






干粉灭火系统

产品应用设计手册



本手册根据最新标准编辑，敬请追溯最新版本手册。

本手册比较系统的介绍了上海金盾消防安全科技有限公司的干粉灭火系统的选用、安装、调试和维修保养方面的信息，请选择、购买、安装、调试、使用、维护和保养的各方注意本手册中的重点提示信息（在各章节前用重磅字体列出），以免造成不必要的损失。

“上海金盾消防安全设备有限公司”、“上海金盾消防安全科技有限公司”、“Haidun”、及      Phirex、Fogex®均为上海金盾消防安全科技有限公司所有，任何出于经济目的的非法使（占）用均属于侵权行为，上海金盾消防安全科技有限公司将追究其法律责任。

目录

干粉灭火系统产品

1.干粉灭火系统概述	01
1.1 干粉灭火系统的应用状况	01
1.2 干粉灭火系统的设计原理	01
1.3 干粉灭火系统的灭火原理	04
1.4 干粉灭火系统设备所具备的功能	05
1.5 干粉灭火系统应用适用场合	05
1.6 干粉灭火系统不适宜补救的火灾	06
2. ZFP系列型干粉灭火系统设备简介	06
2.1 ZFP型贮气瓶式干粉灭火系统设备型号	06
2.2 ZFP型干粉灭火系统规格品种	07
2.3 干粉灭火系统的动作原理	07
2.4 柜式干粉灭火系统动作原理简述	09
2.5 干粉灭火系统的组成与特点	09
3.干粉灭火系统的主要部件结构、参数及设计要求	10
3.1 干粉贮罐	10
3.2 充补气转换球阀	11
3.3 干粉释放球阀	11
3.4 选择阀	11
3.5 先导阀组	12
3.6 动力贮气瓶组	13
3.7 动力瓶支架	14
3.8 集流管组件	14
3.9 减压器	15
3.10 压力信号发生器	16
3.11 单向阀	17
3.12 干粉喷嘴	17
3.13 高压金属软管	19
3.14 消防卷盘及干粉喷枪	19
3.15 干粉炮	20
3.16 干粉灭火系统管网附件	20
3.17 安全释放阀	23

4.干粉灭火系统设计的一般要求	23
4.1 干粉灭火系统设备选型	23
4.2 全淹没干粉灭火系统的设计要求	23
4.3 局部应用干粉灭火系统的设计要求	24
4.4 备用干粉灭火系统的设计规定	24
4.5 干粉灭火系统安全规定	24
5.系统检查验收、维护管理及人员培训	25
5.1 设备检查验收	25
5.2 系统检查与验收	25
5.3 维护管理	26
5.4 人员培训	26

1. 干粉灭火系统概述

1.1 干粉灭火系统的应用状况

干粉灭火系统的应用，受到了各发达工业国的重视，早在1952年美国就制定了干粉灭火系统设计规范，日本继美国之后，德国于1962年制定了固定式干粉灭火装置设计规范，英国于1988年制定了干粉灭火系统设计规范，随后意大利、法国等国也先后制定了干粉灭火系统设计规范国家标准。

我国从60年代初开始研究干粉灭火剂的应用技术，产品均以干粉灭火器为主，到1967年我国第一辆敞开式干粉消防车诞生以后，从此派生出手动移动式干粉灭火装置，手动固定式干粉灭火装置，半自动干粉灭火系统等干粉产品。由于国家没有制定统一的规范要求，产品质量不稳定，也无法评定。而且这些产品仅应用于局部保护场所。

1996年7月公安部颁发了《哈龙替代品推广应用技术的规定》以后，以及1997年11月蒙特利尔国际会议决定，为消除哈龙灭火剂对大气臭氧层的破坏作用，尽快淘汰哈龙灭火系统是势在必行，干粉灭火系统被列为哈龙灭火系统的替代物之一开始了广泛的应用。

由于干粉灭火系统具有灭火效率高、速度快，同时干粉具有不导电、腐蚀小，不会对生态环境产生危害等优点，所以干粉灭火系统的应用很快就会被社会认同并采用。

1.2 干粉灭火系统的设计原理

1.2.1 干粉灭火系统的动力源

干粉灭火剂是一种准流体，自身没有能量进入火区进行灭火，也无法用常规的机械动力来驱动它，通常干粉灭火系统采用高压惰性气体作为动力源，高压动力气体通过减压器减压后输入干粉贮罐，与罐内干粉灭火剂按比例充分混合，再由动力气体携带干粉灭火剂，经释放阀、区域分配阀、系统管网、最后经喷放器喷出，扑向火源，在极短的时间内达到灭火之目的。

1.2.2 干粉灭火剂在输送过程中的分离现象

干粉灭火剂在干粉灭火系统管网输送时为气固两相态，由于动力气体和干粉灭火剂的密度相差悬殊，输送过程中，干粉颗粒因自重很快就会下沉积聚，降低干粉的输送速度，而动力气体仍保持原速运行，逐渐摆脱干粉灭火剂，产生气固分离现象。特别是干粉灭火剂在管网输送过程中，遇到阀门、直角拐弯等阻尼时，气固分离现象显得极为突出。产生分离的原因是由于动力气体具有良好的扩散性和曲绕性，而干粉灭火剂不具备这些属性，会在阀门或直角拐弯处出现暂时滞留现象，但会被后续的动力气体推动再次混合，并携带推进。

全淹没干粉灭火系统干粉灭火剂喷射后能均匀充满空间，它所具有的扩散性、曲绕性完全是依靠动力气体的携带及设备结构设计所决定。所以全淹没干粉灭火系统的设计，关键问题是消除和避免气固分离现象。一旦气固两相态介质分离，干粉灭火剂将失去这些特性，就谈不上干粉系统的喷射性能、射程及灭火性能等。

1.2.3 “重新混合，二次分配”输送原理

为了保证干粉灭火系统具有良好的喷射性能，首要的问题就是要解决干粉灭火剂气固两相态在

输送过程中永不分离。只有这样干粉灭火剂才能借助动力气体的特性来提高自身的扩散性和曲绕性。当然特性反应的优劣程度，与干粉灭火剂自身的颗粒细化程度有关联。如超细干粉灭火剂喷射后所表现的扩散性和曲绕性就优于普通干粉灭火剂，有利于形成全淹没空间。所以干粉灭火系统在干粉灭火剂输送过程中常采取“重新混合，二次分配”的多次搅拌原理进行设计。（示意图如下）

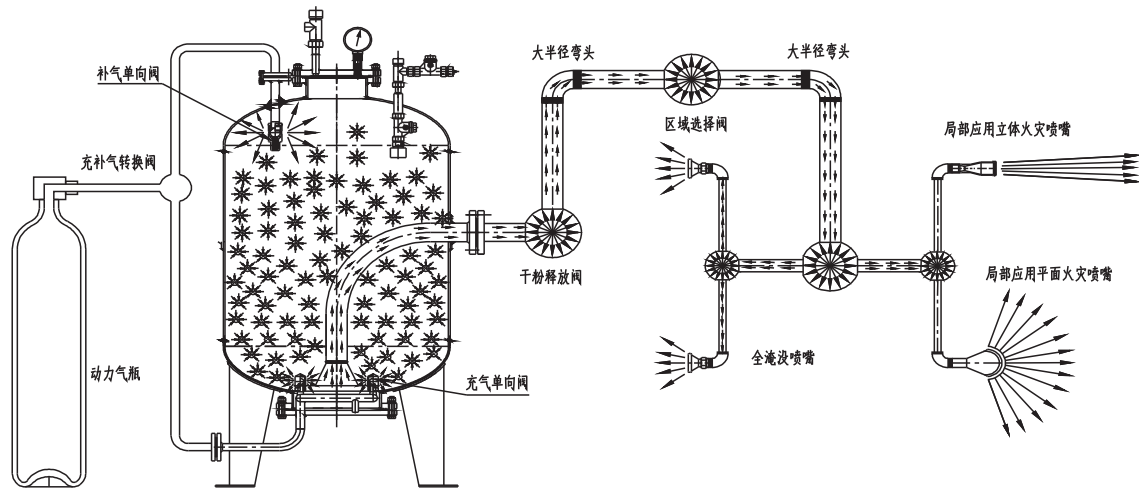


图1 干粉灭火系统“重新混合，二次分配”输送原理图

干粉灭火剂两相态介质在管网输送过程中不断的提供给它一个急剧膨胀空间，使两种介质在此空间内急剧膨胀，重新混合后，二次分配进入不同规格的管道，避免了两相态的分离。这个膨胀过程在整个管网输送全程中反复进行，达到了一路输送一边搅拌的效果。试验证明，未采用上述原理设计干粉灭火系统，干粉灭火剂在输送过程中遇到阻尼和直角拐弯时，易产生气固分离，分离后的干粉灭火剂和输送气体在流经管径20倍行程后，将会与后继的气体重新混合，但混合效果远远不如上述原理的搅拌效果。

1.2.4 充气补气稳压结构设计

传统的干粉灭火系统装备均采用下充气补气结构，喷射强度的变化类似于图2所示干粉罐内部气粉混合比的变化。

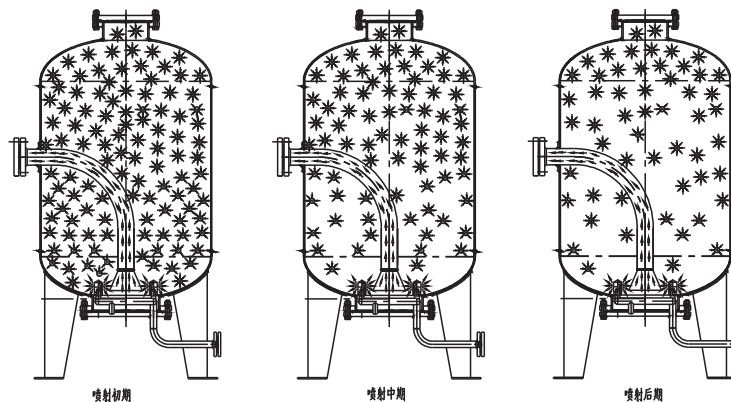


图2 传统干粉灭火系统下充气补气稳压结构设计

传统结构设计在喷射初期喷射强度较大，随着时间的推移，在靠近出粉口处药剂浓度立即稀释，喷射强度迅速下降，也就是说干粉系统的灭火效能迅速降低。这时因为喷射过程中由于补气口和出粉喇叭口均设置在下方的因素而造成，气固比先从干粉罐下方迅速增大，喷射强度曲线急剧下降。通常此种结构所讲的喷射强度一般是指平均喷射强度。不利于控制初期火灾，灭火效果差。

当采用充气补气稳压结构后，就克服了上述的弊病，系统喷射时气固比比较稳定，大大提高了灭火效果。充气补气稳压结构的喷射强度变化类似图3所示干粉罐内部干粉混合比的变化一样。

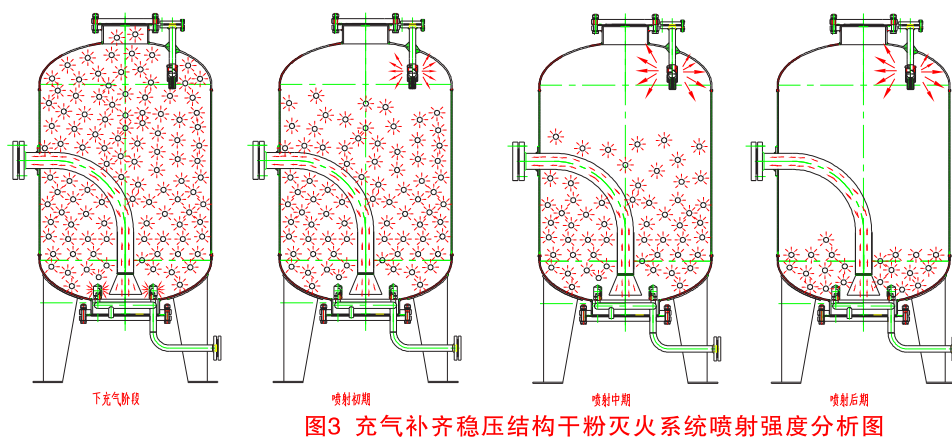
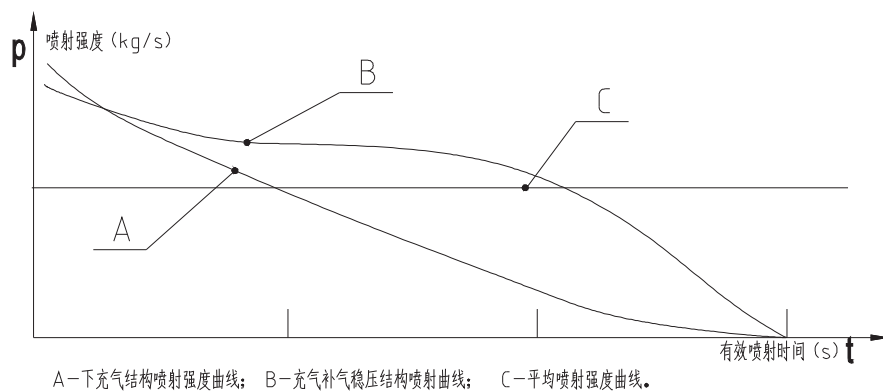


图3 充气补气稳压结构干粉灭火系统喷射强度分析图



A—下充气结构喷射强度曲线； B—充气补气稳压结构喷射曲线； C—平均喷射强度曲线。

图4喷射曲线分析示意图

当防护区发生火灾时，干粉灭火系统启动，动力气体开始向干粉贮罐内充气增压，动力气体与罐内干粉灭火剂按一定的比例充分均匀混合，当干粉罐内的压力值达到额定压力时，系统干粉释放阀开启，干粉进入管网，同时充气补气转换阀切换，停止下充气，干粉罐上方开始补气。这时干粉罐上方的气固混合比将迅速减小，后续补压的氮气将迫使干粉罐内已混合好的气固两相态灭火剂从干粉罐下方喇叭口进入内吸管，不会迅速稀释干粉混合浓度，混合灭火剂再经干粉释放球阀、系统管网等部件，最后经系统喷放器喷出进行灭火。

采用充气补气稳压结构后，干粉灭火系统在一定的时间阶段内喷射强度很高，能很快控制火

势，将大火扑灭。（如图4中的B喷射曲线）

干粉灭火系统采用充气补气稳压结构，干粉混合体在系统管网输送过程中形成两种不同介质输送区间。前段区间为输送干粉灭火剂混合体介质，两相态混合比比较稳定，干粉含量浓度高。此区间占干粉系统喷射全过程的64%，喷出的干粉灭火剂可直接参与灭火扑救工作。后段区间为输送干粉灭火剂的动力气体，只起着干粉混合体的远距离输送以及干粉灭火剂输送过程中的压力损失的补偿作用，不参与火灾的扑救工作。此区间占整个干粉喷射过程的35%左右，其工作压力值 $\leq 0.65\text{MPa}$ 。正因为后段区间均为动力气体，因此它也起到了整个系统管网的吹扫作用。当采用此结构设计的干粉灭火系统时，在计算动力气体设计用量时，可以不考虑管网吹扫用气量。

在前后两个区间之间还存在一个无边界过渡隔离区，此区间占整个系统管网喷射的1%~2%左右，此区间含干粉量极少，不能参与火灾扑救工作。只起到前后两种介质的隔离作用，所以也称之隔膜区。此区间的压力值范围为0.5~0.65MPa，它是干粉灭火系统喷射工作压力的下限值。

综上所述，采用充气补气稳压结构形式设计的干粉灭火系统装备，对提高干粉灭火系统的输送距离及减少管网输送的压力损失是有利的。

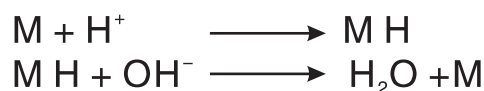
1.3 干粉灭火系统的灭火原理

干粉灭火系统是依靠高压惰性气体与干粉灭火剂混合、并携带干粉灭火剂扑向火源进行灭火。在灭火过程中，粉雾与火焰接触，发生一系列的物理和化学反应，从而阻断燃烧的链式反应。这些反应均为吸热过程，吸收火焰中的部分热量。同时分解出一些非活性气体，如二氧化碳气体、水蒸汽等，对燃烧的氧浓度也具有一定的稀释作用，从而达到灭火的效果。干粉灭火系统在整个灭火过程中灭火机理有三。

1.3.1 对有焰燃烧的抑制作用

有焰燃烧是一种链式反应，以烃类为例，燃烧分子在高温作用下吸收活化能被活化，分子能量产生分裂撞击，加剧其它燃烧分子被活化的速度。这些活性离子在氧存在的环境中，会生成自由基或者活性基（如 OH^- ， H^+ ），并靠这些具有很高能量的自由基连续传播反应，维持燃烧继续进行。

当干粉灭火剂喷入火焰后，进入燃烧区与火焰混合，干粉灭火剂中的无机盐是对燃烧反应的不活性物质，快速扑捉活性自由基（ OH^- ， H^+ ），减少活性自由基数量。反应式如下：



式中：M代表灭火组分，M是由惰性气体和各种干粉灭火剂混合而成。也就是说，火焰中的活性自由基（ OH^- ， H^+ ）在M的作用下，结合成不溶性的水分子，使得燃烧中的自由基减少。当干粉灭火系统喷射浓度高时，不活性物质浓度高，与火焰中自由基接触就充分，上述反应加快。当自由基（ OH^- ， H^+ ）消除的速度大于燃烧分子相互碰撞生成自由基的速度时，链式反应被终止，火焰即被熄灭。

1.3.2 干粉灭火剂对表面燃烧物质的覆盖灭火作用

磷酸铵盐ABC干粉灭火剂不仅可以扑灭有焰燃烧，而且还能扑救一般固体物质表面燃烧火灾。

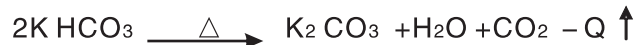
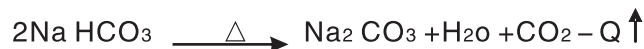
下面以磷酸二铵为例，其晶体粉粒喷放到灼热的燃烧物表面时，将会发生一系列反应：



上述反应生成的偏磷酸（ HPO_4 ）和聚磷酸盐在高温下被溶化于固体表面，并形成玻璃球状的覆盖物，它能渗透到燃烧物的细孔中，将固体表面与周围空气中的氧隔开，从而使燃烧窒息。此种反应类同燃气式干粉灭火设备干粉罐内，燃烧室排出的高温燃气与干粉灭火剂反应生成隔膜式覆盖物类似。

1.3.3 冷却和稀释作用

干粉灭火系统救火时，喷射的气粉两相态混合物在火焰中灭火时，干粉灭火剂中基料在火焰高温作用下，会产生下列分解反应：



从反应式看出，钠盐和钾盐在燃烧区吸收大量的热，并放出大量的水蒸汽和二氧化碳气体，起到了冷却和稀释可燃气体的作用。

可见干粉灭火剂在参与灭火的过程中，起着一系列复杂的物理反应和化学反应，灭火效能很高，应用范围极广。

1.4 干粉灭火系统设备所具备的功能

- a. 干粉系统控制柜设有自动/手动转换开关功能；
- b. 干粉灭火系统具有自动启动、手动启动、应急启动等联动功能；
- c. 干粉系统可应用于独立单元灭火系统，也可应用于组合分配保护灭火系统；
- d. 干粉系统可应用于全淹没灭火系统；
- e. 干粉灭火系统可应用于局部保护灭火系统。

1.5 干粉灭火系统应用适用场合

a. 干粉灭火系统应用范围广，对A、B、C、D、E五类火灾均可应用，但应用较为广范的仍是B、C类火灾及特种火灾。

b. 干粉灭火系统反应快，灭火效率高，多用于易燃、易爆物质的生产车间及存放场所。

c. 干粉系统适用于扑救压力喷射的火灾。

d. 干粉系统可用来扑救那些易溶化、怕潮解的易燃物质，这些物质不宜采用水系统、泡沫系统进行扑救。

e.干粉系统可在不切断电源情况下扑救电器火灾。即消防人员距电器火灾5米处，扑救5万伏电器火灾是安全无恙的。

f.当干粉灭火系统充装D类氯化钠等干粉时，可扑救金属火灾。

g.干粉灭火系统可在超低温和高温环境中喷射扑救火灾。

h.全淹没干粉灭火系统不受防护区容积大小的限制。

i.干粉灭火系统可远距离输送，所以设备贮存间可远离防护区。

j.干粉灭火剂可长期存放不会变质失效。

1.6 干粉灭火系统不适宜扑救的火灾

a.不能扑救自身能够释放氧气或者提供氧源的化合物火灾。如硝化纤维、过氧化物等。

b.在未装氯化钠等D类干粉灭火剂时，不能扑救钠、钾、锆、钛、镁等金属火灾。

c.不能扑救深位阴燃物质火灾。

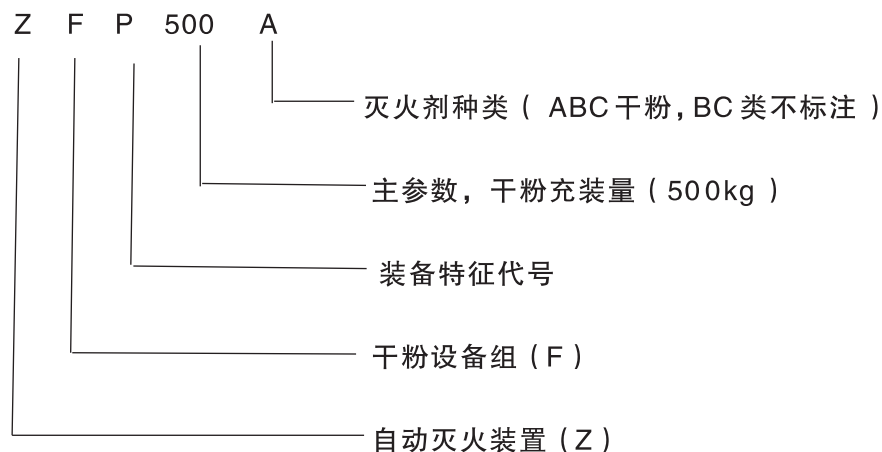
d.不宜扑救精密仪器、精密设备等场所的火灾，以免影响其设备精度与灵敏性。

2. ZFP系列型干粉灭火系统设备简介

2.1 ZFP型贮气瓶式干粉灭火系统设备型号

2.1.1 干粉灭火系统产品型号编制方法

例如ZFP500型干粉灭火系统编号：



2.1.2 装备特征代号

序号	结构型式	代 号
1	贮气瓶式	P
2	贮压式	Y
3	燃气式	R

2.1.3 主参数 (干粉充装量kg)

150、200、250、300、500、750、1000、1500、2000、3000等。

2.1.4 常用灭火剂种类

序号	名称	适应灭火类型	别名
1	碳酸氢钠干粉	B.C	小苏打、钠盐干粉
2	磷酸氨盐干粉	A.B.C	多用途干粉
3	氨基干粉	B.C	
4	氯化钾干粉	B.C	钾盐干粉
5	氯化钠干粉	D.B.C	金属 D 类干粉

2.2 ZFP型干粉灭火系统规格品种

ZFP型贮气瓶式干粉灭火系统常用规格有十种：

ZFP150型、ZFP200型、ZFP250型、ZFP300型、ZFP500型、
ZFP750型、ZFP1000型、ZFP1500型、ZFP2000型、ZFP3000型。

2.3 干粉灭火系统的动作原理

2.3.1 单元独立系统

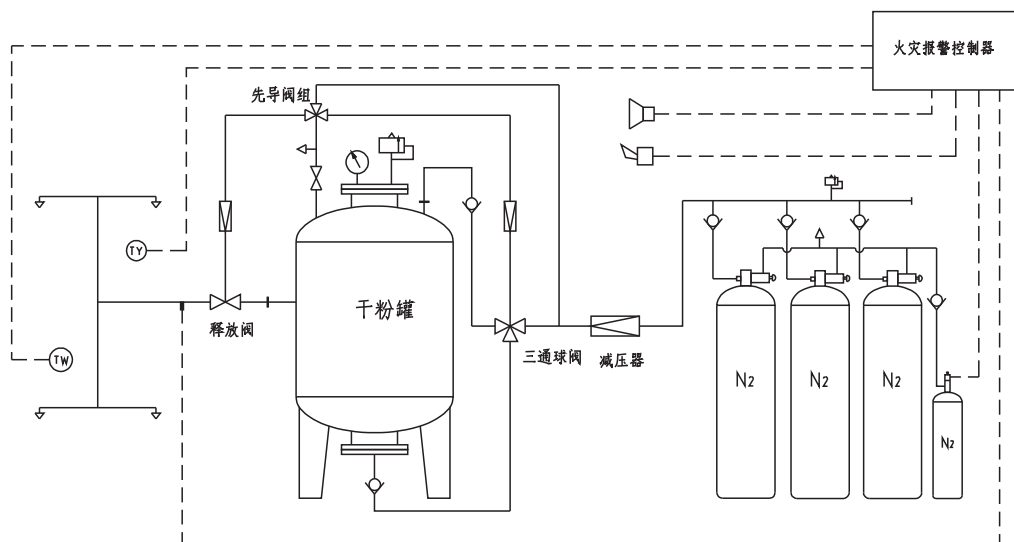


图5单元独立灭火系统原理图

a. 探测器 - 当防护区发生火情时，首先是探测器动作。干粉系统常用的火灾探测器有两种，一种是感烟感温复合探测器，另一种是红外紫外复合探测器。使用时根据不同的场合选择不同的火灾探测器。探测器接收到火灾信号时，立即传送到系统火灾探测控制器。

b. 火灾报警控制器 - 当火灾报警控制器接收到单一火警信号时，预警信号灯亮，同时发出报警信号，设备并不启动；当火灾报警控制器接收到复合火警信号时，火警信号灯亮，控制器发出设备启动指令。

c. 电磁启动阀 - 电磁启动阀具有电动、手动双重功能。电磁阀启动后，动力气体使其它动力贮瓶组联动，动力气体经金属软管、输气单向阀进入集流管。

D.减压器 – 动力气体由集流管进入减压器，将供气压力由13Mpa，减至1.6Mpa。

e. 充补气转换球阀（三通球阀） – 经减压后的动力气体经此阀向干粉贮罐进行下充气，使罐内的干粉灭火剂与动力气体充分混合。

f. 先导阀组 – 当干粉罐内压力达到1.4Mpa时，先导阀组按顺序动作，控制气体开启干粉释放球阀，并切换充补气转换球阀为上补气。

g. 干粉释放球阀 – 干粉释放阀开启后，干粉灭火剂流经干粉系统管网，最后经喷放器喷出进行灭火。

h. 喷放器是指干粉喷嘴、干粉喷枪、干粉炮等部件。干粉灭火剂最后经喷放器喷出进行灭火。

2.3.2 组合分配干粉灭火系统

组合分配系统动作原理同上，只是增加一组选择阀而已。那个防护区发生火情，那个选择阀开启，干粉灭火剂通过选择阀、系统管网，最后经喷放器喷出进行灭火。工作原理图如下。

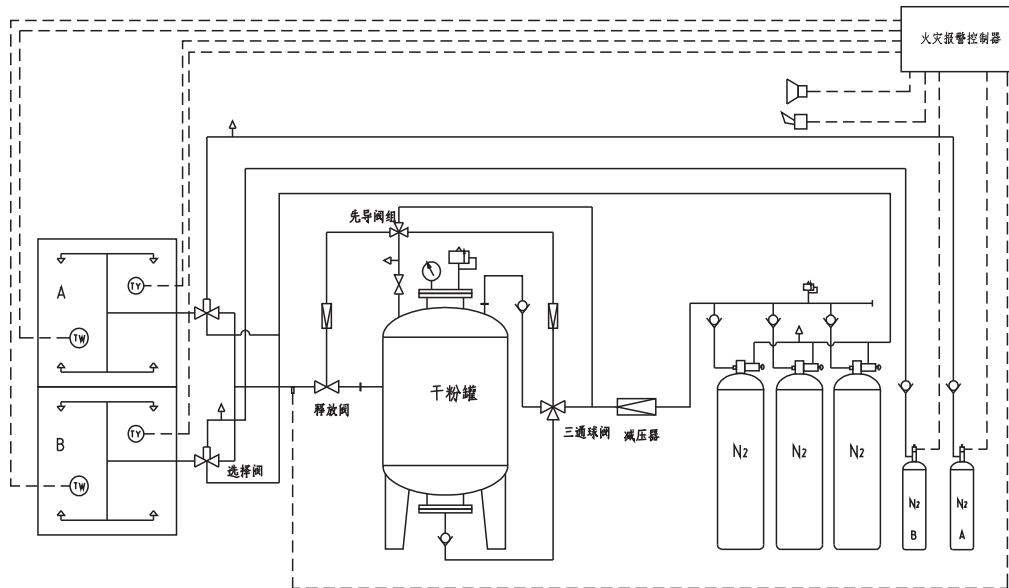


图6组合分配灭火系统原理图

2.3.3 干粉炮/枪灭火系统

干粉炮/枪灭火系统一般设计为手动操作，喷放器为干粉炮和干粉枪，其余系统动作原来同单元独立系统。工作原理图如下。

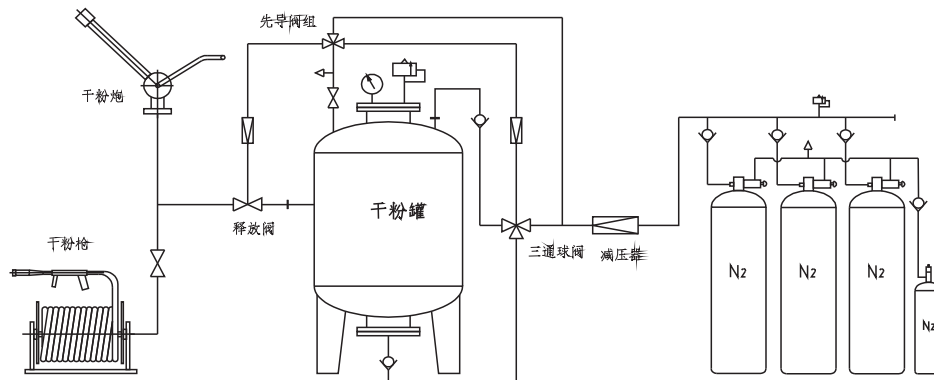


图7 干粉炮/枪灭火系统原理图

2.4 柜式干粉灭火系统动作原理简述

柜式干粉灭火系统主要应用于全淹没防护区的容积不大于385立方米的密闭空间。或者是干粉灭火剂设计用量不大于250kg的局部保护灭火系统。

其动作原理是：当干粉系统控制柜接受到火灾信号后，立即发出设备启动命令，启动阀开启，动力气体经启动阀门、输气管、单向阀等，向干粉贮罐内充气增压。使干粉罐内的干粉与动力气体充分混合，当干粉罐内的压力值达到1.0~1.2MPa时，干粉罐内设置的自爆膜片爆破，干粉灭火剂立即进入管网系统。当干粉灭火剂流经管网时，夹杂在干粉灭火剂内的废膜片被废料收集仓收集，最后干粉灭火剂从喷嘴喷出，进行灭火。

柜式干粉系统结构简图如下：

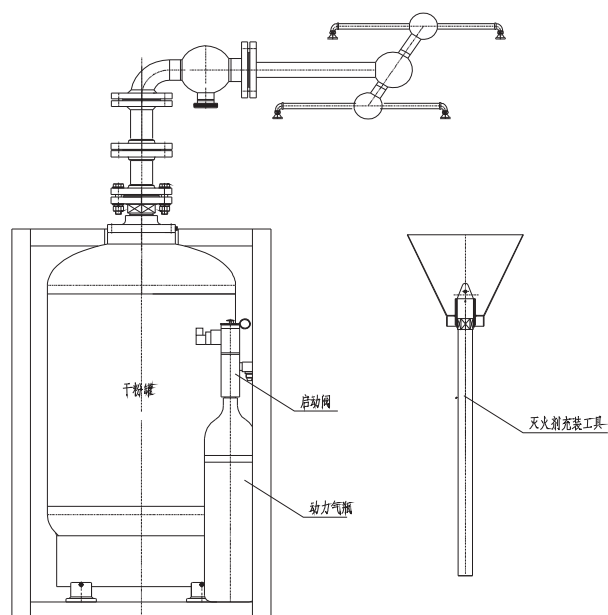


图8柜式干粉系统结构简图

2.5 干粉灭火系统的组成与特点

2.5.1 干粉灭火系统的组成

干粉灭火系统主要由干粉贮罐、动力贮气瓶组、启动瓶组、充补气转换球阀、干粉释放球阀、减压器、单向阀、先导阀组、干粉喷放器等部件组成。

2.5.2 金盾公司干粉灭火系统的特点

- a.干粉罐设计采用充气补气稳压结构，提高了干粉灭火系统的各项性能指标及灭火效能；
- b.系统喷射强度大，气固比稳定，灭火效率高；
- c.干粉灭火系统喷射后干粉剩余率极小；
- d.管网附件独特设计，避免了干粉气固两态在管网输送过程中的气固分离现象；
- e.导流锥全淹没喷嘴设计，有利于干粉全淹没的形成。

3.干粉灭火系统的主要部件结构、参数及设计要求

3.1 干粉贮罐

干粉贮罐是用来贮存干粉灭火剂的，它由干粉罐、充气阀、补气阀、安全释放阀、压力表等组成。适用介质干粉、氮气及二氧化碳气体。

干粉罐外观图：

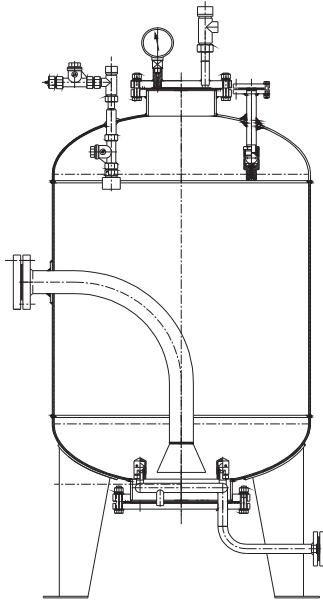


图8 干粉贮罐结构图



图9干粉储罐结构简图

干粉罐主要技术参数

型号	设计压力 (MPa)	干粉罐容积 (L)	干粉充装量 (kg)	额定工作压力 (MPa)	最低工作压力 (MPa)	力使用温度 (°C)
ZFP150	1.6	165	150	1.0~1.2	0.5	-20~+55
ZFP200		220	200			
ZFP250		275	250			
ZFP300		330	300	1.4		
ZFP500		550	500			
ZFP750		825	750			
ZFP1000		1000	1000			
ZFP1500		1500	1500			
ZFP2000		2000	2000			
ZFP3000		3000	3000			

3.2 充补气转换球阀

充补气转换球阀是干粉系统的部件之一，主要负责干粉贮罐的充气与补气的切换，及动作信号反馈功能。它由气动三通球阀、执行器、减压器、信号指示器等组成。

3.3 干粉释放球阀

干粉释放阀是干粉灭火系统的主要部件之一，主要负责干粉罐内干粉的释放，当干粉罐内的压力升至额定工作压力时，干粉释放阀将自动开启，干粉灭火剂进入管网，最后经喷放器喷出进行灭火。干粉释放阀是由V型或T型气动球阀与执行器、减压器、信号指示器等组成。

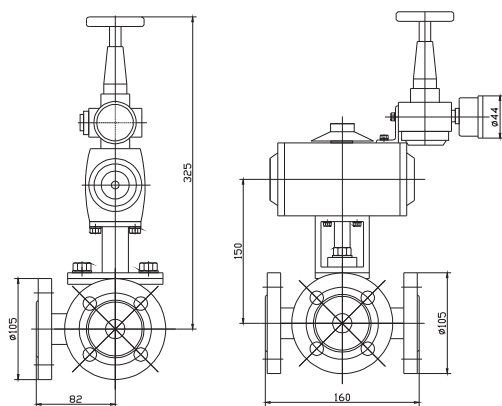


图10 充补气转换球阀



充补气转换球阀

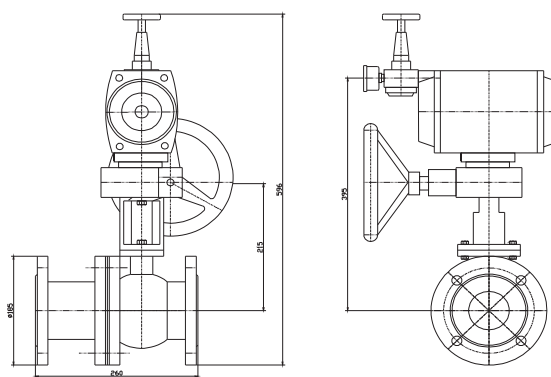


图11 干粉释放球阀



干粉释放球阀

3.4 选择阀

干粉系统选择阀主要应用于组合分配系统，它是根据干粉灭火系统的设计原理专门设计的，所以又称干粉专用选择阀。主要规格有XZF65型，XZF100型两种。选择阀外形图如下所示。

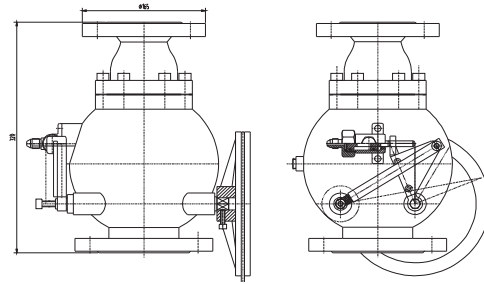


图12 干粉释放球阀

干粉选择阀参数表：

型号	设计压力 (MPa)	公称通径 (mm)	工作压力 (MPa)	开启压力 (MPa)	法兰连接螺 栓数量
XZF65	1.6	65	1.4	1.0	4 × M16
XZF100	1.6	100	1.4	1.0	8 × M16

3.5 先导阀组

先导阀组是系统喷放干粉的定压启动装置，主要由先导阀、低压泄漏阀、安全阀（定压开启）、过滤器及滤网组件等组成。

当干粉罐内压力达到1.4MPa时，安全阀开启，使先导阀打开，控制管路气体经先导阀后，开启干粉释放球阀（气动），同时使充补气转换球阀（气动）切换系统至上补气状态。

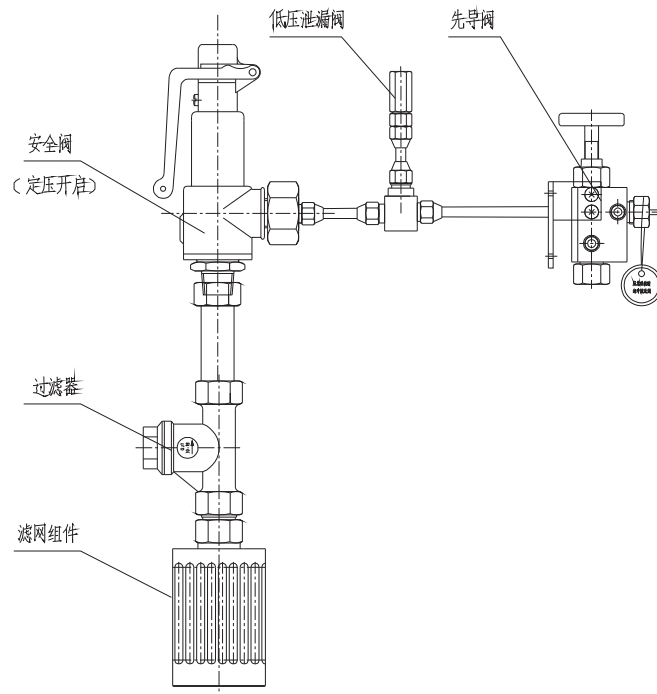


图13 先导阀组

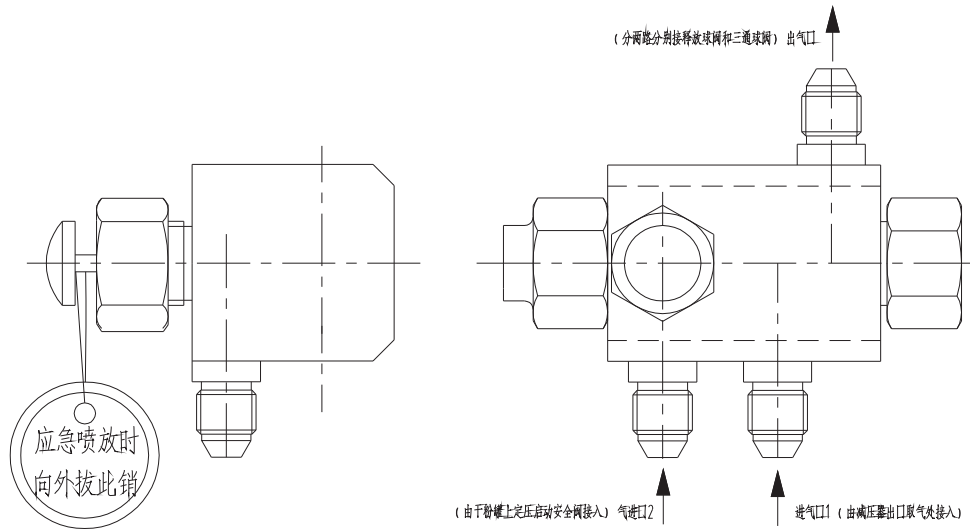


图14 先导阀

3.6 动力贮气瓶组

动力贮气瓶组是由动力瓶、动力瓶支架、集流管等组成，主要作用是给干粉系统提供动力气源的。主要参数及外形图如下：

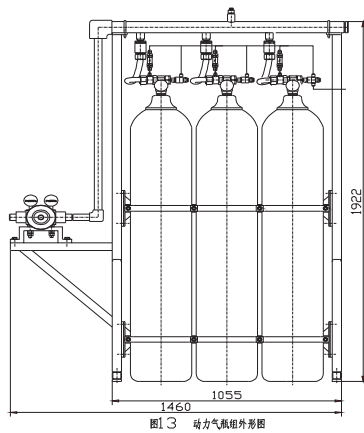


图15 动力贮气瓶组



动力瓶的数量从下表中选取：

型号	动力气体	瓶数与容积	充装值
ZFP150	二氧化碳	1 × 7.5L	4500g
ZFP200		1 × 9L	6000g
ZFP250		1 × 12L	7500g
ZFP300	氮气	2 × 70L	13MPa
ZFP500		3 × 70L	
ZFP750		4 × 70L	
ZFP1000		4 × 70L	14.3MPa
ZFP1500		7 × 70L	13MPa
ZFP2000		9 × 70L	
ZFP3000		14 × 70L	



3.7 动力瓶支架

动力瓶支架是用来固定动力贮瓶、集流管、减压器等部件，采用型钢焊接而成的框架。根据安装形式不同，可分为单排、双排两种。（结构同气体灭火系统钢瓶组支架）。

型号	瓶数	长	宽	高
ZFP300	单排2瓶	1170	445	1862
ZFP500	单排3瓶	1460	445	1862
ZFP750	单排4瓶	1750	445	1862
ZFP1000	单排4瓶	1750	445	1862
ZFP1500	单排7瓶	2620	445	1862
ZFP2000	单排9瓶	3200	445	1862
ZFP3000	单排14瓶	4650	445	1862

3.8 集流管组件

集流管用来汇集动力贮气瓶组释放的气体，以便满足减压器的供气量，然后将动力气体输送给高压减压器进行减压，减压后的气体按不同需求量供给输气管路和气控管路。

集流管上配有安全释放阀，主要预防高压管路区域的以外超压，确保系统安全。集流管结构图及参数表如下。

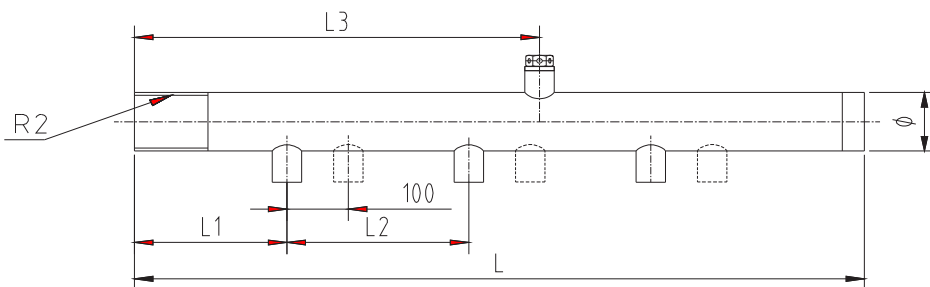


图16 集流管组件

型号	钢瓶数量	L	L1	L2	L3	钢管规格	连接螺纹	设计压力MPa
ZFP300	2-70L	760	150	290	300	Φ60×4.5	Rc1	15
ZFP500	3-70L	1050	150	290	550	Φ60×4.5	Rc1	15
ZFP750	4-70L	1340	150	290	550	Φ60×4.5	Rc1	15
ZFP1000	4-70L	1340	150	290	550	Φ89×5	Rc1	15
ZFP1500	7-70L	2210	150	290	880	Φ89×5	Rc1	15
ZFP2000	9-70L	2790	150	290	1160	Φ89×5	Rc1	15
ZFP3000	14-70L	4240	150	290	2040	Φ89×5	Rc1	15

备注：1.表中数据为单排集流管尺寸。

2.当采用双排集流管时，应距单排接头100毫米处，加焊接头即可。

3.9 减压器

减压器是干粉灭火系统的主要部件之一，它关系到系统管网、系统部件的安全，并能准确无误、可靠地将动力气源供给系统部件。干粉系统的减压器一般分为两级，第一级是将高压气体由15MPa降至1.6MPa，以满足干粉贮罐的设计要求，第二级是将1.6MPa的压力降至0.8MPa，以满足各种阀门执行器的设计要求。二级减压一般为阀门配带。

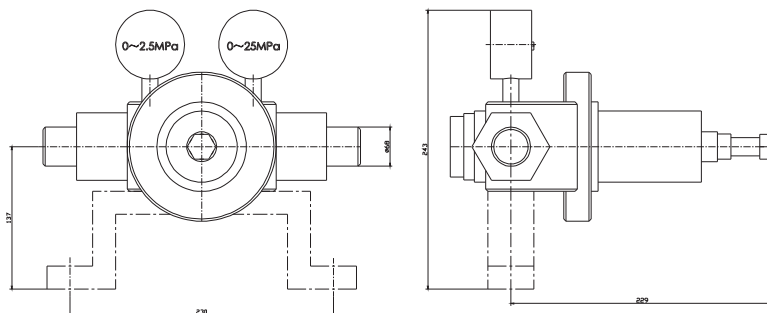
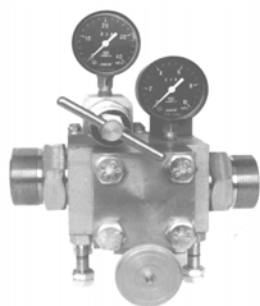
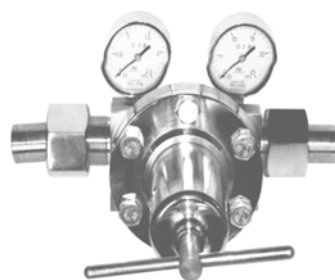


图17 YQKG-866空气减压器外形图



525Q44-57



YQKQ-866

型号		QTYH-15	YQK-16	YQKG-476	YQKG-866	525Q44-57	525Q44-73
项目		减压器技术参数					
适用介质		氮气、空气、二氧化碳气体					
最高输入压力 (MPa)		4	15	25 (15)	10~20	8~20	20
输出调节压力 (MPa)		0~2.5	0.6~4	0.5~3.5	0.1~2	1~4	9~12
公称流量 (m ³ /h)			1000	1800	3000	7000	18000
配表 (MPa)	输入	无	0~25	0~40	0~25	0~40	0~40
	输出	4	0~6	0~6	0~2.5	0~10	0~25
重量 (kg)			4	16.5	8.5	16	16
外形尺寸 (cm)		60×90 ×135	22×14.5 ×17.5	φ24×22	548×564 ×243	32.2×26.4 ×25.1	32.2×26.4 ×25.1
连接尺寸 (mm)	输入	Rc1/2	φ14	M39×2	M39×2 (φ34)	M48×2 (φ48)	M48×2 (φ48)
	输出	RC1/2	φ8		M39×2 (φ25)	M42×2 (φ42)	M42×2 (φ42)
工作温度范围		0℃ ~ +45℃					

3.10 压力信号发生器

压力信号发生器由本体、电动开关、弹簧、活塞等组成。一般安装在干粉系统的管道上，（尽量接近于防护区）干粉喷射后它可将信号反馈到系统控制柜，显示干粉灭火剂已进入管网或者防护区。

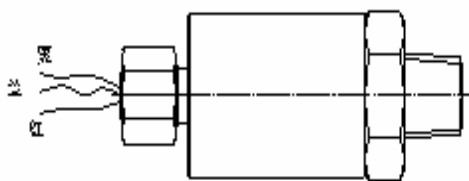


图18 压力信号发生器

压力信号发生器参数表

型号	设计压力 (MPa)	动作压力 (MPa)	触点容量		螺纹接口
			电压 (V)	电流 (A)	
ZEYQ	15	≤0.5	DC24	3	R1/4

3.11 单向阀

单向阀主要是控制输送介质流动方向的，干粉灭火系统的单向阀有两种，即A型和B型。A型单向阀又称气单，通径约5~6毫米，主要用于干粉系统气控管路上，依次完成系统中各阀门的开启和关闭。B型单向阀为输气单向阀，通径较大（约12毫米），主要用于高压金属软管与集流管的连接处。B型单向阀在管路中还起着防止气体倒流作用。

单向阀由阀体、阀芯、弹簧及密封件组成。

单向阀外形图如下：

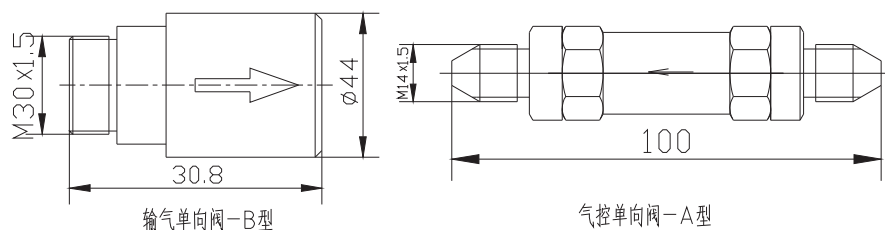


图19 单向阀外形图



气控单向阀-B型



气控单向阀-A型

单向阀主要参数表

型号	名称	设计压力 (MPa)	公称通径 (mm)	动作压力 (MPa)	连接螺纹
ZEQD6/6	气控单向阀	6	6	≤ 0.1	M14 × 1.5
YD12/15	输气单向阀	15	15	≤ 0.2	进口尺寸: M30×1.5 出口尺寸: R3/4

3.12 干粉喷嘴

喷嘴主要用来喷射灭火剂进行灭火的，一般安装在防护区内或者保护对象周围。使用时根据干粉系统灭火形式选择不同的喷嘴。喷嘴外形及性能参数。

3.12.1 全淹没喷嘴外形图及性能参数表

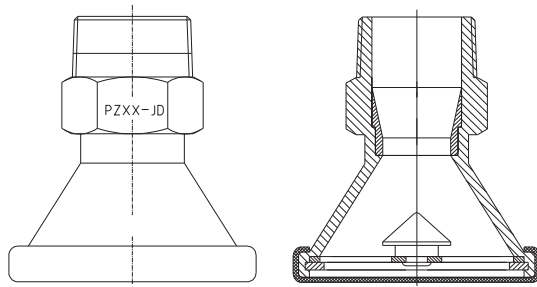


图20 全淹没喷嘴结构图

全淹没应用干粉喷嘴参数表

应用系统	喷嘴型号	螺纹尺寸	喷射强度 (kg/s)	喷嘴限高 (m)			保护面积 (m ²)
				Hmin	额定H	Hmax	
全淹没喷嘴架空型应用	PZ6	R1	0.33	1.25	1.86	2.47	Fmax=2H ²
	PZ8		0.51	1.43	2.14	2.86	
	PZ10		0.68	1.60	2.38	3.15	
	PZ12		1.22	1.95	2.87	3.80	
	PZ14		2.25	2.35	3.53	4.70	
	PZ17		2.84	2.01	3.55	5.09	
	PZ19		3.40	2.58	3.99	5.39	

3.12.2 局部应用喷嘴外形图及参数表

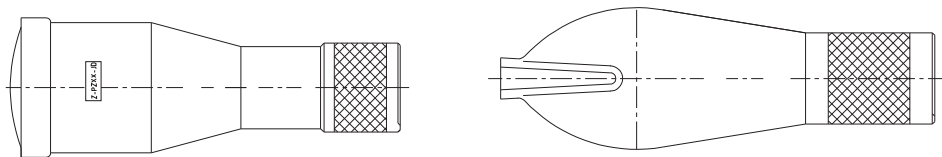


图21 直筒式喷嘴和鸭嘴式喷嘴外形图



直通式喷嘴



鸭嘴式喷嘴

局部应用喷嘴参数表

应用系统	喷嘴型号	螺纹尺寸	喷射强度 (kg/s)	喷嘴试验高度 (m)	喷嘴射程 (m) 及喷嘴包容角
局部应用系统	Z-PZ14	M30X1.5	2.25	1.2 (喷嘴试验高度)	L ≥ 12
	Z-PZ17		2.78		
	Z-PZ19		3.65		
	Y-PZ17		2.78	最大包容角 α=130°	
	Y-PZ19		3.60		
	Y-PZ22		6.00		

3.13 高压金属软管

高压金属软管主要用于连接动力储瓶阀门与单向阀，将动力瓶的气体汇集于系统集流管，起着高压缓冲和微调距离的作用。它由高压胶管、接头及外表面防静电的金属网组成。高压金属软管的外形图及参数表如下：

型号	公称通径 (mm)	公称压力 (MPa)	连接螺纹	长度 (mm)
ZHRG-16/400	16	15	M30×1.5	400

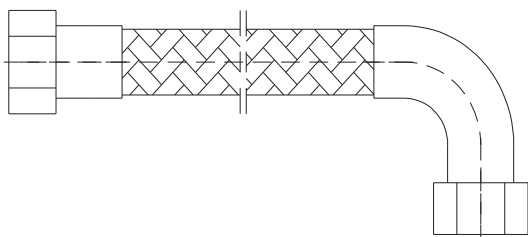


图22 高压金属软管



3.14 消防卷盘及干粉喷枪

干粉灭火系统应用于局部保护时，为了满足易燃物和防护区局部零星火灾扑救，有时需配置干粉喷枪和消防卷盘等部件。消防卷盘与干粉喷枪一般是配套使用，其基本参数如下：

序号	项 目	参 数
1	绞盘外径 (mm)	Φ472
2	绞盘芯轴直径 (mm)	Φ200
3	绞盘间距 (mm)	500
4	额定工作压力 (MPa)	1.6
5	胶管长度 (m)	≥30
6	胶管内径 (mm)	25
7	干粉枪接口口径 (mm)	20
8	喷枪喉径 (mm)	13
9	喷枪工作压力 (MPa)	0.8~1.4
10	干粉枪喷射强度 (kg/s)	≥2.5
11	干粉枪射程 (m)	≥12
12	消防卷盘外形尺寸 (mm)	605×681×521
13	干粉枪外形尺寸 (mm)	616×Φ62×181
14	消防卷盘柜体外形尺寸 (mm)	862×622×1300

3.15 干粉炮

当干粉灭火系统需要远距离扑救火灾时,应采用干粉炮。干粉炮常用规格有:FP20型(即1吨干粉炮)、FP30型(即2吨干粉炮)、FP40型(即3吨干粉炮)。

干粉炮的性能参数表:

干粉充装量 (kg)	工作压力范围 (MPa)	喷射强度 (kg/s)	射程 (m)	手动回转角度 (°)	发射仰角 (°)	发射俯角 (°)
500	0.5~1.6	≥20	≥20	360°	45°	-15°
750			≥20			
1000			≥25			
1500			≥30			
2000			≥35			
3000			≥40			

3.16 干粉灭火系统管网附件

3.16.1 大半径弯头

干粉系统管网拐弯处不宜采用直角弯头,如果空间允许尽量采用弯管代替弯头。当需要采用弯头时,建议采用钢制冲压焊接弯头,规格参数表如下:

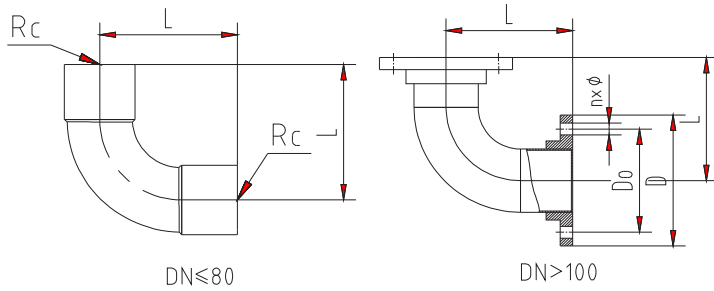
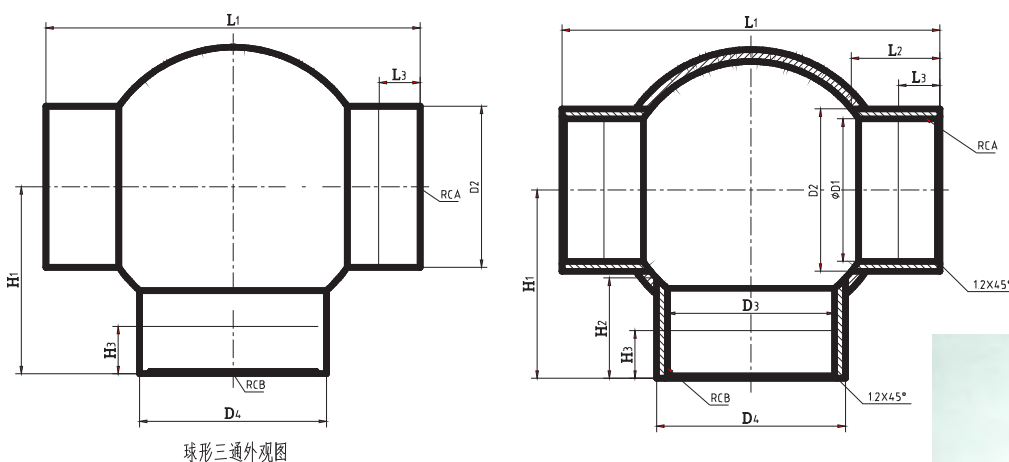


图23 大半径弯头外形图

No	公称通径 (mm)	连接螺纹 (Rc)	法兰外径D	连接孔中心距 (Do)	数量 × 孔径 (n × φ)
1	DN20	Rc3/4			
2	DN25	Rc1			
3	DN30	Rc1.1/4			
4	DN40	Rc1.1/2			
5	DN50	Rc2			
6	DN65	Rc2.1/2			
7	DN80	Rc3			
8	DN100		φ 220	φ 180	8 × φ 18
9	DN125		φ 250	φ 210	

3.16.2 异径球形三通

为保证干粉灭火剂在管网输送过程中，保持稳定的气固比，避免两态分离，干粉系统管网连接应采用球形三通。其外形图及参数表如下



球形三通外观图

图24 异径球形三通外形图



序号	规格	图样代号	连接螺纹 (RCBXRCA)	L1	L2	L3	H1	H2	H3	D1	D2	D3	D4
1	DN100×DN80	ZFP-601	RC4×RC3	232	52	24	112	60	29	80	94	100	120
2	DN100×DN65	ZFP-602	RC4×RC2½	226	46	21	112	60	29	65	82	100	120
3	DN80×DN65	ZFP-603	RC3×RC2½	190	46	21	97	52	24	65	82	80	94
4	DN80×DN50	ZFP-604	RC3×RC2	194	41	18	97	52	24	50	66	80	94
5	DN80×DN40	ZFP-605	RC3×RC1½	180	40	15	84	52	24	40	55	80	94
6	DN65×DN50	ZFP-606	RC2½×RC2	173	41	18	85	46	21	50	66	65	82
7	DN65×DN40	ZFP-607	RC2½×RC1½	180	40	15	85	46	21	40	55	65	82
8	DN65×DN32	ZFP-608	RC2½×RC1¼	180	38	15	85	46	21	32	48	65	82
9	DN50×DN40	ZFP-609	RC2×RC1½	154	40	15	73	41	18	40	55	50	66
10	DN50×DN32	ZFP-610	RC2×RC1¼	155	38	15	73	41	18	32	48	50	66
11	DN40×DN32	ZFP-611	RC1½×RC1¼	140	38	15	69	40	15	32	48	40	55
12	DN40×DN25	ZFP-612	RC1½×RC1	138	34	13	69	40	15	25	40	40	55
13	DN32×DN25	ZFP-613	RC1¼×RC1	138	34	13	70	38	15	25	40	32	48
14	DN32×DN20	ZFP-614	RC1¼×RC¾	137	32	12	70	38	15	20	33	32	48

3.16.3 内螺纹等径直通

内螺纹等径直通用于管网较长或同管径连接作用，使用范围管径不大于80毫米。当管径大于80毫米时，建议采用法兰连接或者卡箍连接。

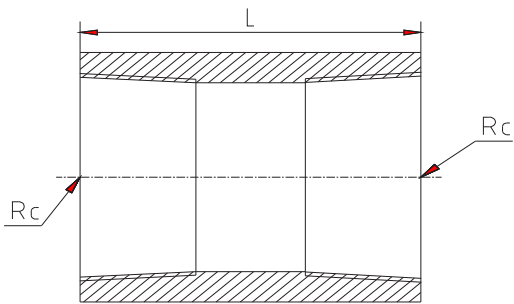


图25 内螺纹等径直通



公称通径 (mm)	接口螺纹 (Rc)	长度尺寸 L (mm)	外径×壁厚 (mm)
32	Rc1.1/4	50	D50×4
40	Rc1.1/2	50	D57×4.5
50	Rc2	60	D70×5
65	Rc2.1/2	65	D85×5
80	Rc3	70	D100×5

3.17 安全释放阀

贮气瓶式干粉灭火系统设有超压安全保护装置安全释放阀，安全释放阀是在系统动作出现异常时（干粉罐内压力达到1.6MPa时系统还没有喷放），安全阀开启释放过高的压力，对干粉罐及与干粉罐相关零部件进行保护。

安全释放阀出厂时已调试好并铅封，不可随意拆动。

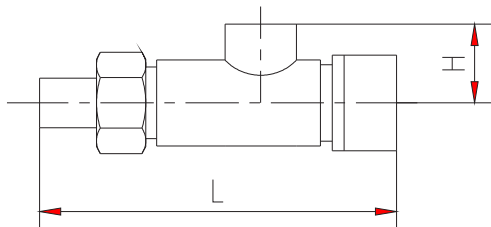


图26 安全释放阀



4.干粉灭火系统设计的一般要求

4.1 干粉灭火系统设备选型

设备选型是根据用户提供的先决条件，如保护容积的大小,现场具体设施要求,被保护的物质性质等。

下表为全淹没干粉系统根据保护容积选取设备规格：

序号	产品型号规格	全淹没喷射保护容积范围 (m ³)
1	ZFP150	210~230
2	ZFP200	280~310
3	ZFP250	345~385
4	ZFP300	415~460
5	ZFP500	690~770
6	ZFP750	1040~1155
7	ZFP1000	1385~1540
8	ZFP1500	2075~2310
9	ZFP2000	2770~3080
10	ZFP3000	4145~4620

备注：

①.当防护区的容积大于4620m³时，可采用几套干粉设备同时保护一个防护区，并应同时启动，其动作响应时间差不超过2秒。

②.也可按防护区的干粉设计用量从上表中设备型号规格。

4.2 全淹没干粉灭火系统的设计要求

a.扑救封闭空间的火灾应采用全淹没灭火系统。防护区不能自动关闭的开口面积不应大于该防护区内总面积的15%。

b.防护区的围护结构及门、窗的耐火极限不应小于0.5h，吊顶的耐火极限不应小于0.25h；围护结构及门、窗的允许压力不宜小于1200Pa。

c.全淹没干粉灭火系统设计浓度不得小于 $0.65\text{kg}/\text{m}^3$ 。

d.全淹没干粉灭火系统的有效喷射时间不应大于30s。

e.全淹没系统喷嘴布置，应使防护区内喷射灭火剂分布均匀。

f.防护区设有泄压口时，应设置在外墙上，高度不得低于 $2/3$ 净高。严禁在防护区下方设泄压口，以防干粉流失。

4.3 局部应用干粉灭火系统的设计要求

a.当保护对象无围封结构时，可采用局部保护灭火系统；

b.当保护空间过大，这时设计成全淹没灭火系统有不合算时，可设计成局部保护系统；

c.室内局部应用灭火系统的干粉有效喷射时间不应小于30s；

d.室外局部应用或者有复燃危险的室内局部应用干粉有效喷射时间不应小于60s；

e.采用局部保护的喷放器距保护对象的距离一定在喷放器射程之内，且中间不得有遮挡物；

f.同一台设备局部保护2处以上不同位置时，应采用模拟实验的方法确定设备技术参数。

4.4 备用干粉灭火系统的设计规定

4.4.1 何种情况下配置备用干粉系统设备

a.组合分配系统的防护区或者保护对象为5个以上（包括5个）时，应设置干粉备用量。

b.当干粉灭火系统喷放后，48小时内干粉设备不能恢复到正常监护状态时，应设置干粉备用量。

c.当防护区、保护对象火灾危险性大的易燃、易爆重要场所，需要不间断保护时，应设置干粉备用量。

4.4.2 干粉备用系统灭火剂的贮存量

a.备用量不得小于干粉系统的设计贮存量。

b.设计有干粉灭火剂备用量的干粉系统，同时应配置有相应地动力气体备用量。

c.为了保证主备干粉灭火系统在防火监护中的工作连续性，主备系统之间应设有快速转换阀门。

4.5 干粉灭火系统安全规定

4.5.1 所有防护区应设有火灾声光报警器及喷放指示灯，目的是向防护区内工作人员发出迅速撤离的警告，以免受到火灾和释放的干粉灭火剂的危害。

4.5.2 防护区设置的警报器声响，应明显区别于类似的声响。（如上下班铃声，水力警铃等）警报声响度应高于环境噪音30dB；

4.5.3 防护区的门应能自动关闭，且门向外开启。

4.5.4 有爆炸危险的场所，为防止爆炸，应设置消除静电的接地措施。接地线应牢固可靠，接地电阻小于 100Ω 。

5.系统检查验收、维护管理及人员培训

5.1 设备检查验收

为了使干粉灭火系统设备正确的施工和安装，以确保保护区及工作人员的安全，请遵照本手册进行系统检查验收。

5.1.1 技术资料的验收

主要技术资料齐全，设计施工图，产品安装基础图，产品使用说明书，产品质量合格证等。

5.1.2 设备零部件验收

客户依据技术协议或者订货合同内容，对照产品清单等，对设备进行清点验收。（包括一年内的备用件及易损件，设备专用件等）。

5.1.3 干粉贮罐上应设有名牌，名牌内容包括：设备名称、规格，主要参数，生产厂家及出厂年月日等。

5.1.4 动力贮瓶的数量及充装压力应符合设计要求，由于设备存放与环境温度的影响，验收时贮气瓶压力值误差不得超过5%。

5.1.5 干粉系统的主要零部件、配套件的质量要求，厂家应付有相关的检验报告或合格证等。

5.2 系统检查与验收

5.2.1 干粉自动灭火系统的功能应具有自动启动、手动启动及紧急应急驱动三种功能（特殊要求除外），按技术协议验收。

5.2.2 干粉系统设备安装地点的选择

（1）干粉设备一般要求安装在保护对象以外且靠近保护对象的地方，并设有设备储存间。设备距墙壁四周的最小距离应大于1米，以便于设备维修保养和操作。如果设备必须安装在大型防护区内时，但要保持适当的防火距离。

（2）当干粉设备不便安置在储存间时，如油田、气井、栈桥等场所，设备亦可设置在室外，当控制系统和应急操作应设置在消防值班室内。（3）干粉系统设备应避免设置在高位或者易爆炸危险区范围内。

（4）设备操作区不应与其它设备的操作区设置在一起，避免误操作。如果经常有人通过的地方，则须另加防护措施。

（5）设备安装后，有条件时可做喷射模拟实验；无条件时，可做分段空载模拟实验，总之做到万无一失。

5.2.3 干粉系统的管网吊架固定应牢固可靠

5.2.4 全淹没干粉系统的喷嘴规格、安装高度安装形式应符合设计要求，并配有防尘帽。

5.2.5 干粉喷嘴、喷枪、干粉发射炮的安装，距保护物的距离应在喷放器的射程之内。

5.2.6 电器控制部分的验收，应作空载模拟联动动作试验。

5.2.7 竣工验收一般由建筑主管单位、施工单位和消防监督部门共同进行。验收后应出竣工验收报告，同时拆除不必要的铅封、保险销及一切防动设施，设备进入运行。

5.2.8 竣工验收资料。

5.3 维护管理

干粉灭火系统安装完毕后，设备已进入监护运转。当无火情发生时，设备不会启动和报警。一般设备长期处于运行监护，但需定期的进行维护保养，消除设备以外故障隐患，以防贻误战机。

5.3.1 干粉灭火系统设备应设有经过专门培训的专业人员负责，对设备进行定期检查和维护保养。

5.3.2 每天由消防执勤人员对整个系统进行日常性外观检查，发现有异常现象应立即排除。3个月做一次全面的外观检查，一年对设备做一次全面维护保养。在作维护保养时，一定要插好保险销或者切断电源。维护保养后，应将设备复原后再通电，使设备进入正常运行。

5.3.3 日常检查发现动力贮瓶的贮存压力值降至额定工作压力的85%时，必须进行补气或者更换动力气瓶。

5.3.4 全淹没系统管网至少每两年对管网进行一次吹扫，吹扫后应将喷嘴带好防尘帽。

5.3.5 每五年对干粉灭火剂进行一次抽查，质量符合规定要求，方可继续使用。若发现干粉灭火剂受潮、变质时，应更换新的同类干粉灭火剂。

5.3.6 每十年对干粉罐和动力瓶进行一次水压强度试验，合格后方可继续使用。

5.3.7 每年应对电器控制回路进行仔细检查。（检查时应拆除启动瓶的电源插头，或者插好保险销，以免产生误动作。）检查中发现问题及处理结果做好备忘录，以供其它执勤人员留档查阅。

5.3.8 高压连接胶管及消防卷盘的胶管，应每3年进行一次检查有无变形、裂纹及老化；必要时须进行水压强度试验和气密性能试验。达不到规定要求时，应更换胶管。

5.3.9 设备负责人应能正确地操作、使用干粉灭火系统设备。使用前应仔细阅读产品使用说明书。

5.3.10 干粉设备使用后，必须在24小时内将设备复位。

5.4 人员培训

5.4.1 设备起用，用户应对所有可能要担任设备检查、维护保养的工作人员进行严格全面的培训。

5.4.2 干粉灭火剂虽然对人、畜无害或者是低毒物质，当干粉喷射时，工作人员也不能长时间的停留在粉雾中，设备发出火警时，工作人员应立即撤离防护区。

中国上海·金盾集团

Shanghai China · Jindun Group

上海金盾实业集团有限公司
Shanghai Jindun Industry Group Co., Ltd.

上海金盾消防安全科技有限公司
Shanghai Jindun Fire-fighting Security Science and Technology Co., Ltd.

厂 址：上海市浦东新区书院镇万松路88号 邮 编：201304
销售热线：+86-21-68189888 服务热线：4006185888
传 真：+86-21-68066666 (国内) +86-21-68066788 (国际)
网 址：www.shjd.com 邮 箱：market@shjd.com
版 次：2014年5月第5版 (版权所有，翻录必究)

贝律铭写给年轻设计师的十点忠告

- [1]好好规划自己的路，不要跟着感觉走；
- [2]可以做设计，切不可沉湎于设计；
- [3]不要去做设计高手，只去做综合素质高手；
- [4]多交社会三教九流的朋友；
- [5]知识涉猎不一定专，但一定要广；
- [6]抓住时机向工程管理或行政方面的转变；
- [7]逐渐克服自己的心里弱点和性格缺陷；
- [8]工作的同时要为以后做准备；
- [9]要学会善于推销自己；
- [10]该出手时便出手。

我的个人网站: <http://www.issjs.com>

设计之路-给排水消防QQ 群2: **285890572**

设计之路-给排水消防QQ 群1: **186983222**

希望能与相同志向的同行沟通。