



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116516758 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 01

(21) 申请号 202310520921.X

(22) 申请日 2023.05.10

(71) 申请人 腾达建设集团股份有限公司

地址 318050 浙江省台州市路桥区路桥大道东1号

(72) 发明人 杨煌伟 郝明亮 沈华良 李国星 陶松

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

专利代理师 黄建祥

(51) Int. Cl.

E01C 11/04 (2006.01)

E01C 1/00 (2006.01)

E01C 3/00 (2006.01)

E01C 3/04 (2006.01)

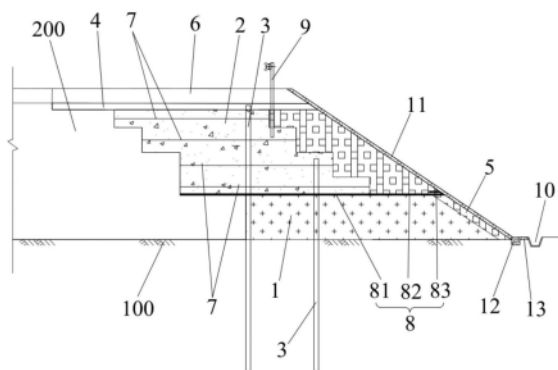
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

软土地基高速公路拼宽施工方法

(57) 摘要

本发明涉及建筑施工技术领域,公开一种软土地基高速公路拼宽施工方法。拆除原排水边沟前,完成新排水边沟的初步施工;对拼宽施工范围内的原道路结构进行拆除;对拼宽施工范围内的新路基底部土层进行挖除;对原路基进行台阶开挖;使用地铁基坑的废弃土方回填并处理;施工预应力管桩;施工土工格栅;浇注泡沫混凝土;施工黏土包边;浇注钢筋混凝土板;施工路面结构;施工路堤防护结构;施工新排水边沟的预制拼装块。本发明可减轻公路拼宽结构的整体载荷,缓解了高速公路拼宽段的沉降,避免了新旧路面沉降不同导致的路面不平,延长了高速公路的使用寿命,提高了车辆驾驶的安全性和舒适度。



1. 软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、拆除原排水边沟前,完成新排水边沟的初步施工;

S2、对拼宽施工范围内的原道路结构进行拆除;

S3、对拼宽施工范围内的新路底部土层进行挖除;

S4、对原路基进行台阶开挖;

S5、使用地铁基坑的废弃土方回填并处理;

S6、施工预应力管桩;

S7、施工土工格栅;

S8、浇注泡沫混凝土;

S9、施工黏土包边;

S10、浇注钢筋混凝土板;

S11、施工路面结构;

S12、施工路堤防护结构;

S13、施工新排水边沟的预制拼装块。

2. 根据权利要求1所述的软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,新排水边沟的初步施工包括边沟硬质塑料壳体的施工以及防水砂浆找平层的施工。

3. 根据权利要求1所述的软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,原路基边坡拆除完成后,采用防水材料对原路基剩余结构进行防水保护。

4. 根据权利要求1所述的软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,台阶开挖由下向上进行,台阶宽度大于等于2m,台阶立面向内倾斜。

5. 根据权利要求1所述的软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,回填土方掺入6%的石灰搅拌碾压,压实度不小于92%。

6. 根据权利要求1所述的软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,第一节桩入土30cm至50cm后,检查并校对垂直度,然后开动压桩装置记录压桩时间和各压力表读数,保持连续压桩并控制压桩速度在1min/m至2min/m,按设计压桩力的1.3倍至1.5倍送桩,达到设计高程后,保持载荷10min且每分钟沉降量不超过2mm后结束送桩。

7. 根据权利要求1所述的软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,土工格栅的单位面积质量大于或等于 $330\text{g}/\text{m}^2$,土工格栅的内孔长度和宽度均小于30mm,土工格栅的纵横向极限抗拉强度大于 $125\text{kN}/\text{m}$,土工格栅的极限伸长率小于14%,土工格栅以2%伸长率纵横向伸长时的抗拉强度大于 $43\text{kN}/\text{m}$,土工格栅以5%伸长率纵横向伸长时的抗拉强度大于 $86\text{kN}/\text{m}$,土工格栅的抗紫外线强度保持率大于或等于80%。

8. 根据权利要求1所述的软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,泡沫混凝土的设计干容重为 $6\text{kN}/\text{m}^3$,泡沫混凝土在路床范围内28d抗压强度大于或等于1.0MPa,泡沫混凝土在路床范围外28d抗压强度大于或等于0.8MPa,泡沫混凝土的流动度为 $180\pm 20\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求1所述的软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,泡沫混凝土浇筑前,对预应力管桩深入泡沫混凝土区域部分进行凿毛处理,并将预埋在预应力管桩内的接驳器帽盖去除,通过预埋接驳器和泡沫混凝土的钢筋连接,使泡沫混凝土与预应力管桩形成一个整体。

10. 根据权利要求1所述的软土地基高速公路拼宽施工方法,其特征在于,根据每层虚

铺厚度计算卸车间距,并划出方格,自卸车按划定的区域卸土,当一个作业面的一层包边黏土填筑完成后,用推土机粗平,然后用平地机精平,再用压路机进行压实作业,压实遍数根据填筑前试验段施工所得参数进行,在压实过程中检测包边黏土的含水量,当含水量大于最佳含水量时,对包边黏土进行翻晒,当含水量小于最佳含水量时,进行洒水调整。

软土地基高速公路拼宽施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工技术领域,尤其涉及一种软土地基高速公路拼宽施工方法。

背景技术

[0002] 随着车辆的普及,原高速公路的通行能力渐渐无法满足车流量增加的需求,急需拓宽原高速公路。在高速公路建设中,不可避免地要通过一些不适宜修建路堤的软土地基。由于软土地基的处理费用较高,故常规高速公路拓宽技术只会处理原路基下部分,如果对高速公路进行拼宽处理,原路面已完成自然沉降以及过往车辆的反复碾压,后期沉降较小,而在软土地基上的拼宽段路面沉降较大,导致路面不平,影响车辆行驶安全以及公路使用寿命。

发明内容

[0003] 基于以上问题,本发明的目的在于提供一种软土地基高速公路拼宽施工方法,能够缓解高速公路拼宽段的沉降,避免新旧路面沉降不同导致的路面不平,延长高速公路的使用寿命。

[0004] 为达上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 软土地基高速公路拼宽施工方法,包括以下步骤:

[0006] S1、拆除原排水边沟前,完成新排水边沟的初步施工;

[0007] S2、对拼宽施工范围内的原道路结构进行拆除;

[0008] S3、对拼宽施工范围内的新路底部土层进行挖除;

[0009] S4、对原路基进行台阶开挖;

[0010] S5、使用地铁基坑的废弃土方回填并处理;

[0011] S6、施工预应力管桩;

[0012] S7、施工土工格栅;

[0013] S8、浇注泡沫混凝土;

[0014] S9、施工黏土包边;

[0015] S10、浇注钢筋混凝土板;

[0016] S11、施工路面结构;

[0017] S12、施工路堤防护结构;

[0018] S13、施工新排水边沟的预制拼装块。

[0019] 作为本发明的软土地基高速公路拼宽施工方法的可选方案,新排水边沟的初步施工包括边沟硬质塑料壳体的施工以及防水砂浆找平层的施工。

[0020] 作为本发明的软土地基高速公路拼宽施工方法的可选方案,原路基边坡拆除完成后,采用防水材料对原路基剩余结构进行防水保护。

[0021] 作为本发明的软土地基高速公路拼宽施工方法的可选方案,台阶开挖由下向上进行,台阶宽度大于等于2m,台阶立面向内倾斜。

[0022] 作为本发明的软土地基高速公路拼宽施工方法的可选方案,回填土方掺入6%的石灰搅拌碾压,压实度不小于92%。

[0023] 作为本发明的软土地基高速公路拼宽施工方法的可选方案,第一节桩入土30cm至50cm后,检查并校对垂直度,然后开动压桩装置记录压桩时间和各压力表读数,保持连续压桩并控制压桩速度在1min/m至2min/m,按设计压桩力的1.3倍至1.5倍送桩,达到设计高程后,保持载荷10min且每分钟沉降量不超过2mm后结束送桩。

[0024] 作为本发明的软土地基高速公路拼宽施工方法的可选方案,土工格栅的单位面积质量大于或等于330g/m²,土工格栅的内孔长度和宽度均小于30mm,土工格栅的纵横向极限抗拉强度大于125kN/m,土工格栅的极限伸长率小于14%,土工格栅以2%伸长率纵横向伸长时的抗拉强度大于43kN/m,土工格栅以5%伸长率纵横向伸长时的抗拉强度大于86kN/m,土工格栅的抗紫外线强度保持率大于或等于80%。

[0025] 作为本发明的软土地基高速公路拼宽施工方法的可选方案,泡沫混凝土的设计干容重为6kN/m³,泡沫混凝土在路床范围内28d抗压强度大于或等于1.0MPa,泡沫混凝土在路床范围外28d抗压强度大于或等于0.8MPa,泡沫混凝土的流动度为180±20mm。

[0026] 作为本发明的软土地基高速公路拼宽施工方法的可选方案,泡沫混凝土浇筑前,对预应力管桩深入泡沫混凝土区域部分进行凿毛处理,并将预埋在预应力管桩内的接驳器帽盖去除,通过预埋接驳器和泡沫混凝土的钢筋连接,使泡沫混凝土与预应力管桩形成一个整体。

[0027] 作为本发明的软土地基高速公路拼宽施工方法的可选方案,根据每层虚铺厚度计算卸车间距,并划出方格,自卸车按划定的区域卸土,当一个作业面的一层包边黏土填筑完成后,用推土机粗平,然后用平地机精平,再用压路机进行压实作业,压实遍数根据填筑前试验段施工所得参数进行,在压实过程中检测包边黏土的含水量,当含水量大于最佳含水量时,对包边黏土进行翻晒,当含水量小于最佳含水量时,进行洒水调整。

[0028] 本发明的有益效果为:

[0029] 本发明提供的软土地基高速公路拼宽施工方法,首先,拆除原排水边沟前,完成新排水边沟的初步施工,后续施工中利用新排水边沟进行排水,以避免后续施工积水,接着,对拼宽施工范围内的原道路结构(例如原硬路肩、原路基边坡坡面植被和原路基边沟)进行拆除,以保证拼宽施工的顺利开展,然后,对拼宽施工范围内的新路基底部土层(例如淤泥、腐殖土和湿陷性黄土)进行挖除,接着,对原路基进行台阶开挖,以保证新旧路基的拼接质量,然后,使用地铁基坑的废弃土方回填并处理,采用施工现场附近地铁修建过程中废弃的土方换填地基结构的软土,并进行压实处理,不仅保证了公路拼宽结构的根基稳固,而且降低了材料成本和运输成本,接着,施工预应力管桩,通过预应力管桩加固回填土方和泡沫混凝土,进一步加强了公路拼宽结构的整体结构强度,然后,施工土工格栅,接着,浇注泡沫混凝土,由于泡沫混凝土比常规混凝土层轻得多,可减轻公路拼宽结构的整体载荷,缓解了高速公路拼宽段的沉降,避免了新旧路面沉降不同导致的路面不平,延长了高速公路的使用寿命,提高了车辆驾驶的安全性和舒适度,然后,施工黏土包边,采用黏土包边降低了回填土方、泡沫混凝土和钢筋混凝土板受力向外侧的变形程度,避免路面结构倾斜垮塌,接着,浇注钢筋混凝土板,由于钢筋混凝土板的承载能力较强,通过钢筋混凝土板承载路面结构,路面结构不易沉降,然后,施工路面结构,接着,施工路堤防护结构,最后,施工新排水边沟

的预制拼装块,以防止施工中破坏预制拼装块而造成返工。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1是本发明具体实施方式提供的软土地基高速公路拼宽施工方法施工完成公路拼宽结构后的结构示意图;

[0032] 图2是本发明具体实施方式提供的软土地基高速公路拼宽施工方法施工完成新排水边沟后的结构示意图。

[0033] 图中:

[0034] 1、回填土方;2、泡沫混凝土;3、预应力管桩;4、钢筋混凝土板;5、黏土包边;6、路面结构;7、钢丝网;8、土工格栅;9、防撞护栏;10、新

[0035] 排水边沟;11、路堤防护;12、现浇护角;13、护坡道;

[0036] 101、边沟硬质塑料壳体;102、防水砂浆找平层;103、第一预制块;104、第二预制块;105、第三预制块;106、遇水膨胀止水条;107、橡胶条;

[0037] 81、第一格栅部;82、第二格栅部;83、第三格栅部;

[0038] 100、地基结构;200、原路基结构。

具体实施方式

[0039] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面将结合附图对本发明实施例的技术方案作进一步的详细描述,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,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。其中,术语“第一位置”和“第二位置”为两个不同的位置。

[0041] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0042] 本实施例提供一种软土地基高速公路拼宽施工方法,用于拓宽原高速公路,采用该软土地基高速公路拼宽施工方法施工完成的公路拼宽结构如图1和图2所示。该软土地基高速公路拼宽施工方法包括以下步骤:S1、拆除原排水边沟前,完成新排水边沟10的初步施工;S2、对拼宽施工范围内的原道路结构进行拆除;S3、对拼宽施工范围内的新路底部土

层进行挖除；S4、对原路基进行台阶开挖；S5、使用地铁基坑的废弃土方回填并处理；S6、施工预应力管桩3；

[0043] S7、施工土工格栅8；S8、浇注泡沫混凝土2；S9、施工黏土包边5；S10、浇注钢筋混凝土板4；S11、施工路面结构6；S12、施工路堤防护11结构；S13、施工新排水边沟10的预制拼装块。

[0044] 首先，拆除原排水边沟前，完成新排水边沟10的初步施工，后续施工中利用新排水边沟10进行排水，以避免后续施工积水，接着，对拼宽施工范围内的原道路结构（例如原硬路肩、原路基边坡坡面植被和原路基边沟）进行拆除，以保证拼宽施工的顺利开展，然后，对拼宽施工范围内的新路基底部土层（例如淤泥、腐殖土和湿陷性黄土）进行挖除，接着，对原路基进行台阶开挖，以保证新旧路基的拼接质量，然后，使用地铁基坑的废弃土方回填并处理，采用施工现场附近地铁修建过程中废弃的土方换填地基结构100的软土，并进行压实处理，不仅保证了公路拼宽结构的根基稳固，而且降低了材料成本和运输成本，接着，施工预应力管桩3，通过预应力管桩3加固回填土方1和泡沫混凝土2，进一步加强了公路拼宽结构的整体结构强度，然后，施工土工格栅8，接着，浇注泡沫混凝土2，由于泡沫混凝土2比常规混凝土层轻得多，可减轻公路拼宽结构的整体载荷，缓解了高速公路拼宽段的沉降，避免了新旧路面沉降不同导致的路面不平，延长了高速公路的使用寿命，提高了车辆驾驶的安全性和舒适度，然后，施工黏土包边5，采用黏土包边5降低了回填土方1、泡沫混凝土2和钢筋混凝土板4受力向外侧的变形程度，避免路面结构6倾斜垮塌，接着，浇注钢筋混凝土板4，由于钢筋混凝土板4的承载能力较强，通过钢筋混凝土板4承载路面结构6，路面结构6不易沉降，然后，施工路面结构6，接着，施工路堤防护11结构，最后，施工新排水边沟10的预制拼装块，以防止施工中破坏预制拼装块而造成返工。

[0045] 可选地，新排水边沟10的初步施工包括边沟硬质塑料壳体101的施工以及防水砂浆找平层102的施工。此施工阶段仅施工新排水边沟10的边沟硬质塑料壳体101和防水砂浆找平层102，用于施工中排水，待所有结构施工完成后再施工预制块，防止拼宽施工中破坏预制块，从而造成后续返工。防水砂浆找平层102的后续修复方便，无需返工。

[0046] 可选地，原路基边坡拆除完成后，采用防水材料对原路基剩余结构进行防水保护。防水材料可以是防水布，例如常见的塑料布。通过铺设的防水材料将雨水等引入新排水边沟10，防止原路基剩余结构受水浸泡造成损坏。

[0047] 对新施工范围内的路基底部的淤泥、腐殖土、湿陷性黄土等进行挖除，需要注意的是，由于原排水边沟长期受雨水冲刷及侵蚀，结构周边不稳定，原排水边沟也应该进行挖除。待软弱土及边沟完成后进行碾压，压实度应大于等于90%。

[0048] 可选地，台阶开挖由下向上进行，台阶宽度大于等于2m，台阶立面向内倾斜。为了提高新老路基连接部位的施工质量，对老路基进行台阶修筑，台阶开挖由下部逐渐向上，台阶宽度应大于等于2m，阶面向内倾斜2%-4%，且台阶高度不宜过高，应控制在1米左右。

[0049] 可选地，回填土方1掺入6%的石灰搅拌碾压，压实度不小于92%。在常规地铁基坑施工中，由于基坑在城市内施工且挖深较深，除表面杂填土外，其产生的废弃土方基本可以再次利用，故使用地铁基坑的废弃土方回填可以大幅度地节约成本。为了能更好地控制新老路基的不均匀沉降，以及为后续预应力管桩3施工提供便利，使回填土方1承载力能满足静压机械的要求，回填土方1应掺入6%的石灰搅拌碾压，压实度不应小于92%。施工时应注

意新老路基接缝处的压实度,对老路边部预洒水泥浆,必要时对拼接部超挖平台进行翻挖掺水泥2~2.5%处理。

[0050] 可选地,第一节桩入土30cm至50cm后,检查并校对垂直度,然后开动压桩装置记录压桩时间和各压力表读数,保持连续压桩并控制压桩速度在1min/m至2min/m,按设计压桩力的1.3倍至1.5倍送桩,达到设计高程后,保持载荷10min且每分钟沉降量不超过2mm后结束送桩。施工预应力管桩3时,预应力管桩3不宜过大,可选取 $\Phi 400$ 的预应力管桩3进行加固处理,预应力管桩3长20m,间距2.2m至2.5m。预应力管桩3的桩位按现场实际需求进行设置,必要情况下也可在原路基处设置预应力管桩3,但其中一根预应力管桩3应设置在处理过的老路基最后一节开挖台阶的边缘,对老路基起稳固作用。施工中第一节桩入土30cm至50cm后,检查和校对垂直度,垂直度控制在0.5%以内,开动压桩装置,严格记录压桩时间和各压力表读数,保持连续压桩并控制压桩速度在1min/m至2min/m。压桩顺序按“从内侧向外侧、每根桩先长桩后短桩”的顺序施工,在压后一排桩之前,必须检查前一排桩的偏位情况。正常情况按设计压桩力1.3倍至1.5倍送桩,达到设计高程后持荷(正常压力)10min且每分钟沉降量不超过2mm后,方可结束送桩。预应力管桩3与钢筋混凝土板4同样设置接驳器,接驳器与钢筋混凝土板4相连,从而使整个路基形成一个整体,并且预应力管桩3能提供较大的支撑力,从而减小路面结构6的沉降。

[0051] 可选地,土工格栅8的单位面积质量大于或等于 $330\text{g}/\text{m}^2$,土工格栅8的内孔长度和宽度均小于30mm,土工格栅8的纵横向极限抗拉强度大于 $125\text{kN}/\text{m}$,土工格栅8的极限伸长率小于14%,土工格栅8以2%伸长率纵横向伸长时的抗拉强度大于 $43\text{kN}/\text{m}$,土工格栅8以5%伸长率纵横向伸长时的抗拉强度大于 $86\text{kN}/\text{m}$,土工格栅8的抗紫外线强度保持率大于或等于80%。土工格栅8采用双向高强聚脂长丝经编的土工格栅8,单位面积质量 $\geq 330\text{g}/\text{m}^2$,内孔尺寸(长度、宽度) $< 30\text{mm}$,纵横向极限抗拉强度 $> 125\text{kN}/\text{m}$,极限伸长率 $< 14\%$,纵横向2%伸长率时的抗拉强度 $> 43\text{kN}/\text{m}$,纵横向5%伸长率时的抗拉强度 $> 86\text{kN}/\text{m}$,抗紫外线强度保持率 $\geq 80\%$ 。格栅铺设宽度与路基地底部同宽,外端应回折反包,回折长度不小于2.0m。幅边搭接时,搭接宽度大于30cm,并用塑料扣或小铁丝绑扎处理,格栅铺设宽度与拼宽路基地底部同宽,土工格栅8应插入到原路基的范围2m,而外端应回折反包,回折长度不小于2.0m。幅边搭接时,搭接宽度大于30m,并用“U”形钉予以固定,钢钉间距为台阶部分不大于50cm,其余部位可放宽至1米。在预应力管桩3区域应加设土工格栅8加强层,土工格栅8施工完成后,应立刻进行泡沫混凝土2浇筑。

[0052] 土工格栅8包括相连接的第一格栅部81和第二格栅部82,第一格栅部81夹设于回填土方1和泡沫混凝土2之间,从而锚固了回填土方1和泡沫混凝土2,第二格栅部82夹设于回填土方1和黏土包边5之间,从而锚固了回填土方1和黏土包边5。土工格栅8分为塑料土工格栅8、钢塑土工格栅8、玻璃纤维土工格栅8和聚酯经编涤纶土工格栅8四大类。土工格栅8还包括与第二格栅部82连接的第三格栅部83,第三格栅部83呈弯折状且位于黏土包边5中。通过弯折状的第三格栅部83对黏土包边5进行加固,黏土包边5对第三格栅部83的反作用力可以避免土工格栅8受力而偏离。

[0053] 可选地,泡沫混凝土2的设计干容重为 $6\text{kN}/\text{m}^3$,泡沫混凝土2在路床范围内28d抗压强度大于或等于 1.0MPa ,泡沫混凝土2在路床范围外28d抗压强度大于或等于 0.8MPa ,泡沫混凝土2的流动度为 $180 \pm 20\text{mm}$ 。泡沫混凝土2内设置带钢筋的钢丝网7,钢筋不但可以起固

定钢筋网7的作用,并且和钢筋网7一起能增加泡沫混凝土2抗拉性以及抗剪性能。泡沫混凝土2的纵向不同厚度之间通过1:1.5的坡度渐变过渡;泡沫混凝土2设计干容重为 6.0kN/m^3 ,路床范围内28d抗压强度大于等于 1.0MPa ,路床范围外28d抗压强度大于等于 0.8MPa ,流动度为 $180\pm 20\text{mm}$ 。泡沫混凝土2填筑纵向每10m应设置横向施工缝,顶层泡沫做成小台阶以适应2%路面横坡值,并通过钢筋混凝土板4调平。泡沫混凝土2底面以上50cm设置一层网眼为 $5\text{cm}\times 5\text{cm}$ 的钢筋网片,节点采用焊接形式。泡沫混凝土2顶层浇筑好后,应及时覆盖塑料薄膜或土工布,并禁止机械在上部行走,路面施工必须在顶层泡沫砼养护不少于28天以后进行。遇到大雨应停止泡沫砼的浇筑,并对未终凝的泡沫砼采取遮雨措施,夏季施工应避免在中午高温时段施工。泡沫混凝土2浇筑过程中应对浇筑区域进行分区浇筑,每块区域面积控制在300平方米左右,浇筑单层厚度应控制在0.5米。两块泡沫混凝土2之间应设置变形缝,变形缝缝宽为1.5cm,变形缝内填充泡沫塑料板,钢筋网7在变形缝位置应断开铺设。

[0054] 可选地,泡沫混凝土2浇筑前,对预应力管桩3深入泡沫混凝土2区域部分进行凿毛处理,并将预埋在预应力管桩3内的接驳器帽盖去除,通过预埋接驳器和泡沫混凝土2的钢筋连接,使泡沫混凝土2与预应力管桩3形成一个整体。泡沫混凝土2浇筑前,应对预应力管桩3深入泡沫混凝土2区域部分需要进行凿毛处理,并将预埋在钢管桩内的接驳器帽盖去除,通过预埋接驳器和钢筋连接,使泡沫混凝土2与预制管桩形成一个整体。并在钢筋上绑扎钢筋网7,增加泡沫混凝土2抗拉性以及抗剪性能,同时增加泡沫混凝土2和预应力管桩3的粘结力,从而使泡沫混凝土2获得更好的整体性。钢筋网7与钢筋可采用U形钉进行固定,固定间距不应大于1米。相邻钢筋网7采用重叠搭接,搭接宽度不小于10cm,搭接处采用U形钉进行固定,相邻固定点间距不超过钢筋网710倍网眼边长。

[0055] 可选地,根据每层虚铺厚度计算卸车间距,并划出方格,自卸车按划定的区域卸土,当一个作业面的一层包边黏土填筑完成后,用推土机粗平,然后用平地机精平,再用压路机进行压实作业,压实遍数根据填筑前试验段施工所得参数进行,在压实过程中检测包边黏土的含水量,当含水量大于最佳含水量时,对包边黏土进行翻晒,当含水量小于最佳含水量时,进行洒水调整。待最后一层泡沫混凝土2能满足后续施工黏土包边5机械的碾压力等,方可进行黏土包边5施工。包边黏土填筑按区域划分进行填筑,为保证坡脚处填土压实度,底部宜加宽30cm-50cm,包边土填筑必须挂线施工,按自卸车拉土方量,根据每层虚铺厚度计算卸车间距,并划出方格,自卸车必须严格按划定的区域卸土,保证虚推平后铺厚度符合规范要求。当一个作业面的一层包边土填筑完成后,用推土机粗平,然后用平地机精平,再用压路机进行压实作业,压实遍数根据填筑前试验段施工所得参数进行。在压实过程中随时检测包边土的含水量,根据含水量适时进行调整,当含水量大于最佳含水量时,要对包边土进行翻晒,含水量小于最佳含水量时,进行洒水调整,直至达到要求。

[0056] 钢筋混凝土板4优选厚度15cm,板中间位置设置单层双向直径12的HRB400钢筋,钢筋间距10cm,同时必须将预制管桩的桩顶破除,桩内主筋与钢筋混凝土板4钢筋相连接,优选采用焊接,混凝土强度不小于C25,施工钢筋混凝土板4前,应将顶部泡沫混凝土2凿毛,并在混凝土板与泡沫混凝土2交界面喷涂混凝土界面剂,使两者更好的粘结,浇筑时用插入式震捣器及平板式震动器进行震实,并将表面抹平。

[0057] 待钢筋混凝土板4养护28天后,开始施工路面结构6。路面结构6的上面层的厚度为4cm,采用SMA-13改性沥青混合料,路面结构6的粘层采用改性乳化沥青,路面结构6的中面

层的厚度为6cm,采用Sup-20改性沥青混合料,路面结构6的粘层采用改性乳化沥青,路面结构6的下面层的厚度为6cm,采用Sup-20沥青混合料,路面结构6的防水粘结层采用改性沥青和预拌碎石的混合料。

[0058] 施工路堤防护11工程时,防护工程采用液压喷播植草、框格植草、六角空心块护坡三种防护方式,液压喷播植草护坡适用于路基填土高度 $H \leq 4\text{m}$ 和放缓坡的路堤边坡防护,其中放缓边坡适用于互通立交的匝道内侧及填土较低、不占用良田的一般路段。框格植草护坡适用于填方路堤,填方高度 $H > 4\text{m}$ 。且路堤边坡防护应在路堤沉降稳定后方可施工,避免应沉降引起边坡防护的破坏。六角空心块护坡适用于桥头两侧路基的边坡防护,且小桥(桥长 $< 30\text{m}$)桥头骨架护坡长5m;中桥($30 < \text{桥长} < 100$)桥头骨架护坡长10m;大桥、特大桥(桥长 > 100)桥头骨架护坡长20m。无论使用上述那种护坡形式,底部均需设置C20强度混凝土的现浇护角12,现浇护角12嵌入护坡道13不小于30cm。

[0059] 施工排水沟内预制拼装块前,应将护坡形式采用预制拼装式,由三个平板组成,方便运输与施工。在安放预制拼装块前,应对边沟进行清理,将施工中产生的杂物及水流进行清理,并对防水砂浆找平层102进行修复,修复完成后,涂刷粘结剂,拼装时先放入第一预制块103,确保第一预制块103与防水砂浆找平层102密贴后,对第二预制块104底部凸起的两边放入橡胶条107,中间放入遇水膨胀止水条106,第二预制块104的两个凸起应插入第一预制块103的凹槽处,同时通过第二预制块104的自重挤压橡胶条107从而达到防水作用,中间设置遇水膨胀止水条106是为了获得更好的止水效果。第二预制块104与防水砂浆找平层102密贴后,安装第三预制块105,第二预制块104和第三预制块105的连接同第一预制块103。但应注意,第三预制块105顶部呈5%的斜坡状,方便雨水进入排水沟,第三预制块105的最高点应与对应护坡道13齐平或稍低于护坡道13,保证护坡道13不会积水。护坡道13和路堤防护11之间设置有现浇护角12,现浇护角12可以采用C20强度混凝土浇筑而成。

[0060] 回填土方1设置于地基结构100上,并与原路基结构200的第一开挖面贴靠。泡沫混凝土2设置于回填土方1上,并与原路基结构200的第二开挖面贴靠。预应力管桩3的一端伸入地基结构100中,另一端贯穿回填土方1,并伸入泡沫混凝土2。预应力管桩3可以设置有多多个,最靠近原路基结构200的一个预应力管桩3还可以伸入钢筋混凝土层中。钢筋混凝土层设置于泡沫混凝土2上,并与原路基结构200的第三开挖面贴靠。黏土包边5包裹于回填土方1、泡沫混凝土2和钢筋混凝土层的外侧。路面结构6设置于钢筋混凝土层上,并与原路基结构200的第四开挖面贴靠。

[0061] 为减缓车辆意外冲出公路的冲击力,在路面结构6上施工有防撞护栏9。为方便安装防撞护栏9,可选地,防撞护栏9包括护栏立柱和护栏杆,护栏立柱贯穿路面结构6和黏土包边5,并伸入泡沫混凝土2中,护栏杆设置于护栏立柱上。护栏立柱通常等间距设置有多多个,相邻两个护栏立柱之间可以间隔设置有多多个护栏杆,从而提高整个防撞护栏9的结构强度。

[0062] 本实施例提供的软土地基高速公路拼宽施工方法,首先,拆除原排水边沟前,完成新排水边沟10的初步施工,后续施工中利用新排水边沟10进行排水,以避免后续施工积水,接着,对拼宽施工范围内的原道路结构(例如原硬路肩、原路基边坡坡面植被和原路基边沟)进行拆除,以保证拼宽施工的顺利开展,然后,对拼宽施工范围内的新路基底部土层(例如淤泥、腐殖土和湿陷性黄土)进行挖除,接着,对原路基进行台阶开挖,以保证新旧路基的

拼接质量,然后,使用地铁基坑的废弃土方回填并处理,采用施工现场附近地铁修建过程中废弃的土方换填地基结构100的软土,并进行压实处理,不仅保证了公路拼宽结构的根基稳固,而且降低了材料成本和运输成本,接着,施工预应力管桩3,通过预应力管桩3加固回填土方1和泡沫混凝土2,进一步加强了公路拼宽结构的整体结构强度,然后,施工土工格栅8,接着,浇注泡沫混凝土2,由于泡沫混凝土2比常规混凝土层轻得多,可减轻公路拼宽结构的整体载荷,缓解了高速公路拼宽段的沉降,避免了新旧路面沉降不同导致的路面不平,延长了高速公路的使用寿命,提高了车辆驾驶的安全性和舒适度,然后,施工黏土包边5,采用黏土包边5降低了回填土方1、泡沫混凝土2和钢筋混凝土板4受力向外侧的变形程度,避免路面结构6倾斜垮塌,接着,浇注钢筋混凝土板4,由于钢筋混凝土板4的承载能力较强,通过钢筋混凝土板4承载路面结构6,路面结构6不易沉降,然后,施工路面结构6,接着,施工路堤防护11结构,最后,施工新排水边沟10的预制拼装块,以防止施工中破坏预制拼装块而造成返工。

[0063] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

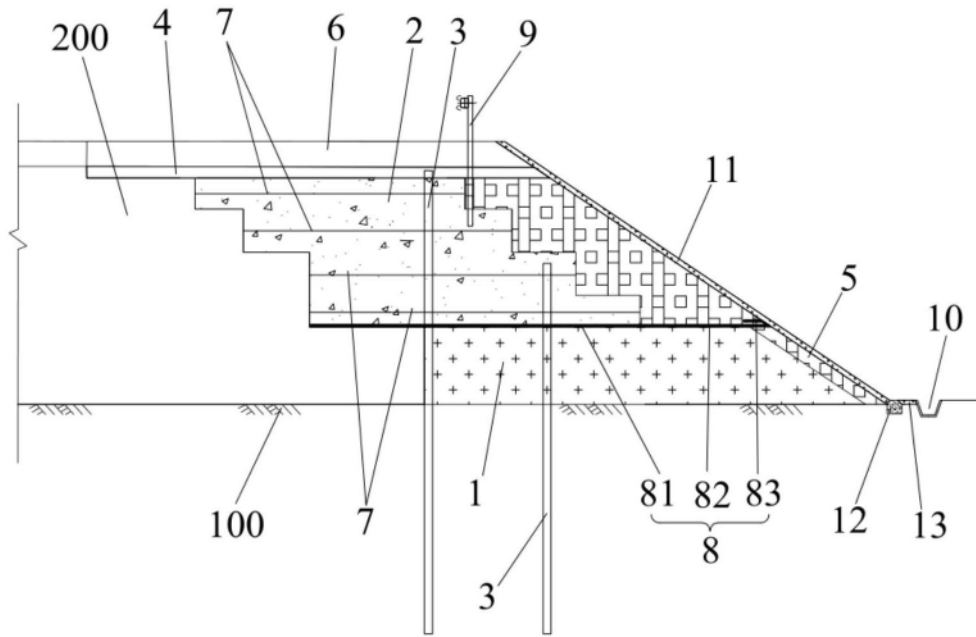


图1

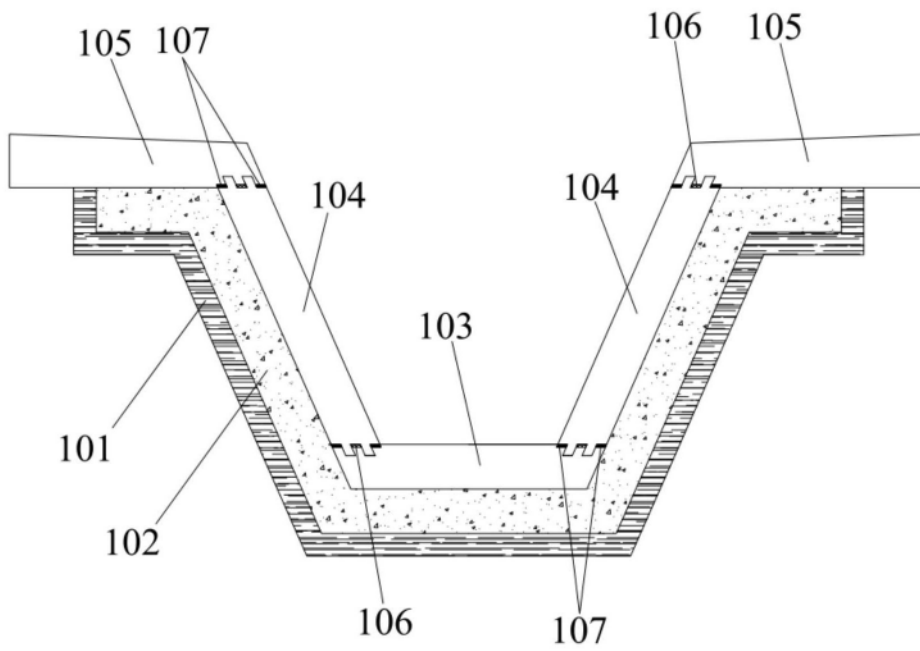


图2