(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115217500 B
(45)授权公告日 2024.07.26

(21)申请号 202210976486.7
(22)申请日 2022.08.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115217500 A
(43)申请公布日 2022.10.21
(73)专利权人 中国铁建重工集团股份有限公司
地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术开发区东七线88号
(72)发明人 张帅坤 田金坤 熊晨君 范瑞强 刘立强 谢蛟 孙乐 张社军
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 徐丽
(51)Int.Cl.
E21D 11/40(2006.01)
E21D 11/08(2006.01)
E21D 9/06(2006.01)
E21F 13/00(2006.01)
B61D 15/00(2006.01)
B61D 45/00(2006.01)
B61D 47/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 114320346 A,2022.04.12
CN 114320347 A,2022.04.12

审查员 蔡陈

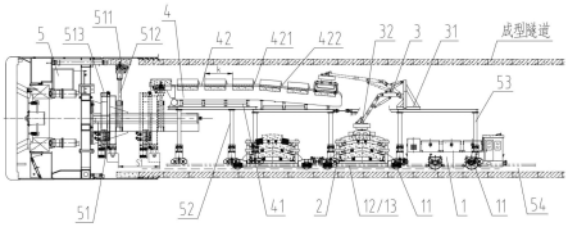
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种盾构管片输送装置及盾构管片输送方法

(57)摘要

本申请公开了一种盾构管片输送装置及盾构管片输送方法,盾构管片输送装置,包括盾构机,盾构机的主机内设有倒置的拼装机,拼装机的后部依次连接有第一台车和第二台车,第一台车上设有步进单元,步进单元设有若干限位挡块,限位挡块用于抵持管片,以防止管片打滑,第二台车上设有卸载机构;还包括编组列车,编组列车上设有储运装置,储运装置用于对管片对中储存。上述盾构管片输送装置可以规避现有底部拾取管片技术中因喂片机输送占用隧道底部空间而使喂片机占位段通过性差,以及难以适应大坡度盾构施工等问题。上述盾构管片输送装置能适应大坡度管片输送,并能在一定程度上提高施工效率,降低施工风险。



CN 115217500 B

1.一种盾构管片输送装置,其特征在于,包括盾构机,所述盾构机的主机内设有倒置的拼装机,所述拼装机的后部依次连接有第一台车和第二台车,所述第一台车上设有步进单元,所述步进单元设有若干限位挡块,所述限位挡块用于抵持管片以防止管片打滑,所述第二台车上设有卸载机构,还包括编组列车,所述编组列车上设有储运装置,所述储运装置用于对管片对中储存;

所述编组列车将管片输送至卸载位置后,所述卸载机构依次对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏后放入所述步进单元的管片放入区域,并由所述步进单元对管片进行每次距离为预设值的步进输送,使管片输送至所述步进单元的管片拼装拾取区域,以实现所述拼装机对所述步进单元的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业;

所述储运装置包括基架、底部支撑、旋转支撑和防倾支撑,所述基架的前后两端均通过所述防倾支撑与所述编组列车连接,所述底部支撑设置两个,两个所述底部支撑沿第一方向对称的安装于所述基架内的底部,所述底部支撑沿第二方向的两侧均设置有限位块,所述旋转支撑设置若干组,任一组所述旋转支撑沿所述第一方向对称的转动连接于所述基架上;

所述旋转支撑包括铰接座、挡边和配重块,所述铰接座沿所述第二方向的两端均设置有所述挡边,所述配重块设于所述铰接座的后部底侧面上,所述配重块用于在所述铰接座上的管片卸载后供所述铰接座复位;

其中,所述第一方向为行进的前后方向,所述第二方向为与所述第一方向垂直的左右方向。

2.如权利要求1所述的盾构管片输送装置,其特征在于,所述编组列车包括若干节拖车,每节所述拖车通过钢轮支撑,所述拖车上设有安装平台,所述安装平台用于承载所述基架。

3.如权利要求1所述的盾构管片输送装置,其特征在于,所述卸载机构包括支座和卸载主体,所述支座安装于所述第二台车上,所述卸载主体设于所述支座上,所述卸载主体用于对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏。

4.如权利要求1-3任意一项所述的盾构管片输送装置,其特征在于,所述步进单元包括基座体和步进主体,所述基座体安装于所述第一台车上,所述步进主体用于对管片进行每次距离为预设值的步进输送,各所述限位挡块设于所述步进主体上,且所述限位挡块的两侧端面上均设置有防滑垫。

5.如权利要求1所述的盾构管片输送装置,其特征在于,所述编组列车、所述第一台车和所述第二台车均行走在行走轨道上,所述行走轨道包括内侧轨道和外侧轨道,所述第一台车与所述第二台车均行走在所述外侧轨道上,所述编组列车行走在所述内侧轨道上。

6.一种盾构管片输送方法,应用于如权利要求1-5任意一项所述的盾构管片输送装置,其特征在于,包括:

S1:将管片定位装载于所述储运装置上;

S2:启动所述编组列车,并将所述储运装置上的管片输运至所述卸载机构下方的卸载位置;

S3:通过所述卸载机构依次对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏后放入所述步进单元的管片放入区域;

S4:通过所述步进单元对管片进行每次距离为预设值的步进输送,并通过所述限位挡块抵持管片,以使管片输送至所述步进单元的管片拼装拾取区域;

S5:通过所述拼装机对所述步进单元的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业;

所述将管片定位装载于所述储运装置上的步骤包括:

S101:在第一块管片吊至所述储运装置上方设定距离后,将第一对枕木方沿第一方向对称的放置在所述储运装置的基架底部;

S102:将所述第一块管片对正所述储运装置后放置于所述储运装置的底部支撑及所述第一对枕木方上,并通过所述底部支撑及其两侧的限位块对所述第一块管片限位;

S103:在第二块管片吊至已存放所述第一块管片的所述储运装置上方设定距离后,将所述底部支撑上方的第一对旋转支撑分别旋转90°,并在所述第一块管片上对称放置第二对枕木方;

S104:将所述第二块管片对正所述储运装置后放置于所述第一对旋转支撑及所述第二对枕木方上,并通过所述第一对旋转支撑及其两侧的挡板对所述第二块管片限位;

S105:在第三块管片吊至已存放所述第二块管片的所述储运装置上方设定距离后,将所述第一对旋转支撑上方的第二对旋转支撑分别旋转90°,并在所述第二块管片上对称放置第三对枕木方;

S106:将所述第三块管片对正所述储运装置后放置于所述第二对旋转支撑及所述第三对枕木方上,并通过所述第二对旋转支撑及其两侧的挡板对所述第三块管片限位;

S107:重复步骤S101-S106中的管片存储步骤,直至完成所有标准块管片和邻接块管片的存储;

S108:将封顶块管片吊至最后一组所述储运装置上方设定距离后,将对应的所述第二对旋转支撑旋转90°,并在所述封顶块管片下方的管片上对称放置所述第三对枕木方;

S109:当所述封顶块管片接触到所述第三对枕木方时,将第四对枕木方分别放置于所述封顶块管片下方的管片上及所述封顶块管片的前后两侧,并通过所述第四对枕木方与所述第二对旋转支撑及所述封顶块管片之间的挤压力对所述封顶块管片限位。

7.如权利要求6所述的盾构管片输送方法,其特征在于,所述通过所述拼装机对所述步进单元的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业的步骤,包括:

S501:在待衬砌管片被输送至所述管片拼装拾取区域后,所述拼装机向后移动S1至设定位置,并通过抓取头抓取所述待衬砌管片;

S502:在所述抓取头的举重油缸伸出一定距离y1后,所述拼装机向前移动S1到设定距离;

S503:通过所述拼装机的回转架带动所述抓取头及所述待衬砌管片绕所述盾构机的轴线旋转至需衬砌管片位置,并通过所述举重油缸再次伸出设定距离y2,使所述待衬砌管片内壁面与已衬砌管片内壁面重合后,所述拼装机向后移动S2,以确保所述待衬砌管片后端面与对应区域已衬砌管片的前端合缝对齐;

S504:待所述盾构机的推进油缸向后伸出作用在所述待衬砌管片前端面及固定所述待衬砌管片后,所述抓取头松开管片,所述举重油缸向下缩回y1+y2距离,完成所述待衬砌管片的拼砌;

S505:所述拼装机向后移动S1-S2距离至设定位置,重复步骤S501-S504,依次对所有输

送的管片进行抓取拼装,直至完成整环管片的拼砌后,所述拼装机向前移动到初始位置并停止工作,完成一整环管片的输运施工作业;

S506:重复步骤S501-S505,直至完成整个隧道所需管片的输运施工作业。

一种盾构管片输送装置及盾构管片输送方法

技术领域

[0001] 本申请涉及隧道施工技术领域,特别涉及一种盾构管片输送装置。本申请还涉及一种应用于该盾构管片输送装置的盾构管片输送方法。

背景技术

[0002] 盾构法因具备安全、环保、高效等施工优势,而被较广的应用于地下隧道建设项目中。但随着越来越多复杂地质工况的出现,对盾构机的适应性也提出了更高的要求。

[0003] 为了保证盾构机高效的施工掘进,需对其关键部件进行创新设计,如管片输送系统的设计,目前现有技术均是采用将管片外弧面放置电瓶机车枕木方上直接输送至卸载区,并借助于管片吊机卸载和有轨吊机吊运,同时将喂片机设置在第一节台车或连接桥下部,存在如下现状:

[0004] 枕木方直接支撑存储管片,无对中纠偏功能,需操作人员凭经验摆放,效率较低;

[0005] 有轨吊机卸载吊运管片,运输距离较长时,行驶效率低下,大坡度施工时,存在一定风险;

[0006] 喂片机占用隧道底部空间,人员/车辆等通过性差,妨碍物料快速输运至盾构主机区域;

[0007] 喂片机行走轮多采用无轨包胶轮设计,施工中存在胶轮脱胶、破损等风险,更换时费时费力,影响施工进度;

[0008] 管片与输送装置左右顶升支撑接触,无左右纠偏功能,且大坡度施工掘进时,管片与支撑之间存在因摩擦力不足,而发生沿盾构轴线方向滑动的风险。

[0009] 针对上述技术现状存在的不足,本领域的技术人员进行了相关研究。如在小净空隧道管片输运时,通过翻转油缸与索链将管片侧立在运输装置上,可解决管片大坡度输运,但仍然在卸载区需设置有轨吊机进行辅助卸载吊运,输运效率较低;再如通过设置限位装置与存放台,可对管片前后进行有效限位,但仍然无法满足管片的限位要求,同时难以满足大坡度管片输运;再如通过在行走底架上设置顶升架和限位机构,有效规避了底部清除困难和大坡度打滑等情况,但整个装置仍存在占用隧道底部空间、行走轮脱胶等问题。

[0010] 因此,本领域技术人员有必要适时提供一种在复杂地层、大坡度隧道施工中,能适应大坡度管片输送及提高管片输送效率的盾构管片输送装置及盾构管片输送方法。

发明内容

[0011] 本申请的目的是提供一种盾构管片输送装置及盾构管片输送方法,能适应大坡度管片输送,并能提高管片输送效率。

[0012] 为实现上述目的,本申请提供一种盾构管片输送装置,包括盾构机,盾构机的主机内设有倒置的拼装机,拼装机的后部依次连接有第一台车和第二台车,第一台车上设有步进单元,步进单元设有若干限位挡块,限位挡块用于抵持管片以防止管片打滑,第二台车上设有卸载机构,还包括编组列车,编组列车上设有储运装置,储运装置用于对管片对中储

存；

[0013] 编组列车将管片输送至卸载位置后，卸载机构依次对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏后放入步进单元的管片放入区域，并由步进单元对管片进行每次距离为预设值的步进输送，使管片输送至步进单元的管片拼装拾取区域，以实现拼装机对步进单元的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业。

[0014] 在一些实施例中，储运装置包括基架、底部支撑、旋转支撑和防倾支撑，基架的前后两端均通过防倾支撑与编组列车连接，底部支撑设置两个，两个底部支撑沿第一方向对称的安装于基架内的底部，底部支撑沿第二方向的两侧均设置有限位块，旋转支撑设置若干组，任一组旋转支撑沿第一方向对称的转动连接于基架上。

[0015] 在一些实施例中，旋转支撑包括铰接座、挡边和配重块，铰接座沿第二方向的两端均设置有挡边，配重块设于铰接座的后部底侧面上，配重块用于在铰接座上的管片卸载后供铰接座复位。

[0016] 在一些实施例中，编组列车包括若干节拖车，每节拖车通过钢轮支撑，拖车上设有安装平台，安装平台用于承载基架。

[0017] 在一些实施例中，卸载机构包括支座和卸载主体，支座安装于第二台车上，卸载主体设于支座上，卸载主体用于对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏。

[0018] 在一些实施例中，步进单元包括基座体和步进主体，基座体安装于第一台车上，步进主体用于对管片进行每次距离为预设值的步进输送，各限位挡块设于步进主体上，且限位挡块的两侧端面上均设置有防滑垫。

[0019] 在一些实施例中，编组列车、第一台车和第二台车均行走在行走轨道上，行走轨道包括内侧轨道和外侧轨道，第一台车与第二台车均行走在外侧轨道上，编组列车行走在内侧轨道上。

[0020] 本申请还提供一种盾构管片输送方法，应用于上述任一项的盾构管片输送装置，包括：

[0021] S1：将管片定位装载于储运装置上；

[0022] S2：启动编组列车，并将储运装置上的管片输运至卸载机构下方的卸载位置；

[0023] S3：通过卸载机构依次对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏后放入步进单元的管片放入区域；

[0024] S4：通过步进单元对管片进行每次距离为预设值的步进输送，并通过限位挡块抵持管片，以使管片输送至步进单元的管片拼装拾取区域；

[0025] S5：通过拼装机对步进单元的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业。

[0026] 在一些实施例中，将管片定位装载于储运装置上的步骤包括：

[0027] S101：在第一块管片吊至储运装置上方设定距离后，将第一对枕木方沿第一方向对称的放置在储运装置的基架底部；

[0028] S102：将第一块管片对正储运装置后放置于储运装置的底部支撑及第一对枕木方上，并通过底部支撑及其两侧的限位块对第一块管片限位；

[0029] S103：在第二块管片吊至已存放第一块管片的储运装置上方设定距离后，将底部支撑上方的第一对旋转支撑分别旋转90°，并在第一块管片上对称放置第二对枕木方；

[0030] S104：将第二块管片对正储运装置后放置于第一对旋转支撑及第二对枕木方上，

并通过第一对旋转支撑及其两侧的挡板对第二块管片限位；

[0031] S105:在第三块管片吊至已存放第二块管片的储运装置上方设定距离后,将第一对旋转支撑上方的第二对旋转支撑分别旋转90°,并在第二块管片上对称放置第三对枕木方；

[0032] S106:将第三块管片对正储运装置后放置于第二对旋转支撑及第三对枕木方上,并通过第二对旋转支撑及其两侧的挡板对第三块管片限位；

[0033] S107:重复步骤S101-S106中的管片存储步骤,直至完成所有标准块管片和邻接块管片的存储；

[0034] S108:将封顶块管片吊至最后一组储运装置上方设定距离后,将对应的第二对旋转支撑旋转90°,并在封顶块管片下方的管片上对称放置第三对枕木方；

[0035] S109:当封顶块管片接触到第三对枕木方时,将第四对枕木方分别放置于封顶块管片下方的管片上及封顶块管片的前后两侧,并通过第四对枕木方与第二对旋转支撑及封顶块管片之间的挤压力对封顶块管片限位。

[0036] 在一些实施例中,通过拼装机对步进单元的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业的步骤,包括：

[0037] S501:在待衬砌管片被输送至管片拼装拾取区域后,拼装机向后移动S1至设定位置,并通过抓取头抓取待衬砌管片；

[0038] S502:在抓取头的举重油缸伸出一定距离y1后,拼装机向前移动S1到设定距离；

[0039] S503:通过拼装机的回转架带动抓取头及待衬砌管片绕盾构机的轴线旋转至需衬砌管片位置,并通过举重油缸再次伸出设定距离y2,使待衬砌管片内壁面与已衬砌管片内壁面重合后,拼装机向后移动S2,以确保待衬砌管片后端面与对应区域已衬砌管片的前端合缝对齐；

[0040] S504:待盾构机的推进油缸向后伸出作用在待衬砌管片前端面及固定待衬砌管片后,抓取头松开管片,举重油缸向下缩回y1+y2距离,完成待衬砌管片的拼砌；

[0041] S505:拼装机向后移动S1-S2距离至设定位置,重复步骤S501-S504,依次对所有输送的管片进行抓取拼装,直至完成整环管片的拼砌后,拼装机向前移动到初始位置并停止工作,完成一整环管片的输运施工作业；

[0042] S506:重复步骤S501-S505,直至完成整个隧道所需管片的输运施工作业。

[0043] 相对于上述背景技术,本申请实施例所提供的盾构管片输送装置,包括盾构机,盾构机的主机内设有倒置的拼装机,拼装机的后部依次连接有第一台车和第二台车,第一台车上设有步进单元,步进单元设有若干限位挡块,限位挡块用于抵持管片,以防止管片打滑,第二台车上设有卸载机构;此外,盾构管片输送装置还包括编组列车,编组列车上设有储运装置,储运装置用于对管片对中储存。这样一来,编组列车将管片输送至卸载位置后,卸载机构依次对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏后放入步进单元的管片放入区域,并由步进单元对管片进行每次距离为预设值的步进输送,使管片输送至步进单元的管片拼装拾取区域,以实现拼装机对步进单元的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业。

[0044] 与此同时,本申请实施例还提供一种盾构管片输送方法,应用于上述盾构管片输送装置,包括：

[0045] S1:将管片定位装载于储运装置上；

[0046] S2:启动编组列车,并将储运装置上的管片输运至卸载机构下方的卸载位置;

[0047] S3:通过卸载机构依次对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏后放入步进单元的管片放入区域;

[0048] S4:通过步进单元对管片进行每次距离为预设值的步进输送,并通过限位挡块抵持管片,以使管片输送至步进单元的管片拼装拾取区域;

[0049] S5:通过拼装机对步进单元的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业。

[0050] 相较于传统盾构管片输送装置,本申请实施例提供的盾构管片输送装置及方法通过储运装置对管片进行快速对中储存,并通过卸载机构的无吊轨卸载,以实现管片高效装载输运,同时,在步进单元上设置限位挡块,以满足大坡度施工时管片的防滑需求,此外,通过倒置式拼装机进行顶部拾取管片的结构设计,从而可以规避现有底部拾取管片技术中因喂片机输送占用隧道底部空间而使喂片机占位段通过性差,以及难以适应大坡度盾构施工等问题,也就是说,本申请提供的盾构管片输送装置及方法,能适应大坡度管片输送,并能在一定程度上提高施工效率,降低施工风险。

附图说明

[0051] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0052] 图1为本申请实施例中盾构管片输送装置在隧道内纵截面示意图;

[0053] 图2为本申请实施例中盾构管片输送装置在隧道内横截面示意图;

[0054] 图3为图1所示盾构管片输送装置中编组列车与储运装置的装配示意图;

[0055] 图4为图3中储运装置存储管片时的结构示意图;

[0056] 图5为储运装置的轴侧结构示意图;

[0057] 图6为储运装置未存储管片时的结构示意图;

[0058] 图7为图1所示盾构管片输送装置中步进主体的局部放大示意图;

[0059] 图8为本申请实施例中盾构管片输送装置在管片拼砌时拼装机动作行程示意图;

[0060] 图9为本申请实施例中盾构管片输送装置在盾构大坡度向下掘进时管片输送示意图;

[0061] 图10为本申请实施例中盾构管片输送装置在盾构大坡度向上掘进时管片输送示意图。

[0062] 其中:

[0063] 1-编组列车、11-钢轮、12-拖车、13-安装平台;

[0064] 2-储运装置、21-基架、22-底部支撑、23-旋转支撑、24-铰接座、25-挡边、26-配重块、27-销轴、28-防倾支撑、29-限位块;

[0065] 211-第一对枕木方、212-第二对枕木方、213-第三对枕木方、214-第四对枕木方;

[0066] 231-第一对旋转支撑、232-第二对旋转支撑;

[0067] 3-卸载机构、31-支座、32-卸载主体;

[0068] 4-步进单元、41-基座体、42-步进主体、

[0069] 421-限位挡块、422-防滑垫、4221-前侧防滑垫、4222-后侧防滑垫；

[0070] 5-盾构机、51-拼装机、52-第一台车、53-第二台车、54-行走轨道；

[0071] 511-抓取头、512-举重油缸、513-回转架；

[0072] W-编组列车横向占位宽度；

[0073] L-安装平台的纵向长度；

[0074] L1-基架底部纵向长度；

[0075] k-步进单元单次步进距离；

[0076] s1-拼装机从初始位置到设定位置的纵向移动距离；

[0077] s2-拼装机从拼砌位置到完成拼砌位置的纵向移动距离；

[0078] s1-s2-拼装机从完成拼砌位置到设定位置的纵向移动距离；

[0079] y1-抓取头拾取管片后举重油缸伸出距离；

[0080] y2-拼砌管片时举重油缸二次伸出距离；

[0081] y1+y2-完成管片拼砌后举重油缸回缩至初始位置的回缩长度；

[0082] ±α-大坡度向下(上)掘进时盾构机轴线与水平方向的夹角。

具体实施方式

[0083] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0084] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本申请方案,下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步的详细说明。

[0085] 需要说明的是,下文所述的“上端、下端、左侧、右侧”等方位词都是基于说明书附图所定义的。

[0086] 请参阅图1和图2,本申请实施例所提供的盾构管片输送装置,包括盾构机5,盾构机5的主机内设有倒置的拼装机51,拼装机51的后部依次连接有第一台车52和第二台车53,第一台车52上设有步进单元4,第二台车53上设有卸载机构3。

[0087] 进一步地,为了防止装置在大坡度输送管片时防止管片打滑,步进单元4设有若干限位挡块421,限位挡块421用于抵持管片,以防止管片打滑。

[0088] 此外,盾构管片输送装置还包括编组列车1,编组列车1上设有储运装置2,编组列车1用于将管片输送至卸载位置,储运装置2用于对管片对中储存。

[0089] 这样一来,编组列车1将管片输送至卸载位置后,卸载机构3依次对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏后放入步进单元4的管片放入区域,并由步进单元4对管片进行每次距离为预设值的步进输送,使管片输送至步进单元4的管片拼装拾取区域,以实现拼装机51对步进单元4的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业。

[0090] 相较于传统盾构管片输送装置,本申请实施例提供的盾构管片输送装置通过储运装置2对管片进行快速对中储存,并通过卸载机构3的无吊轨卸载,以实现管片高效装载输运,同时,在步进单元4上设置限位挡块421,以满足大坡度施工时管片的防滑需求,此外,通过倒置式拼装机51进行顶部拾取管片的结构设计,从而可以规避现有底部拾取管片技术中

因喂片机输送占用隧道底部空间而使喂片机占位段通过性差,以及难以适应大坡度盾构施工等问题。

[0091] 也就是说,本申请提供的盾构管片输送装置,能适应大坡度管片输送,并能在一定程度上提高施工效率,降低施工风险。

[0092] 下面具体说明编组列车1、储运装置2、卸载机构3和步进单元4构造。

[0093] 在一些实施例中,请一并参阅图3,编组列车1包括若干节拖车12,每节拖车12通过钢轮11支撑,钢轮11行走在隧道内敷设的行走轨道54上,拖车12上设有安装平台13,安装平台13用于承载储运装置2。

[0094] 作为优选的,安装平台13的纵向长度设置为L,横向宽度设置为W,并且满足W小于盾构机5的台车左右净空宽度。

[0095] 在一些实施例中,请一并参阅图4-图6,储运装置2包括基架21、底部支撑22、旋转支撑23和防倾支撑28,基架21固设在安装平台13上,基架21的前后两端均通过防倾支撑28与编组列车1的拖车12连接,底部支撑22设置两个,两个底部支撑22沿第一方向(前后方向)对称的安装于基架21内的底部,底部支撑22沿第二方向(左右方向)的两侧均设置有限位块29,旋转支撑23设置若干组,任一组旋转支撑23采用销轴27沿第一方向对称的转动连接于基架21上。

[0096] 进一步地,旋转支撑23包括铰接座24、挡边25和配重块26,铰接座24沿第二方向的两端均设置有挡边25,配重块26设于铰接座24的后部底侧面上,配重块26用于在铰接座24上的管片卸载后供铰接座24复位。

[0097] 需要说明的是,第一方向与第二方向相互垂直,作为优选的,第一方向为如图5所示的X轴方向,第二方向为如图5所示的Y轴方向。与此同时,基架21底部纵向长度设计为L1,且L1=L,如图6所示。

[0098] 此外,储运装置2与储运的管片接触的部位均设置有防撞柔性垫,如尼龙垫。

[0099] 在一些实施例中,卸载机构3包括支座31和卸载主体32,支座31安装于第二台车53上,卸载主体32设于支座31上,卸载主体32用于对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏。

[0100] 在一些实施例中,请一并参阅图7,步进单元4包括基座体41和步进主体42,基座体41安装于第一台车52上,步进主体42用于对管片进行每次距离为预设值的步进输送,各限位挡块421设于步进主体42上,且限位挡块421的两侧端面上均设置有防滑垫422,具体地,限位挡块421的前后两侧端面上分别设置有前侧防滑垫4221和后侧防滑垫4222。

[0101] 在一些实施例中,编组列车1、第一台车52和第二台车53均行走在行走轨道54上,行走轨道54包括内侧轨道和外侧轨道,第一台车52与第二台车53均行走在外侧轨道上,编组列车1行走在内侧轨道上。

[0102] 本申请实施例还提供一种盾构管片输送方法,应用于上述盾构管片输送装置,包括:

[0103] S1:将管片定位装载于储运装置2上;

[0104] S2:启动编组列车1,并将储运装置2上的管片输运至卸载机构3下方的卸载位置;

[0105] S3:通过卸载机构3依次对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏后放入步进单元4的管片放入区域;

[0106] S4:通过步进单元4对管片进行每次距离为预设值的步进输送,并通过限位挡块

421抵持管片,以使管片输送至步进单元4的管片拼装拾取区域;

[0107] S5:通过拼装机51对步进单元4的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业。

[0108] 在一些实施例中,将管片定位装载于储运装置2上的步骤之前,还包括:将编组列车1连同储运装置2,经行走轨道54运行至管片接收区设定位置。

[0109] 在一些实施例中,将管片定位装载于储运装置2上的步骤包括:

[0110] S101:在第一块管片吊至储运装置2上方设定距离后,将第一对枕木方211沿第一方向(前后方向)对称的放置在储运装置2的基架21底部;

[0111] S102:将第一块管片对正储运装置2后缓慢放置于储运装置2的底部支撑22及第一对枕木方211上,并通过底部支撑22及其两侧的限位块29对第一块管片进行前/后及左/右两方向的自动限位;

[0112] S103:在第二块管片吊至已存放第一块管片的储运装置2上方设定距离后,将底部支撑22上方的第一对旋转支撑231分别旋转90°,并在第一块管片背部弧面上对称放置第二对枕木方212;

[0113] S104:将第二块管片对正储运装置2后缓慢放置于第一对旋转支撑231及第二对枕木方212上,并通过第一对旋转支撑231及其两侧的挡板对第二块管片进行前/后及左/右两方向的自动限位;

[0114] S105:在第三块管片吊至已存放第二块管片的储运装置2上方设定距离后,将第一对旋转支撑231上方的第二对旋转支撑232分别旋转90°,并在第二块管片背部弧面上对称放置第三对枕木方213;

[0115] S106:将第三块管片对正储运装置2后缓慢放置于第二对旋转支撑232及第三对枕木方213上,并通过第二对旋转支撑232及其两侧的挡板对第三块管片进行前/后及左/右两方向的自动限位;

[0116] S107:重复步骤S101-S106中的管片存储步骤,直至完成所有标准块管片和邻接块管片的存储;

[0117] S108:将封顶块管片吊至最后一组储运装置2上方设定距离后,将对应的第二对旋转支撑232旋转90°,并在封顶块管片下方的管片上对称放置第三对枕木方213;

[0118] S109:当封顶块管片接触到第三对枕木方213时,将第四对枕木方214分别放置于封顶块管片下方的管片上及封顶块管片的前后两侧,并通过第四对枕木方214与第二对旋转支撑232及封顶块管片之间的挤压力对封顶块管片限位。

[0119] 需要说明的是,所谓标准块管片是指如图3所示的B块,邻接块管片是指如图3所示的L块,封顶块管片是指如图3所示的F块。

[0120] 在所有管片装载完成后,启动编组列车1沿行走轨道54将管片输运至卸载机构3下方的设定位置,启动卸载机构3对管片进行卸载,同时启动步进单元4运行到管片放入区域进行等待;卸载机构3依次对管片进行抓取、提升、旋转、纠偏后放入步进单元4的管片放入区域,由步进单元4对管片进行每次距离为k的步进输送至其前端的管片拼装拾取区域。管片卸载完成后,启动编组列车1再次运行至管片接收区设定位置,等待对下一轮管片储运。

[0121] 在一些实施例中,请一并参阅图8,通过拼装机51对步进单元4的管片拼装拾取区域内的管片进行拼装作业的步骤,包括:

[0122] S501:在待衬砌管片被输送至管片拼装拾取区域后,拼装机51开始作业,整体向后

移动S1至设定位置,并通过抓取头511抓取待衬砌管片;

[0123] S502:在抓取头511的举重油缸512伸出一定距离y1后,拼装机51整体向前移动S1到设定距离;

[0124] S503:通过拼装机51的回转架513带动抓取头511及待衬砌管片绕盾构机5的轴线旋转至需衬砌管片位置,并通过举重油缸512再次伸出设定距离y2,使待衬砌管片内壁面与对应区域已衬砌管片内壁面重合后,拼装机51整体向后移动S2,以确保待衬砌管片后端面与对应区域已衬砌管片的前端合缝对齐;

[0125] S504:待盾构机5的推进油缸向后伸出作用在待衬砌管片前端面及通过螺栓固定待衬砌管片后,抓取头511松开管片,举重油缸512向下缩回y1+y2距离,完成第一块待衬砌管片的拼砌;

[0126] S505:拼装机51向后移动S1-S2距离至设定位置,重复步骤S501-S504,依次对所有输送的管片进行抓取拼装,直至完成整环管片的拼砌后,拼装机51向前移动到初始位置并停止工作,完成一整环管片的输运施工作业;

[0127] S506:重复步骤S501-S505,直至完成整个隧道所需管片的输运施工作业。

[0128] 需要注意的是,进一步的,步骤S3中,卸载机构3对管片进行卸载时,储运装置2的旋转支撑23在其支撑的管片被卸载的同时,旋转支撑23在其配重块26的作用下,前后铰接座24将自动绕销轴27轴线分别向外翻转90°,配重块26接触到基架21后,铰接座24旋转停止,如图5和图6所示。

[0129] 请一并参阅图9-图10,进一步的,步骤S4中,步进单元4对管片进行每次距离为k的步进输送作业时,当盾构机5正常水平掘进或以α角度大坡度向上掘进时,在步进单元4上,步进输运的管片后端面均与限位挡块421的前侧防滑垫4221接触,防止管片打滑。作为优选的,当盾构机5以-α角度大坡度向下掘进时,在步进单元4的前段,步进输运的管片后端面与限位挡块421的前侧防滑垫4221接触,而在步进单元4的后段,步进输运的管片前端面与限位挡块421的后侧防滑垫4222接触,以此防止管片打滑。

[0130] 需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体与另外几个实体区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0131] 以上对本申请所提供的盾构管片输送装置及方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方案及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以对本申请进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

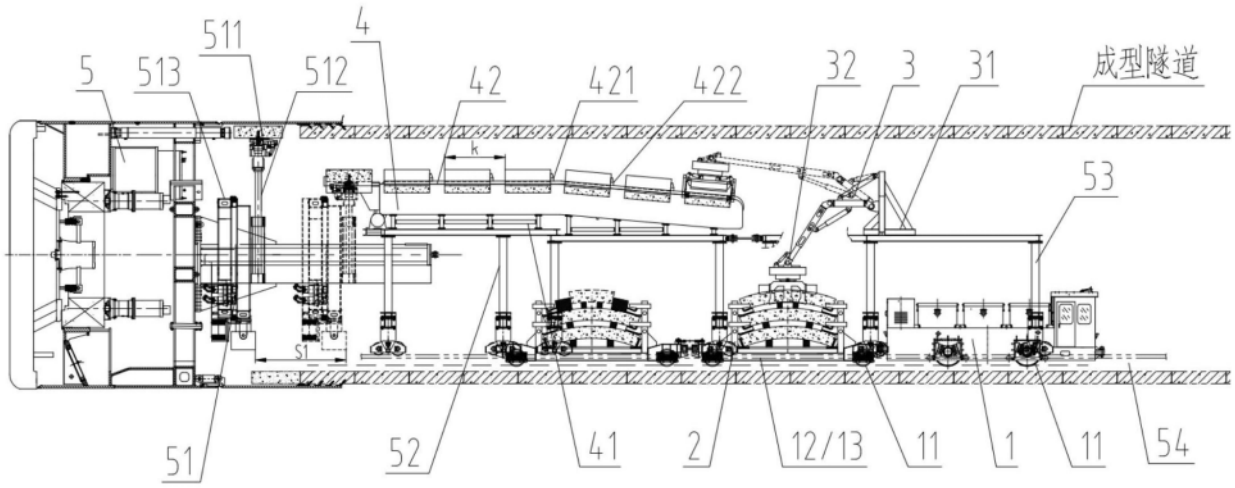

511
4
5
513
512
42
421
422
32
3
31
成型隧道
53
51
52
41
2
12/13
11
1
11
54

图1

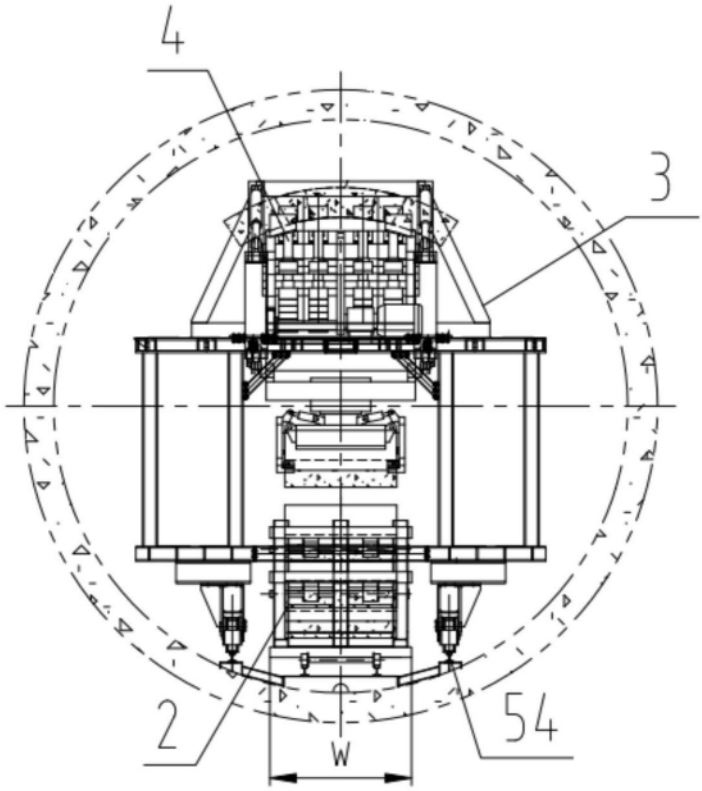

4
3
2
54
W

图2

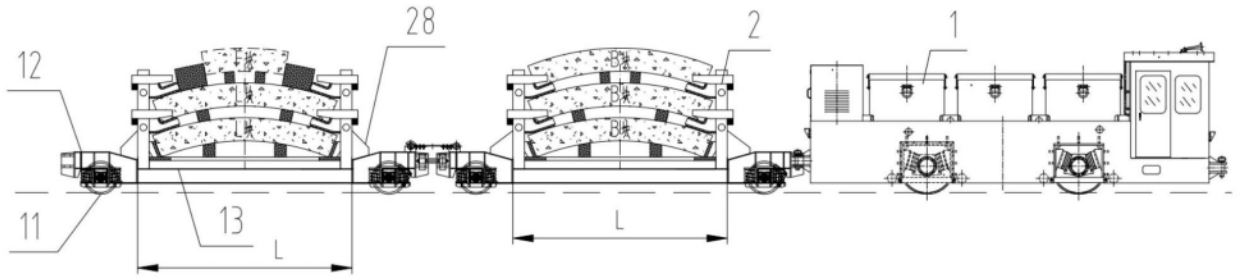


图3

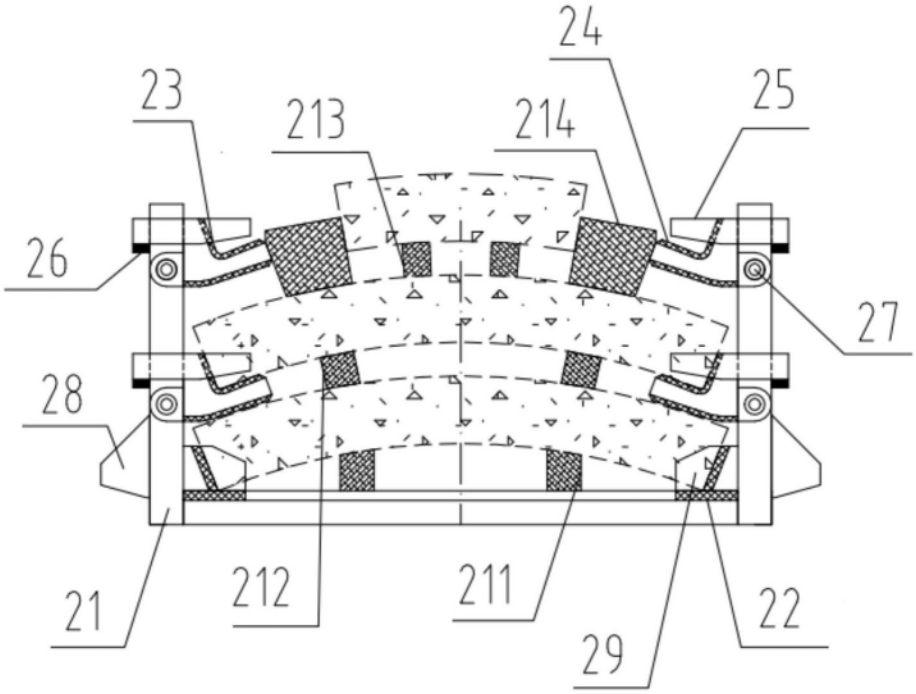


图4

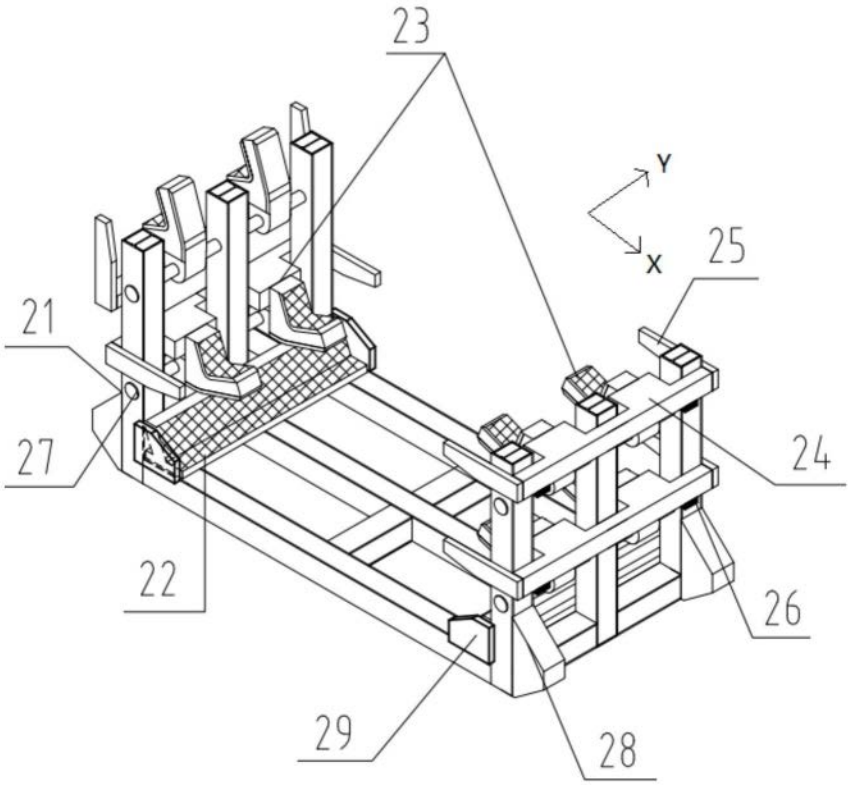


图5

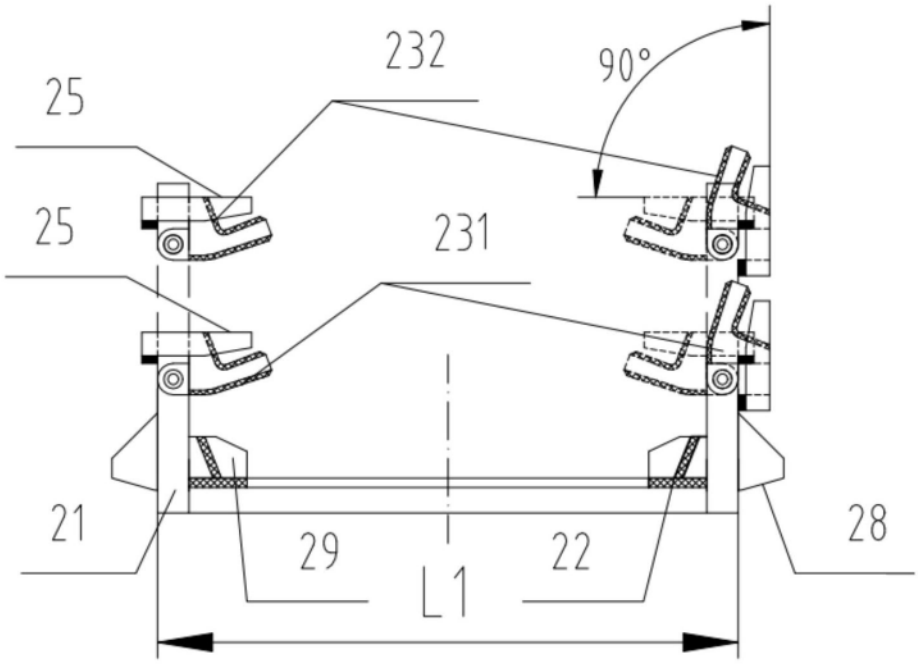


图6

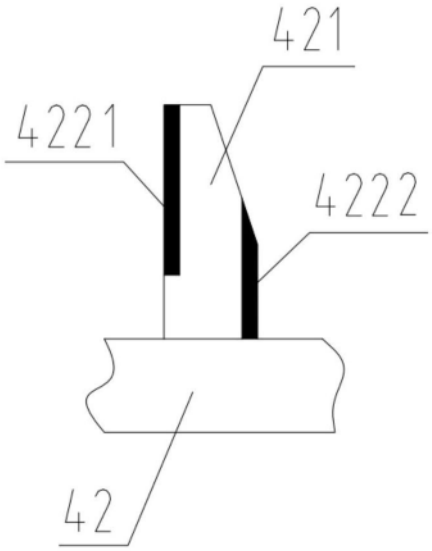

421
4221
4222
42

图7

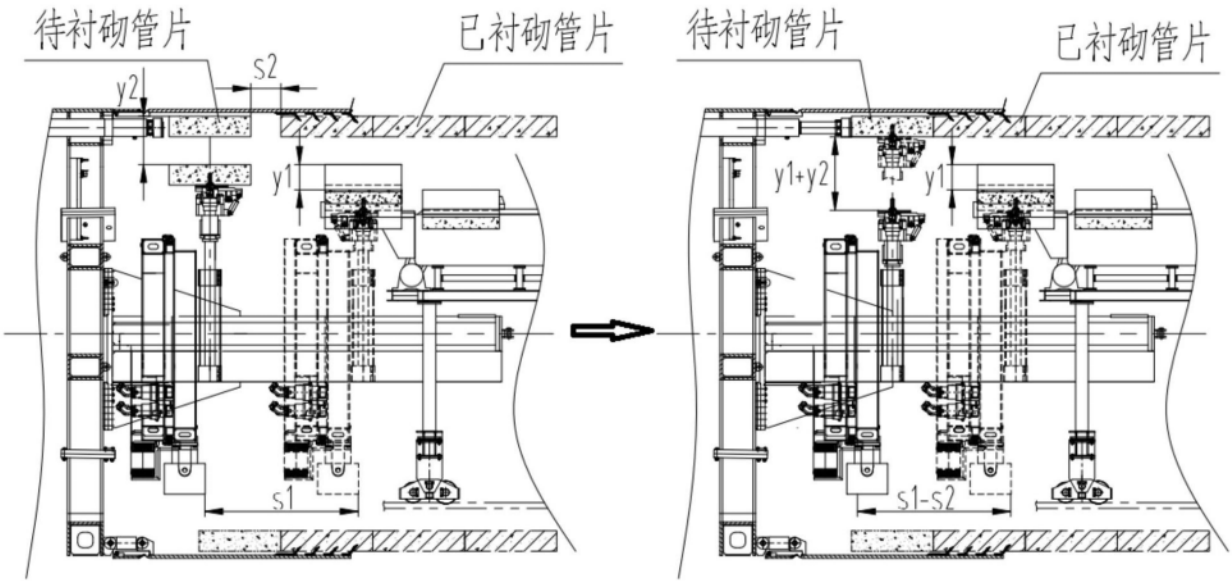

待衬砌管片
已衬砌管片
s2
y2
y1
s1
待衬砌管片
已衬砌管片
y1+y2
y1
s1-s2

图8

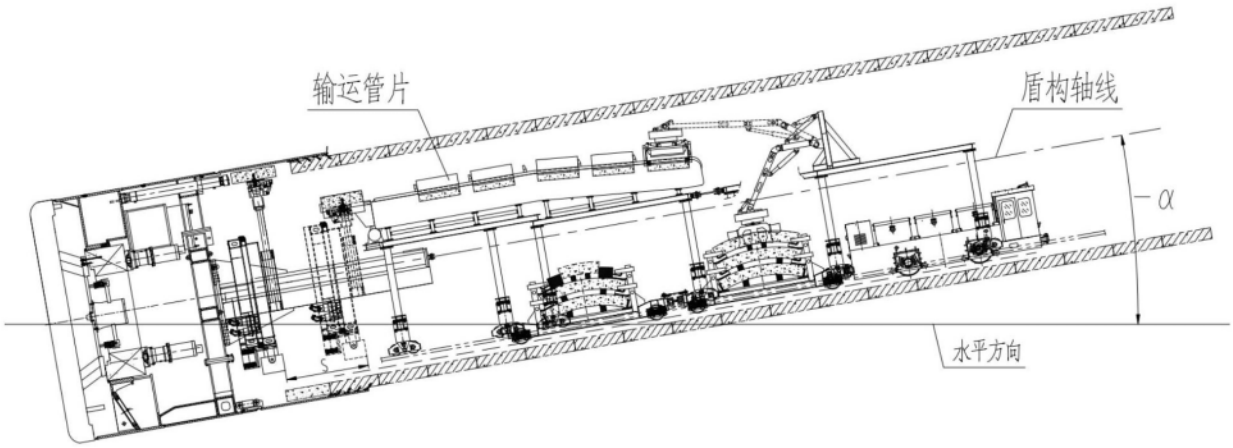


图9

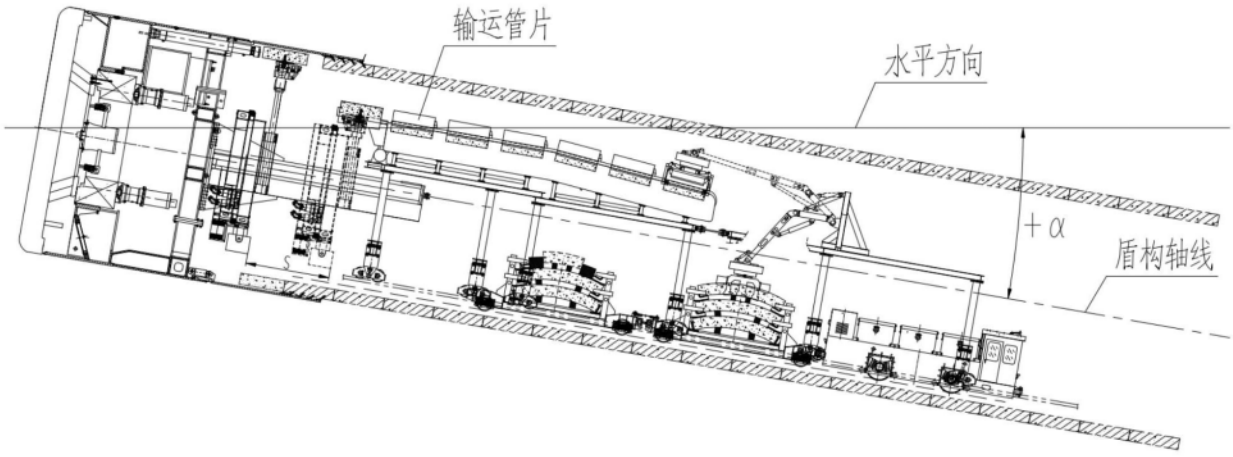


图10