ICS 13.220.50
CCS C 82

中华人民共和国国家标准

GB/T 9978.10—XXXX

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 test — Elements of building construction — Part 10: Specific requirements for structural systems

（报批稿）

（完成时间：2025年8月）

XXXX-XX-XX 发布　　XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

报批稿

报批稿

目　次

前言 II
引言 III
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 3
6 试验条件 5
7 试件准备 6
8 仪器使用 7
9 试验方法 9
10 判定准则 10
11 试验的有效性 11
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 13
参考文献 14

报批稿

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。

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/TC113）归口。

报批稿

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。因为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是难以实现的，因此需要确定统一的试验条件，采用统一的试验程序对建筑构件进行耐火性能试验，同类型建筑构件获得的试验结果才能够用于比较与分析。

GB/T 9978旨在确立统一的对各种结构构件耐火性能进行评价的试验方法，拟由10个部分构成。

——第1部分：通用要求。描述了各种结构构件在标准受火条件下确定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。描述了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。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。描述了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。描述了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。描述了梁构件的耐火性能试验方法。

——第7部分：柱的特殊要求。描述了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。描述了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。描述了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。描述了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 至第 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情况保持较高程度的相似，将建筑构件耐火性能试验结果直接应用于建筑结构的耐火性能评价存在一定程度的偏差。因此，建立以建筑结构体系为试验对象的耐火试验方法对开展建筑结构耐火研究具有重要意义。

我国现行的 GB/T 9978“建筑构件耐火试验方法”系列标准第 1 至第 9 部分分别采用 ISO 834 系列标准第 1 至第 9 部分内容制定，并根据我国国情进行了适当修改。本文件为 GB/T 9978 的第 10 部分，在相关研究成果的基础上，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 部分内容不同，且无对应关系。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，本文件是关于结构体系耐火试验的特殊要求。

报批稿

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时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给出的试验结果直接应用指南范围（附录 A 试验结果的直接应用指南）时，按本文件要求进行耐火试验的结构体系，其耐火性能结果可应用于未经试验的同类结构体系。

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 界定的以及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]

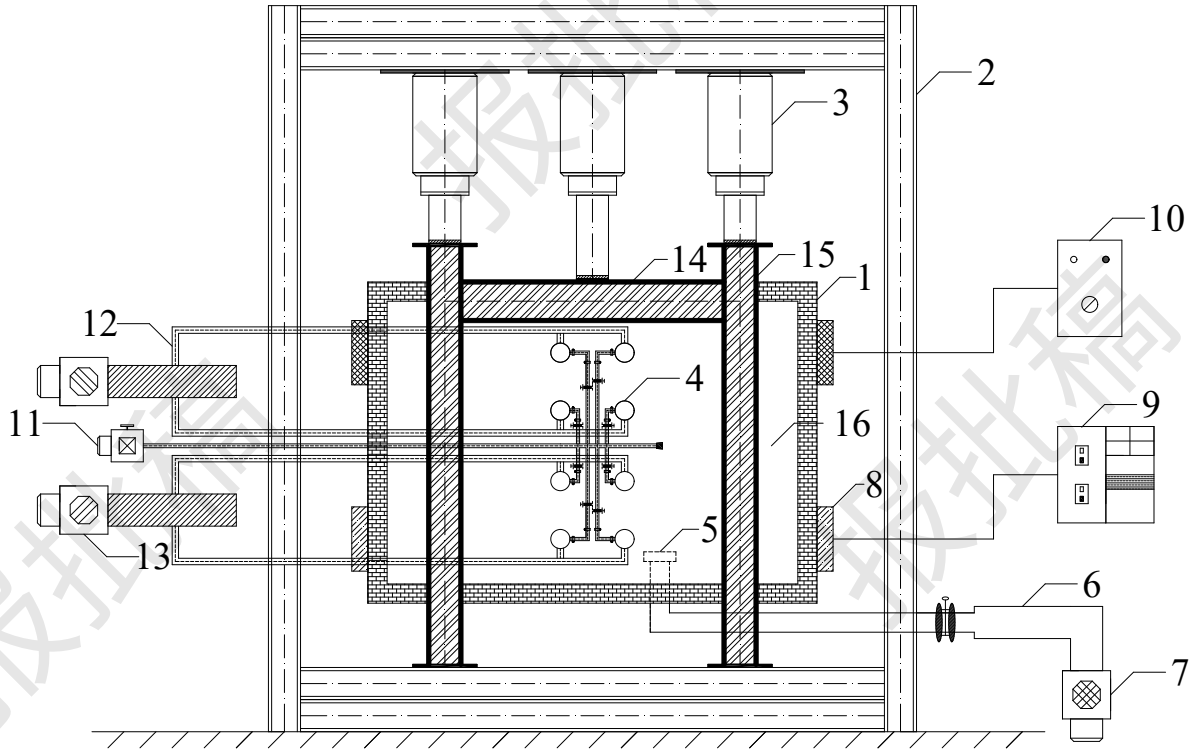
4 符号和缩略语

GB/T 9978.1 界定的符号和缩略语适用于本文件。

5 试验装置

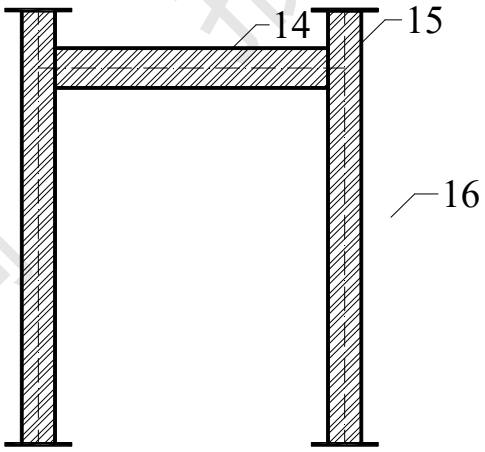
耐火试验使用的试验装置包括试验炉（含烧嘴、炉内排烟口、排烟管路、排烟风机、测控系统、点火系统、燃料管路、送风管路、送风风机等）、加载装置、约束及支撑框架和测量仪器等设备，如图 1 所示。试验装置除应符合下列要求外，其他应符合 GB/T 9978.1 有关试验炉、加载装置、约束和支承框架以及热电偶、炉内压力测量探头、加载系统、变形测量仪、耐火完整性测量仪等测量仪器及其准确度的相关要求：

a） 试验炉内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进行加载及约束，加载装置、约束及框架支撑等应能满足不同结构体系试件加载、约束方式和位置变化的需求，并对荷载进行控制与监视，且便于试件安装；
e） 试验炉炉底及其支承结构应能耐受炉内的高温条件，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。

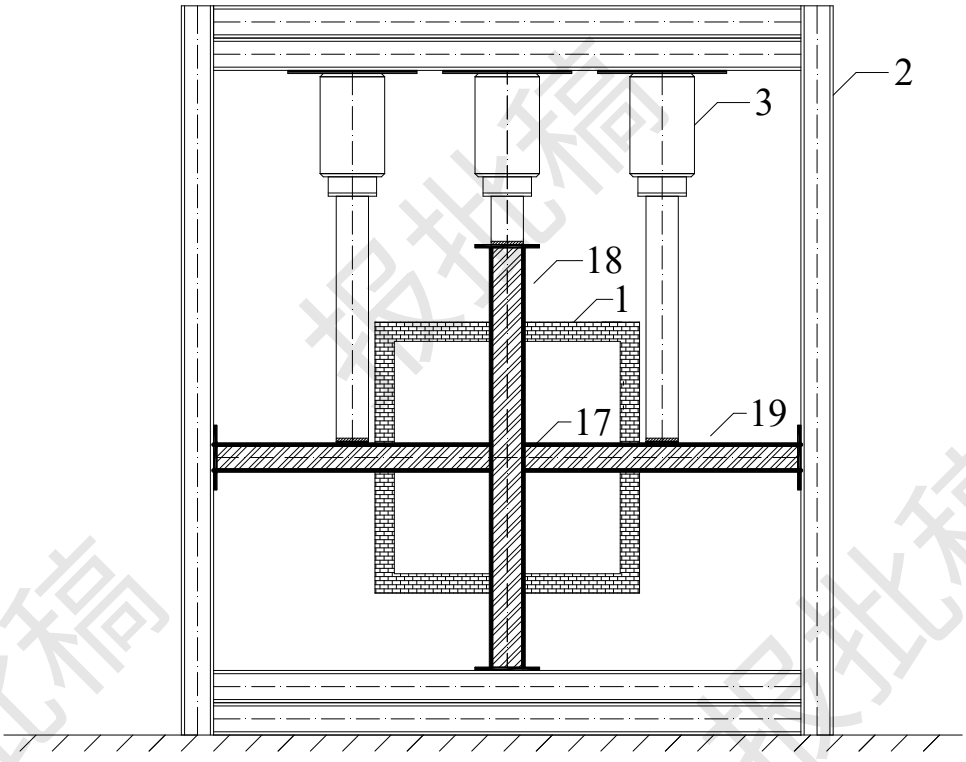


a）框架耐火试验

图 1　试验装置及典型结构体系试件安装示意图（第 1 页/共 3 页）



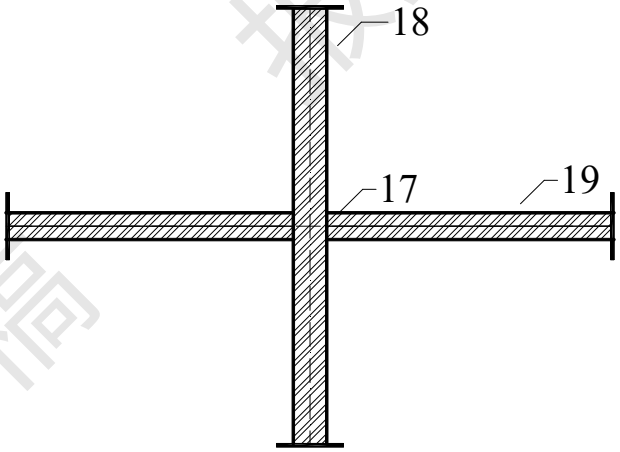
b）框架试件



c）节点耐火试验

图 1　试验装置及典型结构体系试件安装示意图（第 2 页/共 3 页）

报批稿



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（第 3 页/共 3 页）

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 有关试验条件的升温曲线、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 有关可供选择试验曲线的温度-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）　沿炉内高度方向存在线性压力梯度，压力梯度随炉内温度的改变会有轻微的变化，要保证沿炉内高度处每米的压力梯度值为（13 ± 5）Pa；

b）　炉内指定高度处的压力值是平均值，不考虑湍流等所引起的压力波动，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，并控制炉内压力的变化；

c） 试验炉运行时，控制距离加热空间炉底 500 mm 高度处的理论中性压力面炉内压力值为 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 有关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，承重构件的试验加载值应按照 GB/T 9978.1 中有关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 中有关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 中有关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 中有关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 中有关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，实验室的尺寸满足试验需求，试验时应记录试验起始的环境温度。

6.6 试验条件偏差

试验期间所达到的炉温、炉压或环境温度条件，如超过结构体系受火条件偏差上限，该情况下的结构体系试验结果可考虑有效。

7 试件准备

7.1 一般要求

7.1.1 试验选用的结构体系试件在材料、结构、工艺及安装方式等均应具有代表性且与实际使用状况相一致。
7.1.2 将结构体系试件安装在特定的支承和约束框架内产生的任何变化不应对试件的性能有较大的影响。
7.1.3 当结构体系在实际应用中安装有附属部件时，附属部件应作为试件的一部分进行整体试验，安装状况宜与实际使用状况一致。

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 个试件进行耐火试验。
7.3.2 当结构体系在实际应用中因不同的承载条件、约束条件、安装位置、火灾位置等外界因素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，选取数量相当的试件进行耐火试验。

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 试件的安装方式应按照结构体系实际使用状况，并参考委托方推荐的方法和程序进行安装。

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 应采用约束和支承框架限制试件的高温膨胀、变形和移动。

7.5.4 试件与约束和支承框架之间的任何缝隙应采用耐高温密封材料进行封堵以防止热烟气窜出，但封堵时密封材料不应对试件施加额外的约束。

7.5.5 试件在炉内安装后的周边部分与试验炉壁的间距不应小于 500 mm。

7.5.6 试件安装不应影响炉内高温烟气均匀混合和正常排烟。

7.5.7 支承和约束条件应在试验报告和试验结果中进行详细说明。

7.6 试件确认

试验前，委托方应为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。在试验开始前，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之前处理好不一致的部分。试验室可要求提供一个或多个附加的备用试件，以检测组分构成，备用试件的结构应与试验试件保持一致。

如在试验前无法检查确认试件结构所有方向的一致性，在试验后也无法获得足够的数据，而必须依靠委托方所提供的信息时，应在试验报告中清楚地说明。试验室在试验报告中仍应全面正确地评定试件的设计，并在试验报告中准确地记录试件的结构细节。

8 仪器使用

8.1 温度测量

8.1.1 炉内热电偶

用于测量试验炉内温度的热电偶，其数量、位置和布置方式等按照下述要求设置。

a) 测量炉内温度的热电偶，应呈三维均匀分布，在进行耐火试验时，通过测控系统给出试验炉受热空间的温度值。距试件（100 ± 10）mm 处宜均匀布置热电偶，设置数量应按包容试件的最小规则形体表面每 1.5 m^2 不应少于 1 支计算。对于特殊部位，如试验试件节点区域可适当增加热电偶数量。

b) 热电偶不应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，炉内热电偶的数量（n）不应少于 8.1.1 a）要求的最少数量。试验过程中，如果热电偶损坏，炉内剩（$n-1$）个热电偶时，可不采取任何措施。如果试验过程中炉内热电偶的数量少于（$n-1$）个，应及时更换热电偶，确保试验过程中至少有（$n-1$）个有效热电偶。

e） 每次试验前应进行热电偶运行检查，若热电偶存在任何损坏、损耗或不正常运行的迹象，应进行更换。

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

如果试件包含分隔构件（墙体、楼板等），应设置试件背火面热电偶监测其背火面温度变化。对热电偶要求及布置方法应符合 GB/T 9978.1 中有关背火面热电偶的相关要求。

在试验期间任何可疑的高温点均应使用移动热电偶进行温度测量，其使用方法应符合 GB/T 9978.1 中有关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 中有关内部热电偶的相关要求。

8.1.3 环境温度热电偶

测量环境温度的热电偶（或铂电阻）应安装在距离试件背火面（1000 ± 500）mm 处，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室内环境温度。

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位置，位于同一水平面上相对应的不同位置，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，位于同一水平面上相对应的不同位置。

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，稳定后所测的变形值作为本次试验的变形零点。

8.3.3 在试件所含全部单一建筑构件中选取相关构件作为变形位移测量对象，变形位移的测量应在不同的位置进行多点测量，测量精度精确到 0.1 mm。

8.3.4 结构体系中，承重垂直分隔构件的变形测量应符合 GB/T 9978.4 中有关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 中有关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 中有关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 中有关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影响而损坏。

8.3.9 可选择在试件关键部位布置高温应变片，高温应变片采集试件关键部位从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 中有关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，也可以仅覆盖试件局部关键部位，但应保证所观测的部分试验全程均位于视野范围内。

9 试验方法

9.1 约束应用

对试件的约束应符合 GB/T 9978.1 中有关约束应用的相关要求。

9.2 荷载使用

对试件的荷载应符合 GB/T 9978.1 中有关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。如果设置有高温视频监控系统，应对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试件初始条件。

试验时，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。

当试验炉内接近试件中心的热电偶记录到 50 °C 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

对试验期间的固定热电偶（除移动热电偶以外的所有热电偶），以时间间隔不大于 1 min 测量并记录温度值 1 次。

对试验期间的移动热电偶，其温度测量应符合 GB/T 9978.1 中有关移动热电偶的相关要求。

9.4.2 炉压测量

对试验期间的炉内压力应进行连续测量和记录，或是在控制点以时间间隔不大于 1 min 测量并记录炉压值 1 次。

9.4.3 变形测量

在试验过程中，结构体系试件中每个构件相应变形量应进行测量和记录。对结构体系试件中的承重构件，在试件加载前和按要求加载后，均应进行变形测量。结构体系耐火性能试验过程中，以时间间隔不大于 1 min 测量并记录变形值 1 次。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（构件高度增加）应表示为正值，构件收缩（构件高度减少）应表示为负值。

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 中有关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，力和/或力矩所发生的适当改变应记录。

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、材料熔化或软化、材料剥落或烧焦等现象，应记录在报告中。如果背火面冒出大量浓烟气的现象应记录在报告中。

9.5 试验的终止

试验有以下任意一个原因即可终止：

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，需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 测量和观察的结果，按照 GB/T 9978.1 要求相关判定准则的细则分别进行判定。

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结构体系试件的耐火极限时，按 10.2.3 的要求进行判定；此时，结构体系试件中的其他构件应有良好的防火保护，确保试验过程中试件的整体安全性；

b） 除 a)以外的其他情况，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，即表明该静定结构达到了耐火极限。

10.2.2 对于超静定结构的耐火性能试验，下述任一情形达到其耐火极限判定要求时，即表明该超静定结构达到了耐火极限：

a） 底层的任一竖向承重构件达到耐火极限判定要求；

b） 其他层的任一承重墙、边柱或角柱达到耐火极限判定要求；

c） 其他层的相邻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）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，结构体系仍然可以继续承受荷载，未达到结构体系的耐火极限。

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含有的承重墙、楼板等承重分隔构件，应按照 GB/T 9978.1 中有关判定准则的细则要求的耐火稳定性（承载能力）、耐火完整性和耐火隔热性要求进行综合判定；

b） 对于结构体系试件中含有的梁、柱等承重构件，应按照 GB/T 9978.1 中有关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，应补偿抵消与其连接且起支撑作用的垂直承重构件的压缩变形因素。

10.2.4 对于因 9.5 条中 a)条件或 c)条件终止的试验，或 10.2.2 中未列出的其他形式的破坏，可在试验终止后采用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、试验程序等条件均在本文件要求的限制条件之内时，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受火条件超出GB/T 9978.1和本文件要求的偏差上限时，也可以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 中有关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。若试件在尺寸、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单独项目：

a) 试验室的名称和地址，唯一的编号和试验日期；
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，如果缺少该信息应进行说明；
c) 试件的详细结构和组装程序方法，在试件图中含有结构尺寸，如可能可附带照片、使用材料的相关性能；
d) 对试件耐火性能的判定及判定方法有一定影响的信息，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) 使用的支承和约束条件及其选择的理由；
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制成的曲线或图表；
h) 试验期间试件发生现象的描述，并且依据第 10 章的判定准则所确定试验的终止；
i) 试件的耐火极限，试验结果表示见第 12 章的要求。

报批稿

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，耐火试验结果可以直接应用于类似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，且载荷的位置未改变；

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） 结构体系任意一点处的耐火隔热性未降低；

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。

报批稿

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

报批稿