(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115680683 A
(43)申请公布日 2023.02.03

(21)申请号 202211419720.2

(22)申请日 2022.11.14

(71)申请人 中交一公局集团有限公司
地址 100000 北京市朝阳区管庄周家井
申请人 中交一公局厦门工程有限公司

(72)发明人 段岳强 冯德威 李鹏 王志鹏 雷腾达 王伟杰 马玉涛 白雅许 王茂磊

(74)专利代理机构 重庆天成卓越专利代理事务所(普通合伙) 50240
专利代理师 路宁

(51)Int.Cl.
E21D 9/06(2006.01)
E21D 9/12(2006.01)

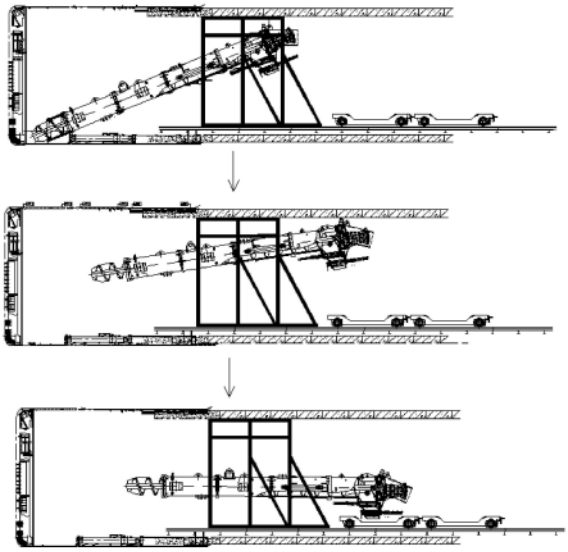
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法,包括双模转换装置、平板车、吊装葫芦和隧道底部的小车轨道,其步骤为:在隧道外按双模转换装置的设计尺寸将型钢切割完毕,通过电瓶车运送至隧道内盾构的螺旋输送机位置处;完成双模转换装置的组装;用于运载盾构螺旋输送机的平板车沿隧道的轨道进入,并停放在门型架的下方;在进行螺旋输送机的拆卸吊装时,先通过门架吊耳和吊装葫芦将螺旋输送机的后端从盾构上抽离出来,再将螺旋输送机的后端逐渐向下放平,直至落在平板车上,最后由平板车将其至指定位置;若进行螺旋输送机的安装吊装,则过程刚好相反;施工工期较短、螺旋输送机安拆效率高、安全质量有保证、工效高。



CN 115680683 A

1.一种EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法,其特征在于,包括双模转换装置、平板车(4)、吊装葫芦(5)和隧道底部的小车轨道(7),所述双模转换装置包括门型架(1),所述门型架(1)的左右两侧各设置有两个前后间隔的防左右倾覆撑(2),门型架(1)的顶部设置有门架吊耳,门型架(1)的左右支脚上设置有防前后倾覆撑(3),所述门型架(1)内空应确保能容纳载有盾构的螺旋输送机(6)的平板车(4)通行;其步骤为:

步骤A、在隧道外按双模转换装置的设计尺寸将型钢切割完毕,通过电瓶车运送至隧道内盾构的螺旋输送机(6)位置处;

步骤B、在隧道顶部内壁上安装隧道吊耳,在隧道吊耳上安装吊装葫芦(5),并通过隧道吊耳和吊装葫芦(5)将门型架(1)需要的型钢一一吊装起来,进行门型架(1)的焊接组装,并在门型架(1)的顶部中间位置处焊接门架吊耳;将吊装葫芦(5)从隧道顶部的隧道吊耳上取下,装到门架吊耳上,通过门架吊耳和吊装葫芦(5)将防左右倾覆撑(2)、防前后倾覆撑(3)需要的型钢一一吊装起来,进行防左右倾覆撑(2)、防前后倾覆撑(3)在门型架(1)上的焊接,从而完成双模转换装置的组装;组装完成后,门型架(1)左右两侧的防左右倾覆撑(2)正好抵靠在隧道内壁上,门型架(1)的两支脚宽度大于隧道底部的轨道(7)宽度并骑跨在轨道(7)外;

步骤C、用于运载盾构螺旋输送机的平板车(4)沿隧道的轨道(7)进入,并停放在门型架(1)的下方;

步骤D、由于螺旋输送机(6)前低后高、前轻后重,在进行螺旋输送机(6)的拆卸吊装时,通过门架吊耳和吊装葫芦(5)先将螺旋输送机(6)的后端从盾构机上抽离出来,再将螺旋输送机(6)逐渐向下放平,直至落在平板车(4)上,最后由平板车(4)将其运至指定位置;若进行螺旋输送机(6)的安装吊装,则过程刚好相反。

2.根据权利要求1所述的EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法,其特征在于:所述门型架(1)由前后间隔设置的三榀门型钢架通过顶部、底部横梁串联焊接而成,防前后倾覆撑(3)包括设置在三榀门型钢架内的八字形撑(3a)和设置在门型架(1)正后方的三角撑(3b),防前后倾覆撑(3)位于门型架(1)中下部并与门型架(1)底部齐平,四个防左右倾覆撑(2)采用工字钢并呈矩形布置。

3.根据权利要求1所述的EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法,其特征在于:所述门型架(1)采用型钢焊接而成,包括工字钢和槽钢。

4.根据权利要求1所述的EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法,其特征在于:所述门型架(1)的宽度为2.2米,高4.8米,长4.5米,所述防左右倾覆撑(2)长1.5米。

5.根据权利要求1所述的EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法,其特征在于:所述吊装葫芦(5)采用吊装葫芦。

EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工设备技术领域,特别涉及一种EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法。

背景技术

[0002] 近年来,由于我国城市地铁线路的深入发展,地铁区间隧道逐渐呈现出长距离化、水文地质条件多样化、施工环境复杂化等发展趋势及特点,基于现有机械化设备的施工工法在地铁掘进施工过程中的适应性受到了极大的挑战,故此国内外开始逐步摸索集成了土压平衡模式(EPB)与硬岩掘进机模式(TBM)的双模盾构施工技术。EPB-TBM双模盾构机施工通过模式转换以达到EPB及TBM两种模式切换,但由于没有专用的模式转换装置,这种施工方法存在以下几个方面的问题:

[0003] 1、隧道内螺旋输送机安拆吊装施工安全隐患较高;

[0004] 2、螺旋输送机吊装过程中对成型隧道管片影响较大;

[0005] 3、模式转换时间久,由于螺旋输送机拆卸及安装需要多次更换吊点、焊接吊耳,无法快速完成拆卸及安装工作,影响工期且存在安全隐患。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术中存在的问题,本发明旨在提供一种施工工期较短、螺旋输送机安拆效率高、安全质量有保证、工效高的EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提出了一种EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法,包括双模转换装置、平板车、吊装葫芦和隧道底部的小车轨道,所述双模转换装置包括门型架,所述门型架的左右两侧各设置有两个前后间隔的防左右倾覆撑,门型架的顶部设置有门架吊耳,门型架的左右支脚上设置有防前后倾覆撑,所述门型架内空应确保能容纳载有盾构的螺旋输送机的平板车通行;其步骤为:

[0008] 步骤A、在隧道外按双模转换装置的设计尺寸将型钢切割完毕,通过电瓶车运送至隧道内盾构的螺旋输送机位置处;

[0009] 步骤B、在隧道顶部内壁上安装隧道吊耳,在隧道吊耳上安装吊装葫芦,并通过隧道吊耳和吊装葫芦将门型架需要的型钢一一吊装起来,进行门型架的焊接组装,并在门型架的顶部中间位置处焊接门架吊耳;将吊装葫芦从隧道顶部的隧道吊耳上取下,装到门架吊耳上,通过门架吊耳和吊装葫芦将防左右倾覆撑、防前后倾覆撑需要的型钢一一吊装起来,进行防左右倾覆撑、防前后倾覆撑在门型架上的焊接,从而完成双模转换装置的组装;组装完成后,门型架左右两侧的防左右倾覆撑正好抵靠在隧道内壁上,门型架的两支脚宽度大于隧道底部的轨道宽度并骑跨在轨道外;

[0010] 步骤C、用于运载盾构螺旋输送机的平板车沿隧道的轨道进入,并停放在门型架的下方;

[0011] 步骤D、由于螺旋输送机前低后高、前轻后重，在进行螺旋输送机的拆卸吊装时，通过门架吊耳和吊装葫芦先将螺旋输送机的后端从盾构机上抽离出来，再将螺旋输送机逐渐向下放平，直至落在平板车上，最后由平板车将其运至指定位置；若进行螺旋输送机的安装吊装，则过程刚好相反。

[0012] 作为上述方案的优选，所述门型架由前后间隔设置的三榀门型钢架通过顶部、底部横梁串联焊接而成，防前后倾覆撑包括设置在三榀门型钢架内的八字形撑和设置在门型架正后方的三角撑，防前后倾覆撑位于门型架中下部并与门型架底部齐平，四个防左右倾覆撑采用工字钢并呈矩形布置。

[0013] 进一步优选为，所述门型架采用型钢焊接而成，包括工字钢和槽钢。

[0014] 进一步优选为，所述门型架的宽度为2.2米，高4.8米，长4.5米，所述防左右倾覆撑长1.5米。

[0015] 进一步优选为，所述吊装葫芦采用吊装葫芦。

[0016] 本发明的有益效果是：

[0017] 1、针对螺旋输送机吊装设计具有防前后倾覆和左右倾覆功能的门型架作为模式转换装置进行EPB-TBM双模盾构机模式转换施工，提高螺旋输送机安拆吊装过程的安全性；

[0018] 2、安装简单，提高螺旋输送及安拆施工效率；

[0019] 3、门型架内空能确保载有盾构螺旋输送机的平板车顺利通过，且底部横梁设计能减少螺旋输送机吊装过程中对成型隧道的影响；

[0020] 4、全部采用型钢焊接而成，能就地取材，且材料可重复利用，制造成本低。

附图说明

[0021] 图1是模式转换的结构示意图。

[0022] 图2是本发明的使用状态图。

[0023] 图3是本发明的施工过程图。

具体实施方式

[0024] 结合图1、图2所示，一种EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法，需要用到双模转换装置、平板车4、吊装葫芦5和隧道底部的小车轨道7。

[0025] 双模转换装置主要由门型架1、防左右倾覆撑2、防前后倾覆撑3组成。

[0026] 门型架1的左右两侧各设置有两个防左右倾覆撑2，每侧的两个防左右倾覆撑2前后间隔设置。最好是，四个防左右倾覆撑2采用工字钢并呈矩形布置。当门型架1左右对称置于隧道内时，左右两侧的防左右倾覆撑2正好抵靠在隧道内壁上。

[0027] 门型架1的顶部设置有吊耳(图中未示出)，用于吊装盾构的螺旋输送机6，将螺旋输送机从盾构上拆卸和安装，是EPB-TBM双模盾构机模式转换中最关键的一步。

[0028] 门型架1的左右支脚上设置有防前后倾覆撑3，门型架1内空应确保能容纳载有盾构螺旋输送机6的平板车4通过。螺旋输送机6拆下后通过门型架1、吊装葫芦5进行吊装，由倾斜状态转变成水平状态后置于平板车4上，再通过平板车4运走。

[0029] 门型架1最好是由前后间隔设置的三榀门型钢架通过顶部、底部横梁串联焊接而成，以确保门型架1的整体结构强度。

[0030] 防前后倾覆撑3包括设置在三榀门型钢架内的八字形撑3a和设置在门型架1正后方的三角撑3b，由于门型架1吊装螺旋输送机6时，螺旋输送机6后端的重量大于前端的重要，因此，为防止吊装过程中，门型架1发生前后倾覆，在八字形撑3a的基础上增设三角撑3b。防前后倾覆撑3位于门型架1中下部并与门型架1底部齐平，四个防左右倾覆撑2采用工字钢并呈矩形布置，门型架1的整体重量大且高度高，增设八字形撑3a，能降低重心，防止倾覆。

[0031] 门型架1最好采用型钢焊接而成；门型架1的宽度为2.2米，高4.8米，长4.5米，防左右倾覆撑2长1.5米，但不限于此。

[0032] 在具体使用时，门型架1还配备有吊装葫芦5，吊装葫芦5结合门型架顶部的吊耳，能进行盾构螺旋输送机6的装拆吊装，最好是，吊装葫芦5选用手拉葫芦。另外，还配备有平板车4，平板车位4于门型架1内，并置于隧道底部的轨道7上。

[0033] 结合图1—3所示，EPB-TBM双模盾构机模式转换安全高效施工方法，包括以下步骤：

[0034] 步骤A、在隧道外按双模转换装置的设计尺寸将型钢切割完毕，通过电瓶车运送至隧道内盾构的螺旋输送机6位置处。

[0035] 步骤B、在隧道顶部内壁上安装隧道吊耳，在隧道吊耳上安装吊装葫芦5，并通过隧道吊耳和吊装葫芦5将门型架1需要的型钢一一吊装起来，进行门型架1的焊接组装，并在门型架1的顶部中间位置处焊接门架吊耳。将吊装葫芦5从隧道顶部的隧道吊耳上取下，装到门架吊耳上，通过门架吊耳和吊装葫芦5将防左右倾覆撑2、防前后倾覆撑3需要的型钢一一吊装起来，进行防左右倾覆撑2、防前后倾覆撑3在门型架1上的焊接，从而完成双模转换装置的组装。

[0036] 组装完成后，门型架1左右两侧的防左右倾覆撑2正好抵靠在隧道内壁上，门型架1的两支脚宽度大于隧道底部的轨道7宽度并骑跨在轨道7外。

[0037] 步骤C、用于运载盾构螺旋输送机的平板车4沿隧道的轨道7进入，并停放在门型架1的下方。

[0038] 步骤D、由于螺旋输送机6前低后高、前轻后重，在进行螺旋输送机6的拆卸吊装时，通过门架吊耳和吊装葫芦5先将螺旋输送机6的后端从盾构机上抽离出来，再将螺旋输送机6逐渐向下放平，直至落在平板车4上，最后由平板车4将其运至指定位置；若进行螺旋输送机6的安装吊装，则过程刚好相反，在此不再赘述。

[0039] 由于隧道内空间小，在隧道外进行双模转换装置的切割下料，运入隧道内进行焊接组装；在焊接组装过程中，首先利用隧道顶部内壁上临时安装的隧道吊耳结合吊装葫芦进行门型架型钢的一一吊装焊接，在门型架焊接完成后，再利用门型架自带的门架吊耳进行防左右倾覆撑、防前后倾覆撑的焊接；由于整个双模转换装置由于吊装螺旋输送机，因此对双模转换装置自身的强度要求高，每一块型钢的质量都比较大，且整个双模转换装置高度高，无法采用人工进行型钢的吊装组装，采用洞外切割下料、洞内型钢逐一吊装焊接的方式，使方案具备了可行性；特别是，由于双模转换装置及螺旋输送机重量都很大，螺旋输送机前低后高、前轻后重，为防止吊装过程中发生倾覆，巧妙地将防左右倾覆撑抵在隧道左右侧壁上，并在双模转换装置的后部增加三角撑，多举措并举，安全高效可靠。

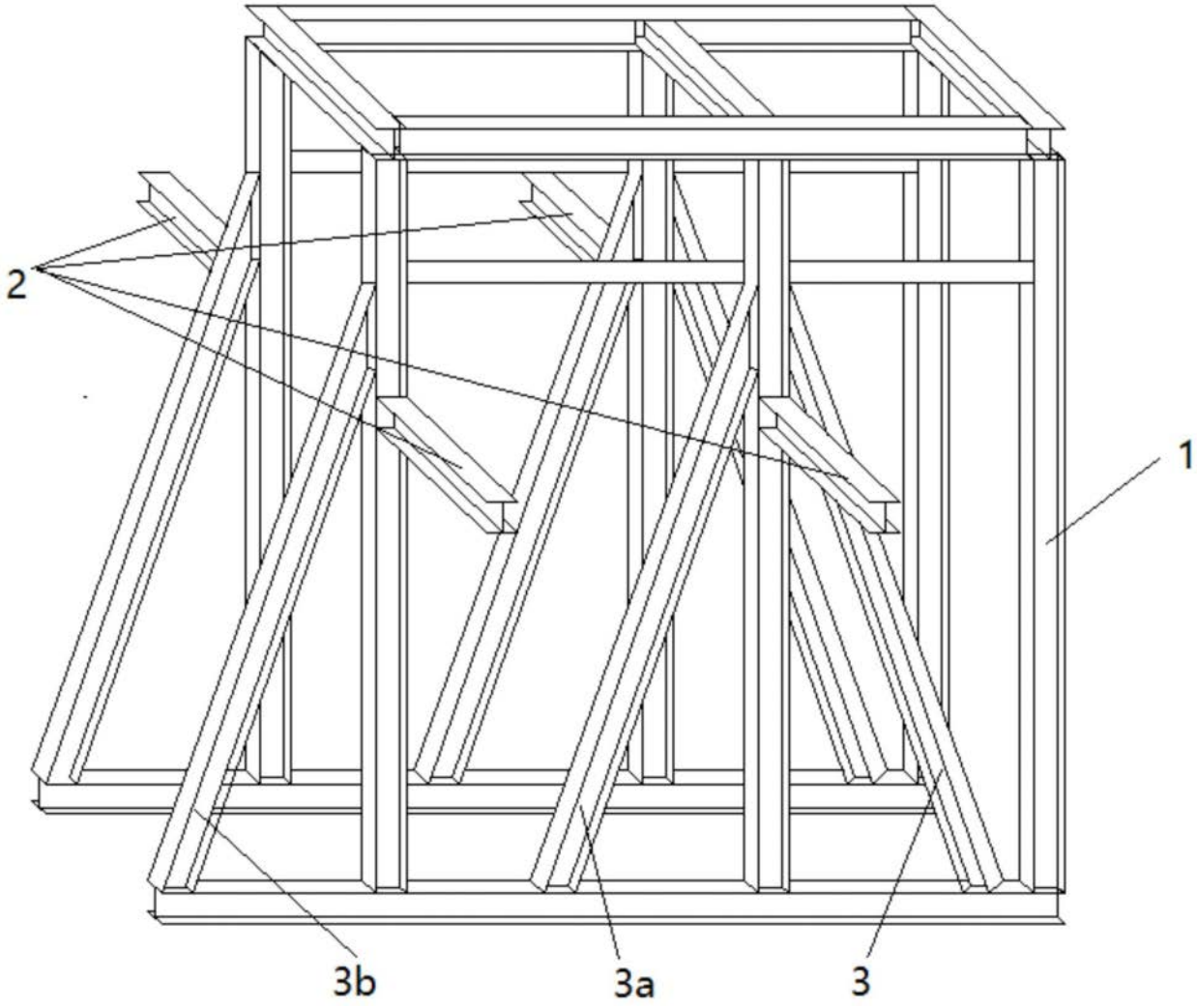


图1

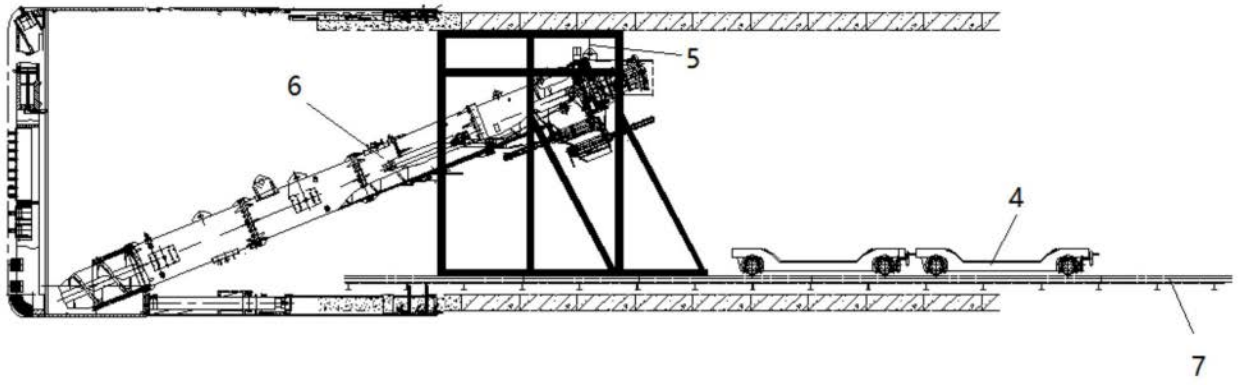


图2

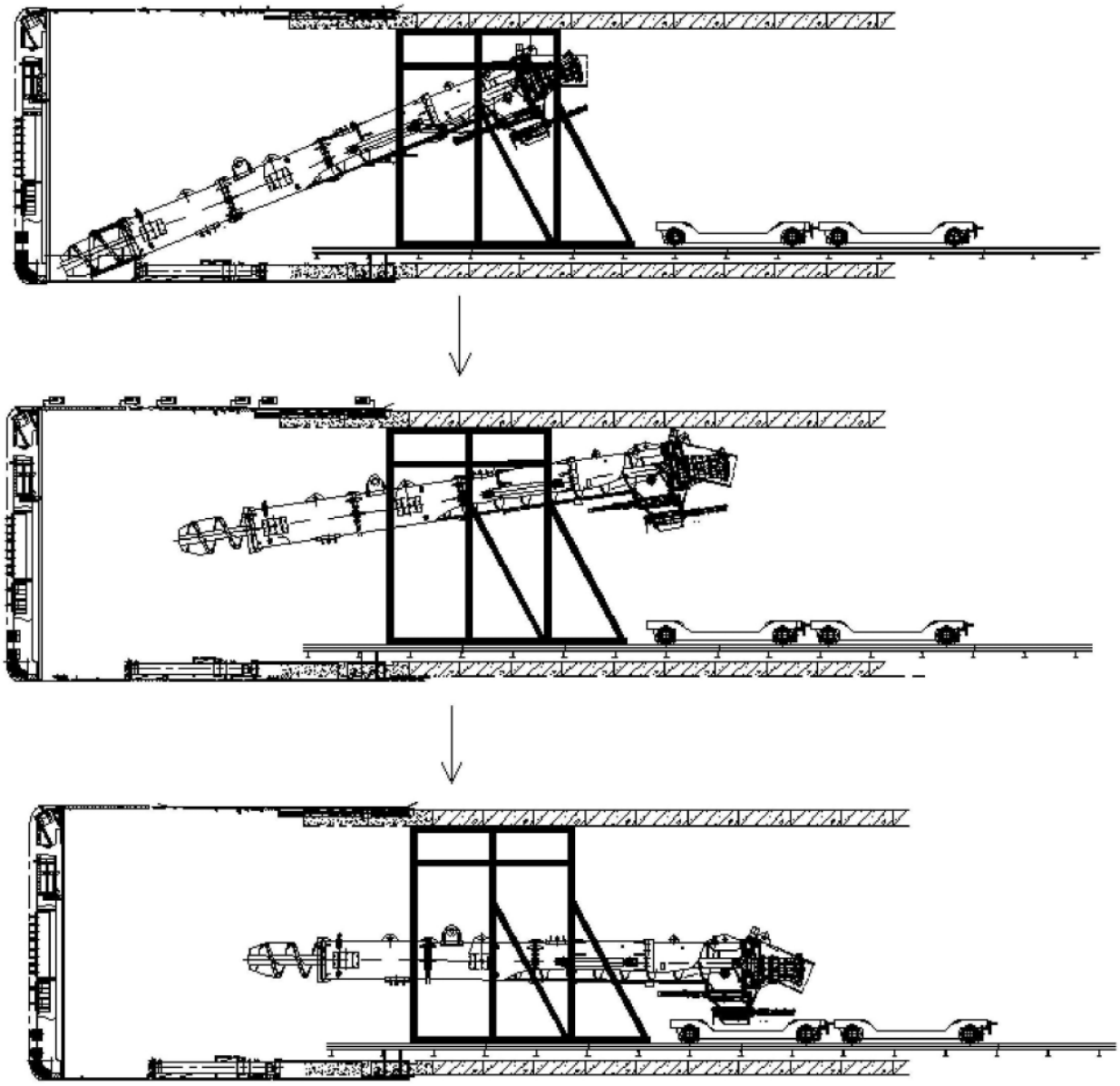


图3