

消防行业特有工种职业技能师资培训教材

中级建（构）筑物消防员

目 录

第一章 防火巡查	3
第一节 概 述	3
第二节 电气设备的防火巡查	5
第三节 建筑消防设施防火巡查	11
第四节 消防安全标志的防火巡查	30
第五节 消防水源的防火巡查	41
第六节 消防安全重点单位的防火检查和防火巡查	46
第二章 消防控制室监控	50
第一节 概 述	50
第二节 消防联动控制设备状态识别及操作	54
第三章 建筑消防设施操作与维护	84
第一节 概 述	85
第二节 使用与维护灭火器材	86
第三节 使用与维护火灾自动报警系统	97
第四节 消防炮的使用与维护	104
第五节 消防供水设施的使用与维护	115
第六节 自动喷水灭火系统的使用与维护保养	133
第七节 泡沫灭火系统的使用与维护保养	143
第八节 气体灭火系统使用与维护保养	158
第九节 使用与维护应急广播和消防专用电话	183
第十节 使用与维护防火分隔设施	185
第十一节 使用与维护消防电梯	190
第十二节 使用与维护消防供配电设施	192

第一章 防火巡查

第一节 概述

防火巡查是消防安全工作的重要内容。通过巡视检查，可以及时发现、消除火灾隐患，纠正、制止违章行为，避免和减少火灾的发生，最大限度地保护国家和人民生命财产安全，是我国“预防为主，防消结合”消防工作方针的具体体现。

一、中级建（构）筑物消防员的防火巡查工作内容

中级建（构）筑物消防员与初级建（构）筑物消防员的防火巡查内容有所不同，不仅能够进行每日防火巡查，如巡视、检查判定电气设备违章行为和事故隐患，还应能核查评价人员工作状况及部分消防设施在位及完整状况，具体内容如下：

（一）每日防火巡查

1. 能识别巡查区域内的各种用电设备，并能判定违章用电行为
2. 能对消防设施在位及完整情况进行核查与评价
3. 能对消防安全标志在位及完整情况进行核查与评价
4. 能对消防安全重点部位的人员在岗情况进行核查与评价

（二）定期防火检查

1. 能对消防水源的水量、水质进行核查与评价
2. 能用压力表检测室内消火栓栓口的静态水压和动态水压
3. 能对疏散指示标志、应急照明进行照度测试

二、对中级建（构）筑物消防员的技能要求及本章要点

单位的中级建（构）筑物消防员，应该具备一定的消防业务水平，能胜任单位内部的日常防火巡查和定期防火检查，按照国家职业标准《建（构）筑物消防员》的有关要求，中级消防员应掌握以下相关知识：

1. 安全用电常识和电气设备防火巡查知识；
2. 建筑消防设施组成及设置要求；
3. 消防安全标志的分类、用途及设置要求；
4. 消防水源类型及设置要求；
5. 水压测试仪器、照度计的使用方法。

第二节 电气设备的防火巡查

本节的训练重点是中级建（构）筑物消防员必备的电气设备防火巡查基础知识。主要包括室内外布线的防火措施、临时供电线路的防火要求、电缆的防火措施、短路保护，以及变压器、配电盘、照明设备、电热设备以及电焊的火灾危险性防火措施等知识，通过学习训练，要重点掌握各种电气设备的火灾危险性和防火巡查要求，提高日常防火巡查能力。

一、电气线路防火

在初级讲义中我们学过，电气线路发生火灾，主要原因是线路的过载、短路、接触不良、电弧火花、漏电、雷击或静电等以及原因引起的火灾，本册主要从日常防火巡查的角度分析电气线路火灾的危险性和防范措施。

（一）室内、外布线的防火措施

1、布线要符合要求

在室内、外布线时，要正确选择线路路径，尽量走近路、走直路，避免曲折迂回，减少交叉跨越。在实际生产、生活中，电气设备所处的环境不同，要求使用的导线、电缆类型也不同，安装敷设方法也要与其相适应，通常应考虑到防湿、防潮、防热、防腐等因素，只有这样才能保障导线在各种环境下的安全运行，防止火灾的发生；还要根据导线的使用负荷，正确选择导线截面。

2、导线连接要牢固

导线相互连接或导线与电气设备的连接处，是造成接触电阻过大，产生局部过热起火的主要部位。因此，导线连接要牢固，防止发生接触面的松动、氧化等等。在接头处包缠的绝缘材料的绝缘强度要与原导线相同。

3、定期检查

为了保证室内、外线路的正常工作，要经常进行检查。在检查线路的工作中，要根据线路是否能够承受现有的总用电量，要正确合理安排电气设备的使用时间。检查在线路穿过建筑构件时，是否封堵孔洞，要保证建筑物原有的防火性能，防止烟雾蔓延和火灾传播。检查线路的接头是否有松动打火现象，对导线陈旧老化等要重新加固或更换。检查室内、外线路周围有无堆放可燃物。

(二) 临时用电线路的防火要求：临时用电线路主要是用于突击性工程及使用时间短暂的用电。临时用电由于线路敷设简陋、安装不当、管道不严，导线截面选择过小，致使导线过热或乱拉乱接导线，造成导线碰线或接触不良打火而造成火灾。

临时用电线路要加强防火措施：临时用电线路应得到有关部门的批准，方可安装敷设。并指定专门人员负责安全防范，使用完毕后及时拆除。根据具体环境特点，正确选择导线类型和导线截面，合理配线。临时架空用电线路不得妨碍人员通行或威胁人身安全，不得将导线悬挂在树木之上，以免造成导线磨损漏电，危及人身安全。临时用电线路的电源要有良好的安全保护装置。在用电停止时，应切断临时线路的电源。

(三) 电缆的防火措施：电缆是用于电信或电力输送，由多股彼此绝缘的导线构成，外面包有绝缘层和保护层的电气线路。电缆绝缘本身就是一种易燃物，特别是塑料电缆更易蔓延。城市输变电线路、地下隧道等处电缆数量多，高层建筑内的设备层、电缆井等处的电缆敷设布置密集，纵横交错，一旦着火，凶猛的火焰将沿电缆管沟迅速蔓延，而这些部位往往比较隐蔽，不容易发现火灾，消防器具也很难发挥作用，迅速扑灭火灾。燃烧产生的有毒烟雾也对消防队员的人身造成伤害。防火巡查时要检查电缆的防火措施是否到位，具体检查一下几点：

1. 要选择具有难燃或不燃性能的绝缘材料，如橡胶绝缘电缆、聚氯乙烯绝缘电缆，也可采用铜芯铜护套矿物绝缘电缆，国外称 MI 电缆，它的耐火、耐高温等性能较好。

2. 电缆的阻燃处理是否均匀，如用膨胀型防火涂料涂敷于电缆表面，能在火灾时对电缆有一定的保护。或者用防火槽盒保护、穿管敷设等措施是否存在破损或穿管不到位的现象。

3. 要做好电缆的防火分隔，其中分为水平分隔和竖向分隔。电缆隧道和电缆沟水平敷设的要每隔一定距离设防火分隔，电缆竖井由于是竖向井道，为防止火灾沿竖井迅速蔓延，应沿水平楼板方向做好防火分隔。当电缆在楼板和墙上贯穿通过时，必须用防火材料封堵。

4. 防止电缆因故障而自燃。要经常检查电缆是否积尘、积水，电缆头是否用阻燃包带缠绕并对电缆头附近的电缆涂刷防火涂料；电缆管沟是否通风。

5. 设置自动报警与灭火装置。可以在电缆管沟、竖井、夹层等适当位置设置火灾自动报警装置与灭火装置，如选用缆式线型感温探测器。

(四) 漏电保护：由于电气线路在使用过程中可能因为绝缘损坏产生泄漏电流或单相接地故障电流引起漏电时，其数值不大的故障电流长时间通过木材表面或者非防火绝缘材料时，都有可能引起燃烧或者短路造成火灾，当低压配电线路发生漏电时，可以采用钳形漏电电流表检测出来，同时检查和排除漏电电流产生的部位、测量漏电电流的大小。对有些性质重要的场所或容易发生火灾的

场所需要设置漏电火灾报警系统，如《建筑设计防火规范》中规定下列场所宜设置漏电火灾报警系统：

1. 按一级负荷供电且建筑高度大于 50.0m 的乙、丙类厂房和丙类仓库；
2. 按二级负荷供电且室外消防用水量大于 30L/s 的厂房（仓库）；
3. 按二级负荷供电的剧院、电影院、商店、展览馆、广播电视楼、电信楼、财贸金融楼和室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑；

4. 国家级文物保护单位的重点砖木或木结构的古建筑；
5. 按一、二级负荷供电的消防用电设备。

二、电气设备的防火

（一）变压器的火灾原因及防火措施

根据变压器铁心冷却方式，有油浸式变压器和干式变压器等几种。引起油浸式变压器火灾的主要原因有：短路、放电（含火花、电弧）、绝缘、铁心，分接开关、渗漏油、保护拒动等故障造成的。检查可燃油浸式电力变压器要经常检查下列项目：

1. 电压、电流指示值应正常，并测量变压器低压侧 A、B、C 三相和中性线电流。
2. 变压器的油温和温升正常，变压器顶层油温度应在 85℃ 以下。
3. 变压器声响应正常，聆听有无其他异常电磁震动声音，并探测电气连接点、绝缘子、套管、电缆终端头等处有无火化放电声。
4. 变压器油箱、散热器、阀门、套管等有无渗漏油，外表面有无严重积垢现象。
5. 引线接头、电缆端头、母线有无过热现象，套管、绝缘子外部有无破裂、放电痕迹
6. 对油定期抽样化验，发现变质或酸量超过规定值时要及时更换处理。
7. 各部位的接地应完好。
8. 油浸变压器一般应安装在变压器室内，并应有贮油设施。

干式变压器主要有浸渍式和环氧树脂式两大类。浸渍式干式变压器就像是没有油箱的油浸式变压器，绕组采用空气冷却，比油浸式变压器的冷却效果差；环氧树脂浇注式变压器采用环氧树脂作为绝缘材料，具有阻燃、难燃性质和优越的电气性能，应用较广。日常检查干式变压器要经常检查下列项目：

1. 变压器室内应有良好的自然通风，如果室温过高，可采用机械通风。
2. 检查运行状态，看其有无异常，外壳内有无异物，绝缘件、绕组外观表面有无裂缝及炭化放电现象，附件有无异响，异动，异味。

3. 绕组是否附着脏物，铁芯、套管是否被污染。
4. 根据示温涂料和油漆的变色情况，判断引线接头、电缆等有无过热现象。
5. 定期检查紧固件、连接件是否松动，导线零部件有无生锈、腐蚀痕迹，观察绝缘漆表面有无爬电痕迹和炭化现象，各部位接地良好。
6. 发现变压器出现声音异常、过热、有局部放电、冒烟、窜火等现象时要立即停运。

（二）配电盘的火灾原因及防火措施

配电盘是用电设备的供电和配电的中间环节，按其控制的设备不同，可分为照明配电盘和动力配电盘。配电盘发生火灾的主要原因有：配电盘的布线与电器、仪表等接触不牢，造成接触电阻过大；开关、熔断器、仪表的选择与配电盘的实际容量不匹配；长期过负荷运行；熔断器的熔丝选择不符合规定；配电盘的开关在拉合时或熔丝熔断时产生火花和电弧等。预防配电盘火灾要做好以下巡查措施：

1. 配电盘的金属构架、铁盘面及盘面设备的金属外壳均应良好接地，接地电阻不大于4欧；
2. 配电盘的接线应采用绝缘导线，并应防止接错、漏接和接触不良现象；
3. 配电盘上安装的各种刀闸及断路器，当处于断电状态时，刀片和可动部分均不应带电；
4. 在有可燃粉尘和可燃纤维场所安装配电盘时，应采用铁皮密封配电箱；
5. 在有爆炸危险的场所应采用防爆配电盘；
6. 配电盘要保持清洁，附近不要堆放衣服、手套、回丝等可燃物。

（三）照明设备的火灾危险性防火措施

照明设备在把电能转变为光能的同时，电能损耗也转化成了热能，致使灯具表面发热，出现很高的温度。常用的主要有白炽灯、日光灯、卤钨灯、高压汞灯、舞台聚光灯、霓虹灯、顶棚射灯、筒灯等，其火灾危险性是：

- 1、灯具表面高温和高温热辐射，容易烤着邻近可燃物；
- 2、供电电压超过灯泡上所标的电压，大功率灯泡的玻璃壳受热不均，水滴溅在灯泡上等，都能引起灯泡爆碎。灯泡破碎，炽热灯丝能引燃可燃物。
- 3、灯头接触部分由于接触不良而发热或产生火花，以及灯头与玻璃壳松动时，拧动灯头而引起短路等，也有可能造成火灾事故；
- 4、镇流器过热，能引起可燃物着火。镇流器正常工作时，因镇流器本身也耗电，具有一定的温度，如散热条件不好或与灯管匹配不合理以及其它附件发生故障时，内部温度升高破坏线圈的绝缘强度，形成匝间短路，则产生高温，将会使周围可燃物被烤着起火。

5、可燃粉尘，可燃纤维积落在灯泡上，会被烤燃起火。

6、顶棚射灯多安装在顶棚上，每个射灯都自带有低电压变压器，射灯变压器安装在顶棚内，灯泡电流大，温度高，有的射灯表面温度可达 200-300℃，如果灯罩嵌入木质顶棚，且间隙太小，对流通缝不畅，木质顶棚会因长时间烘烤烤糊、炭化，造成火灾隐患。

根据灯具使用场所、环境的火灾危险性，采取不同的防火措施，如在室外应选用防水型灯具；有爆炸危险的场所，必须选用防爆型灯具，并应符合现场防爆要求。白炽灯、高压汞灯与可燃物之间的；距离不应小于 50cm 卤钨灯距可燃物则应大于 50cm。卤钨灯管附近所用的导线，应采用以玻璃丝、石棉、瓷管等为绝缘的耐热线，而不应直接使用具有延燃性的绝缘导线，以免灯管的高温破坏绝缘层引起短路。严禁用纸、布或其它可燃物遮挡灯具。灯泡的正下方不准堆放可燃物品，仓库内的灯泡应安装在走道上方，可燃物资库内一般宜采用自然采光。如确需照明时，可采用 60W 以下的灯泡，最好采用有玻璃护罩的灯具，但不准使用卤钨灯、日光灯以及 60W 以上的，白炽灯镇流器安装时应注意通风散热，不准将镇流器直接固定在可燃天花板、柜台、展览橱窗内；镇流器与灯管的电压、容量必须相同、匹配。对射灯、筒灯等可采用防火帽、阻火罩等形式加以保护。

（四）电热设备的火灾危险性及其防火措施

电热设备用途极广，种类繁多，型式各异，从工业企业到家庭到处都有电热设备。电炉、电烘箱、电熨斗、电烙铁、电热毯、电水壶、电暖气等等都是电热设备。电热设备如果设备有缺陷、损坏或使用不当，会有较大的火灾危险性。

在家用电热电器的使用中，值得注意的是使用不当引起的火灾。电熨斗、电吹风、电炉等移动式电热器具即使停止使用或拔掉电源还有余热存在，如果随便乱放在可燃物上，或停电后未切断电源，致使电热器具长时间烘烤可燃物，就会引起火灾；

针对以上电热设备的火灾危险性，应采取以下防火措施：

1. 购买正规厂家的电热设备，按照使用说明书进行操作。使用前检查插头是否完好，导线有无裸露等现象。防止因质量问题，引起短路或接触不良从而发生火灾。

2. 电热毯使用时宜上下各铺一层毛毯或棉褥平铺在床上，不要反复折叠。用直线型电热线制成的电热毯，不要在较软的床垫上使用，因为电热线受拉揉搓容易断裂，引发火灾。

3. 电热设备使用中不要离人，发现不热、过热或者其他异常现象，应立即切断电源检查。使用中遇到临时停电，要断开电源，以防来电后长期通电造成加热温度过高引起火灾。

4. 电热设备的功率比较大，为防止线路过载，最好采用单独的供电线路，应采用耐火耐热的绝缘材料的配线，并装设熔断器等保护装置。

5. 根据电热设备使用的性质，配备必要的灭火器材，以便在发生火灾初期能及时扑灭。

（五）电焊设备的火灾危险性及其防火措施

电焊的种类很多，目前运用最广的是电弧焊接。电弧焊接是把焊条作为电路的一个电极，焊件为另一电极，利用接触电阻的原理产生高温，并在两电极间形成电弧，将金属熔化进行焊接，通常称电焊。

焊接使用的主要设备是电焊机。电焊机分直流电焊机和交流电焊机两种，直流电焊机由电动机和专用的直流发电机组成，交流电焊机由降压变压器和电流调节器组成。电焊时，电弧温度可达 3000°C - 6000°C ，并有大量火花喷出，极易引起可燃物着火。焊件由于电焊，温度也很高，所以存在着很大的火灾危险性。

电焊应采取以下防火措施：1、电焊设备应保持良好状态。电焊机和电源线的绝缘要可靠，焊接导线应采用紫铜芯线，并要有足够的截面，以保证在使用过程中不因过载而损坏绝缘。导线有残破时，应及时更换或处理；2、电焊导线与电焊机、焊钳连接应用螺栓或螺母，应拧紧，并避开可燃和易燃易爆物。3、电弧焊接操作时，电焊工应持证上岗，并了解和掌握与本工程有关的电气设备的构造、原理，熟练掌握其基本操作、维护及安全用电知识。4、应制订各种安全用电的规章制度，严格执行安全操作规程和交接班制度，建立岗位责任制。5、电弧焊接应在专门的建筑物内进行。严禁利用厂房的金属构件、管道、轨道或其他金属物作导线使用。电弧焊接周围应清理可燃物，防止因焊接时滴落的熔融高温液滴引起火灾。

第三节 建筑消防设施防火巡查

本节的训练重点是中级建（构）筑物消防员必备的建筑消防设施防火巡查基础知识。主要包括常见消防设施类型、组成与作用，如消防给水和室内外消火栓给水系统主要组件的设置要求、自动喷水灭火系统的选型原则、火灾自动报警系统的组成、探测器选择原则和消防控制室的基本功能、建筑防排烟系统的设置方式和部位、消防应急照明和疏散指示标志的设置要求，以及建筑灭火器配置的基准和计算方法；各种自动消防系统的主要设计参数、消防供电负荷等级的划分，以及气体灭火系统的分类和适用范围等内容。通过学习训练，要重点掌握消防设施的要求和各种自动消防系统的组成、主要设计参数、运用范围等，提高防火巡查能力。

一、消防给水和室内外消火栓系统

（一）消防给水系统

水是天然灭火剂，易于获取和储存。消防用水可由市政给水管网、天然水源或消防水池供给。

1. 天然水源：天然水源主要有江、河、湖、泊、海、水塘等。利用天然水源作为消防水源，应有可靠的措施，保障在枯水期最低水位时，以及冰冻期的消防用水量和消防取水需要。

2. 市政给水：一般情况下，设置有给水系统的城市，消防用水应由市政给水管网供给。利用市政给水管网提供消防用水时，消防给水宜与生产、生活给水管道系统合并。室外消防给水采用低压给水系统，当生活、生产和消防用水量达到最大时，室外消火栓栓口处的水压力不应小于0.1MPa（从室外设计地面算起）；室外消防给水采用常高压和临时高压给水系统时，管道供水压力应能保证用水总量达到最大，且水枪在任何建筑物最高处时，其充实水柱仍不小于10m。

3. 消防水池：在市政给水管网、进水管或天然水源不能满足消防用水量，以及当市政给水管网为枝状或只有一条进水管的情况下，室内外消防用水量之和大于25L/s的建（构）筑物应设消防水池。不同建（构）筑物设置的消防水池，其有效容量应根据《建筑设计防火规范》、《高层民用建筑设计防火规范》等国家消防技术标准确定的室内、外消防用水量和火灾延续时间计算，且应符合下列要求：

（1）当室外给水管网能保证室外消防用水量时，消防水池的有效容量应满足在火灾延续时间内建（构）筑物室内消防用水量要求；

（2）当室外给水管网不能保证室外消防用水量时，消防水池的有效容量应满足在火灾延续时间内建（构）筑物室内消防用水量和室外消防用水不是部分之和的要求；

(3) 在火灾情况下能保证连续补水时，消防水池的容量可以减去火灾延续时间内补充的水量。消防水池总容量超过 500m³时，应分成两个能独立使用的消防水池；

(4) 供消防车取水的消防水池应设置取水口（井），且吸水高度不超过 6m；取水口应与建筑物、堆场、储罐保持一定的间距。

（二）消防供水设施

1. 消防水泵及泵房

消防水泵供水必须可靠。消防水泵宜采用自灌式吸水，应保证在火警后 30s 内启动，并在火场断电时仍能正常运转。一组消防水泵的吸水管不应少于两条，当其中一条吸水管发生故障或检修时，其余的吸水管应能通过全部用水量。除有特殊规定外，固定消防水泵应设备用泵，其主作能力不应小于其中工作能力最大的一台工作泵。消防水泵应设置在泵房内。消防泵房设置在首层时，其疏散出口宜直通室外；设置在地下层或其楼层上时，其疏散出口应靠近安全出口。消防水泵房应有不少于两条的出水管直接与消防给水管网连接，当其中一条出水管关闭时，其余的出水管应仍能通过全部用水量；出水管上应设置试验和检查用的压力表和闷盖远缘的放水阀门；当存在超压可能时，出水管上应设置防超压设施。消防水泵房宜设置与本单位消防控制室或消防队直接联络的通讯设备。

2. 供水管网

(1) 室外消防给水管网：除在建设初期或建筑物室外消防用水量不超过 15L/s 时可布置成枝状外，建筑物室外消防给水管网应布置成环状，其进水管不宜少于两条，并宜从两条市政给水管道引入，当其中的一条输水管发生故障时，其余的输水干管应能通过消防用水总量；环状管道应用阀门分成若干独立段，每段内消火栓的数量不宜超过 5 个。室外消防给水管道的直径不应小于 100mm。

(2) 室内消防给水管网

单层、多层建筑消防用水与其他用水合用的室内管道，当其他用水达到最大小时流量时应仍能保证供应全部消防用水量；高层民用建筑室内消防给水系统管道应与生活、生产给水系统分开独立设置。

除有特殊规定外，建筑物的室内消防给水管道应布置成环状，且至少应有两条进水管与室外环状管网相连接，当其中的一条进水管发生故障时，其余的进水管应仍能供应全部消防用水量。

室内消防给水管道应采用阀门分成若干独立段。单层厂房（仓库）和公共建筑内阀门的布置应保证检修停止使用的消火栓数量不应超过 5 个；多层民用建筑和其他厂房（仓库）内阀门的布置应保证管道检修时关闭的消防竖管不超过一根，但设置的竖管超过三根时，可关闭两根。高层建筑内

阀门的布置，应保证管道检修时关闭停用的消防给水竖管不超过一根；当高层民用建筑内消防给水竖管超过四根时，可关闭不相邻的两根。阀门应保持常开，并有明显的启闭标志和信号。

一般情况下，消防给水竖管的布置应保证同层相邻两个消火栓的水枪充实水柱同时到达被保护范围内的任何部位，每根竖管的直径应根据通过的流量经计算确定，高层民用建筑内每根消防给水竖管的直径不应小于 100mm。

室内消火栓给水管网与自动喷水灭火系统（局部应用系统除外）的管网应分开设置。如有困难，应在报警阀前分开设置。

3、其他供水设施

（1）水泵接合器

在火灾情况下，当建筑物内消防水泵发生故障或室内消防用水不足时，消防车从室外取水通过水泵接合器将水送到室内消防给水管网，供灭火使用。

高层建筑、设置室内消火栓且层数超过四层的厂房（仓库）、设置室内消火栓且层数超过五层的公共建筑，其室内消火栓给水系统应设置消防水泵接合器。

水泵接合器的数量应根据室内消防用水量和每个水泵接合器 10-15L/S 的流量经计算确

定；高层建筑采用竖向分区供水时，在消防车供水压力范围内的分区，应分别设置水泵接合器。

水泵接合器有地上式、地下式和墙壁式三种，其设置应方便连接消防车水泵；距水泵接合器 15-40m 范围内，应设置有室外消火栓或消防水池；采用地下式水泵接合器时，应有明显标志。

（2）高位消防水箱

设置常高压给水系统并能保证最不利点消火栓和自动喷水灭火系统等的水量和水压的建筑物，或设置干式消防竖管的建筑物，可不设置消防水箱。采用临时高压给水系统的建筑物，应设置高位消防水箱，供扑救建筑初期火灾使用。

对于工业建筑和多层民用建筑，高位消防水箱应设置在建筑物的最高部位并储存 10min 的消防用水量。当室内消防用水量不超过 25L/s，经计算水箱消防储水量超过 12m³时，仍可采用 12m³；当室内消防用水量超过 25L/s，经计算水箱消防储水量超过 18m³时，仍可采用 18m³。

对于高层民用建筑，高位消防水箱设置高度应保证最不利点消火栓的静水压力。当不能满足最不利点静压要求时，应设增压设施。高位消防水箱储水量应符合：一类高层公共建筑不小于 18m³，

二类高层公共建筑和一类高层居住建筑物不小于 12m³，二类居住建筑不小于 6m³。高层建筑并联方式的分区消防水箱容量应与高位消防水箱相同。

当建筑内设置有自动喷水灭火系统时，高位消防水箱的设置高度还应满足最不利点处喷头的最低工作压力要求；当不能满足时，应设增（稳）压设施。

消防用水与其他用水合用的水箱，应采取确保消防用水不作他用的技术措施。除高层建筑串联消防给水系统外，发生火灾时由消防水泵供给的消防用水不应进入高位水箱。

（三）室外消火栓

1. 室外消火栓按设置条件分为地上消火栓和地下消火栓

地上消火栓：地上消火栓部分露出地面，具有目标明显、易于寻找、出水操作方便等特点，适应于气温较高地区，但地上消火栓容易冻结、易损坏，在某些场合妨碍交通，影响市容。有两种型号，一种是 SS100，另一种是 SS150。

地下消火栓：地下消火栓设置在消火栓井内，具有不易冻结、不易损坏、便利交通等优点，适应于北方寒冷地区使用。但地下消火栓操作不便，目标不明显，因此，要求在地下消火栓旁设置明显标志。地下消火栓有三种型号，分别为 SX65、SX100 和 SX65-10。

2. 室外消火栓按压力分为低压消火栓和高压消火栓

低压消火栓：室外低压消防给水系统的管网上设置的消火栓，称为低压消火栓。低压消火栓是供应火场消防车用水的供水设备。低压消火栓的保护半径为 150m。

高压消火栓：室外高压或临时高压消防给水系统的管网上设置的消火栓，称为高压消火栓。高压消火栓直接出水带、水枪就可进行灭火，不需消防车或其他移动式消防水泵加压。一般高压消火栓的保护半径为 100m。

3. 室外消火栓的布置间距：

沿城市规划区的道路应设置市政消火栓。市政消火栓保护半径不应大于 150m，间距不应大于 120m；当道路宽度大于 60m 时，宜在道路两边设置市政消火栓，并宜靠近十字路口。

4. 室外消火栓的布置要求：

室外消火栓距路边的距离不应大于 2m，距建筑物外墙不宜小于 5m；甲、乙、丙类液体储罐区和液化石油气储罐区的消火栓应设置在防火堤外。

（四）室内消火栓

1. 设置消防给水的建筑物，各层（无可燃物的设备层除外）均应设置消火栓。消防电梯前室应设有消火栓，建筑物的屋顶应设置装有压力显示装置的检验用消火栓。

（1）对于单层、多层建筑，水枪的充实水柱一般不应小于 7m；

(2) 对于甲乙类厂房、超过四层的厂房和库房、超过六层但建筑高度不超过100m的民用建筑，水枪的充实水柱不应小于10m；

(3) 对于高层工业建筑，高架库房，体积大于25000m³的商店、体育馆、影剧院、会堂、展览建筑，车站、码头、机场建筑，以及建筑高度超过100m的民用建筑，水枪的充实水柱不应小于13m。

2. 室内消火栓的布置间距

(1) 高层建筑和甲、乙类厂房的室内消火栓间距不应大于30m；

(2) 其他单层、多层建筑和高层民用建筑裙房中的室内消火栓间距不应大于50m；

(3) 除有特殊规定外，室内消火栓的布置应保证同层任何部位有两个消火栓的水枪充实水柱同时达到。

(4) 建筑高度不大于24m且体积不大于5000m³的仓库，可采用一支水枪充实水柱到达室内任何部位。

3. 室内消火栓的布置要求

(1) 消火栓应设置在走道、楼梯附近等明显易于取用的地点。栓口距地面（楼板面）或操作基本高度宜为1.1m，其出水口方向宜向下或与设置消火栓的墙面垂直。临时高压给水系统的每个室内消火栓处应设置直接启动消防水泵的按钮，并应设有保护按钮的设施。

(2) 室内消火栓栓口的出水压力大于0.5MPa时，应设减压装置；室内消火栓栓口的静水压力大于1.0MPa时，室内消防给水应采用分区给水系统。

(3) 同一建筑物内应采用同一型号规格的消火栓。一般应采用栓口直径为65mm的消火栓，并配备喷嘴口径不小于19mm的水枪和长度为25m的水带。

(4) 室内消火栓箱是指安装在建筑物内的消防水管路上，由箱体、室内消火栓、水带（或水喉）、水枪及电气设备等消防器材组成的具有给水、灭火、控制、报警等功能的集装一体的成套箱状固定式消防装置。

4. 消防卷盘（消防水喉）

(1) 高层民用建筑中，高级旅馆、重要的办公楼、一类建筑的商业楼、展览楼、综合楼等和建筑高度超过100m的其他建筑应设消防卷盘。

(2) 设有室内消火栓的人员密集公共建筑以及可不设室内消火栓的其他公共建筑宜设置消防软管卷盘；建筑面积大于200m²的商业服务网点应设置消防软管卷盘或轻便消防水龙。

(3) 消防软管卷盘或轻便消防水龙的水量可不计入消防用水总量，布置间距应保证有一股水流能达到室内地面任何部位，安装高度应便于取用。

二、火灾自动报警系统

火灾自动报警系统是人们为了早期发现和通报火灾，并及时采取有效措施，控制和扑灭火灾，而设置在建筑物中或其它场所的一种自动消防设施。

(一) 系统的组成

火灾自动报警系统是由触发器件、火灾报警装置、火灾警报装置和电源四部分组成，复杂的系统还包括消防控制设备。

1. 触发器件是指在火灾自动报警系统中，自动或手动产生火灾报警信号的器件，主要包括火灾探测器和手动报警按钮。火灾探测器种类很多，不同类型的火灾探测器适用于不同类型的火灾和不同的场所。手动火灾报警按钮是手动方式产生火灾报警信号、启动火灾自动报警系统的器件。

2. 火灾报警装置是指在火灾自动报警系统中，用以接收、显示和传递火灾报警信号，并能发出控制信号和具有其它辅助功能的控制指示设备。它具备为火灾探测器供电，接收、显示和传输火灾报警信号，并能对自动消防设备发出控制信号等功能，是火灾自动报警系统的核心组成部分。

3. 火灾警报装置是在火灾自动报警系统中，用以发出区别于环境声、光的火灾警报信号的装置。它在火灾情况下以声响和光的方式向报警区域发出火灾警报信号，以警示人们采取安全疏散和灭火救灾措施。如火灾警报器和警铃就是常见的两种火灾警报装置。

4. 电源：火灾自动报警系统属于消防用电设备，其主电源应当采用消防电源，备用电源采用蓄电池。

5. 消防控制设备是在火灾自动报警系统中，当接收到来自触发器件的火灾报警信号后，能自动或手动启动相关消防设备并显示其状态的设备。主要包括火灾报警控制器，自动灭火系统的控制装置，室内消火栓系统的控制装置，防烟排烟系统及空调通风系统的控制装置，常开防火门、防火卷帘的控制装置，电梯回降控制装置，以及火灾应急广播、火灾警报装置、消防通信设备、火灾应急照明与疏散指示标志的控制装置等。

(二) 火灾自动报警系统的基本形式

1. 火灾自动报警系统基本形式有三种，即：区域报警系统、集中报警系统和控制中心报警系统。

区域报警系统指由区域火灾报警控制器和火灾探测器等组成，或由火灾报警控制器和火灾探测器组成，功能简单的火灾自动报警系统。

集中报警系统指由集中火灾报警控制器、区域火灾报警控制器组成，或由火灾报警控制器、区域显示器和火灾探测器等组成，功能较复杂的火灾自动报警系统。

控制中心报警系统指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，功能复杂的火灾自动报警系统。系统的容量较大，消防设施控制功能较全。

2. 探测区域与报警区域：探测区域就是将报警区域按照探测火灾的部位划分的单元，是火灾探测部位编号的基本单元。一般一个探测区域对应系统中一个独立的部位编号。

报警区域是指人们在设计中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部分空间，是设置区域火灾报警控制器的基本单元。一个报警区域可以由一个防火分区或同楼层相邻几个防火分区组成；但同一个防火分区不能在两个不同的报警区域内；同一报警区域也不能保护不同楼层的几个不同的防火分区。

（三）火灾探测器的分类与选择

1. 火灾探测器的分类

火灾探测器分为点型火灾探测器、线型火灾探测器和可燃气体探测器。

点型火灾探测器有：感烟探测器（离子感烟探测器、光电感烟探测器）、感温探测器（定温探测器、差温探测器）和火焰探测器：

线型火灾探测器有：红外光束线型感烟火灾探测器、缆式感温火灾探测器和空气管差温火灾探测器。

2. 火灾探测器的选择

在火灾自动报警系统中，探测器的选择应根据探测区域可能发生的初期火灾特点、房间高度、环境条件等因素综合确定。具体应符合：

对火灾初期有阴燃阶段，产生大量的烟和少量的热，很少或没有火焰辐射的场所，应选择感烟探测器；对火灾发展迅速，可产生大量热、烟和火焰辐射的场所，可选择感温探测器、感烟探测器、火焰探测器或其组合；对火灾发展迅速，有强烈的火焰辐射和少量的烟、热的场所，应选择火焰探测器；对火灾形成特征不可预料的场所，可根据模拟试验的结果选择探测器；对使用、生产或聚集可燃气体或可燃液体蒸气的场所，应选择可燃气体探测器。

不同类型探测器的选择，还应符合相关设置环境和探测器设置高度要求。对于不同环境条件下，探测器的选择应符合下列要求：

对于相对湿度经常大于90%、产生无烟火灾、有大量的粉尘、或在正常情况下有烟和蒸气滞留的房间等场所，宜选择感温探测器，而不宜选择感烟探测器。对于可能产生阴燃火或发生火灾不及时报警将造成重大损失的场所，不宜选择感温探测器，而宜选择感烟探测器。

对于可能发生无焰火灾、探测器镜头容易被污染或视线被遮挡，以及在正常情况下有明火作业或有载射线、弧光等影响的场所，不宜选择火焰探测器。

对于无遮挡的大空间或有特殊要求的场所，宜选择红外光束感烟探测器。

对于电缆隧道、电缆竖井、电缆夹层、电缆桥架，配电装置、开关设备、变压器，各种皮带输送装置，控制室、计算机室的闷顶内、地板下及重要设施隐蔽处，以及其他环境恶劣不适合安装点型探测器的危险场所，宜选择缆式线型定温探测器。

对于可能产生油类火灾且环境恶劣的场所，以及不易安装点型探测器的夹层、闷顶等，宜选择空气管式线型差温探测器。

三、自动喷水灭火系统

（一）基本概念

自动喷水灭火系统：由洒水喷头、报警阀组（水流报警装置（水流指示器或压力开关）等组件，以及管道、供水设施组成，并能在发生火灾时喷水的自动灭火系统。

（二）自动喷水灭火系统的分类

根据系统中喷头开闭形式的不同，分为闭式和开式自动喷水灭火系统两大类。闭式自动喷水灭火系统包括湿式系统、干式系统、干、湿式系统、预作用系统等；开式自动喷水灭火系统包括雨淋系统、水幕系统、水喷雾系统等。

1. 湿式喷水灭火系统

湿式喷水灭火系统是由闭式喷头、管道系统、湿式报警阀、报警装置和供水设施等组成。

由于该系统在报警阀的前后管道内始终充满着压力水，故称湿式喷水灭火系统或湿管系统。

火灾发生时，在火场温度的作用下，闭式喷头的感温元件温升达到预定的动作温度范围时，喷头开启，喷水灭火。水在管路中流动后，打开湿式阀瓣，水经过延时器后通向水力警铃的通道，水流中水力警铃发出声响报警信号，与此同时，水力警铃前的压力开关信号及装在配水管始端上的水流指示器信号传送至报警控制器控制室，经判断确认火警后启动消防水泵向管网加压供水，达到持续自动喷水灭火的目的。湿式喷水灭火系统适合安装在室内温度不低于4℃，且不高于70℃能用水灭火的建、构

筑物内。

2. 干式喷水灭火系统

干式喷水灭火系统是为了满足寒冷和高温场所安装自动灭火系统的需要，在湿式系统的基础上发展起来的。该系统是由闭式喷头、管道系统、干式报警阀、报警装置、充气设备、排气设备和供水设备等组成。其管路和喷头内平时没有水，只处于充气状态，故称之为干式系统或干管系统。干式喷水灭火系统适用于环境温度低于4℃和高于70℃的建筑物和场所。

3. 预作用喷水灭火系统

预作用系统由闭式喷头、管道系统、雨淋阀、火灾探测器、报警控制装置、充气设备、控制组件和供水设施部件组成。这种系统平时呈干式，在火灾发生时能实现对火灾的初期报警，并立刻使管网充水将系统转变为湿式。系统的这种转变过程包含着预备动作的功能，故称为预作用喷水灭火系统。

系统在雨淋阀之后的管道内，平时充满低压气体，火灾发生时，安装在保护区的感温、感烟火灾探测器首先发出火警信号，控制器在将报警信号作声光显示的同时开启雨淋阀，使水进入管路，并在很短时间内完成充水过程，使系统转变成湿式系统，以后的动作与湿式系统相同。

4. 雨淋喷水灭火系统

雨淋喷水灭火系统由开式喷头、管道系统、雨淋阀、火灾探测器、报警控制组件和供水设施等组成。

发生火灾时，火灾探测器将信号送至火灾报警控制器，控制器输出信号打开雨淋阀，使整个保护区内的开式喷头喷水灭火。同时启动水泵保证供水，压力开关、水力警铃一起报警。

5. 水幕系统

水幕系统是由水幕喷头、管道系统、控制阀等组成。水幕系统的工作原理与雨淋系统基本相同，所不同的是水幕系统喷出的水为水幕状，而雨淋系统喷出的水为开花射流。水幕喷出的水为水帘状，它不是直接用来扑灭火灾的，而是起防火隔断作用，防止火势扩大和蔓延。

6. 水喷雾灭火系统

水喷雾灭火系统由喷雾喷头、管道、控制装置等组成，常用来保护可燃液体、气体储罐及油浸电力变压器等。它能控制和扑灭上述对象发生的火灾，也能阻止邻近的火灾蔓延危及保护对象。它的组成和工作原理与雨淋系统基本一致。其区别主要在于喷头的结构和性能不同：雨淋系统采用标准开式喷头，而它则采用中速或高速喷雾喷头。

（三）自动水灭火系统的主要组件

自动喷水灭火系统的主要组成有喷头、报警阀、报警控制和附件及配件。

1. 喷头：在自动喷水灭火系统中，喷头担负着探测火灾、启动系统和喷水灭火的任务，它是系统中的关键组件。闭式系统的喷头，其公称动作温度宜高于环境最高温度 30°C 。

2. 报警阀：报警阀是自动喷水灭火系统中接通或切断水源，并启动报警器的装置。在自动喷水灭火系统中，报警阀是至关重要的组件，其作用有三：接通或切断水源、输出报警信号和防止水流倒回供水源，以及通过报警阀可以对系统的供水装置和报警装置进行检验。报警阀根据系统的不同分为湿式报警阀、干式报警阀和雨淋阀。

(1) 湿式报警阀用于湿式喷水灭火系统。它的主要功能是：当喷头开启时，湿式阀能自动打开，并使水流流入水力警铃发出报警信号。

(2) 干式报警阀用于干式喷水灭火系统。它的阀瓣将阀门分成两部分，出口侧与系统管路和喷头相连，内充压缩空气，进口侧与水源相连。干式阀利用两侧气压和水压作用在阀瓣上的力矩差控制阀瓣的封闭和开启，一般可分为差动型干式报警阀和封闭型干式报警阀两种。

(3) 雨淋阀用于雨淋喷水灭火系统、预作用喷水灭火系统、水幕系统和水喷雾灭系统。这种阀的进口侧与水源相连，出口侧与系统管路和喷头相连，一般为空管，仅在预作用系统中充气。雨淋阀的开启由各种火灾探测装置控制。一个报警阀组控制的喷头数，对于湿式系统 预作用系统不宜超过 800 只，对于干式系统不宜超过 500 只。每个报警阀组供水的最高和最低位置喷头的高程差不宜大于 50m。

3. 水流指示器

水流指示器可将水流的信号转换为电信号，安装在配水干管或配水管始端。其功能是及时报告发生火灾的部位。设置闭式自动喷水灭火系统的建筑内，每个防火分区和楼层均应设置水流指示器。当水流指示器前端设置控制阀时，应采用信号阀。

4. 压力开关

自动喷水灭火系统应采用压力开关控制稳压泵，并能调节启停压力。对于雨淋系统和防火分隔水幕，宜采用压力开关作水流报警装置。

5. 末端试水装置

每个报警阀组控制的最不利点喷头处应设置末端试水装置，其他防火分区和楼层的最不利点喷头处应设置直径为 25mm 的试水阀。末端试水装置应由试水阀、压力表以及试水接头组成。

6. 管道

配水管道应采用内外壁热镀锌钢管，其工作压力不应大于 1.2MPa。系统管道的连接应采用沟槽式连接件（卡箍）或丝扣、法兰连接。配水管两侧每根配水支管控制的标准喷头数，轻、中危险

级场所不应超过 8 只，严重危险级和仓库危险级场所不应超过 6 只。短立管及末端试水装置的连接管，其管径不应小于 25mm。

四、气体灭火系统

气体灭火系统是以气体作为灭火介质的灭火系统。气体灭火系统适合扑救带电设备与电气线路火灾，也适合扑救一般固体的表面火灾和常见的液体、气体火灾。

（一）气体灭火系统的分类

按照灭火介质分，我国常用的气体灭火系统有二氧化碳灭火系统、七氟丙烷灭火系统、IG541 灭火系统，以及热气溶胶预制灭火系统等。

按照对防护对象的保护形式分为全淹没系统和局部应用系统，全淹没灭火系统是在规定的时间内，向防护区喷放设计规定用量的灭火剂，并使其均匀地充满整个防护区的灭火系统。而局部应用系统是喷放的灭火剂充满局部防护区。

按照装配形式分为管网灭火系统和无管网灭火系统。管网灭火系统是按一定的应用条件进行设计计算，将灭火剂从储存装置经干管支管输送至喷放组件实施喷放的灭火系统。无管网灭火系统顾名思义就是灭火剂不经过管道直接喷放到防护区的灭火系统。在管网灭火系统中又可分为组合分配灭火系统和单元独立灭火系统。组合分配系统是用一套气体灭火剂储存装置通过管网的选择分配，保护两个或两个以上防护区的灭火系统。只用于保护一个防护区的气体灭火系统成为单元独立系统。

（二）气体灭火系统的组成

气体灭火系统一般由灭火剂贮存瓶组、单向阀、集流管、选择阀、压力讯号器、管网和喷嘴以及阀驱动装置等组成。火灾发生时，由火灾自动报警系统发出指令，储存容器的容器阀被打开，灭火剂在一定动力推动下，经管网至喷头，喷放于相应防护区内进行灭火。不同结构形式的气体系统所含组件不完全相同。

（三）气体灭火系统的适用范围

气体灭火系统是用于扑救电气火灾、固体表面火灾、液体火灾以及灭火时能切断气源的气体火灾等。K 型和其他型热气溶胶预制灭火系统只能用于扑救电缆隧道（夹层、井）以及自备发电机房等火灾。气溶胶预制灭火系统不应设置在人员密集场所、有爆炸危险的场所、有超净要求的场所。

五、机械加压送风、排烟系统

为了有效地控制建筑火灾的烟气流动，利于人员的安全疏散和消防扑救行动的展开，防止和减少建筑火灾的危害，在建筑内采取可靠的防烟、排烟技术与措施十分必要。

（一）机械加压送风系统的设置方式和部位

建筑中的防烟可采用机械加压送风防烟方式或可开启外窗的自然排烟方式。防烟楼梯间及其前室、消防电梯间前室或合用前室、避难层（间）应设置防烟设施。

除建筑高度超过 50m 的一类高层公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑、建筑高度超过 50m 的厂房（仓库）外，按照规定应设置防烟设施且具备自然排烟条件的场所，其防烟楼梯间及其前室、消防电梯前室或合用前室、避难层（间），宜采用自然排烟，

机械防烟系统由送风机、送风管（井）和送风口组成。应设置机械防烟系统的部位有：建筑中不具备自然排烟条件的防烟楼梯间、消防电梯前室或合用前室；采用自然排烟措施的防烟楼梯间而其不具备自然排烟条件的前室；封闭的避难层（间）。

（二）机械排烟系统的设置方式和部位

建筑中的排烟可采用机械排烟方式或可开启外窗的自然排烟方式。机械排烟系统由排烟风机、排烟管（井）和排烟口组成。设置机械排烟系统的场所和部位

1.工业建筑中不具备自然排烟条件的下列部位应设置机械排烟系统：丙类厂房中建筑面积大于 300m² 的地上房间；人员、可燃物较多的丙类厂房或高度大于 32m 的高层厂房中长度大于 20m 的内走道；占地面积大于 1000m² 的丙类仓库；

2.单层、多层民用建筑中不具备自然排烟条件的下列部位应设置机械排烟系统：公共建筑中经常有人停留或可燃物较多，且建筑面积大于 300m² 的地上房间；长度大于 20m 的内走道及中庭；设置在一、二、三层且房间建筑面积大于 20.0W 或设置在四层及四层以上或地下、半地下的歌舞娱乐放映游艺场所；

总建筑面积大于 200 m² 或一个房间建筑面积大于 50 m² 且经常有人停留或可燃物较多的地下、半地下建筑或地下室、半地下室；其他建筑中长度大于 40m 的疏散走道。

3.高层民用建筑下列部位应设置机械排烟系统：

无直接自然通风且长度超过 20m 的内走道，或虽有直接自然通风但长度超过 60m 的内走道；面积超过 100 m²，且经常有人停留或可燃物较多的地上无窗房间或设固定窗的房间；不具备自然排烟条件或净空高度超过 12m 的中庭；除利用窗井等开窗进行自然排烟的房间外，各房间总面积超过 200 m² 或一个房间超过 50 m²，且经常有人停留或可燃物较多的地下室。

六、灭火器

灭火器具有轻便灵活、可移动和便于操作等优点，是扑救初起火灾的重要消防器材。建

筑灭火器的配置，应按配置场所可能发生的火灾种类、灭火器的有效灭火程度、对保护物品的污损程度、设置点的环境温度，以及操作人员的素质等综合情况而定。

（一）灭火器的种类及选择

1. 灭火器的种类：一般常用的灭火器有：干粉灭火器（磷酸铵盐干粉和碳酸氢钠干粉）、泡沫灭火器（蛋白泡沫、化学泡沫）、二氧化碳灭火器、清水灭火器。

2. 灭火器的类型选择：（1）A类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭火器。（2）B类火灾场所应选择泡沫灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器、灭B类火灾的水型灭火器。极性溶剂的B类火灾场所应选择灭B类火灾的抗溶性灭火器。（3）C类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、二氧化碳灭火器。（4）D类火灾场所应选择扑灭金属火灾的专用灭火器。（5）E类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。（6）在同一灭火器配置场所，当选用两种或两种以上类型灭火器时，应采用灭火剂相容的灭火器。

3. 建筑灭火器配置场所划分

建筑灭火器配置场所的危险等级，根据其生产、使用、储存物品的火灾危险性，使用性质，人员密集程度，用电用火情况，可燃物数量，火灾蔓延速度，扑救难易程度等因素，划分为严重危险级、中危险级、轻危险级三级。

（二）灭火器的配置要求

1. 灭火器的配置基准

（1）A类火灾配置场所灭火器的最低配置基准，应符合表 1-3-1 的规定。

表 1-3-1 A类火灾配置场所灭火器的配置基础

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
每具灭火器最小配置灭火级别	3A	2A	1A
最大保护面积（m ² / A）	50	75	100

（2）BC类火灾配置场所灭火器的最低基准，应符合表 1-3-2 的规定。

表 1-3-2

A 类火灾配置场所灭火器的配置基础

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
每具灭火器最小配置灭火级别	89B	55B	21B
最大保护面积 (m ² / A)	0.5	1	1.5

(3) D 类火灾场所的灭火器最低配置基准应根据金属的种类、物态及其特性等研究确定。E 类火灾场所的灭火器最低配置基准不应低于该场所内 A 类（或 B 类）火灾的规定。

(4) 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具，每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

(5) 当住宅楼每层的公共部位建筑面积超过 100m² 时，应配置 1 具 1A 的手提式灭火器；每增加 100m² 时，增配 1 具 1A 的手提式灭火器。

2. 灭火器的配置计算步骤和要求

(1) 划分灭火器配置场所的计算单元。对于危险等级和火灾种类相同的相邻场所，可以将一个楼层或一个防火分区作为一个计算单元；但对于危险等级和火灾种类不相同的场所，应分别作为一个计算单元。同一计算单元不得跨越防火分区和楼层。

(2) 测算各单元的保护面积。建筑工程按照使用面积计算；可燃物露天堆垛，甲、乙、丙类液体储罐，可燃性气体储罐，按堆垛、储罐占地面积计算。

(3) 计算灭火器配置场所所需的灭火级别：地上建筑配置灭火器所需的灭火级应按 $Q=KS/U$ 计算；歌舞娱乐放映游艺场所、网吧、商场、寺庙以及地下场所等配置灭火器所需的灭火级应按 $Q=1.3KS/U$ 计算。式中 Q —计算单元的最小需配灭火级别（A 或 B）； S —计算单元的保护面积（m²）； U —A 类或 B 类火场所单位灭火级别最大保护面积（m² / A 或 m² / B）； K —修整系数，按表 1—3—3 取值。

表 1-3-3 修正系数

计算单元	K
未设室内消火栓系统和灭火系统	1
设有室内消火栓系统	0.9
设有灭火系统	0.7
设有室内消火栓系统和灭火系统	0.5
可燃物露天堆场甲、乙、丙类液体储罐区可燃气体储罐区	0.3

4. 确定各单元的灭火器设置点，并计算每个灭火器设置点所需分配的灭火级别：

$$Q_e=Q/N$$

式中 Q_e ——计算单元中每个灭火器设置点的最小需配灭火级别（A 或 B）；

N ——计算单元中的灭火器设置点数（个）。

5. 确定每个灭火器设置点的灭火器类型、规格和数量，要求实际配置的所有灭火器的灭火级别不小于计算值。

6. 验算各设置点和各单元实际配置的所有灭火器的灭火级别。

7. 确定每具灭火器的设置方式和要求，在设计图上标明其类型、规格、数量和设置位置。

（三）灭火器的设置要求

1. 位置要求

（1）灭火器应稳固设置在不影响安全疏散且明显便于取用的安全地点，其铭牌必须朝外；

（2）对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志；

（3）对于必须设置在潮湿或强腐蚀性地点的灭火器，应有相应的保护措施，且环境温度不得超出灭火器使用温度范围。

（4）手提式灭火器宜设置在挂钩、托架上或灭火器箱内（不得上锁），其顶部离地面不应小于 1.5 米，底部离地面不宜小于 0.08m。

2. 距离要求

（1）设置在 A 类火灾配置场所的灭火器，其最大保护距离应符合表 1.3.4 的规定；

（2）设置在 B、C 类火灾配置场所的灭火器，其最大保护距离应符合表 1.3.5 的规定。

（3）D 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应根据具体情况研究确定。E 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离不应低于该场所内 A 类或 B 类火灾的规定。

表 1-3-4 A 类火灾场所灭火器最大保护距离（m）

灭火器类型危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险等级	15	30
中危险等级	20	40
轻危险等级	25	50

表 1-3-5 B、C 类火灾场所灭火器最大保护距离 (m)

灭火器类型危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险等级	9	18
中危险等级	12	24
轻危险等级	15	30

七、建筑消防设施巡查

(一) 建筑消防设施巡查的一般要求

1. 建筑消防设施巡视检查应明确各类建筑消防设施巡查部位，设有电子巡吏系统的单位，应将建筑消防设施巡查部位纳入其中。巡视检查每日应至少组织一次，并填写下表 1—3—6。

巡查项目	巡查内容	巡查情况			
		时 分	时 分	时 分	时 分
消防 供配电设施	消防电源工作状态				
	自备发电设备状态				
火灾 自动 报警 系统	火灾报警探测器外观				
	区域显示器运行状况、CRT 图形显示器运行状况、火灾报警控制器运行状况				
	手动报警按钮外观				
	火灾警报装置外观				
消防供水 设施	消防水池外观				
	消防水箱外观				
	消防水泵工作状态				
	稳压泵、增压泵、气压水罐工作状态				
	水泵接合器外观				
	管网控制阀门启闭状态				
	泵房工作环境				
消火栓、消防 炮自动灭火 系统	室内消火栓外观				
	室外消火栓外观				
	消防炮外观				
	启泵按钮外观				
自动喷水灭 火系统	喷头外观				
	报警阀组外观				
	末端试水压力装置压力值				
泡沫灭火 系统	泡沫喷头外观				
	泡沫消火栓外观				
	泡沫产生器外观				
	泡沫液储罐间环境				
	泡沫液储罐外观				
	比例混合器外观				
	泡沫泵工作状态				
气 体 灭 火 系 统	喷嘴外观				
	气体灭火控制器工作状态				
	储瓶间环境				
	气体瓶组或储罐外观				

气 体 灭 火 系 统	喷嘴外观				
	气体灭火控制器工作状态				
	储瓶间环境				
	气体瓶组或储罐外观				
	选择阀、驱动装置等组件外观				
防 烟 排 烟 系 统	防护区状况				
	送风阀外观				
	送风机工作状态				
	排烟阀外观				
	电动排烟窗外观				
	自然排烟窗外观				
应 急 照 明 和 疏 散 指 示 标 志	排烟机工作状态				
	送风、排风机房环境				
	应急灯外观				
	应急灯工作状态				
	疏散指示标志外观				
	疏散指示标志工作状态				
应 急 广 播 系 统	扬声器外观				
	扩音机工作状态				
消 防 专 用 电 话	分机电话外观				
	插孔电话外观				
防 火 分 隔 设 施	防火门外观				
	防火门启闭状况				
	防火卷帘外观				
	防火卷帘工作状态				
消 防 电 梯	紧急按钮外观				
	轿箱内电话外观				
	消防电梯工作状态				
灭 火 器	灭火器外观				
	设置位置状况				
巡 查 人 （ 签 名 ）					
备 注					

注：（1）情况正常打“√”，存在问题或故障的打“×”，并在备注栏中写明存在问题或故障处理情况；（2）对发现的问题应及时处理，当场不能处置的要填报《建筑消防设施故障处理登记表》；（3）本表为样表，单位可根据建筑消防设施实际情况和巡查时间段制表。

2. 建筑消防设施电源开关、管道阀门，均应指示正常运行位置，并标识开、关的状态；对需要保持常开状态的阀门，应当采取铅封、标识等限位措施。

（二）建筑消防设施巡视检查内容

1. 火灾探测器、可燃气体探测器外观完好情况。

2. 火灾自动报警系统区域显示器是否处于运行状态。

3. 消火栓及消火栓箱包括箱内附件外观，消防水炮外观，每层配水管控制阀门启、闭状态消防水泵外观、供电状态和泵房工作环境。

4. 自动喷水灭火系统的喷头外观、水源控制阀、报警控制阀组启闭状态，消防水泵外观、供电状态和泵房工作环境，系统各末端压力表压力值，每层配水管控制阀门启、闭状态。

5. 泡沫灭火系统的水源控制阀启、闭状态，泡沫消火栓（泡沫炮外观，泡沫泵和其他系统部件外观，泡沫泵供电状态和泵房工作环境。

6. 气体灭火系统或者装置的喷嘴外观、储存容器、选择阀、高压软管、集流管、阀驱动装置、管网与喷嘴等系统部件外观和控制设备是否处于运行状态。

7. 防烟和排烟设施的排烟阀、送风阀的启、闭状态，机械排烟风机、正压送风机外观、供电状态和风机房工作环境，自然排烟窗的启、闭状态。

8. 应急照明和疏散指示标志发光情况，位置和指示方向有无改变。

9. 消防电话或者电话插孔外观有无改变。

10. 应急广播扬声器外观完好情况。

11. 防火门（防火卷帘开启是否处于正常状态，外观完好情况，有无遮挡。

12. 消防电梯的紧急按钮和电梯轿箱内电话的外观。

13. 发电机外观和机房工作环境，消防电源运行状态。

14. 灭火器数量和位置有无改变情况。

15. 其他需要巡视检查内容。

第四节 消防安全标志的防火巡查

一、消防安全标志

消防安全标志由安全色、边框、以图象为主要特征的图形符号或文字构成的标志，用以表达与消防有关的安全信息。


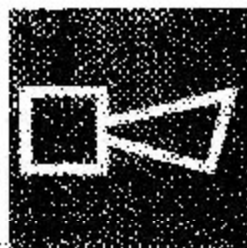

（一）常见的消防安全标志产品分类：

1. 按照材质分类：针对目前市场上常见的各类消防安全标志产品按照使用材料的不同分为电光源型消防安全标志、蓄光型消防安全标志、逆向反射消防安全标志、荧光消防安全标志、搪瓷消防安全标志等几种。

2. 按照标志内容分类：消防安全标志按照标志内容分为火灾报警和手动控制装置的标志、火灾时疏散途径的标志、灭火设备的标志、具有火灾、爆炸危险的地方或物质的标志和方向辅助标志，见下表图。

火灾报警和手动控制装置的标志，见表 1—4—1

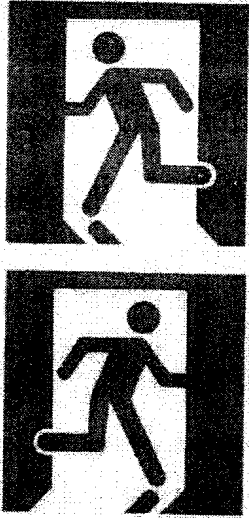
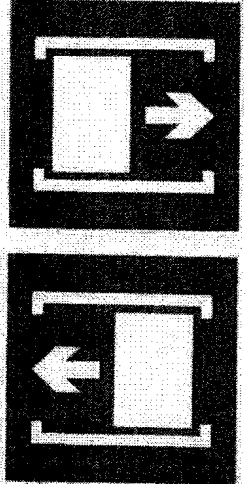
表 1-4-1 火灾报警和手动控制装置的标志

编号	标志	名称	说明
1		消防手动启动器	指示火灾报警系统或固定灭火系统等的手动启动器
2		发声警报器	可单独用来指示发声警报器，也可与 3.1.1 条标志一起使用，指示该手动启动装置是启动发声警报器的
3		火警电话	指示在发生火灾时，可用来报警的电话及电话号码

(2) 火灾时疏散途径的标志，见表 1-4-2:

表 1-4-2 火灾时疏散途径的标志

编号	标志	名称	说明
----	----	----	----

1		紧急出口	<p>指示在发生火灾等紧急情况下,可使用的一切出口。在远离紧急出口的地方,应与3.5.1标志联用,以指示到达出口的方向。</p>
2		滑动开门	<p>指示装有滑动门的紧急出口。箭头指示该门的开启方向</p>
3		推 开	<p>本标志置于门上,指示门的开启方向</p>
4		拉 开	<p>本标志置于门上,指示门的开启方向</p>

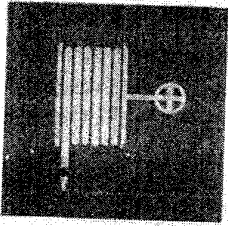
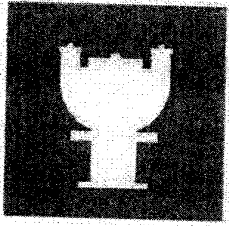
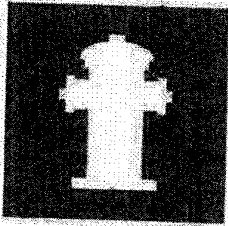
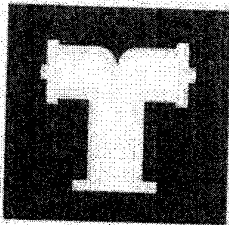
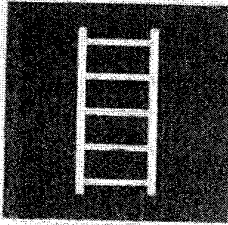
5		击碎板面	指示: a. 必须击碎玻璃板才能拿到钥匙或拿到开门工具。 b. 必须击开板面才能制造一个出口
6		禁止阻塞	表示阻塞(疏散途径或通向灭火设备的道路等)会导致危险
7		禁止锁闭	表示紧急出口、房门等禁止锁闭

(3) 灭火设备的标志, 见表 1-4-3:

表 1-4-3 灭火设备的标志

编号	标志	名称	说明
1		灭火设备	指示灭火设备集中存放的位置
2		灭火器	指示灭火器存放的位置

1		当心火灾-易燃物质	警告人们有易燃物质，要当心火灾
2		当心火灾-氧化物	警告人们有易氧化的物质，要当心因氧化而着火
3		当心爆炸-爆炸性物质	警告人们有可燃气体、爆炸物或爆炸性混合气体，要当心爆炸
4		禁止用水灭火	表示：a. 该物质不能用水灭火；b. 用水灭火会对灭火者或周围环境产生危险
5		禁止吸烟	表示吸烟能引起火灾危险
6		禁止烟火	表示吸烟或使用明火能引起火灾或爆炸

3		消防水带	指示消防水带、软管卷盘或消火栓箱的位置
4		地下消火栓	指示地下消火栓的位置
5		地上消火栓	指示地上消火栓的位置
6		消防水泵接合器	指示消防水泵接合器的位置
7		消防梯	指示消防梯的位置

(4) 具有火灾、爆炸危险的地方或物质的标志，见表 1-4-4:

表 1-4-4 具有火灾、爆炸危险的地方或物质的标志

编号	标志	名称	说明
----	----	----	----

二、消防安全标志的设置要求

（一）设置场所

1. 旅游景点、露天娱乐场、市区街道广场、停车场和集贸市场等。
2. 车站、机场、港口、码头、桥梁（隧道、加油站、交通工具和地下工程等）。
3. 林区、矿区、油田和海上钻井平台等。
4. 其它设置消防安全标志的场所。
5. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）中规定除住宅外的民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位，应设置消防应急照明灯具：

- （1）封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室；
- （2）消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防烟与排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的其他房间；
- （3）观众厅，建筑面积超过 400m²的展览厅、营业厅、多功能厅、餐厅，建筑面积超过 200m²的演播室；
- （4）建筑面积超过 300m²的地下、半地下建筑或地下室、半地下室中的公共活动房间；
- （5）公共建筑中的疏散走道。

另外《建筑设计防火规范》还要求下列建筑或场所应在其内疏散走道和主要疏散路线的地面上增设能保持视觉连续的灯光疏散指示标志或蓄光疏散指示标志：总建筑面积超过 8000m²的展览建筑；总建筑面积超过 5000m²的地上商店；总建筑面积超过 500m²的地下、半地下商店；歌舞娱乐放映游艺场所；座位数超过 1500 个的电影院、剧院，座位数超过 3000 个的体育馆、会堂或礼堂。

6. 《高层民用建筑设计防火规范》（GB50045-2005）规定高层建筑的下列部位应设置应急照明：（1）楼梯间、防烟楼梯间前室、消防电梯间及其前室、合用前室和避难层（间）；（2）配电室、消防控制室、消防水泵房、防烟排烟机房、供消防用电的蓄电池室、自备发电机房、电话总机房以及发生火灾时仍需坚持工作的其它房间；（3）观众厅、展览厅、多功能厅、餐厅和商业营业厅等人员密集的场所；（4）公共建筑内的疏散走道和居住建筑内走道长度超过 20m 的内走道。

（二）设置原则

1. 商场（店）、影剧院、娱乐厅、体育馆、医院、饭店、旅馆、高层公寓和候车（船、机）室大厅等人员密集的公共场所的紧急出口、疏散通道处、层间异位的楼梯间（如避难层的楼梯间）、大型公共建筑常用的光电感应自动门或 360°旋转门旁设置的一般平开疏散门，必须相应地设置“紧急出口”标志。在远离紧急出口的地方，应将“紧急出口”标志与“疏散通道方向”标志联合设置，箭头必须指向通往紧急出口的方向。

2. 紧急出口或疏散通道中的单向门必须在门上设置“推开”标志，在其反面应设置“拉

开”标志。

3. 紧急出口或疏散通道中的门上应设置“禁止锁闭”标志。

4. 疏散通道或消防车道的醒目处应设置“禁止阻塞”标志。

5. 滑动门上应设置“滑动开门”标志，标志中的箭头方向必须与门的开启方向一致。

6. 需要击碎玻璃板才能拿到钥匙或开门工具的地方或疏散中需要打开板面才能制造一个出口的地方必须设置“击碎板面”标志。

7. 各类建筑中的隐蔽式消防设备存放地点应相应地设置“灭火设备”、“灭火器”和“消防水带”等标志。室外消防梯和自行保管的消防梯存放点应设置“消防梯”标志。远离消防设备存放地点的地方应将灭火设备标志与方向辅助标志联合设置。

8. 手动火灾报警按钮和固定火灾系统的手动启动器等装置附近必须设置“消防手动启动器”标志。在远离装置的地方，应与方向辅助标志联合设置。

9. 没有火灾报警器或火灾事故广播喇叭的地方应相应地设置“发声报警器”标志。

10. 设有火灾报警电话的地方应设置“火警电话”标志。对于没有公用电话的地方（如电话亭），也可设置“火警电话”标志。

11. 设有地下消火栓、消防水泵接合器和不易被看到的地上消火栓等消防器具的地方，应设置“地下消火栓”、“地上消火栓”和“消防水泵接合器”等标志。

12. 在下列区域应相应地设置“禁止烟火”、“禁止吸烟”、“禁止放易燃物”、“禁止带火种”、“禁止燃放鞭炮”、“当心火灾—易燃物”、“当心火灾—氧化物”和“当心爆炸—爆炸性物质”等标志：

（1）具有甲、乙、丙类火灾危险的生产厂区、厂房等的入口处或防火区内；（2）具有甲、乙、丙类火灾危险的仓库的入口处或防火区内；（3）具有甲、乙、丙类液体储罐、堆场等的防火区内；（4）可燃、助燃气体储罐或罐区与建筑物、堆场的防火区内；（5）民用建筑中燃油、燃气锅炉房，油浸变压器室，存放、使用化学易燃、易爆物品的商店、作坊、储藏间内及其附近；（6）甲、乙、丙类液体及其它化学危险物品的运输工具上；（7）森林和矿山等防火区内。

13. 存放遇水爆炸的物质或用水灭火会对周围环境产生危险的地方应设置“禁止用水灭火”标志。

14. 在旅馆、饭店、商场（店）、影剧院、医院、图书馆、档案馆（室）、候车（船、机）室大厅、车、船、飞机和其它公共场所，有关部门规定禁止吸烟，应设置“禁止吸烟”等标志。

15. 其它有必要设置消防安全标志的地方。

（三）设置要求

1. 消防安全标志应设在与消防安全有关的醒目的位置。标志的正面或其邻近不得有妨碍公共视读的障碍物。

2.除必须外，标志一般不应设置在门、窗、架等可移动的物体上，也不应设置在经常被其它物体遮挡的地方。

3. 设置消防安全标志时，应避免出现标志内容相互矛盾、重复的现象。尽量用最少的标志把必需的信息表达清楚。

4.方向辅助标志应设置在公众选择方向的通道处，并接通向目标的最短路线设置。

5. 设置的消防安全标志，应使大多数观察者的观察角接近 90。

6.消防安全标志的尺寸由最大观察距离确定。

7.标志的偏移距离 X 应尽量缩小。对于最大观察距离D 的观察者，偏移角B 一般不宜大于 5°，最大不应大于 15°。如果受条件限制，无法满足该要求，应适当加大标志的尺寸以满足醒目度的要求。

8. 在所有有关照明下，标志的颜色应保持不变。

9.消防安全标志牌的制作材料：疏散标志牌应用不燃材料制作，否则应在其外面加设玻璃或其它不燃透明材料制成的保护罩；其它用途的标志牌其制作材料的燃烧性能应符合使用场所的防火要求；对室内所用的非疏散标志牌，其制作材料的氧指数不得低于 32。

10. 室内及其出入口的消防安全标志设置要求

(1) 疏散标志的设置要求：① 疏散通道中，“紧急出口”标志宜设置在通道两侧部及拐弯处的墙面上，标志牌的上边缘距地面不应大于 1m。也可以把标志直接设置在地面上，上面加盖不燃透明牢固的保护板。如图 3 所示。标志的间距不应大于 20m，袋形走道的尽头离标志的距离不应大于 10m。② 疏散通道出口处，“紧急出口”标志应设置在门框边缘或门的上部。标志牌的上边缘距天花板高不应小于 0.5m。标志牌下边缘距地面的高度不应小于 2.0m。③ 悬挂在室内大厅处的疏散标志牌的下边缘距地面的高度不应小于 2.0m。

(2) 附着在室内墙面等地方的其它标志牌，其中心点距地面高度应在 1.3m—1.5m 之间。

(3) 悬挂在室内大厅处的其它标志牌下边缘距地面高度不应小于 2.0m。

(4) 在室内及其出入口处，消防安全标志应设置在明亮的地方。消防安全标志中的禁止标志（圆环加斜线）和警告标志（三角形）在日常情况下其表面的最低平均照度不应小于 5lx，最低照度和平均照度之比（照度均匀度）不应小于 0.7。

11. 室外设置的消防安全标志应满足以下要求：

(1) 室外附着在建筑物上的标志牌，其中心点距地面的高度不应小于 1.3m；

(2) 室外用标志杆固定的标志牌的下边缘距地面高度应大于 1.2m；

(3) 消防安全标志牌应设置在室外明亮的环境中。日常情况下使用的各种标志牌的表面最低平均照度不应小于 5lx，照度均匀度不应小于 0.7。夜间或较暗环境下使用的消防安全标志牌应采用灯光照明以满足其最低平均照度要求，也可采取自发光材料制作。设置在道路边缘供车辆使用的消防安全标志牌也可采用逆向反射材料制作。

12. 对于地下工程，“紧急出口”标志宜设置在通道的两侧部及拐弯处的墙面上，标志的中心点距地面高度应在 1.0m--1.2m 之间，也可设置在地面上。标志的间距不应大于 10m。

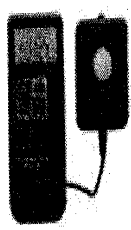
13. 给标志提供应急照明的电源，其连续供电时间应满足所处环境的相应标准或规范要求，但不应小于 20min。

三、照度计的使用方法

(一) 照度计的组成及特性



产品型号：5201



产品型号：5202

1、照度计按光电转换器件来区分，主要有硅（硒）光电池照度计和光电管照度计。其照度值可由数字显示或指针指示。无论何种照度计，均由光度探头、测量或转换线路以及示数仪表等组成。

2、照度计的基本特性及误差的定量表述：1.光谱响应度探测器在波长为的
单色辐射照射下产生的光电流或电压的输出值与该单色辐射通量之比，称为探测器的绝对光谱响应度。用 S 表示。其表达式为： S_{λ} 为波长为的光谱响应度与参考波长的光谱响应度之比，称相对光谱响应度。用 S 表示：响应度随波长的变化改变。

(二) 照度计的使用方法

①打开电源。②打开光检测器盖子，并将光检测器水平放在测量位置。③选择适合测量档位。如果显示屏左端只显示“1”，表示照度过量，需要按下量程键（⑧键），调整测量倍数。④照度计开始工作，并在显示屏上显示照度值。⑤显示屏上显示数据不断地变动，当显示数据比较稳定时，按下 HOLD 键（⑧键），锁定数据。⑥读取并记录读数器中显示的观测值。观测值等于读数器中显示数字与量程值的乘积。比如：屏幕上显示 500，右下角显示状态为“×2000”，照度测量值为

10000001x, 即 (500×2000) 。⑦再按一下锁定开关, 取消读值锁定功能。⑧每一次观测时, 连续读数三次并记录。⑨每一次测量工作完成后, 按下电源开关键, 切断电源。⑩盖上光检测器盖子, 并放回盒里。

第五节 消防水源的防火巡查

不论哪种水灭火系统，都必须有充足、可靠的水源，水源条件的好坏，直接影响火灾的扑救效果。消防水源，可以是市政或企业供水系统、天然水源或为系统设置的消防水池。对消防给水系统的防火巡查应重视供水系统是否可靠，该开启的阀门是否都处在全开启的位置，检查消防水泵的动作，检查系统的报警联动，检查组件的完整有效，使系统处于准工作状态。

一、消防供水设施的防火巡查要点

（一）供水水源

1.利用市政给水作供水水源，应检查给水管网进水管的管径及供水能力；利用天然水源作系统的供水水源，应检查水质是否符合设计要求，并应检查枯水期最低水位时确保消防用水的技术措施。自动喷水灭火系统利用露天水池或天然水源作系统的供水水源时，需在水源边入消防水泵前的吸水口处设有自动除渣功能的固液分离装置，而不能用格栅除渣。

2.天然水源、消防水池和消防水箱等储存的消防用水量应符合设计要求，消防用水不挪作他用的设施应正常，消防水池和消防水箱的补水设施应正常，寒冷地区消防水池和消防水箱的防冻措施应完好。

3.供消防车取水的消防水池和天然水源，保护半径应符合规范要求，水深应保证消防车的吸水高度不超过6m，取水口（取水码头）的设置位置应便于消防车停靠取水，取水口距建筑物、储罐的距离应符合规范要求。

4.消防水箱的设置高度应保证最不利点处消火栓的静水压力或喷头的最低工作压力，当消防水箱的设置高度不能满足要求时，采取的增压设施应符合设计要求。

（二）稳（增）压泵、气压罐

1. 稳（增）压泵的流量和压力、气压罐的储水量应符合设计要求，进出口阀门应常开。

2.对消防气压给水设备，当系统气压下降到设计最低压力时，通过压力变化信号启动稳（增）压泵应运行正常，启泵与停泵应符合设定值，压力表显示应正常。

（三）消防水泵房、消防水泵

1.消防水泵房的耐火等级、设置位置、安全出口、应急照明和地面排水等应符合设计要求。

2.消防水泵和水泵控制柜应有注明系统名称和编号的标志。

3. 消防工作泵、备用泵、吸水管、出水管及出水管上的防超压装置、水锤消除措施、止回阀、信号阀、试验用放水阀、压力表等的规格、型号、数量应符合设计要求；吸水管、出水管上的控制阀应锁定在常开位置，标志牌应正确。

4. 消防水泵应采用自灌式吸水或其他可靠的引水措施。

5. 水泵控制柜按钮应能启停每台消防水泵，消防水泵启动运行和停止应正常，指示灯、仪表显示应正常，压力表、试水阀及防超压装置等应正常，并有向消防联动控制设备反馈水泵状态的信号。

6. 以备用电源切换方式或备用泵切换启动消防水泵，消防水泵应能正常运行。消防工作泵、备用泵转换运行 1--3 次。

（四） 水泵接合器

1. 水泵接合器的数量及设置位置应符合设计要求。对水泵接合器的数量按建筑物室内消防用水量和每个水泵接合器流量 10~15L/s 校核，其设置位置距室外消火栓或消防水池宜为 15--40m。

2. 应有注明所属系统和区域的标志牌；控制阀应常开，且启闭灵活；安全阀及止回阀的安装位置和方向应正确；寒冷地区防冻措施应完好。

3. 地下式水泵接合器井内应有足够的操作空间，不应有积水或积聚的垃圾、砂土；水泵接合器采用墙壁式时，其上方应设有防坠落物打击的措施。

4. 对水泵接合器进行通水试验，检查供水功能。

二、给水管网的基本要求

一般情况下，设有给水系统的城镇，消防用水应由给水管网供给，并符合下列要求：

1. 供应消防用水的室外消防给水管网应布置成环状管网，以保证消防用水安全。但在建设初期，可采用枝状管网，但应考虑将来有形成环状管网的可能。一般居住区或企事业单位内，当消防用水不超过 15L/s 时，为节约投资可以布置成枝状。

2. 为确保环状给水管网的水源，要求向环状管网输水的输水管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的输水管应能通过消防用水总量。

3. 为了保证火场消防用水，避免因个别管段损坏导致管网供水中断，环状管网上应设置消防分隔阀门将其分隔成若干独立段。每个独立段上的消火栓的数量不宜超过 5 个。

4. 设置室外消火栓的消防给水管道最小直径不应小于 100mm。

三、消防水池的基本要求

凡储存消防用水的水池均称为消防水池。有生活、生产和消防合用的消防水池，有生活、消防合用的消防水池；有生产、消防合用的消防水池；有独立的消防水池。

（一）消防水池的设置条件

1.《建筑设计防火规范》规定具有下列情况之一者应设消防水池：（1）当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管道、进水管或天然水源不能满足室内外消防用水量；（2）市政给水管道为枝状或只有一条进水管，且消防用水量之和超过 25L/S。

2.《高层民用建筑设计防火规范》规定符合下列条件之一时，应设消防水池：（1）市政给水管道、进水管或天然水源不能满足室内外消防用水量；（2）市政给水管道为枝状或只有一根进水管（二类居住建筑除外）。

（二）消防水池的设置要求

以消防水池作为消防水源时，应满足以下要求：

1、消防水池内消防用水一经取用之后，要尽快补水，以供在短时间内可能发生的第二次火灾使用（如在火灾危险性较大的高层工业建筑和重要的工厂企业单位，有可能在较短时间内发生第二次火灾），或检查后补充。一般情况下，补水时间不宜超过 48h。

2.根据消防车的功率，当消防水池供移动式消防车取水时，消防水池的保护半径不应大于 150m；凡在消防水池保护半径内的一切建筑物、构筑物的消防用水都可贮存在该水池之内。

3.供消防车取水的消防水池应设取水口或取水井，为保证消防水池不受建筑物火灾的威胁，要求取水口或取水井与被保护建筑物的外墙（或罐壁）留有一定的安全距离；低层建筑不宜小于 1.5 m；高层建筑不宜小于 5m，甲、乙类液体储罐不宜小于 40m；液化石油气储罐不宜小于 60m，供消防车取水的消防水池应保证消防车的消防水泵的吸水高度不超过 6m。

4. 在消防水池的周围应设消防车道，以便消防车从水池内取水灭火，消防车道应能通向被保护的建筑物。

5.对消防水池的容量，应能满足灭火延续时间内各种消防设施用水量总和的要求。

四、消防水箱的要求

消防水箱应设置在建筑物的最高部位，依靠重力自流供水，是保证扑救初期火灾用水量的可靠供水设施。

1. 采用高压给水系统的建筑，可不设高位消防水箱；采用临时高压给水系统的建筑，应设高位消防水箱。2. 消防水箱与其他用水合并的水箱，应有保证消防用水不做它用的技术措施。3. 消防水箱的容积，《建筑设计防火规范》规定：消防水箱（包括气压水罐、水塔、分区给水系统的分区水箱）应储存10min的消防用水量。而《高层民用建筑设计防火规范》规定：高位水箱的储水量，一类公共建筑不应小于18m³；二类公共建筑和一类居住建筑不应小于12m³；二类居住建筑不应小于6m³。

五、消火栓系统试水检测装置的使用方法

（一）水压测试仪器的作用

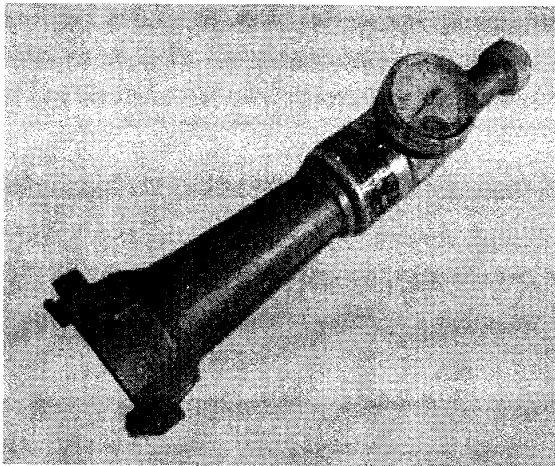


图 1-5-1 SSZ-1 消火栓测压接头

主要性能参数：ssz-1 型

公称通径：65mm；公称压力：1.0Mpa；压力表量程：0-1.6Mpa；压力表精度：1.5 级

消火栓系统试水检测装置是用于检测室内消火栓的静水压，出水压力，并校验水枪充实水柱的专用装置。

1、测量消火栓栓口的静水压和出水压。现行国家规范中室内消火栓栓口的静水压力不应大于 0.8Mpa；消火栓栓口的出水压力不

应大于 0.5Mpa。此外高规还规定：建筑高度不超过100 米时，最不利点消火栓静压不应低于0.07Mpa，超过 100 米时，不应低于 0.15Mpa。

（二）使用方法：

1、测量消火栓栓口的静水压：（1）将ssz-1 试水装置连接到消火栓栓口；（2）安装好压力表，并调整压力表检测装置位置使之竖直向上；（3）在 ssz-1 试水装置出口处装上端盖；（4）缓慢打开消火栓阀门，压力表显示的值为消火栓栓口的静水压；（5）测量完成后，关闭消火栓阀门，旋松压力表，使检测装置内的水压泄掉，再取下端盖。

2、测量消火栓栓口的出水压力

（1）将水带连接到消火栓栓口；（2）将水带连接到 ssz-1 试水检测装置的进口；（3）打开消火栓阀门放水，此时不应压折水带，压力表显示的水压即为消火栓栓口的出水压力。

(三) 注意事项: 1、测量时, 特别是测量静压时, 开启阀门应缓慢, 避免压力冲击造成检测装置损坏; 2、静压测量完成后, 缓慢旋下端盖泄压; 3、测量出口压力时, 应注意水带不应有弯折; 4、使用后, 擦净放回。

第六节 消防安全重点单位的防火检查和防火巡查

消防安全重点单位大多数为人员密集场所，使用功能复杂，发生火灾时疏散扑救难度大，一旦处置不当，极易造成群死群伤恶性火灾事故。所以，对按国家相关规定确定为消防安全重点单位的场所，必须按照《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》、《消防监督检查规定》和相关法规、技术规范，实施严格的消防管理。公安消防机构除每半年至少组织一次监督抽查外，必须根据本地区火灾规律、特点以及结合重大节日、重大活动等消防安全需要，适时组织消防监督检查；消防安全重点单位应当进行每日防火巡查和定期防火检查，并确定巡查和检查的人员、内容、部位和频次。其他单位可以根据需要组织防火巡查

一、消防安全重点单位的界定标准

(一) 商场(市场)、宾馆(饭店)、体育场(馆)、会堂、公共娱乐场所等公众聚集场所；

1. 建筑面积在 1000 平方米(含本数，下同)以上且经营可燃商品的商场(商店、市场)；
2. 客房数在 50 间以上的宾馆(旅馆、饭店)；
3. 公共的体育场(馆)、会堂；
4. 建筑面积在 200 平方米以上的公共娱乐场所(“公共娱乐场所”系指公安部《公共娱乐场所消防安全管理规定》第二条所列场所)。

(二) 医院、养老院和寄宿制的学校、托儿所、幼儿园：

1. 住院床位在 50 张以上的医院；
2. 老人住宿床位在 50 张以上的养老院；
3. 学生住宿床位在 100 张以上的学校；
4. 幼儿住宿床位在 50 张以上的托儿所、幼儿园。

(三) 国家机关：

1. 县级以上党委、人大、政府、政协；
2. 人民检察院、人民法院；
3. 中央和国务院各部委；
4. 共青团中央、全国总工会、全国妇联的办事机关。

(四) 广播、电视和邮政、通讯枢纽：

1. 广播电台、电视台；
2. 城镇的邮政、通信枢纽单位。

(五) 客运车站、码头、民用机场：

- 1.候车厅、候船厅的建筑面积在 500 平方米以上的客运车站和客运码头；
2. 民用机场

(六) 公共图书馆、展览馆、博物馆、档案馆以及具有火灾危险性的文物保护单位：

- 1.建筑面积在 2000 平方米以上的公共图书馆、展览馆；
- 2.公共博物馆、档案馆；
3. 具有火灾危险性的县级以上文物保护单位。

(七) 发电厂（站）和电网经营企业。

(八) 易燃易爆化学物品的生产、充装、储存、供应、销售单位：

1. 生产易燃易爆化学物品的工厂；
2. 易燃易爆气体和液体的灌装站、调压站；
3. 储存易燃易爆化学物品的专用仓库（堆场、储罐场所）；
4. 营业性汽车加油站、加气站，液化石油气供应站（换瓶站）；
- 5.经营易燃易爆化学物品的化工商店（其界定标准，以及其他需要界定的易燃易爆化学物品性质的单位及其标准，由省级公安消防机构根据实际情况确定）。

(九) 劳动密集型生产、加工企业：

生产车间员工在 100 人以上的服装、鞋帽、玩具等劳动密集型企业。

(十) 重要的科研单位：

界定标准由省级公安消防机构根据实际情况确定。

(十一) 高层公共建筑、地下铁道、地下观光隧道，粮、棉、木材、百货等物资仓库和堆场，重点工程的施工现场：

1. 高层公共建筑的办公楼（写字楼）、公寓楼等；
2. 城市地下铁道、地下观光隧道等地下公共建筑和城市重要的交通隧道；
- 3.国家储备粮库、总储量在 10000 吨以上的其他粮库；
- 4.总储量在 500 吨以上的棉库；
- 5.总储量在 10000 立方米以上的木材堆场；
6. 总储存价值在 1000 万元以上的可燃物品的仓库、堆场；
- 7.国家和省级等重点工程的施工现场。

(十二) 其他发生火灾可能性较大以及一旦发生火灾可能造成人身重大伤亡或者财产重大损失的单位：界定标准由省级公安消防机构根据实际情况确定。

二、消防安全重点部位的确定

单位中极易发生火灾或一旦发生火灾可能造成严重损失和严重后果的部位应确定为消防安全重点部位。

根据中华人民共和国公共安全行业标准 GA654—2006《人员密集场所消防安全管理》第 7.11.1 条规定： 人员集中的厅（室）以及储油间、变配电室、锅炉房、厨房、空调机房、资料库、可燃物品仓库、化学实验室等应确定为消防安全重点部位，并明确消防安全管理的责任部门和责任人。

另外，建筑物的消防控制室是控制消防系统的中枢神经，需要 24 小时有人值班，消防水泵房也很重要，要定期检查水泵运行状况，随时进行系统运转，也属于消防安全重点部位。

对于建筑物内附设的重要物品仓库、库房、档案资料室、计算机房、厨房操作间、疏散走道及疏散楼梯间等部位，由于这些场所发生火灾的可能性大或一旦发生火灾损失大、影响大，所以也应当列入消防安全重点部位。

三、消防安全重点单位的防火检查和防火巡查

（一）防火检查和防火巡查的频次

消防安全重点单位应建立防火巡查和防火检查制度，确定巡查和检查的人员、内容、部位和频次： 机关、团体、事业单位至少每季度一次防火检查；其他单位至少每月一次防火巡查；重点单位应每日进行防火巡查；公众聚集场所营业期间至少每两小时一次防火巡查，开始前和结束后进行全面检查； 医院、养老院、幼儿园等单位应加强夜间防火巡查。

一般地初、中级建（构）筑物消防员可以承担单位内部防火巡查工作，高级建（构）筑物消防员可以承担单位内部的定期防火检查工作。具体人员可以根据实际情况决定。

（二）防火巡查的内容

消防安全重点单位应当进行每日防火巡查，防火巡查应包括下列内容：1. 用火、用电有无违章情况；2. 安全出口、疏散通道是否畅通，有无锁闭；安全疏散指示标志、应急照明是否完好；3. 常闭式防火门是否处于关闭状态，防火卷帘下是否堆放物品；4. 消防设施、器材是否在位、完整有效；消防安全标志是否完好清晰；5. 消防安全重点部位的人员在岗情况；6. 其他消防安全情况。

在防火巡查时应填写巡查和检查记录，巡查人员及其主管人员应在记录上签名。巡查中应及时纠正违法违章行为，消除火灾隐患，无法整改的应立即报告，并记录存档。防火巡查时发现初起火灾应立即报火警并实施扑救。

（三）防火检查的内容

机关、团体、事业单位至少每季度一次防火检查；其他单位至少每月一次防火检查。检查的内容包括：1.火灾隐患的整改情况以及防范措施的落实情况；2.安全疏散通道、疏散指示标志、应急照明和安全出口情况；3.消防车通道、消防水源情况；4.灭火器材配置及有效情况；5.用火、用电有无违章情况；6.重点工种人员以及其他员工消防知识的掌握情况；7.消防安全重点部位的管理情况；8.易燃易爆危险物品和场所防火防爆措施的落实情况以及其他重要物资的防火安全情况；9.消防控制室值班情况和设施运行、记录情况；10.防火巡查情况；11.消防安全标志的设置情况和完好、有效情况；12.其他需要检查的内容。

防火检查应当填写检查记录。检查人员和被检查部门负责人应当在检查记录上签名。消防设施的防火巡查参见第三节有关内容。

第二章 消防控制室监控

第一节 概述

一、消防联动控制系统介绍

火灾自动报警系统一般由火灾探测、报警控制和联动控制三部分构成。火灾探测器探测到火灾后将报警信号发送给火灾报警控制器，火灾报警控制器发出声光报警信号并进行报警控制，联动控制器接收到火灾报警信号后按照预设的控制逻辑完成对消防设施的联动控制。

消防设施主要有对人员的疏导疏散、抑制火灾蔓延和扑灭火灾等功能，包括各类信号指示系统、各类烟雾蔓延控制系统、各类灭火控制系统。声光火灾警报装置、火灾应急广播系统、消防电话、应急照明和疏散指示系统完成人员疏散；防火门、防火卷帘、防排烟控制装置、电动防火阀等气成抑制火灾蔓延；自动喷水灭火系统、消火栓系统、气体灭火系统、干粉/泡沫灭火系统等完成扑灭火灾功能。

消防联动控制系统主要完成接收火灾报警控制器发出的火灾报警信号，按照预设的逻辑完成对各受控设备的联动控制，主要由消防联动控制器、模块、气体灭火控制器、消防电气控制装置、消防设备应急电源、消防广播应急设备、消防电话、消防电动装置、消火栓按钮等全部或部分设备构成。

二、消防控制室联动控制和显示要求

消防联动控制器接收火灾报警信号后应能按预设的控制逻辑通过模块，自动发出联动控制信号，控制各相关的受控设备，并接受相关设备动作后的反馈信号。除了自动联动控制外，每个受控设备还可以通过联动控制器操作键盘或手动控制盘进行手动控制。对一些重要的联动设备（如消防水泵、喷淋泵、正压送风机和排烟风机）的控制，除采用自动和手动控制方式外，还应在消防控制室设置直接手动控制单元，实现直接手动控制。

（一）消防控制室对自动喷水灭火系统的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能显示喷淋泵（稳压或增压泵）的启、停状态和故障状态，并显示水流指示器、信号阀、报警阀、压力开关等设备的正常监视状态和动作状态、消防水箱（池）最低水位信息和管网最低压力报警信息；2.消防控制室应能通过直接控制单元手动控制喷淋泵的启、停，并显示其手动启、停和自动启

动的动作反馈信号。3.消防控制室应能通过输入输出模块控制喷淋泵的启动，由压力开关信号自动联动控制喷淋泵的启动，并显示启动及其动作反馈信号。

（二）消防控制室对消火栓系统的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能显示消防水泵（稳压或增压泵）的启、停状态和故障状态，并显示消火栓按钮动作状态及位置等信息、消防水箱（池）最低水位信息和管网最低压力报警信号；2.消防控制室应能通过直接手动控制单元手动控制消防水泵启、停，并显示其动作反馈信号。3.应由消火栓按钮的动作信号作为自动联动触发信号，由消防联动控制器联动控制消防水泵的启动。消火栓按钮也可直接启动消防水泵并接收消防水泵的动作反馈信号。

（三）消防控制室对气体灭火系统的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能显示系统的手动、自动主作状态及故障状态；2.消防控制室应能显示系统的驱动装置的正常工作状态和动作状态，并能显示防护区域中的防火阀、通风空调等设备的正常监视状态和动作状态；3.消防控制室应能自动和手动控制系统的启动，并显示延时状态信号、紧急停止信号。4.气体灭火系统应由专用的气体灭火控制器控制。

（四）消防控制室对泡沫灭火系统的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能显示系统的手动、自动工作状态及故障状态；2.消防控制室应能显示消防水泵、泡沫液泵的启、停状态和故障状态，并显示消防水池（箱）最低水位和泡沫液罐最低液位信息；3.消防控制室应能手动控制消防水泵和泡沫液泵的启、停，并显示其动作反馈信号。4.泡沫灭火系统应由专用的泡沫灭火控制器控制。

（五）消防控制室对防烟排烟系统及通风空调系统的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能显示防烟排烟系统的手动、自动工作状态及防烟排烟系统风机的动作状态；2.消防控制室应能控制防烟排烟系统风机和电动排烟防火阀、电控挡烟垂壁、电动防火阀、常闭送风口、排烟阀（口）、电动排烟窗的动作，并显示其反馈信号。3.消防控制室应能通过直接手动控制单元手动控制防烟、排烟风机的启、停，并显示其动作反馈信号。4.防烟自动控制方式：能够满足预设逻辑的感烟探测器的报警信号联动送风口的开启，当满足预设启动逻辑时由消防联动控制器联动控制加压送风机自动启动。5.排烟自动控制方式：由满足预设逻辑报警信号时联动排烟口或排烟阀开启，排烟口或排烟阀开启后山消防联动控制器自动联动控制排烟风机，同时停止该防烟分区的空气调节系统，排烟风机入口处的排烟防火阀在 280℃ 关闭后直接联动排烟风机停止。

（六）消防控制室对防火门及防火卷帘系统的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能显示防火卷帘、常开防火门、人员密集场所中凶管理需要平时常闭的疏散门及具有信号反馈

功能的防火门的工作状态；2.消防控制室应能关闭防火卷帘和常开防火门，并显示其动作反馈信号；3.电动防火门的自动控制：疏散通道上设置的电动防火门，应由设置在防火门任意一侧的火灾探测器的报警信号，作为系统的联动触发信号，联动控制防火门关闭；4.疏散通道防火卷帘门的自动/手动控制：应由设置在防火卷帘两侧中任意一组感烟和感温火灾探测器的报警信号，作为系统的联动触发信号，联动控制防火卷帘的下降。感烟火灾探测器的报警信号联动控制防火卷帘下降至距地（楼）面 1.8m 处停止，感温火灾探测器的报警信号联动控制防火卷帘下降到底；疏散通道上设置的防火卷帘，其手动控制方式应由在防火卷帘两侧设置的手动控制按钮控制防火卷帘的升降；5.仅用于防火分隔防火卷帘门的自动控制：应由设置在防火卷帘任意一侧的火灾探测器组（两只感烟探测器或一只感烟探测器与一只感温探测器组合）的报警信号作为系统的联动触发信号，由防火卷帘控制器联动控制防火卷帘的一次下降到底；6.疏散通道防火卷帘门一般由防火卷帘门控制器控制。

（七）消防控制室对电梯的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能控制所有电梯全部回降首层，非消防电梯应开门停用，消防电梯应开门待用，并显示反馈信号及消防电梯运行时所在楼层；2.消防控制室应能显示消防电梯的故障状态和停用状态；3.当确认火灾后，消防联动控制器应发出联动控制信号强制所有电梯停于首层或电梯转换层。除消防电梯外，其他电梯的电源应切断。电梯停于首层或电梯转换层开门后的反馈信号作为电梯电源切断的触发信号。

（八）消防控制室对消防电话的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能与各消防电话分机通话，并具有插入通话功能；2.消防控制室应能接收来自消防电话插孔的呼叫，并能通话；3.消防控制室应有消防电话通话录音功能；4.消防控制室应能显示消防电话的故障状态。

（九）消防控制室对消防应急广播系统的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能显示处于应急广播状态的广播分区、预设广播信息；2.消防控制室应能分别通过手动和按照预设控制逻辑自动控制选择广播分区、启动或停止应急广播，并在扬声器进行应急广播时自动对广播内容进行录音；3.消防控制室应能显示应急广播的故障状态；4.当确认火灾后，应急广播系统首先向全楼或建筑的火灾区域发出火灾警报，然后向着火层、相邻层和地下各层进行应急广播，再依次按照预设控制逻辑向选择广播分区进行广播。

（十）消防控制室对消防应急照明和疏散指示系统的控制和显示功能应满足下列要求：1.消防控制室应能分别通过手动、自动控制集中电源型消防应急照明和疏散指示系统或集中控制型消防应急照明和疏散指示系统，将其从主电工作状态切换到应急工作状态；2.集中控制型消防应急照明系统的联动应由消防联动控制器联动应急照明控制器实现；3.集中电源型消防应急照明系统的联动应由消防联动控制器联动应急照明集中电源和应急照明分配电源装置实现。

(十一) 消防控制室对非消防电源的控制和显示应满足下列要求：火灾确认后，应能按照预定逻辑切断火灾区域及相关区域的非消防电源。

三、对中级建（构）筑物消防员的技能要求

本章的目的是要求学员熟悉消防控制室对各类消防设施联动控制的方式和显示要求，掌握消防控制室联动控制设备的状态识别和操作方法，并能在火警状态下进行基本的联动控制操作。应重点掌握以下基本技能。

(一) 设备状态记录与检查

1.能对消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、应急广播设备、消防电话总机的正常、故障等状态的识别。2.能使用消防联动控制器完成手/自动方式设置、历史记录查询、复位的操作。3.能使用电话总机呼叫和接听电话。4.能手动启动应急广播操作。

(二) 处置火灾与故障报警

1.能区分火灾报警信号、联动控制信号。2.能使用手动控制盘和直接控制盘对受控设备的启、停进行操作。3.能更换打印纸。

第二节 消防联动控制设备状态识别及操作

消防控制室内的消防联动控制设备一般包括消防联动控制器、消防电话总机、应急广播设备、图形显示装置等，在初级教材中重点介绍了火灾报警控制器的状态识别及操作，本节重点介绍联动控制设备的状态识别及操作。

一、消防联动控制器

(一) 面板介绍

火灾报警控制器（联动型）的典型配置包括：控制器主机、智能手动消防启动盘、直接控制区、电源等，以火灾报警控制联动型为例，其面板如图 2-2-1 所示：

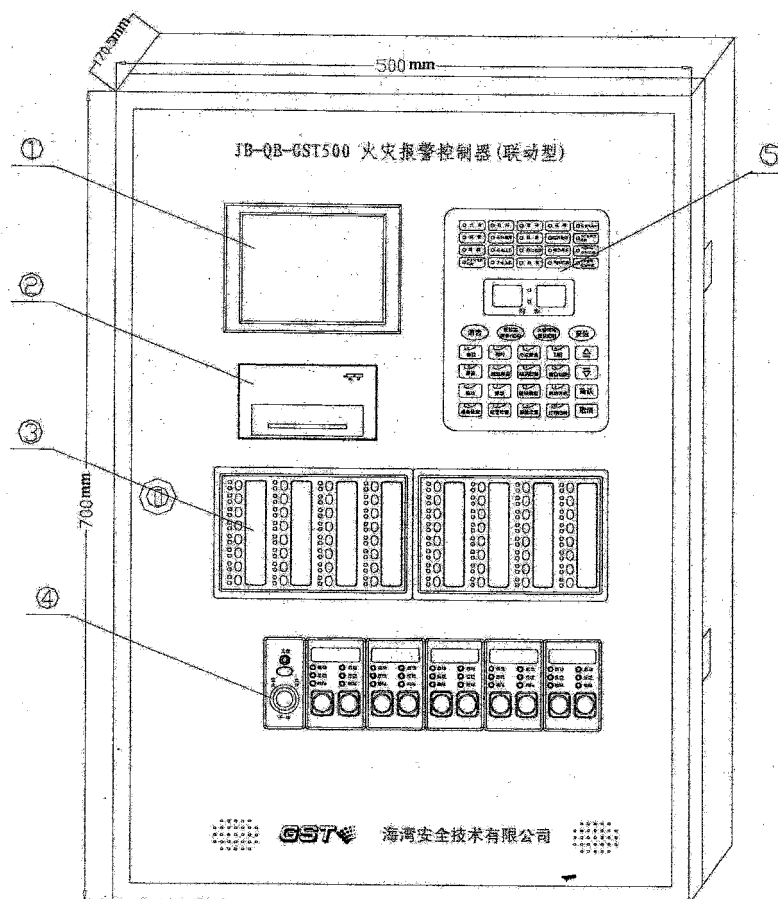


图 2-2-2 火灾报警控制器（联动型）外形示意图

说明：

- ① 液晶屏
- ② 打印机
- ③ 智能手动消防启动盘
- ④ 直接控制区
- ⑤ 显示操作区

以总线制汉字液晶显示型火灾报警控制器（联动型）主控面板为例：

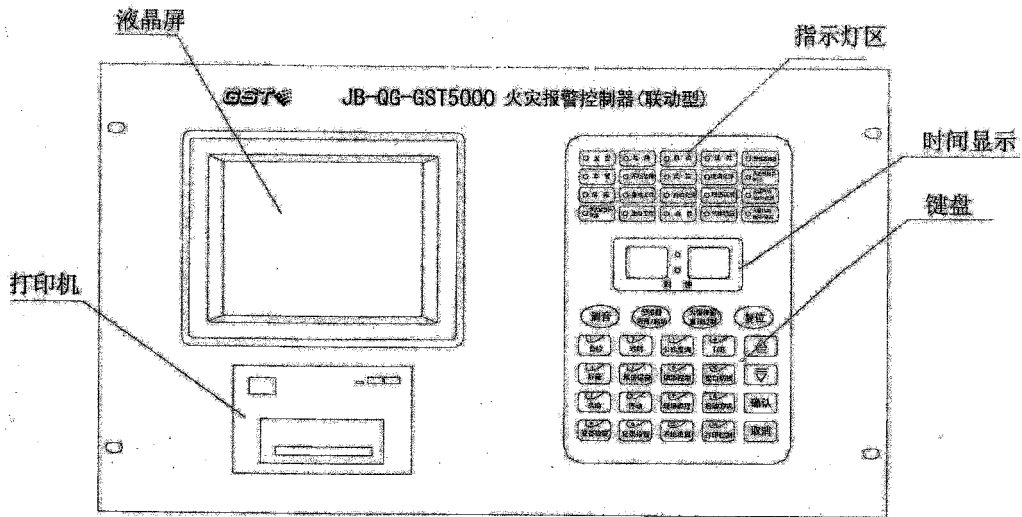


图 2-2-2 火灾报警控制器（联动型）主控面板图

主控面板按键指示部分为：

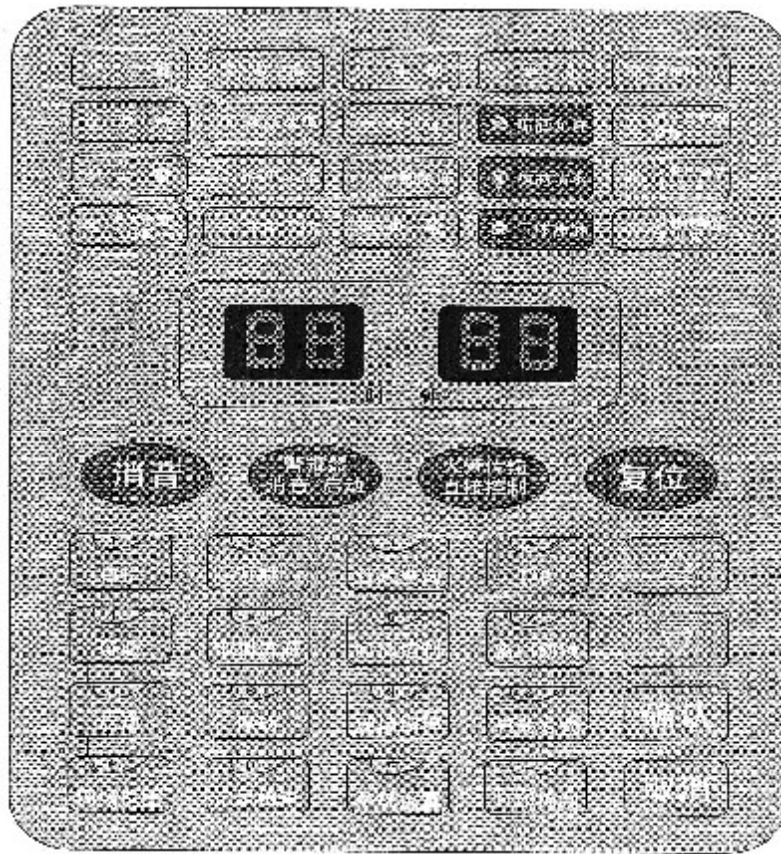


图 2-2-4 主控面板指示灯与按钮示意图

主要指示灯说明：

- (1) 火警灯：红色，此灯亮表示控制器检测到外接探测器处于火警状态，具体信息见液晶显示。控制器进行复位操作后，此灯熄灭。
- (2) 监管灯：红色，此灯亮表示控制器检测到了外部设

各的监管报警信号，具体信息见液晶显示。控制器进行复位操作后，此灯熄灭。（3）屏蔽灯：黄色，有设备处于被屏蔽状态时，此灯点亮，此时报警系统中被屏蔽设备的功能丧失，需要尽快恢复，并加强被屏蔽设备所处区域的人工检查。控制器没有屏蔽信息时此灯自动熄灭。（4）系统故障灯：黄色，此灯亮，表示控制器处于不能正常使用的故障状态，提示用户立即对控制器进行修复。（5）主电工作灯：绿色，当控制器由主电源供电时，此灯点亮。（6）备电工作灯：绿色，当控制器由备电供电时，此灯点亮。（7）故障灯：黄色，此灯亮表示控制器检测到外部设备（探测器、模块或火灾显示盘）有故障，或控制器本身出现故障，具体信息见液晶显示。除总线短路故障需要手动清除外，其他故障排除后可自动恢复，所有故障排除或控制器进行复位操作后，此灯熄灭。（8）启动灯：红色，当控制器发出启动命令时，此灯点亮，若启动后控制器没有收到反馈信号，则该灯闪亮，直到收到反馈信号，则该灯常亮。控制器进行复位操作后，此灯熄灭。（9）反馈灯：红色，此灯亮表示控制器检测到外接被控设备的反馈信号。反馈信号消失或控制器进行复位操作后，此灯熄灭。（10）自动允许灯：绿色，此灯亮表示当满足联动条件后，系统自动对联动设备进行联动操作。否则不能进行自动联动。（11）自检灯：黄色，当系统中存在处于自检状态的设备时，此灯点亮；所有设备退出自检状态后此灯熄灭；设备的自检状态不受复位操作的影响。（12）警报器消音指示灯：黄色，指示报警系统内的声光警报器是否处于消音状态。当警报器处于输出状态时，按“警报器消音/启动”键，警报器输出将停止，同时警报器消音指示灯点亮。如再次按下“警报器消音/启动”键或有新的警报发生时，警报器将再次输出，同时警报器消音指示灯熄灭。（13）声光警报器故障指示灯：黄色，（14）声光警报器屏蔽指示灯：黄色。

常用按键说明：（15）消音键：按下“消音”键可消除火灾报警控制器发出的火警或故障报警声。（16）复位键：按“复位”键可使火灾自动报警系统或系统内各组成部分恢复到正常监视状态。（17）自检键：按下“自检”键可对火灾报警控制器的音响器件、面板上所有指示灯、显示器进行检查，也可以对消防联动控制器状态指示灯进行检查。

其他按键具体参见控制器状态信息识别和基本操作介绍部分。

（三）开机

1.操作目的：调试或维修完成后，开机使用。

2.操作方法：打开主机主电电源开关，然后打开各用电开关，如有联动电源和火灾显示盘再打开联动电源和火灾显示盘供电电源主电开关、备电开关，最后打开控制器工作开关。

3.操作信息显示：系统上电进行初始化提示信息，声光检查信息，外接设备注册信息，注册结果信息显示。开机完成后进入正常监视状态。

以总线制火灾报警控制器（联动型）为例：

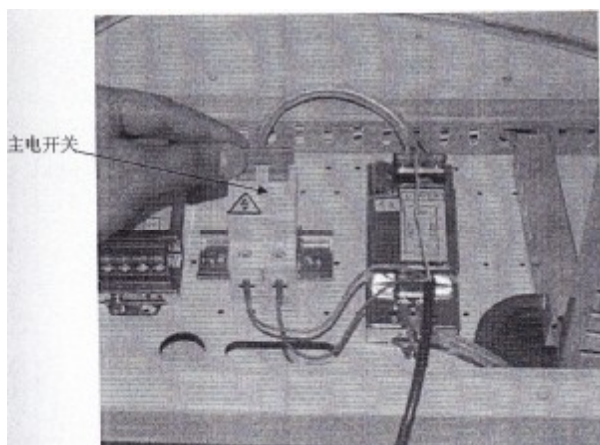


图 2-2-4 主电开关图

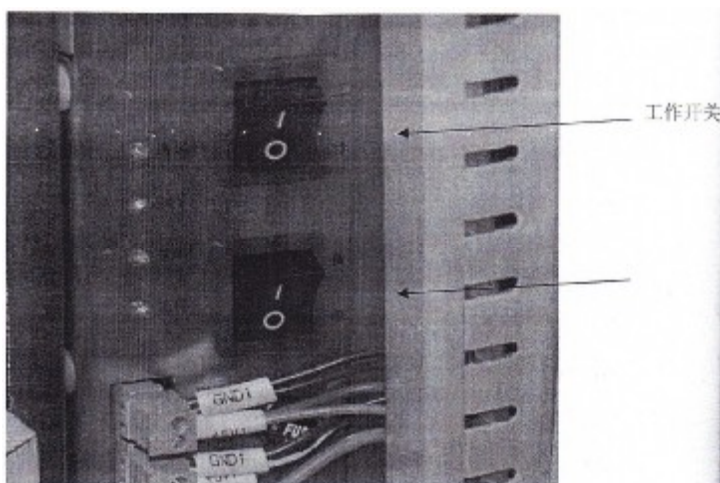
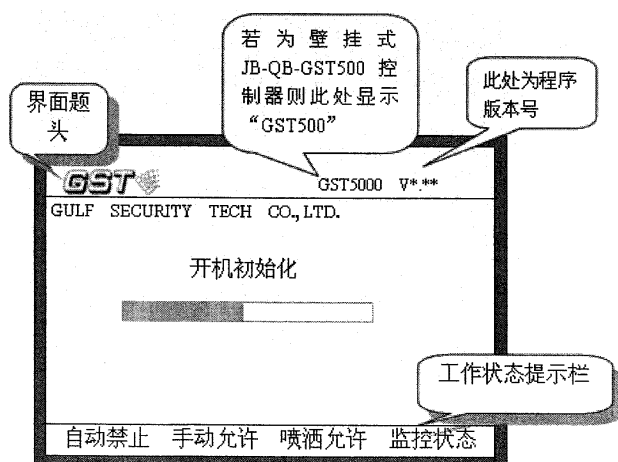


图 2-2-5 工作、备电开关图

显示界面图：



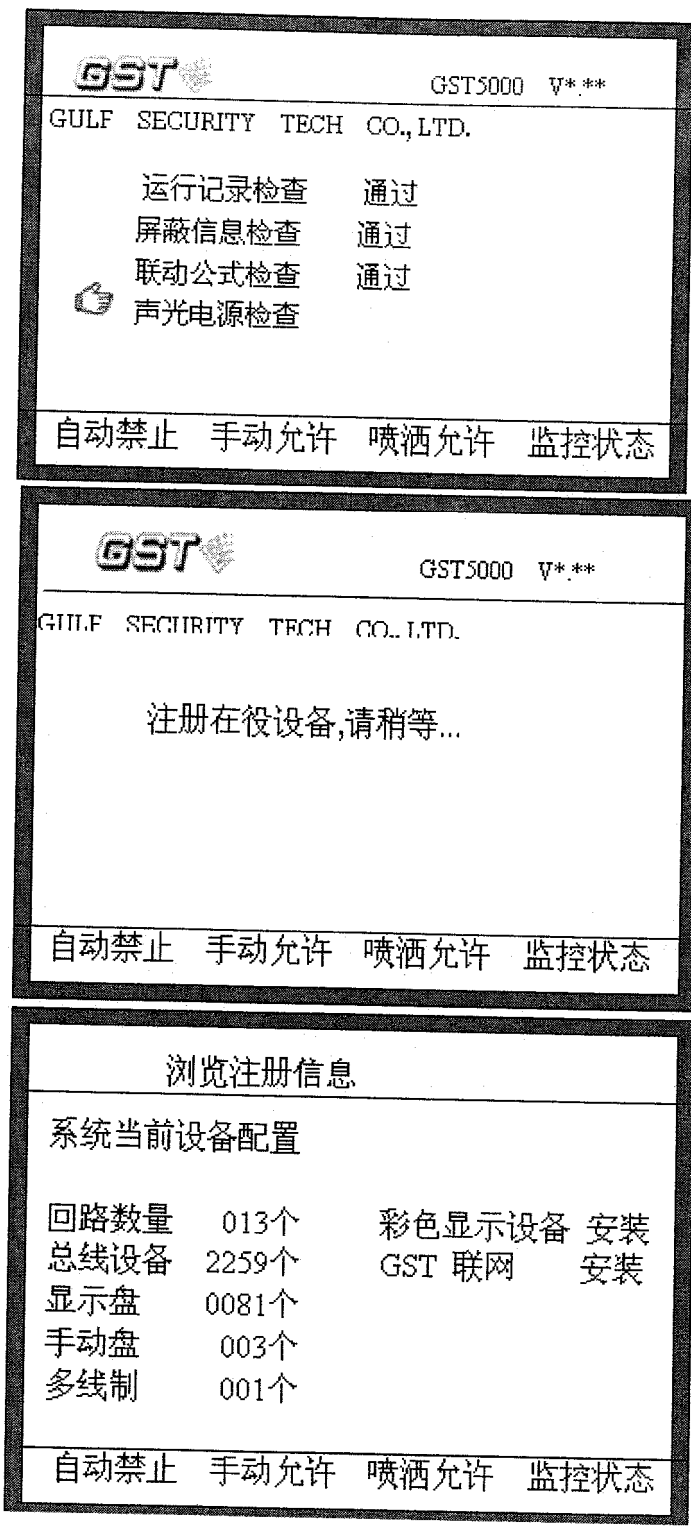


图 2-2-6 开机界面示意

(三) 正常监视状态

1.正常监视状态：接通电源后，火灾报警控制器及监控的探测器等现场设备均处于正常工作状态，无火灾报警、故障报警、屏蔽、监管报警、消音、启动等信息发生。火灾报警控制器大多时间处于这种状态。

2.信息特征：（1）液晶显示器：显示“系统运行正常”等类似提示信息。（2）指示灯：主面板“主电工作”或“备电工作”保持点亮，当允许时，“自动允许”“喷洒允许”点亮；智能手动消防启动盘指示灯均熄灭；直接控制盘“工作”指示灯点亮。（3）声响音调：无声响

液晶显示器举例：

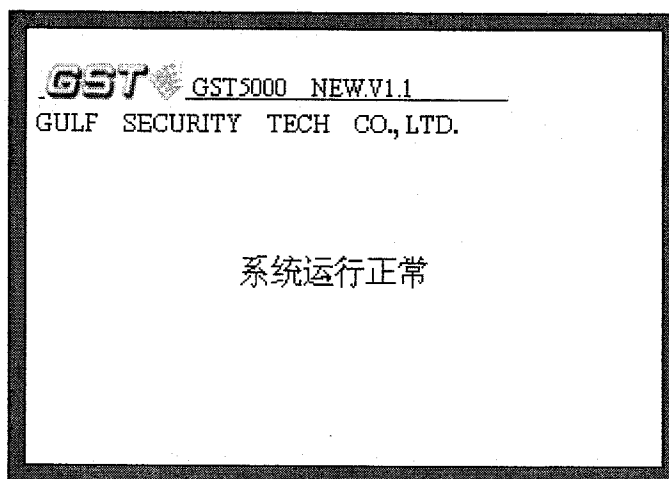


图 2-2-7 正常运行状态界面图

（四）自动联动状态

1 联动控制状态：当联动公式中的逻辑关系满足时，且控制器处于“自动允许”的状态下，控制器发出自动联动启动命令，并接收反馈动作信号。

2 信息特征：启动灯亮，液晶显示启动设备名称和部位，记录启动时间和启动设备总数。当接收动作信号反馈后，反馈灯亮，液晶显示动作设备名称和部位，并发出动作声信号。

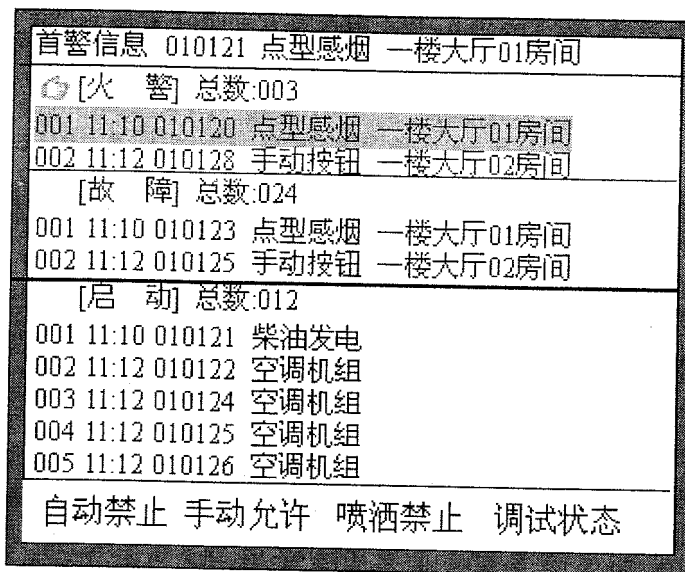


图 2-2-8 启动信息显示状态界面图

(五) 故障状态

1 故障报警状态：火灾报警控制器的主备电及监控的现场设备等发生故障并发出声、光报警所处的工作状态。

2 信息特征：（1）指示灯：点亮“故障”总指示灯，故障排除后，故障信息的光指示信号可自动清除。（2）声响音调：发出与火警信息明显不同的故障声（例如：救护车声）（3）显示器：显示故障总数和故障报警序号、报警时间、类型编码。当多于一个故障时，应按报警时间顺序显示所有故障信息。当显示区域不足以显示所有故障部位时，应能手动查询。

液晶显示器举例：

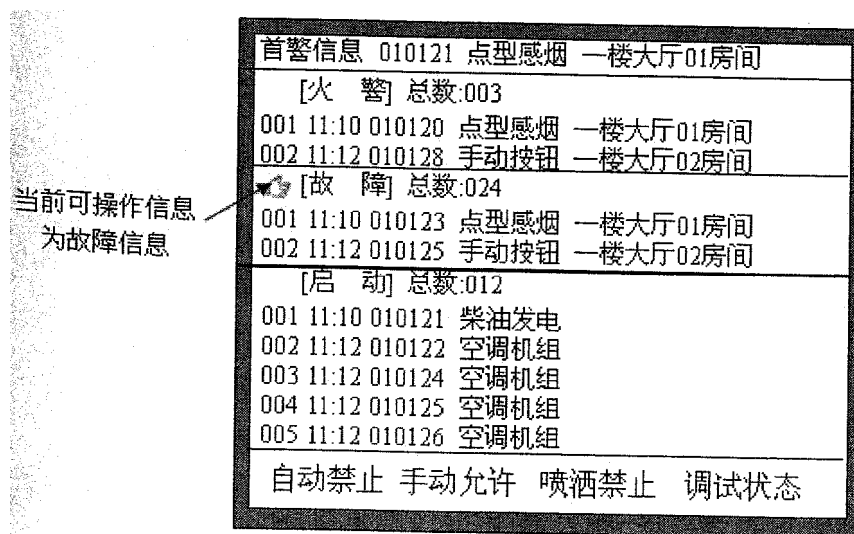


图 2-2-19 故障信息显示界面示意图

（六）手/自动模式设置

1.操作目的：对现场设备的手动、自动启动方式进行允许、禁止设置，避免由于人为误操作或现场设备误报警引发的误动作。

2.操作方法：按下“启动方式”键，可按“ \triangle ”“ ∇ ”键选择相应方式，按“确认”键存储，系统即工作在所选的状态下。

3.操作信息显示：（1）手动方式是指通过主控键盘或手动消防启动盘对联动设备进行启动和停动的操作，手动允许时，面板上的“手动允许”灯点亮，只有控制器处于“手动允许”的状态下，才能发出手动启动命令。（2）自动方式是指满足联动条件后，系统自动进行的联动操作，其包括不允许、部分允许、全部允许三种方式。部分自动允许和全部自动允许时，面板上的“自动允许”灯亮。部分自动允许只允许联动公式中含有“=”的联动公式参加联动。控制器只有处于“自动允许”的状态下，才能发出自动联动启动命令。（3）提示方式是指在满足联动条件后，而自动方式不允许时，手动盘的指示灯将闪烁提示。其选择方式包括提示所有联动公式”、“只提示含‘=’的公式”以及“没有提示”三种方式。

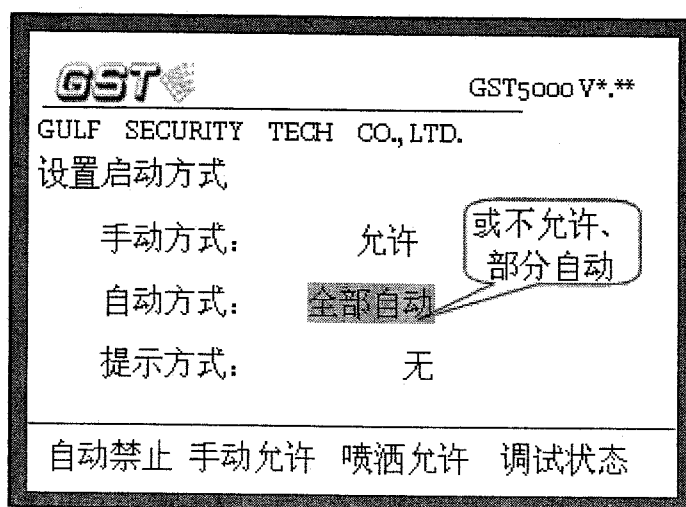


图 2-2-10 启动方式设置示意图

（七）复位

1.操作目的：复位即是为使火灾自动报警系统或系统内各组成部分恢复到正常监视状态进行的操作。火灾报警控制器设有手动复位按键，当火警或故障等处理完毕后，自接按下复位键，复位后控制器将保持仍然存在的状态及相关信息或在一段时间内重新建立这些信息。

2.操作方法：按下“复位”按键。

3.操作信息显示：清除当前的所有火警、故障和反馈等显示；复位所有总线制被控设备和手动消防启动盘、多线制消防联动控制盘上的状态指示灯；清除正处于请求和延时请求启动的命令；清除消音状态。火灾报警控制器的屏蔽状态不受复位操作的影响。

举例：按下“复位”按键，首先出现密码提示窗口，复位成功后出现系统运行正常窗口。

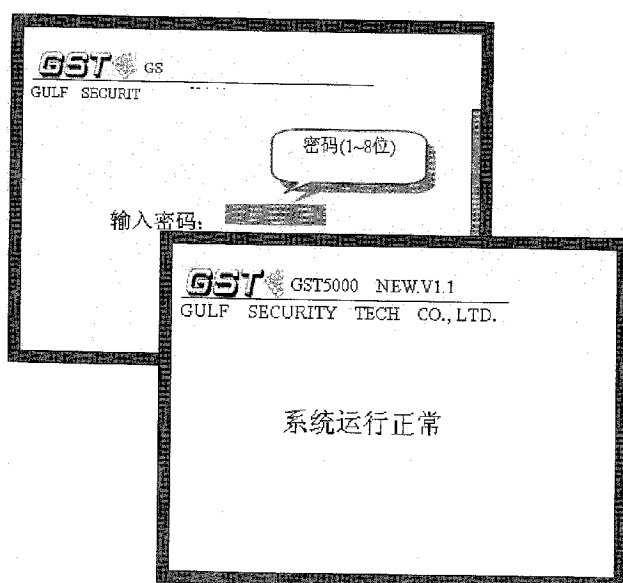


图 2-2-11 控制器正常运行示意图

（八）历史记录查询

1.操作目的：火灾报警控制器操作面板上具有“记录检查”键，按下此键可以查看系统存储的各类信，以了解每条信息、包括记录信息、发生的时间、六位编码、类型及内容提要。

2.操作方法：按下“记录检查”键。

3.操作信息显示：液晶屏显示系统运行记录信息，并可进行查询操作，图2-12 为运行记录上下翻页的图例，当然也可以进行选中操作，这与一般信息的查看方法完全相同。

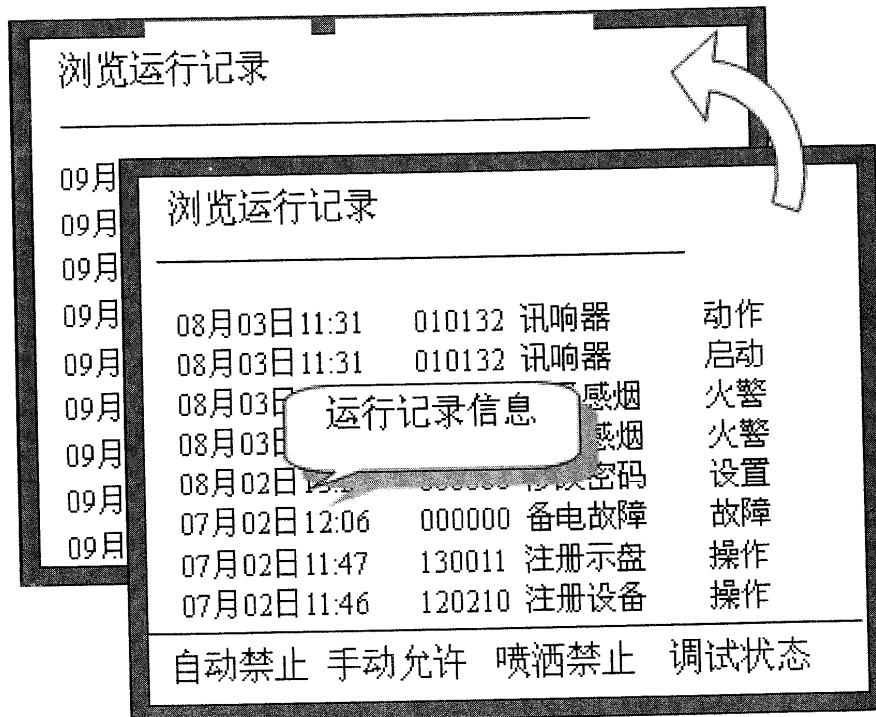


图 2-2-12 信息记录插叙界面示意图

二、消防控制室图形显示装置

(一) 监视主界面介绍

通过图形显示装置监视主界面，用户能够直观地了解消防工程设备分布情况，当设备火警、故障、动作、反馈、监管、屏蔽时，能够使用户最快、最直观的了解消防事件发生的位置信息。

1、主界面分四部分：工程配置信息，图形显示部分，信息指示部分，操作部分。（1）工程配置信息：以树状结构显示配置的消防工程分区；（2）图形显示部分：以图形形式显示消防设备分布在对应工程图中的物理位置。

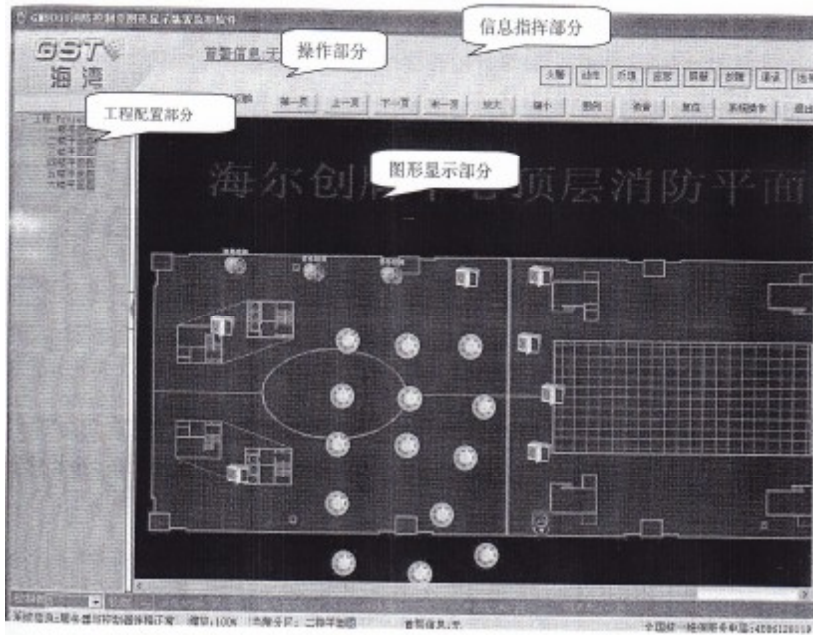


图 2—2—13 图形显示装置主界面

2、主要信息指示说明：（1）火警指示：红色，此灯亮表示控制器检测到外接探测器处于火警状态，显示红色。图形显示装置进行复位操作后，指示恢复。（2）动作指示：红色，表示控制器检测到了外部设备的监管报警信号，显示红色。图形显示装置进行复位操作后，指示恢复。（3）反馈指示：红色，接收到反馈信号时，指示恢复。（4）监管指示：红色，表示控制器检测到了外部设备的监管报警信号，显示红色。图形显示装置进行复位操作后，指示恢复。（5）屏蔽指示：黄色，有设备处于被屏蔽状态时，此时报警系统中被屏蔽设备的功能丧失，需要尽快恢复，并加强被屏蔽设备所处区域的人工检查。控制器没有屏蔽信息时指示恢复。（6）故障指示：黄色，指示火灾报警控制器或其所连接的设备处于不能正常使用的故障状态，以提示用户立即对连接的火灾报警控制器或其所连接的设备进行修复。（7）通讯指示：红色，指示图形显示装置与火灾报警控制器的连接状态，以提示用户立即对连接的火灾报警控制器连接的线路进行检查和修复。

常用操作说明：（8）第一页：切换到第一幅工程分区图。（9）上一页：前一幅工程分区图。（10）下一页：下一幅工程分区图。（11）最后一页：最后一幅工程分区图。（12）放大：放大工程分区图。（13）缩小：缩小工程分区图。（14）图例：显示工程分区图里面所使用的设备类型。（15）消音：点击“消音”，可消除图形显示装置发出的火警或故障警报声。（16）复位：点击“复位”，可使图形显示装置恢复到正常监视状态。（17）系统操作：系统的一些操作，包括添加删除用户、系统日志等操作。

(二) 报警状态

1.火灾报警状态： 图形显示装置接收到火灾报警控制器发送的火灾报警信号，同时发出声、光报警。在所有信息当中，火灾报警信息具有最高显示级别，当系统接收到多种信息时，图形显示按照火警、监管、故障、屏蔽的优先顺序进行显示。优先级火灾报警信息为最高显示级别，优先显示，不受其它信息显示影响。

2. 信息特征：

(1) 报警指示：“火警”指示为红色，不能自动清除，只能通过手动复位操作进行清除；

(2) 声响音调：发出与其它信息不同的火警声（例如：消防车声）

(3) 显示：图形显示部分对应的报警设备以红色闪烁，报警设备所在区域也以红色显示，同时弹出文字信息指示报警设备的部位、设备类型、报警时间。当多于一个火警时，正上方持续显示首警信息，所有报警设备都以红色闪烁，同时弹出文字信息指示火警总数、以及按报警时间顺序连续显示报警设备信息。通过查看文字信息能获得每一个火灾报警部位及相关信息。



图 2-2-14 设备类型图例

报警显示举例：

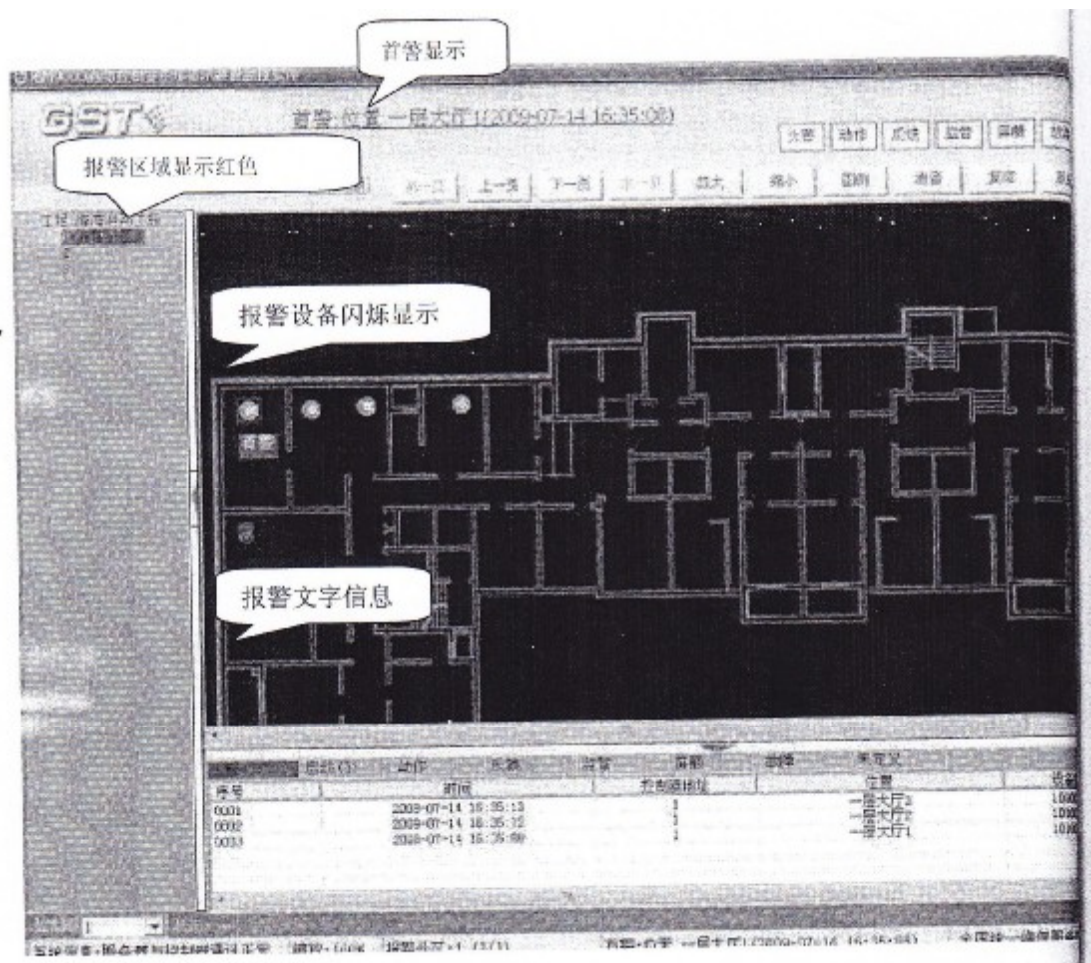


图 2—2—15 火警信息显示界面

(三) 故障状态

1.故障状态：图形显示装置监视的火灾报警控制器及监控的现场设备等发生故障时发出声、光报警所处的工作状态。

2.信息特征：（1）故障指示：“故障”指示显示黄色，故障排除后，故障信息的光指示信号可自动清除。（2）声响音调：发出与火警信息明显不同的故障声（例如：救护车声）；（3）显示：对应故障设备以黄色闪烁，故障设备所在区域出显示为黄色，同时弹出的文字信息显示故障总数和故障报警序号、报警时间、类型编码。当多于一个故障时，所有故障设备以黄色闪烁，同时文字信息应按报警时间顺序显示所有故障信息。

故障显示举例：

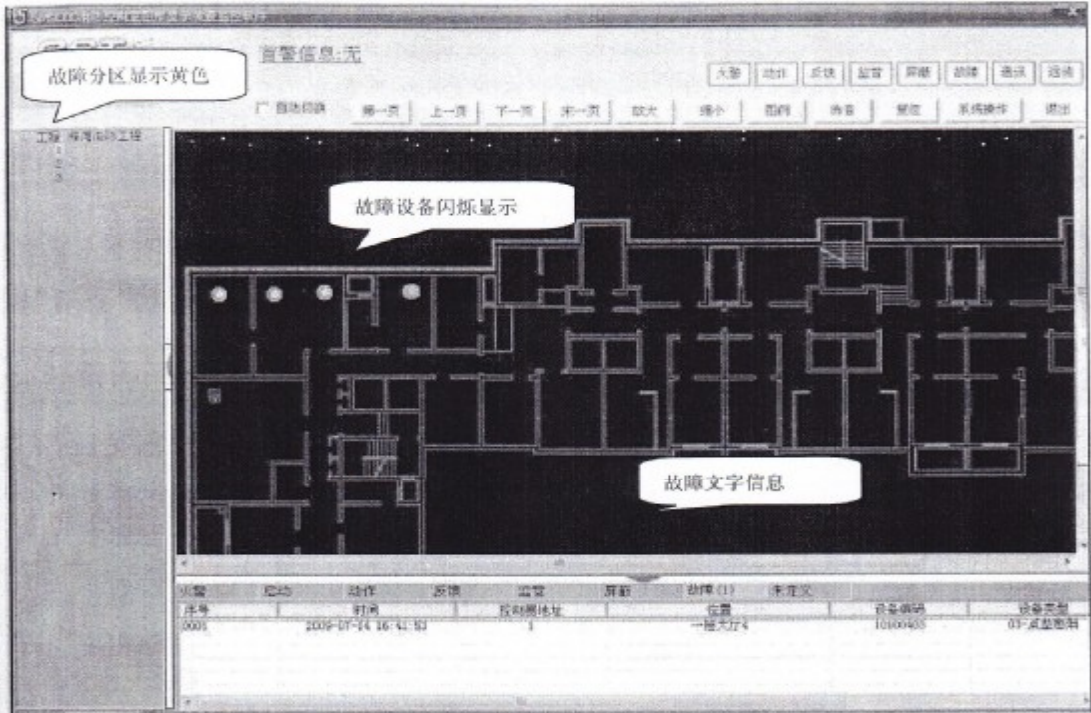


图 2-2-16 故障信息显示界面

(四) 历史记录查询

1.操作目的：历史记录查询功能可以查看系统存储的各类操作信息和消防报警信息，可以获得每条信息发生的时间、报警设备六位编码、报警设备类型及内容提要。历史记录查询通过“日志查询”菜单实现。

2.操作方法：点击主界面上的“系统操作”按钮，系统将弹出如图2-17所示的界面。然后点击“日志查询”按钮，进入日志查询窗口，先选择要查询的信息类型和时间，然后点击“查询”按钮，即可查询出相应的记录。

3. 日志记录显示：按时间顺序显示查询得到的历史日志，用户名称，控制器地址，信息类型，信息内容。点击“打印预览”实现日志信息的打印，点击“导出”实现日志信息导出到 EXCEL 表中。

三、消防应急广播

消防应急广播设备是火灾逃疏散和灭火指挥的重要设备，在整个消防控制管理系统中起着极其重要作用。在火灾发生时，应急广播信号通过音源设备发出，经过功率放大后，由编码输出控制模块切换到广播指定区域的音箱实现应急广播。

消防应急广播设备主要由音源设备、广播功率放大器、火灾报警控制器（联动型）、输出模块、音箱等设备构成。

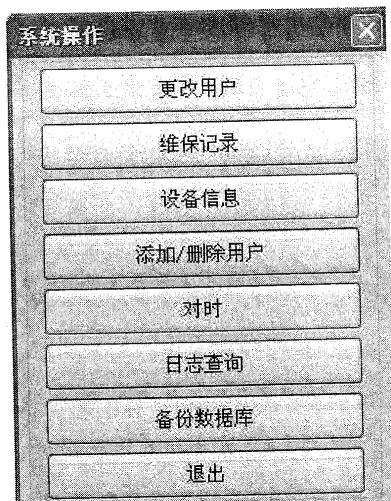


图 2-2-17 系统操作界面

条件				
控制器地址:	全部	日志类型:	全部	查询
起始时间:	2009年 7月14日	终止时间:	2009年 7月14日	导出
打印预览				退出
用户	控制器地址	日志类型	内容	时间
1		连接	退出系统	2009-07-14 16:30:4
1		连接	登录系统	2009-07-14 16:34:1
1		连接	退出系统	2009-07-14 16:34:2
1		连接	登录系统	2009-07-14 16:34:3
1		连接	退出系统	2009-07-14 16:34:4
1		连接	登录系统	2009-07-14 16:34:5
火灾报警系统	1	复位	复位控制器	2009-07-14 16:35:0
火灾报警系统	1	设备启动	101001-点型感烟-一层大厅1	2009-07-14 16:35:1
火灾报警系统	1	设备启动	101001-点型感烟-一层大厅1	2009-07-14 16:35:2
火灾报警系统	1	设备火警	101001-点型感烟-一层大厅1	2009-07-14 16:35:3
火灾报警系统	1	设备启动	101002-点型感烟-一层大厅2	2009-07-14 16:35:4
火灾报警系统	1	设备启动	101002-点型感烟-一层大厅2	2009-07-14 16:35:5
火灾报警系统	1	设备火警	101002-点型感烟-一层大厅2	2009-07-14 16:36:0
火灾报警系统	1	设备启动	101003-点型感烟-一层大厅3	2009-07-14 16:36:1
火灾报警系统	1	设备启动	101003-点型感烟-一层大厅3	2009-07-14 16:36:2
火灾报警系统	1	设备火警	101003-点型感烟-一层大厅3	2009-07-14 16:36:3
1		连接	退出系统	2009-07-14 16:36:4
火灾报警系统	1	复位	控制器 1 被复位	2009-07-14 16:36:5
1		连接	登录系统	2009-07-14 16:40:0
1		连接	退出系统	2009-07-14 16:40:1
火灾报警系统	1	复位	复位控制器	2009-07-14 16:40:2
火灾报警系统	1	设备故障	101004-点型感烟-一层大厅4	2009-07-14 16:41:3
火灾报警系统	1	设备故障	101004-点型感烟-一层大厅4	2009-07-14 16:41:4
1		连接	退出系统	2009-07-14 16:42:5
火灾报警系统	1	复位	控制器 1 被复位	2009-07-14 16:42:6
1		连接	登录系统	2009-07-14 16:56:7

图 2-2-18 日志记录查询界面

(一) 面板介绍

这里以 JST—XG9000B 消防应急广播设备为例进行介绍。

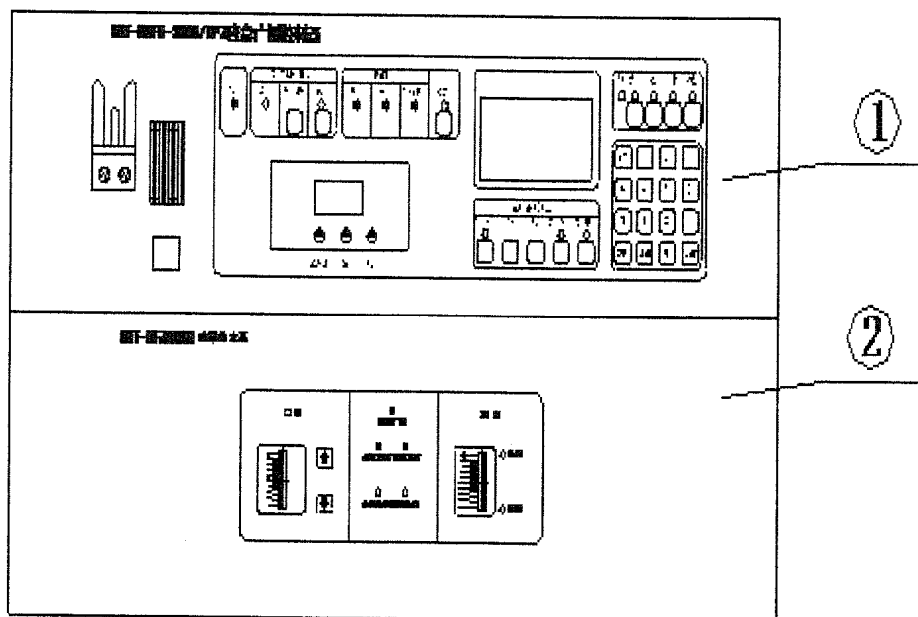


图 2-2-19 消防应急广播示意图 ① 应急广播控制器②功率放大器

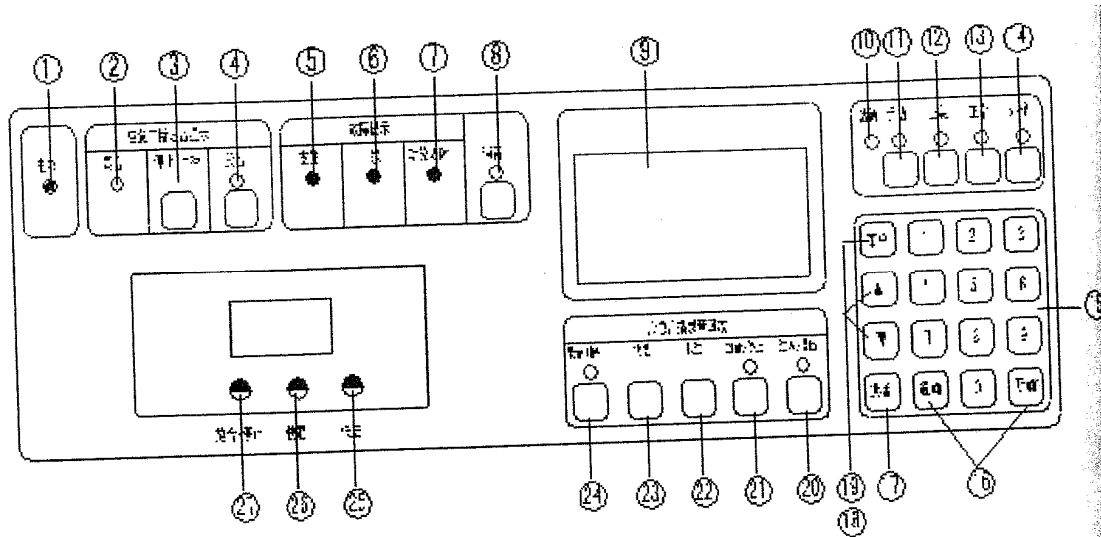


图 2-2-20 应急广播控制器示意图

消防应急广播设备主要由音源设备、广播功率放大器、火灾报警控制器（联动型）、输出模块、音箱等设备构成。

1. 按键及指示灯说明：

- (1) 工作指示灯：亮，表示电源供电正常。
- (2) 录音指示灯：亮，表示正在录音。
- (3) 停止/自检键：平时按下自检，应急提示放音时为停止键。
- (4) 录音回放播放键：用于录音回放的播放与停止选择。
- (5) 支线故障指示灯：亮，表示支线线路发生故障。
- (6) 干线故障指示灯：亮，表示干线线路发生故障。
- (7) 功放故障指示灯：亮，表示功放发生故障。
- (8) 消音键及指示灯：

用于消除告警音。灯亮指示消音状态。 9) 液晶屏：用于显示整机多种工作状态，设置状态。 (10) 话筒指示灯：亮，表示话筒正在工作。 (11) 手动键及指示灯：自动与手动状态切换，灯亮为手动状态。 (12) 应急键及指示灯：进入应急广播，灯亮为应急广播状态。 (13) 正常键及指示灯：进入正常广播，灯亮为正常广播状态。 (14) 外线键及指示灯：切换线路1的输入信号，灯亮为正常广播状态。 (15) 数字键区：用于区域选择和菜单功能选择的数字输入。 (16) 通和断键：用于区域选择时输入区号后按下此键选择区域的接通和断开。 (17) 通播按键：用于切换通播和通关状态。 (18) 录翻页键：用于向前和向后查询区域状态和故障信息。 (19) 菜单键：用于进入和退出菜单状态，通过液晶屏显示进行功能选择。 (20) 录音回放进入退出键及指示灯：用于进入和退出录音回放状态，灯亮为回放状态。 21) 录音回放播放键：：用于录音回放的播放与停止选择。 (22) 录音回放快进键：用于录音回放的下一曲选择。 (23) 录音回放快退键：用于录音回放的上一曲选择。 (24) 录音清除键：用于按段删除录音。 (25) MP3 快过键：控制选择下一曲。 (26) MP3 快退键：控制选择上一曲。 (27) MP3 收音停止键：控制 MP3 播放器的收音与停止。

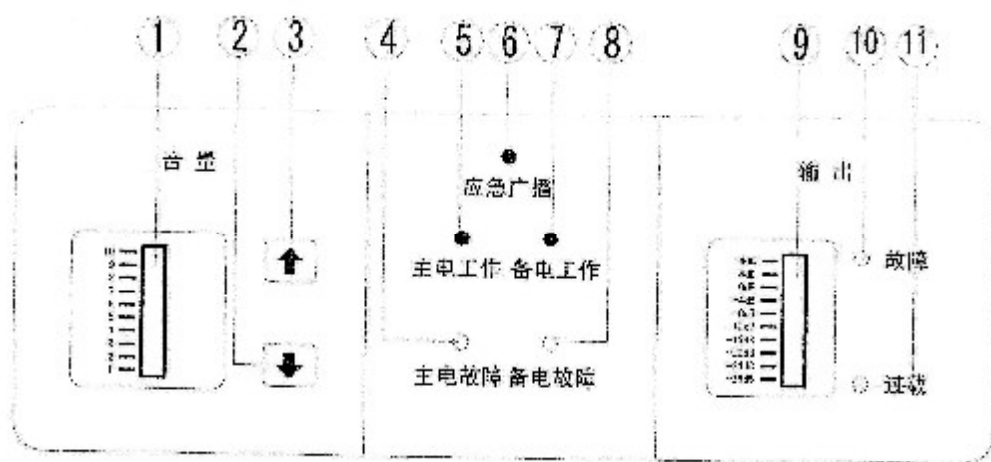


图 2-2-21 功率放大器示意图

2. 按键及指示灯说明：① 电子电位器指示。②③ 电子电位器调节按键，箭头向上为增加音量，箭头向下为降低音量。④ 主电故障指示灯：主电源发生故障时点亮。⑤ 主电工作指示灯：亮，表示本机使用的主电源交流 220V 电源运行。⑥ 应急广播指示灯：应急广播启动时点亮。⑦ 备电工作指示灯：亮，表示本机使用接入的备用电源运行。⑧ 备电故障指示灯：亮，表示本机备用电源发生故障。⑨ 音频输出电平显示：动态显示音频输出的幅度。⑩ 故障指示灯：亮，表示音频输出有故障发生。过载指示灯：亮，表示功放输出过载故障。

（二） 正常监视状态

1. 正常监视状态：打开消防应急广播机箱背面的“电源”开关，如无故障等信号，则处于正常监视状态。2. 信息特征（主界面）：当主机上电初始化完成后听到一声长鸣，系统进入正常等待状态。工作灯点亮。液晶显示正常广播状态，工作区总数 00，当前区号 00，故障总数 00，故障区号 00。

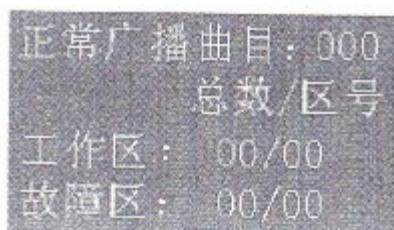


图 2-2-22 消防应急广播正常监视界面

（三） 应急广播状态

1. 应急广播手动启动：启动应急广播需要密码进入，密码通过后，按下应急广播键可以手动启动应急广播并选择区域。应急广播启动后应急广播灯点亮，系统开始播放预置的火警广播信息，此状态下可以通过控制区域按键选择广播区域。通过通播键可以选择全部可工作的区域。

2. 应急广播自动启动：广播控制器接收广播联动信号后，可以按照预设逻辑选择广播区域并启动应急广播。此时应急广播灯亮，液晶屏显示应急广播状态和选择的广播区域。

3. 信息特征：应急广播启动后应急广播灯点亮，液晶屏显示应急广播状态、工作的广播区域和选择广播区域总数。

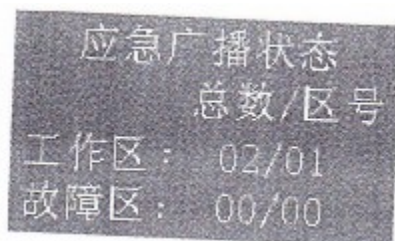


图 2-2-23 消防应急广播状态界面

（四） 应急话筒广播操作

1. 操作目的：当发生火灾时，在消防控制室通过应急话筒指挥疏散和灭火。

2. 操作方法：按手动键进入手动状态，手动指示灯点亮，按下应急广播键，输入密码进入，密码通过后进入应急广播状态，按下话筒开关，待话筒灯亮时即可进行语音广播，屏显录音状态和

段号，此时自动电子录音同时停止预置信息广播。松开话筒按键后，屏显返回，系统开始保存录音动作并恢复预置信息广播。

3. 操作信息显示：手动指示灯亮、应急广播状态灯亮，液晶屏显示录音状态和段号。

四、消防电话总机

消防电话系统是一种消防专用的通讯系统，通过这个系统可迅速实现对火灾的人工确认，并可及时掌握火灾现场情况及进行其他必要的通讯联系便于指挥灭火及现场恢复工作。

消防电话系统由消防电话总机、火灾报警控制器（联动型）、消防电话接口、固定消防电话分机、消防电话插孔、手提消防电话分机等设备构成。

（一） 面板介绍 这里以 GST-TS9000B 消防电话系统为例进行介绍。

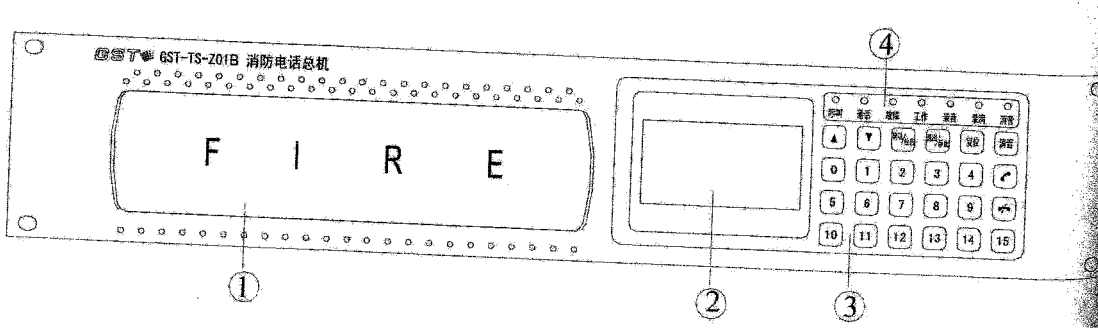


图 2-2 -24 消防电话总机示意图

①手柄 ②液晶显示屏 ③键盘区 ④指示灯区

按键及指示灯说明：

（1）呼叫：红色，当有分机呼入时，灯闪亮；其它情况灯灭。（2）通话：红色，当总机和分机处于通话状态时，常亮；其它情况灯灭。（3）故障：黄色，当检测到485联机故障或分机故障等情况，快速闪亮；其它情况灯灭。（4）工作：绿色，设备正常工作，常亮。（5）录音：绿色，当录占启动时，常亮；其它情况灯灭。（6）录占满：黄色，当录占存储空间剩下不2分钟时，快速闪亮；已经录满时，常亮。执行删除命令后，录音存储空间恢复，此灯灭。（7）消音：绿色，在“呼入”或发生故障时，按下【消音】键，报警声音消除，此指示灯常亮；其它情况灯灭。（8）【▲】上键或【▼】下键：选择前一条、后一条菜单或记录，移动光标等。（9）【确认/放音】键：确定所进行的操作或进入所选菜单。在查询历史记录时，如果在非放音状态，则进入放音状态。（10）【退出/停止】键：撤消所进行的操作或退出所选菜单。在查询历史记录时，如果在放音状态，

则进入非放音状态。(11) 【复位】键：发生故障时，按此键使设备恢复正常状态。(12) 【消音】键：消除正在鸣响的呼叫声或报警声。(13) 【接通】键：有呼入时，按此键可接通呼入分机。(14) 【挂断】键：挂断正在呼入、通话的分机，或取消当前呼出显示的分机。(15) 【0】 - 【15】号键：用于呼叫、接通 1-15 号分机或作为数字输入键。

面板上设有电话手柄，正常状态需将手柄挂上，当需要呼出或接听时，请拿起手柄进行操作。

(二) 正常监视状态

1. 正常监视状态：打开位于消防电话总机机箱背面的“电源”开关，如无呼入、呼出、故障等信号，则处于正常监视状态。

2. 信息特征：正常监视状态下，消防电话总机面板的“工作”指示灯常亮，自检后，显示屏显示开机画面。当系统运行正常时，本设备的液晶显示屏会一直显示待机画面。

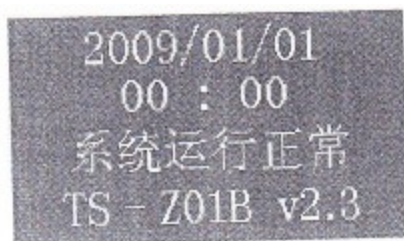


图 2-2- 25 消防电话正常监视界面

(三) 分机呼叫及应答

1 操作目的：与消防电话主机进行通话。

2 操作方法：(1) 呼叫：固定式消防电话分机摘机后或非固定式消防电话分机插入电话插孔后，即可自动呼叫消防电话总机，同时消防电话分机中有提示音。

(2) 应答：要应答呼入的分机，按【接通】键接通分机；若总机摘机前只有一个呼入，则摘机也可应答分机的呼入。若按【挂断】键，这时分机中发出忙音，表明总机不允许其呼入；若存在多个分机呼入，根据显示屏上当前显示的分机号来选择要拒按的分机号。

3. 操作信息显示：消防电话总机接收到消防电话分机摘机信息后，消防电话总机屏幕显示通话呼叫界面，扬声器发呼叫声，呼叫灯及该路指示灯均快闪，按【消音】键可消除呼叫声。

图 2- 26 表示共有 3 个分机呼入，当前显示为第 1 号分机；共有 2 个分机呼出，当前显示为第 5 号分机；共有 2 个分机正在通话，当前显示为第 9 号分机。



图 2-2-26 消防电话状态界面

(四) 主机呼叫及应答

1. 操作目的：与消防电话分机进行通话。

2. 操作方法：

(1) 呼叫：拿起消防电话主机手柄，输入四位密码，确认后输入固定分机编号，图标由“x”变为“√”，按【确认/放音】键即可呼出。

(2) 应答：消防电话主机呼叫消防电话分机后，相应的消防电话分机将振铃，此时摘下消防电话分机话筒，便可于消防电话主机通话。要挂断通话的分机，只需按下其所对应的按键；也可根据显示屏显示的通话分机号，按【挂断】键挂断；还可以通过挂机来挂断。将手柄挂上。此时，如果有呼入、呼出和通话都将结束。

3. 操作信息显示：当消防电话主机需要呼叫消防电话分机时，主机显示图所示界面。总机或分机一方呼叫，另一方应答后，即进入通话。通话时，通话指示灯常亮，同时“录音”指示灯也常亮，录音同时开启。



图 2-2-27 消防电话总机呼叫界面

第三节 处置火灾与故障报警

一、火灾处置

(一) 直接控制盘介绍

直接控制盘是消防报警系统的重要设备如喷淋泵、消防泵、排烟机、的控制，使用直接控制盘进行直接启/停控制，能够有效的减少控制环节，直接控制盘面板包括手动锁、自检键、直接控制按键、状态指示灯；以 14 路控制功能为例，每路包括 3 只指示灯、1 只按键，如图 2-3-1 所示：

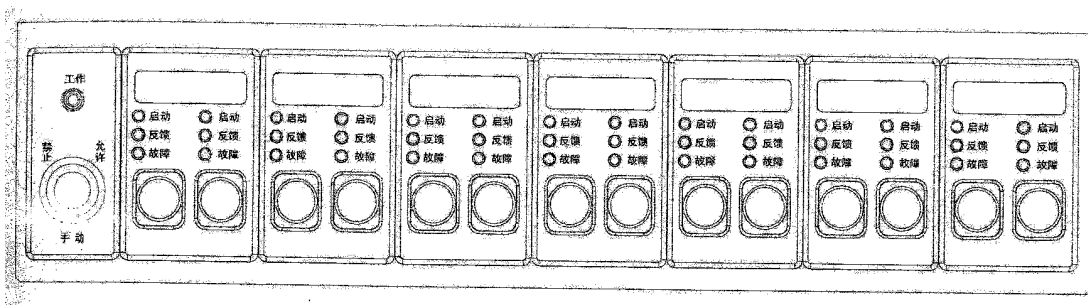


图 2-3-1 直接控制盘面板示意图

1. 手动锁：用于选择手动启动方式，可设置为手动禁止或手动允许。2. 工作灯：绿色，正常上电后，该灯亮。3. 启动灯：红色，发出命令信号时该灯点亮，如果 10s 内未收到反馈信号，该灯闪烁。4. 反馈灯：红色，接收到反馈信号时，该灯点亮。5. 故障灯：黄色，该路外控线路发生短路和断路时，该灯亮。6. 按键：此键按下，向被控设备发出启动或停动的命令。

使用前，当先应该对直接控制盘所控制的设备进行定义，为快速定义直接控制盘按键和查询直接控制盘按键的定义内容，本控制器提供了“多线制盘定义”功能。选择设备定义选择菜单（如图 2-3-2）中的第 3 项，则进入直接控制盘定义菜单，液晶屏如图 2-3-3 所示。

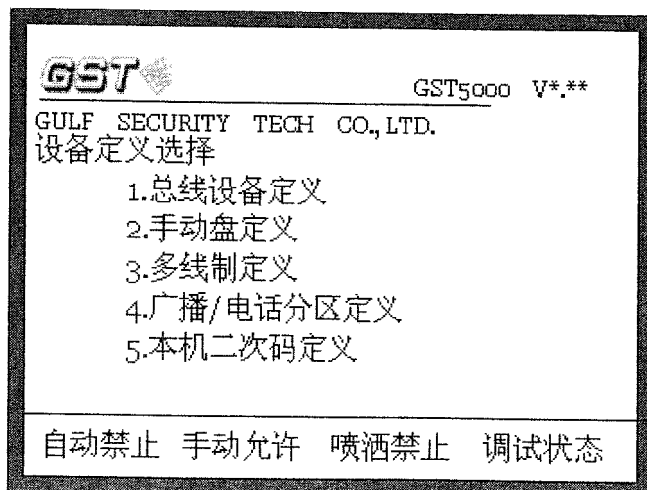


图 2-3-2 设备定义界面图

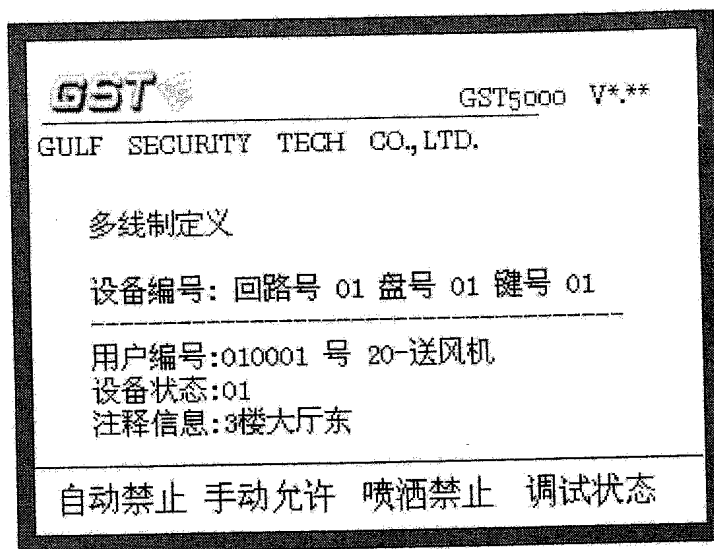


图 2-3-3 多线制定义界面图

图 2-3-0 定义的是位于一层的送风机由 1 号直接控制盘的 1 号键进行控制，当需要控制该送风机时按下 1 号直接控制盘的 1 号键即可。

每块回路板可挂接 4 块直接控制盘，每块直接控制盘最多可以控制 14 路设备，输入回路号，盘号，键号后确认，该键原定义信息如用户编号，注释信息、将会在相应位置显示出来，用户可以在原定义基础上进行修改，修改完成后确认保存。

（二）重要联动设备启/停操作

1. 操作目的：对喷淋泵、消防泵、排烟机、送风机重要联动设备进行直接手动启动、停动控制。

2. 操作方法：在系统调试时已通过直接控制盘设备定义将每组按键定义成对应的设备，每组一个按键定义启动，一个按键定义停动，并在该组按键旁贴有定义的设备名称标签。操作时按下对应定义设备启动的按键，启动该设备；按下对应定义设备停动的按键，停动该设备。

3. 操作信息显示：直接控制盘按下启动/停动按键后，启动灯点亮，同时控制器显示相应启动界面，如果 10s 内未收到反馈信号，该灯闪烁。被控设备动作，直接控制盘接收到反馈信号时，反馈灯点亮。

（三）手动消防启动盘介绍

手动消防启动盘是联动设备控制的重要设备，它的每一个启/停键均可通过定义与系统所连接的任意一个总线设备关联，完成对该总线制联动设备的手动启/停控制，一般用于电动防火门、防火卷帘门、控制电梯、空调系统、非消防电源等设备的启/停控制。

手动消防启动盘的每一单元均有一个按键、两只指示灯和一个标签，如图 2-3-4 所示。

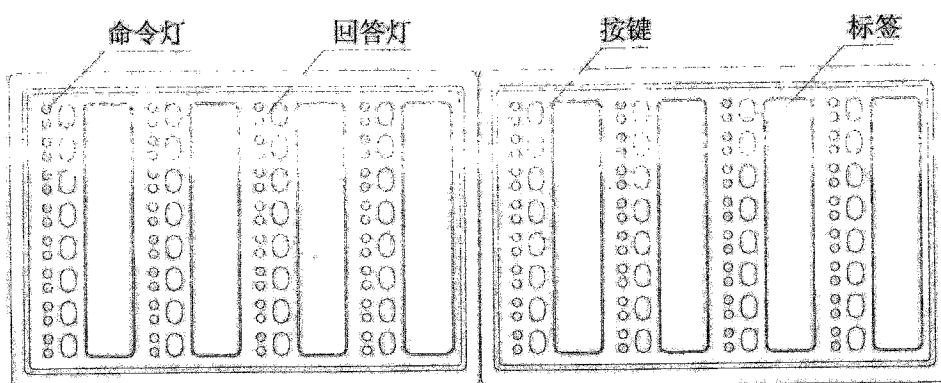


图 2-3-4“手动消防启动盘面板示意图

1. 按键：启/停控制键。
2. 命令灯：红色，如按下某一单元的控制键，则该单元的命令灯点亮（红色），并有控制命令发出。若在启动命令发出 10 秒后没有收到反馈信号，则命令灯闪亮，直到收到反馈信号。
3. 回答灯：红色，当控制命令发出后，如被控设备响应，则回答灯点亮。
4. 标签：用户可将各按键所对应的设备名称书写在设备标签上面，然后与膜片一同固定在手动盘上。

通过手动消防启动盘控制现场设备时，需要与需对应控制的设备进行编程定义，当要启动一个被控总线设备，首先要根据手动消防启动盘的透明窗内的提示信息找到要启动的设备对应的单元，按下这个单元的手动键，命令灯点亮，启动命令发出；若再次按下该键则命令灯熄灭，启动命令被终止。

为快速定义手动盘按键和查询手动盘按键的定义内容，控制器提供了“手动盘定义”功能。选择图 2-3-2 设备定义选择菜单中的第 2 项，则进入手动盘定义菜单，液晶屏如图 2-3-5 所示。

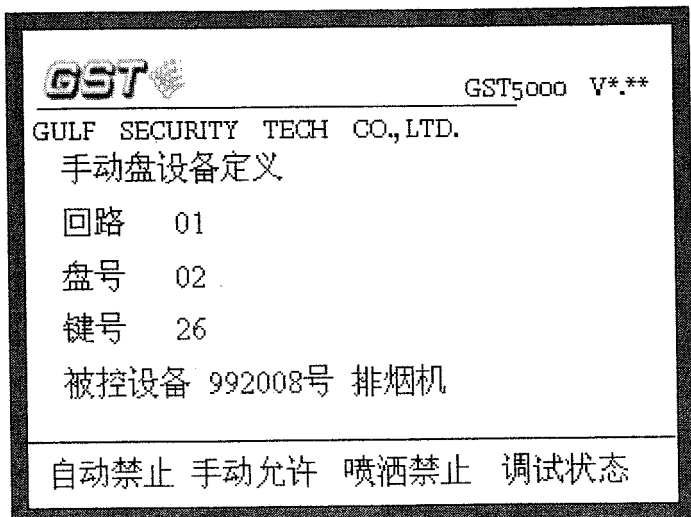


图 2-3-5 手动消防启动盘定义菜单

图2-3-5中，“回路”代表手动盘所在的回路号；“盘号”代表欲进行定义的手动盘的盘号，为01-04；“键号”为欲进行定义的手动盘的按键号，为01-64。在图2-3-5状态下按确认”键后，在“被控设备”处显示该手动盘按键已经定义设备的用户编号及设备类型。在进行手动盘定义过程中，可对键号、被控设备的内容进行更改。本控制器支持一个手动盘按键定义多个被控设备，即在定义的过程中，输入被控设备的用户编号时可使用通配符“*”，用其代替0-9之间的任何数字。

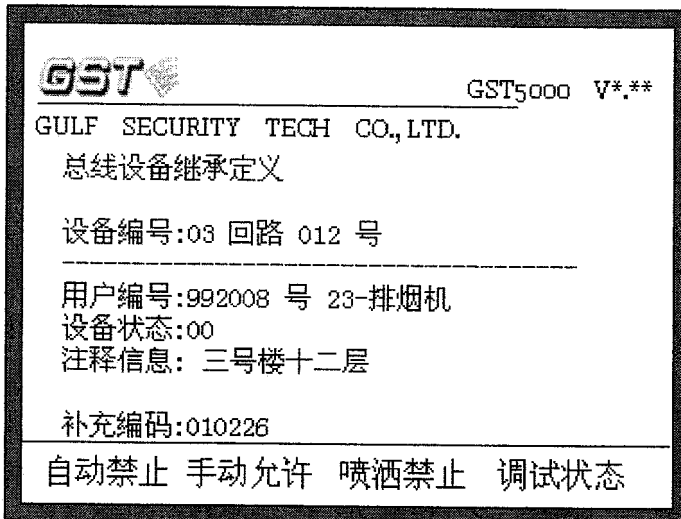


图 2-3-6 手动消防启动盘定义示例图

例图2-3-6中定义的是第二楼区地下一层的一台排烟机设备，因为它带有启动自锁功能，所以控制模块（接在第3回路，编号为12号）给出的是一个脉冲控制信号，它对应的手动盘为第一回路的第二块手动盘的26号键，当需要启动排烟机时，按下手动盘相应的按键即可。

（四） 一般联动控制设备启/停操作

1. 操作目的：对一般联动设备进行手动启动、停动控制。
2. 操作方法：按下对应设备按键，启动该设备；再次按下此对应设备按键，停动该设备。
3. 操作信息显示；手动消防启动盘按下某一单元按键后，则该单元的命令灯点亮（红色），并有控制命令发出，同时控制器显示相应启动界面，若在启动命令发出10秒后没有收到反馈信号，则命令灯闪亮，直到收到反馈信号。当控制命令发出后，如被控设备响应，则回答灯点亮。再次按下此键，命令灯熄灭，启动命令被终止。

二、打印纸更换

打印纸属于易耗品，不足时应予以更换，一般打印纸更换的步骤如下：（1）关掉打印机电源。（2）如不能直接从背后更换打印纸，从前面板摘下打印机。（3）取下打印机卷纸轴。（4）将新纸卷套在卷纸轴上，装上卷纸轴。（5）将打印机装入前面板。（6）打开打印机电源，测试打印。

下面就常见的两种打印机类型的更换方法进行说明。注意：更换打印纸时，需先将打印电源关闭。

（一）打印纸更换举例一

- 1、如图 2-3-7 所示，从前面板轻掰打印机前面盖板上侧，取下打印机的盖板。

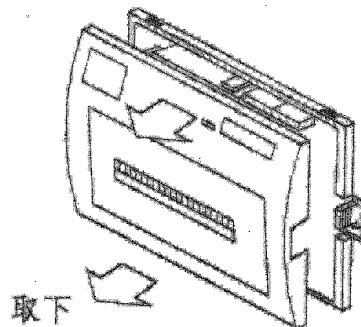


图 2-3-7

- 2、从面板上取下整个打印机。请按图2-3-8 所示用手指向内夹住打印机的两侧活动舌头，将整个打印机从控制器面板上轻轻取下。

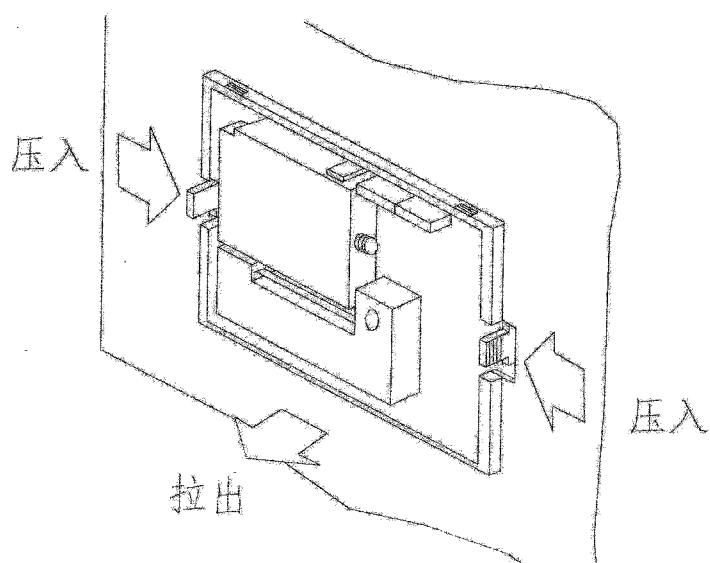


图 2-3-8

3. 从打印机上取下纸卷轴（见图 2-3-9）。

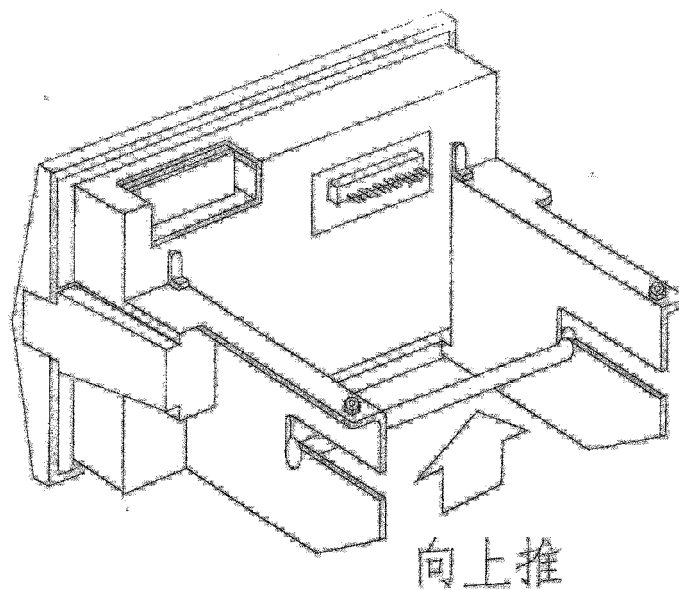


图 2-3-9

4. 将新纸卷套在纸卷轴上，并按图2-3-10 所示将纸卷用力按入打印机的导槽内，一定要确认纸卷轴已安装牢固，不会掉出。

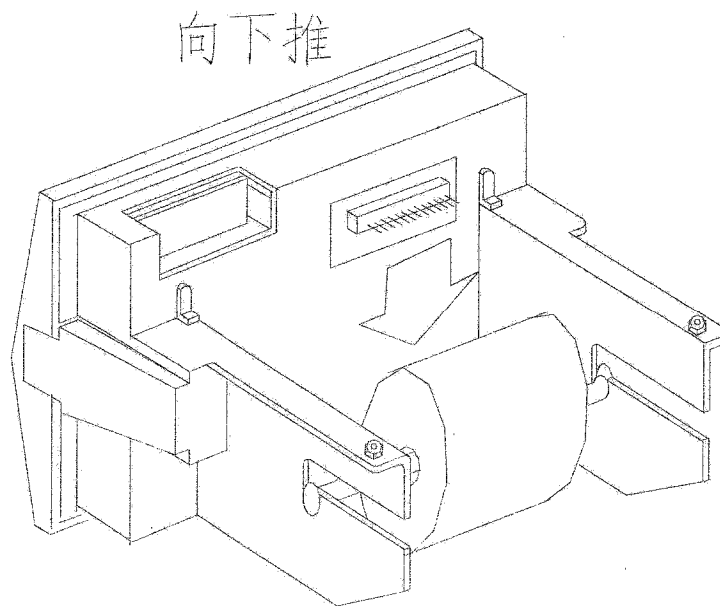


图 2-3-10

5. 将纸端剪成如图 2-3-11 的式样。

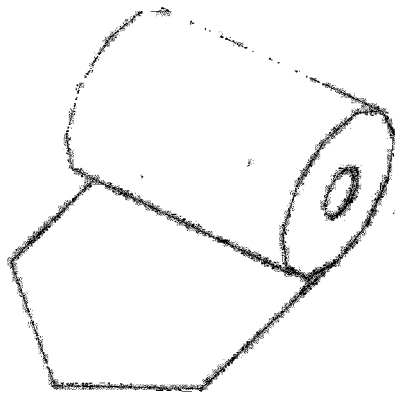


图 2-3-11

6. 接通打印机电源，按“SEL”键，使 SEL 指示灯灭，然后再按“LF”键，使机头转动。这时用手将纸头送入机头下面入纸口处，纸便会徐徐进入机头，直到从机头正前方露出为止，露出应有一定长度。再按一下“LF”键或“SEL”键，或关上电源。盖好打印机前盖板，将打印纸的头从前盖板的出纸口中穿出。

7. 将打印机轻轻压入控制器面板。

如果根据实际工程配置，控制器主机显示部分背面未被其他结构挡住，此时打印机从背面取纸比较方便，换纸可按 3)，4)，5)，6)，步进行。

(二) 打印纸更换举例二

1. 取下打印纸卷固定轴，将新纸卷套在轴上，再将固定轴安装上。2. 打开打印机机头，如图 2-3-12 所示。

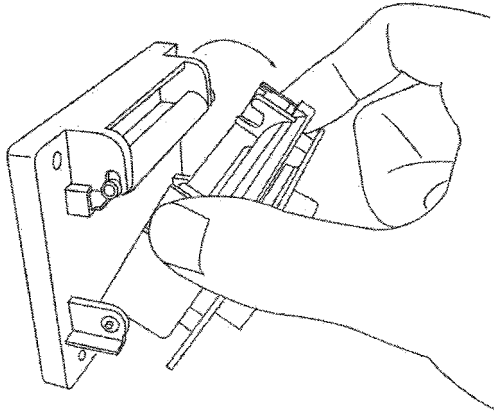


图 2-3-12

3. 将打印纸沿着滚轴下沿穿进出纸口，如图 2-3-13 所示。

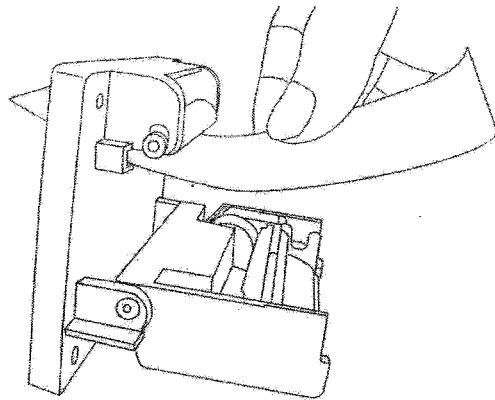


图 2-3-13

4. 合上打印机机头，如图 2-2-14 所示。

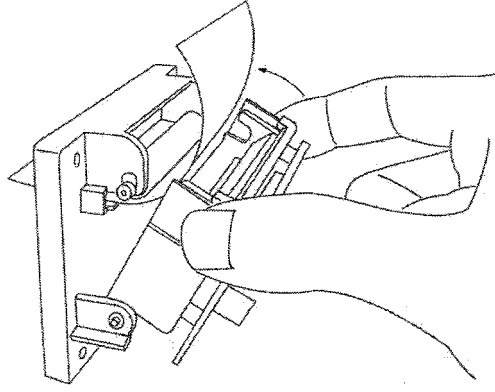


图 2-3—14

5. 接通打印机电源，按下打印机上“SL”键，此时打印纸会进入机头，并从面板的出纸口处露出来。

第三章 建筑消防设施操作与维护

本章目的是通过学习达到以下要求：

- 1、了解和熟悉各类型灭火器，正确选用灭火器，掌握和能够进行灭火器的检查和维护保养。
- 2、了解和熟悉消防控制室设备、各类火灾探测器、手动火灾报警按钮消火栓启泵按钮，掌握维护清洁方法并能够熟练进行维护清洁。
- 3、熟悉消防炮的基本构造、工作原理，掌握消防炮操作维护方法并能够熟练运用。
- 4、熟悉消防供水设施组成设备，掌握维护保养方法并能够熟练进行维护保养。
- 5、了解和熟悉各类喷水灭火系统组成、主要组件、工作原理，掌握维护保养方法并能熟练进行维护保养。
- 6、了解和熟悉泡沫灭火系统的组成、主要组件、工作原理，掌握维护保养方法并能熟练进行维护保养。
- 7、了解和熟悉各类气体灭火系统的组成、主要组件、工作原理，掌握维护保养方法并能熟练进行维护保养。
- 8、熟悉和掌握应急广播和消防专用电话操作使用和功能测试方法，能够进行常见故障的判定和排除。
- 9、熟悉和掌握防火门和防火卷帘的控制、操作功能及测试方法，能够熟练进行维护保养。
- 10、了解和熟悉消防电梯的用途和紧急情况下使用的控制原理、注意事项，能够进行消防电梯的功能测试，掌握消防电梯应急控制按钮和报警电话的清洁维护方法。
- 11、了解和熟悉消防供配电系统基本知识，掌握接地电阻的测量方法。

第一节 概 述

建筑消防设施是设置在建筑物内部或外围，用于保障人们生产、生活等各项活动消防安全的消防设备，它是建筑物基本的安全防护系统，对人民生命和财产免受火灾危害起着至关重要的作用。

建筑消防设施由消防供配电设施、建筑消防供水设施、室内外消火栓系统、消防炮、自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、气体灭火系统、机械加压送风系统、机械排烟系统、应急照明和疏散指示标志、应急广播系统、消防专用电话、防火分隔设施、灭火器、火灾探测报警与消防联动控制系统和建筑消防设施远程监控系统等组成。

建筑消防设施以火灾探测报警为先导，以报警控制器和联动控制设备为中心，对各类自动灭火系统实施有效联动和监控，具有不间断探测、快速反应、有效排烟、迅速疏散，及时灭火等各项功能，它可以有效地使用于从火灾发生到灭火的一系列消防活动中。

在平时，它全天候地检测各种消防设备的工作状态，保持系统正常运行。一旦出现火情，它将成为紧急信息汇集、显示、处理的中心，及时、准确地反馈火情的发展过程，正确、迅速地控制各种消防设备，达到疏散和保护人员、控制和扑灭火灾的目的。

建筑消防设施基本功能主要有以下几个方面：1、火灾探测报警：通过火灾探测器的烟感、温感、光感、水流、压力等敏感元件探测火灾的发生，向火灾报警控制器发送火灾信号，自动、及时向人们报警。2、发出疏散指令：人们一旦确认火灾发生，第一时间需要打开相关的安全疏散门、应急广播设备、警报、机械防烟排烟，引导和保障人员安全疏散。3、快速灭火：在设定的温度、延迟时间内，开启消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、泡沫灭火系统等，做到及时有效扑灭火灾。4、为消防人员实施灭火救援提供保障：发生火灾时，消防给水系统、消防栓系统等为灭火救援提供水源保障，防烟排烟及灭火系统等为灭火救援人员安全提供帮助。

综上所述，建筑消防设施对建筑安全担当着重要作用。为保障建筑消防设施在火灾情况下能够正常发挥起作用，对其加强维护管理至关重要。

按照国家有关规定配置消防设施和器材、设置消防安全标志，并定期组织检验、维护、维修，确保消防设施和器材完好有效。并按规定配备相应符合资质要求的专业人员，并严格遵守消防安全操作规程。按照《建筑消防设施维护管理》的要求，开展相应维护管理工作，以保障建筑消防设施处于正常运行状态。

第二节 使用与维护消防器材

一、灭火器类型选择

(一) 灭火器的类型与构造

1.按充装的灭火剂分类：(1)水基型灭火器：水基型灭火器包括清水灭火器和泡沫灭火器。(2)干粉灭火器：干粉灭火器包括BC干粉和ABC干粉灭火器。(3)二氧化碳灭火器(4)洁净气体灭火器：现在的洁净气体灭火器充装的是六氟丙烷灭火剂。

2.按驱动灭火器的压力型式分类：(1)贮气瓶式灭火器，(2)贮压式灭火器。

3.按灭火器的移动型式分类：(1)手提式灭火器：能在其内部压力作用下，将所装的灭火剂喷出以扑救火灾，并可手提移动的灭火器具。(2)推车式灭火器：指装有轮子的可由一人推(或拉)至火场，并能在其内部压力作用下，将所装的灭火剂喷出以扑救火灾灭火器具。(3)背负式灭火器：指用肩背着移动的灭火器具。(4)手抛式灭火器：灭火器一般内装干粉灭火剂，需要时将其抛掷到着火点，干粉散开实施灭火。使用者应为经过专门训练的消防人员。(5)悬挂式灭火器：悬挂在保护场所内，有感温玻璃球感温爆破，并能在其内部压力作用下，将所装的灭火剂喷出而自动实施灭火的灭火器具。

4.灭火器的构造

目前应用最广泛的灭火器类型为手提式和推车式其构造见(图2-1)和(图3-2-3)：

(1) 手提式灭火器

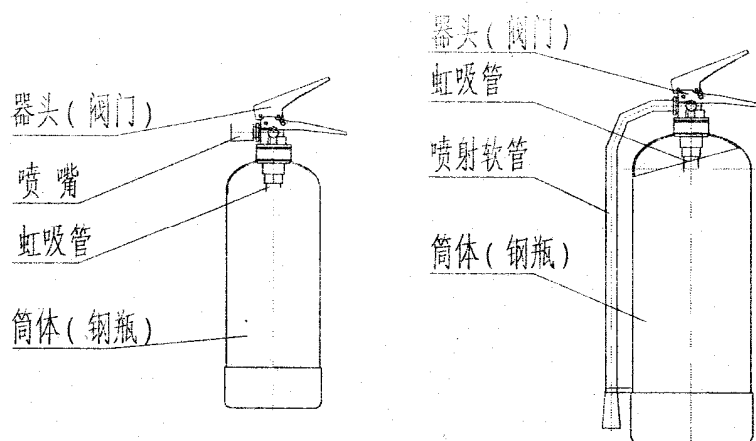


图 3-2-1

①器头：控制灭火器开闭的阀门，与筒体螺纹连接，一般由黄铜材料经热锻加工而成。器头即具有密封灭火剂的性能，又具有间歇喷射的功能，其上还有显示灭火器内部压力的压力表(二氧化碳灭火器无压力表)。②筒体(钢瓶)：储存灭火剂的容器，能承受一定的压力。③虹吸管：灭火剂向外输送的

通道，安装在筒体内。材料应根据灭火剂的不同而选用不同。④喷射部件（喷嘴或喷射软管）：灭火剂由筒体内向外喷射的通道。

(2) 推车式灭火器

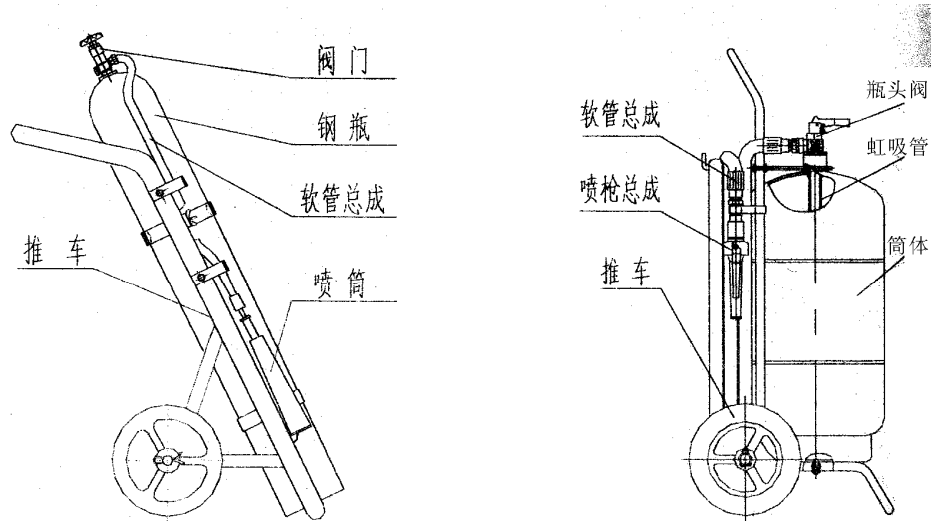


图 3-2-2

①瓶头阀（阀门）：控制灭火器开闭的阀门，与筒体（钢瓶）螺纹连接，一般由黄铜材料经热锻加工而成。瓶头阀（阀门）即具有密封灭火剂的性能，又具有间歇喷射的功能，其上还有显示灭火器内部压力的压力表（二氧化碳灭火器无压力表）。②筒体（钢瓶）：储存灭火剂的容器，能承受一定的压力。③虹吸管：灭火剂向外输送的通道，安装在筒体内。材料应根据灭火剂的不同而选用不同。④软管组件、喷枪总成（喷筒）：灭火剂由筒体内向外喷射的通道。⑤推车：灭火器的行使机构，要求行使灵活。

(二) 各类灭火器的标志

1. 产品铭牌

(1) 灭火器铭牌应贴在筒体上或印刷在筒体上，并应包括下列内容：①灭火器的名称、型号和灭火剂的种类；②灭火器灭火级别和灭火种类；③灭火器使用温度范围；④灭火器驱动气体名称和数量或压力；⑤灭火器水压试验压力（应用钢印打在灭火器不受内压的底圈或颈圈等处）；⑥灭火器认证等标志；⑦灭火器生产连续序号（可印刷在铭牌上，也可用钢印打在不受压的底圈上）；⑧灭火器生产年份；⑨灭火器制造厂名称或代号；⑩灭火器的使用方法，包括一个或多个图形说明和灭火种类代码；⑪再充装说明和日常维护说明。

(2) 推车式灭火器的标志可采用刻蚀金属铭牌或箍带、或压敏铭牌的形式系（或贴）车推车式灭火器的筒体上，并应包括下列内容：①推车式灭火器的名称、型号和灭火剂的类型；②灭火级别和灭火用途代码符号；③使用温度范围；④驱动气体名称和数量或压力；⑤水压试验压力；⑥生产连续序号；

⑦生产年份；⑧生产厂名称或代号；⑨总质量；⑩操作说明；⑪再充装说明；⑫检查说明；⑬批准生产的标志。



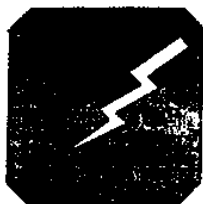
A类火
普通的固体材料火



B类火
可燃液体火



C类火
气体和蒸气火



E类火
带电物质火

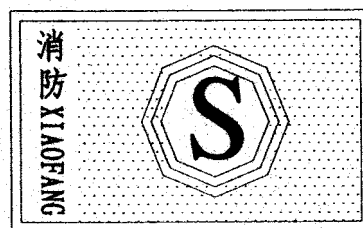
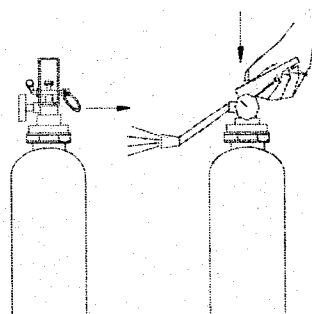


图 3-2-3

灭火器维修合格证	
维修编号:	
水压试验压力:	MPa
总质量: kg	检验员:
维修日期: 年 月 日	
地址:	电话:
(维修单位名称)	
65 mm	
68 mm	

使用方法

1. 拉出保险销。
2. 将喷嘴对准火焰根部，按下把手即喷。



2. 产品合格证

3. 消防产品身份证认可标识 (图 3-2-3) (图 3-2-4)

4. 灭火器的维修合格证 (图 3-2-5)

(三) 灭火器的主要性能指标

1. 灭火器的喷射性能

(1) 灭火器的最小有效喷射时间

① 水基型灭火器在20℃时的最小有效喷射时间

灭火剂量/L	最小有效喷射时间/s
2~3	15
>3~6	30
>6	40

表 3-2-1

② 灭A类火的灭火器（水基型灭火器除外）在20℃时的最小有效喷射时间

表 3-2-2

灭火级别	最小有效喷射时间/s
1A	8
≥2A	13

③ 灭B类火的灭火器（水基型灭火器除外）在20℃时的最小有效喷射时间

表 3-2-3

灭火级别	最小有效喷射时间/s
21 B~34 B	8
55 B~89 B	9
(113B)	12
≥144B	15

④ 推车式水基型灭火器的有效喷射时间不应小于40s，且不应大于210s。除水基型外的具有扑灭A类火能力的推车式灭火器的有效喷射时间不应小于30s。除水基型外的不具有扑灭A类火能力的推车式灭火器的有效喷射时间不应小于20s。

(2) 灭火器的最小有效喷射距离

① 灭A类火的灭火器在20℃时的最小有效喷射距离

表 3-2-4

灭火级别	最小有效喷射距离/m
1A~2A	3.0
3A	3.5
4A	4.5
6A	5.0

② 灭B类火的灭火器在20℃时的最小有效喷射距离

③ 具有灭A类火能力的推车式灭火器，其喷射距离不应小于6m。对于配有喷雾喷嘴的水基型推车式灭火器，其喷射距离不应小于3m。

表 3-2-5

灭火器类型	灭火剂量	最小喷射距离/m
水基型	2L	3
	3L	3
	6L	3.5
	9L	4
洁净气体	1kg	2
	2kg	2
	4kg	2.5
	6kg	3
二氧化碳	2kg	2
	3kg	2
	5kg	2.5
	6kg	2.5
干粉	1kg	3
	2kg	3
	3kg	3.5
	4kg	3.5
	5kg	3.5
	6kg	4
	8kg	4.5
	≥9kg	5

2. 灭火器的灭火性能

(1) 灭 A 类火的性能

表 3-2-6

级别代号	干粉/kg	水基型/L	洁净气体/kg
1A	≤2	≤9	≥6
2A	3~4	>6~≤9	
3A	5~6	>9	
4A	>6~≤9		
6A	>9		

(3) 灭 C 类火的性能：只有干粉灭火器、洁净气体灭火器和二氧化碳灭火器可以灭 C 类火。

(4) 灭 E 类火的性能：干粉灭火器、洁净气体灭火器和二氧化碳灭火器可灭 E 类火。水基型的喷雾灭火器可灭 E 类火。

(5) 推车式灭火器灭火的性能：① 推车式灭火器的灭 A 类火的最小级别不应小于 4A，且不宜大于 20A。② 推车式灭火器扑灭 B 类火的最大级别不宜大于 297B。③ 推车式水基型灭火器和推车式干粉

灭火器的灭 B 类火的最小级别不应小于 144B。④推车式二氧化碳灭火器和推车式洁净气体灭火器的灭 B 类火的最小级别不应小于 43B。

(2) 灭 B 类火的性能

表 3-2-7

级别代号	干粉/kg	洁净气体/kg	二氧化碳	水基型/L
21B	1~2	1~2	2~3	
34B	3	4	5	
55B	4	6	7	≤9
89B	5~6	>6		>6~9
144B	>6			>9

3. 灭火器的安全可靠性能

(1) 灭火器的可靠性能：①密封性能：灭火器在喷射过程中各连接处的密封性能和长期保存时驱动气体不泄漏。②抗腐蚀性能：灭火器外部能抗大气的腐蚀，内部能抗灭火剂及驱动气体的腐蚀而仍能正常使用，且不影响强度性能。③热稳定性能：灭火器上采用的橡胶、塑料等高分子材料的零部件在高温下无显著变形，不开裂或无裂纹。

(2) 灭火器的安全性能：①结构强度：灭火器的筒体、器头、喷射软管及接头等零部件应具有足够的强度，以确保使用者的人身安全及对火灾施救时的可靠性。②抗振动性能：灭火器在运输或者在车、船、飞机等交通工具上使用时能经受振动而不泄漏、变形、破裂或脱落。对于推车灭火器还应经受恶劣道路下行使的振动和颠簸而不泄漏、变形、破裂或脱落。③抗冲击性能：灭火器在运输或使用时能经受意外的跌落或碰撞而不影响安全性能。对于推车灭火器还应能经受行使中台阶的冲击，其车轮等不出现严重变形、破裂等影响行使的性能。

(二) 灭火器的选用

1、灭火器选用原则

(1) 灭火器选用的一般规定（应考虑的因素）：①配置场所的火灾种类；②配置场所的危险等级；③灭火剂的灭火效能和通用性；④灭火剂对保护物品的污损程度；⑤灭火器设置点的环境温度；⑥使用灭火器人员的体能。

(2) 在同一灭火器配置场所，宜选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时，应选用通用型灭火器。

(3) 在同一灭火器配置场所，当选用两种或两种以上类型灭火器时，应采用灭火剂相容的灭火器。

不相容的灭火剂举例如下：

表 3-2-8

灭火剂类型	不相容的灭火剂	
干粉与干粉	磷酸铵盐	碳酸氢钠、碳酸氢钾
干粉与泡沫	碳酸氢钠、碳酸氢钾	蛋白泡沫
泡沫与泡沫	蛋白泡沫、氟蛋白泡沫	水成膜泡沫

2. 灭火器选用应注意的问题

(1) A 类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器或泡沫灭火器。

(2) B 类火灾场所应选择泡沫灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器或灭 B 类火灾的水型灭火器。极性溶剂的 B 类火灾场所应选择灭 B 类火灾的抗溶性灭火器。

(3) C 类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

(4) D 类火灾场所应选择扑灭金属火灾的专用灭火器。

(5) E 类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

3. 灭火器设置要求

(1) 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。(2) 对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。(3) 灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。(4) 灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。(5) 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。(6) 灭火器的最大保护距离应符合各类火灾场所的规定，如下：

表 3-2-9 A 类火灾场所的灭火器最大保护距离 (m)

危险级别	灭火器形式	
	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	15	30
中危险级	20	40
轻危险级	25	50

表 3-2-10 B、C 类火灾场所的灭火器最大保护距离 (m)

危险级别 \ 灭火器形式	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	9	18
中危险级	12	24
轻危险级	15	30

D 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应根据具体情况研究确定。

E 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离不应低于该场所内 A 类或 B 类火灾的规定。

二、各类灭火器的检查与维护

(一) 灭火器的检查方法

灭火器应由专职人员进行现场检查，并对检查出的问题及时处理，以保证灭火器的安全使用。

(1) 灭火器标识：灭火器应有铭牌贴在筒体上或印刷在筒体上，无法看清生产单位名称、出厂日期（包括名牌脱落）的灭火器应报废。维修后的灭火器筒体上应贴有维修单位的永久性的维修合格标识，维修合格标识上的维修单位的名称、筒体水压试验压力值、维修日期等内容应清晰。每次的维修名牌不得相互覆盖。

(2) 外观检查：①铅封应完整；②压力表指针应在绿区；③灭火器可见部位防腐层应完好，无锈蚀；④灭火器可见零部件应完整、有无松动、变形、锈蚀和损坏；⑤喷嘴及喷射软管应完整，无堵塞。

(3) 密封性检查：①二氧化碳贮气瓶用称重法检验泄漏量。灭火器的年泄漏量不应大于灭火器额定充装量的 5% 或 50g（取两者的小值）。②贮压式灭火器和应采用测压法检验泄漏量。灭火器每年的压力降低值不应大于工作压力的 10%。

(4) 强度检查：灭火器筒体、受内压的器头及筒体与器头的连接零件等，应按规定进行水压试验。试验中不应有泄漏及可见的变形。

(5) 灭火剂充装量检查：先称出灭火器总重，确认灭火器内压力泄空，卸下器头，倒出灭火剂。再装上器头，称出灭火器空重，将灭火器总重减去灭火器空重即是灭火剂充装量。

(二) 灭火器的维护保养

1. 一般规定

(1) 维修前应对灭火器逐具进行检查，确定并记录灭火器的型号规格、生产厂家、厂日期、基本参数等信息。

(2) 灭火器维修应按以下程序进行：①对灭火器进行外观检查，确认灭火器的规格型号以及是否属于报废范围；②检查灭火器的内部压力，只有在确认灭火器内部无压力时，方可拆卸；③对确认属于报废范围的灭火器进行报废处理；④对确认不属于报废范围的灭火器筒体、贮气瓶、器头和推车式灭火器的喷射软管组件逐个进行水压试验，合格后方可使用；⑤对灭火器筒体进行清洗，干粉、二氧化碳及洁净气体灭火器应将筒体干燥后使用；⑥检查灭火器配件，更换密封件和已损的部件；⑦按灭火器相应标准和铭牌的规定进行灭火剂及驱动气体再充装，并逐具进行气密性试验；⑧对维修后的灭火器进行维修出厂检验，检验合格贴上维修合格证方能出厂；⑨整理维修记录。

(3) 对贮气瓶式灭火器进行维修时，贮气瓶不管使用与否，都应释放完驱动气体，对贮气瓶逐个进行水压试验、清洗、干燥、更换密封件、按规定充装驱动气体，并逐具进行气密性试验。

(4) 灭火器维修过程应采取正确的操作方法和必要的安全防护措施，确保维修人员安全，特别是拆卸、水压试验、灌装驱动气体、报废等步骤。

2. 拆卸

(1) 拆卸灭火器应采用安全的拆卸方法和采取必要的安全防护措施。只有在确认灭火器内部无压力时，方可拆卸灭火器器头或阀门。

(2) 为防止污染环境，水压试验前应将灭火器筒体内剩余的灭火剂分别倒入相应的废品贮罐内另行处理。清理灭火器内残剩灭火剂时，要防止不同灭火剂混杂污染。

3. 水压试验

(1) 灭火器维修和再充装时，维修单位必须逐个对灭火器筒体和贮气瓶进行水压试验。(2) 二氧化碳灭火器的钢瓶应逐个进行残余变形率的测定。

4. 筒体清洗和干燥

(1) 水压试验合格的灭火器筒体内部应清洗干净。(2) 灭火器的零部件不得用有机溶剂洗涤。(3) 对所有非水基型灭火器，再充装前应确保空灭火器筒体内干燥。

5. 零部件更换

(1) 灭火器筒体和器头主体（不含提、压把）不得更换，所有需更换的灭火器零、部件应采用原灭火器生产企业提供或推荐的相同型号、规格的产品。

(2) 水压试验合格的筒体，铭牌完整，但有部分漆皮脱落的，允许补漆，漆膜应光滑平整、色泽一致，无气泡、流痕、皱纹等缺陷，涂漆不应覆盖铭牌。

(3) 变形、变色、老化或断裂的橡胶、塑料件必须更换。

(4) 用于贮压式灭火器的压力指示器外表面不得有变形、损伤等缺陷，压力值的显示应正常，示值误差应符合标准要求，否则应更换压力指示器，更换的压力指示器应与所维修灭火器、20℃ 时工作压力、红、绿、黄区标示范围相一致。

(5) 喷嘴和喷射软管有变形、开裂、损伤等缺陷的，必须更换。防尘盖应保证灭火剂喷出时能够自行脱落或击碎。

(6) 灭火器的压把、提把等金属件不得有严重损伤、变形、锈蚀等影响使用的缺陷，贮气瓶式灭火器的顶针不得有肉眼可见的缺陷，否则，必须更换。

(7) 密封片、密封垫等密封零件必须更换，并符合密封要求。

(8) 灭火器的虹吸管和贮气瓶式灭火器的出气管不应有弯折、堵塞、损伤和裂纹等缺陷，否则，必须更换。

(9) 水压试验不合格或永久性标志不符合标准要求的贮气瓶必须更换，并将不合格贮气瓶作报废处理。

(10) 用于二氧化碳灭火器或贮气瓶的超压保护装置，其动作压力应符合标准要求。

(11) 水基型或泡沫型灭火器的滤网损坏的，必须更换。

(12) 推车式灭火器的车轮、车架组件的固定单元、喷射软管的固定装置损坏的必须更换。

(13) 车用灭火器应按制造商的说明和要求更换专用配件。

6.再充装

(1) 在进行再充装时，应按制造商的说明和要求进行操作。

(2) 二氧化碳灭火器进行再充装时不得采用加热法，也不得以压力水为驱动力将二氧化碳灭火剂从储存气瓶中充装到灭火器内。

(3) 再充装所更换的灭火剂应采用原灭火器生产企业提供或推荐的相同型号、规格的产品。

(4) 一种干粉不应与另一种干粉混合，亦不得被其污染；ABC 干粉和 BC 干粉充装设备应单独设置，充装场地应分隔独立。

(5) 灭火器不得从一种类型转换成另一种类型，任何一种灭火器均不得转换充装不同种类的灭火剂。

(6) 送修灭火器中剩余的灭火剂不得回收再次使用。

(7) 洁净气体灭火器只能按铭牌上规定的灭火剂和剂量充装。

(8) 可再充装型贮压式灭火器的充压须符合灭火器铭牌上所规定的充装压力的要求。冲压时不得用灭火器压力指示器作计量器具，并应根据环境温度变化调整充装压力。

(9) 露点低于-55℃的工业用氮气、纯度99.5%以上的二氧化碳以及不含水分的压缩空气方可用于贮压式干粉灭火器和洁净气体灭火器的驱动气体，驱动气体的种类应与灭火器铭牌或贮气瓶上标注的一致。

(10) 再充装后的灭火器必须逐具进行气密性试验。

7. 维修记录和维修标识

(1) 维修单位应对维修和再充装的灭火器逐具进行编号，并按编号记录维修和再充装信息，确保维修和再充装灭火器的可追溯性。

(2) 维修记录的内容应包括使用单位、制造商名称、出厂时间、型号规格、维修编号、检验项目及检验数据、配件更换情况、维修后总质量、钢瓶序列号、维修人员、检验人员等。

(3) 每具维修出厂检验合格的灭火器都应贴有维修合格证，其内容、格式和尺寸应符合规定。

(4) 维修合格证应采用不加热的方法固定在灭火器的筒体上，不得覆盖生产厂铭牌。当将其从灭火器的筒体拆除时，这些标识应自行破损。

(5) 贮气瓶维修后应有独立的维修标识（不允许打钢字），标明贮气瓶的总重量和驱气体充装量，同时还应有维修单位名称和充气的年、月。

8. 报废规定

(1) 灭火器从出厂日期算起，达到如下年限的，必须报废：①水基型灭火器—6年；②干粉灭火器—10年；③洁净气体灭火器—10年；④二氧化碳灭火器和贮气瓶—12年。

(2) 检查发现灭火器有下列情况之一者，必须报废：①筒体、器头按标准进行水压试验不合格的；②二氧化碳灭火器的钢瓶按标准要求进行残余变形率测试不合格的；③筒体严重锈蚀（漆皮大面积脱落，锈蚀面积大于筒体总面积的三分之一，表面产生凹坑者）或连接部位、筒底严重锈蚀的；④筒体严重变形的；⑤筒体、器头有锡焊、铜焊或补缀等修补痕迹的；⑥筒体、器头（不含提、压把）的螺纹受损、失效的；⑦筒体与器头非螺纹连接的灭火器；⑧器头存在裂纹、无泄压结构等缺陷的；⑨水基型灭火器筒体内部的防腐层失效的；⑩没有间歇喷射机构的手提式灭火器；⑪筒体为平底等结构不合理的灭火器；⑫没有生产厂名称和出厂年月的（含铭牌脱落，或虽有铭牌，但已看不清生产厂名称；出厂年月钢印无法识别的）；⑬被火烧过的灭火器；⑭按规定应予报废的1211灭火器；⑮不符合消防产品市场准入制度的灭火器；⑯按国家或有关部门规定应予报废的灭火器。

(3) 报废灭火器或贮气瓶，必须在确认内部无压力的情况下，对灭火器筒体或贮气瓶进行打孔、压扁或锯切，报废情况应有记录，并通知送修单位。

第三节 使用与维护火灾自动报警系统

一、消防控制室设备的清洁维护

（一）火灾报警控制器的清洁维护

火灾报警控制器的清洁维护方法是，断开控制器的备用电池，关闭交流供电电源。用吹尘器吹扫控制器内部的各种电路模板、组件、电池、接线端子和外部的操作面板，控制开关、机箱等，直至清洁干净，无积尘或积垢。机箱外壳可用潮湿的布擦拭。

吹尘和擦拭后，要仔细检查电路模板和组件有无松动，接线端子和线标是否紧固完好，控制开关的初始位置是否正常。检查完毕后，依次接入交流供电电源和电池，检查控制器工作是否正常。

切忌带电清洁维护控制器，不能用水和普通清洁剂清洁电路模板、组件、电池、操作面板和控制开关。如果电路模板或组件过于脏污，吹尘无效，可将其取下，使用电路板专用清洁剂喷饰电路板，溶解清除积垢。喷饰过的电路板要等清洁剂挥发，板面干燥后，再安装上并通电开机。

（二）消防联动控制器的清洁维护

消防联动控制器的清洁维护方法是，断开控制器的备用电池，关闭交流供电电源。用吹尘器吹扫控制器内部的各种电路模板、组件、电池、接线端子和外部的操作面板，控制开关、机箱等，直至清洁干净，无积尘或积垢。机箱外壳可用潮湿的布擦拭。

吹尘和擦拭后，要仔细检查电路模板和组件有无松动，接线端子和线标是否紧固完好，控制开关的初始位置是否正常。检查完毕后，依次接入交流供电电源和电池，检查控制器工作是否正常。

切忌带电清洁维护控制器，不能用水和普通清洁剂清洁电路模板、组件、电池、操作面板和控制开关。如果电路模板或组件过于脏污，吹尘无效，可将其取下，使用电路板专用清洁剂喷饰电路板，溶解清除积垢。喷饰过的电路板要等清洁剂挥发，板面干燥后，再安装上并通电开机。

（三）消防控制室图形显示装置的清洁维护

消防控制室图形显示装置一般包括：计算机、显示器、网络接口设备、UPS 电源和打印机。该装置的清洁维护方法是，先断开交流供电、UPS 电源和网络连接，使装置完全处于无源状态，然后分别清洁保养各种设备。计算机（台式）主机可进行内、外部的清洁保养。打开主机机箱，用吹尘器吹扫机箱内部的积尘，直至清洁；机箱外部可用潮湿的布擦拭清洁。吹扫和擦拭后，要仔细检查计算机内各电路板、插件和接插端子是否牢固，有无松动和虚接，检查完毕后，盖好机箱。显示器、网络接口设备、UPS 电源和打印机属于精密电器设备，一般情况下只进行外部的吹尘和擦拭，如需要内部清洁维护，最好请专业服务机构处理，非专业人员勿动。

上述清洁维护和检查完成后，接通交流供电电源和UPS电源，接入网络连接，开机检查装置的工作是否正常。

切忌在带电和网络连接状态下进行清洁维护。不能用水普通清洁剂清洁维护电路模板或组件。如果电路模板或组件过于脏污，吹尘无效，可使用电路板专用清洁剂喷饰电路板，溶解清除积垢。喷饰过的电路板要等清洁剂挥发，板面干燥后，再通电开机。外部擦拭建议也使用专用的清洁剂。

二、火灾探测器的清洁维护

（一）火灾探测器的种类、构造和主要技术指标

1、火灾探测器的种类

根据火灾探测方法和原理，目前世界各国生产的火灾探测器，有感烟式、感温式、感光式、可燃气体探测式和复合式等主要类型。而每种类型又可分为不同形式。针对不同的火灾选择不同类型的火灾探测器，同时根据不同的场所选择适合该场所形式的火灾探测器，才能真正发挥火灾探测器的效能，有效地探测火灾，从而实现早期发现火灾、早期报警的目的。

火灾探测器的分类比较复杂，实用的分类方法有结构造型分类法、探测器火灾参数分类和实用环境分类法。

（1）结构造型分类法：可分为点型和线型两类。①点型火灾探测器，这是一种响应警戒范围中某一点周围火灾参数的火灾探测器。②线型火灾探测器，这是一种响应警戒范围中某一连续线路周围的火灾参数的火灾探测器其连接线路可以是“硬”的，也可以是“软”的。

（2）火灾探测器参数分类法：根据火灾探测器火灾参数的不同，可分为感温式、感烟式、感光式、可燃气体和复合式其分类型谱如表 3-3-1 所示。

（3）使用环境分类法：参见表 3-3-1。

2、火灾探测器的构造

火灾探测器一般由敏感元件、电路、固定部件和外壳等四个部分构成。①敏感元件：敏感元件是探测器的核心，其作用是将火灾特征的物理量转换成电信号。②电路：电路在探测器是不可缺少的环节，也是探测器区别于传感器的主要标志。电路的作用是将传感元件所得的电信号进行放大或处理成所需要的信号。探测器的电路一般由转换电路、抗干扰电路、保护电路、指示电路和接口电路等组成。③固定部件和外壳：火灾探测器的固定部件和外壳，又称探测器的机械结构。其作用是将敏感元件、印刷电路板、接插件及确认灯等有机地连成一体，构成一定的造型，达到足够的机械强度，满足规定电气性能的要求，防止外界光线、灰尘、气流、电磁波和机械力对探测器的干扰和破坏。

表 3-3-1 火灾探测器分类表

名称	火灾参量	类型	
可燃气体探测器	半导体可燃气体探测器	可燃气体	点型
	接触燃烧式可燃气体探测器	可燃气体	点型
	固定电介质可燃气体探测器	可燃气体	点型
	红外吸收式可燃气体探测器	可燃气体	点型/线型
感烟探测器	离子感烟探测器	烟雾	点型
	光电感烟探测器	烟雾	点型
	红外光束感烟探测器	烟雾	线型
	空气采样感烟探测器	烟雾	点型
	图像感烟探测器	烟雾	点型
感温探测器	热敏电阻定温探测器	温度	点型
	双金属片定温探测器	温度	点型
	半导体定温探测器	温度	点型
	热敏电阻差温探测器	温度变化率	点型
	半导体差温探测器	温度变化率	点型
	膜盒差温探测器	温度变化率	点型
	缆式线型感温探测器	温度/变化率	线型
	分布式光纤感温探测器	温度/变化率	线型
	光纤光栅感温探测器	温度/变化率	线型
空气管差温探测器	温度变化率	线型	
火焰探测器	红外火焰探测器	红外光	点型
	紫外火焰探测器	紫外光	点型
	红紫外复合火焰探测器	红外光/紫外光	点型
	图像火焰探测器	图像	点型

3、火灾探测器的主要技术指标

(1) 可靠性：它是火灾探测器最重要的性能，是其它各项性能的综合体现。它是指火灾探测器按其使用要求，在规定的条件下和规定的期限内能否可靠的工作。它包括两层含义，一是发生火灾后，能否准确地向火灾报警控制器发出火警信号，不漏报；二是处于监视状态下，其误报率和故障率是多少。由此可见，一个火灾探测器的可靠性高，就是要求它能准确地发送报警信号，并且误报率和故障率低。

(2) 工作电压和允差：作电压是指火灾探测器处于工作状态所需供给的电源电压。目前要求火灾探测器的工作电压为 DC24V、DC12V。允差是指火灾探测器工作电压的允许波动范围。按照国家标准规定，允差为额定工作电压的-15%至+10%，有的要求为 1V，各种不同产品由于采取的元件不同，其电路不同，允许差值也不一样，一般允差值越大越好。

(3) 响应阈值和灵敏度：响应阈值是指火灾探测器动作的最小参数值，而灵敏度是指火灾探测器响应火灾参数的灵敏程度。

(4) 监视电流：监视电流是指火灾探测器处于监视状态时的工作电流。由于工作电流是定值，所以监视电流值代表火灾探测器的运行功耗。因此，要求火灾探测器的监视电量越小越好，现行产品的监视电流一般为几十微安或几百微安。

(5) 允许的最大报警电流：允许的最大报警电流是指火灾探测器处于报警状态时允许的最大工作电流。若超过此值，火灾探测器会损坏。一般要求该值越大越好，越大表明火灾探测器的负载能力越大。

(6) 报警电流：报警电流是指火灾探测器处于报警状态时的工作电流。此值一般比允许的最大报警电流值小，报警电流值和允差一起决定了火灾报警系统中火灾探测器的最远安装距离，以及在某一部位号允许并接火灾探测器的数量。

(7) 保护面积：指一个火灾探测器警戒的范围，它是确定火灾报警系统中火灾探测器数量的依据。

(8) 工作环境条件：它是保证火灾探测器长期可靠工作所必备的条件，也是决定选用火灾探测器的参数依据。它包括环境温度、相对湿度、气流流速和清洁程度等。一般要求火灾探测器工作环境适应性越强越好。

(二) 各类火灾探测器的清洁维护要求和方法

火灾探测器使用一段时间后，由于环境因素的影响，探测器表面和内部会脏污。一方面，影响其美观性；更重要的是，其响应阈值和灵敏度会受到影响，报警性能下降甚至丧失，容易产生误报甚至不报警等故障。因此，需要定期对火灾探测器进行维护。

火灾探测器的维护一般包括，现场清洁维护和专业清洗维护。

1、现场清洁维护：火灾探测器可在安装现场进行清洁维护。维护的方法是，用吹尘器吹扫火灾探测器表面的积尘，用布擦拭火灾探测器表面的污垢。进行现场维护时，切忌用水冲洗探测器，以免损坏探测器的敏感元件和电路。现场维护只起到表面清洁的作用，并不能改变火灾探测器的响应阈值和灵敏度，不能改善和恢复火灾探测器的报警性能。如果想做到这一点，需要对火灾探测器进行全面彻底的清洗。

2、专业清洗维护：火灾探测器在投入运行两年后，应每隔二年进行一次全面清洗。对于使用环境条件较差的火灾探测器，应每年进行一次全面清洗。火灾探测器的清洗应送专业清洗维护部门进行，清洗维护后要对火灾探测器逐个进行响应值试验，达到标准的探测器才能送回使用。不达标的探测器，如果可以维修，要进行维修，并再进行响应值试验，合格后方可使用；如果不能维修，要报废处理，不能再使用。

三、手动火灾报警按钮的修复

手动火灾报警按钮是通过手动启动器件发出火灾报警信号的装置。手动火灾报警按钮的作用是确认火情和人工发出火警信号。

(一) 手动火灾报警按钮的主要技术指标

手动火灾报警按钮按照其触发方式可分为两种：一种是玻璃破碎按钮；另一种是可复位报警按钮。破碎玻璃按钮使用时，击碎玻璃触发报警；可复位报警按钮使用时，推入报警按钮的玻璃触发报警，火警解除后可用专用工具进行复位，手动火灾报警按钮由于生产厂家和产品型号不同，其技术指标也不尽相同。下面介绍两种产品的技术指标。

1、J-SJC-M-GST001 型手动火灾报警按钮

该产品属破碎玻璃按钮，是火灾报警系统的重要组成部分，通常安装在人员经常出入的场所，当现场人员确认发生火灾后，击碎按钮上的玻璃片，即可向火灾报警控制器发出报警信号，控制器接收到报警信号后，将显示出手动火灾报警按钮的编号或位置，并发出报警声响。其主要技术指标如下：

- (1) 工作电压：总线 24V。
- (2) 监视电流 $\leq 0.5\text{mA}$ 。
- (3) 动作电流 $\leq 3\text{mA}$ 。
- (4) 输出触点：额定值 AC220V、5A。
- (5) 线制：与火灾报警控制器无极性信号二总线连接。
- (6) 外壳防护等级：IP22
- (7) 使用环境：温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度 $\leq 95\%$ ，不结露。
- (8) 外型尺寸：123mm X 97mm X 78mm

2、J-SAM-GST9112 型手动火灾报警按钮

该产品属于可复位报警按钮。其主要技术指标如下：

- (1) 工作电压：总线 24V。
- (2) 监视电流 $\leq 0.8\text{mA}$ 。
- (3) 动作电流 $\leq 9\text{mA}$ 。
- (4) 线制：与火灾报警控制器无极性信号工总线
- (5) 使用环境：温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度 $\leq 95\%$ ，不结露。
- (6) 外形尺寸：100mm × 97mm × 45.5mm

3、应用连接

手动火灾报警按钮本身接线端子的接线示意图、与火灾报警控制器的连接示意图和布线的规格要求，不同厂家的产品有不同的要求，具体工程和维保应用时，可参照具体产品的技术说明书。

（二）更换手动火灾报警按钮玻璃的方法

玻璃破碎型手动火灾报警按钮的玻璃属于一次性使用的部件，每次击碎玻璃报警后，需要更换新的玻璃，具体方法是，打开按钮的前盖，取下破碎的玻璃，安上完好的玻璃，压住报警按钮柱，安装好前盖，拧紧前盖紧固螺丝。确定玻璃片已将报警按钮柱压紧到位后，复位火灾报警控制器，然后观察手动火灾报警按钮是否工作正常？火灾报警控制器中该按钮点位是否有报警或报故障？如没有，则一切正常；如有，则说明玻璃片的安装有问题，重新安装玻璃片，并再复位主机，检查直至正常。

（三）可恢复型手动火灾报警器的恢复的方法

可恢复型手动火灾报警按钮都配有专用的工具，用于复位按钮。用专用的工具复位按钮后，再复位火灾报警控制器，然后观察火灾报警控制器中该按钮点位是否有报警或报故障？如没有，则一切正常；如有，则说明复位安装有问题，需重新复位安装，并再复位主机，检查直至正常。

四、消火栓启泵按钮的修复

消火栓启泵按钮（简称消报）作为火灾时启动消防水泵的设备在消防水系统控制中起重要作用。老式的消报大部分采用小锤称敲击按钮，现在的产品，其外形与手动火灾报警按钮形似，其触发方式也可分为两种：一种是玻璃破碎按钮；另一种是可复位报警按钮。

（一）消火栓启泵按钮的构造与主要技术指标

消火栓启泵按钮有总线型和多线型两种，由于生产厂家和产品型号不同，其技术指标也不尽相同。下面介绍两种产品的技术指标。

1、LD-8403 型消火栓启泵按钮

该按钮为编码型，可直接接入控制器总线，占一个地址编码。按钮表面装有一个有机玻璃片，当启动消火栓时，可直接按下玻璃片，此时按钮的红色指示灯亮，表明已向消防控制发出了报警信号，控制器在确认了消防水泵已启动运行后，就向消火栓按钮发出信号点亮泵运行指示灯。消火栓按钮上的泵运行指示灯，既可由控制器点亮，也可由泵控制箱引来的指示泵运行状态的开关信号点亮，可根据设计要求来选用。该按钮还带有一对常开输出控制触点，可用来做直接启泵开关。其技术指标如下：

- （1）工作电压：总线 24V。
- （2）监视电流 $\leq 0.8\text{mA}$ 。
- （3）报警电流 $\leq 2\text{mA}$ 。
- （4）线制：消火栓启泵按钮与控制器信号二总线连接。

(5) 动作指示灯 红色：按钮按下时此灯亮；绿色：消防水泵运行时此灯亮。

(6) 动作触点：无源常开触点，容量为 DC60V、0.1A，可用于直接启泵控制。

(7) 使用环境：温度为-10℃~55℃；相对湿度≤95%，不结露。

(8) 外观尺寸：90mm X 122mm X 44mm

2、LD-8404 型消火栓启泵按钮

该按钮除了具备 LD-8403 型消火栓启动按钮的电子编码方式外，还具有 DC24V 有源输出和现场设备无源反馈输入功能。采用三线制与设备连接，可完成对设备的直接启动及监视功能，此方式可独立于控制器。其技术指标如下：

(1) 工作电压：24V。

(2) 监视电流≤0.8mA。

(3) 报警电流≤2mA。

(4) 线制：与控制器采用二总线连接，与电源采用两线连接，与消防泵采用三线连接（一根 DC24V 有源输出线，一根反馈输入线，一根公共地线）。

（二）更换消火栓启泵按钮玻璃的方法

玻璃破碎型消火栓启泵按钮的玻璃属于一次性使用的部件，每次击碎玻璃报警后，需要更换新的玻璃，具体方法是，打开按钮的前盖，取下破碎的玻璃，安上完好的玻璃，压住报警按钮柱，安装好前盖，拧紧前盖紧固螺丝。确定玻璃片已将报警按钮柱压紧到位后，复位火灾报警控制器，然后观察按钮是否工作正常？火灾报警控制器中该按钮点位是否有报警或报故障？是否启泵？如没有，则一切正常；如有，则说明玻璃片的安装有问题，重新安装玻璃片，并再复位主机，检查直至正常。

（三）可恢复型消火栓启泵按钮的恢复的方法

可恢复型消火栓启泵按钮都配有专用的工具，用于复位按钮。用专用的工具复位按钮后，再复位火灾报警控制器，然后观察火灾报警控制器中该按钮点位是否有报警或误报，是否启泵？如没有，则一切正常；如有，这说明复位安装有问题，需要重新复位安装，并再复位主机，检查直至正常。

第四节 消防炮的使用与维护

一、概述

消防炮是一种以射流形式喷射灭火剂的装置。满足 GB1915-2003《消防炮通用技术条件》和 GB19157-2003《远控消防炮系统通用技术条件》的要求。

消防炮可安装在各种消防车、消防艇和消防船上，还可安装在固定炮塔、型库房、娱乐场所、电影院和展馆等大型空间建筑场所，易燃易爆油罐区、油库、码头、石油化工企业等处。水炮用来扑救固体火灾（A类火灾），泡沫炮用来扑救甲、乙、丙类液体火灾（B类火灾）和一般固体物质火灾（A类火灾），干粉炮用来扑救甲、乙、丙类液体火灾（B类火灾）和带电设备火灾，还可用于扑救一般固体物质火灾（A类火灾）。

二、消防炮类型与构造

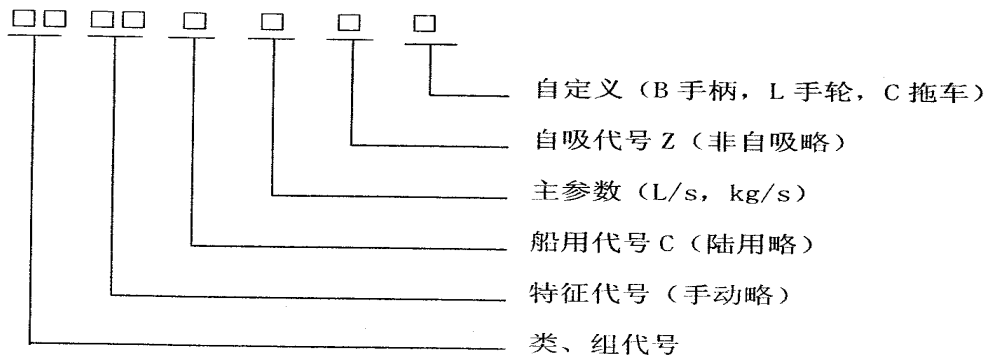
（一）消防炮分类

按照 GB19156《消防炮通用技术条件》，根据消防炮的喷射介质、安装方式、控制方式和使用功能不同，基本分类如下：

按喷射介质分类	按移动分类	
水炮	固定式	手动（包括手柄、手轮）
泡沫、水两用炮（或自吸式）		电控
干粉炮		液控
组合炮	移动式	搬运
其他		拖车

（二）消防炮标记

按照 GB19156《消防炮通用技术条件》，代号（陆用略）和主参数等组成，具体如下：



1、2 位为类、组代号；3、4 位为特征代号（手动略）；5 位为船用代号 C（陆用略）；5 位为主参数（单位升每秒或千克每秒）；6 位为自吸代号（非自吸略）；7 位为自定义（B 手柄、L 手轮、C 拖车）。类、组代号：PP—泡沫炮；PS—水炮；PL—泡沫/水两用；PF—干粉炮；PZ—组合炮。

类
组
或有交
隔开。

3
—
—
—
—
—
的手云
—
25kg/s

组
式或组

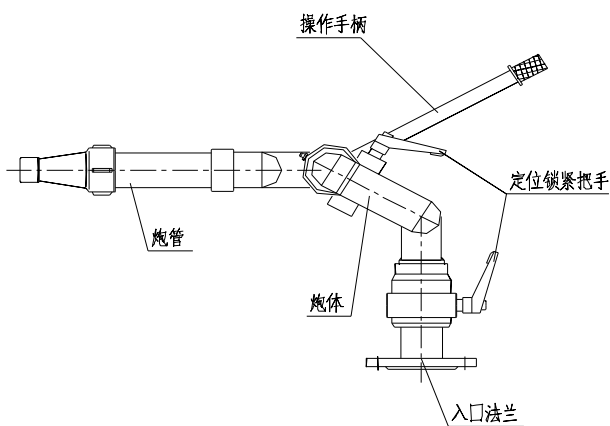


表 3-4-1 消防炮部件特点

部件	种类	特点
喷管	柱/雾状可调喷嘴	可将水进行柱/雾状喷射
	柱状喷管	可将水进行柱状喷射
	空气泡沫喷管	吸入空气，形成空气泡沫混合液喷射
	柱状干粉喷管	将干粉末进行柱状喷射
操作部件	手柄	手动操作方式，方便快捷
	手轮	手动操作方式，方便精确
	电驱动	电动操作方式，可实现远程控制
	液压驱动	液压驱动方式，可实现远程控制
入口部件	法兰连接	与底座固定连接
	弯管	与消防水带连接

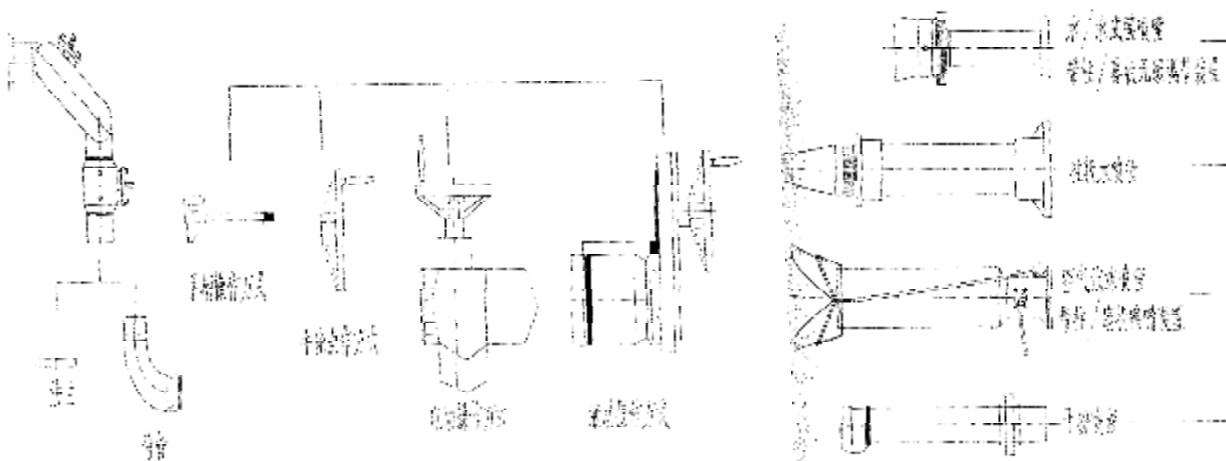


图 3-4-2 消防炮部件分类示意图

三、消防炮工作原理

(一) 工作原理

手柄式消防炮是依靠炮身内部转动机构来调节喷管水平和俯仰角度；手轮式消防炮是依靠炮身内部蜗轮蜗杆的回转、俯仰机构分别来调节炮管的水平和俯仰角度；电控式消防炮是利用电力操纵蜗轮蜗杆机构运动；液控式消防炮是利用液压马达和油缸为动力、来实现炮管的俯仰和水平回转。灭火时，通过手柄、手轮或电控、液控消防炮控制柜，调节喷射方向和角度，让灭火介质能够达到燃烧区。

(二) 主要性能参数

1、PS 系列固定式消防水炮： 规格、品种多，有手柄（图 3-4-3）和手轮（图 3-4-4）式控制方式，炮身水平和垂直方向调节角度大，用柱/雾状喷管，能进行直流和雾状调节。可安装在各种消防车、消防艇、船、固定炮塔等处，扑救油罐区、油库、石油化工装置、码头、机场、大型空间建筑等场所火灾。

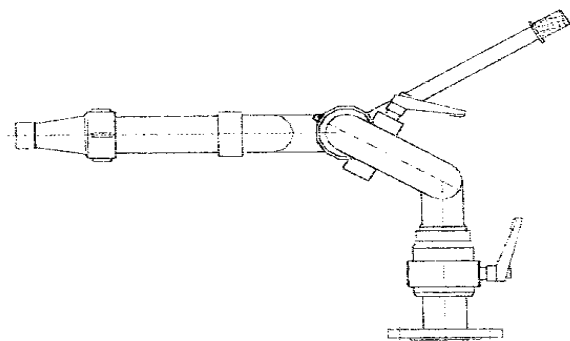


图 3-4-3 固定手柄式消防水炮（柱状喷管）

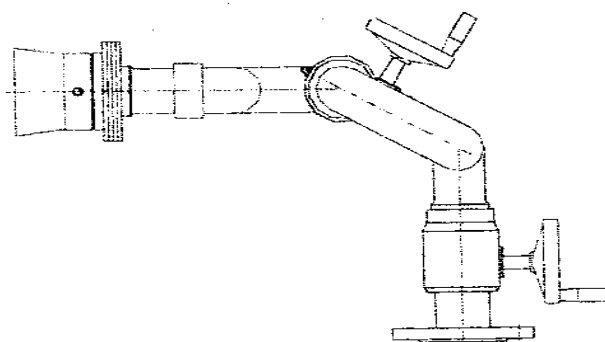


图 3-4-4 固定手轮式消防水炮（柱/雾状喷管）

表 3-4-2 Ps 系列固定式消防水炮性能参数

型号项目	PS20	PS25	PS30	PS40	PS50	PS60	PS70	PS80	PS100	PS120
额定 (L/s) 流量	20	25	30	40	50	60	70	80	100	120
射程 (m≥)	48	50	55	60	65	70	75	80	85	90
额定压 (MPa)	1					1.2				
工作压 (MPa)	0.5~1.6					0.6~1.6.				
连接形式	法兰连接									
俯仰角 (°)	-75~+80									
水平转角 (°)	360									
喷雾角 (°)	≥90									

2、PL 系列固定式泡沫/水两用消防炮 喷射水或泡沫混合液，规格、品种多，用于扑救气体火灾和油类火灾。

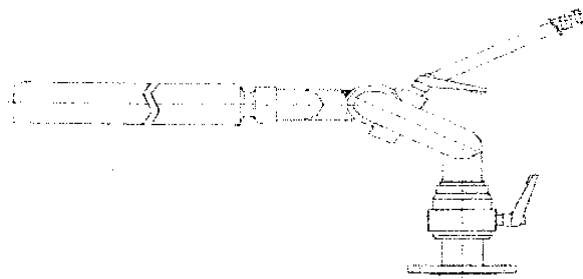


图 3-4-5 固定手柄式泡沫/水两用炮（泡沫喷管）

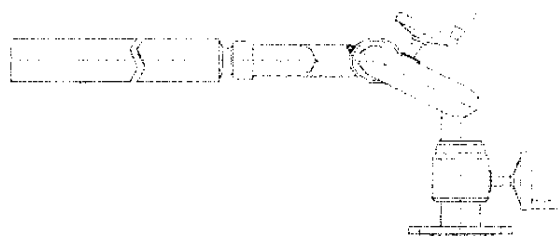


图 3-4-6 固定手轮式泡沫/水两用炮

表 3-4-3PL 系列固定式泡沫/水两用消防炮性能参数

型号项目		PL24	PL32	PL40	PL48	PL64	PL80	PL100	PL120	
额定流量 (L/s)		24	32	40	48	64	80	100	120	
射程 (m)	泡沫	40	45	50	55	60	70	75	80	
	水	45	50	55	60	65	75	80	85	
额定工作 (MPa)		1					1.2			
连接形式		法兰连接								
俯仰角 (°)		-70								
水平转角 (°)		360								
喷雾角 (°)		≥90								
发泡倍数		≥6								
25%析液时间 (20℃) (min)		≥2.5								

3、PST、PLY 系列移动式消防炮 机动性强，可以克服地形障碍迅速抵近火灾现场。小流量的炮采用弯管快速接口实现移动灭火，大流量的炮采用拖车实现移动灭火。

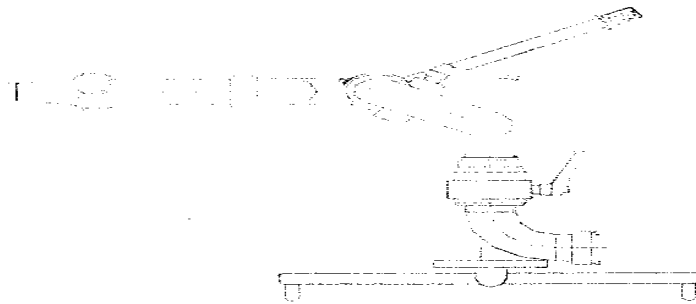


图 3-4-7 移动手柄式消防水炮

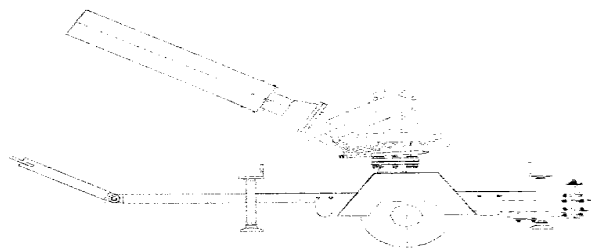


图 3-4-8 移动拖车式泡沫/水两用

表 3-4-4 PSY、PLY 系列移动式消防炮性能参数

型号	PSY20-PSY100	PSY120C、PSY150C、PSY180C、 PSY24-PSY100
项目	PSY24-PSY100	
移动方式	搬运	拖车
俯仰角 (°)	+30~+70	+10~+75
水平转角 (°)	360	
额定流量、额定压力、射程等性能和 PS、PL 系列消防炮相同		

4、PSKD、PLKD 系列电动式消防炮：改变水炮或两用炮为电控操作方式，则成为电控炮。电动炮控制电机有：DV24V、AC220V 或 AC380V 防爆和非防爆型，防爆和非防爆型的控制柜或遥控器。通过控制装置进行远距离有线或无线遥控，来操作消防炮的水平回转和俯仰转动。用柱/雾状喷管时，能电动调节直流和雾状喷射方式。可安装在消防车、消防艇，大型库房、娱乐场所、电影

院、展馆等大型空间建筑场所。易燃、易爆油罐区、油库、码头、石油化工装置、机场，环境比较恶劣的工作场所，如：粉尘、腐蚀气体、高、低温等场所。

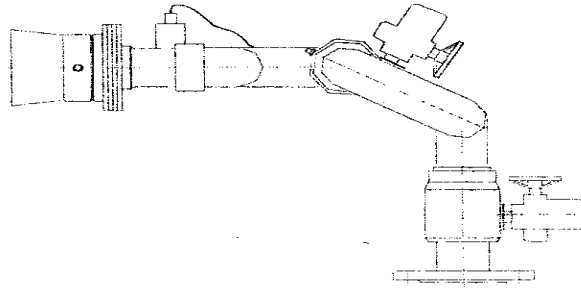


图 3-4-9 电动消防水炮

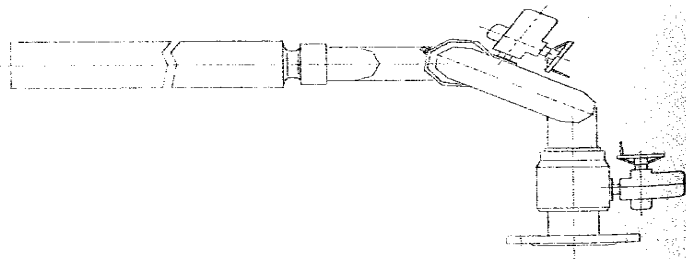


图 3-4-8 电动泡沫/水两用消防炮

表 3-4-5 PSKD、PLKD 系列移动式消防炮性能参数

型号	PSKD20-PSKD70	PSKD80- PSKD200
项目	PLKD24-PLKD64	PLKD80- PLKD200
控制电机	DV24V	AC220V/50Hz 或 AC380V50Hz
俯仰角 (°)	±70	
水平转角 (°)	270	
额定流量、额定压力、射程等性能和 PS、PL 系列消防炮相同		

四、消防炮操作方法

(一) 安装

1、在专业人员指导下进行安装调试，不可擅自安装更换零部件。2、搬运及安装过程中，应轻搬轻放，避免碰撞损害。3、安装的基础应能承受因喷射反作用力、风灾等不稳定因素对消防炮基础设施的载荷。4、消防炮应设置在被保护场所常年主导风向的上风方向。5、消防炮安装前必须对

管路进行冲洗，以防杂物进入消防炮堵塞喷头。6、安装后炮口应朝向保护对象，任何时候都不可朝向操作人员所在位置。7、电控、液控消防炮控制柜应安装在室内，且宜设置在能直接观察各座炮塔的位置。消防控制室，必要时应设置监视器等辅助观察设备。8、消防控制室应有良好的防火、防尘、防水等措施，系统控制装置的布置应便于操作与维护。

（二）操作

1、使用操作消防炮的人员，必须进行操作培训并熟悉相关操作过程。2、炮的入口压力不得大于炮的最大工作压力。3、使用消防炮前，应疏散炮口前所有人员，以免发生危险。4、根据火场情况，不断调节炮身的水平和俯仰角度，以调节喷射距离和高度，让水或空气泡沫混合液能够充分覆盖在燃烧物上。5、手动消防炮在使用前应先松开锁紧把手，调整到使用角度即可喷射，使用完毕后再锁紧定位把手固定。6、移动式消防炮在火灾现场，确定好炮的位置后，通过水带与消防车或消防泵相连接进行供水。7、手动操作消防炮时，不得脱把，以免发生危险。8、操作时应尽量顺风喷射，以增加射程。

五、消防炮维护保养

消防炮的维护保养应由专人负责。

1、消防炮应保持清洁，使用后应倾斜炮管倒出腔内余液，外部用清水冲洗十净并擦尽水渍。两用炮喷射泡沫后，必须用清水冲洗内部，然后放出积水。

2、消防炮应定期进行维护保养，首次使用后和每六个月对消防炮的所有紧固件进行一次检查。每三个月对电动消防炮控制柜进行操作试验，以确保电机运作正常、稳定。

3、蜗轮蜗杆啮合处和其他转动处应以半年为期限涂注润滑油脂，保证转动灵活。

4、各部件应保持完好，如发现紧固件松动和其他配件损坏，应及时修复。

5、不用时，要用防雨布罩盖好。移动炮宜储存在常温、干燥、无腐蚀场所。

6、发现消防炮喷射压力过高或射程较近时，应检查喷嘴处是否有堵塞物，如有堵塞应及时清除。

7、消防炮各连接部位有泄漏，应检查密封件是否完好，如有损坏应及时更换密封件。

8、消防炮转动部位不灵活，操作困难，或角度调整无法达到应有的范围。应在转动部位处涂抹润滑油脂或及时更换配件。

9、电控消防炮的控制柜对电机无法进行操作，应检查控制柜和电机连接是否正常。如已接好，仍无法操作，应及时维修或更换。

10、遥控器电池应经常检查，电量不足应及时更换。

11、在寒冷地区应注意采取排水、保温等防寒防冻措施。

12、消防炮作为消防车车载炮使用时，应设置消防炮喷射管支架并固定，以防在行驶过程中颠簸，损坏炮件。

第五节 消防供水设施的使用与维护

一、消防供水设施的组成

(一) 消防水箱

消防水箱是指设置在地面标高以上的储存或传输消防水量的水箱。它包括高位消防水箱和中间消防水箱。高位消防水箱设在建筑物最高部位，储存全部或部分消防水量，既即常高压消防给水系统一个水源和临时高压消防给水系统 0.2 个水源，消防用水重力自流至消防给水管网、中间消防水箱是因消防给水系统垂直分区的需要而设置的并联、串连、消防转输的水箱。

临时高压消防给水系统 0.2 水源消防水箱设置的目的，一是提供系统启动初期的用水量和水压，在消防泵出现故障的紧急情况下应急供水，确保自动喷水灭火系统的喷头开放后立即喷水，及时控制初期火灾，并为外援灭火争取时间；二是利用高位差为系统提供准工作状态下所需的水压，以达到管道内充水并保持一定压力的目的。

消防水箱的主要功能是储水功能、自动供水功能。常高压消防给水系统的高位消防水箱满足系统所需的压力和流最的要求，以及火灾延续时间内的用水量的储备。

高位消防水箱设置及消防储水量的要求：1、《建筑设计防火规范》规定：设置常高压给水系统的建筑物，如能保证最不利点消火栓和自动喷水灭火设备等的水量和水压时，可不设消防水箱；

设置临时高压给水系统的建筑物，应设消防水箱或气压水罐、水塔，并应符合下列要求：（1）应在建筑物的最高部位设置重力自流的消防水箱；（2）室内消防水箱（包括气压水灌、水塔、分区给水系统的分区水箱），应储存 10min 的消防用水量。当室内消防用水不超过 25L/s，经计算水箱消防储水量超过 12m³ 时，仍可采用 12m³，当室内消防用水超过 25L/s，经计算水箱消防储水量超过 18m³ 时，仍可采用 18m³；（3）消防用水与其他用水合并的水箱，应有消防用水不作他用的技术设施；（4）发生火灾后由消防水泵供给的消防用水，不应进入消防水箱。

2、《高层民用建筑设计防火规范》规定：采用高压给水系统时，可不设高位消防水箱。当采用临时高压给水系统时，应设高位消防水箱，并应符合下列规定：

（1）高位消防水箱的消防储水量，一类公共建筑不应小于 18 m³；二类公共建筑和一类居住建筑不应小于 12 m³；二类居住建筑不应小于 6 m³。

（2）高位消防水箱的设置高度应保证最不利点消火栓静水压力。当建筑高度不超过 100m 时，高层建筑最不利点消火栓静水压力不应低于 0.07MPa；当建筑高度超过 100m 时，高层建筑最不利点消火栓静水压力不应低于 0.15MPa。当高位消防水箱不能满足上述静压要求时，应设增压设施。

(3) 并联给水方式的分区消防水箱容量应与高位消防水箱相同。

(4) 消防用水与其它用水合用的水箱，应采取确保消防用水不作他用的技术措施。

(5) 除串联消防给水系统外，发生火灾时由消防水泵给的消防用水不应进入高位消防水箱。

3、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》规定：(1) 设置高压给水系统的汽车库、修车库，当能保证最不利点消火栓和自动喷水灭火系统等的水量和水压时，可不设消防水箱。(2) 设置临时高压给水系统的汽车库、修车库，应设屋顶消防水箱，其水箱容量应能储存10min的室内消防用水量，当计算消防用水量超过 18m^3 时仍可按 18m^3 确定。消防用水量与其他用水合并的水箱，应采取确保消防用水不作他用的技术措施。

4、消防水箱的设置范围

(1) 高位消防水箱的设置：在采用临时高压消防给水系统时，或自动喷水灭火系统采用稳高压消防给水系统或临时高压消防给水系统时，或采用高位消防水箱供水的常高压给水系统时，应设高位水箱。设置常高压给水系统并能保证最不利点消火栓和自动喷水灭火系统等的水量和水压的建筑物，或设置干式消防竖管（干式系统或预作用系统）的建筑物，可不设置高位消防水箱。

(2) 中间消防水箱的设置：中间消防水箱的设置根据消防给水系统的给水方式不同而设置。

5、消防水箱的设置要求

由消防水箱的功能决定了消防水箱的水量，自动供水功能决定了消防水箱的设置高度。

(1) 消防水箱的消防储水量：①高位消防水箱的消防储水量见表3-5-1。②中间消防水箱的消防储水量应根据所选系统给水方式来确定，见表3-5-2。

表 3-5-1 高位消防水箱的消防储水量

建筑物类别		消防储水量（立方米）	备注
各种建筑物		1 小时的消防水量	由高位水箱供水
单层和多层建筑		10min 的室内消防用水量	当室内消防用水量不超过 25L/s，经计算消防储内消防用水量超过 25L/s，经计算消防储水量超
二类高层民用建筑	住宅	≥6	高层民用建筑强调以自救为主，采用高压给水、压给水系统时，应设置高位消防水箱。
	公共建筑	≥12	
一类高层民用建筑	住宅	≥12	
	公共建筑	≥18	

注：1、高位消防水箱的消防储水量也适用于气压罐和给水系统竖向分区给水式的分区消防水箱（中间消防水箱）。2、高位消防水箱的消防储水量是按同一时间内火灾计算，若火灾次数增加时，消防储水量应相应增加。

表 3-5-2 中间消防水箱的消防储水量

给水系统	给水方式	水箱位置	
串联消防泵给水系统	消防泵直接串联中间水箱转输	各区水箱	
		中间水箱	
并联消防泵给水系统	!	各区水箱	
重力消防水箱给水系统	常高压系统	中间水箱	

注：消防储水量是指消防水箱的有效容积。

(2) 消防水箱的设置高度

自动喷水灭火系统对高位消防水箱设置高度的原则是：满足系统最不利点处喷头的最低工作压力。规范规定：系统最不利点处喷头的工作压力不应低于 0.05MPa。消火栓给水系统对高位消防水箱的设置高度要求见表 3-5-3。

建筑物类别	设置高度	备注
低层和多层建筑	建筑物的最高部位	消防水箱能自动流至给水管网
建筑高度不超过 100 米的高层民用建筑	应保证最不利点消火栓静水压力不低于 0.07MPa (检查用消火栓除外)	7m 为顶层消火栓距屋顶 2m、电梯机房层高 3~3.5m, 水箱架空层 2~1.5m 之和
建筑高度超过 100 米的高层民用建筑	应保证最不利点消火栓静水压力不低于 0.15MPa (检查用消火栓除外)	

中间消防水箱的设置的高度是根据其所起的作用决定。当它具有高位消防水箱的功能时，应满足高位消防水箱设置的要求，分区给水方式的中间消防水箱也应保证消防给水分区消火栓和喷头的水压要求。当消防水箱的设置高度不能满足设置原则时，应采取相应的技术保障措施，如消防稳压设施。

(3) 消防水箱的构造

① 消防水箱的构造如图 3-5-1 所示，其上通常设置进水管、水位信号装置、出水管、溢流管、通气管、人孔等等。② 高位消防水箱向消火栓给水系统和自动喷水系统供水的管径应根据系统设计流量确定，并不小于表 3-5-4 的要求。

表 3-5-4 高位消防水箱的消防出水管管径要求

消防出水管的用途		管径 (mm)	
临时高压消防给水系统	接消火栓给水系统	80	
	接自动喷水系统	轻、中危险等级	80
		严重危险等级、仓库危险等级	100
常高压消防给水系统		经水力计算确定管径	

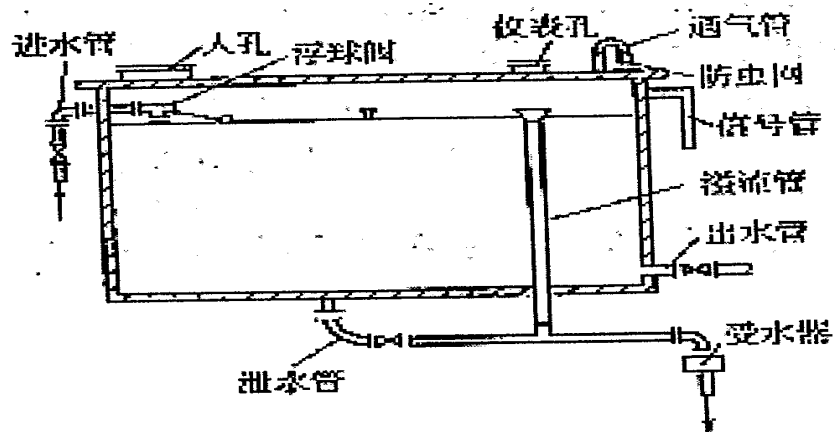


图 3-5-1 消防水箱构造示意图

③ 水箱材料的选择。消防水箱可以选择采取钢筋混凝土、不锈钢、搪瓷钢板、热镀锌钢板等材质。采用钢筋混凝土时，消防水箱的内部应帖白瓷砖或喷涂瓷釉涂料。采用其它材料时，消防水箱宜设置支墩，支墩的高度不宜小于 600mm，以便于管道、附件的安装和检修。在选择材料时，要考虑强度、造价、材料的自重、不易产生藻类等，还应考虑消防水箱的耐腐蚀性（耐久性）。

④ 消防水箱的规格：不锈钢、钢板水箱宜采用组装式，以便于施工、安装。组装水箱的模数通常是 1000×1000、1000×500、500×500。水箱的容积可根据模数组合安装。

（二）消防增压稳压设备

对于采用临时高压消防给水系统的高层或多层建筑物，当所设置消防水箱的设置高度满足不了系统最不利点灭火设备所需的水压要求时，应在建筑消防给水系统中设置增压稳压设备。

1、消防增压稳压设备的组成与工作原理

消防增压稳压设备一般由隔膜式气压罐、稳压泵（两台，一用一备）、管道附件及控制装置等组成，如图 3-5-3 所示。在气压罐内有四个压力控制点，分别与四个压力继电器相连接，用以控制原理图 3-5-2 所示。在气压罐内设定的 P_1 、 P_2 、 P_{s1} 、 P_{s2} 四个压力控制点中， P_1 为气压罐设计最小工作压力， P_2 为消防水泵启动压力， P_{s1} 为稳压泵启动压力， P_{s2} 为稳压泵停泵压力。当罐内压力为 P_{s2} ，消防给水管网处于较高压力状态，稳压泵和消防水泵均处于停止状态，随着管网渗漏或其他原因造成泄压，罐内压力从 P_2 降至 P_{s1} 时，便自动启动稳压泵，向气压罐补水，直到罐内压力达到 P_{s2} 时，稳压泵则停止运转，从而保证了气压罐内消防储水的常备储存。若建筑物发生火灾，随着灭火设备的开启用水，使气压罐内的水量减少，压力不断下降，当 P_{s2} 降至 P_{s1} 时，稳压泵启动，但由于稳压泵流量较小，其供水全部提供给灭火设备使用，而气压罐内得不到补水，罐内压力继续下降，降至 P_2 时，在发出警报声响的同时，输出信号到消防控制中心，自动启动消防水泵向消防给水管

网供水，当消防水泵启动后，稳压泵便自动停止运转，消防增压稳压功能完成。灭火后手动恢复，使设备处于正常控制状态。

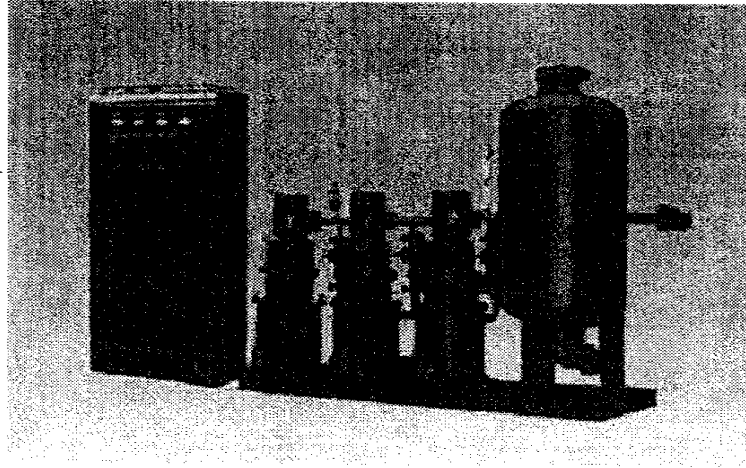


图 3-5-2 消防增压稳压设备

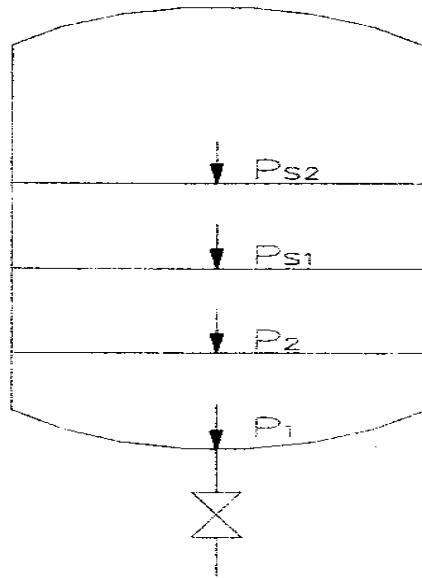


图 3-5-3 气压罐工作原理

2、消防增压稳压设备的类型

增压设备应满足火灾初期 10min 消防系统最不利点水量、水压要求。稳压设备目的是为了避免因消防管网漏水而造成增压泵频繁启动。增压泵出水量，对消防栓系统不应大于 5 L/s，对自动喷淋系统不应大于 1 L/s。根据消防增压稳压设备在系统中的设置位置分类，具有以下两种类型。

(1) 上置式消防增压稳压设备

如图 3-5-4 所示，将消防增压稳压设备设置在高位水箱间，称为上置式消防增压稳压设备。采用上置式消防增压稳压设备的优点是配用的稳压泵扬程低，气压水罐底充气压力小，承压底，节省钢材和运行费，但对隔振要求高。

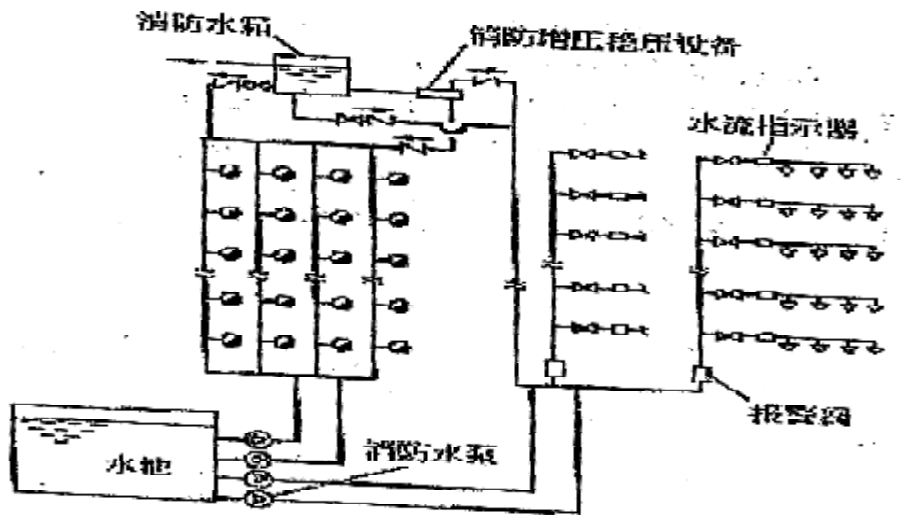


图 3-5-4 上置式消防增压稳压设备

(2) 下置式消防增压稳压设备

如图 3-5-5 所示，将消防增压稳压设备设置在底层消防水泵房，称为下置式消防增压稳压设备。由于气压罐内的供水压力是借罐内的压缩空气来维持，因此，其不仅能保证灭火设备处所需的水压，而且罐体的安装高度还受限制，可设置在建筑物的任何部位。当高位消防水箱间的面积有限时，可采用这种下置式消防增压稳压设备。

3、消防增压稳压设备电控性能：（1）消防增压稳压设备电控系统具有自动、手动功能，并与消防控制中心或消防泵房相联。（2）两台稳压水泵一用一备，轮流工作，自动切换，交替运行。

4、消防增压稳压设备的维护管理：（1）进出口阀门应常开。（2）启动运行应正常；启泵与停泵压力应符合原设定值；压力显示应正常。

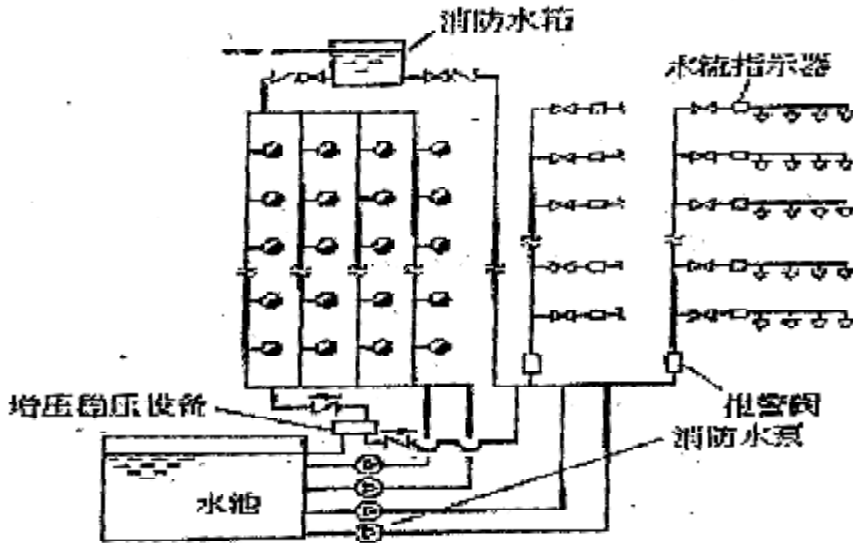


图 3-5-5 下置式消防增压稳压设备

(三) 消防水泵结合器

当建筑物发生火灾，室内消防水泵因检修、停电等原因处于停止运转期间，生较大火灾，室内消防用水量显现不足时，需利用消防车从室外消防水源抽水，通过水泵结合器向室内消防给水网提供或补充消防用水。

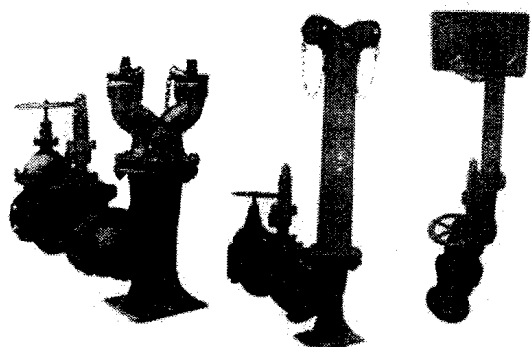
1、水泵结合器设置的要求

(1) 《高层民用建筑设计防火规范》规定：①水泵接合器的数量应按室内消防用水量经计算确定，每个水泵接合器的流量应为 10-15L/s 计算；②消防给水为竖向分区供水时，在消防车供水压力范围内的分区，应分别设置水泵接合器；③水泵接合器应设置在室外便于消防车使用的地点，距离室外消火栓或消防水池宜为 15m~40m；④水泵接合器宜采用地上式，当采用地下式消火栓时，应有明显标志。

(2) 《建筑设计防火规范》规定：①超过四层的厂房和库房、高层工业建筑、设有消防管网的住宅及超过五层的其他民用建筑，其室内消防管网应设置消防水泵接合器，距接合器 15m~40m，应设室外消火栓或消防水池。接合器的数量，应按室内消防用水量计算确定，每个水泵接合器的流量应为 10~15L/s 计算。②水泵接合器宜采用地上式，当采用地下式消火栓时，应有明显标志。

(3) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》规定：①四层以上多层汽车库和高层汽车库及地下汽车库，其室内消防给水管网应设置消防水泵接合器，水泵接合器的数量，应按室内消防用水量计算确定，每个水泵接合器的流量应为 10~15L/s 计算。②水泵接合器应有明显标志，并设在便于消防车停靠使用的地点，其周围 15m~40m 范围应设室外消火栓或消防水池。

(4) 《人民防空工程设计防火规范》规定：



SQX (地下式) SOS (地上式) SQB (墙壁式)

①当消防用水量超过 10L/s 时，应在人防工程外设消防水泵接合器。距离水泵接合器 40m 内，应设有室外消火栓；②水泵接合器和室外消火栓的数量，应按人防工程内消防用水量确定，每个水泵接合器的流量应按 10~15L/s 计算；③水泵接合器和室外消火栓应设在便于消防车使用的地点，距人防工程

出入口不宜小于 5m。室外消火栓距路边不宜超过 2m；④水泵接合器和室外消火栓应有明显标志。

2、消防水泵接合器的类型：消防水泵接合器有以下三种类型，如图 3-5-6 所示。

(1) 地下式消防水泵接合器：地下式消防水泵接合器形似室外地下消火栓，设在建筑物周围附近的专用井中，不占地方，适用于寒冷地方。安装时注意使接口处在井盖正下方，顶部进水口与井盖低面距离不大于 0.4m，地面附近应有明显标志，以便火场辨识。

(2) 地上式消防水泵接合器：地上式消防水泵接合器形似室外地上消火栓，其栓身与接口高出地面，目标明显，使用方便。一般设在建筑物周围附近、便于消防人员接近和使用的地方。

(3) 墙壁式消防水泵接合器：墙壁式消防水泵接合器形似室内消火栓，设在建筑物的外墙上，其高出地面的距离不宜小于 0.7m，应与建筑物的门、窗、孔洞保持不小于 1.0m 的水平距离。

3、消防水泵接合器的结构

消防水泵接合器上设有止回阀、闸阀、安全阀、泄水阀等，以保证使用消防水泵接合器时室内消防水管网的正常工作。

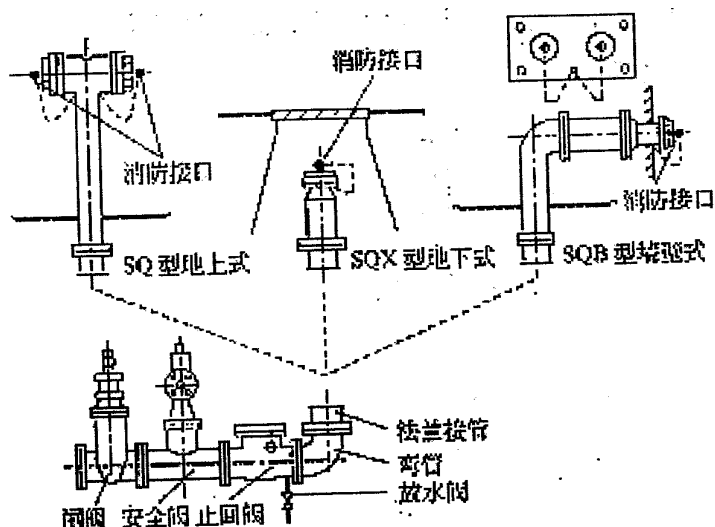


图 3-5-7 消防水泵接合器结构图

4、消防水泵接合器技术性能

消防水泵接合器的技术性能，见表 3-5-5。一般 DN100 消防水泵接合器的通水能力为 10L/s，DN150 消防水泵接合器的通水能力为 15L/s。

（四）消防水泵及消防水泵控制柜

消防水泵是指在消防给水系统中，用于保证系统压力和水量的给水泵。消防水泵是通过叶轮的旋转将能量传递给水，从而增加了水的动能、压能，并将其输送到灭火设备处，以满足各种灭火设备的水量、水压要求。

名称	型号	公称压力 (Mpa)	进水口	
			口径 (mm)	数量
地上式水泵接合器	SQS100-1.6	1.6	100	2
	SQS150-1.6		150	
地下式水泵接合器	SQX100-1.6		100	2
	SQX150-1.6		150	
墙壁式水泵接合器	SQB100-1.6		100	2
	SQB150-1.6		150	

1、消防水泵的分类

消防水泵的分类，一种是按水泵性能分类，可分为多级泵，单级泵、双吸泵、单吸泵；另一种是按材质分类，可分为灰口铸铁泵、球墨铸铁泵等等；还可按用途分类，划分的种类详见表 3-5-6。常见的消防泵外形如图 3-5-8、图 3-5-9、图 3-5-10。

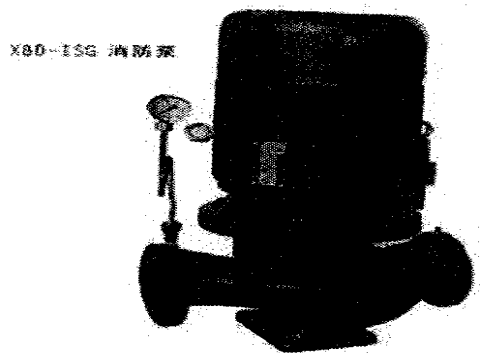


图 3-5-8 XBD-ISG 消防泵

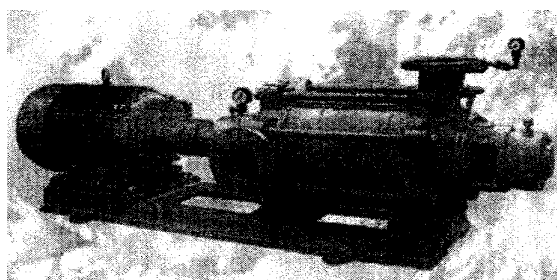


图 3-5-9 卧式多级消防泵

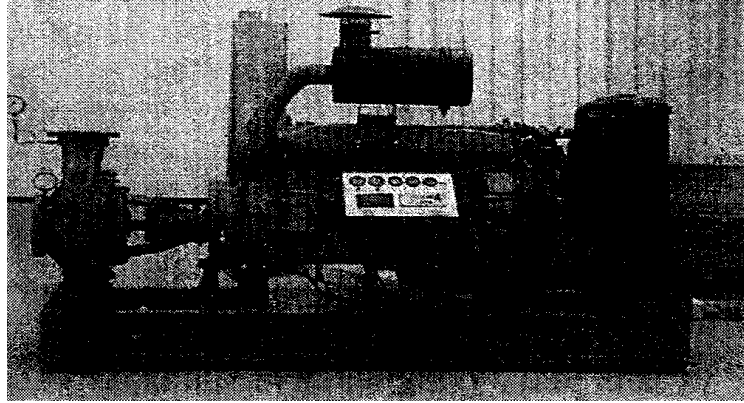


图 3-5-10 柴油机消防泵组

2、消防水泵的基本构造

消防水泵由叶轮、叶片、泵壳、泵轴、吸水管、出水管等组成。目前消防给水系统中使用的水泵多为离心泵，其构造见图 3-5-11。

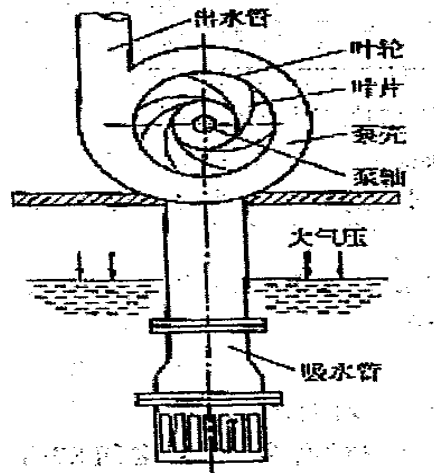


图 3-5-11 离心泵构造示意图

3、消防水泵主要性能参数及性能曲线

消防水泵主要性能参数有流量、扬程、轴功率、效率、转速、允许吸上真空高度等，这些性能参数反映了水泵的工作特性。

表 3-5-6 消防泵按用途分类

序号	分类方式	名称	说明
1	按泵传动轴位置区分	卧式消防泵	水泵传动轴与水平
		立式消防泵	水泵传动轴与垂直
2	按工作状态区分	消防工作泵	水泵始终处于临战状态，并在消防
		消防备用泵	在消防工作泵出现故障或维修时，
3	按出口数量区分	单出口消防泵	水泵为单一出水口
		双出口或多出口消防泵	水泵出口数为两个或两个以上的消防泵
4	按原动机的特征区分	电动机消防泵	以电动机驱动的
		汽油机消防泵	以汽油机为动力驱动
		柴油机消防泵	以柴油机为为动力驱
5	按提供压力区分	低压消防泵	额定工作压力不大于 1.3
		中压消防泵	额定工作压力 1.4-2.5M
		中低压消防泵	既能提供中压又能提供
		高压消防泵	额定工作压力不小于 3.5
		高低压消防泵	既能提供高压又能提供
6	按水泵工作原理区分	离心消防泵	以离心原理设计的
		切线消防泵	以切线原理设计的消防泵，水
7	按泵电机连接方式区分	分体消防泵	水泵和电机结构分开，电
		直联消防泵	水泵和电机采用一体化结构，
8	按材料性质区分	普通消防泵	水泵的传动轴、泵壳和叶轮均
		不锈钢消防泵	水泵的传动轴或水泵的 锈钢材料制

(1) 流量：流量是指水泵在单位时间内输送的液体体积。用字母 Q 表示，常用的单位是 m^3/h 或 L/s 。(2) 扬程：扬程是水泵对单位质量液体所做的功，也即单位质量液体通过水泵后其能量的增值。用字母 H 表示，单位一般采用 m 。(3) 轴功率与有效功率：轴功率是原动机输送给水泵的功率。用字母 N 表示，常用的单位是 kW 。有效功率是单位时间内通过水泵的液体从水泵得到的能量，用字母 N_u 表示。(4) 效率：效率是水泵的有效功率与轴功率的比值，以字母 η 表示。(5) 转速：转速是水泵叶轮转动速度，以字母 n 表示。常用的单位 r/min 。各种水泵都是按一定的转速来设计的，当实际转速发生变化时，水泵的性能参数值也将会改变。(6) 允许吸上真空高度：允许吸上真空高度指水泵在标准状态下（即水温为 $20^\circ C$ 、压力为一个标准大气压）运转时，水泵所允许的最大真空度。用字母 H_s 表示，单位为 m 。该值反映了水泵的吸水效能，决定着水泵的安装高度。(7) 水泵的性能曲线：实际使用中，把水泵的扬程、轴功率、效率、允许吸上真空高度与流量之间的关系用曲线来表示，叫做水泵的性能曲线。图 3-5-12 为典型的切线消防泵性能曲线。

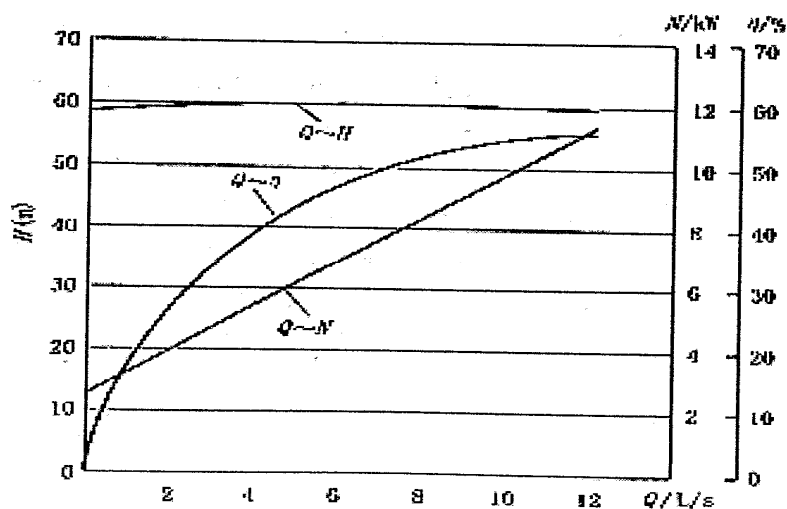


图 3-5-12 切线消防泵典型性能曲线

4、水泵工况点

水泵工况点指水泵在某时的实际出水量、扬程、轴功率、效率以及吸上真空高度等，它表示了水泵装置的工作能力。水泵工况点由水泵性能和管道性能共同确定，要充分发挥水泵的能力，管道系统必须相配套。

5、水泵的并联和串联工作

多台水泵联合工作，由此就形成了水泵的并联或串联，其中以并联常见。

(1) 水泵并联工作：水泵并联工作是指两台及两台以上水泵共同使用公共输水管路工作的供水形式。水泵并联工作可以增加给水系统总流量。需要说明的是，水泵并联不是单独工作时的流量加倍。

(2) 水泵串联工作：水泵串联工作是指第一台水泵出水管直接连接在第二台水泵的吸水管上，两台水泵同时运转的联合供水方式。水泵串联的目的是为了增加扬程。串联水泵不断将水加压，而输出的流量则是前一台水泵输入的流量。

6、消防水泵的吸水方式

(1) 消防水泵应采用自灌式吸水，并在吸水管上设置检修阀门。(2) 当市政给水管网允许直接吸水时，消防水泵应直接从室外给水管网吸水，并在水泵吸水管上设置倒流防止器。(3) 几种消防泵吸水管的布置见图 3-5-13。

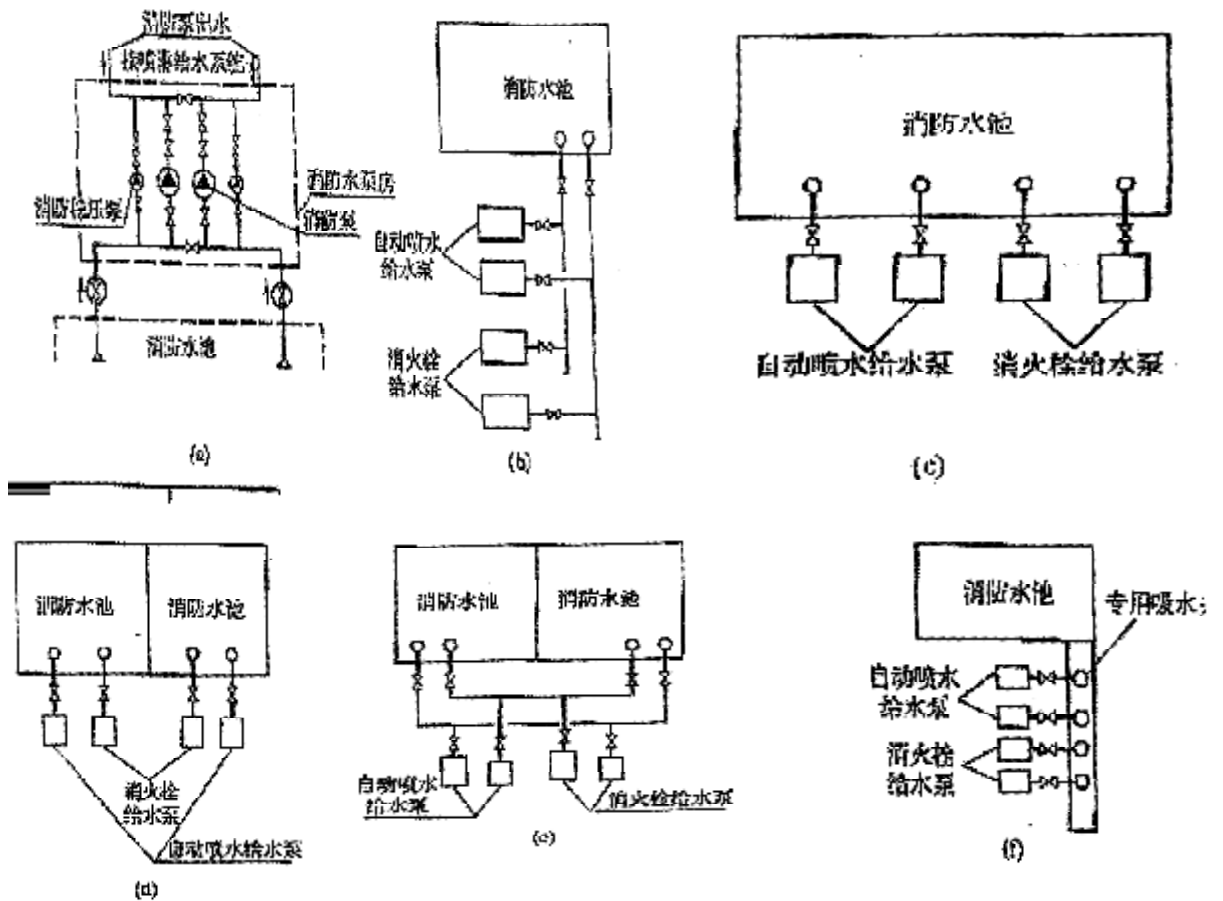


图 3-5-13 消防泵吸水管的布置

7、消防水泵的出水管

(1) 消防水泵的出水管上设有止回阀、控制阀门和压力表。(2) 消防水泵的出水管还设有试验和检查用的放水阀门, 阀门的口径为DN65。(3) 当消防给水系统设计工作压力 $P \geq 1.0\text{MPa}$ 时, 消防水泵的出水管设有防超压设施。

二、消防供水设施的维护保养

(一) 消防水箱的维护保养

1、维护保养要求

(1) 水箱间、水箱与墙壁间的净距不宜小于0.7m, 有浮球阀的一侧水箱与墙壁间的间距不得小于1.0m; 水箱顶至建筑结构最低点的净距不得小于0.6m, 水箱至楼板的净距不宜小于0.8m, 一般采用1.0-1.5m。水箱间距的要求主要是保证管道连接、水箱检修的需要。

(2) 消防水箱需设进水管、出水管、溢流管、放空管、通气管、水位信号装置、人孔。

(3) 进水管当利用管网压力进水时, 进水管的入口处应设浮球阀或液位控制阀。数量不少于两个, 口径应与进水管管径相同。

(4) 出水管上应设止回阀。

(5) 溢流管宜从水箱壁接出。出口处应设网罩, 并采用间接排水或断流排水的方式。

(6) 放空管应从消防水箱底部接出, 并应安装阀门。

(7) 通气管, 安装在消防水箱的顶部, 可直接伸至室外, 不得设置在有害气体的场所。通气管上应设滤网。

(8) 水位信号装置安装在消防水箱侧壁, 用以指示水位。

(9) 人孔, 安装在水箱顶部, 用于人员的检修。

(10) 安装环境, 消防水箱的设置应在便于维护, 通风良好、不结冰、不受污染的环境。

2、维护保养内容

(1) 消防水箱外观; (2) 水箱间、水箱与墙壁间的通道; (3) 进水管、出水管、放空管的阀门; (4) 溢流管上的网罩、通气管上的滤网; (5) 水位信号装置; (6) 人孔、扶梯; (7) 与消防水箱相连接的管道; (8) 消防水箱间通风、排水。

3、维护保养方法

(1) 水箱水温保持 4°C 以上。寒冷地区的消防水箱, 应保证保温层不受损坏, 每月需检查消防水箱、管道上面的保温层, 如发现异常, 应及时向消防主管部门汇报, 并应及时维修。

(2) 每季度检查水箱周围有无可燃物, 有无造成腐蚀和污染的物品, 水箱内有无结冰, 水箱有无自身腐蚀; 水箱周围的通道是否畅通, 及时清运通道上垃圾、杂物等;

(3) 水箱内部 5 年检查一次。内部防腐处理的钢板水箱和压力水罐 3 年检查一次。包括检查涂层、干膜厚度、非损伤性超声波探伤试验等。

(4) 每季度外观检查应检查承重结构、孔口、基础、检修通道或梯子的明显损害或破损。承重结构检查：腐蚀、腐烂、锈蚀、机械损坏、沉积的碎片、沉淀物；(5) 水箱内部检查主要是：油漆脱落、水生浮游物、沉淀物、外来杂物、遗落的检修工具和油漆设备、水质是否冰冻。

(6) 每 5 年用水平仪测水箱位移。

(7) 其他检查：寒冷季节低温报警系统每月检查一次。采暖季节高温报警系统需每半年检查一次。高低水位报警系统每半年检查一次。压力表每 5 年按出厂要求检查一次，误差超过 3% 的应重新检验或更换。沉淀物每半年清理一次。阴极保护每年按设计要求维修检查一次。进出水管上的阀门每年检查一次。水位每月检查，但装有水位监视设施的水箱按每季度检查一次，伸缩接头每年检查是否漏水或破裂。

(二) 消防增压稳压设备的维护保养

1、维护保养要求：(1) 检查消防增压稳压设备用房、散热通风设施、百叶窗，保证泵房有良好的散热条件。(2) 检查消防增压稳压设备，确保稳压设备各组成部分正常。(3) 检查各阀门的开启状态，确保各阀门均处于正常工作状态。(4) 确保进出水管能正常工作。(5) 确保动力部分与水泵连接牢固。(6) 确保控制器各组成部分能够正常工作。

2、维护保养内容：(1) 每周检查消防设备用房、散热通风设施、百叶窗，保证房内有良好的散热条件。(2) 每季度检查稳压气压罐系统，要求气压罐完好。(3) 每周检查稳压泵系统，要求泵组完好。(4) 每周检查电器控制部分，要求控制部分完好。(5) 每周检查稳压泵组的密封情况，稳压泵运行时每秒滴水不超过一滴。(6) 每日稳压泵运行时，观察稳压泵密封圈是否牢靠，稳压泵本体是否过热。

3、维护保养方法：(1) 每日稳压泵均在运行，运行时间在 10-20min 不等，检查稳压泵的出水压力是否符合要求。(2) 每周检查稳压泵组是否完好，要求：①稳压泵的吸水、出水、旁通管能全部开放；②稳压泵组无泄漏；③进、出管压力表正常；④稳压气罐外观检查。(3) 每月检查电器控制部分是否完好，要求：①电源开关指示正常；②切换、转换指示灯正常；③备电启动、隔离开关关闭；④报警反馈信号指示灯不亮、正常指示灯开启。(4) 每周检查主、备电源切换正常，检查备用电源，看能否保证在 30s 使水泵投入正常运行；检查备用水泵能否自动切换投入运行。(5) 检查出水管路上的闸阀、止回阀是否正常。(6) 清除吸水管入口处的杂物，防止堵塞。(7) 打开试验消火栓放水，只要有足够压力和流量的消防水流出，证明稳压设备能够正常运行。

（三）消防水泵的维护保养

1、维护保养要求：（1）检查泵房、散热通风设施、百叶窗，保证泵房有良好的散热条件。（2）检查消防泵系统，确保水泵各组成部分正常。（3）检查各阀门的开启状态，确保各阀门均处于正常工作状态。（4）确保进水管能正常工作。（5）确保动力部分与水泵连接牢固。（6）确保控制器各组成部分能够正常工作。（7）确保柴油引擎系统各组成部分能够正常工作。

2、维护保养内容：（1）每周检查泵房、散热通风设施、百叶窗，保证泵房有良好的散热条件，普通电动泵机房不低于4℃，柴油消防泵房不低于21℃。（2）每周检查消防泵系统，要求泵组完好。（3）每日检查电器控制部分，要求控制部分完好。（4）每日检查泵组的密封情况，水平安装的消防泵投入运行前每秒滴水不超过一滴。（5）每周运行水泵时，观察水泵密封圈是否牢靠，水泵本体是否过热。（6）每周运行水泵时，观察水泵流量计最大流量，是否为额定流量的150%。

3、维护保养方法：（1）每周消防水泵最少运行一次，运行时间电动泵在不少于10min，柴油泵启动不少于30min，检查水泵的出水压力是否符合要求。（2）每周消防水泵运行前，检查泵组是否完好，要求：①泵的吸水、出水、旁通管能全部开放；②泵组无泄漏；③进、出管压力表正常；④消防水池储满消防用水。（3）每周消防水泵运行前，检查电器控制部分是否完好，要求：①电源开关指示正常；②切换、转换指示灯正常；③备电启动、隔离开关关闭；④报警反馈信号指示灯不亮、正常指示灯开启。（4）每周消防水泵运行前，检查主、备电源切换正常，检查备用电源，看能否保证在30s使水泵投入正常运行；检查备用水泵能否自动切换投入运行。（5）检查出水管路上的闸阀、止回阀、水锤消除装置是否正常。（6）清除吸水管入口处的杂物，防止堵塞。（7）打开末端试水装置或消火栓放水，检查水泵能否正常启动。

（四）消防水泵控制柜的使用与维护保养

1、维护保养要求：（1）水泵控制柜的外观检查，确保控制柜功能齐全。（2）水泵控制柜门应常开，且启闭灵活。（3）水泵控制柜面板上面的标示清晰易辨。（4）与水泵控制柜内部的接线及配套附件完好，无脱落、断路，后挡板封盖完好。（5）电源可靠，应为双电源或双回路供电方式。（6）水泵控制柜接地保护完好。

2、维护保养内容：（1）每月检查泵房、散热通风设施、百叶窗，保证泵房有良好的散热条件，普通电动泵机房不低于4℃，柴油消防泵房不低于21℃。（2）每月进行水泵控制柜外观检查，要求：柜体不得有变形，油漆不得有脱落，门应能够启闭自如，基础应高出地面150mm。每周至少一次用拧干的湿抹布擦净柜体。（3）每月检查水泵控制柜面板上面的标示，应清晰易辨，包括电源指示、故障指示、自检指示、启泵按钮、停泵按钮、主电与备电切换开关、自动与手动切换按钮

等。（4）每季度检查与水泵控制柜内部的接线及配套附件如穿线管、线槽、管接件等是否完好。

（5）每季度检查水泵控制柜接地保护是否完好，发现接线脱落或松动，应及时维修。

3、维护保养方法：（1）以自动或手动方式启动消防水泵时，消防水泵应在30s内投入正常运行；以备用电源切换方式或备用泵切换启动消防水泵时，消防水泵应在30s内投入正常运行。（2）临时高压消防给水系统的每个消火栓处应设直接启动消火栓给水泵的按钮。（3）自动喷水、水喷雾等自动灭火系统的消防泵宜有泵房内给水管网上设置低压压力开关和报警阀压力开关2种自动直接启动功能。（4）消防泵房应有现场应急操作启、停泵按钮；消防控制中心应有手动远程启泵按钮。（5）消防水泵控制柜应有过载、短路、过压、缺相、欠压、过热保护功能，水泵运行过程中，应仔细观察，发现有异常，需记录并维修。（6）消防泵组宜设置定时低频自动巡检装置。每台消防水泵的巡检月期一般可设定为7-10天。

（五）消防水泵接合器的使用与维护保养

1、维护保养要求：（1）消防水泵接合器的接口及配套附件完好，无渗漏，闷盖盖好。（2）控制阀门应常开，且启闭灵活；止回阀应关闭严密。（3）寒冷地区防冻措施应完好。

2、维护保养内容：（1）检查消防水泵接合器的接口、配套附件、闷盖。（2）检查控制阀门、止回阀。（3）检查水泵接合器的标识。（4）检查水泵接合器的阀门井。（5）检查水泵接合器的保温层。

3、维护保养方法：（1）每日检查消防水泵接合器的接口及配套附件是否完好，目测有无渗漏，闷盖是否盖好。（2）每日检查控制阀门，按照阀门开启标识开启和关闭阀门各一次，发现异常，应及时维修或更换，应保证阀门常开，且启闭灵活；止回阀应关闭严密，确保水流只能朝灭火用水方向流动。（3）每日检查水泵接合器与墙壁之间的通道是否通畅（墙壁式水泵接合器除外），如有垃圾、杂物，需及时清除。（4）每日检查地下式水泵接合器的标识是否完整，如已被删除，需及时补上。（5）每周检查地下式水泵接合器的阀门井，及时清除阀门井内的垃圾与杂物，确保水泵接合器能够正常使用。（6）寒冷地区防冻措施应完好。

第六节 自动喷水灭火系统的使用与维护保养

一、自动喷水灭火系统组成与适用范围

(一) 自动喷水灭火系统的组成

湿式自动喷水灭火系统是自动喷水灭火系统的基础，其他类型的系统是对湿式自动喷水灭火系统的发展，自动喷水灭火系统的产品与工程标准，也是采取以湿式自动喷水灭火系统为基础逐渐扩展到其他系统的方法编制的。

为应对不同性质建筑物及不同特性的建筑火灾，自动喷水灭火系统有不同的系统类型。系统所使用喷头的型式，分为闭式自动喷水灭火系统和开式自动喷水灭火系统两类；根据系统的用途和配置状况，分为湿式自动喷水灭火系统、干式自动喷水灭火系统、预作用自动水灭火系统和雨淋自动喷水灭火系统、水幕系统等。其中：在自动喷水灭火系统中配置泡沫混合液的设置后，便形成既可喷水又可喷泡沫混合液的自动喷水与泡沫联用系统，这种强化系统灭火能力做法也在水喷雾灭火系统中应用。湿式自动喷水灭火系统按照采用喷头类型不同，分支出住宅系统、ESFR 系统，按照系统的保护范围分支出局部应用系统等。用自动喷水灭火系统按照启动方式，分为无连锁、单连锁及双连锁系统，见图 3-6-1。

(二) 自动喷水灭火系统的适应范围

自动喷水灭火系统是建筑火灾的自救灭火设施，经过100多年的发展，得到了广泛的应用，可以说，只要能用水灭火的场所都可以使用自动喷水灭火系统。自动喷水灭火系统的种类同，具体的应用场所也不相同。

1、根据建筑设计防火规范中规定：（1）下列场所应设置自动灭火系统，除不宜用水保护或灭火者以及本规范另有规定者外，宜采用自动喷水灭火系统：

① 大于等于50000 纱锭的棉纺厂的开包、清花车间；大于等于 5000 锭的麻纺厂的分级、梳麻车间；火柴厂的烤梗、筛选部位；~~漆~~塑料厂的预发、成型、切片、压花部位；占地面积大于500m² 厂房；占地面积大于 1500m² 或总建筑面积大于 3000m² 的单层、多层制鞋、制衣、玩具及电子等厂房；高层丙类厂房；飞机发动机试验台的准备部位；建筑面积大于 500m² 的丙类地下厂房。

② 每座占地面积大于1000m² 的棉、毛、丝、麻、化纤、毛皮及其制品的仓库；每座占地面积大于 600m² 的火柴仓库；邮政楼中建筑面积大于500m² 的空邮袋库；建筑面积大于500m² 的可燃物品地下仓库；可燃、难燃物品的高架仓库和高层仓库（冷库除外）；特等、甲等或超过 1500 个座

位的其它等级的剧院；超过 2000 个座位的会堂或礼堂；超过 3000 个座位的体育馆；超过 5000 人的体育场的室内人员休息室与器材间等。

④ 任一楼层建筑面积大于 1500 m^2 或总建筑面积大于 3000 m^2 的展览建筑、商店、旅馆、医院；建筑面积大于 500 m^2 的地下商店；

⑤ 设置有送回风道（管）的集中空气调节系统且总建筑面积大于 3000 m^2 的办公楼等；

⑥ 设置在地下或地上四层及四层以上或设置在建筑的首层、二层和三层且总建筑面积大于 300 m^2 的地上歌舞娱乐放映游艺场所（游泳场所除外）；

⑦ 藏书量超过 50 万册的图书馆。

（2）下列部位宜设置水幕设备：①特等、甲等或超过 1500 个座位的其它等级的剧院和超过 2000 个座位的会堂或礼堂的舞台的口，以及与舞台相连的侧台、后台的门窗洞口；②应设防火墙等防火分隔物而无法设置的局部开口部位；③需要冷却保护的防火卷帘或防火幕的上部。

（3）下列场所应设置雨淋喷水灭火系统：①火柴厂的氯酸钾压碾厂房：建筑面积大于 100 m^2 生产、使用硝化棉、喷漆棉、火胶棉、赛璐珞胶片、硝化纤维的厂房；②建筑面积超过 60 m^2 或储存量超过 2t 的硝化棉、喷漆棉、火胶棉、赛璐珞胶片、硝化纤维的仓库；③日装瓶数量超过 3000 瓶的液化石油气储配站的灌瓶间、实瓶库；④特等、甲等或超过 1500 个座位的其它等级的剧院和超过 2000 个座位的会堂或礼堂的舞台的葡萄架下部；⑤建筑面积大于等于 400 m^2 的演播室，建筑面积大于等于 500 m^2 的电影摄影棚；⑥乒乓球厂的轧坯、切片、磨球、分球检验部位。

（4）下列场所应设置自动灭火系统，且宜采用水喷雾灭火系统：①单台容量在 400 MV-A 及以上的厂矿企业油浸电力变压器、单台容量在 90 MV-A 及以上的油浸电厂电力变压器，或单台容量在 125MV-A 及以上的独立变电所油浸电力变压器；②飞机发动机试验台的试车部位。

2、根据高层民用建筑设计防火规范规定：

（1）建筑高度超过 100m 的高层建筑及其裙房，除游泳池、溜冰场、建筑面积小于 5 m^2 的卫生间、不设集中空调且户门为甲级防火门的住宅的户内用房和不宜用水扑救的部位外，均应设自动喷水灭火系统。（2）建筑高度不超过 100m 的一类高层建筑及其裙房，除游泳池、溜冰场、建筑面积小于 5 m^2 的卫生间、普通住宅、设集中空调的住宅的户内用房和不宜用水扑救的部位外，均应设自动喷水灭火系统；（3）二类高层公共建筑的下列部位应设自动喷水灭火系统：①公共活动用房。②走道、办公室和旅馆的客房。③自动扶梯底部。④可燃物品库房。（4）高层建筑中的歌舞娱乐放映游艺场所、空调机房、公共餐厅、公共厨房以及经常有人停留或可燃物质多的地下室、半地下室房间等，应设自动喷水灭火系统。（5）超过 800 个座位的剧院、礼堂的舞台口宜设防火幕

或水幕分隔。(6) 高层建筑内燃油、燃气的锅炉房、柴油发电机房宜设自动喷水灭火系统。(7) 高层建筑内可燃油油浸电力变压器、充可燃油的高压电容器和多油开关室宜设水喷雾或气体灭火系统。

二、湿式自动喷水系统组成及工作原理

(一) 湿式自动喷水灭火系统的组成

湿式自动喷水灭火系统(以下简称湿式系统)由闭式喷头、水流指示器、供水与配水管道、湿式报警阀组和供水设施等组成,在准工作状态时管道内充满有压水。湿式系统的组成如图 3-6-2。

(二) 湿式自动喷水灭火系统的工作原理

湿式自动喷水灭火系统在准工作状态下,湿式报警阀的上下管网内均充以压力水,可通过安装在最不利点的末端试水装置检验系统的可靠性。当火灾发生时,火源周围环境温度上升,致使喷头感温元件动作,喷头开启、喷水灭火。水在管路中流动后,首先驱动水流指示器动作,将水流信号转化为电信号,送至消防控制中心显示火警发生区域并联动进入消防状态,湿式报警阀阀瓣开启后打开湿式报警阀通向水力警铃的通道,水流冲击水力警铃发出声响报警信号。报警口压力升高使压力开关动作,将信号传至消防控制中心启动消防泵加压供水,达到持续自动喷水灭火的目的。

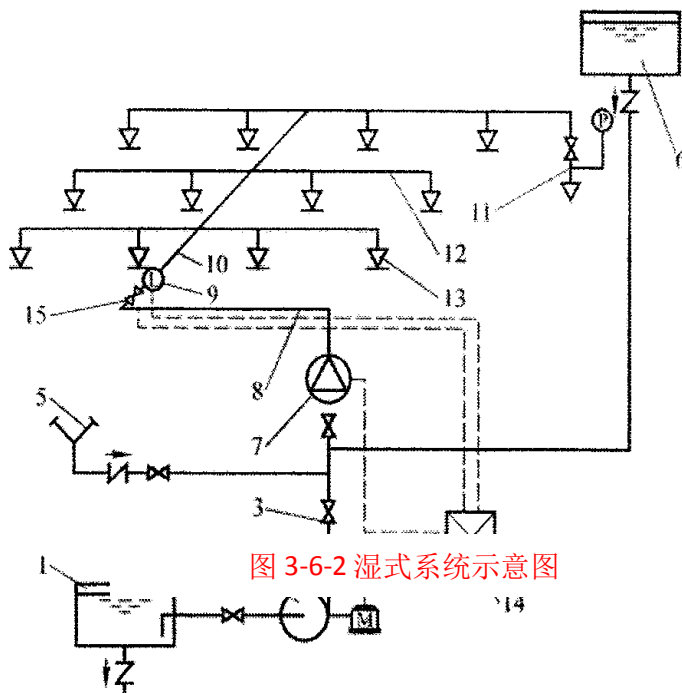


图 3-6-2 湿式系统示意图

1-水池 2-水泵 3- 闸阀 4- 止回阀 5- 水泵接合器 6- 消防水箱 7-湿式报警阀组 8-配水干管 9- 水流指示器 10- 配水管 11- 末端试水装置 12- 配水支管 13- 闭式洒水喷头 14- 报警控制器 15-信号阀 P- 压力表 M-驱动电机 L- 水流指示器

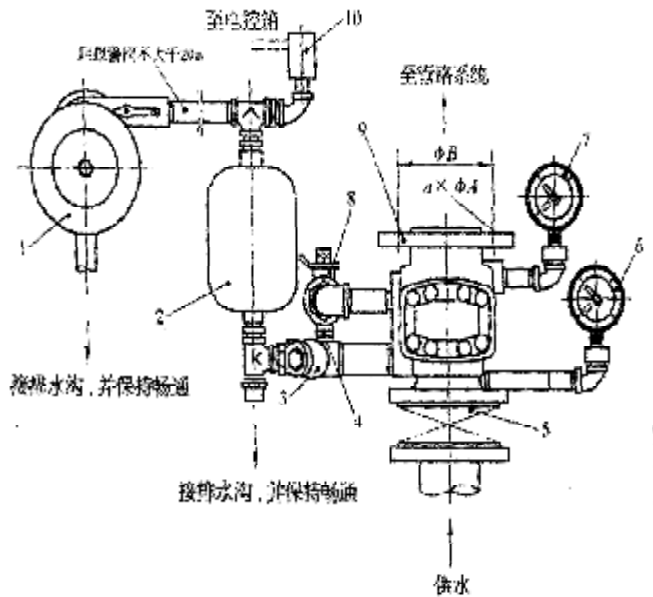


图 3-6-3 湿式报警阀组

- 1-水力警铃 2-延迟器 3-过滤器 4-试验球阀
5-水源控制阀 6-进水侧压力表 7-出水侧压力表
8-排水球阀 9-报警阀 10-压力开关

三、湿式自动喷水系统的适用范围

湿式自动喷水系统具有自动探测、报警和喷水的功能，也可以与火灾自动报警装置联合使用。之所以称为湿式自动喷水灭火系统，是由于其供水管路和喷头内始终充满有压水，具有结构简单，适用范围广泛，施工、管理方便；经济性好，灭火速度快，火灾控制率高等特点。也正式由于其供水管路和喷头内始终充满有压水并且湿式报警阀为单向阀结构，因此要求湿式自动喷水系统要在环境温度不低于 4℃ 并不高于 70℃ 的环境中使用。低于 4℃ 的场所管道和组件内充水有产生冰冻的危险；高于 70℃ 场所管道和组件内充水蒸汽压的升高有破坏管道的危险。

四、湿式报警阀组的构成与设置要求

（一）湿式报警阀组的构成

湿式报警阀组由湿式报警阀、延迟器、水力警铃、压力开关、控制阀等组成。如图 3-6-3 所示。

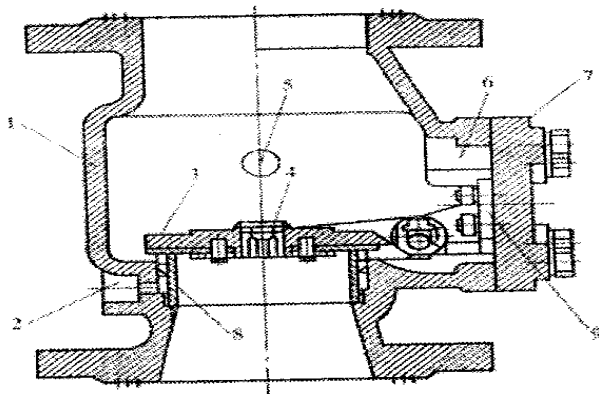


图 3-6-4 座圈型湿式报警阀

- 1-阀体 2-报警口 3-阀瓣 4-补水单向阀 5-测试口 6-检修口 7-阀盖 8-座圈 9-支架

1、湿式报警阀

湿式报警阀是只允许水流入湿式系统并在规定压力流量下驱动配套部件报警的一种单向阀。湿式报警阀的结构有座圈型（图 3-6-4）、导阀型及蝶阀型三种类型。

座圈型湿式报警阀上设有进水口、报警口、测试口、检修口和出水口，阀内部设有阀瓣、阀座等组件，是控制水流方向的主要可动密封件。在准工作状态，阀瓣上下充满水，水压强近似相等。由于阀瓣上面与水接触的面积大于下面的水接触面积，阀瓣受到的水压合力向下。在水压力及自重的作用下，阀瓣坐落在阀座上，处于关闭状态。当水源压力出现波动或冲击时，通过补偿器（或补水单向阀）使上下腔压力保持一致，水力警铃不发生报警，压力开关不接通，阀瓣仍处于准工作状态。补偿器具有防止误报或误动作功能。闭式喷头喷水灭火时，补偿器来不及补水，阀瓣上面的水压下降，当下降到使下腔的水压足以开启阀瓣时，下腔的水便向洒水管网及动作喷头供水，同时水沿着报警阀的环形槽进入报警口，流向延迟器、水力警铃，警铃发出声响报警，压力开关开启，给出电接点信号报警并启动自动喷水灭火系统给水泵。

导阀型湿式阀带有一个与主阀瓣联动的弹簧承载式导阀，控制通往水力警铃的通道，当水源压力波动时，即使主阀瓣轻微开启，导阀由于弹簧的作用仍可保持关闭，可防止出现误报警。

蝶阀型湿式阀的最大特点是结构紧凑，立、卧式均可使用，安装维修方便。目前实际工程中应用的基本都是座圈型湿式报警阀，而导阀型和蝶阀型虽然出现过，但在极少场合应用过，由于其结构上的限制及湿式报警阀标准的不断完善，已被淘汰。

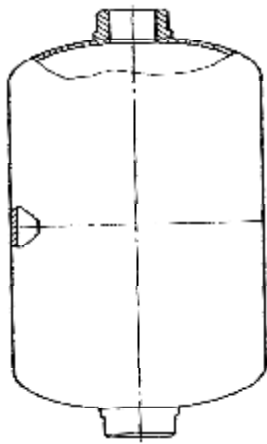


图 3-6-5 延迟器

出，使延迟器无法充满水，更不能从出口流向压力开关和水力警铃。只有当湿式报警阀开启，经报警通道进入延迟器水流将延迟器注满并由出口溢出，才能驱动水力警铃和压力开关。

2、延迟器

延迟器（见图 3-6-5）是一个罐式容器，入口与报警阀的报警水流通连接，出口与压力开关和水力警铃连接，延迟器入口前安装过滤器。在准工作状态下可防止因压力波动而误报警。当配水管道发生渗漏时，有可能引起湿式报警阀阀瓣的微小开启，使水进入延迟器。但是，由于流量最小，进入延迟器的水量会从延迟器底部的节流孔排出，使延迟器无法充满水，更不能从出口流向压力开关和水力警铃。

只有当湿式报警阀开启，经报警通道进入延迟器水流将延迟器注满并由出口溢出，才能驱动水力警铃和压力开关。

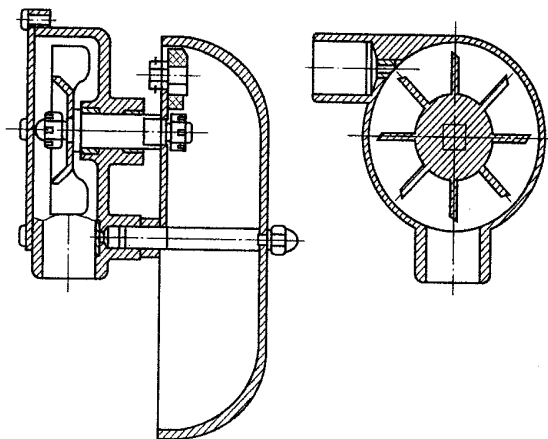


图 3-6-6 水力警铃构造图

3、水力警铃

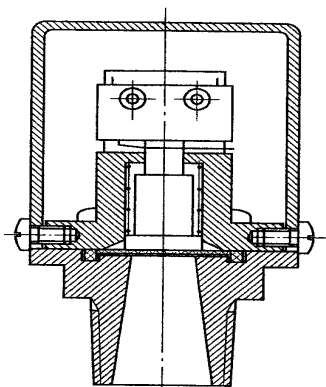


图 3-6-7 压力开关

水力警铃是一种靠水力驱动的机械警铃，安装在报警阀组的报警管道上。报警阀开启后，报警水流进入水力警铃并形成一股高速射流，冲击水轮带动铃锤快速旋转，敲击铃盖发出发生火灾、报警阀开启并已喷水灭火的声响警报。水力警铃的构造如图 3-6-6。

4、压力开关

压力开关（见图 3-6-7）是一种压力传感器，安装在延迟器出口后的报警管道上。报警阀开启后，报警管道允水，压力开关受到水压的作用后接通电触点，输出“发生火灾、报警阀开启并已喷水灭火”及启动供水泵的信号。报警阀关闭时电触点断开。

5、控制阀

控制阀是具有明显启闭标志的阀门或消防专用的信号阀，安装在报警阀的进出口处，用于系统检修时关闭系统。控制阀应保持常开位置，保证系统时刻处于警戒状态。使用信号阀时，其启闭状态的信号反馈到消防控制中心；使用常规阀门时，必须用锁具锁定阀板位置。

（二）湿式报警阀组的设置要求

报警阀组应安装在便于操作的明显位置，距室内地面高度宜为 1.2m；两侧与墙的距离不应小于 0.5m；正面与墙的距离不应小于 1.2m；报警阀组凸出部位之间的距离不应小于 0.5m。安装报警阀组的室内地面应有排水设施。报警阀组的位置宜靠近保护区和便于安装、检修，以及温度不低于 4℃且不高于 70℃ 的环境内。压力开关应竖直安装在通往水力警铃的管道上，且不应在安装中拆装改动。管网上的压力控制装置的安装应符合设计要求。水力警铃应安装在公共通道或值班室附近的外墙上，且应安装检修、测试用的阀门。水力警铃和报警阀的连接应采用热镀锌钢管，镀锌钢管的公称直径应为 20mm，其长度不宜大于 20m。安装后的水力警铃启动时，警铃声强度应不小于 70dB。

五、湿式报警阀组的维护保养

（一）湿式报警阀组维护保养内容

湿式报警阀组是湿式自动灭火系统中的关键设备，湿式报警阀组的性能直接影响到整个系统能否正常工作，因此必须对湿式报警阀组进行定期的维护与保养。湿式报警阀组的维护保养内容主要包括：

1、日常检查：日常检查内容包括湿式报警阀组的外观检查、系统组件的安装位置检查、控制阀门的启闭状态检查等内容。

2、周检：周检内容包括：①检查试水管道是否畅通，有无堵塞现象；②试水管的试验阀开关是否灵活，阀杆应加黄油润滑保护；③记录压力表的静态值大小；④水力警铃报警是否准确；⑤对湿式报警阀组进行清洁。

3、月检：月检内容包括：①手动开启放水试验阀，检查系统启动、报警功能以及出水情况是否正常；②水力警铃应发出报警声，压力开关应动作；③对加铅封、锁链地方进行检查，无变化，若发生损坏应及时修复。

4、季检 同月检。

5、年检：年检内容包括：①全面清洁检查各控制阀和管路，并加强维护保养；②按月检要求进行检查；③与泵房一起实施全部联动检查。

（二）湿式报警阀组维护保养注意事项

自动喷水灭火系统必须始终处于临战状态，一旦发生火灾应能及时启动喷水灭火，因此，对湿式报警阀组的维护保养应注意以下内容：1、平时应建立一套完善的、科学的维护管理制度，规范的操作维护规程，发现问题及时解决，使系统始终处于完好状态，确保被保护场所的消防安全。2、维护管理人员应经过消防专业培训，持证上岗。维护管理人员应熟悉自动喷水灭火系统的原理、性能和操作维护规程。3、湿式报警阀组发生故障，需停水进行修理前，应向主管值班人员报告，取得维护负责人的同意，并临场监督，加强防范措施后方能动工。

（三）湿式报警阀组维护保养方法

1、外观检查

①使用观察检查方法每日对湿式报警组的外观进行检查，报警阀组各组件组装正确、完整、无渗漏，配件功能完好、阀组四周应无影响操作的障碍物。②报警阀组应有注明系统名称、保护区域的标志牌、压力表显示应符合设定值。③报警阀之后的喷淋管网不可连接其它任何非喷淋用水器具，如水龙头、洒水栓、消火栓箱等，否则，将造成报警阀误报警而启动喷淋泵。

2、安装检查

①湿式报警阀为一种单向阀，安装方向必须正确，并且湿式报警阀必需垂直安装才能保证其正常发挥作用。②使用观察检查利尺量检查方法检查湿式报警阀组的安装位置，报警阀组应安装在便于操作的明显位置，距室内地面高度宜为 1.2m；两侧与墙的距离不应小于 0.5m；正面与墙的距离不应小于 1.2m；报警阀组凸出部位之间的距离不应小于 0.5m。并且，安装报警阀组的室内地面应

有排水设施。③使用观察检查和尺量检查方法检查水力警铃的安装，水力警铃应安装在公共通道或值班室附近的外墙上，水力警铃和报警阀的连接应采用热镀锌钢管，镀锌钢管的公称直径应为20mm，其长度不宜大于20m。④报警阀的安装应使报警阀前后的管道中能顺利充满水，压力波动时，水力警铃不应发生误报警，报警水流通路上的过滤器应安装在延迟器前，且便于排渣操作的位置。⑤使用观察检查方法检查报警阀组附件的安装，压力表应安装在报警阀上便于观测的位置；排水管和试验阀应安装在便于操作的位置；水源控制阀安装应便于操作，且应有明显开闭标志和可靠的锁定设施。压力开关应竖直安装在通往水力警铃的管道上，管网上的压力控制装置的安装应符合设计要求。

3、控制阀门检查

①水源控制阀、报警阀与配水干管的连接，应使水流方向一致。②报警阀组进出口的控制阀应采用信号阀，不采用信号阀时，应用锁具固定阀位。③控制阀在正常状态下应为常开，并用锁具固定阀位。④手动检查控制阀门的开、关应灵活可靠，并且具有明显的标志。

4、报警阀功能试验

①使用压力表、流量计、秒表和观察检查的方法对报警阀进行功能检查，方法为：在试水装置处放水，当湿式报警阀进口水压大于0.14MPa、放水流量大于1L/s时，报警阀应及时启动；带延迟器的水力警铃应在5~90s内发出报警铃声，不带延迟器的水力警铃应在15s内发出报警铃声；压力开关应及时动作，并反馈信号。系统排出的水应通过排水设施全部排走。②打开阀门放水，使用压力表、声级计和尺量检查，水力警铃喷嘴处压力不应小于0.05MPa，且距水力警铃3m远处警铃声强不应小于20dB；③试验完毕后，湿式报警阀组应回复原位，警铃停止报警，压力开关复位，延迟器自动排水，时间不大于5min，并且在伺应状态下延迟器应无出水。

5、故障处理

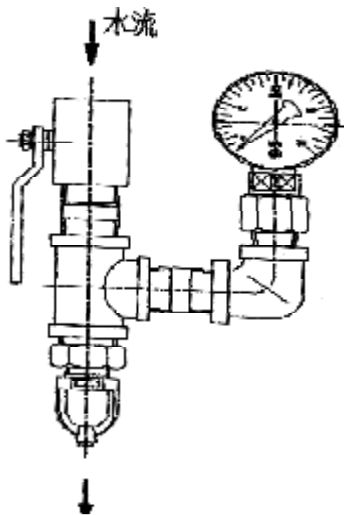
湿式报警阀组的常见故障主要为，长时间报警、间歇报警、报警阀不报警以及报警阀报警慢等。

①报警阀长时间报警的原因是因为报警阀瓣开启所致，如果报警阀出口处密封良好，则可能由于阀座处有杂物，导致阀瓣关闭不严，解决方法是打开防水阀使报警阀开启，用水流将杂物冲走，如故障不能排除，则关闭湿式报警阀上下部的控制阀，打开检修孔，将阀座圈处的杂物清理干净，复位即可恢复。②报警阀间歇报警的原因主要是较大管网中存有空气或报警阀组的补偿装置故障所致，解决办法是对管网放气或对补偿装置进行维修。③报警阀不报警的原因主要是报警通道堵塞或警铃卡死所致，解决方法是逐个检查分析，报警通路中各小孔的通畅情况。对于警铃卡死问题应重新安装或更换警铃。④报警阀报警慢的原因主要为进入报警管路的水太少所致，造成的原因主要包括大

系统管网以一个喷头流量出水，报警阀出口侧的压力降低需要更长时间才能达到报警阀阀瓣开启所需上下腔的压差，另外由于大管网中空气的存在，使得上腔压力降低缓慢，也导致了报警阀报警缓慢。在实际工况下，经常会出现上腔压力高于下腔压力的情况，这出是导致湿式报警阀报警缓慢的一个原因。

六、末端试水装置

（一）末端试水装置的作用



末端试水装置是检验系统可靠性的一种装置，可检查水流指示器、报警阀、压力开关、水力警铃的动作是否正常，配水管道是否畅通，以及最不利点处的喷头工作压力等。

（二）末端试水装置的组成

末端试水装置由压力表、控制阀、试水接头（喷嘴）等管道附件组成（见图 3-6-8）。控制阀一侧与自动喷水灭火系统相连，用来测试系统能否在一只喷头开启的最不利条件下可靠报警并正常启动。平时球阀关闭，测试时打开球阀，系统中的水从喷嘴流出，排入排水管道。

图 3-6-8 末端试水装置示意图

（三）末端试水装置的设置要求

- 1、末端试水装置和试水阀的安装位置应便于检查、试验、操作，并应有相应排水能力的排水设施
- 2、每个报警阀组控制的最不利点喷头处，应设置末端试水装置，其他防火分区、楼层均应设置直径为 25mm 的试水阀或末端试水装置。
- 3、末端试水装置试水接头出水口的流量系数，应等同于同楼层或防火分区内的最小流量系数喷头。末端试水装置的出水，应采取孔口出流的方式排入排水管道。排水管径不应小于试水管径的 2 倍。

（四）末端试水装置的测试方法与注意事项

1、末端试水装置的测试方法

开启末端试水装置，出水压力不应低于 0.05MPa。水流指示器、报警阀、压力开关应动作。开启末端试水装置后 5min 内，自动启动消防水泵。

2、注意事项

在自动喷水喷淋灭火系统中，末端试水装置每层（每个防火分区）都有。由于忽视了日常的管理维护以及宣传不够，阀门漏水或者其他人员开启阀门用水，都有可能造成喷淋水泵的误启动。因此消防值班人员应加强巡查；设备维护人员应注意日常的管理维护。

第七节 泡沫灭火系统的使用与维护保养

一、概述

泡沫灭火系统主要由消防水泵、泡沫灭火剂储存装置、泡沫比例混合装置、泡沫产生装置及管道等组成。它是通过泡沫比例混合器将泡沫灭火剂与水按比例混合成泡沫混合液，再经泡沫产生装置形成空气泡沫并施放到着火对象上实施灭火的系统。泡沫体积与其混合液体积之比称为泡沫的倍数，按照系统产生泡沫的倍数不同，泡沫系统分为低倍数泡沫灭火系统（以下简称低倍泡沫系统）、中倍数泡沫灭火系统（以下简称中倍泡沫系统）和高倍数泡沫灭火系统（以下简称高倍泡沫系统）。

二、低倍泡沫系统的组成与适用场所

低倍泡沫系统适用于开采、贮存、运输、装卸和使用甲、乙、丙类液体的场所。如：油田、炼油厂、石油化工厂、汽车库、飞机库、油库、运输船和码头等。系统按配置的设备不同有：储罐区低倍泡沫系统、泡沫喷淋系统和泡沫炮系统。储罐区低倍泡沫系统按不同的安装方式有：固定式、半固定式和移动式三种类型。

（一）储罐区低倍泡沫系统、

1、固定式泡沫系统

消防水源、消防水泵、泡沫比例混合装置、泡沫产生器等组成，通过固定管道将各组件连接起来，固定安装在使用场所，当被保护油罐发生火灾时使用，这是一个完整的独立灭火系统。系统适用于独立的甲、乙、丙类液体储罐区和机动消防设施不足的企业附属甲、乙、丙类液体储罐区。

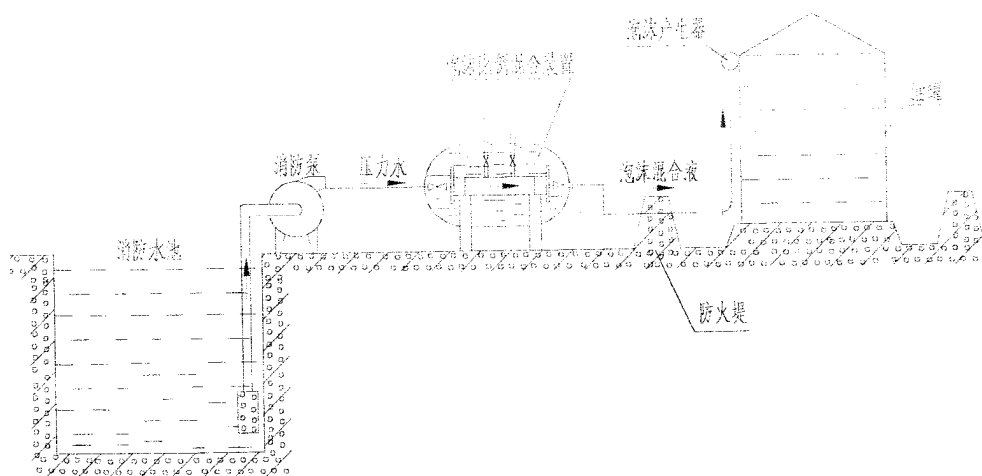


图 3-7-1 储罐区固定式泡沫系统示意图

2、半固定式泡沫系统

消防水源、泡沫消防车、消防水带、泡沫产生器等组成。其中泡沫产生器和带控制阀的泡沫管道固定安装在油罐上，通过固定管道连接并引到防火堤外的安全处，且装有接口，当被保护油罐发生火灾时，用消防水带将泡沫消防车与接口连接起来，通过泡沫消防车向管道供给泡沫混合液，经泡沫产生器喷射进行灭火。系统适用于机动消防设施较强的企业附属甲、乙、丙类液体罐区。

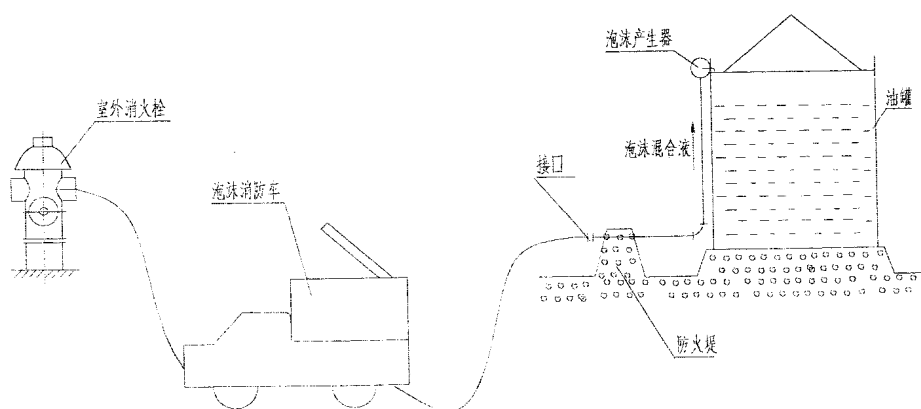


图 3-7-2 储罐区半固定式泡沫系统示意图

3、移动式泡沫系统

用水带将消防车或机动消防泵、泡沫比例混合装置、移动式泡沫产生设备等连接组成的系统。系统适用于总储量不大于 500m^3 、单罐储量不大于 200m^3 、且罐高不大于 7m 的地上非水溶性甲、乙、丙类液体立式储罐；总储量小于 200m^3 、中罐储量不大于 100m^3 、且罐高不大于 5m 的地上水溶性甲、乙、丙类液体立式储罐；卧式储罐区；甲、乙、丙类液体装卸区易于泄漏的场所。

(二) 泡沫喷淋系统

泡沫喷淋系统也属固定式泡沫灭火系统，是一种以喷头为喷洒装置的自动低倍泡沫系统。系统采用蛋白类泡沫液时，喷头应采用吸气型喷头，即：泡沫喷头。系统采用水成膜类泡沫液时，可采用非吸气型喷头，即：标准水喷头。系统由火灾自动报警及联动控制系统、消防供水系统、泡沫比例混合装置、雨淋阀组、喷头等组成。

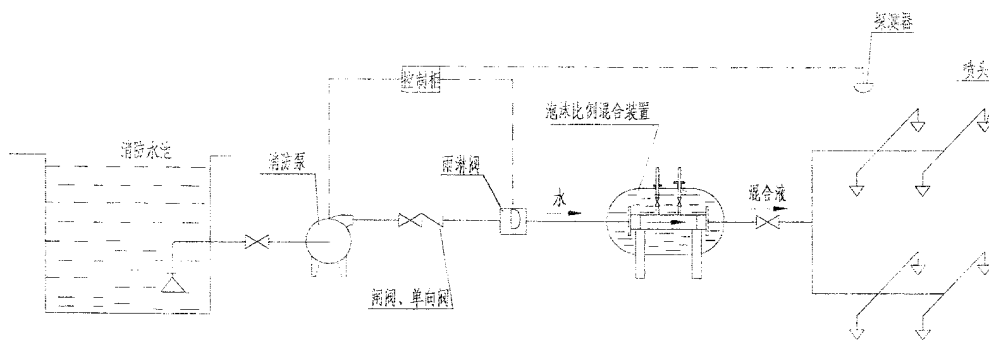


图 3-7-3 泡沫喷淋灭火系统示意图

系统适用于非水溶性甲、乙、丙类液体可能泄漏的室内场所：泄漏厚度不超过25m 或超过 25m 但有缓冲装置的水溶性甲、乙、丙类液体可能泄漏的室内场所。汽车或火车槽车的甲、乙、丙类液体装卸栈台；卧式储罐、石化工艺装置等设有围堰的甲、乙、丙类液体室外场所。汽车库、加油站、飞机检修库、燃油锅炉房、油泵房等。

（三）泡沫炮系统

泡沫炮系统是一种以泡沫炮为泡沫产生与喷射装置的低倍泡沫系统，有固定式和移动式两种。固定式泡沫炮系统一般分手动泡沫炮系统和远控泡沫炮系统。手动泡沫炮系统一般由泡沫炮、炮架、泡沫比例混合装置、消防泵组等组成；远控泡沫炮系统一般由电控泡沫炮、消防炮塔、动力源、控制装置、泡沫比例混合装置、消防泵组等细成。

系统适用于直径小于 18m 的非水溶性液体固定顶储罐；围堰内的甲、乙、丙类液体流淌火灾；甲、乙、丙类液体汽车槽车栈台或火车槽车栈台；室外甲、乙、丙类液体流淌火灾；飞机库；装卸油品码头等。

三、高、中倍泡沫系统的组成与适用场所

高倍数泡沫灭火系统可分为全淹没式、局部应用式和移动式三种类型。中倍数泡沫灭火系统分为局部应用式和移动式。系统一般由消防水源、消防水泵、泡沫比例混合装置和高、中倍数泡沫产生设备等细成。

系统适用于固体物资仓库、易燃液体仓库、有火灾危险的工业厂房、地下建筑工程；各种船舶机舱、泵舱、贵重仪器设备和物品；可燃液体和液化石油气、天然气的流淌火灾等场所。

四、泡沫灭火系统组件的维护保养

（一）泡沫系统设备

泡沫系统设备是由通用设备和专用设备组成。通用设备主要是消防水泵等除泡沫系统外其它消防系统也使用的设备；专用设备指泡沫比例混合设备和泡沫产生设备等在泡沫系统中使用的设备。泡沫系统专用设备按功能分有泡沫比例混合装置和泡沫产生装置。

（二）泡沫比例混合装置

泡沫比例混合装置的作用是将泡沫液与水按比例混合成泡沫混合液并提供给泡沫产生装置。它按应用工况分有负压泡沫比例混合器和正压泡沫比例混合器。负压泡沫比例混合器从结构上分有环泵式泡沫比例混合器和管线式泡沫比例混合器。正压式泡沫比例混合器从应用组合上有压力式泡沫比例混合装置和平衡压力式泡沫比例混合装置。

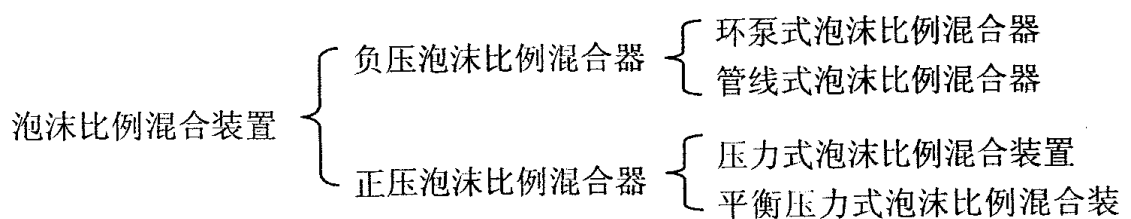


图 3-7-4 泡沫比例混合装置分类图

1、环泵式泡沫比例混合器

（1）用途。环泵式泡沫比例混合器是固定安装在消防泵的出水管和进水管之间，管线形成环流状，故称环泵式比例混合器。它与泡沫消防车上的消防泵或固定式消防泵配套使用，向泡沫灭火设备输送泡沫混合液。

（2）构成与工作原理。环泵式比例混合器（图3-7-5）主要由调节手柄、指示牌、阀体、调节球阀、喷嘴、混合室和扩散管等部分组成。调节手柄是用来调节混合液流量的；调节球阀有几个口径不等的泡沫液流量控制孔；指示牌用来指示各档混合液的数量；阀体是球阀的外壳；喷嘴是用来产生真空度的混合室。是泡沫液和水的汇合处；扩散管使能最由动能转换为压力能。喷嘴的进口与消防泵出水管相连接，扩散管一端与消防泵进水口相连接，如图 3-7-6 所示。

工作原理是：当消防泵压力水流经喷嘴时形成一定的负压，将储罐内的泡沫液吸入并与水混合，再经水泵进口与水进一步混合后输出。

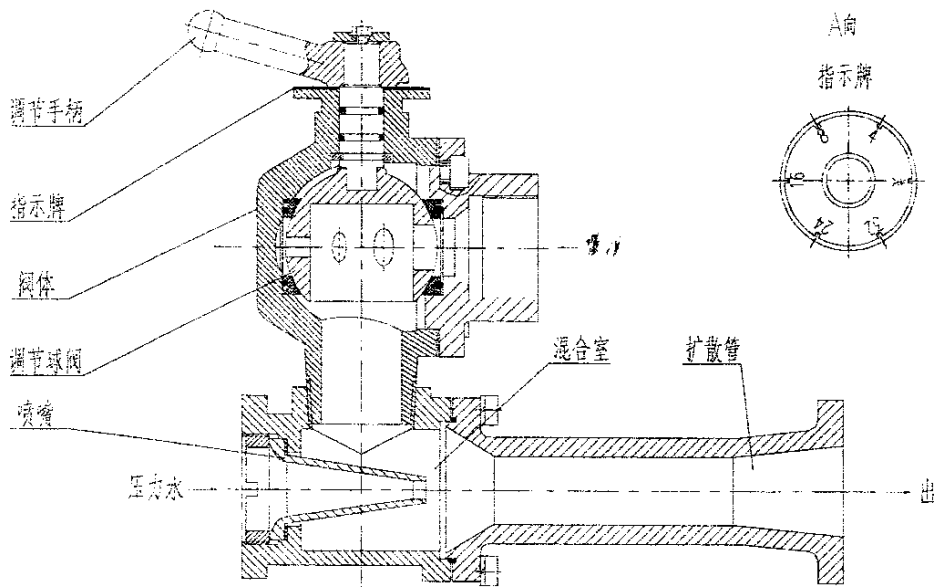


图 3-7-5 环泵式泡沫比例混合器结构图

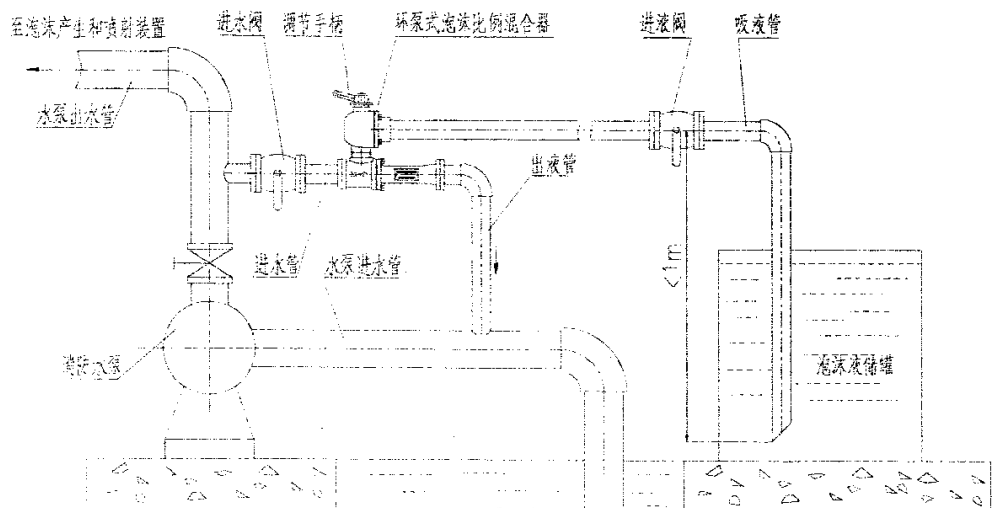


图 3-7-6 环泵式泡沫比例混合器安装示意图

(3) 维护保养。每次使用后关闭进液阀，用清水将混合器及管道冲洗干净后将进水阀关闭，然后再将调节于柄扳到“关”的位置上。平时应经常检查进水阀、进液阀及调节阀开关应灵活并保证每个系统密封性良好。同时要注意整个系统不能有杂物堵塞。

2、管线式泡沫比例混合器

(1) 用途。管线式泡沫比例混合器是用来使泡沫液与水按定比例混合形成混合液的。它主要用于移动式或半固定式泡沫系统。由于它流量范围较小，进口处工作压力较高，压力损失较大，所以多为与泡沫炮、泡沫枪、高倍泡沫发生器等配套使用。

(2) 构成与工作原理

① 管线式泡沫比例混合器与环泵式泡沫比例混合器工作原理相同，都是利用文丘里管的原理在混合腔内形成负压，在大气压力作用下将容器内的泡沫液吸到腔内与水混合。不同的是，环泵比例混合器是装在泡沫消防泵的回流管上，而管线式泡沫比例混合器直接装在主管线上，它们的结构有所区别。

管线式比例混合器（图 3-7-7）主要由管牙接口、本体、过滤网、喷嘴、扩散管、调节底阀座、调节手柄等组成，并与吸液管配套使用。管牙接口用以联接消防水带；本体用以安装和联接零部件；过滤网用以过滤流体杂质；喷嘴用以产生真空度；扩散管用于液体能量转换，将动能转换为压力能；调节底阀座用以控制进入真空室的水量；调节手柄是调节混合器的混合比大小。

(3) 维护保养

混合器使用后必须用清水冲洗干净，并检查各部件应完整，连接处密封垫应无损坏。吸液口和喷嘴处应保持畅通。如有杂物，应及时清除。过滤网每次使用后，应及时清洗干净。调节手柄应灵活可靠，如发生异常现象应及时检查修复。

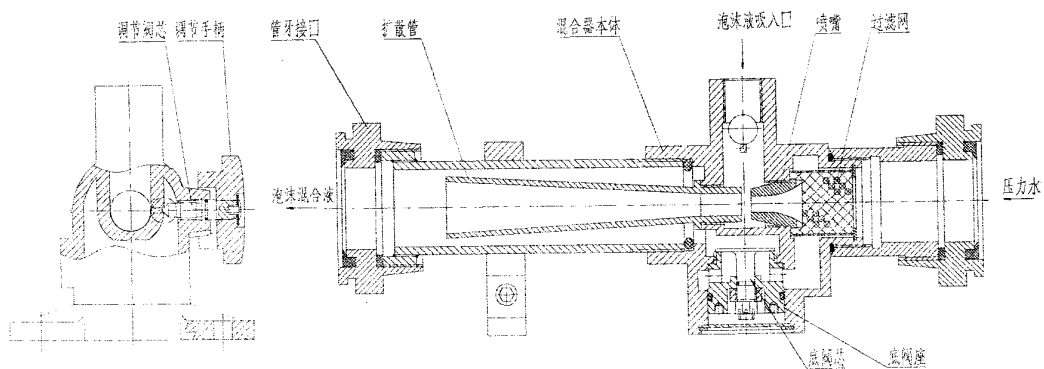


图 3-7-7 管线式泡沫比例混合器结构图

3、压力式泡沫比例混合装置

(1) 用途：压力式泡沫比例混合装置的用途是当消防压力水流进入混合器时，可使泡沫液与水按一定的比例进行混合，并向泡沫产生装置输送泡沫混合液，以产生空气泡沫，实施灭火。该装置多用于低倍泡沫灭火系统，并与泡沫产生器、泡沫枪、泡沫炮、泡沫钩管符配套使用。装置与消

防水泵和泡沫产生装置等设备可组成固定式泡沫灭火系统，并可以用消防车供水组成半固定式泡沫灭火系统。

（2）构成与工作原理

压力式泡沫比例混合装置分有囊式和无囊式两种。主要由比例混合器、泡沫液储罐、进管路、出液管路、排气管路、位标管、阀门和排放管路等组成（图3-7-8）。装置从比例混合器向泡沫液储罐内分别引入两根管路，用文丘里管与孔板组合，在其比例混合器的两根管路之间制造流体动压差，系统工作时压力高的管路向泡沫液储罐充水，压力低的管路将泡沫液引进比例混合器，即用水置换泡沫液的方式实现泡沫液与水混合（图3-7-9）。

（3）维护保养

泡沫罐内的泡沫液必须按时抽样检查，对失效的泡沫液应及时更换并记录更换日期。对有囊式泡沫罐，应每6个月做一次胶囊验漏试验，试验时可打开排水阀，如有泡沫液排出，证明胶囊已漏，应及时修补或更换。装置每年在系统中至少要运行一次，以检查装置上各阀闸、比例混合器、压力表等工况应正常，否则应及时检查修复。泡沫罐上的安全阀应按期进校验。装置使用后必须用清水进行清洗，清除管道和泡沫罐内的污物，并检查各阀门的密封性能，使装置处于完好状态。

4、平衡压力式泡沫比例混合装置

（1）用途

平衡压力式泡沫比例混合装置的用途和压力式泡沫比例混合装置一样是提供泡沫混合液给泡沫产生装置，产生空气泡沫。装置适用范围较广，目前工程中采用较多，主要适用场所有：石油化工、港口码头、油库、机场（库）、海上平台等场所的大中型固定式泡沫灭火系统。

（2）构成与工作原理

平衡压力式泡沫比例混合装置由泡沫液储罐、平衡阀、泄压/持压阀、安全阀、泡沫比例混合器、泡沫液泵、泡沫液泵控制柜、管道附件等组成（图37-10）。当系统压力水在流经泡沫比例混合器时，泡沫泵将储存在泡沫液储罐内的泡沫液注入装置管路，经泄压/持压阀和平衡阀的调压平衡后，适量的泡沫液与压力水按比例自动混合成泡沫混合液。

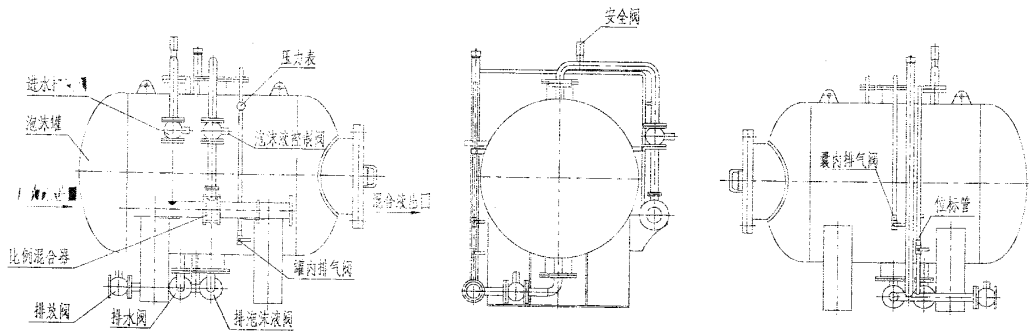


图 3-7-8 压力式泡沫比例混合装置结构图

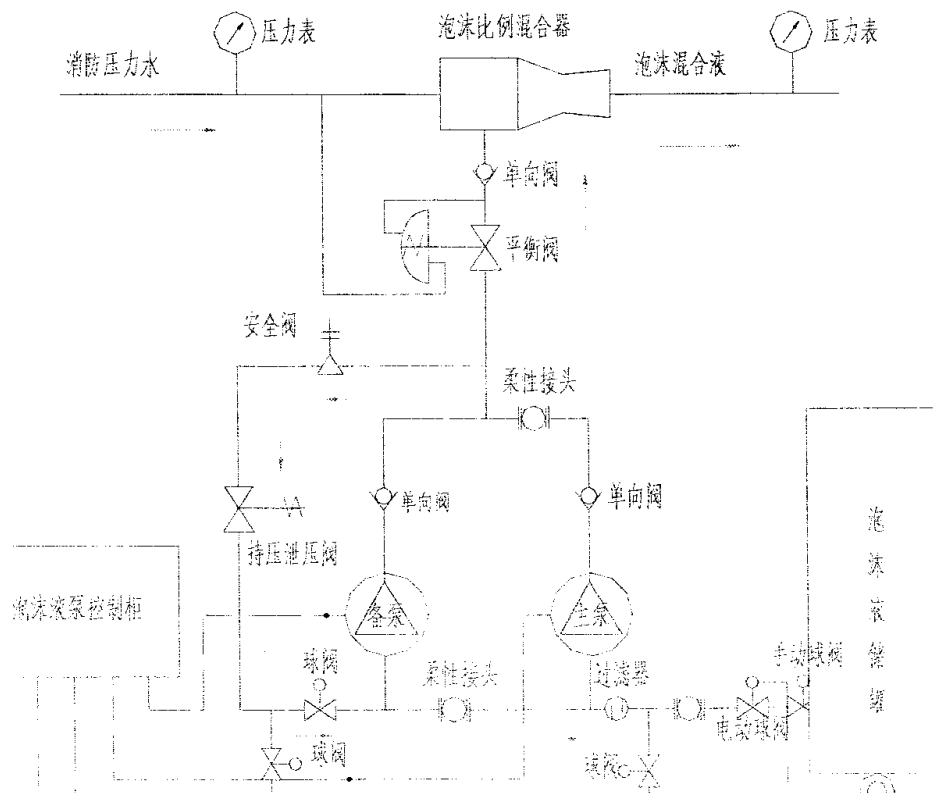


图 3-7-9 囊式压力式泡沫比例混合器装置结构图

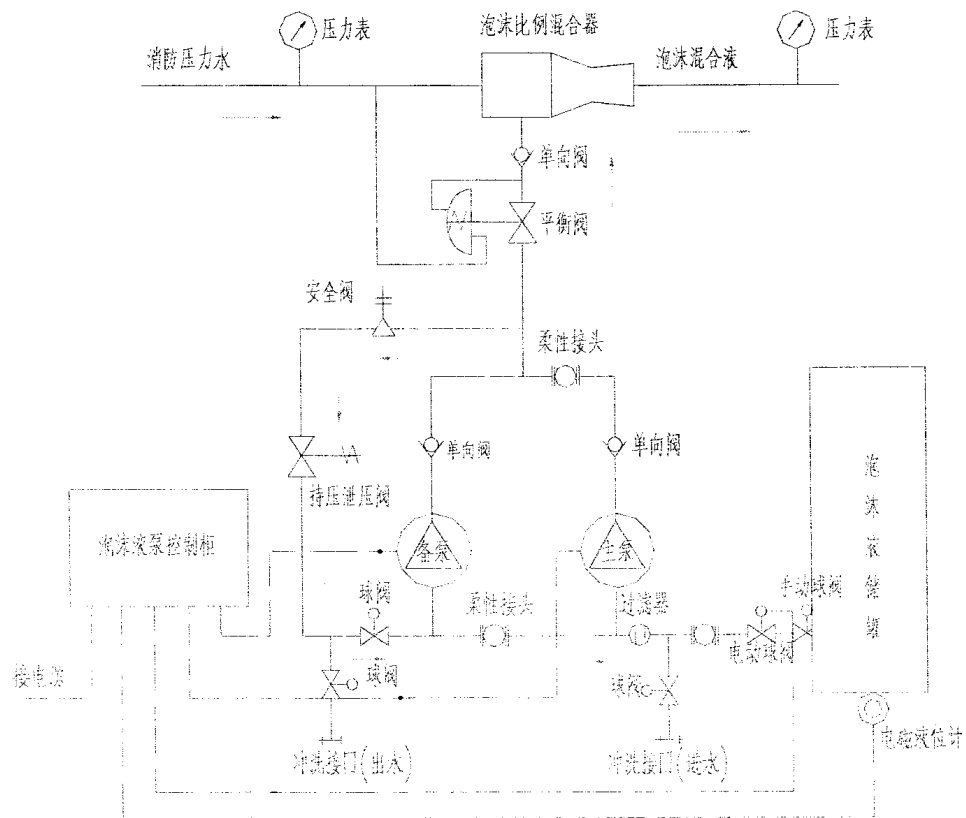


图 3-7-10 平衡压力式泡沫比例混合装置工作原理示意图

(5) 维护保养

装置需定期进行维护检查，并做好检查记录。装置每年在系统中至少要运行一次，以检查装置上各阀门、管道及附件完好无损。装置的呼吸阀、安全阀应按期进行校验。装置每次使用后，必须用清水对管路进行全面清洗，清除污物。装置泡沫液泵应定期（每月不少于一次）做运行试验，以保证泵组处于完好状态。装置主要阀门应定期做启闭检测，防止胶着、自锁。泡沫罐内的泡沫液需定期进行抽样检验。对失效的泡沫液应及时更换并记录更换日期。

(三) 泡沫产生装置

将空气混入并产生一定倍数空气泡沫的设备称为泡沫产生装置。按产生的泡沫倍数分有低倍数泡沫产生器、中倍数泡沫发生器和高倍数泡沫发生器。

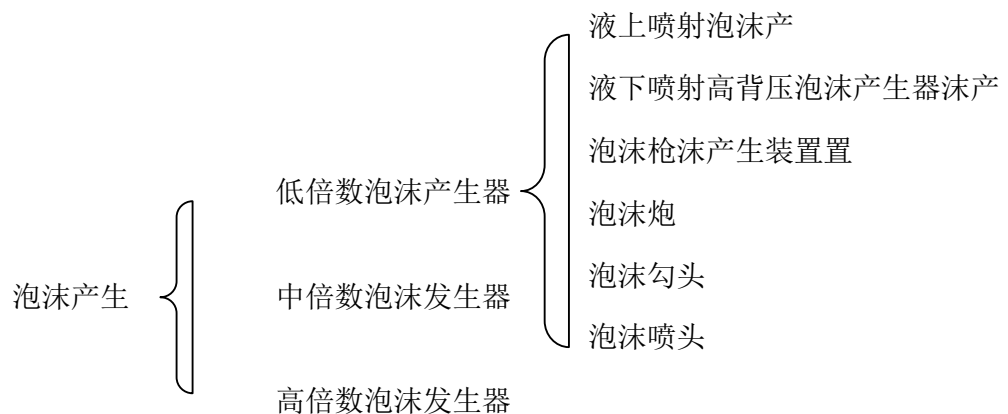


图 3-7-11 泡沫产生装置分类图

1、泡沫产生器

(1) 用途

泡沫产生器是为甲、乙、丙类液体储罐液上喷射泡沫系统配套安装的一种低倍泡沫产生装置，有横式和立式两种。它半固定式泡沫系统中与泡沫消防车配套使用，由泡沫消防车供给泡沫混合液；在固定式泡沫系统中泡沫混合液由泡沫泵站供给，经管道输送给产生器产生空气泡沫。

(2) 构成与工作原理

泡沫产生器主要由壳体组、泡沫喷管组和导板组二部分组成。泡沫喷管组是用以使泡沫混合液动态平衡的管段，由接管、弯头、喷管等组成。导板用来引导空气泡沫流沿罐壁淌下，并使泡沫平稳地覆盖在燃烧液面上（图 3-7-12）。当混合液沿管道流过产生器时，形成负压，大量空气吸入产生器内并同混合液混合形成空气泡沫。有压力的空气泡沫流将密封玻璃片冲破进入喷管，泡沫在喷管内得到动态平衡变得更为均匀，然后在导流板的作用下，沿罐壁淌下，覆盖燃烧液面而灭火。

(3) 维护保养

泡沫产生器滤网应定期清除杂物以保证空气通道畅通。产生器密封玻璃应定期检，发现破裂应及时更换，以免储罐内气体蒸发使易燃气体外漏。产生器使用后必须用清水冲洗干净，并回复到完好状态。

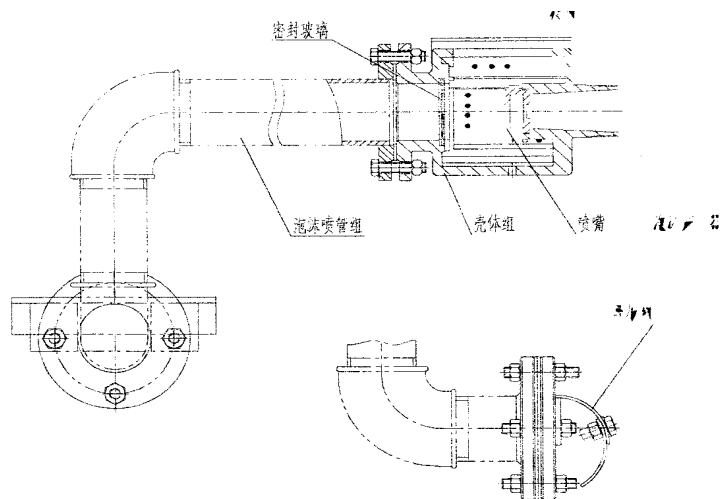


图 3-7-12 PC 型横式泡沫产生器结构图

2、高背压泡沫产生器

高背压泡沫产生器是为甲、乙、丙类液体储罐液下或半液下喷射泡沫系统配套安装的一种低倍泡沫产生装置。其工作原理是：当通过管道输送来的氟蛋白泡沫混合液流过泡沫产生器时，形成负压，大量空气吸入产生器内并在混合室与混合液混合，通过混合管再次混合和平衡，形成均匀的空气泡沫。由于扩散管的截面积不断扩大，泡沫流速逐渐下降，压力逐步上升，流出扩散管后，能产生具有一定的出口备压。这个备压克服管道沿程摩阻损失和油罐液面的静压损失，使泡沫从油层底部升浮至燃烧液面覆盖灭火。

3、高倍泡沫发生器

(1) 用途

高倍泡沫发生器按驱动风叶的原动机有电动式和水力驱动式两种。高倍泡沫发生器是产生和喷射高倍数泡沫的泡沫产生装置。可用于扑救油类和一般固体可燃物质火灾，适用于固定安装的大型飞机库、飞机检修库、大型仓库及地下设施等场所。

(2) 构成与工作原理

水力驱动式高倍泡沫发生器（图 3-7-1）主要由喷嘴、水轮机组件、叶轮、金属发泡网、混合液管、支架等组成。其工作原理是：当具有一定压力的高倍泡沫混合液进入混合液进口管后，全部进入水轮机，驱动安装在水轮机主轴上的转轮，并使安装在同轴上的叶轮（风扇）旋转，产生气流；通过水轮机做功后的全部高倍泡沫混合液，从喷嘴喷出，以雾状形式喷向发泡网，在网的内表面上形成一层液膜，借助于气流，通过发泡网的小孔，膨胀成大量的气泡。

(3) 维护保养

高倍泡沫发生器所使用的水和泡沫液要清洁，以免杂物堵塞水轮机导叶及喷嘴。发生器每次使用后要用清水冲洗干净，如长期未用，应每年度做一次发泡试验，以确定是否进行检修。发生器检修组装完毕，应按规定进行水压试验，各连接部位不得有渗漏现象。水力驱动式发生器叶片角度已为定值，不应随意变动，否则影响发泡性能。

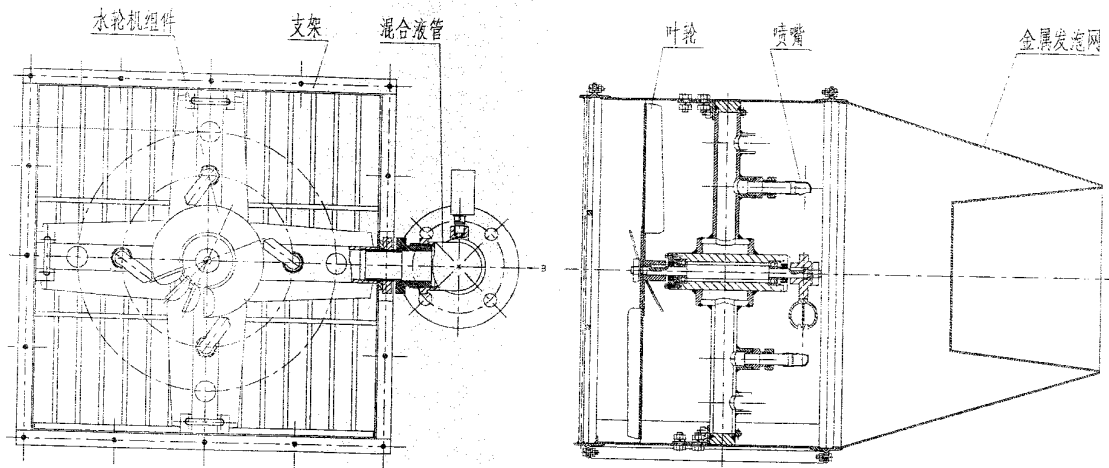


图 3-7-13 PFS 型水力驱动式高倍发生器结构图

4、泡沫枪

(1) 用途：空气泡沫枪是一种移动轻便的灭火器材，它的管牙接口与水带接口相接，能喷射水或空气泡沫用以扑灭小型油罐、地面石油和石油类产品等 B 类火灾及木材等一般固体物质火灾。具有结构轻巧，使用方便等特点。

(2) 构成与工作原理：空气泡沫枪按结构分有两种型式，即：PQZ 型自吸式空气泡沫枪和 PQ 型非自吸式空气泡沫枪。非自吸式泡沫枪主要由枪筒、手轮、枪体、管牙接口等组件构成（图 3-7-14）。自吸式泡沫枪比非自吸式泡沫枪结构上多一吸管部分（图 3-7-15）。

(3) 维护保养

泡沫枪每次使用后检查各部分零件应完整，连接应紧固，吸管和管牙接口等处的橡胶垫圈应完好。使用用清水洗净，清除附着的杂物，自吸式泡沫枪应及时定期保证泡沫液容器或泡沫液背桶中泡沫液的储量。

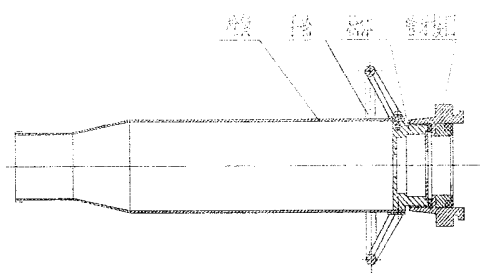
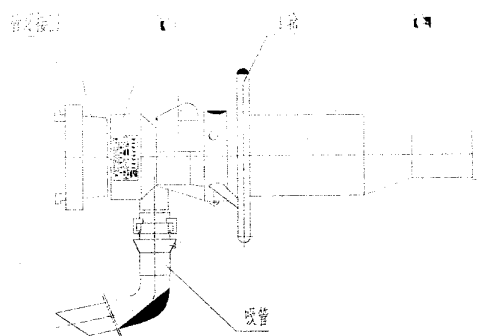


图-7-14 PQ 型空气泡沫枪结构图



3-7-15 PQZ 型空气泡沫枪结构图

5、泡沫喷头

(1) 用途与工作原理

空气泡沫喷头属吸气型喷头（图 3-7-16），用于固定式泡沫喷淋灭火系统，是产生和喷洒空气泡沫的泡沫产生装置。当泡沫混合液经输送管道通过空气泡沫喷头时，在喷头内部混合液与其吸入的空气充分混合，形成扩散的雾化射流，触及喷头内壁、泡沫击散器等形成涡流，并因此发泡，成为低倍泡沫，再经挡水盘，在其周围的保护面积内均匀的喷洒泡沫，覆盖在燃烧物体的表面，窒息、冷却从而扑灭火灾。

(2) 维护保养：泡沫喷头应经常进行外观检查，发现有机械损伤的应及时更换。泡沫喷头使用后必须用清水冲洗，清除管道及喷头处杂物，检查喷头喷洒应正常。

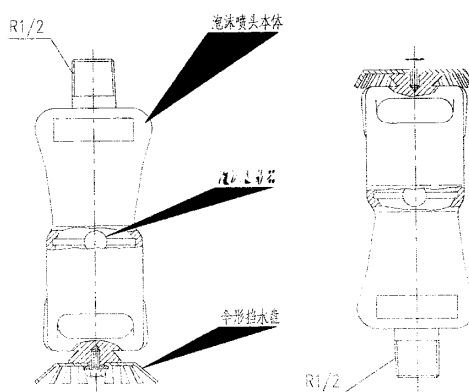


图 3-7-16 PT 型泡沫喷头结构图

五、泡沫系统的使用与维护

(一) 系统的操作

1、系统操作说明

为保证着火时操作人员迅速启动泡沫系统，最大限度地避免泡沫系统误操作，泡沫系统投入使用前，应编制好设备使用与维护说明、系统操作程序与示意图，并制成牌匾悬挂在易于阅读处；对系统设备、控制阀门等进行编号，并制作相关标牌安放在泡沫设备、控制阀门等上面或旁边；用较醒目的标志指示出系统管道的走向。系统操作说明等所有文件应存档。

2、系统管理与操作训练

泡沫系统投入使用后，应有专人负责系统的使用与维护，建立相应的管理、检查、操作、维护等规程及其档案，以对系统进行有效监管。为了避免非操作人员对系统使用的影响，应有防止无关人员进入重要地点的措施，同时还应注意飞禽等非人为因素的影响。系统使用与维护人员必须经过严格训练，并且此训练必须经常进行。

（二）定期检查

为确保泡沫系统完全处于伺服工作状态，必须有能胜任的人员按下列项目对系统进行年检。年检的目的是评定系统在检查周期内能否保持正常工作状态。每次年检时应出具年检报告，年检报告应包括评定意见或有关建议，且必须由业主存档。如果年检试验数据与验收试验时记录数据的偏差超过 10%时，应与生产商联系或找权威部门评定。

1、泡沫液性能的测定

泡沫液的年检主要是检查泡沫液是否有过量沉降物或变质。如发现异常，应将其泡沫液取样送生产商或有资格的试验室做质量分析。其次检查泡沫液储量是否满足要求，防止可能由于冷喷试验后未及时补充，使泡沫液储量达不到设计储存量。补充泡沫液时应注意：补充同一厂家、同一型号的泡沫液。

2、泡沫比例混合器与泡沫液储罐的检查

压力式泡沫比例混合装置的比例混合器与泡沫液储罐是一体的，环泵式泡沫比例混合器、平衡式泡沫比例混合装置的混合器与泡沫液储罐是分体的，但其之间相互关联。通常先进行自观检查，检查密封与锈蚀情况、相关阀门启闭情况等。

3、泡沫生产装置的检查

泡沫产生器、泡沫喷头、泡沫枪、泡沫炮等泡沫产生装置首先应进行直观检查，检查是否有异物。发现后应及时清理。泡沫产生器装有密封玻璃，破裂后应及时更换。

4、管道的检查

管道主要检查其锈蚀和机械损伤等影响强度的情况。地上管道应至少每年检查一次，地下管道至少每5年进行一次定点检查。对于平时无压的管道，直观检查不能确定其是否正常时，应做压力试验。

5、过滤器

过滤器应定期检查，每次使用和试验后必须清理干净。

6、系统试验

在条件许可的场合，应进行喷射试验，以检查系统是否处于正常状态。系统试验时应检测下列参数：①最不利点泡沫产生装置的工作压力；②泡沫混合液实际流量；③泡沫混合液的混合比；④泡沫质量的检测；⑤自动系统的火灾自动报警与联动控制系统部分试验与检查。

7、系统复位

试验结束后，系统必须进行冲洗并恢复到正常状态。

第八节 气体灭火系统使用与维护保养

一、气体灭火系统的组成与适用范围

(一) 气体灭火系统的组成

一般来说，气体自动灭火系统由火灾报警系统部分、灭火控制系统部分和灭火系统部分二部分组成。而灭火系统部分又由气体灭火剂储存装置、管网及喷头几部分组成。灭火剂储存装置有两种结构型式：储瓶式和储罐式，它们的构成形式分别如图3-8-1和图3-8-2所示。目前，储罐式仅有低压工氧化碳灭火系统采用。

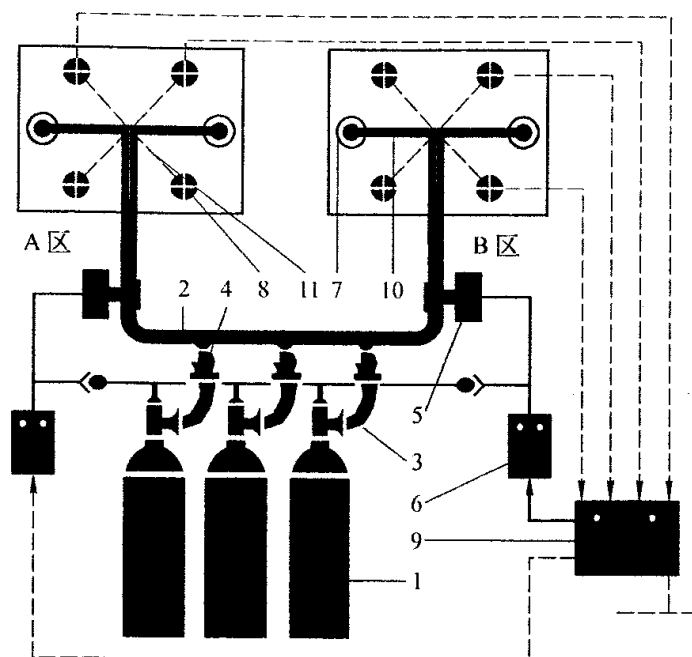


图 3-8-1 储瓶式气体灭火系统的构成

1—灭火剂储瓶（含瓶头阀和引升管）；2—汇流管（各储瓶出口连接在它上面）；3—高压软管；4—单向阀（防止灭火剂向储瓶倒流）；5—选择阀（用于组合分配系统，用其分配、释放灭火剂）；6—启动装置（自动方式、手动方式与机械应急操作）；7—喷头；8—火灾探测器（含感温、感烟等类型）；9—火灾报警及灭火控制设备；10—灭火剂输送管道；11—探测与控制线路（图中虚线表示）；

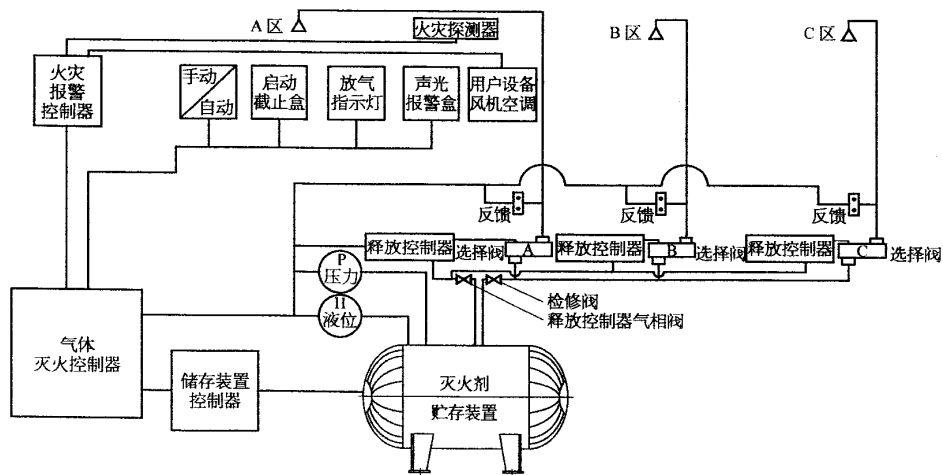


图 3-8-2 储罐式气体灭火系统的构成

1 一手自动转换开关；2 一紧急启停按钮；3 一放气指示灯；4 一探测器（含感温、感烟等类型）；5 一声光报警器；6 一联动模块；7 一喷头；8 一压力信号器；9 一释放阀；10 一释放控制器；11 一检修阀；12 一释放控制器气相阀；13 一灭火剂储存装置；14 一液位仪；15 一压力计；16 一储存装置控制器；17 气体灭火控制器；18 一火灾报警控制器

(二) 气体灭火系统的适用范围

1、适用的火灾类型

气体灭火系统的适用范围是由气体灭火剂的灭火性质决定的。按照国际标准《火灾分类》（ISO3941—1977）和国家标准《火灾分类》（GB4968—85）关于火灾的分类规定，气体灭火系统适用于扑救的火灾类别为：

(1) A 类火灾中的表面火灾——固体表面火灾

A 类火灾是指固体物质火灾。这类固体物质往往具有有机物的性质，一般在燃烧时能产生灼热的余烬，如木材、纤维、纸张以及其他天然与合成的固体有机材料。

所谓固体表面火灾，是指未发展成深位燃烧的固体火灾，一般固体物质火灾的发生与发展存在两种形式，即表面燃烧与深位燃烧。发生于表面的燃烧在初始阶段往往只限于固体材料的表层，燃烧尚未扩展到固体的纵深部位或在燃烧层中还未形成灼热的余烬，仍以有焰燃烧为主，处于此阶段的火灾称为表面火灾。发生于固体材料内部的火灾（通常表现为阴燃），或发生于固体表面但经过较长时间燃烧已形成大量的灼热余烬，这种火灾称为深位火灾。二氧化碳灭火系统除适用于固体表面火灾外，还适用于扑救棉毛、织物、纸张等部分固体深位火灾。

(2) B 类火灾——可燃液体火灾

B类火灾是指液体火灾以及在燃烧时可熔化的某些固体的火灾。B类火灾中最常见的有汽油，煤油、柴油等烃类液体的火灾，醇、酯、醇、酮等有机溶剂的火灾以及石蜡、沥青等一些燃烧时可熔化的固体的特质的火灾。

(3) C类火灾——灭火前能切断气源的气体火灾

C类火灾是指气体的火灾。常见的可燃烧气体的火灾有煤炭烷烃、烯烃、炔烃等烃类气体，一氧化碳或煤气、氢等可燃气体的火灾。气体灭火系统适用于扑救常见的气体火灾，但应在灭火前切断可燃气源。及时切断可燃气源，一方面有利于迅速灭火；另一方面可以防止发生二次火灾或爆炸。

(4) 电气火灾

尽管在国际标准 ISO394—1977 和国家标准 GB4968—85“火灾分类”中，并未把电气火灾”作为一类火灾来分类，但由于带电设备及电气线路的过热、短路而引发的火灾却是屡见不鲜的，因而在气体灭火系统的设计规范中都把电气危险作为一类特殊的火灾的来考虑。气体灭火系统适用于扑救带电设备的与电气线路的火灾。这是气体灭火剂优良的电气绝缘性能所决定。

2、应用限制

气体灭火系统不适用于扑救下列火灾：①强氧化剂、含氧化剂的混合物以及能够自身提供氧而且在无空气的条件下仍能迅速氧化、燃烧的物质，如氰酸钠、硝酸钠、氮的氧化物、氟、火药、炸药、硝化纤维素等。②金属氢化物，如氢化钠、氢化钾等。活泼金属（D类火灾），如钠、钾、镁、钛、锆、钠钾合金、镁铝合金等。能自动分解的物质，如某些有机过氧化物，联氨等。能发生自燃的物质，如白磷、某些金属有机化合物。

二、气体灭火系统的类型

气体灭火系统按灭火剂名称可分为：二氧化碳灭火系统、卤代烷 1301 灭火系统、卤代烷 1211 灭火系统、七氟丙烷灭火系统、IG541 混合气体灭火系统、三氟甲烷灭火系统等。气体灭火系统按应用方式可分为全淹没灭火系统和局部应用灭火系统；按装配形式可以分为管网灭火系统和预制灭火系统，管网灭火系统按结构特点可分为组合分配系统和单元独立系统 二氧化碳灭火系统按储存压力又可分为高压二氧化碳灭火系统和低压二氧化碳灭火系统。

(一) 全淹没灭火系统

在规定的时间内向防护区喷射一定浓度的灭火剂并使其均匀地充满整个防护区的气体灭火系统称为全淹没灭火系统。

全淹没系统适用于扑救封闭空间内的火灾。全淹没系统是由一套储存装置在规定的时间内，向防护区喷射一定浓度的灭火剂，并通过喷嘴，使其均匀地充满整个防护区空间的灭火系统。它的基

本特征为：由固定的气体灭火剂供给源，通过与之相连的管道、喷嘴，向指定的封闭空间内均匀施放灭火剂，使此空间内的可燃物质完全淹没在含有足够浓度灭火剂中。不管封闭空间内任何位置上的火灾，均能将其扑灭。全淹没系统的灭火作用是基于在很短的时间内，使防护区充满规定浓度的气体灭火剂，并通过一定时间的浸渍而实现的。因此，要求防护区要有必要的封闭性、耐火性和耐压、泄压能力。保证封闭性是为防止在灭火、浸渍过程中灭火剂的损失和流失。要求在防护区围护构件上不宜再开设敞开的孔洞；当必须设置敞开的孔洞时，应设在防护区外墙的上方，且应设置可手动和自动关闭的装置；在施放灭火剂前，防护区通风机、通风管道中的防火阀以及除泄压口以外的其它开口应自动关闭。一定的耐火性是要求防护区围护构件及吊顶要有足够的耐火时间，以保证在整个灭火过程中围护构件的完整和防护区的封闭性能。耐压能力是要求防护区的围护构件要有承受灭火剂对防护区增压的能力，以防护由于灭火剂增压作用损坏围护构件而影响防护区的封闭性能。全淹没系统对防护区耐压强度的最低的要求是其围护构件应能承受 12kPa 压力差（防护区内外的压力差）。必要的泄压能力是要求在完全密闭的防护区应设泄压口，以防灭火剂喷放时防护区压力过高对防护区封闭性的破坏。

（二）局部应用灭火系统

向保护对象以设计喷射强度直接喷射灭火剂，并持续一定时间的气体灭火系统称为局部应用系统。局部应用灭火系统是由一套储存装置在规定的时间内，直接向燃烧着的可燃物体区域喷洒一定数量的灭火剂，在燃烧体附近空间内形成局部高浓度的系统。该类系统在国内的应用，目前仅限于二氧化碳局部应用系统；对于其他局部应用气体灭火系统，尚未制定相关的设计规范。

（二）管网灭火系统：通过管网向防护区喷射灭火剂的气体灭火系统称为管网灭火系统。

（四）预制灭火系统：按一定的应用条件，将灭火剂储存装置和喷嘴等部件预先组装起来的成套气体灭火装置称为预制灭火系统，又称预制灭火装置。

（五）组合分配系统：用一套灭火剂储存装置，通过选择阀等控制组件来保护多个防护区的气体灭火系统称为组合分配系统。它可以保护多个不同时发生火灾的防护区。该系统特点是灭火剂的设计用量只考虑最大防护区灭火剂的需求量，而不是各防护区灭火剂用量的总和，具有较好的经济性，这种结构特点比较适合我国国情。

在气体灭火系统设计中，对于两个或两个以上的防护区往往采用组合分配的系统。为保证系统的安全可靠，一方面要保证每个防护区的灭火剂用量都能达到设计用量要求（即灭火剂的设计用量由灭火剂用量最多的防护区确定）；另一方面要注意一个组合分配系统所保护的防护区数目不宜过多，防护区数目超过一定数量，应配置备用灭火剂。

(六) 单元独立系统

单元独立系统是用一套灭火剂储存装置保护一个防护区的系统，它与防护区一一对应，一般由单元独立系统保护的防护区在位置上是独立的，离其他防护区较远，或几个相邻的防护区有同时失火的危险。单元独立系统和组合分配系统如图 3-8-3、图 3-8-4 所示。

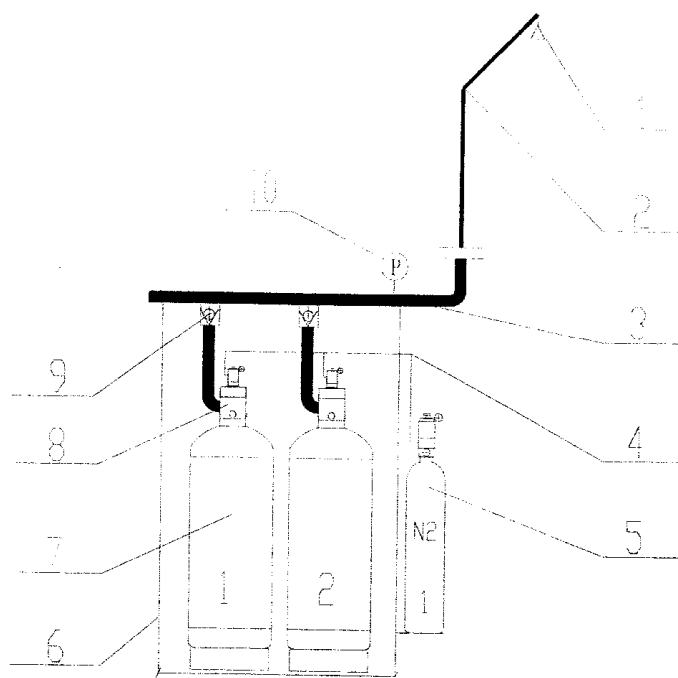


图 3-8-3 单元独立系统示意图

1—喷头；2—气体管道；3—集流管；4—启动管道；5—电磁启动装置（含启动气瓶）；
6—钢瓶支架；7—灭火剂储瓶；8—瓶头阀；9—软管（用于瓶头阀与液体单向阀的连接）；
10—压力讯号器

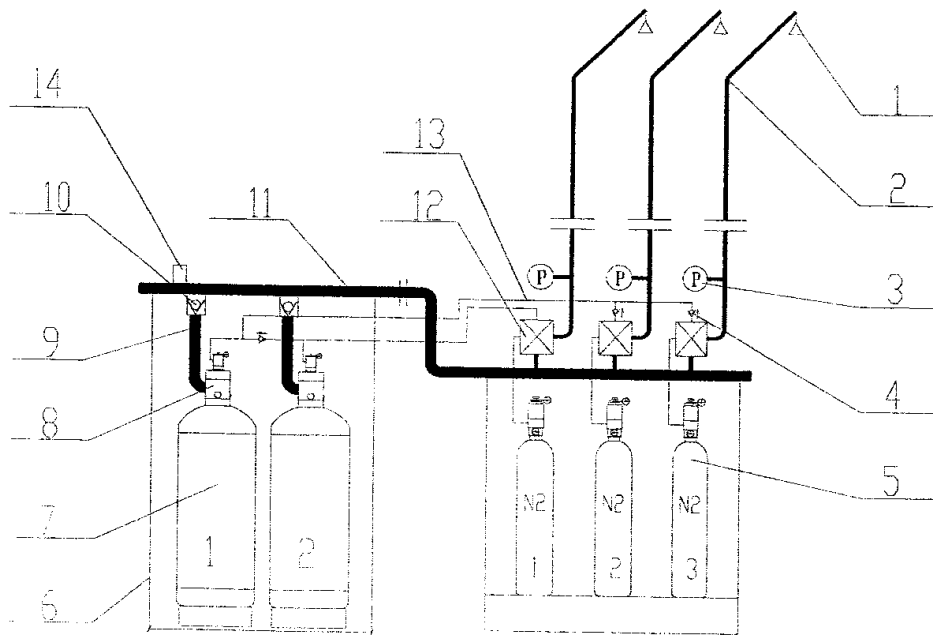


图 3-8-4 组合分配系统示意图

1—喷头；2—气体管道；3—压力讯号器；4—气体单向阀；5—电磁启动装置（含启动气瓶）；6—钢瓶支架；7—灭火剂储瓶；8—瓶头阀；9—软管（用于瓶头阀与液体单向阀的连接）；10—液体单向阀（防止灭火剂向储瓶倒流）；11—集流管；12—选择阀；13—启动管道；14—安全阀

三、气体灭火系统的主要组件

（一）瓶组

1、分类：瓶组按用途分为灭火剂瓶组、驱动气体瓶组、加压气体瓶组。

2、组成：灭火剂瓶组（图 3-8-5）一般包括容器、容器阀、安全泄放装置、虹吸管（惰性气体系统瓶组除外）、灭火剂等。

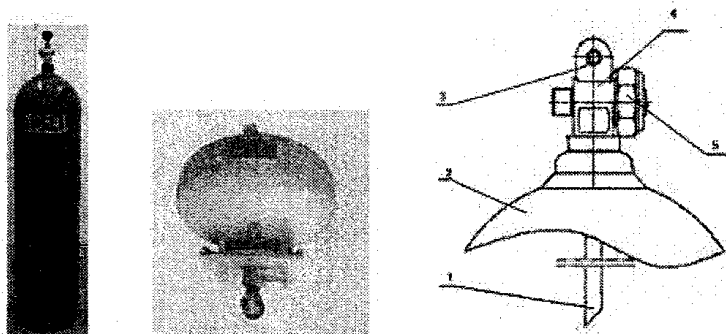


图 3-8-5 灭火剂瓶组

1—虹吸管；2—容器；3—称重装置吊孔；4—容器阀；5—接驱动器驱动气体瓶组（图3-8-6）和加压气体瓶组（图 3-8-7）一般包括容器、泄压装置、驱动气体（加压气体）、压力显示器等。



图 3-8-6 驱动气体瓶组

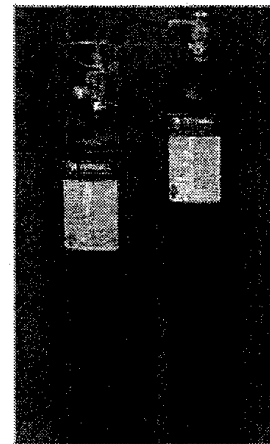
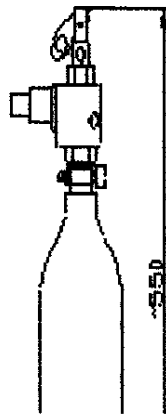


图 3-8-7 灭火剂瓶组和加压气体瓶组

安全泄放装置一般设置在容器阀上，也有直接设置在容器上的，但也仅限于焊接容器。虹吸管的内径一般与容器阀的通径相同，为减少阻力损失，虹吸管的下端应有约 30° 斜口，且棱边倒圆角，为避免沉积的污物进入管道，通常使管端距容器底部约 $3\sim 8\text{mm}$ 。

3、功能和特点

灭火剂瓶组用来贮存灭火剂，管网系统的瓶组固定在钢瓶架上，通过连接管与系统集流管连接。柜式气体灭火装置的瓶组用固定支座悬挂在保护对象上方。灭火剂瓶组内检漏方法根据瓶组内充装灭火剂特点，一般采用压力方法、称重法、液位方法等。一般情况下灭火剂瓶组内灭火剂质量损失 5% 或压力损失 10% 时，就应进行补压，或对灭火剂进行补充。

驱动气体瓶组安装在灭火剂瓶组旁，加压气体瓶组安装在被加压的灭火剂瓶组旁。驱动气体瓶组和加压气体瓶组一般采用压力方法进行检漏，当瓶组内压力损失 10% 时，就应进行补压。

4、主要参数

瓶组的性能参数（表 3-8-1）包括储存压力、充装密度、工作温度范围等。

5、动作方式

(1) 灭火剂瓶组：灭火剂是以液态或气态形式储存在瓶组内。当发生火警时，来自驱动气体瓶组的驱动气体通过气驱动器来开启容器阀，灭火剂从容器阀出口喷放；有的灭火剂瓶组上直接安装电磁或电爆型驱动器，当发生火警时，控制器直接给出电启动信号启动电磁或电爆型驱动器，打开容器阀。

表 3-8-1 典型系统的评组性能参数

瓶组类别	贮存压力 (Mpa)	最大重装密度 (kg/m ³)	工作环
内贮压式七氟丙烷灭火系统瓶组	2.5	1120	
	4.2	1120 (无缝结构储存容器)	
		950 (焊接结构储存容器)	
	5.6	1080	
外贮压式七氟丙烷灭火系统瓶组	由系统设计确定		
三氟甲烷灭火系统瓶组	4.2	860	
高压二氧化碳灭火系统瓶组	5.8	600	
氩气灭火系统瓶组	15	——	
氮气灭火系统瓶组	15	——	
氩气氮气灭火系统瓶组	15	——	
	20	——	
混合气体灭火系统瓶组	15	——	
	20	——	
二氧化碳作为驱动气体的瓶组	5.8	600	
氮气作为驱动气体的瓶组	系统设计确定	——	和所
加压气体瓶组	系统设计确定	——	和所

(2) 驱动气体瓶组：驱动气体以气态形式储存在瓶组内。瓶组上的容器阀装有电磁或电爆型驱动器，当发生火警时，控制器直接给出电启动信号启动电磁或电爆型驱动器，打开容器阀，释放驱动气体。紧急情况时，可用手指拉住保险扣拉手，将保险扣拉出，拍击手动按钮，即可使容器阀打开动作，直接释放驱动气体。

(3) 加压气体瓶组同灭火剂瓶组。

(二) 容器阀（对钢瓶又称瓶头阀）

1、功能：容器阀安装在容器上，具有封存、释放、充装、超压泄放（部分结构）等功能。

2、分类：（1）容器阀按用途可分为：灭火剂瓶组上容器阀、驱动气体瓶组上容器阀、加压气体瓶组上容器阀。（2）容器阀按密封形式可分为：活塞密封和膜片密封两种形式。（3）容器阀按结构形式可分为：膜片式、自封式、压臂式。（4）容器阀按启动方式可分为：气动启动型、电磁启动型、电爆启动型、手动启动、机械启动型和组合启动型。

3、各种结构容器阀的工作原理

(1) 膜片密封容器阀

图 3-8-8 和图 3-8-9 分别展示了手动和气动膜片密封容器阀。以图 3-8-8 为例说明此种容器阀的工作原理：A 为介质（灭火剂等）入口，B 为容器阀出口，D 为启动气体入口。平时密封膜片在固定套的预紧力作用下使 A、B 之间的通道关闭。当启动气体进入 D 孔后，将活塞刀压下切开膜片，使介质从 A 流到 B。当需要手动时，则取下手动按钮的安全销（图 3-8-9），推动按钮使刀杆切破小膜片，此时介质经通孔 C 推动活塞刀切开膜片。手动操作是切破小膜片，利用介质本身的压力将阀门开启的。

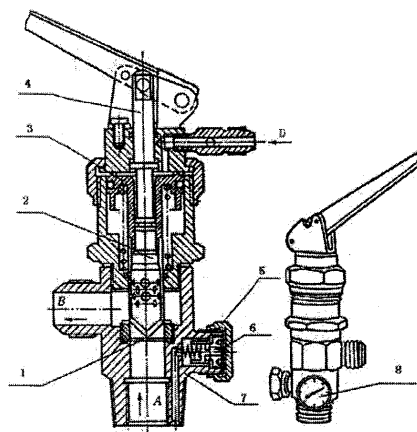


图 3-8-8 手动、气动启动膜片密封容器阀

1—密封膜片；2—闸刀；3—活塞；4—手动轴；5—充装口扣盖；6—单向阀；7—下阀体；8—压力表；

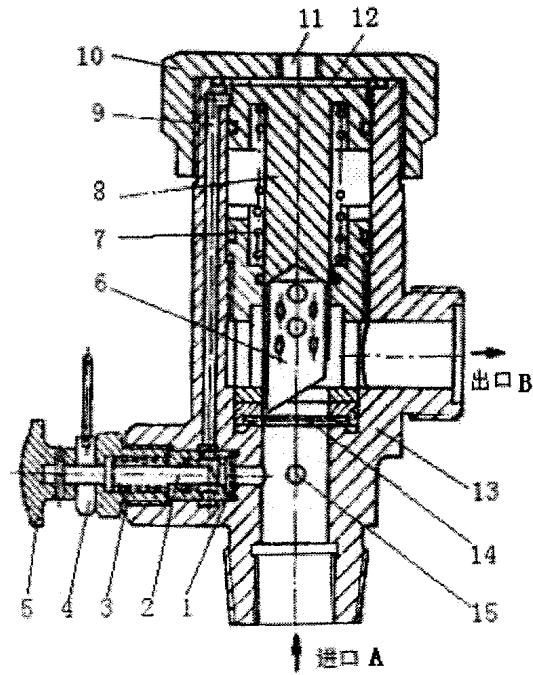


图 3-8-9 手动、气动启动膜片密封容器阀

1—小膜片；2—刀杆；3—弹簧；4—安全销；5—按钮；6—闷刀；7—弹簧；8 活塞；9—通孔 C；10—阀盖；11——启动气体进口 D；12—启动腔；13—阀体；14—大膜片；15—取气孔

图 3-8-10 是手动、电磁启动膜片密封容器阀。它安装在驱动气体瓶组上，平时大、小膜片在螺套的预紧力作用下与阀座密封面紧密接触，通道 A 的介质不能从孔 B 流出。当电磁铁通电时，推动杆压活塞刀将小膜片切开，A 通道中的介质进入孔 C 并推动活塞刀切开大膜片，通道 A 和孔 B 连通。拉开安全销，将按钮推进即可压下活塞刀切开大膜片，完成手动操作。容器阀的电磁启动部分是一个先导阀，主要考虑到电磁铁的推力和行程均较小，直接冲破大膜片有困难，故采用两级启动。电磁铁上的按钮也可作为手动启动用，由按钮压下推动并使活塞刀将小膜片切开，使介质进入孔 C 推动活塞刀切开大膜片，通道 A 和孔 B 连通。

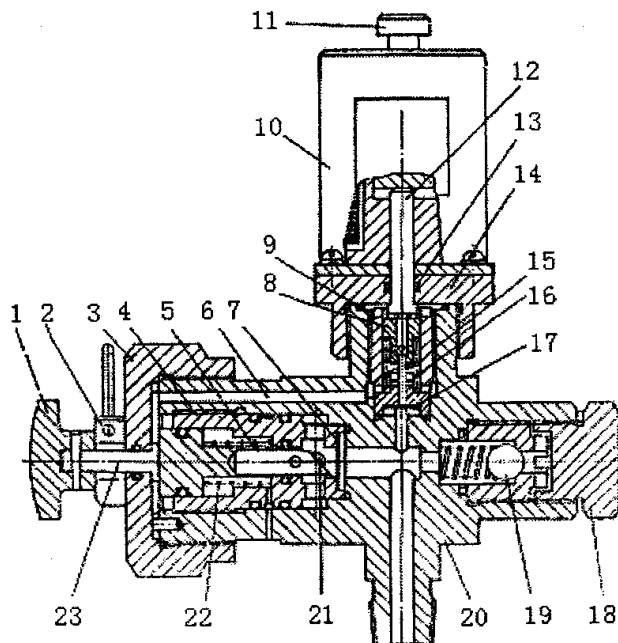


图 3-8-10 手动、电磁启动膜片密封容器阀

1—按钮；2—安全销；3—阀盖；4—螺套；5—活塞刀；6—孔 C；7—大膜片；8—活塞刀；9—密封圈；10—电磁铁；11—按钮；12—推动杆；13—密封圈；14—阀盖；15—螺套；16—弹簧；17—小膜片；18—螺栓；19—钢球；20—阀体；21—出口孔 B；22—弹簧；23—推杆

(2) 自封式容器阀

图 3-8-11 是一个具有手动启动的自封式容器阀。平时活塞受到来自 A 介质的作用力，以及介质通过泄漏孔进入活塞上部的背压腔形成的压力，由于活塞上部受力面积大于下部的受力面积，形成一个压力差，活塞在此压力下和阀的密封面紧密接触，同时小活塞在上面介质的作用力也处于关闭状态。启动时压 F 手柄将小活塞打开，C 处（背压腔）的介质从排气孔快速排出，其排放速度大大超过从泄漏孔进入背压腔的速度，因此背压腔处的压力消失。此时活塞在 A 处介质压力的作用 F，下部被推向上面，A、B 两通道连通。在这种自封式结构中，活塞是靠压差作用压紧在阀密封面上的，活塞和阀体的密封面均为锥面。

图 3-8-12 是手动、气动启动的自封式容器阀。其工作原理与图 3-8-11 相似，只是通道的介质是通过活塞与阀体之间的间隙进入活塞左腔，在弹簧的作用力和介质的压力作用活塞紧贴在阀体的密封面上使 A、B 通道隔断。

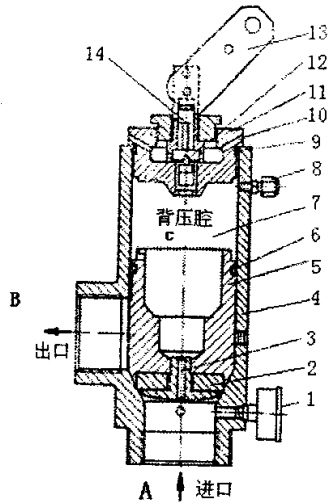


图 3-8-11 手动启动自封式容器阀

1—压力表；2—阀瓣；3—泄漏孔；4—阀体；5—活塞；6—密封圈；7—背压腔；8—管接头；9—密封圈；10—排气空；11—阀盖；12—小活塞；13—手柄；14—推杆

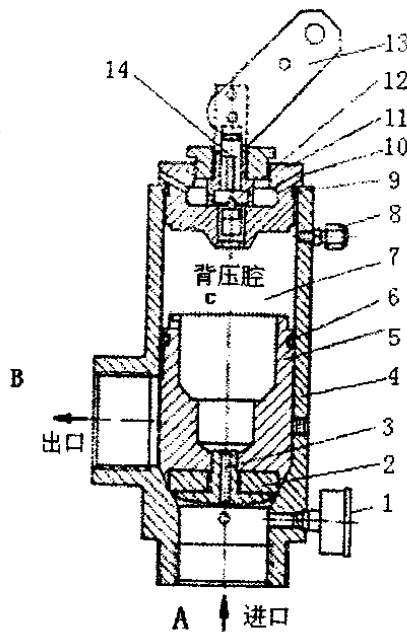


图 3-8-12 手动、气动启动自封式容器阀

1—阀体；2—弹簧；3—螺母；4—膜片；5—泄压孔；6—活塞刀；7—弹簧；8—活塞；9—推杆；10—管接头；11—推杆；12—安全销；13—按钮；14—密封圈；15—接头体；16—阀座；17—活塞；18—密封片

图 3-8-13 是手动、气动启动的自封式容器阀。手动、气动启动装置（在图中未画出）安装在启动口处，平时活塞M在弹簧的作用力和来自 A 介质的作用力的作用下，活塞 M 紧贴在阀体的密封

面上使 A、B 通道隔断。启动时，启动装置将启动口的单向阀推开，A 处的介质经启动通道进入活塞 N 的上腔，活塞 N 下移，通过顶杆将活塞 M 压下，使 A、B 两通道连通。

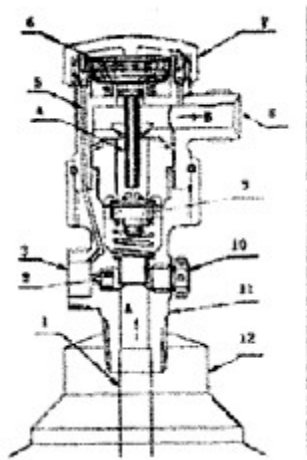


图 3-8-13 手动启动自封式容器阀

1—虹吸管；2—单向阀；3—启动口；4—顶杆；5—启动通道；6—活塞 N；7—释放头；8—阀门出口；9—活塞 M；10—安全泄放装置；11—阀体；12—容器

(3) 压臂式容器阀

图 3-8-14 是压臂式容器阀，平时活门在紧固螺塞的作用下和阀体密封面紧密接触，通道 A 的介质不会进入通道 B。当启动腔通入启动气体后，启动腔内的活塞推动，连接在活塞上的推杆将转臂打开，释放压臂，活门在介质的压力下被推离阀体密封面，A 通道与 B 通道连通。

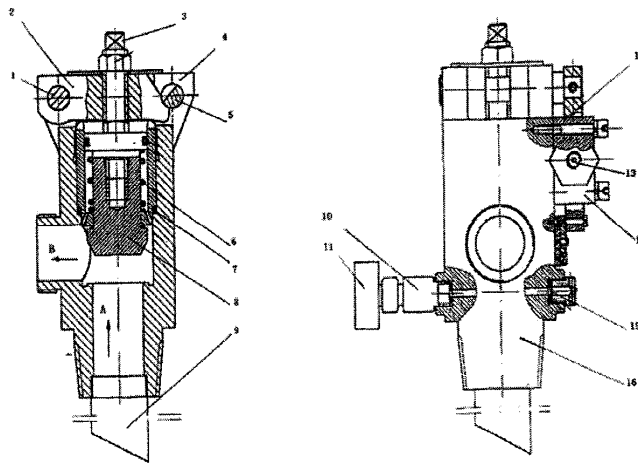


图 3-8-14 压臂式容器阀

1—轴；2—斥臂；3—紧网螺钉；4—转臂；5—转轴；6—弹簧；7—密封圈；8—活门；7—虹吸管；10—压力表；11—压力表阀；12—转臂；13—启动气体入口；14—启动腔；15—安全膜片；16—阀体

(4) 减压型容器阀

这是一种通常应用于惰性气体灭火系统瓶组上的容器阀，为自封式结构，减压原理主要是通过上部控制腔的气体压力来控制容器阀阀芯的开启高度，使阀门出口压力减压到设计值。使用此种结构的容器阀，可以大大降低管路的承压，降低成本，提高安全性，目前国内还没有此种结构的阀门。

4、主要参数

容器阀的性能参数有公称工作压力、公称直径。灭火剂瓶组上的容器阀公称工作压力不小于瓶组的最大工作压力，加压单元气体瓶组、驱动气体瓶组上的容器阀公称工作压力应满足设计要求。对于惰性气体和高压工氧化碳灭火系统，灭火剂瓶组上的容器阀公称直径一般为12mm、15mm、20mm；对于七氟丙烷、三氟甲烷等灭火系统，灭火剂瓶组上的容器阀公称直径一般为25 mm、32 mm、40 mm、50 mm、65mm。

（三）选择阀（又称分配阀）

1、功能：选择阀用于组合分配系统中，安装在灭火剂释放管道上，由它控制灭火剂释放到相应的保护区。在组合分配系统中每个防护区设一个选择阀。一般它先于容器阀打开或与容器阀同时打开。

2、分类

（1）选择阀按结构形式可分为：活塞式（图3-8-15）、球阀式（图3-8-16）。（2）选择阀按启动方式可分为：气动启动型、电磁启动型、电爆启动型和组合启动型。

3、工作原理

活塞式选择阀的由于结构比较简单，其工作原理不再赘述。球阀式选择阀基本下部为球阀，上部为气动执行机构，多为外构件。

4、主要参数

选择阀的性能参数有公称工作压力、公称直径。GA400-2002标准规定选择阀的公称工作压力不应小于灭火系统的最大工作压力。GB16669-1996标准规定高压二氧化碳灭火系统选择阀的工作压力为12MPa。常见的有公称直径为25mm、32mm、40mm、50 mm、65 mm、80 mm的规格，100 mm以上规格的很少使用。

（四）喷嘴

1、功能

安装在防护区内或保护对象附近，可将灭火剂按一定的流速均匀释放到防护区内或保护对象周围；液态灭火剂全淹没喷嘴还起到使灭火剂雾化喷射的作用；局部应用喷嘴还能起到定向喷射的作用。

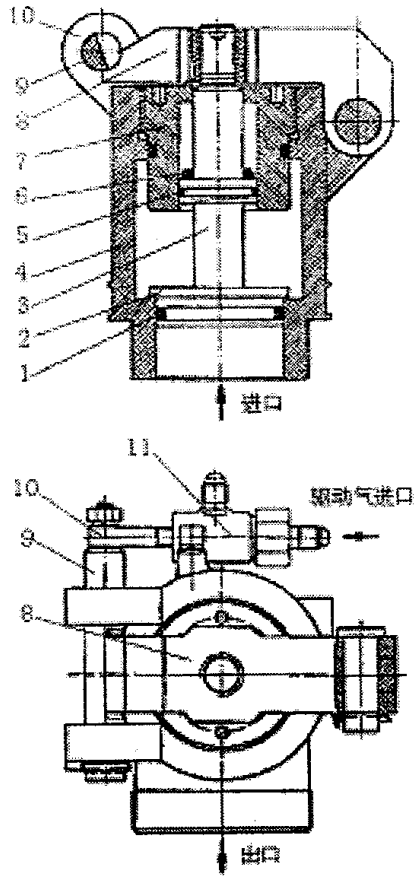


图 3-8-15 活塞式选择阀

1—密封圈；2—阀瓣；3—活塞；4—阀体；5—密封圈；6—密封圈；7—阀芯螺母；8—压臂；9—转轴；10—转臂；11—启动腔

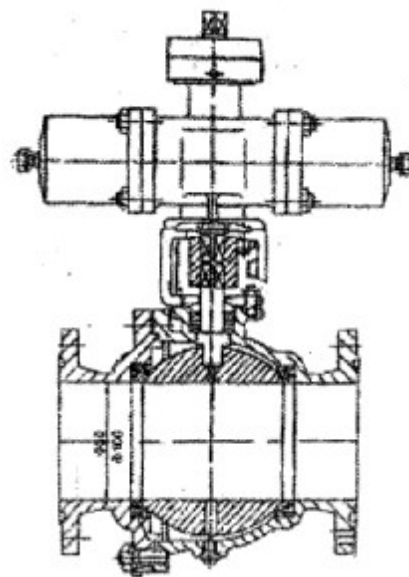


图 3-8-16 球阀式选择阀

2、分类

喷嘴按应用形式可分为全淹没灭火方式用喷嘴（图 3-8-17）和局部应用灭火方式用喷嘴（图 3-8-18）。全淹没灭火方式用喷嘴喷出的应是气体；局部应用灭火方式用喷嘴喷出的应是液体或固体，应用较多是架空型（图 3-8-18a）和槽边型喷嘴（图 3-8-18b），射流型喷嘴应用较少。

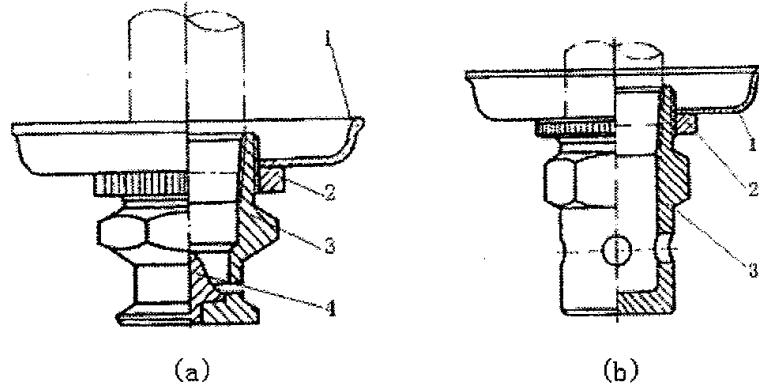


图 3-8-17 全淹没喷嘴

(a) 侧向径射喷嘴；(b) 径射喷嘴

1—装饰罩；2—锁母；3—喷嘴体；4—喷嘴芯

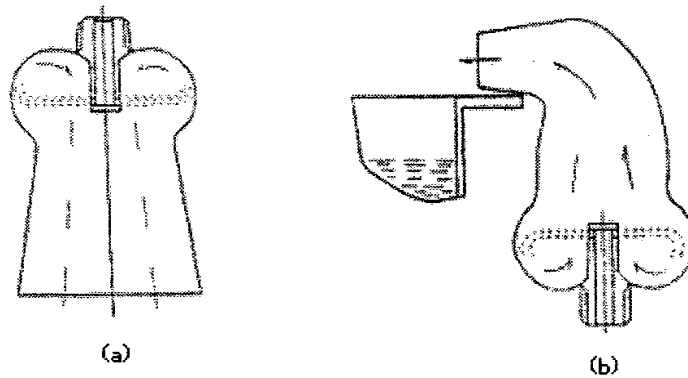


图 3-8-18 局部应用喷嘴

(a) 架空型喷嘴；(b) 槽边型喷嘴

3、主要参数

喷嘴性能参数有等效孔口直径、喷嘴的流量系数。淹没灭火方式用喷嘴的参数还有应用高度、保护半径；架空型喷嘴还有安装高度、保护面积；槽边型喷嘴还有保护面积。

(五) 单向阀

1、分类：单向阀按安装在管道中的位置可分为灭火剂流通管道单向阀（图 3-8-19）和驱动气体控制管道单向阀（图 3-8-20）。单向阀按阀体内活动的密封部件型式可分为滑块型、球型和阀瓣型。

2、功能

灭火剂流通管道单向阀装于连接管与集流管之间，防止灭火剂从集流管向灭火剂瓶组返流。驱动气体控制管道单向阀装于启动管道上，用来控制气体流动方向，启动特定的阀门。

3、主要参数

单向阀的性能参数有公称工作压力、公称直径、最小开启压力等。

GA400-2009 标准规定灭火剂流通管道单向阀的工作压力不应小于灭火系统的最大工作压力。驱动气体控制管道单向阀的工作压力不应小于驱动气体瓶组内的最大工作压力。GB16669-1996 标准规定高压二氧化碳灭火系统单向阀的工作压力为 15MPa。灭火剂流通管道单向阀常见的公称直径为 15mm、20mm、25mm、32mm、40mm、50mm、65mm 等。驱动气体控制管道单向阀常见的公称直径有 6mm、8mm。

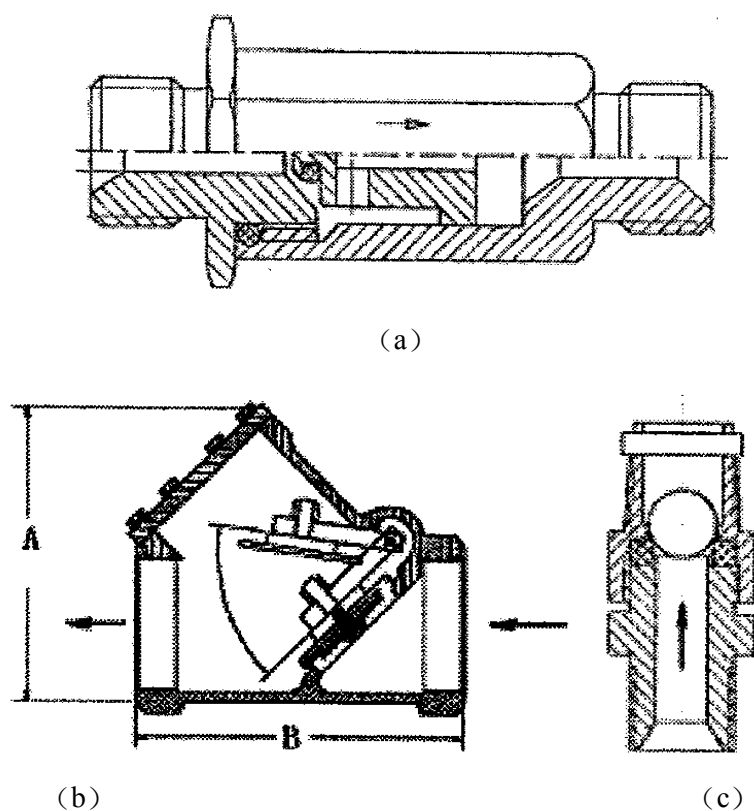


图 3-8-19 灭火剂流通管道单向阀

(a) 滑块密封型灭火剂流通管道单向阀； (b) 阀瓣密封型灭火剂流通管道单向阀； (c) 球型密封灭火剂流通管道单向阀

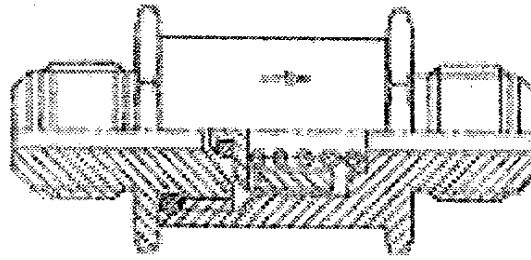


图 3-8-20 驱动气体控制管道单向阀

(六) 集流管

1、功能：将多个灭火剂瓶组的灭火剂汇集一起再分配的汇流管道见图 3-8-21。

2、主要参数：主要性能参数为公称工作压力、公称直径。GA400-2002 规定集流管的工作压力不应小于灭火系统的最大工作压力。GB16669-1996 标准规定集流管的工作压力不应小于 12MPa。

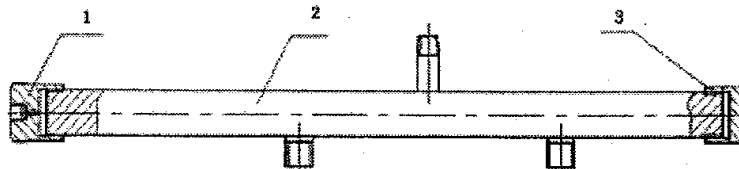


图 3-8-21 集流管

1—安全泄压装置；2—集流管；3—堵头

(七) 连接管

1、分类

连接管可分为容器阀与集流管间的连接管和控制管道的连接管。容器阀与集流管间的连接管按材料分为高压不锈钢连接管（图 3-8-22）和高压橡胶连接管（图 3-8-23）。控制管道的连接管一般采用铜管。

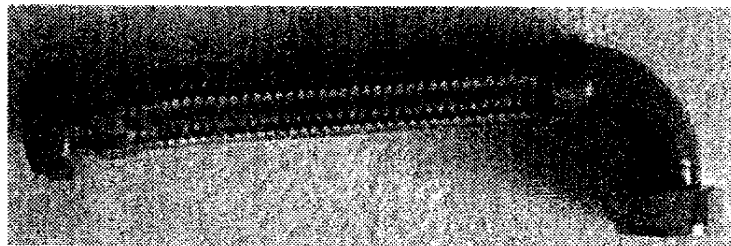


图 3-8-22 高压不锈钢连接管

2、主要参数：主要性能参数为公称工作压力、公称直径、最小弯曲半径等。

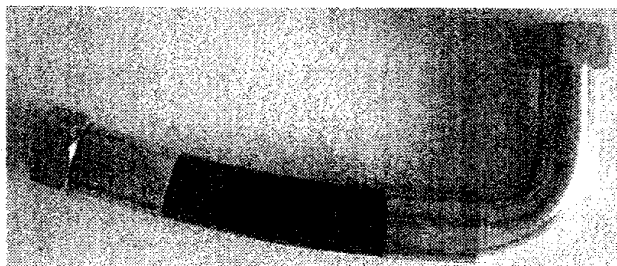


图 3-8-23 高压橡胶连接管

GA400-2002 规定容器阀与集流管间的连接管工作压力不应小于灭火系统的最大工作压力，控制管道的连接管工作压力不应小于驱动气体瓶组内的最大工作压力。GB16669—1996 标准规定连接管的工作压力不应小于 12MPa。

(八) 安全泄放装置

1、分类：安全泄放装置可分为灭火剂瓶组安全泄放装置、驱动气体瓶组安全泄放装置和集流管安全泄放装置。

2、功能：安全泄放装置（图 3-8-24）装于瓶组和集流管上，以防止瓶组和灭火剂管道非正常受压时爆炸。瓶组上的安全泄放装置可装在容器上或容器阀上。

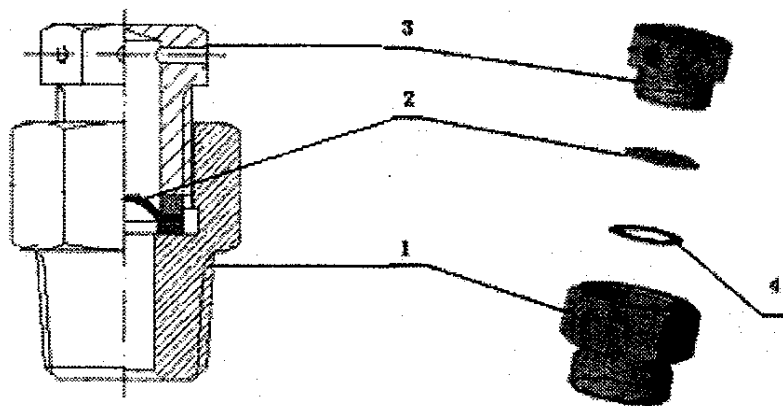


图 3-8-24 安全泄放装置

1—底座；2—安全片；3—压帽；4—垫片

3、主要参数

主要参数为泄放动作压力。GA400-2002、GB16670-2006、GA13-2006 等标准要求安全泄放装置的泄放动作压力设定值不应小于 1.25 倍最大工作压力，但不大于部件强度试验压力的 95%。泄压动作压力范围为设定值 $\times (1\pm 0.05)$ 。

(九) 驱动装置

1、分类

驱动装置分为气动型驱动器（图 3-8-25）、电爆型驱动器（图 3-8-26），电磁型驱动器、机械型驱动器、燃气型驱动器（图 3-8-27）。电磁型驱动装置分为自动复位和人工复位两种。

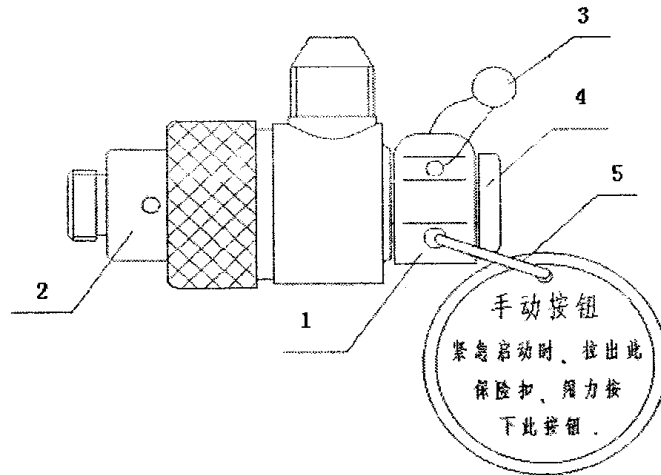


图 3-8-25 手、气动型驱动器

1—保险扣；2—连接螺纹；3—铅封；4—手动按钮；5—保险扣拉手

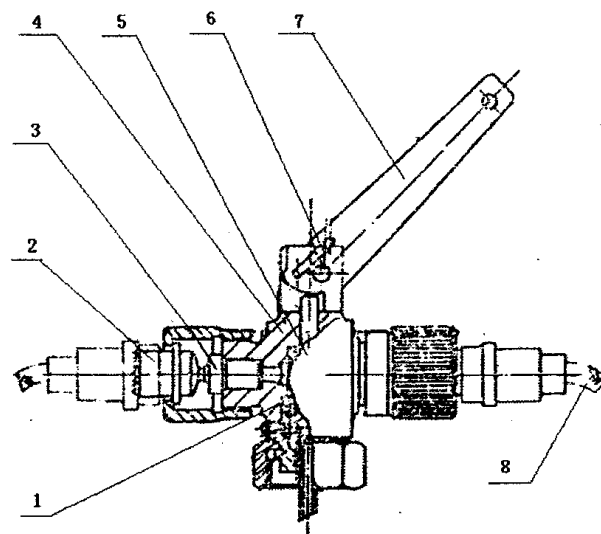


图 3-8-26 手、电爆型驱动器

1—活塞；2—电极；3—电爆管；4—本体；5—推杆；6—安全销；7—手动手柄；8—电缆

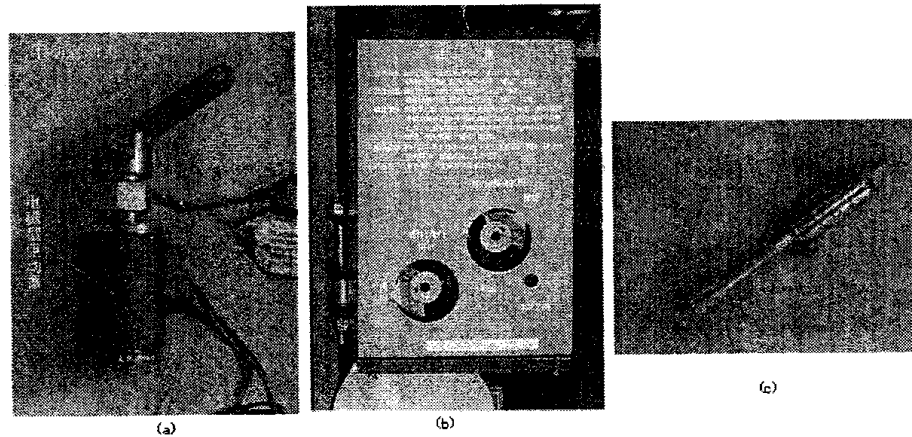


图 3-8-27 电磁型、机械型和燃气型驱动器
 (a) 电磁型驱动器； (b) 机械型驱动器； (c) 燃气型驱动器

活塞式选择阀的由于结构比较简单，其工作原理不再赘述。球阀式选择阀基本下部为球阀，上部为气动执行机构，多为外购件。

2、功能：驱动容器阀、选择阀使其动作。

3、主要参数

①气动型驱动器：输入压力范围、最大工作压力、输出作用力。②电磁型驱动器：输出作用力、工作电压、电流。③电爆型驱动器：输出作用力、工作电压、电流、电爆部件的有效期。④和1机械型驱动器：输出作用力、行程。⑤燃气型驱动器：壳体工作压力、输出压力、气体生成量、工作电压、电流、有效期。

(十) 信号反馈装置

1、功能：信号反馈装置安装在灭火剂释放管道或选择阀上，能将灭火剂释放的压力或流量信号转换为电信号，并反馈到控制中心。常见的是把压力信号转换为电信号的信号反馈装置，一般也称为压力开关，见图 3-8-28。

2、性能要求

GA400-2002 标准对压力开关规定了动作要求、强度、密封、耐电压、绝缘、耐腐蚀、触电阻等要求。其中信号反馈装置动作要求为：动作压力不应大于 0.5 倍系统最小工作压力。当信号反馈装置安装在减压装置后时，其动作压力不应大于减压装置后压力的 50%。信号反馈装置在不小于动作压力下可靠动作 100 次；在不大于 0.8 倍动作压力下不应动作。试验后信号反馈装置触点的接触电阻不应大于 0.5Ω 。

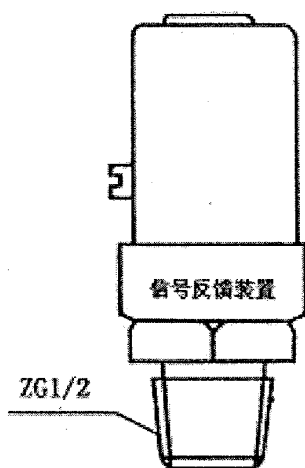


图 3-8-28 信号反馈装置

(十一) 减压装置

1、功能：惰性气体灭火系统要求设减压装置（图 3-8-29）能将灭火剂瓶组释放出的高压气体压力减压到工程设计值。

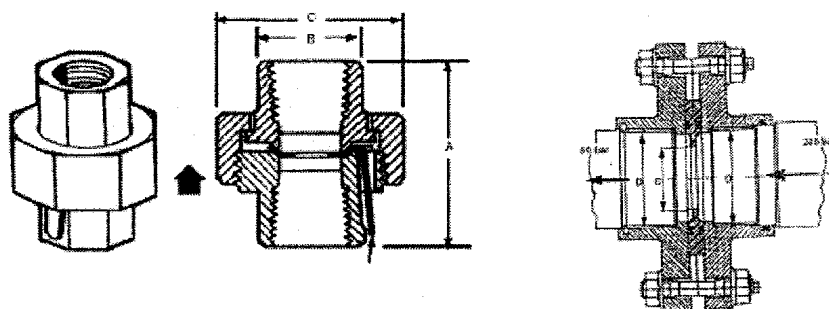


图 3-8-29 减压装置

2、设置位置：一般设置在容器阀出口、选择阀进口或单向阀处。

3、主要参数：主要参数有公称压力、减压特性。

四、气体灭火系统的维护保养

维护管理是气体灭火系统发挥正常工作的关键。没有平时的精心维护任何一种灭火系统都不能发挥良好作用。气体灭火系统比较复杂，又多是中、高压系统，其维护管理人员必须具有一定的专业知识和基本技能才能胜任。因此，气体灭火系统应由经过专门培训并经考试合格的专业人员负责定期检查和维修。检查时应做好检查记录，检查中发现的问题应及时处理。

(一) 气体灭火系统维护保养内容

气体灭火系统的维护要求主要包括以下内容：

1、日检：每日应对气体灭火储存装置间及现场设备的运行状态进行检查并记录。

2、月检：①灭火剂储存容器及容器阀、单向阀、连接管、集流管、安全泄放装置、选择阀、阀驱动装置、喷嘴、信号反馈装置、检漏装置、减压装置等全部系统组件应无碰撞变形及其他机械性损伤，表面应无锈蚀，保护涂层应完好，铭牌和保护对象标志牌应清晰，手动操作装置的防护罩、铅封和安全标志应完整。②灭火剂和驱动气体储存容器内的压力，不得小于设计储存压力的90%。③预制灭火系统的设备状态和运行状况应正常。

3、季检

每季度应对气体灭火系统进行1次全面检查，并应符合下列要求：①可燃物的种类、分布情况，防护区的开口情况，应符合设计要求。②储存装置间的设备、灭火剂输送管道和支、吊架的固定，应无松动。③连接管应无变形、裂纹及老化。必要时，送法定质量检验机构进行检测或更换。④各喷嘴孔口应无堵塞。⑤对高压二氧化碳储存容器逐个进行称重检查，灭火剂净重不得小于设计储存量的90%。⑥灭火剂输送管道有损伤与堵塞现象时，应重新进行严密性试验和吹扫。

5、年检：每年除应按上述的要求对气体灭火系统进行全面检查外，还应对每个防护区进行1次模拟启动试验，有条件时对气体灭火系统进行1次模拟喷气试验。

（二）气体灭火系统维护保养注意事项

1、气体灭火系统投入使用时，应具备下列文件资料：①系统及其主要组件的使用、维护说明书。②系统工作流程图和操作规程。③系统维护检查记录表。④值班员守则和运行日志。

2、气体灭火系统的使用操作人员应由经过专门培训，并经考试合格的专人负责。

3、气体灭火系统的使用操作人员应清楚气体灭火系统组件的工作原理、防护区位置、管道走向、喷头布置、启动装置的启动方式及启动喷放区域。

4、系统储存装置的存放场所的空气中不含对系统组件具有腐蚀及影响系统功能的有害物质。

5、储存装置应避免接近热源，环境温度0~50℃，保持干燥，通风良好。

6、进行系统功能测试时必须确保驱动装置不因功能测试动作喷放，造成意外事故。

7、各组件在试验或使用过后必须恢复原始待工作状态，以免造成系统不能正常工作。

8、系统组件的维修必须由专业厂家负责，密封膜片及安全泄压膜片，必须由生产厂方提供，不得随意使用未经试验的膜片代用。

（三）气体灭火系统组件维护保养的方法

1、外观检查

（1）使用观察检查的方法检查气体灭火系统灭火剂储存容器、选择阀、高压软管、集流管、阀驱动装置、管网与喷嘴等系统部件外观有无机械损伤、锈蚀和镀层脱落，如存在缺陷，应及时更

换。检查电磁阀与控制阀的连接导线是否完好，端子是否松动或脱落。（2）同一防护区内使用的灭火剂贮存容器规格应一致。

2、安装检查

（1）使用手动或工具检查的方法检查气体灭火系统各部件之间的相互连接是否牢固，各连接管道连接是否牢固，有无松动、脱落；（2）贮存容器应有固定标牌，标明设计规定的贮存容器的编号、皮重、容积、灭火剂名称、充装量，充装日期、充装压力，驱动装置和选择阀应有分区标志牌，选择阀手动操作装置启闭应灵活。（3）高压二氧化碳储瓶的称重装置应正常，并应有原始重量标记。（4）压力表的安装位置应便于观察，手动启动装置的安装应便于操作，且手动操作装置的铅封应完好。（5）喷嘴喷口的方向应正确、喷口无堵塞，周围无影响喷头喷放灭火剂的障碍物。

3、储存装置压力检查

直接观察储存容器上的压力表指示值是否符合要求，对于压力表前有表阀的按生产厂家产品说明书提供的方法打开压力表阀，再观察压力表指示值是否符合要求，检查完毕后应关闭表阀。如果压力表显示的压力小于对应温度下充装压力的90%或大于5%，应通知厂家进行检查维修。检查驱动装置压力时应有保证驱动装置不被启动的措施。

4、称重检漏装置检查

对高压二氧化碳灭火系统，按灭火剂储瓶内工氧化碳的设计储存量，计算允许的最大损失量。采用拉力计，向储瓶施加与最大允许损失量相等的向上拉力，查看检漏装置能否发出报警信号。

5、信号反馈装置性能检查

手动或使用工具启动信号反馈装置，查看气体灭火控制器及现场放气指示灯的动作情况，如无动作应进行维修，试验完毕后应恢复原位。

6、驱动装置模拟启动

（1）驱动装置模拟启动试验前，应有避免其他驱动装置动作的可靠措施，如将其他驱动装置的启动信号线拆除。（2）查看防护区内的声光报警装置，入口处的安全标志、声光报警装置，以及紧急启、停按钮。（3）将系统设定在自动控制状态，拆开该防护区启动钢瓶的启动信号线、并与万用表连接。将万用表调节至直流电压档后，先后触发防护区内两个火灾探测器，查看气体灭火控制器的显示，测量延时启动时间，查看防护区内声光报警装置、通风设施、以及入口处声光报警装置的动作情况，查看气体灭火控制器与消防控制室显示的反馈信号。（4）上述试验完毕后，将气体灭火控制器复位，并将系统设置在手动状态，触发试验防护区外的紧急启动按钮，查看驱动装

置启动情况，查看防护区内声光报警装置、通风设施、以及入口处声光报警装置等的动作情况，查看气体灭火控制器与消防控制室显示的反馈信号。（5）试验完毕后，将系统恢复到原始警戒状态。

第九节 使用与维护应急广播和消防专用电话

一、应急广播

(一) 应急广播的操作使用

1、设备操作方法：应急广播的操作分为人工播放和自动播放两种方法。人工播放是指，当火灾报警后，消防控制室操作人员选定发生火灾的区域，用话筒向选定区域人工播放火警信息。自动播放是指，当某一区域发生火警，触发火灾探测器或者触发手动报警按钮后，按照事先设定的控制程序，自动启动该区域的火灾应急广播。

2、播报火警信息的方法：（1）2层及2层以上楼层发生火灾，可先接通火灾层及相邻的上、下两层。（2）首层发生火灾，可先接通首层、2层及地下各层。（3）地下层发生火灾，可先接通地下各层及首层，若首层与2层有跳空的共享空间时，也应接通2层。

(二) 应急广播系统设备的功能要求与测试方法

1、应急广播系统的组件和音质音量要求

- (1) 扩音机仪表、指示灯显示正常，开关和控制按钮动作灵活。
- (2) 扬声器外观完好、音质清晰。
- (3) 应能用话筒播音。
- (4) 应在火灾报警后，按设定的控制程序启动火灾应急广播。
- (5) 播音区域应正确、音质清。环境噪音大于60dB的场所，火灾应急广播应高于背景噪声15dB。

2、应急广播系统组件的测试方法

- (1) 在消防控制室用话筒对选定区域播音，检查音响效果。
- (2) 在自动控制方式上，分别触发两个相关的火灾探测器或者触发手动报警按钮，核对启动应急广播的区域，检查音响效果。
- (3) 公共广播扩音机处于关闭和播放状态下，自动和手动强制切换火灾应急广播。
- (4) 用声级计测试启动火灾应急广播前的环境噪音，当大于60dB，重复测量启动火灾应急广播后扬声器范围内最远处的声压级，并与环境噪音对比。

(二) 应急广播系统常见故障及排除方法

应急广播系统常见故障表现为硬件设备和软件控制程序的故障。硬件设备包括音源、播音话筒、扩音机和扬声器；软件控制程序指自动控制方式下，应急广播启动程序，分层广播控制程序等。

硬件设备故障常见为，没用声音输出；或者有声音输出，单音质嘈杂或者音量不够。如果没用声音输出，可检查音源设备（包括，录放机卡座、CD机、数字化语音芯片等）和扩音机是否正常。如果输出声音嘈杂或者音量小，可检查扩音机是否正常，扬声器是否有损坏，传输线路是否有破损等。

软件控制程序的故障常见为，触发火灾探测器或触发手动报警按钮后，相应的区域没有应急广播，或者区域对应错误，可检查火灾报警控制器或者消防联动控制器的应急广播控制程序是否丢失或者联动控制逻辑错误。当分层广播顺序关系出现错误时，可检查广播系统分配盘的硬线分配连接或者软件逻辑是否正常；火灾报警控制器或者消防联动控制器相关的分层控制程序是否丢失或者分层控制逻辑错误。

二、消防专用电话

（一）消防专用电话的功能测试要求

- 1、消防专用电话分机应以直通方式呼叫。
- 2、消防控制室应能接受插孔电话的呼叫。
- 3、消防控制室、消防值班室等处应设外线电话。
- 4、通话音质应清晰。

（二）消防专用电话的功能测试方法

- 1、用消防专用电话通话，检查通话效果。
- 2、用插孔电话呼叫消防控制室，检查通话效果。
- 3、查看消防控制室、消防值班室等处的外线电话。

（三）消防专用电话常见故障及排除方法

消防专用电话系统包括多线制或总线制电话主机，固定式或手提式电话分机，电话插孔等。常见的故障为，无法通话联络，或者通话音质音量差。

当无法通话联络时，可检查电话主机是否正常，多线制电话主机系统可检查相关线路是否有短路、断路或者接触不良等故障；总线制电话主机系统可检查与总线相连的电话信号模块是否正常。

当通话音质音量差时，可检查线路是否有破损等故障。电话分机是否有故障。电话插孔是否接触不实等故障。

第十节 使用与维护防火分隔设施

一、防火门

(一) 防火门的控制、操作功能及测试方法

1. 功能要求

(1) 防火门门框、门扇应无明显凹凸、擦痕等缺陷，在其明显部位应设有耐久性名牌，内容清晰，设置牢固。(2) 防火门应为平开门，其开启方向必须为疏散方向。(3) 防火门应启闭灵活，单扇门应设置闭门器，常开的双扇及多扇门必须按顺序关闭。(4) 常开的防火门应具有自动关闭功能，其关闭的反馈信号消防控制设备应能接收。

2. 测试方法：(1) 查看每扇防火门的外观。(2) 开启常闭防火门，查看关闭效果。(3) 分别触发两个相关的火灾探测器，查看相应区域电动常开防火门的关闭效果及反馈信号。(4) 疏散通道上设有出入口控制系统的防火门，自动或远程手动输出控制信号，查看出入口控制系统的解除情况及反馈信号。(5) 消防控制室应能显示防火门监控器的工作状态和故障状态等动态信息。

(6) 消防控制室应能显示用于公共疏散的各类防火门的工作状态和故障状态等动态信息。(7) 消防控制室应能控制常开防火门，并能接收和显示其反馈信号。(8) 检查结束后，全部复位，恢复正常状态。

(二) 防火门的维护保养：1、检查门框与墙体有效结合的情况，门体与门杠配合情况，整体有无变形。2、查看外观、关闭效果。3、定期对防火门进行功能测试，及时进行保养和更换，保持防火门功能完整。4、对易腐蚀生锈的防火门部件应定期清洁、除锈、注润滑剂。5、设置防火门前方的地面上应喷涂黄色警示标志，距防火门前方0.5米处的地面上，距离用于划分防火分区0.1米处的地面上均应用黄色油漆喷涂警示区域，在警示区域内禁止摆放柜台和存放商品及杂物。

二、防火卷帘

(一) 防火卷帘的现场启闭

1、手动操作装置：防火卷帘应设有手动操作装置，装置应灵活、可靠。使用手动操作装置控制卷帘启、闭运行时，不得出现滑行撞击现象；手动操作装置安装位置应便于操作，并有明显标志。

2、防火卷帘控制器：当安装在墙上时，其底边距地面高度为1.3m—1.5m；用于防火分隔的防火卷帘控制器的另一侧应安装手动控制装置。防火卷帘控制器应符合火灾报警控制器通用技术条件的要求。

3、火灾探测器组：用于疏散通道上的防火卷帘和横向分隔防火分区的防火卷帘，其两侧均应设置火灾探测器组；用于竖向分隔的防火卷帘（中庭）应在一侧（内侧）设置火灾探测器组。

4、防火卷帘除应有上述控制功能外，还应有温度（易熔金属）控制功能，以保证在火灾探测器或联动装置或消防电源发生故障时，籍易熔金属仍能发挥防火卷帘的防火分隔作用。

（二）防火卷帘的控制、操作功能及测试方法

1、防火卷帘控制器的报警功能

（1）操作方法：用测试工具或采用加烟、加温的方法使防火卷帘控制器负载的感烟、感温探测器分别发出烟、温火灾报警信号，观察防火卷帘控制器的动作及信号显示情况。

（2）测试要求：防火卷帘控制器应能直接或间接地接收来自火灾探测器或消防控制设备的火灾报警信号，发出声、光报警信号。

2、防火卷帘控制器的手动控制功能

（1）操作方法：操作防火卷帘控制器的手动控制按钮，观察防火卷帘的下降、停止、上升等动作情况。

（2）测试要求：防火卷帘控制器手动操作卷帘下降、停止、上升等功能应正常，消防控制设备上防火卷帘信号显示应正常。

3. 现场启动

（1）操作方法：现场手动启动防火卷帘内、外侧手动控制按钮，观察防火卷帘动作情况及消防控制设备信号显示情况。

（2）测试要求：现场手动启动内、外侧手动控制按钮，防火卷帘上升、停止、下降等动作正常，并向控制室消防控制设备反馈其动作信号。

4. 远程启动

（1）操作方法：在控制室手动启动消防控制设备上的防火卷帘控制装置，观察防火卷帘动作情况及消防控制设备信号显示情况。

（2）测试要求：在控制室消防控制设备上手动启动防火卷帘控制装置，防火卷帘停止、下降等动作正常，并向控制室消防控制设备反馈其动作信号。

5. 自动启动

(1) 操作方法：用专用测试工具或采用加烟、加温的方法使火灾探测器组的感烟、感温探测器分别发出烟、温模拟火灾信号，观察防火卷帘动作情况及消防控制设备信号显示情况。

(2) 测试要求：①用于分隔防火分区的防火卷帘，当其火灾探测器组的感烟、感温探测器分别发出火灾报警信号后，防火卷帘由上限位一次降至下限位全闭，并向控制室消防控制设备反馈其动作信号。②用于疏散通道、出口处的防火卷帘，当感烟探测器发出火灾报警信号后，防火卷帘由上限位降至 1.8 米处定位，并向控制室消防控制设备反馈中位信号，当感温探测器发出报警信号后，防火卷帘由中位降至下限位全闭，并向消防控制设备反馈全闭信号；或防火卷帘控制器接到火灾报警信号后，控制防火卷帘自动下降至距地面 1.8 米处停止，延时 5s—60s 后，继续下降至全闭，并向消防控制设备反馈各部位动作信号。

6. 外观检查

(1) 操作方法：手动启动防火卷帘，观察防火卷帘运行平稳性能、启、闭运行速度、噪音以及与地面接触情况等。

(2) 测试要求：⊙防火卷帘的导轨运行应平稳，不允许有脱轨和明显的倾斜现象；⊙双帘面卷帘的两个帘面应同时升降，两个帘面之间的高度差不应大于 50mm；⊙垂直卷帘的电动启闭运行速度应为 2m/min~7.5m/min；其自重下降速度不应大于 9.5m/min。侧向卷卷帘电动启、闭的运行速度不应大于 7.5m/min。水平卷卷帘电动启、闭的运行速度应为 2m/min~7.5m/min；⊙卷帘启、闭运行的平均噪音不应大于 85dB；⊙与地面接触时，座板与地面应平行，接触应均匀，不得倾斜。

7. 手动速放装置

(1) 操作方法：拉动手动速放装置，观察防火卷帘是否具有自重恒速下降功能。(2) 测试要求：防火卷帘卷门机应具有依靠防火卷帘自重恒速下降功能，其不需要太大的操作臂力（其臂力规定不得大于 70N）。

(三) 防火卷帘的维护保养

1、查看外观：(1) 组件应齐全完好，紧固件应无松动现象。(2) 门扇各接缝处、导轨、卷筒等缝隙，应有防火防烟密封措施，防止烟火窜入。(3) 防火卷帘上部、周围的缝隙应采用相同耐火极限的不燃材料填充、封隔。

2. 现场手动、远程手动、自动控制和机械操作应正常，关闭时应严密。

3. 运行时应平稳顺畅，无卡涩现象。

4. 查看防火卷帘的外观及警示区域内是否存放商品或杂物；防火卷帘控制器是否通电，是否设置在自动状态，能否正常运行。

5. 防火卷帘系统应保持连续正常运行，不得随意中断。

6. 正常工作状态下，报警联动控制设备应处于自动控制状态，严禁将联动控制的防火卷帘等防火分隔设施设置在手动控制状态。

7. 检查结束后，全部复位，恢复正常状态。

三、防火阀

（一）防火阀的启闭测试

1. 查看防火阀外观应完好无损，安装牢固。

2. 开启与复位操作应灵活可靠，关闭时应严密，反馈信号应正确。

3. 电动防火阀应在相关火灾探测器动作后自动关闭并反馈信号。

（二）防火阀的控制、操作功能及测试方法

1. 现场关闭防火阀。（1）操作方法：手动操作防火阀上的手动控制装置，观察防火阀动作情况及控制室消防控制设备信号显示情况。（2）测试要求：在防火阀现场手动操作防火阀的关、复位控制装置，防火阀关闭、复位能正常，并向控制室消防控制设备反馈其动作信号。

2. 远程关闭防火阀。（1）操作方法：在控制室消防控制设备上和手动直接控制装置上分别手动关闭防烟分区的防火阀，观察防火阀动作情况及消防控制设备启动的信号显示情况。（2）测试要求：在消防控制室手动启动防烟分区的防火阀，防火阀关闭、复位功能正常，并向消防控制设备反馈其动作信号。

3. 自动关闭防火阀。（1）操作方法：由被试防烟分区的火灾探测器发出火灾报警信号（给探测器加烟），观察防火阀动作情况及消防控制设备信号显示情况。（2）测试要求：当防烟分区的火灾探测器发出火灾报警信号后，该防烟分区的防火阀应能自动关闭，并向消防控制设备反馈其动作信号。

4. 手动复位防火阀。（1）操作方法：手动试验，观察防火阀复位动作情况及消防控制设备信号显示情况。（2）测试要求：现场手动操作防火阀的手动复位装置，防火阀应复位，并向消防控制设备反馈其动作信号。

（三）防火阀的维护保养

1、机械部分：（1）机械部分应定期检查试验，外表锈蚀、变形部位应及时处理。（2）活动部位应加注润滑油，保证其灵活可靠。（3）手动开启阀门试验1—2次，以确认操作系统正常。（4）安装使用一年以上，应检查各种弹簧性能。

2. 电气系统部分应定期检查测试，清除灰尘，紧固螺丝，接通电源操作试验1—2次，以确认系统工作性能可靠，输出讯号正常，否则应及时排除故障。

3. 阀体内不得有杂物，以免影响阀门正常工作。

4. 搬运防火阀、排烟防火阀时，应避免摔碰、重压，以免阀体变形，表面掉漆，附属装置及柔性钢索损伤。仓储堆入不宜倒置重压，应用塑料布包盖好，以防灰尘水分。

第十一节 使用与维护消防电梯

一、消防电梯的用途和紧急情况下使用的控制原理

（一）消防电梯的用途

消防电梯是在建筑物发生火灾时供消防人员进行灭火与救援使用且有一定功能的电梯。以此，消防电梯具有较高的防火要求，其防火设计十分重要。

（二）消防电梯紧急情况下使用的控制原理

消防控制室在火灾确认后，应能控制全部电梯停于首层，并接受其反馈信号。电梯的控制方式有两种，一是将所有电梯控制的副盘显示设在控制室，消防值班人员随时可直接控制；另一种是消防控制室设有电梯控制装置，一般通过消防控制模块实现，火灾确认后，值班人员通过控制装置，向电梯机房发出火警信号和强制全部电梯停于首层的指令。在一些大型公共建筑内，利用消防电梯前的感烟探测器直接联动控制电梯，这也是一种控制方式，但必须注意感烟探测器误报的危险性，最好还是通过消防控制室控制。

（三）消防电梯紧急情况下使用的注意事项

消防电梯通常都具备有完善的消防功能，应在消防控制室和首层电梯门厅明显处设有控制电梯迫降的按钮。在火灾状态下，它可接受指令，及时返回首层，而不再继续接纳乘客，只可供消防人员使用。

二、消防电梯运行功能的测试

（一）消防电梯的运行功能要求：1、首层的消防电梯的迫降按钮，应用透明保护罩，当触发按钮时，能控制消防电下降至首层，此时其他楼层不能呼叫控制消防电梯，只能在轿厢内控制。2、轿厢内的专用对讲电话应正常。3、从首层到顶层的运行时间不应超过 60 秒。4、联动控制的消防电梯，应由消防控制设备手动和自动控制电梯回落首层，并接收反馈信号。

（二）消防电梯的运行功能测试：1、触发首层的迫降按钮，查看消防电梯的运行情况。2、在轿厢内用专用对讲电话通话，并控制轿厢的升降。3、用秒表测量自首层升至顶层的运行时间。4、具有联动功能的消防电梯，分别触发两个相关的火灾探测器，查看电梯的动作情况和反馈信号。

三、消防电梯迫降按钮和专用对讲电话清洁维护

（一）消防电梯迫降按钮的清洁维护要求：消防电梯迫降按钮的清洁维护方法比较简单，一般只需简单擦拭按钮的透明保护罩，或者打开透明保护罩，用吹尘器吹扫按钮盒内部即可。在清洁维

护迫降按钮时，应避免误操作，造成电梯迫降，影响电梯的正常使用。一般要先解除迫降按钮的控制功能，如摘掉控制线，或者将控制功能屏蔽，然后再进行清洁保养，工作完毕后，恢复迫降按钮的功能。也可以在电梯无人使用的夜间或节假日进行清洁维护工作。

（二）轿厢内专用对讲电话的清洁维护方法：轿厢内专用对讲电话的清洁维护，一般用吹尘器吹扫和用潮湿的布擦拭电话机。不要用水冲洗或者湿布擦拭电话机。

第十二节 使用与维护消防供配电设施

一、消防供配电系统基本知识

消防电源是指在火灾时能保证消防用电设备继续正常运行的电源。工业与民用建筑中的消防控制室、消防水泵、消防电梯、防排烟设施、火灾自动报警、自动灭火系统、火灾应急照明、疏散指示标志和电动的防火门、卷帘门、阀门等消防设备用电，都应该按照现行《高层民用建筑设计防火规范》和《建筑设计防火规范》以及《工业与民用供电系统设计规范》的规定对其电源进行设计。

消防设备供电系统应能充分保证设备的工作性能，当火灾时能充分发挥消防设备的功能，将火灾损失降到最小。这就要求对电力负荷集中的高层建筑或一、二级电力负荷（消防负荷），一般采用单电源或双电源的双回路供电方式，用两个 10kV 电源进线和两台变压器构成消防主供电电源。

（一）配电箱和自备发电机基本知识

1、配电箱

低压配电箱是电力系统中最低一级控制和保护设施，是保障电力系统安全运行最基础的一个环节。配电箱和配电柜、配电盘、配电屏等，是集中安装开关、仪表等设备的成套装置。

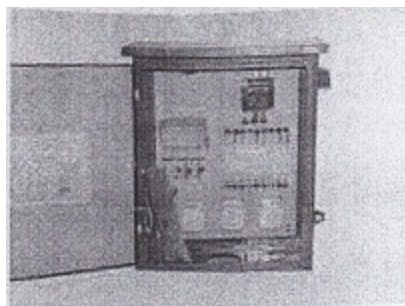


图 3-12-1

（1）配电箱的构成

按电气接线要求将开关设备、测量仪表、保护电气和辅助设备组装在封闭或半封闭金属柜中或屏幅上，构成低压配电装置。将测量仪表和控制、保护、信号等器件按一定规律安装在专业的箱内，便制成配电箱。

（2）配电箱的作用

配电箱是连接电源与用电设备的中间装置，它除了分配电能外，还具有对用电设备进行控制、测量、指示及保护等功能。正常运行时可借手动或自动开关接通或分断电路。故障或不正常运行

时借助保护电器切断电路或报警。借测量仪表可显示运行中的各种参数，还可对某些电气参数进行调整，对偏离正常工作状态进行提示或发出信号。

2、自备发电机

自备发电机一般是指以内燃机作为动力，驱动同步交流发电机而发电的一种独立的发电设备。根据燃油的不同，可分为汽油发电机、柴油发电机两类。其中柴油发电机组是目前应用最广泛的发电设备。

应急发电机组往往用于整个建筑物消防用电设备的总应急电源。允许中断供电时间为秒级别，一类高层建筑应采用自动启动的应急发电机组，启动时间不应大于 30 秒。二类高层建筑当采用自动启动装置有困难时，可采用手动启动装置。

应急发电机组的容量应满足整个建筑物内所有消防设备同时运行时的容量要求。当应急发电机组兼作其他重要设备的备用电源时，还应考虑备用电源的容量，但不是同时使用。例如，高级宾馆重要场所的照明等，当正常城市电源失电时，利用应急发电机组来保证这些重要场所的正常供电，保证正常营业。但是，此时有火警时，应强制性切除这些设备的电源自动切换到消防用电设备上，保证消防设备的紧急运行。

应急发电机组设置的位置及供电电压选择应符合以下要求：①接近负荷中心，一般设在配电所附近。应急发电机组一般采用 AC230/400V 低压供电，并应考虑低压供电的半径。当建筑物体型很大，消防用电设备很多并且分散时，可采用高压应急发电机组供电。②民用建筑可以将应急发电机组设置在地下室，但应考虑消防、通风、设备运输等要求，机房内应设置储油间，其总储存量不应超过 8 小时的需要量。

（二）配电箱和自备发电机部件的检查方法

消防电源和消防供配电系统直接为建筑中所有消防设施设备运行提供动力，其可靠性直接关系到建筑中的消防设施在火灾情况下，能否正常发挥作用。是消防安全检查的重要内容。本章只涉及中级《建（构）筑物消防员》掌握的内容，具体检查内容和方法如下：

1、消防设备配电箱应有区别于其他配电箱的明显标志，不同消防设备的配电箱应有明显区分标识。配电箱上的仪表等显示应正常，开关及控制按钮应灵活可靠。（可由配电室的值班人员带领现场检查识别到位）。

2、自备发电机的检查

（1）检查发电机组的铭牌、仪表、指示灯及控制按钮等是否完好正常；在断电后能否自行启动，可现场测试；（2）检查测试自断电后自动启动的时间是否保证在 30 秒内完成，并检查发电

机运行及输出功率、电压、频率、相位的显示是否正常，试验时间不应超过10分钟。（3）检查各种保证措施，例如燃油的数量（3—8小时油量）、品质是否合格。检查发电机房的通风设施是否完好有效。

二、接地电阻

（一）接地电阻的基本概念

1、接地

一般是指电气装置为达到安全和功能的日的,采用包括接地极、接地母线、接地线的接地系统与大地做电气连接，即接大地；或是电气装置与某一基准电位点做电气连接，即接基准地。接地的类型可分为功能性接地、保护性接地，以及功能性与保护性合一的接地。或按其不同的作用，分为工作接地、保护接地、重复接地、接零、过电压保护接地、防静电接地、屏蔽接地等。

电气接地一般可分成两大类：工作接地和保护接地。

工作接地是指为了保证电气设备在系统正常运行和发生事故情况下能可靠工作而进行的接地。例如380/220V低压配电网中的配电变压器中性点接地就是工作接地，这种配电变压器假如中性点不接地，那当配电系统中一相导线断线，其他两相导线电压就会升高3倍，即220V升高为380V，这样就会损坏用电设备；还有像避雷针、避雷器的接地也属于工作接地范畴，假如避雷针、避雷器不接地或接地不好，则雷电流就不能向大地通畅泄放，这样避雷针、避雷器就不能起防雷保护作用。所以工作接地是为了保证电气设备安全可靠工作必须进行的接地。

保护接地是指为了保证人身安全和设备安全，将电气设备在正常运行中不带电的金属部分可靠接地。这样可防止电气设备绝缘损坏或其他原因使外壳等金属部分带电时发生人身触电事故。无论哪种接地，接地必须良好，接地电阻必须满足规定要求，否则就起不了接地的作用。

2、接地电阻

接地电阻就是电流由接地装置流入大地再经大地流向另一接地体或向远处扩散所遇到的电阻。大地具有一定的电阻率，如果有电流流过时，则大地各处就具有不同的电位。电流经接地体注入大地后，它以电流场的形式向四处扩散，离接地点愈远，半球形的散流面积愈大，地中的电流密度就愈小，因此可认为在较远处（15~20m以外），单位扩散距离的电阻及地中电流密度已接近零，该处电位已为零电位。

接地电阻主要取决于接地装置的结构、尺寸、埋入地下的深度及当地的土壤电阻率。因金属接地体的电阻率远小于土壤电阻率，故接地体本身的电阻在接地电阻中可以忽略不计。

接地电阻的定义：工频电流从接地体向周围大地散流时，土壤呈现的电阻值叫接地电阻 R_0 。接地电阻的数值等于接地体的电位 U_0 与通过接地体流入大地中电流 I_d 的比值。用公式表示为：

$$R_0 = U_0 / I_d$$

当冲击电流或雷电流通过接地体向大地散流时，不再用工频接地电阻而是用冲击接地电阻来度量冲击接地的作用。

3、接地电阻的基本参数

- (1) 电气设备的保护接地 $\leq 4\Omega$
- (2) 变压器中性点直接地 $\leq 4\Omega$
- (3) 重复接地电阻值 $\leq 10\Omega$
- (4) 独立避雷针接地电阻值 $\leq 10\Omega$
- (5) 屏蔽系统接地电阻 $\leq 1\Omega$

(二) 接地电阻的测量方法

接地系统的接地电阻每年应定期测量，始终保持接地电阻符合指标要求。影响接地电阻的因素很多：接地极的大小（长度、粗细）、形状、数最、埋设深度、周围地理环境（如平地、沟渠、坡地是不同的）、土壤湿度、质地等等。为了保证设备的良好接地，利用仪表对接地电阻进行测量是必不可少的，接地电阻的测量方法可分为：电压电流表法；比率计法；电桥法。按具体测量仪器及布极数可分为：手摇式地阻表法；钳形地阻表法；电压电流表法；三极法；四极法。在此主要介绍手摇式地阻表测量法和钳形地阻表法。

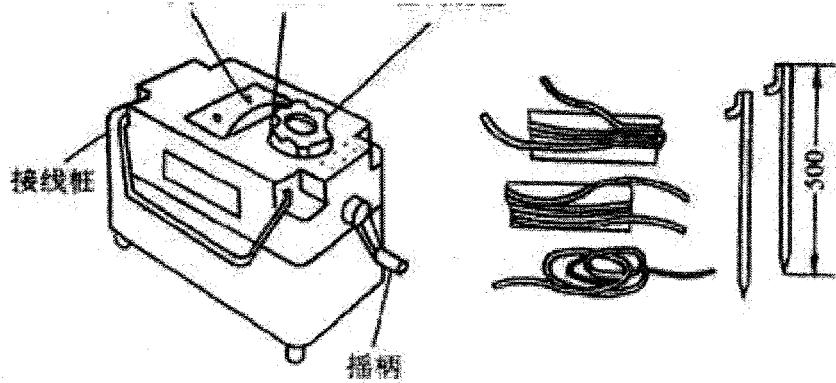


图 3-12-2

1、手摇式地阻表测量方法

接地电阻通常采用 ZC 型接地电阻测量仪（或称接地电阻摇表）进行测量。ZC-8 型测量仪其外形与普通绝缘摇表差不多，也就按习惯称为接地电阻摇表。ZC 型摇表的外形结构随型号的不同

稍有变化，但使用方法基本相同。ZC-8 型接地电阻测量仪的结构如图 3-12-3 所示，测量仪还随表附带接地探测棒两支、导线三根（导线 5m、20m、40m 各一根）。使用方法和测量步骤如下（见图 3-1-4）：



(a) 接地电阻测试仪 (b) 连接线 (c) 测量接地棒

图 3-12-3 CZ-8 犁接地电阻测量仪

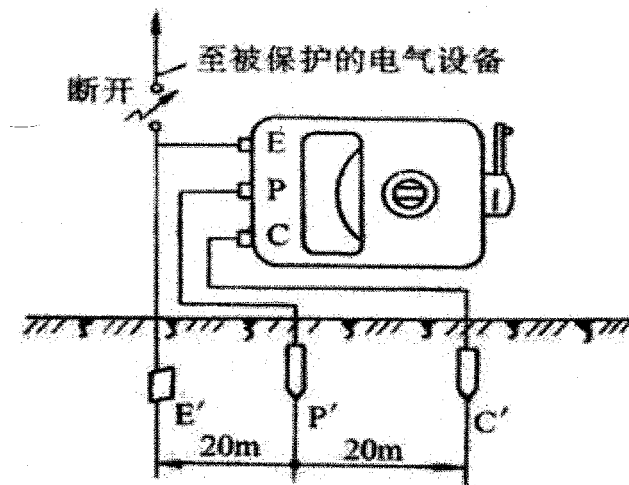


图 3-12-4 用 CZ-8 型接地电阻摇表测量接地电阻

- (1) 拆开接地干线与接地体的连接点，或拆开接地干线上所有接地支线的连接点。
- (2) 将两根接地棒分别插入地面 400mm 深，一根离接地体 40m 远，另一根离接地体 20m 远。
- (3) 把摇表置于接地体近旁平整的地方，然后进行接线。①用一根连接线连接表上接线桩 E 和接地装置的接地体 E'。②用一根连接线连接表上接线桩 C 和离接地体 40m 远的的接地棒 C'。③用一根连接线连接表上接线桩 P 和离接地体 20m 远的接地棒 P'。
- (4) 根据被测接地体的接地电阻要求，调节好粗调旋钮（上有三档可调范围）。

(5) 以约 120 转/分钟的速度均匀地摇动摇表。当表针偏转时，随即调节微调拨盘，直至表针居中为止。以微调拨盘调定后的读数，去乘以粗调定位倍数，即是被测接地体的接地电阻。例如微调读数为 0.6，粗调的电阻定位倍数是 10，则被测的接地电阻是 6Ω 。

(6) 为了保证所测接地电阻值的可靠，应改变方位重新进行复测。取几次测得值的平均值作为接地体的接地电阻。

2、钳形地阻表测量方法

钳形地阻表是一种新颖的测量工具，它方便、快捷，外形酷似钳形电流表，测试时不需辅助测试极，只需往被测地线上一夹，几秒钟即可获得测量结果，极大地方便了地阻测量工作。钳形地阻表还有一个很大的优点是可以对在用设备的地阻进行在线测量，而不需切断设备电源或断开地线。

虽然钳形地阻表测试时使用一定频率的信号以排除干扰，但在被测线缆上有很大电流存在的情况下，测量也会受到干扰，导致结果不准确。所以，按照要求，在使用时应先测线缆上的电流，只有在电流不是非常大时才可进一步测量地阻。有些仪表在测量地阻时自动进行噪声干扰检测，当干扰太大以致测量不能进行时会给出提示。

3、测量注意事项

(1) 手摇式地阻表在使用时，应将接地极与设备断开，以避免设备自身接地体影响测量的准确性，手摇式地阻表可获得较高的精度，而不管是单点接地和多点接地系统。摇测工作应有两人同时进行。

(2) 对于钳形地阻表，其最理想的应用是用在分布式多点接地系统中，此时应对接地系统的所有接地极依次进行测量，并记录下测量结果，然后进行对比，对测量结果明显大于其它各点的接地桩，要着重检查，必要时将该地极与设备断开后用手摇式地阻表进行复测，以暴露出不良的接地极。

钳形地阻表在使用中还应注意以下几点：①注意是否单点接地，被测地线是否已与设备连接，有无可靠的接地回路。开路接地极，不能测量；接地回路不可靠，测量结果不准确（偏高）。②注意测量位置，选取合适的测量点；选取的测量点不同，测得的结果是不同的，测量有时会遇到无处可夹的情况，在条件允许的情况下，可暂断开原地线连线，临时接入一段可夹持的跳线进行测量。③注意“噪声”干扰；地线上较大的回路电流对测量会造成干扰，导致测量结果不准确，甚至使测试不能进行，很多仪表在这种情况下会显示出“Noise”或类似符号。