



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117977813 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202410364040.8

G08B 21/18 (2006.01)

(22) 申请日 2024.03.28

(71) 申请人 福建榕图电力科技有限公司

地址 350000 福建省福州市鼓楼区软件大道89号福州软件园F区8号楼4层404室

(72) 发明人 娄坚鑫 刘方贵 严澍

(74) 专利代理机构 福州市海峡之星知识产权代理事务所(普通合伙) 35318

专利代理师 沈素芹

(51) Int. Cl.

H02J 13/00 (2006.01)

H04L 67/12 (2022.01)

H04L 12/46 (2006.01)

H04N 7/18 (2006.01)

G08B 21/12 (2006.01)

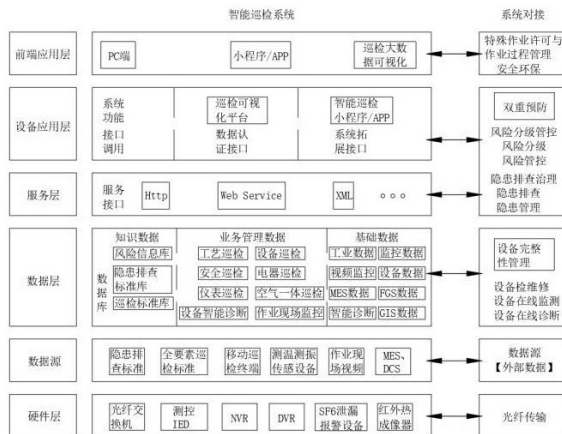
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

一种变电站远程智能巡视系统

(57) 摘要

本发明提供了一种变电站远程智能巡视系统,属于变电站安全技术领域,它解决了现有巡视系统不能进行远程可视化巡视、智能分析、自动定位等问题。包括前端应用层、设备应用层、服务层、数据层、数据源及硬件层,前端应用层包括PC端、移动终端和巡检可视化屏;设备应用层包括巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP;服务层的服务接口包括但不限于HTTP、Web Service和XML;数据层的数据源包括但不限于知识数据库、业务管理数据库和基础数据库;数据源包括但不限于隐患排查标准、全要素巡检标准、移动巡检终端、测温测振传感设备、作业现场视频和MES/DCS。本发明可实时可视化巡检,查看数据,远程连线快速解决问题,AI线上智能巡检、智能分析,自动定位深度锁定监测。



1. 一种变电站远程智能巡视系统,包括前端应用层、设备应用层、服务层、数据层、数据源以及硬件层,其特征在于,所述前端应用层包括PC端、移动终端和巡检可视化屏;所述设备应用层包括巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP;所述服务层的服务接口包括但不限于HTTP、Web Service和XML;所述数据层的数据库包括但不限于知识数据库、业务管理数据库和基础数据库;所述数据源包括但不限于隐患排查标准、全要素巡检标准、移动巡检终端、测温测振传感设备、作业现场视频和MES/DCS;所述硬件层包括设置于各省公司的省级运维班工作站、省公司主站、省防火墙和路由器、设置于各市公司的市级运维班工作站、地市公司主站和市防火墙以及设置于变电站处的巡视主机、图像智能分析服务器、光纤交换机、门卫室子系统、测控IED、NVR、DVR、SF6泄漏报警设备、红外热成像器、在线监测器和监测机器人;省公司主站和地市公司主站均设有由若干主站服务器组成的地区主站服务器群;

还包括风险分级管控子系统、隐患排查治理子系统、设备完整性管理子系统、数据安全子系统和外部协作子系统,所述风险分级管控子系统包括风险分级模块和风险管控模块;所述隐患排查治理子系统包括隐患排查模块和隐患治理模块;所述设备完整性管理子系统包括设备检维模块、设备在线监测模块和设备在线诊断模块;所述数据安全子系统包括加强数据加密、提高网络安全防护能力和实施更严格的访问控制;所述外部协作子系统与气象、环境部门的沟通协作,及时了解恶劣天气和电磁干扰相关信息,采取相应的预防措施,确保系统的正常运行;

还包括AI线上智能巡检预警子系统和智能视频分析子系统以及自动锁定子系统,所述AI线上智能巡检预警子系统采用基于高性能的AI智能视频分析摄像机、AI算法智能分析盒和音频分析模块,AI智能视频分析摄像机以人工智能深度学习的计算机视觉实现7X24小时不间断严密的智能巡查警戒,及时地将巡查的地点信息、该地点的人/车/警戒事件信息和异常报警信息发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP;AI线上智能巡检预警子系统自动提取和留存重要事件和行为记录,保证巡检员在特定环境和特殊时间里预警信息上传的及时性,达到对巡查人员及其工作状态和现场安全情况的及时监督和预警管理;所述智能视频分析子系统通过现有监控对视频进行自动智能分析,及时报告可疑事件的发生,并对提取出来的事件信息和视频数据进行记录,从而达到实时报警和有效视频检索的目的;可疑事件包括但不限于入侵检测、遗留物品检测、人员徘徊检测、人员扭打检测、火灾检测、抽烟检测、睡岗检测、离岗检测和动物检测;所述自动锁定子系统通过将数据源传输发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP,巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP检测到特殊报警信息的位置后,自动控制对应位置的测控IED、NVR、DVR、SF6泄漏报警设备、红外热成像器、在线监测器和监测机器人对该处进行深度锁定监测,同时第一时间在巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频,便于监控人员实时查看确认。

2. 根据权利要求1所述的一种变电站远程智能巡视系统,其特征在于,所述移动终端的规范化管理包括但不限于人员身份认证模块、巡检任务监督模块和规避虚假巡检模块以及漏检跨检报警模块;所述门卫室子系统包括一匙通、光纤交换机、门卫工作室、安消防IED、远程视频许可机、进出登记平板,安消防IED分别电性连接安防主机和消防主机;所述测控IED包括温湿度计、空调控制器、灯光控制器、水浸设备和风机控制器;所述NVR由若干数字摄像头组成,所述DVR由若干模拟摄像头组成;一匙通是将一匙通钥匙远程授权功能集成到智能辅助监控系统中,实现对工作地点的管控。

3. 根据权利要求2所述的一种变电站远程智能巡视系统,其特征在于,所述监测机器人为集成机器人,包括但不限于轮式机器人、挂轨机器人、四足机器人、多旋翼无人机;所述图像智能分析服务器配置智能分析算法,实现对不限于SF6压力、油温、油位、避雷器指针的仪表读数进行智能识别及自动预警;

所述硬件层还包括巡检点电子标签,巡检点电子标签包括但不限于设置于巡检设备或场所的二维码电子标签和设置于巡检线路中巡检点的NFC电子标签。

4. 根据权利要求3所述的一种变电站远程智能巡视系统,其特征在于,所述巡检可视化平台的管理项目包括但不限于巡检管理、机构管理、巡检班组、报表管理、设备管理、基础配置管理、数据统计管理、异常跟踪隐患管理、GIS地图、音/视频指挥调度管理。

5. 根据权利要求4所述的一种变电站远程智能巡视系统,其特征在于,所述数据统计管理内容包括但不限于数据统计、漏检统计、异常统计、隐患统计、到位统计、设备统计、班组漏检统计和部门漏检统计。

6. 根据权利要求5所述的一种变电站远程智能巡视系统,其特征在于,所述智能巡检小程序/APP的显示项目包括但不限于巡检登录、巡检任务、无线测振、实施巡检、红外测温、消息推送、主动检查、气体检测、离线巡检、巡检统计、多媒体上传、读取温度传感器数据、音/视频对讲。

7. 根据权利要求6所述的一种变电站远程智能巡视系统,其特征在于,所述巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP均设有巡检账号权限管理单元和巡检点任务管理单元,巡检账号权限管理单元的项目包括组织机构管理模块、用户管理模块和权限管理模块;巡检点任务管理单元包括巡检值班签到模块、巡检计划制定模块和巡检标准管理模块。

8. 根据权利要求7所述的一种变电站远程智能巡视系统,其特征在于,所述巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP的多维数据分析报表包括但不限于巡检日报表、巡检未到位点报表、巡检点报表、巡检项报表、巡检结果报表、任务明细报表、设备统计明细报表、巡检时长统计报表、路线巡检时长统计报表、部门巡检时长统计报表和班组巡检时长不合格数统计报表。

一种变电站远程智能巡视系统

技术领域

[0001] 本发明属于变电站安全技术领域,涉及一种变电站远程智能巡视系统。

背景技术

[0002] 变电站的安全运检需要采取技术手段替代传统的依靠运维人员进场巡检的旧的模式,旧的模式很难发现现场存在的问题,对隐患整改措施的跟踪落实和验证管理缺失,安全全靠经验检查,易遗漏、留死角;日常检查材料涉及到各类工作汇总表,需要手工录入平台,工作量大且巡检记录难以辨认,易作假;只有使变电站设备巡视工作流程标准化、自动化、规范化、数字化,才能杜绝因设备巡视不到位而造成电网的不安全、不稳定运行。

[0003] 而且人工巡视由于路程较远且巡视内容较多,导致目前人工巡视方式下存在巡视效率较低的问题,且因为是人工巡视,在日常巡视时对巡视人员来说这种高压环境存在着较高的作业风险。

[0004] 同时现有的远程智能巡视系统需要在每一个变电站部署巡检主机,来接入变电站的视频主机、机器人主机、无人机主机,通过巡检主机与远程智能系统连接,实现控制指令的下达,以及巡视音像数据的上送。该技术的弊端是所需巡检主机数量较多,单站的巡检主机利用效率较低,尤其是对于国网公司来说,国网公司的变电站数量巨大,每个变电站一台巡检主机,会造成较大的硬件投资和资源利用效率低下。

[0005] 因此,我们提出一种变电站远程智能巡视系统,实时可视化巡检,查看数据,远程连线快速解决问题,AI线上智能巡检、智能分析,自动定位深度锁定监测。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种变电站远程智能巡视系统,该发明要解决的技术问题是:如何实现实时可视化巡检,查看数据,远程连线快速解决问题,AI线上智能巡检、智能分析,自动定位深度锁定监测。

[0007] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现:

一种变电站远程智能巡视系统,包括前端应用层、设备应用层、服务层、数据层、数据源以及硬件层;所述前端应用层包括PC端、移动终端和巡检可视化屏;所述设备应用层包括巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP;所述服务层的服务接口包括但不限于HTTP、Web Service和XML;所述数据层的数据库包括但不限于知识数据库、业务管理数据库和基础数据库;所述数据源包括但不限于隐患排查标准、全要素巡检标准、移动巡检终端、测温测振传感设备、作业现场视频和MES/DCS;所述硬件层包括设置于各省公司的省级运维班工作站、省公司主站、省防火墙和路由器、设置于各市公司的市级运维班工作站、地市公司主站和市防火墙以及设置于变电站处的巡视主机、图像智能分析服务器、光纤交换机、门卫室子系统、测控IED、NVR、DVR、SF6泄漏报警设备、红外热成像器、在线监测器和监测机器人;省公司主站和地市公司主站均设有由若干主站服务器组成的地区主站服务器群。

[0008] 本发明的工作原理：系统采用数据通信网：VPN方式组网：省公司主站、地市公司主站、全省500kV及以上变电站，建立一个全省级VPN；各地市公司主站、相关地市公司35kV~220kV 变电站建立地区级 VPN网，从而搭建变电站远程智能巡视系统的专用网络，实现全省主站间互联；

各种前端设备接入变电站联合高清巡视主机，再通过IEC104规约、国网SIP-B规约将数据送到地区主站，同时接收、执行地区主站下发的各类控制、操作命令；

前端应用层包括PC端、移动终端和巡检可视化屏可查看立体化的展示画面和操作步骤，实时了解整体设备内外的运行情况极大提高巡点检效率；

巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP用于实时操作；

门卫室子系统用于进行门卫工作，完成门卫工作；测控IED用于检测各类设备信息、NVR用于进行视频监控、DVR用于进行视频监控、SF6泄漏报警设备用于进行泄漏监测、红外热成像器用于进行红外热成像、在线监测器用于进行实时监测和监测机器人用于遥控自行走，自动定位。

[0009] 所述移动终端的规范化管理包括但不限于人员身份认证模块、巡检任务监督模块和规避虚假巡检模块以及漏检跨检报警模块。

[0010] 采用以上结构，人员身份认证：支持通过人员工卡、账号、密码等身份认证方式，确保人员身份、资质信息符合巡检计划、任务及路线要求；巡检人员输入用户名及密码登录终端应用，可获取需要完成的巡检任务；巡检登录时将自动同步巡检服务器时间，并下载巡检基础数据与巡检任务。

[0011] 巡检任务监督：可根据实际业务情况设置巡检路线并进行管理，实现各巡检路线的巡检对象、检测项目巡检周期等信息的维护；按设置好的翻班规则、巡检项等自动生成巡检任务，员工登录后可以看到自己负责检查的路线，开始已完成与待开始的巡检任务；巡检作业时，巡检APP有倒计时提示，主管根据巡检时长和定位监督巡检员。

[0012] 规避虚假巡检：未到位禁止录入，通过巡检路线制定及指定位置弹出任务的方式，将巡检任务固化到位置点巡检人员必须按规定到指定位置才能进行巡检任务；同时通过定位，读取巡检人员本身的定位信息；现场拍照，巡更巡检人员到达现场，拍摄现场照片，然后扫描二维码上传图片，系统通过读取照片的拍摄时间，形成一次有效的签到。

[0013] 漏检跨检报警：巡检人员若跳过巡检点执行其它任务系统能进行报警提示，有效避免漏检及跨检问题；通过移动手机端推送功能，将现场巡检的异常设备信息第一时间反上报至移动手机端。

[0014] 所述门卫室子系统包括一匙通、光纤交换机、门卫工作室、安消防IED、远程视频许可机、进出登记平板，安消防IED分别电性连接安防主机和消防主机；所述测控IED包括温湿度计、空调控制器、灯光控制器、水浸设备和风机控制器；所述NVR由若干数字摄像头组成，所述DVR由若干模拟摄像头组成；一匙通是将一匙通钥匙远程授权功能集成到智能辅助监控系统中，实现对工作地点的管控。

[0015] 采用以上结构，通过与消防主机的信息传递，可实时监控消防主机、火灾报警探测器、手报等前端设备的运行工况和告警状态。消防探头报警时，第一时间在巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频，便于监控人员实时查看确认。

[0016] 安防主机实时监控每个防区的实时状态及前端设备的运行工况，安防防区报警

时,第一时间在巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频,便于监控人员实时查看确认。

[0017] 所述监测机器人为集成机器人,包括但不限于轮式机器人、挂轨机器人、四足机器人、多旋翼无人机;所述图像智能分析服务器配置智能分析算法,实现对不限于SF6压力、油温、油位、避雷器指针的仪表读数进行智能识别及自动预警。

[0018] 所述硬件层还包括巡检点电子标签,巡检点电子标签包括但不限于设置于巡检设备或场所的二维码电子标签和设置于巡检线路中巡检点的NFC电子标签。

[0019] 采用以上结构,二维码电子标签:系统根据需要巡检的设备或场所的信息,生成专属的二维码标签;二维码标签可以张贴在相应的设备或场所上,巡检人员通过手机扫描这些二维码,可以快速地完成巡检操作,并上传巡检数据;在巡检过程中,巡检员扫描直接输入数据,节省了巡检人员的时间和精力,可以实现巡检任务的自动分配和提醒,避免了遗漏和重复。

[0020] NFC电子标签:NFC标签作为巡检线路中巡检点的重要标记,用于存储各线路所属NFC标签的巡检点、巡检设备、巡检内容信息、位置描述、ID顺序、是否需考核到位等信息;在巡检过程中,通过智能防爆终端NFC读取NFC巡检点标签,在智能防爆终端显示每个巡检点对应的巡检内容信息。

[0021] 所述巡检可视化平台的管理项目包括但不限于巡检管理、机构管理、巡检班组、报表管理、设备管理、基础配置管理、数据统计管理、异常跟踪隐患管理、GIS地图、音/视频指挥调度管理。

[0022] 所述数据统计管理内容包括但不限于数据统计、漏检统计、异常统计、隐患统计、到位统计、设备统计、班组漏检统计和部门漏检统计。

[0023] 所述智能巡检小程序/APP的显示项目包括但不限于巡检登录、巡检任务、无线测振、实施巡检、红外测温、消息推送、主动检查、气体检测、离线巡检、巡检统计、多媒体上传、读取温度传感器数据、音/视频对讲。

[0024] 所述巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP均设有巡检账号权限管理单元和巡检点任务管理单元,巡检账号权限管理单元的项目包括组织机构管理模块、用户管理模块和权限管理模块;巡检点任务管理单元包括巡检值班签到模块、巡检计划制定模块和巡检标准管理模块。

[0025] 采用以上结构,组织机构管理模块:可以设置不同的组织结构,例如学校、公司、工厂车间等,每个组织结构下可以设置不同的部门和角色;这种组织结构管理有助于巡检规范化的业务流程;

用户管理模块:通过对人员信息进行管理和维护,在系统中可以定义不同的角色,例如管理员、巡检员、审核员等;为不同的角色分配不同的权限,以实现权限的分层管理,提高巡检工作的质量和效率;

权限管理模块:对不同角色和用户进行权限管理,可以设置不同的权限级别和范围,以确保系统的安全性和稳定性;同时可以实现权限的精细化和个性化定制,满足不同业务场景的需求;

巡检值班签到模块:在巡检点位置安装NFC数字标签,移动终端通过读取标签信息,判断标签的身份、位置,从而确定是否到指定巡检点;同时联动人员定位系统,确保巡检

的人员在规定的、地点,按照规划的路线进行巡检;

巡检计划制定模块:系统具备在线制定多种类型巡检计划的功能,可设置翻班规则、周期频次,系统按照设定的巡检计划自动生成巡检任务,对于每天的巡检任务执行情况可实时查询并对未检、漏检、巡检异常结果等情况实现报警提醒;

巡检标准管理模块:系统具备针对不同检查对象设置不同检查标准,针对单条检查标准可以设置检查部位、检查类别、检查方式、是否需要拍照、是否需要填写数据、设置自定义输入框等功能。

[0026] 所述巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP的多维数据分析报表包括但不限于巡检日报表、巡检未到位点报表、巡检点报表、巡检项报表、巡检结果报表、任务明细报表、设备统计明细报表、巡检时长统计报表、路线巡检时长统计报表、部门巡检时长统计报表和班组巡检时长不合格数统计报表。

[0027] 还包括风险分级管控子系统、隐患排查治理子系统、设备完整性管理子系统、数据安全子系统和外部协作子系统,所述风险分级管控子系统包括风险分级模块和风险管控模块;风险分级模块将风险由低到高依次分为蓝色风险、黄色风险、橙色风险和红色风险四个等级;风险管控模块即风险越大,管控级别越高;上级负责管控的风险,下级必须负责管控,并逐级落实具体措施;所述隐患排查治理子系统包括隐患排查模块和隐患治理模块;隐患排查模块进行隐患排查、隐患报批、隐患防范措施及落实;隐患治理模块进行隐患治理、隐患验收、隐患后评估、隐患台账和统计报表;所述设备完整性管理子系统包括设备检维模块、设备在线监测模块和设备在线诊断模块;所述数据安全子系统包括加强数据加密、提高网络安全防护能力和实施更严格的访问控制,用以加强技术研发和维护,提高系统的准确性和可靠性,减少技术故障和误判的发生;加强数据安全保障措施,确保系统数据的安全性和完整性,防止数据泄露和非法访问;提高运维人员的素质和能力,加强培训和考核,确保他们能够熟练掌握系统的操作和维护技能;所述外部协作子系统与气象、环境部门的沟通协作,及时了解恶劣天气和电磁干扰相关信息,采取相应的预防措施,确保系统的正常运行。

[0028] 还包括AI线上智能巡检预警子系统和智能视频分析子系统以及自动锁定子系统,所述AI线上智能巡检预警子系统采用基于高性能的AI智能视频分析摄像机、AI算法智能分析盒和音频分析模块,AI智能视频分析摄像机以人工智能深度学习的计算机视觉实现7X24小时不间断严密的智能巡查警戒,及时地将巡查的地点信息、该地点的人/车/警戒事件信息和异常报警信息发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP;AI线上智能巡检预警子系统自动提取和留存重要事件和行为记录,保证巡检员在特定环境和特殊时间里预警信息上传的及时性,达到对巡查人员及其工作状态和现场安全情况的及时监督和预警管理;所述智能视频分析子系统通过现有监控对视频进行自动智能分析,及时报告可疑事件的发生,并对提取出来的事件信息和视频数据进行记录,从而达到实时报警和有效视频检索的目的;可疑事件包括但不限于入侵检测、遗留物品检测、人员徘徊检测、人员扭打检测、火灾检测、抽烟检测、睡岗检测、离岗检测和动物检测;所述自动锁定子系统通过将数据源传输发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP,巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP检测到特殊报警信息的位置后,自动控制对应位置的测控IED、NVR、DVR、SF6泄漏报警设备、红外热成像器、在线监测器和监测机器人对该处进行深度锁定监测,同时第一时间在巡检可

视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频,便于监控人员实时查看确认。

[0029] 与现有技术相比,本变电站远程智能巡视系统具有以下优点:

可视化设备巡检:巡检人员通过手机、平板或AR眼镜等移动终端设备,即可查看立体化的展示画面和操作步骤,实时了解整体设备内外的运行情况极大提高巡点检效率;

在设备第一现场查看运行数据:打破传统数据查看方式枷锁,将信息推送到设备工作现场,简化运行数据查看环节,优化巡点检工作流程;

远程连线:在巡检过程中,出现疑难状况,ALVA Rainbow远程通讯工具可在复杂设备现场提供稳定通讯,并有AR实时标注对现场进行勾画等功能,快速解决巡检问题;

巡视主机对采集的数据进行智能分析,形成巡视结果和巡视报告,及时发送告警;同时具备实时监控、与主辅监控系统智能联动等功能。

[0030] 通过AI线上智能巡检预警子系统和智能视频分析子系统以及自动锁定子系统配合,实现人工智能深度学习的计算机视觉实现7X24小时无间断严密的智能巡查警戒,对巡查人员及其工作状态和现场安全情况的及时监督和预警管理,通过现有监控对视频进行自动智能分析,及时报告可疑事件的发生,并对提取出来的事件信息和视频数据进行记录,从而达到实时报警和有效视频检索的目的;

通过自动锁定子系统通过将数据源传输发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP,巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP检测到特殊报警信息的位置后,自动控制对应位置的测控IED、NVR、DVR、SF6泄漏报警设备、红外热成像器、在线监测器和监测机器人对该处进行深度锁定监测,同时第一时间在巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频,便于监控人员实时查看确认。

附图说明

[0031] 图1是本发明的结构框图。

[0032] 图2是本发明中巡检可视化平台的结构框图。

[0033] 图3是本发明中智能巡检小程序/APP的结构框图。

[0034] 图4是本发明的网络拓扑图。

[0035] 图5是本发明的系统架构图。

具体实施方式

[0036] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0037] 如图1-图5所示,本变电站远程智能巡视系统,包括前端应用层、设备应用层、服务层、数据层、数据源以及硬件层,前端应用层包括PC端、移动终端和巡检可视化屏;设备应用层包括巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP;服务层的服务接口包括但不限于HTTP、Web Service和XML;数据层的数据库包括但不限于知识数据库、业务管理数据库和基础数据库;数据源包括但不限于隐患排查标准、全要素巡检标准、移动巡检终端、测温测振传感设备、作业现场视频和MES/DCS;硬件层包括设置于各省公司的省级运维班工作站、省公司主站、省防火墙和路由器、设置于各市公司的市级运维班工作站、地市公司主站和市防火墙以及设置于变电站处的巡视主机、图像智能分析服务器、光纤交换机、门卫室子系统、测控IED、

NVR、DVR、SF6泄漏报警设备、红外热成像器、在线监测器和监测机器人；省公司主站和地市公司主站均设有由若干主站服务器组成的地区主站服务器群。

[0038] 系统采用数据通信网:VPN方式组网:省公司主站、地市公司主站、全省500kV及以上变电站,建立一个全省级VPN;各地市公司主站、相关地市公司35kV~220kV 变电站建立地区级 VPN网,从而搭建变电站远程智能巡视系统的专用网络,实现全省主站间互联;

各种前端设备接入变电站联合高清巡视主机,再通过IEC104规约、国网SIP-B规约将数据送到地区主站,同时接收、执行地区主站下发的各类控制、操作命令;

前端应用层包括PC端、移动终端和巡检可视化屏可查看立体化的展示画面和操作步骤,实时了解整体设备内外的运行情况极大提高巡点检效率;

巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP用于实时操作;

门卫室子系统用于进行门卫工作,完成门卫工作;测控IED用于检测各类设备信息、NVR用于进行视频监控、DVR用于进行视频监控、SF6泄漏报警设备用于进行泄漏监测、红外热成像器用于进行红外热成像、在线监测器用于进行实时监测和监测机器人用于遥控自行走,自动定位。

[0039] 移动终端的规范化管理包括但不限于人员身份认证模块、巡检任务监督模块和规避虚假巡检模块以及漏检跨检报警模块。

[0040] 人员身份认证:支持通过人员工卡、账号、密码等身份认证方式,确保人员身份、资质信息符合巡检计划、任务及路线要求;巡检人员输入用户名及密码登录终端应用,可获取需要完成的巡检任务;巡检登录时将自动同步巡检服务器时间,并下载巡检基础数据与巡检任务。

[0041] 巡检任务监督:可根据实际业务情况设置巡检路线并进行管理,实现各巡检路线的巡检对象、检测项目巡检周期等信息的维护;按设置好的翻班规则、巡检项等自动生成巡检任务,员工登录后可以看到自己负责检查的路线,开始已完成与待开始的巡检任务;巡检作业时,巡检APP有倒计时提示,主管根据巡检时长和定位监督巡检员。

[0042] 规避虚假巡检:未到位禁止录入,通过巡检路线制定及指定位置弹出任务的方式,将巡检任务固化到位置点巡检人员必须按规定到指定位置才能进行巡检任务;同时通过定位,读取巡检人员本身的定位信息;现场拍照,巡更巡检人员到达现场,拍摄现场照片,然后扫描二维码上传图片,系统通过读取照片的拍摄时间,形成一次有效的签到。

[0043] 漏检跨检报警:巡检人员若跳过巡检点执行其它任务系统能进行报警提示,有效避免漏检及跨检问题;通过移动手机端推送功能,将现场巡检的异常设备信息第一时间反上报至移动手机端。

[0044] 门卫室子系统包括一匙通、光纤交换机、门卫工作室、安消防IED、远程视频许可机、进出登记平板,安消防IED分别电性连接安防主机和消防主机;测控IED包括温湿度计、空调控制器、灯光控制器、水浸设备和风机控制器;NVR由若干数字摄像头组成,DVR由若干模拟摄像头组成;一匙通是将一匙通钥匙远程授权功能集成到智能辅助监控系统中,实现对工作地点的管控。

[0045] 通过与消防主机的信息传递,可实时监控消防主机、火灾报警探测器、手报等前端设备的运行工况和告警状态。消防探头报警时,第一时间在巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频,便于监控人员实时查看确认。

[0046] 安防主机实时监控每个防区的实时状态及前端设备的运行工况,安防防区报警时,第一时间在巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频,便于监控人员实时查看确认。

[0047] 监测机器人为集成机器人,包括但不限于轮式机器人、挂轨机器人、四足机器人、多旋翼无人机;图像智能分析服务器配置智能分析算法,实现对不限于SF6压力、油温、油位、避雷器指针的仪表读数进行智能识别及自动预警。

[0048] 硬件层还包括巡检点电子标签,巡检点电子标签包括但不限于设置于巡检设备或场所的二维码电子标签和设置于巡检线路中巡检点的NFC电子标签。

[0049] 二维码电子标签:系统根据需要巡检的设备或场所的信息,生成专属的二维码标签;二维码标签可以张贴在相应的设备或场所上,巡检人员通过手机扫描这些二维码,可以快速地完成巡检操作,并上传巡检数据;在巡检过程中,巡检员扫描直接输入数据,节省了巡检人员的时间和精力,可以实现巡检任务的自动分配和提醒,避免了遗漏和重复。

[0050] NFC电子标签:NFC标签作为巡检线路中巡检点的重要标记,用于存储各线路所属NFC标签的巡检点、巡检设备、巡检内容信息、位置描述、ID顺序、是否需考核到位等信息;在巡检过程中,通过智能防爆终端NFC读取NFC巡检点标签,在智能防爆终端显示每个巡检点对应的巡检内容信息。

[0051] 巡检可视化平台的管理项目包括但不限于巡检管理、机构管理、巡检班组、报表管理、设备管理、基础配置管理、数据统计管理、异常跟踪隐患管理、GIS地图、音/视频指挥调度管理。

[0052] 数据统计管理内容包括但不限于数据统计、漏检统计、异常统计、隐患统计、到位统计、设备统计、班组漏检统计和部门漏检统计。

[0053] 智能巡检小程序/APP的显示项目包括但不限于巡检登录、巡检任务、无线测振、实施巡检、红外测温、消息推送、主动检查、气体检测、离线巡检、巡检统计、多媒体上传、读取温据传感器数据、音/视频对讲。

[0054] 巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP均设有巡检账号权限管理单元和巡检点任务管理单元,巡检账号权限管理单元的项目包括组织机构管理模块、用户管理模块和权限管理模块;巡检点任务管理单元包括巡检值班签到模块、巡检计划制定模块和巡检标准管理模块;

组织机构管理模块:可以设置不同的组织结构,例如学校、公司、工厂车间等,每个组织结构下可以设置不同的部门和角色;这种组织结构管理有助于巡检规范化的业务流程;

用户管理模块:通过对人员信息进行管理和维护,在系统中可以定义不同的角色,例如管理员、巡检员、审核员等;为不同的角色分配不同的权限,以实现权限的分层管理,提高巡检工作的质量和效率;

权限管理模块:对不同角色和用户进行权限管理,可以设置不同的权限级别和范围,以确保系统的安全性和稳定性;同时可以实现权限的精细化和个性化定制,满足不同业务场景的需求;

巡检值班签到模块:在巡检点位置安装NFC数字标签,移动终端通过读取标签信息,判断标签的身份、位置,从而确定是否到指定巡检点;同时联动人员定位系统,确保巡检

的人员在规定的、时间、地点,按照规划的路线进行巡检;

巡检计划制定模块:系统具备在线制定多种类型巡检计划的功能,可设置翻班规则、周期频次,系统按照设定的巡检计划自动生成巡检任务,对于每天的巡检任务执行情况可实时查询并对未检、漏检、巡检异常结果等情况实现报警提醒;

巡检标准管理模块:系统具备针对不同检查对象设置不同检查标准,针对单条检查标准可以设置检查部位、检查类别、检查方式、是否需要拍照、是否需要填写数据、设置自定义输入框等功能。

[0055] 巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP的多维数据分析报表包括但不限于巡检日报表、巡检未到位点报表、巡检点报表、巡检项报表、巡检结果报表、任务明细报表、设备统计明细报表、巡检时长统计报表、路线巡检时长统计报表、部门巡检时长统计报表和班组巡检时长不合格数统计报表。

[0056] 还包括风险分级管控子系统、隐患排查治理子系统、设备完整性管理子系统、数据安全子系统和外部协作子系统,风险分级管控子系统包括风险分级模块和风险管控模块;

风险分级模块将风险由低到高依次分为蓝色风险、黄色风险、橙色风险和红色风险四个等级;

风险管控模块即风险越大,管控级别越高;上级负责管控的风险,下级必须负责管控,并逐级落实具体措施。

[0057] 隐患排查治理子系统包括隐患排查模块和隐患治理模块;

隐患排查模块进行隐患排查、隐患报批、隐患防范措施及落实;隐患治理模块进行隐患治理、隐患验收、隐患后评估、隐患台账和统计报表。

[0058] 设备完整性管理子系统包括设备检维模块、设备在线监测模块和设备在线诊断模块;设备检维模块;数据安全子系统包括加强数据加密、提高网络安全防护能力和实施更严格的访问控制,用以加强技术研发和维护,提高系统的准确性和可靠性,减少技术故障和误判的发生;加强数据安全保障措施,确保系统数据的安全性和完整性,防止数据泄露和非法访问;提高运维人员的素质和能力,加强培训和考核,确保他们能够熟练掌握系统的操作和维护技能;外部协作子系统与气象、环境部门的沟通协作,及时了解恶劣天气和电磁干扰相关信息,采取相应的预防措施,确保系统的正常运行。

[0059] 还包括AI线上智能巡检预警子系统和智能视频分析子系统以及自动锁定子系统, AI线上智能巡检预警子系统采用基于高性能的AI智能视频分析摄像机、AI算法智能分析盒和音频分析模块, AI智能视频分析摄像机以人工智能深度学习的计算机视觉实现7X24小时无间断严密的智能巡查警戒,及时地将巡查的地点信息、该地点的人/车/警戒事件信息和异常报警信息发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP; AI线上智能巡检预警子系统自动提取和留存重要事件和行为记录,保证巡检员在特定环境和特殊时间里预警信息上传的及时性,达到对巡查人员及其工作状态和现场安全情况的及时监督和预警管理;智能视频分析子系统通过现有监控对视频进行自动智能分析,及时报告可疑事件的发生,并对提取出来的事件信息和视频数据进行记录,从而达到实时报警和有效视频检索的目的;可疑事件包括但不限于入侵检测、遗留物品检测、人员徘徊检测、人员扭打检测、火灾检测、抽烟检测、睡岗检测、离岗检测和动物检测;自动锁定子系统通过将数据源传输发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP,巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP检测到特殊报警信

息的位置后,自动控制对应位置的测控IED、NVR、DVR、SF6泄漏报警设备、红外热成像器、在线监测器和监测机器人对该处进行深度锁定监测,同时第一时间在巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频,便于监控人员实时查看确认。

[0060] 本发明的工作原理:系统采用数据通信网:VPN方式组网:省公司主站、地市公司主站、全省500kV及以上变电站,建立一个全省级VPN;各地市公司主站、相关地市公司35kV~220kV 变电站建立地区级 VPN网,从而搭建变电站远程智能巡视系统的专用网络,实现全省主站间互联;

各种前端设备接入变电站联合高清巡视主机,再通过IEC104规约、国网SIP-B规约将数据送到地区主站,同时接收、执行地区主站下发的各类控制、操作命令;

前端应用层包括PC端、移动终端和巡检可视化屏可查看立体化的展示画面和操作步骤,实时了解整体设备内外的运行情况极大提高巡点检效率;

巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP用于实时操作;

门卫室子系统用于进行门卫工作,完成门卫工作;测控IED用于检测各类设备信息、NVR用于进行视频监控、DVR用于进行视频监控、SF6泄漏报警设备用于进行泄漏监测、红外热成像器用于进行红外热成像、在线监测器用于进行实时监测和监测机器人用于遥控自行行走,自动定位。

[0061] 人员身份认证:支持通过人员工卡、账号、密码等身份认证方式,确保人员身份、资质信息符合巡检计划、任务及路线要求;巡检人员输入用户名及密码登录终端应用,可获取需要完成的巡检任务;巡检登录时将自动同步巡检服务器时间,并下载巡检基础数据与巡检任务。

[0062] 巡检任务监督:可根据实际业务情况设置巡检路线并进行管理,实现各巡检路线的巡检对象、检测项目巡检周期等信息的维护;按设置好的翻班规则、巡检项等自动生成巡检任务,员工登录后可以看到自己负责检查的路线,开始已完成与待开始的巡检任务;巡检作业时,巡检APP有倒计时提示,主管根据巡检时长和定位监督巡检员。

[0063] 规避虚假巡检:未到位禁止录入:通过巡检路线制定及指定位置弹出任务的方式,将巡检任务固化到位置点巡检人员必须按规定到指定位置才能进行巡检任务;

漏检跨检报警:巡检人员若跳过巡检点执行其它任务系统能进行报警提示,有效避免漏检及跨检问题;通过移动手机端推送功能,将现场巡检的异常设备信息第一时间反上报至移动手机端。

[0064] 二维码电子标签:系统根据需要巡检的设备或场所的信息,生成专属的二维码标签;二维码标签可以张贴在相应的设备或场所上,巡检人员通过手机扫描这些二维码,可以快速地完成巡检操作,并上传巡检数据;在巡检过程中,巡检员扫描直接输入数据,节省了巡检人员的时间和精力,可以实现巡检任务的自动分配和提醒,避免了遗漏和重复。

[0065] NFC电子标签:NFC标签作为巡检线路中巡检点的重要标记,用于存储各线路所属NFC标签的巡检点、巡检设备、巡检内容信息、位置描述、ID顺序、是否需考核到位等信息;在巡检过程中,通过智能防爆终端NFC读取NFC巡检点标签,在智能防爆终端显示每个巡检点对应的巡检内容信息。

[0066] 组织机构管理模块:可以设置不同的组织结构,例如学校、公司、工厂车间等,每个组织结构下可以设置不同的部门和角色。这种组织结构管理有助于巡检规范化的业务流

程;

用户管理模块:通过对人员信息进行管理和维护,在系统中可以定义不同的角色,例如管理员、巡检员、审核员等。为不同的角色分配不同的权限,以实现权限的分层管理,提高巡检工作的质量和效率;

权限管理模块:对不同角色和用户进行权限管理,可以设置不同的权限级别和范围,以确保系统的安全性和稳定性。同时可以实现权限的精细化和个性化定制,满足不同业务场景的需求;

巡检值班签到模块:在巡检点位置安装NFC数字标签,移动终端通过读取标签信息,判断标签的身份、位置,从而确定是否到指定巡检点;同时联动人员定位系统,确保巡检的人员在规定的、地点,按照规划的路线进行巡检;

巡检计划制定模块:系统具备在线制定多种类型巡检计划的功能,可设置翻班规则、周期频次,系统按照设定的巡检计划自动生成巡检任务,对于每天的巡检任务执行情况可实时查询并对未检、漏检、巡检异常结果等情况实现报警提醒;

巡检标准管理模块:系统具备针对不同检查对象设置不同检查标准,针对单条检查标准可以设置检查部位、检查类别、检查方式、是否需要拍照、是否需要填写数据、设置自定义输入框等功能。

[0067] 风险分级模块将风险由低到高依次分为蓝色风险、黄色风险、橙色风险和红色风险四个等级;

风险管控模块即风险越大,管控级别越高;上级负责管控的风险,下级必须负责管控,并逐级落实具体措施。

[0068] 隐患排查治理子系统包括隐患排查模块和隐患治理模块;

隐患排查模块进行隐患排查、隐患报批、隐患防范措施及落实;隐患治理模块进行隐患治理、隐患验收、隐患后评估、隐患台账和统计报表。

[0069] 设备完整性管理子系统包括设备检维模块、设备在线监测模块和设备在线诊断模块;设备检维模块;数据安全子系统包括加强数据加密、提高网络安全防护能力和实施更严格的访问控制,用以加强技术研发和维护,提高系统的准确性和可靠性,减少技术故障和误判的发生;加强数据安全保障措施,确保系统数据的安全性和完整性,防止数据泄露和非法访问;提高运维人员的素质和能力,加强培训和考核,确保他们能够熟练掌握系统的操作和维护技能;外部协作子系统与气象、环境部门的沟通协作,及时了解恶劣天气和电磁干扰相关信息,采取相应的预防措施,确保系统的正常运行。

[0070] AI线上智能巡检预警子系统采用基于高性能的AI智能视频分析摄像机、AI算法智能分析盒和音频分析模块,AI智能视频分析摄像机以人工智能深度学习的计算机视觉实现7X24小时无间断严密的智能巡查警戒,及时地将巡查的地点信息、该地点的人/车/警戒事件信息和异常报警信息发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP;AI线上智能巡检预警子系统自动提取和留存重要事件和行为记录,保证巡检员在特定环境和特殊时间里预警信息上传的及时性,达到对巡查人员及其工作状态和现场安全情况的及时监督和预警管理;智能视频分析子系统通过现有监控对视频进行自动智能分析,及时报告可疑事件的发生,并对提取出来的事件信息和视频数据进行记录,从而达到实时报警和有效视频检索的目的;可疑事件包括但不限于入侵检测、遗留物品检测、人员徘徊检测、人员扭打检测、火灾

检测、抽烟检测、睡岗检测、离岗检测和动物检测；

自动锁定子系统通过将数据源传输发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP,巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP检测到特殊报警信息的位置后,自动控制对应位置的测控IED、NVR、DVR、SF6泄漏报警设备、红外热成像器、在线监测器和监测机器人对该处进行深度锁定监测,同时第一时间在巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频,便于监控人员实时查看确认。

[0071] 综上,可视化设备巡检:巡检人员通过手机、平板或AR眼镜等移动终端设备,即可查看立体化的展示画面和操作步骤,实时了解整体设备内外的运行情况极大提高巡点检效率;

在设备第一现场查看运行数据:打破传统数据查看方式枷锁,将信息推送到设备工作现场,简化运行数据查看环节,优化巡点检工作流程;

远程连线:在巡检过程中,出现疑难状况,ALVA Rainbow远程通讯工具可在复杂设备现场提供稳定通讯,并有AR实时标注对现场进行勾画等功能,快速解决巡检问题;

巡视主机对采集的数据进行智能分析,形成巡视结果和巡视报告,及时发送告警;同时具备实时监控、与主辅监控系统智能联动等功能。

[0072] 通过AI线上智能巡检预警子系统和智能视频分析子系统以及自动锁定子系统配合,实现人工智能深度学习的计算机视觉实现7X24小时无间断严密的智能巡查警戒,对巡查人员及其工作状态和现场安全情况的及时监督和预警管理,通过现有监控对视频进行自动智能分析,及时报告可疑事件的发生,并对提取出来的事件信息和视频数据进行记录,从而达到实时报警和有效视频检索的目的;

通过自动锁定子系统通过将数据源传输发送到巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP,巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP检测到特殊报警信息的位置后,自动控制对应位置的测控IED、NVR、DVR、SF6泄漏报警设备、红外热成像器、在线监测器和监测机器人对该处进行深度锁定监测,同时第一时间在巡检可视化平台和智能巡检小程序/APP上弹出对应的关联视频,便于监控人员实时查看确认。

[0073] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

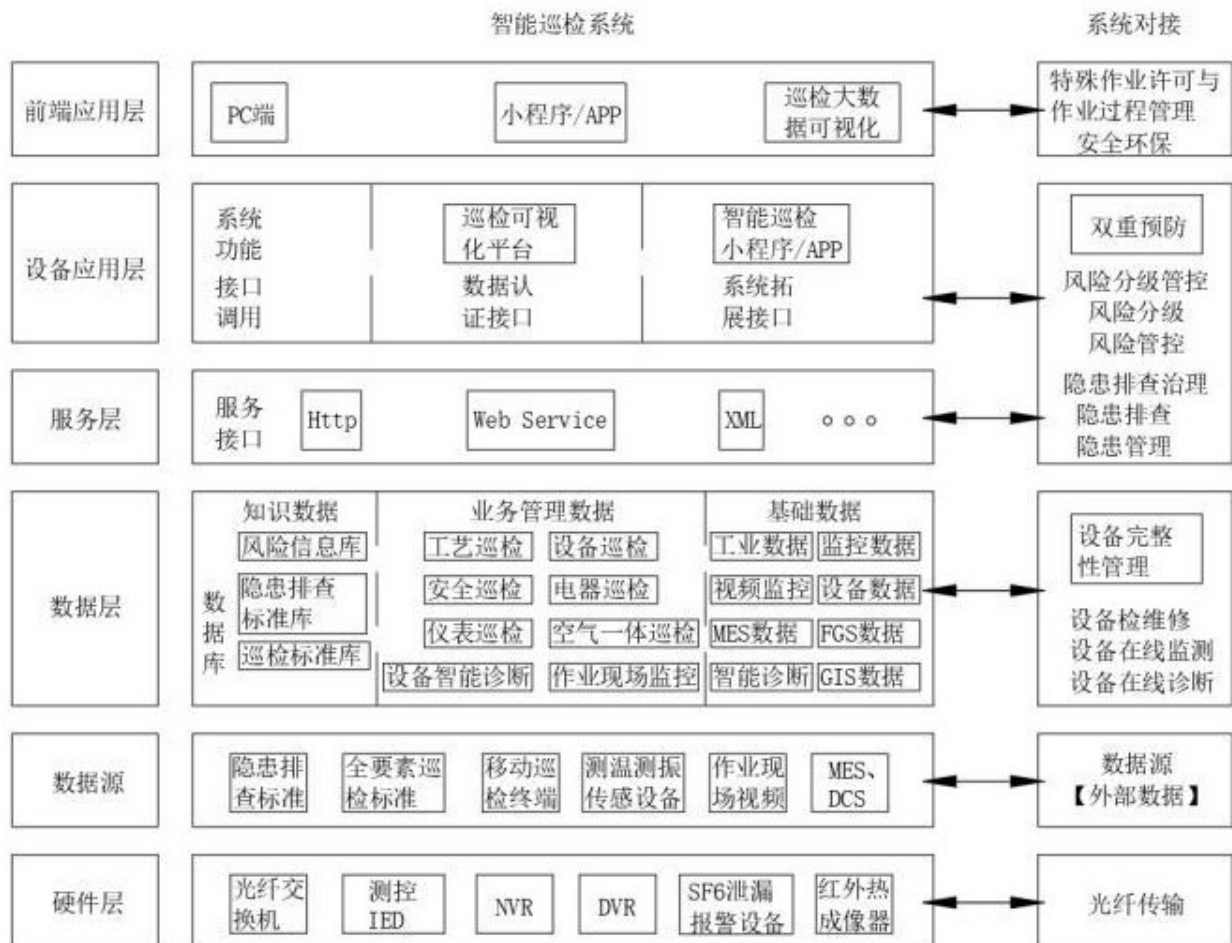


图 1

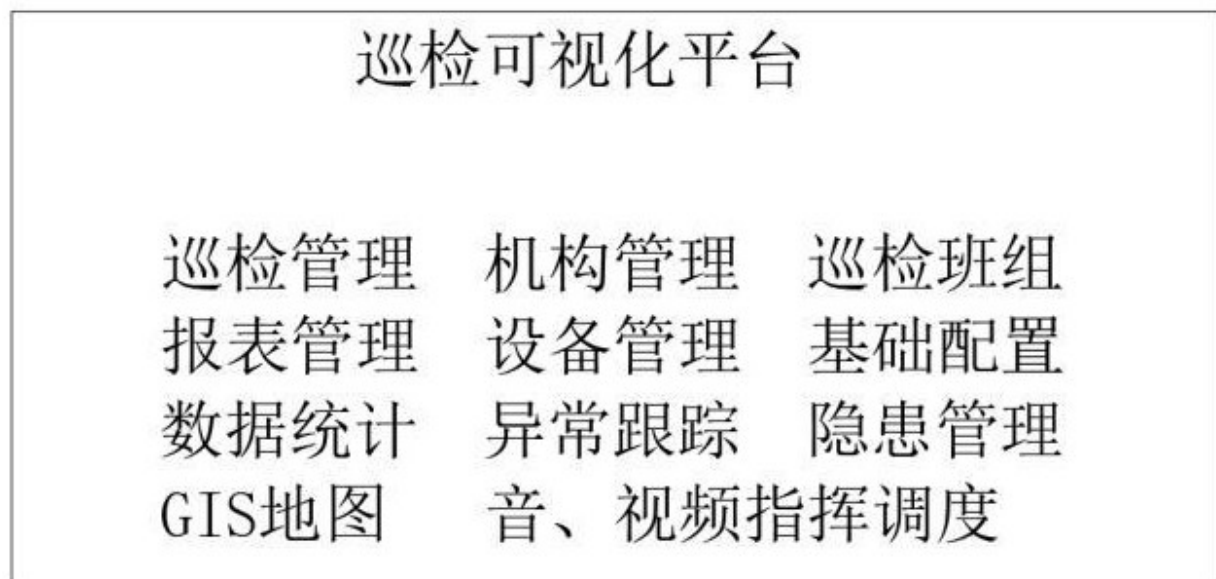


图 2



图 3

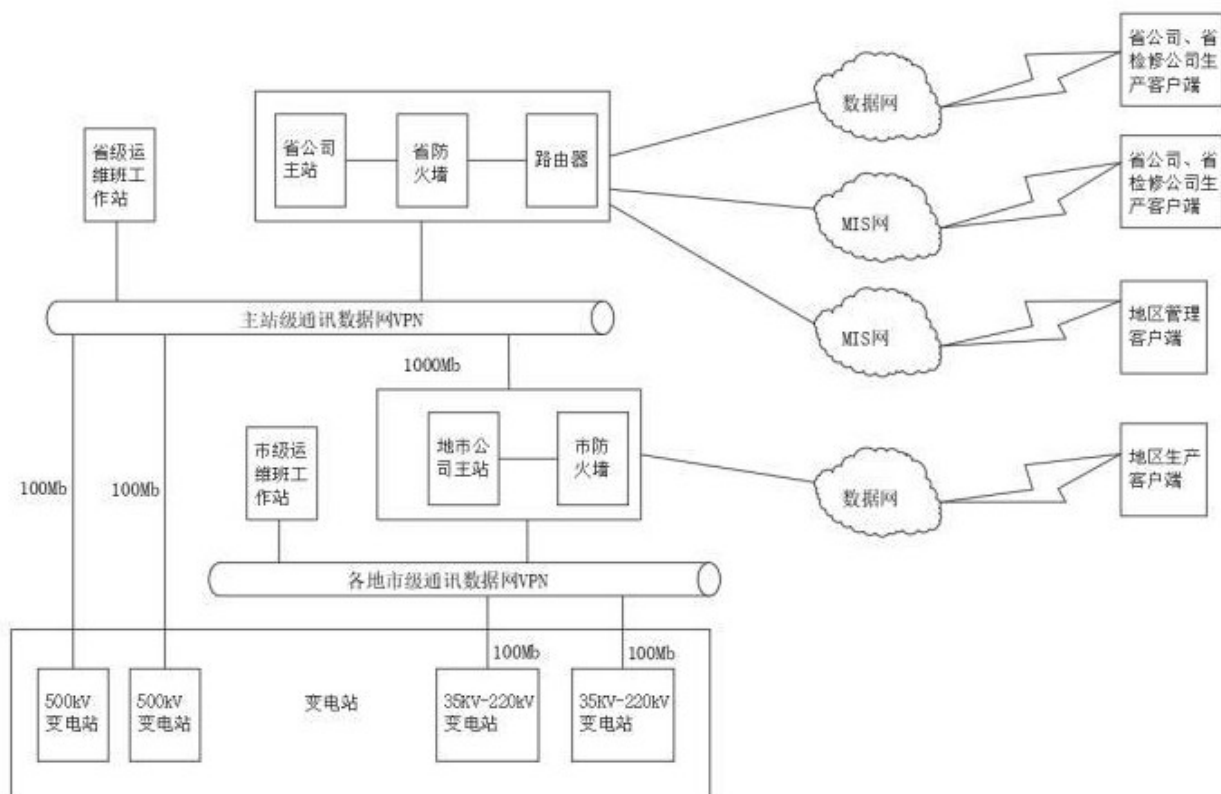


图 4

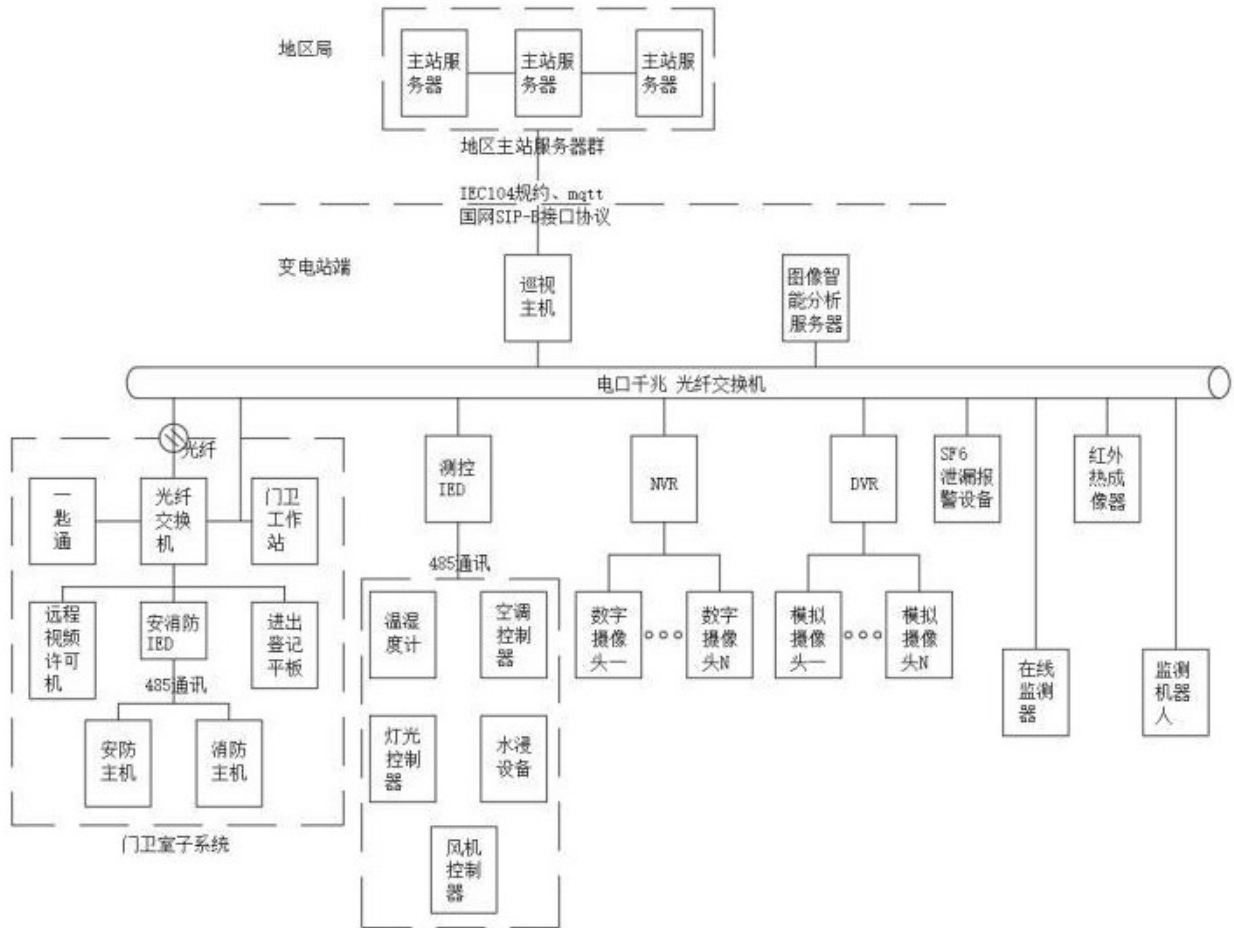


图 5