



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105350993 B

(45)授权公告日 2017.12.12

(21)申请号 201510640076.5

(22)申请日 2015.10.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105350993 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(73)专利权人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72)发明人 辛亚军 姬红英

(51)Int.Cl.

E21D 20/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 101852083 A,2010.10.06,

CN 102937030 A,2013.02.20,

CN 103603675 A,2014.02.26,

CN 102996149 A,2013.03.27,

李凌山等.锚索喷注联合支护在碎胀软岩巷道掘进中的应用.《煤》.2006,(第5期),11,12,17.

吕龙海.大埋深、大断面、高应力、高破坏泵房硐室返修采用锚网索梁喷注综合支护技术的应用实践.《科技信息》.2010,(第23期),

审查员 钟永晓

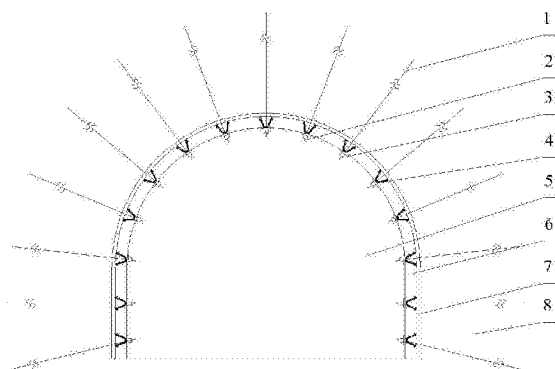
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护技术

(57)摘要

本发明公开一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护技术,包括以下步骤:设计全断面锚索梁支护参数,在深部岩体中掘进大变形巷道,采用U36型钢制作型钢横梁;按设计全断面锚索间排距进行锚索钻孔施工,在钻孔孔底安放快慢相间四支树脂锚固药卷进行锚索里端部锚固;在锚索外端部紧贴围岩表面挂设金属网,沿巷道轴向方向在每三根锚索外端部安装一根型钢横梁,型钢横梁呈梅花形布置,安装托板、锁具进行锚索外端部紧固;对全断面锚索梁支护巷道围岩表面进行初喷与复喷作业,初喷区厚度以封闭金属网为止,复喷区厚度以封闭型钢横梁为止;在喷将围岩表面施工注浆钻孔,进行浅部破碎围岩注浆强化,至浅部破碎围岩充满浆液为止。



1. 一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,设计全断面锚索梁基本支护参数,在深部岩体中掘进大变形巷道,采用七股钢绞线制作锚索,采用U36型钢制作型钢横梁,一根型钢横梁开三个锚索孔;

步骤二,按设计全断面锚索间排距进行锚索钻孔施工,钻孔孔底进入弹性区2m,在钻孔孔底安放快慢相间四支树脂锚固药卷进行锚索里端部锚固;

步骤三,对里端部进行锚固后的锚索外端部挂设金属网护表,金属网搭接采用铁丝进行捆绑,将搭接后金属网与围岩壁紧贴;

步骤四,沿巷道轴向方向安装型钢横梁,每根型钢横梁由三根锚索外端部过型钢横梁锚索孔控制,型钢横梁呈梅花形布置,安装托板与锁具进行锚索预紧力施加;

步骤五,采用喷浆机对全断面锚索梁支护巷道围岩表面进行混凝土初喷与复喷作业,初喷区厚度以封闭金属网为止,复喷区厚度以封闭型钢横梁为止;

步骤六,在巷道围岩喷层表面按相等间排距施工注浆钻孔,安放注浆管进行浅部破碎围岩注浆,至浅部破碎围岩充满浆液为止。

2. 根据权利要求1所述的一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护方法,其特征在于,在步骤一中,锚索梁基本支护参数包括锚索、型钢横梁与金属网的材质、规格。

3. 根据权利要求1所述的一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护方法,其特征在于,在步骤二中,锚索间排距相等,锚索直径为21.6mm。

4. 根据权利要求1所述的一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护方法,其特征在于,在步骤三中,金属网搭接长度为100mm。

5. 根据权利要求1所述的一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护方法,其特征在于,在步骤四中,托板前面紧贴型钢横梁,托板后面紧贴锁具,预紧力通过锚索机具进行施加。

6. 根据权利要求1所述的一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护方法,其特征在于,在步骤五中,初复喷材料采用425#普通硅酸盐水泥浆液,混凝土水灰比为0.5,初复喷间隔时间10d。

7. 根据权利要求1所述的一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护方法,其特征在于,在步骤六中,注浆材料采用超细水泥浆液,注浆压力为3.5MPa。

## 一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护技术

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种巷道围岩控制技术,属于岩土工程锚固支护领域,尤其涉及到地下采矿工程深部巷道围岩支护技术。

### 背景技术

[0002] 由于浅部赋存优越煤层开采的逐步枯竭,煤矿开采深度每年在以10~12m的速度向深部延伸,全国多数矿井已进入深部开采,使得大埋深、高应力巷道支护成为煤矿巷道支护的难题。目前,深部大变形巷道多采用锚杆-锚索主动支护与型钢棚被动承载联合支护方法,而深部巷道围岩稳定性控制中锚杆的作用范围有限,只能在破碎区、塑性区中进行,难以起到悬拉承载及强力控制作用,型钢棚被动支护则表现为成本高、稳定性差,且和锚杆-锚索的耦合承载作用存在滞后状态,围岩自承作用难以得到有效发挥,给深部巷道围岩稳定性控制带来了挑战。因此,在现有深部大变形巷道基本锚杆-锚索主动支护与型钢棚被动承载条件下寻找新的合理的支护方法显得尤为重要。

[0003] 本发明基于深部大变形巷道围岩破碎区、塑性区范围大、浅部围岩锚杆支护难以形成有效承载结构的不足,依据巷道锚索支护控制破碎区、塑性区围岩与围岩表面喷浆形成再造承载体及浅部围岩注浆强化的围岩控制原则,提出一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护技术,对开挖后的巷道进行全断面锚索梁支护、支护巷道表面进行喷浆再造承载体与浅部围岩注浆强化的方法,以达到巷道围岩稳定。该技术将巷道进行全断面锚索加U型钢横梁支护,以保证全断面锚索梁对巷道破碎区、塑性区围岩的悬拉锚固,进而对巷道表面喷浆、浅部围岩注浆,形成围岩弹性区稳定岩体悬拉、表面喷浆再造承载体与浅部破碎围岩注浆强化的多层承载体,降低了锚杆-锚索支护配合采用U型钢棚支护的高成本与非协同性,促进了巷道围岩稳定。

### 发明内容

[0004] 本发明基于深部大变形巷道围岩破碎区、塑性区范围大、浅部围岩锚杆支护难以形成有效承载结构的不足,提出一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护技术,旨在解决大变形巷道支护成本高及难以进行有效控制的问题,降低锚杆-锚索支护配合采用U型钢棚支护带来的高成本与非协同性,达到巷道围岩稳定的目的。

[0005] 为实现上述目的,本发明基于巷道锚索支护控制破碎区、塑性区围岩与围岩表面喷浆形成再造承载体及浅部围岩注浆强化的围岩控制原则,其采取的技术方案是:设计全断面锚索梁支护参数,在深部岩体中掘进大变形巷道,采用U36型钢制作型钢横梁;按设计全断面锚索间排距进行锚索钻孔施工,在钻孔孔底安放快慢相间四支树脂锚固药卷进行锚索里端部锚固;在锚索外端部紧贴围岩表面挂设金属网,沿巷道轴向方向在每三根锚索外端部安装一根型钢横梁,型钢横梁呈梅花形布置,安装托板、锁具进行锚索外端部紧固;对全断面锚索梁支护巷道围岩表面进行初喷与复喷作业,初喷厚度以封闭金属网为止,复喷厚度以封闭型钢横梁为止;在喷将围岩表面施工注浆钻孔,进行浅部破碎围岩注浆强化,至

浅部破碎围岩充满浆液为止。

[0006] 该技术主要包括以下步骤：

[0007] 步骤一，设计全断面锚索梁基本支护参数，在深部岩体中掘进大变形巷道，采用七股钢绞线制作锚索，采用U36型钢制作型钢横梁，一根型钢横梁开三个锚索孔；

[0008] 步骤二，按设计全断面锚索间排距进行锚索钻孔施工，钻孔孔底进入弹性区2m，在钻孔孔底安放快慢相间四支树脂锚固药卷进行锚索里端部锚固；

[0009] 步骤三，对里端部进行锚固后的锚索外端部挂设金属网护表，金属网搭接采用铁丝进行捆绑，将搭接后金属网与围岩壁紧贴；

[0010] 步骤四，沿巷道轴向方向安装型钢横梁，每根型钢横梁由三根锚索外端部过型钢横梁锚索孔控制，型钢横梁呈梅花形布置，安装托板与锁具进行锚索预紧力施加；

[0011] 步骤五，采用喷浆机对全断面锚索梁支护巷道围岩表面进行混凝土初喷与复喷作业，初喷区厚度以封闭金属网为止，复喷区厚度以封闭型钢横梁为止；

[0012] 步骤六，在巷道围岩喷层表面按相等间排距施工注浆钻孔，安放注浆管进行浅部破碎围岩注浆，至浅部破碎围岩充满浆液为止。

[0013] 进一步，在步骤一中，锚索梁基本支护参数包括锚索、型钢横梁与金属网的材质、规格。

[0014] 进一步，在步骤二中，锚索间排距相等，锚索直径为21.6mm。

[0015] 进一步，在步骤三中，金属网搭接长度为100mm。

[0016] 进一步，在步骤四中，托板前面紧贴型钢横梁，托板后面紧贴锁具，预紧力通过锚索机具进行施加。

[0017] 进一步，在步骤五中，初复喷材料采用425#普通硅酸盐水泥浆液，混凝土水灰比为0.5，初复喷间隔时间10d。

[0018] 进一步，在步骤六中，注浆材料采用超细水泥浆液，注浆压力为3.5MPa。

[0019] 本发明的优点和有益效果是：本发明将巷道进行全断面锚索加U型钢横梁支护，以保证全断面锚索梁对巷道破碎区、塑性区围岩的悬拉锚固，进而对巷道表面喷浆、浅部围岩注浆，形成围岩弹性区稳定岩体悬拉、表面喷浆再造承载体与浅部破碎围岩注浆强化的多层承载体，降低了锚杆-锚索支护配合采用U型钢棚支护的高成本与非协同性，促进了巷道围岩稳定。

## 附图说明

[0020] 图1是实现本发明一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护技术示意图。

[0021] 图2是图1的顶板支护示意图。

[0022] 图3是图1的两帮支护示意图。

[0023] 图中：1为锚索；2为锁具；3为托板；4为型钢横梁；5为巷道；6为复喷区；7为金属网；8为围岩。

## 具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，下面结合附图和实例对本发明作进一步详细的描述。

- [0025] 本发明提供了一种巷道全断面锚索梁喷注联合支护技术。
- [0026] 如图1~3所示,本发明的具体实施方式包括如下步骤:
- [0027] 该技术主要包括以下步骤:
- [0028] 步骤一,设计全断面锚索1梁基本支护参数,在深部岩体中掘进大变形巷道5,采用七股钢绞线制作锚索1,采用U36型钢制作型钢横梁4,一根型钢横梁4开三个锚索1孔;
- [0029] 步骤二,按设计全断面锚索1间排距进行锚索1钻孔施工,钻孔孔底进入弹性区2m,在钻孔孔底安放快慢相间四支树脂锚固药卷进行锚索1里端部锚固;
- [0030] 步骤三,对里端部进行锚固后的锚索1外端部挂设金属网7护表,金属网7搭接采用铁丝进行捆绑,将搭接后金属网7与围岩8壁紧贴;
- [0031] 步骤四,沿巷道5轴向方向安装型钢横梁4,每根型钢横梁4由三根锚索1外端部过型钢横梁4锚索1孔控制,型钢横梁4呈梅花形布置,安装托板3与锁具2进行锚索1预紧力施加;
- [0032] 步骤五,采用喷浆机对全断面锚索1梁支护巷道5围岩8表面进行混凝土初喷与复喷作业,初喷区厚度以封闭金属网7为止,复喷区6厚度以封闭型钢横梁4为止;
- [0033] 步骤六,在巷道5围岩8喷层表面按相等间排距施工注浆钻孔,安放注浆管进行浅部破碎围岩8注浆,至浅部破碎围岩8充满浆液为止。
- [0034] 进一步,在步骤一中,锚索1梁基本支护参数包括锚索1、型钢横梁4与金属网7的材质、规格。
- [0035] 进一步,在步骤二中,锚索1间排距相等,锚索1直径为21.6mm。
- [0036] 进一步,在步骤三中,金属网7搭接长度为100mm。
- [0037] 进一步,在步骤四中,托板3前面紧贴型钢横梁4,托板3后面紧贴锁具2,预紧力通过锚索1机具进行施加。
- [0038] 进一步,在步骤五中,初复喷材料采用425#普通硅酸盐水泥浆液,混凝土水灰比为0.5,初复喷间隔时间10d。
- [0039] 进一步,在步骤六中,注浆材料采用超细水泥浆液,注浆压力为3.5MPa。
- [0040] 本发明不仅仅局限于本实施方式的描述,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应含在本发明的保护范围之内。

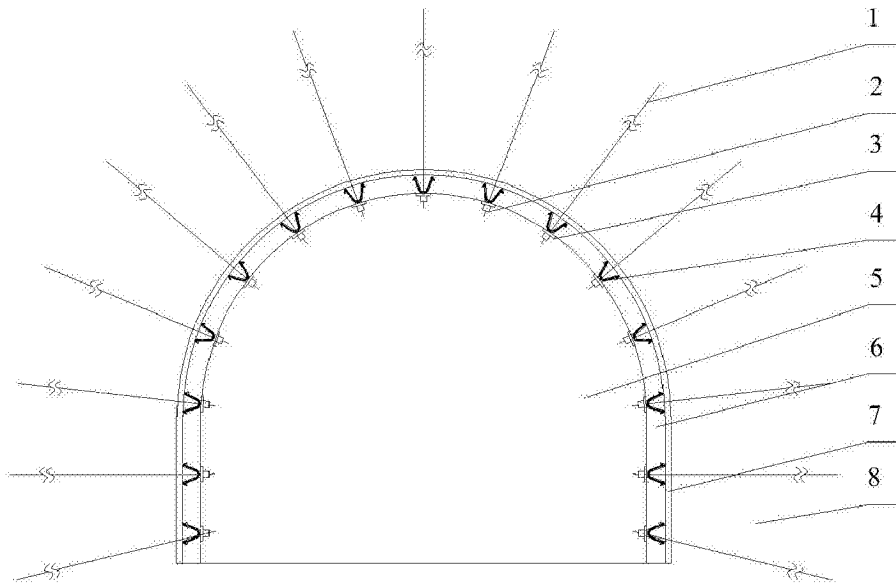


图1

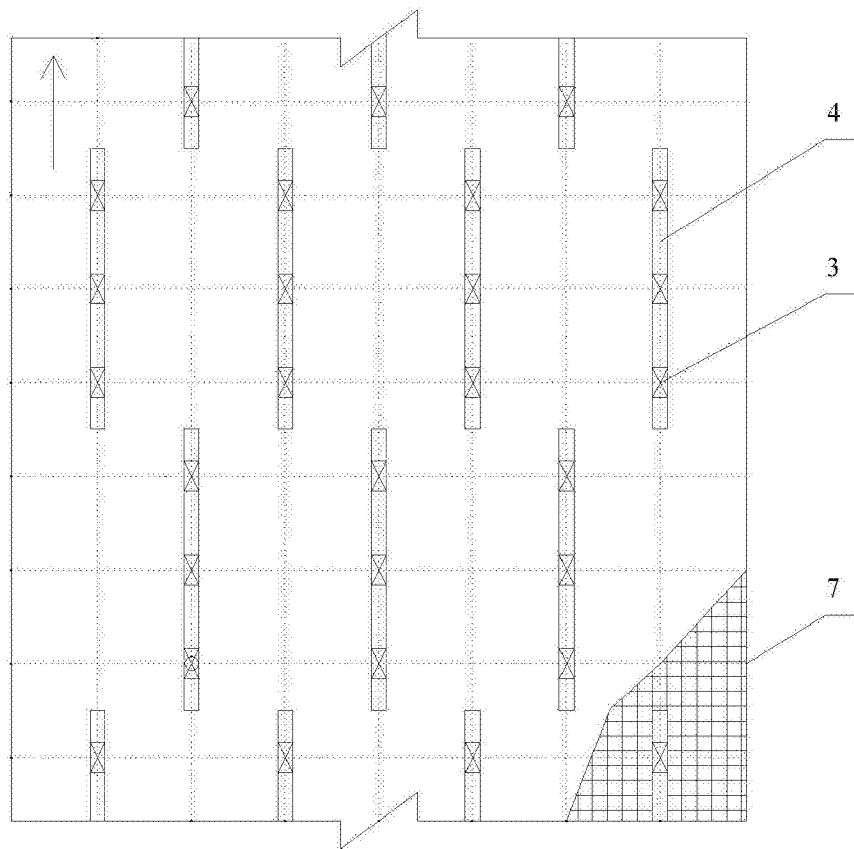


图2

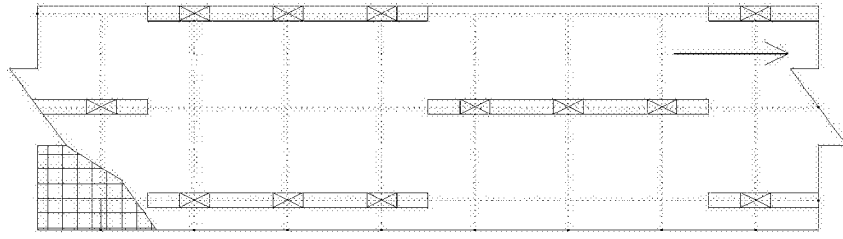


图3