

海上升压站城市电网供配电系统极早期火灾预警探测解决方案

产品名称	海上升压站城市电网供配电系统极早期火灾预警探测解决方案
公司名称	深圳市汀洋科技有限公司
价格	1.00/套
规格参数	品牌:osid 型号:909 产地:中国
公司地址	深圳市南山区西丽官龙路3-2号
联系电话	暂无

产品详情

1.1 城市电网供配电系统概况

城市电网供配电系统是由供电电源、输配电网、电能用户和监控与配电网管理系统组成。城市供电电源主要包括电厂（火力、水力发电厂等）和区域变电所（站）等设施。城市输配电网主要含城市变电所（站）、换流站和输送线路等设施。电能用户主要指居民生活用电和工业用电。电力监控系统以计算机、通讯设备、测控单元为基本工具，实现变配电系统的实时数据采集、状态检测和远程控制。

国家电网公司对安全工作有详细的规定，十分重视电网安全及电力可靠供应问题。随着国家全面建成小康社会的脚步不断深入，电网安全显得尤为重要，电网公司提出了“要全力确保大电网安全、人身安全、设备安全、网络安全”四大安全，要狠抓重点领域隐患治理，突出抓好特高压设备安全、消防安全、电缆及通道隐患整治和集体企业安全专项治理。这相当于对电网防灾提出了明确要求，需要从供配电系统的各主要环节入手，尤其是最典型的供配电系统设施，包括油浸变压器、油浸电抗器、高低压配电

设施等。

1.2 城市电网供配电系统热灾害与火灾危险性

总体而言，随着科学技术的不断发展以及电网安全防护技术的发展，电网的安全防护越来越完善，2002年5月国家经贸委发布了《电网和电厂计算机监控系统及跳读数据网络安全防护的规定》，2006年电监会印发《电力二次系统安全防护总体方案》等，都为电力系统安全建设提供了重要的指导作用。尽管电力系统的安全防护不断完善，但是我们也不得不面对巨量电网系统设施的安全防护问题，据统计，十三五期间我国仅297个地级以上城市10KV及以下配电站就将达到30万座，电网供配电系统的热灾害和火灾事故仍然不在少数，且有的破坏性还很强。

目前热灾害和火灾预警防护的首要对象应该是各级变配电所的油浸式变压器、电抗器，电力隧道/廊道，GIS设备设施，高低压配电室等。以油浸式变压器为例，其内含的可燃物是惊人的，变压器油经常达到几十吨之多，还包含电缆纸、漆布、木材等绝缘材料，这些均为可燃物，而变压器油燃烧的高温特性又使得其扑救的难度巨高。

针对火灾危险性最大的油浸式变压器进行火灾危险性分析，主要的内因如下：

- 1) 绕组绝缘损毁产生短路，引起火灾或爆炸事故。绕组绝缘损毁原因也比较多，包括绝缘老化、变质、强度降低、制造质量等，造成绕组匝间、层间短路，而产生放电电弧，其最高温度可能高达3000 以上，造成绝缘油分解出大量可燃气体，与空气混合达到一定浓度而形成爆炸。
- 2) 变压器主绝缘击穿。造成这一问题的因素包括中性点不接地运行、套管上部端子幅密封不良而造成引线根部绕组绝缘强度大大降低等，这些因素引起的闪络，会很快发展为变压器的损毁事故。

3) 变压保套管闪络，引起爆炸起火。变压器套管事故在变压器事故中占比也是比较高的，达到15.3%以上。

4) 分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温。变压器分接开关引起事故的比例仅次于套管闪络事故比例。

5) 磁路发生故障、铁心故障，产生涡流、环流发热，引起变压器故障。

油浸电抗器、互感器和断路器等其它油浸设备的火灾危险性内因也很类似，只是在机理上不尽相同而已。这类设备的外因当然还包括雷击、异常天气、人为破坏等。

其他电网系统设备的火灾可能的原因包括超负荷、过热、机械损伤、老化、电气故障等而导致短路，绝缘下降引发电气火灾。电力电缆的火灾原因包括隧道主电缆接地或相间短路、主电缆接头故障、电缆隧道/廊道附属设施电气故障等，当然同样还面临外部因素，例如施工、人为破坏等。电气设备或电缆的火灾主要的危害在于其往往发展速度快，温度高，易传播，恢复时间长等。

1.3 现有火灾探测技术及问题

电网系统目前还比较多的采用传统的火灾探测技术，分别包括：1) 线型感温火灾探测器，通常包括分布式光纤感温火灾探测器、准分布式光纤光栅感温火灾探测器和线型感温电缆，主要用于室外油浸式变压器、电抗器，室内变压器、电抗器，电缆沟、隧道或廊道等；2) 吸气式感烟火灾探测器，主要用于高低压配电室、计算机房等；3) 红外火焰探测器，主要被用于变压器或电抗器的场所；4) 点型感烟/感温火灾探测器，比较多的用于常规建筑内，包括一些高低配电室等。对于需要设置固定式灭火系统的场所，通常采用两种探测器进行保护。各场所均需要设置手动报警按钮。

1.3.1 线型感温火灾探测器

线型感温火灾探测器被用于室外油浸式变压器、电缆隧道等场所，其中一个很重要的原因在于探测器理论上具有耐恶劣环境条件的特质。不过典型的问题是：1) 线型感温火灾探测器均需要达到一定的温度才能触发报警，不具备极早期探测能力；2) 感温电缆由于采用了负温度系数热敏材料或特定温度软化材料，使得感温电缆或者因为阳光作用易于误报警或者易于老化；3) 即便采用分布光纤感温火灾探测器，也不可避免的存在误报警，或者较大的火才能触发报警的问题。光纤型线型感温要想监测电缆的实时温度必须要紧贴电缆一对一敷设，而如此大量的应用恐怕会产生适得其反的效应。

1.3.2 吸气式感烟火灾探测器

吸气式感烟火灾探测器通常被认为是一种高灵敏度探测器，因此被较多的用于室内高低压配电室、计算机房等场所，应该说这些场所的应用是可以体现其高灵敏特性的。当然也有人将其用于室内变压器等的火灾探测，这个就值得商榷了。吸气式感烟探测器是需要防护场所内产生烟气才能触发报警，而对于变压器、电抗器甚至配电柜这些设备，因为较多地采用了阻燃材料，要挥发出气体粒子，温度往往要达到250 以上，而要产生烟雾要达到390 以上，如果真产生烟气，那一定出现了温度异常甚至更恶劣的爆燃现象，因此吸气式探测器的早期探测性能并不见得在电气场所真能达到极早期探测。

1.3.3 红外火焰探测器

红外火焰探测器通常会采用两波段和三波段，有一些应用将其用于室外油浸变压器和电抗器的火灾探测中。实际上，这是存在一定问题的，被保护设备设于室外，受阳光影响大，夏天温度较高，可能出现误报警多或者探测器饱和不能报警的问题。因此本文不主张其用于室外变压器或电抗器场所的火灾探测。

1.3.4 点型感烟/感温火灾探测器

点型感烟/感温火灾探测器在供配电系统常规场所使用。总的特点来讲，就是早期预警能力很弱。

1.3.5 热解粒子电气火灾探测器

该型探测器能够探测电线、开关等高分子材料第一次热解产生的气体（异味、无味气体），实现火灾早期探测。比较适用于环境较好的场所，尤其可以考虑在重要且危险的电气柜内安装使用。

2. 整合解决方案的基本思路与实现

针对城市电网供配电系统的危险性以及以往灾害事故的统计数据，对于各类变电站、换流站和供配电设施，提出以下的解决方案：

1)对于油浸变压器、电抗器、GIS等设备或者场所（包括室内、室外），重点采用AE989系列温/烟/火三复合光谱成像火灾探测器。对于与需要自动联动固定式灭火系统的，可以配用线型感温火灾探测器。

2)对于蓄电池室等重要且危险的场所，宜采用AE989系列温/烟/火三复合光谱成像火灾探测器。

3)对于电缆隧道/廊道等电缆区域，重点采用AE919系列红紫外双光谱成像火灾探测器（红紫外光束复合成像），对于需要与自动联动固定式灭火系统的，可以配用线型感温火灾探测器。对于大型电力电缆接头的部位，建议增加使用iSense热灾害探测仪。

4)对于高低压配电室、开关柜室，可以采用吸气式感烟火灾探测器或者AE909红紫外双鉴线型光束感烟火灾探测器。重要且危险的电气柜，可以采用热解粒子探测器和/或iSense热灾害探测仪。

5) 其他区域采用常规火灾探测报警设备。

6) 在油浸式变压器、电抗器的消防防护中，当采用了压缩空气泡沫炮作为原有水喷雾灭火系统的加强灭火设施时，AE989温/烟/火三复合光谱成像火灾探测器的作用不仅仅局限在火灾预警探测，还可以提供火灾的定位信息，尤其是最高温点或区域的定位信息，以利于CAFS炮可以有效对准指定坐标区域进行喷射灭火。

7) 针对国网、南网分区域或者整体建立灾害极早期预警探测云平台系统，达到跨地域和分层分布式预警监控体系，确保灾害的极早期预警报警。

地域型灾害极早期预警探测云平台系统建立的基本思想是，通过在极早期预警方面提升传统探测系统能力，实现地域内或跨地域大范围城市电网供配电系统的灾害预警数据的云端处理、分析和预警，核心计算则同时考虑边缘计算和云计算相结合，充分整合融合各方面的数据，形成大型的云平台系统。