报告编号：20211201001245000

科技查新报告

项目名称：低功耗无源无线温度监测系统

委 托 人：天津众联智能科技有限责任公司

委托日期：2021 年 7 月 29 日

查新机构：天津市科学技术信息研究所

（科技查新专用章）

完成日期：2021 年 8 月 11 日

<table>
<tr><td>查新项目名　　称</td><td colspan="5">低功耗无源无线温度监测系统</td></tr>
<tr><td rowspan="6">查新机构</td><td>名　　称</td><td colspan="4">天津市科学技术信息研究所</td></tr>
<tr><td>通信地址</td><td colspan="2">天津市河西区吴家窑大街 22 号</td><td>邮政编码</td><td>300074</td></tr>
<tr><td>查新负责人</td><td>靳 强</td><td>电　话</td><td colspan="2">23378753</td></tr>
<tr><td>联 系 人</td><td>姜天笑</td><td>电　话</td><td colspan="2">23370179</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td>skjxxscxjszx@tj.gov.cn</td><td>网　址</td><td colspan="2">http://cx.tisti.ac.cn</td></tr>
<tr><td colspan="6">一、查新目的
成果查新</td></tr>
<tr><td colspan="6">二、查新项目的科学技术要点
现实情况中，很多生产经营单位电气线路老旧、线路隐患多且隐蔽性强，肉眼无法直观发现电气隐患，传统的检测手段难以及时排查各种隐患等一系列难题，而众多小微企业及事业单位缺乏专业电工，使得电气火灾的监测和预警很难落实到位。因此需要专业化用电安全动态监测设备进行实时监测，确保电气安全故障可以被及时发现，保障企业安全生产。利用先进电力技术进行配电网用电数据的采集和监控以及分析，累计大量用电信息，以此分析挖掘用电单位用电规律和安全用电的需求，特别是当下的工业企业，获取企业生产过程中用电信息加以分析和智能化决策，获取有效方案为企业用电安全、可靠、经济、高效地运行提供保障。同时低功耗无源无线温度监测系统可以满足以下需求：
1．实时显示和查询楼宇用电安全故障现状
对于负责用电安全数据采集的设备来说，时刻都在产生新的数据。这些数据能够很全面地反映用电单位一个或一部分设备在某段时间的用电工作状态，再经过简单设计后就能发挥很大作用。以下两点也是客户对于这部分数据的查询和显示的主要需求：第一，某一时刻前端设备的工作状态数据，以便于追踪设备的工作状态；第二，能够根据数据显示当前设备的工作状态，便于对设备工作状态的日常监测。
2．根据监测数据形成用电安全风险评估报告
通过数据挖掘、从大量复杂数据中获取更多有用信息来指导楼宇的监测设备维护。除了能够对用电情况进行实时监测和预警，更重要的是借助监测平台对楼宇用电情况和隐患进行一个系统性的评估。楼宇用电安全风险评估报告需要结合两大部分。一是通过对企业进行现场开展隐患排查，并进行风险等级评定确定；</td></tr>
</table>

二、查新项目的科学技术要点（续）

二是借助检测平台对企业用电的电压、电流、温度和电线等进行实时监测和统计。最后利用评估模型进行综合分析，实现“现场+云平台”的结合。最终可以对楼宇用电现状和特征以及可能存在的隐患进行评估，更好地指导用电工作。

3．为监测平台信息化智能决策提供数据支撑

对用电安全现状的实施动态监测不仅是为了预防并发现电气线路动态运行中出现的安全隐患，更重要的是需要借助工业互联网和大数据平台进行智能化预测判断。通过对电压、电流、温度和电线等历史数据的系统大数据分析，以及结合风险评估报告中的用电特征，判断故障发生的原因，可以帮助企业了解未来可能产生的隐患，及时对某些故障位置进行排查，指导企业开展治理，达到消除潜在的电气火灾安全隐患，实现“防范于未燃”的目的。

该项目采用外挂 DS18B20 的无源无线的物联网数据终端，用于采集电缆的数据并进行数据的传输。该系统在用电安全领域的应用主要借助了人工智能、大数据、云平台、移动物联网等算法技术。

（1）在集成系统整体架构方面，该项目采用移动物联网（NB-IoT）技术。同时针对原有非智能化设备及应用场景，通过数据采集、平台显示、用户通知、跟进服务等系列手段，构建了一个全新的物联网技术服务生态产业链，有效提升了服务能力和服务范围。创造了新的服务模式，将原来的人员现场服务+定期巡检服务彻底变更为实时在线监测+大数据分析，预知性维护保养。不仅使服务更及时，也为用户向预测和趋势分析的更高层次提供了发展空间，从而实现从落后的事后维修方式向先进的预知性维修方式的跨越式发展，不断地提升维修水平，降低维修成本。

（2）在数据资源获取方面，该项目主要采用工业互联网中感知层相关技术。主要包括感知层由传感器、数据采集终端、无线通讯模块构成，相关的用电安全数据如电流、电压、线缆温度由相关传感器进行采集抓取后传输给数据采集终端，由数据采集终端进行处理分析后，通过 NB-IOT 模组利用公网传输回应用平台。其中，具体实现路径和终端协议如下（注：下行报文：指服务器向采集模块发送的报文；上行报文：指采集模块向服务器发送的报文）。

（3）在数据资源采集传输方面，该项目采用 NB-IOT 技术实现网络通讯，主要基于 LTE 技术（3GPP Release 13）。该技术被主要运营商部署使用 NB-IOT 网络。

三、查新点

1．低功耗无源无线温度监测设备，运行 sc-3w 嵌入式系统软件，包括数字温度传感器、数据存储单元、数据透传单元和数据处理单元组成的数据采集终端单体为一个无线测温节点，数据采集终端连接至云端大数据服务器，数据处理单元执行以下步骤：外围电路休眠，只保留部分 IO 口用于接收温度数据；存储温度数据；若接收到唤醒指令则控制数据透传单元将存储的温度数据发送至云端大数据服务器；外围电路再次休眠并监听服务器状态；若在预设时间内接收到参数指令集文件则响应参数指令集文件修改对应的参数，继续重复以上步骤；该采集终端功耗较低、集数据采集、处理和传输为一体，作为无线测温节点为云端大数据服务器提供数据支持，采用电池供电运行，每枚电池可支持设备稳定运行 300 d 以上；

2．将 18B20 数字温度传感器与采集存储传输整合为一套系统的一体化设计，通过内部硬件电路直接与处理器进行通讯，并可对采集数据进行实时判断，相比现有通过平台进行判断的方式提高了判定效率，缩短响应时间；

3．外挂式应用模式，设备内置 3 V 锂电池，可以不从用户处取电，完全避免了目前设备必须由 220 V 供电的弊端，可以随意部署在电缆的任何位置。

四、查新范围要求

查证国内是否有与此相同或相似的文献报道。

五、文献检索范围及检索策略

文献检索范围如下：

1. 中文科技期刊数据库	（2021 年版）
2. 中国期刊全文数据库	（2021 年版）
3. 中国学术会议论文数据库	（2021 年版）
4. 中国学位论文数据库	（2021 年版）
5. 中国专利数据库	（1985—2021-07）
6. 中国科技成果数据库	（2021 年版）
7. 国家科技成果网	（http://www.tech110.net）
8. 国家科技图书文献中心数据库	（http://www.nstl.gov.cn）
9. 部分网上资源	

国际专利分类号：G08B17/00

中国图书分类号：TN919 .

中文主题词（关键词）：

无线　温度　监测　传感器　数据　采集　存储　分析　物联网　云平台　NB-IOT

检索策略：

（18B20+传感器）*温度*（监控+监测+测温）*数据*采集*（无线+存储+分析+“NB-IOT”+物联网+云）

六、检索结果

依据上述文献检索范围和检索式，检出相关文献多篇，本报告列出7篇，现将相关文献的内容简述如下：

1. 天津众联智能科技有限责任公司. 一种超低功耗智能无线测温大数据采集终端：CN112880848A[P]. 2021-06-01.

介绍了一种超低功耗智能无线测温大数据采集终端，包括数字温度传感器、数据存储单元、数据透传单元和数据处理单元组成的数据采集终端单体为一个无线测温节点，数据采集终端连接至云端大数据服务器，数据处理单元执行以下步骤：外围电路休眠，只保留部分 IO 口用于接收温度数据；存储温度数据；若接收到唤醒指令则控制数据透传单元将存储的温度数据发送至云端大数据服务器；外围电路再次休眠并监听服务器状态；若在预设时间内接收到参数指令集文件则响应参数指令集文件修改对应的参数，继续重复以上步骤。该采集终端功耗较低、集数据采集、处理和传输为一体，作为无线测温节点为云端大数据服务器提供数据支持。

2. 邓浩然（成都蓉威电子技术有限公司）. NB-IoT 的物联网温度监测云平台服务系统设计[J]. 单片机与嵌入式系统应用，2020，20(5)：47-50.

介绍了一种基于 NB-IoT 的低功耗物联网温度监测系统，利用温度传感器实时采集环境温度，MCU 通过 I/O 口实时获取温度传感器数据并打包，经串口发送给 NB-IoT 通信模块，NB-IoT 通信接入运营商网络，将数据上传至云平台，本地应用软件接入云平台获取温度数据进行展示应用。实验结果表明，该设计具有较高的应用推广价值。

3. 王宁. 电气设备无线测温系统的设计[D]. 青岛：山东科技大学，2013.

介绍了一种无线测温系统，对电气设备的温度进行监测，从而减少事故的发生。主要由三部分组成：无线测温终端、数据集中器、测温工作站。测温终端采用数字温度传感器 DS18B20 对温度测量，微控制器采用超低功耗单片机 MSP430G2333，数据通过无线收发模块 RF1101SE 进行无线传输至集中器。测温终端采用电池供电，其结构简单、体积小、功耗低且不需要传输线，特别适合应用于开关柜等空间狭小的设备。数据集中器负责对温度数据的接收、处理并显示，数据接收同样采用无线收发模块 RF1101SE，微控制器采用 MSP430F149 单片机，另外设计了时钟模块、存储器模块、报警模块和 RS485 接口，最后采用 RS485 通信将温度数据上传至测温工作站的计算机，并设计上位机软件对数据存储和显示，极大地方便了电气设备的温度管理。上位机监控软件采用 VB6.0 实现串口通信，对采集的温度数据进行管理，包括存储、查询和显示，并提供导出数据报表功能。测温系统集测温、无线传输、RS485 通信、软件监控与越限报警于一体，结构简单、易于实现，广泛应用于电气设备，能有效减少因发热引起的电气故障，有利于电力系统稳定运行。

六、检索结果（续）

4. 王诗旋. 变电站设备无线温度监测系统的设计[D]. 淮南：安徽理工大学，2017.

介绍了一种变电站设备无线温度监测系统，该系统可以实现电力设备温度的在线监测，通过设定不同地点的报警温度值，实现对多点的温度采集、分析和报警。根据系统所要实现的功能和技术要求，系统设计结构分为采集层、传输层和应用层。采集层中采用了带 ZigBee 通信模块的 CC2530 采集节点，通过 DS18B20 温度传感器实时采集现场电力设备温度信息，以无线方式发送给传输节点。传输层中采用了以 ARM9 为核心的 S3C2440 传输节点，它作为其下温度采集节点组成的 ZigBee 网络的网关，向下管理和接收采集节点的温度信息，向上通过以太网与远端监控中心进行通信。远端临控中心使用 MySQL 数据库管理体系的数据库，存放采集节点信息、传输节点信息、电力设备信息等，同时可以设定多点的报警阈值。监控界面的编写使用的是 java web 开发环境 Eclipse，通过配置 Tomcat 的环境变量、JDK 的开发环境变量，使用 javaBean、javaScript 以及 HTML 作为工具，将 MySQL 更新的数据导入到网页上显示。文中给出了采集节点、传输节点的硬件电路和软件实现方案。分析了远端监控中心数据库的访问过程，构建了 MySQL 数据库，设计了浏览访问界面。最后，对数据库的运行和访问界面进行了测试，结果表明可以实现温度的存储、显示和查询。针对移动终端 APP 监测软件的开发和以及实现温度的预警功能进行了展望。

5. 王欢. 基于单片机控制技术的远程多点温度监测系统研究[D]. 天津：天津科技大学，2013.

介绍了结合某生产加工企业信息化建设以及生产过程管控的实际需求，研究设计了一套多通道远程温度巡回监控系统，该系统具有一定的通用性。该温度巡回监控系统以 PC 机与 STC89C52RC 单片机为控制核心，采用 DS18B20 温度传感器作为采集单元，集成液晶显示、时钟模块和声光报警系统构成下位机；多个下位机通过 RS-485 总线构成网络进行数据传输。PC 机负责控制下位机各点的数据巡回收集，并对测量结果进行判断整理后，以实时曲线显示并存储在 PC 机的硬盘上。并能够利用 GSM 无线信息发布技术，按照生产过程管控的需求随时发布信息。主要概括如下：1.确定系统总体设计方案。包括系统功能描述、关键技术描述、上位机和下位机软件总体结构设计和功能描述。2.多点温度采集硬件电路设计。包括主控电路设计、DS18B20 采集电路、1302 时钟电路、液晶显示电路、通信及报警电路设计。3.软件系统设计。下位机各个模块程序设计、上位机的数据采集、处理、显示及存储。4.通信模块设计。串口通信设计、GSM 网络协议模型、短信模块传输原理、无线传输的设计。系统是将单片机、传感器、通信和计算机技术相结合，采用了温度传感器多点采集和 GSM 无线信息发布相结合的方法，提出了一种可以快速搭建、进行实际监测的系统。经过实际运行后，该系统具有低成本、高可靠性、强抗干扰性、实时性、低功耗等特点。

七、检索结果（续）

6. 张巧芬（大连海事大学轮机工程学院）. 基于无线传感器网络的变电站设备温度监测系统设计[J]. 低压电器,2011(19):39-43.

介绍了将无线传感器网络技术应用于变电站监测系统，采用高性能、低功耗的 MSP430F149 作为主微处理器芯片，构建了一种由多个传感器节点、中心节点和监测计算机组成的变电站设备温度监测系统。通过传感器技术、微处理器技术和无线通信技术的融合，实现温度数据的采集、融合和传输，保障变电站设备的安全运行。

7. 南京奥铮信息技术有限公司. 一种基于 NB-IOT 的室内测温系统：CN208063245U[P]. 2018-11-06.

介绍了一种基于 NB-IOT 的室内测温系统，包括若干个测温单元和数据管理系统，测温单元设置在被测建筑物室内用于建筑物内多点测温，测温单元包括温度传感器、微处理器和 NB-IOT 模块,温度传感器和 NB-IOT 模块与微处理器连接，微处理器用于接收温度传感器的温度监测信号，微处理器通过 NB-IOT 模块经由 NB-IOT 网络连接数据管理系统，数据管理系统用于进行温度数据的处理、分析、存储和管理。室内现场设置的测温单元尺寸小、功耗低、安装方便、测量精确度高，通过 NB-IOT 网络连接的数据管理系统能远程综合处理、分析、存储和管理多个测温单元的数据，整个系统可实现低成本、低功耗、稳定、准确的建筑物室内多点温度监控。

七、查新结论

经在上述范围内检索相关文献，本报告所列文献分别涉及该查新项目部分技术特征，如：该查新项目单位申请的相关专利[1]；成都蓉威电子技术有限公司的一种利用温度传感器实时采集环境温度，MCU通过I/O口实时获取温度传感器数据并打包，经串口发送给NB-IoT通信模块，NB-IoT通信接入运营商网络，将数据上传至云平台的物联网温度监测云平台服务系统[2]；山东科技大学的一种由无线测温终端、数据集中器、测温工作站组成的电气设备无线测温系统[3]；安徽理工大学的一种实现电力设备温度的在线监测，通过设定不同地点的报警温度值，实现对多点的温度采集、分析和报警的变电站设备无线温度监测系统[4]；天津科技大学的一种采用DS18B20温度传感器作为采集单元，集成液晶显示、时钟模块和声光报警系统构成下位机的远程多点温度监测系统[5]；大连海事大学轮机工程学院的一种由多个传感器节点、中心节点和监测计算机组成的变电站设备温度监测系统变电站设备温度监测系统[6]；南京奥铮信息技术有限公司的一种基于NB-IOT，包括若干个测温单元和数据管理系统的室内测温系统[7]。

该查新项目为低功耗无源无线温度监测系统，其主要技术特征为：1．低功耗无源无线温度监测设备，运行 sc-3w 嵌入式系统软件，包括数字温度传感器、数据存储单元、数据透传单元和数据处理单元组成的数据采集终端单体为一个无线测温节点，数据采集终端连接至云端大数据服务器，数据处理单元执行以下步骤：外围电路休眠，只保留部分 IO 口用于接收温度数据；存储温度数据；若接收到唤醒指令则控制数据透传单元将存储的温度数据发送至云端大数据服务器；外围电路再次休眠并监听服务器状态；若在预设时间内接收到参数指令集文件则响应参数指令集文件修改对应的参数，继续重复以上步骤；该采集终端功耗较低、集数据采集、处理和传输为一体，作为无线测温节点为云端大数据服务器提供数据支持，采用电池供电运行，每枚电池可支持设备稳定运行 300 天以上；2．将 18B20 数字温度传感器与采集存储传输整合为一套系统的一体化设计，通过内部硬件电路直接与处理器进行通讯，并可对采集数据进行实时判断，相比现有通过平台进行判断的方式提高了判定效率，缩短响应时间；3．外挂式应用模式，设备内置 3 V 锂电池，可以不从用户处取电，完全避免了目前设备必须由 220 V 供电的弊端，可以随意部署在电缆的任何位置。

综上所述，除该查新项目单位申请的相关专利外，国内未见与该查新项目上述综合技术特征相同的低功耗无源无线温度监测系统的文献报道。

查新员（签字）：　　职称：工程师

审核员（签字）：　　职称：高级工程师

（科技查新专用章）

2021 年 8 月 11 日

八、查新员、审核员声明

我们按照《GB/T 32003—2015 科技查新技术规范》进行查新和审核，并作出上述查新结论。

九、附件清单

十、备注

a)本查新报告无查新员和审核员签名无效；

b)本查新报告无查新机构的“科技查新专用章”无效；

c)本查新报告涂改无效。