高压细水雾灭火系统设计说明

一、项目概况

本项目为泰山博物院项目，主要防护区域为藏品库、暂存库、影像采集、扫描、编目室。根据保护对象及火灾特点，设一套高压细水雾开式灭火系统进行保护，总保护面积2286m²，详见防表设计参数表。

二、设计依据

1、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）；

2、《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021；

3、《消防设施通用规范》GB55036-2022；

4、《细水雾灭火系统技术规范》GB50898-2013；

5、《档案馆高压细水雾灭火系统技术规范》DA/T 45-2021；

6、《细水雾灭火系统选用与安装》12SS209；

7、国家消防装备质量监督检验中心的型式检验报告、应急管理部消防产品合格评定中心出具的消防产品认证证书。

8、本项目选用的高压细水雾灭火装置需具有CE认证。

三、系统设计

1、设计参数

1）喷头的最低设计工作压力不应小于10MPa；

2）影像采集、扫描、编目室喷雾强度不小于1.3L/min.m²，藏品库、暂存库喷雾强度不小于2.2L/min.m²；

3）持续喷雾时间不小于30min；

4）系统设计流量按最大防护区内同时动作喷头的总流量计算。

2、主要设备选型

高压细水雾灭火系统由泵组单元、补水泵、稳压泵、不锈钢水箱、分区控制阀、细水雾喷头、供水系统和不锈钢管道、阀门等组成。主要设备选型如下：

1）喷头选型

本项目高压细水雾喷头采用喷嘴+本体的结构型式：由7个细水雾喷嘴在喷头球面本体上均匀布置（1个喷嘴垂直向下，其余喷嘴环形布置），喷嘴材质为不锈钢，本体材质为不锈钢或铜合金，喷头内含精密过滤器。根据保护对象大火危险性和空间尺寸选择细水雾喷头：藏品库、暂存库选用K1=1.5的喷头；影像采集、扫描、编目室选用K2=1.0的喷头。喷头安装间距不大于3.0m，喷头与墙壁的距离不大于喷头最大布置间距的1/2。当相邻防护分区之间采用细水雾水幕作为耐火构件隔断时，分隔喷头排距1.25m。

2）泵组单元选型

系统最大流量防护区为藏品库五，42只喷头，流量系数K1=1.5，设计流量Q=630L/min，经过最不利点的水力计算，高压泵组出口压力不应小于14MPa。故本项目选用规格为XSWBG 650/16的细水雾灭火装置一套。该装置含高压柱塞泵6台（5用1备），型号 XSW-BZ 650/16-5x1,单台高压泵参数：Q=130L/min，P=16MPa，N=37kW；稳压泵2台（1用1备）：单台参数Q=10L/min，P=1.6MPa，N=0.75kW；增压补水泵2套（1用1备），型号 XBD 2/13.9-80L-125，单台参数为Q=13.9L/s,H=20m，N=5.5kW。

3）分区控制阀

本项目采用工作电压为DC24V的分区控制阀，分区阀的局部阻力损失不应大于0.1MPa。

4）水箱

系统供水的水质不应低于现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的有关规定。本项目水箱有效容积不小于18.9m³。（水箱长x宽x高尺寸为：4000X2000X3000mm），水箱应含有高强位报警、自动补水、液位装置，水箱直接连接市政管网或消防管网，由液位变送器控制补水电磁阀的启闭实现对水箱自动补水。

5）细水雾灭火装置控制柜

高压泵组、稳压泵、补水泵及水位控制共设一套细水雾灭火装置控制柜，总功率229kW，采用消防双电源供电。

四、控制方式及工作原理图

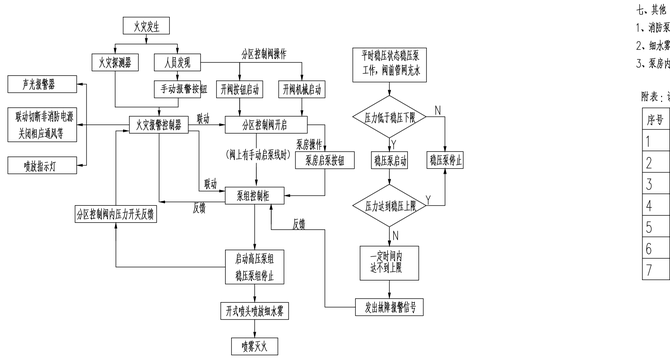
在准工作状态下，从泵组出口至分区控制阀前的管道内由稳压泵维持压力，阀后为空管。发生火灾后，火灾报警系统联动开启对应的分区控制阀和主泵，喷放细水雾灭火；也可手动开启细水雾系统，进行灭火。经人员确认火灾扑灭后，手动关闭主泵和分区控制阀，火灾报警系统复位，细水雾灭火系统恢复。

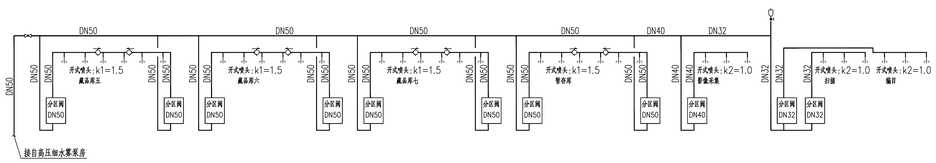
当发生火灾时，系统具备三种控制方式：自动控制、手动控制和应急操作。

1）自动控制：火灾报警控制器接收到防护分区内一路探测器报警后，开启防护分区的声光报警器；接收到第二路探测器报警确认火灾后，联动打开对应的分区控制阀，同时给细水雾泵组控制柜提供启泵信号，启动主泵，压力水经过高压细水雾喷头喷放灭火。细水雾泵组控制柜反分区阀箱反馈相关信号至火灾报警控制器，联动开启细水雾喷雾指示灯、切断非消防电源、关闭通风系统等。

2）手动控制：当现场人员确认火灾发生且自动控制系统还未动作，对于没有手动报警按钮的场所，可直接按下对应防护分区的报警按钮启动系统；对于没有手动报警按钮或者手动报警按钮失灵的场所可按下对应分区控制阀箱内的手动启动按钮，启动主泵，喷放细水雾灭火；也可在控制室按下对应启动按钮，联动打开分区控制阀和主泵，喷放细水雾灭火。

3）应急操作：当自动控制与手动控制失效时，手动操作分区控制阀上的应急旋钮，打开对应的分区控制阀，然后再手动顺序开启泵组控制柜上的补水增压泵和各高压泵组按钮，系统启动后喷放细水雾灭火。





高压细水雾系统示意图

注：1、细水雾主管道示意起意设。

2、有吊顶的防护区，喷头聚标吊顶下平面安装；无吊顶的防护区，喷头可按梁下≥300mm安装，可根据现场实际情况确定。

3、施工中如有与其他管道或梁柱相碰的，管线及喷头位置可根据现场情况作适当调整，但应保证喷头保护面积以及与障碍物的距离满足规范要求。

4、细水雾系统阀箱位置可根据实际情况调整。

五、施工说明

1、标高以米计，其他以毫米计。

2、管材采用满足系统工作压力、流量及抗锈蚀要求的不锈钢无缝钢管。管道采用氩弧焊焊接。模弯半径4~5倍D。穿墙及过楼板的管道必需加套管，管道焊缝处不得置于套管内。管道与套管的空隙应用不燃材料填塞密实。高压、低压供水不锈钢管道推荐使用规格如下表。

不小于15MPa 设计压力下，高压不锈钢管壁厚推荐表（单位mm）

管道规公称直径	壁厚	建议管道规格	管道规公称直径	壁厚	建议管道规格
DN10	≥1.0	Ø14*2.0	DN40	≥3.5	Ø48*4.0
DN15	≥1.5	Ø22*3.0	DN50	≥4.5	Ø60*5.0
DN20	≥2.0	Ø27*3.0	DN65	≥5.5	Ø76*6.0
DN25	≥2.5	Ø32*3.0	DN80	≥7.0	Ø89*7.0
DN32	≥2.8	Ø38*3.0	DN100	≥8.5	Ø110*9.0

低压供水不锈钢管壁厚推荐表（单位mm）

管道规公称直径	壁厚	建议管道规格	管道规公称直径	壁厚	建议管道规格
DN32	≥1.0	Ø38*3.0	DN65	≥1.5	Ø76*3.0
DN40	≥1.5	Ø48*4.0	DN80	≥2.0	Ø89*3.0
DN50	≥1.5	Ø57*3.0	DN100	≥2.0	Ø102*4.0

3、管道支、吊架应满足强度要求，支、吊架之间最大间距参考下表，并可根据实际情况调整。

管道外径（mm）	≤16	20	24	28	32	40	48	60	>76
最大间距（m）	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	2.8	3.2	3.8

4、分区控制阀安装在防护区域外便于操作、检查和维护的位置，安装高度宜为1.2-1.6m。进出水口连接管应在阀箱定位后进行安装。

5、喷头安装前应对个别对其型号、规格应符合设计要求。喷头接口螺纹为M18X1.5。喷头安装高度应根据现场情况而定。无吊顶的防护区，喷头可按照梁底下垂300mm左右安装，但应保证喷头距保护对象的垂直距离不小于0.3m；有吊顶的防护区，喷头应紧贴吊顶下平面安装。

6、排气阀组件安装要求：高压球阀的干接接头先与管道焊接，安装好高压球阀，并做完压力试验和冲洗净管道后再安装自动排气阀。

7、消防泵组的布置应符合下列规定：相邻两组泵组间的净距不宜小于0.8m，方便检修。

8、施工中如有与其他管道或梁柱相碰的，管线及喷头位置可根据现场情况作适当调整，但应保证喷头保护面积以及与障碍物的距离满足规范要求。

9、管道安装完毕后进行水压试验，测试点设在系统管网的最低点，试验压力为工作压力的1.5倍，稳压时间为10min，管道无渗漏，水压试验合格后对管道进行冲洗。

10、细水雾管道按照当地的保温要求采取相应的保温措施。

11、其他隐蔽区域应做好隐蔽工程验收记录。未尽事宜按国家和地方现行规程、规范进行施工安装。

六、与其他专业接口要求

1、与建筑专业接口

1）泵组单元和控制柜需做混凝土基础，基础尺寸5830x1820x300（mm）；泵组单元两台一组上下放置，两台重11t（详见高压细水雾泵房大样图）；补水泵组基础1600x700x508（mm）。

2）24m³水箱需做钢筋混凝土基础，基础尺寸为300x2200x300（mm）混凝土地梁五根（详见高压细水雾泵房大样图）。

2、与供电专业接口

配电系统需提供两路AC380V，50Hz/229kW消防电源至高压细水雾泵房并接至细水雾灭火装置控制柜处。设备金属外壳需做接地保护。

3、与给排水专业接口

1）泵组系统应至少有一路可靠的自动补水水源，补水水源的水量、水压应满足系统的设计要求。

2）在泵房内设置地漏及排水沟等排水设施，排水量不小于泵组用水量。

4.与火灾自动报警专业接口：

细水雾保护区域内的火灾报警系统及与细水雾系统的联动控制部分由设计院的相关专业统一设计。具体要求如下：

1）高压细水雾开式系统每个保护区应根据保护对象可燃物类型及燃烧物特点，选用两种不同类型的火灾探测器（或者选用同一类型两种灵敏度的火灾探测器）设置在防护区内。探测器的选型、设置及安装应按《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013及《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166-2019的相关要求执行。

2）细水雾防护区主要出入口设置声光报警器，通过总线接入火灾自动报警系统，控制每个细水雾防护区对应的声光报警器。

3）高压细水雾泵组控制柜是被控设备，在消防控制中心设置远程手动控制泵组单元启动、停止，并能接收泵组单元运行及故障信号的装置。

4）分区控制阀是被控设备，需由报警专业常供DC24V电源和输入输出模块（触点容量应高于DC24V/50W），并能接收压力开关的反馈信号。对DC24电源及连线的接线要求：方案一，分区控制阀通过直接连线泵组控制柜内的启动端子来实现手动启泵功能；方案二，分区控制阀通过报警模块来实现手动启泵功能。以上两种方案的报警模块及连线均需由报警系统提供。

七、其他

1、消防泵房的环境温度保持在4~50摄氏度，按照当地的保温要求采取相应的保温措施，耐火等级不低于二级，室内保持干燥和良好通风。

2、细水雾管网、喷头位置，泵组及控制柜布置可以根据现场情况进行优化。

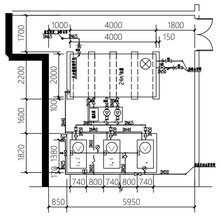
3、泵房内管道识别色要求：低压供水（回水）管路为绿色，高压管道为红色。地面安全警示线为黄色。

附表：设计参数表

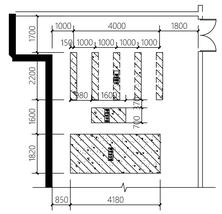
序号	层高（m）	保护区域	面积(m2)	喷头数目	共用喷头	流量系数	喷雾强度	阀箱型号
1	5.7	藏品库五	435.4	62	12	1.5	2.54	DN50*2
2	5.7	藏品库六	490.8	72	11	1.5	2.58	DN50*2
3	5.7	藏品库七	376.9	55	10	1.5	2.61	DN50*2
4	5.7	藏品库八	493.4	66	11	1.5	2.40	DN50*2
5	3.9	影像采集	232	35		1.0	1.51	DN40
6	3.9	扫描	133	21		1.0	1.58	DN32
7	3.9	编目	140	21		1.0	1.50	DN32

高压细水雾灭火系统主要设备及材料表

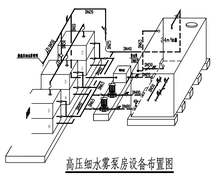
序号	名称	规格型号	数量	套	备注
1	泵组单元 单台额定流量Q=130L/min，压力P=16MPa，功率N=37kW	XSW-BZ 650/16-5x1	1	套	5用备
2	稳压泵 Q=10L/min，P=1.6MPa，N=0.75kW，1用1备。	XSWWY-10/16	1	组	每组配2台（1用1备）
3	细水雾喷头	XSW-T 1.0/10　采用（喷嘴+本体）结构型式：	260	只	5个备用
4	细水雾喷头	XSW-T 1.5/10　采用（喷嘴+本体）结构型式：	82	只	5个备用
5	喷头专用扳手	M18x1.5	332	只	
6	分区控制阀	XSW-FZ 32/16	2	套	
7	分区控制阀	XSW-FZ 40/16	1	套	
8	分区控制阀	XSW-FZ 50/16	8	套	
9	细水雾灭火装置控制柜	XSWBK-2	1	套	
10	过滤器	GL-32	6	套	
11	高压球阀	DF-32	8	套	
12	高压球阀	DF-50	1	套	
13	高压球阀	QF-50	2	套	
14	压力变送器	MPM489	1	套	
15	安全阀组件	DN20	1	套	
16	高压自动排气阀组件	VENT20-16-HPS	1	套	
17	高压软管总成	DN32	3	套	
18	高压软管总成	DN25	1	套	长度1m
19	补水泵	XBD 2/13.9-80L-125	2	套	Q=13.9L/s,H=20m,N=5.5kW
20	可曲挠橡胶接头	DN80	4	套	
21	可曲挠橡胶接头	DN50	3	套	
22	不锈钢止回阀	DN80	2	套	
23	不锈钢球阀	DN80	2	套	
24	不锈钢球阀	DN50	2	套	
25	不锈钢球阀	DN20	1	套	
26	不锈钢Y型过滤器	DN50	1	套	
27	贮水箱	XSWX-24（长宽高为4x2x3m）	1	套	外购成品箱体，表面防腐蚀，表面用聚氨酯防水及防锈
28	不锈钢管材管件	DN10-DN80	1	批	
29					



高压细水雾泵房设备布置图 1:100

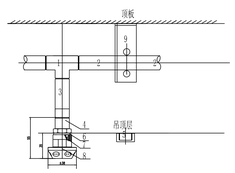


高压细水雾泵房基础大样图 1:100



高压细水雾泵房设备布置图

序号	名称	图例	序号	名称	图例
1	泵组单元		12	不锈钢止回阀	
2	细水雾喷头		13	不锈钢球阀	
3	分区控制阀		14	不锈钢Y型过滤器	
4	过滤器		15	压力表	
5	高压球阀		16	补水电磁阀	
6	高压球阀		17	油壶	
7	压力变送器		18	液位变送器	
8	高压软管总成		19	安全阀组件	
9	补水泵		20	高压自动排气阀	
10	可曲挠橡胶接头		21		
11	蓄能器		22		



高压细水雾开式喷头连接示意图

序号	名称	连接方式说明
1	DN15三通接头	三个接口均为锥口连接焊接
2	DN15(φ22*3)不锈钢法兰变管	两端法兰口连接焊接
3	DN15*4 DN10不锈钢锥管	长度可调非标准尺寸定制
4	喷头专用扳手	上端与管道焊接，下端与喷头相外螺纹
5	喷头	拧压紧连接时用，安装喷头时拆除
6	聚氨酯片	喷头与专用扳手之间主要缓冲密封
7	喷头过滤器	与喷头专用扳手相外螺纹
8	喷头本体	与喷头专用扳手相外螺纹
9	40*40*4不锈钢	板厚固定，焊后磨成圆滑倒角DN15(φ22*3)管
10	支架	固定喷头专用
11	膨胀螺栓	根据保护场所选用不同规格膨胀螺栓。

中国建筑西北设计研究院有限公司
CHINA NORTHWEST ARCHITECTURE DESIGN RESEARCH INSTITUTE CO.,LTD
设计证书编号：A161002630

合作单位
COOPERATION

注册执业人 REGISTERED PRACTITIONER
注册证书号 REGISTERED CERTIFICATE NO.
注册印章号 REGISTERED SEAL NO.
盖章 SEAL

建设单位 CLIENT
泰安市博物馆

设计号 PROJECT NO. 25-033
工程名称 PROJECT NAME
泰山博物院建设项目工程总承包（EPC）
子项名称 SUB PROJECT 泰山博物院建设项目（博物馆主楼）
图名 TITLE
高压细水雾灭火说明及详图（二）

项目总负责人 PROJECT LEADER
审定 APPROVED BY
审核 CHECKED BY
专业负责人 DIVISION CHIEF
校对 PROOFED BY
设计 DESIGNED BY
制图 DRAWING BY
图别 DWG. TYPE 水施　图号 DWG. NO. 30-09
版本号 VER. NO. 01　日期 DATE 2025.04
条形码 BARCODE