

一种掘进机远程监控系统的预警方法及系统

本申请要求于 2018 年 10 月 11 日提交至中国专利局、申请号为 201811183598.7、发明名称为“一种掘进机远程监控系统的预警方法及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及掘进机监控技术领域，特别是涉及一种掘进机远程监控系统的预警方法及系统。

背景技术

- 10 目前，掘进机因其生产效率高、掘进速度快、适应性强、调动灵活等优点，在隧道施工中得到广泛应用。现有技术中，为了保障掘进机的正常运行及施工安全，通常在工程系统中设置掘进机远程监控系统（可远程监控掘进机并进行故障预警）。具体地，现有的掘进机远程监控系统的故障预警过程包括：预先设置与掘进机的各项独立参数一一对应的标准阈值；在
- 15 系统监控掘进机的各项参数的过程中，根据所设标准阈值对应判定各项独立参数是否符合标准（判定方式一般为二者比较大小）；若不符合标准，则对不符合标准的独立参数做对应的故障预警。但是，在掘进机复杂且密切联系的各系统中，该种仅针对单项独立参数的预警策略已无法满足掘进机的预警需求，从而对掘进机的正常运行及施工安全有一定程度地影响。
- 20 因此，如何提供一种解决上述技术问题的方案是本领域的技术人员目前需要解决的问题。

发明内容

- 25 本发明的目的是提供一种掘进机远程监控系统的预警方法及系统，与仅针对单项独立参数的预警策略相比，本申请的组合预警策略能更好地满足掘进机的预警需求，从而有助于掘进机的正常运行及施工安全。

为解决上述技术问题，本发明提供了一种掘进机远程监控系统的预警方法，包括：

预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略，并预先设置组合参数信息及所述组合参数信息中各项参数之间的预警关系；

在系统实时远程监控所述掘进机的各项参数的过程中，根据所述预警策略对应确定所述组合参数信息中各项参数的预警结果；

- 5 根据所述预警结果及所述预警关系确定所述组合参数信息对应的组合预警结果，并在所述组合预警结果满足组合预警触发条件时触发组合预警。

优选地，所述预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略的过程包括：预先设置不同施工环境下掘进机的各项参数分别对应的标准判定策略；

- 10 当根据所述标准判定策略判定所述掘进机中存在不符合标准的参数时，确定该不符合标准的参数满足其独立预警触发条件。

优选地，所述预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略的过程还包括：

将所述掘进机的任一项参数与其对应的工作状态相关联；

- 15 当根据该项参数对应的标准判定策略及工作状态共同判定该项参数不符合标准时，才确定该项参数满足其独立预警触发条件。

优选地，该预警方法还包括：

当所述掘进机的任一项参数满足其独立预警触发条件时，触发其独立预警。

- 20 优选地，该预警方法还包括：

预先将所述掘进机的各项参数对应的独立预警按照其参数功能进行分类，得到多个预警类型；

为每个所述预警类型预先制定负责人员，并为每个所述负责人员分配其所担任的角色及角色等级；

- 25 当独立预警触发后，利用短信平台将对应的预警信息定向发送至高等级负责人员，以便于所述高等级负责人员逐级转发至较低等级的负责人员。

优选地，该预警方法还包括：

当组合预警触发后，利用所述短信平台将对应的预警信息发送至触发该组合预警的管理人员。

优选地，该预警方法还包括：

记录已接收到所述预警信息的负责人员及其接收时间，生成预警流转时间轴。

优选地，该预警方法还包括：

- 5 在预警触发后，若相关负责人员已对应调整好所述掘进机的相关参数，则消除该预警。

优选地，所述组合参数信息中两参数之间的预警关系具体为与关系或者或关系。

- 10 为解决上述技术问题，本发明还提供了一种掘进机远程监控系统的预警系统，包括：

预设模块，用于预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略，并预先设置组合参数信息及所述组合参数信息中各项参数之间的预警关系；

- 15 预警确定模块，用于在系统实时远程监控所述掘进机的各项参数的过程中，根据所述预警策略对应确定所述组合参数信息中各项参数的预警结果；

组合预警模块，用于根据所述预警结果及所述预警关系确定所述组合参数信息对应的组合预警结果，并在所述组合预警结果满足组合预警触发条件时触发组合预警。

- 20 本发明提供了一种掘进机远程监控系统的预警方法，包括：预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略，并预先设置组合参数信息及组合参数信息中各项参数之间的预警关系；在系统实时远程监控掘进机的各项参数的过程中，根据预警策略对应确定组合参数信息中各项参数的预警结果；根据预警结果及预警关系确定组合参数信息对应的组合预警结果，并在组合预警结果满足组合预警触发条件时触发组合预警。

- 25 可见，本申请可将掘进机的各项参数进行组合，并根据组合的参数信息中各项参数对应的预警策略对应确定各自的预警结果，然后再根据各项参数之间的预警关系确定最终的组合预警结果，从而在组合预警结果满足组合预警触发条件时触发组合预警。与仅针对单项独立参数的预警策略相比，本申请的组合预警策略能更好地满足掘进机的预警需求，从而有助于

掘进机的正常运行及施工安全。

本发明还提供了一种掘进机远程监控系统的预警系统，与上述预警方法具有相同的有益效果。

5 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对现有技术和实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅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。

10 图1为本发明提供的一种掘进机远程监控系统的预警方法的流程图；

图2为本发明提供的一种掘进机远程监控系统的预警系统的结构示意图。

具体实施方式

15 本发明的核心是提供一种掘进机远程监控系统的预警方法及系统，与仅针对单项独立参数的预警策略相比，本申请的组合预警策略能更好地满足掘进机的预警需求，从而有助于掘进机的正常运行及施工安全。

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。
20 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。

25 请参照图1，图1为本发明提供的一种掘进机远程监控系统的预警方法的流程图。

该掘进机远程监控系统的预警方法包括：

步骤S1：预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略，并预先设置组合参数信息及组合参数信息中各项参数之间的预警关系。

具体地，本申请可提前设置掘进机的各项参数对应的预警策略，即掘

进机的任一项参数在何种条件下满足其独立预警触发条件。本申请还可提前设置由掘进机的多项参数组合而成的组合参数信息（可根据管理人员的需求选择组成组合参数信息的各项参数，即实现管理人员自定义一条组合参数信息），以及设置组合参数信息中各项参数之间的预警关系（现有技术中的单个参数的故障预警很难避免一些由于参数数值波动及其他意外因素所导致的误报警，从而误导掘进机的相关工作人员进行故障排除工作，影响工作进度。所以，本申请设置组合参数信息以及组合参数信息中各项参数之间的预警关系，目的是为主预警参数添加限制条件，使最终预警的条件更为精细和严苛，从而提高了预警准确性，以防止误报警情况发生）。

10 步骤S2：在系统实时远程监控掘进机的各项参数的过程中，根据预警策略对应确定组合参数信息中各项参数的预警结果。

具体地，本申请的掘进机远程监控系统的功能包括：实时远程监控掘进机的掘进过程、工作状态及各项参数，并实现远程传输、存储及显示各项参数，效率高且实时性好。基于此，为了判定上述所设组合参数信息最终的预警结果（可称为组合预警结果），本申请在系统实时远程监控掘进机的各项参数的过程中，将监控到的组合参数信息中的每项参数均依据其对应的预警策略判定是否满足其独立预警触发条件，从而确定组合参数信息中各项参数的预警结果（预警结果：满足独立预警触发条件，可用“1”表示，或不满足独立预警触发条件，可用“0”表示）。

20 步骤S3：根据预警结果及预警关系确定组合参数信息对应的组合预警结果，并在组合预警结果满足组合预警触发条件时触发组合预警。

具体地，本申请在确定组合参数信息中各项参数的预警结果后，再根据组合参数信息中各项参数之间的预警关系判定组合参数信息是否满足组合预警触发条件（即在限制条件下，主预警参数是否到达最终预警的条件），从而确定最终的组合预警结果（组合预警结果：满足组合预警触发条件，可用“1”表示，或不满足组合预警触发条件，可用“0”表示）。当确定的组合预警结果为1时，即满足组合预警触发条件，此时触发组合预警。

可见，与仅针对单项独立参数的预警策略相比，本申请的组合预警策略能更好地满足掘进机的预警需求，从而有助于掘进机的正常运行及施工

安全。

比如，组合参数信息由参数A和参数B组成，参数A和参数B之间所设的预警关系为：参数A和参数B均满足各自的独立预警触发条件，组合参数信息才满足组合预警触发条件。在系统实时远程监控掘进机的各项参数的过程中，将监控到的参数A依据其对应的预警策略判定是否满足其独立预警触发条件（参数B同理），若参数A和参数B均满足各自的独立预警触发条件，说明组合参数信息满足组合预警触发条件，则触发组合预警。

本发明提供了一种掘进机远程监控系统的预警方法，包括：预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略，并预先设置组合参数信息及组合参数信息中各项参数之间的预警关系；在系统实时远程监控掘进机的各项参数的过程中，根据预警策略对应确定组合参数信息中各项参数的预警结果；根据预警结果及预警关系确定组合参数信息对应的组合预警结果，并在组合预警结果满足组合预警触发条件时触发组合预警。

可见，本申请可将掘进机的各项参数进行组合，并根据组合的参数信息中各项参数对应的预警策略对应确定各自的预警结果，然后再根据各项参数之间的预警关系确定最终的组合预警结果，从而在组合预警结果满足组合预警触发条件时触发组合预警。与仅针对单项独立参数的预警策略相比，本申请的组合预警策略能更好地满足掘进机的预警需求，从而有助于掘进机的正常运行及施工安全。

20

在上述实施例的基础上：

作为一种优选地实施例，预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略的过程包括：

预先设置不同施工环境下掘进机的各项参数分别对应的标准判定策略；

当根据标准判定策略判定掘进机中存在不符合标准的参数时，确定该不符合标准的参数满足其独立预警触发条件。

具体地，现有技术中，掘进机的参数一般只有一种标准判定策略：以掘进机的参数A为例，预先设置与掘进机的参数A对应的标准阈值；在系统

监控掘进机的参数A的过程中，将监控的参数A与所设标准阈值比较大小，并根据比较结果判定参数A是否符合标准（即标准判定策略为与对应的标准阈值比较大小）。

但是，在掘进机的各项参数中，只有一部分参数运用与对应的标准阈值比较大小的标准判定策略比较合理，另外一部分参数并不适用于此标准判定策略。基于此，本申请设置多种标准判定策略（如等于对应的标准阈值，不等于对应的标准阈值，大于对应的标准阈值，小于对应的标准阈值，介于两个阈值之间-不含边界，在一定时间段内某一参数在任一条件下发生的次数大于预设次数），以适用于掘进机的各项参数。

10 同时，本申请考虑到在不同的施工环境下，掘进机的同一项参数所适合的标准判定策略也可能有所不同，所以本申请提前设置掘进机的各项参数对应的预警策略的过程包括：基于多种标准判定策略，本申请提前设置掘进机在不同的施工环境下，其各项参数分别对应的标准判定策略；在掘进机开始工作前，根据当前施工环境确定掘进机的各项参数对应的标准判定策略；对于掘进机的任一项参数而言，在掘进机工作过程中均根据该项参数对应的标准判定策略判定该项参数是否符合标准，当不符合标准时，
15 确定该项参数满足其独立预警触发条件。

作为一种优选地实施例，预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略的过程还包括：

20 将掘进机的任一项参数与其对应的工作状态相关联；

当根据该项参数对应的标准判定策略及工作状态共同判定该项参数不符合标准时，才确定该项参数满足其独立预警触发条件。

进一步地，考虑到掘进机的有些参数只依据其标准判定策略判断是否符合标准，可能会存在误判断的情况，比如掘进机的推力参数，一般在掘进机工作的过程中，认为推力参数等于0时掘进机出现故障，但掘进机可能只是根据现场工作状态处于停车状态，并未出现故障，从而造成误判断。
25 所以，本申请的预警策略在上述实施例设置的基础上，将易造成误判断的掘进机参数与其对应的工作状态相关联，从而在掘进机工作过程中根据标准判定策略及工作状态共同判定掘进机参数是否符合标准，从而提高了预

警精确度，防止了预警误判断。比如，当掘进机的推力参数等于0时，若此时掘进机处于停车状态，则判定推力参数符合标准，不满足其独立预警触发条件；若此时掘进机处于行车状态，则判定推力参数不符合标准，满足其独立预警触发条件。

5 作为一种优选地实施例，该预警方法还包括：

当掘进机的任一项参数满足其独立预警触发条件时，触发其独立预警。

进一步地，基于上述实施例设置的掘进机的各项参数对应的预警策略（单个参数的独立预警判定的精确度较高），本申请在组合预警的同时，也将掘进机的各项参数均依据其对应的预警策略判定是否满足其独立预警触发条件，从而在满足其独立预警触发条件时触发其独立预警。

10 作为一种优选地实施例，该预警方法还包括：

预先将掘进机的各项参数对应的独立预警按照其参数功能进行分类，得到多个预警类型；

为每个预警类型预先制定负责人员，并为每个负责人员分配其所担任的角色及角色等级；

当独立预警触发后，利用短信平台将对应的预警信息定向发送至高等级负责人员，以便于高等级负责人员逐级转发至较低等级的负责人员。

进一步地，为了确定预警处理过程责任到人，本申请提前按照掘进机的各项参数对应的功能，将掘进机的各项参数对应的独立预警进行分类，从而得到多个预警类型。然后，本申请为每个预警类型预先制定负责人员，从而当任一独立预警触发时，由该独立预警所属的预警类型对应的负责人员专门负责该独立预警的后续处理过程，以实现责任到人，保证掘进机的安全运行。

基于此，本申请还为每个负责人员分配其所担任的角色及角色等级，当独立预警触发后，利用短信平台将该独立预警对应的预警信息定向发送至高等级负责人员，高等级负责人员具有转发预警信息（可逐级转发至较低等级的负责人员）和终结预警信息（不转发预警信息）的权利。比如，掘进机的导向偏差超出规定值，触发其独立预警。本申请将该独立预警利用短信平台发送至现场测量队负责人，该现场测量队负责人转发至具体测

量人员与掘进机司机，然后具体测量人员与掘进机司机共同纠偏，确保掘进方向正确。

作为一种优选地实施例，该预警方法还包括：

当组合预警触发后，利用短信平台将对应的预警信息发送至触发该组合预警的管理人员。

进一步地，对于本申请的组合预警来说，其对应的组合参数信息一般是根据上层管理人员的需求设置，所以本申请触发组合预警只向上层管理人员报警即可，即当组合预警触发后，利用短信平台将该组合预警对应的预警信息发送至触发该组合预警的管理人员。然后，由上层管理人员决定是否

10 是否需要派发下层工作人员对掘进机进行维修管理。

作为一种优选地实施例，该预警方法还包括：

记录已接收到预警信息的负责人员及其接收时间，生成预警流转时间轴。

进一步地，本申请还可记录已接收到预警信息的负责人员和各负责人员接收到预警信息的时间，从而生成预警流转时间轴，进而生动展现出预警的流转情况，确定责任到人。

15

作为一种优选地实施例，该预警方法还包括：

在预警触发后，若相关负责人员已对应调整好掘进机的相关参数，则消除该预警。

进一步地，在预警触发后，相关负责人员应及时做出预警处理。在相关负责人员已对应调整好掘进机的相关参数后，便可消除该预警，从而切实落实预警触发、处理、消除全流程，真正意义上实现预警的意义，以确保掘进机正常安全的施工。此外，在预警触发后，由于掘进机远程监控系统在实时监测，所以在掘进机调整期间会重复触发预警。基于此，本申请提前为各预警一一设置对应的调整时间，从预警触发时开始计时，在计

20

25 时间未到达对应的调整时间之前，不再重复触发预警。

作为一种优选地实施例，组合参数信息中两参数之间的预警关系具体为与关系或者或关系。

具体地，本申请的组合参数信息中两参数之间的预警关系可以为与关

系（两参数均需满足独立预警触发条件，两参数组成的整体才满足预警触发条件）或者或关系（两参数中任一参数满足独立预警触发条件，两参数组成的整体均满足预警触发条件），比如，组合参数信息由参数A、参数B和参数C组成，三个参数之间的预警关系为：A与B或C，即参数A与参数B
5 均满足各自的独立预警触发条件（情况一），或者，参数C满足其独立预警触发条件（情况二），当符合两种情况中任一情况时，组合参数信息均满足组合预警触发条件。

本发明还提供了一种掘进机远程监控系统的预警系统，包括：

10 预设模块1，用于预先设置掘进机的各项参数对应的预警策略，并预先设置组合参数信息及组合参数信息中各项参数之间的预警关系；

预警确定模块2，用于在系统实时远程监控掘进机的各项参数的过程中，根据预警策略对应确定组合参数信息中各项参数的预警结果；

组合预警模块3，用于根据预警结果及预警关系确定组合参数信息对应的
15 的组合预警结果，并在组合预警结果满足组合预警触发条件时触发组合预警。

本申请提供的预警系统的介绍请参考上述预警方法的实施例，本申请在此不再赘述。

20 还需要说明的是，在本说明书中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在
25 包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

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精神或范围的情况下，在其他实施例中实现。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。