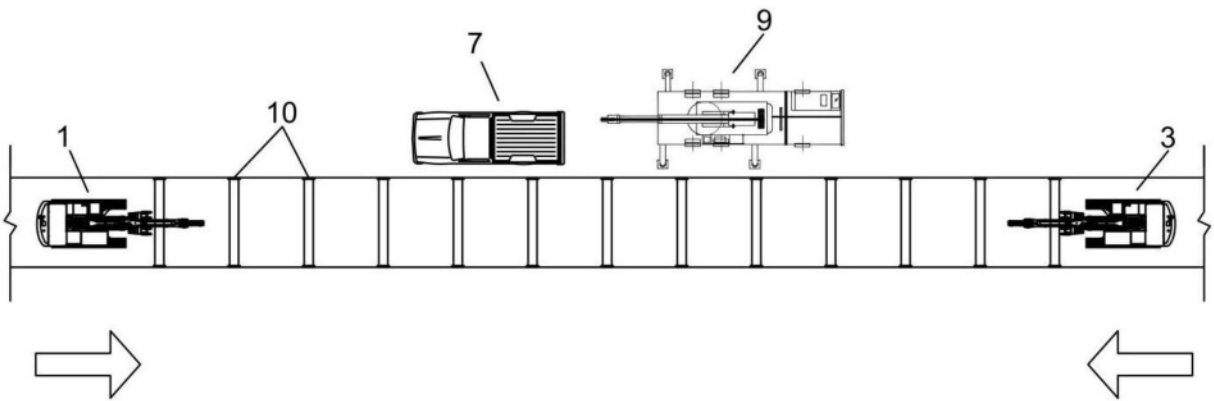


图2

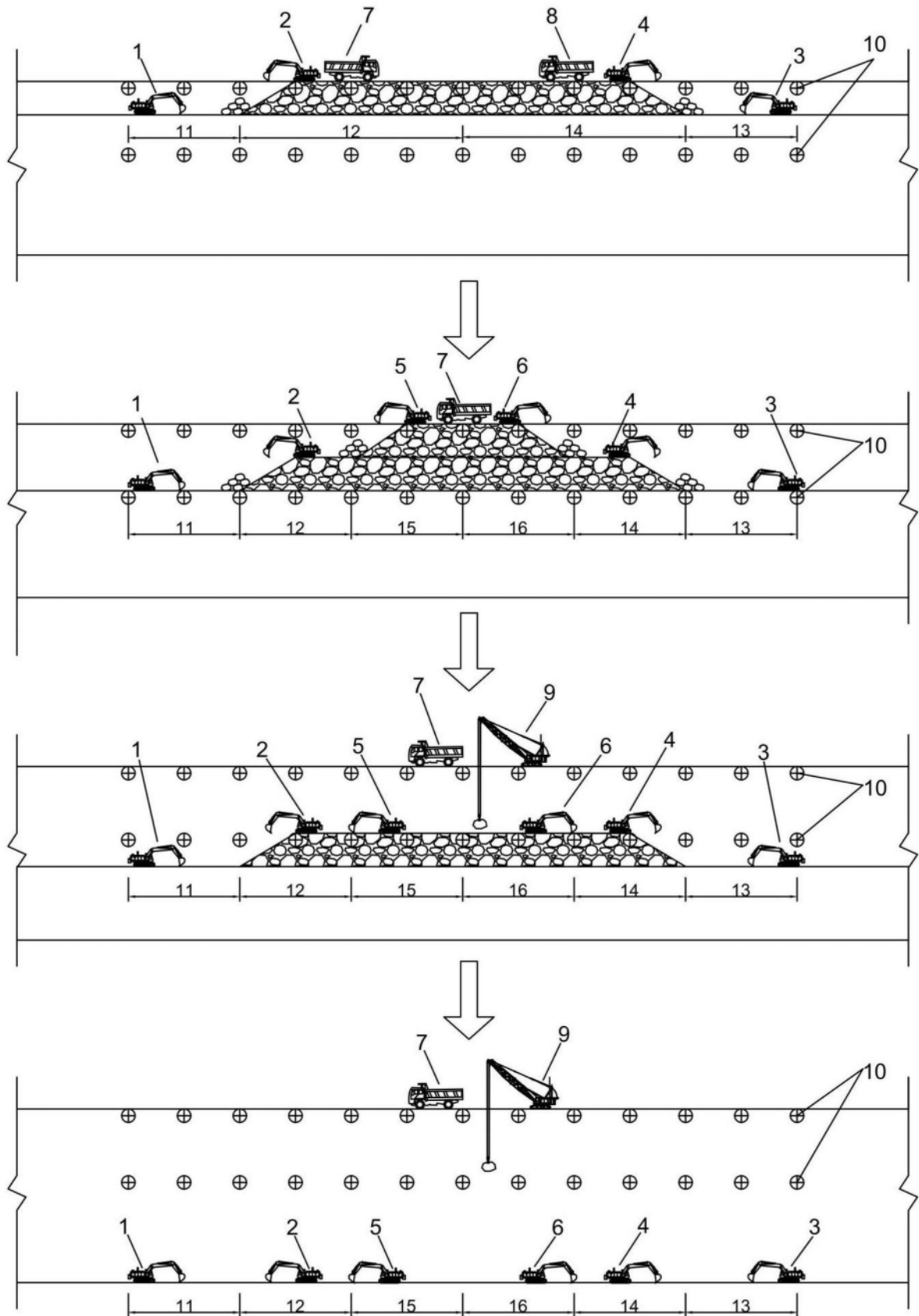


图3

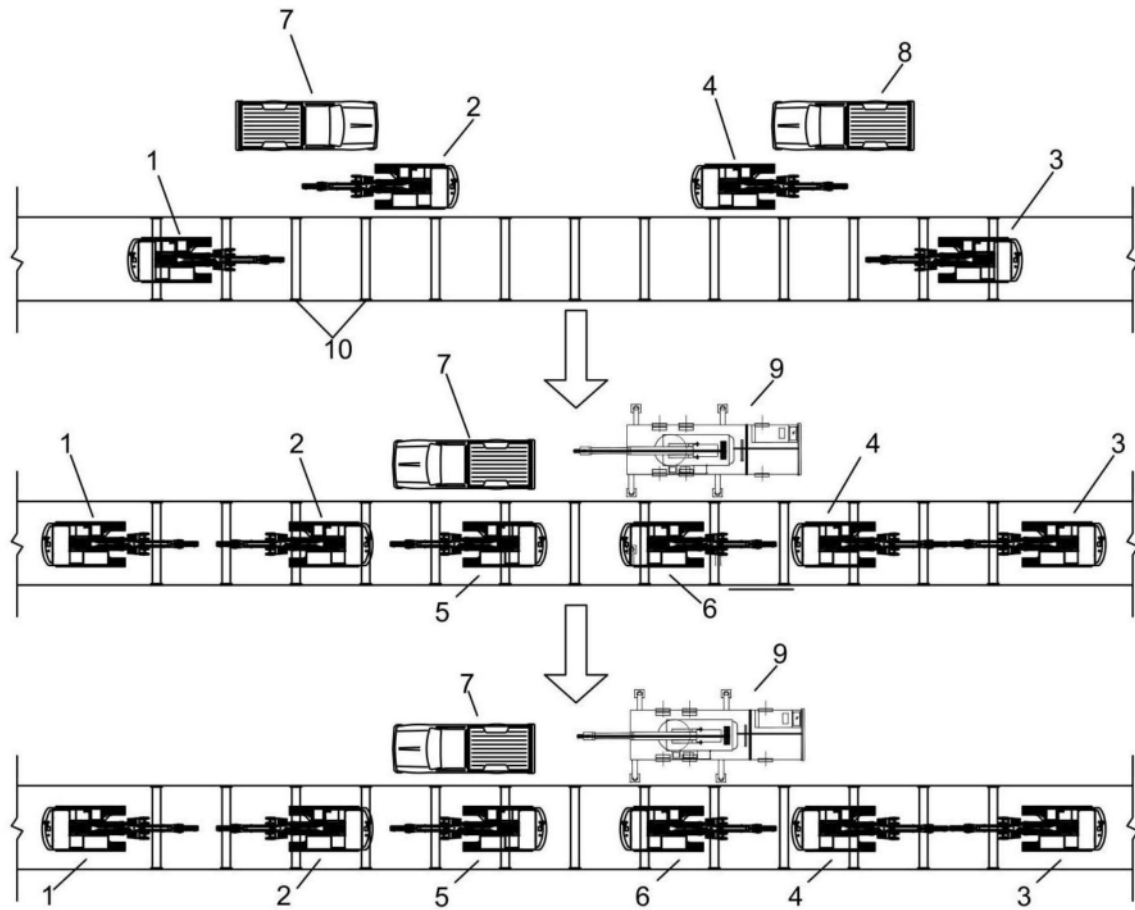


图4