



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103175571 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201110435877. X

(22) 申请日 2011. 12. 22

(73) 专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街  
114 号

专利权人 辽宁省电力有限公司沈阳供电公司  
国家电网公司

(72) 发明人 尚志军 葛维春 王英男 王芝茗  
喻洪辉 曾鹏 王秋石 于海斌

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 周秀梅 许宗富

(51) Int. Cl.

G01D 21/02(2006. 01)

G08C 17/00(2006. 01)

G08C 19/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201374008 Y, 2009. 12. 30,

CN 201654168 U, 2010. 11. 24,

CN 101459977 A, 2009. 06. 17,

CN 102014439 A, 2011. 04. 13,

CN 101699873 A, 2010. 04. 28,

US 2005/0265259 A1, 2005. 12. 01,

CN 201628558 U, 2010. 11. 10,

CN 101494919 A, 2009. 07. 29,

CN 101557587 A, 2009. 10. 14,

CN 102221381 A, 2011. 10. 19,

Mohamed Younis 等. Energy-Aware Routing in Cluster-Based Sensor Networks. 《Modeling, Analysis and Simulation of Computer and Telecommunications Systems, 2002. MASCOTS 2002. Proceedings. 10th IEEE International Symposium on 》. 2002,

审查员 马莉

权利要求书2页 说明书4页 附图4页

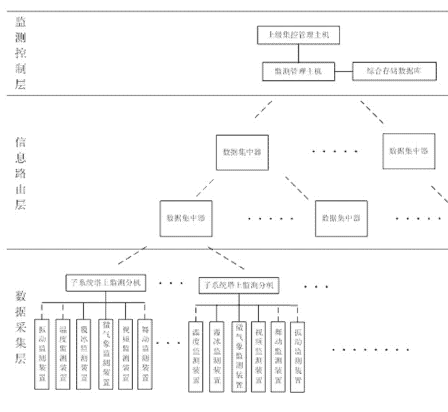
(54) 发明名称

基于物联网的输电线路智能监测系统

(57) 摘要

本发明涉及一种输电线路监测系统, 尤其是一种基于物联网的输电线路智能监测系统。监测管理主机通过多层数据集中器收集监测前端采集到的数据并储存, 监控管理主机与上级集控管理主机通过电力通信网络连接; 所述监测前端为子系统塔上监测分机及其对应的监测装置; 所述监测管理主机都为下层数据集中器分配 ID 域, 为数据采集层的子系统塔上监测分机分配 ID 子域, 为每个监测装置分配固定的 ID; 所述子系统塔上监测分机通过无线通信方式与数据集中器通信。本发明利用物联网的技术特点, 综合输电线路各智能监测系统, 形成统一的输电线路智能监测平台。

CN 103175571 B



1. 一种基于物联网的输电线路智能监测系统,其特征在于,监测管理主机通过多层数据集中器收集监测前端采集到的数据并储存,监控管理主机与上级集控管理主机通过电力通信网络连接;所述监测前端为子系统塔上监测分机及其对应的监测装置;所述监测管理主机都为下层数据集中器分配ID域,为数据采集层的子系统塔上监测分机分配ID子域,为每个监测装置分配固定的ID;所述子系统塔上监测分机通过无线通信方式与数据集中器通信;

所述监测装置包括微气象监测装置,具体为安装于杆塔上的环境温度监测装置、风速风向监测装置、雨量监测装置和日照监测装置、供电电源,通过数据通信线与塔上监测分机通信;

所述监测管理主机定时询问数据集中器和监测前端的工作状态信息;

所述监测管理主机定时询问数据集中器是否有新的监测前端加入,如果有,则进行网络结构扩展,将新的监测前端加入到监测系统中;

所述智能监测系统根据微气象监测前端采集的风速、风向、雨量、空气湿度气象信息,综合分析并预测监测点附近的气象条件是否符合舞动、覆冰形成的条件;当监测点附近的气象条件已经达到了线路发生舞动、覆冰的先决条件,系统控制调整输电线路舞动监测前端、覆冰监测前端及相应区域的数据采集装置的工作周期,监视该区域的输电线路的状态变化;当监测控制层分析的数据显示即将或已经发生输电线路气象灾害时,监测系统启动该区域的视频监控装置进行监视,进一步观测该区域发生覆冰、舞动的状况,向监测站的工作人员发出报警信号,并将采集、分析的数据存储到综合存储数据库;

所述监测控制主机通过数据集中器周期性向信息路由层与数据采集层发送控制命令,控制信息路由层进行信息路由,控制数据采集层采集监测点的状态信息;监测控制层综合分析监测前端传回的数据信息,并根据传回的数据信息调整监测前端的工作方式;当监测控制层分析监测点的状态参数计算结果低小于初始设定阈值的80%时,系统进入等待状态,等待下一个工作周期;若分析结果大于设定阈值的80%时,系统进一步分析计算结果是否大于初始设定阈值,若大于设定阈值,系统发出报警信号;若分析计算结果大于设定阈值的80%且小于设定阈值,系统缩短询问及数据请求命令的工作周期;系统按照新的工作周期设定进入等待状态,等待下一个工作周期;所述初始设定阈值及调整、报警的设定限值可根据实际情况调整。

2. 根据权利要求1所述的基于物联网的输电线路智能监测系统,其特征在于,所述监测管理主机通过OPGW/GPRS与数据集中器连接。

3. 根据权利要求1所述的基于物联网的输电线路智能监测系统,其特征在于,所述监测装置包括温度监测装置,安装于输电线路绝缘子与导线连接处前端,通过无线通信网络与子系统塔上监测分机通信。

4. 根据权利要求1所述的基于物联网的输电线路智能监测系统,其特征在于,所述监测装置包括覆冰监测装置,具体为安装于绝缘子与杆塔横担连接处的拉力与倾角监测装置,通过数据通信线与子系统塔上监测分机通信。

5. 根据权利要求1所述的基于物联网的输电线路智能监测系统,其特征在于,所述监测装置包括舞动监测装置,安装于输电线路导线上,通过无线通信网络与子系统塔上监测分机通信。

6. 根据权利要求1所述的基于物联网的输电线路智能监测系统,其特征在于,所述监测装置包括振动监测装置,安装于输电线路导线夹具处,通过无线通信网络与子系统塔上监测分机通信。

7. 根据权利要求1所述的基于物联网的输电线路智能监测系统,其特征在于,所述监测装置包括视频监测装置,具体为数字化高清摄像头,通过数据通信线与子系统塔上监测分机通信。

## 基于物联网的输电线路智能监测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种输电线路监测系统,尤其是一种基于物联网的输电线路智能监测系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,通信、计算机、自动化等技术在电网中得到广泛深入的应用,并与传统电力技术有机融合,极大地提升了电网的智能化水平。而随着对电网智能化要求的不断提高,集成所有的监测系统功能为一体,搭建一个综合的智能监测控制平台成为智能电网发展的重要方向。智能监测控制平台既要具有网络可扩展性,便于设备统一管理,又要规范各类监测子系统的信息传送方式及通信规约,便于统一规划。通过监测系统的信息综合管理,对输电线路的状况可以综合分析,全局考虑,提高监管质量。

[0003] 目前比较普遍配置的输电线路辅助监测系统有输电线路温度监测系统、输电线路覆冰监测系统、输电线路舞动监测系统、输电线路微风振动监测系统、输电线路微气象监测系统、输电线路视频监测系统。各辅助监测系统是各自独立的,形成了多个信息孤岛,需要更多的人工来关注、理解、综合处理采集的数据信息。而且各个监测设备基本是由各个厂家开发并建立,每套监测系统都有一套独立完整的系统,互不兼容,造成了通信通道,服务器,网络及计算机资源重叠配置。

[0004] 物联网技术实现了人类社会与物理系统的整合。通过自动、实时对设备进行识别、定位、追踪、监控并触发相应事件,实现了对设备的实时管理与监控。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的上述不足之处,本发明提供一种基于物联网的输电线路智能监测系统,其既承载了物联网的技术优势,又综合了输电线路目前存在的各辅助监测系统,形成了统一的输电线路智能监测与控制平台。

[0006] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:基于物联网的输电线路智能监测系统,监测管理主机通过多层数据集中器收集监测前端采集到的数据并储存,监控管理主机与上级集控管理主机通过电力通信网络连接;所述监测前端为子系统塔上监测分机及连接其上的监测装置;所述监测管理主机都为下层数据集中器分配ID域,为数据采集层的子系统塔上监测分机分配ID子域,为每个监测装置分配固定的ID;所述子系统塔上监测分机通过无线通信方式与数据集中器通信。

[0007] 所述监测管理主机通过OPGW/GPRS与数据集中器连接。

[0008] 所述监测装置包括温度监测装置,安装于输电线路绝缘子与导线连接处前端,通过无线通信网络与子系统塔上监测分机通信。

[0009] 所述监测装置包括覆冰监测装置,具体为安装于绝缘子与杆塔横担连接处的拉力与倾角监测装置,通过数据通信线与子系统塔上监测分机通信。

[0010] 所述监测装置包括舞动监测装置,安装于输电线路导线上,通过无线通信网络与

子系统塔上监测分机通信。

[0011] 所述监测装置包括振动监测装置,安装于输电线路导线夹具处,通过无线通信网络与子系统塔上监测分机通信。

[0012] 所述监测装置包括视频监控装置,具体为数字化高清摄像头,通过数据通信线与子系统塔上监测分机通信。

[0013] 所述监测装置包括微气象监测装置,具体为安装于杆塔上的环境温度监测装置、风速风向监测装置、雨量监测装置和日照监测装置、供电电源,通过数据通信线与塔上监测分机通信。

[0014] 所述监测管理主机定时询问数据集中器和监测前端的工作状态信息。

[0015] 所述监测管理主机定时询问数据集中器是否有新的监测前端加入,如果有,则进行网络结构扩展,将新的监测前端加入到监测系统中。

[0016] 本发明利用物联网的技术特点,综合输电线路各智能监测系统,形成统一的输电线路智能监测平台。利用物联网技术,通过对外界的感知构建传感网监测网络,对影响输电线路运行的因素实施全方位智能监测。在传感网监测平台基础上建立一套综合的智能监测系统,根据实际需要灵活集成目前输电线路温度监测,输电线路覆冰监测、输电线路舞动监测、输电线路微风振动监测、输电线路微气象监测、输电线路视频监控等各个辅助监测系统的系统功能,达到监测,判断、管理、验证智能化的要求,实现输电线路运行监测的智能化。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明系统结构图;

[0018] 图2为监测前端申请加入流程图;

[0019] 图3为状态询问流程图;

[0020] 图4为控制与数据请求流程图。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0022] 本发明系统结构如图1所示。本发明的监测控制层首先向其域内的信息路由层、数据采集层发送广播,询问是否有网络请求加入。

[0023] 信息路由层申请加入的数据集中器接到广播后向监测控制层发送加入请求,监测控制层向申请加入的数据集中器发送密钥验证请求,申请加入的数据集中器接到密钥验证请求后向监测控制层发送密钥,若密钥正确,监测控制层通过该数据集中器的加入请求,并为其分配相应的ID域。

[0024] 信息路由层的数据集中器向其子域内的数据采集层中转广播,询问是否有监测装置申请加入,若有申请加入的监测装置,则该装置向其所在域的数据集中器发送加入请求。该域的数据集中器向申请加入的监测装置发送密钥验证请求,请求加入的监测装置接到密钥验证请求后向监测控制层发送验证密钥。若密钥正确,数据集中器向监测控制层发出域监测装置扩展请求,监测控制层向该子域数据集中器发送密钥验证请求,数据集中器向监测控制层发送前端装置密钥及域密钥。监测控制层验证密钥正确后分析该域是否有空闲ID,若有未分配ID则为申请加入的监测装置分配ID。若该域没有空闲ID,监测控制层为该子

域拓展ID域,并为新加入设备分配ID,如图2所示。

[0025] 监测控制层在网络拓扑问询后向信息路由层与数据采集层发送问询命令,请求信息路由层的数据集中器与数据采集层的监测装置的工作状态信息。

[0026] 如图3所示,监测控制层在网络拓扑问询后向信息路由层与数据采集层发送装置状态问询命令。数据集中器侦听到监测控制层的问询命令返回本机状态信息。若某域数据集中器未返回状态应答,监测管理主机连续向该域数据集中器发送问询命令,同时信息路由层的数据集中器主控单元初始设定为两个工作周期无问询命令将自动重启。监测控制层连续问询5个工作周期后该子域仍无应答则唤醒备用通信设备,并记录该域主通信设备发生故障报警。若备用通信设备启动后系统仍无应答,系统将发出故障报警。信息路由层向其ID域内的数据采集层中转问询命令。数据采集层装置侦听到信息路由层中转的问询命令后解析该问询命令,监测装置主控单元返回装置状态信息,并控制无线设备进入侦听状态。若该域内的监测装置未返回状态应答,监测管理主机通过信息路由层连续向该监测装置发送问询命令。同时数据采集层的监测前端主控单元初始设定为两个工作周期无问询命令将自动重启。监测控制层连续问询5个工作周期后该监测装置仍无应答则唤醒该监测装置备用通信设备,并记录该监测装置主通信设备发生故障报警。若备用通信设备启动后系统仍无应答,系统将发出故障报警。

[0027] 本发明的监测控制层周期性向数据采集层发送数据请求命令及控制命令,数据采集层接到控制命令与数据请求命令,判断命令信息有效后采集监测点状态信息并通过无线模块发送信息数据。智能监测系统综合分析系统前端采集的数据信息并控制监测前端的工作方式。

[0028] 如图4所示:监测控制主机通过数据集中器周期性向信息路由层与数据采集层发送控制命令,控制信息路由层进行信息路由,控制数据采集层采集监测点的状态信息。监测控制层综合分析监测前端传回的数据信息,并根据传回的数据信息调整监测前端的工作方式。当监测控制层分析监测点的状态参数计算结果低小于初始设定阈值的80%时,系统进入等待状态,等待下一个工作周期。若分析结果大于设定阈值的80%时,系统进一步分析计算结果是否大于初始设定阈值,若大于设定阈值,系统发出报警信号。若分析计算结果大于设定阈值的80%且小于设定阈值,系统缩短问询及数据请求命令的工作周期。系统按照新的工作周期设定进入等待状态,等待下一个工作周期。初始设定阈值及调整、报警的设定限值可根据实际情况调整。

[0029] 本发明能够综合分析各监测装置的数据信息,调整监测前端的工作方式,预测和监测输电线路灾害的发生。智能监测系统根据微气象监测前端采集的风速、风向、雨量、空气湿度等气象信息,综合分析并预测监测点附近的气象条件是否符合舞动、覆冰形成的条件。当监测点附近的气象条件已经达到了线路发生舞动、覆冰的先决条件,系统控制调整输电线路舞动监测前端、覆冰监测前端及相应区域的数据采集装置的工作周期,紧密关注该区域的输电线路的状态变化。当监测控制层分析的数据显示即将或已经发生输电线路气象灾害时,监测系统启动该区域的视频监控装置进行实际观察,进一步观测该区域发生覆冰、舞动等气象灾害的状况,向监测站的工作人员发出报警信号,并将采集、分析的数据存储到综合存储数据库。

[0030] 本发明可以根据微气象监测装置采集的监测点附近的环境温度或上级下达的线

路缺项、断路等通知调整输电线路温度监测装置的工作方式,密切观察该线路运行状态,避免发生导线弧垂过大接地或接触点过热等导致线路断路的事故。

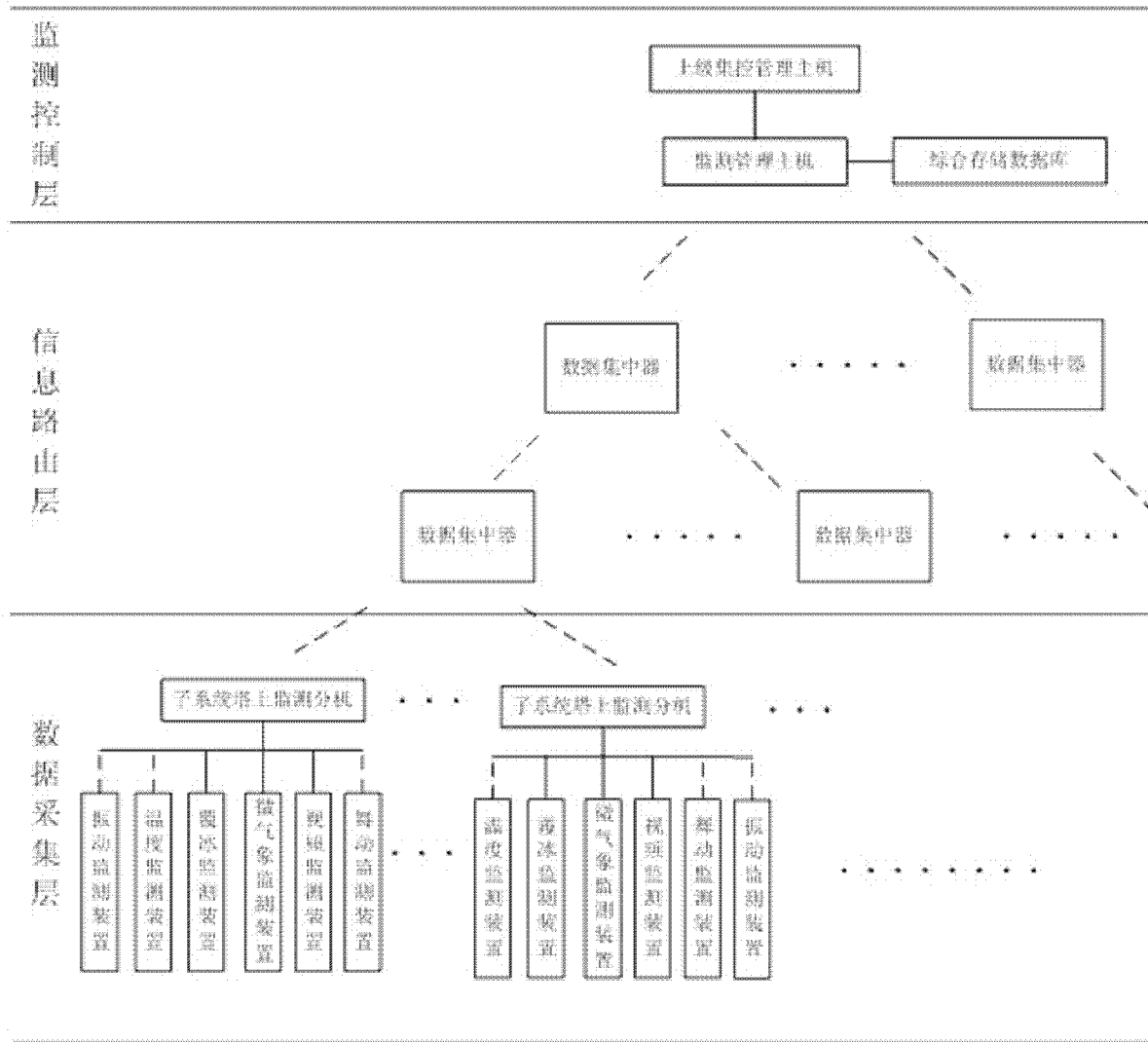


图1



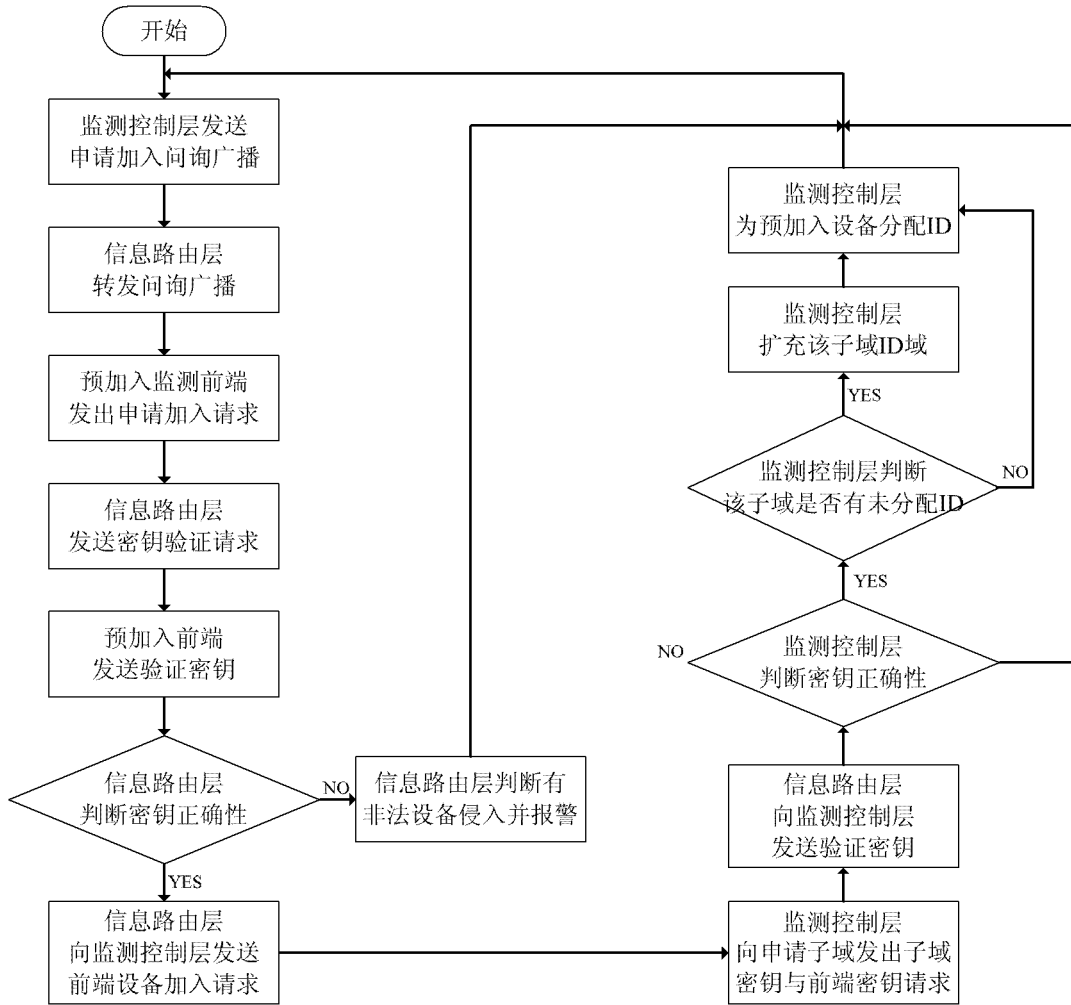


图2

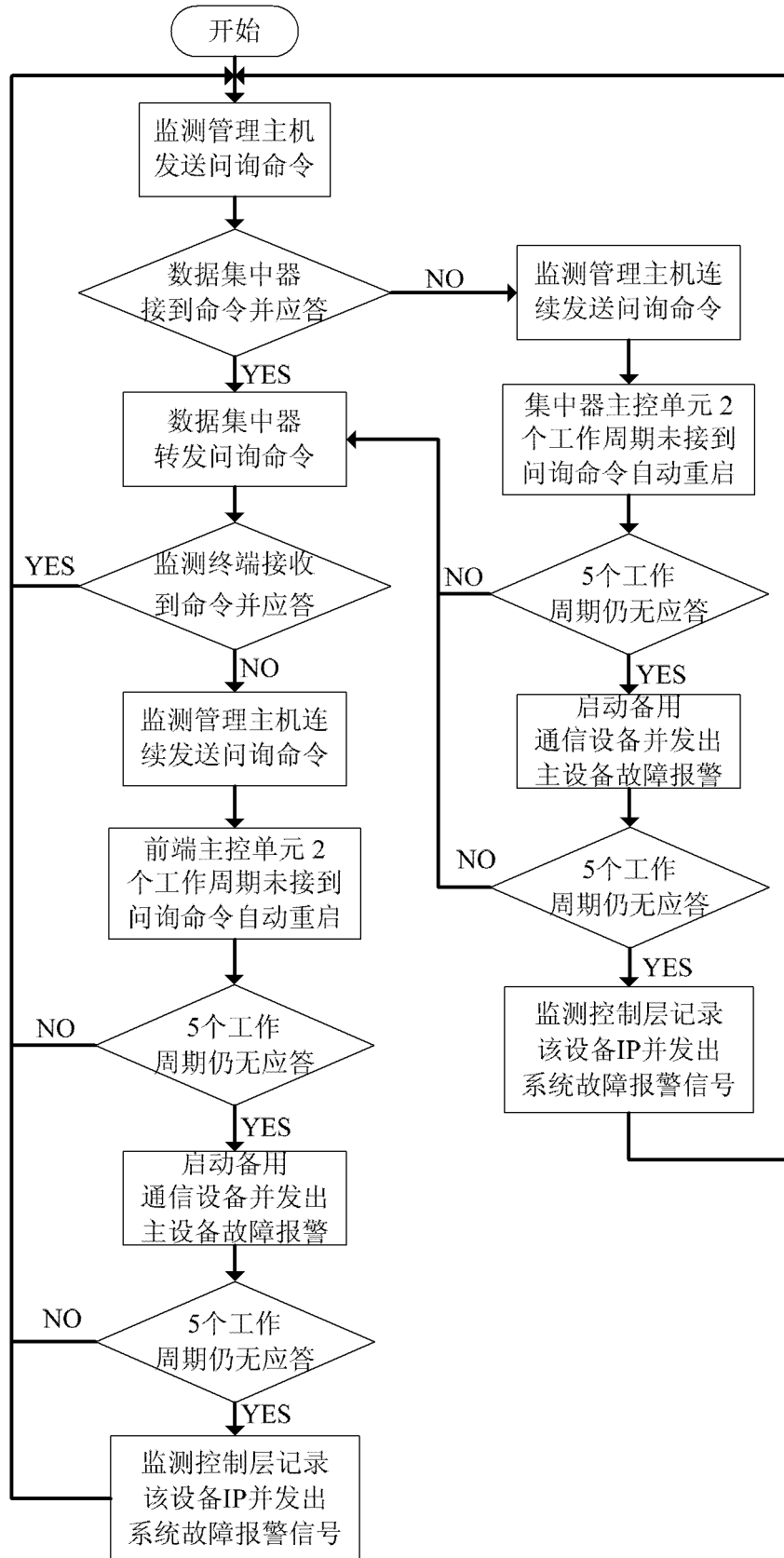


图3

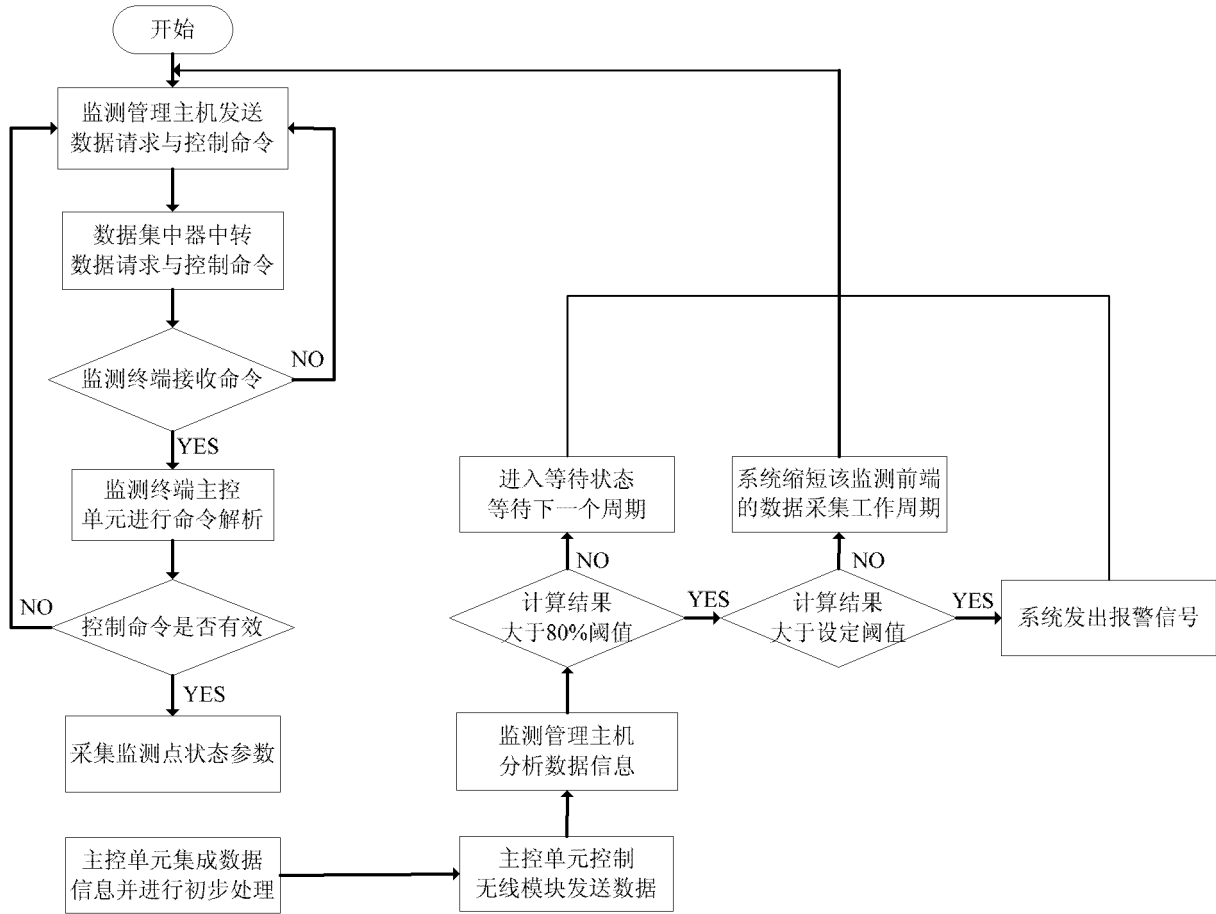


图4