

中华人民共和国强制性国家标准

《自动喷水灭火系统 第 21 部分： 末端试水装置》

(报批稿)

编制说明

标准编制组

2024年5月

一、工作简况

（一）任务来源

根据国家标准化管理委员会《关于下达<竞赛类 卡丁车通用技术条件>等35项强制性国家标准制修订计划的通知》（国标委发〔2018〕73号）的要求，强制性国家标准《自动喷水灭火系统 第21部分：末端试水装置》修订项目由应急管理部归口，计划编号为20183264-Q-312。应急管理部委托全国消防标准化技术委员会固定灭火系统分技术委员会（TC113/SC2）承担起草和技术审查任务。

（二）制定背景

末端试水装置是检测自动喷水灭火系统运行状态的重要组成部分。2011年我国制定并发布实施了该产品的国家标准GB 5135.21-2011《自动喷水灭火系统 第21部分：末端试水装置》，但随着自动喷水灭火系统技术水平的不断发展进步，GB 5135.21-2011已不能完全体现新型末端试水装置产品的性能指标，主要表现在：

- 1.根据工程应用和社会单位消防安全自我管理的实际需要，末端试水装置在材质、结构、智能化性能等方面都有了新的发展，如智能型末端试水装置的出现，使末端试水装置成为楼宇自动化消防控制、消防系统状态监测的终端组件；新型的数显式末端试水装置，相对于传统的压力表显示，其读数更为直接清晰，且具备了测试数据实时传输的功能；而原标准中缺少对于这些新型产品质量控制方面的要求；

2.不同流量系数洒水喷头的发展应用，也推动了与之匹配的不同流量系数末端试水装置的出现；

3.产品材质、额定压力等指标已不能满足工程应用需求。

为规范和引导末端试水装置产品的发展应用，修订该产品的国家标准，完善产品技术参数和性能要求，可以更好地指导产品设计、生产和质量监督，通过加强质量控制进一步提高产品的性能和可靠性，使该产品在建筑火灾防控实践中切实有效地发挥作用。

二、强制性国家标准编制原则、主要技术要求的依据及理由

(一) 编制原则

1.本标准的修订立足于我国末端试水装置产品的发展现状和实际应用需求，修订中遵循技术指标经济合理适用、利于批量生产、方便设计和使用拓展等原则，注重标准内容的实用性、易读性、可操作性；

2.本标准的编写符合GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和GB/T 20001《标准编写规则》的规定；计量单位和符号、代号符合GB 3100《国际单位制及其应用》、GB 3101《有关量、单位和符号的一般原则》和GB 3102《量和单位》中的规定；

3.以满足生产企业、消防工程建设单位、消防监督管理部门的需求为出发点，修改原标准当中不符合技术发展水平的技术内容，增加丰富产品功能、提升产品质量的技术内容，使标准提出的各项技术指标符合产品当前发展水平，能够推动产品技术进步，引领产

业发展；

4.遵循“可证实性原则”，标准技术要求和试验方法应具备科学性和可操作性，所有强制性技术内容均能得到试验验证；

5.遵循“中立原则”，使产品标准能够成为生产者、用户和产品质量检测机构的合格评定依据。

（二）主要技术要求的确定依据

1.范围

本版标准本文件界定了自动喷水灭火系统末端试水装置的术语和定义，规定了末端试水装置的分类和型号编制、要求、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输和贮存等要求，描述了相应的试验方法。本版标准适用于自动喷水灭火系统中末端试水装置的设计、制造和检验。

2.规范性引用文件

本版标准中的规范性引用文件包括GB/T 191《包装储运图示标志》、GB 5135.11《自动喷水灭火系统 第11部分：沟槽式管接件》、GB/T 7306《55°密封管螺纹（所有部分）》、GB/T 9124.1《钢制管法兰 第1部分：PN系列》、GB/T 17241.6《整体铸铁法兰》、XF 61-2010《固定灭火系统驱动、控制装置通用技术条件》。

3.术语和定义

与原标准相比，本次修订增加了智能型末端试水装置的定义。

4.分类和型号编制

与原标准相比，本次修订将产品分类和型号编制方法整合为一

章，用列表方式对末端试水装置进行了分类，总体分为普通型和智能型两个大类，智能型末端试水装置为新增产品类型；型号编制方法延续原标准要求，对注释和示例进行了修改完善，使其更易于理解。

5. 要求

(1) 外观

与GB 5135.21-2011相比基本一致，在确定该条内容时，编制组和多家生产企业进行了沟通，企业方均认为产品保护罩颜色无关紧要但应具备警示或操作指示以防止误动作或错误操作，因此，本次修订删除了保护罩颜色要求，增加了操作和警示标识要求。

(2) 额定工作压力

与GB 5135.21-2011相比，本次修订根据产品当前发展水平及工程应用需求，将额定工作压力从1.2 MPa修订为1.6 MPa。

(3) 材料

与GB 5135.21-2011相比，本次修订增加了奥氏体不锈钢的选项，拓展了末端试水装置产品材料的选择面。

(4) 结构及部件

与GB 5135.21-2011相比，本次修订整合了原标准中6.4、6.8.3、6.16的内容，同时增加了观察窗、显示屏等要求。

(5) 流量系数

与GB 5135.21-2011相比，本次修订参考了GB 5135.1-2019、GB 5135.9中有关流量系数的最新要求和FM 1625的相关要求，为适应

相关标准的最新流量系数要求，将原标准中规定的160和200两项流量系数修改为161和202，增加了原标准中未规定的242、323和363三项流量系数；此外，为了与GB 5135.1的流量系数试验方法相统一，流量系数试验方法中对应的测试试验压力也进行了修改，由原来的（0.05-0.65）MPa修改为（0.10-0.60）MPa，并进行了试验验证（见附件）来确认修改后试验方法的合理性。

（6）强度性能

与GB 5135.21-2011相比，本次修订没有变化。

（7）密封性能

与GB 5135.21-2011相比，本次修订没有变化。

（8）功能

与GB 5135.21-2011相比，本次修订增加了智能型末端试水装置、手动启闭力矩、联动功能和断电关闭功能等技术要求；明确规定所有末端试水装置都应具有手动启动功能，其中手动启闭力矩主要参考了XF 834的规定，设为不大于8.0 N·m，并进行了多组的试验验证（见附件），证明了该性能指标普遍适用于当前主流产品。

（9）工作可靠性

与GB 5135.21-2011相比，要求基本一致，与之对应的试验方法分不同类型的末端试水装置提出了细化要求。

（10）耐盐雾腐蚀能力

与GB 5135.21-2011相比，本次修订没有变化。

（11）过载能力

与GB 5135.21-2011相比，本次修订没有变化，对应的试验方法进行了细化完善。

(12) 耐电压性能

与GB 5135.21-2011相比，本次修订没有变化，对应的试验方法进行了细化完善。

(13) 绝缘性能

与GB 5135.21-2011相比，本次修订参考了XF 61的相关要求，绝缘电阻由2 M Ω 提高到20 M Ω ，对应的试验方法由湿热试验后测量调整为正常大气条件下测量。

(14) 接触电阻

与GB 5135.21-2011相比，本次修订没有变化，对应的试验方法进行了细化完善。

(15) 工作电源

与GB 5135.21-2011相比，本次修订没有变化，对应的试验方法进行了细化完善。

(16) 环境适应性能

与GB 5135.21-2011相比，本次修订主要参考GB 27898.1等标准的相关要求，针对含有电子元器件的末端试水装置新增耐低温、高温和恒定湿热等环境适应性能要求。

(17) 电磁兼容性能

与GB 5135.21-2011相比，本次修订参考了XF 61等标准的相关要求，新增了电磁兼容性能要求和对应的试验方法。智能型末端试

水装置由于增加了控制和信号传输等功能，需要具备相应的电磁兼容性能方能可靠工作，试验结果（见附件）验证了电磁干扰对装置正常工作产生的影响。

6. 试验方法

根据技术要求修订内容修订对应的试验方法。

7. 检验规则

根据修订后的标准内容规定了末端试水装置产品的检验分类与项目、抽样方法和检验结果判定等相关技术要求。

8. 标志、使用说明书

根据产品特点规定了标志和使用说明书的具体要求。

9. 包装、运输和贮存

根据产品特点规定了包装、运输和贮存要求。

（三）标准修订变化（仅修订标准需要列出）

本次修订在GB 5135.21-2011《自动喷水灭火系统 第21部分：末端试水装置》的基础上，参考GB 5135.1-2019《自动喷水灭火系统 第1部分：洒水喷头》、GB 5135.9-2018《自动喷水灭火系统 第9部分：早期抑制快速响应（ESFR）喷头》以及GB 50084-2017《自动喷水灭火系统设计规范》等现行标准和规范的内容，结合国内具体情况对原标准进行全面修订完善。本次修订体现智慧消防建设理念，增加了智能型末端试水装置的相关要求，提高了产品的适用性和使用拓展性。其他如结构部件、材料、流量系数、功能等方面的修订，提高了产品的实用性、功能性和可靠性。主要技

术内容的变化如下:

表 1 标准修订变化对比

修订后标准			2011 版标准		
条款号	项目	内容	条款号	项目	内容
5.1	外观	末端试水装置表面应平整,无加工缺陷及磕碰损伤,涂层、镀层应均匀完整,色泽一致。	6.1	外观与标志	末端试水装置表面应平整,无加工缺陷及磕碰损伤,涂层、镀层应均匀,色泽美观。保护罩颜色应为红色。
		末端试水装置应在明显位置设置清晰、耐久性标志,标志内容应符合 8.1 的规定。			末端试水装置应在明显位置设置清晰、永久性标志,标志内容应符合 9.1 的规定。
		末端试水装置应具有试水阀启闭状态标识、操作或警示标志等。			试水阀上应明显标识出其启闭状态。
5.2	额定工作压力	末端试水装置的额定工作压力不应大于 1.6 MPa。	6.2	额定工作压力	末端试水装置的额定工作压力不应大于 1.2 MPa。
5.3	材料	末端试水装置过流部件材质应采用耐腐蚀性能不低于黄铜或奥氏体不锈钢的材料制作。	6.3	材料	试水阀、试水喷嘴应采用耐腐蚀性能不低于黄铜的金属材料制作。
5.4	结构及部件	末端试水装置应具有防止误操作的措施。	6.8.3	功能 3	末端试水装置应具有防止误操作的措施,
		末端试水装置试水阀前应具有压力显示设备,压力显示设备量程应与末端试水装置的额定工作压力相匹配。配备的压力表或压力传感器准确度等级不应低于 1.6 级,压力表安装口应设有截止装置。	6.8.3	功能 3, 压力表安装口处应设有开关。
			6.16	压力表	试水阀前应装压力表, 压力表精度应不低于 1.6 级,
		末端试水装置使用螺纹连接时,其螺纹连接尺寸应符合 GB/T 7306 的规定;末端试水装置使用沟槽连接时,其沟槽连接尺寸应符合 GB 5135.11 的规定;末端试水装置使用法兰连接时,其法兰连接尺寸应	6.4	连接形式	末端试水装置的连接形式应符合 GB/T7306.1 、 GB/T7306.2 及 GB5135.11 的规定。

		符合 GB/T 17241.6 或 GB/T 9113 的规定。					
		设置观察窗的末端试水装置,观察窗应安装牢固,位置便于观察且能清楚显示水流流动状况。	无	无	无		
		智能型末端试水装置应设置显示屏,至少应显示压力、阀门状态等信息。	无	无	无		
5.5	流量系数	公称流量系数 K	6.5	流量系数	公称流量系数 K	偏差	
		57			±3	57	±3
		80			±4	80	±4
		115			±6	115	±6
		161			±7	160	±7
		202			±7	200	±7
		242			±11	其他流量系数 K	±(K×5%)
		323			±16		
		363			±19		
		其他流量系数 K			±(K×5%)		
5.8	功能	普通型末端试水装置按 6.6.1 规定的方法进行试验,末端试水装置应能通过手动、电动(适用时)等方式灵活启闭,关闭后应无渗漏,带信号反馈装置式末端试水装置动作后,应能发出反馈信号。	6.8.1	功能 1	按 7.5 的规定进行试验,末端试水装置应能通过手动、电动(适用时)等方式灵活开启,带信号反馈装置式末端试水装置动作后,应能输出反馈信号,关闭后应无渗漏。		
		智能型末端试水装置按 6.6.2 规定的方法进行试验,末端试水装置应能通过手动、电动等方式灵活启闭,关闭后应无渗漏,试验过程中显示的压力参数、阀门状态、故障等信息应与实际状况一致,并能将这些信息及地址码通过数字通信端口向外传输。	无	无	无		
		末端试水装置应具有手动启闭功能,按 6.6.3 规定的方法进行试验,其手动开启、关闭力矩不应大于 8.0 N·m。	6.8.2	功能 2	电动式末端试水装置应具有手动启动功能。		
		具备联动功能的末端试水装置,应具有消防联动信号优先功能,当遇消防信号时,应能可靠关闭,遇其他信号时,应能按装置设置的程序正常动作;装置动作响应时间不应超过 2 s。	无	无	无		

		具备断电关闭功能的末端试水装置，在装置输入电源断电后，试水阀应能自动完全关闭。	无	无	无
5.9	工作可靠性	按 6.7 规定的方法进行试验，末端试水装置应动作灵活可靠，各信号输出正常，无任何机械损坏或电器故障，试验后，试样应符合 6.7 的规定。（6.7 针对不同类末端试水装置细化规定了不同试验方法和次数）	6.9	工作可靠性	按 7.6 规定的方法进行试验，末端试水装置应能动作 1000 次，且每次开启灵活，关闭后应无渗漏。
5.13	绝缘性能	具备通电部件或信号反馈装置的末端试水装置按 6.11 规定的方法进行试验，在正常大气条件下，在下列部件之间的绝缘电阻应大于 20 MΩ。	6.13	绝缘要求	电动式和带信号反馈装置式末端试水装置按 7.10 规定进行试验，在下列部件之间的绝缘电阻应大于 2 MΩ。（恒定湿热试验后测量）
5.16	环境适应性性能	具备通电部件或信号反馈装置的末端试水装置按 6.14 规定的方法进行试验，对末端试水装置施加表 3 规定的环境试验，试验期间及试验后，试样均应保持正常监视状态，不应产生任何影响正常工作的故障。（具体参数见标准表格）	无	无	无
5.17	电磁兼容性性能	智能型末端试水装置按 6.15 规定的方法进行试验，对末端试水装置施加表 4 规定的电磁兼容试验条件，试验期间及试验后，试样均应保持正常监视状态，无异常动作或信号输出错误。（具体参数见标准表格）	无	无	无

三、与法律法规及其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

（一）与法律法规及其他强制性标准的关系

本标准符合《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国消防法》《强制性国家标准管理办法》（国家市场监督管理总局令第 25 号）等法律和部门规章的规定，与工程建设国家标准 GB 50084《自动喷水灭火系统设计规范》的有关要求协调一致。

（二）配套推荐性标准的制定情况

本标准无配套推荐性标准。

四、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的对比分析

目前国际及国外同类标准主要有FM 1625《Approval Standard for Sprinkler System Alarm Test Devices》（2009版）和UL 258《Outline of Investigation for Shutoff Valves for Trim and Drain Purposes》（2004版）。鉴于FM 1625比UL 258的技术内容规定更为全面，以下仅对本标准与FM 1625标准的主要技术要求进行对比分析：

（一）本标准中的额定工作压力、材料、流量系数、工作可靠性等要求与FM 1625-2009标准的要求相近，其中工作可靠性对应的试验方法更为详细严谨。

（二）FM 1625-2009标准中有手动开启力的要求，本标准为手动启闭力矩的要求。

（三）FM 1625-2009标准中强度性能和密封性能要求试验压力分别为4倍额定工作压力和2倍额定工作压力，本标准考虑产品实际使用时的具体情况以及技术要求的延续性，将强度性能和密封性能要求中的试验压力分别设定为1.5倍额定工作压力和1.1倍额定工作压力。

（四）本标准比FM 1625-2009标准增加了结构及部件、功能、耐盐雾腐蚀性能、环境适应性能、电磁兼容性能以及过载能力、耐

电压、绝缘性能、接触电阻、工作电压等电气性能要求。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见和依据

无。

六、强制性标准实施过渡期建议

建议标准自发布日期至实施日期之间的过渡期为6个月。

本标准修订内容不涉及原材料和产品生产设备、生产工艺的改造更新投入，对检测设备的更新有限。相关技术要求的修订与当前国内末端试水装置产品生产工艺水平相适应，不会引起生产成本的增加，因此，本标准实施所需技术条件是成熟的，建议按照正常流程进行发布和实施，标准自发布日期至实施日期之间的过渡期建议为6个月。

七、实施强制性国家标准的有关政策措施

本标准的实施监督部门为市场监管、消防部门。对于产品生产、销售、使用不符合强制性标准的，依照《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国产品质量法》《消防产品监督管理规定》等法律、部门规章的有关规定予以查处；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

八、对外通报的建议及理由

建议对外通报。

我国是末端试水装置产品的生产和使用大国，标准相关技术要求高于国外标准，建议对本标准修订情况进行对外通报，促进产品进出口贸易。

九、废止现行有关标准的建议

本标准实施后，现行的《自动喷水灭火系统 第 21 部分：末端试水装置》（GB 5135.21-2011）标准建议废止。

十、涉及专利的有关说明

在本标准起草过程中，标准编制组未识别到涉及本标准的专利内容。

十一、强制性国家标准所涉及产品、过程或服务的目录

本标准所涉及的产品为“末端试水装置”产品。

十二、其他应予说明的事项

无。

附件

试验验证报告

在标准修订过程中，为了验证标准规定的性能指标参数和相关试验方法的适用性，我们主要进行了以下的试验验证和分析：

一、阀门手动启闭力矩

使用扭矩测量仪表对末端试水装置开启关闭力矩进行测试，测试数据见表2。

表 2 启闭力矩试验数据

试样编号	开阀扭矩 单位 (N·m)	关阀扭矩 单位 (N·m)
1	1.70	1.40
2	1.50	1.35
3	1.95	1.60
4	1.65	1.00
5	1.20	1.00
6	1.25	1.25
7	1.80	1.55
8	1.40	1.35
9	1.75	1.70
10	1.50	1.55
11	1.00	1.00
12	1.40	1.25
13	1.25	1.25
14	1.65	1.45
15	1.55	1.50
16	1.25	1.10
17	2.10	1.95
18	1.75	1.65
19	1.50	1.35
20	1.40	1.30
21	1.75	1.75
22	1.85	1.75
23	1.75	1.50
24	2.25	2.10
25	1.50	1.50
26	1.65	1.55
27	1.60	1.50
28	1.50	1.50
29	1.65	1.60
30	1.35	1.15

试验试水阀公称直径均不大于DN50，启闭力矩试验共采集30组数据，最大启闭数据2.25 N·m。根据上述试验数据，同时参考XF 834的相关规定，将末端试水装置启闭力矩规定为不超过8.0 N·m。

二、电磁兼容试验

对于智能型末端试水装置，参照XF 61的相关要求确定了电磁兼容性能的试验项目和参数（见标准报批稿）。试验抽取3台智能型末端试水装置进行电磁兼容试验，其中有1台在静电放电抗扰度试验时，在试验过程中，设备显示出现白屏现象，如图1所示。试验后设备关闭电源重新接电，设备恢复正常。该试验说明智能型末端试水装置受电磁干扰影响较大，增加智能型末端试水装置的电磁兼容性能要求是必要的。



正常状态

白屏状态

图1 智能型末端试水装置电磁兼容试验屏显状态

三、流量系数试验

（一）试验压力调整对流量系数的影响验证

本次修订，末端试水装置流量系数参考了GB 5135.1的要求，将测试压力由（0.05-0.65） MPa调整为（0.10-0.60） MPa，级差

均为0.10 MPa，对同一台末端试水装置使用两种方法进行流量系数测试，如表3所示。

表 3 流量系数数据及偏差比对

新修订标准试验方法				GB5135.1-2011对应试验方法			
试验压力 MPa	流量L/min	流量系数 K	系数偏差	试验压力 MPa	流量L/min	流量系数 K	系数偏差
0.10	77.6	77.6	-2.4	0.05	55.6	78.6	-1.4
0.20	108.9	77.0	-3.0	0.15	95.2	77.7	-2.3
0.30	133.2	76.9	-3.1	0.25	122.4	77.4	-2.6
0.40	156.7	78.4	-1.6	0.35	144.3	77.1	-2.9
0.50	172.6	77.2	-2.8	0.45	163.7	77.2	-2.8
0.60	191.6	78.2	-1.8	0.55	180.6	77.0	-3.0
0.60	191.6	78.2	-1.8	0.65	196.3	77.0	-3.0
0.50	172.8	77.3	-2.7	0.65	196.3	77.0	-3.0
0.40	156.9	78.5	-1.5	0.55	180.8	77.1	-2.9
0.30	133.4	77.0	-3.0	0.45	163.9	77.3	-2.7
0.20	109.0	77.1	-2.9	0.35	144.3	77.1	-2.9
0.10	77.8	77.8	-2.1	0.25	122.4	77.4	-2.6
平均值		77.6	-2.4	0.15	95.4	77.9	-2.1
				0.05	55.8	78.9	-1.1
				平均值		77.5	-2.5

表3中给出的试验测量数据表明，不同的压力范围测定的流量系数最终相差不大，考虑人为重复性以及检验设备等带来的不确定性影响，可以判定两次测量的数据结果基本一致。因此，本次修订为了体现与GB 5135系列标准的一致性，将末端试水装置流量系数的试验压力改为（0.10-0.60）MPa，级差保持0.10 MPa不变是科学合理的。

（二）新增加流量系数试验验证

利用新修订标准流量系数的试验方法，分别对流量系数为242、323、363的末端试水装置进行试验，试验数据见表4。

表 4 新流量系数装置测定数据及偏差

试验	K=242装置	K=323装置	K=363装置
----	---------	---------	---------

压力 MPa	流量 L/min	流量 系数 K	系数 偏差	流量 L/min	流量 系数 K	系数 偏差	流量 L/min	流量 系数 K	系数 偏差
0.10	241.6	241.6	-0.4	321.6	321.6	-1.4	360.4	360.4	-2.6
0.20	340.3	240.6	-1.4	453.2	320.5	-2.5	506.2	357.9	-5.1
0.30	414.6	239.4	-2.6	553.4	319.5	-3.5	616.4	355.9	-7.1
0.40	476.5	238.3	-3.7	637.2	318.6	-4.4	708.4	354.2	-8.8
0.50	531.7	237.8	-4.2	714.5	319.5	-3.5	789.6	353.1	-9.9
0.60	578.2	236.0	-6.0	772.4	315.3	-7.7	856.4	349.6	-13.4
0.60	578.2	236.0	-6.0	772.4	315.3	-7.7	856.4	349.6	-13.4
0.50	532.1	238.0	-4.0	715.1	319.8	-3.2	791.2	353.8	-9.2
0.40	476.9	238.5	-3.5	638.1	319.1	-3.9	710.2	355.1	-7.9
0.30	414.9	239.5	-2.5	554.2	320.0	-3.0	618.1	356.9	-6.1
0.20	340.5	240.8	-1.2	453.8	320.9	-2.1	507.6	358.9	-4.1
0.10	241.8	241.8	-0.2	322.1	322.1	-0.9	361.2	361.2	-1.8
—	平均值	239.0	-3.0	平均值	319.4	-3.6	平均值	355.6	-7.4

表4中流量系数为242、323、363的末端试水装置的流量系数和偏差数据表明，标准中结合GB 5135.1和GB 5135.9中的要求，在原标准基础上增加新流量系数要求是合理可行的，产品也可以更好地与GB 5135对应标准相匹配。