



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1950586 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200580013713. 0

(22) 申请日 2005. 05. 31

(30) 优先权数据

0401472-6 2004. 06. 09 SE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 10. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/SE2005/000819 2005. 05. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02005/121506 EN 2005. 12. 22

(73) 专利权人 阿特拉斯科普科凿岩机股份公司

地址 瑞典厄勒布鲁

(72) 发明人 P·琼森

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张祖昌

(51) Int. Cl.

E21B 44/00(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 9528549 A1, 1995. 10. 26, 全文.

US 6505689 B1, 2003. 01. 14, 全文.

US 3670826 A, 1972. 06. 20, 全文.

US 6209661 B1, 2001. 04. 03, 全文.

审查员 隋子玉

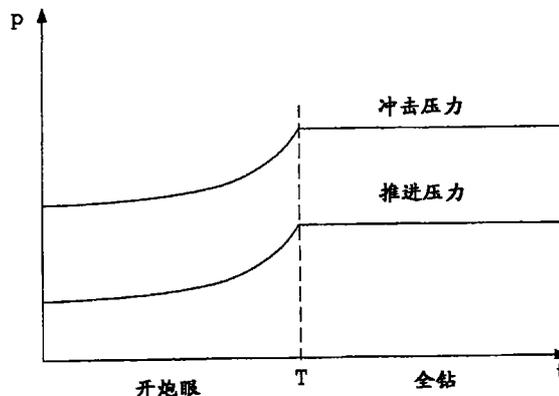
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用钻机进行岩石钻眼初始阶段期间控制钻眼参数的方法和系统

(57) 摘要

本发明涉及一种在用钻机进行岩石钻眼初始阶段期间控制钻眼参数的方法。根据本发明, 钻机的冲击压力和推进压力在初始阶段期间随着连续递增函数进行控制。本发明还涉及这样一种系统。



1. 一种在用钻机进行岩石钻眼初始阶段期间控制钻眼参数的方法,其特征在于,钻机的冲击压力和推进压力在所述初始阶段期间作为连续递增函数进行控制。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述控制用具有渐增导数的连续时间函数来表示。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述连续递增函数包括指数函数。
4. 如权利要求 1-3 任一所述的方法,其特征在于,根据旋转压力来控制推进压力。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,当推进压力处于或达到预定水平以下时,冲击压力被降低。
6. 一种在用钻机进行岩石钻眼初始阶段期间控制钻眼参数的系统,其特征在于,该系统包括在所述初始阶段期间将钻机的冲击压力和推进压力作为连续递增函数控制的装置。
7. 如权利要求 6 所述的系统,其特征在于,所述控制由具有渐增导数的连续时间函数来表示。
8. 如权利要求 6 所述的系统,其特征在于,所述连续递增函数包括指数函数。
9. 如权利要求 6-8 任一所述的系统,其特征在于,该系统包括根据旋转压力控制推进压力的装置。
10. 如权利要求 9 所述的系统,其特征在于,该系统包括当推进压力处于或达到预定水平以下时降低冲击压力的装置。

用钻机进行岩石钻眼初始阶段期间控制钻眼参数的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在钻入岩石中初始阶段期间控制钻眼参数的方法和系统。

背景技术

[0002] 在钻眼时,非常重要的一点,是以正确的方式进行起钻。因此,在用冲击岩石钻机开始钻入到岩石中时,必须确保孔眼的第一部分精确地完成,以便使孔眼定位在预定位置并且具有正确的方向。

[0003] 为了达到良好地开始钻眼,最好在开始钻眼(钻杆支撑)时力求在钻头附近尽可能好地控制钻杆,以及使用减小的推进力和减小的钻眼功率来钻孔眼的第一部分,以便防止钻杆在岩石的表面上滑动。换句话说,钻眼的重要部分,即开始或者所谓的开炮眼应该平稳而且细致,直到已形成足够深的、具有正确方向的孔眼为止,此后,可使用全推进力和钻眼功率。构成多么足够深的深度在很大程度上取决于岩石品质。例如,在使用全推进力之前,具有许多裂缝的软岩可能需要较深的孔眼,以确保正确的方向。

[0004] 在最初开始使用液压凿岩机时,通常,这些曾用简单直接控制的液压系统来提供动力。通过将降低的液压供给到冲击回路和钻机的推进传动装置中开始钻眼来实现开炮眼。在一定时间之后,或者到达一定的钻眼深度时,该压力曾被提高到使在钻眼速度和钻杆(全钻)工作寿命之间产生理想平衡的数值。曾通过调整顺序阀实现该压力提高,并且压力提高过程取决于液压系统中的阀和导管。

[0005] 当后来更加现代化的电动和计算机控制液压系统得到使用时,初始钻眼步骤的过程得到保持,其中使用了减小的钻机功率和推进力,并且在最后的钻眼步骤,采用了全功率。在两者之间产生合适的过渡段。

[0006] 用于控制钻眼参数的这种前面已知的方法示例公开在欧洲专利 EP0564504 中。该专利文献公开了一种控制岩石钻眼过程的方法,根据其中描述的方法,调整钻机的冲击力和推进力,以使钻眼的旋转功率不会超过预定的极限值。

[0007] 这通过在至少三个不同阶段中控制钻眼得以实现,其中,第一阶段构成开始钻眼,第二阶段构成第三阶段的过渡阶段,而第三阶段本身是正常的作业阶段。根据这种方法,每个钻眼阶段的合适值被设定成对每个阶段的冲击力和推进力均为最佳。

[0008] 公开在 EP0564504 中的方法具有若干缺点。明显的缺点在于,总是不能事先知道对于某一阶段什么是最优的,并且所述文献没有表明各个阶段的预定推进力和冲击力值如何确定将是最优的。另一个缺点是,在控制程序中有三个阶段或者更多阶段的过程不必要地复杂,因为其中一方面必须确定第一减少的阶段要持续多长,而另一方面,必须确定过渡阶段应该象什么。

[0009] 过渡步骤应该是平稳的,但是不是多余地延长,以避免浪费时间,因为以低于现有全功率的功率来钻大部分的孔眼。因此,应设定的参数形成了 EP0564504 中所示方法明显的缺点。三个阶段或者更多阶段中的每一个都具有许多参数要调整,例如不同的时期、冲击

力、推进力、钻眼时间、钻眼深度、速度等。此外,在钻眼参数增量方向的不连续性可能对自动控制系统的某些部分产生不正确的信息,自动控制系统的某些部分监控这些参数,以便检测钻眼可能被卡住。

[0010] 因此,最好提供一种简化和改进岩石钻眼初始阶段的方法和装置。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种解决上述问题的方法和系统。更准确地说,本发明的目的是提供一种在开炮眼期间控制钻眼参数的改进方法和系统,使花费的时间能够最小化,以及使必须设定的参数数目最小化。本发明的另一个目的是提供一种在开炮眼期间控制钻眼参数的方法和系统,以其确保开炮眼获得预定的方向和位置。

[0012] 根据本发明,通过如权利要求 1 所述的在初始阶段控制钻眼参数的方法和根据权利要求 6 所述的系统达到这些和其它目的。

[0013] 根据本发明,通过使用钻机在岩石钻眼的初始阶段期间控制钻眼参数的方法达到上述目的,由此,钻机的冲击压力和推进压力在初始阶段期间作为连续递增函数进行控制。

[0014] 因此,参数的数目可以最少化,以包含冲击压力和推进压力的开始值和初始阶段的持续时间。此外,利用初始阶段的持续时间通过调整开炮眼深度来确保成功钻眼。

[0015] 根据本发明,初始阶段于是包括从预定开始值到全力值的单一阶段控制。这导致定时有效的初始钻眼,其中消除了多个不同阶段设定不同参数的时间。

[0016] 根据本发明的一个实施例,控制用函数来表示,这些函数在时间上是连续的,并且具有渐增导数。于是,获得连续渐增压力,由此,初始阶段便产生具有正确方向的炮眼的开孔操作,从而使钻杆滑动的危险最小化。

[0017] 根据本发明的另一个实施例,所述连续函数用指数函数来表示。这样可以采用所熟知的算术函数,因为该函数能容易地编程和储存。

[0018] 根据本发明的另一个实施例,在开炮眼阶段期间监控推进压力,因此如果减震压力确实没有超过减震器的空转压力,则限制冲击压力。因此确保,当钢钻杆尾不在冲击位置时,钻机的冲击压力便被限制。这种监控例如可以通过 RPCF 函数(旋转压力控制推进)来进行,冲击压力值在优选的实施例中可被限制在冲击压力开始值。另一方面,当推进压力低于预定水平时,冲击压力可以降低。

[0019] 本发明还涉及这样一种系统,通过该系统取得与上述相类似的优点。

[0020] 在本发明各不相同的方面中将得到更多的优点,从下面的详细描述中这些优点一目了然。

附图说明

[0021] 图 1 示出开炮眼的现有技术方法的定时曲线图。

[0022] 图 2 示出开炮眼的另一个现有技术方法的定时曲线图。

[0023] 图 3 示出本发明的开炮眼方法的定时曲线图。

[0024] 图 4 示意地示出本发明可以使用的系统。

具体实施方式

[0025] 用于进行上述开炮眼的现有技术方法示于图 1 中。在开炮眼期间,此方法开始于减小的推进力和冲击力。因此,没有参数控制被执行,由于在液压系统中使用了阀和导管,因此压力增大。

[0026] 在图 2 中,示出了用于控制电动和计算机控制的液压系统的、上面公开的以前已知的方法中的第二种,其中,在初始阶段与其相应值和最后阶段之间产生合适的过渡段,在最后阶段,钻机全功率运转。

[0027] 这种方法包括必须设定的许多参数。初始值必须确定,并且用减小功率的这一阶段延续多长也要确定。此外,在点 T1 和 T2 之间图 2 中所示的过渡阶段状况必须确定。换句话说,必须确定过渡步骤应该象什么,以便使其足够平稳。同时,不希望以减小的功率钻眼时间太长,因为那样浪费了时间。

[0028] 采用上述解决方案,在一些情况下,在系统的阀中具有滞后的危险,即在系统中具有自振荡的危险。例如在软的和 / 或裂开的岩石上钻眼时,当钻杆尾突然现在不在冲击位置时,可能发生这种状况,并且需要下降到冲击压力的开炮眼水平值。然后,在系统重新以全功率运转之前,在过渡阶段之后,必须再次从新的开炮眼阶段开始起动。这可以重复若干次,因而造成耗时太多的操作模式。

[0029] 根据本发明,所有上面的缺点将会避免。现参照图 3 描述本发明的开炮眼方法。

[0030] 在本发明的开炮眼中,选择钻机的冲击压力(和由此钻机的冲击功率)的开始值和推进压力。这些值选择得使打眼足够平稳,以确保孔眼获得到正确的方向和位置,同时压力不能低到使钻机可能发生问题的程度。例如,有利地将开始值选择成稍微高于蓄压器的压力,以避免内夹薄膜出现问题。当然,开始值也不应太低,以致不能完成炮眼的开孔操作。例如在普通钻机中,开始值可能大约为 130 巴。

[0031] 然后通过连续递增函数来控制初始阶段或者开炮眼阶段。在优选实施例中,连续递增函数具有渐增导数,如图 3 所示那样,该导数产生优选平稳的过渡段。可能有利使用的一个函数示例是在算术中熟知的指数函数,但是可以使用符合所述要求的任何基本连续函数。

[0032] 使用具有渐增导数的时间连续函数会导致系统只有两个控制阶段,其中第一阶段开炮眼的参数包括冲击压力、推进压力和初始阶段持续时间的开始值。因此,需要将设定的参数数目最少化。在开炮眼阶段期间,独立地控制冲击压力和推进压力,但是要在同一时间内,即整个开炮眼阶段。

[0033] 但是,在开炮眼阶段期间,推进压力应该通过系统 RPCF 函数(旋转压力控制推进)来控制。RPCF 函数控制推进压力,因此,旋转压力和 / 或扭矩基本上不变,以确保钻具组部件接头被适当拧紧。当功率较大时,在全钻期间,此函数特别重要。

[0034] 为了在钻杆尾离开冲击位置时限制钻机的冲击压力,应当监控钻机的减震压力,使得如果减震压力确实没有超过减震器的无载压力,则将冲击压力例如限制在开始值上。如本领域普通技术人员所熟知的那样,减震器用来减弱在钻杆冲击岩石时产生的反作用。还如本领域普通技术人员所熟知的那样,减震压力可以用来确保在冲击时使钻杆与岩石相接触。换句话说,初始阶段可与减震压力的监控相结合,使得冲击压力不会离开推进压力。

[0035] 但是,由于选择了这些作法,其中涉及蓄压器的压力,即使情况通常是这样,但也不总是需要下降到开始值。通过采用本发明,使用连续函数进行控制,在该系统中便会避免

自振荡的危险。因此,如果遇到软岩,则不总是需要下降到开炮眼的最低水平,即开始值,但是有可能下降到,冲击压力相对于减震器的无载压力受限制的水平。换句话说,当推进压力处于或达到预定水平以下时,冲击压力可以降低。

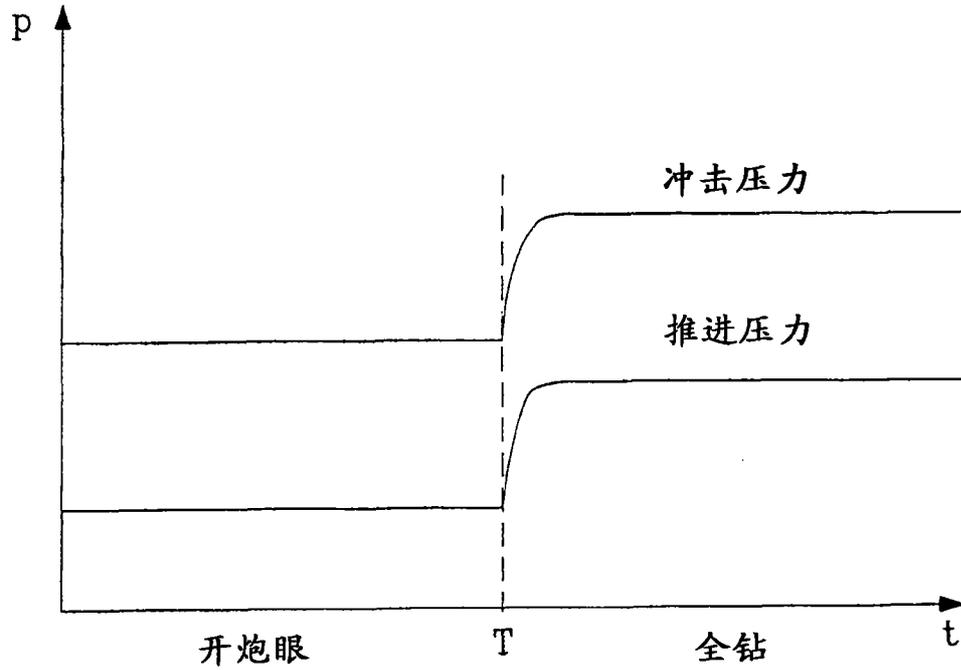
[0036] 操作人员可以在设定开炮眼所需的孔深或者初始阶段应该进行多长时间之间进行选择。

[0037] 最后,还可以确定停机值,有利的是,这些停机值与钻机的全功率相适应。但是,在一些情况下,必需要使钻机以减小的功率运转,从而可以设定理想值。

[0038] 图 4 示意地示出系统 1,在该系统中,可以采用本发明。该系统 1 在其最简单实施例中包括带有控制系统 3 的钻机 2,利用该控制系统 3 操作人员可以控制系统 1。该控制系统可以与钻机 2 形成一体,或者与钻机 2 单独连接。

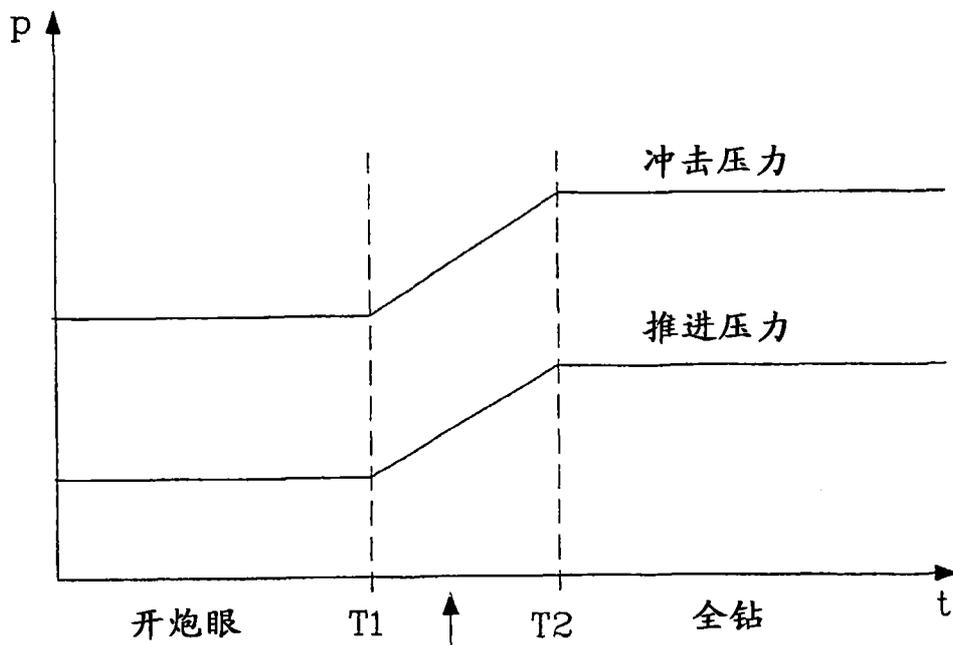
[0039] 总之,通过本发明实现连续平稳地开炮眼,其中操作人员必须设定的参数可以最少化,并且完全避免数个伴有参数设定值的不同阶段。

图1



现有技术

图2



过渡阶段

现有技术

图3

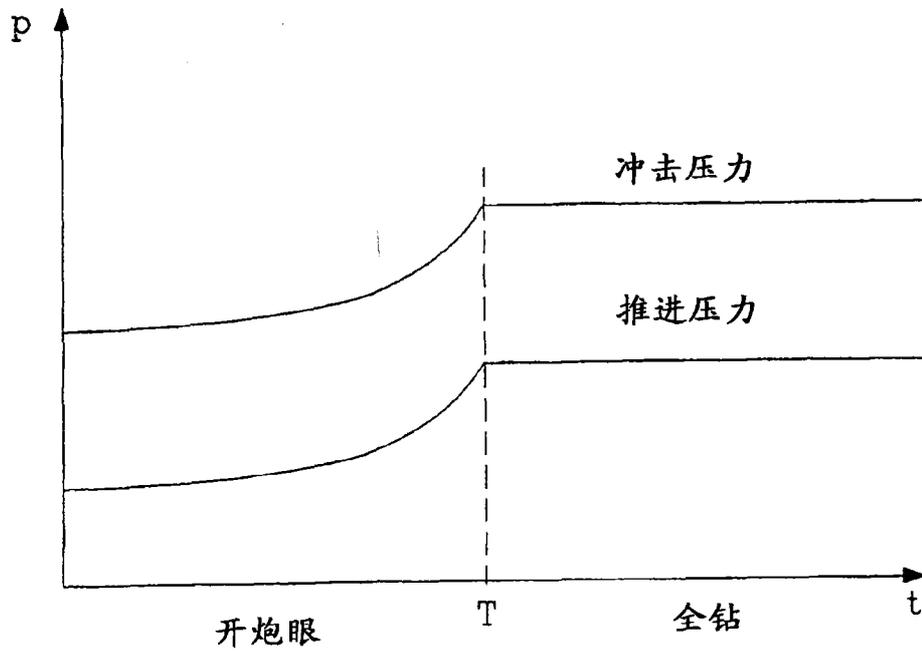


图4

