



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111395058 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 202010201376.4

(22)申请日 2020.03.20

(71)申请人 中国铁路武汉局集团有限公司
地址 430000 湖北省武汉市武昌区八一路2号

申请人 武汉比邻信息技术有限公司

(72)发明人 代永波 刘涛 宋贲 贺军
许国华

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 徐瑛

(51)Int.Cl.

E01B 2/00(2006.01)

E01B 1/00(2006.01)

E02D 17/00(2006.01)

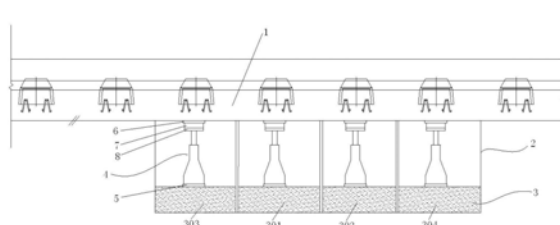
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法

(57)摘要

本发明公开一种铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,包括准备阶段、关键阶段和恢复阶段;所述准备阶段包括路桥结合部伸缩缝清理、防排水施工、切割分离、凿除线间或线肩封闭层离缝区、凿除线间或线肩封闭层开挖区、非开挖区的道床板植筋锚固、开挖区的既有植筋扩孔取出、宽出道床板外侧支承层清除等步骤;所述关键阶段包括开挖作业槽、分步按单元对路基本体开挖及支撑、支承层凿除、支承层植筋、支承层钢筋、路基本体和支承层回填、界面处理、养护、开挖区的道床板植筋等步骤;所述恢复阶段包括支承层与路基离缝注胶、线间封闭层植筋、浇筑路肩封闭层、浇筑线间封闭层、嵌缝处理、恢复线路等步骤;本方法作业安全、优质、正点、高效。



1. 一种铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,所述施工方法包括准备阶段、关键阶段和恢复阶段;

所述准备阶段至少包括如下步骤:路桥结合部伸缩缝清理、防排水施工、切割分离、凿除线间和线肩封闭层离缝区、凿除线间和线肩封闭层开挖区、非开挖区的道床板植筋锚固、开挖区的既有植筋扩孔取出、宽出道床板外侧支承层清除的步骤;

所述关键阶段至少包括如下步骤:开挖作业槽、分步按单元对路基本体开挖及支撑、支承层凿除、支承层植筋、支承层钢筋、路基本体和支承层回填、界面处理、养护、开挖区的道床板植筋的步骤;

所述恢复阶段至少包括如下步骤:支承层与路基离缝注胶、线间封闭层植筋、浇筑路肩封闭层、浇筑线间封闭层、嵌缝处理、恢复线路的步骤。

2. 根据权利要求1所述的铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,在所述准备阶段中,所述路桥结合部伸缩缝清理采用水磨钻钻孔将路桥结合部伸缩缝杂物和混凝土进行清理,形成40~60mm的真缝;所述防排水施工利用原有防排水结构,或者通过设置排水沟将水引入边沟中;所述切割分离采用马路切割机对线间封闭层进行分段分块,切割深度以线间和线肩混凝土厚度为准;所述凿除线间和线肩封闭层离缝区包括在支承层与路基离缝范围以开挖范围起点大小里程隔2.5米,将该区域范围内线间封闭层及路肩封闭层凿除;所述凿除线间和线肩封闭层开挖区在开挖范围内,封闭层长度为病害区域;所述非开挖区的道床板植筋锚固包括既有植筋的重新植筋锚固和/或补充植筋。

3. 根据权利要求1或2所述的铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,所述防排水施工中通过设置排水沟将水引入边沟中的做法为:在开挖区路基本体、路肩封闭层、边坡设置横向排水沟将水引入边沟中;线间和线肩设置聚水井中;开挖面裸露土面采用快硬水泥砂浆铺设一层50mm厚的防水层,及时开挖,及时铺设。

4. 根据权利要求2所述的铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,所述线间封闭层的凿除横向范围为1.1m,所述路肩封闭层的凿除横向范围为0.5m,并清除基床表层级配碎石,清除深度以支承层底部为准。

5. 根据权利要求2所述的铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,所述既有植筋采用水磨钻钻孔,孔径为 $\Phi 42$,重新植筋采用 $\Phi 32$ 的HRB400螺纹钢筋;所述补充植筋为在道床板与支承层之间采用长度为440mm的 $\Phi 28$ 销钉连接,植入所述支承层内的长度为220mm,植入所述道床板内长度为220mm,所述销钉以植筋方式锚固在所述道床板和所述支承层上,采用防开裂锚固胶粘剂固定。

6. 根据权利要求1所述的铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,在所述关键阶段中,开挖的作业槽包括路肩沿支承层向外侧挖1.5m宽的路肩作业槽,深度1m,纵向长度为病害区范围;在1.1m范围内封闭层凿除后开挖0.8m宽的线间作业槽,深度长度同路肩作业槽;开挖的作业槽坑壁按1:0.6放坡并采用喷混凝土防护,槽底和侧面采用快硬水泥砂浆铺设一层50mm厚的防水层;开挖的作业槽破除前,对线间作业槽和路肩作业槽周边增设挡水措施。

7. 根据权利要求1所述的铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,所述分步按单元对路基本体开挖及支撑的步骤中,通过路肩线间的作业槽同时横向暗挖基床,开挖深度1.3m,边开挖边用千斤顶支撑设备做临时支撑,临时支撑设置在钢轨枕块正下方;

所述支承层凿除采用水平定向钻分步按单元顺序先进行分块,所述支承层凿除按照路基本体开挖及支撑分步按单元顺序进行凿除,采用边凿除边支撑,及时凿除及时支撑,凿除支撑交错进行;所述支承层植筋为支承层新老交界面处通过植筋处理加强连接;所述路基本体和支承层回填的步骤为开挖完成后,清理路基表层松散浮土,在底面及侧面喷护水泥砂浆,将开挖区域整个作业槽回填浇筑C40早强聚合物混凝土,对回填的所有施工界面进行界面处理和养护;在浇筑混凝土达到规定强度后,在道床板上采取植筋锚固。

8. 根据权利要求7所述的铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,所述分步按单元对路基本体开挖及支撑的步骤中,每块开挖完成后,浇筑底部钢筋混凝土作为支撑基础面,在所述支撑基础面上设置20mm厚的下钢垫板与所述千斤顶进行锚栓连接;在所述千斤顶的顶部与道床板之间设置上钢垫板和复合橡胶垫板。

9. 根据权利要求1所述的铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,在所述恢复阶段的步骤中,所述支承层与路基离缝注胶的步骤为,顺线路方向每隔80cm,在线路外侧支承层与基床表层间钻一个注浆孔,在所述注浆孔中设置注浆管,采用注浆泵进行压力灌浆;所述线间封闭层植筋在线间封闭层浇筑前,通过在道床板上植入横向钢筋加强与新浇混凝土锚固连接;分别采用增韧抗裂混凝土浇筑所述路肩封闭层和所述线间封闭层;在进行所述嵌缝处理后,线路精调,使线路几何形位满足要求。

10. 根据权利要求1或9所述的铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,其特征在于,所述嵌缝处理包括:

线间封闭层嵌缝:新浇筑线间封闭层混凝土纵向或横向与原封闭层及道床板,接触面上表面做防水嵌缝处理;

路肩封闭层嵌缝:新浇筑的路肩封闭层混凝土纵向或横向与原封闭层,接触面上表面做防水嵌缝处理;

路桥结合部伸缩缝嵌缝处理:清理伸缩缝,将伸缩缝填充50mm泡沫板,在伸缩缝顶面及侧面用有机硅酮封闭。

一种铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到铁路施工技术领域,具体涉及到一种(高速)铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法。

背景技术

[0002] 高速铁路无砟轨道一般由钢轨、扣件、轨枕、轨道(道床)板、支承层等组成。支承层、轨道板二者由于材料、结构和所处位置的不同,存在水平方向应力差(如高温纵向膨胀,低温纵向冷缩);使得应力集中地段产生支承层、轨道板断裂;高填方软土地段的路基不均匀沉降有可能导致支承层下沉,支承层与轨道板发生分离现象发生。

[0003] 随着(高速)铁路的快速发展,近几年高速铁路专项整治和更新改造项目较多,施工维修作业繁重,安全风险压力较大,而且在施工过程中为了不影响列车运行需要暂停施工或反复回填开挖,影响施工进度,不能保证病害区完全修复;为确保各项目作业安全、优质、正点、高效完成,需要提出一种高速铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术存在的问题,提供一种铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,所述施工方法包括准备阶段、关键阶段和恢复阶段;

[0007] 所述准备阶段至少依次包括如下步骤:路桥结合部伸缩缝清理、防排水施工、切割分离、凿除线间和线肩封闭层离缝区、凿除线间和线肩封闭层开挖区、非开挖区的道床板植筋锚固、开挖区的既有植筋扩孔取出、宽出道床板外侧支承层清除等步骤;

[0008] 所述关键阶段至少依次包括如下步骤:开挖作业槽、分步按单元对路基本体开挖及支撑、支承层凿除、支承层植筋、支承层钢筋、路基本体和支承层回填、界面处理、养护、开挖区的道床板植筋等步骤;

[0009] 所述恢复阶段至少依次包括如下步骤:支承层与路基离缝注胶、线间封闭层植筋、浇筑路肩封闭层、浇筑线间封闭层、嵌缝处理、恢复线路等步骤。

[0010] 本高速铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法采取“开挖、凿除、支撑、回填、植筋”的整治方案,对病害地段路基本体进行开挖,将斜裂支承层凿除后回填混凝土,并对回填混凝土与无砟轨道进行植筋锚固,提高无砟轨道结构的竖向稳定性;

[0011] 基于列车运营、支承层、轨道道床板荷载竖向传递原理与利用施工天窗进行作业限制;运营期间,采取临时支撑(一种机械千斤顶)二十四小时不间断对高速铁路支承层、道床板等结构进行施工临时支撑方法,进行高速铁路路基本体开挖置换(交替分单元),保证施工(支撑)安全;规避了因路基本体开挖和换填施工导致的列车运营,大大降低了沉降变形风险,提高了施工工效。

[0012] 而且能够避免应力集中地段产生的支承层、道床板断裂；高填方软土地段路基不均匀沉降导致的支承层下沉、支承层与道床板发生分离现象发生；在高速铁路维护加固施工中值得借鉴。

[0013] 所述准备阶段主要将伸缩缝处理干净、做好施工防水措施，确定离缝区域、开挖区域，做好植筋加固等措施，为所述关键阶段做好充分准备工作，减少路基本体同一天窗点开挖量、保证施工安全；所述关键阶段为开挖、支撑的关键，采用分块分单元边开挖边支撑的方式进行施工，能够充分利用天窗点工作时间，在每天天窗结束前，调整轨距、水平、高低、轨向等轨道几何形位，恢复当天线路并限速运行；在完成整个所述关键阶段的施工后，对伸缩缝、离缝、封闭层等进行清理、加固防水等处理后，精调线路，正式恢复线路。

[0014] 进一步的，在所述准备阶段中，所述路桥结合部伸缩缝清理采用水磨钻钻孔将路桥结合部伸缩缝杂物和混凝土进行清理，形成40~60mm的真缝；所述防排水施工利用原有防排水结构，或者通过设置排水沟将水引入边沟中；所述切割分离采用马路切割机对线间封闭层进行分段分块，切割深度以线间和线肩混凝土厚度为准；所述凿除线间和线肩封闭层离缝区包括在支承层与路基离缝范围以开挖范围起点大小里程隔2.5米，将该区域范围内线间封闭层及路肩封闭层凿除；所述凿除线间和线肩封闭层开挖区在开挖范围内，封闭层长度为病害区域；所述非开挖区的道床板植筋锚固包括既有植筋的重新植筋锚固和/或补充植筋。

[0015] 进一步的，所述防排水施工中通过设置排水沟将水引入边沟中的做法为：在开挖区路基本体、路肩封闭层、边坡设置横向排水沟将水引入边沟中；线间和线肩设置聚水井中；开挖面裸露土面采用快硬水泥砂浆铺设一层50mm厚的防水层，及时开挖，及时铺设。

[0016] 进一步的，所述线间封闭层的凿除横向范围为1.1m，所述路肩封闭层的凿除横向范围为0.5m，并清除基床表层级配碎石，清除深度以支承层底部为准。

[0017] 进一步的，所述既有植筋采用水磨钻钻孔，孔径为 $\Phi 42$ ，重新植筋采用 $\Phi 32$ 的HRB400螺纹钢筋；所述补充植筋为在道床板与支承层之间采用长度为440mm的 $\Phi 28$ 销钉连接，植入所述支承层内的长度为220mm，植入所述道床板内长度为220mm，所述销钉以植筋方式锚固在所述道床板和所述支承层上，采用防开裂锚固胶粘剂固定。

[0018] 进一步的，在所述关键阶段中，开挖的作业槽包括路肩沿支承层向外侧挖1.5m宽的路肩作业槽，深度1m，纵向长度为病害区范围；在1.1m范围内封闭层凿除后开挖0.8m宽的线间作业槽，深度长度同路肩作业槽；开挖的作业槽坑壁按1:0.6放坡并采用喷混凝土防护，槽底和侧面采用快硬水泥砂浆铺设一层50mm厚的防水层；开挖的作业槽破除前，对线间作业槽和路肩作业槽周边增设挡水措施。

[0019] 进一步的，所述分步按单元对路基本体开挖及支撑的步骤中，通过路肩线间的作业槽同时横向暗挖基床，开挖深度1.3m，边开挖边用千斤顶支撑设备做临时支撑，临时支撑设置在钢轨枕块正下方；所述支承层凿除采用水平定向钻分步按单元顺序先进行分块，所述支承层凿除按照路基本体开挖及支撑分步按单元顺序进行凿除，采用边凿除边支撑，及时凿除及时支撑，凿除支撑交错进行；所述支承层植筋为支承层新老交界面处通过植筋处理加强连接；所述路基本体和支承层回填的步骤为开挖完成后，清理路基表层松散浮土，在底面及侧面喷护水泥砂浆，将开挖区域整个作业槽回填浇筑C40早强聚合物混凝土，对回填的所有施工界面进行界面处理和养护；在浇筑混凝土达到规定强度后，在道床板上采取

植筋锚固。

[0020] 进一步的,所述分步按单元对路基本体开挖及支撑的步骤中,每块开挖完成后,浇筑底部钢筋混凝土作为支撑基础面,在所述支撑基础面上设置20mm厚的下钢垫板与所述千斤顶进行锚栓连接;在所述千斤顶的顶部与道床板之间设置上钢垫板和复合橡胶垫板。

[0021] 采用千斤顶作为临时支撑,利用了千斤顶刚度大、变形小的特点;能够有效传递列车运营荷载(活载)和道床板、支承层等上层荷载(静载);必要时也能够可作为永久支撑作为下层结构支点,确保上层结构稳定。

[0022] 而且,千斤顶可适应各种形状要求;弹性回缩量小(在2mm内),规避了因列车运营导致施工受天窗点影响;能够实现开挖支撑流水作业,扩大施工区域,减少施工二次接缝。

[0023] 进一步的,在所述恢复阶段的步骤中,所述支承层与路基离缝注胶的步骤为,顺线路方向每隔80cm,在线路外侧支承层与基床表层间钻一个注浆孔,在所述注浆孔中设置注浆管,采用注浆泵进行压力灌浆;所述线间封闭层植筋在线间封闭层浇筑前,通过在道床板上植入横向钢筋加强与新浇混凝土锚固连接;分别采用增韧抗裂混凝土浇筑所述路肩封闭层和所述线间封闭层;在进行所述嵌缝处理后,线路精调,使线路几何形位满足要求。

[0024] 进一步的所述嵌缝处理包括:

[0025] 线间封闭层嵌缝:新浇筑线间封闭层混凝土纵向或横向与原封闭层及道床板,接触面上表面做防水嵌缝处理;

[0026] 路肩封闭层嵌缝:新浇筑的路肩封闭层混凝土纵向或横向与原封闭层,接触面上表面做防水嵌缝处理;

[0027] 路桥结合部伸缩缝嵌缝处理:清理伸缩缝,将伸缩缝填充50mm泡沫板,在伸缩缝顶面及侧面用有机硅酮封闭。

[0028] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:1、本铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法基于列车运营、支承层、道床板荷载竖向传递原理与利用施工天窗进行作业限制;运营期间,采取临时支撑二十四小时无间断对高速铁路支承层、道床板等结构进行施工临时支撑方法,进行高速铁路路基本体开挖置换(交替分单元),保证施工(支撑)安全;规避了因路基本体开挖和换填施工导致的列车运营,大大降低了沉降变形风险,提高了施工工效;2、能够避免应力集中地段产生的支承层、道床板断裂;高填方软土地段路基不均匀沉降导致的支承层下沉、支承层与道床板发生分离现象发生;3、采用千斤顶作为临时支撑,利用了千斤顶刚度大、变形小的特点;能够有效传递列车运营荷载(活载)和道床板、支承层等上层荷载(静载);必要时也能够可作为永久支撑作为下层结构支点,确保上层结构稳定;而且能够实现开挖支撑流水作业,扩大施工区域,减少施工二次接缝。

附图说明

[0029] 图1为本发明铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法的准备阶段工艺流程图;

[0030] 图2为本发明铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法的关键阶段工艺流程图;

[0031] 图3为本发明铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法的恢复阶段工艺流程图;

[0032] 图4为本发明铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法的临时支撑布置示意图;

[0033] 图中:1、道床板;2、支承层;3、支撑基础面;301、第一单元;302、第二单元;303、第三单元;304、第四单元;4、千斤顶;5、下钢垫板;6、上钢垫板;7、复合橡胶垫板;8、垫板垫块。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动条件下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 实施例一:

[0036] 一种铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法,所述施工方法包括准备阶段、关键阶段和恢复阶段;

[0037] 如图1所示,所述准备阶段依次包括如下步骤:路桥结合部伸缩缝清理、防排水施工、切割分离、凿除线间和线肩封闭层离缝区、凿除线间和线肩封闭层开挖区、非开挖区的道床板植筋锚固、开挖区的既有植筋扩孔取出、宽出道床板外侧支承层清除;

[0038] 如图2所示,所述关键阶段依次包括如下步骤:开挖作业槽、分步按单元对路基本体开挖及支撑、支承层凿除、支承层植筋、支承层钢筋、路基本体和支承层回填、界面处理、养护、开挖区的道床板植筋;

[0039] 如图3所示,所述恢复阶段依次包括如下步骤:支承层与路基离缝注胶、线间封闭层植筋、浇筑路肩封闭层、浇筑线间封闭层、嵌缝处理、恢复线路。

[0040] 本高速铁路路基本体开挖回填的支撑施工方法采取“开挖、凿除、支撑、回填、植筋”的整治方案,对病害地段路基进行开挖,将斜裂支承层凿除后回填混凝土,并对回填混凝土与无砟轨道进行植筋锚固,提高无砟轨道结构的竖向稳定性;

[0041] 基于列车运营、支承层、道床板荷载竖向传递原理与利用施工天窗进行作业限制;运营期间,采取临时支撑(一种机械千斤顶)二十四小时不间断对高速铁路支承层、道床板等结构进行施工临时支撑方法,进行高速铁路路基本体开挖置换(交替分单元),保证施工(支撑)安全;规避了因路基本体开挖和换填施工导致的列车运营,大大降低了沉降变形风险,提高了施工工效。

[0042] 而且能够避免应力集中地段产生的支承层、道床板断裂;高填方软土地段路基不均匀沉降导致的支承层下沉、支承层与道床板发生分离现象发生;在高速铁路维护加固施工中值得借鉴。

[0043] 所述准备阶段主要将伸缩缝处理干净、做好施工防水措施,确定离缝区域、开挖区域,做好植筋加固等措施,为所述关键阶段做好充分准备工作,减少路基本体同一天窗点开挖量、保证施工安全;所述关键阶段为开挖、支撑的关键,采用分块分单元边开挖边支撑的方式进行施工,能够充分利用天窗点工作时间,在每天天窗结束前,调整轨距、水平、高低、轨向等轨道几何形位,恢复当天线路并限速运行;在完成整个所述关键阶段的施工后,对伸缩缝、离缝、封闭层等进行清理、加固防水等处理后,精调线路,正式恢复线路。

[0044] 需要注意的是本实施例中所述准备阶段、所述关键阶段和所述恢复阶段中各个阶段中具体的施工操作的先后顺序可以根据实际情况进行微调。

[0045] 实施例二:

[0046] 本实施例提供了所述准备阶段、所述关键阶段和所述恢复阶段的具体施工方法。

[0047] 在所述准备阶段中,所述路桥结合部伸缩缝清理采用水磨钻钻孔将路桥结合部伸缩缝杂物和混凝土进行清理,形成50mm的真缝,清理深度达到路基基床表层级配碎石为准;

[0048] 所述防排水施工利用原有防排水结构,或者在开挖区路基本体、路肩封闭层、边坡设置横向排水沟将水引入边沟中;线间和线肩设置聚水井中;开挖面裸露土面采用快硬水泥砂浆铺设一层50mm厚的防水层,及时开挖,及时铺设;

[0049] 所述切割分离采用马路切割机对线间封闭层进行分段分块,切割深度以线间和线肩混凝土厚度为准;

[0050] 所述凿除线间(或路肩)封闭层离缝区包括在支承层与路基离缝范围以开挖范围起点大小里程隔2.5米,将该区域范围内线间封闭层及路肩封闭层凿除,线间封闭层凿除横向范围为1.1m,路肩封闭层凿除横向范围为0.5m,并清除基床表层级配碎石,清除深度以支承层底部为准;

[0051] 所述凿除线间和线肩封闭层开挖区在开挖范围内,封闭层长度为病害区域,该范围内线间封闭层凿除横向范围为1.1m,路肩封闭层凿除横向范围为1.5m,并清除基床表层级配碎石,清除深度以支承层底部为准;

[0052] 所述非开挖区的道床板植筋锚固包括既有植筋的重新植筋锚固和/或补充植筋。

[0053] 取筋采用水磨钻钻孔,孔径为 $\Phi 42$,重新植筋采用 $\Phi 32$ 的HRB400螺纹钢筋;补充植筋采用长度为440mm的 $\Phi 28$ 销钉连接,其中植入支承层内的长度为220mm,植入道床板内长度为220mm;销钉一般采用3+2形式布置,每排植3根或2根销钉,销钉以植筋方式锚固在道床板和支承层上,采用防开裂锚固胶粘剂固定。

[0054] 为了减少路基本体同一天窗点开挖量、保证施工安全;提前将凿除开挖区域宽出道床板支承层并清理干净。

[0055] 在所述关键阶段中,开挖的作业槽包括路肩沿支承层向外侧挖1.5m宽的路肩作业槽,深度1m,纵向长度为病害区范围;在1.1m范围内封闭层凿除后开挖0.8m宽的线间作业槽,深度长度同路肩作业槽;开挖的作业槽坑壁按1:0.6放坡并采用喷混凝土防护,槽底和侧面采用快硬水泥砂浆铺设一层50mm厚的防水层;开挖的作业槽破除前,对线间作业槽和路肩作业槽周边增设挡水措施,防止雨水直接灌入这些作业槽内,对下部路基土造成影响,这些作业槽顶部设压型钢板和木板的叠合板,压型钢板和木板的叠合板采用锚栓固定;

[0056] 所述分步按单元对路基本体开挖及支撑的步骤中,通过路肩线间的作业槽同时横向暗挖基床,开挖深度1.3m,边开挖边用千斤顶支撑设备做临时支撑,千斤顶设置在钢轨枕块正下方;

[0057] 每块开挖完成后,及时浇筑底部(厚度50cm)钢筋混凝土作为支撑基础面;钢筋混凝土为上下双层 $\Phi 10\text{mm}\times 150\text{mm}$ 钢筋网片C40混凝土,在所述支撑基础面上设置20mm厚的下钢垫板与千斤顶进行锚栓连接,增加千斤顶稳定性;在所述支承层下设置20mm厚的钢垫板(胶贴)避免千斤顶局部受力造成道床板破坏;

[0058] 千斤顶支撑设备顶部设钢板垫块扩大支撑面保证受力均匀,尺寸为 $400\times 500\times 30\text{mm}$,支撑顶部设多层垫板,垫板总厚度为调整量的1.5-2倍,垫板用钢板制作,相同里程断面的千斤顶尽量使用同样规格的钢垫板,确保后续临时及降道时的一致性,顶部垫块上设 $400\times 500\times 5\text{mm}$ 的复合橡胶垫板,确保橡胶板与支承层下钢垫板之间接触密实。

[0059] 本实施例中采用机械式千斤顶,其设计合理、安全、不用电、可重复使用,工程成本大大降低;实际操作方便、快捷、实用、高效、安全,与传统液压千斤顶相比,没有回油、爆管的风险;实现了运营期间二十四小时不间断对高速铁路支承层、道床板等结构进行施工临

时支撑,大大降低了沉降变形风险。

[0060] 所述支承层凿除采用水平定向钻分步按单元顺序先进行分块,所述支承层凿除按照路基本体开挖及支撑分步按单元顺序进行凿除,采用边凿除边支撑,及时凿除及时支撑,凿除支撑交错进行,保证施工安全;

[0061] 所述支承层植筋为支承层新老交界面处通过植筋处理加强连接,钻孔直径20mm,钻孔深度200mm,植筋采用直径为 $\Phi 16$ 的HRB400钢筋,钢筋为倒L型,钢筋竖向长400mm,横向长100mm,误差为 ± 5 mm;

[0062] 所述路基本体和支承层回填的步骤为开挖完成后,清理路基表层松散浮土,在底面及侧面喷护水泥砂浆,将开挖区域整个作业槽回填浇筑C40早强聚合物混凝土,所有单元施工完毕后再进行工作槽回填、路基本体回填、支承层回填、线间封闭层间所有接缝均采用预埋钢筋锚固

[0063] 所述界面处理为对回填的所有施工界面进行界面处理,采用吹风机和钢丝刷将混凝土碎片、浮砂、尘土等吹刷干净,浇筑混凝土前表面应涂刷界面剂,确保有较好的界面粘结效果;

[0064] 然后采用自动喷淋系统土工布覆盖保湿养护;在浇筑混凝土达到规定强度后,在道床板上采取植筋锚固。

[0065] 在所述恢复阶段的步骤中,所述支承层与路基离缝注胶的步骤为,顺线路方向每隔80cm,在线路外侧支承层与基床表层间钻一个注浆孔,孔深约150mm,孔径8mm,在所述注浆孔中设置注浆管,注浆管深入孔中150mm,外露150mm,采用注浆泵进行压力灌浆,灌浆压力保持恒定连续,保证一次性灌注饱满;

[0066] 所述线间封闭层植筋在线间封闭层浇筑前,通过在道床板上植入横向钢筋加强与新浇混凝土锚固连接;钻孔直径20mm,钻孔深度200mm。植筋采用直径为 $\Phi 16$ 的HRB400钢筋,钢筋为倒L型,钢筋竖向长400mm(道床板内200mm,新浇封闭层内200mm),横向长100mm,误差为 ± 5 mm,植筋胶性能指标需满足设计要求;

[0067] 分别采用增韧抗裂混凝土浇筑和修复所述路肩封闭层和所述线间封闭层;路肩或线间封闭层上表面高度与原封闭层上表面平齐,设置排水坡并抹面处理,增韧抗裂混凝土技术指标需满足设计要求;

[0068] 然后再进行所述嵌缝处理:

[0069] 线间封闭层嵌缝:新浇筑线间封闭层混凝土纵向或横向与原封闭层及道床板,接触面上表面做防水嵌缝处理;

[0070] 路肩封闭层嵌缝:新浇筑的路肩封闭层混凝土纵向或横向与原封闭层,接触面上表面做防水嵌缝处理;

[0071] 嵌缝尺寸均为30mm(深) \times 15mm(宽),其性能须满足《铁路无砟轨道嵌缝材料》(Q/CR601-2017)的相关规定;

[0072] 路桥结合部伸缩缝嵌缝处理:清理伸缩缝,将伸缩缝填充50mm泡沫板,在伸缩缝顶面及侧面用有机硅酮封闭,封闭尺寸50 \times 50mm。

[0073] 在完成以上步骤后对线路精调,使线路几何形位(轨距、水平、高低、轨向等)满足要求。

[0074] 将本方法运用于京广高铁下行K1314+695CRTSI型双块式无砟轨道离缝整治工程,

采取“开挖、凿除、支撑、回填、植筋”的整治方案,对病害地段路基进行开挖,将斜裂支承层凿除后回填混凝土,并对回填混凝土与无砟轨道进行植筋锚固,提高了无砟轨道结构的竖向稳定性。对无砟轨道整治后在温度作用下结构变形及锚固钢筋受力进行检算,结果表明整治区域无砟轨道垂向位移减小,锚固钢筋抗剪、抗拔满足要求。

[0075] 并且加强无砟轨道结构整治施工期间动态监测,对钢轨动态位移、无砟轨道结构变形、路基变形、临时支撑系统支撑荷载等进行监测,掌握整治过程中路基及轨道结构状态,施工期间应做好应急预案,对于出现的动态监测数据超限情况,及时采取相关措施,确保线路运营安全。

[0076] 实施例三:

[0077] 本实施例提供了实施例二中临时支撑的一种布置方式。

[0078] 如图4所示,所述分步按单元对路基本体开挖及支撑的步骤中,每块开挖完成后,浇筑底部钢筋混凝土作为支撑基础面3,在所述支撑基础面3与道床板1之间形成的支承层2中设置若干千斤顶4;

[0079] 具体的,在浇筑所述支撑基础面3时按照交错分单元的方式,形成由内向外的第一单元301、第二单元302、第三单元303、第四单元304;并分别在这四个单元上设置千斤顶4;所述千斤顶4的底部与每个单元之间均锚栓连接有下钢垫板5;每个所述千斤顶4的上方依次设置有垫板垫块8、复合橡胶垫板7和上钢垫板6;相同里程断面的千斤顶4尽量使用同样规格的上/下钢垫板,确保后续临时及降道时的一致性,所述复合橡胶垫板7能够确保上下之间接触密室。

[0080] 所述千斤顶4采用机械千斤顶,由顶盖、方头平键、摇杆、小齿轮、小锥齿轮、螺杆、升降套筒、铜螺母、大锥齿轮、圆头平键、推力轴承、壳体、底座等组成,具有刚度大、变形小的特点,能够有效传递列车运营的活载荷和轨道板、支承层等上层静载荷;

[0081] 采用所述千斤顶4进行临时支撑,能够实现开挖支撑的流水作业,在运营期间二十四小时无间断对高速铁路支承层、轨道板等结构进行施工临时支撑,大大降低了沉降变形风险;也就是说,当列车需要通行时,由于所述千斤顶4的存在,不需要全面暂定施工就能够保证列车低速通行,减少施工二次接缝。

[0082] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。



图1



图2



图3

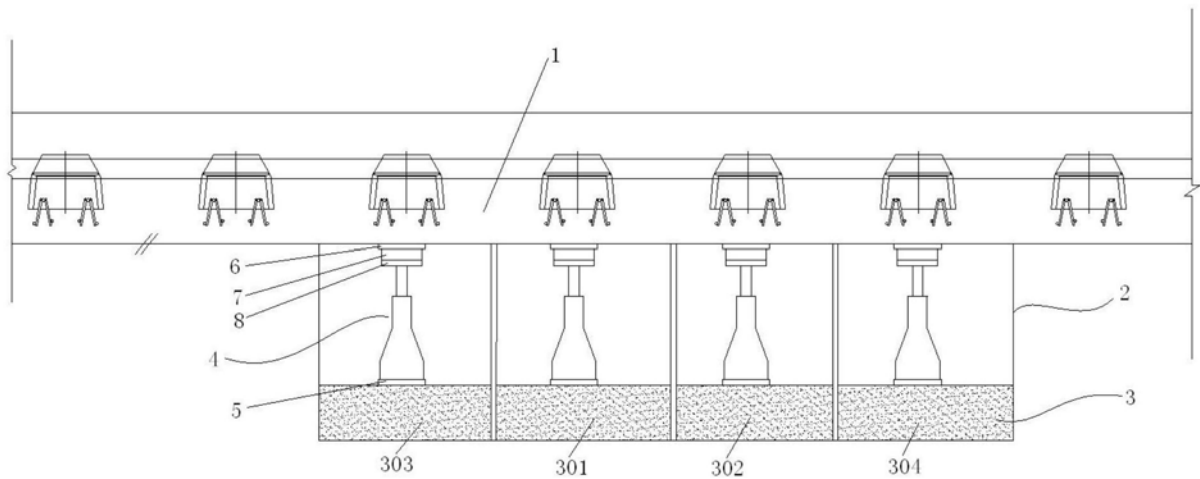


图4