

智能变（配）电房环境监控系统

技  
术  
方  
案

南京国品电力设备有限公司

2020年04月

## 一、前言

近年来国家大力发展智能电网，输变电系统的智能化信息化已具备相当高的水平，而配网由于其使用环境和结构的复杂性使得智能化信息化水平较低，随着智能电网工作的进一步深入，配网智能化信息化已成为下一步的主要工作之一，国家电网于 2011 年把配网智能监测列入技术导则，但是由于存在信息采集种类繁多，缺少传输通道，缺少综合的主站软件等原因，国内尚无该类应用。

针对这一问题，利用现代最新的计算机技术、网络技术、图像技术、安防监控和防盗报警、安全环境综合监控技术，推出的配电房/开闭所综合在线监控系统，对配电房/开闭所实施全面的集中监测监控管理。

该系统将 10kV 配电房/开闭所内环境中 SF6 气体含量、O<sub>2</sub> 含量、臭氧浓度、温湿度、入侵、门禁的状态进行实时在线监测、在线诊断，并可以根据预先设置的启动方式，根据以上监测设备的状态，分别对风机、照明、除湿器、水泵、视屏图像采集等设备进行控制。同时，也可以引入火灾、烟雾、明火等信号进行联动。系统还具有实时监测高压一次设备母排温度、变压器温度监测、开关柜内局放监测等功能，配电房（变电站）的各被监测点的现场实际状态可通过网络传输到调度中心，局领导及调度人员可在调度中心查看各个配电房（变电站）的情况，减少了巡检人员强度，加强了对配电房（变电站）等的安全、保卫、火警监视，同时提高配电房（变电站）的安全运行。

## 二、设计依据

GB/T14598.14 规定的严酷等级为 III 级的静电放电实验，

GB/T14598.9 规定的严酷等级为 III 级的辐射电磁场干扰实验，

GB/T14598.10 规定的严酷的等级为 III 级的快速瞬变干扰实验。GB/T14598.13 规定的频率为 100KHZ 衰减震荡波（第一半波电压幅值共模为 2.5KV，差模为 1KV）脉冲群干扰实验。

GB4793-1995 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第一部分 通用要求

GB/T2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法

GB/T2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法

GB/T2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法

GB/T2423.10 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fd：宽频带随机振动 一般要求

GB/T14598.3-93 规定，电介质实验电压为 2KV。冲击电压实验为 5KV。

GB/T11287-1989 规定的 I 级震动响应实验及 GB/T14537-1993 规定的 I 级冲击响应实验。

南京国品电力设备有限公司

电话：025-58671758

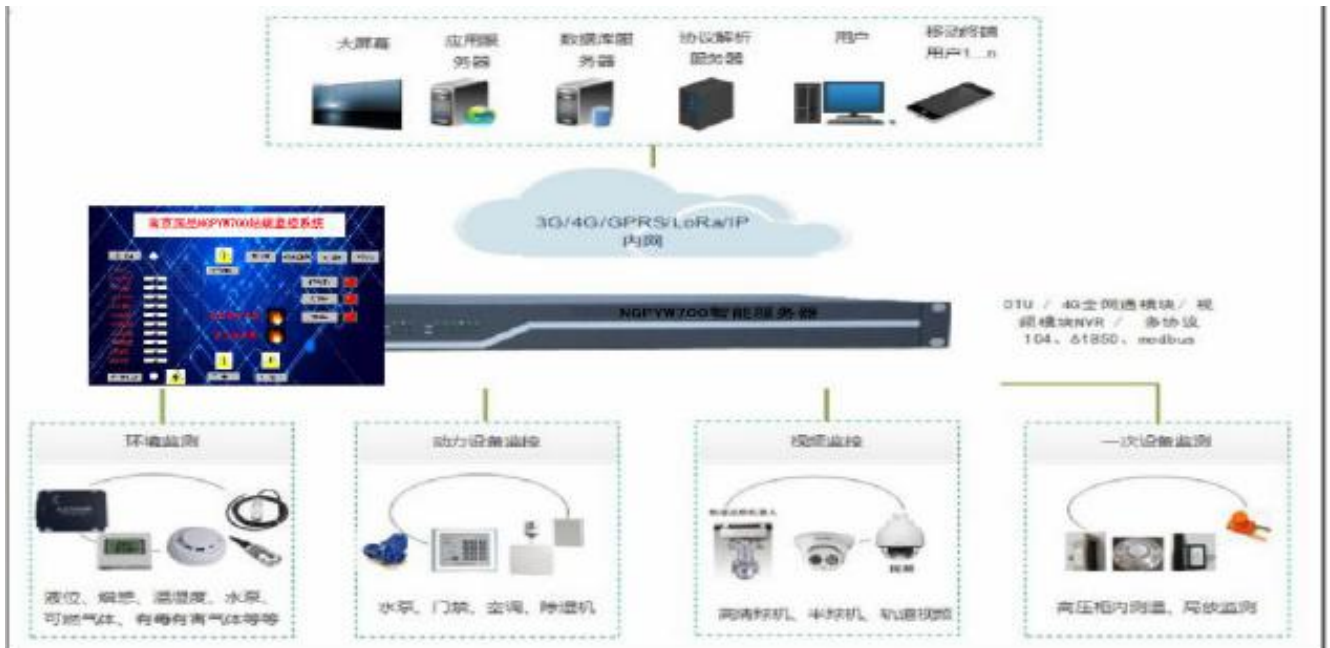
传真：025-58671768

GB/T11287-1989 规定的 I 级震动耐久实验，

GB/T14537-1993 规定的 I 级冲击耐久和碰撞实验。

## 二、系统主要架构

### 1、系统拓扑



### 2、系统说明

配变综合在线监控系统主要分为两大部分，站端监控和中心管理。

1) 站端监控包括各种探测传感器、数据采集单元（环境综合监控主机带 7 寸显示器）、无线无源测温系统、局放在线监测系统、门禁系统几个部分。

站端监控安装在配电室，实时监测现场实际环境状态及各项参数，如视频、明火、烟雾、人员非法入侵、动物入侵、环境温湿度、门禁、空调状态、臭气含量、开关柜母排温度、开关柜内局放等，并通过通信网络将现场各项参数及状态上传到中心管理系统。

2) 中心管理系统分为硬件平台和软件平台，硬件平台包括网络通讯设备、服务器、客户机等，服务器是整个系统的核心，基本任务是数据的维护和数据的处理。软件平台主要功能包括集中采集、管理各个站端系统，平面显示各站端实时情况，包括主接线、设备工况、实时检测数据曲线与历史数据曲线等界面，可直观的描述现场环境状态。

## 三、技术方案

## 1、动力环境监控系统

- 配置红外探测器：配电室入口处安装红外探测器用于入室监测，防止入侵；
- 配置液位或水浸传感器：监测电缆沟内是否进水，并在电缆沟内进行防火封堵措施；
- 配置温湿度变送器均于分布用于监测环境温度和湿度；
- 配置 SF6+O2 传感器用于检测配电房的 SF6 气体是否超标，防止运检人员进入窒息；
- 配置臭氧传感器用于测量环境中臭气浓度，防止设备氧化过快；
- 配置空调控制器用于控制现场空调；
- 配置主变超温温度传感器用于监测变压器外壳温度。

并在每个配电室配置环境监控主机用于采集各传感器状态及数据信息，主机具有控制现场灯光、风机、空调、除湿机等功能，数据集中整理后上传至智能通信服务器。



入室



温湿度



水浸



空调控制



臭氧



SF6+O2 气体监测

## 2、视频监视系统

配置视频监视系统，用于工作人员远程对高压室内环境及高压设备进行巡视。



设备巡视



环境巡视

## 3、智能门禁管理系统

- 配置防火防盗不锈钢大门：在配电房失火或者外部入侵时保证配电房安全。
- 配置门禁管理系统：用于管理人员进出，可远程开门，也可以远程进行开门操作，系统具备自动识别智能卡上的身份信息和门禁权限信息，持卡人只有在规定的时间和在有权限的门禁点刷卡后，门禁才能自动开门放行允许出入，否则对非法入侵拒绝开门并输出报警信号。并可与环境、动力数据结合，符合开门条件后，才可刷卡进入。



门禁卡



刷卡器



电控锁



门禁控制器

#### 4、开关柜无线测温系统

配置开关柜无线测温系统，用于监测开关柜高压设备节点温度加强对母排温度监视以防止母排过热烧毁相邻的绝缘部件。



无线温度传感器



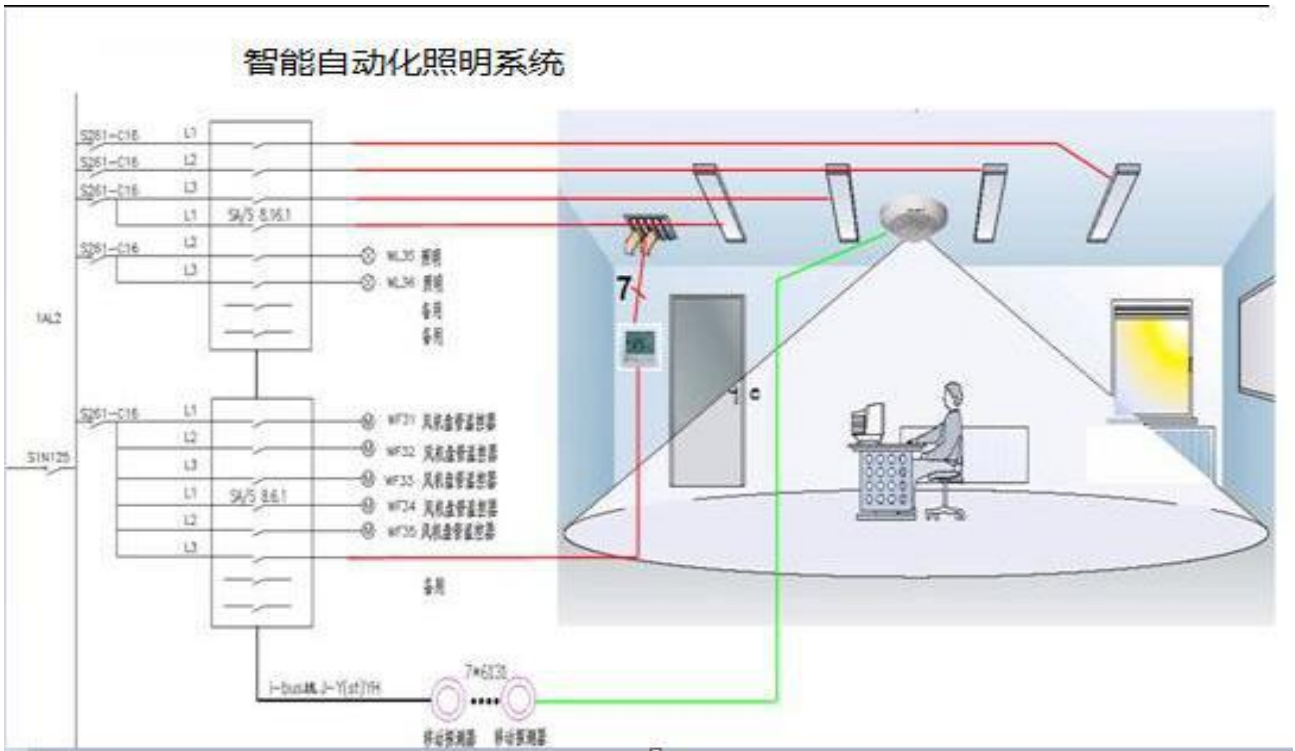
无线测温主机



无线温度传感器

#### 5、智能照明控制系统

完善智能配电房内照明系统，并接入智能配电房内照明开关，实现自动和远程控制智能配电房内照明，当出现消防、烟雾报警时，自动开启照明，同时联动视频系统进行录像；并在智能配电房内配置应急照明。



## 6、智能消防监控系统

配置明火探测器及烟雾探测器，用于监测开闭所内消防状态，当采集到火灾报警信号时，智能监测主机把信号上传至系统监控软件，并联动视频系统进行录像。



明火探测器



烟雾探测器

## 7、智能工器具柜

配置一套完善的工器具柜，让巡检员在发现问题时能够立刻抢修消除安全隐患。

## 8、智能综合在线监控主站系统

在当地县（区）局监控中心配置 1 套智能综合在线监控主站系统，主要包括硬件平台和软件平台，硬件平台包括网络通讯设备、服务器、短信报警模块等，服务器是整个系统的核心，基本任务是数据的维护和数据的处理。软件平台主要功能包括集中采集、管理各个站端系统，平面显示各站端实时情况，包

括当地地图、主接线、设备工况、实时检测数据曲线与历史数据曲线等界面，直观的描述现场环境状态。

- 平台可采集多点配电房环境数据集中展示
- 可实现历史数据的查询
- 具备各配电房动力设备的远程遥控
- 拥有自定义报表平台，可方便用户构建需要的报表数据
- 平台具备组态系统功能，可任意接入其他厂家设备
- 平台可实现浏览器远程查看系统，方便用户

#### 四、典型配电房安装布置图

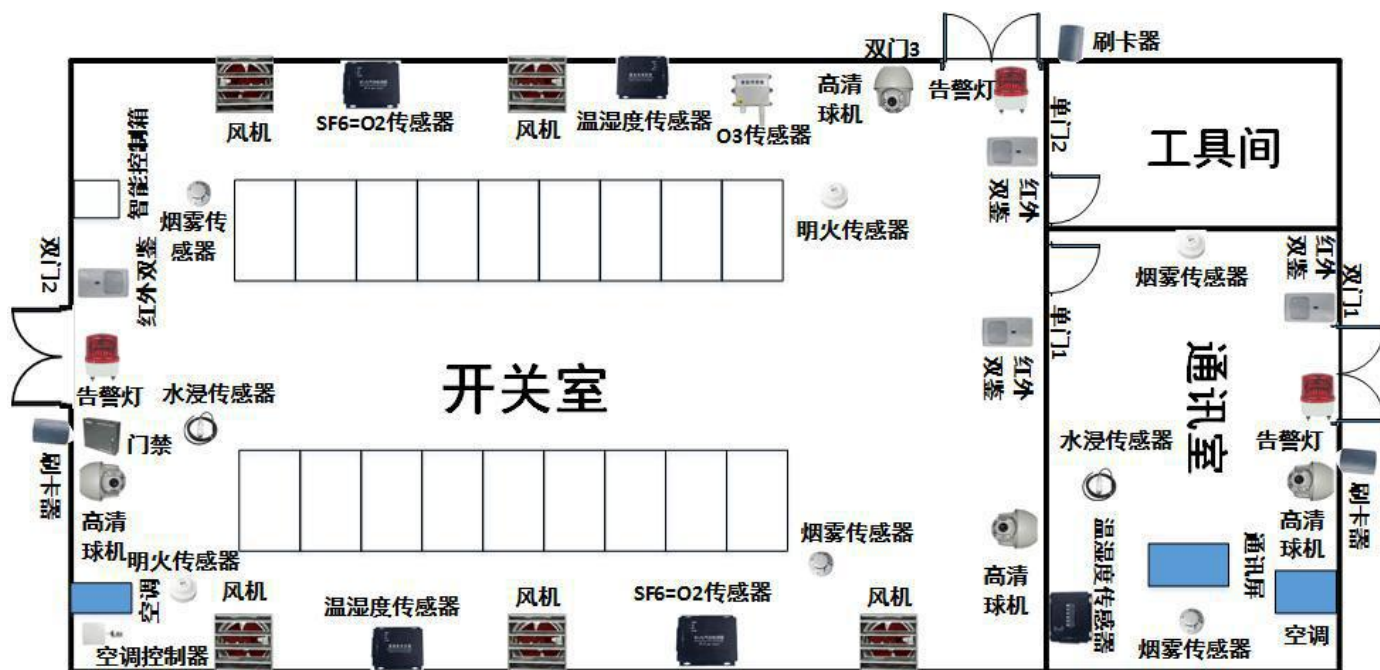


图 4.1

备注：（此图根据典型配电房平面图所画）

具体安装说明如下：

1、告警灯安装在门口，安装目的：当有告警时告警灯会闪光，巡检人员在视频巡视的时候可以清楚的看见告警灯状态。

2、红外双鉴安装在门入口处，安装目的：当有人非法闯入时能准确的探测到移动物体，并与告警灯联动。

3、球机安装 3 个形成对射可实现对全站实时监控，当巡检人员在视频巡视的时候可

以清楚的看见全站状态。

4、温湿度传感器安装在离地面 40cm 左右，安装目的：使温湿度传感器测的温湿度更接近开关柜的温湿度。

5、O3 度传感器安装在离地面 40cm 左右，安装目的：使 O3 传感器测的 O3 更接近开关柜的 O3。

6、SF6+O2 传感器安装在离地面 40cm 左右，安装目的：因为 SF6 的密度比空气密度大，当 SF6 泄露时都沉积在下面，所以 SF6+O2 传感器安装在离地面 40cm 左右处可以使 SF6+O2 传感器准确的测量出 SF6 和 O2 的含量。

7、风机安装在离地面 50cm 以上，并且与 SF6+O2 传感器联动，当 SF6+O2 超标时自动启动风机。SF6+O2 正常时自动关闭风机。

7、空调分别安装在开关室左下角和通讯室的左下角，安装目的：当温湿度过高启动空调可以尽快降低室温，保证设备的正常运行。

8、明火传感器安装在高压柜上面的房顶上，安装目的：当高压柜或低压柜起火时能及时探测到明火。

9、烟雾传感器安装在高压柜上面的房顶上如图图 4.4 所示，安装目的：准确的探测到全站的烟雾。

11、水浸有探测器安装在电缆沟内，安装目的：能够准确的探测到电缆沟是否进水。

12、无线测温传感器安装在 A、B、C 三相母排上如图 4.2 所示安装目的:可以直接测量母排温度。



图 4.2

13、主变超温控制器安装在变压器底部与变压器接触，安装目的：更精准的测量出变压器温度。



## 四、施工方案

### 施工优选点

选择混合线路、配网自动化已覆盖站点、支持光纤通讯

### 新建站点

- 1) 确定安装站点之后，厂家需要 5-7 个工作日备货；
- 2) 站端施工以及调试平均每个站点需要 3-5 个工作日；
- 3) 主站部署以及与平台对接需要 4-5 工作日
- 4) 系统整体联调 3-4 工作日

确定安装站点后大约需要 17 工作日完成站点安装。

## 五、建设后效果



图 1



图 2

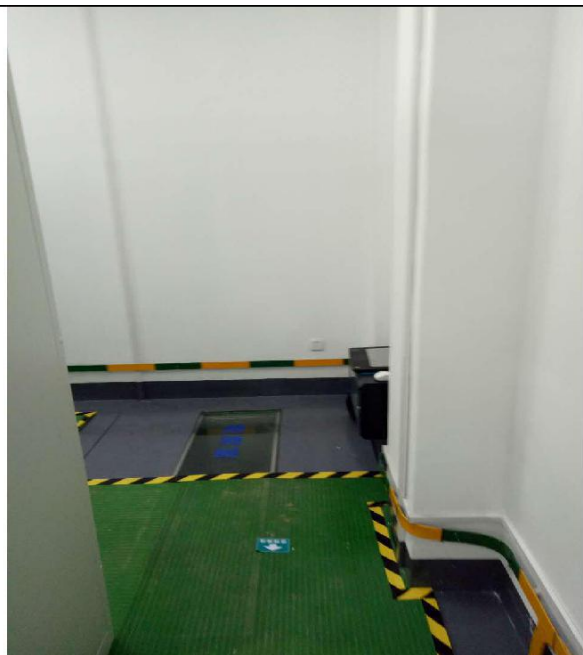


图 3



图 4



图 5



图 6



图 7



图 8

## 附、系统配置选型分析

### 1、系统主要配置清单

典型配电房设计规划的环境综合在线监控系统主要有以下部分组成：

典型配电房配置清单					
<b>1</b>	<b>智能综合数据处理终端</b>				
1.1	机柜	PK-100	面	1	
1.2	局内网交换机	S1700-24-AC	台	1	
1.3	综合电源管理单元	NGP-DY	台	1	
1.4	UPS 不间断电源	C2K/2H	台	1	保障监控系统断电后持续运行 2 小时
<b>2</b>	<b>动力环境综合监控系统</b>				
2.1	视频动环主机（含视频）	NGPYW300CB	台	1	含触摸屏
2.2	综合电源管理单元	NGP-DY			

2.3	机械硬盘	2T	块	1	1T
2.4	红外探测器	NGPHW	只	4	
2.5	水浸探测器	NGPSJ	只	2	
2.6	温湿度变送器	NGPWS	只	3	
2.7	SF6+O2 传感器	NGPSF6	只	2	
2.8	臭氧传感器	NGPO3	只	1	
2.9	综合电源控制箱	NGPLD	台	1	三合一智能控制箱
2.10	风机		台	5	百叶扇不锈钢风机
2.11	告警灯	NGPBJ	只	3	
2.12	空调控制器	NGPKT	台	2	
2.13	空调	3P	台	2	
<b>3</b>	<b>视频监视系统</b>				
3.1	网络红外球机		台	3	
<b>4</b>	<b>智能门禁管理系统</b>				
4.1	门禁控制器	NGPMJ	套	1	
<b>5</b>	<b>开关柜无线测温系统</b>				
5.1	无线温度采集器	NGPCW	台		每台已知可采 60 个测温点
5.2	无线温度传感器	NGPCGQ	只		无线无源 ABC 三相需每相安装 1 个无线测温采集器
<b>8</b>	<b>智能消防监控系统</b>				
8.1	烟雾探测器	NGPYG	台	3	
8.2	明火探测器	NGPMH	台	3	
<b>智能综合在线监控主站系统</b>					
1	主站监控平台		套	1	最大接入容量 1000 个开闭所
2	服务器		台	1	

