

## 第七章 技术规范

### 第 2 册 隧道给排水及消防

#### 2.1 水泵类设备技术要求

##### 2.1.1 潜污泵

##### 1. 水泵设置方案

##### (1) 洞口雨水泵房

在马山、南泉隧道洞口附近分别设置雨水泵房，共 2 座；在全线敞开段车道外侧设置纵向排水沟，及在每座雨水泵房外分别设置两道横截沟将敞开段雨水拦截纳入雨水泵房集水池；通过泵提升进入调节池，经沉淀处理后纳入附近河道。

每座泵房设置 4 台潜水排水泵（固定式自动耦合安装），平时一用三备，并轮换使用，暴雨或事故时三用一备。各雨水泵房水泵配置详见下表：

泵房名称	水泵设计参数	水泵台数
南泉洞口雨水泵房	Q=2500m <sup>3</sup> /h, H=17m, P=110kW	4
马山洞口雨水泵房	Q=1800m <sup>3</sup> /h, H=15m, P=90kW	4

##### (2) 最低点废水泵房

隧道内废水系统主要排除消防废水、冲洗废水及结构渗入水，废水泵房设计流量按消防废水量计。根据隧道线路纵坡设计，本隧道暗埋段内设有 5 处最低点，分别为废水泵房(一)(FS-01)、(二)(FS-02)、(三)(FS-03)、(四)(FS-04)及(五)(FS-05)，设计水量均为 132L/s。

在隧道纵坡最低点车道内设置一道横截沟，将废水引入废水泵房集水池。废水输送采用串联接力方式，按就近原则先将废水提升至相邻废水泵房集水池后，再接力排至隧道两端洞口外，经调节沉淀处理后接入就近河道。

每座泵房内各设 4 台潜水泵(固定式自动耦合安装)，平时四台泵轮换使用，消防时三用一备。最低点废水泵房排水方向和单台水泵设计参数详见下表：

泵房编号	泵房里程	排水方向	水泵设计参数	水泵台数
FS-01	K24+574	马山洞口	Q=44L/s, H=32m, P=30kW	4

FS-02	K26+690	FS-01	Q=44L/s, H=50m, P=37kW	4
FS-03	K28+690	FS-02	Q=44L/s, H=50m, P=37kW	4
FS-04	K30+690	FS-05	Q=44L/s, H=50m, P=37kW	4
FS-05	K32+690	南泉洞口	Q=44L/s, H=58m, P=45kW	4

(3) 局部提升废水泵

本工程各设备区新风井、排风井下、消防泵房内、设备区电缆夹层等局部低洼处设局部排水泵房，平时排除结构渗漏水、风井少量飘雨等，消防时兼做消防排水泵。局部排水泵位置及单台水泵设计参数详见下表。

编号	集水坑位置	排水方向	排水性质	水泵设计参数	水泵台数
1	南泉消防泵房	地面排水系统	废水（消防）	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m, P=5.5kw	2
2	马山消防泵房	地面排水系统	废水（消防）	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m, P=5.5kw	2
3	南泉近岸设备用房新风井下	南泉洞口雨水泵房	雨水	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=42m, P=2.2kw	2
4	南泉近岸设备用房排风井下	南泉洞口雨水泵房	雨水	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=42m, P=2.2kw	2
5	南泉近岸设备用房管线通道下	隧道废水总管	废水（消防）	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m, P=5.5kw	2
6	马山近岸设备用房新风井下	马山洞口雨水泵房	雨水	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=42m, P=2.2kw	2
7	马山近岸设备用房排风井下	马山洞口雨水泵房	雨水	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=42m, P=2.2kw	2
8	马山近岸设备用房管线通道下	隧道废水总管	废水（消防）	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m, P=5.5kw	2
9	湖中岛设备用房风井下	湖中岛室外排水系统	雨水	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m, P=5.5kw	2

平时一用一备，并轮换使用，非常事故时两台同时使用。

## 2. 基本要求

(1) 工作条件：泵输送介质为带固体颗粒及各种长纤维的 PH 值为 4-10 的混浊性污水、淤泥、雨水、废水等。介质温度不超过 60℃。环境温度在-10℃～50℃范围内。

(2) 水泵均带自动耦合装置，固定式安装。因泵房土建尺寸较小，吊装较困难，应尽量选用安装尺寸小、重量轻的潜水泵。

(3) 供货商应提供的成套设备范围包括水泵、潜水电机、导轨、吊链、螺帽螺栓、潜水电缆、自动耦合装置、预埋件等安装所需的一切构配件以及所有安全生产所需各种监测和保护设施。

(4) 潜水泵应能在设计要求的条件下正常安装，并正常运行。

(5) 潜污泵应转动平稳自如，无卡死、停滞等现象，并具有抗堵塞撕裂机构，全扬程使用，功率曲线平稳。

(6) 水泵电机应无条件满足控制柜的所有接口要求。

(7) 潜水泵应采用立式耦合式潜水泵，固定式安装；潜水电机直接与泵叶轮同轴相连，水力部件由水泵壳体、叶轮组成。

(8) 潜水电机应能在全浸没或完全露出液面的条件下连续运行、间歇运行和长期停止状态后恢复运行。

(9) 泵的试验规程以 ISO2548 为准。

(10) 泵出水配管法兰按 ISO 标准，公称压力不小于 1.0MPa。

(11) 泵的扬程、流量等参数必须符合设计要求。

## 3. 水泵的性能要求

### (1) 泵壳体和紧固件

泵壳体表面平滑、无砂眼或其他铸造缺陷。泵壳有足够的厚度来承受所有的负荷，包括要求的静水压力及连续的工作压力。

每只泵壳在工厂内进行水压试验，试验压力为关闭水头的 2 倍，维持时间 10 分钟以上而不下降。在试压时无变形现象发生。

潜水泵出水法兰与出水弯座为重力自动无刮擦性耦合，泵的效率考核包括出水弯座在内，泵的出水端面与出水管弯座的耦合面嵌装软橡胶圈，密封可靠。

(2) 叶轮

采用立式、单通道式无堵塞或者涡流式叶轮型式。采用键锁定结构以保证在任何工况下叶轮和轴之间牢固地锁定及传递扭矩，轴端采用泵在任意方向旋转时能防止叶轮松脱的固定装置。

洞口雨水泵和最低点废水泵水泵叶轮的抗堵塞能力应能通过不大于 80mm 直径颗粒，局部提升废水泵叶轮的抗堵塞能力应能通过不大于 30mm 直径颗粒。

(3) 电机

潜水排污泵防护等级为 IP68，绝缘等级为 F 级或以上，380V 交流电，三相 50HZ。

潜污泵在泵送介质中连续运行，每小时允许启动 15 次，且不影响使用寿命。

电机的配置保证在 H-Q 曲线上工作时，都不会出现过载，甚至在不淹没的情况下运行也不会过载。

电动机在±5%额定电压时能正常工作。

潜水泵绕组设有超温报警开关，机械密封设有漏水报警等功能。

电机在出厂前应做耐压试验并合格。

(4) 端面密封和轴封

潜污泵在规定的使用条件下，机械密封保证三年可靠运行而不需要更换。双机械密封的工作寿命不低于 25000 小时。

(5) 电缆和电缆密封

接到电机上的供电和控制电缆均适合于水下工作。这些电缆有足够的长度，满足安装检修要求，保证与地面上的动力装置和控制箱连接。雨水泵房每台潜水泵随泵出厂电缆长度不小于 20 米，废水泵房潜水泵不小于 15 米，局部潜水泵不小于 5m。

所提供的电缆包含用于温控、泄漏和过载保护装置的控制电缆。

每根电缆都有一个单独的进口，并进行可靠的密封。确保即使在电缆破损的情况下，水也绝对不会沿电缆进入电机内。

4. 质量保证

所有水泵和电机都在制造厂进行性能测试，以符合 ISO2548 标准为合

格；泵壳及其他承压部件进行水压试验，试验压力为水泵额定扬程的 2 倍；水泵的转动部件经过动、静平衡试验；每一台水泵的工厂测试结果和记录包括 Q-H、Q-P、Q- $\eta$  曲线，并提交给买方确认保存。

每台潜污泵在组装完毕后，应进行性能测试，确保机组的整体性能符合有关标准。测试内容包括：流量—扬程曲线，流量—功率曲线，流量—效率曲线，并将测试报告提供给用户，潜水排污泵保证首次无故障运行时间不小于 8000 小时，机组的设计使用寿命不小于 15 年。

#### 5. 专业间的接口

##### (1) 与供配电专业接口

供配电专业：

- a、 提供潜污泵控制柜，接口在控制柜出线端子；
- b、 提供液位计、控制柜至液位计之间的连接电缆。

给排水及消防：

- a、 提供潜污泵；
- b、 提供潜污泵至控制柜之间的防水电缆（包括电源电缆和控制电缆）；
- c、 向供电专业提供设备位置、数量以及用电量要求。

#### 6. 执行标准与规范

- (1) 《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》
- (2) 《潜水排污泵》CJ/T472-2015
- (3) 《离心式污水泵技术条件》JB/T6535-92
- (4) 《离心式潜污泵》JB/T8857-2000
- (5) 《潜水电泵用机械密封》（JB/T5966-2012）；
- (6) 《旋转电机基本技术条件》JB755-2008
- (7) 《中小型旋转电机安全通用要求》GB14711-2013
- (8) 《潜水电泵试验方法》GB/T12785-2014
- (9) 《泵产品涂漆技术条件》JB/T4297-2008
- (10) 《回转动力泵水力性能验收试验 1 级和 2 级》GB/T3216-2005

#### 7. 制造商的服务

- (1) 制造商应提供：

①水泵的技术规格说明书，包括特性曲线、材质说明、主轴公差、密封件和易损件外形尺寸描述等详细资料；

②水泵的剖面图、装配图；

③泵组电气接线图、控制电路原理图及说明；

④设备设计制造、性能测试报告及验收采用的标准及主要条文；

⑤水泵的型式检测报告；

⑥全套的操作与维修手册；

⑦水泵出厂合格证。

⑧潜水排污泵的安装尺寸图

(2) 制造商的技术代表到工作现场指导安装、检查，配合承包商提交安装完毕的证明，并协助进行调试运行，进行启动前的培训和工作现场培训。

(3) 制造商应保证在接到通知的 24 小时内能派员到现场进行服务。

## 2.1.2 消防泵组

### 1. 设置方案

本隧道在南泉、马山地面设备用房各设一座消防泵房。

#### (1) 室内消火栓泵

每座消防泵房内设室内消火栓泵机组一套，包括二台主泵，二台稳压泵，一只气压罐（气压罐有效容积150L）。二台主泵、二台稳压泵均互为备用，当工作泵发生故障时，备用泵应自动投入运行。消防泵应定期进行自动低频巡检。单台水泵设计参数如下：

序号	泵房位置	水泵名称	水泵设计参数	水泵台数
1	马山消防泵房	消火栓主泵	Q=20L/s, H=70m, P=22kw	2
		消火栓稳压泵	Q=1L/s, H=30m, P=4kw	2
2	南泉消防泵房	消火栓主泵	Q=20L/s, H=70m, P=22kw	2
		消火栓稳压泵	Q=1L/s, H=30m, P=4kw	2

#### (2) 水喷雾-泡沫泵

每座消防泵房内设室内水喷雾泵组一套，包括二台主泵，二台稳压泵，一只气压罐（气压罐有效容积300L）；同时另设泡沫液泵组一套，包括泡

沫泵两台、气压罐一只及泡沫原液罐一只，气压罐有效容积150L，泡沫液储罐有效容积为6m<sup>3</sup>，可供系统喷射≥20min。二台主泵、二台稳压泵均互为备用，当工作泵发生故障时，备用泵应自动投入运行。消防泵应定期进行自动低频巡检。单台水泵设计参数如下：

序号	泵房位置	水泵名称	水泵设计参数	水泵台数
1	马山消防泵房	水喷雾主泵	Q=111L/s, H=90m, P=132kw	2
		水喷雾稳压泵	Q=3L/s, H=50m, P=5.5kw	2
		泡沫泵	Q=3.5L/s, H=108m, P=5.5kw	2
2	南泉消防泵房	水喷雾主泵	Q=111L/s, H=90m, P=132kw	2
		水喷雾稳压泵	Q=3L/s, H=50m, P=5.5kw	2
		泡沫泵	Q=3.5L/s, H=108m, P=5.5kw	2

## 2. 技术要求

(1) 水泵输送介质为不含固体颗粒的清水或物理化学性质类似于水的清洁液体，泡沫泵输送介质为水成膜泡沫液。输送介质温度不超过 80℃。

(2) 泡沫泵及配套附件等采用全不锈钢制，材质应能耐受水成膜泡沫液的腐蚀，且耐腐蚀性能不低于 SUS304 不锈钢。

(3) 消防水泵均为一用一备，采用单级单吸消防泵。

(4) 消防水泵性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求；所配电机的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任一点运行所需功率的要求；流量扬程性能曲线应无驼峰、无拐点的光滑曲线。

(5) 消防水泵在零流量时的压力不应大于设计工作压力的 140%，且宜大于设计工作压力的 120%；当出流量为设计流量的 150%时，其出口压力不应低于设计工作压力的 65%。

(6) 配套电机，防护等级 IP55，绝缘等级 F 级。

(7) 电动机应具有良好的启动性能，可在 5s 内顺利启动。引上水后 20s 内，消防水泵应能达到额定工况。

(8) 水泵及电机均应涂成红色。

(9) 消防泵必须提供符合《消防产品监督管理规定》(公安部令第 122 号)规定的强制性产品认证合格或者技术鉴定合格证书 (3C 认证)。

### 3. 控制要求

(1) 消防水泵控制柜（箱）在平时应使消防水泵处于自动启泵状态。

(2) 消防水泵不应设置自动停泵的控制功能，停泵应由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定。

(3) 消防水泵应确保从接到启泵信号到水泵正常运转的自动启动时间不应大于 2min。

(4) 消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能，并应保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有权限的人员在紧急时启动消防水泵。机械应急启动时，应确保消防水泵在报警后 5.0min 内正常工作。

(5) 消火栓泵的控制方式为：消火栓管网压力自动启动、消火栓启泵按钮启动(FAS 接线实现)、泵房内就地手动控制、中控室遥控并显示工作状态。

消火栓稳压泵的控制方式：管网压力自动控制(一般采用电接点压力表)、就地手动控制、中控室显示稳压泵的工作状态。

(6) 水喷雾泵的控制方式为：雨淋阀压力开关启泵、泵房内手动控制、中控室遥控并显示工作状态和现场应急机械启动(收到报警信号后需经中控室人工确认后动作)。

水喷雾稳压泵控制方式：管网压力自动控制(一般采用电接点压力表)、就地手动控制、中控室显示稳压泵的工作状态。

(7) 泡沫泵的控制方式为：雨淋阀压力开关启泵、管网压力自动控制(一般采用电接点压力表)、泵房内手动控制、中控室遥控并显示工作状态和现场应急机械启动(收到报警信号后需经中控室人工确认后动作)。

(8) 当工作泵发生故障时，能自动切换开启备用泵。

### 4. 执行标准

- (1) 《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》
- (2) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- (3) 《消防泵性能要求和试验方法》(GB6245-2006)
- (4) 《消防专用水泵选用及安装》(04S204)
- (5) 《离心泵技术条件(I类)》(GB/T 16907-2014)



- (6) 《离心泵技术条件(II类)》(GB/T5656—2008)
- (7) 《离心泵技术条件( III类)》(GB/T5657-2013)
- (8) 《气压给水设计规范》(CECS76:95)
- (9) 《钢制压力容器》(GB150.1~150.4-2011)
- (10) 《钢制压力容器分析设计标准》(JB4732-1995)
- (11) 《回转动力泵 水力性能验收试验 1 级和 2 级》(GB/T3216-2005)
- (12) 《消防联动控制系统》(GB16806-2006)
- (13) 《固定消防给水设备的性能要求和试验方法》(GA30.2-2002)
- (14) 《固定消防给水设备第二部分：消防自动恒压给水设备》

(GB27898.2-2011);

(15) 消防泵组应按规定程序和产品样图及技术文件制造，并应符合 GA30 的有关规定。消防泵的制造应符合 GB6245 的有关规定，电控柜的制造应符合 Q/BKEZ2 的有关规定。

## 5. 专业间的接口

### (1) 消火栓泵与配电专业接口

配电专业：

a、 提供消防控制柜、控制柜至水泵之间的电缆，接口在水泵电机接线端子；

b、 提供控制柜至水泵出水管压力开关的电缆。

给排水及消防专业：

a、 提供消火栓泵及接线端子；

b、 提供水泵出水管压力开关；

c、 向配电专业提供设备位置、数量及用电量要求。

### (2) 水喷雾泵与配电专业接口

配电专业：

a、 提供消防控制柜、控制柜至水泵之间的电缆，接口在水泵电机接线端子；

b、 提供控制柜至水泵出水管和雨淋阀压力开关间的电缆，接口在压力开关接线端子。

给排水及消防专业：

- a、 提供水喷雾泵及接线端子；
- b、 提供水泵出水管和雨淋阀压力开关；
- c、 向供电专业提供设备位置、数量及用电量要求。

（3）稳压泵与配电专业接口

配电专业：

- a、 提供稳压泵控制柜、控制柜至水泵之间的电缆，接口在水泵电机接线端子；
- b、 提供控制柜至电接点压力表的电缆，接口在电接点压力表接线端子。

给排水及消防专业：

- a、 提供稳压泵及接线端子；
- b、 提供电接点压力表；
- c、 向配电专业提供设备位置、数量及用电量要求。

（4）电接点压力表、压力开关与监控专业接口

监控专业：提供并敷设模块箱至电接点压力表、压力开关的控制电缆。

给排水及消防：

- a、 提供电接点压力表、压力开关及其接线端子；
- b、 向监控专业提供设备位置、数量及监控要求。

## 6. 制造商的服务：

（1）制造商应提供：

- ①水泵的技术规格说明书，包括特性曲线、材质说明、主轴公差、密封件和易损件外形尺寸描述等详细资料；
- ②水泵的剖面图、装配图；
- ③泵组电气接线图、控制电路原理图及说明；
- ④设备设计制造、性能测试报告及验收采用的标准及主要条文；
- ⑤水泵的型式检测报告；
- ⑥全套的操作与维修手册；
- ⑦水泵出厂合格证。
- ⑧泵组的安装尺寸图

（2）制造商的技术代表到工作现场指导安装、检查，配合承包商提交安装完毕的证明，并协助进行调试运行、消防验收，进行启动前的培训和工作现场培训。

（3）制造商应保证在接到通知的 24 小时内能派员到现场进行服务。

## 2.2 消防设备类技术要求

### 2.2.1 消火栓箱

1. 每孔隧道每隔 40m 设置一组消火栓箱，每只箱内设单头单阀消火栓 2 只、 $\phi 65 \times 25\text{m}$  水带 1 盘、 $\phi 19$  直流水枪 1 把、消防软管卷盘一套及消火栓按钮一只。隧道全线共设消火栓箱 512 组。

2. 在各设备区走道、消防前室设置室内消火栓，消火栓箱内设单头单阀消火栓 1 只、 $\phi 65 \times 25\text{m}$  水带 1 盘、 $\phi 19$  直流水枪 1 把及消火栓按钮一只。

3. 为便于安装，隧道内消火栓箱尺寸应略小于结构留孔尺寸。

4. 设备区走道消火栓箱门应设有紧装置，箱门开启操作应灵活可靠，无卡阻现象，开启拉力不得大于 50N，开启角度不得小于  $160^\circ$ ，门上的拉手应便于操作。

5. 箱体材料采用不锈钢，厚度应不小于 1.2mm，且应有横向附有加强筋，以保证门开启平衡、不变形。隧道内消火栓箱门由装修专业实施。

6. 水带两端均需结扎有消防接口。水带与接口的结扎应采用 16 号镀锌铁丝在消防接口密封座上的每个凹槽内，各绕三圈扎紧。结扎后的铁丝接头应包扎胶带保护。

7. 消防软管卷盘与进水管的联接宜采用硬管连接。软管连接的应从盘的背面引出，且不得打折。扭曲影响出水。软管与阀门、枪体的连接亦应用 16 号镀锌铁丝缠绕三圈以上扎紧，结扎后的铁丝接头应包扎胶带保护。保证密封后使用时不脱落。

8. 箱内启泵按钮防护等级不低于 IP66，其工作电压为 24V。接线端子不得裸露，与箱体之间的绝缘电阻，在正常大气压条件下应大于  $50\text{M}\Omega$ ，接线应穿管保护。按钮上指示灯灯光为红色，在室内条件下，距 3m 远处应清晰可见。

9. 箱内所有器材必须提供符合《消防产品监督管理规定》（公安部令第 122 号）规定的强制性产品认证合格或者技术鉴定合格证书（CCCF 认证）。

## 10. 执行规范

- 《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- 《室内消火栓》GB3445-2005
- 《消防软管卷盘》GB 15090-2005
- 《消防水带》GB6246-2001
- 《消火栓箱》GB14561-2003
- 《消防水枪》GB8181-2005

### 2.2.2 泡沫水喷雾箱

1. 隧道内每隔 20m 划为灭火分区，各分区设置泡沫-水喷雾系统控制阀箱一组，内设泡沫喷雾控制阀组。消防时任意相邻三个灭火分区同时作用。

2. 泡沫水喷雾控制阀组技术要求：

①每套控制阀箱内设有一套泡沫喷雾控制阀组，用以开启对应分区内的水雾喷头，并设一只雨淋阀、二只信号蝶阀(常开状态)、泡沫液比例混合器、泡沫液止回阀、泡沫液球阀、泡沫液电磁阀、泡沫液泄露报警装置、排水球阀等（箱内控制阀组需由厂商成套供应）。每组水喷雾-泡沫联用系统灭火分区与相应的消防探测报警系统的分区一一对应，以使火灾发生后在中控室能直接反应着火点位置。

②流量工作范围 15~36L/s，阀箱入口供水管道管径 DN100，入口压力不低于 0.6MPa；泡沫液管道 DN25，入口压力不低于 0.7MPa。

③控制阀组应能够在工作压力范围内保证供水与供泡沫液按 3%比例进行混合。控制阀组在接到启动电信号后，雨淋阀及泡沫液电磁阀应能自动启动，各部件运行正常，无异常震动及声响。

④雨淋阀：耐压等级 1.6MPa，最低启动压力：0.14MPa，启动时间不大于 15s。雨淋阀配有现场阀位指示器，以显示雨淋阀的开关状态。

⑤本系统中的信号蝶阀、雨淋阀、电磁阀的启闭状况及水流指示器的动作均需在中控室内显示。

⑥系统动作顺序为：火灾发生 → 火灾探测器动作 → 经中控室确认并开启对应分区的控制阀组和泡沫液电磁阀 → 延时 3-5 秒后启动水喷雾泵和泡沫

泵 → 系统动作喷放。

⑦雨淋阀：耐压等级 1.6MPa，最低启动压力：0.14MPa，启动时间不大于 15s。雨淋阀主阀体应采用金属隔膜式结构，雨淋阀组件阀门动作由一体化隔膜组件完成，隔膜组件为金属阀板外包隔膜，阀门关闭时隔膜必须受力平衡，保障阀门长期带压关闭时不内漏。雨淋阀配有现场阀位指示器，以显示雨淋阀的开关状态。雨淋阀是泡沫水喷雾箱的关键部件，应采用原装进口，且在隧道项目中有广泛应用案例的产品。

3. 箱体需具备泡沫液泄露报警功能，且满足运营单位每月消防设备维护保养试验要求。

4. 本工程泡沫水喷雾箱不设置箱体，箱门由装修专业实施。

5. 箱内所有器材必须提供符合《消防产品监督管理规定》（公安部令第 122 号）规定的强制性产品认证合格或者技术鉴定合格证书（CCCF 认证）。

6. 与各专业界面：

监控专业：提供并敷设控制电缆接至泡沫水喷雾阀组接线盒接线端子。

给排水及消防：提供泡沫水喷雾阀组接线盒接线端子。

### 2.2.3 泡沫水喷雾喷头

1. 每个泡沫水喷雾分区在一孔隧道的车道两侧上方分别设置 4 只远、近射程组合喷头，内侧喷头流量系数  $K=173.2$ ，有效射程  $\geq 9.5\text{m}$ ，喷头流量  $5.4\text{L/s}$ （共 4 只）；外侧喷头流量系数  $K=125.1$ ，有效射程  $\geq 7.2\text{m}$ ，喷头流量  $3.9\text{L/s}$ （共 4 只）。每只喷头安装间距  $5\text{m}$ ，安装高度  $\geq 4\text{m}$ ，每组系统共设 8 只组合喷头。

2. 喷头额定工作压力为  $0.35\text{MPa}$ 。

3. 喷嘴雾化角度为  $120^\circ$ ，且安装角度可现场调整。

供货商应提供符合《消防产品监督管理规定》（公安部令第 122 号）规定的强制性产品认证合格或者技术鉴定合格证书（CCCF 认证）。

### 2.2.4 水成膜泡沫液

1. 采用规范与标准：

a、《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151

b、《泡沫灭火系统施工及验收规范》GB 50281

c、《泡沫灭火剂通用技术条件》GB 15308

d、《水成膜泡沫灭火剂》GB 17427

2.水成膜泡沫液应为环保型 3%AFFF 水成膜泡沫液，在通风、阴凉和干燥的储存条件下应能保证物理化学性能稳定，对泡沫液储罐和机泵管路系统不产生破坏性影响。且泡沫液经稀释后可排放至河道。

3.水成膜泡沫液在储存温度 5~40℃条件下，应可保存 8 年，各项技术性能仍能符合《泡沫灭火系统施工及验收规范》GB50281-98 和《水成膜泡沫灭火剂》GB17427-1998 中相应要求。

4.主要技术参数

(1) pH 值：6.0~9.5；

(2) 老化前泡沫液的沉淀物体积百分数： $\leq 0.25$ ；沉淀物能通过 180  $\mu\text{m}$  筛

(3) 老化后泡沫液的沉淀物体积百分数： $\leq 1.00$ ；沉淀物能通过 180  $\mu\text{m}$  筛

(4) 泡沫溶液的发泡倍数： $\geq 5.0$

(5) 泡沫溶液的 25%析液时间： $\geq 2.5\text{min}$

(6) 灭火时间：汽油火灾 $\leq 3.0\text{min}$

(7) 25%抗烧时间：汽油火灾 $\geq 5.0\text{min}$

(8) 泡沫液的抗冻性和融化性能：无可见分层和非均相

(9) 泡沫液的流动性：流量大于标准参比液体

(10) 泡沫液的扩散系数：正值

### 2.2.5 泡沫罐

1. 泡沫液储罐为常压储罐，且材质采用不低于 304 不锈钢钢板制作。当采用钢罐时，其内壁应作防腐处理，与泡沫液直接接触的内壁或防腐层不应对泡沫液的性能产生不利影响。

2. 泡沫原液罐上应设置液位计，排渣孔、进料孔、观测孔、取样口、呼吸阀或带控制阀的通气管。

3. 泡沫原液罐配有液位装置，达到设置的最低液位时能自动关闭泡沫泵作用。

4. 泡沫罐必须是通过国家级消防产品质量监督检测中心检验合格，并符合

现行的有关国家标准的产品。

5. 泡沫罐容积应满足隧道泡沫水喷淋系统持续喷射时间达 30min。本隧道泡沫罐有效容积不小于 9m<sup>3</sup>。

6. 供货商应提供符合《消防产品监督管理规定》（公安部令第 122 号）规定的强制性产品认证合格或者技术鉴定合格证书（CCCF 认证）。

### 2.2.6 灭火器箱

1. 在隧道主线车道两侧交错布置灭火器箱，单侧布置间距 40m，每个箱内设置 5kg 磷酸铵盐干粉灭火器 4 具。在隧道中部疏散通道内每隔 25m 设置灭火器箱，箱内设置 5kg 磷酸铵盐干粉灭火器 2 具。在设备用房每个消火栓箱内设置 4 具 4kg 磷酸铵盐干粉灭火器，在消火栓箱内灭火器保护不到的区域单独设置灭火器箱，每只箱内设置 2 具 4kg 磷酸铵盐干粉灭火器。

2. 灭火器筒体材料应采用合金钢或优质碳素钢材料制造，筒体外表漆大红色；阀门等主要零件选用铜合金制作。

3. 隧道主线箱体均采用 304 以上不锈钢钢板制作，钢板厚度不小于 1.2mm，箱门由装修专业实施。上注明“灭火器箱”。筒体外表漆大红色。内外表面防腐处理工艺不低于烤漆，箱体防腐层应均匀一致，色泽美观，平整光亮，不得有气泡、剥落等缺陷，表面用手指刮，不得有痕迹。

4. 灭火器的瓶头或阀应有超压保护装置。

5. 灭火器的阀门应能手动开启，自动关闭。

6. 供货商应提供中国国家消防局检验机构检测报告。

7. 灭火器的进场检查应符合下列要求：

- ① 灭火器应符合市场准入的规定，并应有出厂合格证和相关证书；
- ② 灭火器的铭牌、生产日期和维修日期等标志应齐全；
- ③ 灭火器的类型、规格、灭火级别和数量应符合配置设计要求；
- ④ 灭火器筒体应无明显缺陷和机械损伤；
- ⑤ 灭火器的保险装置应完好；
- ⑥ 灭火器压力指示器的指针应在绿区范围内。

8. 供货商应提供符合《消防产品监督管理规定》（公安部令第 122 号）规定的强制性产品认证合格或者技术鉴定合格证书（CCCF 认证）。

## 9.执行规范

《手提式灭火器》GB4351

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB50444-2008

## 2.3 管材

### 2.3.1 采用的技术标准

管材所涉及的产品标准、规范；工程标准、规范；验收标准、规范等必须完全满足所有中华人民共和国的条例及规范，包括但不限于此：

《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018

《无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T17395-2008

《球墨铸铁件》GB T1348-2009

《球墨铸铁管》GB/T1395-2008

《沟槽式管接头》（CJ/T 156-2001）

《金属管液压试验方法》（GB/T241-2007）

《金属管弯曲试验方法》（GB/T244-2008）

《金属材料管压扁试验方法》（GB/T246-2017）

《建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材》（GB/T5836.1-2006）

《建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件》（GB/T5836.2-2006）

《钢制管法兰》（GB/T9124-2010）

《板式平焊钢制管法兰》（GB/T9119-2010）

《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统》第1部分:聚乙烯双壁波纹管材  
（GB/T19472.1-2004）

《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统》第2部分: 聚乙烯缠绕结构壁管材  
（GB/T19472.2-2017）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

以及所有与设计、制造、使用本次招标采购管材有关的国际标准、国家标准、行业标准、地方标准及规定。

设备的生产、检测、设计、安装及验收等必须执行并满足以上规范及标准，但不限于以上规范及标准，如出现各规范及标准要求不一致时，按最高标准执



行，且所有标准及规范应采用合同生效之日起的最新版本。

上述技术标准和规范如有不涉及之处或未能达到国际和国家最新标准时，投标人应使本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国际和国家标准、规范，并提供所采用的国际和国家标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

投标人使用上述以外的标准和规范时，应加以说明。应清楚地说明并提交用于替代的标准或规范，明显的差异点要说明。当推荐的标准和规范等效于或优于本规格书的要求时，才可能为招标人接受。

### 2.3.2 热镀锌无缝钢管

消防给水管道均采用热镀锌无缝钢管，公称压力为1.6MPa。其中管径 $\leq$ DN50采用丝口连接；管径 $>$ DN50采用沟槽式挠性连接。管道与阀门及需拆卸部位采用法兰连接。隧道内压力排水管采用热镀锌无缝钢管，沟槽式挠性连接，管道与阀门采用法兰连接。

1. 使用于消防系统的管道公称压力为1.6MPa，其他的管道公称压力均为1.0MPa。
2. 热镀锌无缝钢管使用卡压连接方式时,丝口符合ISO标准及国家标准；采用沟槽连接方式时，须满足《沟槽式管接头》（CJ/T 156-2001）标准。
3. 热镀锌无缝钢管选用优质钢管，应有钢管材质证明。
4. 热镀锌无缝钢管外表面光滑平整，不允许有伤痕或裂纹等。不允许有镀层和涂层缺陷。
5. 热镀锌无缝钢管管材不应有影响使用的弯曲，但两个端面与管轴线应垂直。
6. 热镀锌无缝钢管内表面不允许有气泡、裂纹、脱皮、无明显痕纹、凹陷、色泽不均及分解变色线。
7. 热镀锌无缝钢管表面镀锌均匀，厚度符合GB/T8163-2018的技术规格书，镀锌钢管应做镀锌层均匀性的试验，钢管试样在硫酸铜溶液中连续浸渍5次不得变红。
8. 热镀锌无缝钢管管件的尺寸及偏差应符合国家要求。
9. 所有管件内径应与管材内径一致，管件不得有通径损失。如管件有缩径

现象，应加大一个规格型号，以确保系统的流量。管道和管件不小于《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）对管壁标准厚度要求，不能出现负偏差。

10. 热镀锌无缝钢管内外壁必须采用热浸镀锌法镀锌，热镀锌层厚度 $\geq 80\mu$ 。应作镀锌层的重量测定。其平均值应不小于 $500\text{g}/\text{m}^2$ 。其中任何一个试样不得小于 $480\text{g}/\text{m}^2$ 。镀锌钢管的内外表面应有完整的镀锌层。不得有未镀上锌的黑斑和气泡存在。允许有不大的粗糙面和局部的锌瘤存在。镀锌钢管表面应进行钝化处理或其他保护层。

11. 无缝钢管的壁厚不应小于下表：

序号	管道型号	最小壁厚 (mm)	序号	管道型号	最小壁厚 (mm)
1	DN25	3	7	DN100	4
2	DN32	3	8	DN150	4.5
3	DN40	3	9	DN200	6
4	DN50	3.5	10	DN250	8
5	DN65	3.5	11	DN300	8
6	DN80	4			

### 2.3.3 球墨铸铁管

埋地给水管采用给水球墨铸铁管，柔性橡胶圈接口。

- 球墨铸铁管外表面镀锌后，管道涂覆以含沥青质的或与锌亲合成好的树脂为原料的最终保护层，其平均厚度 $\geq 70\mu\text{m}$ ，最小厚度 $\geq 50\mu\text{m}$ 。
- 球墨铸铁管材质要求：球墨铸铁管的材质应为铁素体的球墨铸铁，在组织中应有一定数量的球状石墨。同时满足江苏省生活饮用水卫生标准，并提供国家权威部门相关认证。
- 球墨铸铁管外部锌层涂覆金属锌喷涂要求：涂层含锌量 $\geq 99\%$ ；锌层重量 $\geq 130\text{g}/\text{mm}^2$ ，任一区域锌层重量最小值 $\geq 110\text{g}/\text{mm}^2$ ；金属锌涂覆采用热熔喷涂法；金属锌层必须覆盖管子外表面并且不得有暴露的斑疤或缺锌等缺陷。
- 球墨铸铁管外部沥青涂层（作金属锌喷涂层的面漆）要求：涂层及填料符合《球墨铸铁管沥青涂层》GB/T17459-1998的要求；涂层厚度符合10次测试平均值 $\geq 0.07\text{mm}$ ；涂层垂弛度试验不应看到垂弛趋势；涂层测试执行GB/T17459-1998标准。金属锌喷涂层应满足ISO8179-1《球墨铸铁管外部

锌层涂敷》第一部分：外表面金属锌喷涂的相关要求。

5. 球墨铸铁管内涂层要求：内涂层材质、表面质量及厚度（最小平均厚度和一点最小厚度）均应符合ISO4179《压力管线与无压力管线用球墨铸铁管——离心水泥砂浆内衬的一般要求》。
6. 橡胶圈的要求：铸铁承插管道的接头密封材料的硬度、拉伸强度、尺寸公差、压缩永久变形、空气中的老化性能、微生物腐蚀等的要求均应符合ISO4633-2002《橡胶密封.供水、排水和污水管道用密封圈.材料规范》。胶圈应注明产地、厂家及检测报告。

#### 2.3.4 HDPE 缠绕管

埋地重力流排水管道管径 $\leq$ DN800 采用 HDPE 缠绕管，“O”型止水橡胶圈承插接口。管道主要技术指标应满足《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统》第2部分：聚乙烯缠绕结构壁管材（GB/T19472.2-2017）的相关要求。

#### 2.3.5 钢筋混凝土管

埋地重力流排水管道管径 $>$ DN800 采用钢筋混凝土管，承插式接口，《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）中的标准要求。

#### 2.3.6 不锈钢管

泡沫原液管道均采用 SUS304 不锈钢管，公称压力为 1.6MPa，氩弧保护焊接。管道与阀门及需拆卸部位采用法兰连接(法兰垫片材质需采用聚四氟乙烯)，泡沫系统采用的管件、阀门及其他附属设施的材质均须不低于 SUS304 不锈钢。

### 2.4 阀门

#### 2.4.1 采用的技术标准

设备所涉及的产品标准、规范；工程标准、规范；验收标准、规范等必须完全满足所有中华人民共和国的条例及规范，包括(不限于此)：

1. 《工业阀门 标志》（GB/T12220-2015）
2. 《钢制阀门 一般要求》（GB/T 12224-2015）
3. 《通用阀门 不锈钢铸件技术条件》（GB/T 12230-2005）
4. 《通用阀门 球墨铸铁铸件技术条件》（GB/T 12227-2005）
5. 《通用阀门 铜合金铸件技术条件》（GB/T 12225-2005）
6. 《通用阀门 法兰连接铁制闸阀》（GB/T 12232-2005）

7. 《通用阀门 铁制截止阀和升降式止回阀》（GB/T 12233-2006）
8. 《法兰和对夹连接蝶阀》（GB/T 12238-2008）
9. 《整体铸铁法兰》（GB/T 17241.6-2008）
10. 《工业阀门 压力试验》（GB/T 13927-2008）
11. 《工业阀门 供货要求》（JB/T 7928-2014）
12. 《给排水用软密封闸阀》（CJ/T 216-2013）
13. 《给水排水用蝶阀》（CJ/T 261-2015）
14. 《给排水用缓闭止回阀通用技术要求》（CJ/T154-2001）
15. 《安全阀》（GB/T 12241-2005）
16. 《双止回阀倒流防止器》（CJ/T 160—2010）
17. 《橡胶密封件 给排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》（GB/T 21873-2008）
18. 《金属阀门 结构长度》（GB/T 12221-2005）
19. 《阀门 型号编制方法》（JB/T 308-2004）

设备的生产、检测、设计、安装及验收等必须执行并满足以上规范及标准，但不限于以上规范及标准，如出现各规范及标准要求不一致时，按最高标准执行，且所有标准、规范（含本用户需求书提及的其他标准及规范）应采用合同生效之日起的最新版本。

上述技术标准和规范如有不涉及之处或未能达到国际和国家最新标准时，投标人应使本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国际和国家标准、规范，并提供所采用的国际和国家标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

投标人使用上述以外的标准和规范时，应加以说明。应清楚地说明并提交用于替代的标准或规范，明显的差异点要说明。当推荐的标准和规范等效于或优于本规格书的要求时，才可能为招标人接受。

#### 2.4.2 闸阀

##### 1. 用途及使用场所

- （1）用途：在管线中作双向启闭，用于截断或接通管路中的介质流。
- （2）使用场所：消防水泵吸水管及出水管、稳压泵吸水管及出水管、压力

排水管、泄水管等。

## 2. 规格要求

（1）分为适用清水介质和适用污废水介质两种。污水用闸阀的阀体内件应采用防止生锈、卡堵和流体腐蚀的材质和结构形式。

（2）使用于消防系统的防护阀门公称压力为1.6MPa，其他的闸阀公称压力均为1.0MPa。

（3）启闭件（闸板）由阀杆带动，沿阀座密封面做升降运动。

（4）闸阀主要由阀体、闸板、阀杆、阀盖、螺母、轴封、手轮及传动装置等组成。阀门采用法兰连接（法兰规格应与本工程选用管材管件等规格相一致）。阀体内外表面要求静电喷涂无毒环氧树脂。

（5）消防水系统的闸阀采用明杆闸阀。

（6）阀杆密封使用整体密封圈密封，能够带水更换密封圈。阀门密封必须可靠。

（7）阀杆和阀体之间必须有有效的环氧树脂粉体防静电腐蚀措施，阀杆和压盖之间须有有效的防磨措施，并确保阀杆、阀芯、阀体等主要构件的防腐性能。

（8）阀门所有工件表面应光洁、规整。

（9）采用法兰连接方式，法兰连接尺寸和密封面的形状、尺寸应符合GB/T17241.6-2008/XG1-2011的要求。

（10）手动闸阀均采用软密封闸阀，应按照CJ/T216-2013标准生产制造，阀门结构长度应符合CJ/T216-2013标准中短系列要求。

（11）阀门结构长度应符合GB12221标准中短系列要求。法兰连接尺寸和密封面的形状、尺寸应符合GB/T17241.6-2008/XG1-2011的要求。开阀、关阀扭矩不得超过开阀、关阀扭矩表（下见操作扭矩表）的要求，同时投标人应提供相关国家权威部门的检测报告（盖公司红章）。

（12）阀门的设计、制造、尺寸、材料、密封及相关的性能应满足行业标准CJ/T216-2013的相关要求。

## 3. 结构及材质

（1）阀门驱动方式为手轮式。

(2) 连接闸板和阀杆的螺母应选用耐磨耐蚀材质。

(3) 阀盖设计应防外漏。

(4) 材质：

阀体、阀盖、阀板：球墨铸铁

阀杆：不锈钢（符合GB/T1220-2007的规定）

阀芯联结螺母：铝青铜（符合GB/T12225-2005标准），采用整体式螺母。

密封橡胶：丁腈橡胶或三元乙丙橡胶

螺栓及螺帽：不锈钢（符合GB/T1220-2007、GB/T3280-2015的规定）

以上阀门材质为推荐材质，如采用其他材质，替换材质的性能应不低于上诉材质的性能及相关规范的要求。

#### 4. 防腐涂装（应满足CJ/T216-2013的要求）

阀体、阀板操作机构等内外表面经喷砂，以除去锈、油、水份等杂质。除橡胶、铜及不锈钢外，阀体内、外均须涂上环保型无毒环氧树脂粉末涂装，涂料干后不溶解于水，不影响水质，并不因空气温度起变化而发生异状，其内部厚度应在0.3mm以上，外部厚度应在0.15mm以上，其余要求按CJ/T216-2013的相关要求执行。

#### 5. 测试检验

(1) 操作试验：在无负载情况下，将阀门开关三次以上，确定阀门能有效操作。

(2) 外观检验：涂装后的表面不应有涂敷不均、气泡、剥落、杂物附着及其它有害缺陷存在。

(3) 壳体强度试验（壳体强度试验应为公称压力的1.5倍）：试验压力时消防给水系统的公称压力为1.6MPa，生产、生活给水系统、压力排水及通风空调水系统的公称压力为1.0MPa。试验过程中，阀的承压壁及上下密封处不得有可见渗漏，壳体不应有结构损伤。壳体试验的持续时间如下：

公称通径DN	最短试验持续时间S
50	60
65-200	120
≥250	180

(4) 密封试验：按 GB/T13927 规定，试验压力为公称压力的 1.1 倍，在任

意一侧施加压力，在试验持续时间内无可见渗漏。

### 2.4.3 法兰式蝶阀

#### 1. 用途及使用场所:

(1) 用途：法兰式蝶阀作为管线的双向启闭或调节使用，其调节范围为开度0度到90度之间。

(2) 使用场所：用于消防给水管，适用于清水介质。

#### 2. 规格要求:

(1) 用于消防系统的法兰式蝶阀公称压力为1.6MPa，其他的均为1.0MPa。

(2) 按照GB12238-2008及CJ/T261-2015标准生产制造。

(3) 启闭件（阀瓣）绕固定轴旋转。

(4) 消防给水系统采用双向密封（双向密封压力等同）的中线型蝶阀（使用寿命不低于20年，启闭循环次数不低于12000次，开关力矩小），其他采用单向密封双偏心蝶阀；蝶阀进口处水的最高流速为5m/s。

(5) 阀门主要由阀体、阀瓣、阀座、阀杆、轴承和轴封及传动操作机构等部件组成。

(6) 密封圈采用可靠的固定方式与蝶板连接在一起，要保证在压力变化较大的情况下，阀门都能严密关闭。橡胶密封圈应能简易地拆装更换，以实现阀门使用的长效性。

(7) 要保证在压力变化较大的情况下，阀门都能严密关闭。橡胶密封圈应能简易地拆装更换，以实现阀门使用的长效性。

(8) 阀瓣：在水流速较高时，要避免阀板出现颤抖现象，确保阀门的稳固性。

(9) 阀杆与阀瓣之间应避免两者出现松脱错位现象，以保证阀杆的强度。

(10) 阀门的设计、制造、尺寸、材料、密封及相关的性能应满足行业标准CJ/T261-2015的相关要求。

#### 3. 结构及材质

(1) 阀门驱动方式为：为涡轮式。

(2) 蝶板在水流速较高时，要避免蝶板出现颤抖现象，确保阀门的稳固性。

(3) 阀轴与阀瓣之间应避免两者出现松脱错位现象，保证阀轴的强度。

(4) 材质

阀体：球墨铸铁（电炉熔炼，符合GB/T12227-2005标准)

阀瓣：球墨铸铁（电炉熔炼，符合GB/T12227-2005标准)

阀座：不锈钢（符合GB/T3280-2015标准)

阀瓣密封圈：丁腈橡胶或三元乙丙橡胶

阀体密封圈：不锈钢（符合GB/T3280-2015标准)

阀轴：不锈钢（符合GB/T3280-2015标准)

轴承：铝青铜（符合GB/T12225-2005标准)

以上阀门材质为推荐材质，如采用其他材质，替换材质的性能应不低于上诉材质的性能及相关规范的要求。

4. 防腐涂装

阀体、阀板操作机构等内外表面经喷砂，以除去锈、油、水份等杂质。除橡胶、铜及不锈钢外，阀体内、外均须涂上环保型无毒环氧树脂粉末涂装，涂料干后不溶解于水，不影响水质，并不因空气温度起变化而发生异状，其内部厚度应在0.3mm以上，外部厚度应在0.15mm以上，其余要求按CJ/T261-2015的相关要求执行。

5. 测试检验：

为确保招标人所采用本工程有关蝶阀能符合本规范之用途，需于交货前依下列规定检验，试验项目如下：

(1) 指示器刻度、阀板开度旋转数需全程校测。

(2) 阀板全程开启连续操作五次后，进行以下试验：

密封试验：单边封闭试水压力为1.1倍的阀门公称压力，保持5分钟，密封面周边不得有漏水现象。再解除压力并开启阀门至最大开度后，再开关重复试验两次。

壳体强度试验：双面封闭试水压力为1.5倍的阀门公称压力，保持30分钟，阀体各部不得有漏水冒汗现象。

公称通径DN	最短试验持续时间s
50	60
65-200	120



≥250	180
------	-----

#### 2.4.4 消声止回阀

##### 1. 用途及使用场所：

(1)用途：消声止回阀安装于车站消防泵、稳压泵出水口处或消防管线中，以防止水流倒流及水锤对阀门、管线造成损害。

(2)使用场所：用于消防泵、稳压泵出水口、防水锤阀组内。使用介质为清水或废水。

##### 2. 规格要求

(1) 按照CJ/T154-2001的标准生产制造。

(2) 用于消防系统的公称压力1.6MPa，适用清水介质。

(3) 消声止回阀主要有阀体、阀座、阀瓣、弹簧、导流体、轴承等组成。

(4) 消声止回阀连接方式为法兰式。阀瓣为升降型。

(5) 采用速闭式密封组件。停泵时，阀盘在弹簧预应力的作用下，在水倒流前便于快速关闭，有效预防和抑制水锤，确保关闭过程的静音效果。

(6) 阀门应采用水头损失低、节能效果好的流线型设计。避免水流通过时出现涡流，保证运行过程的静音效果。投标时应提供省部级以上检测部门的水头损失检测报告。

(7) 阀门应能适用用水平和竖直或其他方向安装。

(8) 阀门的设计、制造、尺寸、材料、密封及相关的性能应满足行业标准CJ/T154-2001的相关要求。

##### 3. 结构及材质

阀体：球墨铸铁（电炉熔炼，符合GB/T12227-2005）

阀座：铝青铜（符合GB/T12225-2005）

阀瓣：铝青铜（符合GB/T12225-2005）

弹簧：不锈钢（符合GB/T3280-2015）

导流体：球墨铸铁（电炉熔炼，符合GB/T12227-2005）

轴承：丁腈橡胶或三元乙丙橡胶

密封：三元乙丙橡胶（符合GB/T 21873-2008）

以上阀门材质为推荐材质，如采用其他材质，替换材质的性能应不低于上

诉材质的性能及相关规范的要求。

#### 4. 防腐涂装

阀体、阀盖内外表面，应先除去油锈、水份、污物等杂质，再经喷砂或其它处理方式后，以烤漆工艺喷涂环保型无毒环氧树脂漆两道，其厚度应在0.3mm以上。所有涂料干后不溶解于水，不影响水质，且不因空气、温度变化而发生异状。

#### 5. 测试检验：

(1) 外观检验：涂装后的表面不应有涂敷不均、气泡、剥落、杂物附着及其它有害缺陷存在。

(2) 密封试验：阀瓣全闭状态下，1.1 倍的阀门公称压力试验，历时 3 分钟。其泄漏率为0毫升/（英寸口径×分钟）。

(3) 壳体强度试验：阀瓣开启状态下，1.5倍的阀门公称压力试验，历时 5 分钟，各部位不得有冒汗、漏水或变形等损害情况。

(4) 弹簧应按最低全开流速 $\leq 1.2\text{m/s}$ 设计，开启或关闭时弹簧压力应在1.5—2.5kPa范围内，从全开至全闭 $\leq 0.9\text{S}$ ，水锤压力升值 $\leq 50\%$ 。

(5) 其他测试按相关规范、标准执行。

### 2.4.5 橡胶瓣止回阀

#### 1. 用途及使用场所：

(1) 用途：橡胶瓣止回阀安装于雨水泵、废水泵的出水管道上，以防止水流倒流及水锤对阀门、管线造成损害，废水用止回阀须采用软密封，有防堵措施。

(2) 使用场所：用于雨水泵、废水泵出水口或其他雨水、废水管线上，介质为雨水及废水。

#### 2. 规格要求

(1) 公称压力1.0MPa，使用介质为生活粪便污水、生产生活废水、雨水。

(2) 主要由阀体、阀盖、阀瓣等组成，需软密封。

(3) 连接方式为法兰式。

(4) 阀门应有良好的通流性能，以避免水中杂物在阀门中卡阻。停泵时，阀瓣在重力的作用下，在水倒流前便快速关闭，从而有效地预防和抑制水锤。

(5) 阀门应能适用用水平和竖直或其他方向安装。

(6) 阀门的设计、制造、尺寸、材料、密封及相关的性能应满足行业标准的相关要求。

### 3. 结构及材质

阀体：球墨铸铁（电炉熔炼，符合GB/T12227-2005标准）

阀盖：球墨铸铁（电炉熔炼，符合GB/T12227-2005标准）

阀瓣：碳钢+强化尼龙层+丁腈橡胶覆层

以上阀门材质为推荐材质，如采用其他材质，替换材质的性能应不低于上诉材质的性能及相关规范的要求。

### 4. 防腐涂装

阀体、阀盖内外表面，应先除去油锈、水份、污物等杂质，再经喷砂或其它处理方式后，以烤漆工艺喷涂环保型无毒环氧树脂漆两道。其总厚度应达0.3mm以上。所有涂料干后不溶解于水，不影响水质，且不因空气、温度变化而发生异状。

### 5. 测试检验：

(1) 外观检验：涂装后的表面不应有涂敷不均、气泡、剥落、杂物附着及其它有害缺陷存在。

(2) 密封试验：阀瓣全闭状态下，1.1倍的阀门公称压力试验，历时 3 分钟。其泄漏率不得超过5毫升/（英寸口径×分钟）。

(3) 壳体强度试验：阀瓣开启状态下，1.5倍的阀门公称压力试验，历时 5 分钟，各部位不得有冒汗、漏水或变形等损害情况。

(4) 其他测试按相关规范、标准执行。

## 2.4.6 自动排气阀

### 1. 用途及使用场所：

(1) 用途：自动排气阀设于管线中，用以迅速排除管中集结的空气，以提高管线的输水效率。

(2) 使用场所：用于消防给水管、废水总管的高点。

### 2. 规格要求：

用于消防系统的法兰式蝶阀公称压力为1.6MPa，其他的均为1.0MPa。使用

介质为清水。

（1）排气状态时，浮筒由于重力作用，将杠杆的一端向下拉下，这时杠杆处于倾斜状态，在杠杆与排气孔接触部分出现空隙，空气就通过此空隙由排气孔排出，随着空气的排出，水位上升，浮筒在水的浮力作用下向上浮起，杠杆上的密封端面逐渐压上排气孔，直至整个排气孔被完全堵住。排气阀这时就完全处于封闭状态。

（2）采用复杠杆式微量排气阀。

（3）排气阀主要由阀体、阀盖、密封圈、密封座、顶塞、杠杆件、浮球组件、复杠杆组件等组成。

（4）自带同管径的截止阀，由投标人提供。

（5）阀腔内进口端应防止高速水流或气流直接冲击浮球装置。

（6）排气阀的最大空气关闭压力应保证管内空气充分排除。

（7）排气阀的最小水关闭压力应避免排气阀在不排气情况下漏水。

（8）阀门尺寸应满足区间及吊顶内安装空间的要求，其阀体高度不得大于150mm。

### 3. 结构及材质：

阀体及阀盖：球墨铸铁（电炉熔炼，符合GB/T12227-2005标准）

浮球组件：不锈钢（符合GB/T3280-2015标准）

复杠杆组件：不锈钢（符合GB/T3280-2015标准）

杠杆件：不锈钢（符合GB/T3280-2015标准）

顶塞：丁腈橡胶或三元乙丙橡胶+不锈钢（符合GB/T 21873-2008标准及GB/T3280-2015标准）

密封座：不锈钢（符合GB/T3280-2015标准）

密封圈/垫片：丁腈橡胶或三元乙丙橡胶（符合GB/T 21873-2008标准）

以上阀门材质为推荐材质，如采用其他材质，替换材质的性能应不低于上诉材质的性能及相关规范的要求。

### 4. 测试检验：

每个排气阀至少应从完全关闭至完全打开位置，再至完全关闭位置反覆操作测试三次。

(1) 水关闭压力测试：在0.2kg/cm<sup>2</sup>水压力情况下，5分钟期间内，阀门能紧密关闭不漏水为合格。

(2) 空气关闭压力测试：在空气压力为0.7kg/cm<sup>2</sup>时，排气阀塞头吸起，阻止排气。防腐涂装：

(3) 阀体、阀盖内外表面，须经喷砂或其它方式处理，除去油锈、水份、污物等杂质，再以烤漆工艺涂环保型无毒环氧树脂漆两道，总厚度为0.3mm以上。所有涂料干后不溶解于水，不影响水质，且不因空气、温度变化而发生异状。

## 2.6 其他

### 2.6.1 一体化横截沟

本工程在洞口雨水泵房和最低点废水泵房处设置横向排水沟，用于截留收集雨水和废水。排水沟沟体由道路实施时预留，沟体上方设置插入式一体化排水沟。插入式一体化排水沟供货范围包括但不限于排水篦子、边框、螺栓、胶条等。排水沟主体采用球墨铸铁，螺栓采用不锈钢。排水沟承压等级不小于400KN，适用于重型车通行的隧道。排水沟净宽为500mm。排水沟盖板可锁定，可线性安装，排水篦子通过膨胀螺栓固定在混凝土底座上。

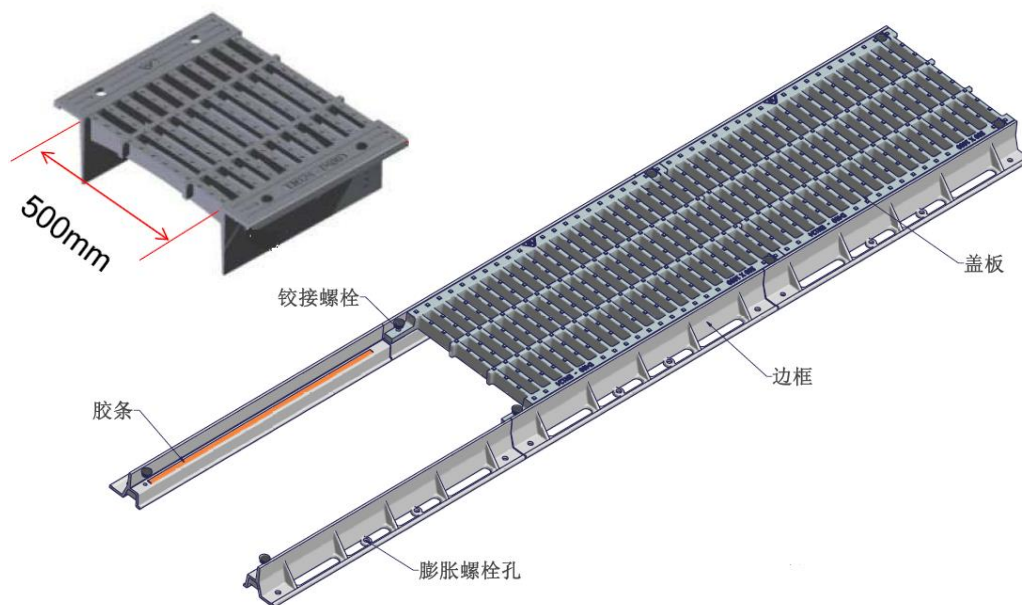


图 2.6.1 插入式一体化排水沟实物参考图

注：以上图面仅供参考，实际产品样式以供货商提供为准。

### 2.6.2 工字钢及电动葫芦

本工程在洞口雨水泵房内设置工字钢及电动葫芦，用于潜污泵的吊装及检修。工字钢型号采用 20a，材质不低于 Q235，工字钢表面应进行镀锌处理。电动葫芦工作电压采用 380V，功率不大于 9kw，起吊重量不小于 3t。本工程工字钢及电动葫芦配置情况如下表。

泵房名称	工字钢			电动葫芦 (套)
	型号	长度 (m)	数量 (根)	
南泉雨水泵房	20a	15	1	1
马山雨水泵房	20a	15	1	1

其余未尽事宜详见《苏锡常南部高速公路常州至无锡段太湖隧道附属工程第二册隧道给排水及消防》施工图设计。