



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201585143 U

(45) 授权公告日 2010.09.15

(21) 申请号 201020022766.7

(22) 申请日 2010.01.08

(73) 专利权人 河海大学

地址 210098 江苏省南京市西康路1号

(72) 发明人 黄炜 钟云龙 李臣明

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

H04W 84/18 (2009.01)

H04W 88/16 (2009.01)

G01N 33/24 (2006.01)

G01N 33/18 (2006.01)

G01W 1/00 (2006.01)

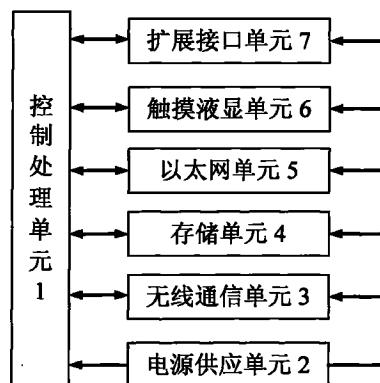
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

湿地及沿海滩涂环境监测的微型化无线网关

(57) 摘要

本实用新型公布了一种湿地及沿海滩涂环境监测的微型化无线网关,包括控制处理单元(1)、电源供应单元(2)、无线通信单元(3)、存储单元(4)、以太网单元(5)、触摸液显单元(6)、扩展接口单元(7),其中控制处理单元(1)分别与无线通信单元(3)、存储单元(4)、以太网单元(5)、触摸液显单元(6)、扩展接口单元(7)双向相连,电源供应单元(2)分别向控制处理单元(1)、无线通信单元(3)、存储单元(4)、以太网单元(5)、触摸液显单元(6)、扩展接口单元(7)供电。本实用新型成微型化,结构简单,不但使得监测网关模块的体积小而且增加了系统的可靠性。



1. 一种湿地及沿海滩涂环境监测的微小型化无线网关,其特征就在于包括控制处理单元(1)、电源供应单元(2)、无线通信单元(3)、存储单元(4)、以太网单元(5)、触摸液显单元(6)、扩展接口单元(7),其中控制处理单元(1)分别与无线通信单元(3)、存储单元(4)、以太网单元(5)、触摸液显单元(6)、扩展接口单元(7)双向相连,电源供应单元(2)分别向控制处理单元(1)、无线通信单元(3)、存储单元(4)、以太网单元(5)、触摸液显单元(6)、扩展接口单元(7)供电。

2. 根据权利要求1所述的湿地及沿海滩涂环境监测的微小型化无线网关,其特征就在于所述无线通信单元(3)包括射频芯片U3、晶振电路、阻抗匹配网络、天线和二级线性稳压电路,其中射频芯片U3的引脚21、27、28、29、30、31、32、33、34分别接控制处理单元(1),射频芯片U3的引脚38和39分别接晶振电路,射频芯片U3的引脚5和9连接接地,射频芯片U3的引脚19、22、23和24连接接地,射频芯片U3的引脚6、7、8分别接阻抗匹配网络输入端,阻抗匹配网络输出端串接天线后接地,一级线性稳压电路的输入端接电源供应单元(2)的输出端,一级线性稳压电路的输出端分别接二级线性稳压电路的输入端和射频芯片U3的引脚25和43,二级线性稳压电路的输出端分别接射频芯片U3的引脚1、2、3、4、10、14、15、37、44和48。

3. 根据权利要求2所述的湿地及沿海滩涂环境监测的微小型化无线网关,其特征就在于所述阻抗匹配网络包括第三至第五电感即L3至L5和第三十六电容C36,其中射频芯片U3的引脚6串接第三电感L3后分别接第四电感L4、第五电感L5的一端和射频芯片U3的引脚8,第四电感L4的另一端接射频芯片U3的引脚7,第五电感L5的另一端接天线。

4. 根据权利要求1或2所述的湿地及沿海滩涂环境监测的微小型化无线网关,其特征就在于所述以太网单元(5)包括局域网处理芯片U5、网络变压器U8、水晶头RJ45、晶振Y2、六个电阻和二个电容,其中局域网处理芯片U5的引脚97、98分别与晶振Y2两端相连,局域网处理芯片U5的引脚32、37、38、39、40、61、62、63、65、66、67、68、71、72、73、74分别与控制处理单元(1)相连,局域网处理芯片U5的引脚41、42、43、44连接接地,局域网处理芯片U5的引脚4、6、18、19、20、21、24、25、26、27、33、47、48、50、51、52、53、54、58、59、60、75连接接地,局域网处理芯片U5的引脚57、86、89、94、96连接接地,U5的引脚85、90、95连接接电源供应单元(2),局域网处理芯片U5的引脚7、12、14、16、28、29、36、45、46、49连接接电源供应单元(2),局域网处理芯片U5的引脚99、100分别串接第二十二、二十三电阻后分别接电源供应单元(2),局域网处理芯片U5的引脚串接第十九电阻后接地,U5的引脚1、8、10、55、70连接基地,局域网处理芯片U5的引脚23接地,局域网处理芯片U5的引脚9、56、69连接接电源供应单元(2),电源供应单元(2)分别接局域网处理芯片U5的引脚76和第十八电阻的一端,第十八电阻的另一端接局域网处理芯片U5的引脚77,局域网处理芯片U5的引脚87、88分别串接第二十、二十一电阻后分别接第四十一电容的两端,第四十一电容的两端分别接网络变压器U8的引脚8、6,局域网处理芯片U5的引脚91、92分别与网络变压器U8的引脚3、1,网络变压器U8的引脚7、2分别串接第四十二、四十三电容后连接接地,网络变压器U8的引脚9、10、14、16分别与水晶头RJ45接口J3的引脚1、2、3、6连接。

湿地及沿海滩涂环境监测的微型化无线网关

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种湿地及沿海滩涂环境监测的微型化无线网关,属于采用无线传感器网络技术对湿地及沿海滩涂水环境、土壤环境、空气环境等信息的监测技术中的无线网关的技术领域。

背景技术

[0002] 沿海滩涂是湿地的一种,是河流或海流夹带的大量泥沙随陆地径流入海,使海岸线不断向中海延伸,形成沿海滩涂湿地。湿地是地球上生物多样性丰富和生产力较高的生态系统,它在抵御洪水、调节径流、控制污染、调节气候、美化环境等方面起到重要作用,它既是陆地上的天然蓄水库,又是众多野生动植物资源,特别是珍稀水禽的繁殖和越冬地,它可以给人类提供水和食物。但近年来由于缺乏整体规划和统一领导,盲目追求经济目标,忽视滩涂生态环境的保护,已经使得目前湿地面积不断缩减,滩涂海岸侵蚀,土壤明显沙化、碱化,功能逐步退化,湿地区域内动、植物资源逐渐减少。因此保护湿地,建设滩涂湿地环境远程实时监测系统的任务刻不容缓。滩涂湿地环境主要包括水环境、土壤环境和空气环境等,水环境传感器节点主要采集水温、PH值、浊度、电导率、溶解氧含量等多种水环境参数,土壤环境传感器节点主要采集包括土壤温度、湿度、盐分等土壤环境参数。

[0003] 滩涂湿地环境与其他环境相比有其特殊性,其水环境通常是整个水环境被分割为大量在地理上分布较广、形状不规则、面积大小不一、相对独立的局部小水域,水域的面积和深度易受季节、气候、人为干扰等因素的影响,差异性较大。其土壤环境和一般灌区环境区别也很大。

[0004] 当前湿地的生态环境环境监测可采用两种方式:一是靠人员到现场实地监测,利用水质、土壤等便携式监测仪人工采样,而后实验室分析的方式,该方式仅限于对湿地进行定点采样,采样频率从每月数次到每日数次,这是最原始的监测方法,存在耗时、劳动强度大,采集数据速度慢,并且人为测量容易产生测量误差,也不能很好地反映环境信息的连续动态变化,所以不能及早发现污染源并预警,而且无法在一些危险或者人们较难接近的区域进行测量;第二种是采用由一个中央控制室和若干个监测子站组成的水质、土壤等环境信息自动监测系统对环境参数进行自动连续监测,这种方法虽解决了以上所述的缺陷,但由于需要现场铺设电缆和建立监测站点,存在对湿地原有的生态环境影响大、系统投资成本高、监测水域范围有限等缺点。

[0005] 无线传感器网络是由部署在监测区域内大量廉价的小型或微型传感器节点组成,通过无线通信方式形成一个多跳的自组织智能网络系统,其目的是各节点之间相互协作地获取和处理网络覆盖区域中感知对象的信息,并将采集到的各种信息发送给观测者。

实用新型内容

[0006] 技术问题:本实用新型目的是针对现有技术存在的缺陷设计出一种湿地及沿海滩涂环境监测微型化无线网关,提高环境自动化监测的数据精度和效率。

[0007] 技术方案：本实用新型为实现上述目的，采用如下技术方案：

[0008] 本实用新型湿地及沿海滩涂环境监测的微型化无线网关，其特征在于包括控制处理单元、电源供应单元、无线通信单元、存储单元、以太网单元、触摸液显单元、扩展接口单元，其中控制处理单元分别与无线通信单元、存储单元、以太网单元、触摸液显单元、扩展接口单元双向相连，电源供应单元分别向控制处理单元、无线通信单元、存储单元、以太网单元、触摸液显单元、扩展接口单元供电。

[0009] 有益效果：本实用新型将基于无线传感器网络的湿地及沿海滩涂环境监测无线网关模块设计成微型化，并分为了七个单元，分别是控制处理单元、电源供应单元、无线通信单元、存储单元、以太网单元、触摸液显单元、扩展接口单元，不但使得监测网关模块的体积小而且增加了系统的可靠性。

[0010] 本实用新型可用于对滩涂湿地大面积的多点的环境参数进行联网监测记录，将传感器采集的数据实时传输到数据中心，以便于进行数据存储和分析，避免了人工查表、操作的繁杂和失误的产生。

[0011] 本实用新型采用低功耗设计，并采用太阳能电池供电，可使得使用寿命长，降低网络维护成本。

[0012] 本实用新型通过 RS232 接口或者网络接口与计算机进行通信，不断地将采集到的信息传送给计算机，是区域传感器监测网络与 Internet/Intranet 网络的数据汇流节点，它的处理能力、存储能力和通信能力相对较强。

附图说明

[0013] 图 1 是本实用新型基于无线传感器网络的环境监测系统拓扑结构示意图。

[0014] 图 2 是本实用新型的无线网关模块的结构框图。

[0015] 图 3 是本实用新型无线网关模块中控制处理单元电原理图。

[0016] 图 4 是本实用新型无线网关模块中电源供应单元电原理图。

[0017] 图 5 是本实用新型无线网关模块中无线通信单元电原理图。

[0018] 图 6 是本实用新型无线网关模块中存储单元电原理图。

[0019] 图 7 是本实用新型无线网关模块中以太网单元电原理图。

[0020] 图 8 是本实用新型无线网关模块中触摸显示单元电原理图。

[0021] 图 9 是本实用新型无线网关模块中扩展接口单元电原理图。

具体实施方式

[0022] 本实用新型针对滩涂湿地环境所具有的殊性和无线传感器网络的特点，采用基于无线传感器网络的环境监测系统能够有效地扩大监测范围、提高监测数据的可靠性和实时性、降低人力成本。传感器网络也可与其他自动监测系统相结合，可以构成相对自由、灵活的立体监测系统，能够进一步扩大监测的覆盖面，丰富监测内容，提高监测数据的准确性。尤其是事故应急监测和临时监测，可以随时布设（部署）传感器节点，获取现场监测数据，提高了灵活性。也可在滩涂湿地环境下大范围部署传感器节点，这种密集的监测与定点监测方式相比，传感器网络将有效减少建设和投资规模，利用大量传感器节点在局部构成的网络得到的数据融合结果，将比少量固定安装的传感器得到的结果准确度更高。

[0023] 本实用新型设计了一种微小型化无线网关。首先设计一种基于无线传感器网络的湿地及沿海滩涂环境监测系统的体系结构,参见附图 1,整个监测系统可大体描述为:部署在监测区域内的智能传感器采集到信号之后,通过多跳的数据传输方式将数据转送到无线网关节点模块,无线网关节点模块负责将来自监测区域的数据通过传输公共网络传递给远程数据中心,远程用 / 客户通过访问数据中心可得到需要采集的信息。远程用户也可通过 Internet/Intranet 发布管理节点的监测任务等其他命令,网关节点模块收到命令信息后通过监测网络发布监测任务等信息。

[0024] 在设计了监测系统拓扑体系结构的基础上,再设计微小型化无线网关节点模块。本实用新型实质上是无线传感器网络的环境监测系统的体系结构中描述的无线网关节点模块的设计,网关模块连接区域传感器监测网络与 Internet/Intranet 网络,实现两种协议栈之间的通信协议转换,测量人员通过对网关节点模块发布监测任务,由它发布给下级传感器节点,传感器节点负责采集监测信息,并通过多跳的方式将传感器采集到测量所需要的感知信息转发给网关节点模块,网关节点模块对数据进行融合处理并输出所需要的结果,完成对规划区域环境信息超远距离的监测。针对滩涂湿地环境监测的应用环境及特点,系统可以建立两种数据收集模式:主动上报模式和查询模式。湿地及沿海滩涂环境监测微小型化无线网关模块可以在无人值守的状态下连续工作,并具备较高的可靠性和可路由的通信机制,并具有低成本、体积小、低功耗等优点。

[0025] 下面结合附图对实用新型的技术方案进行详细说明:

[0026] 如图 2 所示,其结构主要包括控制处理单元 1、电源供应单元 2、无线通信单元 3、存储单元 4、以太网单元 5、触摸液显单元 6、扩展接口单元 7 等。

[0027] 控制处理单元 1 中嵌入式微处理器芯片 U1 采用的是德州仪器公司生产的低功耗芯片 MSP430F149,由于本设计中网关节点模块需要处理大量由传感节点传送的数据,为节约系统的硬件资源并增加系统的数据存储能力,在存储单元 4 中采用 ATMEL 公司生产的 SPI 总线接口容量为 32MB 的 FLASH 存储器 AT45DB021 芯片扩展微处理器 MSP430F149 本身带有 60KB 的 FLASH 存储空间;无线通信单元 3 主要负责与监测区域中传感器节点进行无线通信,交换控制信息和收发采集数据,采用 Chipcon 公司推出的首款符合 2.4GHz IEEE802.15.4 标准的射频收发器 CC2420,CC2420 只需极少外部元器件,便能性能稳定地工作且功耗极低;为了方便用户编程和使用,本设计在扩展接口单元 7 增加了 JTAG 端口和 RS232 串行接口,JTAG 端口 J2 和微处理器芯片 U1 的 JTAG 编程端口相连,用于对操作系统的移植和节点的编程;触摸液显单元 6 为简化设计,采用 OCMJ(奥可拉中文集成模块)D 系列液晶显示器 OCMJ15X20D,OCMJ15X20D 可直接使用 3V 供电而不需外接负电压,硬件上也不需做太多改动便可由 MSP430F149 驱动;为能在野外长时间使用,本设计在电源供应单元 2 中采用太阳能电池为整个设计装置供电,主要由太阳能电池板、太阳能充放电控制电路、蓄电池等组成。其中太阳能电池板是该单元的核心部分,它将太阳能转化为电能,从而驱动本装置工作或者将电能储存到蓄电池中。蓄电池的作用是将有光照时将太阳能电池板所发出的多余电能存储起来,到需要的时候释放出来,太阳能充放电控制电路的作用是监测电源单元的工作状态,并对蓄电池起到过充电、过放电保护的作用。

[0028] 在本实用新型中,控制处理单元分别与存储单元、无线通信单元、以太网单元、触摸液显单元、扩展接口单元等相连,无线通信单元负责与无线传感器监测网络通信,接收收

集信号和转发相关采集命令,以太网单元实现传感器监测网络和 Internet/Intranet 两个不同网络间协议栈的转换,电源供应单元分别与以上各单元相连,为它们提供能量。

[0029] 如图 3 至 9 所示,控制处理单元 1 主要由微处理器芯片 U1 和基本的外围电路,32.768KHz 的晶体两引脚分别与微处理器芯片 U1 的引脚“8、9”相连,4MHz 的晶体两引脚分别与微处理器芯片 U1 的引脚“52、53”相连,R42 引脚一端连接 3.3V 数字电压,另一端与微处理器芯片 U1 的引脚“58”相连;电源供应单元 2 主要由太阳能电路板,太阳能太阳能充放电控制电路、蓄电池以及稳压芯片 U2 组成,其中太阳能电池板是该单元的核心部分,它将太阳能转化为电能,从而驱动本装置工作或者将电能储存到蓄电池中。蓄电池的作用是将有光照时将太阳能电池板所发出的多余电能存储起来,到需要的时候释放出来,太阳能充放电控制电路的作用是监测电源单元的工作状态,并对蓄电池起到过充电、过放电保护的作用。电源供应单元 2 采用稳压芯片 U2(TC55RP33),蓄电池输出端接稳压芯片 U3 的引脚“2”,稳压后经引脚“3”输出,通过磁珠 L1 向各单元供电;无线通信单元 3 主要包括射频芯片 U3、超短波通信天线 A1、二级线性稳压电路,其中射频芯片 U3 通过由元器件 L3、L4、L5、C36 构成的阻抗匹配网络与天线 A1 相连,,其中射频芯片 U3 的引脚 21、27、28、29、30、31、32、33、34 分别接控制处理单元 1,射频芯片 U3 的引脚 38 和 39 分别接晶振电路,射频芯片 U3 的引脚 5 和 9 连接接地,射频芯片 U3 的引脚 19、22、23 和 24 连接接地,射频芯片 U3 的引脚 6、7、8 分别接阻抗匹配网络输入端,阻抗匹配网络输出端串接天线后接地,一级线性稳压电路的输入端接电源供应单元 (2) 的输出端,一级线性稳压电路的输出端分别接二级线性稳压电路的输入端和射频芯片 U3 的引脚 25 和 43,二级线性稳压电路的输出端分别接射频芯片 U3 的引脚 1、2、3、4、10、14、15、37、44 和 48。

[0030] 所述阻抗匹配网络包括第三至第五电感即 L3 至 L5 和第三十六电容 C36,其中射频芯片 U3 的引脚 6 串接第三电感 L3 后分别接第四电感 L4、第五电感 L5 的一端和射频芯片 U3 的引脚 8,第四电感 L4 的另一端接射频芯片 U3 的引脚 7,第五电感 L5 的另一端接天线。

[0031] 存储单元 4 主要包括 FLASH 存储芯片 U1(AT45DB321),U1 的引脚“1、2、4、8”与微处理器芯片 U1 的引脚“46、47、44、45”相连,U1 的引脚“3、6”连接“3.3V 电源”端,U1 的引脚“7”连接“地”端;以太网单元 5 包括局域网处理芯片 U5、网络变压器 U8、水晶头 RJ45、晶振 Y2、六个电阻和二一个电容,其中局域网处理芯片 U5 的引脚 97、98 分别与晶振 Y2 两端相连,局域网处理芯片 U5 的引脚 32、37、38、39、40、61、62、63、65、66、67、68、71、72、73、74 分别与控制处理单元 1 相连,局域网处理芯片 U5 的引脚 41、42、43、44 连接接地,局域网处理芯片 U5 的引脚 4、6、18、19、20、21、24、25、26、27、33、47、48、50、51、52、53、54、58、59、60、75 连接接地,局域网处理芯片 U5 的引脚 57、86、89、94、96 连接接地,U5 的引脚 85、90、95 连接接电源供应单元 2,局域网处理芯片 U5 的引脚 7、12、14、16、28、29、36、45、46、49 连接接电源供应单元 2,局域网处理芯片 U5 的引脚 99、100 分别串接第二十二、二十三电阻后分别接电源供应单元 2,局域网处理芯片 U5 的引脚串接第十九电阻后接地,U5 的引脚 1、8、10、55、70 连接基地,局域网处理芯片 U5 的引脚 23 接地,局域网处理芯片 U5 的引脚 9、56、69 连接接电源供应单元 2,电源供应单元 2 分别接局域网处理芯片 U5 的引脚 76 和第十八电阻的一端,第十八电阻的另一端接局域网处理芯片 U5 的引脚 77,局域网处理芯片 U5 的引脚 87、88 分别串接第二十、二十一电阻后分别接第四十一电容的两端,第四十一电容的两端分别接网络变压器 U8 的引脚 8、6,局域网处理芯片 U5 的引脚 91、92 分别与网络变压器 U8 的引

脚 3、1, 网络变压器 U8 的引脚 7、2 分别串接第四十二、四十三电容后连接接地, 网络变压器 U8 的引脚 9、10、14、16 分别与水晶头 RJ45 接口 J3 的引脚 1、2、3、6 连接。触摸液显单元 6 中 U6 的引脚“2”接“3.3V 电源”端, 引脚“4-20”分别与微处理器芯片 U1 的引脚“40、41、42、43、48、49、50、51、59、60、61、2、3、4、5、6”相连, 电位器 R17 电阻体两端分别连接“地”端和 U6 的引脚“20”, R17 的第三端调节端与 U6 的引脚“3”连接; 扩展接口单元 7 由 JTAG 端口和 RS232 串行口两部分组成, JTAG 端口 J2 和微处理器芯片 U1 的 JTAG 编程端口相连, 用于对操作系统的移植和节点的编程, J2 的引脚“1、3、5、9”分别与微处理器芯片 U1 的引脚“57、54、56、55”相连, J2 的引脚“2、10”与“地”端相连, J2 的引脚“4”与“电源”端相连; 扩展接口单元 7 中 RS232 串行口部分由美信公司的 RS-232 标准串口设计的接口电路芯片 U7 (MAX3221EEAE) 和九针 RS1 接口组成, C44 两端分别与 U7 的引脚“2、4”相连, C45 两端分别与 U7 的引脚“5、6”相连, U7 的引脚“8、13”分别与 RS1 的“3、2”接口相连, U7 的引脚“9、11”分别与微处理器芯片 U1 的引脚“33、32”相连。

[0032] 工作时, 电源供应单元分别向控制处理单元、无线通信单元、存储单元、以太网单元、触摸液显单元、扩展接口单元供电; 控制处理单元将来自网络监测人员发布的感知命令转送到传感器网络中, 由传感器节点负责采集监测信息, 并通过多跳的方式将传感器采集到测量所需要的感知信息转发给网关节点模块, 网关模块对数据进行压缩或者融合处理, 以及对监测数据进行专业的分析得出有用的信息。湿地及沿海滩涂环境监测微型化无线网关模块可以在无人值守的状态下连续工作, 并具备较高的可靠性和可路由的通信机制, 并具有低成本、体积小、低功耗等优点。

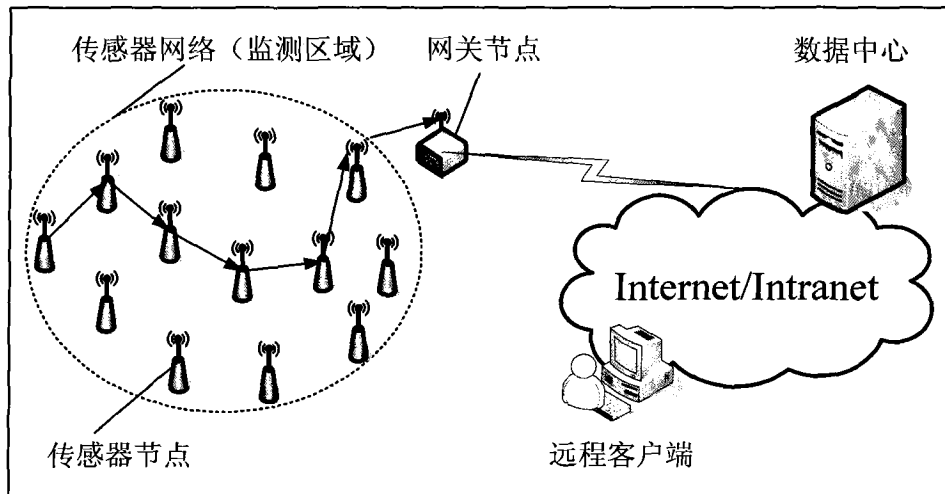


图 1

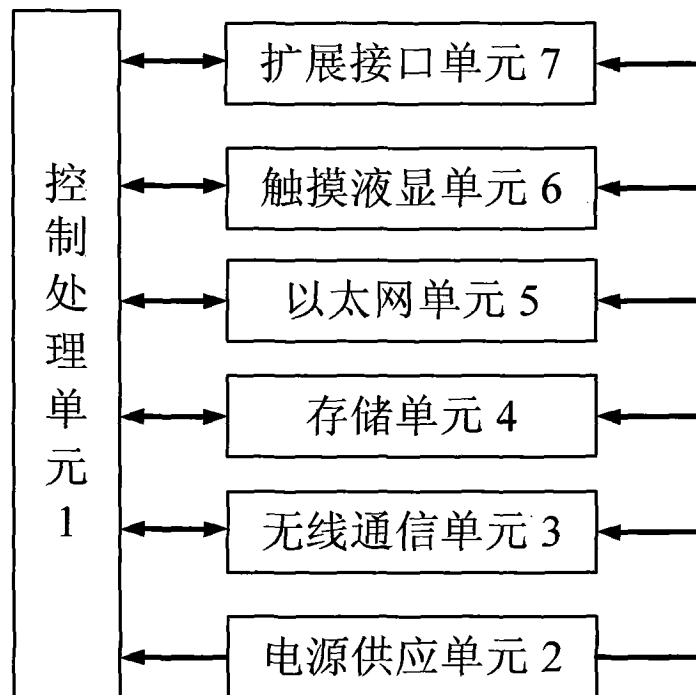


图 2

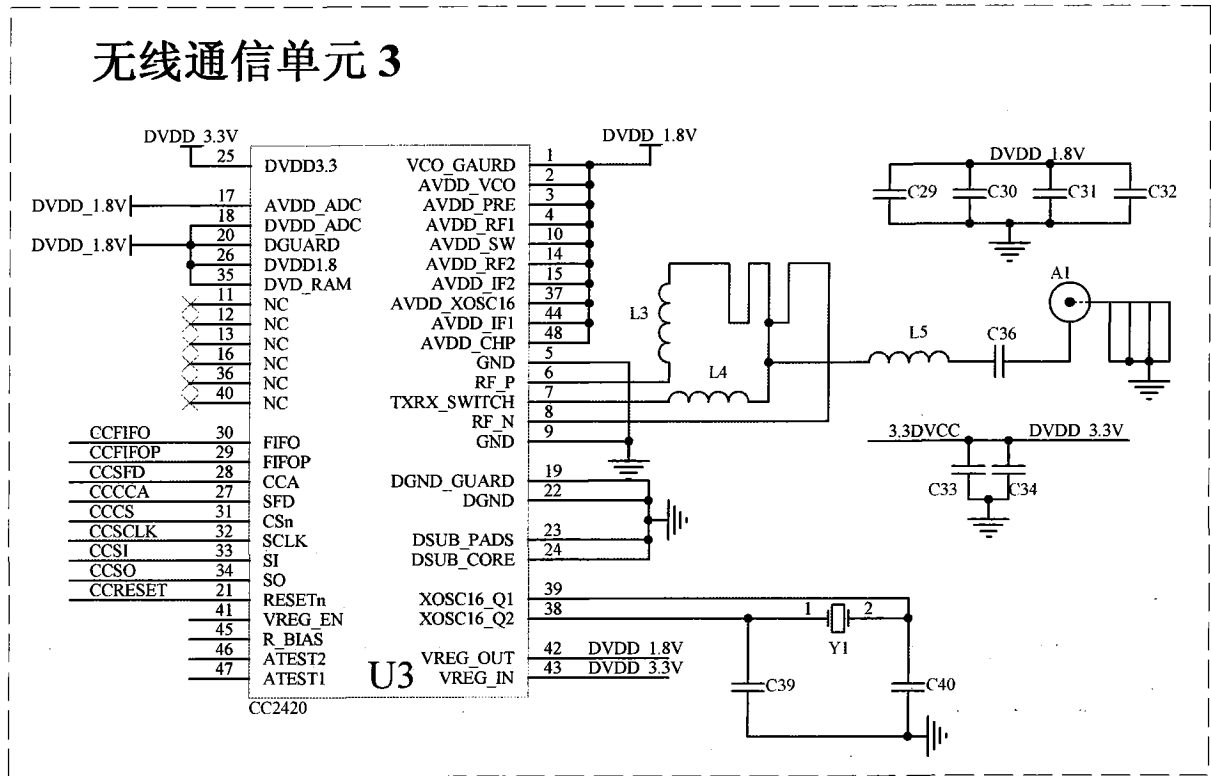


图 5

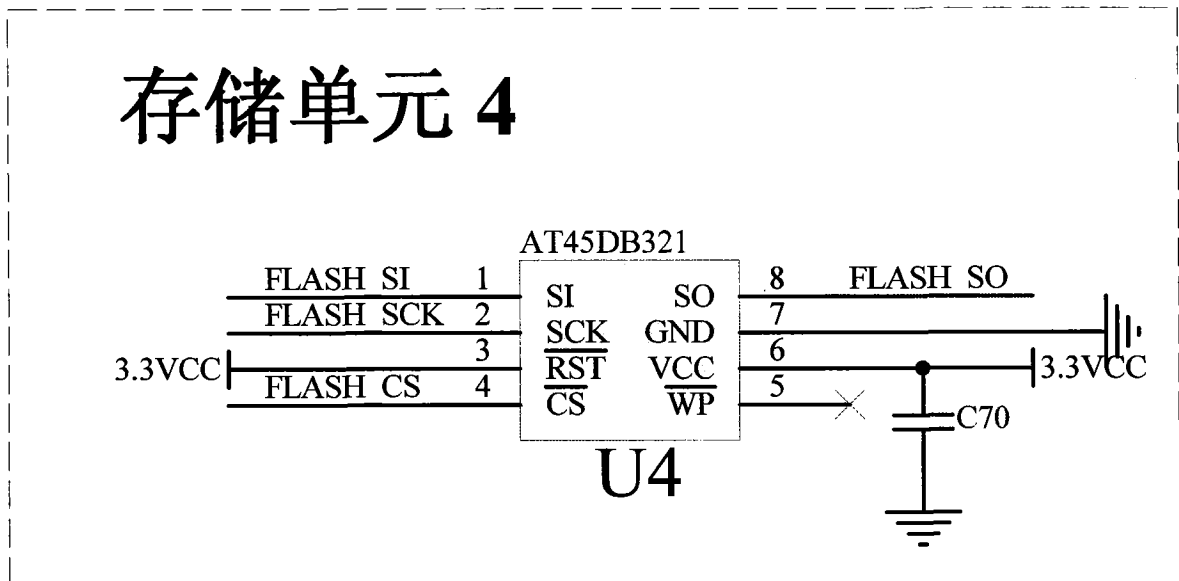


图 6

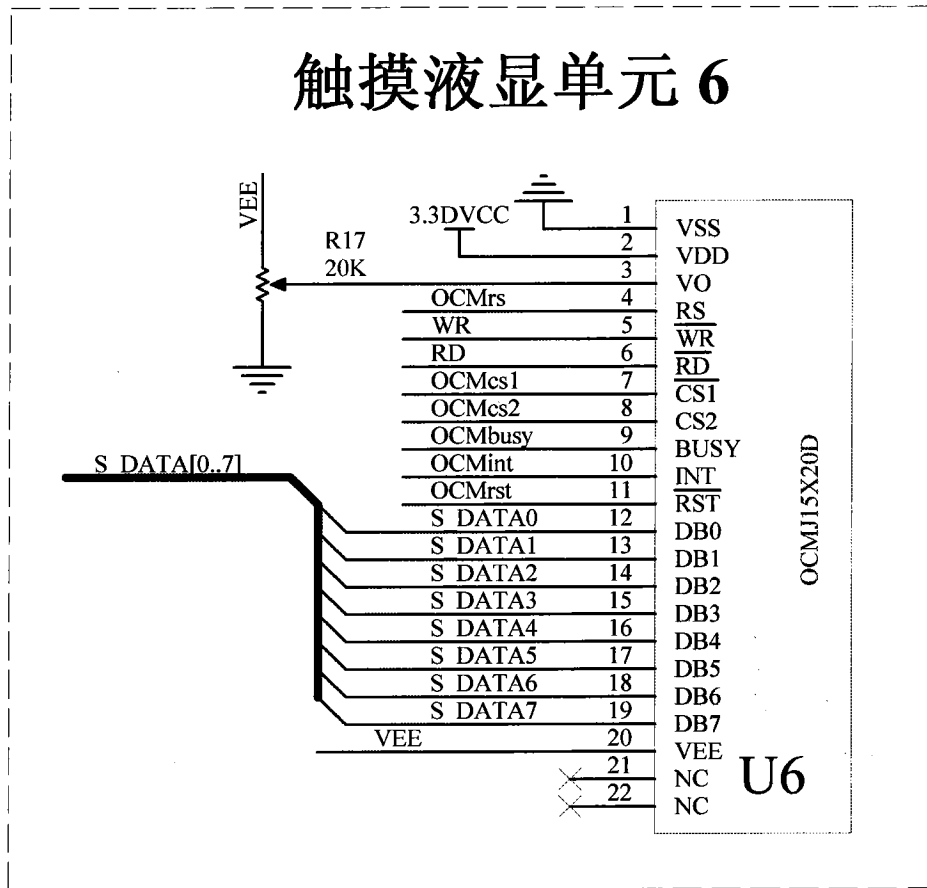


图 8

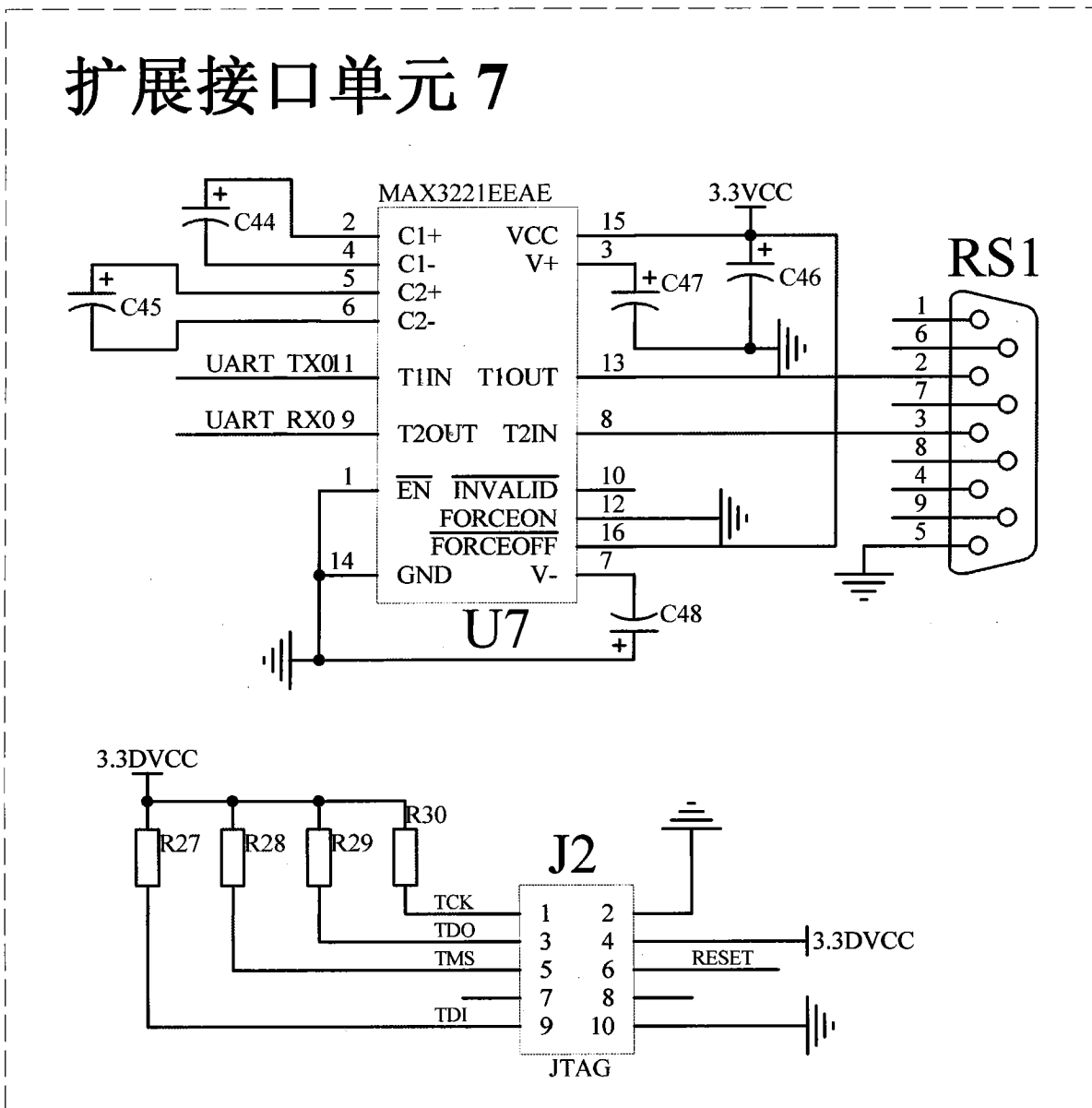


图 9