



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106444685 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201611107613.0

(22)申请日 2016.12.06

(71)申请人 中国船舶重工集团公司第七一九研究所

地址 430064 湖北省武汉市武昌区中山路450号

(72)发明人 柯志武 邱志强 林原胜 李献领 陶模

(74)专利代理机构 北京捷诚信通专利事务所 (普通合伙) 11221

代理人 王卫东

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

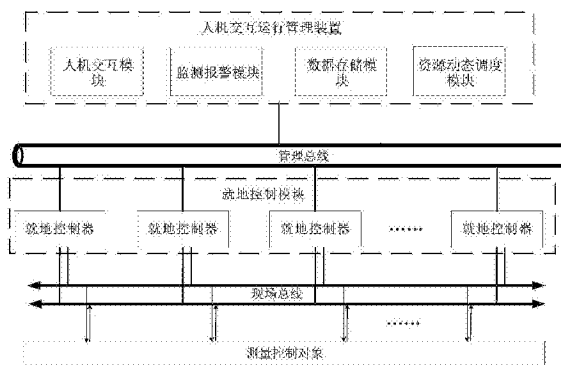
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

分布式控制系统及其动态调度资源的方法

(57)摘要

本发明公开了一种分布式控制系统及其动态调度资源的方法,涉及分布式控制领域,包括现场总线;就地控制模块,其包括多个就地控制器,其用于采集测量控制对象的测量数据,并将测量数据运算处理得到的控制数据传输至测量控制对象;管理总线,其与所有就地控制器相连;运行管理装置,其包括监测报警模块、数据存储模块和资源动态调度模块,数据存储模块用于存储测量数据和控制数据,监测报警模块用于监测分布式控制系统的运行状态,并对系统故障进行报警,并将运行状态和故障报警的数据传输至数据存储模块,资源动态调度模块可动态调度分布式控制系统的资源,并调整就地控制器之间的任务分配。本发明能提升系统资源利用率和系统可靠性。



1. 一种分布式控制系统,其特征在于,包括:

现场总线;

就地控制模块,其包括多个就地控制器,每个所述就地控制器通过所述现场总线采集测量控制对象的测量数据,所述就地控制器对所述测量数据运算处理得到控制数据,并通过所述现场总线传输所述控制数据至所述测量控制对象;

管理总线,其与所有所述就地控制器相连;以及

运行管理装置,其包括监测报警模块、数据存储模块和资源动态调度模块,所述数据存储模块用于存储所述管理总线传输的测量数据和控制数据,所述监测报警模块用于监测所述分布式控制系统的运行状态,并对系统故障进行报警,且所述监测报警模块将运行状态和故障报警的数据传输至所述数据存储模块,所述资源动态调度模块动态调度所述分布式控制系统的资源,并根据所述故障报警的数据调整所述就地控制器之间的任务分配。

2. 如权利要求1所述的分布式控制系统,其特征在于:所述监测报警模块通过分析所述测量数据和控制数据的数据处理、数据传输情况来监测所述分布式控制系统的运行状态。

3. 如权利要求1或2所述的分布式控制系统,其特征在于:所述资源包括运行计算资源、传输带宽资源和存储资源。

4. 如权利要求1所述的分布式控制系统,其特征在于:所述系统故障包括硬件故障和软件处理异常。

5. 如权利要求1所述的分布式控制系统,其特征在于:所述资源动态调度模块分析现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置的资源利用情况,将现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置中多余的资源分配给所述分布式控制系统增加或者改变的任务,且所述资源动态调度模块还根据其余的就地控制器所占资源的情况,将发生故障的就地控制器的任务分配给其余就地控制器。

6. 如权利要求1所述的分布式控制系统,其特征在于:所述运行管理装置为人机交互运行管理装置,所述人机交互运行管理装置还包括人机交互模块,所述人机交互模块用于用户显示和用户操作输入。

7. 一种利用权利要求1所述的分布式控制系统动态调度资源的方法,其特征在于,包括如下步骤:

资源动态调度模块分析现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置的资源利用情况,当分布式控制系统的控制任务、监测任务或者管理任务之中的任意一种任务增加或者改变时,资源动态调度模块将现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置中部分冗余的资源分配给分布式控制系统增加或改变的任务。

8. 如权利要求7所述的动态调度资源的方法,其特征在于:所述资源包括运行计算资源、传输带宽资源和存储资源。

9. 如权利要求7所述的动态调度资源的方法,其特征在于:所述动态调度资源的方法还包括资源动态调度模块切换掉发生故障的就地控制器,并根据其余的就地控制器所占资源的情况,将发生故障的就地控制器的任务分配给其余就地控制器的步骤。

## 分布式控制系统及其动态调度资源的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及分布式控制领域,具体涉及一种分布式控制系统及其动态调度资源的方法。

### 背景技术

[0002] 目前,传统的分布式控制系统,其运行计算资源、传输带宽资源和存储资源的分配是固定的,功能也是固定的。为提升可靠性,系统中重要设备一般采用冗余备份,产生故障时用备份设备取代故障设备。

[0003] 在复杂的分布式控制系统中,由于各种资源分配固定、工作任务固定,每种资源都有较大冗余,系统的资源利用率不高,且功能扩展不方便。为提高一些重要设备的可靠性,通常采用增加硬件备份的方法,但是该方法有两大弊端:一是增加硬件成本和复杂度;二是硬件的复杂对可靠性的提升并不明显。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明的目的在于提供一种分布式控制系统,该分布式控制系统在不增加硬件复杂度的情况下,能够提升分布式控制系统的资源利用率和系统可靠性。

[0005] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是:

[0006] 一种分布式控制系统,包括:

[0007] 现场总线;

[0008] 就地控制模块,其包括多个就地控制器,每个所述就地控制器通过所述现场总线采集测量控制对象的测量数据,所述就地控制器对所述测量数据运算处理得到控制数据,并通过所述现场总线传输所述控制数据至所述测量控制对象;

[0009] 管理总线,其与所有所述就地控制器相连;以及

[0010] 运行管理装置,其包括监测报警模块、数据存储模块和资源动态调度模块,所述数据存储模块用于存储所述管理总线传输的测量数据和控制数据,所述监测报警模块用于监测所述分布式控制系统的运行状态,并对系统故障进行报警,且所述监测报警模块将运行状态和故障报警的数据传输至所述数据存储模块,所述资源动态调度模块动态调度所述分布式控制系统的资源,并根据所述故障报警的数据调整所述就地控制器之间的任务分配。

[0011] 在上述技术方案的基础上,所述监测报警模块通过分析所述测量数据和控制数据的数据处理、数据传输情况来监测所述分布式控制系统的运行状态。

[0012] 在上述技术方案的基础上,所述资源包括运行计算资源、传输带宽资源和存储资源。

[0013] 在上述技术方案的基础上,所述系统故障包括硬件故障和软件处理异常。

[0014] 在上述技术方案的基础上,所述资源动态调度模块分析现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置的资源利用情况,将现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管

理装置中多余的资源分配给所述分布式控制系统增加或者改变的任务,且所述资源动态调度模块还根据其余的就地控制器所占资源的情况,将发生故障的就地控制器的任务分配给其余就地控制器。

[0015] 在上述技术方案的基础上,所述运行管理装置为人机交互运行管理装置,所述人机交互运行管理装置还包括人机交互模块,所述人机交互模块用于用户显示和用户操作输入。

[0016] 与此同时,本发明还提供一种动态调度资源的方法,该方法能够提升分布式控制系统的资源利用率和系统可靠性。

[0017] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是:

[0018] 一种利用上述分布式控制系统动态调度资源的方法,包括如下步骤:

[0019] 资源动态调度模块分析现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置的资源利用情况,当分布式控制系统的控制任务、监测任务或者管理任务之中的任意一种任务增加或者改变时,资源动态调度模块将现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置中部分冗余的资源分配给分布式控制系统增加或改变的任务。

[0020] 在上述技术方案的基础上,所述资源包括运行计算资源、传输带宽资源和存储资源。

[0021] 在上述技术方案的基础上,所述动态调度资源的方法还包括资源动态调度模块切换掉发生故障的就地控制器,并根据其余的就地控制器所占资源的情况,将发生故障的就地控制器的任务分配给其余就地控制器的步骤。

[0022] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0023] (1) 本发明的分布式控制系统包括资源动态调度模块,资源动态调度模块分析现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置的资源利用情况,将现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置中多余的资源分配给分布式控制系统增加或者改变的任务。和传统的分布式控制系统相比,就可以实现在不增加硬件的情况下进行功能扩展,同时也提高了资源的利用率。

[0024] (2) 资源动态调度模块还可以将发生故障的就地控制器切换掉,并根据其余的就地控制器所占资源的情况,将发生故障的就地控制器的任务分配给其余就地控制器。这样就可以在发现故障就地控制器后能够实时切换到其他就地控制器,保障了故障的无缝切换,不影响系统的正常输出,提高了系统的稳定性。并且也不需要增加新的硬件,从而降低了成本,简化了系统。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明中分布式控制系统的示意框图。

## 具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0027] 参见图1所示,本发明提供一种分布式控制系统,其包括现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置。

[0028] 就地控制模块,其包括多个就地控制器,每个就地控制器通过现场总线采集测量

控制对象的测量数据,就地控制器对测量数据运算处理得到控制数据,并通过现场总线传输控制数据至测量控制对象。就地控制指的是一种在具备独立计算处理与控制功能的就地控制装置上所实现的控制方法。本发明中的就地控制器就是该就地控制装置。就地控制器通过现场总线采集的测量控制对象的测量数据主要有温度、压力、流量、液位等各种过程参数,然后就地控制器将测量数据通过运算处理后转换为控制信号,也即是控制数据,再通过现场总线将控制信号传输给测量控制对象的执行机构,实现对测量控制对象的控制。

[0029] 管理总线,其与所有就地控制器相连。运行管理装置,其包括监测报警模块、数据存储模块和资源动态调度模块。数据存储模块用于存储管理总线传输的测量数据和控制数据,监测报警模块用于监测分布式控制系统的运行状态,并对系统故障进行故障报警,系统故障主要包括硬件故障和软件处理异常,且监测报警模块将运行状态和故障报警的数据传输至数据存储模块。资源动态调度模块动态调度分布式控制系统的资源,其中,资源主要包括运行计算资源、传输带宽资源和存储资源。

[0030] 分布式控制系统所接任务主要有控制任务、监测任务和管理任务。当分布式控制系统接收到的上述任务中任何一种任务发生变化时(新增任务或者任务改变),资源动态调度模块分析现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置的资源利用情况,将现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置中多余的资源分配给分布式控制系统增加或者改变的任务。和传统的分布式控制系统相比,就可以实现在不增加硬件的情况下进行功能扩展,同时也提高了资源的利用率。

[0031] 此外,资源动态调度模块还可以根据故障报警的数据调整就地控制器之间的任务分配。当监测报警模块监测到某就地控制器发生硬件故障或软件处理异常时,监测报警模块产生故障报警的数据,并传输至数据存储模块。然后资源动态调度模块将发生故障的就地控制器切换掉,并根据其余的就地控制器所占资源的情况,将发生故障的就地控制器的任务分配给其余就地控制器。这样就可以在发现故障就地控制器后能够实时切换到其他就地控制器,保障了故障的无缝切换,不影响系统的正常输出,提高了系统的稳定性。并且也不需要增加新的硬件,从而降低了成本,简化了系统。

[0032] 本发明还提供一种利用上述分布式控制系统动态调度资源的方法,包括如下步骤:

[0033] 资源动态调度模块分析现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置的资源利用情况,当分布式控制系统的控制任务、监测任务或者管理任务之中的任何一种任务增加或者改变时,资源动态调度模块将现场总线、就地控制模块、管理总线和运行管理装置中部分冗余的资源分配给分布式控制系统增加或改变的任务。其中,资源包括运行计算资源、传输带宽资源和存储资源。

[0034] 此外,动态调度资源的方法还包括资源动态调度模块切换掉发生故障的就地控制器,并根据其余的就地控制器所占资源的情况,将发生故障的就地控制器的任务分配给其余就地控制器的步骤。

[0035] 本发明不局限于上述实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

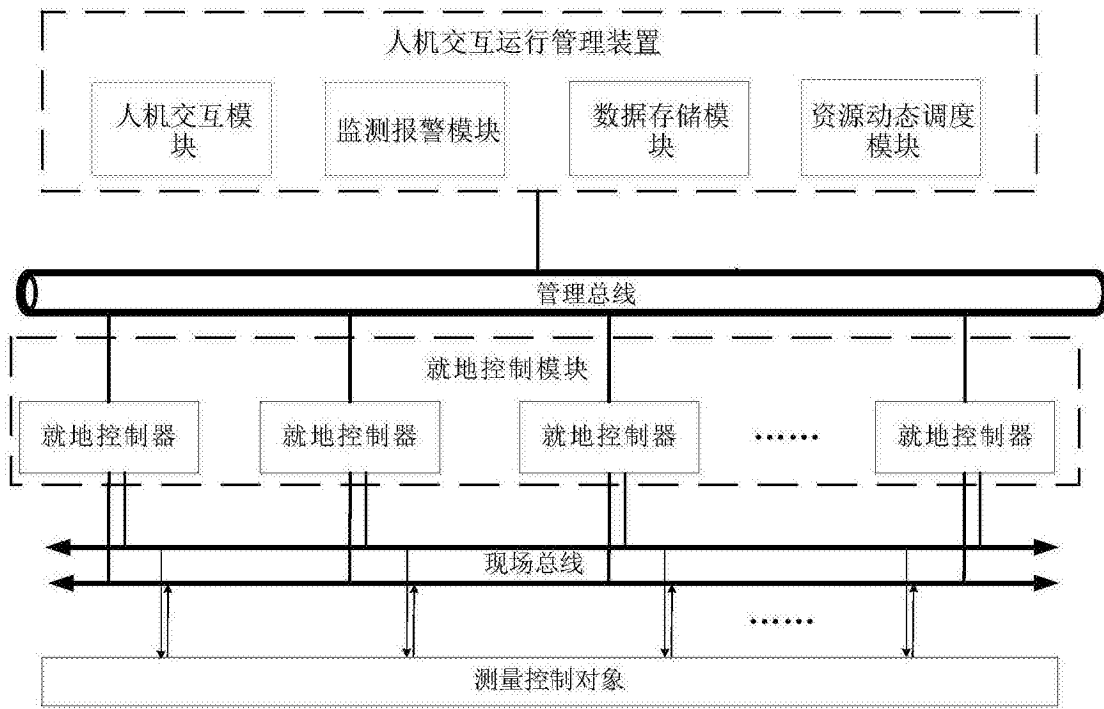


图1