



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109826081 A

(43)申请公布日 2019.05.31

(21)申请号 201910252853.7

(22)申请日 2019.03.29

(71)申请人 中交路桥建设有限公司

地址 101117 北京市通州区潞城镇通胡大街8号1层001室

申请人 中交路桥南方工程有限公司

(72)发明人 李玲玉 黄灿 丁志刚 陈松洲

(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 杨柳岸

(51)Int.Cl.

E01D 4/00(2006.01)

E01D 18/00(2006.01)

E01D 101/24(2006.01)

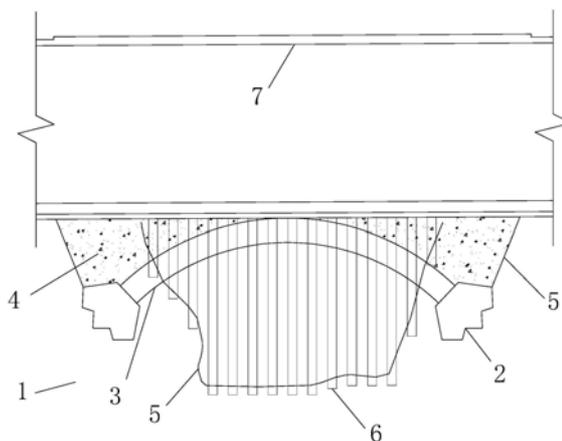
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构及施工方法

(57)摘要

本发明属于隧道跨越溶洞施工技术领域,公开了一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构及施工方法,包括完整基岩、拱座、主拱圈、回填层、洞壁防护和型钢临时支撑,拱座位于溶洞、暗河两侧完整基岩的上方,溶洞、暗河的周围做好洞壁防护,主拱圈支撑在两侧拱座上,拱跨结构与上部隧道结构之间为回填层,隧道施工型钢临时支撑分为竖向型钢临时支撑及纵向型钢临时支撑,纵向型钢临时支撑位于隧道结构的下方,隧道初支刚架落到纵向型钢临时支撑上,纵向型钢临时支撑至溶洞底采用竖向型钢临时支撑。本发明结构简单,受力明确,拱跨结构具有跨越能力较大、材料的适应性强、耐久性好的优点。



1. 一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构,其特征在於:包括完整基岩(1)、拱座(2)、主拱圈(3)、回填层(4)、洞壁防护(5)和型钢临时支撑(6),拱座(2)位於溶洞、暗河两侧完整基岩(1)的上方,溶洞、暗河的周围做好洞壁防护(5),主拱圈(3)支撑在两侧拱座(2)上,拱跨结构与上部隧道结构(7)之间为回填层(4),隧道施工型钢临时支撑(6)分为竖向型钢临时支撑(6-2)及纵向型钢临时支撑(6-1),纵向型钢临时支撑(6-1)位於隧道结构(7)的下方,隧道初支刚架落到纵向型钢临时支撑(6-1)上,纵向型钢临时支撑(6-1)至溶洞底采用竖向型钢临时支撑(6-2)。

2. 根据权利要求1所述的隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构,其特征在於:回填层(4)内采用混凝土填充。

3. 根据权利要求1所述的隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构,其特征在於:洞壁防护(5)采用锚网喷防护。

4. 根据权利要求1所述的隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构,其特征在於:拱座(2)采用干硬性微膨胀早强混凝土浇筑而成。

5. 一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构的施工方法,其特征在於,具体的步骤为:

S1:工艺选取:根据溶洞大小及类型,选取合适的结构形式,材料类型规格,结合现场调查,制定详细施工方案,绘制详细施工图;

S2:开挖及洞壁防护(5):开挖临空面及溶洞洞顶,洞壁进行洞壁防护(5);

S3:型钢临时支撑(6):隧道初支刚架落到纵向型钢临时支撑(6-1)上,纵向型钢临时支撑(6-1)至溶洞底采用竖向型钢临时支撑(6-2);

S4:拱座(2)施工:拱座(2)基坑开挖好后,浇筑拱座(2);

S5:施作主拱圈(3):拱座(2)施工完成后,施作主拱圈(3);

S6:回填层(4)施工:主拱圈(3)结构上部与隧道结构(7)的隧道仰拱之间的空隙,采用混凝土回填并找平;

S7:隧道结构(7)施工:进行隧道衬砌结构施工。

6. 根据权利要求5所述的隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构的施工方法,其特征在於:步骤S4中,拱座(2)开挖采用静态爆破施工。

7. 根据权利要求5所述的隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构的施工方法,其特征在於:步骤S5中主拱圈(3)施作完成后,主拱圈(3)下方虚渣清理干净。

## 一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于隧道跨越溶洞施工技术领域,涉及一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构及施工方法。

### 背景技术

[0002] 山岭地区隧道建设过程中,经常遇到穿越溶洞、溶腔及暗河的情况,通常采用回填注浆、桥梁跨越等方法处理。回填注浆采用碎石、土体及混凝土填充,常用于处理小型溶洞、溶腔;大型溶洞、暗河空间较大,且存在地下水,为避免大量回填及便于排水,一般采用桥梁进行跨越,但大型溶洞、暗河内桥梁施工难度较大。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构及施工方法。

[0004] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构,包括完整基岩、拱座、主拱圈、回填层、洞壁防护和型钢临时支撑,拱座位于溶洞、暗河两侧完整基岩的上方,溶洞、暗河的周围做好洞壁防护,主拱圈支撑在两侧拱座上,拱跨结构与上部隧道结构之间为回填层,隧道施工型钢临时支撑分为竖向型钢临时支撑及纵向型钢临时支撑,纵向型钢临时支撑位于隧道结构的下方,隧道初支刚架落到纵向型钢临时支撑上,纵向型钢临时支撑至溶洞底采用竖向型钢临时支撑。

[0006] 进一步的,回填层内采用混凝土填充。

[0007] 进一步的,洞壁防护采用锚网喷防护。

[0008] 进一步的,拱座采用干硬性微膨胀早强混凝土浇筑而成。

[0009] 一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构的施工方法,具体的步骤为:

[0010] S1:工艺选取:根据溶洞大小及类型,选取合适的结构形式,材料类型规格,结合现场调查,制定详细施工方案,绘制详细施工图;

[0011] S2:开挖及洞壁防护:开挖临空面及溶洞洞顶,洞壁进行洞壁防护;

[0012] S3:型钢临时支撑:隧道初支刚架落到纵向型钢临时支撑上,纵向型钢临时支撑至溶洞底采用竖向型钢临时支撑;

[0013] S4:拱座施工:拱座基坑开挖好后,浇筑拱座;

[0014] S5:施作主拱圈:拱座施工完成后,施作主拱圈;

[0015] S6:回填层施工:主拱圈结构上部与隧道结构的隧道仰拱之间的空隙,采用混凝土回填并找平;

[0016] S7:隧道结构施工:进行隧道衬砌结构施工。

[0017] 进一步的,步骤S4中,拱座开挖采用静态爆破施工。

[0018] 进一步的,步骤S5中主拱圈施作完成后,主拱圈下方虚渣清理干净。

[0019] 本发明的有益效果在于：

[0020] (1) 本发明结构简单，受力明确，拱跨结构具有跨越能力较大、材料的适应性强、耐久性好的优点。

[0021] (2) 拱跨下方空间大，排水性能好，并能对地下水环境起到保护作用。

[0022] (3) 本发明采用拱跨结构可避免因加大主梁造成的材料浪费，并保证结构安全可靠；对于跨越大型溶洞、暗河，可大大减少工程量，避免对溶洞、暗河的大量回填及便于排水，加快施工进度，经济效益明显。

[0023] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述，并且在某种程度上，基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的，或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

## 附图说明

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作优选的详细描述，其中：

[0025] 图1为本发明创造实施例的结构主视图；

[0026] 图2为本发明创造实施例的结构侧视图；

[0027] 图3为本发明创造实施例的拱跨结构图；

[0028] 图4为本发明创造实施例的施工工艺流程图。

[0029] 附图标记说明：

[0030] 1、完整基岩；2、拱座；3、主拱圈；4、回填层；5、洞壁防护；6、型钢临时支撑；6-1、纵向型钢临时支撑；6-2、竖向型钢临时支撑；7、隧道结构。

## 具体实施方式

[0031] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需要说明的是，以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想，在不冲突的情况下，以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0032] 其中，附图仅用于示例性说明，表示的仅是示意图，而非实物图，不能理解为对本发明的限制；为了更好地说明本发明的实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0033] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件；在本发明的描述中，需要理解的是，若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”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，因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明，不能理解为对本发明的限制，对于本领域的普通技术

人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0034] 如图1至4所示,一种隧道内大型溶洞、暗河拱跨结构,包括完整基岩1、拱座2、主拱圈3、回填层4、洞壁防护5和型钢临时支撑6。拱座2位于溶洞、暗河两侧完整基岩1的上方,溶洞、暗河的周围做好洞壁防护5,主拱圈3支撑在两侧拱座2上,拱跨结构与上部隧道结构7之间为回填层4,回填层4内采用混凝土填充。隧道施工型钢临时支撑6分为竖向型钢临时支撑6-2及纵向型钢临时支撑6-1,纵向型钢临时支撑6-1位于隧道结构7的下方,隧道初支刚架落到纵向型钢临时支撑6-1上,纵向型钢临时支撑6-1至溶洞底采用竖向型钢临时支撑6-2。

[0035] 本发明创造的施工方法:

[0036] (1) 工艺选取:根据溶洞大小及类型,选取合适的结构形式,材料类型规格;结合现场调查,制定详细施工方案,绘制详细施工图;

[0037] (2) 开挖及洞壁防护5:开挖临空面及溶洞洞顶,洞壁进行洞壁防护5,洞壁防护5采用锚网喷防护;

[0038] (3) 型钢临时支撑6:隧道初支刚架落到纵向型钢临时支撑6-1上,纵向型钢临时支撑6-1至溶洞底采用竖向型钢临时支撑6-2,纵向、竖向及加强钢架连接要牢固,型钢支撑底部入岩0.5-1m,严禁底部悬空。

[0039] (4) 拱座2施工:拱座2开挖采用静态爆破施工,拱座2基坑开挖好后,采用干硬性微膨胀早强混凝土浇筑拱座2;

[0040] (5) 施作主拱圈3:拱座2施工完成后,施作主拱圈3,主拱圈3根据溶洞、暗河深度及宽度可采用预制拼装、支架现浇等方式施工,主拱圈3施作完成后,主拱圈3下方虚渣需清理干净,以免堵塞原有过水通道;

[0041] (6) 回填层4施工:主拱圈3结构上部与隧道结构7的隧道仰拱之间的空隙,采用混凝土回填并找平;

[0042] (7) 隧道结构7施工:进行隧道衬砌结构施工。

[0043] 为防止溶洞、暗河进水口突然涌水,施工期间进水口处设置挡水墙,底部预留出水口,可随时监控出水情况。

[0044] 本发明针对传统技术的不足,采用一种隧道内大型溶洞拱跨结构及施工方法,针对现有技术中大型溶洞、地下暗河隧道跨越施工难度大、施工进度慢及施工成本高问题,本发明创造能够充分利用拱桥跨越能力较大、材料的适应性强、耐久性好的特点,从而降低施工难度,降低施工成本,且拱跨下方空间大,排水性能好。

[0045] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

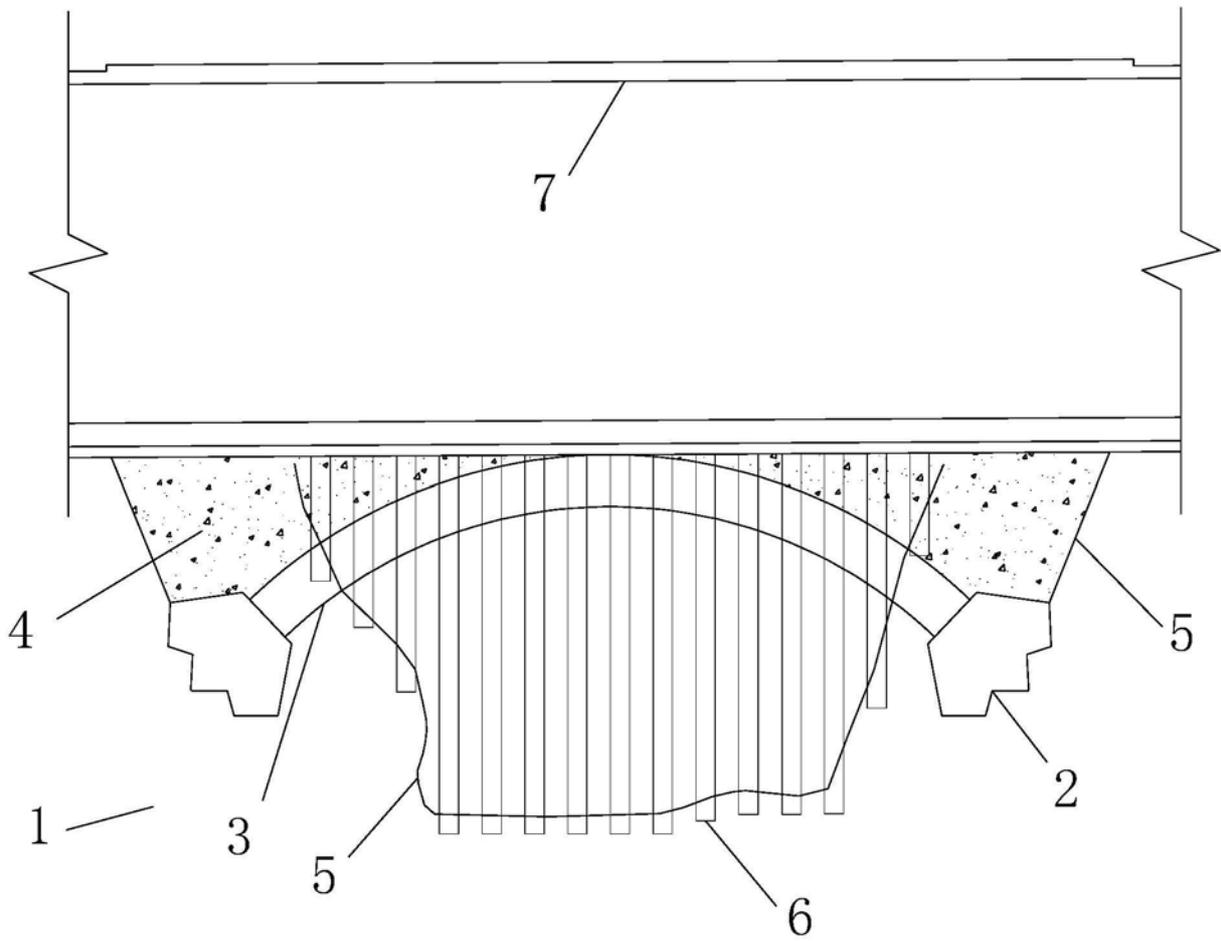


图1

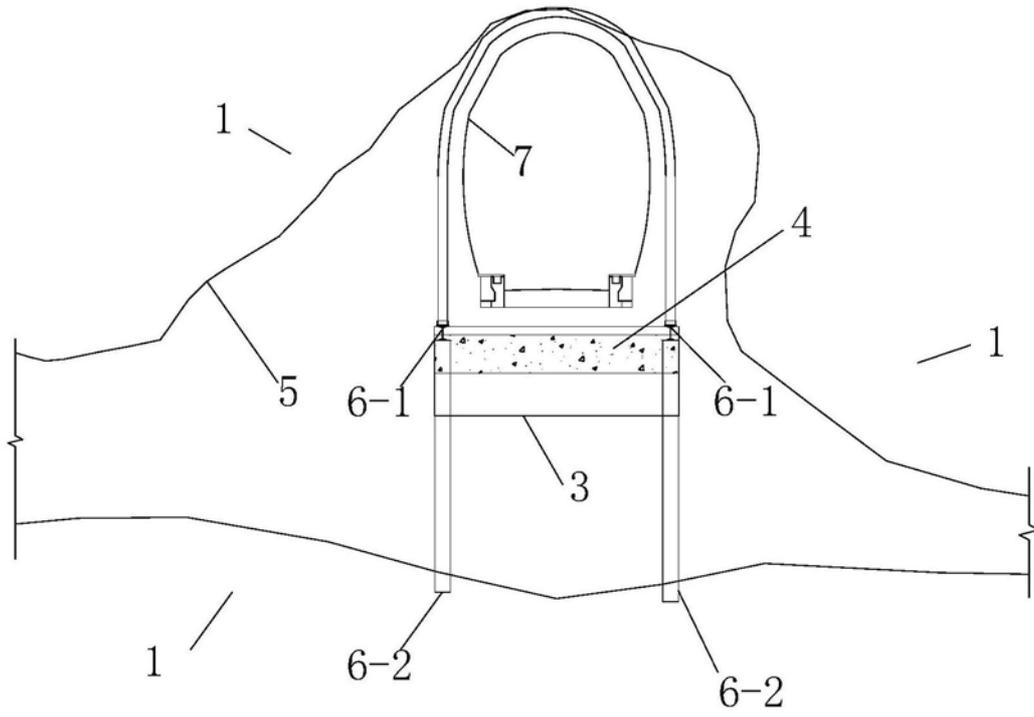


图2

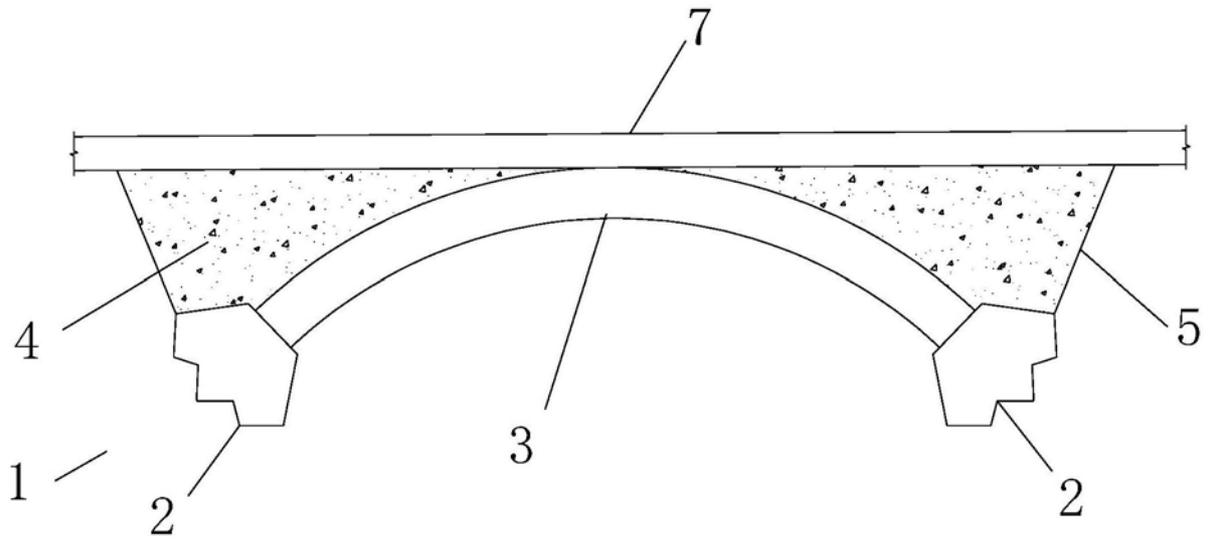


图3

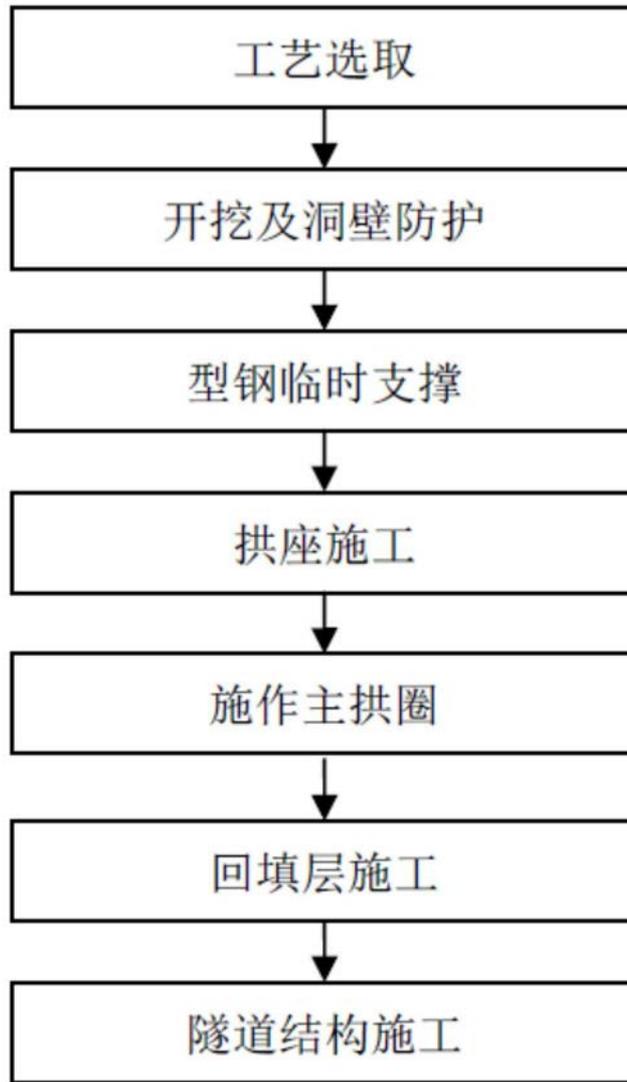


图4