



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103572761 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201210249561. 6

(22) 申请日 2012. 07. 19

(71) 申请人 中铁十九局集团第二工程有限公司

地址 111000 辽宁省辽阳市白塔区和平路
17 号

(72) 发明人 王志科 秦殿明 张玉 曲华

曹树强 张洪杰 张晓光

(51) Int. Cl.

E02D 17/02(2006. 01)

E21D 9/00(2006. 01)

E21D 19/00(2006. 01)

权利要求书3页 说明书5页

(54) 发明名称

一种临近既有线施工时利用布鲁克防护网进行防护的方法

(57) 摘要

临近既有线施工时利用布鲁克防护网进行防护的方法涉及一种在隧道既有线上方的洞身开挖作业时的施工防护方法。主要是为解决现有的防护方法拦截能力差等问题而发明的。其采取主、被动柔性防护网进行二级防护：在洞身爆破开挖区域先用炮被覆盖，然后安装主动防护网覆盖，在仰拱底部安装被动防护网；主动防护网的安装方法：清除防护区域的浮土、石；确定锚杆孔位；钻凿锚杆孔；注浆、安装锚杆；安装纵横向支撑绳；覆盖铁丝网；被动防护网的安装方法：对布鲁克防护网的钢柱和锚杆基础进行定位；基坑开挖；预埋锚杆并灌注基础砼；基座安装；安装钢柱、上侧拉锚绳、侧拉锚绳、上支撑绳、下支撑绳和钢绳网；缝合钢绳网；安装铁丝网。优点是拦截能力好。

1. 一种临近既有线施工时利用布鲁克防护网进行防护的方法,其特征是:采取主、被动柔性防护网进行二级防护:

在洞身爆破开挖区域,首先用炮被覆盖,然后安装主动防护网覆盖;

在仰拱底部安装被动防护网,防护网顶部必须高于隧道拱部;

主动防护网工程的施工安装方法:

(1) 对坡面防护区域的浮土及浮石进行清除;

(2) 从防护区域下沿中部开始向上和两侧放线测量确定锚杆孔位;

(3) 按设计深度钻凿锚杆孔并清除孔内粉尘,孔深应比设计锚杆长度长 5cm 以上,孔径不小于 $\Phi 48\text{mm}$;

(4) 注浆、安装锚杆,采用标号不低于 M20 的水泥砂浆液,灰砂质量比为 1 :1—1.2,水灰质量比为 0.45—0.50 的水泥砂浆或水灰质量比为 0.45—0.50 的纯水泥浆,确保浆液饱满,然后将锚杆插入孔中,再进行下一道工序前注浆体养护不少于两天;

(5) 安装纵横向支撑绳,张拉紧后两端各用两个绳卡与锚杆外露环套固定连接;

(6) 在洞身开挖区域安装炮被,炮被与炮被之间用铁丝绑扎牢固,炮被上方牢固挂设在被动防护网上拉绳的地锚上;

(7) 在炮被上方覆盖若干张铁丝网,铁丝网网间重叠不小于 5cm,相邻的两张铁丝网网间的缝合以及铁丝网与支撑绳间用 $\Phi 1.2\text{mm}$ 铁丝按 1m 间距扎结;

(8) 铁丝网铺设的同时,紧跟着从上向下铺设钢绳网并缝合,缝合绳为 $\Phi 8\text{mm}$ 钢绳,每张钢绳网均用一根长 31.5m 的缝合绳与四周支撑绳进行缝合并预张拉,缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行固联结;

被动防护网工程的施工安装方法:

(1)、对布鲁克防护网的钢柱和锚杆基础进行测量定位,现场放线长度比设计系统长度减少 3—8%;在此基础上,柱间距可以按设计间距缩短或加宽 20% 进行调整;

(2)、基坑开挖;

(3)、预埋锚杆并灌注基础砼;

(4)、基座安装:将基座套入地脚螺栓并用螺帽拧紧;

(5)、钢柱及上侧拉锚绳安装:

用长臂吊车将钢柱吊装至指定位置,然后将钢柱底部置于基座处;

将上拉锚绳的挂环挂于钢柱顶端挂座上,然后将拉绳的另一端与对应的上拉锚杆环套连接并用绳卡暂时固定;

将钢柱缓慢抬起并对准基座,然后将钢柱底部插入基座中,最后插入连接螺杆并拧紧;

通过上拉锚绳来按设计方位调整好钢柱的方位,拉紧上拉锚绳并用绳卡固定;

(6)、侧拉锚绳的安装:安装方法同上拉锚绳,只是在上拉锚绳安装好后进行;

(7)、上支撑绳安装:

将第一根上支撑绳的挂环端暂时固定于第一根钢柱的底部,然后沿平行与系统走向的方向上调支撑绳并放置于基座的下侧,并将减压环调节就位;

将该支撑绳挂环挂于第一根钢柱的顶部挂座上;

第二根钢柱处,用绳卡将支撑绳固定于挂座的外侧;在第三根钢柱处,将支撑绳放在挂

座的内侧,如此相间安装支撑绳在基座挂座的外侧和内侧,直到本段最后一根钢柱并向下绕至该钢柱基座的挂座上,再用绳卡暂时固定;

调整减压环位置,当确信减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定;

第二根上支撑绳和第一根上支撑绳的安装方法相同,只不过是第一根支撑绳的最后一根钢柱向第一根钢柱的方向反向安装而已,且减压环位于同一跨的另侧;

距减压环 40 cm 处用一个绳卡将两根上部支撑绳相互联结;

(8)、下支撑绳安装:

将第一根下支撑绳的挂环挂于第一根钢柱基座的挂座上,然后沿平行于系统走向的方向上调直支撑绳并放置于基座的外侧,并将减压环调节就位;

在第二个基座处,用绳卡将支撑绳固定于挂座的外侧;在第三个基座处,将支撑绳放在挂座内下侧;如此相间安装支撑绳在基座挂座的内下侧,直到本段最后一个基座并将支撑绳缠绕在该基座的挂座上,再用绳卡暂时固定;

检查确定减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定;

按上述步骤安装第二根下支撑绳,但反向安装,且减压环位于同一跨的另侧;

在距减压环约 40cm 处用一个绳卡将两根底部支撑绳相互联结,如此在同一挂座处形成内下侧和外侧两根交错的双支撑绳结构;

(9)、钢绳网的安装:

将钢绳网按组编号,用吊车吊装至指定的位置,并在钢柱之间按照对应的位置展开;

用一根多余的起吊钢绳穿过钢绳网上缘网孔,一端固定在一根临近钢柱的顶端,另一端通过另一根钢柱挂座绕到其基座并暂时固定;

用紧绳器将起吊绳拉紧,直到钢绳网上升到上支撑绳的水平为止,再用多余的绳卡将钢绳网与上支撑绳暂时进行松动联结,同时也可将钢绳网与下支撑绳暂时联结以确保缝合时更为安全,此后起吊绳可以松开抽出;

重复上述步骤直到全部钢绳网暂时挂到上支撑绳上为止,并侧向移动钢绳网使其位于正确位置;

将缝合绳按单张钢绳网边长的 1.3 倍截断,并在其中点作上标记;

钢绳网的缝合:从系统的一端开始,先将缝合绳中点固定在每一张钢绳网上缘中点处的支撑绳上,从中点开始用一半缝合绳向左逐步将钢绳网与两根支撑绳缠绕在一起,直到用绳卡将两根支撑绳联结在一起的地方后,用缝合绳将钢绳网与不带减压环的一根支撑绳缠绕在一起,当到达柱顶挂座时,将缝合绳从挂座的前侧穿过,继续重复上述步骤直到基座挂座,同样从挂座的前侧穿过并继续转向右缠绕不带减压环的一根下支撑绳直到联结两根支撑绳的绳卡之外,从这里开始又用缝合绳将钢绳网与两根下支撑绳缠绕在一起,直到跨越钢绳网下缘中点 1 m 为止,最后用绳卡将缝合绳与钢绳网固定在一起,绳卡应放在离缝合绳末端约 0.5 m 的地方,缝合绳的另一半从钢绳网上缘中点开始向右缝合,直到与另一张钢绳网交界的地方将两张钢绳网缝合在一起,当到达下支撑绳时转向该张钢绳网并与两根支撑绳缠绕在一起,最后使左右侧的缝合绳端头重叠 1.0 m;

(10)、铁丝网安装:

铁丝网铺挂在钢绳网的内侧,并应叠盖钢绳网上缘并折到钢绳网的外侧 15 cm,用扎丝固定到钢绳网上;

铁丝网底部应沿斜坡向上敷设0.5 m左右,并为使下支撑绳与地面间不留缝隙,用一些石块将格栅底部压住;

每张铁丝网间叠盖约 10 m;

用扎丝将铁丝网固定到钢绳网上,扎结类间距不大于 1 m;

(11)、支撑绳按一跨 10 m 分段,每隔 50 m 设置 $\Phi 16\text{mm}$ 中间加固拉锚绳一处。

一种临近既有有线施工时利用布鲁克防护网进行防护的方法

[0001] 技术领域：

本发明涉及一种在隧道既有线上方的洞身开挖作业时，能保证既有有线安全的施工防护方法。

[0002] 背景技术：

目前在隧道既有线上方的洞身开挖作业时，为了防止放炮飞石，一般采用“钢管立柱+钢板”的方法进行刚性防护，其缺点是：1、由于本身自重较大，在施工安装过程中，特别在陡坡地段搬运比较困难；2、拦截能力差，拦截飞石刚性接触，不能以柔克刚；3、堆积土石不易清理，额外增加体系重量；4、拆装困难。

[0003] 发明内容：

本发明所要解决的技术问题是提供一种自重较小，在陡坡地段搬运容易，拦截能力好，拆卸容易的临近既有有线施工时利用布鲁克防护网进行防护的方法。

[0004] 上述目的是这样实现的：采取主、被动柔性防护网进行二级防护：

在洞身爆破开挖区域，首先用炮被覆盖，然后安装主动防护网覆盖；

在仰拱底部安装被动防护网，防护网顶部必须高于隧道拱部，防止放炮飞石外逸；

主动防护网工程的施工安装方法：

(1) 对坡面防护区域的浮土及浮石进行清除；

(2) 从防护区域下沿中部开始向上和两侧放线测量确定锚杆孔位；

(3) 按设计深度钻凿锚杆孔并清除孔内粉尘，孔深应比设计锚杆长度长 5cm 以上，孔径不小于 $\Phi 48\text{mm}$ ；

(4) 注浆、安装锚杆，采用标号不低于 M20 的水泥砂浆液，灰砂质量比为 1 : 1—1.2，水灰质量比为 0.45—0.50 的水泥砂浆或水灰质量比为 0.45—0.50 的纯水泥浆，水泥宜用普通硅酸盐水泥，优先选用粒径不大于 3mm 的中细砂，确保浆液饱满，然后将锚杆插入孔中，再进行下一道工序前注浆体养护不少于两天；

(5) 安装纵横向支撑绳，张拉紧后两端各用两个绳卡与锚杆外露环套固定连接；

(6) 在洞身开挖区域安装炮被，炮被与炮被之间用铁丝绑扎牢固，炮被上方牢固挂设在被动防护网上拉绳的地锚上。

[0005] (7) 在炮被上方覆盖若干张铁丝网，铁丝网网间重叠不小于 5cm，相邻的两张铁丝网网间的缝合以及铁丝网与支撑绳间用 $\Phi 1.2\text{mm}$ 铁丝按 1m 间距扎结；

(8) 铁丝网铺设的同时，紧跟着从上向下铺设钢绳网并缝合，缝合绳为 $\Phi 8\text{mm}$ 钢绳，每张钢绳网均用一根长 31.5m 的缝合绳与四周支撑绳进行缝合并预张拉，缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行固联结；

被动防护网工程的施工安装方法：

(1)、对布鲁克防护网的钢柱和锚杆基础进行测量定位，现场放线长度应比设计系统长度减少约 3—8%，对地形起伏较大，系统布置难沿同一等高线呈直线布置时取上限（取 8%）；对地形较平整规则，系统布置能基本上在同一等高线沿直线布置时取下限（取 3%）；在此基础上，柱间距可以按设计间距缩短或加宽 20% 进行调整。

[0006] (2)、基坑开挖(对覆盖层不厚的地方,当开挖至基岩而尚未达到设计深度时,则在基坑内的锚孔位置处钻凿锚杆孔,待锚杆插入基岩并注浆后才灌注上部基础砼)。

[0007] (3)、预埋锚杆并灌注基础砼(对岩石基础,2、3 工序就为钻凿锚杆孔和锚杆安装,对砼基础,亦可在灌注基础砼后钻孔安装锚杆)。

[0008] (4)、基座安装:将基座套入地脚螺栓并用螺帽拧紧。

[0009] (5)、钢柱及上侧拉锚绳安装:

由于钢柱质量较重、长度较长,用长臂吊车吊装至指定位置,然后将钢柱底部置于基座处;

将上拉锚绳的挂环挂于钢柱顶端挂座上,然后将拉绳的另一端与对应的上拉锚杆环套连接并用绳卡暂时固定(设置中间加固下拉锚绳时,同上拉锚绳一起安装或待上拉锚绳安装好后再安装均可);

将钢柱缓慢抬起并对准基座,然后将钢柱底部插入基座中,最后插入连接螺杆并拧紧;

通过上拉锚绳来按设计方位调整好钢柱的方位,拉紧上拉锚绳并用绳卡固定。

[0010] (6)、侧拉锚绳的安装:安装方法同上拉锚绳,只是在上拉锚绳安装好后进行。

[0011] (7)、上支撑绳安装:

将第一根上支撑绳的挂环端暂时固定于端柱(分段安装时为每一段的起始钢柱)的底部,然后沿平行与系统走向的方向上调支撑绳并放置于基座的下侧,并将减压环调节就位(距钢柱 50cm,同一根支撑绳上每一跨的减压环相对于钢柱对称布置);

将该支撑绳挂环挂于端柱的顶部挂座上;

第二根钢柱处,用绳卡将支撑绳固定于挂座的外侧(仅用 30% 标准紧固力);在第三根钢柱处,将支撑绳放在挂座的内侧,如此相间安装支撑绳在基座挂座的外侧和内侧,直到本段最后一根钢柱并向下绕至该钢柱基座的挂座上,再用绳卡暂时固定。

[0012] 调整减压环位置,当确信减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定。

[0013] 第二根上支撑绳和第一根上支撑绳的安装方法相同,只不过是第一根支撑绳的最后一根钢柱向第一根钢柱的方向反向安装而已,且减压环位于同一跨的另侧;

距减压环 40 cm 处用一个绳卡将两根上部支撑绳相互联结(仅用 30% 标准紧固力)。

[0014] (8)、下支撑绳安装:

将第一根下支撑绳的挂环挂于端柱基座的挂座上,然后沿平行于系统走向的方向上调直支撑绳并放置于基座的外侧,并将减压环调节就位(距钢柱约 50cm,同一根支撑绳上每一跨的减压环相对于钢柱对称布置);

在第二个基座处,用绳卡将支撑绳固定于挂座的外侧(仅用 30% 标准紧固力);在第三个基座处,将支撑绳放在挂座内下侧;如此相间安装支撑绳在基座挂座的内下侧,直到本段最后一个基座并将支撑绳缠绕在该基座的挂座上,再用绳卡暂时固定;

检查确定减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定;

按上述步骤安装第二根下支撑绳,但反向安装,且减压环位于同一跨的另侧;

在距减压环约 40cm 处用一个绳卡将两根底部支撑绳相互联结(仅用 30% 标准紧固力),如此在同一挂座处形成内下侧和外侧两根交错的双支撑绳结构。

[0015] (9)、钢绳网的安装:

将钢绳网按组编号,用吊车吊装至指定的位置,并在钢柱之间按照对应的位置展开;

用一根多余的起吊钢绳穿过钢绳网上缘网孔(同一跨内两张网同时起吊),一端固定在一根临近钢柱的顶端,另一端通过另一根钢柱挂座绕到其基座并暂时固定;

用紧绳器将起吊绳拉紧,直到钢绳网上升到上支撑绳的水平为止,再用多余的绳卡将钢绳网与上支撑绳暂时进行松动联结,同时也可将钢绳网与下支撑绳暂时联结以确保缝合时更为安全,此后起吊绳可以松开抽出;

重复上述步骤直到全部钢绳网暂时挂到上支撑绳上为止,并侧向移动钢绳网使其位于正确位置;

将缝合绳按单张钢绳网边长的 1.3 倍截断,并在其中点作上标记;

钢绳网的缝合:从系统的一端开始,先将缝合绳中点固定在每一张钢绳网上缘中点处的支撑绳上,从中点开始用一半缝合绳向左逐步将钢绳网与两根支撑绳缠绕在一起,直到用绳卡将两根支撑绳联结在一起的地方后,用缝合绳将钢绳网与不带减压环的一根支撑绳缠绕在一起,当到达柱顶挂座时,将缝合绳从挂座的前侧穿过(不能缠绕到挂座上),继续重复上述步骤直到基座挂座,同样从挂座的前侧穿过并继续转向右缠绕不带减压环的一根下支撑绳直到联结两根支撑绳的绳卡之外,从这里开始又用缝合绳将钢绳网与两根下支撑绳缠绕在一起,直到跨越钢绳网下缘中点 1 m 为止,最后用绳卡将缝合绳与钢绳网固定在一起,绳卡应放在离缝合绳末端约 0.5 m 的地方,缝合绳的另一半从钢绳网上缘中点开始向右缝合,直到与另一张钢绳网交界的地方将两张钢绳网缝合在一起,当到达下支撑绳时转向该张钢绳网并与两根支撑绳缠绕在一起,最后使左右侧的缝合绳端头重叠 1.0 m。

[0016] (10)、铁丝网安装:

铁丝网铺挂在钢绳网的内侧,并应叠盖钢绳网上缘并折到钢绳网的外侧 15 cm,用扎丝固定到钢绳网上;

铁丝网底部应沿斜坡向上敷设 0.5 m 左右,并为使下支撑绳与地面间不留缝隙,用一些石块将格栅底部压住;

每张铁丝网间叠盖约 10 m;

用扎丝将铁丝网固定到钢绳网上,扎结类间距不大于 1 m。

[0017] (11)、支撑绳按一跨 10 m 分段,每隔 50 m 设置 $\Phi 16\text{mm}$ 中间加固拉锚绳一处。

[0018] 本发明的优点是:

(1) 防护体系本身自重较轻,大大降低了在既有线上方施工的难度和体系本身对既有线安全风险;

(2) 防护体系具有以柔克刚的功能优势,具有非常好的荷载扩散传递动能,实现“局部受力、整体承载”的优势,大大降低安全风险;

(3) 施工成本较钢管加钢板防护排架成本高。

[0019] 具体实施方式:

采取主、被动柔性防护网进行二级防护:

在洞身爆破开挖区域,首先用炮被覆盖,然后安装主动防护网覆盖;

在仰拱底部安装被动防护网,防护网顶部必须高于隧道拱部;

主动防护网工程的施工安装方法:

(1) 对坡面防护区域的浮土及浮石进行清除;

(2) 从防护区域下沿中部开始向上和两侧放线测量确定锚杆孔位；

(3) 按设计深度钻凿锚杆孔并清除孔内粉尘，孔深应比设计锚杆长度长 5cm 以上，孔径不小于 $\Phi 48\text{mm}$ ；

(4) 注浆、安装锚杆，采用标号不低于 M20 的水泥砂浆液，灰砂质量比为 1 :1—1.2，水灰质量比为 0.45—0.50 的水泥砂浆或水灰质量比为 0.45—0.50 的纯水泥浆，确保浆液饱满，然后将锚杆插入孔中，再进行下一道工序前注浆体养护不少于两天；

(5) 安装纵横向支撑绳，张拉紧后两端各用两个绳卡与锚杆外露环套固定连接；

(6) 在洞身开挖区域安装炮被，炮被与炮被之间用铁丝绑扎牢固，炮被上方牢固挂在被动防护网上拉绳的地锚上；

(7) 在炮被上方覆盖若干张铁丝网，铁丝网网间重叠不小于 5cm，相邻的两张铁丝网网间的缝合以及铁丝网与支撑绳间用 $\Phi 1.2\text{mm}$ 铁丝按 1m 间距扎结；

(8) 铁丝网铺设的同时，紧跟着从上向下铺设钢绳网并缝合，缝合绳为 $\Phi 8\text{mm}$ 钢绳，每张钢绳网均用一根长 31.5m 的缝合绳与四周支撑绳进行缝合并预张拉，缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行固联结；

被动防护网工程的施工安装方法：

(1)、对布鲁克防护网的钢柱和锚杆基础进行测量定位，现场放线长度比设计系统长度减少 3—8%；在此基础上，柱间距可以按设计间距缩短或加宽 20% 进行调整；

(2)、基坑开挖；

(3)、预埋锚杆并灌注基础砼；

(4)、基座安装：将基座套入地脚螺栓并用螺帽拧紧；

(5)、钢柱及上侧拉锚绳安装：

用长臂吊车将钢柱吊装至指定位置，然后将钢柱底部置于基座处；

将上拉锚绳的挂环挂于钢柱顶端挂座上，然后将拉绳的另一端与对应的上拉锚杆环套连接并用绳卡暂时固定；

将钢柱缓慢抬起并对准基座，然后将钢柱底部插入基座中，最后插入连接螺杆并拧紧；

通过上拉锚绳来按设计方位调整好钢柱的方位，拉紧上拉锚绳并用绳卡固定；

(6)、侧拉锚绳的安装：安装方法同上拉锚绳，只是在上拉锚绳安装好后进行；

(7)、上支撑绳安装：

将第一根上支撑绳的挂环端暂时固定于第一根钢柱的底部，然后沿平行与系统走向的方向上调支撑绳并放置于基座的下侧，并将减压环调节就位；

将该支撑绳挂环挂于第一根钢柱的顶部挂座上；

第二根钢柱处，用绳卡将支撑绳固定于挂座的外侧；在第三根钢柱处，将支撑绳放在挂座的内侧，如此相间安装支撑绳在基座挂座的外侧和内侧，直到本段最后一根钢柱并向下绕至该钢柱基座的挂座上，再用绳卡暂时固定；

调整减压环位置，当确信减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定；

第二根上支撑绳和第一根上支撑绳的安装方法相同，只不过是从第一根支撑绳的最后一根钢柱向第一根钢柱的方向反向安装而已，且减压环位于同一跨的另侧；

距减压环 40 cm 处用一个绳卡将两根上部支撑绳相互联结；

(8)、下支撑绳安装：

将第一根下支撑绳的挂环挂于第一根钢柱基座的挂座上，然后沿平行于系统走向的方向上调直支撑绳并放置于基座的外侧，并将减压环调节就位；

在第二个基座处，用绳卡将支撑绳固定于挂座的外侧；在第三个基座处，将支撑绳放在挂座内下侧；如此相间安装支撑绳在基座挂座的内下侧，直到本段最后一个基座并将支撑绳缠绕在该基座的挂座上，再用绳卡暂时固定；

检查确定减压环全部正确就位后拉紧支撑绳并用绳卡固定；

按上述步骤安装第二根下支撑绳，但反向安装，且减压环位于同一跨的另侧；

在距减压环约 40cm 处用一个绳卡将两根底部支撑绳相互联结，如此在同一挂座处形成内下侧和外侧两根交错的双支撑绳结构；

(9)、钢绳网的安装：

将钢绳网按组编号，用吊车吊装至指定的位置，并在钢柱之间按照对应的位置展开；

用一根多余的起吊钢绳穿过钢绳网上缘网孔，一端固定在一根临近钢柱的顶端，另一端通过另一根钢柱挂座绕到其基座并暂时固定；

用紧绳器将起吊绳拉紧，直到钢绳网上升到上支撑绳的水平为止，再用多余的绳卡将钢绳网与上支撑绳暂时进行松动联结，同时也可将钢绳网与下支撑绳暂时联结以确保缝合时更为安全，此后起吊绳可以松开抽出；

重复上述步骤直到全部钢绳网暂时挂到上支撑绳上为止，并侧向移动钢绳网使其位于正确位置；

将缝合绳按单张钢绳网边长的 1.3 倍截断，并在其中点作上标记；

钢绳网的缝合：从系统的一端开始，先将缝合绳中点固定在每一张钢绳网上缘中点处的支撑绳上，从中点开始用一半缝合绳向左逐步将钢绳网与两根支撑绳缠绕在一起，直到用绳卡将两根支撑绳联结在一起的地方后，用缝合绳将钢绳网与不带减压环的一根支撑绳缠绕在一起，当到达柱顶挂座时，将缝合绳从挂座的前侧穿过，继续重复上述步骤直到基座挂座，同样从挂座的前侧穿过并继续转向右缠绕不带减压环的一根下支撑绳直到联结两根支撑绳的绳卡之外，从这里开始又用缝合绳将钢绳网与两根下支撑绳缠绕在一起，直到跨越钢绳网下缘中点 1 m 为止，最后用绳卡将缝合绳与钢绳网固定在一起，绳卡应放在离缝合绳末端约 0.5 m 的地方，缝合绳的另一半从钢绳网上缘中点开始向右缝合，直到与另一张钢绳网交界的地方将两张钢绳网缝合在一起，当到达下支撑绳时转向该张钢绳网并与两根支撑绳缠绕在一起，最后使左右侧的缝合绳端头重叠 1.0 m；

(10)、铁丝网安装：

铁丝网铺挂在钢绳网的内侧，并应叠盖钢绳网上缘并折到钢绳网的外侧 15 cm，用扎丝固定到钢绳网上；

铁丝网底部应沿斜坡向上敷设 0.5 m 左右，并为使下支撑绳与地面间不留缝隙，用一些石块将格栅底部压住；

每张铁丝网间叠盖约 10 m；

用扎丝将铁丝网固定到钢绳网上，扎结类间距不大于 1 m；

(11)、支撑绳按一跨 10 m 分段，每隔 50 m 设置 $\Phi 16\text{mm}$ 中间加固拉锚绳一处。