



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215170074 U

(45) 授权公告日 2021. 12. 14

(21) 申请号 202120848172.X

(22) 申请日 2021.04.23

(73) 专利权人 中铁五局集团第四工程有限责任公司

地址 512031 广东省韶关市浈江区乌教塘

专利权人 中铁五局集团有限公司

(72) 发明人 韩金 王俊 周涛 刘应高 谢胜

(74) 专利代理机构 长沙朕扬知识产权代理事务所(普通合伙) 43213

代理人 马家骏

(51) Int. Cl.

E21D 11/18 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

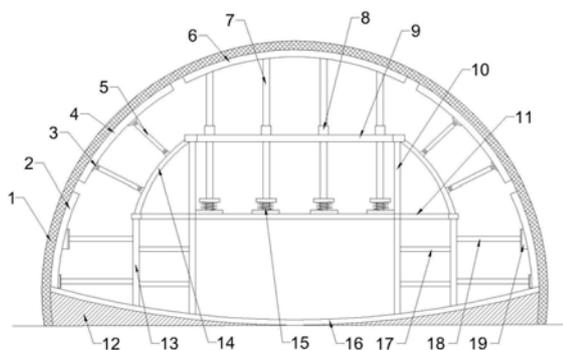
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种隧道初期支护换拱支撑结构

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种隧道初期支护换拱支撑结构,包括钢拱架以及支撑架,钢拱架包括多个拱架单元;支撑架设置于钢拱架内侧,为对称设置的门式支撑架,支撑架在两侧分别均设置有高竖梁以及矮竖梁,两根高竖梁之间通过上横梁相连,两根矮竖梁之间通过下横梁相连,下横梁上设置有弹簧座,并在弹簧座上设置有穿过上横梁并顶靠在拱架单元内侧面上的竖向支撑;矮竖梁外侧设置有顶靠在两侧拱架单元内侧面上的横向支撑;在高竖梁与矮竖梁的端部之间设置有弧形撑板,弧形撑板的弧面上设置有多个铰支座,并在铰支座上通过液压式可调顶杆作为斜撑顶靠于拱架单元的内侧面。本实用新型的结构紧凑、稳定性好,施工快速简便,且安全系数高。



1. 一种隧道初期支护换拱支撑结构,包括钢拱架以及支撑架,其特征在于,所述钢拱架包括多个间隔设置的拱架单元,拱架单元设置于待更换拱架内侧,拱架单元的组合轮廓线为与待更换拱架弧度一致的弧形支架;所述支撑架设置于钢拱架内侧,用于对钢拱架的各拱架单元进行支撑,所述支撑架为对称设置的门式支撑架,在两侧分别包括设置于内侧的高竖梁以及设置于外侧的矮竖梁,两根高竖梁之间通过上横梁相连,两根矮竖梁之间通过下横梁相连,所述下横梁上设置有弹簧座,并在弹簧座上设置有穿过上横梁并顶靠在拱架单元内侧面上的竖向支撑;所述矮竖梁外侧设置有顶靠在两侧拱架单元内侧面上的横向支撑;同时,在所述高竖梁与所述矮竖梁的端部之间设置有弧形撑板,所述弧形撑板的弧面朝外,弧度小于钢拱架的弧顶位置弧度,且在弧面上设置有多个铰支座,并在所述铰支座上通过液压式可调顶杆作为斜撑顶靠于拱架单元的内侧面。

2. 根据权利要求1所述的隧道初期支护换拱支撑结构,其特征在于,所述钢拱架上间隔设置的拱架单元的个数为5个,包括弧顶拱架单元以及对称设置于弧顶拱架单元两侧的上侧拱架单元和下侧拱架单元。

3. 根据权利要求2所述的隧道初期支护换拱支撑结构,其特征在于,所述竖向支撑顶靠于弧顶拱架单元内侧面上;所述横向支撑顶靠于下侧拱架单元的内侧面上;所述斜撑顶靠于上侧拱架单元内侧面上。

4. 根据权利要求1所述的隧道初期支护换拱支撑结构,其特征在于,所述上横梁上设置有穿孔套管,而所述竖向支撑穿过穿孔套管并顶靠在拱架单元的内侧面上。

5. 根据权利要求1所述的隧道初期支护换拱支撑结构,其特征在于,所述高竖梁的高度为隧道高度的 $\frac{2}{3}$ ,而所述上横梁的长度为隧道宽度的 $\frac{1}{2}$ 。

6. 根据权利要求1所述的隧道初期支护换拱支撑结构,其特征在于,所述下横梁的长度为隧道宽度的 $\frac{2}{3}$ 。

7. 根据权利要求1所述的隧道初期支护换拱支撑结构,其特征在于,所述矮竖梁与所述高横梁之间还设置有稳定用连接梁。

8. 根据权利要求1所述的隧道初期支护换拱支撑结构,其特征在于,所述竖向支撑以及所述横向支撑的端部均设置有衬板,并通过所述衬板顶靠在对应的拱架单元内侧面上。

9. 根据权利要求1所述的隧道初期支护换拱支撑结构,其特征在于,所述斜撑的端部连接有铰支座,并在铰支座上焊连有一个衬板,并通过所述衬板顶靠在对应的拱架单元内侧面上。

10. 根据权利要求1所述的隧道初期支护换拱支撑结构,其特征在于,所述高竖梁与所述矮竖梁下部通过底座固定设置于岩体或者临时仰拱支架上。

## 一种隧道初期支护换拱支撑结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及工程建设技术中的隧道施工领域,具体涉及一种隧道初期支护换拱支撑结构。

### 背景技术

[0002] 随着我国高速公路建设的快速发展,隧道施工越来越多,在现有技术中,隧道工程施工一般采用新奥法,即利用围岩自身的承载力,在软弱围岩处开挖后施作钢架(也称为钢拱架或拱架)支撑,锚、网、喷柔性初期支护限制围岩变形,即隧道初期支护结构,这些初期支护结构和围岩一起受力,共同变形;待围岩变形收敛后,再行施作二次衬砌协同初期支护一起受力。在隧道初期支护施工完成后,由于地质条件差、施工作业不规范、施工工艺或施工组织不合理等因素,经常会出现拱部下沉侵限、侧墙内敛过大而侵限的现象,为了保证隧道结构安全以及二次衬砌的强度、稳定性和质量,就需要在侵限段进行换拱作业。

[0003] 为了避免事故的发生,在拆除已遭破坏初期支护前,必须要对原有的支护系统设立临时支撑,使隧道拱架与临时支撑形成稳定的支撑体系,确保工人施工环境的安全,其作业流程一般为:停止开挖作业,封闭掌子面,对侵限段拱架基础采用钢板做垫板架立竖撑或斜撑用以支撑需更换拱架,注浆后拆除拱架,扩挖并安装新拱架,再次进行初次支护的喷混凝土作业以及喷锚支护。这种换拱方式需要花费大量的人力、物力,同时换拱过程中支撑结构关系整个施工过程中的安全,所以对于换拱过程中的支撑结构稳定性要求都比较高,若支撑结构在更换搭设过程中基础不稳固,在利用冲击钻或破碎锤破坏初支混凝土,缺乏支撑结构的支护保护,容易因为冲击点附近支点受力不均而导致拱架倾斜变形,危及施工人员安全,存在安全隐患。

[0004] 因此,为了提高隧道侵限段换拱作业的安全和效率,迫切需要开发一种新的隧道初期支护换拱支撑结构,以便高效、安全的完成换拱作业。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型所解决的技术问题在于提供一种隧道初期支护换拱支撑结构,以解决上述技术背景中的缺陷。

[0006] 本实用新型所解决的技术问题采用以下技术方案来实现:

[0007] 一种隧道初期支护换拱支撑结构,包括钢拱架以及支撑架,所述钢拱架包括多个间隔设置的拱架单元,拱架单元设置于待更换拱架内侧,拱架单元的组合轮廓线为与待更换拱架弧度一致的弧形支架;所述支撑架设置于钢拱架内侧,用于对钢拱架的各拱架单元进行支撑,所述支撑架为对称设置的门式支撑架,在两侧分别包括设置于内侧的高竖梁以及设置于外侧的矮竖梁,两根高竖梁之间通过上横梁相连,两根矮竖梁之间通过下横梁相连,所述下横梁上设置有弹簧座,并在弹簧座上设置有穿过上横梁并顶靠在拱架单元内侧面上的竖向支撑;所述矮竖梁外侧设置有顶靠在两侧拱架单元内侧面上的横向支撑;同时,在所述高竖梁与所述矮竖梁的端部之间设置有弧形撑板,所述弧形撑板的弧面朝外,弧度

小于钢拱架的弧顶位置弧度,且在弧面上设置有多个铰支座,并在所述铰支座上通过液压式可调顶杆作为斜撑顶靠于拱架单元的内侧面。

[0008] 作为进一步限定,所述钢拱架上间隔设置的拱架单元的个数为5个,包括弧顶拱架单元以及对称设置于弧顶拱架单元两侧的上侧拱架单元和下侧拱架单元;

[0009] 所述竖向支撑顶靠于弧顶拱架单元内侧面上;所述横向支撑顶靠于下侧拱架单元的内侧面上;所述斜撑顶靠于上侧拱架单元内侧面上。

[0010] 作为进一步限定,所述上横梁上设置有穿孔套管,而所述竖向支撑穿过穿孔套管并顶靠在拱架单元的内侧面上。

[0011] 作为进一步限定,所述高竖梁的高度为隧道高度的2/3,而所述上横梁的长度为隧道宽度的1/2。

[0012] 作为进一步限定,所述下横梁的长度为隧道宽度的2/3。

[0013] 作为进一步限定,所述矮竖梁与所述高横梁之间还设置有稳定用连接梁。

[0014] 作为进一步限定,所述竖向支撑以及所述横向支撑的端部均设置有衬板,并通过所述衬板顶靠在对应的拱架单元内侧面上。

[0015] 作为进一步限定,所述斜撑的端部连接有铰支座,并在铰支座上焊连有一个衬板,并通过所述衬板顶靠在对应的拱架单元内侧面上。

[0016] 作为进一步限定,所述高竖梁与所述矮竖梁下部通过底座固定设置于岩体或者临时仰拱支架上。

[0017] 有益效果:本实用新型的隧道初期支护换拱支撑结构结构简单、设计合理,灵活性好,能有效避免搭设施工的安全隐患,并能够保证隧道结构换拱施工期间的结构稳定,可增强隧道拱结构的强度,同时,斜撑具有可调节性能,配合间隔设置的拱架单元具有很强的操作性,对于控制隧道初期支护的变形开裂的效果显著,可以有效提高初期支护质量,而带弹簧座的竖向支撑可及时了解隧道的变形,确保了隧道施工的安全和进度,为隧道平稳有序施工提供保障。

## 附图说明

[0018] 图1为本实用新型的较佳实施例的结构示意图。

[0019] 其中:1、待更换拱架;2、下侧拱架单元;3、铰支座;4、上侧拱架单元;5、液压式可调顶杆;6、弧顶拱架单元;7、竖向支撑;8、穿孔套管;9、上横梁;10、高竖梁;11、下横梁;12、仰拱混凝土浇筑结构;13、矮竖梁;14、弧形撑板;15、弹簧座;16、临时仰拱支架;17、稳定用连接梁;18、横向支撑;19、衬板。

## 具体实施方式

[0020] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本实用新型。

[0021] 参见图1的一种隧道初期支护换拱支撑结构的较佳实施例,在本实施例中,该结构包括钢拱架以及支撑架,其中,钢拱架由一个弧顶拱架单元6、对称设置于弧顶拱架单元6两侧的上侧拱架单元4以及下侧拱架单元2。弧顶拱架单元6、两个上侧拱架单元4和两个下侧拱架单元2间隔设置,且这些间隔设置的拱架单元共同组成钢拱架,该钢拱架设置于待更换

拱架1的内侧,且轮廓线为与待更换拱架1弧度一致。

[0022] 在本实施例中,支撑架设置于钢拱架内侧,为对称设置的门式支撑架,用于对钢拱架以及钢拱架外侧面的待更换拱架1进行支撑,其中,支撑架包括对称设置的两根高竖梁10以及两根矮竖梁13,其高竖梁10的高度为隧道高度的2/3,且两根高竖梁10之间的间距为隧道宽度的1/2,同时在两根高竖梁10的顶部位置设置有上横梁9进行连接。而两根矮竖梁13均设置于高竖梁10外侧,高度为隧道高度的1/3,且两根矮竖梁13之间的间距为隧道宽度的2/3,两根矮竖梁13顶部位置设置有下横梁11进行连接。高竖梁10和矮竖梁13均通过底座固定设置于临时仰拱支架16之上,而临时仰拱支架16则设置于仰拱混凝土浇筑结构12。

[0023] 在本实施例中,下横梁11上设置有四个弹簧座15,这四个弹簧座15上连接有竖向支撑7,这四个竖向支撑7在上部通过设置于上横梁9上的穿孔套管8穿上横梁9,并在穿上横梁9后顶靠于弧顶拱架单元6的下表面上;而在两侧矮竖梁13的外侧分别设置有两根横向支撑18,这两根横向支撑18对称设置,且在横向支撑18的外侧通过衬板19顶靠在下侧拱架单元2的内表面上并焊连固定。

[0024] 另外,在同侧的高竖梁10与矮竖梁13的端部之间设置有稳定用连接梁17用于梁体中间部分的连接,而在高竖梁10与矮竖梁13的上部则设置有弧形撑板14进行连接,该弧形撑板14的面朝外,弧度小于弧顶拱架单元6对应的弧度,在单侧弧形撑板14的外表面上通过两根液压式可调顶杆5作为斜撑连接上侧拱架单元4以及弧形撑板14,在本实施例中,液压式可调顶杆5两侧分别通过铰支座3与弧形撑板14以及上侧拱架单元4相连,且在上侧拱架单元4侧的铰支座3上还焊连有一个衬板19,并通过该衬板19顶靠在对应的上侧拱架单元4的内侧面上并焊连固定。

[0025] 本实施例的隧道初期支护换拱支撑结构在装配完成后可避免因隧道灌浆引起围岩松弛、进而结构变形加剧甚至垮塌的风险,有效地保证了施工人员的安全,并在换拱成型后按榫依次拆除即可,应用到类似隧道、地下结构物等因变形较大而结构尺寸受限项目的修补和加固,具有安全、高效、经济的优点。

[0026] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应当理解,这些实施例的用途仅用于说明本实用新型而非意欲限制本实用新型的保护范围。此外,也应理解,在阅读了本实用新型的技术内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动、修改和/或变型,所有的这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的保护范围之内。

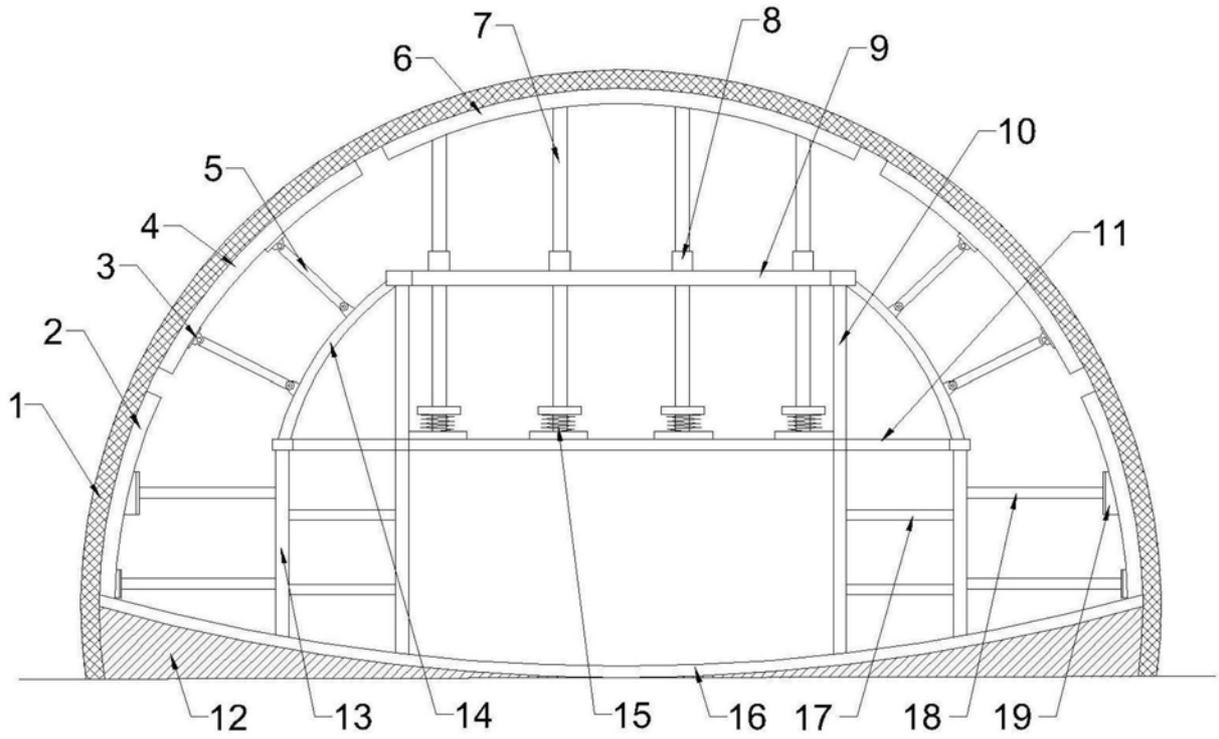


图1