

ICS 27.120.20

F 69

备案号: 38336-2013

NB

中 华 人 民 共 和 国 能 源 行 业 标 准

NB/T 20146—2012

核电厂火灾自动报警系统设计准则

Design standard of automatic fire alarm system of nuclear power plants

2012-10-19 发布

2013-03-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 核电厂火灾自动报警系统的功能.....	1
5 核电厂火灾自动报警系统的设计准则.....	2
6 核电厂消防专用电话.....	5
7 核电厂消防广播.....	5
参考文献.....	6

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由能源行业核电标准化技术委员会提出。

本标准由核工业标准化研究所归口。

本标准负责起草单位：中国核电工程有限公司。

本标准主要起草人：王晓宇、张丽霞、范君龙、丁燕、郭璇、汪永忠、杨霞、丁大弼、郭韶华、李征。

核电厂火灾自动报警系统设计准则

1 范围

本标准规定了核电厂火灾自动报警系统设计的基本要求。

本标准适用于国内新建、改建和扩建核电厂的核岛、常规岛、核电厂配套设施（BOP）的火灾自动报警系统设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50116—1998 火灾自动报警系统设计规范

GB/T 22158—2008 核电厂防火设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

报警区域 alarm zone

将火灾自动报警系统的警戒范围按防火分区或楼层划分的单元。

3.2

探测区域 detection zone

将报警区域按探测火灾的部位划分的单元。

3.3

控制中心报警系统 control center alarm system

由消防控制室的消防控制设备、集中火灾报警控制器、区域火灾报警控制器和火灾探测器等组成，或由消防控制室的消防控制设备、火灾报警控制器、区域显示器和火灾探测器等组成，且功能复杂的火灾自动报警系统。

3.4

防火区 fire area

由一个或多个房间构成，并由耐火极限至少等于设计基准火灾持续时间的防火屏障所包围的一个空间。防火区应确保该空间内部发生的火灾不会蔓延到外部，或该空间外部发生的火灾不会蔓延到内部。

3.5

防火小区 fire zone

由一组相互连通的房间组成，其边界屏障的耐火极限是根据设计基准火灾、可靠的消防手段和设施确定的，以确保该空间内部发生的火灾不会蔓延到外部，或该空间外部发生的火灾不会蔓延到内部。

4 核电厂火灾自动报警系统的功能

核电厂火灾自动报警系统应具有以下功能：

- a) 快速地探测火灾；
- b) 确定火灾发生的位置；
- c) 监测火势发展；
- d) 发出火灾警报信息；
- e) 联动消防相关设备并显示其工作状态；
- f) 提供消防专用通信手段。

5 核电厂火灾自动报警系统的设计准则

5.1 核电厂火灾自动报警系统应满足的要求

- a) 火灾自动报警系统应能快速探测火灾，并能向核岛主控制室或（和）消防控制室提供必要的火灾报警和状态显示信号；
- b) 火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置；
- c) 每台机组的火灾自动报警系统应为独立系统；
- d) 核电厂配套设施（BOP）火灾报警信息应根据运行管理的要求送至主控制室或 BOP 消防控制室；
- e) 核岛及其他安全相关区域（如：安全厂用水泵房、安全厂用水管廊等）的火灾自动报警系统应按照不同堆型的安全分级要求执行。设备应经过抗震鉴定并能承受安全停堆地震（SL-2），其可运行性的要求见 GB/T 22158—2008 附录 B；
- f) 火灾报警设备的防护等级应能满足安装环境的要求。

5.2 核电厂火灾自动报警系统组成结构

火灾自动报警系统一般宜包括：火灾报警控制器、火灾显示盘、火灾就地模拟盘、火灾报警接线箱、各类火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾警报装置、输出模块、输入模块、消防专用电话及电缆等。

5.3 报警区域和探测区域的划分

5.3.1 报警区域的划分

核岛报警区域的划分见 GB/T 22158—2008，常规岛和核电厂配套设施（BOP）报警区域的划分见 GB 50116—1998。

5.3.2 探测区域的划分

核岛探测区域的划分见 GB/T 22158—2008，常规岛和核电厂配套设施（BOP）探测区域的划分见 GB 50116—1998。

5.4 核电厂火灾自动报警系统设计应达到的准则要求

5.4.1 系统设计要求

5.4.1.1 核电厂火灾自动报警系统应按控制中心报警系统设计，并应符合下列要求：

- a) 核电厂火灾自动报警系统宜包括：核岛火灾自动报警系统、常规岛火灾自动报警系统及核电厂配套设施（BOP）火灾自动报警系统，系统结构宜为网络型架构；

- b) 在核岛主控制室、常规岛及核电厂配套设施(BOP)的消防控制室宜分别设置火灾报警控制器。各控制室可根据核电厂消防程序管理要求共享核电厂火灾自动报警系统的火灾报警及故障信息;
- c) 每个火灾报警控制器作为火灾报警网络的一个节点,网络中任何一个节点的故障不会影响其它节点的正常运行和通信;
- d) 火灾报警控制器应显示火灾自动报警系统及其各个部件状态的主要信息;系统应能显示火灾报警部位信号和联动控制状态信号;
- e) 火灾报警控制器总线回路数和每一总线回路所连接的设备所占用的地址码总数,宜留有一定的余量。

5.4.1.2 核电厂消防联动控制应遵循的原则

5.4.1.2.1 核岛火灾报警信号宜经过确认后再启动相关消防设备。

5.4.1.2.2 常规岛火灾自动报警系统消防联动控制应遵循以下原则:

- a) 火灾时,常规岛火灾自动报警系统发出信号关闭有关部位的防火阀、排烟阀及排风机、空调等设备,并接收其反馈信号;
- b) 与预作用水喷淋灭火系统的联动控制:火灾自动报警系统可自动或手动启动预作用阀组,并能够接收阀组的动作反馈信号,显示水流指示器、信号阀及压力开关的工作状态;
- c) 与开式水喷雾灭火系统的联动控制:火灾自动报警系统可自动或手动控制启动雨淋阀组,并能够接收阀组的动作反馈信号,显示水流指示器、信号阀及压力开关的工作状态;
- d) 变压器水喷雾灭火系统的控制:变压器水喷雾灭火系统的控制,应同时具有自动控制、手动控制和紧急启动三种控制方式。自动控制和手动控制可通过自动/手动选择开关切换,该切换应符合消防控制的要求。自动控制:当火灾探测器动作和变压器跳闸同时发生时,自动启动相应变压器水喷雾灭火系统并能接收其反馈信号;手动控制:当火灾自动报警系统接到变压器保护系统的要求启动相应变压器水喷雾灭火系统的信号时,手动启动该水喷雾灭火系统并能接收其反馈信号;
- e) 与固定式气体灭火系统的联动控制:气体灭火系统的控制,应同时具有自动控制、手动控制和应急操作三种控制方式。自动控制和手动控制可通过自动/手动选择开关切换,该切换应符合消防控制的要求。火灾自动报警系统对气体灭火系统应有下列控制显示功能:
 - 1) 显示系统的手动、自动工作状态;
 - 2) 在报警、喷射各阶段,消防控制室应有相应的声、光报警信号,并能手动切除声响信号;
 - 3) 在延时阶段,应自动关闭防火门、窗,停止通风空调系统,关闭有关部位防火阀;
 - 4) 显示气体灭火系统防护区的报警、喷放及防火门(帘)、通风空调等设备的状态。

5.4.1.2.3 核电厂配套设施(BOP)火灾自动报警系统消防联动控制应遵循以下原则:

- a) 火灾报警后,消防控制室应能启动有关部位的防烟和排烟风机、排烟阀等,并接收其反馈信号。防烟和排烟风机的启停,除自动控制外,还应能手动直接控制;
- b) 消防控制室在确认火灾后,应能控制电梯全部停于首层,并接收其反馈信号;
- c) 消防控制室对自动喷水和水喷雾灭火系统的控制显示功能见 GB 50116—1998 中的相关要求。
- d) 消防控制室对气体灭火系统应有下列控制、显示功能:
 - 1) 显示系统的手动、自动工作状态;
 - 2) 在报警、喷射各阶段,消防控制室应有相应的声、光报警信号,并能手动切除声响信号;
 - 3) 在延时阶段,应自动关闭防火门、窗,停止通风空调系统,关闭有关部位防火阀;

- 4) 显示气体灭火系统防护区的报警、喷放及防火门(帘)、通风空调等设备的状态。
- e) 消防控制室对泡沫灭火系统应有下列控制、显示功能:控制系统的启动;显示系统的工作状态;
- f) 用作防火分隔的防火卷帘,火灾探测器动作后,卷帘应下降到底;并应把防火卷帘的关闭信号送至消防控制室;
- g) 火灾报警后,消防控制室应能停止有关部位的空调送风、关闭电动防火阀,并接收其反馈信号。

5.4.2 火灾探测器的设置及选择

5.4.2.1 在存在火灾危险的房间或区域设置火灾探测器和手动火灾报警按钮。火灾探测器必须能够进行连续的火情监测。手动火灾报警按钮应设置在明显的和便于操作的部位。

5.4.2.2 应根据火灾危害性分析及探测地点的环境(温度、湿度、电离辐射、腐蚀性气体、房间压力;爆炸危险;辐射剂量等环境)对火灾探测设备的影响,确定火灾探测器类型的选择,以保证其探测的及时性与有效性。

5.4.2.3 对使用、生产或聚集可燃气体或可燃液体蒸汽的场所,除设置火灾探测器外还可选择可燃气体探测器。

5.4.2.4 在装有联动装置、自动灭火系统以及用单一探测器不能有效确认火灾的场合,宜采用感烟探测器、感温探测器、火焰探测器(同类型或不同类型)的组合。

5.4.2.5 对火灾形成因素不可预料的场所,可根据模拟实验的结果选择探测器。

5.4.3 火灾就地模拟盘的设置

火灾就地模拟盘设置于核岛厂房及其他安全相关区域的入口或各楼层主要楼梯口明显部位。

火灾就地模拟盘设置有模拟平面图和指示灯装置,可快速识别着火区域。

火灾就地模拟盘上设置现场操作员用于控制的按钮,并显示固定灭火设备的动作指示灯的信息。

火灾就地模拟盘可包含以下内容:

- a) 建筑平面图、房间编号等;
- b) 防火区和防火小区的标识;
- c) 防火门的位置显示;
- d) 防火阀和排烟阀的位置和状态显示;
- e) 固定灭火设备的状态显示;
- f) 每个防火区和防火小区的防火阀和排烟阀的集中控制按钮;
- g) 现场测试按钮;
- h) 电源状态显示。

5.4.4 火灾显示盘的设置

火灾显示盘设置于主要厂房和建筑物入口明显部位或有人值班的场所。可指示发生火灾的位置,并发出声、光报警信号。

5.4.5 探测线路设计和线缆的选择

5.4.5.1 探测回路应为带地址码的二总线形式,宜采用环路连接。

5.4.5.2 一个探测器的动作报警或故障不宜影响回路上其它探测器的运行。

5.4.5.3 核岛及其他安全相关区域（如：安全厂用水泵房、安全厂用水管廊等）火灾自动报警系统探测线路的往复宜通过不同防火区或防火小区的不同路径敷设。如不能满足上述要求，同一防火区或防火小区的往复电缆至少应有一侧为耐火电缆。

5.4.5.4 火灾自动报警系统电缆应为低烟、无卤元素的、阻燃或耐火型电缆。电缆的截面积除应满足自动报警装置技术条件及传输距离的要求外，还应满足机械强度的要求。

5.4.6 系统供电要求

系统供电要求包括：

- a) 主电源由机组应急电源系统或消防电源供电，并且应保证大修期间火灾报警控制器的供电；
- b) 备用电源宜采用不间断电源（UPS）装置，在主电源中断时自动投入，蓄电池容量可维持系统大于8h的正常工作；
- c) 核岛火灾报警控制器的辅助电源是主备两种电源中断时的报警信号电源，这种电源只用于失电报警；
- d) 对于核岛空气采样火灾探测器，探测部分应符合上述要求，用于反应堆冷却泵隔间的空气采样探测器，其取样部分宜为双重设置，每个抽风机由不同的电源供电。

5.4.7 特殊场所火灾自动报警系统

特殊场所火灾自动报警系统主要包括：

- a) 火灾探测不仅要考虑区域探测，还应考虑重要设备的火灾探测。对重要设备应采取两种不同的探测手段，必要时应设摄像机作为确认火灾的辅助手段；
- b) 电缆通道、电缆竖井、电缆夹层、电缆桥架等场所或部位，宜选择缆式线型感温探测器；
- c) 碘吸附器、上充泵房、安全注入泵和蒸汽发生器辅助给水泵的火灾自动报警系统的相关要求见GB/T 22158—2008。

6 核电厂消防专用电话

核电厂应设置消防专用电话系统，核岛消防专用电话的设置要求见GB/T 22158—2008；常规岛与核电厂配套设施（BOP）消防专用电话的设置要求见GB 50116—1998。

7 核电厂消防广播

核电厂厂区的广播系统，在发生火灾时应由核岛主控制室发出火灾紧急广播。可进行全厂广播，也可分区广播。在广播系统失效的情况下，可利用声警报系统完成上述功能。

参 考 文 献

- [1] EJ/T 1217 核动力厂火灾危害分析指南
 - [2] EJ/T 637—1992 核电厂安全有关通信系统
 - [3] HAD 102/11 核电厂防火
-

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
核电厂火灾自动报警系统设计准则
NB/T 20146—2012

*

原子能出版社出版
核工业标准化研究所发行
北京海淀区骚子营 1 号院
邮政编码：100091
电话：010-62863505
总装备部军标出版发行部印刷车间印刷
版权专有 不得翻印

*

2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷
印数 1—200