



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105300203 B

(45)授权公告日 2017.06.27

(21)申请号 201510687594.2

F42D 3/04(2006.01)

(22)申请日 2015.10.22

F42D 1/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105300203 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2016.02.03

CN 103017623 A,2013.04.03,
RU 2285895 C1,2006.10.20,
CN 102788539 A,2012.11.21,

(73)专利权人 武汉大学
地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山
武汉大学

严鹏等.深埋隧洞爆破开挖荷载诱发围岩损伤特性.《岩土力学》.2013,第34卷第451-457页.

审查员 吴晨明

(72)发明人 陈明 胡浩然 卢文波 邓珂
严鹏 王高辉

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222
代理人 温珊珊

(51)Int.Cl.

F42D 1/00(2006.01)

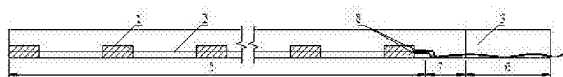
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种用于岩基开挖的轮廓爆破方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于岩基开挖的轮廓爆破方法,适用于水利水电、铁道、城市建设等工程领域的爆破开挖工程。利用有较高粘结强度的堵塞材料加强轮廓爆破孔堵塞物的作用效果,并且导爆索不穿过堵塞段,同时采用雷管引爆轮廓孔内的导爆索与炸药,从而大幅延长爆生气体在孔内的作用时间,实现装药量是常规装药量1/3~1/2的前提下达到相同的轮廓面开挖效果;减小爆破振动;降低保留岩体的损伤。该方法无孔底加强装药段,能够避免常规轮廓爆破出现的孔底局部损伤严重的情况。本发明具有操作简单、使用效果好的优点,可广泛应用于水利水电工程、城市建设工程的岩石基础开挖。



1. 一种用于岩基开挖的轮廓爆破方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 钻设爆破孔:根据爆破设计要求,在待开挖爆区钻设主爆孔、缓冲孔和轮廓爆破孔;

(2) 装药:分别向主爆孔、缓冲孔和轮廓爆破孔内装药,所述轮廓爆破孔装药是将炸药以竹片或PVC塑料板为支撑物与导爆索捆绑在一起,并沿导爆索均匀分布,导爆索的长度与炸药分布的长度相同,距离堵塞段0.3~0.5m;两发1段起爆雷管位于孔口段,并与导爆索捆绑搭接;轮廓爆破孔由雷管引爆导爆索,导爆索引爆孔中炸药;

(3) 堵塞:分别堵塞主爆孔、缓冲孔和轮廓爆破孔,所述轮廓爆破孔堵塞材料为速凝石膏或微膨胀速凝水泥砂浆,需现场拌和;堵塞长度依爆破设计要求;

(4) 联网起爆:将各雷管按照爆破网络设计要求连接,在确认整个起爆网络安全以后,通过雷管引爆炮孔中的炸药;

(5) 爆破效果检测:爆破完成之后观察轮廓壁面的裂纹分布情况,利用声波设备检测壁面内部岩石的损伤深度。

2. 如权利要求1所述的轮廓爆破方法,其特征在于:步骤(2)中,轮廓爆破孔的结构在空间上分为装药段、空气段和堵塞段,装药段采用炮孔径向及轴向均不耦合的空气间隔装药,使药量沿炮孔全长均匀分布。

3. 如权利要求1所述的轮廓爆破方法,其特征在于:步骤(3)中,所述速凝石膏或微膨胀速凝水泥分别单独与水混合后作为堵塞材料,或者分别掺混细砂、岩粉与水混合后作为堵塞材料,堵塞材料凝固时间为15~30分钟,凝固后的强度为0.1MPa~1.0MPa。

一种用于岩基开挖的轮廓爆破方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水利水电工程技术领域,具体来说涉及一种用于岩基开挖的轮廓爆破方法,特别适用于深孔预裂爆破。

背景技术

[0002] 水利水电工程中水工建筑岩石基础的开挖质量直接关系到岩体结构和水工建筑物在施工期和运行期的变位和稳定性控制,是水利水电工程建设中的关键技术问题。随着大型水利水电工程的建设中心转向西南高山峡谷地区以及高坝大库的建设对岩基开挖质量提出了更高的要求。同时,如白鹤滩水电站出现的柱状节理玄武岩等在爆破荷载作用下易出现损伤与松动的岩石需要技术人员提出一种更有效的开挖方式,以确保获得很好的开挖效果。现阶段控制岩石基础开挖质量的主要方法是采用轮廓爆破技术,但常规的轮廓爆破技术已很难适用于柱状节理等易出现损伤与松动的岩体。如何控制这类岩石基础的开挖质量是目前急需解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服现有技术存在的不足,提供一种用于岩基开挖的轮廓爆破方法。

[0004] 本发明的原理是利用有较高粘结强度的堵塞材料加强堵塞效果,爆破过程中堵塞段不易冲出,延长其有效作用时间,使爆生气体在炮孔内部作用时间大幅延长,加强气体的准静态作用效果,从而达到在钻孔参数相同的条件下减少装药量的目的,从而减少爆破振动、减小爆破对保留岩体的损伤,同时可取消常规轮廓爆破技术中的孔底加强装药段,减小炮孔底部局部区域的损伤。通过以上方法能够实现在保证壁面效果的前提下,装药量仅为常规轮廓爆破的 $1/3\sim 1/2$,从而减小爆破振动与爆破损伤,获得良好的建基面开挖效果。

[0005] 一种用于岩基开挖的轮廓爆破方法,包括如下步骤:

[0006] 1、钻设爆破孔:根据爆破设计要求,在待开挖爆区钻设主爆孔、缓冲孔和轮廓爆破孔;

[0007] 2、装药:分别向主爆孔、缓冲孔和轮廓爆破孔内装药,所述轮廓爆破孔装药是将炸药以竹片、PVC塑料板为支撑物与导爆索捆绑在一起,并沿导爆索均匀分布,导爆索的长度与炸药分布的长度相同,距离堵塞段 $0.3\sim 0.5\text{m}$;两发起爆1段雷管位于孔口段,并与导爆索捆绑搭接;轮廓爆破孔由雷管引爆导爆索,导爆索引爆孔中炸药;

[0008] 3、堵塞:分别堵塞主爆孔、缓冲孔和轮廓爆破孔,所述轮廓爆破孔堵塞材料为速凝石膏或微膨胀速凝水泥砂浆,需现场拌和;堵塞长度依爆破设计要求;

[0009] 4、联网起爆:将各雷管按照爆破网络设计要求连接,在确认整个起爆网络安全以后,通过雷管引爆炮孔中的炸药;

[0010] 5、爆破效果检测:爆破完成之后观察轮廓壁面的裂纹分布情况,利用声波设备检测壁面内部岩石的损伤深度。

[0011] 步骤2中,轮廓爆破孔的结构在空间上分为装药段、空气段和堵塞段,装药段采用炮孔径向及轴向均不耦合的空气间隔装药,使药量沿炮孔全长均匀分布。

[0012] 步骤3中,所述速凝石膏或微膨胀速凝水泥分别单独与水混合后作为堵塞材料,或者分别掺混细砂、岩粉与水混合后作为堵塞材料,堵塞材料凝固时间为15~30分钟,凝固后的强度为0.1MPa~1.0MPa。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0014] 1、炮孔堵塞效果好,有效延长堵塞段的作用时间,大幅延长爆生气体的作用时间;

[0015] 2、装药量是常规药量的1/3~1/2,降低了单孔装药量,减小了爆破振动与损伤,同时可提高一次起爆的炮孔数,改善开挖轮廓的平整度;

[0016] 3、无孔底加强装药段,减小了孔底的爆破损伤;

[0017] 4、导爆索全段均在孔内,采用雷管引爆轮廓孔内炸药和导爆索,更加安全可靠。

附图说明

[0018] 图1为现有技术中轮廓爆破孔的装药结构示意图。

[0019] 图2为本发明轮廓爆破孔的装药结构示意图。

[0020] 图3为保护层开挖钻孔布置图。

[0021] 图4为图3的A-A向剖面图。

[0022] 图中,1为炸药,2为导爆索与竹片,3为堵塞段,4为加强装药段,5为装药段,6为堵塞段,7为空气段,8为导爆管雷管,9为主爆孔,10为缓冲孔,11为轮廓爆破孔, α 为岩石基础倾角。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图说明和具体实施方式对本发明做进一步的描述。

[0024] 如图2-4所示,本发明一种用于岩基开挖的轮廓爆破方法,包括如下步骤:

[0025] 1、钻设爆破孔:根据爆破设计要求,在待开挖爆区钻设主爆孔、缓冲孔和轮廓爆破孔,钻孔完成之后要做好验孔工作,检验合格后可做下一步工作。

[0026] 2、装药:主爆孔和缓冲孔装药与常规方式相同,轮廓爆破孔装药将炸药以竹片、PVC塑料板为支撑物与导爆索捆绑在一起,并沿导爆索均匀分布,导爆索的长度与炸药分布的长度相同,距离堵塞段0.3~0.5m。两发起爆1段雷管位于孔口段,并与导爆索捆绑搭接。轮廓爆破孔由雷管引爆导爆索,导爆索引爆孔中炸药。

[0027] 3、堵塞:轮廓爆破孔堵塞材料需现场拌和,材料可选择速凝石膏和微膨胀速凝水泥砂浆;主爆孔和缓冲堵塞方式和堵塞材料与常规方式相同,材料可就地选取。堵塞过程中严格遵循爆破设计要求的堵塞长度。

[0028] 4、联网起爆:将各雷管按照爆破网络设计要求连接,在确认整个起爆网络安全以后,通过雷管引爆炮孔中的炸药。

[0029] 5、爆破效果检测:爆破完成之后观察轮廓壁面的裂纹分布情况,利用声波设备检测壁面内部岩石的损伤深度。

[0030] 步骤2中,轮廓爆破孔的结构在空间上分为装药段、空气段和堵塞段,装药段采用炮孔径向及轴向均不耦合的空气间隔装药,使药量沿炮孔全长均匀分布。

[0031] 步骤3中,所述速凝石膏或微膨胀速凝水泥分别单独与水混合后作为堵塞材料,或者分别掺混细砂、岩粉与水混合后作为堵塞材料,堵塞材料凝固时间为15~30分钟,凝固后的强度为0.1MPa~1.0MPa。

[0032] 某水利水电工程高拱坝岩石基础保护层开挖工程,由于基础岩体属于柱状节理岩体,常规轮廓爆破爆破振动大,爆破损伤范围大,爆破后柱状节理面松动范围大。故考虑用发明的轮廓爆破方法以保证开挖质量,根据要求轮廓爆破方式选用预裂爆破方案。保护层采用深孔台阶爆破,台阶高度8m,岩石基础倾角 $\alpha=65^\circ$,保护层厚度为5m,预裂孔(轮廓爆破孔)钻孔深度为8.8m,主爆孔与缓冲孔需超钻0.3m,为9.1m,轮廓爆破孔间距0.8~0.9m,抵抗线为1m,缓冲孔间距1.8m,抵抗线为1.5m。主爆孔间距为3m,抵抗线为2.5m。钻孔直径为90mm,主爆孔炸药药卷直径70mm,缓冲孔炸药药卷直径50mm。预裂孔的炸药药卷直径为32mm,每节药卷长20cm,重150g。常规预裂爆破时预裂孔的线装药密度为390~410g/m,改用本发明方法后预裂孔的线装药密度选用200g/m。主爆孔、缓冲孔和轮廓爆破孔的倾斜角度与岩石基础倾角 α 一致。

[0033] 具体步骤如下:

[0034] 1、钻孔:根据爆破设计要求,测量放样钻孔点位后钻设爆破孔,钻孔完成后要做好验孔工作。孔深不足的要补钻到设计高程,超深的炮孔要做填砂处理。

[0035] 2、装药:主爆孔和缓冲孔装药与常规梯段爆破方案相同。对于预裂孔,将每卷炸药均分为4段,炸药和导爆索并联绑接于竹片上,均匀分布,无孔底加强段,线装药密度为200g/m,炸药分布长度和导爆索长度均为7.3m,靠近孔口的一段导爆索与两发1段导爆管雷管捆绑搭接,利用导爆管起爆导爆索和炸药。雷管脚线延伸出孔外。

[0036] 3、堵塞:主爆孔和缓冲孔的堵塞方式和堵塞长度与常规爆破方案相同。预裂孔堵塞长度为1m,装药段与堵塞段间留有0.5m的空气段。堵塞材料选用速凝石膏、岩粉及水的混合物,现场拌和即拌即用,根据石膏性质,拌和时石膏和水的质量比控制在1:0.4上下。

[0037] 4、联网与起爆:将炮孔外露出的雷管脚线用孔外传爆雷管按照设计要求连接成爆破网络后,在确认网络安全及警戒范围内人员设备撤离之后,起爆整个爆破网络。

[0038] 5、爆破效果检测:爆破完成之后,观察轮廓面的平整度及其裂纹分布情况,利用声波测试设备检测壁面内部岩石的损伤深度。

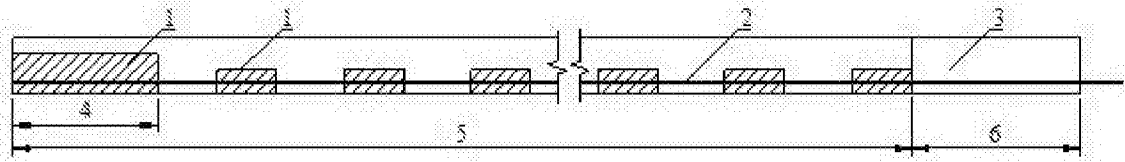


图 1

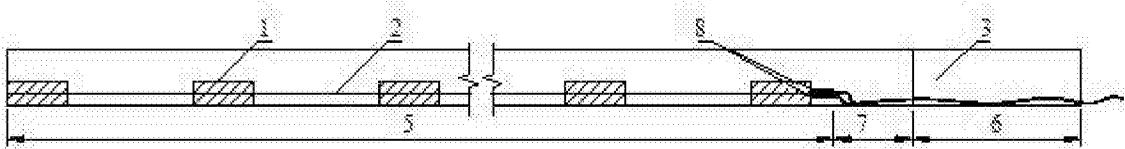


图 2

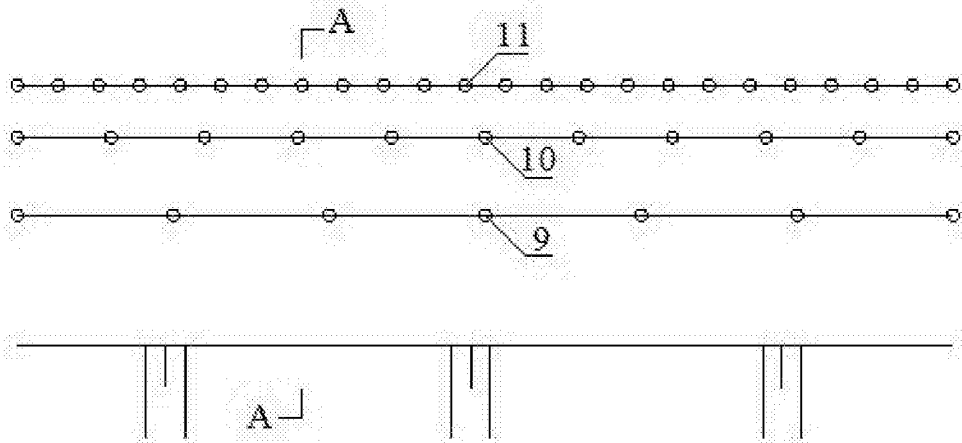


图 3

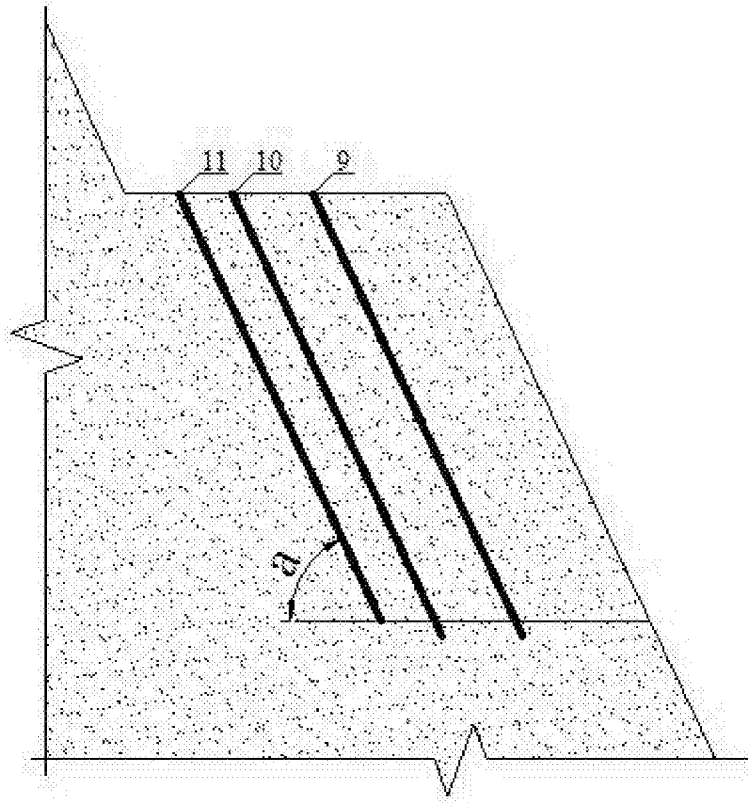


图 4