



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103837366 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201410085097. 0

(22) 申请日 2014. 03. 10

(71) 申请人 中国水电顾问集团华东勘测设计研究院有限公司

地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路  
22 号

(72) 发明人 刘宁 邬远祥

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司 33101

代理人 韩小燕

(51) Int. Cl.

G01N 1/04 (2006. 01)

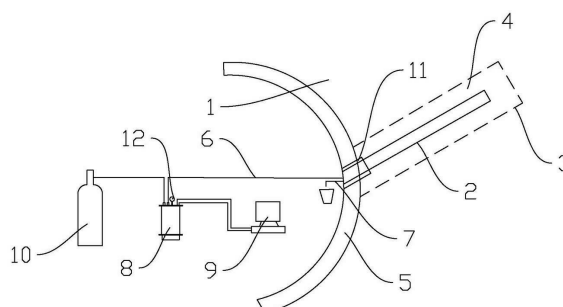
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

### (54) 发明名称

一种围岩内裂隙网络可视化取样方法

### (57) 摘要

本发明涉及一种围岩内裂隙网络可视化取样方法。本发明的目的是提供一种操作简单、成本较低的围岩内裂隙网络可视化取样方法,以有效避免钻孔取芯过程中对岩芯造成的二次损伤,保证损伤区内岩芯的真实的完整裂隙网络。本发明的技术方案是:一种围岩内裂隙网络可视化取样方法,紧贴围岩筑有衬砌,在围岩开挖损伤区中钻设有灌注孔,其特征在于:灌注孔孔口设有封隔器,灌注孔内置有穿过封隔器的灌注管和回浆管,其中灌注管一端需穿过衬砌并保证入岩 10cm,另一端接灌注容器,灌注容器连通氮气罐,所述灌注容器上接有数据采集用计算机和监测容器压力的压力表。本发明适用于地下工程领域。



1. 一种围岩内裂隙网络可视化取样方法,紧贴围岩(1)筑有衬砌(5),在围岩开挖损伤区中钻设有灌注孔(2),其特征在于:灌注孔(2)孔口设有封隔器(11),灌注孔(2)内置有穿过封隔器(11)的灌注管(6)和回浆管(7),其中灌注管(6)一端需穿过衬砌(5)并保证入岩10cm,另一端接灌注容器(8),灌注容器(8)连通氮气罐(10),所述灌注容器(8)上接有数据采集用计算机(9)和监测容器压力的压力表(12);

所述围岩内裂隙网络可视化取样方法步骤如下:

- a、在已经形成的围岩开挖损伤区中钻取一个灌注孔(2);
- b、利用灌注孔(2)向裂隙中灌注环氧树脂,该环氧树脂中混有荧光材料;
- c、待环氧树脂完成聚合反应后,且抗拉强度达到5MPa,在灌注孔的基础上同轴钻设套孔(3),取出套孔(3)内岩芯(4);
- d、利用紫外线灯观察所取岩芯(4)的完整裂隙网络,记录裂隙的数目、方位角、密度和迹长。

2. 根据权利要求1所述的围岩内裂隙网络可视化取样方法,其特征在于:每15L环氧树脂中混入20g荧光材料。

3. 根据权利要求2所述的围岩内裂隙网络可视化取样方法,其特征在于:所述荧光材料具体采用紫外光源用荧光粉。

4. 根据权利要求1所述的围岩内裂隙网络可视化取样方法,其特征在于:所述环氧树脂的灌注压力由加压的氮气提供,灌注压力为0.2~0.5MPa。

5. 根据权利要求1所述的围岩内裂隙网络可视化取样方法,其特征在于:所述环氧树脂注入岩石中时其温度控制在10~15℃,聚合反应时间1~1.5h。

6. 根据权利要求1所述的围岩内裂隙网络可视化取样方法,其特征在于:所述灌注孔(2)孔径30~50mm,孔深1.0~1.5m;所述套孔(3)孔径220~270mm。

## 一种围岩内裂隙网络可视化取样方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种围岩内裂隙网络可视化取样方法。适用于地下工程领域。

### 背景技术

[0002] 地下工程开挖以后围岩会出现损伤和应力重分布现象,尤其是在高应力条件下,围岩的损伤更加严重。根据相关的研究成果,损伤包括开挖方法如爆破释放的能量冲击围岩形成的损伤、围岩应力重分布及其他因素如温度和湿度变化等导致裂隙扩展形成的损伤,损伤的存在必定导致裂隙的扩展。完整的真实的裂隙网络对研究损伤区特征具有非常重要的作用。

[0003] 损伤区特征研究的两个关键问题是评价和取样。在加拿大 URL 建设过程中在几个试验场地对围岩开挖损伤演化过程进行了系统研究,围岩损伤采用了多种方法进行评估,如钻爆法开挖以后的残余爆破孔半孔率、可见裂纹形态和数量的描述、可见破坏形态、波速变化、地下水渗透性变化、透气性变化、声发射测试等,综合这些成果对 URL 特定条件下的围岩损伤演化过程有了比较全面的认识,但这些技术手段都不能直接对围岩内部裂隙特征进行描述,对围岩的裂隙网络没有一个直观的认识,其中根本的原因还是在取样过程中,由于开挖卸荷作用围岩产生新的裂隙或者饼化,无法真实再现围岩内部的裂隙网络,也就对围岩内部的真实状态没有清晰的认识。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:针对上述存在的问题,提供一种操作简单、成本较低的围岩内裂隙网络可视化取样方法,以有效避免钻孔取芯过程中对岩芯造成的二次损伤,保证损伤区内岩芯的真实的完整裂隙网络。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:一种围岩内裂隙网络可视化取样方法,紧贴围岩筑有衬砌,在围岩开挖损伤区中钻设有灌注孔,其特征在于:灌注孔孔口设有封隔器,灌注孔内置有穿过封隔器的灌注管和回浆管,其中灌注管一端需穿过衬砌并保证入岩 10cm,另一端接灌注容器,灌注容器连通氮气罐,所述灌注容器上接有数据采集用计算机和监测容器压力的压力表;

所述围岩内裂隙网络可视化取样方法步骤如下:

- a、在已经形成的围岩开挖损伤区中钻取一个灌注孔;
- b、利用灌注孔向裂隙中灌注环氧树脂,该环氧树脂中混有荧光材料;
- c、待环氧树脂完成聚合反应后,且抗拉强度达到 5MPa,在灌注孔的基础上同轴钻设套孔,取出套孔内岩芯;
- d、利用紫外线灯观察所取岩芯的完整裂隙网络,记录裂隙的数目、方位角、密度和迹长。

[0006] 每 15L 环氧树脂中混入 20g 荧光材料。

[0007] 所述荧光材料具体采用紫外光源用荧光粉。

- [0008] 所述环氧树脂的灌注压力由加压的氮气提供,灌注压力为 0.2~0.5MPa。
- [0009] 所述环氧树脂注入岩石中时其温度控制在 10~15℃,聚合反应时间 1~1.5h。
- [0010] 所述灌注孔孔径 30~50mm,孔深 1.0~1.5m;所述套孔孔径 220~270mm。
- [0011] 本发明的有益效果是:通过向裂隙中灌注环氧树脂可以有效避免钻孔取芯过程中对岩芯造成的二次损伤,保证损伤区内岩芯的真实的完整裂隙网络,并且利用荧光材料可以在紫外线下对裂隙网络进行直接的观察和记录,现场操作简单,造价低廉,可以为研究损伤区内裂隙网络的分布提供最直接的依据。
- [0012] 附图说明
- 图 1 为本发明的结构示意图。

### 具体实施方式

[0013] 如图 1 所示,本实施例中紧贴围岩 1 筑有衬砌 5,在围岩开挖损伤区中钻设有灌注孔 2,灌注孔 2 穿透衬砌,在灌注孔 2 孔口位置设置封隔器 11,灌注孔 2 内置有灌注管 6 和回浆管 7,其中灌注管 6 的一端穿过衬砌 5 并保证入岩 10cm,另一端穿过封隔器 11 接灌注容器 8,灌注容器 8 连通氮气罐 10;回浆管 7 一端位于灌注孔 2 内,另一端穿过封隔器 11,置于衬砌 5 的外面。本例中在灌注容器 8 上接有数据采集用计算机 9 和监测容器压力的压力表 12。

[0014] 回浆管 7 的主要作用是将灌注中产生的空气排出和当灌注完后可以将回流的树脂排出。灌注容器 8 要保持平衡,并且要通过监测仪器监测流量和时间,以保证流速可以被直接计算出来。灌注压力利用氮气来实现控制,灌注容器的压力也要被监测,灌注压力大约为 0.2~0.5MPa。

[0015] 本实施例为一种围岩内裂隙网络可视化取样方法,步骤如下:

a、在已经形成的围岩开挖损伤区中钻取一个灌注孔 2,钻孔直径大约 40mm,长度约 1.4m。在钻孔过程中要注意使用冷却设备,以防由于膨胀导致裂隙网络发生变化。

[0016] b、将大约 15L 环氧树脂装进灌注容器 8 中,并利用灌注管 6、灌注孔 2 向裂隙中灌注环氧树脂。在环氧树脂中混入 20g 荧光材料(紫外光源用),以方便在紫外线下对裂隙进行直接观察。

[0017] c、当环氧树脂注入岩石中时,温度控制在 13℃左右为宜,聚合反应的时间要大约 1h(如果聚合反应的时间过短,裂隙难以被全部充满),而且抗拉强度必需要达到 5MPa(套钻过程中如果抗拉强度太小岩芯很容易断裂),要求的抗拉强度要在 3 个星期后才能获得。3 星期后(抗拉强度达到 5MPa),在灌注孔 2 的基础上同轴钻设套孔 3,套孔 3 直径为 252mm,采用气冷钻孔,钻孔完成后取出套孔内岩芯 4。

[0018] d、利用紫外线灯观察所取岩芯 4 的完整裂隙网络,并记录下裂隙的数目、方位角、密度、迹长等,以方便后期选用。

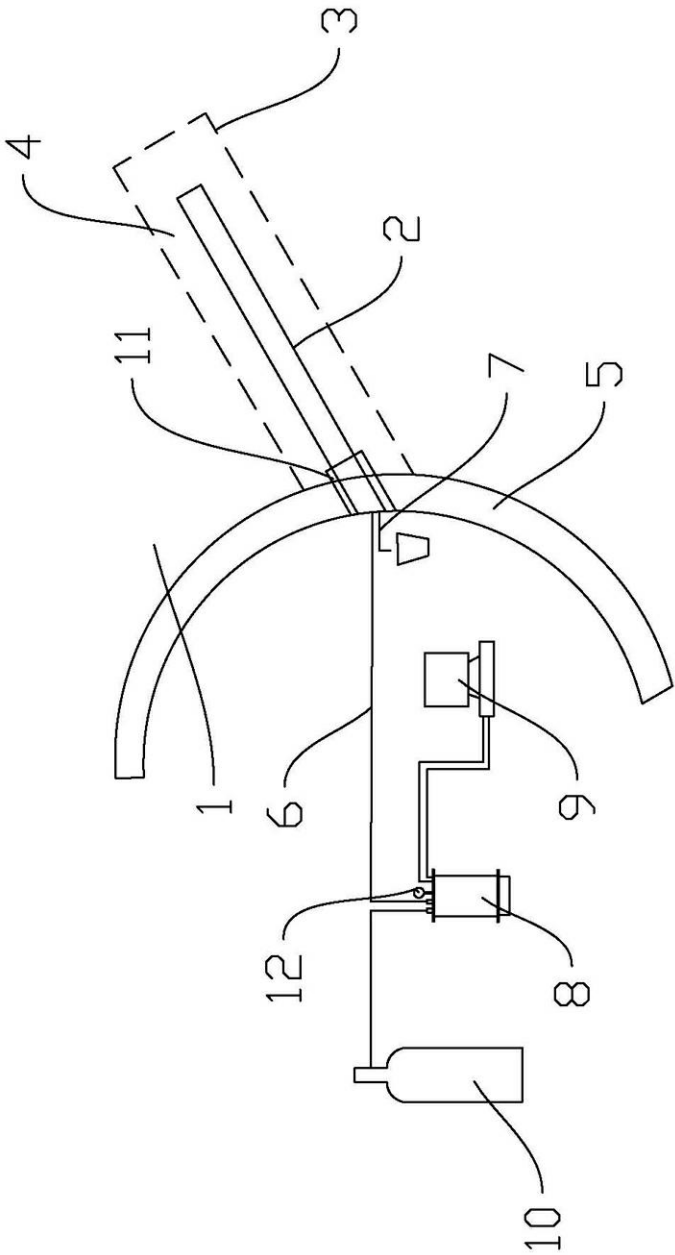


图 1