ICS 13.220.50
CCS C 82

中华人民共和国国家标准

GB/T 9978.10—2026

建筑构件耐火试验方法 第10部分：结构体系的特殊要求

Fire-resistance tests of building elements—Part 10：Specific requirements for structural system

2026-03-31 发布　　2026-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
引言 …… Ⅳ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　符号和缩略语 …… 2
5　试验装置 …… 2
6　试验条件 …… 5
7　试件准备 …… 5
8　仪器使用 …… 7
9　试验方法 …… 8
10　判定准则 …… 10
11　试验的有效性 …… 10
12　试验结果表示 …… 11
13　试验报告 …… 11
附录 A（资料性）　试验结果的直接应用指南 …… 12
参考文献 …… 13

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T 9978《建筑构件耐火试验方法》的第10部分。GB/T 9978已经发布了以下部分：

——第1部分：通用要求；

——第2部分：耐火试验试件受火作用均匀性的测量指南；

——第3部分：试验方法和试验数据应用指南；

——第4部分：承重垂直分隔构件的特殊要求；

——第5部分：承重水平分隔构件的特殊要求；

——第6部分：梁的特殊要求；

——第7部分：柱的特殊要求；

——第8部分：非承重垂直分隔构件的特殊要求；

——第9部分：非承重吊顶构件的特殊要求；

——第10部分：结构体系的特殊要求。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家消防救援局提出。

本文件由全国消防标准化技术委员会(SAC/TC 113)归口。

本文件起草单位：应急管理部天津消防研究所、应急管理部四川消防研究所、中国建筑科学研究院有限公司、清华大学、华侨大学、天津大学、哈尔滨工业大学、同济大学、苏州科技大学、广西大学、兰州理工大学、北京工业大学、中国建筑西南设计研究院有限公司、烟台大学。

本文件主要起草人：项凯、韩伟平、潘雁翀、薛岗、刁晓亮、王良伟、仝玉、韩林海、董毓利、陈志华、杨华、余江滔、毛小勇、王文达、李威、宋天诣、宋谦益、王广勇、刘发起。

引　言

建筑构件耐火试验方法是为了评价建筑构件耐火性能。由于火灾条件的多样性与复杂性，采用真实火灾条件对建筑构件耐火性能进行评价存在较大技术难度，因此需要确定统一的试验条件，遵循标准化的试验程序对建筑构件进行耐火性能测试，这样，同类建筑构件获得的试验结果才具有可比性，并可用于进一步比较与分析。

GB/T 9978 系列标准旨在为各类建筑结构构件的耐火性能评价提供统一的试验方法，拟由十个部分构成。

——第 1 部分：通用要求。目的在于确定各种结构构件在标准受火条件下耐火性能的通用试验方法。

——第 2 部分：耐火试验试件受火作用均匀性的测量指南。目的在于确定一种用以测量试件在耐火试验过程中受火均匀性的试验方法。

——第 3 部分：试验方法和试验结果应用指南。目的在于为耐火试验方法和试验数据的应用提供指南。

——第 4 部分：承重垂直分隔构件的特殊要求。目的在于确定测试承重垂直分隔构件一面受火时的耐火性能试验方法。

——第 5 部分：承重水平分隔构件的特殊要求。目的在于确定表面为受火面的承重水平分隔构件的耐火性能试验方法。

——第 6 部分：梁的特殊要求。目的在于确定梁构件的耐火性能试验方法。

——第 7 部分：柱的特殊要求。目的在于确定柱构件的耐火性能试验方法。

——第 8 部分：非承重垂直分隔构件的特殊要求。目的在于确定一面受火的非承重垂直分隔构件的耐火性能试验方法。

——第 9 部分：非承重吊顶构件的特殊要求。目的在于确定下部受火的非承重吊顶构件的耐火性能试验方法。

——第 10 部分：结构体系的特殊要求。目的在于确定结构体系在整体受火或局部受火时的耐火性能试验方法。

建筑结构的耐火性能是建筑防火设计和建筑结构耐火安全评价的重要指标，目前，国内外主要采用(非)承重垂直分隔构件、(非)承重水平分隔构件、承重梁、柱等建筑构件的耐火试验结果来评价建筑整体结构的耐火性能，建筑构件的耐火试验主要依据国际标准化组织(ISO)发布的 ISO 834 系列标准《耐火试验　建筑结构构件》的第 1 部分～第 9 部分进行。随着建筑结构耐火试验研究的不断深入，研究人员发现，由于建筑构件耐火试验的试件约束条件难以与实际工程情况完全一致，将单个建筑构件耐火性能试验结果直接应用于建筑整体结构的耐火性能评价，可能产生一定程度的偏差。因此，建立以建筑结构体系为试验对象的耐火试验方法，对推动建筑结构耐火研究的深入开展、提升评价结果的准确性具有重要意义。

我国现行 GB/T 9978《建筑构件耐火试验方法》系列标准的第 1 部分～第 9 部分，以国际标准化组织(ISO)发布的 ISO 834 系列标准第 1 部分～第 9 部分为基础制定，同时结合我国工程实际与国情进行了针对性修改完善。本文件作为 GB/T 9978 系列标准的第 10 部分，在整合相关领域科研成果与实践经验的基础上，建立了标准化的建筑结构体系耐火试验方法。

本文件内容与 ISO 834 的第 10 部分无对应关系。ISO 834 的第 10 部分是关于钢结构构件防火保护材料耐火试验的特殊要求，而本文件是关于建筑结构体系耐火试验的特殊要求。

建筑构件耐火试验方法
第10部分：结构体系的特殊要求

1 范围

本文件描述了结构体系在整体受火或局部受火工况下的耐火性能试验方法。

本文件适用于建筑结构体系的耐火性能试验，包括建筑的梁柱节点、梁柱平面框架、梁柱空间框架等结构体系。

注：当未经试验的结构体系符合本文件附录A所规定的试验结果直接应用范围时，按照本文件要求进行耐火试验所得的结构体系耐火性能结果，直接适用于该同类未经试验的结构体系。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5907.1 消防词汇 第1部分：通用术语

GB/T 5907.2 消防词汇 第2部分：火灾预防

GB/T 9978.1 建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求

GB/T 9978.4 建筑构件耐火试验方法 第4部分：承重垂直分隔构件的特殊要求

GB/T 9978.5 建筑构件耐火试验方法 第5部分：承重水平分隔构件的特殊要求

GB/T 9978.6 建筑构件耐火试验方法 第6部分：梁的特殊要求

GB/T 9978.7 建筑构件耐火试验方法 第7部分：柱的特殊要求

GB/T 26784 建筑构件耐火试验 可供选择和附加的试验程序

GB/T 50083 工程结构设计基本术语标准

3 术语和定义

GB/T 5907.1、GB/T 5907.2和GB/T 50083界定的下列术语和定义适用于本文件。

3.1

结构 structure

能承受和传递作用并具有适当刚度的由各连接部件组合而成的整体。

注：结构俗称承重骨架。

[来源：GB/T 50083—2014，2.1.2]

3.2

结构体系 structural system

结构中的所有承重构件及其共同工作的方式。

[来源：GB/T 50083—2014，2.4.1]

3.3

耐火性能　fire resistance

建筑构件、配件或结构在一定时间内满足标准耐火试验的稳定性、完整性和(或)隔热性的能力。

[来源:GB/T 5907.1—2014,2.51]

3.4

耐火极限　duration of fire resistance

在标准耐火试验条件下,建筑构件、配件或结构从受到火的作用时起,到失去耐火稳定性、耐火完整性或耐火隔热性时止的时间。

[来源:GB/T 5907.2—2015,2.1.12]

3.5

耐火稳定性　structural system fire stability

在标准耐火试验条件下,承重建筑构件在一定时间内抵抗坍塌的能力。

[来源:GB/T 5907.2—2015,2.1.13]

3.6

耐火完整性　fire integrity

在标准耐火试验条件下,当建筑分隔构件一面受火时,在一定时间内防止火焰和烟气穿透或在背火面出现火焰的能力。

[来源:GB/T 5907.2—2015,2.1.14]

3.7

耐火隔热性　fire insulation

在标准耐火试验条件下,当建筑分隔构件一面受火时,在一定时间内防止其背火面温度超过规定值的能力。

[来源:GB/T 5907.2—2015,2.1.15]

3.8

静定结构　statically determinate structure

结构构件为无赘余约束的几何不变体系,按静力平衡原理即可求解其作用效应。

[来源:GB/T 50083—2014,2.4.33]

3.9

超静定结构　statically indeterminate structure

结构构件有赘余约束的几何不变体系,按静力平衡原理和变形协调原理求解其作用效应。

[来源:GB/T 50083—2014,2.4.34]

4　符号和缩略语

GB/T 9978.1 界定的符号和缩略语适用于本文件。

5　试验装置

耐火试验使用的试验装置包括试验炉(含烧嘴、炉内排烟口、排烟管路、排烟风机、测控系统、点火系统、燃料管路、送风管路、送风风机等)、加载装置、约束及支撑框架和测量仪器等设备,如图 1 所示。试验装置除应符合 GB/T 9978.1 中关于试验炉、加载装置、约束和支承框架以及热电偶、炉内压力测量探头、加载系统、变形测量仪、耐火完整性测量仪等测量仪器及其准确度的相关要求外,还符合下列要求:

a)　试验炉的内部空间满足结构体系试件尺寸、特定结构设计、整体或局部受火等变化需求;

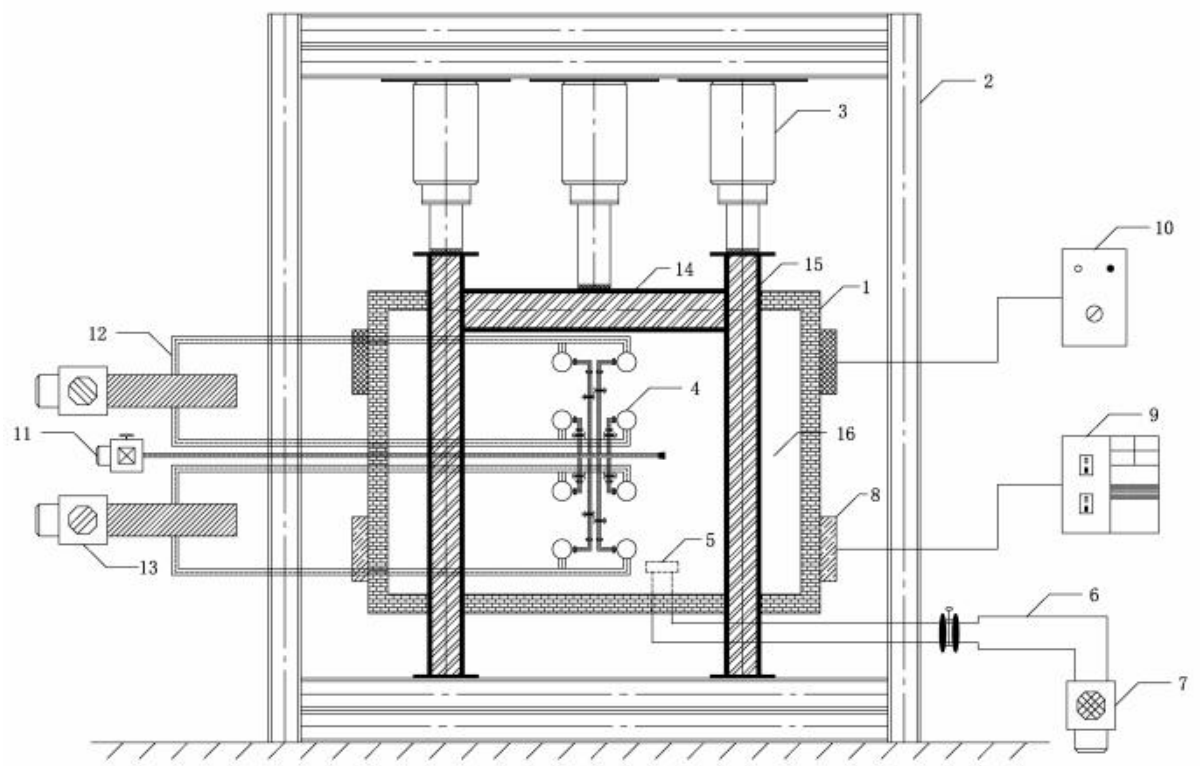
b） 应能设定并控制炉内温度，使其符合 6.1 的要求；

c） 应能控制和监视炉内热烟气压力，使其符合 6.2 的要求；

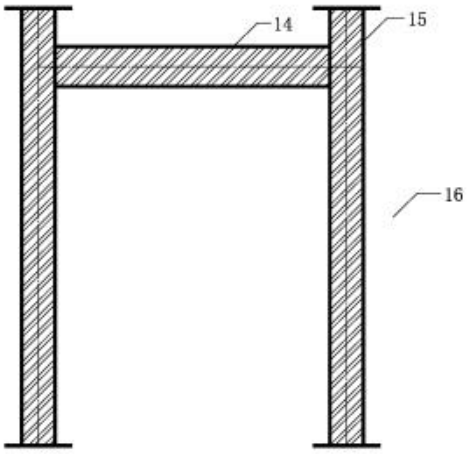
d） 应以适当的方式对构件施加荷载及约束，加载装置、约束及框架支撑等应能满足不同结构体系试件在荷载施加、约束方式和布置位置方面的变化需求，同时具备荷载控制与监测功能，且便于试件安装；

e） 试验炉炉底及其支承结构应具备炉内高温环境耐受能力，其承载能力和位置设置应满足结构体系试件底部约束需求；

f） 燃料管路（系统）应设置具有远程和现场关断功能的紧急切断阀，并采取必要的燃料泄漏监测措施。

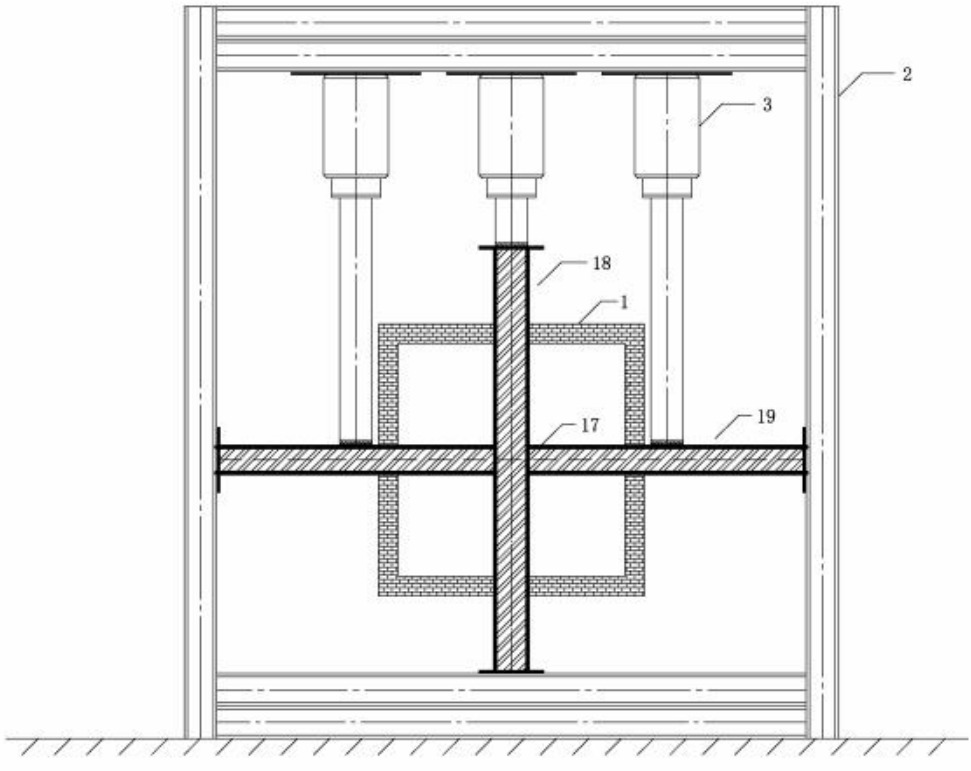


a） 框架耐火试验

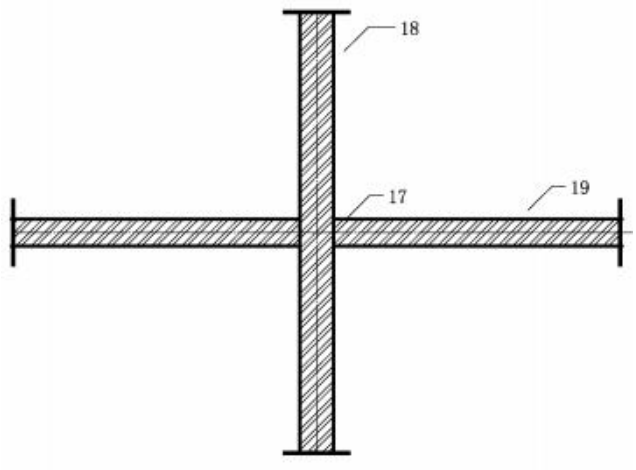


b） 框架试件

图 1 试验装置及典型结构体系试件安装示意图



c） 节点耐火试验



d） 节点试件

标引序号说明：

1 ——试验炉；
2 ——加载框架；
3 ——加载装置；
4 ——烧嘴；
5 ——炉内排烟口；
6 ——排烟管路；
7 ——排烟风机；
8 ——测量仪器，如温度、压力、变形等测量；
9 ——测控系统；
10——点火系统；
11——燃料管路；
12——送风管路；
13——送风风机；
14——框架试件中的梁构件；
15——框架试件中的柱试件；
16——框架试件；
17——节点试件中的梁构件；
18——节点试件中的柱构件；
19——节点试件。

图 1　试验装置及典型结构体系试件安装示意图（续）

6 试验条件

6.1 炉内温度

试验过程中，当采用标准受火条件进行耐火试验时，按 8.1.1 要求测得炉内平均温度(T)和炉温偏差(d_e)应符合 GB/T 9978.1 规定的升温曲线、炉温偏差等相关要求；当采用特定火灾环境条件进行耐火试验时，按 8.1.1 要求测得炉内平均温度(T)和炉温偏差(d_e)应符合 GB/T 26784 规定的可供选择试验的温度-时间曲线、炉温偏差等相关要求。

6.2 炉内压差

试验过程中，炉内压力应符合下述要求：

a) 炉内沿高度方向存在线性压力梯度，该压力梯度随炉内温度的变化略有波动，确保炉内沿高度方向每米的压力梯度保持在(13±5)Pa 范围内；

b) 炉内指定高度处的压力值为平均值，不计入湍流等因素引起的压力波动，且与炉外相同高度处的压力相关联，按照 9.3 的要求对炉内平均压力值进行监测，并控制其变化；

c) 试验炉运行时，控制距加热空间炉底 500 mm 高度处的理论中性压力面的炉内压力值为 0。

6.3 约束和边界条件

约束和边界条件除应符合 GB/T 9978.1 中关于约束和边界条件的相关要求外，还应符合结构体系试件的实际约束情况。

6.4 加载条件

6.4.1 结构体系中各类承重构件的试验加载值，应按照 GB/T 9978.1 中关于加载的相关要求进行确定。

6.4.2 结构体系中承重垂直分隔构件的加载条件，应符合 GB/T 9978.4 中关于加载条件的相关要求。

6.4.3 结构体系中承重水平分隔构件的加载条件，应符合 GB/T 9978.5 中关于加载条件的相关要求。

6.4.4 结构体系中梁构件的加载条件，应符合 GB/T 9978.6 中关于加载条件的相关要求。

6.4.5 结构体系中柱构件的加载条件，应符合 GB/T 9978.7 中关于加载条件的相关要求。

6.4.6 加载条件应符合结构体系的实际加载条件。

6.5 环境条件

试验炉应安装在实验室内，实验室的尺寸应满足试验需求，试验开始时，应记录环境温度作为初始温度。

6.6 试验条件偏差

试验期间，若炉温、炉压或环境温度条件超出结构体系受火条件的偏差上限，该情形下的结构体系试验结果仍可考虑有效。

7 试件准备

7.1 通则

7.1.1 试验选用的结构体系试件，其材料、结构、工艺及安装方式等均应具有代表性，且宜与实际使用

状况相一致。

7.1.2 在特定支承与约束框架内安装结构体系试件时，应确保安装方式与框架本身对试件的性能不产生显著影响，以保证试验结果的有效性。

7.1.3 当结构体系在实际应用中包含附属部件时，附属部件应作为试件的组成部分参与整体试验，且其安装状态宜与实际使用状态一致。

7.2 试件尺寸

试件宜采用结构体系的实际尺寸，如果试件不能按实际尺寸进行试验，可采用缩尺模型试验试件。

注：缩尺模型试验是指采用比原型尺寸小的模型，不要求满足严格的相似条件，以验证设计理论、设计假定和计算方法为主要试验目的的试验，也称小构件试验。

7.3 试件数量

7.3.1 对于每种具有规定支承结构或约束条件的结构体系，应至少选取 1 个代表性试件进行耐火试验。

7.3.2 当结构体系在实际应用中，因承载条件、约束条件、安装位置、火灾位置等外界因素变化可能引起结构体系耐火性能差异较大时，应根据不同的试验工况组合，结合数值模拟计算分析，选取足够数量的代表性试件进行耐火试验。

7.4 试件养护

试件养护应符合 GB/T 9978.1 中关于试件养护的相关要求。

7.5 试件安装和约束

7.5.1 试件的安装应基于结构体系的实际使用状况，并结合委托方推荐的方法与程序进行。

7.5.2 试件的炉内部分应安装在试验炉炉底支承基础上，且在试件发生高温膨胀、变形、移动等条件下，应持续保证试件可靠的支承条件。

7.5.3 应设置约束和支承框架，以限制试件的高温膨胀、变形和移动。

7.5.4 试件与约束支承框架间的所有缝隙，应采用耐火密封材料封堵，以防止热烟气逸出。封堵作业不应对试件形成附加约束。

7.5.5 试件在炉内安装后，试件周边与炉壁之间应保持不小于 500 mm 的间距。

7.5.6 试件的安装方式不应影响炉内高温烟气均匀混合和正常排烟。

7.5.7 试件的支承和约束条件应在试验报告和试验结果中详细说明。

7.6 试件确认

试验前，委托方应向实验室提供试验试件，并提供其所有结构细节、图纸、主要组分及生产商和供应商列表。实验室应根据提供的资料信息对试件进行一致性检验，并尽可能在试验开始前处理所有不符之处。实验室可要求提供一个或多个结构相同的备用试件，用于组分检测。

如果试验前无法核查试件在所有方向上的结构一致性，试验后也无法获取足够数据，而应依靠委托方所提供的信息时，此情况应在试验报告中明确说明。实验室在试验报告中仍应对试件设计进行全面、正确的评定，并准确、完整地记录其结构细节。

8 仪器使用

8.1 温度测量

8.1.1 炉内热电偶

试验炉内用于温度测量的热电偶的数量、位置和布置方式等，设置规定如下。

a) 测量炉内温度的热电偶应呈三维均匀分布，通过测控系统实时反映试验炉受热空间的温度值。热电偶宜均匀布置在距试件表面(100±10)mm 范围内，设置数量应基于包容试件的最小规则形体表面面积，按每 1.5 m^2 不应少于 1 支计算。对于试件的特殊部位(如节点区域)，可适当增加热电偶布置数量。

b) 热电偶不受燃烧器火焰直接冲击，且其布置位置距离炉内所有侧墙、底面和顶面均不应小于 450 mm。

c) 热电偶固定方式可靠，确保在耐火试验期间热电偶不移动。

d) 试验开始时，炉内有效热电偶的数量(n)不应少于 8.1.1a)要求的最少数量。试验过程中，如果个别热电偶损坏，炉内有效热电偶数量降至($n-1$)个时，可不采取任何措施，继续试验；如果炉内有效热电偶数量少于($n-1$)个时，应及时更换损坏的热电偶，确保整个试验过程中，有效热电偶数量始终不少于($n-1$)个。

e) 每次试验前均应检查热电偶运行状态，对任何损坏、损耗或运行异常的热电偶，应及时更换。

f) 热电偶的测温端不宜嵌入或接触试件。否则，应通过建立相应的失效判定准则或者添加明确的附加信息将其影响降到最低。

8.1.2 试件热电偶

8.1.2.1 背火面热电偶

对于包含墙体、楼板等分隔构件的试件，应设置试件背火面热电偶监测其背火面温度变化。对热电偶的要求及布置方法应符合 GB/T 9978.1 中关于背火面热电偶的相关规定。

试验期间，对任何可疑的高温点均应使用移动热电偶进行温度测量，使用方法应符合 GB/T 9978.1 中关于移动热电偶的相关要求。

8.1.2.2 内部热电偶

当需要获得试件或特殊配件的内部温度时，可使用内部热电偶，其使用方法应根据单一建筑构件的实际功能分类并符合 GB/T 9978.1 中关于内部热电偶的相关要求。

8.1.3 环境温度热电偶

为测量环境温度，热电偶(或铂电阻)应安装在距离试件背火面表面(1 000±500)mm 范围内，但不应受到来自试件和/或试验炉热辐射的影响。

8.2 压力测量

8.2.1 压力测量探头应安装在便于测量和监控炉内压力的位置，不应位于排烟管路上或受火焰气流直接冲击的位置。探头测量管应保持水平，以保证炉内和炉外压力测量位置高度相同。如果使用“T”形测量探头，“T”形支管应保持水平方向。炉压测量仪器输出端应保持在室内环境温度下。

8.2.2 压力测量探头不应少于 4 个，其中两个探头应置于距加热空间炉底 500 mm 高度处的中性压力

平面上，位于同一水平面内相对应的不同位置，一个用于测控炉内压力，另一个用于对前一个压力测量探头进行校核。另外两个探头设置在炉内加热空间顶部以下 100 mm 处，位于同一水平面内相对应的不同位置。

注：中性压力平面是指炉内外压力相等的理论分界面。

8.3 变形测量

8.3.1 变形测量仪器用于测量耐火试验过程中试件的变形速率和变形总量，或试验后的变形总量。

8.3.2 耐火试验前 15 min 对试件进行加载，待试件变形稳定后将所测的变形值作为该次试验的变形零点。

8.3.3 在试件所包含的全部单一建筑构件中选取相关构件作为变形位移的测量对象，变形位移的测量应在选定构件的不同位置进行多点测量，测量精度应达到 0.1 mm。

8.3.4 结构体系中的承重垂直分隔构件的变形测量，应符合 GB/T 9978.4 中关于变形测量的相关要求。

8.3.5 结构体系中承重水平分隔构件的变形测量，应符合 GB/T 9978.5 中关于变形测量的相关要求。

8.3.6 结构体系中梁构件的变形测量，应符合 GB/T 9978.6 中关于变形测量的相关要求。

8.3.7 结构体系中柱构件的变形测量，应符合 GB/T 9978.7 中关于变形测量的相关要求。

8.3.8 变形测量仪器宜安装在不受炉膛内高温影响的位置。当变形测量仪器可能受到高温影响时，应采用受高温干扰小的材料，可采取防火保护措施保护变形测量仪器，以保证测量数据的有效性。在结构体系耐火性能试验时，应采取有效措施防止变形测量仪器因高温作用而损坏。

8.3.9 可选择在试件关键部位布置高温应变片，用以持续采集从试件开始受力直至破坏全过程的变形数据。

8.4 耐火完整性观测

试件的耐火完整性测量仪器应符合 GB/T 9978.1 中关于耐火完整性观测的相关要求。

8.5 图像采集

8.5.1 可采用图像采集仪器观测、记录耐火试验过程中试件整体或局部变形特征、防火保护层的变化、开裂和脱落过程，并可用于记录炉内意外事件。

8.5.2 图像采集仪器的视野范围可覆盖试件整体，也可仅覆盖试件局部关键部位，但应保证所观测区域在整个试验过程中始终处于视野范围内。

9 试验方法

9.1 约束应用

试件所受的约束应符合 GB/T 9978.1 中关于约束应用的相关要求。

9.2 荷载使用

对试件施加的荷载应符合 GB/T 9978.1 中关于荷载使用的相关要求。

9.3 试验开始

试验开始前 30 min，应检查试验炉各组成部分的完整性，检查安全监测防护设施（如可燃气体探测器、安全护栏等），试验现场条件应符合安全要求。

试验开始前 10 min，应对空气调节阀、烟气调节阀逐一进行远程控制试验，检查排烟系统、送风系

统和燃料供给系统的运行情况。如果配备高温视频监控系统，应对所有监控探头进行逐一检查。

试验开始前，应使用测控系统对所有热电偶、压力测量探头、变形测量仪进行逐一检查，记录试验初始温度、试件初始变形数据和其他相关初始条件。

试验开始时，应记录试件内部初始平均温度值(如果存在)、试件背火面的初始平均温度值和环境温度值。

当试验炉内靠近试件中心位置的热电偶记录到 50 ℃时，可将此时作为试验开始时间。同时，所有手动和自动的观察测量系统都应开始工作，按照 6.1 要求的升温条件测量和控制试验炉炉温。

9.4 测量和观察

9.4.1 温度测量

在试验期间，对于所有固定热电偶(不包括移动热电偶)，宜以温度采集时间间隔不大于 1 min 的频率进行测量并记录温度值。

试验期间使用移动热电偶时，其温度测量应符合 GB/T 9978.1 中关于移动热电偶的相关要求。

9.4.2 炉压测量

在试验期间，宜对炉内压力应进行连续测量和记录，或在控制点以炉压采集时间间隔不大于 1 min 的频率进行测量并记录炉压值。

9.4.3 变形测量

在试验过程中，应对结构体系试件中每个构件的相应变形量进行测量和记录。对其中的承重构件，应在试件加载前和按要求加载后分别进行变形测量。结构体系耐火性能试验期间，宜以变形采集时间间隔不大于 1 min 的频率进行测量并记录变形值。变形速率根据测量的变形值计算得出：

a) 对于结构体系试件中的水平承重构件，宜在可能发生最大变形量的位置测量；

b) 对于结构体系试件中的垂直承重构件，构件伸长(即高度增加)宜以正值表示，构件收缩(即高度减少)宜以负值表示。

9.4.4 耐火完整性观测

整个试验过程中，对结构体系中分隔构件的耐火完整性应按照 GB/T 9978.1 中关于耐火完整性观测的相关要求进行观测并记录。

9.4.5 加载和约束

对结构体系中的承重构件，应记录承重构件承载能力丧失的时间。为维持其约束条件，所施加的力和/或力矩进行的调整应予以记录。

9.4.6 一般现象

试验期间应观察试件的试验现象，如果试件结构出现变形、开裂，试件材料出现熔化、软化、剥落、烧焦，试件背火面冒出大量浓烟气等现象，均应记录在试验报告中。

9.5 试验的终止

试验可在出现以下任意一种情况时终止：

a) 威胁人员安全或可能损坏仪器设备；

b) 达到选定的判定准则；

c) 委托方提出要求。

10 判定准则

10.1 一般要求

10.1.1 结构体系试件的整体耐火性能判定，应综合考虑试件包含的所有单一构件的耐火性能，如柱、梁、楼板和墙体等，其中承重构件应满足耐火稳定性（承载能力）要求，分隔构件应满足耐火完整性和耐火隔热性要求，承重分隔构件应同时满足耐火稳定性（承载能力）、耐火完整性和耐火隔热性要求。对结构体系试件中单一构件是否丧失耐火稳定性（承载能力）、耐火完整性或耐火隔热性进行判定时，依据9.4中所记录的测量和观察结果，按照GB/T 9978.1规定的关于承载能力、完整性和隔热性的判定准则分别进行判定。

10.1.2 结构体系试件的耐火极限判定要求，按照以下要求执行：

a) 试验委托方有明确的试验目标需求，约定以结构体系试件中的某一特定构件或某一类构件在试验中达到的耐火极限作为整个结构体系试件的耐火极限时，按10.2.3的要求进行判定；在此情况下，结构体系试件中的其余构件应具备良好的防火保护措施，以确保试验过程中试件的整体安全性；

b) 除a)要求的情况外，结构体系试件的耐火极限按10.2要求的判定条件进行综合判定。

10.2 耐火极限判定要求

10.2.1 对于静定结构的耐火性能试验，当结构体系中的任一承重构件达到其耐火极限判定要求时，即可判定该静定结构已达到耐火极限。

10.2.2 对于超静定结构的耐火性能试验，当出现下列任一情况并达到相应耐火极限判定要求时，即表明该超静定结构已达到耐火极限：

a) 结构底层任一竖向承重构件达到耐火极限判定要求；

b) 结构其他楼层（非底层）中的任一承重墙、边柱或角柱达到耐火极限判定要求；

c) 结构其他楼层（非底层）中相邻的两根中柱达到耐火极限判定要求；

d) 连续两跨的水平承重构件（不包括楼板）同时达到耐火极限判定要求；

e) 任一转换结构构件达到耐火极限判定要求。

注：在d)条件下，当连续两跨的楼板达到耐火极限判定要求，而梁构件未达到耐火极限判定要求时，则结构体系仍可继续承受荷载，此时不应判定为结构体系达到耐火极限。

10.2.3 结构体系试件中单一构件的耐火极限判定要求如下。

a) 对于结构体系试件中包含的承重墙、楼板等承重分隔构件，应按照GB/T 9978.1中关于判定准则的相关规定，对其耐火稳定性（承载能力）、耐火完整性和耐火隔热性进行综合判定。

b) 对于结构体系试件中包含的梁、柱等承重构件，应按照GB/T 9978.1中关于承载能力的相关要求进行判定。在计算抗弯构件变形量和变形速率时，应扣除与其相连且起支撑作用的垂直承重构件的压缩变形的影响。

10.2.4 对于因9.5a)条件或9.5c)条件而终止的试验，或出现10.2.2未列出的其他破坏形式时，可在试验终止后通过数值模拟等方法进行判定。

11 试验的有效性

当试验装置、试验条件、试件准备、仪器使用、试验程序等条件均符合本文件要求的限制条件时，试验结果有效。

当试验炉内温度、炉内压力和试验环境温度等试件耐火试验条件超出 GB/T 9978.1 和本文件要求的偏差上限时，也可考虑试验结果的有效性。

12 试验结果表示

结构体系试件的耐火试验结果（耐火极限）表示方法，按照 GB/T 9978.1 中关于试验结果表示的相关要求执行。

13 试验报告

试验报告应在显著位置描述以下内容：

“试验报告应提供试件的详细结构资料、试验条件及试件按本文件要求的方法进行试验所获得的试验结果。如果试件在尺寸、详细结构资料、荷载、应力、约束或边界条件方面存在较大偏差时，则试验结果无效。”

试验报告应包含与试件及耐火试验相关的所有重要信息，包括以下项目和在试件试验标准中要求的独立项目：

a) 实验室的名称和地址，唯一的报告编号和试验日期；
b) 委托方的名称和地址，试件和所有组成部件的产品名称和制造厂家，如果缺少相关信息，应予以说明；
c) 试件的详细结构说明和组装方法，附含尺寸标注的试件图纸，如可附带照片、使用材料的相关性能数据；
d) 对试件耐火性能的判定及判定方法可能产生影响的相关信息，例如：试件的含水率及养护期信息；
e) 对承重构件试件的加载量及其计算依据；
f) 所采用的支承和约束条件及其选择依据；
g) 所有热电偶、变形测量和压力测量仪器的安装位置信息和试验时从这些仪器上所测的数据绘制的曲线或图表；
h) 试验期间试件出现的现象描述，以及依据第 10 章的判定准则所确定的试验终止条件；
i) 试件的耐火极限，试验结果表示方法应符合第 12 章的要求。

附 录 A
（资料性）
试验结果的直接应用指南

如果符合以下所有条件，耐火试验结果可直接应用于具有相似特征的、未经耐火试验的结构体系：

a） 结构体系所含单一建筑构件的支撑跨度未增加；

b） 结构体系所含单一建筑构件的荷载类型未改变、荷载水平未增加、荷载的偏心率未增加，且荷载作用的位置未改变；

c） 结构体系所含单一建筑构件的边界条件未改变；

d） 结构体系所含单一建筑构件的截面尺寸未减小；

e） 结构体系使用的任何材料未改变；

f） 结构体系在任意位置处的耐火隔热性能未降低；

g） 结构体系所含单一建筑构件横断面的设计（如钢筋的数量和位置等）无任何改变或截面形状系数未增大；

h） 受热条件未变化；

i） 结构体系的约束和支承方式未改变；

j） 结构体系的结构形式与构造形式未改变。

参 考 文 献

[1] GB 51249—2017 建筑钢结构防火技术规范
[2] JGJ/T 97—2011 工程抗震术语标准