

《消防设施通用规范》解读及应用

（第1讲 消防给水与消火栓系统）

编著 石峥嵘

01

火灾延续时间的概念

要点 1: 火灾延续时间。

(1) 在单、多层建筑为主的年代, 室内消防设施较少, 主要依靠室外消防救援(比如, 消防车从室外消火栓取水灭火), 火灾延续时间通常是指从消防车到达火场开始出水时起, 至火灾被基本扑灭止的这段时间。也就是说, 火灾延续时间是指室外消火栓的火灾扑救延续时间。

随着高层建筑和大型公共建筑的普及, 室内消防设施的类型逐步多样化, 火灾延续时间的概念也随之转变, 不同消防系统的表述方式有别, 在现行规范标准中, 消火栓系统仍采用火灾延续时间的概念, 并以此确定设计持续供水时间, 而在其他一些系统中, 通常直接表述为设计持续供水时间。

(2) 除消火栓系统外, 部分消防电气设备也以火灾延续时间确定持续供电时间, 比如, 《建筑防火通用规范》GB 55037—2022 规定:

10.1.5 除三级消防用电负荷外, 消防用电设备的备用消防电源的供电时间和容量, 应能满足该建筑火灾延续时间内消防用电设备的持续用电要求, 不同建筑的设计火灾延续时间不应小于本规范表 10.1.5 的规定;

10.1.7 消防配电线路的设计和敷设, 应满足在建筑的设计火灾延续时间内为消防用电设备连续供电的需要。

(3) 火灾延续时间需要根据火灾统计资料、国民经济水平以及消防力量等情况综合权衡确定。



火灾延续时间通常是指从消防车到达火场开始出水时起，至火灾被基本扑灭止的这段时间。



磐龍

中华人民共和国国家基本建設委员会

中华人民共和国公安部

关于建築設計防火的原則規定

附：建築設計防火技术資料

1960年9月

第五十条 消防用水总量的計算

(一) 工业企业或居住区的消火延續時間应按3小时計算。

当其他用水量达到最大1小时时，消防用水总量仍应按計算标准保証全部供应，但澆地及厂房中擦洗地板与洗刷生产设备的用水量可不計算在內，淋浴用水量則按計算用水量的15%計算。

設有室內消火栓的建筑，其內部消防用水量应按本資料第六十条計算，并应按最大一座建筑的室內消防用水量加入本資料第四十九条表15或表16的室外消防用水量。

磐龍

建筑设计防火规范

TJ 16—74

(试 行)

第三节 室外消防给水管道、室外消火栓和消防水池

第 119 条 当采用消防水池作为消防水源时，消防水池的容量应满足在火灾延续时间内消防用水总量的要求。
火灾延续时间：居住区、工厂及丁、戊类仓库应按 2 小时计算；甲、乙、丙类仓库应按 3 小时计算；易燃、可燃材料的露天、半露天堆场应按 6 小时计算。

02

“火灾延续时间”在《建筑防火通用规范》和
《消防给水及消火栓系统技术规范》中
区别及应用

《消防给水及消火栓系统技术规范》
表3.6.2 不同场所的火灾延续时间

| 建 筑 | | | 场所与火灾危险性 | 火灾延续时间(h) |
|-------------|------------------------------|------|---|-----------|
| 建 筑 物 | 工业 建筑 | 仓库 | 甲、乙、丙类仓库 | 3.0 |
| | | | 丁、戊类仓库 | 2.0 |
| | | 厂房 | 甲、乙、丙类厂房 | 3.0 |
| | | | 丁、戊类厂房 | 2.0 |
| | 民用 建筑 | 公共建筑 | 高层建筑中的商业楼、展览楼、综合楼,建筑高度大于50m的财贸金融楼、图书馆、书库、重要的档案楼、科研楼和高级宾馆等 | 3.0 |
| | | | 其他公共建筑 | 2.0 |
| | | 住宅 | | 2.0 |
| | | 人防工程 | 建筑面积小于 3000m ² | 1.0 |
| | 建筑面积大于或等于 3000m ² | | 2.0 | |
| 地下建筑、地铁车站 | | | 2.0 | |

构筑物（略）

《建筑防火通用规范》
表10.1.5 不同建筑的设计火灾延续时间

| 建筑类别 | 具体类型 | 设计火灾延续时间(h) |
|-------------|---|-------------|
| 仓库 | 甲、乙、丙类仓库 | 3.0 |
| | 丁、戊类仓库 | 2.0 |
| 厂房 | 甲、乙、丙类厂房 | 3.0 |
| | 丁、戊类厂房 | 2.0 |
| 公共建筑 | 一类高层建筑,建筑体积大于100000m ³ 的公共建筑 | 3.0 |
| | 其他公共建筑 | 2.0 |
| 住宅建筑 | 一类高层住宅建筑 | 2.0 |
| | 其他住宅建筑 | 1.0 |
| 平时使用的人民防空工程 | 总建筑面积不大于3000m ² | 1.0 |
| | 总建筑面积大于3000m ² | 2.0 |
| 城市交通隧道 | 一、二类 | 3.0 |
| | 三类 | 2.0 |
| 城市轨道交通工程 | — | 2.0 |

(2) 不同建(构)筑物的火灾延续时间,依相关专业标准确定,部分要求如下:

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974—2014 第 3.4.9 条、第 3.6 节、第 4.3 节;《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067—2014 第 7.1.16 条;《城镇燃气设计规范(2020 修订版)》GB 50028—2006 第 6.5.19 条;《精细化工企业工程设计防火标准》GB 51283—2020 第 9.3.9 条;《人民防空工程设计防火规范》GB 50098—2009 第 7.4.2 条;《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229—2019 第 7.6.7 条、第 11.5.21 条;《地铁设计防火标准》GB 51298—2018 第 7.1.6 条;《地铁设计规范》GB 50157—2013 第 28.3.12 条;《民用机场航站楼设计防火规范》GB 51236—2017 第 4.1.3 条;《预制舱式磷酸铁锂电池储能电站消防技术规范》T/CEC 373—2020 第 4.7.3 条;《民用爆炸物品工程设计安全标准》GB 50089—2018 第 9.1.2 条;《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2016 第 7.1.6 条;《水利工程设计防火规范》GB 50987—2014 第 8.2.4 条;《水电工程设计防火规范》GB 50872—2014 第 6.3.1 条、第 6.3.2 条、第 6.4.1 条、第 6.4.5 条、第 11.2.5 条;《钢铁冶金企业设计防火标准》GB 50414—2018 第 8.2.3 条;《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102—2016 第 8.1.4 条;《特种气体系统工程技术标准》GB 50646—2020 第 9.2.7 条;《有色金属工程设计防火规范》GB 50630—2010 第 7.4.5 条;《风电场设计防火规范》NB 31089—2016 第 5.2.18 条;《广播电影电视建筑设计防火标准》GY 5067—2017 第 7.2.4 条;《煤矿井下消防、洒水设计规范》GB 50383—2016 第 3.1.2 条;《煤化工工程设计防火标准》GB 51428—2021 第 9.2.3 条、第 9.5.1 条;《文物建筑防火设计导则》(试行)第 5.2.4 条;《核电厂防火设计规范》GB/T 22158—2021 第 9.3.2 条;《核电厂常规岛设计防火规范》GB 50745—2012 第 7.1.3 条。

03

室外消火栓为什么需要满足 冷却和防火分隔的要求

P17

1. 室外消火栓系统和室内消火栓系统

(1) 室外消火栓系统和室内消火栓系统的设计持续供水时间，通常为火灾延续时间，《消防设施通用规范》GB 55036—2022 规定：

3.0.4 室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、

冷却和防火分隔的要求；

3.0.5 室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求。

室外消火栓主要以低压消防给水系统为主，主要满足消防车供水要求

消防车不仅要灭火、控火，还需要通过水泵接合器给防护冷却系统和防火分隔系统供水；而且，在一些构筑物的灭火救援中，消防车也要实施防护冷却和防火分隔。

04

系统工作压力的概念及意义

P20

重点 1: 系统工作压力。

消防给水系统的系统工作压力，是系统中可预期的最大静压，或在没有压力波动状态下作用于系统组件上的最大压力。

系统工作压力是确定系统组件（设备、管材、管件、阀门及配套组件等）工作压力等级的重要参数，系统组件的工作压力不应小于系统工作压力，且应保证在系统工作压力下安全可靠。

系统工作压力决定水压强度试验压力和水压严密性试验压力。

系统工作压力是可预期的最大静压，或在没有压力波动状态下作用于系统组件上的最大压力。系统工作压力**不考虑水锤压力！**

系统工作压力**决定水压强度试验压力和水压严密性试验压力。**

12.4.2 压力管道水压强度试验的试验压力应符合表12.4.2的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：直观检查。

表 12.4.2 压力管道水压强度试验的试验压力

| 管材类型 | 系统工作压力 P (MPa) | 试验压力 (MPa) |
|----------|------------------|--------------------|
| 钢管 | ≤ 1.0 | $1.5P$, 且不应小于 1.4 |
| | > 1.0 | $P+0.4$ |
| 球墨铸铁管 | ≤ 0.5 | $2P$ |
| | > 0.5 | $P+0.5$ |
| 钢丝网骨架塑料管 | P | $1.5P$, 且不应小于 0.8 |

12.4.3 水压强度试验的测试点应设在系统管网的最低点。对管网注水时, 应将管网内的空气排净, 并应缓慢升压, 达到试验压力后, 稳压30min后, 管网应无泄漏、无变形, 且压力降不应大于 0.05MPa。

检查数量：全数检查。

检查方法：直观检查。

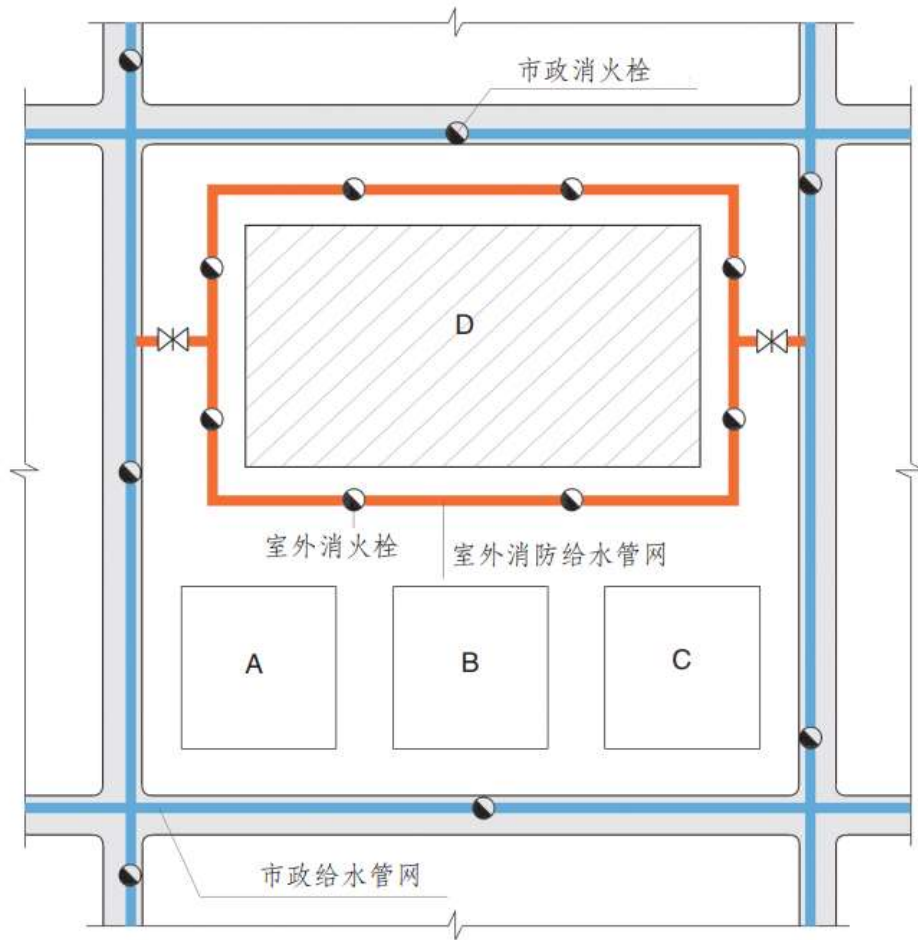
12.4.4 水压严密性试验应在水压强度试验和管网冲洗合格后进行。试验压力应为系统工作压力, 稳压24h, 应无泄漏。

检查数量：全数检查。

检查方法：直观检查。

05

为什么低压消防给水系统的
系统工作压力不能低于0.60MPa



低压消防给水系统主要满足消防车取水要求，主要应用于市政消防栓系统和室外消防栓系统

附录 1- 图示 2 市政消防栓系统及室外消防栓系统示意图

P20

低压消防给水系统主要满足消防车取水要求，水压要求较低，主要应用于市政消火栓系统和室外消火栓系统。以市政消火栓系统为例，市政给水管网平时运行工作压力不应小于 0.14MPa ，供水压力（从地面算起）不应小于 0.10MPa 。

2) 低压消防给水系统的系统工作压力

系统工作压力决定消防给水管网的水压强度试验压力和严密性试验压力，因此规定系统工作压力值不低于 0.6MPa （即使实际最高工作压力小于 0.6MPa ，也按 0.6MPa 确定）。比如，某室外消防给水管网的最大工作压力为 0.2MPa ，其系统工作压力也应

系统工作压力决定管道的水压强度试验压力和严密性试验压力，规定低压消防给水系统的系统工作压力不低于 0.6MPa ，即使实际最高工作压力小于 0.6MPa ，也按 0.6MPa 确定。

06

用稳压泵替代高位消防水箱时，
何谓安全可靠的给水形式？

P48

1. 本条文规定范围的建筑必须设置高位消防水箱。
2. 对于其他建筑，也应设置高位消防水箱，确有困难时，可依以下原则处置：
 - (1) 当设置高位消防水箱确有困难，且采用安全可靠的消防给水形式时，可不设高位消防水箱，但应设稳压泵；
 - (2) 当市政供水管网的供水能力在满足生产、生活最大小时用水量后，仍能满足初期火灾所需的消防流量和压力时，市政直接供水可替代高位消防水箱。

安全可靠的消防给水形式，主要是指水源、水泵以及供电电源等保障措施，参考专题：

高位消防水箱设置原则，采用稳压泵或市政供水替代的保障措施！

第四章 疑难探讨

一、用稳压泵代替高位消防水箱的情况中，要求采用安全可靠的消防给水形式，主要是指哪些安全保障措施？

安全可靠的消防给水形式，主要是指水源、水泵以及供电电源等保障措施：

- 1、应设置消防水池，当没有设置消防水池时，应采用两路市政消防供水，且应满足《栓规》4.2.2要求。
- 2、消防水泵和稳压泵均应设置备用泵。
- 3、应采用双电源供电。
- 4、对于室外消火栓设计流量大于20L/s的建筑和建筑高度大于54m的住宅，消防水泵的供电或备用动力，尚应符合下列要求：消防水泵应按一级负荷要求供电，当不能满足一级负荷要求供电时应采用柴油发电机组作备用动力；工业建筑备用泵宜采用柴油机消防水泵。

二、市政直接供水可替代高位消防水箱，有什么具体要求？

1、当市政供水管网的供水能力在满足生产、生活最大小时用水量后，仍能满足初期火灾所需的消防流量和压力时，市政直接供水可替代高位消防水箱。

2、当市政直接供水可替代高位消防水箱时，必须采取防止污染市政供水的技术措施，比如在市政管网入口处设置有空气隔断的倒流防止器，同时必须注意，应校核倒流防止器的水压损失，确保满足初期火灾所需的消防流量

07

屋顶露天高位消防水箱的人孔
平时应处于打开还是关闭状态！

3.0.10 高位消防水箱应符合下列规定：

- 1 室内临时高压消防给水系统的高位消防水箱有效容积和压力应能保证初期灭火所需水量；**
- 2 屋顶露天高位消防水箱的人孔和进出水管的阀门等应采取防止被随意关闭的保护措施；**
- 3 设置高位水箱间时，水箱间内的环境温度或水温不应低于 5℃；**
- 4 高位消防水箱的最低有效水位应能防止出水管进气。**

P50

要点 2：屋顶露天高位消防水箱的人孔和进出水管的阀门等应采取防止被随意启闭的保护措施。

（1）露天消防水箱的人孔，应采取防止被随意开启的保护措施。

人孔的盖与盖座之间的缝隙是昆虫进入水池（箱）的主要通道，人孔盖与盖座要吻合紧密，并用富有弹性的无毒材料嵌在接缝处，暴露在外的人孔盖要有锁（外围有围护措施，已能防止非管理人员进入者除外）。

注：露天消防水箱的人孔在正常情况下应处于关闭状态，应采取防止“被随意开启”的保护措施。

露天消防水箱的人孔在正常情况下应处于关闭状态，防范异物掉落，应采取防止“被随意开启”的保护措施。

08

争议： 确定消防水池最低有效水位的主要因素！

水池最低有效水位是否需要满足水泵自灌式吸水要求！

确定消防水池最低有效水位的因素主要有两个：

本《通用规范》第3.0.8条：消防水池的出水管应保证消防水池有效容积内的水能被全部利用，水池的最低有效水位或消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全和实现设计出水量的要求

本《通用规范》第3.0.11条第4款规定：消防水泵应采取自灌式吸水。

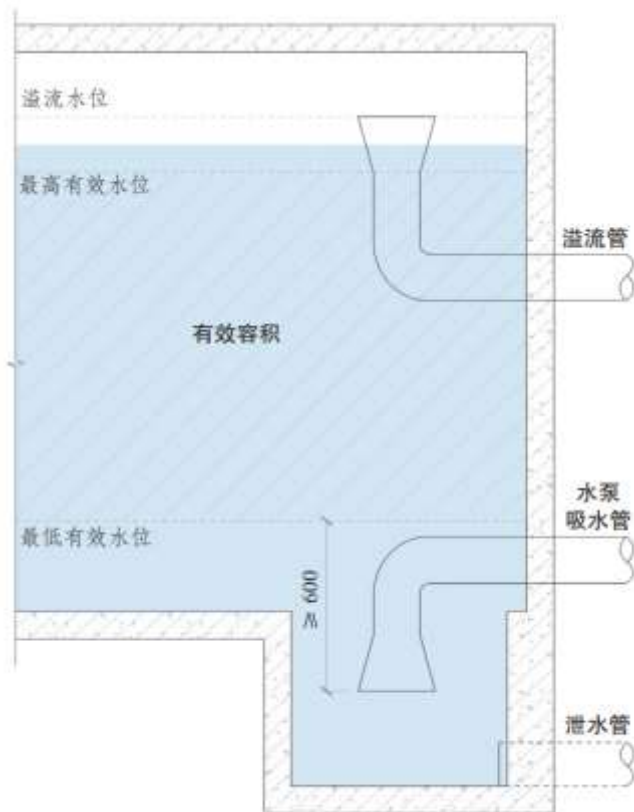
本《通用规范》第3.0.8条：消防水池的出水管应保证消防水池有效容积内的水能被全部利用，水池的最低有效水位或消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全和实现设计出水量的要求

P44

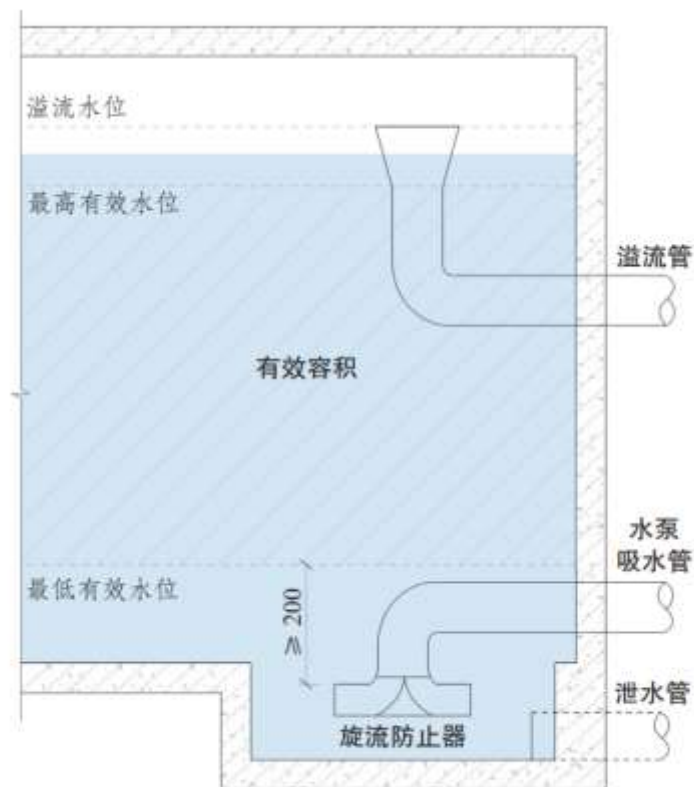
消防水池的最低有效水位，是保证消防水池有效容积内的水能全部利用并确保消防水泵正常运行的最低水位。

（1）消防水池的最低有效水位，需保证消防水泵吸水口的淹没深度。

在确定消防水池的最低有效水位时，需保证消防水泵吸水口的淹没深度，当淹没深度不够时，吸水口旋流（漩涡）可将空气带入水泵吸水管路，影响出水效率，危害消防水泵。消防水泵吸水管的喇叭口在最低有效水位下的淹没深度应根据喇叭口的水流速度和水力条件确定，但不应小于 600mm【图示 1】，当采用旋流防止器时，不应小于 200mm【图示 2】。



3.0.8- 图示 1 吸水管喇叭口在最低有效水位下的淹没深度



3.0.8- 图示 2 吸水管旋流防止器在最低有效水位下的淹没深度



旋流防止器是一种安装在吸水口的特殊管件，当吸水管从水箱或水池抽水时，旋流防止器可以防止产生旋流和空气进入。



本《通用规范》第3.0.11条第4款规定：消防水泵应采取自灌式吸水。
争议关键点：消防水池最低有效水位是否需要满足本规定要求。

P57

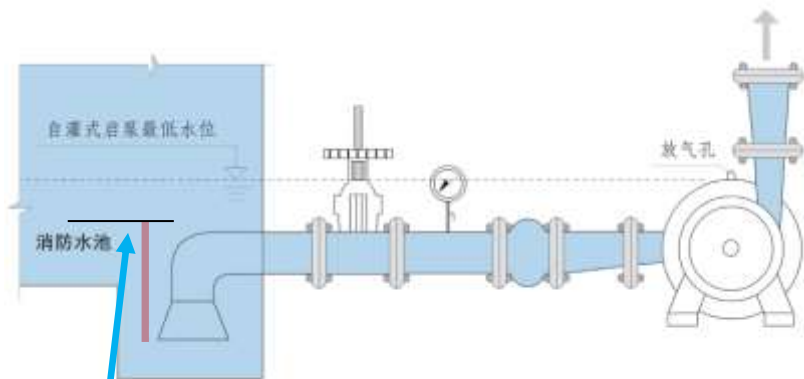
要点 4：消防水泵应采取自灌式吸水。

为保证消防水泵随时启动并可靠供水，消防水泵应充满水，以保证随时启动供水。
消防水泵应采用自灌式吸水，消防水池最低有效水位应满足消防水泵自灌式吸水的最低水位要求。

目前争议的关键点

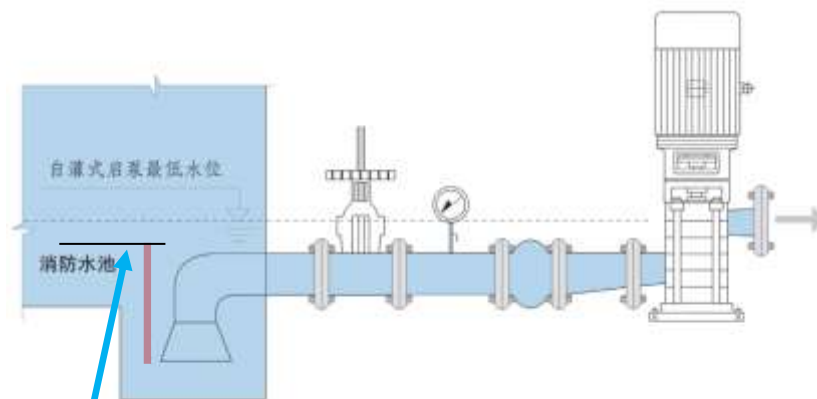
- (1) 对于卧式消防水泵，满足自灌式启泵的最低水位，应高于泵壳顶部放气孔【图示 5】；
- (2) 对于立式消防水泵，满足自灌式启泵的最低水位，应高于水泵出水管中心线【图示 6】。

如果消防水池最低有效水位需要满足自灌式启泵要求，就必须以图示中的**自灌式启泵最低水位**作为消防水池最低有效水位



3.0.11- 图示 5 自灌式启泵的最低水位（卧式消防水泵）

满足吸水喇叭口
淹没深度的水位



3.0.11- 图示 6 自灌式启泵的最低水位（立式消防水泵）

满足吸水喇叭口
淹没深度的水位

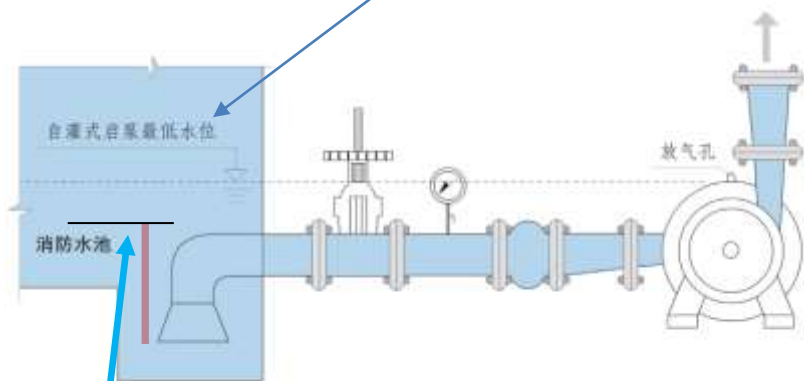
观点

由于规范仅强调“消防水泵应采取自灌式吸水要求”，并未作其他补充说明。因此，通常认为，在消防水池的有效水位内，均应满足消防水泵的自灌式吸水要求

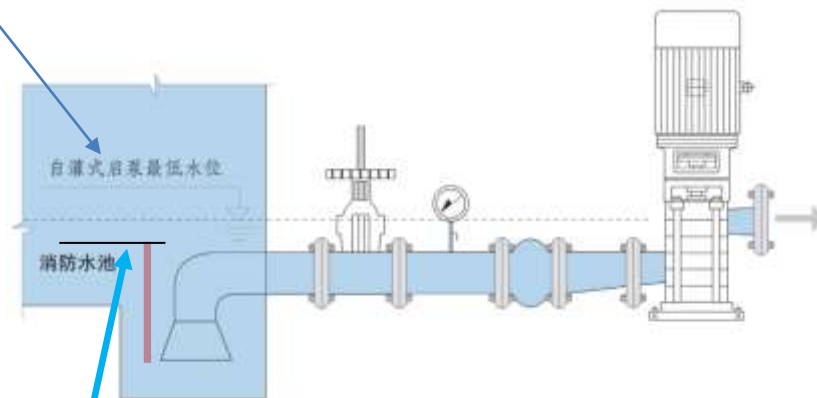
3.0.11 消防水泵应符合下列规定：

- 1 消防水泵应确保在火灾时能及时启动；停泵应由人工控制，不应自动停泵。
- 2 消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求。
- 3 消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求。
- 4 消防水泵应采取自灌式吸水。从市政给水管网直接吸水的消防水泵，在其出水管上应设置有空气隔断的倒流防止器。

消防水池最低有效水位



3.0.11- 图示 5 自灌式启泵的最低水位 (卧式消防水泵)



3.0.11- 图示 6 自灌式启泵的最低水位 (立式消防水泵)

满足吸水喇叭口
淹没深度的水位

满足吸水喇叭口
淹没深度的水位

09

为什么稳压泵流量应小于系统自动启动流量！

《消防给水及消火栓系统技术规范》

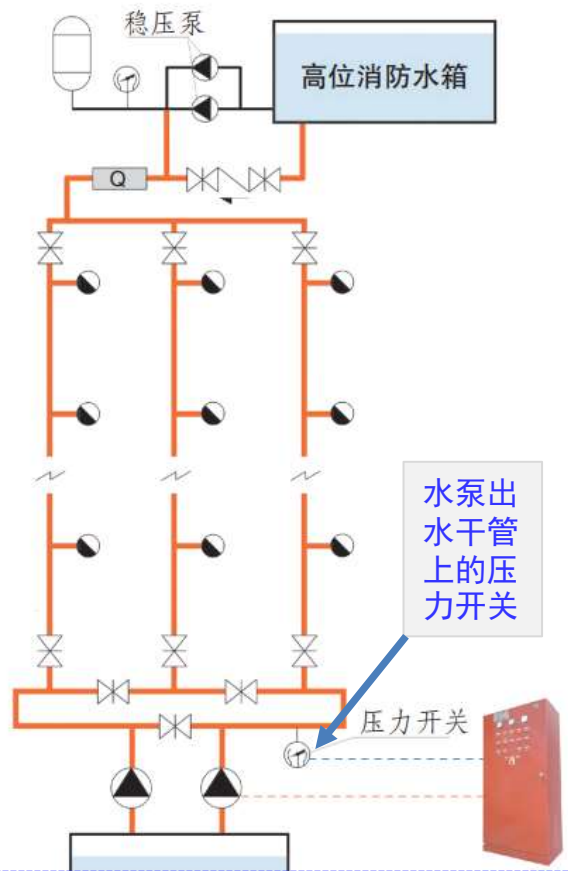
第11.0.4条：

消防水泵应由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关，或报警阀压力开关等开关信号直接自动启动消防水泵。

P61 (1) 稳压泵设计流量应小于系统自动启动流量。

在设置稳压泵组的临时高压给水系统中，当通过消防水泵出水干管上的压力开关直接自动启动消防水泵时，稳压泵设计流量应小于系统自动启动流量，方可满足“消防水泵出水干管压力开关连锁启动消防水泵”的控制要求。以【图示】为例，当系统自动启动时，稳压泵流量不能满足其流量要求，扬程降低，系统管网压力降低，当达到消防水泵出水干管的压力开关设定值时，连锁启动消防水泵。相反，如稳压泵设计流量不小于系统自动启动流量，稳压泵扬程不会出现明显变化，无法达到消防水泵出水干管压力开关连锁启动消防水泵的目的。

(2) 闭式自动喷水灭火系统难以适应本条文规定要求。



10

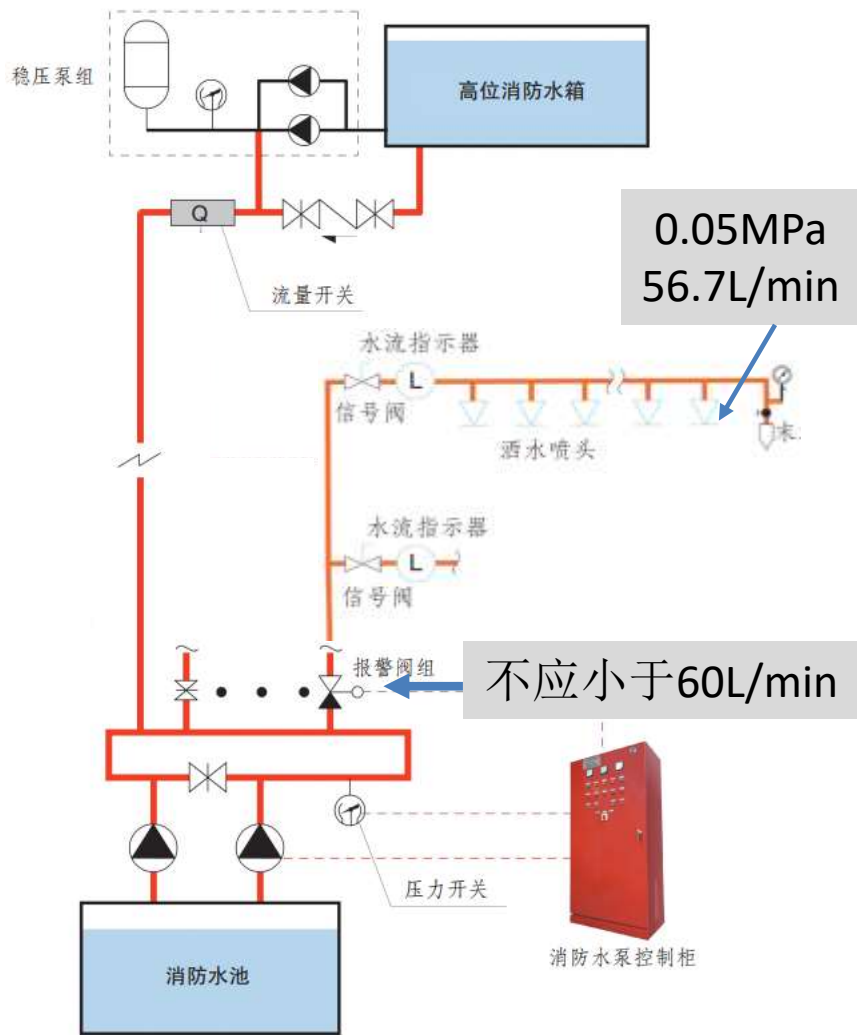
为什么闭式自动喷水灭火系统

难以适应“稳压泵流量小于系统自动启动流量”要求！

自动喷水灭火系统主要依靠报警阀组的压力开关连锁启动消防水泵，如稳压泵流量小于系统自动启动流量，则可能导致报警阀组无法动作，贻误灭火时机。

P61

示例：当系统最不利点处洒水喷头的工作压力为 0.05MPa 时，其出水量仅约 56.7L/min ($K=80$)，而报警阀组功能试验的最小流量为 60L/min ，也就是说，此时洒水喷头的动作流量已处于报警阀组的最小动作流量值，如将稳压泵设计流量设定更低，可能导致报警阀组不能及时动作。



实际上，自动喷水灭火系统主要依靠报警阀组的压力开关连锁启动消防水泵，很难通过消防水泵出水干管压力开关直接启泵，因此也没有必要强调“稳压泵设计流量小于系统自动启动流量”，宜酌情调整。

P62

以湿式自动喷水灭火系统【3.0.11- 图示 1】为例，当系统最不利点处洒水喷头的工作压力为 0.05MPa 时，其出水量仅约 56.7L/min（ $K=80$ ），而报警阀组功能试验的最小流量为 60L/min（《自动喷水灭火系统 第 2 部分：湿式报警阀、延迟器、水力警铃》GB 5135.2—2003），也就是说，此时洒水喷头的动作流量已处于报警阀组的最小动作流量值，如将稳压泵设计流量设定更低，可能导致报警阀组不能及时动作。

实际上，自动喷水灭火系统主要依靠报警阀组的压力开关连锁启动消防水泵，很难通过消防水泵出水干管压力开关直接启泵，因此也没有必要强调“稳压泵设计流量小于系统自动启动流量”，宜酌情调整。

磐龙安全技术有限公司

拥有气体灭火\细水雾\干粉\泡沫\卷帘等消防产品！

提供消防性能化\特殊消防设计等专业服务！

欢迎合作！

网址：WWW.PAVLN.COM 电话：13187020000