



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210222990 U

(45)授权公告日 2020.03.31

(21)申请号 201921332523.0

G08B 21/18(2006.01)

(22)申请日 2019.08.16

(73)专利权人 新疆送变电有限公司

地址 830000 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市  
市江苏西路155号

(72)发明人 于龙

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11350

代理人 宋秀珍

(51)Int.Cl.

G08B 19/00(2006.01)

G08B 25/10(2006.01)

H04B 3/46(2015.01)

G01D 21/02(2006.01)

G06Q 50/06(2012.01)

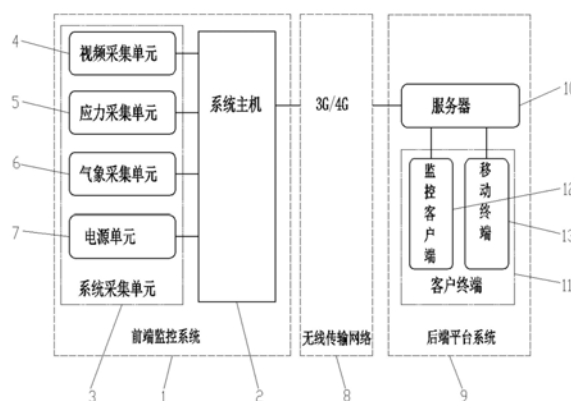
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

## (54)实用新型名称

输电线路防风拉线在线监测系统

## (57)摘要

提供一种输电线路防风拉线在线监测系统，包括前端监控系统、无线传输网路和后端平台系统，前端监控系统包括系统主机、系统采集单元和电源单元，系统采集单元包括设于输电线路铁塔拉线上的视频采集单元、应力采集单元和气象采集单元；系统主机将采集的数据进行处理后通过无线传输网路上传至后端平台系统；后端平台系统包括服务器和客户终端，服务器接收系统主机传输的数据并进行处理后输送给客户终端进行显示。本实用新型可接入各种类型的杆塔，建立统一的输电线路铁塔拉线在线监测系统，能综合分析各式环境场合下外力对输电铁塔影响，随时了解各杆塔的实时状况，做出准确判断，及时向维护人员发报警信息，及时维修，确保输电铁塔的安全运行。



1. 输电线路防风拉线在线监测系统,其特征在于:包括前端监控系统(1)、无线传输网路(8)和后端平台系统(9),所述前端监控系统(1)包括系统主机(2)、系统采集单元(3)和电源单元(7),所述系统采集单元(3)包括设于输电线路铁塔拉线上的视频采集单元(4)、应力采集单元(5)和气象采集单元(6),所述视频采集单元(4)、应力采集单元(5)、气象采集单元(6)和电源单元(7)均与系统主机(2)电连接;所述系统主机(2)将采集的数据进行处理后通过无线传输网路(8)上传至后端平台系统(9);所述后端平台系统(9)包括服务器(10)和客户终端(11),所述服务器(10)接收系统主机(2)传输的数据并进行处理后输送给客户终端(11)进行显示。

2. 根据权利要求1所述的输电线路防风拉线在线监测系统,其特征在于:所述系统主机(2)通过RS485采集视频采集单元(4)、应力采集单元(5)和气象采集单元(6)的数据量。

3. 根据权利要求2所述的输电线路防风拉线在线监测系统,其特征在于:所述视频采集单元(4)采用智能摄像机;所述应力采集单元(5)包括拉力传感器和倾角传感器,所述拉力传感器采用具有球头挂环的柱式拉力传感器,所述拉力传感器安装在输电线路铁塔的绝缘子串和横梁之间,所述倾角传感器安装在输电线路铁塔的横担上;所述气象采集单元(6)包括能够测量风速、风向、温度、湿度和大气压力的气象传感器。

4. 根据权利要求1所述的输电线路防风拉线在线监测系统,其特征在于:所述电源单元(7)采用太阳能充电系统,所述太阳能充电系统包括太阳能电池板、蓄电池和充放电控制器,所述蓄电池采用高性能化合物锂电池。

5. 根据权利要求1所述的输电线路防风拉线在线监测系统,其特征在于:所述无线传输网路(8)采用3G/4G/GPRS/CDMA无线网络。

6. 根据权利要求1所述的输电线路防风拉线在线监测系统,其特征在于:所述后端平台系统(9)上安装有输电线路综合监测平台软件,所述输电线路综合监测平台软件包括数据建模管理平台、智能应力倾角数据管理监测平台、智能微气象数据管理监测平台、智能数据报警管理操作平台;所述数据建模管理平台用于对输电铁塔进行建模和受力分析,所述智能应力倾角数据管理监测平台是一个用于直观的反应输电线路的应力、倾角数据并自动生成数据图标表的综合分析管理平台;所述智能微气象数据管理监测平台是一个专门针对微气象风速、风向、温度、湿度、大气压而设计的综合分析管理平台并自动生成数据图标表;所述智能数据报警管理操作平台根据监测平台上的告警信息而启动监控中心的报警语音。

7. 根据权利要求1所述的输电线路防风拉线在线监测系统,其特征在于:所述客户终端(11)包括监控客户端(12)和移动终端(13)。

## 输电线路防风拉线在线监测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于输电线路监测技术领域,具体涉及一种输电线路防风拉线在线监测系统。

### 背景技术

[0002] 输电线路铁塔遍布于各地不同地势气候环境中,输电线路铁塔及拉线由于长期承受外界环境载荷的作用,从而对输电线路的安全、可靠运行产生很大的影响,经常会出现输电线路铁塔承受不平衡张力而发生倾斜,问题严重时还会造成倒塔断线,不但会给社会带来巨大的经济损失,而且会严重影响到人们的日常生活。随着电力系统的不断升级与发展,输电线路倒塔及断线事故的频繁发生,严重影响了电网的安全运行,大范围的输电线路受到了破坏。为了保证电网的安全运行,就需要人们对输电线路铁塔应力的分布情况进行监测,得到输电线路铁塔各个杆件受力情况,并及时反馈给运维人员,便于运维人员的及时维修。因此有必要提出改进。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型解决的技术问题:提供一种输电线路防风拉线在线监测系统,本实用新型可接入各种类型的杆塔,建立统一的输电线路铁塔拉线在线监测系统,输电铁塔管理养护单位通过该系统能够综合分析各式环境场合下外力对输电铁塔影响,可以随时了解各杆塔倾斜的实时状况,从而做出准确判断,及时向维护人员发各种报警信息,全面提升输电线路杆塔养护管理水平,确保输电铁塔的安全运行。

[0004] 本实用新型采用的技术方案:输电线路防风拉线在线监测系统,包括前端监控系统、无线传输网路 and 后端平台系统,所述前端监控系统包括系统主机、系统采集单元和电源单元,所述系统采集单元包括设于输电线路铁塔拉线上的视频采集单元、应力采集单元和气象采集单元,所述视频采集单元、应力采集单元、气象采集单元和电源单元均与系统主机电连接;所述系统主机将采集的数据进行处理后通过无线传输网路上传至后端平台系统;所述后端平台系统包括服务器和客户终端,所述服务器接收系统主机传输的数据并进行处理后输送给客户终端进行显示。

[0005] 对技术方案的优选改进方式,所述系统主机通过RS485采集视频采集单元、应力采集单元和气象采集单元的数据量。

[0006] 对技术方案的优选改进方式,所述视频采集单元采用智能摄像机;所述应力采集单元包括拉力传感器和倾角传感器,所述拉力传感器采用具有球头挂环的柱式拉力传感器,所述拉力传感器安装在输电线路铁塔的绝缘子串和横梁之间,所述倾角传感器安装在输电线路铁塔的横担上;所述气象采集单元包括能够测量风速、风向、温度、湿度和大气压力的气象传感器。

[0007] 对技术方案的优选改进方式,所述电源单元采用太阳能充电系统,所述太阳能充电系统包括太阳能电池板、蓄电池和充放电控制器,所述蓄电池采用高性能化合物锂电池。

[0008] 对技术方案的优选改进方式,所述无线传输网路采用3G/4G/GPRS/CDMA无线网络。

[0009] 对技术方案的优选改进方式,所述后端平台系统上安装有输电线路综合监测平台软件,所述输电线路综合监测平台软件包括数据建模管理平台、智能应力倾角数据管理监测平台、智能微气象数据管理监测平台、智能数据报警管理操作平台;所述数据建模管理平台用于对输电铁塔进行建模和受力分析,所述智能应力倾角数据管理监测平台是一个用于直观的反应输电线路的应力、倾角数据并自动生成数据图标表的综合分析管理平台;所述智能微气象数据管理监测平台是一个专门针对微气象风速、风向、温度、湿度、大气压而设计的综合分析管理平台并自动生成数据图标表;所述智能数据报警管理操作平台根据监测平台上的告警信息而启动监控中心的报警语音。

[0010] 对技术方案的优选改进方式,所述客户终端包括监控客户端和移动终端。

[0011] 本实用新型与现有技术相比的优点:

[0012] 1、本在线监测系统可以接入各种类型的杆塔,建立统一的输电线路铁塔拉线在线监测系统,输电铁塔管理养护单位通过该系统能够综合分析各式环境场合下外力对输电铁塔影响,可以随时了解各杆塔倾斜的实时状况,从而做出准确判断,及时向维护人员发各种报警信息,维护人员及时进行维修暴维护,避免输电线路铁塔发生倾斜及断线,全面提升输电线路杆塔养护管理水平,确保输电铁塔的安全运行;

[0013] 2.本系统不仅可以实现问题铁塔的远程预警,还可以给出铁塔出现问题后的应急预案,通过GIS系统,及时定位铁塔地理信息,采取人员介入、维修加固等应急处理办法,减少事故发生的可能性;

[0014] 3、本系统监测项目和内容能很好的反映塔架结构的性能及相关的工作环境状态,在满足要求的前提下,尽量减少测点以降低成本,系统的软硬件长期可靠与稳定,是一种利用最优布控方式做到既节省项目成本、后期维护投入的人力及物力,又能最大限度发挥出实际监测的效果,达到必要性、经济性、可靠性与先进性相结合的要求;

[0015] 4、本系统在满足基本功能要求的前提下,充分考虑现代技术的快速发展,能够实现与通讯工程、管理养护等系统对接,实现信息共享,具有很好的开放性、兼容性;

[0016] 5、本系统正常运行后应易于管理、易于操作,对操作维护人员的技术水平及能力要求低,方便更新换代。

## 附图说明

[0017] 图1为本实用新型中的结构框图;

[0018] 图2为本实用新型中国用数据建模管理平台制作的酒杯型直线塔模型图;

[0019] 图3为本实用新型中酒杯型直线铁塔最大等效应力随基础沉降量的变化曲线图;

[0020] 图4为本实用新型中酒杯型直线铁塔基础沉降量为60mm时的轴力云图;

[0021] 图5为本实用新型中输电线路综合监测平台软件中终端设备添加操作流程图。

## 具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下

所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 请参阅图1-5,本实用新型的实施例,

[0024] 输电线路防风拉线在线监测系统,如图1所示,包括前端监控系统1、无线传输网路8和后端平台系统9,所述前端监控系统1包括系统主机2、系统采集单元3和电源单元7,所述系统采集单元3包括设于输电线路铁塔拉线上的视频采集单元4、应力采集单元5和气象采集单元6,所述视频采集单元4、应力采集单元5、气象采集单元6和电源单元7均与系统主机2电连接;所述系统主机2将采集的数据进行处理后通过无线传输网路8上传至后端平台系统9;所述后端平台系统9包括服务器10和客户终端11,所述服务器10接收系统主机2传输的数据并进行处理后在客户终端11进行显示,所述客户终端11包括监控客户端12和移动终端13。

[0025] 其中,系统主机2是针对电力线路监控专门研发的一套数据采集处理系统,系统主机2通过RS485采集视频采集单元4、应力采集单元5和气象采集单元6的数据量,支持接入视频、微气象数据、拉力数据、倾角数据、振动数据、应力数据,为输电线路的安全运行提供有理数据保证。其主要功能包括:

[0026] (1) 能完成视频、绝缘子串拉力、绝缘子串角度及气象数据的采集、测量,通过网络将测量结果传输到后端平台系统。

[0027] (2) 1-4路视频输入,内置双模式视频压缩编码器,压缩模式可在线选择。

[0028] (3) 内置EMSH网络通讯控制协议及TCP/IP协议。

[0029] (4) 压缩编码器-1:高质量CAMEC-I/II活动视频压缩编码,352\*288-1920\*1080多种格式。

[0030] (5) 压缩编码器-2:JPEG静止图像压缩编码,352\*288-1920\*1080多种格式。

[0031] (6) 传输速度:平均15~20帧/秒(彩色CIF,EVD0)

[0032] (7) 具备按设定时间间隔自动采集绝缘子串拉力、绝缘子串角度及温度、湿度、风速及风向数据,最小采集间隔大于10分钟,最大采样间隔不大于40分钟,默认采样间隔为20分钟。

[0033] (8) 具备受控采集功能,能响应远程指令,按设置采集方式、自动采集时间、采集时间间隔启动采集。

[0034] (9) 具备电池电压等采集功能。

[0035] (10) 具备良好的同步机制,保证各参数采集时刻的同步性。

[0036] (11) 具备数据合理性检查分析功能,对采集数据进行预处理,自动识别并剔除干扰数据。

[0037] (12) 具备对原始采集量的一次计算功能,得出拉力、绝缘子串角度的状态量数据。

[0038] (13) 能循环存储至少30天的各种传感器数据。

[0039] (14) 具备对装置自身工作状态包括采集、存储、处理、通信等的管理与自检测功能。

[0040] (15) 当判断装置出现运行故障时,能启动相应措施恢复装置的正常运行状态。

[0041] (16) 具备身份认证、远程更新程序的功能,具备完善的更新机制与方式。

[0042] (17) 具备按远程指令修改采集频率、采样时间间隔、网络适配器地址等参数的能力。

[0043] (18) 具备动态响应远程时间查询/设置、数据请求、复位等指令的能力。

[0044] (19) 能按远程指令进入远程调试模式,并输出相关调试信息。加入安全芯片,可对数据进行加密,并接入各省公司平台。

[0045] 所述视频采集单元4采用智能摄像机,本实施例中智能摄像机具体的选用索尼一体机芯,高亮红外灯设计,实现真正的无暗角,使用多种安装结构方式,安装方便,故障率小;在显示方面,采用了最新技术,显示效果更为细腻;独有的防高磁辐射隔离电路、防低寒自动加热模块,内置高灵敏温度传感器,球机可根据自身温度自动控制内部加热器的开启与关闭。同时,集成了全功能高速球机的功能,如英文菜单、菜单锁定、等功能,更为智能化。

[0046] 所述应力采集单元5包括拉力传感器和倾角传感器。

[0047] 所述拉力传感器采用具有球头挂环的柱式拉力传感器,所述拉力传感器安装在输电线路铁塔的绝缘子串和横梁之间,测量导线的综合载荷力。拉力传感器采用电阻应变片组成惠斯顿电桥,通过检测弹性体应变测量出传感器所受的应力,其结构紧凑,测量精度高,抗偏能力强。

[0048] 所述倾角传感器安装在输电线路铁塔的横担上,具有远距离无线通信接口,用来与综合分析软件系统进行数据通信。角传感器能自检、采集、测量,并将测量结果传输到综合分析软件系统。

[0049] 所述气象采集单元6包括能够测量风速、风向、温度、湿度和大气压力的气象传感器,具有结构紧凑,没有任何移动部件,坚固耐用的特点,而且不需维护和现场校准。

[0050] 所述电源单元7采用太阳能充电系统,太阳光发电是指无需通过热过程直接将光能转变为电能的发电方式,它包括光伏发电、光化学发电、光感发电和光生物发电。所述太阳能充电系统包括太阳能电池板、蓄电池和充放电控制器,所述蓄电池采用高性能化合物锂电池。充放电控制器的功能是将太阳能电池板供给的电压转换成稳定直流电压,给监测装置供电,并给蓄电池充电,完成电能的存储。在夜晚无法供给太阳能或阴天等气候情况太阳能供给不足时由蓄电池继续给监测装置供电。

[0051] 所述无线传输网路8采用3G/4G/GPRS/CDMA无线网络,实现信息的无线传输,简化了系统结构。

[0052] 所述后端平台系统9上安装有输电线路综合监测平台软件,所述输电线路综合监测平台软件是专门针对本系统开发的一种软件,并已经获得国家计算机软件著作权登记证书,登记号为:2019SR0816125。

[0053] 所述输电线路综合监测平台软件包括数据建模管理平台、智能应力倾角数据管理监测平台、智能微气象数据管理监测平台、智能数据报警管理操作平台。

[0054] 所述数据建模管理平台用于对输电铁塔进行建模和受力分析。输电铁塔是由多规格角钢,通过螺栓偏心连接而形成的刚性体结构,目前,针对输电塔线结构的建模,可以采用将输电铁塔和输电线单独建模和分析方式,也可以以输电塔线体系整体做耦合分析。在对输电塔线体系中的输电铁塔、输电线和绝缘子做受力分析时,需要考虑其结构特点及所用单元类型的特性,并做出必要的求解设置。

[0055] 输电塔线体系是由输电塔、输电线、绝缘子组成的复杂体系,确定输电线路耦合体系的分析方案以及建立耦合模型时,需要对实际结构进行如下简化和假设:

[0056] 1) 各杆件用线单元显示,并赋以横截面积,杆件转向随机生成;

- [0057] 2) 各杆件连接处均视为断开并且刚性连接的,忽略连接处的具体结构;
- [0058] 3) 不考虑铁塔杆件可能存在的初始制造和安装偏差;
- [0059] 4) 将输电线视为一种理想柔性构件,在弹性范围内符合胡克定律,不考虑变形前后横截面积的变化;
- [0060] 5) 将分裂导线等效为一根导线,其横截面积各单根导线截面格之和。
- [0061] 输电铁塔的风荷载由静风荷载和脉动风荷载两部分构成。静风荷载可根据风速换算,而脉动风荷载是在静风荷载的基础上乘以风压调整系数来考虑。《建筑结构荷载规范》(GB 50019-2001) [1]规定风压调整系数由式(1)计算:

$$[0062] \quad \beta_z = 1 + \frac{\xi v \phi_z}{\mu_z} \quad (1)$$

[0063] 式中, $\xi$ 为脉动增大系数; $v$ 为脉动影响系数; $\phi_z$ 为振型系数; $\mu_z$ 为风压高度变化系数。除脉动增大系数 $\xi$ 外,其余三个系数均由塔架的外形尺寸确定。而要得到 $\xi$ 就需要求得结构的自振周期。通常情况下,塔架的自振周期是根据经验公式得来的,而对于大跨越和特高压那类高度超过60m的塔架,其自振频率与脉动风的频率接近,容易发生共振,需要更精确的自振周期以确定风压调整系数。

[0064] 图2为使用数据建模管理平台制作的酒杯型直线塔模型图;图3为酒杯型直线铁塔最大等效应力随基础沉降量的变化曲线图;图4为酒杯型直线铁塔基础沉降量为60mm时的轴力图;下表为酒杯型直线铁塔基础相对沉降量为60mm时的基底应力表

塔腿	$F_x$ (N)	$F_y$ (N)	$F_z$ (N)	$M_x$ (N.m)	$M_y$ (N.m)	$M_z$ (N.m)
A	9261.2	83931	-5246.7	15531	-1613.2	7796.5
B	-8942.2	80456	-4903.2	16795	2281.3	5883.3
C	8396.9	73399	5039.8	14724	-2329.8	7514.4
D	-8715.9	70072	5110.2	15360	1465.1	6696.2
总值	0.87254E-05	0.30786E+06	-0.59816E-05	62410	-196.55	27890

[0066] 由上述可看出,本软件使用的数据建模管理平台能够很方便清楚的对铁塔进行建模。

[0067] 所述智能应力倾角数据管理监测平台是一个综合分析管理平台,能直观的反应输电线路的应力、倾角数据并自动生成数据图标表;智能应力倾角数据管理监测平台具体功能如下:

- [0068] (1) 能定时自动接收杆塔拉力、倾角数据采集单元的数据;
- [0069] (2) 具有远程设置采集方式(自控方式或受控方式)、自动采集时间的功能;
- [0070] (3) 能向数据采集单元发送对时命令;
- [0071] (4) 能远程修改数据采集单元的IP地址和端口号;
- [0072] (5) 对监测的数据进行统计、分析和输出,以数字列表、曲线和图表的形式显示相关参数;



[0073] (6) 能对历史数据进行查询、分析,自动生成报表;

[0074] (7) 具备报警提示功能。

[0075] 所述智能微气象数据管理监测平台是一个专门针对微气象风速、风向、温度、湿度、大气压而设计的综合分析管理平台并自动生成数据图标表。

[0076] 基本功能:

[0077] (1) 能定时自动接收数据采集单元的数据;

[0078] (2) 具有远程设置采集方式(自控方式或受控方式)、自动采集时间的功能;

[0079] (3) 能向数据采集单元发送对时命令;

[0080] (4) 能远程修改数据采集单元的IP地址和端口号;

[0081] (5) 对监测的数据进行统计、分析和输出,以数字列表、曲线和图表的形式显示相关参数;

[0082] (6) 能对历史数据进行查询、分析,自动生成报表;

[0083] (7) 具备报警提示功能。

[0084] 所述智能数据报警管理操作平台根据监测平台上的告警信息而启动监控中心的报警语音,提醒值班人员技术处理警情。

[0085] (1) 能定时自动接收数据采集单元的数据;

[0086] (2) 具有远程设置采集方式(自控方式或受控方式)、自动采集时间的功能;

[0087] (3) 后台软件根据用户需求,数据采集密度可设置;

[0088] (4) 能向数据采集单元发送对时命令;

[0089] (5) 能远程修改数据采集单元的IP地址和端口号;

[0090] (6) 能对历史数据进行查询、分析,自动生成报表;

[0091] (7) 具备报警提示功能;

[0092] (8) 具备APP平台管理功能,基本情况包括:地理位置(GIS拓扑)、结构物健康状态、结构物告警等有了解,使看到的不再是数据的堆积,而是更加易懂的监测结果,是否有无告警,结构物是否安全,使监测更加人性化;

[0093] (9) 可根据其历史数据和当前数据进行趋势分析,作出趋势图,来推断杆塔倾斜积沉发展速度与趋势,为早期预测闪络的发生提供一个有效的手段。

[0094] 输电线路综合监测平台软件的主要功能是监测在线监测输电线路运行状态,可迅速直观查看线路温度,周边气象环境等数据。

[0095] 软件使用时终端设备添加操作流程如图5所示,

[0096] 操作流程说明:先登录系统,并进入后台管理界面;新建线路,选择相应的省市,填写线路名称;在终端列表中,配置终端设备ID、电话卡号、名称、线路、所属电力局等信息。

[0097] 1、登录:输入用户名、密码、验证码点击登录。

[0098] 2、首页左侧是综合信息导航栏,是所有电力公司及下属供电局的所有设备,右侧是设备数量统计及一些报警信息。

[0099] 3、图像信息:登录成功后,系统会判断管理员给用户分配过的权限来显示菜单栏,如果没有权限的模块则会隐藏不见,用户可以选择向左缩进按钮,隐藏主菜单栏,登录页面功能模块:(1) 设备搜索功能,可以根据查询条件,进行设备搜索;(2) 信息导出功能,导出终端信息,且根据查询条件,进行分类信息导出;(3) 查看终端信息,查看设备在线状态;



[0100] 4、微气象信息、杆塔倾斜、覆冰导线温度、导线弧垂、舞动：可以选择菜单栏的某一设备进行查看详细的曲线信息，分析数据更直观，不同的设备类型所展示的曲线分析图中数据不同。曲线图中也可以选择不同供电局不同设备进行直接查看，免除返回在选择的操作。

[0101] 5、系统设置：

[0102] 拥有权限的用户登录系统后，可进行修改设备信息，添加台账信息，管理用户的权限，确保用户正常使用该系统。

[0103] 6、终端管理：点击终端管理，出现终端列表；

[0104] 如果设备报警，报警的设备数据行会自动变红色；

[0105] 只有在线的设备才能点击终端操作，终端操作是线上直接与设备通信发送命令操作

[0106] 一、终端操作分为主机指令、图像设备指令，主机指令主要是对设备主机进行设置，以及请求相关的设备数据，图像设备指令主要是针对图像设备的一些设备参数进行设置和抓拍图片等信息

[0107] 二、如果设备自动上线，系统会自动添加一个终端信息，也可以手动添加一个终端的信息，用户只需要输入终端编号、终端名称、勾选设备类型、选择线路和主机号码，所属公司和供电局点击保存就可，设备的经纬度可不填，当设备上线会自动显示这些数据。终端编号只能输入英文和数字所组成的6位数的编号，如果输入不足6位或者输入中文和特殊字符都会出现红色字体提示。

[0108] 7、用户管理：点击添加可以添加用户，或者编辑用户信息

[0109] 8、用户权限管理、管理员权限：在用户列表中可勾选用户，点击“查询已分配权限”查看该用户分配过哪些权限，选择用户后勾选权限点击保存即可；微信用户，用于添加管理微信用户信息，推送相关信息，可编辑和删除，删除有提示。

[0110] 9、报警激励：可查看历史报警记录，可导出成Excel表格。

[0111] 10、报警设置：可设置不同类型数据的报警参数阈值，如果上传数据超过设置的阈值，则会推送一条报警信息到用户微信中。

[0112] 本在线监测系统可以接入各种类型的杆塔，建立统一的输电线路铁塔拉线在线监测系统，输电铁塔管理养护单位通过该系统能够综合分析各式环境场合下外力对输电铁塔影响，可以随时了解各杆塔倾斜的实时状况，从而做出准确判断，及时向维护人员发各种报警信息，全面提升输电线路杆塔养护管理水平，确保输电铁塔的安全运行。输电线路铁塔拉线在线监测系统主要功能如下：

[0113] 1、对每座杆塔基础振动参数、导地线风振强度相关参数进行采集，安全性评价，保障输电铁塔在运营期间的安全；

[0114] 2、具备监测塔线结构动力响应参数，包含杆塔构件和导地线风致振动应力变化；

[0115] 3、监测杆塔顶部结构振动加速度、根部动力应变、杆塔固有频率、阻尼比、振型测试等；

[0116] 4、具备后台算法处理分析、数据存贮、数据建模，智能判断杆塔的安全状态；

[0117] 5、具备3G/4G无线传输功能；

[0118] 6、具备数据安全加密功能，能接入电网统一平台；

[0119] 7、实现测试数据信息化管理,相关人员可以通过不同权限登入以太网或者利用手机取得现场铁塔安全数据及安全评估信息;

[0120] 8、系统不仅可以实现问题铁塔的远程预警,还可以给出铁塔出现问题后的应急预案,通过GIS系统,及时定位铁塔地理信息,采取人员介入、维修加固等应急处理办法,减少事故发生的可能性。

[0121] 本系统监测项目和内容能很好的反映塔架结构的性能及相关的工作环境状态,在满足要求的前提下,尽量减少测点以降低成本,系统的软硬件长期可靠与稳定,是一种利用最优布控方式做到既节省项目成本、后期维护投入的人力及物力,又能最大限度发挥出实际监测的效果,达到必要性、经济性、可靠性与先进性相结合的要求;本系统在满足功能要求的前提下,充分考虑现代技术的快速发展,能够实现与通讯工程、管理养护等系统对接,实现信息共享,具有很好的开放性、兼容性;本系统正常运行后应易于管理、易于操作,对操作维护人员的技术水平及能力要求低,方便更新换代。

[0122] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0123] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

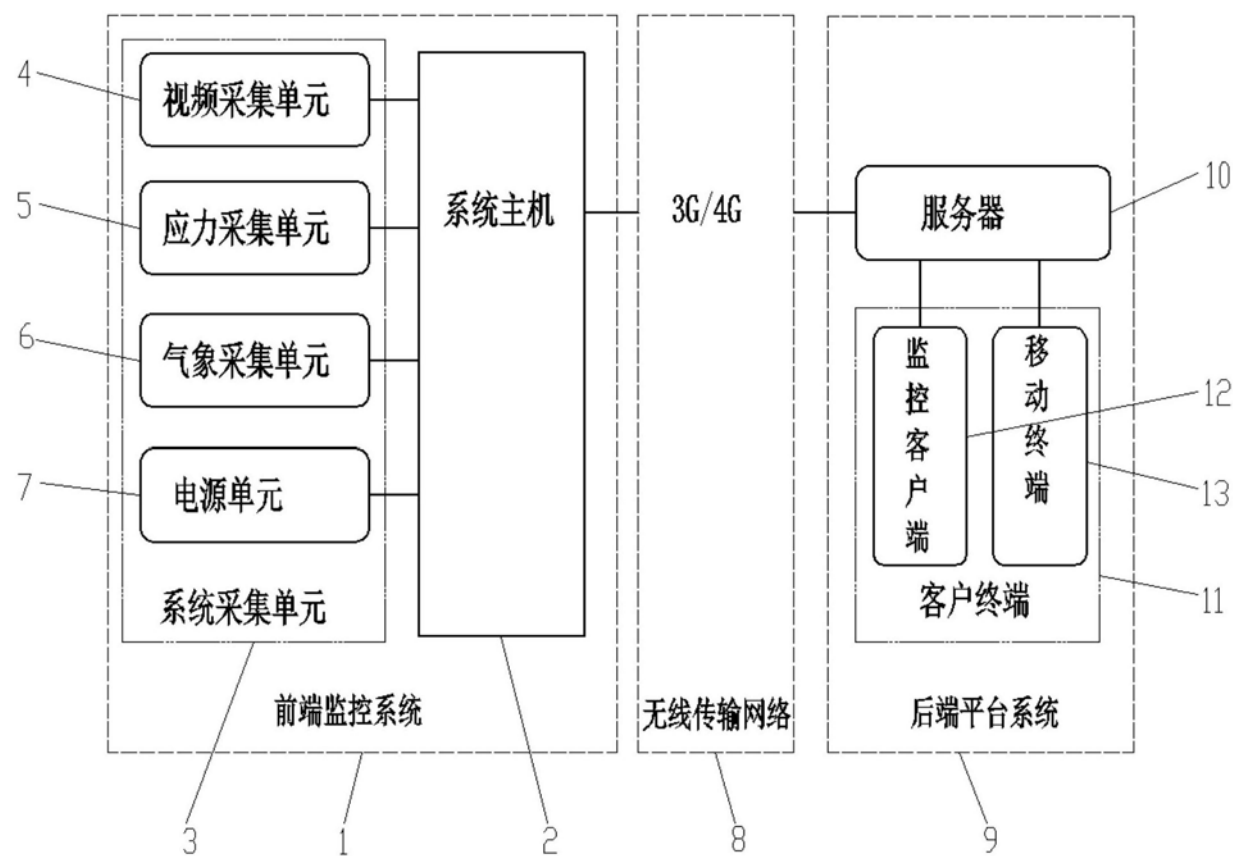


图1

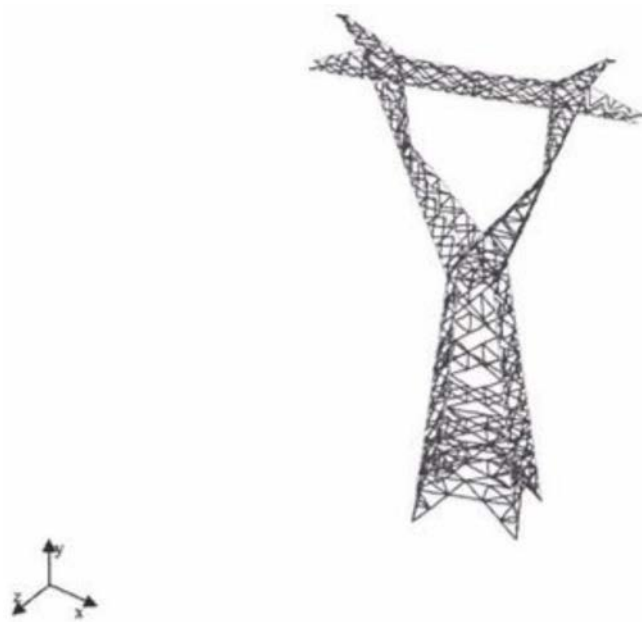


图2

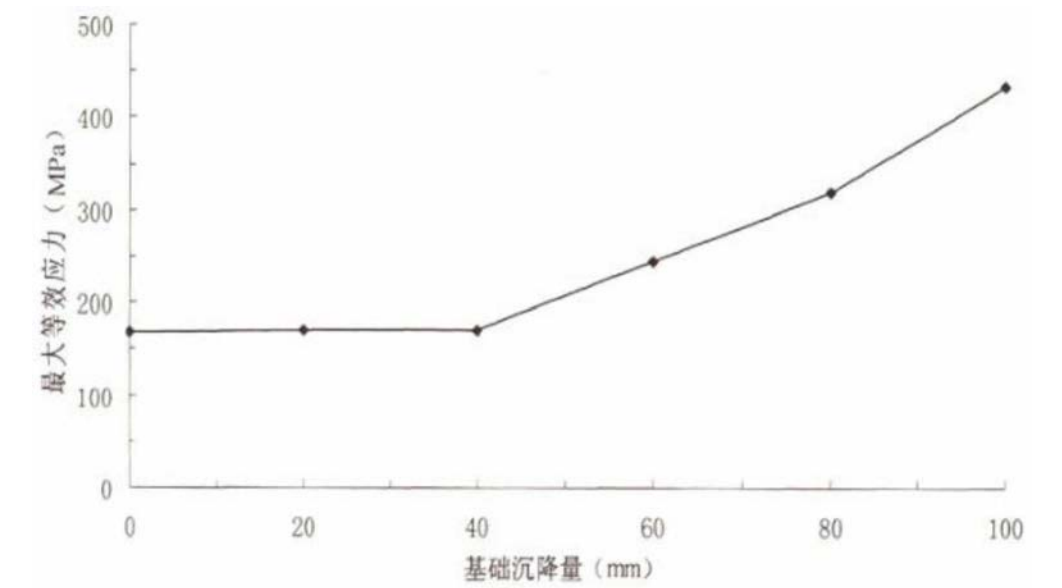


图3

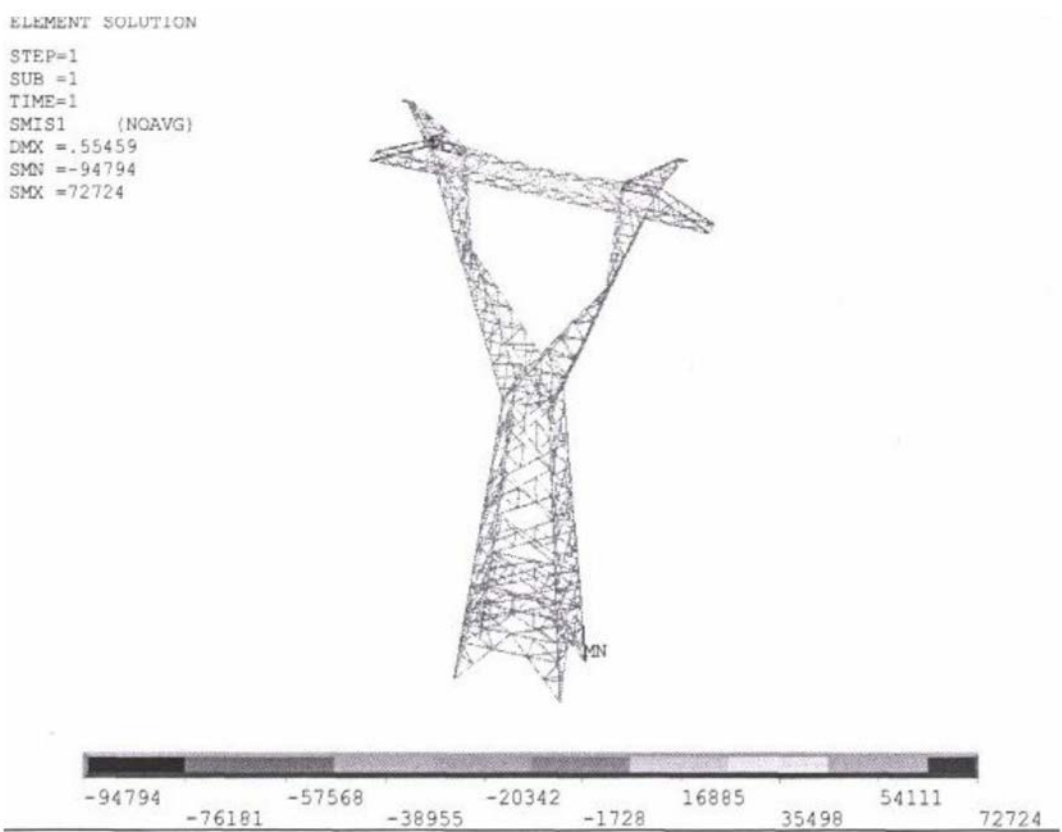


图4

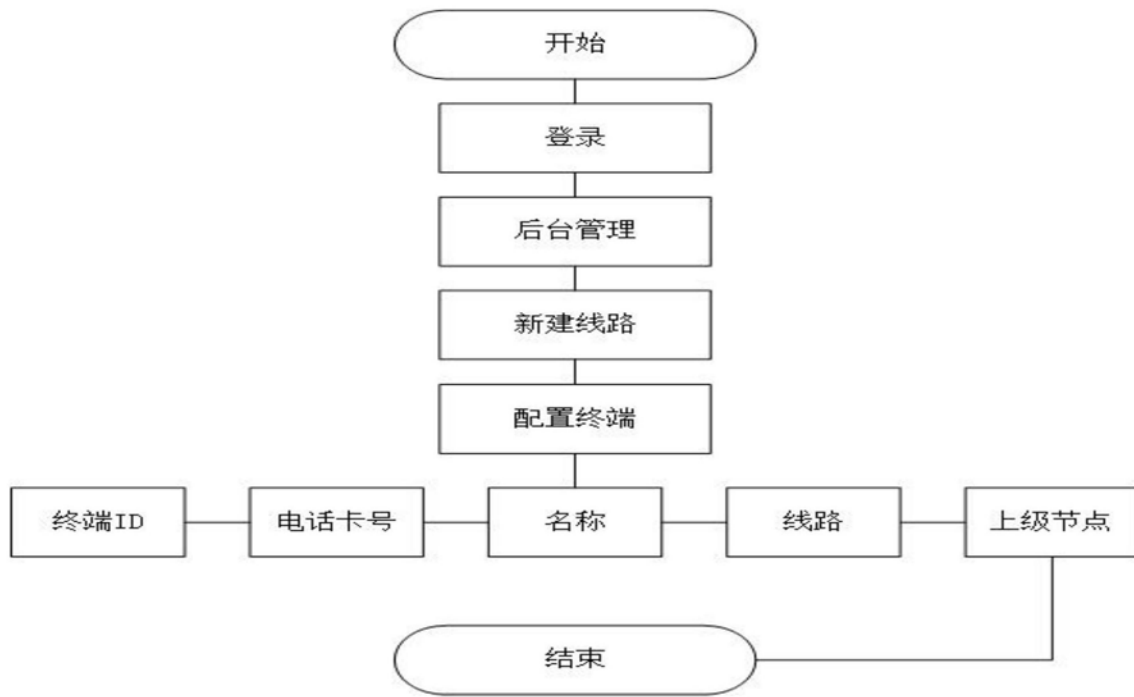


图5