



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110863844 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201911107539.6

(22)申请日 2019.11.13

(71)申请人 浙江海洋大学

地址 316002 浙江省舟山市定海区临城街
道长峙岛海大南路1号

(72)发明人 李纯 陈维

(74)专利代理机构 北京国翰知识产权代理事务
所(普通合伙) 11696

代理人 吴胜平

(51)Int.Cl.

E21D 11/18(2006.01)

E21D 11/22(2006.01)

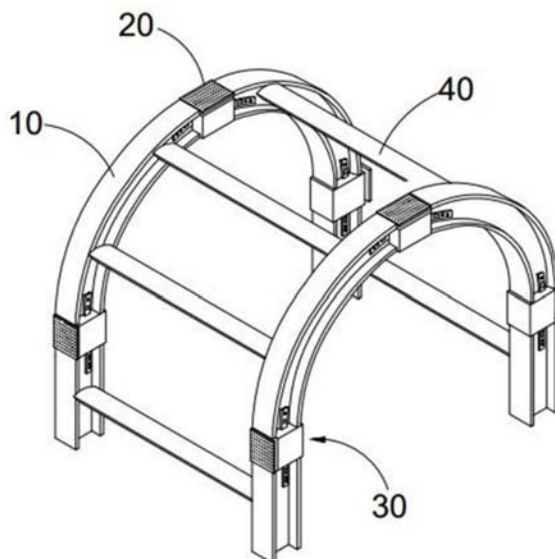
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

用于隧道施工的支撑设备

(57)摘要

本发明公开一种用于隧道施工的支撑设备，属于隧道施工技术领域，本发明的装置包括：支撑构件，处理组件，用于支撑构件连接形成拱形支撑结构，且形成的拱形支撑结构相邻面通过贴合基板连接，贴合撑板组件，插接于处理组件上且与施工面接触，其中，处理组件包括立方箱体结构的基体，基体中心处开设有与贴合撑板组件插接配合的第一装配通孔，基体两对应侧面卡接有半接套体，本发明实现了支撑设备对支撑面形成有效支撑且可自调节与支撑面的贴合度，改善隧道支护结构受力，解决支撑出现悬空点的问题，保证隧道施工安全。



1. 用于隧道施工的支撑设备, 包括: 支撑构件, 处理组件, 用于支撑构件连接形成拱形支撑结构, 且形成的拱形支撑结构相邻面通过贴合基板连接, 贴合撑板组件, 插接于处理组件上且与施工面接触, 其中, 所述处理组件包括立方箱体结构的基体, 所述基体中心处开设有与贴合撑板组件插接配合的第一装配通孔, 所述基体两对应侧面卡接有半接套体, 所述半接套体具有与基体侧面对应的贴合侧面, 该贴合侧面上下端连接有与基体上下端面贴合的包裹面, 且包裹面上开设有第三装配通孔, 所述基体上下表面开设有与第三装配通孔对应的第二装配通孔, 所述半接套体的贴合侧面具有至少两对相邻设置的紧固基板, 所述紧固基板之间存留插接支撑结构件的间隙, 且紧固基板与插接的支撑结构件上开设有对应的螺纹连接孔和张紧调节槽。

2. 根据权利要求1所述的用于隧道施工的支撑设备, 其特征在于: 所述张紧调节槽外采用封合板体焊接式封合, 所述张紧调节槽内放置有张紧调节组件, 所述张紧调节组件包括与两封合板体表面垂直设置的张紧主轴, 所述张紧主轴两端套接有可滑移的滑动环体, 所述滑动环体通过第二张紧调节杆连接有梯形撑板, 所述梯形撑板与紧固基板、支撑结构件贴合设置。

3. 根据权利要求2所述的用于隧道施工的支撑设备, 其特征在于: 所述张紧主轴中段处固定连接有固定环体, 所述固定环体通过第一张紧杆和弹簧件与梯形撑板连接, 所述第一张紧杆连接于弹簧件两侧。

4. 根据权利要求1或2或3所述的用于隧道施工的支撑设备, 其特征在于: 所述贴合撑板组件包括与施工面接触的贴合板体, 所述贴合板体下表面中心处连接有圆柱状且与第一装配通孔配合设置的承压柱体, 所述承压柱体中心处开设有第一排液通道, 所述贴合板体内设有与第一排液通道连通的第二排液通道, 且贴合板体表面开设有与第二排液通道对应的喷射口, 所述第一排液通道的进液口设于承压柱体柱面, 且第一排液通道内设有至少两层第二封膜。

5. 根据权利要求4所述的用于隧道施工的支撑设备, 其特征在于: 所述基体内部具有中空腔室, 所述中空腔室内设有与承压柱体配合连接的第一滑动密封板, 所述第一滑动密封板可相对中空腔室上下滑移, 且所述第一滑动密封板与中空腔室底面之间形成液压调节腔, 所述液压调节腔内容放流动介质, 所述第一滑动密封板具有与承压柱体套接的圆柱套, 且圆柱套底面设有与第一排液通道进液口位置对应的圆形槽孔, 该圆形槽孔采用第一封膜封口处理。

6. 根据权利要求5所述的用于隧道施工的支撑设备, 其特征在于: 所述基体内壁体上设有调压通道, 所述调压通道进口设于液压调节腔下部空间腔壁上, 所述调压通道最高端设于基体上部, 且调节通道由水平高度向上依次设有用于减小流通面积的限流板。

7. 根据权利要求6所述的用于隧道施工的支撑设备, 其特征在于: 所述贴合基板包括自调节腔, 所述自调节腔内容置流动介质, 且自调节腔外部包裹密封层, 所述密封层外部包裹橡胶层, 所述橡胶层与密封层留有间隙构成充满气体的调压层, 所述自调节腔内设有一贯穿自调节腔、密封层、橡胶层的支撑连接柱, 且贯穿处均设有密封结构。

8. 根据权利要求7所述的用于隧道施工的支撑设备, 其特征在于: 所述自调节腔内的支撑连接柱上连接有转动柱, 所述转动柱与支撑连接柱轴心偏心设置, 所述转动柱侧面分为三个弧形面, 所述自调节腔的上下腔面分别贴合接触, 一侧腔面与转动柱面接触, 另一侧墙

面与转动柱线接触。

9. 根据权利要求1或8所述的用于隧道施工的支撑设备,其特征在于:所述基体与承压柱体的连接端设有密封环,所述基体底面设有用于封闭液压调节腔底面的第二滑动密封板,且第二滑动密封板底部的基体上设有密封旋合盖板。

用于隧道施工的支撑设备

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工技术领域,更具体地,涉及一种用于隧道施工的支撑设备。

背景技术

[0002] 目前,针对隧道施工时,因为其特殊性,需要针对施工的隧道予以支撑,以确保施工过程中的安全性,确保万无一失。一般在隧道施工过程中,是通过边施工编打桩支撑的方式,然后铺设支撑管道之类,这种铺设管道予以支撑的方式,实施过程中较为麻烦,特别是过程中因为隧道较长时,施工就存在一定的困难,从而造成隧道施工的难度。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种用于隧道施工的支撑设备,实现支撑设备对支撑面形成有效支撑且可自调节与支撑面的贴合度,改善隧道支护结构受力,解决支撑出现悬空点的问题,保证隧道施工安全。

[0004] 本发明为实现上述目的所采取的技术方案为:用于隧道施工的支撑设备,包括:支撑构件,处理组件,用于支撑构件连接形成拱形支撑结构,且形成的拱形支撑结构相邻面通过贴合基板连接,贴合撑板组件,插接于处理组件上且与施工面接触,其中,处理组件包括立方箱体结构的基体,基体中心处开设有与贴合撑板组件插接配合的第一装配通孔,基体两对应侧面卡接有半接套体,半接套体具有与基体侧面对应的贴合侧面,该贴合侧面上下端连接有与基体上下端面贴合的包裹面,且包裹面上开设有第三装配通孔,基体上下表面开设有与第三装配通孔对应的第二装配通孔,半接套体的贴合侧面具有至少两对相邻设置的紧固基板,紧固基板之间存留插接支撑结构件的间隙,且紧固基板与插接的支撑结构件上开设有对应的螺纹连接孔和张紧调节槽。半接套体上部的包裹面上开设有与第一装配通孔孔径对应的第一装配槽口。

[0005] 本发明所选用的支撑构件为工字型型材,并将其部分折弯处理构成拱门形结构,一体式拱门结构的工字型型材需要特别定制不利于隧道施工中的快速架设支撑设备对隧道掌子面的支撑,并通过贴合基板来连接相邻的拱形支撑结构的方式行驶支撑架体,即本发明的支撑设备,可实现在隧道内快速架设支撑设备,相比较于现有的隧道施工支撑设备,本发明可实现对现有型材通过处理组件快速组装成拱形支撑结构,有效缩短施工反应时间,在利用处理组件对工字型型材两端部相连接时,利用半接套体来套接处理组件的基件的方式可实现在半接套与基件侧面放置调节块来调整半接套体的贴合侧面与基件侧面的倾斜度来实现对折弯的工字型型材的快速连接,避免工字型型材折弯段面与基体侧面存在间隙的问题,也无需特别定制折弯的基体,可满足不同的安装需求,在固定完成的支撑架体上设置贴合夹板以及贴合撑板组件来对支撑掌子面以及隧道侧面的形成有效面支撑,降低隧道开挖后低强度的岩石产生剪切位移的几率,同时阻止隧道开挖的岩层的塑性区的扩展和位移量的增长,且可根据合夹板以及贴合撑板组件与隧道岩层接触面自调节与支撑面的贴合度,改善隧道施工的支撑设备结构受力,有效防止支撑出现悬空点的问题出现。

[0006] 可选的,张紧调节槽外采用封合板体焊接式封合,张紧调节槽内放置有张紧调节组件,张紧调节组件包括与两封合板体表面垂直设置的张紧主轴,张紧主轴两端套接有可滑移的滑动环体,滑动环体通过第二张紧调节杆连接有梯形撑板,梯形撑板与紧固基板、支撑构件贴合设置。张紧主轴与封合板体连接面设有圆形加强板体,且滑动环体与加强板体之间的张紧主轴上套接有弹簧件。选择在紧固基板上设置至少两个螺纹连接孔,其对应连接的支撑构件上对应钻孔,并在螺纹连接孔与基件侧面之间的紧固基板上开设矩形的张紧调节槽,与其对应的支撑构件上同时锯开同样流通面积和形状的张紧调节槽,并在张紧调节槽内放置张紧调节组件,目的在于利用紧固件与紧固基板上的螺纹连接孔以及支撑构件上的钻孔来实现紧固基板与支撑构件之间的紧固连接,设定螺纹连接存在5mm以下的装配调整间隙,利用张紧调节组件来对支撑构件与紧固基板之间装配微调,来实现处理组件侧面连接的支撑构件之间存在设计范围内的自调整间隙,通常设定的自调间隙在5mm以下,使连接形成拱形支撑结构与隧道内接触面之间的自调节,在隧道岩层产生位移对拱形支撑结构形成挤压时,利用张紧调节组件来吸收,具体的在挤压力的作用下驱使支撑构件与处理组件的连接间隙缩小,进而对张紧调节组件的两梯形撑板形成对向挤压,梯形撑板将挤压力通过第二张紧调节杆来调节滑动环体在张紧主轴上的滑移同时配合弹簧件来实现对挤压力的吸收,缩小组件与支撑结构的装配间隙,来保证支撑构件与隧道岩层面的充分接触,特别是在拱形支撑结构组装形成时,张紧调节组件来扩大处理组件与支撑结构的装配间隙使支撑结构向隧道岩层面形变来填充支撑结构与隧道岩层面之间的悬空点。为保证有效的调节通过封合板体和加强板体来增强支撑面的牢固度。

[0007] 可选的,张紧主轴中段处固定连接有固定环体,固定环体通过第一张紧杆和弹簧件与梯形撑板连接,第一张紧杆连接于弹簧件两侧。在拱形支撑结构组装形成时,利用第一张紧杆上连接的弹簧件释放其弹性力来促使梯形撑板向两侧位移,推动其接触的支撑结构和紧固基板来扩大处理组件与支撑结构的装配间隙使支撑结构向隧道岩层面形变来填充支撑结构与隧道岩层面之间的悬空点。

[0008] 可选的,贴合撑板组件包括与施工面接触的贴合板体,贴合板体下表面中心处连接有圆柱状且与第一装配通孔配合设置的承压柱体,承压柱体中心处开设有第一排液通道,贴合板体内设有与第一排液通道连通的第二排液通道,且贴合板体表面开设有与第二排液通道对应的喷射口,第一排液通道的进液口设于承压柱体柱面,且第一排液通道内设有至少两层第二封膜。利用贴合板体来扩大支撑设备与隧道岩层、掌子面的接触面积,需要说明的是本发明的贴合板体的表面与支撑结构与隧道岩层、掌子面的接触面基本保持平齐,在隧道岩层或掌子面存在凹凸不平处,贴合板体可实现向外伸缩并与隧道岩层或掌子面形成贴合来消除悬空点,在这一过程中若隧道岩层扩展或位移量过大对贴合板体作用力增大,通过承压柱体对基体内的液压调节腔内施加压力,在达到设定压力时流动介质分别突破第一封膜和第二封膜,沿第一排液通道和第二排液通道从贴合板体表面喷射出来填充岩体裂隙,抑制岩层的变形导致的扩展和位移量的增大,提高岩层的稳定性,并且从贴合板体表面流出的流动介质对岩体裂隙的填充形成向上流动力可抑制岩层上部水层向下的流动达到隔水效果,所选择的流动介质优选为液压油来进一步增强隔水效果。

[0009] 可选的,基体内部具有中空腔室,中空腔室内设有与承压柱体配合连接的第一滑动密封板,第一滑动密封板可相对中空腔室上下滑移,且第一滑动密封板与中空腔室底面

之间形成液压调节腔,液压调节腔内容放流动介质,第一滑动密封板具有与承压柱体套接的圆柱套,且圆柱套底面设有与第一排液通道进液口位置对应的圆形槽孔,该圆形槽孔采用第一封膜封口处理。在贴合板体受压状态在其通过承压柱体基体内的液压调节腔内施加压力,受压较小未达到第一封膜和第二封膜破膜压力时,通过承压柱体对第一滑动密封板对液压调节腔内的流动介质进行下压的方式,利用液体吸收隧道岩层对支护的贴合板体的挤压力,并利用流动介质受压反作用力来驱使贴合板体给与隧道岩层反力,来实现阻止隧道岩层的扩展和位移量的增加,达到保证隧道岩层的稳定目的。

[0010] 可选的,基体内壁体上设有调压通道,调压通道进口设于液压调节腔下部空间腔壁上,调压通道最高端设于基体上部,且调节通道由水平高度向上依次设有用于减小流通面积的限流板。在基体内的液压调节腔内部受压流动介质进入调压通道进行调压,同时设有的限流板可以此缩小流动介质的流动量,来扩大调压范围。

[0011] 可选的,贴合基板包括自调节腔,自调节腔内容置流动介质,且自调节腔外部包裹密封层,密封层外部包裹橡胶层,橡胶层与密封层留有间隙构成充满气体的调压层,自调节腔内设有一贯穿自调节腔、密封层、橡胶层的支撑连接柱,且贯穿处均设有密封结构。通过在贴合基板表面设置橡胶层以及其内部设有的自调节腔、调压层的方式来提高贴合基板的形变量,使其与隧道岩层的接触面可充分接触,达到柔性支撑,橡胶层具有柔性形变能力并具有较好的表面强度,通过设有的调压层可实现橡胶层随与岩层接触面的凹凸面来实现贴合调压层内部随之调整即可并通过其内部气压保证支撑,来吸收隧道岩层释放的能量,进而改善隧道岩层内的能量分布,缩小隧道岩层的松动圈,同时贴合基板与隧道岩层形成面接触更有利于将支撑压力向隧道岩层内部转移,达到隧道岩层稳定的目的。

[0012] 可选的,自调节腔内的支撑连接柱上连接有转动柱,转动柱与支撑连接柱轴心偏心设置,转动柱侧面分为三个弧形面,自调节腔的上下腔面分别贴合接触,一侧腔面与转动柱面接触,另一侧墙面与转动柱线接触。选择支撑连接柱来贯穿并对整个贴合基板提供刚性支撑,作为主承载,在主支撑吸收隧道岩层压力过程中利用自调节腔内的流动介质绕转动柱的弧面流动的方式自调节受压,橡胶层、以及其内部设有的自调节腔、调压层组合形成的柔性支撑作为次承载,通过主次承载之间的相互协调来吸收隧道岩层释放的能量,进而改善隧道岩层内的能量分布,缩小隧道岩层的松动圈。

[0013] 可选的,基体与承压柱体的连接端设有密封环,基体底面设有用于封闭液压调节腔底面的第二滑动密封板,且第二滑动密封板底部的基体上设有密封旋合盖板。通过设有的密封环来保证基体内部的流动介质密封性,以防其外泄导致无法发挥其设定作用,并设有的第二滑动密封板和密封旋合盖板可实现对基体内部添加流动介质。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0015] 1) 本发明实现对现有型材通过处理组件快速组装成拱形支撑结构在隧道内快速架设支撑设备,有效缩短施工反应时间;

[0016] 2) 实现与隧道岩层接触面自调节贴合度,改善隧道施工的支撑设备结构受力,有效防止支撑出现悬空点的问题出现;

[0017] 3) 抑制岩层的变形导致的扩展和位移量的增大,提高岩层的稳定性,并达到隔水效果;

[0018] 4) 支护过程中实时给与隧道岩层反力,实现阻止隧道岩层的扩展和位移量的增

加,达到保证隧道岩层的稳定目的;

[0019] 5) 支护过程中可吸收隧道岩层释放的能量,改善隧道岩层内的能量分布,缩小隧道岩层的松动圈,同时贴合基板与隧道岩层形成面接触更有利于将支撑压力向隧道岩层内部转移,达到隧道岩层稳定的目的。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1示出本申请实施例提出的用于隧道施工的支撑设备结构示意图;

[0022] 图2示出本申请实施例提出的贴合撑板组件与处理组件的拆装示意图;

[0023] 图3示出本申请实施例提出的半接套体与支撑结构件的连接示意图;

[0024] 图4示出本申请实施例提出的张紧调节组件示意图;

[0025] 图5示出本申请实施例提出的贴合撑板组件与处理组件装配状态下的内部示意图;

[0026] 图6示出本申请实施例提出的贴合基板结构示意图;

[0027] 图7示出本申请实施例提出的贴合基板的内部结构示意图;

[0028] 图8示出本申请实施例3中每次挖掘后的拱顶下沉量进行测量结果统计图;

[0029] 图9示出本申请实施例3中对贴合撑板组件和基体受压状态下的应力分析图。附图标记说明:10-支撑结构件;20-贴合撑板组件;21-贴合板体;22-承压柱体;23-第二封膜;24-第一封膜;25-第一排液通道;26-第二排液通道;30-处理组件;31-基体;32-第一装配通孔;33-第二装配通孔;34-调压通道;35-第一滑动密封板;36-第二滑动密封板;37-密封旋合盖板;38-密封环;39-限流板;40-贴合基板;41-支撑连接柱;42-转动柱;43-密封层;44-调压层;45-橡胶层;50-半接套体;51-第一装配槽口;52-第三装配通孔;53-紧固基板;54-封合板体;60-张紧调节组件;61-梯形撑板;62-加强板体;63-弹簧件;64-第一张紧调节杆;65-固定环体;66-张紧主轴;67-滑动环体;68-第二张紧调节杆;70-流动介质。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中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。

[0031] 实施例1:

[0032] 参见图1-7所示,

[0033] 用于隧道施工的支撑设备,包括:支撑构件10,处理组件30,用于支撑构件10连接形成拱形支撑结构,且形成的拱形支撑结构相邻面通过贴合基板40连接,贴合撑板组件20,插接于处理组件30上且与施工面接触,其中,处理组件30包括立方箱体结构的基体31,基体31中心处开设有与贴合撑板组件20插接配合的第一装配通孔32,基体31两对应侧面卡接有

半接套体50,半接套体50具有与基体31侧面对应的贴合侧面,该贴合侧面上下端连接有与基体31上下端面贴合的包裹面,且包裹面上开设有第三装配通孔52,基体31上下表面开设有与第三装配通孔52对应的第二装配通孔33,半接套体50的贴合侧面具有至少两对相邻设置的紧固基板53,紧固基板53之间存留插接支撑结构件10的间隙,且紧固基板53与插接的支撑结构件10上开设有对应的螺纹连接孔和张紧调节槽。半接套体50上部的包裹面上开设有与第一装配通孔32孔径对应的第一装配槽口51。

[0034] 本发明所选用的支撑构件10为工字型型材,并将其部分折弯处理构成拱门形结构,一体式拱门结构的工字型型材需要特别定制不利于隧道施工中的快速架设支撑设备对隧道掌子面的支撑,并通过贴合基板40来连接相邻的拱形支撑结构的方式行驶支撑架体,即本发明的支撑设备,可实现在隧道内快速架设支撑设备,相比较于现有的隧道施工支撑设备,本发明可实现对现有型材通过处理组件30快速组装成拱形支撑结构,有效缩短施工反应时间,在利用处理组件30对工字型型材两端部相连接时,利用半接套体50来套接处理组件30的基件31的方式可实现在半接套50与基件31侧面放置调节块来调整半接套体50的贴合侧面与基件31侧面的倾斜度来实现对折弯的工字型型材的快速连接,避免工字型型材折弯段面与基体31侧面存在间隙的问题,也无需特别定制折弯的基体31,可满足不同的安装需求,在固定完成的支撑架体上设置贴合夹板40以及贴合撑板组件20来对支撑掌子面以及隧道侧面的形成有效面支撑,降低隧道开挖后低强度的岩石产生剪切位移的几率,同时阻止隧道开挖的岩层的塑性区的扩展和位移量的增长,且可根据合夹板40以及贴合撑板组件20与隧道岩层接触面自调节与支撑面的贴合度,改善隧道施工的支撑设备结构受力,有效防止支撑出现悬空点的问题出现。

[0035] 张紧调节槽外采用封合板体54焊接式封合,张紧调节槽内放置有张紧调节组件60,张紧调节组件60包括与两封合板体54表面垂直设置的张紧主轴66,张紧主轴66两端套接有可滑移的滑动环体67,滑动环体67通过第二张紧调节杆68连接有梯形撑板61,梯形撑板61与紧固基板53、支撑结构件10贴合设置。张紧主轴66与封合板体54连接面设有圆形加强板体62,且滑动环体67与加强板体62之间的张紧主轴66上套接有弹簧件63。选择在紧固基板53上设置至少两个螺纹连接孔,其对应连接的支撑构件10上对应钻孔,并在螺纹连接孔与基件31侧面之间的紧固基板53上开设矩形的张紧调节槽,与其对应的支撑构件10上同时锯开同样流通面积和形状的张紧调节槽,并在张紧调节槽内放置张紧调节组件60,目的在于利用紧固件与紧固基板53上的螺纹连接孔以及支撑构件10上的钻孔来实现紧固基板53与支撑构件10之间的紧固连接,设定螺纹连接存在5mm以下的装配调整间隙,利用张紧调节组件60来对支撑构件10与紧固基板53之间装配微调,来实现处理组件30侧面连接的支撑构件10之间存在设计范围内的自调整间隙,通常设定的自调间隙在5mm以下,使连接形成拱形支撑结构与隧道内接触面之间的自调节,在隧道岩层产生位移对拱形支撑结构形成挤压时,利用张紧调节组件60来吸收,具体的在挤压力的作用下驱使支撑构件10与处理组件30的连接间隙缩小,进而对张紧调节组件60的两梯形撑板61形成对向挤压,梯形撑板61将挤压力通过第二张紧调节杆68来调节滑动环体67在张紧主轴66上的滑移同时配合弹簧件63来实现对挤压力的吸收,缩小组件30与支撑结构10的装配间隙,来保证支撑构件10与隧道岩层面的充分接触,特别是在拱形支撑结构组装形成时,张紧调节组件60来扩大处理组件30与支撑结构10的装配间隙使支撑结构10向隧道岩层面形变来填充支撑结构10与隧道岩

层面之间的悬空点。为保证有效的调节通过封合板体54和加强板体62来增强支撑面的牢固度。

[0036] 张紧主轴66中段处固定连接固定环体65,固定环体65通过第一张紧杆64和弹簧件63与梯形撑板61连接,第一张紧杆64连接于弹簧件63两侧。在拱形支撑结构组装形成时,利用第一张紧杆64上连接的弹簧件63释放其弹性力来促使梯形撑板61向两侧位移,推动其接触的支撑结构10和紧固基板53来扩大处理组件30与支撑结构10的装配间隙使支撑结构10向隧道岩层面形变来填充支撑结构10与隧道岩层面之间的悬空点。

[0037] 贴合撑板组件20包括与施工面接触的贴合板体21,贴合板体21下表面中心处连接有圆柱状且与第一装配通孔32配合设置的承压柱体22,承压柱体22中心处开设有第一排液通道25,贴合板体21内设有与第一排液通道25连通的第二排液通道26,且贴合板体21表面开设有与第二排液通道26对应的喷射口,第一排液通道25的进液口设于承压柱体22柱面,且第一排液通道25内设有至少两层第二封膜23。利用贴合板体21来扩大支撑设备与隧道岩层、掌子面的接触面积,需要说明的是本发明的贴合板体21的表面与支撑结构10与隧道岩层、掌子面的接触面基本保持平齐,在隧道岩层或掌子面存在凹凸不平处,贴合板体21可实现向外伸缩并与隧道岩层或掌子面形成贴合来消除悬空点,在这一过程中若隧道岩层扩展或位移量过大对贴合板体21作用力增大,通过承压柱体22对基体31内的液压调节腔内施加压力,在达到设定压力时流动介质70分别突破第一封膜24和第二封膜23,沿第一排液通道25和第二排液通道26从贴合板体21表面喷射而出来填充岩体裂隙,抑制岩层的变形导致的扩展和位移量的增大,提高岩层的稳定性,并且从贴合板体21表面流出的流动介质70对岩体裂隙的填充形成向上流动力可抑制岩层上部水层向下的流动达到隔水效果,所选择的流动介质70优选为液压油来进一步增强隔水效果。

[0038] 基体31内部具有中空腔室,中空腔室内设有与承压柱体22配合连接的第一滑动密封板35,第一滑动密封板35可相对中空腔室上下滑移,且第一滑动密封板35与中空腔室底面之间形成液压调节腔,液压调节腔内容放流动介质70,第一滑动密封板35具有与承压柱体22套接的圆柱套,且圆柱套底面设有与第一排液通道25进液口位置对应的圆形槽孔,该圆形槽孔采用第一封膜24封口处理。在贴合板体21受压状态在其通过承压柱体22基体31内的液压调节腔内施加压力,受压较小未达到第一封膜24和第二封膜23破膜压力时,通过承压柱体22对第一滑动密封板35对液压调节腔内的流动介质70进行下压的方式,利用液体吸收隧道岩层对支护的贴合板体21的挤压力,并利用流动介质70受压反作用力来驱使贴合板体21给与隧道岩层反力,来实现阻止隧道岩层的扩展和位移量的增加,达到保证隧道岩层的稳定目的。

[0039] 基体31内壁体上设有调压通道34,调压通道34进口设于液压调节腔下部空间腔壁上,调压通道34最高端设于基体31上部,且调压通道34由水平高度向上依次设有用于减小流通面积的限流板39。在基体31内的液压调节腔内部受压流动介质70进入调压通道34进行调压,同时设有的限流板39可以此缩小流动介质70的流动量,来扩大调压范围。

[0040] 贴合基板40包括自调节腔,自调节腔内容置流动介质,且自调节腔外部包裹密封层43,密封层43外部包裹橡胶层45,橡胶层45与密封层43留有间隙构成充满气体的调压层44,自调节腔内设有一贯穿自调节腔、密封层43、橡胶层45的支撑连接柱41,且贯穿处均设有密封结构。通过在贴合基板40表面设置橡胶层45以及其内部设有的自调节腔、调压层44

的方式来提高贴合基板40的形变量,使其与隧道岩层的接触面可充分接触,达到柔性支撑,橡胶层45具有柔性形变能力并具有较好的表面强度,通过设有的调压层44可实现橡胶层45随与岩层接触面的凹凸面来实现贴合调压层44内部随之调整即可并通过其内部气压保证支撑,来吸收隧道岩层释放的能量,进而改善隧道岩层内的能量分布,缩小隧道岩层的松动圈,同时贴合基板40与隧道岩层形成面接触更有利于将支撑压力向隧道岩层内部转移,达到隧道岩层稳定的目的。

[0041] 自调节腔内的支撑连接柱41上连接有转动柱42,转动柱42与支撑连接柱41轴心偏心设置,转动柱42侧面分为三个弧形面,自调节腔的上下腔面分别贴合接触,一侧腔面与转动柱42面接触,另一侧墙面与转动柱42线接触。选择支撑连接柱41来贯穿并对整个贴合基板40提供刚性支撑,作为主承载,在主支撑吸收隧道岩层压力过程中利用自调节腔内的流动介质70绕转动柱42的弧面流动的方式自调节受压,橡胶层45、以及其内部设有的自调节腔、调压层44组合形成的柔性支撑作为次承载,通过主次承载之间的相互协调来吸收隧道岩层释放的能量,进而改善隧道岩层内的能量分布,缩小隧道岩层的松动圈。

[0042] 基体31与承压柱体22的连接端设有密封环38,基体31底面设有用于封闭液压调节腔34底面的第二滑动密封板36,且第二滑动密封板36底部的基体31上设有密封旋合盖板37。通过设有的密封环38来保证基体31内部的流动介质70密封性,以防其外泄导致无法发挥其设定作用,并设有的第二滑动密封板36和密封旋合盖板37可实现对基体21内部添加流动介质70。

[0043] 实施例2:

[0044] 本发明的用于隧道施工的支撑设备实际使用中:

[0045] 将工字型型材进行折弯处理作为隧道支撑的半拱形梁并通过处理组件30来将两半拱形梁连接组成拱形梁结构,再通过处理组件30的连接与直线型的工字型型材连接组成护帮梁结构,最终形成拱形支撑结构,再通过贴合基板40两相邻的拱形支撑结构之间实现连接,在隧道开挖过程中通过这种方式在隧道中快速安装形成隧道支护设备,并在隧道岩层形变导致扩展和位移量增大时支护过程中实时给与隧道岩层反力,提高岩层的稳定性。

[0046] 实施例3:

[0047] 本实施例通过人工堆砌山体的方式进行隧道挖掘模拟,并在隧道两端分别架设不同支撑角的本发明的用于隧道施工的支撑设备,架设支撑角分别选取 90° 和 120° ,对隧道进行7次挖掘,并且对每次挖掘后的拱顶下沉量进行测量,结果如图8所示,可见本发明的架设支撑角在选取 120° 时的拱顶沉降量低于 90° 的架设设备,并且两架设支撑角的设备在隧道进行7次模拟挖掘后均有效保证了隧道人工模拟岩层的稳定性,未出现坍塌情况或者岩层碎片脱落的情况。

[0048] 同时,本实施例对贴合撑板组件20和基体30受压状态下的应力分析,结果如图9所述,可见在受压状态下承压柱体22可将大部分压力传递至基件31中利用流动介质70调压,减小贴合撑板组件20受压,并且贴合板体21随着岩层接触面可相应形变来填补悬空点。

[0049] 需要说明的是本发明的贴合板体21的表面与支撑结构10与隧道岩层、掌子面的接触面基本保持平齐,附图1中仅仅是示意图,在隧道岩层或掌子面存在凹凸不平处,贴合板体21可实现向外伸缩并与隧道岩层或掌子面形成贴合来消除悬空点。

[0050] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范

围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

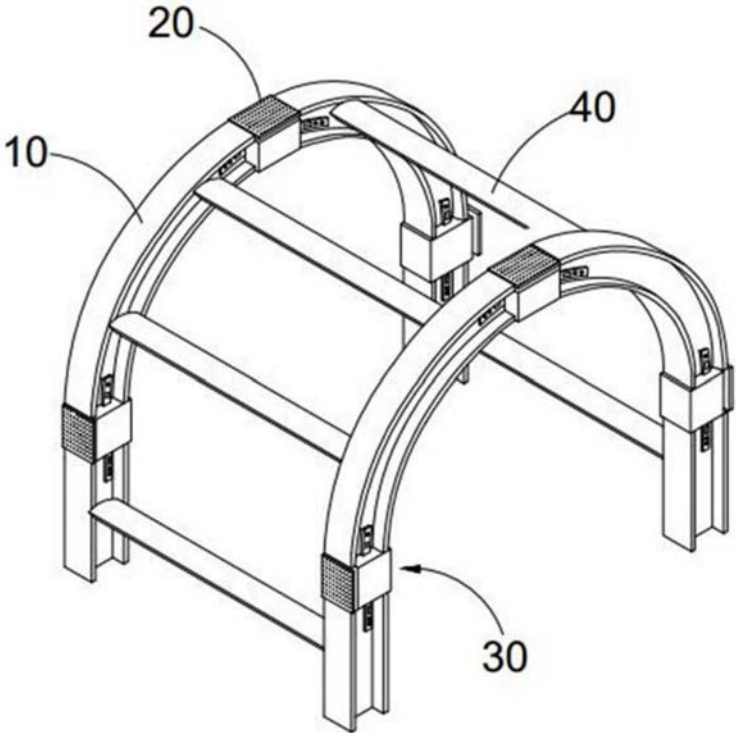


图1

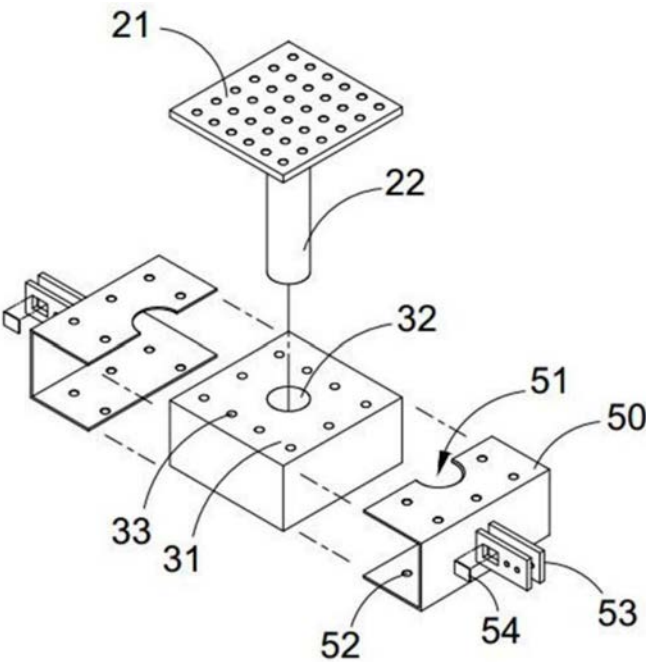


图2

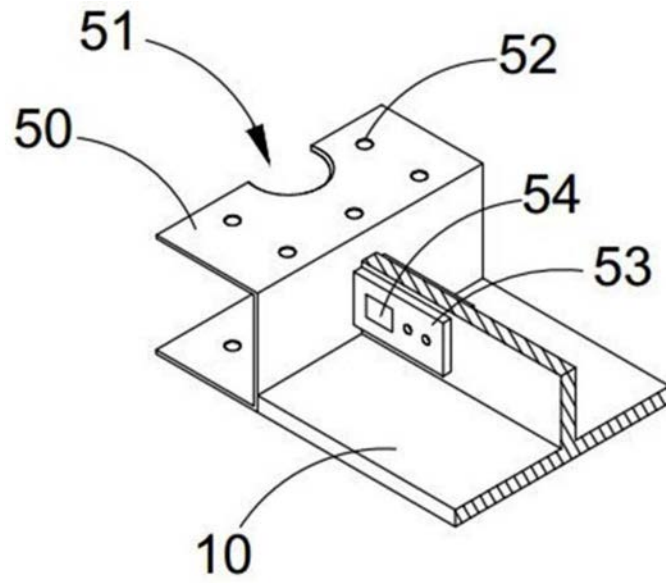


图3

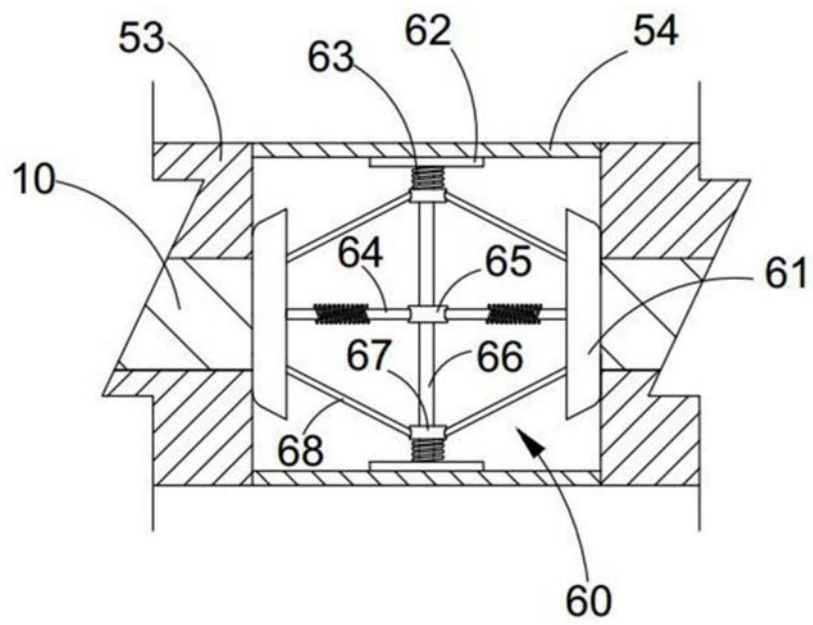


图4

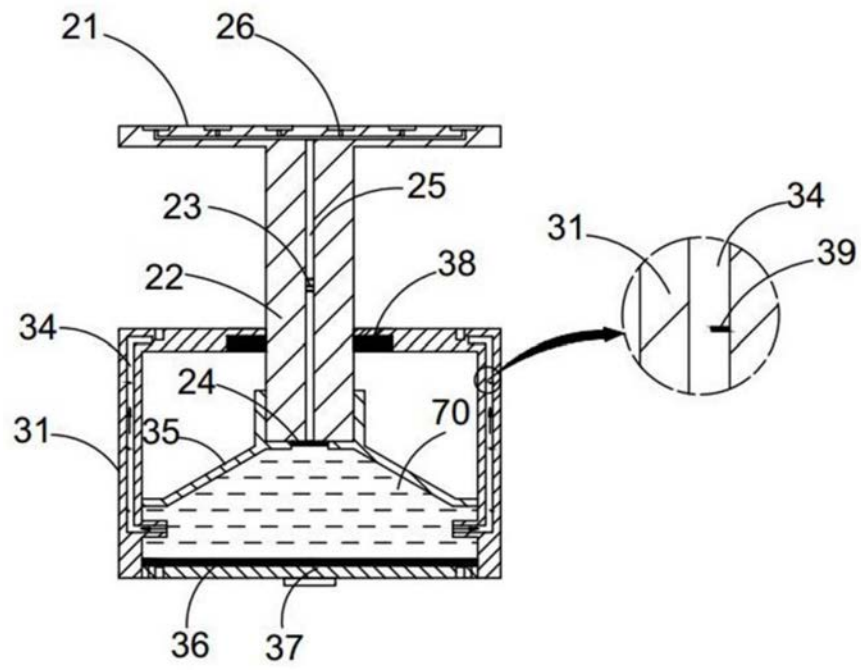


图5

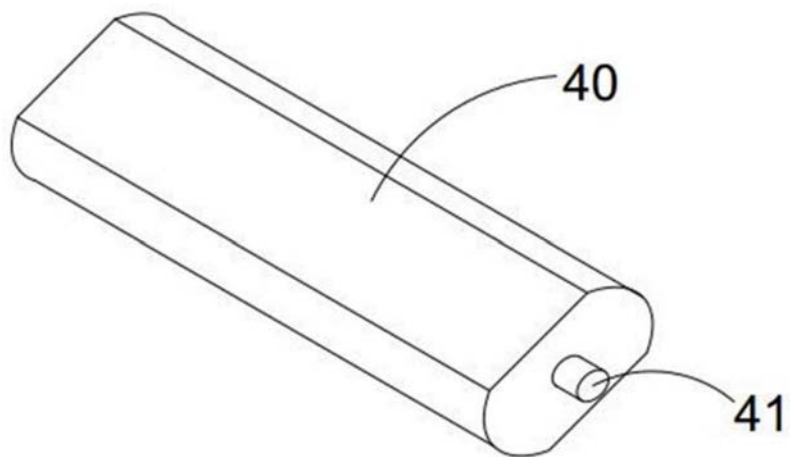


图6

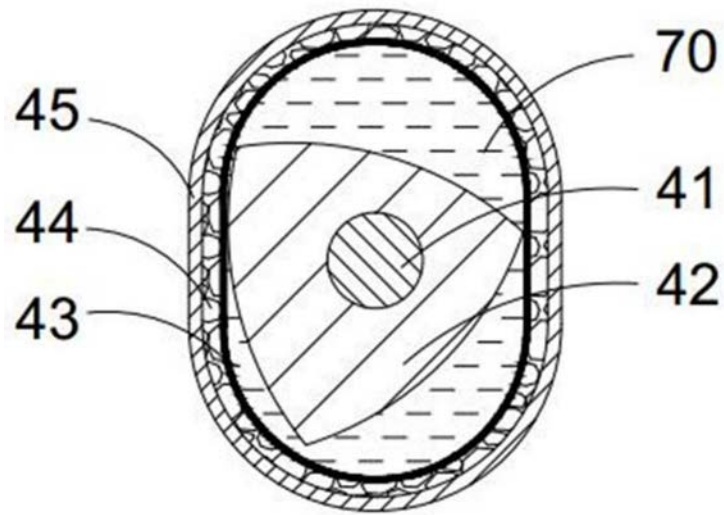


图7

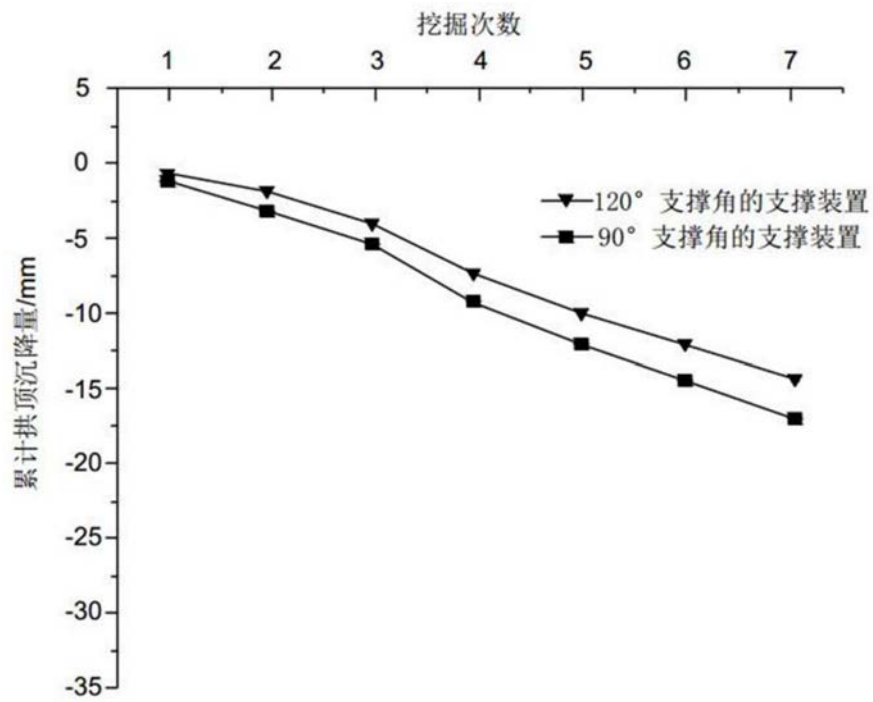


图8

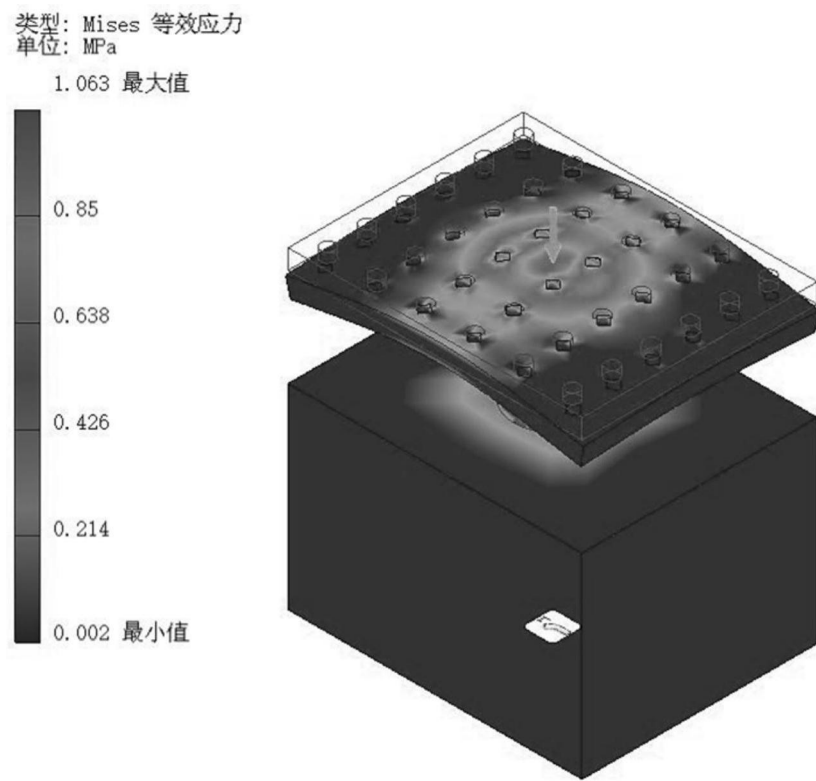


图9