(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104612056 A
(43)申请公布日 2015.05.13

(21)申请号 201410752184.7

(22)申请日 2014.12.10

(71)申请人 中铁第四勘察设计院集团有限公司
地址 430063 湖北省武汉市武昌杨园和平大道745号

(72)发明人 刘智春 贾伦学 鲁丽娟 饶少臣 罗世东 金福海

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 黄行军

(51)Int.Cl.
E01D 21/00(2006.01)

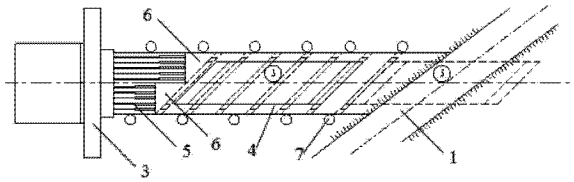
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种框架桥整体快速顶推横移方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于既有铁路改造中铁轨内穿的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，包括以下步骤：在既有铁路一侧施工滑板及在滑板端部施工顶推后背，在所述滑板上预制框架桥，所述框架桥底板顶部与既有铁路路肩基本平齐；增加既有铁路的顶推横移区域两侧管线的埋管深度，埋管深度深于框架桥底板底部；框架桥后端安装千斤顶，拆除既有铁路线路轨道，千斤顶顶推横移框架桥；框架桥顶推横移到达原拆除既有铁路位置后，在框架桥内原位恢复既有铁路线路轨道。本发明采用框架桥形式，从而使跨越铁路的桥梁结构高度尽量小，避免采用结构高度同样小的钢梁或型钢梁，以减少铁路后期运营维护工作量，并满足安全、环保、节能要求。



CN 104612056 A

1. 一种用于既有铁路改造中铁轨内穿的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，包括以下步骤：

a. 在既有铁路 (1) 一侧施工滑板 (2) 及在滑板 (2) 端部施工顶推后背 (3)，在所述滑板 (2) 上预制框架桥 (4)，所述框架桥 (4) 底板顶部与既有铁路 (1) 路肩基本平齐；

b. 增加既有铁路 (1) 的顶推横移区域两侧管线的埋设深度，埋设深度低于框架桥 (4) 底板底部；

c. 框架桥 (4) 后端安装千斤顶 (5)，所述千斤顶 (5) 后背支撑在顶推后背 (3) 上，拆除既有铁路 (1) 线路轨道，所述千斤顶 (5) 顶推横移框架桥 (4)；

d. 框架桥 (4) 顶推横移到达原拆除既有铁路 (1) 位置后，在框架桥 (4) 内原位恢复既有铁路 (1) 线路轨道。

2. 如权利要求 1 所述的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，所述顶推后背 (3) 为挖孔桩。

3. 如权利要求 1 所述的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，所述框架桥 (4) 前端设置船头坡，所述滑板 (2) 沿顶推横移方向设置仰坡。

4. 如权利要求 1 所述的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，预制框架桥时 (4) 在顶推横移后端设有多个端面与顶推后背 (3) 对应的转正块 (6)，所述千斤顶 (5) 安装在转正块 (6) 端面上。

5. 如权利要求 1 所述的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，步骤 a 为既有铁路 (1) 一侧内施工基坑，在基坑内施工滑板 (2) 及在滑板 (2) 端部施工顶推后背 (3)，在所述滑板 (2) 上铺设润滑层后预制框架桥 (4)，所述框架桥 (4) 底板顶部与既有铁路 (1) 路肩基本平齐。

6. 如权利要求 1 所述的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，步骤 b 还包括在既有铁路 (1) 顶推横移范围内沿路基的两端设置支撑桩，支撑桩上采用便梁架空既有铁路 (1)，对便梁下方路基进行加固。

7. 如权利要求 6 所述的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，拆除既有铁路 (1) 同时拆除便梁，并将滑板 (2) 延伸加长通过既有铁路 (1) 路基。

8. 如权利要求 1 所述的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，步骤 c 中顶推横移前，在框架桥 (4) 里面铺好道砟、轨枕。

9. 如权利要求 1 所述的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，步骤 c 中的顶推横移过程中对框架桥 (4) 平立面、中轴线和标高进行监测，及时进行调整、纠偏。

一种框架桥整体快速顶推横移方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工技术领域，具体地指一种框架桥整体快速顶推横移方法。

背景技术

[0002] 新建铁跨铁或公跨铁立交在跨越铁路时通常希望跨越的净高越小越好，以便为线路平纵断面创造出比较好的条件；新建线路在既有铁路的上方，受线路平纵断面控制，跨越铁路的桥梁结构高度和桥下净高往往受到严格限制，甚至不得不压缩到极限。

[0003] 目前常用的新建铁跨铁或公跨铁立交有以下共同点：

[0004] 跨越铁路的桥梁结构高度高；

[0005] 跨越铁路的桥下净高高，尤其是在考虑施工支架及施工防护结构高度后，往往导致跨越铁路的桥下净高存在一定富裕且不尽合理；

[0006] 由于跨越铁路的桥梁结构高度和桥下净高高，往往导致新建铁路或公路（城市道路）线路平、纵断面不合理；

[0007] 临近既有铁路的施工工程量和施工防护量大、施工周期长，并由此导致临近既有铁路和电气化铁路的施工作业安全风险大，对既有铁路行车干扰大，满足既有铁路运营安全和运营主管部门要求较差；

[0008] 在跨越既有铁路桥梁结构高度和桥下净高严格受限、仅满足最小通行净高要求时（尤其是当通行净高仅满足电气化铁路最小通行净高要求时），施工期间需长时间地中断桥位区段既有铁路通行并采取绕行措施进行施工期间行车过渡，由施工所导致的既有铁路运营损失大、绕行过渡时间周期长、绕行损耗大，铁路后期运营维护安全风险大，被铁路运输部门批准实施的难度大；

[0009] 工程建设投资偏大。

[0010] 铁跨铁或公跨铁立交桥一般采用简支梁、连续梁、框架桥、刚架桥等形式，特殊条件下也采用槽型梁、钢梁等，在跨越既有铁路桥梁结构高度和桥下净高严格受限、仅满足极限最小通行净高要求时（尤其是当通行净高仅满足电气化铁路极限最小通行净高要求时），因预应力混凝土梁式桥结构高度高、不能满足桥下最小通行净高要求；而钢梁或型钢梁尽管结构高度低，但当跨越的既有铁路为电气化铁路时，由于接触网以及接触网承力索及回流线均为高压带电体，紧临接触网承力索及回流线上方设置的钢梁或型钢梁均会出现电磁感应，不满足使用安全和环保、节能要求，且不能确保今后日常维护过程中维护人员的人身安全；即使跨越的既有铁路为非电气化铁路时，由于钢梁或型钢梁后期维护工作量大且相当困难，也不满足铁路运营管理部门要求，由此导致常用梁式桥方案不成立；如采用刚架桥或槽型梁、现浇施工，因桥下净空不能满足施工支架、防电板设置净空（悬挂装置和防电板距承力索最小净距）要求，施工期间需中断既有线通行或绕行进行施工，根据合理的施工周期，中断行车时间一般在 45 天左右，由施工所导致的既有铁路运营损失大、绕行过渡时间周期长、绕行损耗大等负面影响太大，被铁路运输部门批准实施的难度大。

[0011] 因此，在受线路平纵断面控制，跨越既有铁路桥梁结构高度和桥下净高严格受限、

仅满足极限最小通行净高要求时，更需要一种合理的方法来满足这种情况下的立交设计和施工要求，该方法需要满足如下要求：

[0012] 尽量降低跨越铁路的桥梁结构高度，并在降低跨越铁路桥梁结构高度的同时，尽量减少铁路后期运营维护工作量，满足安全、环保、节能要求；

[0013] 尽量降低跨越铁路的桥下净高，避免因施工支架及施工防护而导致桥下净高存在一定富裕且不尽合理的情况发生；

[0014] 新建铁路或公路（城市道路）线路平、纵断面设计应合理；

[0015] 应减少临近既有铁路施工工程量和施工防护量、缩短施工周期，降低临近既有铁路和电气化铁路的施工作业安全风险和对既有铁路的行车干扰，满足既有铁路运营安全和运营主管部门要求；避免既有铁路在桥位区段因施工而长时间被中断通行、避免既有铁路长时间绕行过渡，减少绕行过渡时间，降低既有铁路绕行损耗和运营损失，减少铁路后期运营维护安全风险；

[0016] 尽量降低工程建设投资；

[0017] 施工时不得破坏既有地上、地下各类管线及排水系统。

发明内容

[0018] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足，提供一种操作简单、技术成熟、质量易控，涉铁施工周期短的用于既有铁路改造中铁轨内穿的框架桥整体快速顶推横移方法，使临近既有铁路施工和防护工程量小、铁路后期维护工作量小，施工和运营维护安全风险低，既有铁路绕行过渡时间短，既有铁路绕行损耗、运营损失、行车干扰小。

[0019] 本发明的技术方案为：一种用于既有铁路改造中铁轨内穿的框架桥整体快速顶推横移方法，其特征在于，包括以下步骤：

[0020] a. 在既有铁路一侧施工滑板及在滑板端部施工顶推后背，在所述滑板上预制框架桥，所述框架桥底板顶部与既有铁路路肩基本平齐；

[0021] b. 增加既有铁路的顶推横移区域两侧管线的埋设深度，埋设深度低于框架桥底板底部；

[0022] c. 框架桥后端安装千斤顶，千斤顶后背支撑在顶推后背上，拆除既有铁路线路轨道，千斤顶顶推横移框架桥；

[0023] d. 框架桥顶推横移到达原拆除既有铁路位置后，在框架桥内原位恢复既有铁路线路轨道。

[0024] 优选的，所述顶推后背为挖孔桩。

[0025] 优选的，所述框架桥前端设置船头坡，所述滑板沿顶推横移方向设置仰坡。

[0026] 优选的，预制框架桥时在顶推横移后端设有多个端面与顶推后背对应的转正块，所述千斤顶安装在转正块端面上。

[0027] 优选的，步骤 a 为既有铁路一侧内施工基坑，在基坑内施工滑板及在滑板端部施工顶推后背，在所述滑板上铺设润滑层后预制框架桥，所述框架桥底板顶部与既有铁路路肩基本平齐。

[0028] 优选的，步骤 b 还包括在既有铁路顶推横移范围内沿路基的两端设置支撑桩，支撑桩上采用便梁架空既有铁路，对便梁下方路基进行加固。

[0029] 进一步的，拆除既有铁路同时拆除便梁，并将滑板延伸加长通过既有铁路路基。

[0030] 优选的，步骤 c 中顶推横移前，在框架桥里面铺好道砟、轨枕。

[0031] 优选的，步骤 c 中的顶推横移过程中对框架桥平立面、中轴线和标高进行监测，及时进行调整、纠偏。

[0032] 本发明中，新建线路在既有铁路的上方，使用在既有铁路旁沿新建铁路或道路横向预制框架桥、将框架桥底板顶基本平既有线路肩、整体快速顶推横移就位的方式，解决了新建铁路或公路、城市道路跨越既有铁路在结构高度和桥下净高严格受限、仅满足极限最小通行净高要求时的施工难题，为这种情况下新建桥梁设计和施工提供了一种新的施工方法。

[0033] 本发明的优点为：

[0034] 1. 对新建铁跨铁或公跨铁立交采用框架桥形式，将既有铁路内穿框架桥，新建铁路或公路设置在框架桥顶板上，从而使跨越铁路的桥梁结构高度尽量小，避免采用结构高度同样小的钢梁或型钢梁，以减少铁路后期运营维护工作量，并满足安全、环保、节能要求；

[0035] 2. 在既有铁路外预制框架桥，避免因施工支架及施工防护而导致桥下通行净高设置偏高，使跨越铁路的桥下净高压缩到最小通行净高要求；

[0036] 3. 在既有铁路外预制框架桥，避免设置临近既有铁路的桥墩和在既有铁路上方现浇施工的梁部，以减少临近既有铁路施工工程量和施工防护量、缩短施工周期，并由此降低临近既有铁路和电气化铁路的施工作业安全风险和对既有铁路的行车干扰，满足既有铁路运营安全和运营主管部门要求；

[0037] 4. 在跨越既有铁路桥梁结构高度和桥下净高严格受限、仅满足最小通行净高要求时（尤其是当通行净高仅满足电气化铁路最小通行净高要求时），避免既有铁路在桥位区段因施工而长时间被中断通行、避免既有铁路长时间绕行过渡，减少绕行过渡时间，降低既有铁路绕行损耗和运营损失，减少铁路后期运营维护安全风险；

[0038] 5. 通过设置框架桥、在既有铁路外预制、整体快速顶推横移就位的方式，来降低工程建设投资；

[0039] 6. 顶推横移后背采用挖孔桩，确保其作为快速顶推横移依托的牢固可靠，做好顶推横移范围周边排水设施，滑板沿顶推横移方向设置适当仰坡，预制的框架桥在顶推横移前端设置“船头坡”；以确保框架桥快速顶推横移就位时不出现沉降和“扎头”现象；

[0040] 7. 当既有线地基承载力很差或路基填筑质量很差、框架桥内通行净高、净宽预留的富裕量不能满足施工允许误差时，采用便梁架空既有铁路线路，开挖既有铁路路基并将顶推横移滑板延伸加长通过既有铁路路基范围，以确保框架桥顶推横移通过时不出现“扎头”现象，并使施工误差能控制在设计要求范围内。

[0041] 8. 框架桥顶推横移前，事先在框架桥里面铺好道砟、轨枕，以尽量缩短框架桥内既有铁路恢复时间和施工“要点”（既有铁路中断）时间；

[0042] 9. 顶推横移前进行试顶，并对顶推横移过程中的各顶程框架桥平立面、中轴线和标高进行严密监测、监控，进行及时调整、纠偏，确保框架桥顶推横移就位准确。

附图说明

[0043] 图 1 为框架桥顶推横移俯视图

[0044] 图 2 为框架桥顶推横移侧视图

[0045] 图 3 为框架桥就位后俯视图

[0046] 图 4 为框架桥就位后侧视图

[0047] 图 5 为实施例中施工流程示意图

[0048] 其中 :1. 既有铁路 2. 滑板 3. 顶推后背 4. 框架桥 5. 千斤顶 6. 转正块 7. 降水井。

具体实施方式

[0049] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0050] 本实施例的框架桥整体快速顶推横移方法,包括以下步骤 :

[0051] 在既有铁路 1 一侧施工基坑,如图 1-2 所示,在基坑内施工滑板 2 及挖孔桩,挖孔桩作为顶推后背 3,挖孔桩背后还设有码砌片石。在滑板 2 上设置好润滑隔离层后预制框架桥 4,框架桥 4 底板顶部与既有铁路 1 路肩基本平齐。为避免“扎头”,框架桥前端设置船头坡,滑板 2 沿横移顶推方向设置仰坡。滑板 2 的施工方法为在基坑底铺碎石垫层,碎石垫层上铺设钢筋混凝土滑板,钢筋混凝土滑板上水泥砂浆抹面,润滑层为钢筋混凝土滑板上涂滑石粉及铺设塑料薄膜。基坑内横移顶推范围周边设置排水沟及进行井点降水,避免地基承载力因水泡而被降低,降水井 7 设置在既有铁路 1 横移顶推范围两侧。

[0052] 如图 5 流程所示,对框架桥 4 顶推范围地上地下管线、排水沟等进行永久或临时迁改或加保护钢套管、套涵。既有铁路 1 的顶推横移区域两侧均埋有管线,两在侧管线处开挖沟槽,管线向下改道沟槽底部,使既有铁路 1 顶推横移区域两侧管线埋管深度增加,埋管深度深于框架桥 4 底板底部。混凝土满灌回填开挖沟槽,避免了框架桥 4 顶推横移过程中损坏既有铁路 1 两侧管线。

[0053] 由于框架桥 4 按要求需要斜交斜做,框架桥 4 顶推横移后端设有多个端面与顶推后背 3 对应的转正块 6,千斤顶 5 安装在转正块 6 端面上。千斤顶 5 在转正块 6 安装处设有钢板,顶推后背 3 与千斤顶接触处也设有钢板。拆除既有铁路 1 线路轨道,在框架桥 4 里面铺好道砟、轨枕。将千斤顶 5 对框架桥 4 进行试顶,试顶成功后顶推横移框架桥 4,顶推同时框架桥 4 前方进行挖土,挖至土层高度高于框架桥 4 底板底部约 20cm,既使框架桥 4 能顺利顶推横移也避免了顶推横移过程中框架桥 4 沉降。顶推横移过程中对框架桥 4 平立面、中轴线和标高进行监测,进行及时调整、纠偏。框架桥 4 方向的调整、纠偏通过千斤顶 5 设置不同顶力来实现。千斤顶 5 顶镐顶进预定长度后回位,此时一个顶进周期结束,在顶推距离大于千斤顶行程时增加顶铁,千斤顶的顶镐和顶铁对应,重复顶进周期,即重复顶推同时框架桥 4 前方进行挖土,顶推横移过程中对框架桥平立面、中轴线和标高进行监测,进行及时调整、纠偏。当顶铁的长度不足时,增加新的顶铁,重复顶进周期至框架桥 4 到达设计位置。

[0054] 框架桥 4 顶推横移到原拆除既有铁路位置后,在框架桥 4 内原位恢复既有铁路 1 线路轨道,使原位恢复的既有铁路从框架桥 4 中通过。将既有铁路 1 各类管线二次迁改至新建框架桥内既有铁路 1 两侧新设人行检修通道下的管线沟槽中通过。图 1-2 中顶推的框架桥 4 为图 3-4 中的 3 号框架桥,顶推成功后原位现浇施工相邻铁跨铁或公跨铁立交框架桥(如图 3-4 中的 1、2、4 号框架桥)及出入口八字墙或翼墙、前后路基及线路设备,使新建

铁路上跨既有铁路 1 并从框架桥顶上通过。

[0055] 当既有铁路 1 地基承载力很差或路基填筑质量很差时，需要对既有铁路 1 路基进行加固。施工完基坑、滑板 2、润滑层、顶推后背 3、框架桥 4 后，在既有铁路 1 顶推横移范围内沿路基的两端设置支撑桩，支撑桩上采用便梁架空既有铁路 1，对便梁下方路基进行加固，加固路基与管线改道施工顺序可根据现场情况而定。拆除既有轨道时同时拆除便梁，并将滑板 2 延伸加长通过既有铁路路基范围。千斤顶 5 对框架桥 4 进行试顶，试顶成功后顶推横移框架桥 4，此时既有铁路 1 横向顶推范围内路基上已铺设滑板 2，框架桥 4 不需要进行顶推前方挖土。框架桥 4 底部整个顶推过程在滑板 2 上完成。千斤顶 5 对框架桥 4 进行试顶，试顶成功后顶推横移框架桥 4，顶推横移过程中对框架桥平立面、中轴线和标高进行监测，进行及时调整、纠偏。千斤顶 5 顶进预定长度后回位，此时一个顶进周期结束，在顶推距离大于千斤顶行程时增加顶铁，千斤顶的顶镐和顶铁对应，重复顶进周期，即顶推同时对框架桥平立面、中轴线和标高进行监测，进行及时调整、纠偏。当顶铁的长度不足时，增加新的顶铁，重复顶进周期至框架桥 4 到达原拆除既有铁路位置。按原方法中恢复既有铁路 1 线路轨道并完成余下施工。

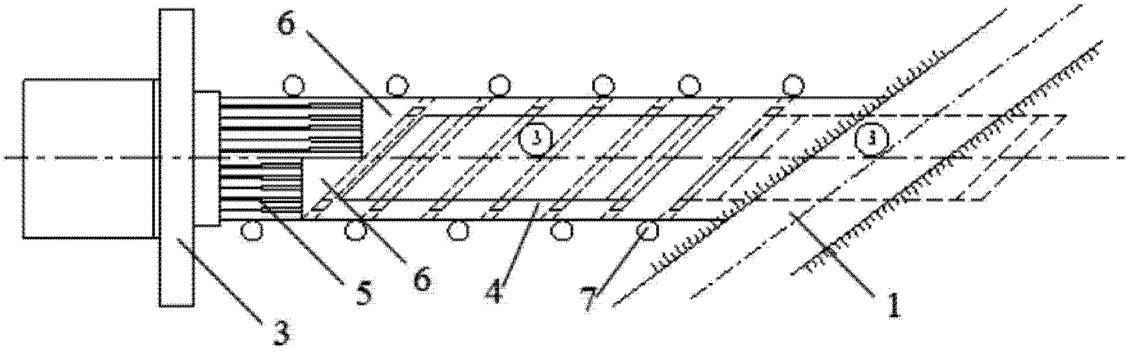


图 1

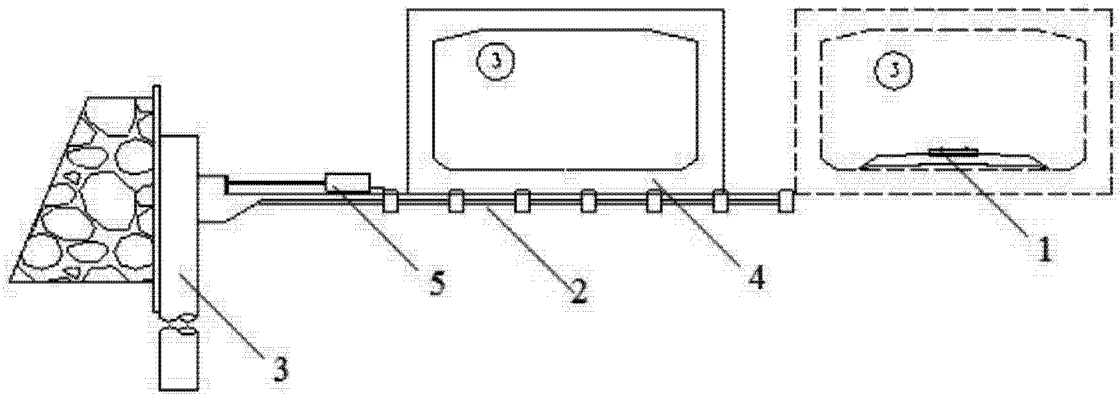


图 2

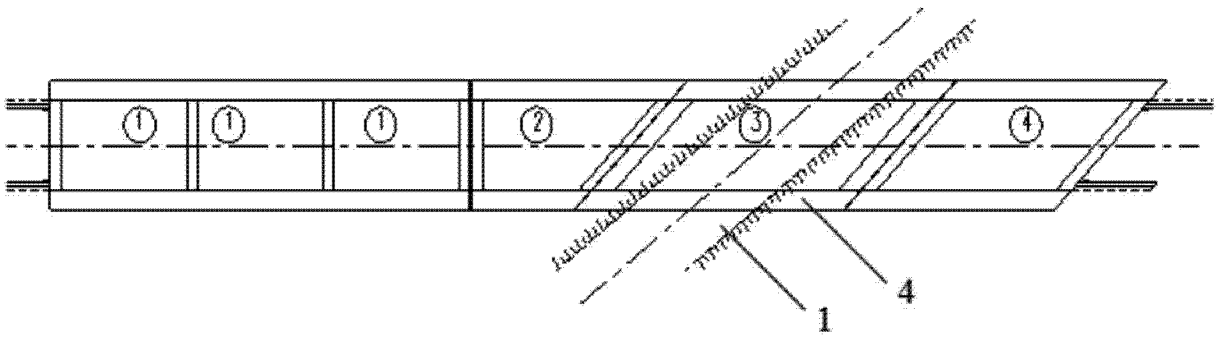


图 3

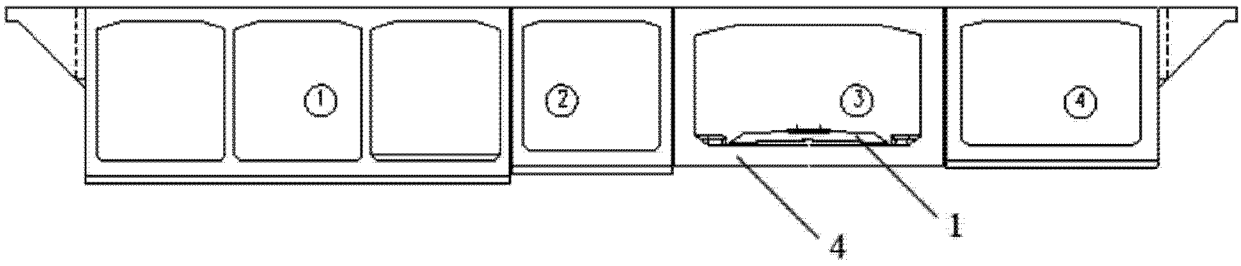


图 4

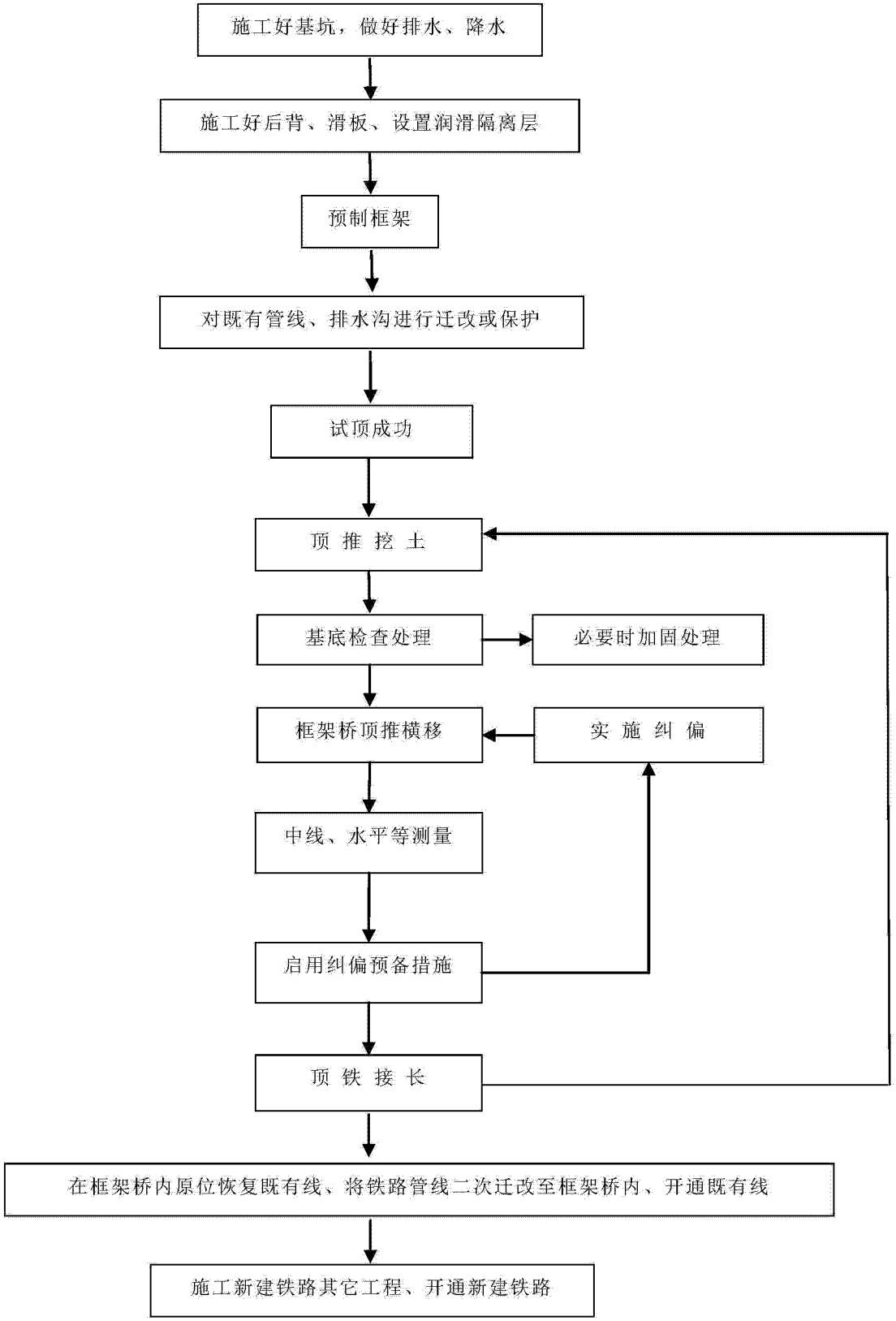

施工好基坑，做好排水、降水
施工好后背、滑板、设置润滑隔离层
预制框架
对既有管线、排水沟进行迁改或保护
试顶成功
顶 推 挖 土
基底检查处理
必要时加固处理
框架桥顶推横移
实 施 纠 偏
中线、水平等测量
启用纠偏预备措施
顶 铁 接 长
在框架桥内原位恢复既有线、将铁路管线二次迁改至框架桥内、开通既有线
施工新建铁路其它工程、开通新建铁路

图 5