

浅谈超高层公建火灾自动报警系统设计

林英

深圳市建筑设计研究总院有限公司

摘要：火灾自动报警系统指探测火灾早期特征、发出火灾报警信号，为人员疏散、防止火灾蔓延和启动自动灭火设备提供控制与指示的消防系统。因此，合理地设计火灾自动报警系统，对防止和减少火灾危害是非常重要的。文章通过是否设置火灾自动报警系统、消防控制室设置、火灾自动报警系统总线形式、火灾应急广播及消防电话、自动喷水灭火系统及消火栓系统的联动控制、门禁系统联动及选择报警器等几部分，对超高层公建的火灾自动报警系统在设计中碰到的常见问题进行阐述。

关键词：消防控制室；总线；应急广播；消防电话；联动系统；报警器

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.11.120

消防安全的重要性随着各地发生火灾的宗数增加而被日益受到人们的重视，火灾自动报警及消防联动系统，作为火灾的先期预报，火灾的及时扑灭及保护人身和财产安全，起到不可替代的作用。笔者针对在工作中碰到的一些问题，来谈谈关于超高层公建项目火灾自动报警系统设计的一些体会。

一、是否设置火灾自动报警系统

是否设置火灾自动报警系统可依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）的第8.4.1、8.4.2条及《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019的第13.2.1条要求设计。按要求一类高层公共建筑应设置火灾自动报警系统，对于超高层公共建筑，建筑高度大于100米，均属于一类高层建筑，因此应设置火灾自动报警系统。

二、消防控制室设置

消防控制室是建筑防火及灭火设施的显示控制中心，亦是发生火灾后，用于火灾扑救时的信息指挥中心，所以消防控制室的设置位置就尤为重要。

依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）的第8.1.7条要求，消防控制室不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备正常工作的房间附近，即不应设置在厕所、浴室、锅炉房、水泵房等经常有水或可能漏水场所的正下方或贴临，且不应设置在高低压变配电房、发电机房、大电流封闭母线及电缆穿

越的房间等电磁场干扰较强的房间附近。

消防控制室应直通室外，宜设置在首层或地下一层，并宜布置在靠外墙部位。因此这里理解设置在下沉式广场可通往室外，或有些建筑物位于半地下室，其室外地坪高差不同，也可以没有遮挡，直通室外，亦满足要求。此要求还应以满足项目所在地消防主管部门或地方标准为准。如广东省超高层公建的消防控制室应设置在首层。

其次消防控制室还需保证与消防水泵房的步行距离不大于200米，此要求来自《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014的第11.0.3条及第11.0.12条的要求，消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能，并应保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水泵。机械应急启动时，应确保消防水泵在报警后5.0min内正常工作。

《建筑工程设计常见问题汇编 电气分册》问题第8.3.19条也有对此问题有做分析，需要保证机械应急启动时，消防水泵在报警5分钟内正常工作，扣除消防水泵进入正常工作启动的时间2分钟，消防人员需要在3分钟内赶到消防水泵房，手动机械应急启动消防泵。以成年人步行速度4~4.5km/h计算，推导出消防控制室至消防水泵房的步行距离应不超200米。

对于多业态，多个物业管理权限的综合体，消防控制室设置个数需要综合考虑；设置两个及以上的消防控制室，系统为控制中心报警系统，应设置一个主消防控制室。如项目的消防水泵为两个业态共用时，除将消防水泵自动控制与反馈信号接入就近的消防控制室，消防水泵的硬线控制需接入每个消防控制室，且主消防控制室应具有优先控制权。如虽不同物业管理权限的综合体合用消防控制室时，布置应考虑管理分隔条件，报警主机及控制器分开设。

消防控制室的面积一般以实际系统设置需要配置的消防设备布置，当与安防控制室合用时，消防设备应集中设置，尚需考虑安防设备布置及间隔，依据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013中第3.4.8条中的设备布置尺寸间距来综合考虑，超高层公建项目在方案阶段，按消防与安防控制室合用，可按照总建筑面积10万平方米及以下的项目，消防控制室约80平方米设置；总

建筑面积在10万平米以上的项目，消防控制室约100平方米设置。

三、火灾自动报警系统总线形式

总线形式有环形与树形接线两种形式，对建筑高度大于250米的超高层公建总线应采用环形结构，而对于大于100米小于250米的超高层公建，规范未做要求，项目可根据定位及重要性确认设计原则，如对于大型商业或五星级酒店建议按环形结构设计，可实现任一点断线不影响系统工作。对于综合体项目，还应适应各业态联网需求确认系统的结构形式。

高度超过100m的建筑中，除消防控制室内设置的控制器外，每台控制器直接控制的火灾探测器、手动报警按钮和模块等设备不应跨越避难层。当采用集中报警系统和区域报警系统组成的火灾自动报警系统，为提高系统可靠性，集中报警控制器与区域报警控制器之间宜采用环形接线。每台区域报警器的分支回路也不应跨越避难层，防止火灾蔓延。

对超高层写字楼或酒店项目，公区和租户区域火灾自动报警系统总线宜分别设置回路。

四、火灾应急广播及消防电话

规范要求消防应急广播设置在走道和大厅等公共场所，以及电梯前室、疏散楼梯间内；对地下车库、设备房走道等仅需要设置消防广播的场所，应急广播扬声器按能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的直线距离不大于25m，走道末端距最近的扬声器距离不应大于12.5m的要求布置；对超高层公共建筑，如办公、商业等会设置业务广播，酒店或公共区域等往往需要设置背景音乐，对消防广播与背景音乐广播共用的场所，扬声器的布置可根据《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019的第16.5.5条计算公式，以现场环境噪声为基准，紧急广播的声压级应比环境噪声高12dB或以上，以顶棚不高于4米，扬声器90dB/3W设置，互相距离8~10米均匀布置。

广播系统宜按楼层或功能进行分区，业务部门与公共场所分别设区，如写字楼项目，办公区域与公区走道分开设置广播分路；商业项目，商业需要独立设置广播分路；各避难层内的消防应急广播应采用独立的广播分路。火灾时消防系统应能切除背景音乐的音源，实施消防应急广播。

超高层公建避难层应每隔20米设置一个消防专用电话分机或电话插孔。且各避难层与消防控制室之间应设置独立的有线和无线呼救通信。这里的有线通信指专线

消防电话，设计容易遗漏。无线呼救通信可结合智能化无线对讲系统设计。

对建筑高度大于250米的民用建筑疏散楼梯间每层还应设置1部消防专用电话分机。

五、自动喷水灭火系统及消火栓系统的联动控制

超高层公建通常在避难层会设置高压加压水泵，对应消防水泵的控制要求与普通公建相比更复杂；电气设计首先要根据给排水专业提资，确认所选择的消防给水系统形式以及消防水泵的控制要求，根据16D303-3图集对应的“控制箱功能选择表”选择联动控制原理，进而确定消防水泵联动系统的设计。

例如某超高层写字楼建筑高度249.85米，地下4层，地上56层，根据项目水专业提资，室内消火栓系统及自动喷水灭火系统均采用临时高压消防给水系统方式，消火栓系统与自动喷水灭火系统合用传输水泵，系统控制要求为：

a、火灾时，着火区消防连锁触发信号（压力开关、流量开关等）首先直接启动对应的消火栓泵或喷淋泵，位于避难层的任一高压消防水泵启动后，连锁地下一层消防传输水泵中的一台泵逐级启动，将消防水提升至33层避难层传输水箱提供灭火使用。

b、消火栓及自动喷淋增压稳压泵出水管上分别设置压力开关，平时系统压力由稳压泵和气压罐维持，消防稳压泵通过压力控制器连锁启停；发生火灾时，系统压力下降至消火栓泵、喷淋泵启泵，当消火栓主泵、喷淋主泵投入运行状态后，对应的稳压泵自动停止工作，待火情消除，手动恢复消防稳压给水设备控制功能。

各水泵对应控制原理及模块数量列表如表1：

六、门禁系统联动

公建项目如写字楼、公寓等通常会在大堂入口处设置闸机，亦或是在地下室、首层、避难层及屋面层疏散通道处设置门禁，火灾时，消防联动控制器应具有打开疏散通道上由门禁系统控制的门。可以通过输入输出模块对门禁控制器联动触发，实现开锁，也可以选择切除门禁系统的电源实现。火警联动系统应结合智能化系统配置情况设计。

七、选择报警器

火灾报警控制器标示容量都是单台控制器的最大容量，为了保证系统能可靠性工作，设计各回路探测点时要考虑一定的余量。任一台火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数，均不应超过3200点，每一总线回路连接设备的总

表1

临时高压消防给水系统				
设备名称	设备位置	控制柜功能选择表	控制柜对应模块类型及数量	控制柜接线
消火栓泵 (一用一备)	地下一层消防水泵房	16D303-3的P310-313页XKCF-3-2	8个I模块 1个O模块	联动硬线: 4芯 压力开关、流量开关启泵线: 2芯
喷淋泵 (一用一备)		16D303-3的P310-313页XKCF-3-2	8个I模块 1个O模块	联动硬线: 4芯 压力开关、流量开关启泵线: 2芯
消防转输泵 (二用一备)		16D303-3的P343-347页XKCF-11-3	11个I模块 2个O模块	联动硬线: 4芯 连锁信号线 (至33层消防泵控制柜): 2芯 连锁信号线 (至33层喷淋泵控制柜): 2芯
高压消火栓泵 (一用一备)	33层避难层消防水泵房	16D303-3的P310-313页XKCF-3-2	8个I模块 1个O模块	联动硬线: 4芯 压力开关、流量开关启泵线: 2芯 连锁信号线 (至地下一层消防转输泵控制柜): 2芯
高压喷淋泵 (一用一备)		16D303-3的P310-313页XKCF-3-2	8个I模块 1个O模块	联动硬线: 4芯 压力开关、流量开关启泵线: 2芯 连锁信号线 (至地下一层消防转输泵控制柜): 2芯
消火栓稳压泵 (一用一备)	屋顶机房层消防稳压泵房	16D303-3的P100-102页XKF-17-2	5个I模块	压力控制器: 4芯
自动喷淋稳压泵 (一用一备)		16D303-3的P100-102页XKF-17-2	5个I模块	压力控制器: 4芯

注: 1、模块类型中, I代表信号输入, O代表信号输出;
2、消防稳压泵为全压启动, 其他消防水泵均采用星三角启动方式;
3、联动硬线为3芯, 备用1芯。

数不超过180点 (留有10%的余量), 任一台消防联动控制器地址总数或火灾报警控制器 (联动型) 所控制的各种模块总数不应超过1600点, 每一联动总线回路连接设备的总数不超过90点 (留有10%的余量)。每只总线短路隔离器所带的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备总数按不超过28个点设计, 即某个回路发生短路, 自动从主机上断开, 以保证系统的安全。火灾报警控制室数量还应结合选用的产品控制器最大容量及最大回路数确定。

八、结论

在进行火灾自动报警系统设计的时候, 首先基于土建条件, 有无吊顶、是否潮湿场所、是否易燃易爆场所、房间高度等确定探测器类型, 其次按满足规范要求布置应急广播、消防电话、手动报警按钮、区域显示盘等消防设备, 并通过配合水暖、强电、智能化专业提资, 消火栓、水流指示器、防火阀位置以及各消防设备等的控制要求设计。对超高层公建, 在进行火灾自动报警系统设计时, 应注意到其不仅具有普通公建的基本设计原则, 也有其特殊的要求, 当建筑内含多个业态时, 还应考虑总线回路及报警控制器的分别设置, 做到火灾自动报警系统设计的合理性。

参考文献

[1] 中国建筑东北设计研究院有限公司, 等. GB51348-2019 民用建筑电气设计标准 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2020.

[2] 公安部沈阳消防研究所, 等. GB50116-2013 火灾自动报警系统设计规范 [M]. 北京: 中国计划出版社, 2014.

[3] 中国建筑标准设计研究院. 16D303-2 常用水泵控制电路图 [M]. 北京: 中国计划出版社, 2016.

[4] 中国建筑标准设计研究院. 14D801 超高层建筑电气设计与安装 [M]. 北京: 中国计划出版社, 2014.

[5] 中国中元国际工程公司, 等. GB50974-2014 消防给水及消火栓系统技术规范 [M]. 北京: 中国计划出版社, 2014.

[6] 孟建民、陈日飙、深圳市勘察设计行业协会, 建筑工程设计常见问题汇编 电气分册 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2021.

[7] 中华人民共和国公安部, 公消【2018】57号 关于印发《建筑高度大于250米民用建筑防火设计加强性技术要求 (试行)》的通知。