



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103399539 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201310303255. 0

(22) 申请日 2013. 07. 18

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510641 广东省广州市天河区五山路  
381 号

(72) 发明人 陈兵 姜涛 何嘉莉 朱世泰  
林雨阳

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

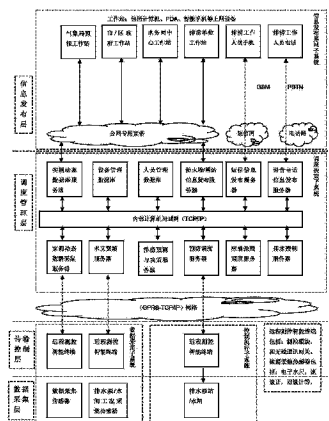
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统  
及监控方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统,包括数据采集层、传输控制层、调度管理层和信息发布层。本发明还公开了一种基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统的监控方法,该方法基于异网通讯,首先通过传感器等测量内涝参数和设备工况参数,测控模块采集内涝参数和设备工况参数,采集到的参数传送到无线通讯网关;再传送到管理中心服务器处理,管理中心服务器根据处理结果发布控制指令,控制指令发送到测控模块,以控制相应的控制设备;同时,管理中心服务器还将服务信息通过互联网、手机短信 GSM 传送到信息服务终端。本发明具有全方位的城市数字化排水防涝指导调度管理,大大降低了城市内涝损失等优点。



1. 基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统,其特征在於:包括数据采集层、传输控制层、调度管理层和信息发布层,所述数据采集层、传输控制层、调度管理层和信息发布层之间采用异网通讯网络进行通讯,所述数据采集层包括测控设备,所述传输控制层包括远程测控智能终端,所述调度管理层包括管理中心服务器,所述信息发布层包括信息服务终端;

所述测控设备包括传感器和控制执行设备,所述远程测控智能终端包括测控模块和无线通讯网关,所述管理中心服务器包括数据采集服务器、数据库服务器、调度决策服务器、输出控制服务器和信息发布服务器,所述信息服务终端包括计算机、PDA 和手机;

所述异网通讯网络包括互联网 Internet、手机短信 GSM、电话网络 PSTN、ZigBee 短程通讯网络、GPRS 远程通讯网络、计算机局域网 LAN;所述数据采集层与传输控制层之间采用 ZigBee 短程通讯网络进行通讯,所述传输控制层与调度管理层之间采用 GPRS 远程通讯网络进行通讯,所述调度管理层与信息发布层之间采用互联网、手机短信 GSM 或电话 PSTN 网络进行通讯,调度管理层内部服务器之间采用 TCP/IP 局域网进行通讯。

2. 如权利要求 1 所述的基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统,其特征在於:所述测控设备包括水位传感器、流量传感器、雨量传感器、排水泵 / 水闸工况采集传感器和排水泵 / 水闸。

3. 如权利要求 1 所述的基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统,其特征在於:所述测控模块具有第一路模拟输入、第二路模拟输入、第一路模拟输出、第二路模拟输出、第一路数字输入、第二路数字输入、第一路数字输出和第二路数字输出;第一路模拟输入的端口为电流输入型,第二路模拟输入用于测量系统供电电压;第一路数字输入和第二路数字输入端口用于测量并计算电平信号和脉冲信号;第一路模拟输出、第二路模拟输出、第一路数字输出和第二路数字输出均为隔离输出,均由外部提供电源接入;

所述无线通讯网关与管理中心服务器通过 GPRS 远程通讯网络交换实时动态数据;所述无线通讯网关通过 ZigBee 短程通讯网络与测控模块连接,交换现场测控动态数据。

4. 如权利要求 1 所述的基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统,其特征在於:所述信息服务终端通过互联网、手机短信 GSM 或电话 PSTN 网络通讯方式接收信息并发布服务信息。

5. 控制权利要求 1 所述的基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统的监控方法,其特征在於,包括以下步骤:

步骤 1:水位传感器、流量传感器、雨量传感器和排水泵 / 水闸工况采集传感器测量内涝参数和设备工况参数,所述测控模块采集内涝参数和设备工况参数;

步骤 2:把步骤 1 中采集到的内涝参数和设备工况参数先通过 ZigBee 短程通讯网络传送到无线通讯网关,再通过 GPRS 远程通讯网络传送到管理中心服务器处理,得到相应的处理结果;

步骤 3:管理中心服务器根据相应的处理结果发布控制指令,所述控制指令先通过 GPRS 远程通讯网络至无线通讯网关,再经 ZigBee 短程通讯网络到测控模块,用于控制相应的排水泵控制设备和水闸控制设备做出相应的动作;

步骤 4:管理中心服务器将相关服务信息通过异网通讯网络传送到信息服务终端。

## 基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统及监控方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种城市内涝的监控技术,特别涉及一种基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统及监控方法。

### 背景技术

[0002] 逢雨必涝,逢暴雨必瘫,现在已成为国内外不少大中城市的通病。对于城市内涝这个热门话题,不少发达的欧美国家不同程度地开展了研究探索,利用计算机辅助的方式,进行监测、预警、仿真模拟等。英国 Wallingford 的 FloodWorks (在线城市洪涝预报预警系统),可进行城市暴雨积水实时分析,评估洪涝风险,积水范围及影响程度等。美国 EPA 的 SWMM (暴雨洪水管理模型),对城市排水系统有很强的模拟计算功能,SWMM 模型开发以来已被广泛应用于城市暴雨洪水、排污管道及其他排水系统的规划、分析和设计中。丹麦 DHI 的 Mike Flood(一维和二维动态耦合的洪水模拟模型),它具有专门的洪水模拟功能,并广泛的应用了 GIS 平台和技术进行模型的自动开发和洪泛图的计算,易于结果的各种展示。Mike Flood 已经在美国、欧洲、中国、澳大利亚和很多亚洲国家中广泛使用。

[0003] 我国近年来城市内涝状况尤为严重,将计算机数字化管理技术用于城市内涝的研究,在我国虽然起步较晚,但发展迅速。如湖州城市暴雨内涝预警预报系统,能较好地对历史性大洪水的城市暴雨内涝过程进行反演,其在暴雨内涝模拟方面具有一定的监测、预报、灾害风险评估功能。上海城市暴雨积涝预警系统,依托气象中尺度监测预报系统,应用数学模型模拟暴雨积水灾害,暴雨积水监测预测已细化到街区,其对城市暴雨积涝预警、排水管网规划等提供科学依据。哈尔滨市城市内涝监测预警系统,仿真模型中对排水工程设施进行了数字概化,首次实现了地面积水与管道水体模拟之间的结合;通过运行该系统,可以提高对积水预报的准确度。基于 GIS 的西安城市强降水内涝预报预警系统,作为实况和模拟用的降雨边界条件,并结合西安市地理地貌特征、城市规划、排水系统特征、排水规则、防洪工程等多方面的非气象资料建立而成,具备一定的内涝动态监测预报能力,对拓展城市灾害预报服务领域,提高城市气象服务水平具有一定的作用。清华大学规划院在 SWMM 模型的基础上提出了 Digital Water 模型,为城市排水管网数据处理、实时监控、管网建模提供了一整套的解决方案等。

[0004] 我国的内涝监控系统还存在以下突出问题:

[0005] (1) 国内已经有不少学者在城市内涝的信息化系统上开展研究工作,但与国外相比仍存在较大差距,且在实际实现还存在一些问题,如资金投入不足、信息资料不足、资料共享困难、应用底子薄弱、实际应用较少等,需要更深入的研究。

[0006] (2) 目前我国许多城市对于城市内涝的监控和预警都过多地依赖于气象信息,内涝监控还停留在“人巡”、“车巡”或安装摄像头监控的方式,这些方法存在速度慢、数据量少、连续性差、时间滞后等缺陷,在暴雨时没能让相关部门迅速、及时、准确地掌握内涝情况,无法及时采取相应措施和内涝预警等。

[0007] (3) 现有的内涝预警系统主要是将数值模拟方法用于水灾研究,并结合 3S (GPS、

GIS、RS) 技术来实现内涝的预测与预警,但实际上效果并不理想。

[0008] (4) 内涝仿真模拟涉及到水文学、水力学、河流动力学、气象学、城市排涝以及给排水工程等多学科的知识,属于多学科交叉、具有系统工程特征的数学模型。然而,一个好的模型需要大量精确的数据作为支撑,由于大部分城市水文、地理、气象等数据尚不完备,致使模拟结果精度低,可靠性差,误差大。同时,模型中需要的来自自动雨量站监测的降水信息,由于采样时间间隔长,实时性差,不能实时反应暴雨时造成的内涝现况。

[0009] 目前我国内涝问题的治理也只是针对积水点的研究,而忽略了对整个排水系统的研究,无法有效地解决当前问题。

## 发明内容

[0010] 本发明的首要目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统,该系统实现了对城市内涝的实时监控、远程调度、数据采集、数据分析、自动报警和信息发布等功能,降低了城市的内涝损失。

[0011] 本发明的另一目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统的监控方法,该方法监控范围广,报警服务及时。

[0012] 本发明的首要目的通过下述技术方案实现:基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统,包括数据采集层—传输控制层—调度管理层—信息发布层的多层次体系结构,数据采集层由测控设备组成,传输控制层由远程测控智能终端组成,调度管理层由管理中心服务器组成,信息发布层由信息服务终端组成。用于城市内涝的数据采集、监控、调度和信息服务。

[0013] 其中,测控设备包括传感器、控制执行设备,远程测控智能终端包括测控模块、无线通讯网关,管理中心服务器包括数据采集服务器、数据库服务器、调度决策服务器、输出控制服务器、信息发布服务器,信息服务终端包括计算机、PDA 和智能手机。

[0014] 系统采用异网通讯网络通讯,包括互联网 Internet、手机短信 GSM、电话网络 PSTN、ZigBee 短程通讯网络、GPRS 远程通讯网络、计算机局域网 LAN。其中,数据采集设备层与传输控制层之间采用 ZigBee 短程通讯网络,传输控制层与调度管理层之间采用 GPRS 远程通讯网络,调度管理层与信息发布层之间采用互联网、手机短信 GSM、电话 PSTN 网络,调度管理层内部服务器之间采用 TCP/IP 局域网通讯。

[0015] (1) 所述测控设备包括传感器、控制执行设备,所述传感器包括水位、流量、雨量等传感器、排水泵/水闸工况采集传感器。用于采集内涝监测点的水位、流量、雨量以及排水泵的开关和水闸的开启数据,并发送至测控模块。所述控制执行设备包括排水泵、水闸,接收测控模块控制指令控制排水泵和水闸等。

[0016] (2) 所述测控模块向下连接传感器和控制设备,采集水位、流量、雨量传感器等的运行参数和设备工况数据;向上连接无线通讯网关,控制排水泵/水闸等现场控制设备。

[0017] 测控模块的输入输出电路具有两路模拟输入、两路模拟输出、两路数字输入和两路数字输出共八路的测控端口。模拟输入的端口为电流输入型,连接模拟输出传感器;数字输入的端口可测量电平或脉冲两种不同信号,并能计算脉冲频率或累加脉冲数,连接数字输出传感器;用于采集水位、流量、雨量传感器等的运行参数和设备工况数据。

[0018] 模拟输出和数字输出端口均为隔离输出,连接模拟或数字输出控制设备需要外部

提供电源接入。用于输出控制排水泵 / 水闸等现场控制设备。

[0019] 同时,测控模块的 ZigBee 通讯电路通过 ZigBee 短程通讯网络与无线通讯网关连接,交换动态运行数据。现场测控模块具有大数据量、远程、持续、可靠的测控与传输性能,并具有灵活的多种通讯方式。

[0020] (3) 所述无线通讯网关向下连接测控模块,通过 ZigBee 短程通讯网络与现场测控模块连接,实现交换现场测控动态数据;向上连接管理中心服务器,通过 GPRS 远程通讯网络交换实时动态数据。

[0021] (4) 所述管理中心服务器包括数据采集服务器、数据库服务器、调度决策服务器、输出控制服务器、信息发布服务器。采用统一的数据协议与共享数据库,结合计算机软件进行数据的处理和管理。

[0022] 所述数据采集服务器安装数据采集软件,用于与无线通讯网关通讯,接收管网运行数据、排水泵 / 水闸工况数据,实现输出控制。

[0023] 所述数据库服务器安装数据库软件,用于贮存城市内涝的基础数据和运行数据,分别涉及内涝模型、地理信息、内涝实时状态与调度决策等数据。

[0024] 所述调度决策服务器安装调度决策软件。可以实现对采集到的数据进行各种运算处理,查询历史数据;自动生成报表和曲线,显示实时趋势和历史趋势;信息发布,自定义报警。

[0025] 所述输出控制服务器安装输出控制软件。通过无线通讯网关和测控模块,控制执行设备。

[0026] 所述信息发布服务器包括网站信息发布服务器、短信信息发布服务器、语音电话信息发布服务器,分别通过因特网、手机短信 GSM 网络、电话 PSTN 网络进行报警转发和事务通知。

[0027] (5) 所述信息服务终端包括计算机、PDA 和智能手机。通过互联网、手机短信 GSM、电话 PSTN 网络与管理中心服务器连接,接收信息发布服务数据。防洪排涝相关单位的人员通过 B/S 或 C/S 模式登陆系统软件后,实现对城市内涝的在线监控和调度决策,并接收报警转发和事务通知。

[0028] (6) 所述异网通讯网络包括互联网 Internet、手机短信 GSM、电话网络 PSTN、ZigBee 短程通讯网络、GPRS 远程通讯网络、计算机局域网 LAN。其中,数据采集层与传输控制层之间采用 ZigBee 短程通讯网络,传输控制层与调度管理层之间采用 GPRS 无线通讯网络,调度管理层与信息发布层之间采用互联网、手机短信 GSM、电话 PSTN 网络,调度层内部服务器之间采用 TCP/IP 局域网通讯。

[0029] 本发明的另一目的通过以下技术方案实现:基于异网通讯的城市内涝监控与信息服务系统的监控方法,包括以下步骤:

[0030] 步骤 1:通过水位传感器、流量传感器、雨量等传感器和排水泵 / 水闸工况采集传感器测量内涝参数和设备工况参数,所述测控模块采集内涝参数和设备工况参数;

[0031] 步骤 2:把步骤 1 中采集到的内涝参数和设备工况参数先通过 ZigBee 短程通讯网络传送到无线通讯网关,再通过 GPRS 远程通讯网络传送到管理中心服务器处理,得到相应的处理结果;

[0032] 步骤 3:管理中心服务器根据相应的处理结果发布控制指令,所述控制指令先通

过 GPRS 远程通讯网络至无线通讯网关,再经 ZigBee 短程通讯网络到测控模块,用于控制相应的排水泵控制设备和水闸控制设备做出相应的动作;

[0033] 步骤 4:管理中心服务器将相关服务信息通过异网通讯网络传送到信息服务终端,所述信息服务终端记录城市内涝的数据采集、监控、调度和信息服务。

[0034] 本发明的工作原理:首先通过水位、流量、雨量等传感器、排水泵/水闸工况采集传感器等测量内涝参数和设备工况参数,测控模块采集上述参数,并通过 ZigBee 短程通讯网络传送到无线通讯网关;再通过 GPRS 远程通讯网络传送到管理中心服务器处理,根据相应的软件处理结果由管理中心服务器发布控制指令,控制指令通过 GPRS 远程通讯网络至无线通讯网关;最后,经 ZigBee 短程通讯网络到测控模块,控制相应的排水泵、水闸等控制设备做出相应的动作;同时,管理中心服务器还将相关服务信息通过异网通讯网络传送到信息服务终端,实现城市内涝的数据采集、监控、调度和信息服务。

[0035] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果:

[0036] 系统采用异网通讯网络通讯,包括互联网 Internet、手机短信 GSM、电话网络 PSTN、ZigBee 短程通讯网络、GPRS 远程通讯网络、计算机局域网 LAN。由于数据采集层、传输控制层、调度管理层与信息发布层之间的广泛互联,实现了充分的信息感知、智慧的高度融合,从而实现人性化的服务。

[0037] (1) 监控范围广:ZigBee 短程通讯网络具有低功耗、低成本、低速率、支持大量节点、快速、可靠、安全的特点。当测控模块与无线通讯网关采用 ZigBee 短程通讯网络自主发送通讯方式时,测控模块采用休眠方式,最低限度降低功耗,大幅地提高为测控模块供电的电池寿命;同时一个现无线通讯网关最多能管理 99 个测控模块,这极大地扩大了本系统的监控范围,克服了城市内涝监控点分布范围广、数量多、距离远、设备供电困难的问题。节省巨大的人力和物力,具有良好的经济价值。

[0038] (2) 数据分析功能强大:本系统提供多种手段对城市排水防涝数据中的水位、流量、雨量等数据进行交互查询。同时通过系统自动生成的多种报表和曲线图了解城市内涝的实时状况、分析未来的趋势。

[0039] (3) 报警服务及时:暴雨发生时,防洪排涝人员应在紧急情况下迅速做出反应、采取行动。当从内涝监控点采集到的实时数据超出预设的范围时,本系统能实现自动报警。管理中心自动向相关负责人发送信息:通过互联网发送电子邮件、通过 GSM 短信网向手机发送短信或者通过电话 PSTN 网络进行电话通知。而调度中心的决策人员根据情况,也可以手动地以电子邮件或短信、电话的方式向相关人员发送通知。

#### 附图说明

[0040] 图 1 是基于异网通讯的城市内涝在线监控与信息服务系统的硬件结构图。

[0041] 图 2 是系统工作控制流程图。

[0042] 图 3 是测控模块结构原理框图。

[0043] 图 4 是无线通讯网关结构原理框图。

#### 具体实施方式

[0044] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限

于此。

#### [0045] 实施例

[0046] 一种基于异网通讯的城市内涝在线监控与信息服务系统,系统结构如图 1 所示。系统包括数据采集层—传输控制层—调度管理层—信息发布层的多层次体系结构,数据采集层由测控设备组成,传输控制层由远程测控智能终端组成,调度管理层由管理中心服务器组成,信息发布层由信息服务终端组成。用于城市内涝的数据采集、监控、调度和信息服务。

[0047] 其中,测控设备包括传感器、控制执行设备,远程测控智能终端包括测控模块、无线通讯网关,管理中心服务器包括数据采集服务器、数据库服务器、调度决策服务器、输出控制服务器、信息发布服务器,信息服务终端包括计算机、PDA 和智能手机。

[0048] 系统采用异网通讯网络通讯,包括互联网 Internet、手机短信 GSM、电话网络 PSTN、ZigBee 短程通讯网络、GPRS 远程通讯网络、计算机局域网 LAN。其中,数据采集层与传输控制层之间采用 ZigBee 短程通讯网络,传输控制层与调度管理层之间采用 GPRS 无线通讯网络,调度管理层与信息发布层之间采用互联网、手机短信 GSM、电话 PSTN 网络,调度层内部服务器之间采用 TCP/IP 局域网通讯。

[0049] 系统工作流程如图 2 所示;基于异网通讯,首先通过水位、流量、雨量等传感器、排水泵/水闸工况传感器等测量内涝参数和设备工况参数,测控模块采集上述参数,并通过 ZigBee 短程网络传送到无线通讯网关;再通过 GPRS 远程通讯网络传送到管理中心服务器处理,根据处理结果由管理中心服务器发布控制指令,控制指令通过 GPRS 远程通讯网络至无线通讯网关;最后,经 ZigBee 短程通讯网络到测控模块,控制相应的排水泵、水闸等控制设备;同时,管理中心服务器还将服务信息通过互联网、手机短信 GSM 传送到信息服务终端。实现城市内涝的数据采集、监控、调度和信息服务。

[0050] (1) 所述测控设备包括传感器、控制执行设备,所述传感器包括水位、流量、雨量等传感器、排水泵/水闸工况采集传感器。用于采集内涝监测点的水位、雨量、流量以及排水泵的开关和水闸的开启数据,并发送至测控模块。所述控制执行设备包括排水泵、水闸,接收测控模块控制指令控制排水泵和水闸等。

[0051] 水位、雨量监测:根据暴雨历史资料选择城市容易积水的区域作为监测区设置若干监测点,监测点选在低洼点的排水管道检查井内、容易满溢的敏感重力检查井内、城市立交桥、下穿隧道、易发生水浸的地下车库和地下仓库等低洼处。

[0052] 经多种水位传感器对比,本系统的水位传感器首选电子水尺。电子水尺测量精度高,不易受环境影响,安装无需建测井,但应考虑电子水尺的防雷效果比较差,在山区、江河等空旷地区建议采用传统的水位传感器。

[0053] 流量监测:出于流量的连续性监测,流量监测设备应安装在排水渠内,选点时应优先考虑重点路段、内涝多发地区和低洼处布设监测点,注重监测点的均匀性与代表性,尽可能减少建设成本。

[0054] (2) 所述测控模块的结构原理框图如图 3 所示。包括输入输出电路和 ZigBee 通讯电路。输入输出电路向下连接传感器和控制设备,采集水位、雨量、流量传感器等的运行参数和设备工况数据;ZigBee 通讯电路向上连接无线通讯网关,控制排水泵/水闸等现场控制设备。

[0055] 测控模块的输入输出电路具有两路模拟输入、两路模拟输出、两路数字输入和两路数字输出共八路的测控端口。模拟输入的端口为电流输入型,连接模拟输出传感器;数字输入的端口可测量电平或脉冲两种不同信号,并能计算脉冲频率或累加脉冲数,连接数字输出传感器;用于采集水位、雨量、流量传感器等的运行参数和设备工况数据。

[0056] 模拟输出和数字输出端口均为隔离输出,连接模拟或数字输出控制设备需要外部提供电源接入。用于输出控制排水泵/水闸等现场控制设备。

[0057] 同时,测控模块的 ZigBee 通讯电路通过 ZigBee 短程通讯网络与无线通讯网关连接,交换动态运行数据。现场测控模块具有大数据量、远程、持续、可靠的测控与传输性能,并具有灵活的多种通讯方式:

[0058] RS-485 主从轮询通讯方式:当测控模块与无线通讯网关之间采用 RS-485 主从轮询通讯方式时,测控模块不主动发起通讯,由无线通讯网关轮询测控模块,上传数据。

[0059] Zigbee 自主发送通讯方式:当测控模块与无线通讯网关采用 Zigbee 短程通讯网络自主发送通讯方式,无线通讯网关和测控模块均可主动发起通讯。自主发送方式有定时发送和定量发送两种方式;并且选择自主发送方式时测控模块采用休眠方式,最低限度降低功耗。定时发送可以通过软件设置采集周期和发送周期;定量发送方式则是当采集到的数据与之前采集的数据变化程度达到或超出设定门限的时候上传数据,该方式下的数据采集周期可通过设置软件进行设置。可以根据监测点离市区的远近自由选择测控模块的通讯方式。

[0060] (3) 所述无线通讯网关结构原理框图如图 4 所示。包括 GPRS 通讯电路和 ZigBee 通讯电路。ZigBee 通讯电路向下连接测控模块,通过 ZigBee 短程通讯网络与现场测控模块连接,实现交换现场测控动态数据;GPRS 通讯电路向上连接管理中心服务器,通过移动无线 GPRS 远程通讯网络交换实时动态数据。现场无线通讯网关具有大数据量、远程、持续、可靠的传输与协议转换性能。

[0061] 无线通讯网关内存储有管理中心的 IP 地址,远程测控智能终端一旦通电,一方面就会自动运行并搜索 GPRS 远程通讯网络,与调度中心建立连接。另一方面通过 RS485 接口或者 Zigbee 短程通讯网络与测控模块进行连接。无线通讯网关会定时向管理中心发送心跳包,监测远程测控智能终端的在线状态,并可以实现掉线自动重连,重拨时间能根据需要自行设定。

[0062] (4) 所述管理中心服务器结构如图 1 所示。包括数据采集服务器、数据库服务器、调度决策服务器、输出控制服务器、信息发布服务器。采用统一的数据协议与共享数据库,结合计算机软件进行数据的处理和管理。

[0063] 所述数据采集服务器安装数据采集软件,用于与无线通讯网关通讯,接收管网运行数据、排水泵/水闸工况数据,实现输出控制。

[0064] 所述数据库服务器安装数据库软件,用于贮存城市内涝的基础数据和运行数据,分别涉及内涝模型、地理信息、内涝实时状态与调度决策等数据。

[0065] 所述调度决策服务器安装调度决策软件。可以实现对采集到的数据进行各种运算处理,查询历史数据;自动生成报表和曲线,显示实时趋势和历史趋势;信息发布,自定义报警。

[0066] 所述输出控制服务器安装输出控制软件。通过无线通讯网关和测控模块,控制执



行设备。

[0067] 所述信息发布服务器包括网站信息发布服务器、短信信息发布服务器、语音电话信息发布服务器,分别通过因特网、手机短信 GSM 网络、电话 PSTN 网络进行报警转发和事务通知。

[0068] (5) 所述信息服务终端如图 1 所示。包括计算机、PDA 和智能手机。通过互联网、手机短信 GSM、电话 PSTN 网络与管理中心服务器连接,接收信息发布服务数据。防洪排涝相关单位的人员通过 B/S 或 C/S 模式登陆系统软件后,实现对城市内涝的在线监控和调度决策,并接收报警转发和事务通知。

[0069] (6) 所述异网通讯网络如图 1 所示。包括互联网 Internet、手机短信 GSM、电话网络 PSTN、ZigBee 短程通讯网络、GPRS 远程通讯网络、计算机局域网 LAN。其中,数据采集层与传输控制层之间采用 ZigBee 短程通讯网络,传输控制层与调度管理层之间采用 GPRS 远程通讯网络,调度管理层与信息发布层之间采用互联网、手机短信 GSM、电话 PSTN 网络,调度管理层内部服务器之间采用 TCP/IP 局域网通讯。

[0070] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

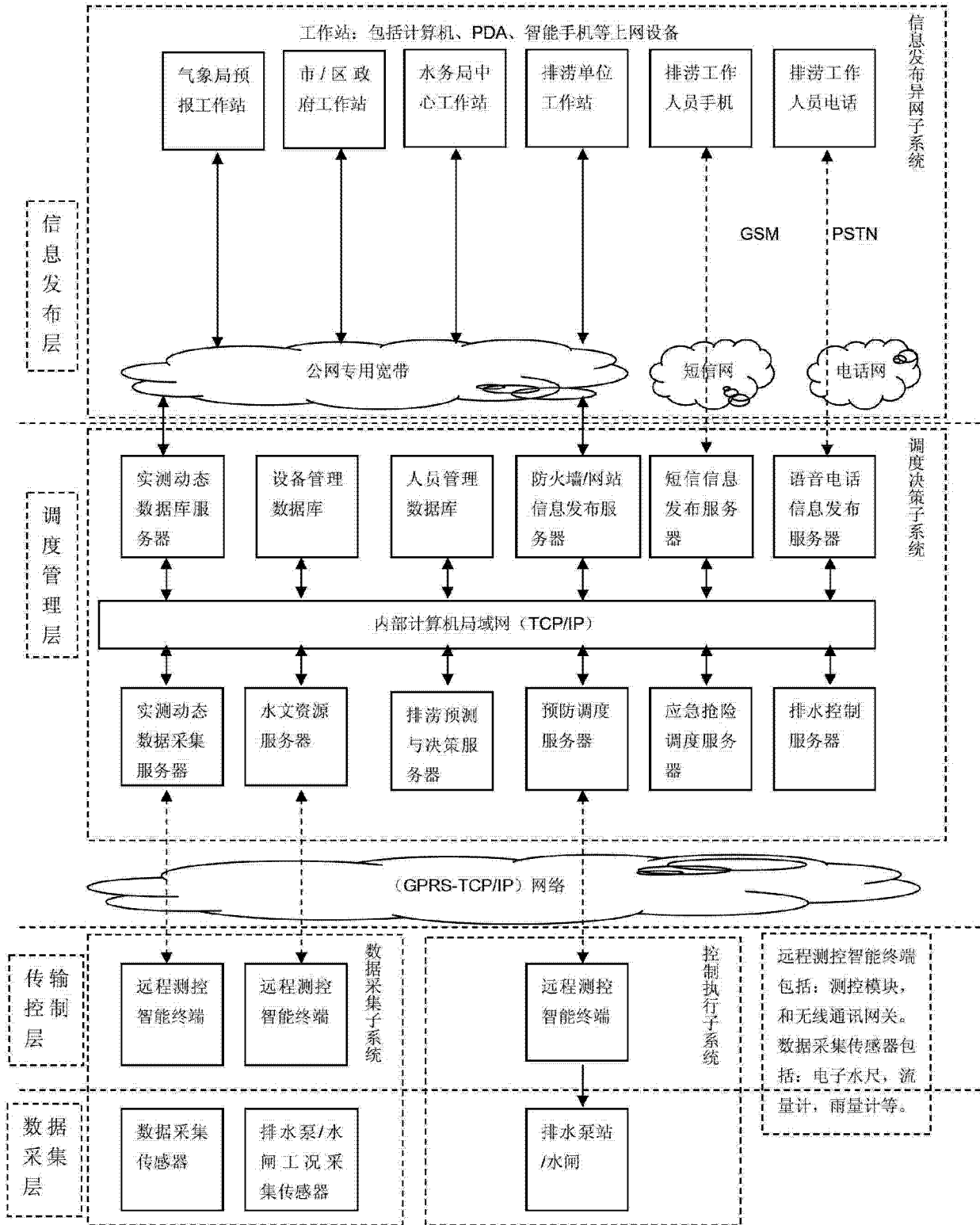


图 1

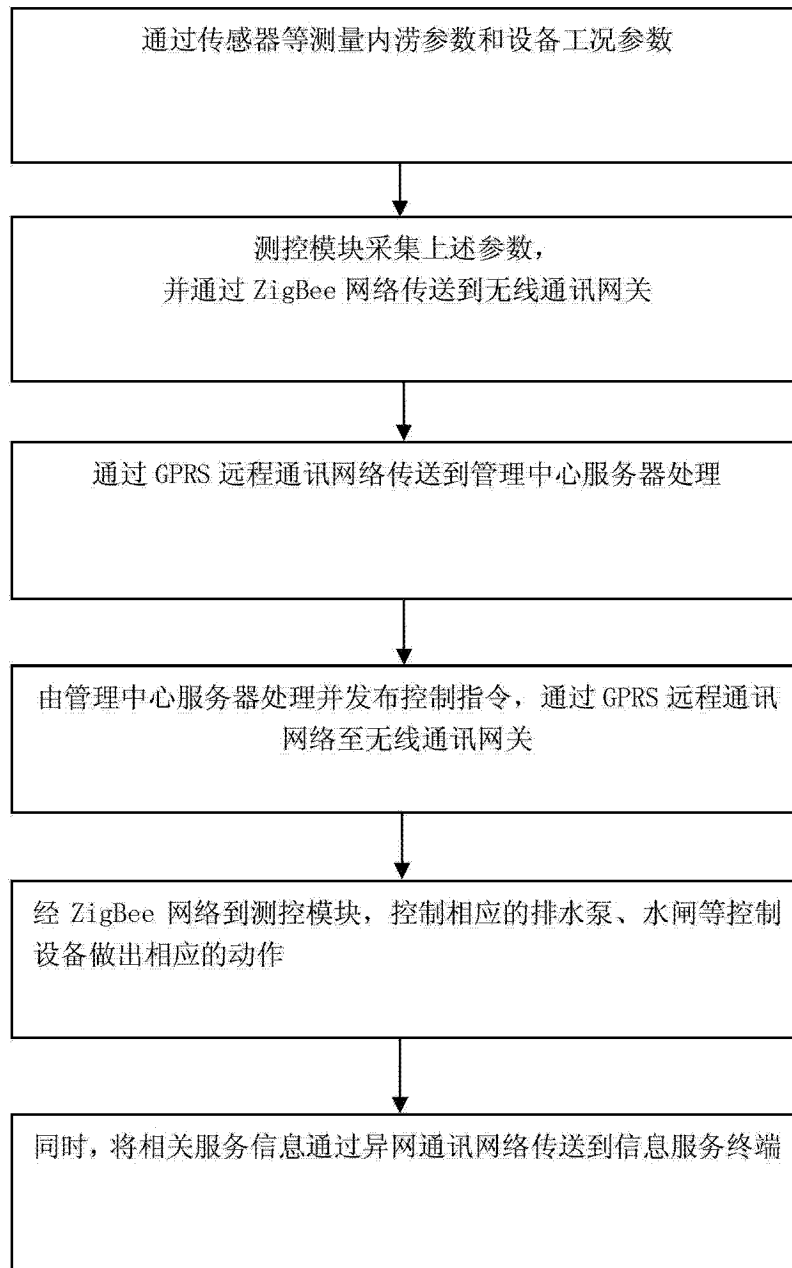


图 2

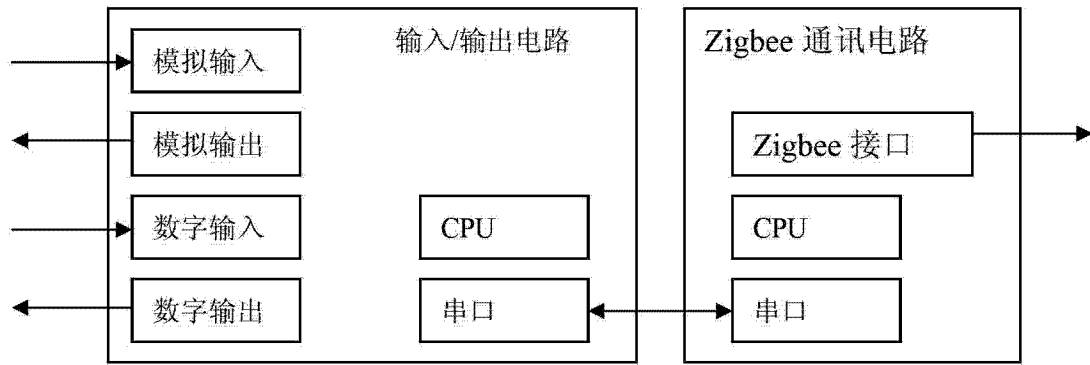


图 3

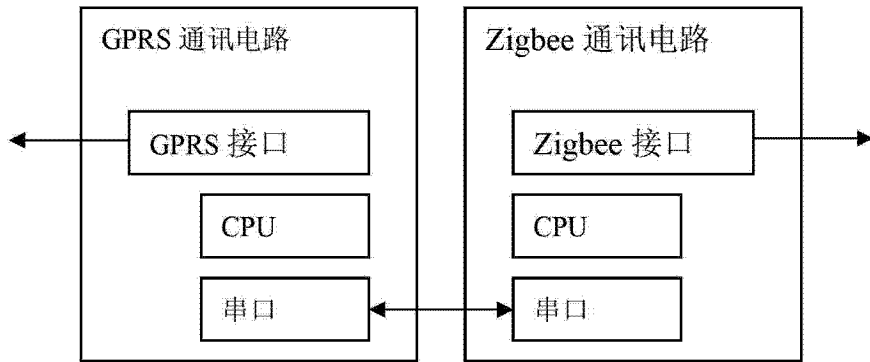


图 4