



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202360108 U

(45) 授权公告日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201120459384. 5

(22) 申请日 2011. 11. 18

(73) 专利权人 中国水电顾问集团成都勘测设计
研究院

地址 610072 四川省成都市青羊区浣花北路
一号

(72) 发明人 肖平西 汤雪峰 廖成刚 王波
冯梅 侯东奇 蔡海燕 幸享林

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所 51124
代理人 王睿

(51) Int. Cl.

E21D 11/18 (2006. 01)

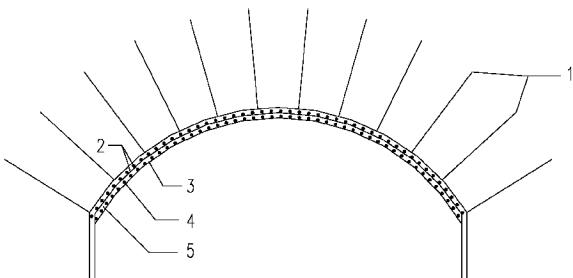
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

复合支护结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种简单、方便、安全可靠的复合支护结构，特别适用于地下洞室顶拱破碎围岩的加固。该复合支护结构包括多根伸入岩石的锚杆，这些锚杆的外露部分分别与第一层钢筋网和多条第二层钢筋拱肋焊接，所述第一层钢筋网与岩石表面紧密贴合，所述第二层钢筋拱肋分别焊接在第一层钢筋网的外侧；此外，所述第二层钢筋拱肋与第一层钢筋网上覆盖有喷射混凝土。由于锚杆、第一层钢筋网、第二层钢筋拱肋及喷射混凝土形成的复合支护结构联合受力，支护效果很好；并且锚杆施工、钢筋敷设、焊接、喷射混凝土均是成熟、方便、可靠的施工工艺，喷射混凝土形成的复合结构等强时间短。



1. 复合支护结构,包括多根伸入岩石的锚杆(1),其特征在于:这些锚杆(1)的外露部分分别与第一层钢筋网(2)和多条第二层钢筋拱肋焊接,所述第一层钢筋网(2)与岩石表面紧密贴合,所述第二层钢筋拱肋分别焊接在第一层钢筋网(2)的外侧;此外,所述第二层钢筋拱肋与第一层钢筋网(2)上覆盖有喷射混凝土(5)。

2. 如权利要求1所述的复合支护结构,其特征在于:所述各第二层钢筋拱肋由至少两根平行的第二层环向钢筋(3)和多个间隔焊接在所述至少两根第二层环向钢筋(3)上的第二层U型钢筋(4)构成,这些第二层U型钢筋(4)沿所述第二层环向钢筋(3)与第一层钢筋网(2)焊接,所述锚杆(1)的端部焊接在第二层U型钢筋(4)上。

3. 如权利要求2所述的复合支护结构,其特征在于:所述锚杆(1)、第一层钢筋网(2)、第二层环向钢筋(3)、第二层U型钢筋(4)中的任意两者之间的相交处均互相垂直。

4. 如权利要求2所述的复合支护结构,其特征在于:所述第二层钢筋拱肋中相邻两个第二层U型钢筋(4)之间的间距与第一层钢筋网(2)中相邻钢筋之间的间距一致。

5. 如权利要求1至4中任意一项权利要求所述的复合支护结构,其特征在于:第一层钢筋网(2)中的钢筋直径为16mm~20mm,相邻钢筋的间距为50mm~60mm。

复合支护结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种复合支护结构,特别适用于地下洞室顶拱破碎围岩的加固。

背景技术

[0002] 在水利水电工程和其它工业与民用建筑工程中,对地下洞室顶拱的支护,往往是一项关键工程,它关系到洞室的整体稳定、施工人员的人身安全、施工设备的安全,还决定着施工工期。实际工程中,常常遇到一些受不良地质构造影响的围岩,岩体十分破碎,传统的支护方案主要有:

[0003] 1) 采用喷混凝土加系统锚杆的支护,这种支护方式施工便捷,造价较低,但是对于比较破碎的围岩,这种支护方式的刚度和强度是不够的,存在安全隐患。

[0004] 2) 采用预应力锚杆、锚索进行支护,这种支护方式对顶拱受到地质构造切割组合形成大的不稳定块体进行加强支护,具有很好的效果,但是对于破碎围岩的支护,作用不明显,因为预应力锚杆、锚索之间的破碎岩体,仍有失稳的风险,并且,预应力锚杆、锚索造价较高、施工复杂。

[0005] 3) 采用钢筋混凝土衬砌,此种方式刚度大,但是衬砌侵占洞室断面面积,需要对顶拱和拱肩进行扩挖,扩挖增加了洞室跨度,并且衬砌结构拱端应力集中,岩体受力增加,恶化了岩体受力条件,增加了洞室失稳的风险。钢筋混凝土衬砌,只能在施工完成后再做衬砌,洞室裸露时间过长,增加了施工期的风险。对于跨度很大的洞室,需要的衬砌厚度也很大,增加了顶拱的自重荷载,不利于围岩稳定。

[0006] 4) 钢结构格栅或型钢拱架支护,这种支护方式虽然刚度较大,但是若洞室开挖不平整,则现场施工时,钢结构格栅或型钢拱架很难紧贴围岩面,钢结构格栅或型钢拱架很难与围岩联合承载,支护反而变成了荷载,难以起到预期的效果。

[0007] 综上所述,有必要研究一种适用于破碎围岩的地下洞室顶拱的新型支护方式,以满足破碎围岩的地下洞室顶拱的支护。

实用新型内容

[0008] 本申请所要解决的技术问题是提供一种简单、方便、安全可靠的复合支护结构。

[0009] 本申请的复合支护结构包括多根伸入岩石的锚杆,这些锚杆的外露部分分别与第一层钢筋网和多条第二层钢筋拱肋焊接,所述第一层钢筋网与岩石表面紧密贴合,所述第二层钢筋拱肋分别焊接在第一层钢筋网的外侧;此外,所述第二层钢筋拱肋与第一层钢筋网上覆盖有喷射混凝土。

[0010] 进一步的,所述各第二层钢筋拱肋由至少两根平行的第二层环向钢筋和多个间隔焊接在所述至少两根第二层环向钢筋上的第二层U型钢筋构成,这些第二层U型钢筋沿所述第二层环向钢筋与第一层钢筋网焊接,所述锚杆的端部焊接在第二层U型钢筋上。

[0011] 进一步的,所述锚杆、第一层钢筋网、第二层环向钢筋、第二层U型钢筋中的任意两者之间的相交处均互相垂直。

[0012] 进一步的,所述第二层钢筋拱肋中相邻两个第二层U型钢筋之间的间距与第一层钢筋网中相邻钢筋之间的间距一致。

[0013] 进一步的,第一层钢筋网中的钢筋直径为16mm~20mm,相邻钢筋的间距为50mm~60mm。

[0014] 相对于现有技术,本申请的复合支护结构具有如下的积极意义和效果:

[0015] 1、锚杆、第一层钢筋网、第二层钢筋拱肋及喷射混凝土形成的复合支护结构联合受力,支护效果很好;2、锚杆施工、钢筋敷设、焊接、喷射混凝土均是成熟、方便、可靠的施工工艺,喷射混凝土形成的复合结构等强时间短,第一层钢筋网、第二层钢筋拱肋、锚杆共同协调受力,可快速提供支护力,确保施工期的安全,并且可以充分发挥围岩的自承力,降低围岩支护成本;3、第一层钢筋网与伸入岩石的锚杆联合受力,能有效支护锚杆之间的破碎岩体,代替了钢筋混凝土衬砌,减小了开挖跨度,节约了工程投资;同时,与钢筋混凝土衬砌相比,不用支立模板,采用分层喷射混凝土至设计厚度,施工快捷方便;4、第二层环向钢筋和第二层U型钢筋形成的第二层钢筋拱肋使支护结构厚度增加,刚度相应增加,使得第一层钢筋网、第二层钢筋拱肋承受的围岩荷载能够逐渐向锚杆转移,联合承载效果更好。

附图说明

[0016] 附图1为本实用新型的横剖面结构示意图。

[0017] 附图2为本实用新型的纵剖面结构示意图。

[0018] 附图3为实用新型的结构放大示意图。

[0019] 图中标记为:1-锚杆、2-第一层钢筋网、3-第二层环向钢筋、4-第二层U型钢筋、5-喷射混凝土。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型做进一步的说明。

[0021] 如图1-3所示,一种用于破碎围岩支护的复合支护结构由喷射混凝土5、锚杆1、第一层钢筋网2、第二层环向钢筋3、第二层U型钢筋4构成。洞室开挖完成后,首先喷射混凝土以及时封闭岩面,复合支护结构的锚杆1的一端伸入岩石,外露一小段长度。锚杆1的布置间距,应与第一层钢筋网2、第二层环向钢筋3、第二层U型钢筋4的间距协调,锚杆1的外露长度,根据设计的喷射混凝土5厚度确定。锚杆1施工完成后,开始敷设第一层钢筋网2;为了便于第一层钢筋网2能与岩石面紧密贴合,第一层钢筋网2中钢筋的直径不宜太大,相邻钢筋的间距不宜太密,最好将直径设为16mm~20mm,将间距设为50mm~60mm。第一层钢筋网2敷设完成后,与锚杆1接触部位焊接连接。然后,开始敷设第二层环向钢筋3和第二层U型钢筋4。第二层钢筋拱肋中相邻两个第二层U型钢筋4之间的间距最好与第一层钢筋网2中相邻钢筋之间的间距保持一致,第二层U型钢筋4与第一层钢筋网2相交部位焊接连接;第二层U型钢筋4的宽度,根据设计的拱肋宽度确定。然后将第二层环向钢筋3和第二层U型钢筋4相交点焊接连接,与锚杆1相交点也焊接连接。当第一层钢筋网2、第二层环向钢筋3、第二层U型钢筋4均敷设好,并与锚杆1等相互焊接好后,分层喷射喷射混凝土5至设计厚度;喷射混凝土5应喷射密实,分层实施。

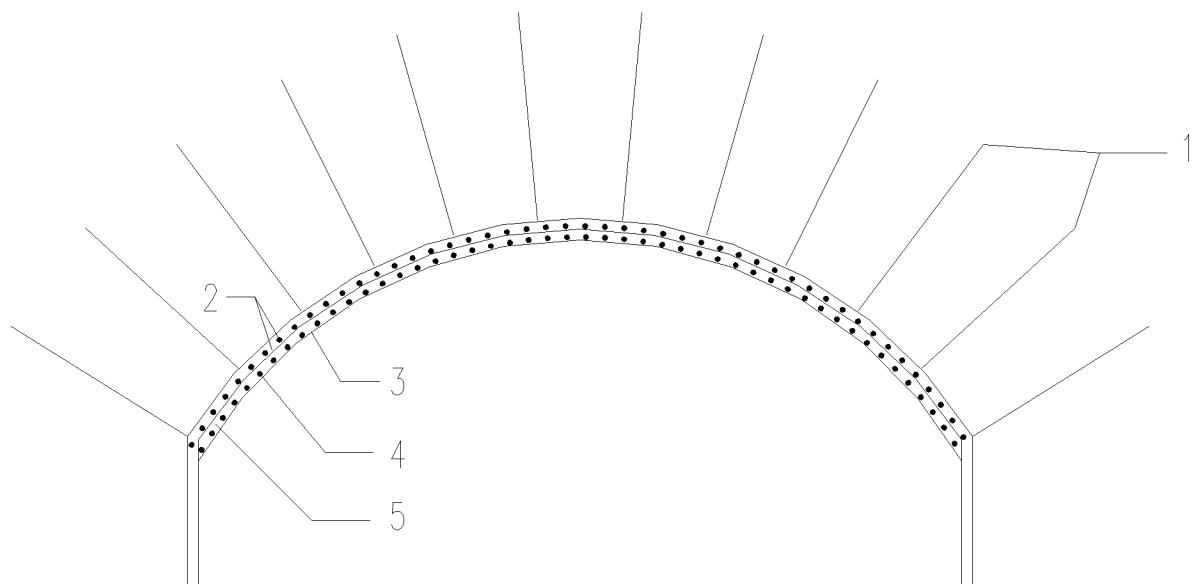


图 1

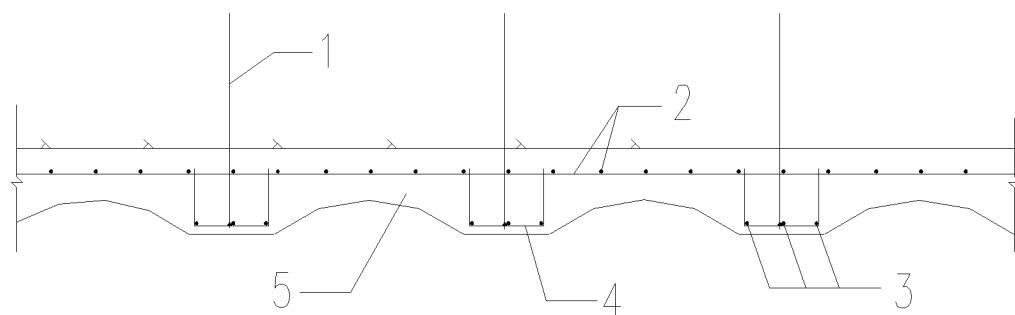


图 2

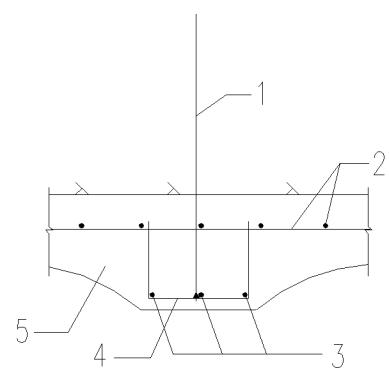


图 3