

一种制动装置防冻结方法及装置

本申请要求于2018年11月29日提交中国专利局、申请号为201811440888.5、发明名称为“一种制动装置防冻结方法及装置”的中国专利
5 申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明属于轨道车辆技术领域，尤其涉及一种制动装置防冻结方法及装
置。

10

背景技术

制动装置是实现列车减速或停止运行，保证行车安全的设备，由装在机车
上的供风系统和自动制动阀、分装在机车和车辆上的制动机和基础制动装置，
以及贯通全列车的制动管组成。其中，基础制动装置中设置有制动夹钳，制动
15 夹钳的可靠动作是保证制动装置发挥制动作用的关键。

在轨道车辆处于停止状态时，制动夹钳往往处于夹紧状态，保证轨道车辆
的稳定。如果轨道车辆在严寒的户外环境中停放较长时间，会造成制动夹钳冻
结，在轨道车辆启动时无法及时松开，影响轨道车辆的正常启动。

20 发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于提供一种制动装置防冻结方法及装置，能够
避免制动夹钳在低温环境下被冻结，确保轨道车辆在低温环境下的正常启动，
具体方案如下：

第一方面，本发明提供一种制动装置防冻结方法，包括：

25 获取环境温度和轨道车辆的车辆状态；

若所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况，按照第
一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作，所述开合操作包括：所述制动夹
钳张开第二预设时间后闭合。

可选的，所述按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作，包括：

按照第一预设时间间隔，依次控制所述多组制动夹钳执行开合操作。

可选的，所述依次控制所述多组制动夹钳执行开合操作，包括：

按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作；

- 5 当所述预设编号顺序中最后一编号对应的所述制动夹钳执行所述开合操作后，返回执行所述按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作步骤。

可选的，本发明第一方面任一项提供的制动装置防冻结方法，所述预设车况包括：轨道车辆工作电源正常、未施加停放制动及轨道车辆施加最大常用7级制动。

- 10 可选的，本发明第一方面任一项提供的制动装置防冻结方法，所述方法还包括：获取防冻结模式启动指令。

可选的，本发明第一方面任一项提供的制动装置防冻结方法，所述方法还包括：

- 15 在判定所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况后，统计第三时长；

当所述第三时长达到预设退出时间阈值时，控制所有所述制动夹钳闭合，恢复制动状态。

第二方面，本发明提供一种制动装置防冻结装置，包括：

获取单元，用于获取环境温度和轨道车辆的车辆状态；

- 20 控制单元，用于若所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况，按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作，所述开合操作包括：所述制动夹钳张开第二预设时间后闭合。

可选的，所述控制单元，用于按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作时，具体包括：

- 25 按照第一预设时间间隔，依次控制所述多组制动夹钳执行开合操作。

可选的，所述控制单元，用于依次控制所述多组制动夹钳执行开合操作时，具体包括：

按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作；

当所述预设编号顺序中最后一编号对应的所述制动夹钳执行所述开合操作后,返回执行所述按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作步骤。

5 可选的,本发明第二方面提供的任一项制动装置防冻结装置,所述装置还包括:

计时单元,用于在判定所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况后,统计第三时长;

集中控制单元,用于当所述第三时长达到预设退出时间阈值时,控制所有所述制动夹钳闭合,恢复制动状态。

10 基于上述技术方案,本发明提供的制动装置防冻结方法及装置,根据环境温度及轨道车辆的车辆状态判断是否对轨道车辆的制动夹钳采取防冻结措施,当判定环境温度低于预设温度阈值且轨道车辆的状态满足预设车况时,控制制动夹钳张开,并在持续第二预设时间后控制制动夹钳闭合,并且制动夹钳张开、闭合开合操作是以第一预设时间间隔为周期循环的进行的,使得制动夹钳在严寒的气候中,处于循环的张开、闭合的动作状态,避免制动夹钳长时间处于一种状态而被冻结,保证轨道车辆在严寒的气候中仍然能够正常启动。

附图说明

20 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的一种制动装置防冻结方法的流程图;

图 2 是本发明实施例提供的另一种制动装置防冻结方法的流程图;

25 图 3 是本发明实施例提供的一种制动装置防冻结装置的结构框图;

图 4 是本发明实施例提供的另一种制动装置防冻结装置的结构框图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明

实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

- 5 参见图 1，图 1 是本发明实施例提供的制动装置防冻结控制方法的流程图，该方法可应用于轨道车辆的机车控制系统中，防止机车轨道车辆在严寒气候下由于长时间静止停放而引起的制动装置冻结，显然，本发明实施例提供的方法还可以应用于远程控制系统，该远程控制系统可以实现按照本发明实施例提供的防冻结控制方法对轨道车辆制动装置的远程控制，从而达到本发明的目的。
- 10 参照图 1，本发明实施例提供的制动装置防冻结控制方法可以包括：

步骤 S100，获取环境温度和轨道车辆的车辆状态。

- 如前所述，轨道车辆在静止停放时，出于车辆安全的考虑，制动装置的制动夹钳往往出于夹紧状态，从而防止轨道车辆发生溜车。在此前提下，如果轨道车辆在严寒气候下进行长时间的静止停放，制动夹钳就会发生冻结，车辆启动时无法正常启动。因此，在轨道车辆停车后，需要获取轨道车辆所处环境的环境温度，准确判断轨道车辆是否处于可能发生结冰的严寒气候中。
- 15

- 进一步的，轨道车辆进行静止停放时，必然会对应一定的车辆状态，比如，制动夹钳加紧，车辆控制系统待机，如前所述，制动夹钳发生冻结，除了需要特定的环境条件外，车辆状态同样是需要参考的条件之一，因此，还需要获取轨道车辆的车辆状态。
- 20

步骤 S110，判断环境温度低于预设温度阈值且车辆状态满足预设车况是否成立，若是，执行步骤 S120，若否，返回执行步骤 S100。

- 判断轨道车辆所处环境的环境温度是否低于预设温度阈值，并进一步判断轨道车辆的车辆状态是否满足预设车况，如果环境温度低于预设温度阈值且车辆状态满足预设车况，则执行步骤 S120；反之，如果两个判定条件中至少存在一个条件不满足，则需要返回执行步骤 S100，直到两个判定条件同时满足。
- 25

可选的,预设温度阈值可以根据轨道车辆所处的地区进行设定,但不论车辆所处哪些地区,该预设温度阈值都应选取能够发生冻结的温度,比如,可以将预设环境温度设定为-10℃、-5℃等。

可选的,所述及的预设车况可以包括:轨道车辆升弓送电,轨道车辆的工作电源正常接入;轨道车辆未施加停放制动;轨道车辆的司控器置“制动 7 级”位,轨道车辆施加最大常用 7 级制动。

需要说明的是,上述给出的预设车况,轨道车辆需同时满足,才能判定车辆状态满足预设车况,有一项及以上不满足时,均不能判定轨道车辆的车辆状态满足预设车况。进一步,对于预设车况的选定,还应该具体轨道车辆的类型灵活选择,不限于本发明实施例给出的情况,但任何能够达到本发明给定预设车况目的的具体限定条件,都属于本发明申请保护的范围。

步骤 S120,按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作。

当环境温度低于预设温度阈值且车辆状态满足预设车况时,按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作。具体的,开合操作包括制动夹钳张开第二预设时间后闭合。

在每一个循环周期内,控制制动夹钳张开第二预设时间,并在第二预设时间后控制制动夹钳闭合。同时,以第一预设时间间隔为周期,在控制制动夹钳执行完一次闭合操作后,间隔第一预设时间间隔,然后再控制制动夹钳执行下一轮的开合操作。通过周期性的控制制动夹钳张开与闭合,来防止制动夹钳发生冻结。

可选的,为保证制动夹钳有效的执行开合操作,需要在开合的过程中向制动夹钳施加制动压力,由于轨道车辆出于静止状态,不需要太大的压力即可满足要求,比如施加 3bar 的压力。

可选的,在实际应用中,轨道车辆往往连接有多节车厢,每一节车厢都设置有制动夹钳,可以将一节车厢设置的制动夹钳看作是一组。因此,当存在多

组制动夹钳时，则需要依次控制多组制动夹钳执行开合操作。当一组制动夹钳都执行完一次开合操作时，间隔第一预设时间间隔，然后控制下一组制动夹钳执行开合操作，亦即，依次控制制动夹钳执行开合操作，每一次开合操作之间间隔第一预设时间间隔。

- 5 可选的，可以为每一组制动夹钳设置编号，然后设定编号顺序，按照该预设的编号顺序控制各组制动夹钳执行开合操作，每一次开合操作之间间隔第一预设时间间隔，当预设编号顺序中的最后一个编号对应的制动夹钳执行完毕开合动作时，说明所有的制动夹钳在本轮次的执行中都已经执行过一次开合操作，此时，从预设编号顺序中的第一编号对应的制动夹钳开始，按照预设编号
- 10 顺序继续执行开合操作。如此循环进行，保证制动夹钳一直处于活动状态，从而防止被冻结。

- 具体的，制动夹钳的编号可以选用车厢号，或者，单独为每一组制动夹钳编号，这都是可行的。预设的编号顺序，可以按照编号从小到大的顺序，当然，也可以按照从大到小的顺序，甚至可以按照任意随机的顺序指定各组制动夹钳
- 15 的动作循序，只要各组制动夹钳之间设定有明确的执行顺序，且在一轮次的遍历过程中，没有遗漏任何一组制动夹钳即可。

- 需要说明的是，出于安全的考虑，轨道车辆静止停放时，为防止轨道车辆溜车，同一时间执行张开动作的制动夹钳的数量应予以控制，比如，可以将每一节车厢的制动夹钳设置一个编号，在同一时间只控制一组制动夹钳张开，当
- 20 前张开的制动夹钳闭合，并间隔第一预设时间间隔后，下一组制动夹钳再执行张开动作。如果轨道车辆连接的车厢数量较多，也可以将两组甚至更多组制动夹钳设置一个编号，每一次控制多组制动夹钳执行开合动作，在保证车辆安全的前提下，可以提高控制过程的执行效率，使得各制动夹钳得到充分的活动，提高防冻结的效果。在每一次开合操作中制动夹钳的具体数量，应视轨道车辆
- 25 的具体情况而定。

 通过本发明申请提供的制动装置防冻结方法，制动夹钳张开、闭合的动作

过程是以第一预设时间间隔为周期循环的进行的,使得制动夹钳在严寒的气候中,处于循环的张开、闭合的动作状态,避免制动夹钳长时间处于一种状态而被冻结,保证轨道车辆在严寒的气候中仍然能够正常启动。

可选的,参见图 2,本发明实施例提供的另一种制动装置防冻结方法的流程图,该流程可以包括:

步骤 S200, 获取防冻结模式指令。

防冻结指令的设置,可以提供一种人为的控制方式,当操作人员认为需要启动后续的控制过程时,则通过相关设备发送防冻结指令。此外,为执行图 1 所示实施例中的控制方法,车辆需满足预设车况,相关的操作人员还可以在车辆满足相应的车况后再激活该防冻结指令。亦即,通过本实施例提供的防冻结模式指令,可实现操作人员对轨道车辆是否执行防冻结控制的选择,使得控制过程的执行更加灵活。

可选的,操作人员可以通过机车控制系统设置的人机接口发送该防冻结模式指令至列车自动控制系统,且该列车自动控制系统能够执行本发明实施例提供的制动装置防冻结方法对应的程序,控制制动夹钳的动作。

步骤 S210, 获取环境温度和轨道车辆的车辆状态。

可选的,步骤 S210 的可选实现方式可以如图 1 所示实施例中步骤 S100 所述内容执行,此处不再赘述。

步骤 S220, 判断环境温度低于预设温度阈值且车辆状态满足预设车况是否成立,若是,执行步骤 S230, 若否,返回执行步骤 S210。

可选的,步骤 S220 的可选实现方式可以如图 1 所示实施例中步骤 S110 所述内容执行,此处不再赘述。

步骤 S230, 统计第三时长。

申请人研究发现,即使在严寒的气候下,轨道车辆的制动装置只要持续动

作一段时间后,即使不再继续执行开合操作而进入制动状态,轨道车辆也不会发生冻结。因此,需要统计轨道车辆持续执行开合动作的时间,即第三时长。当轨道车辆的制动夹钳持续进行开合操作的第三时长达到预设退出时间阈值时,轨道车辆即使进入制动状态,制动夹钳也不会被冻结。

- 5 在判定环境温度低于预设温度阈值且车辆状态满足预设车况的前提下,即可开始统计第三时长。

步骤 S240,按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作。

可选的,可选的,步骤 S240 的可选实现方式可以如图 1 所示实施例中步骤 S120 所述内容执行,此处不再赘述。

- 10 需要说明的是,步骤 S230 和步骤 S240 可以是同步进行的,记载判定满足预设条件后,同时启动第三时长的计时和步骤 S240 的控制过程,并将步骤 S230 的计时结果作为停止步骤 S240 的判定条件。

步骤 S250,判断第三时长是否达到预设退出时间阈值,若是,执行步骤 S260,若否,返回执行步骤 S230,继续统计第三时长。

- 15 判断第三时长是否达到预设退出时间阈值,如果第三时长已然达到预设退出时间阈值,执行步骤 S260,反之,则执行步骤 S230,继续统计第三时长。

步骤 S260,控制所有制动夹钳闭合,恢复制动状态。

当制动夹钳持续进行开合操作的第三时长达到预设退出时间阈值时,控制所有的制动夹钳闭合,恢复制动装置的制动状态,退出防冻结控制过程。

- 20 通过本发明实施例提供的方法,操作人员可以对防冻结控制过程进行手动控制,同时,还可以在控制制动夹钳动作一段时间后,恢复制动装置的制动状态,不仅可以避免轨道车辆发生冻结,还可以控制防冻结控制过程的时间,有效降低轨道车辆的能源消耗。

下面介绍本发明实施例提供的制动装置防冻结控制方法的一种应用场景:

轨道车辆连接有 8 节车厢,即含有 8 组制动夹钳,且各制动夹钳采用车厢号 1-8 号顺序编号,执行控制过程的编号顺序为 1-8 号顺序进行。制动夹钳每次张开的第二预设时间为 55s,第一预设时间间隔为 5s,预设退出时间阈值设定为 3 小时。预设低温阈值选定为-10℃。

- 5 轨道车辆停止后,操作人员升弓送电,取消停放制动,同时,使司控器置制动 7 级位,此时车辆状态已经满足预设车况。操作人员通过人机接口发送防冻结模式指令,轨道车辆的列车自动控制系统收到该防冻结模式指令后开始获取环境温度即车辆状态,当环境温度低于-10℃时,开始防冻结控制过程,并同时开始第三时长的计时。
- 10 具体的,控制 1 号车厢的制动夹钳张开 55s 后闭合,间隔 5s 后,控制 2 号车厢的制动夹钳张开 55s 后闭合,依次类推,当 8 号车厢的制动夹钳闭合后,间隔 5s,从 1 号车厢开始,开始下一轮的控制过程。当第三时长达到 3 小时时,控制所有制动夹钳闭合,恢复制动状态。

- 下面对本发明实施例提供的制动装置防冻结装置进行介绍,下文描述的制
15 动装置防冻结装置可以认为是为实现本发明实施例提供的制动装置防冻结方法,在中央设备中需设置的功能模块架构;下文描述内容可与上文相互参照。

图3为本发明实施例提供的一种制动装置防冻结装置的结构框图,参照图3,该装置可以包括:

- 获取单元10,用于获取环境温度和轨道车辆的车辆状态;
- 20 控制单元20,用于若所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况,按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作,所述开合操作包括:所述制动夹钳张开第二预设时间后闭合。

可选的,所述控制单元20,用于按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作时,具体包括:

- 25 按照第一预设时间间隔,依次控制所述多组制动夹钳执行开合操作。
- 可选的,所述控制单元20,用于依次控制所述多组制动夹钳执行开合操作时,具体包括:
- 按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作;

当所述预设编号顺序中最后一编号对应的所述制动夹钳执行所述开合操作后,返回执行所述按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作步骤。

5 可选的,参见图4,本发明实施例提供的另一种制动装置防冻结装置的结构框图,所述装置在图3所示实施例基础上,还包括:

计时单元30,用于在判定所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况后,统计第三时长;

集中控制单元 40,用于当所述第三时长达到预设退出时间阈值时,控制所有所述制动夹钳闭合,恢复制动状态。

10 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

20 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

25 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的核心思想或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求

- 1、一种制动装置防冻结方法，其特征在于，包括：
获取环境温度和轨道车辆的车辆状态；
若所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况，按照第
5 一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作，所述开合操作包括：所述制动夹
钳张开第二预设时间后闭合。
- 2、根据权利要求1所述的制动装置防冻结方法，其特征在于，所述按照第
一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作，包括：
按照第一预设时间间隔，依次控制所述多组制动夹钳执行开合操作。
- 10 3、根据权利要求2所述的制动装置防冻结方法，其特征在于，所述依次控
制所述多组制动夹钳执行开合操作，包括：
按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作；
当所述预设编号顺序中最后一编号对应的所述制动夹钳执行所述开合操
15 作后，返回执行所述按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作步
骤。
- 4、根据权利要求1-3任一项所述的制动装置防冻结方法，其特征在于，所
述预设车况包括：轨道车辆工作电源正常、未施加停放制动及轨道车辆施加最
大常用7级制动。
- 5、根据权利要求1-3任一项所述的制动装置防冻结方法，其特征在于，所
20 述方法还包括：获取防冻结模式启动指令。
- 6、根据权利要求1-3任一项所述的制动装置防冻结方法，其特征在于，所
述方法还包括：
在判定所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况后，
统计第三时长；
25 当所述第三时长达到预设退出时间阈值时，控制所有所述制动夹钳闭合，
恢复制动状态。
- 7、一种制动装置防冻结装置，其特征在于，包括：
获取单元，用于获取环境温度和轨道车辆的车辆状态；

控制单元,用于若所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况,按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作,所述开合操作包括:所述制动夹钳张开第二预设时间后闭合。

- 8、根据权利要求7所述的制动装置防冻结装置,其特征在于,所述控制单元,用于按照第一预设时间间隔控制制动夹钳执行开合操作时,具体包括:
按照第一预设时间间隔,依次控制所述多组制动夹钳执行开合操作。

9、根据权利要求8所述的制动装置防冻结装置,其特征在于,所述控制单元,用于依次控制所述多组制动夹钳执行开合操作时,具体包括:

- 按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作;
10 当所述预设编号顺序中最后一编号对应的所述制动夹钳执行所述开合操作后,返回执行所述按照预设编号顺序控制所述多组制动夹钳执行开合操作步骤。

10、根据权利要求7-9任一项所述的制动装置防冻结装置,其特征在于,所述装置还包括:

- 15 计时单元,用于在判定所述环境温度低于预设温度阈值且所述车辆状态满足预设车况后,统计第三时长;

集中控制单元,用于当所述第三时长达到预设退出时间阈值时,控制所有所述制动夹钳闭合,恢复制动状态。