



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118498142 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 18

(21) 申请号 202410796317.4

E01C 3/06 (2006.01)

(22) 申请日 2024.06.20

E02D 17/18 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E02D 3/046 (2006.01)

申请公布号 CN 118498142 A

E02D 17/20 (2006.01)

(43) 申请公布日 2024.08.16

E02D 15/02 (2006.01)

E03F 1/00 (2006.01)

(73) 专利权人 中交二公局第一工程有限公司

(56) 对比文件

地址 430014 湖北省武汉市江岸区香港路

陈武;陈忠华;曾勇;胡衍旺;胡良年.利万高速公路湖北段岩溶路基处治方案设计.公路与汽运.2012,(05),112-116,175.

145号科技综合楼B栋22层1-9室

(72) 发明人 陈先华 孙胜利 代义昌 刘盛林

帅开欣 田新平

审查员 郑可

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理

有限公司 11369

专利代理师 熊雨静

(51) Int. Cl.

E01C 3/04 (2006.01)

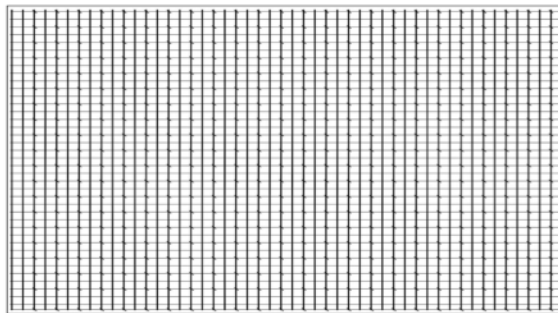
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种高原山区特殊路基的施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高原山区特殊路基的施工方法,包括填方段岩溶路基处置施工、挖方段岩溶路基处置施工和溶洞处理质量控制施工;其中,填方段岩溶路基处置施工采用钢筋混凝土盖板跨越式结构,先对溶洞内杂物进行清除,再采取片石回填并封顶,然后采用钢筋混凝土盖板跨越溶洞,搭盖溶洞洞口四周50~100cm,确保盖板浇筑后和原有岩石结合成一体形成一个有效的复合地基。本发明优化特殊路基施工工艺,降低了施工成本,减少后期因路基不均匀沉降问题。



1. 一种高原山区特殊路基的施工方法,其特征在於,包括填方段岩溶路基处置施工、挖方段岩溶路基处置施工和溶洞处理质量控制施工;

其中,填方段岩溶路基处置施工采用钢筋混凝土盖板跨越式结构,先对溶洞内杂物进行清除,再采取片石回填并封顶,然后采用钢筋混凝土盖板跨越溶洞,搭盖溶洞洞口四周50~100 cm,确保盖板浇筑后和原有岩石结合成一整体形成一个有效的复合地基;

所述填方段岩溶路基处置施工具体包括以下步骤:

A1、施工准备:清除杂物,清理洞内沉积物,根据实际地形做好排水系统;

A2、溶洞回填:片石每层回填厚度不大于50cm,浆砌片石封盖厚度不小50cm;溶洞回填夯实:在溶洞回填至洞顶50cm时,采用打夯机进行夯实;

A3、钢筋加工及绑扎;

A4、混凝土盖板施工:A41混凝土拌制及运输:混凝土的搅拌最短时间严格做到不少于2 min,混凝土采用搅拌车运输;A42浇筑混凝土前的检查工作:浇筑混凝土前检查模板的稳定性及模板平整,基面、模板应保持湿润,不能有积水;A43混凝土浇筑:1) 混凝土分层连续浇筑,每层厚度不超过30 cm;2) 混凝土振捣采用插入式振动器同时对局部振捣不到位的地方安排人工配合振捣;3) 混凝土浇筑完成后,保持模板处于原位,当混凝土强度达到2.5 MPa时,方可拆除模板,以确保在强度形成过程中不受扰动;

A5、混凝土养生:盖板浇筑完成后,及时在混凝土表面用塑料薄膜覆盖保水,然后采用麻布袋覆盖保湿,湿养期应保持7天以上;

所述填方段岩溶路基处置施工还包括导水施工;其中,

A2溶洞回填具体包括:

A21回填前,在溶洞中均匀插入多根钢套管,钢套管内同轴设置有吸附管,所述吸附管的直径略小于钢套管的直径,所述钢套管上标识有刻度,所述吸附管的底端位于钢套管底端上方一定距离,所述钢套管下方多出吸附管的一端插入溶洞底部,所述钢套管内壁涂覆有润滑油,所述吸附管包括中空柔性管体和填塞于中空柔性管体内的吸水纤维填充层,所述中空柔性管体位于溶洞的部分开设有若干进水孔;

A22所述溶洞内填片石回填每层厚度不大于50cm,浆砌片石封盖厚度不小50cm,夯实摊平后,将钢套管抽出一部分,保证还有一部分钢套管位于夯实的片石内,之后重复逐层填充、夯实和抽拔钢套管;

A23、溶洞回填完毕后,彻底抽出钢套管,将吸附管通过接头与连接钢管连接,连接钢管的上端伸出混凝土盖板,连接钢管内填塞有吸水纤维填充层;

A5还包括:混凝土盖板施工完全后,将连接钢管的上端与吸水槽的底端连接,所述吸水槽中设置有吸水单元,所述吸水单元包括吸水膨胀袋和海绵层,所述海绵层包覆于吸水膨胀袋的顶面和四周的侧面,所述吸水单元位于吸水槽内,且吸水膨胀袋与连接钢管相对,所述吸水槽的外周罩设有储水槽,所述储水槽的底部与吸水槽密封连接,所述吸水槽的侧壁开设有若干透水孔,所述储水槽通过管路与储水桶连接,所述储水桶内设置有液位计,所述储水桶的出水端与出水管连接,所述出水管上安装有智能水泵,所述出水管的水通过排水体系排出;

A6、在储水槽和储水桶上覆盖土层,完成路基结构施工。

2. 如权利要求1所述的高原山区特殊路基的施工方法,其特征在於,所述挖方段岩溶路

基处置施工具体包括以下步骤:

- B1、采用挖掘机清除溶洞底部虚渣,清理后基底承载力应满足设计要求;
- B2、回填浆砌片石强度需大于15MPa,且石料的最大粒径不得大于压实厚度的2/3;
- B3、填筑时,采用分层填筑,填筑厚度不大于50cm,按水平分层,先低后高,先两侧后中央卸料,并用大型推土机摊平;个别不平处应配合人工用细石块、石屑找平;回填片石时,应先铺填大块石料,大面向下,小面向上,摆设平稳,再用小石块找平,石块之间的空隙扫入石渣、砂砾石使空隙填满;
- B4、对于边坡上的溶洞,采用上述B3中的回填工艺,同时在路堑边坡表面喷涂泥浆,或在裂隙发育区进行混凝土灌注,保证路堑边坡的整体稳定性;如果路堑边坡附近有泉眼或水流,应当及时进行疏水处理。

3.如权利要求1所述的高原山区特殊路基的施工方法,其特征在于,所述溶洞处理质量控制施工具体包括以下步骤:

- C1、开挖方式:根据设计图纸提出的溶洞处理方式,边坡溶洞应采取平挖方式,揭露溶洞侧边;
- C2、对于揭露的溶洞,应清除其内部的填充物;
- C3、溶洞回填采用开山石渣或块石填筑,填筑过程中使用机械进行夯实,回填至边坡设计坡面时,采用M10砂浆片石进行封面,封面厚度为30cm,封面范围内设置预留PVC管泄水孔;
- C4、边坡溶洞开挖应当避开雨期施工,防止溶洞顶板坍塌造成安全隐患;
- C5、溶洞封面砂浆抹面施工完成之后,应当及时覆盖土工布,并进行洒水养生;
- C6、边坡防护工程应当在边坡开挖之后立即进行,溶洞处待填充完成之后,封面砂浆片石强度达到50%后进行防护工程施工;
- C7、溶洞处理时,首先应探明溶洞内是否有危险源,施工人员需佩戴防毒面罩;溶洞填筑开山石渣时,溶洞内部不得有施工作业人员;
- C8、建立完善的排水体系,通过设置排水沟、截水沟、挡水带、集水井排出路基溶洞处理范围内雨水。

## 一种高原山区特殊路基的施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及岩土工程领域。更具体地说,本发明涉及一种高原山区特殊路基的施工方法。

### 背景技术

[0002] 云贵地区崇山峻岭,逶迤连绵,海拔在 900—1400 米之间,是比较典型的岩溶丘陵地貌,岩溶发育形态多样,依据成因及组合形态特征,主要分为侵蚀溶蚀地貌、溶蚀地貌两种类型。在地下水作用下产生岩溶塌陷或不均匀沉陷,岩溶路基的病害可分为两大类:一类是变形问题,另一类是水害问题,我国对岩溶地区公路工程水害问题的研究,这方面的研究资料不多,岩溶塌陷是岩溶区公路路基面临的首要问题,作为我国六大类型地质灾害之一。岩溶路基一般与地底暗河相连接,地下水较丰富,所以岩溶地区防排水措施及为关键,容易由于排水、引水不当导致环保、地面下陷等问题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种高原山区特殊路基的施工方法,优化特殊路基施工工艺,降低了施工成本,减少后期因路基不均匀沉降问题。

[0004] 本发明解决此技术问题所采用的技术方案是:一种高原山区特殊路基的施工方法,其特征在于,包括填方段岩溶路基处置施工、挖方段岩溶路基处置施工和溶洞处理质量控制施工;

[0005] 其中,填方段岩溶路基处置施工采用钢筋混凝土盖板跨越式结构,先对溶洞内杂物进行清除,再采取片石回填并封顶,然后采用钢筋混凝土盖板跨越溶洞,搭盖溶洞洞口四周50~100 cm,确保盖板浇筑后和原有岩石结合成一整体形成一个有效的复合地基。

[0006] 作为本发明进一步的方案是:所述填方段岩溶路基处置施工具体包括以下步骤:

[0007] A1、施工准备:清除杂物,清理洞内沉积物,根据实际地形做好排水系统;

[0008] A2、溶洞回填:片石每层回填厚度不大于50cm,浆砌片石封盖厚度不小50cm;溶洞回填夯实:在溶洞回填至洞顶50cm时,采用打夯机进行夯实;

[0009] A3、钢筋加工及绑扎;

[0010] A4、混凝土盖板施工:A41混凝土拌制及运输:混凝土的搅拌最短时间严格做到不少于2 min,混凝土采用搅拌车运输;A42浇筑混凝土前的检查工作:浇筑混凝土前检查模板的稳定性及模板平整,基面、模板应保持湿润,不能有积水;A43混凝土浇筑:1)混凝土分层连续浇筑,每层厚度不超过30 cm;2)混凝土振捣采用插入式振动器同时对局部振捣不到位的地方安排人工配合振捣;3)混凝土浇筑完成后,保持模板处于原位,当混凝土强度达到2.5 MPa时,方可拆除模板,以确保在强度形成过程中不受扰动;

[0011] A5、混凝土养生:盖板浇筑完成后,及时在混凝土表面用塑料薄膜覆盖保水,然后采用麻布袋覆盖保湿,湿养期应保持7天以上。

[0012] 作为本发明进一步的方案是:所述A2中,对出露的干溶洞,片石回填,碎石嵌缝,上

部采用浆砌片石封盖后,根据跨度采用不同厚度的钢筋混凝土盖板跨越;

[0013] 当路基底部溶洞顶板不厚,将顶板揭开后片石回填,碎石嵌缝,上部采用浆砌片石封盖,顶部钢筋混凝土盖板跨越;

[0014] 针对溶洞集中且有裂隙相互连通的地段采取爆破揭开顶板,片石回填,碎石嵌缝,堵塞裂隙上部采用浆砌片石封盖后,根据跨度采用不同厚度的钢筋混凝土盖板跨越。

[0015] 作为本发明进一步的方案是:所述挖方段岩溶路基处置施工具体包括以下步骤:

[0016] B1、采用挖掘机清除溶洞底部虚渣,清理后基底承载力应满足设计要求;

[0017] B2、回填浆砌片石强度需大于15MPa,且石料的最大粒径不得大于压实厚度的2/3;

[0018] B3、填筑时,采用分层填筑,填筑厚度不大于50cm,按水平分层,先低后高,先两侧后中央卸料,并用大型推土机摊平;个别不平处应配合人工用细石块、石屑找平;回填片石时,应先铺填大块石料,大面向下,小面向上,摆设平稳,再用小石块找平,石块之间的空隙可以扫入石渣、砂砾石使空隙填满;

[0019] B4、对于边坡上的溶洞,采用上述B3中的回填工艺,同时在路堑边坡表面喷涂泥浆,或在裂隙发育区进行混凝土灌注,保证路堑边坡的整体稳定性;如果路堑边坡附近有泉眼或水流,应当及时进行疏水处理。

[0020] 作为本发明进一步的方案是:所述溶洞处理质量控制施工具体包括以下步骤:

[0021] C1、开挖方式:根据设计图纸提出的溶洞处理方式,边坡溶洞应采取平挖方式,揭露溶洞侧边;

[0022] C2、对于揭露的溶洞,应清除其内部的填充物;

[0023] C3、溶洞回填采用开山石渣或块石填筑,填筑过程中使用机械进行夯实,回填至边坡设计坡面时,采用M10砂浆片石进行封面,封面厚度为30cm,封面范围内设置预留PVC管泄水孔;

[0024] C4、边坡溶洞开挖应当避开雨期施工,防止溶洞顶板坍塌造成安全隐患;

[0025] C5、溶洞封面砂浆抹面施工完成之后,应当及时覆盖土工布等,并进行洒水养生;

[0026] C6、边坡防护工程应当在边坡开挖之后立即进行,溶洞处待填充完成之后,封面砂浆片石强度达到50%后进行防护工程施工;

[0027] C7、溶洞处理时,首先应探明溶洞内是否有危险源,施工人员需佩戴防毒面罩;溶洞填筑开山石渣时,溶洞内部不得有施工作业人员;

[0028] C8、建立完善的排水体系,通过设置排水沟、截水沟、挡水带、集水井、纵向排水沟排出路基溶洞处理范围内雨水。

[0029] 作为本发明进一步的方案是:所述填方段岩溶路基处置施工还包括导水施工;其中,

[0030] A2溶洞回填具体包括:

[0031] A21回填前,在溶洞中均匀插入多根钢套管,钢套管内同轴设置有吸附管,所述吸附管的直径略小于钢套管的直径,所述钢套管上标识有刻度,所述吸附管的底端位于钢套管底端上方一定距离,所述钢套管下方多出吸附管的一端插入溶洞底部,所述钢套管内壁涂覆有润滑油,所述吸附管包括中空柔性管体和填塞于中空柔性管体内的吸水纤维填充层,所述中空柔性管体位于溶洞的部分开设有若干进水孔;

[0032] A22所述溶洞内填片石回填每层厚度不大于50cm,浆砌片石封盖厚度不小50cm,夯

实摊平后,将钢套管抽出一部分,保证还有一部分钢套管位于夯实的片石内,之后重复逐层填充、夯实和抽拔钢套管;

[0033] A23、溶洞回填完毕后,彻底抽出钢套管,将吸附管通过接头与连接钢管连接,连接钢管的上端伸出混凝土盖板,连接钢管内填塞有吸水纤维填充层;

[0034] A5还包括:混凝土盖板施工完全后,将连接钢管的上端与吸水槽的底端连接,所述吸水槽中设置有吸水单元,所述吸水单元包括吸水膨胀袋和海绵层,所述海绵层包覆于吸水膨胀袋的顶面和四周的侧面,所述吸水单元位于吸水槽内,且吸水膨胀袋与连接钢管相对,所述吸水槽的外周罩设有储水槽,所述储水槽的底部与吸水槽密封连接,所述吸水槽的侧壁开设有若干透水孔,所述储水槽通过管路与储水桶连接,所述储水桶内设置有液位计,所述储水桶的出水端与出水管连接,所述出水管上安装有智能水泵,所述出水管的水通过排水体系排出;

[0035] A6、在储水槽和储水桶上覆盖土层,完成路基结构施工。

[0036] 本发明至少包括以下有益效果:

[0037] 第一、通过对岩溶路基处理的研究,优化特殊路基施工工艺,完善处理技术,提高施工效率,节约施工工期约1个月。

[0038] 第二、通过对特殊地质的路基施工技术研究,提出相关处置措施,形成一整套完善的施工技术工艺,对后续类似项目施工提供了有意义的参考和借鉴。

[0039] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

## 附图说明

[0040] 图1是本发明混凝土盖板构造图;

[0041] 图2是本发明导水施工示意图。

[0042] 其中,1-混凝土盖板,2-钢套管,3-路基结构,4-土层,5-溶洞,6-中空柔性管体,7-吸水纤维填充层,8-连接钢管,9-吸水槽,10-海绵层,11-吸水膨胀袋,12-储水槽,13-储水桶,14-液位计,15-出水管。

## 具体实施方式

[0043] 下面结合附图对本发明进行详细、完整的说明。本领域普通技术人员在基于这些说明的情况下将能够实现本发明。在结合附图对本发明进行说明前,需要特别指出的是:本发明中在包括下述说明在内的各部分中所提供的技术方案和技术特征,在不冲突的情况下,这些技术方案和技术特征可以相互组合。

[0044] 此外,下述说明中涉及到的本发明的实施例通常仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。因此,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的前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0045] 以下结合附图及实施对本发明作进一步的详细说明,其具体实施过程如下:

[0046] 如图1~2所示,本发明提供一种高原山区特殊路基的施工方法,包括填方段岩溶路基处置施工、挖方段岩溶路基处置施工和溶洞5处理质量控制施工;

[0047] 其中,填方段岩溶路基处置施工采用钢筋混凝土盖板1跨越式结构,先对溶洞5内

杂物进行清除,再采取片石回填并封顶,然后采用钢筋混凝土盖板1跨越溶洞5,搭盖溶洞5洞口四周50~100 cm,确保盖板浇筑后和原有岩石结合成一体形成一个有效的复合地基,防止溶洞5范围路基沉降,确保路基路面的安全稳定。

[0048] 本技术方案还可以包括以下技术细节,以更好地实现技术效果:所述填方段岩溶路基处置施工具体包括以下步骤:

[0049] A1、施工准备:严格按照“边探边盖、探盖结合、分序施工的原则进行溶洞5现场勘测,将溶洞5走向、宽度、对应里程精准测出,测量放样定出路基坡脚桩位。清除杂物,清理洞内沉积物,根据实际地形做好排水系统;根据现场各集料规格和性质进行混凝土试验配合比设计后确定施工配合比,会同钢筋的力学性能检测报告和溶洞5施工方案报监理工程师批准。

[0050] A2、溶洞5回填:片石每层回填厚度不大于50cm,浆砌片石封盖厚度不小50cm;溶洞5回填夯实:在溶洞5回填至洞顶50cm时,采用打夯机进行夯实;打夯机先夯击1遍,若出现空洞塌陷,则片石、碎石回填后再夯实,然后满夯1遍。最后用碎石填平溶洞5顶面;

[0051] A3、钢筋加工及绑扎:钢筋绑扎要严格按图纸规格、型号、数量、间距进行操作,做到横平竖直,间距准确。为使骨架有足够的刚度,采用绑扎、焊接相结合的方法施工;

[0052] A4、混凝土盖板1施工:A41混凝土拌制及运输:混凝土的搅拌最短时间严格做到不少于2 min,混凝土采用搅拌车运输;A42浇筑混凝土前的检查工作:浇筑混凝土前检查模板的稳定性及模板平整,基面、模板应保持湿润,不能有积水;A43混凝土浇筑:1)混凝土分层连续浇筑,每层厚度不超过30 cm;2)混凝土振捣采用插入式振动器同时对局部振捣不到位的地方安排人工配合振捣;3)混凝土浇筑完成后,保持模板处于原位,当混凝土强度达到2.5 MPa时,方可拆除模板,以确保在强度形成过程中不受扰动;

[0053] A5、混凝土养生:盖板浇筑完成后,及时在混凝土表面用塑料薄膜覆盖保水,然后采用麻布袋覆盖保湿,湿养期应保持7天以上。

[0054] 本技术方案还可以包括以下技术细节,以更好地实现技术效果:所述A2中,对出露的较浅较小的干溶洞5,片石回填,碎石嵌缝,上部采用浆砌片石封盖后,根据跨度采用不同厚度的钢筋混凝土盖板1跨越;

[0055] 当路基底部溶洞5顶板不厚,将顶板揭开后片石回填,碎石嵌缝,上部采用浆砌片石封盖,顶部钢筋混凝土盖板1跨越;

[0056] 针对溶洞5比较集中且有裂隙相互连通的地段采取爆破揭开顶板,片石回填,碎石嵌缝,堵塞裂隙上部采用浆砌片石封盖后,根据跨度采用不同厚度的钢筋混凝土盖板1跨越。

[0057] 本技术方案还可以包括以下技术细节,以更好地实现技术效果:所述挖方段岩溶路基处置施工具体包括以下步骤:

[0058] B1、采用挖掘机清除溶洞5底部虚渣,清理后基底承载力应满足设计要求;

[0059] B2、回填浆砌片石强度需大于15MPa,且石料的最大粒径不得大于压实厚度的2/3,超过大小的应对片石进行破碎处理;

[0060] B3、填筑时,采用分层填筑,填筑厚度不大于50cm,逐层填筑时应安排石料运输路线,专人指挥,按水平分层,先低后高,先两侧后中央卸料,并用大型推土机摊平;个别不平处应配合人工用细石块、石屑找平;回填片石时,应先铺填大块石料,大面向下,小面向上,

摆设平稳,再用小石块找平,石块之间的空隙可以扫入石渣、砂砾石使空隙填满;

[0061] B4、对于边坡上的溶洞5,采用上述B3中的回填工艺,同时在路堑边坡表面喷涂泥浆,或在裂隙发育区进行混凝土灌注,保证路堑边坡的整体稳定性;如果路堑边坡附近有泉眼或水流,应当及时进行疏水处理。

[0062] 本技术方案还可以包括以下技术细节,以更好地实现技术效果:所述溶洞5处理质量控制施工具体包括以下步骤:

[0063] C1、开挖方式:根据设计图纸提出的溶洞5处理方式,边坡溶洞5应采取平挖方式,揭露溶洞5侧边;

[0064] C2、对于揭露的溶洞5,应清除其内部的填充物(粘土及碎石等),待清理完毕,检查溶洞5底部基岩性状是否符合设计图纸及地勘报告。报验监理工程师,待检验确认后,方可进行填充工作;

[0065] C3、溶洞5回填采用岩性良好的开山石渣或块石填筑,填筑过程中使用机械进行夯实,回填至边坡设计坡面时,采用M10砂浆片石进行封面,封面厚度为30cm,封面范围内设置预留PVC管泄水孔;

[0066] C4、边坡溶洞5开挖应当避开雨期施工,防止溶洞5顶板坍塌造成安全隐患;

[0067] C5、溶洞5封面砂浆抹面施工完成之后,应当及时覆盖土工布等,并进行洒水养生;

[0068] C6、边坡防护工程应当在边坡开挖之后立即进行,溶洞5处待填充完成之后,封面砂浆片石强度达到50%后进行防护工程施工;

[0069] C7、溶洞5处理时,首先应探明溶洞5内是否有瓦斯气体等危险源,施工人员需佩戴防毒面罩;溶洞5填筑开山石渣时,溶洞5内部不得有施工作业人员;

[0070] C8、建立完善的排水体系,通过设置排水沟、截水沟、挡水带、集水井、纵向排水沟等排出路基溶洞5处理范围内雨水。

[0071] 本技术方案还可以包括以下技术细节,以更好地实现技术效果:岩溶路基一般与地底暗河相连接,地下水较丰富,所以岩溶地区防排水措施及为关键,容易由于排水、引水不当导致环保、地面下陷等问题,因此,所述填方段岩溶路基处置施工还包括导水施工;其中,

[0072] A2溶洞5回填具体包括:

[0073] A21回填前,在溶洞5中均匀插入多根钢套管2,钢套管2内同轴设置有吸附管,所述吸附管的直径略小于钢套管2的直径,所述钢套管2上标识有刻度,方便后续抽拔钢套管2时观察抽拔的长度,所述吸附管的底端位于钢套管2底端上方一定距离,所述钢套管2下方多出吸附管的一端插入溶洞5底部,所述钢套管2内壁涂覆有润滑油,方便抽拔钢套管2的时候与吸附管顺利分离,将吸附管留在溶洞5内,所述吸附管包括中空柔性管体6和填塞于中空柔性管体6内的吸水纤维填充层7,所述中空柔性管体6位于溶洞5的部分开设有若干进水孔;

[0074] A22所述溶洞5内填片石回填每层厚度不大于50cm,浆砌片石封盖厚度不小50cm,夯实摊平后,将钢套管2抽出一部分,保证还有一部分钢套管2位于夯实的片石内,从而保证钢套管2的稳定性,之后重复逐层填充、夯实和抽拔钢套管2;

[0075] A23、溶洞5回填完毕后,彻底抽出钢套管2,将吸附管通过接头与连接钢管8连接,连接钢管8的上端伸出混凝土盖板1,连接钢管8内填塞有吸水纤维填充层7;

[0076] A5还包括:混凝土盖板1施工完全后,将连接钢管8的上端与吸水槽9的底端连接,所述吸水槽9中设置有吸水单元,所述吸水单元包括吸水膨胀袋11和海绵层10,所述海绵层10包覆于吸水膨胀袋11的顶面和四周的侧面,所述吸水单元位于吸水槽9内,且吸水膨胀袋11与连接钢管8相对,所述吸水槽9的外周罩设有储水槽12,所述储水槽12的底部与吸水槽9密封连接,所述吸水槽9的侧壁开设有若干透水孔,所述储水槽12通过管路与储水桶13连接,所述储水桶13内设置有液位计14,所述储水桶13的出水端与出水管15连接,所述出水管15上安装有智能水泵,所述出水管15的水通过排水体系排出,液位计14测量储水桶13中的液位,当超过设定液位时,智能水泵启动一定时间,将水及时排出;

[0077] A6、在储水槽12和储水桶13上覆盖土层4,完成路基结构3施工。

[0078] 在上述技术方案中,当地底暗河导致溶洞5中水量过多时,通过设置于溶洞5中的吸附管吸附水分,随着吸附的水越来越多,吸水膨胀袋11吸附膨胀挤压顶面和侧面的海绵,海绵中的液体通过吸水槽9的透水孔排出,进入储水槽12,水流通过储水槽12和管路进入储水桶13,再通过智能水泵将水排出至排水体系。

[0079] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的实施例。

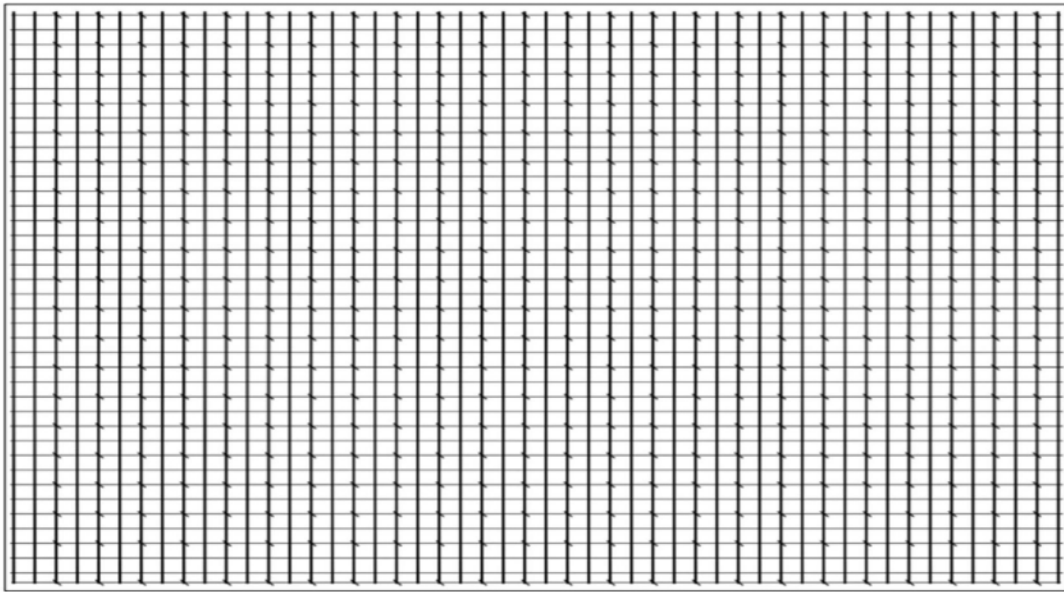


图1



图2