



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106677807 A

(43)申请公布日 2017. 05. 17

(21)申请号 201611243511.1

(22)申请日 2016.12.29

(71)申请人 中国人民解放军63926部队

地址 100192 北京市海淀区清河小营甲一
号

(72)发明人 武军 李博平 杨晓明 王坤
杜俊黎 李坤 赵俊林

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 王小荣

(51)Int.Cl.

E21D 11/18(2006.01)

E21D 11/24(2006.01)

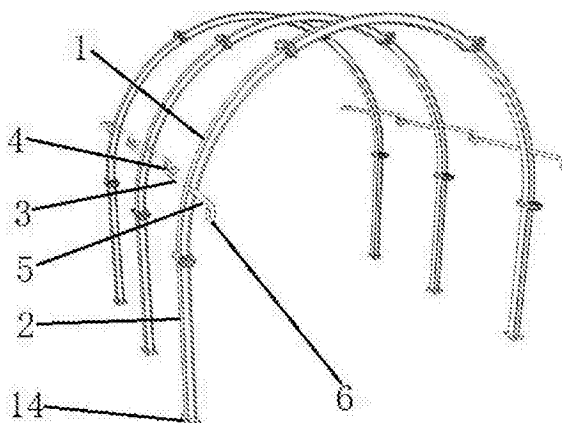
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种折叠式钢拱架及其安装方法

(57)摘要

本发明涉及一种折叠式钢拱架及其安装方法,钢拱架设置在隧道内并与隧道的横截面相平行,所述的钢拱架包括与隧道的顶面相适配的钢拱架上段、一对分别沿竖直方向设置在钢拱架上段两底端的钢拱架下段以及沿隧道轴向一前一后分别设置在钢拱架上段两侧的前连接组件、后连接组件,所述的钢拱架下段与钢拱架上段之间通过铰接方式连接,并可在隧道的纵截面内绕铰接点折叠收缩于钢拱架上段的一侧;安装时,将折叠后的钢拱架在隧道内预设位置处展开并与隧道内已安装钢拱架固定在一起即可。与现有技术相比,本发明采用折叠式钢拱架结构,不仅便于钢拱架的运输及储存,且易于安装,降低了施工成本,提高了施工安全性,广泛适用于各种钻爆法隧道施工中。



1. 一种折叠式钢拱架, 该钢拱架设置在隧道内并与隧道的横截面相平行, 其特征在于, 所述的钢拱架包括与隧道的顶面相适配的钢拱架上段(1)、一对分别沿竖直方向设置在钢拱架上段(1)两底端的钢拱架下段(2)以及沿隧道轴向一前一后分别设置在钢拱架上段(1)两侧的前连接组件、后连接组件, 所述的钢拱架下段(2)与钢拱架上段(1)之间通过铰接方式连接, 并可在隧道的纵截面内绕铰接点折叠收缩于钢拱架上段(1)的一侧。

2. 根据权利要求1所述的一种折叠式钢拱架, 其特征在于, 所述的前连接组件包括沿隧道轴向设置在钢拱架上段(1)前侧的前连接杆(3)以及设置在前连接杆(3)前端的前连接钩(4), 所述的后连接组件包括沿隧道轴向设置在钢拱架上段(1)后侧的后连接杆(5)以及设置在后连接杆(5)后端并与前连接钩(4)相适配的后连接钩(6)。

3. 根据权利要求2所述的一种折叠式钢拱架, 其特征在于, 所述的前连接杆(3)及后连接杆(5)均位于钢拱架上段(1)高度的 $1/5-2/5$ 处。

4. 根据权利要求1所述的一种折叠式钢拱架, 其特征在于, 所述的钢拱架下段(2)的顶端设有下连接钢板(7), 所述的钢拱架上段(1)的底端设有与下连接钢板(7)相适配的上连接钢板(8), 所述的下连接钢板(7)与上连接钢板(8)之间通过铰接方式连接, 并可在隧道的纵截面内绕铰接点转动。

5. 根据权利要求4所述的一种折叠式钢拱架, 其特征在于, 所述的下连接钢板(7)的后端沿竖直方向设有下铰链板(9), 所述的上连接钢板(8)的后端沿竖直方向设有与下铰链板(9)相适配的上铰链板(10), 所述的下铰链板(9)及上铰链板(10)内沿水平方向设有铰链轴(11), 该铰链轴(11)与隧道的横截面相平行。

6. 根据权利要求5所述的一种折叠式钢拱架, 其特征在于, 所述的下铰链板(9)及上铰链板(10)均设有多个, 且多个下铰链板(9)与多个上铰链板(10)沿铰链轴(11)的轴向依次交替排列。

7. 根据权利要求4所述的一种折叠式钢拱架, 其特征在于, 所述的下连接钢板(7)及上连接钢板(8)上均开设有螺栓孔(12), 所述的螺栓孔(12)内设有螺栓(13), 所述的下连接钢板(7)通过螺栓(13)与上连接钢板(8)固定连接。

8. 根据权利要求1所述的一种折叠式钢拱架, 其特征在于, 所述的钢拱架下段(2)的底部设有固定板(14), 并通过固定板(14)与隧道的底面固定连接。

9. 根据权利要求1所述的一种折叠式钢拱架, 其特征在于, 所述的钢拱架上段(1)包括多个钢拱架拱段, 相邻两钢拱架拱段之间通过铰接方式连接, 且可在隧道横截面的垂直面内绕铰接点相对转动。

10. 一种如权利要求1至9任一项所述的折叠式钢拱架的安装方法, 其特征在于, 该方法具体包括以下步骤:

(1) 将待安装钢拱架加工完成后, 折叠并运送至隧道内预设位置处;

(2) 用伸缩臂作业车托举待安装钢拱架的顶部, 使待安装钢拱架自动展开;

(3) 将待安装钢拱架的后连接组件与隧道内已安装钢拱架的前连接组件连接在一起;

(4) 分别将钢拱架上段(1)与钢拱架下段(2)、钢拱架下段(2)与隧道的底面固定连接;

(5) 用钢筋将待安装钢拱架与隧道内已安装钢拱架连接在一起, 并通过焊接方式进行固定。

一种折叠式钢拱架及其安装方法

技术领域

[0001] 本发明属于地下工程施工技术领域,涉及一种折叠式钢拱架及其安装方法。

背景技术

[0002] 钢拱架是在不良地质中开挖隧道最重要的支护构件之一,钢拱架的安装速度、质量对隧道的稳定性和施工人员的人身安全起着重要作用。目前,隧道在每一轮开挖完毕后,一般都需要安装人员在靠近开挖面的位置完成钢拱架的定位,随后安装拱脚并固定拱脚。这种架设方法将钢拱架分为若干段,在隧道外加工厂分段加工,并在钢拱架安装前,将各段运至隧道掌子面开挖现场,由人工分段架设安装,然后用螺栓连接。在钢拱架的安装过程中,隧道基本上仅能依靠围岩内部的作用力保持稳定,并且由于安装人员贴近开挖面,这在稳定性较差的隧道内是极其危险的,极易发生塌方而造成安装人员的伤亡,同时分段人工安装钢拱架,施工速度慢,占用隧道施工作业时间较长,且架设质量也存在问题。

[0003] 目前,对于提高钢拱架安装速度的改进大都是围绕钢拱架安装装置进行,如授权公告号为CN203959729U的中国实用新型专利公开了一种钢拱架安装台架,包括下支架、上支架和钢拱架顶升系统;上支架包括顶板和固定于顶板上表面用于支顶钢拱架的顶杆,下支架包括底板和固定于底板下表面用于支顶底板的立柱,钢拱架顶升系统包括设于下支架与上支架之间用于顶升上支架的剪叉式升降机构和设置于立柱上的螺旋式升降机构。上述专利公布的技术方案解决了现有单纯由人工升举钢拱架造成的劳动强度大且安装速度慢的缺点,但钢拱架安装台架的结构复杂,装置的制造成本高,且仍需要安装人员在隧道内进行分节组拼钢拱架,施工速度并未得到很大提高,因此,安装人员的安全问题仍未得到很好解决。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种安装速度快的折叠式钢拱架及其安装方法。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种折叠式钢拱架,该钢拱架设置在隧道内并与隧道的横截面相平行,所述的钢拱架包括与隧道的顶面相适配的钢拱架上段、一对分别沿竖直方向设置在钢拱架上段两底端的钢拱架下段以及沿隧道轴向一前一后分别设置在钢拱架上段两侧的前连接组件、后连接组件,所述的钢拱架下段与钢拱架上段之间通过铰接方式连接,并可在隧道的纵截面内绕铰接点折叠收缩于钢拱架上段的一侧。

[0007] 所述的前连接组件包括沿隧道轴向设置在钢拱架上段前侧的前连接杆以及设置在前连接杆前端的前连接钩,所述的后连接组件包括沿隧道轴向设置在钢拱架上段后侧的后连接杆以及设置在后连接杆后端并与前连接钩相适配的后连接钩。在隧道内沿隧道轴向依次布设多个钢拱架时,相邻两钢拱架之间通过前连接钩与后连接钩的配合,实现待安装钢拱架的初步定位,并保证待安装钢拱架的稳定性。

[0008] 作为优选的技术方案,所述的前连接钩与后连接钩相互垂直设置。

[0009] 所述的前连接杆及后连接杆均位于钢拱架上段高度的 $1/5-2/5$ 处。若前连接杆及后连接杆的位置过高,不利于安装人员站在地面上对相邻两钢拱架进行连接操作;若前连接杆及后连接杆的位置过低,在钢拱架下段折叠收缩于钢拱架上段的一侧时,钢拱架下段会被后连接杆挡住,难以完全折叠并与钢拱架上段的一侧相贴合。

[0010] 所述的钢拱架下段的顶端设有下连接钢板,所述的钢拱架上段的底端设有与下连接钢板相适配的上连接钢板,所述的下连接钢板与上连接钢板之间通过铰接方式连接,并可在隧道的纵截面内绕铰接点转动。下连接钢板与上连接钢板便于将钢拱架下段与钢拱架上段固定连接在一起。

[0011] 所述的下连接钢板的后端沿竖直方向设有下铰链板,所述的上连接钢板的后端沿竖直方向设有与下铰链板相适配的上铰链板,所述的下铰链板及上铰链板内沿水平方向设有铰链轴,该铰链轴与隧道的横截面相平行。下连接钢板可在隧道的纵截面内绕铰链轴转动。

[0012] 所述的下铰链板及上铰链板均设有多个,且多个下铰链板与多个上铰链板沿铰链轴的轴向依次交替排列。铰链轴同时贯穿多个下铰链板及多个上铰链板,使下连接钢板与上连接钢板做相对转动时更加稳定。

[0013] 所述的下连接钢板及上连接钢板上均开设有螺栓孔,所述的螺栓孔内设有螺栓,所述的下连接钢板通过螺栓与上连接钢板固定连接。当钢拱架完全展开并置于预设位置时,通过螺栓与螺栓孔的配合,将下连接钢板与上连接钢板固定连接,增强钢拱架的稳定性。

[0014] 所述的钢拱架下段的底部设有固定板,并通过固定板与隧道的底面固定连接。钢拱架通过固定板与隧道的底面固定连接,避免钢拱架发生移位。

[0015] 所述的钢拱架上段包括多个钢拱架拱段,相邻两钢拱架拱段之间通过铰接方式连接,且可在隧道横截面的垂直面内绕铰接点相对转动。将钢拱架上段根据施工现场情况分为多个钢拱架拱段,相邻两钢拱架拱段之间的铰接结构和钢拱架下段与钢拱架上段之间的铰接结构相同,使整个钢拱架能够进行多次折叠收缩,进一步减小了钢拱架收缩之后占用的空间,便于钢拱架的运输及储存。

[0016] 一种折叠式钢拱架的安装方法,该方法具体包括以下步骤:

[0017] (1) 将待安装钢拱架加工完成后,折叠并运送至隧道内预设位置处;

[0018] (2) 用伸缩臂作业车托举待安装钢拱架的顶部,使待安装钢拱架自动展开;

[0019] (3) 将待安装钢拱架的后连接组件与隧道内已安装钢拱架的前连接组件连接在一起;

[0020] (4) 分别将钢拱架上段与钢拱架下段、钢拱架下段与隧道的底面固定连接;

[0021] (5) 用钢筋将待安装钢拱架与隧道内已安装钢拱架连接在一起,并通过焊接方式进行固定。

[0022] 按照以上步骤重复进行,将多个钢拱架沿隧道轴向依次安装在隧道内。相邻两钢拱架之间通过焊接多根钢筋进行加固,提高钢拱架的整体稳定性。也可在钢拱架的外部铺设钢筋网,并将钢筋网与钢拱架焊接在一起,通过钢筋网将隧道内多个钢拱架固定连接在一起,提高钢拱架的整体稳定性。

[0023] 与现有技术相比,本发明具有以下特点:

[0024] 1) 采用折叠式钢拱架结构,不仅便于钢拱架的运输及储存,且钢拱架能够通过伸缩臂作业车托举顶部而自动快速展开,机械一次架设成型,提高了钢拱架的安装效率,节省了钢拱架的安装时间,不仅保障了安装人员的安全,且能够减少钢拱架安装步骤占用的隧道开挖时间,降低施工成本,此外,钢拱架各段之间已预先通过铰接结构活动连接,避免了分段人工安装钢拱架时易出现的对准偏差问题,进一步提高了钢拱架的架设质量及施工安全性;

[0025] 2) 钢拱架下段可在隧道的纵截面内绕铰接点折叠收缩于钢拱架上段的一侧,且相邻两钢拱架拱段之间可在隧道横截面的垂直面内绕铰接点相对转动,因此,即使采用预留核心土的开挖方法,也不会因核心土的存在而妨碍钢拱架的展开,使本发明广泛适用于各种钻爆法隧道施工中;

[0026] 3) 钢拱架安装快速,操作简单,节省了安装人员的数量和工作量,降低了人工成本。

附图说明

[0027] 图1为实施例1中钢拱架的整体结构示意图;

[0028] 图2为实施例1中钢拱架下段与钢拱架上段之间的铰接结构示意图;

[0029] 图中标记说明:

[0030] 1—钢拱架上段、2—钢拱架下段、3—前连接杆、4—前连接钩、5—后连接杆、6—后连接钩、7—下连接钢板、8—上连接钢板、9—下铰链板、10—上铰链板、11—铰链轴、12—螺栓孔、13—螺栓、14—固定板。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0032] 实施例1:

[0033] 如图1所示的一种折叠式钢拱架,该钢拱架设置在隧道内并与隧道的横截面相平行,钢拱架包括与隧道的顶面相适配的钢拱架上段1、一对分别沿竖直方向设置在钢拱架上段1两底端的钢拱架下段2以及沿隧道轴向一前一后分别设置在钢拱架上段1两侧的前连接组件、后连接组件,钢拱架下段2与钢拱架上段1之间通过铰接方式连接,并可在隧道的纵截面内绕铰接点折叠收缩于钢拱架上段1的一侧。

[0034] 其中,前连接组件包括沿隧道轴向设置在钢拱架上段1前侧的前连接杆3以及设置在前连接杆3前端的前连接钩4,后连接组件包括沿隧道轴向设置在钢拱架上段1后侧的后连接杆5以及设置在后连接杆5后端并与前连接钩4相适配的后连接钩6。前连接杆3及后连接杆5均位于钢拱架上段1高度的3/10处。

[0035] 如图2所示,钢拱架下段2的顶端设有下连接钢板7,钢拱架上段1的底端设有与下连接钢板7相适配的上连接钢板8,下连接钢板7与上连接钢板8之间通过铰接方式连接,并可在隧道的纵截面内绕铰接点转动。下连接钢板7的后端沿竖直方向设有下铰链板9,上连

接钢板8的后端沿竖直方向设有与下铰链板9相适配的上铰链板10,下铰链板9及上铰链板10内沿水平方向设有铰链轴11,该铰链轴11与隧道的横截面相平行。下铰链板9及上铰链板10均设有两个,且两个下铰链板9与两个上铰链板10沿铰链轴11的轴向依次交替排列。下连接钢板7及上连接钢板8上均开设有螺栓孔12,螺栓孔12内设有螺栓13,下连接钢板7通过螺栓13与上连接钢板8固定连接。

[0036] 钢拱架下段2的底部设有固定板14,并通过固定板14与隧道的底面固定连接。钢拱架上段1包括3个钢拱架拱段,相邻两钢拱架拱段之间通过铰接方式连接,且可在隧道横截面的垂直面内绕铰接点相对转动。

[0037] 一种折叠式钢拱架的安装方法,该方法具体包括以下步骤:

[0038] (1) 将待安装钢拱架加工完成后,折叠并运送至隧道内预设位置处;

[0039] (2) 用伸缩臂作业车托举待安装钢拱架的顶部,使待安装钢拱架自动展开;

[0040] (3) 将待安装钢拱架的后连接组件与隧道内已安装钢拱架的前连接组件连接在一起;

[0041] (4) 分别将钢拱架上段1与钢拱架下段2、钢拱架下段2与隧道的底面固定连接;

[0042] (5) 用钢筋将待安装钢拱架与隧道内已安装钢拱架连接在一起,并通过焊接方式进行固定。

[0043] 按照以上步骤重复进行,将多个钢拱架沿隧道轴向依次安装在隧道内。

[0044] 实施例2:

[0045] 本实施例中,前连接杆3及后连接杆5均位于钢拱架上段1高度的1/5处,下铰链板9及上铰链板10均设有3个,钢拱架上段1包括7个钢拱架拱段,其余同实施例1。

[0046] 实施例3:

[0047] 本实施例中,前连接杆3及后连接杆5均位于钢拱架上段1高度的2/5处,下铰链板9及上铰链板10均设有4个,钢拱架上段1包括5个钢拱架拱段,其余同实施例1。

[0048] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于上述实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

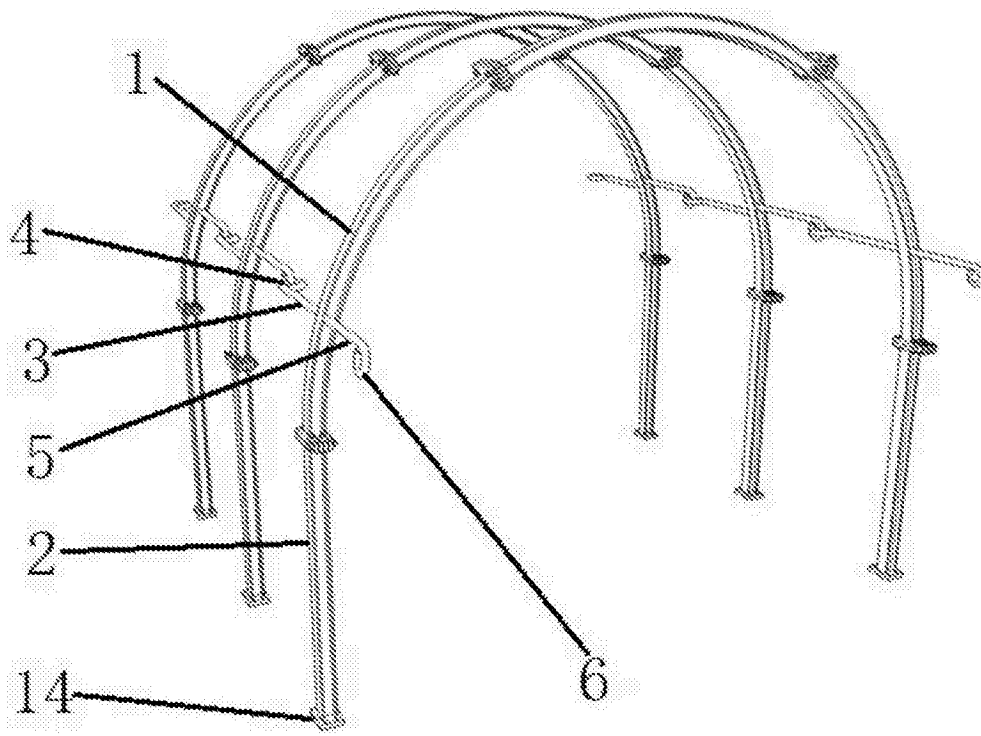


图1

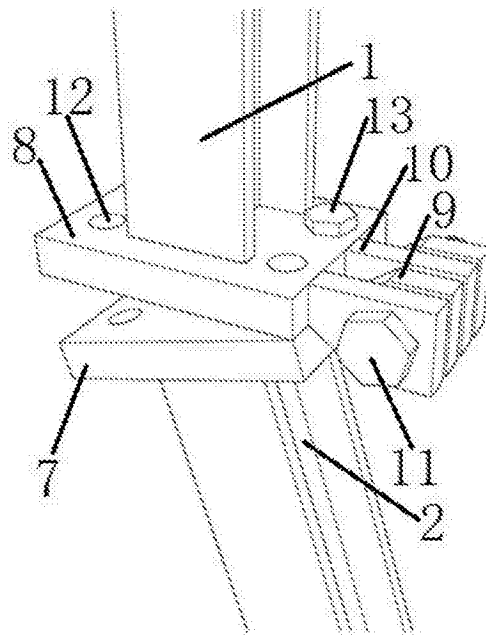


图2