



CECS 234 : 2008

中国工程建设标准化协会标准

自动喷水灭火系统 CPVC 管 管道工程技术规程

Technical specification for CPVC pipeline
engineering on sprinkler systems

S/N:1580177-034



9 158017 703405 >

统一书号:1580177 • 034

定价:12.00 元



中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

自动喷水灭火系统 CPVC 管
管道工程技术规程

Technical specification for CPVC pipeline engineering
on sprinkler systems

CECS 234 : 2008

主编单位:公安部天津消防研究所

批准单位:中国工程建设标准化协会

施行日期:2 0 0 8 年 4 月 1 日

中国计划出版社

2008 北 京

中国工程建设标准化协会

公 告

第 16 号

关于发布《自动喷水灭火系统 CPVC 管 管道工程技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会[2006]建标协字第 28 号文《关于印发中国工程建设标准化协会 2006 年第二批标准制、修订项目计划的通知》的要求,由公安部天津消防研究所等单位编制的《自动喷水灭火系统 CPVC 管管道工程技术规程》,经消防系统专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 CECS 234 : 2008,自 2008 年 4 月 1 日起施行。

二〇〇八年二月二十七日

中国工程建设标准化协会标准 自动喷水灭火系统 CPVC 管 管道工程技术规程

CECS 234 : 2008

公安部天津消防研究所 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

850×1168 毫米 1/32 1.375 印张 32 千字

2008 年 3 月第一版 2008 年 3 月第一次印刷

印数 1—5100 册

☆

统一书号:1580177·034

定价:12.00 元

前 言

根据中国工程建设标准化协会(2006)建标协字第 28 号文《关于印发中国工程建设标准化协会 2006 年第二批标准制、修订项目计划的通知》的要求,制定本规程。

CPVC 称氯化聚氯乙烯,其管材具有重量轻、耐腐蚀和易安装等优点,是用于自动喷水灭火系统中的一种新颖管材。本规程在收集国外标准的有关规定,并对国外自动喷水灭火系统采用 CPVC 管材及管件的设计、生产和应用现状调查研究的基础上,结合我国国情编制而成。

本规程共分 6 章和 2 个附录,内容主要包括总则、术语和符号、材料、工程设计、管道安装和验收。

根据国家计委计标[1986]号文《关于请中国工程建设标准化协会负责组织推荐工程建设标准试点工作的通知》要求,推荐给设计、施工和使用单位采用。

本规程由中国工程建设标准化协会消防系统专业委员会 CECS/T21 归口管理,由公安部天津消防研究所(天津市南开区卫津南路 110 号,邮编 300381)负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处,请将意见和资料径寄解释单位。

主 编 单 位: 公安部天津消防研究所

参 编 单 位: 浙江省公安消防总队

上海市公安消防局

广东省公安消防总队

广东省深圳市公安消防总队

广东省东莞市公安消防总队

华东建筑设计研究院有限公司

中国中元国际工程公司

中国建筑设计研究院机电院
柏城工程技术(北京)有限公司
中国建筑东北设计研究院
路博润特种化工(上海)有限公司
环琪(太仓)塑胶工业有限公司

主要起草人: 宋 波 杨丙杰 吴 璠 李 毅 杨 琦
黄晓家 曾相铎 周志忠 何志波 荣路清
葛素兰 傅玉祥 赵 锂 吴和俊 崔长起
刘大伟

中国工程建设标准化协会
2008 年 2 月 27 日

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(2)
3	材 料	(4)
3.1	一般规定	(4)
3.2	材料	(4)
4	工程设计	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	管道布置	(8)
4.3	管道水力计算	(8)
4.4	管道温度变形计算和补偿	(9)
5	管道安装	(11)
5.1	一般规定	(11)
5.2	管道连接	(11)
5.3	管道安装	(13)
5.4	水压试验和冲洗	(13)
6	验 收	(15)
附录 A	CPVC 管水力计算	(17)
附录 B	当量长度表	(19)
本规范用词说明		(20)

1 总 则

1.0.1 为了规范 CPVC 管材及管件在自动喷水灭火系统中的应用,做到技术先进、安全可靠、经济合理、确保工程质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于轻、中危险级 I 级场所中湿式自动喷水灭火系统公称外径不超过 50mm 的配水管及配水支管,采用 CPVC 管时管道工程的设计、施工及验收。

1.0.3 自动喷水灭火系统 CPVC 管管道工程的设计、施工及验收,除执行本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 粘接剂 solvent cement

通过自身化学特性将 CPVC 管道及管件进行冷溶连接的产品。

2.1.2 标准尺寸比(SDR) standard dimensional ratio

管道外径与壁厚的比值。

2.1.3 管系列(S) pipe series

与管道外径和壁厚有关的无量纲数, $S = (SDR - 1) / 2$ 。

2.1.4 蒸发率 rate of evaporation

在一定的温度和条件下, CPVC 粘接剂挥发率与醋酸丁酯挥发率的比值。

2.1.5 静止固化时间 static curing time

在 4~38℃ 下, 使用粘接剂将管道与管件连接后, 接口处在不承受外力状态下, 达到固化的最短时间。

2.1.6 自由臂 free arm

管道因水温或环境温度变化产生的伸缩, 通过折角转弯或转弯管段的悬臂摆幅进行补偿的管段。

2.2 符 号

C ——海登—威廉系数;

d_i ——管道计算内径;

d_n ——管道公称外径;

i ——管道单位长度水头损失;

K ——管材的比例系数;

L ——管段长度;

L_a ——最小自由臂长度;

ΔL ——自固定支撑点起管道伸缩长度;

q_g ——设计流量;

ΔT ——计算温差;

ΔT_g ——管道外气温的最大变化温差;

ΔT_s ——管道内水的最大变化温差;

α ——线膨胀系数。

3 材 料

3.1 一般规定

3.1.1 自动喷水灭火系统所选用的 CPVC 管材、管件和粘接剂，应经国家消防产品质量监督检验测试中心型式检验合格。

3.1.2 CPVC 管材外表面应标明产品名称、规格(公称外径、公称压力)、生产厂名称、生产日期、商标和执行标准号。管件上应标明产品名称、规格(公称外径、公称压力)、生产厂名称、生产日期和执行标准号。

3.1.3 盛装粘接剂的容器上应标明产品名称、生产厂名称、产品牌号、执行标准号、生产日期、生产批号及安全警告，并附有产品合格证书和使用说明书。

3.1.4 管材、管件和粘接剂的材料鉴定、燃烧性能及耐腐蚀性能等应符合国家现行有关标准的要求，并应有国家级产品质量监督检验机构出具的检验报告。

3.1.5 CPVC 管件应采用与管道材质相同的材料注塑成型，其压力等级不得小于管道的压力等级。

3.1.6 与管材配套的连接管件、粘接剂、橡胶密封圈及其他带有金属嵌件的管件等，应由同一生产企业配套供应，并对其质量负责。

3.2 材 料

3.2.1 自动喷水灭火系统 CPVC 管材、管件的外观质量应符合下列要求：

1 管材的内外表面应光滑、平整、无凹陷、无分解变色线、不应有颜色不匀和其他影响性能的表面缺陷，不应含有可见

杂质；

2 管端应切割平整，并与轴线垂直；

3 管件内外表面不得有裂纹、气泡、脱皮、严重的冷斑和明显的杂质；

4 管材、管件应不透光。

3.2.2 自动喷水灭火系统 CPVC 管材的规格尺寸应符合表 3.2.2 的要求。

表 3.2.2 管材规格尺寸(mm)

公称外径 (d_n)	外径 (OD)	允许偏差	管系列 S(标准尺寸比 SDR)	
			6.3(13.5)	
			壁厚(en)	允许偏差
25	33.40	± 0.10	2.50	+0.50
32	42.20	± 0.13	3.20	+0.50
40	48.20	± 0.13	3.60	+0.50
50	60.30	± 0.15	4.50	+0.50

3.2.3 自动喷水灭火系统 CPVC 管件的承口尺寸应符合表 3.2.3 的要求。

表 3.2.3 管件承口尺寸(mm)

公称外径 (d_n)	最小承口 深度	承口顶部 平均内径	允许偏差	承口底部 平均内径	允许偏差
25	28.58	33.66	± 0.13	33.27	± 0.13
32	31.75	42.42	± 0.13	42.04	± 0.13
40	34.93	48.56	± 0.15	48.11	± 0.15
50	38.10	60.63	± 0.15	60.17	± 0.15

3.2.4 自动喷水灭火系统 CPVC 管材、管件的物理、力学性能要求应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 管材的物理、力学性能要求

项 目	指 标	
	管 材	管 件
密度(kg/m³)	1450~1650	
树脂氯含量(质量分数)	≥67%	
线性膨胀系数[mm/(m·℃)]	0.06~0.07	
导热率[W/(m·K)]	0.137	
最终抗拉强度(MPa)	>48.3	
导电率	不导电	
弹性模量,23℃(MPa)	>2480	>2549
悬臂梁(IZOD)冲击强度(J/m)	>160	≥107
维卡软化温度(℃)	≥108	≥103
压缩强度(MPa)	>66	
泊松比	0.35~0.38	
工作压力(23℃)(MPa)	>13.8	
氧指数	≥60%	
纵向回缩率	≤6%	
环刚度(KN/m²)	≥6.3	
落锤冲击试验	0℃,TIR≤5%	
环应力,23℃,第50年(MPa)	≥33.5	
水压试验	按升压速率2.0MPa/min加压至6.0MPa后维持1min,试件无破裂现象	
环境试验	在87±2℃的蒸馏水中分别浸泡30、90、180d,取出后在23℃条件下放置24h,然后在相对湿度为50%的条件下分别进行抗拉试验、抗冲击试验以及1min5.445MPa水压试验。抗拉强度不得降低30%,水压试验时无破裂、断裂或出现裂纹现象	
灭火试验	试验装置及火源均按现行国家标准GB5135.1《自动喷水灭火系统第1部分洒水喷头》确定,试验后整个管网进行水压试验,加压至1.2MPa,保持5min,试件无破裂漏水现象	

3.2.5 粘接剂应呈流动状态,在未搅动情况下不得有分层现象和析出物。

3.2.6 粘接剂的性能指标应符合表 3.2.6 的规定。

表 3.2.6 粘接剂的性能指标

项 目	技 术 指 标
沸点(℃)	57(基于20℃沸腾成分丙酮)
密度(kg/m³)	945~1025
蒸发压力(Pa)	1.9×105(基于20℃沸腾成分丙酮)
挥发性百分比(%)	70~80
蒸发率	>1.0
储存温度(℃)	4~38

4 工程设计

4.1 一般规定

4.1.1 自动喷水灭火系统 CPVC 管材及管件应暗装。配水管和配水支管应敷设在吊顶内,且顶棚材料应为现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 规定的 A 级或 B1 级顶棚装修材料。不做吊顶或吊顶材质不符合要求的场所,不得采用 CPVC 管材及管件。

4.1.2 自动喷水灭火系统中 CPVC 管道的工作压力不得超过 1.2MPa。

4.1.3 系统宜采用快速响应喷头,且喷头公称动作温度不应超过 68℃。当闷顶或技术夹层内需设置喷头时,系统应采用快速响应喷头。

4.2 管道布置

4.2.1 CPVC 管道可采用金属支、吊架固定,安装时其紧固件不得损伤管壁,金属吊杆与管道表面距离不宜小于 3mm,金属管卡与管道接触部位应加橡胶垫或塑料软垫。

4.2.2 CPVC 管道与供暖管道、蒸汽管道等热源的净距不得小于 200mm。当净距不能满足条件时,应采取相应的绝热措施。

4.2.3 吊顶内设置有吊顶回风系统时,CPVC 管道不得横穿自然通风口,且与通风口的水平距离不应小于 100mm。

4.2.4 管道横向安装宜设 0.002~0.005 的坡度,且应坡向排水管。

4.3 管道水力计算

4.3.1 管道内的水流速度宜为 1.5~3.1m/s,不宜大于 5m/s。

4.3.2 管道沿程水头损失可按下列公式计算,或按本规程附录 A 确定:

$$i = 105 \times C^{-1.85} \times d_i^{-4.87} \times q_g^{-1.85} \quad (4.3.2)$$

式中 i ——管道单位长度水头损失(kPa/m);

d_i ——管道计算内径(m);

q_g ——设计流量(m³/s);

C ——海登—威廉系数,对 CPVC 管, $C=150$ 。

4.3.3 管道的局部水头损失,宜采用当量长度法计算。当采用当量长度法计算时,可按本规程附录 B 确定。

4.3.4 自动喷水灭火系统设计流量的计算,应按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的规定执行。

4.4 管道温度变形计算和补偿

4.4.1 直线管道因管内水温差和周围环境气温变化而产生的伸缩量,可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta T \cdot L \cdot \alpha \quad (4.4.1)$$

式中 ΔL ——自固定支撑点起管道伸缩长度(mm);

ΔT ——管道的计算温差(℃);

L ——管段长度(m);

α ——线膨胀系数[mm/(m·℃)],对 CPVC 管,可取 0.062。

4.4.2 管道的计算温差可按下式确定:

$$\Delta T = 0.65 \Delta T_s + 0.10 \Delta T_g \quad (4.4.2)$$

式中 ΔT_s ——管道内水的最大变化温差(℃);

ΔT_g ——管道外气温的最大变化温差(℃)。

4.4.3 最小自由臂长度可按下式确定:

$$L_a = K \cdot \sqrt{\Delta L \cdot d_n} \quad (4.4.3)$$

式中 L_a ——最小自由臂长度(mm);

K ——管材的比例系数,对 CPVC 管道,可按表 4.4.3 取值;

d_n ——管道公称外径(mm)。

表 4.4.3 CPVC 管材的比例系数

介质最高温度(℃)	比例系数(K)
23	18
32	18
43	19
49	20
60	22

4.4.4 配水管与配水支管的连接处宜采用管道折角自然补偿管道的伸缩,自由臂最小长度可按式(4.4.3)计算。

4.4.5 当直线管段大于 30m 时,应采取补偿管道伸缩的措施。

5 管道安装

5.1 一般规定

5.1.1 管道现场施工技术人员上岗前应经过培训,应掌握和了解建筑物结构和构造,熟悉设计图纸以及与其他工种的配合措施和技术要求。现场操作人员应了解 CPVC 材料的一般性能、掌握施工工艺和安全措施。

5.1.2 管道安装工程施工前应具备下列条件:

- 1 施工设计图和其他技术文件齐全;
- 2 施工方案和施工组织设计已批准,并已进行施工技术交底;
- 3 施工人力、机具和其他辅助材料能保证正常施工;
- 4 施工现场用水、用电和材料贮存场地等临时设施能满足施工需要。

5.1.3 管材、管件在运输、装卸和搬运时应轻拿轻放,排列整齐。不得受剧烈撞击或尖锐物碰撞,不得抛、摔、滚、拖。在低于 -20°C 时,运输和贮存应注意低温脆性。

5.1.4 当管材堆放或贮存的场地与施工现场温差较大时,应将管材在现场堆放一定时间,待材料温度接近现场条件后方可安装。

5.1.5 管道安装时,应将管道表面的商标、规格、压力等级、生产日期等标识,置于面向便于观察的位置。

5.1.6 管道安装完毕或中断施工时,应及时将管道敞口处封堵。

5.1.7 管道安装应采用与其兼容的管件、粘接剂及相关配件。

5.2 管道连接

5.2.1 CPVC 管材与 CPVC 管件的连接应采用承插式粘接连

接;CPVC 管材与法兰式管道、阀门及管件的连接,应采用 CPVC 法兰与其他材质法兰对接连接;CPVC 管材与螺纹式管道、阀门及管件的连接应采用内丝接头的注塑管件螺纹连接;CPVC 管材与沟槽式(卡箍)管道、阀门及管件的连接,应采用沟槽(卡箍)注塑管件连接。

5.2.2 粘接连接宜在 4~38℃ 的环境温度下操作,接头粘接不得在雨中或水中施工,并应远离火源,避免阳光直射。

5.2.3 粘接连接的施工操作步骤应符合下列要求:

- 1 将管道按要求的尺寸,垂直切割,并在连接端加工倒角;
- 2 将插口表面和承口内表面的灰尘、污物、油污清洗干净;
- 3 根据承口深度在插口端划出插入深度标线;
- 4 粘接前进行试插,检验承口与插口的紧密程度,插入深度应为 1/4~3/4 承口深度;
- 5 涂抹粘接剂时应先涂承口,后涂插口,转圈涂抹,应涂抹均匀、适量、不得漏涂和涂抹过量;
- 6 找正方向对准轴线,立即将管端插入承口,并推挤到插入深度标线后将管转动,但不超过 1/4 圈,最后抹去管外多余的粘接剂;
- 7 粘接完毕后,应避免受力或强行加载,其静止固化时间不宜小于 5min。

5.2.4 法兰连接应符合下列要求:

- 1 采用过渡件使两端不同材质的管道、阀门等附件连接在一起时,过渡件两端的接头构造应与两端连接接头的形式相适应。
- 2 法兰的螺栓孔径和中距应与相连接的阀门等附件的法兰螺栓孔径和中距相一致。
- 3 CPVC 法兰与金属法兰转换连接时,应保持直线状态安装并设置支撑,并应避免在安装过程中对 CPVC 法兰产生破坏应力。在安装螺栓之前,应确保垫圈处的法兰接触面平整。

4 CPVC 过渡件应采用注塑成型的产品。

5.2.5 CPVC 与金属管道沟槽连接时,应按现行中国工程建设标准化协会标准《沟槽式连接管道工程技术规程》(CECS151)的规定执行。

5.2.6 螺纹连接时,嵌入注塑丝接管件的金属件的螺纹应符合现行国家标准《55°密封管螺纹 第 1 部分:圆柱内螺纹与圆锥外螺纹》GB/T 7306 的要求。

5.2.7 管道切断宜采用细齿锯、割刀或专用工具,切口应平整、光滑、无毛刺,端面应与中心线垂直;倒角坡度宜为 15°~20°,倒角长度不宜小于 1mm。

5.3 管道安装

5.3.1 CPVC 管道穿越木龙骨或木梁时,木龙骨或木梁上的开孔尺寸应保证 CPVC 管道在孔洞中自由移动;CPVC 管道穿越金属龙骨时,应在边角处对 CPVC 管道及管件进行保护。

5.3.2 CPVC 管道与金属管道连接时,应在金属管道一侧设置支、吊架,支、吊架与转换接头金属侧的间距宜为 150~300mm。

5.3.3 CPVC 管道支架或吊架之间的距离不应大于表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 管道支架或吊架之间的距离

公称外径(mm)	25	32	40	50
最大间距(m)	1.8	2.0	2.1	2.4

5.3.4 连接喷头的 CPVC 管件应在与管道粘接之后,再在管件上安装喷头。

5.3.5 设置场所的火灾危险等级发生改变时,CPVC 管道应采用转换接头与金属管道转换连接,转换接头与墙的距离不应小于 200mm。

5.4 水压试验和冲洗

5.4.1 CPVC 管道安装完成后,应对其进行强度试验、严密性试

验和冲洗,并且应采用清水进行,不得使用气体。

检查数量:全数检查。

检查方法:检查强度试验、严密性试验、冲洗记录表。

5.4.2 水压试验应按下列步骤进行:

1 水压试验前,应对试压管道采取安全有效的固定和保护措施,试压接头应明露;

2 将试压管道末端封堵,缓慢注水,同时将管道内气体排出;

3 系统充满水后进行严密性检查;

4 对系统加压宜采用手动泵,缓慢升压,升压时间不得少于10min。

5.4.3 水压试验应在静止固化时间24h后进行。CPVC管道的水压试验和冲洗要求应按现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261的规定执行。

6 验 收

6.0.1 CPVC管道系统应进行中间验收和竣工验收。中间验收由施工单位会同工程监理单位、建设单位进行;竣工验收应由建设单位负责,会同施工单位、工程监理单位、设计单位等对工程质量进行全面检查。竣工验收前,施工单位应对工程质量进行自检。

6.0.2 CPVC管道竣工验收应交验下列文件:

1 施工图、竣工图和设计变更文件;

2 管道、管件、粘接剂的出厂合格证或产品检验报告;

3 水压试验记录;

4 管网冲洗记录;

5 管道工程质量检验评定记录;

6 工程质量事故处理记录。

6.0.3 CPVC管道验收应符合下列要求:

1 管道及管件的规格、型号、位置、连接方式应符合设计要求和本规程4.2节及5.2节的有关规定。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

2 管道的坡度、坡向应符合本规程第4.2.4条的规定。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察和尺量检查。

3 连接点或转换接口的清洁、牢固和密闭应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查和检查水压试验记录。

4 支架、吊架和防晃支架的安装应符合本规程第5.3.3条和5.3.4条的规定。

检查数量:抽查 20%,且不得少于 5 处。

检查方法:观察检查、尺量检查。

5 管道穿越墙壁、梁、龙骨的安装,应符合本规程第 5.3.2 条的规定。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

6 管道伸缩变形补偿装置的安装应符合本规程第 4.4.5 条的规定。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

附录 A CPVC 管水力计算

表 A CPVC 管水力计算表

Q		d_n 25		d_n 32		d_n 40		d_n 50	
		d_j 0.0280		d_j 0.0354		d_j 0.0406		d_j 0.0509	
(m ³ /h)	(l/s)	v (m/s)	i (kPa/m)	v (m/s)	i (kPa/m)	v (m/s)	i (kPa/m)	v (m/s)	i (kPa/m)
2.16	0.60	1.05	0.47						
2.52	0.70	1.22	0.63						
2.88	0.80	1.40	0.80						
3.24	0.90	1.57	1.00						
3.60	1.00	1.75	1.22						
3.96	1.10	1.92	1.45	1.18	0.45				
4.32	1.20	2.10	1.70	1.29	0.52				
4.68	1.30	2.27	1.98	1.40	0.61				
5.04	1.40	2.45	2.27	1.51	0.70				
5.40	1.50	2.62	2.57	1.61	0.79				
5.76	1.60	2.80	2.90	1.72	0.89	1.29	0.45		
6.12	1.70	2.97	3.24	1.83	1.00	1.38	0.50		
6.48	1.80	3.14	3.61	1.94	1.11	1.46	0.56		
6.84	1.90	3.32	3.99	2.04	1.23	1.54	0.62		
7.20	2.00	3.49	4.38	2.15	1.35	1.62	0.68		
7.56	2.10	3.67	4.80	2.26	1.47	1.70	0.74		
7.92	2.20	3.84	5.23	2.37	1.61	1.78	0.81		
8.28	2.30	4.02	5.68	2.47	1.74	1.86	0.88		
8.64	2.40	4.19	6.14	2.58	1.89	1.94	0.95		
9.00	2.50	4.37	6.62	2.69	2.04	2.02	1.03		
9.36	2.60	4.54	7.12	2.80	2.19	2.10	1.10	1.33	0.37
9.72	2.70	4.72	7.63	2.91	2.35	2.18	1.18	1.38	0.39
10.08	2.80	4.89	8.17	3.01	2.51	2.27	1.26	1.43	0.42
10.44	2.90	5.07	8.71	3.12	2.68	2.35	1.35	1.48	0.45
10.80	3.00	5.24	9.28	3.23	2.85	2.43	1.44	1.53	0.48
11.16	3.10	5.42	9.86	3.34	3.03	2.51	1.53	1.58	0.51
11.52	3.20	5.59	10.45	3.44	3.21	2.59	1.62	1.63	0.54
11.88	3.30	5.77	11.07	3.55	3.40	2.67	1.71	1.68	0.57
12.24	3.40	5.94	11.70	3.66	3.60	2.75	1.81	1.73	0.61
12.60	3.50	6.11	12.34	3.77	3.79	2.83	1.91	1.78	0.64

续表 A

Q		$d_n 25$		$d_n 32$		$d_n 40$		$d_n 50$	
		$d_j 0.0280$		$d_j 0.0354$		$d_j 0.0406$		$d_j 0.0509$	
(m ³ /h)	(l/s)	v (m/s)	i (kPa/m)	v (m/s)	i (kPa/m)	v (m/s)	i (kPa/m)	v (m/s)	i (kPa/m)
12.96	3.60			3.87	4.00	2.91	2.01	1.84	0.67
13.32	3.70			3.98	4.20	2.99	2.12	1.89	0.71
13.68	3.80			4.09	4.42	3.07	2.23	1.94	0.74
14.04	3.90			4.20	4.63	3.16	2.33	1.99	0.78
14.40	4.00			4.30	4.86	3.24	2.45	2.04	0.82
15.12	4.20			4.52	5.31	3.40	2.68	2.14	0.89
15.84	4.40			4.73	5.79	3.56	2.92	2.24	0.97
16.56	4.60			4.95	6.29	3.72	3.17	2.35	1.06
17.28	4.80			5.16	6.80	3.88	3.43	2.45	1.15
18.00	5.00			5.38	7.34	4.05	3.70	2.55	1.23
19.80	5.50					4.45	4.41	2.81	1.47
21.60	6.00					4.85	5.18	3.06	1.73
23.40	6.50					5.26	6.01	3.32	2.01
25.20	7.00					5.66	6.89	3.57	2.30
27.00	7.50					6.07	7.83	3.83	2.61
28.80	8.00							4.08	2.95
32.40	9.00							4.59	3.66
36.00	10.00							5.10	4.45
39.60	11.00							5.61	5.31
43.20	12.00							6.12	6.24

附录 B 当量长度表

表 B 当量长度表(m)

管件名称	管件直径(mm)			
	25	32	40	50
45°弯头	0.3	0.6	0.6	0.6
90°弯头	2.1	2.4	2.7	3.3
三通侧向	1.5	1.8	2.4	3
三通直向	0.3	0.3	0.3	0.3
异径三通	1.5	1.8	2.4	3.0
直通	0.3	0.3	0.3	0.3

- 注:1 过滤器当量长度的取值,由生产厂提供;
2 当异径接头的出口直径不变而入口直径提高1级时,其当量长度应增大0.5倍;提高2级或2级以上时,其当量长度应增大1.0倍。

本规程用词说明

1 为便于执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”;

反面词采用“不宜”。

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的:

正面词采用:“可”;

反面词采用:“不可”。

2 条文中指定应按其他有关标准执行时,写法为“应符合……要求(或规定)”或“应按……执行”。非必须按所指定标准执行时,写法为“可参照……执行”。

中国工程建设标准化协会标准

自动喷水灭火系统 CPVC 管 管道工程技术规程

CECS 234 : 2008

条文说明

目 次

1 总 则	(25)
3 材 料	(27)
3.1 一般规定	(27)
3.2 材 料	(27)
4 工程设计	(29)
4.1 一般规定	(29)
4.2 管道布置	(29)
4.3 管道水力计算	(30)
4.4 管道温度变形计算和补偿	(30)
5 管道安装	(34)
5.1 一般规定	(34)
5.2 管道连接	(34)
5.3 管道安装	(35)
5.4 水压试验和冲洗	(36)

1 总 则

1.0.1 本条说明了制定本规程的目的。

CPVC 俗称氯化聚氯乙烯,1958 年在美国发明,并于 1961 年投入商业使用。由于其具有优越的耐高温和防腐性能,最初主要应用于冷热水管道系统和工业系统中。除此之外,CPVC 还具有优越的防火性能,在上世纪 80 年代初被扩展至自动喷水灭火系统领域。CPVC 管道具有重量轻,连接方法快速、可靠以及表面光滑、摩擦阻力小等优点。专门为自动喷水灭火系统设计的 CPVC 管由特殊的氯化聚氯乙烯热塑料制成,在安装方面具有独特的优点,比如卓越的液压特性、比一般的热塑料管悬挂间距大,并且不会产生微生物腐蚀等。

现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》(GB 50084—2001,2005 年版)规定,自动喷水灭火系统配水管道应采用内外壁热镀锌钢管或涂覆其他防腐材料的钢管,以及铜管、不锈钢管。美国消防协会标准 NFPA 13《自动喷水灭火系统安装标准》(2007 年版)规定,在一定的限定条件下,CPVC 管材及管件可用于自动喷水灭火系统,并且规定采用的 CPVC 管材及管件应符合美国材料与试验协会(ASTM)的相关标准,并经过专门机构的特别认证许可。在经过专题研究、论证后,认为可将 CPVC 管材及管件用于自动喷水灭火系统。

本规程制定的目的,是规范自动喷水灭火系统采用 CPVC 管材及管件的设计、安装及验收要求,并作为国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 和《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 的必要补充和配套。

1.0.2 本条规定了 CPVC 管材及管件用于自动喷水灭火系统时

的适用范围。

本条是参照美国消防协会标准 NFPA 13《自动喷水灭火系统安装标准》(2007 年版)、英国国家标准 BS 5306 Part2《建筑物灭火设备安装 第 2 部分:自动喷水灭火系统标准》(1990 年版)及针对 CPVC 管材及管件用于自动喷水灭火系统的试验要求确定,规定了 CPVC 管材及管件在自动喷水灭火系统中的适用范围。其中, NFPA 13 规定,自动喷水灭火系统采用 CPVC 管材及管件时,可用于轻危险级和房间面积不超过 37m^2 的中危险级场所,配水管道的公称外径不应超过 80mm;BS 5306 Part2 规定 CPVC 管材及管件用于自动喷水灭火系统时,适用于其规定的轻危险级和中危险级,如办公楼、零售商店、百货公司等,不能应用于严重危险级,如锅炉房、生产车间和某些特定的仓库等,并规定只能用于湿式系统。另外还规定,当系统采用快速响应喷头时,允许暴露安装,但管道应紧贴水平结构楼板,并且规定禁止在室外暴露安装等。

本规程参照上述两项标准,结合我国国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 与美国消防协会标准 NFPA 13《自动喷水灭火系统安装标准》关于设置场所火灾危险等级的对比,提出 CPVC 管材及管件在我国自动喷水灭火系统中的适用范围。

1.0.3 本条规定了除本规程外还应遵守的国家其他有关标准。

CPVC 管材及管件在自动喷水灭火系统设计、施工及验收方面的许多共性问题均已在国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》(GB 50084)和国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》(GB 50261)中作出了规定,因此本规程的内容只是对 CPVC 管材及管件用于自动喷水灭火系统时的特殊问题作出规定。

3 材 料

3.1 一般规定

3.1.1 用于自动喷水灭火系统中的 CPVC 管不同于工业、生活用 CPVC 管。本条规定了用于自动喷水灭火系统中的 CPVC 管材、管件和粘接剂,应经国家消防产品质量监督检验测试机构的检测合格,以保障 CPVC 管材、管件和粘接剂的各项性能,包括管材的强度、抗腐蚀、抗老化、耐火性能以及管件连接的密封性,粘接剂与管材及管件的兼容性等。

3.1.3 粘接剂含有有机溶剂,易挥发,如长期不用或过期使用,将影响粘接质量。

3.1.6 本条规定由管道生产厂家配套供应管材和接口材料,其质量由管道生产厂全面负责,以免发生质量事故。

3.2 材 料

3.2.1 本条规定了 CPVC 管材及管件的外观要求。由于 CPVC 管材用于湿式系统,在准工作状态下管道内充满水,规定管材不透光,主要是防止在适当的温度下藻类在管内生长,堵塞喷头。

3.2.2 本规程规定 CPVC 管材适用于自动喷水灭火系统公称外径不超过 50mm 的配水支管和配水管,故表 3.2.2 仅列出 $d_n = 25 \sim 50\text{mm}$ 的产品规格。其中,管系列数 SDR 13.5 系参考美国材料与试验协会标准 ASTM F442《氯化聚氯乙烯(CPVC)管材性能标准》。

美国消防协会标准 NFPA 13《自动喷水灭火系统安装标准》规定:自动喷水灭火系统可采用公称外径不超过 80mm 的 CPVC 管道。由于在前期的试验中只进行了 DN25~50 的试验,因此本

规程暂定为不超过 DN50。

3.2.3 本条参照美国材料与试验协会标准 ASTM F439《氯化聚氯乙烯(CPVC)塑料配件 80 系列规格标准》制定。

3.2.4 本条参照美国材料与试验协会标准 ASTM F442《氯化聚氯乙烯(CPVC)管材性能标准》和国家标准《冷热水用氯化聚氯乙烯((PVC-C 管道系统))》GB/T 18993 确定。其中,CPVC 管材参照国家标准《冷热水用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 第 2 部分 管材》GB/T18993.2—2003、管件参照国家标准《冷热水用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 第 3 部分 管件》GB/T18993.3—2003、维卡软化温度参照国家标准《热塑性塑料管材管件维卡软化温度测定方法》GB/T8802—2001、落锤冲击试验参照国家标准《热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法》GB/T14152—2001 确定。

3.2.6 通常 CPVC 管道粘接剂的蒸发率以醋酸丁酯的蒸发率作为标准来比较。醋酸丁酯的蒸发率等于 1 时,在同样的温度和空气流动速度的情形下,CPVC 管道粘接剂的蒸发率大于 1,即大于醋酸丁酯的蒸发率。

4 工程设计

4.1 一般规定

4.1.1 本条制定的目的是确保发生火灾时,自动喷水灭火系统工作可靠。

CPVC 管道属热塑性管材,受热影响较大,为提高防火能力,本规程规定 CPVC 管道应在吊顶内隐蔽安装,且顶棚装修材料应为不燃或难燃制作。

需要说明的是,如果吊顶性质发生改变,则应试验吊顶的燃烧性能,达不到不燃性能或难燃性能要求者,应重新更换符合国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 要求的管道。

4.1.3 本条参照英国国家标准 BS 5306 Part2《建筑物灭火设备安装 第 2 部分:自动喷水灭火系统标准》(1990 年版),较其更为严格。快速响应喷头响应时间指数较小,对热反应更为敏感,适用于轻、中危险级场所安装,与 CPVC 管材及管件的适用场所相一致。闷顶或技术夹层内是否设置喷头,应依据国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 和《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 规定的是否有可燃物进行确定。

4.2 管道布置

4.2.1 本条规定了 CPVC 管道与支、吊架的连接。一般情况下,CPVC 管道可采用用于金属管道的支吊架,需要注意的是,吊杆或支架与管道的接触面应保持表面光滑,以免损伤管道。

4.2.2、4.2.3 规定这两条的目的是确保在发生火灾时 CPVC 管道仍处于良好的工作状态。

4.2.4 规定此条的目的是系统检修时能够排空管网中的余水。

4.3 管道水力计算

4.3.1 本条所规定的流速推荐值是根据工程实际经验以及实验室数据确定。一般情况下,很难确定管道的允许最大流速,尤其对某些材料,流速会对管道本身产生磨损及腐蚀,但根据国外已知工程项目来看,CPVC管道还没有出现上述情况。通过调查发现,CPVC管道内水流的最大速度可达到 $2.1\sim 5.2\text{m/s}$ 。管道流速越大,在相同流量状态下选用管道直径越小,从而间接降低系统成本造价。

4.3.2 与现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084中水力计算采用舍维列夫公式不同,本规程推荐采用海登—威廉公式,较舍维列夫公式计算更为准确。

4.4 管道温度变形计算和补偿

4.4.2 本条管道计算温差公式取自英国特能浪普(Durapipe)公式的设计资料,计算管道温差是由水温变化和空气变化温差组成,水温变化系指所输送介质在季节变化时产生的温差。空气变化温差系指安装CPVC管道自动喷水灭火系统的建筑物内环境空气的变化温差,由于水和空气与管壁的热传导方式不一样,因而对计算管道温差影响程度也不相同。

本公式适用于建筑物内给水管道的温差计算,不适用于热水管与埋地给水管的温差计算。

4.4.3 此公式摘自德国标准 DIN 16928 中曼厄斯(Menges)和罗贝尔克(Roberg)推导的公式。

4.4.4 因CPVC管材的线膨胀系数较金属钢管的线膨胀系数大,受温度的影响很大,热胀冷缩现象比较严重,因此在设计和安装时,应采取各种可能的伸缩补偿措施来克服给水塑料管材因温

度变化引起的变形,直线管段的伸缩节设置间距可较大。设计者可根据各种管道伸缩补偿器的最大伸缩量,按4.4.1公式计算确定管道伸缩补偿器的设置间距。补偿方式可采用自然补偿和CPVC管专用膨胀节的方式。伸缩器的压力等级应与管道设计压力相匹配,且管段的最大伸缩量应小于伸缩器的最大补偿量。

常用的伸缩补偿措施一般有下面几种:

(1)支管与干管,支管与设备的连接可利用管道折角自然补偿管道的伸缩,悬臂长度不应大于 3.0m ,自由臂的长度不应小于 300mm ;当不能利用弯角自然补偿时,管道支吊架应为固定支架(见图1);

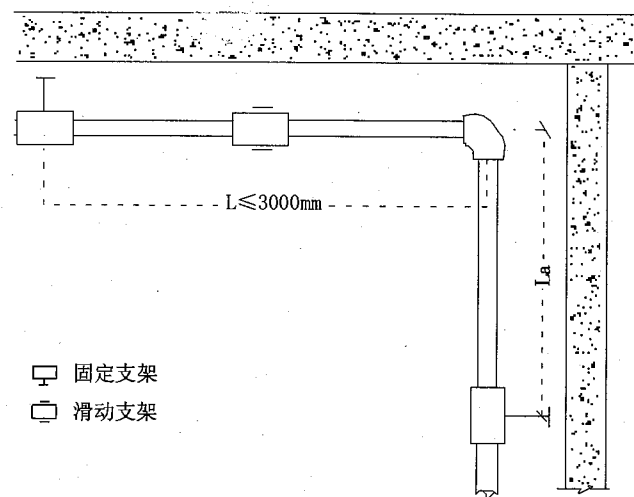
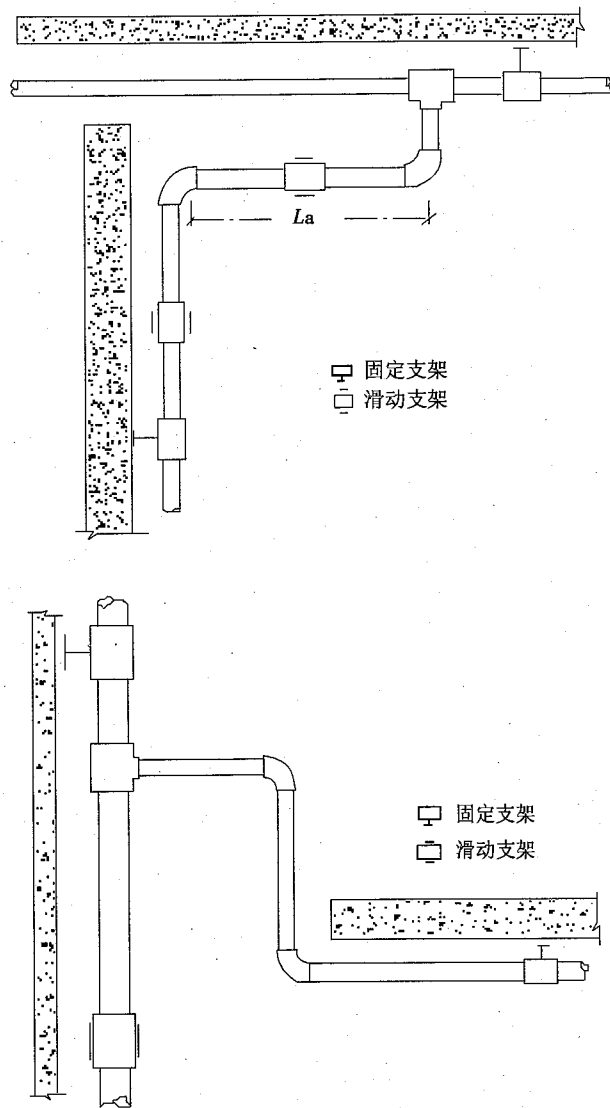


图1 利用弯管自由臂补偿管道伸缩示意图

(2)水平干管与水平支管连接,水平干管与立管连接,立管与每层支管连接应有管道伸缩时相互不受影响的补偿措施(见图2);



(3) 管道的膨胀伸缩亦可采用自由臂(膨胀环)的方法来补偿(见图 3);当管道直线距离较长、管径较大,用折角自由臂不能补偿时,可安装伸缩器进行补偿。

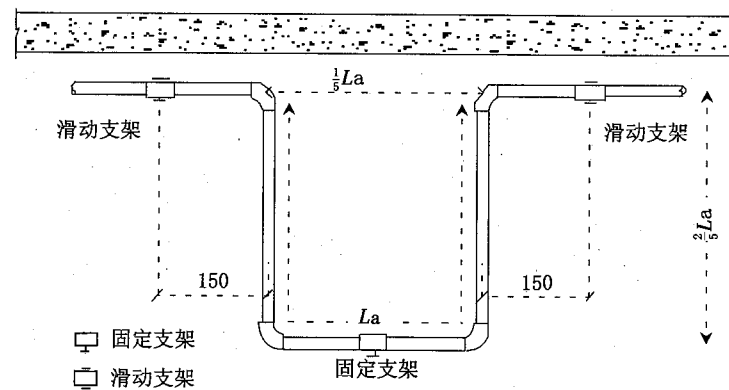


图 3 自由臂(膨胀节)

5 管道安装

5.1 一般规定

5.1.1 CPVC 管道于 20 世纪 80 年代初在国外自动喷水灭火系统中开始应用,但在我国尚处于起步阶段。因此,在采用 CPVC 管道用于自动喷水灭火系统时,对于管材施工技术不大熟悉的单位,施工管理人员和现场施工操作人员应进行必要的技术培训,方可上岗操作。

5.1.2 本条规定的目的主要是强调施工前的准备工作,保证工程施工的正常进行,因此,施工前必须检查其质量、规格、压力等级等是否满足设计要求和产品质量标准。

5.1.4 CPVC 管道的性能受温度变化的影响较大。本条规定的目的是防止在安装过程中,由于管材表面温度与安装现场温度差异较大,造成管材损坏,影响安装质量。

5.1.5 规定本条的目的是为了管道在使用中发生问题时,便于查找管材生产厂家,并核对所使用的管材压力等级是否符合设计要求。

5.1.6 规定本条的目的是为防止杂物进入管道,引起喷头堵塞。

5.2 管道连接

5.2.2、5.2.3 这两条是参照中国工程建设标准化协会标准《建筑给水硬聚氯乙烯管道工程技术规程》CECS 41:2004 制定。

5.2.4 CPVC 管材及管件与金属接头相互连接时,应小心进行安装,以避免用力过大而产生扭矩。规定保持直线状态安装,是为了避免在安装过程中因非直线的偏移而对法兰产生应力。管道应固定防止产生横向偏移,进而对法兰产生破坏应力。

5.2.6 螺纹接头处可采用螺纹密封胶,所采用的密封胶应选用由

生产商推荐的产品,以确保密封胶与管材及管件的兼容性。

5.2.7 规定本条的目的是保证管道接头的安装质量。

5.3 管道安装

5.3.3 本条参照美国消防协会标准 NFPA 13《自动喷水灭火系统安装标准》(2007 年版)第 9.2.2.1 条制定,CPVC 管刚度比金属管小,故其管道支吊架最大间距比金属管小。

5.3.4 规定本条的目的是防止粘接剂滴落到喷头上,堵塞喷头,影响洒水质量。安装时,应先把 CPVC 螺纹管件安装在管道上,之后在 CPVC 螺纹管件上安装喷头。美国消防协会标准 NFPA 13 和 NFPA 13D 均有此规定。

5.3.5 CPVC 管道不能用于火灾危险等级超过现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 规定的中 I 危险级场所。因此,当设置场所火灾危险等级发生变化时,应采用现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 规定的金属管道与 CPVC 管道转换连接,连接方法见图 4。

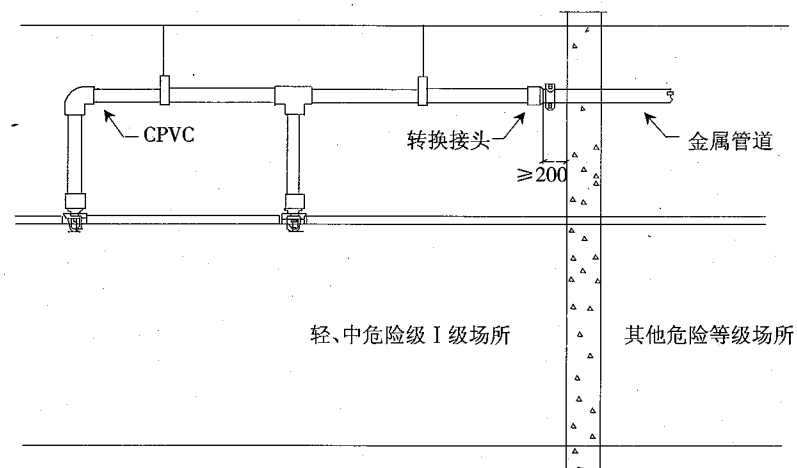


图 4 CPVC 管道与金属管道转换连接示意图

5.4 水压试验和冲洗

5.4.1 强度试验是对系统管网整体结构、接口和承载管架等进行的一种超负荷考验。对自动喷水灭火系统采用 CPVC 管道来说,是必不可少的。严密性试验则是对系统管网渗漏程度的测试,也是必不可少的。本条规定应采用清水而不能采用空气或其他压缩气体,主要考虑到一旦 CPVC 管道在水压试验破裂时,采用水压试验只是在管道上产生裂缝。如果采用气压试验,则可能会使 CPVC 管道呈均匀碎片状破裂,给工作人员带来伤害。

5.4.2 本条参照中国工程建设标准化协会标准《建筑给水硬聚氯乙烯管管道工程技术规程》CECS 41:2004 制定。CPVC 管属柔性材料,如果加压过快、过高,会产生膨胀,导致水压试验的误差,所以强调必须缓慢升压,升压时间不得少于 10min。

5.4.3 CPVC 管道安装完成后,应对整个系统进行水压试验和冲洗。系统水压试验和冲洗方法及要求在现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 中均有规定,本规程不再重复。

需本标准可按如下地址索购:

地址:北京百万庄建设部 中国工程建设标准化协会

邮政编码:100835 电话:(010)88375610

不得私自翻印。