



中华人民共和国国家标准

GB/T 26784—2011

建筑构件耐火试验 可供选择 and 附加的试验程序

Fire resistance test for elements of buliding construction—
Alternative and additional procedures

2011-07-20 发布

2011-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 可供选择的升温曲线	2
5 附加的试验程序	7
附录 A (资料性附录) 本标准与 EN 1363-2:1999 的章条编号对照	12
附录 B (资料性附录) 本标准与 EN 1363-2:1999 的技术性差异及其原因	14
附录 C (资料性附录) 不同火灾升温曲线的可能应用场景指南	15
附录 D (资料性附录) 喷水冲击试验应用指南	16

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准参考了 EN 1363-2:1999《耐火试验 第 2 部分:可供选择和附加的试验程序》(英文版)的技术内容。

本标准与 EN 1363-2:1999 相比在结构上有较多调整,附录 A 列出了本标准与 EN 1363-2:1999 的章条编号对照一览表。

本标准与 EN 1363-2:1999 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标识,附录 B 给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本标准由中华人民共和国公安部提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会建筑构件耐火性能分技术委员会(SAC/TC 113/SC 8)归口。

本标准起草单位:公安部天津消防研究所。

本标准主要起草人:李希全、赵华利、韩伟平、黄伟、董学京、李博、阮涛、刁晓亮、白淑英、王岚。

建筑构件耐火试验

可供选择和附加的试验程序

警告:建筑构件的耐火试验存在潜在的危险,在耐火试验过程中可能产生有毒和/或有害的烟尘和烟气。在试件安装、试验和试验后残余物的清理过程中,也有可能出现机械危害和操作危险。应对所有潜在的危险及对健康的危害进行评估,并作出安全预告。应颁布操作规程,对相关人员进行必要的培训,确保实验室工作人员按操作规程操作。

1 范围

本标准规定了建筑构件在特定火灾环境条件下进行耐火试验时可供选择的火灾升温曲线和其他可附加的试验程序。可供选择的火灾升温曲线包括碳氢(HC)升温曲线、室外火灾升温曲线、缓慢升温曲线、电力火灾升温曲线和隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线,可附加的试验程序包括重物冲击试验程序、喷水冲击试验程序和辐射热测量程序。

本标准适用于需要在特定的火灾升温曲线条件下进行耐火试验和/或需要在耐火试验过程中附加其他试验的建筑构件或建筑配件。

除非对任何一种可供选择的火灾升温曲线有特殊需要,否则耐火试验仍应采用 GB/T 9978.1 规定的标准温度-时间曲线。当有特殊需要时,可根据有关要求选择进行附加的重物冲击试验、喷水冲击试验或辐射热测量。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 消防基本术语 第一部分

GB 6246 有衬里消防水带性能要求和试验方法

GB 8181 消防水枪

GB/T 9978.1 建筑构件耐火试验方法 第1部分:通用要求(GB/T 9978.1—2008,ISO 834-1:1999,MOD)

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 9978.4—2008,ISO 834-4:2000,MOD)

GB/T 9978.8 建筑构件耐火试验方法 第8部分:非承重垂直分隔构件的特殊要求(GB/T 9978.8—2008,ISO 834-8:2002,MOD)

GB 12514.1 消防接口 第1部分:消防接口通用技术条件

GB 12514.2 消防接口 第2部分:内扣式消防接口型式和基本参数

3 术语和定义

GB/T 5907、GB/T 9978.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

热通量 heat flux

测量仪器接收面上接收到的单位面积热量值,包括对流热和辐射热。

4 可供选择的升温曲线

4.1 碳氢(HC)升温曲线

4.1.1 总则

评价建筑构件在液态碳氢化合物火灾条件下的耐火性能时,可以采用4.1.2规定的碳氢(HC)升温曲线进行耐火试验。

4.1.2 温度-时间曲线

对于碳氢(HC)火灾,耐火试验炉内的温度-时间关系用式(1)表示:

$$T = 1\ 080(1 - 0.325e^{-0.167t} - 0.675e^{-2.5t}) + T_0 \dots\dots\dots(1)$$

式中:

t ——试验进行的时间,单位为分钟(min);

T ——试验进行到时间 t 时试验炉内的平均温度,单位为摄氏度(°C);

T_0 ——试验开始前试验炉内的初始平均温度,要求为5 °C~40 °C。

当式(1)中的 T_0 取值为20 °C时,碳氢(HC)火灾的标准温度-时间曲线见图1。该火灾升温曲线的可能应用场景参见附录C。

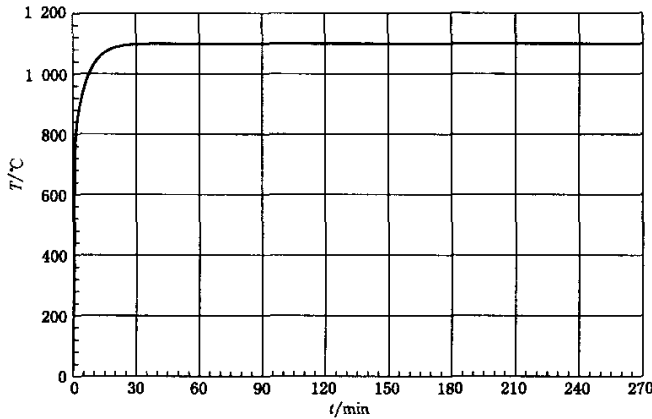


图1 碳氢(HC)火灾的标准温度-时间曲线

4.1.3 炉温偏差要求

按碳氢(HC)火灾的标准温度-时间曲线进行耐火试验时,耐火试验炉内热电偶测得并记录的炉内实际平均温度-时间曲线下的面积,与标准规定温度-时间曲线下的面积的偏差(d_s)用式(2)表示, d_s 值应控制在以下范围内:

- a) $d_s \leq 15\%$, 当 $5 < t \leq 10$ 时;
- b) $d_s \leq [15 - 0.5(t - 10)]\%$, 当 $10 < t \leq 30$ 时;
- c) $d_s \leq [5 - 0.083(t - 30)]\%$, 当 $30 < t \leq 60$ 时;
- d) $d_s \leq 2.5\%$, 当 $t > 60$ 时。

$$d_e = \left| \frac{A - A_s}{A_s} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

d_e ——面积偏差；

A ——耐火试验炉内实际平均温度-时间曲线下的面积；

A_s ——标准温度-时间曲线下的面积；

t ——试验进行的时间，单位为分钟(min)。

对所有的面积应采用相同的方法进行计算，即计算面积的时间间隔不应超过 1 min，并且从试验开始的 0 min 开始计算。

在耐火试验开始 10 min 后的任何时间里，耐火试验炉内任何一支热电偶测得的炉内温度与标准温度-时间曲线对应温度偏差的绝对值不应大于 100 ℃。

对于含有大量易燃材料的试件，在试验开始后，可能出现耐火试验炉内实际温度在一段时间内比标准温度-时间曲线对应的温度值高 100 ℃ 以上的情况，如果能够识别此时耐火试验炉内温度的升高是由试件中大量易燃材料的燃烧放热所引起的，则允许此温度偏差的存在，但持续时间不应大于 10 min。

4.2 室外火灾升温曲线

4.2.1 总则

评价建筑分隔构件在室外火灾作用下的耐火性能时，可以采用 4.2.2 规定的室外火灾升温曲线进行耐火试验。评价建筑梁和柱在室外火灾作用下的耐火性能时，应选用其他试验方法。

4.2.2 温度-时间曲线

对于室外火灾，耐火试验炉内的温度-时间关系用式(3)表示：

$$T = 660(1 - 0.687e^{-0.32t} - 0.313e^{-3.8t}) + T_0 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

t ——试验进行的时间，单位为分钟(min)；

T ——试验进行到时间 t 时耐火试验炉内的平均温度，单位为摄氏度(℃)；

T_0 ——试验开始前耐火试验炉内的初始平均温度，要求为 5 ℃~40 ℃。

当式(3)中的 T_0 取值为 20 ℃ 时，室外火灾的标准温度-时间曲线见图 2。该火灾升温曲线的可能应用场景参见附录 C。

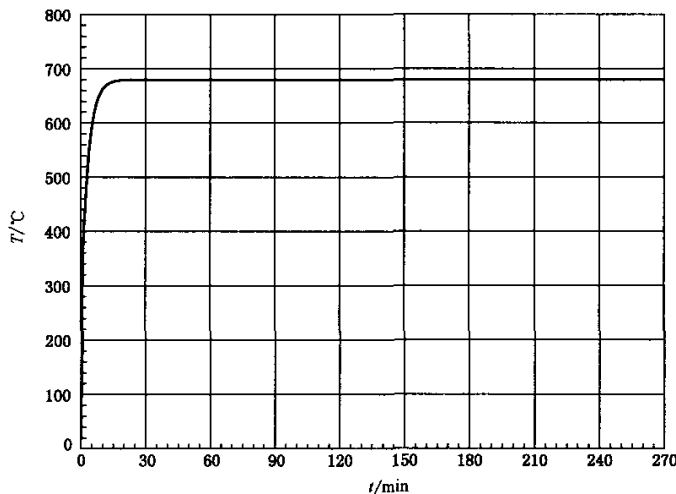


图 2 室外火灾的标准温度-时间曲线

4.2.3 炉温偏差要求

按室外火灾的标准温度-时间曲线进行耐火试验时,耐火试验炉内温度偏差的控制要求同 4.1.3。

4.3 缓慢升温曲线

4.3.1 总则

评价建筑分隔构件在缓慢升温火灾作用下的耐火性能时,可以采用 4.3.2 规定的缓慢升温曲线进行耐火试验。

4.3.2 温度-时间曲线

对于缓慢升温火灾,耐火试验炉内的温度-时间关系用式(4)、式(5)表示:

$$T = 154t^{0.25} + T_0, \text{当 } 0 < t \leq 21 \text{ 时} \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$T = 345 \lg[8(t - 20) + 1] + T_0, \text{当 } t > 21 \text{ 时} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

t —— 试验进行的时间,单位为分钟(min);

T —— 试验进行到时间 t 时耐火试验炉内的平均温度,单位为摄氏度(°C);

T_0 —— 试验开始前耐火试验炉内的初始平均温度,要求为 5 °C~40 °C。

当式(4)、式(5)中的 T_0 取值为 20 °C 时,缓慢升温火灾的标准温度-时间曲线见图 3。该火灾升温曲线的可能应用场景参见附录 C。

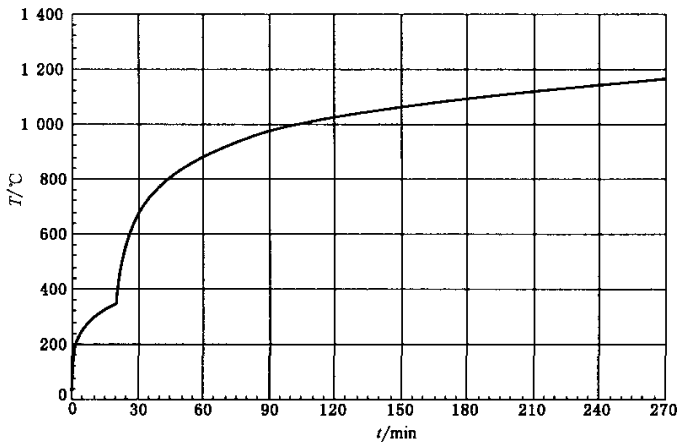


图 3 缓慢升温火灾的标准温度-时间曲线

4.3.3 炉温偏差要求

按缓慢升温火灾的标准温度-时间曲线进行耐火试验时,耐火试验炉内温度偏差的控制要求同 4.1.3。

4.3.4 性能评价

比较试样采用缓慢升温曲线和采用 GB/T 9978.1 规定的标准温度-时间曲线进行耐火试验所获得的各自特性,由此评价试样的耐火性能。对于每一种受火条件,试样结构应相同,但不一定是实际构件,试样要求应在试验方法中进行规定。

4.3.5 判定准则

按照 GB/T 9978.1 规定的判定指标,试样采用本章规定的缓慢升温条件进行耐火试验所获得的耐火时间与采用 GB/T 9978.1 规定的标准升温条件进行耐火试验所获得耐火时间加上 20 min 后的结果应一致。否则,试样所代表建筑构件的耐火等级应按上述两种升温条件下试验获得的耐火时间较短者进行确定。

4.4 电力火灾升温曲线

4.4.1 总则

评价建筑构件或电缆封堵组件在电力火灾(以有机高聚物材料为主要燃料)作用下的耐火性能时,可以采用 4.4.2 规定的电力火灾升温曲线进行耐火试验。

4.4.2 温度-时间曲线

对于电力火灾,耐火试验炉内的温度-时间关系用式(6)表示:

$$T = 1\ 030(1 - 0.325e^{-0.167t} - 0.675e^{-2.5t}) + T_0 \dots\dots\dots (6)$$

式中:

t —— 试验进行的时间,单位为分钟(min);

T —— 试验进行到时间 t 时耐火试验炉内的平均温度,单位为摄氏度(°C);

T_0 —— 试验开始前耐火试验炉内的初始平均温度,要求为 5 °C~40 °C。

当式(6)中的 T_0 取值为 20°C 时,电力火灾的标准温度-时间曲线见图 4。该火灾升温曲线的可能应用场景参见附录 C。

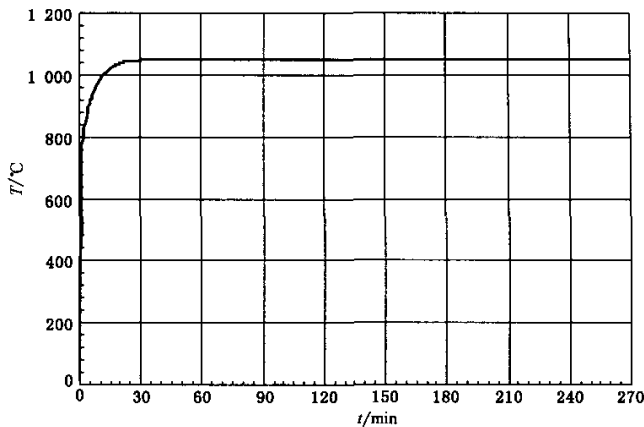


图 4 电力火灾的标准温度-时间曲线

4.4.3 炉温偏差要求

按电力火灾的标准温度-时间曲线进行耐火试验时,耐火试验炉内温度偏差的控制要求同 4.1.3。

4.5 隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线

4.5.1 总则

需要评价建筑构件或隧道结构在隧道火灾 RABT-ZTV 升温条件下的耐火性能时,可采用 4.5.2

规定的隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线进行耐火试验。

4.5.2 温度-时间曲线

在隧道火灾 RABT-ZTV 升温条件下,耐火试验炉内的温度-时间关系用式(7)~式(9)表示:

$$T = \frac{1\,200 - T_0}{5t} + T_0, \text{当 } 0 < t \leq 5 \text{ 时} \dots\dots\dots(7)$$

$$T = 1\,200, \text{当 } 5 < t \leq N \text{ 时} \dots\dots\dots(8)$$

$$T = 1\,200 - \frac{1\,200 - T_0}{110(t - N)}, \text{当 } N < t \leq N + 110 \dots\dots\dots(9)$$

式中:

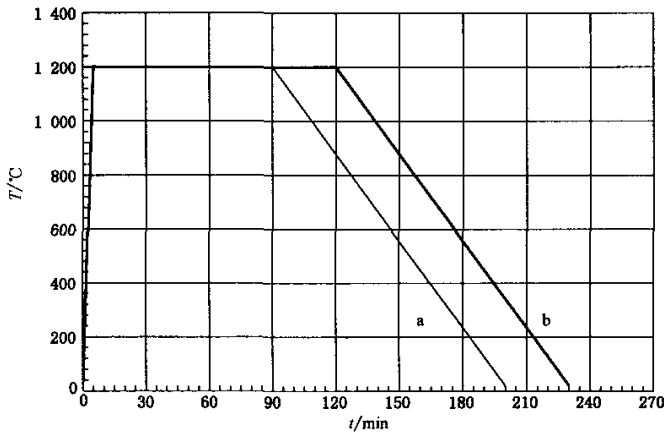
t —— 试验进行的时间,单位为分钟(min);

T —— 试验进行到时间 t 时耐火试验炉内的平均温度,单位为摄氏度(°C);

T_0 —— 试验开始前耐火试验炉内的初始平均温度,要求为 5 °C ~ 40 °C;

N —— 升温与恒温阶段的时间和,单位为分钟(min),降温时间规定为 110 min。

当式(7)、式(9)中的 T_0 取值为 20 °C 时,隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线见图 5。该火灾升温曲线的可能应用场景参见附录 C。



说明:

a——式(8)、式(9)中 N 值取 90 时的隧道火灾 RABT-ZTV 曲线;

b——式(8)、式(9)中 N 值取 120 时的隧道火灾 RABT-ZTV 曲线。

图 5 隧道火灾 RABT-ZTV 升温条件的标准温度-时间曲线

4.5.3 炉温偏差要求

按本章规定的隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线进行耐火试验时,耐火试验炉内热电偶测得并记录的炉内实际平均温度-时间曲线下的面积,与标准规定温度-时间曲线下的面积的偏差(d_e)用式(2)表示, d_e 值应控制在以下范围内:

- a) $d_e \leq 15\%$, 当 $0 < t \leq 5$ 时;
- b) $d_e \leq 10\%$, 当 $5 < t \leq N$ 时;
- c) $d_e \leq 5\%$, 当 $N < t \leq N + 110$ 时。

式中：

d_s ——面积偏差；

t ——试验进行的时间，单位为分钟(min)；

N ——升温与恒温阶段的时间和，单位为分钟(min)，降温时间规定为 110 min。

所有的面积应采用相同的方法进行计算，即计算面积的时间间隔不应超过 1 min，并且从试验开始的 0 min 开始计算。

在耐火试验开始 10 min 后的任何时间里，耐火试验炉内任何一支热电偶测得的炉内温度与标准温度-时间曲线对应温度偏差的绝对值不应大于 100 ℃。

对于含有大量易燃材料的试件，在试验开始后，可能出现耐火试验炉内实际温度在一段时间内比标准温度-时间曲线对应的温度值高 100 ℃ 以上的情况，如果能够识别此时耐火试验炉内温度的升高是由试件中大量易燃材料的燃烧放热所引起的，则允许此温度偏差的存在，但持续时间不应大于 10 min。

5 附加的试验程序

5.1 重物冲击试验

5.1.1 总则

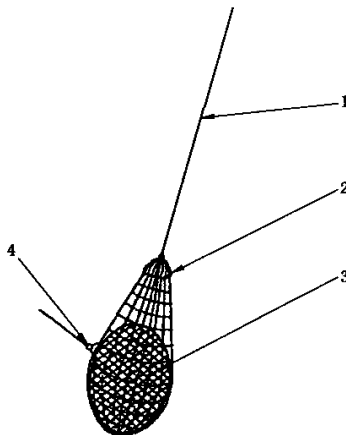
按照 GB/T 9978.1 规定的耐火试验方法测试得到防火墙、防火隔墙、防火卷帘、防火门等建筑构件的耐火性能(包括防火分隔功能)，在实际建筑火灾中可能会受到火场坍塌物体的冲击影响。如需要测试此影响，在进行建筑构件的耐火试验时可附加进行重物冲击试验。

5.1.2 试验设备

除 GB/T 9978.1 规定的试验设备和 GB/T 9978.4、GB/T 9978.8 规定的适用试验设备外，附加的重物冲击试验设备应满足：

- 冲击设备应悬挂在刚性支撑或框架结构上，不应影响试件在受火条件下的变形。
- 冲击能量由冲击体(见图 6)的摆动下落获得，冲击体包括一个重物袋和包裹重物袋的钢丝网。

单位为毫米



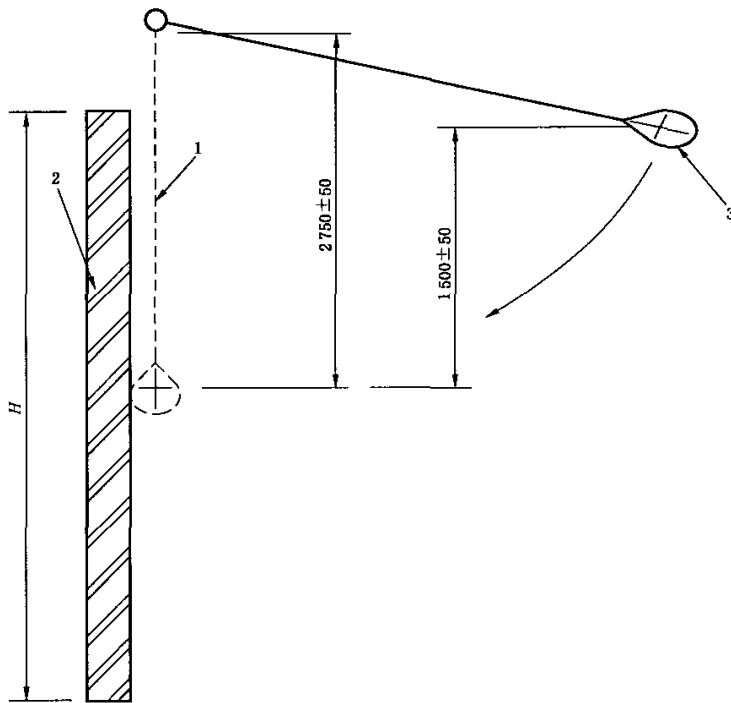
说明：

- 1——直径 $\phi 10$ 的钢丝绳；
- 2——直径 $\phi 5$ 的钢丝绳；
- 3——装满钢珠的袋子；
- 4——直径 $\phi 6$ 的钢丝绳。

图 6 冲击体示意图

- c) 重物袋为一个具有双层薄包布结构的布袋,空布袋的尺寸为 650 mm×1200 mm,布袋内填充若干个小袋子,每个小袋子装有 10 kg 的小钢珠,小钢珠的直径为 2 mm~3 mm,小袋子用钢带封口。
- d) 包裹重物袋的钢丝网基本尺寸为 1 200 mm×1 200 mm,网格大小为 50 mm×50 mm,所用钢丝绳的直径为 5 mm。
- e) 对防火墙、防火隔墙等建筑构件进行重物冲击试验时,冲击体总质量为 200 kg;对防火卷帘、防火门等建筑配件进行重物冲击试验时,冲击体总质量由相关标准另行规定。
- f) 冲击体通过自身的吊环与钢丝绳连接后,悬挂在试验设备(见图 7)的定点位置上,以便于冲击体在静止位置时刚好在冲击预定点接触到试件,从定点位置到重物袋中心的距离为(2 750±50)mm,冲击预定点应在靠近试件中心的最大面的中心位置。

单位为毫米



说明:

H ——墙体高度;

1——直径 $\phi 10$ 的钢丝绳;

2——试件;

3——冲击体(见图 6)。

图 7 重物冲击试验设备

5.1.3 试验的应用

冲击体通过适当的提升装置,提升到摆动的初始位置。因此,应采用两根直径为 6 mm 的钢丝绳紧紧缠绕在重物袋中心周围,并且应为提升装置装配一个吊环,便于提升和释放冲击体。

冲击体从初始位置开始摆动后的下降高度差为(1 500±50)mm,即冲击体通过提升装置提升到初

始位置时,冲击预定点到重物袋中心水平线的距离为 $(1\ 500\pm 50)$ mm,冲击能量可以根据冲击体的总质量计算得到,见图7。如冲击体总质量为200kg时,则冲击能量为 $3\ 000\ \text{N}\cdot\text{m}$ 。

5.1.4 试验程序

试件进行耐火试验达到规定时间后的5 min内,对试件进行3次重物冲击试验。对于承重墙,应在加载的时候对试件进行前两次冲击,第三次冲击应在卸载后进行。

在每种情况中,应在第三次冲击后的2 min内进行性能判定方面的观察与测量,此过程中耐火试验炉持续加热直至观察完成为止。

5.1.5 试验报告

若需要出具重物冲击试验报告,则报告内容应声明试验依据的标准编号,报告应包含有关重物冲击试验的结果信息,包括冲击点的描述,有关试件损坏和变形结果的测量与观察等。

5.2 喷水冲击试验

5.2.1 总则

建筑分隔构件按照GB/T 9978.1规定的耐火试验方法进行耐火试验时,可依据需要附加进行喷水冲击试验。喷水冲击试验的应用指南参见附录D。

5.2.2 试验设备

喷水冲击试验设备应满足下列要求:

- a) 一条质量符合GB 6246规定的规格为 $\phi 65\ \text{mm}$ 的有衬里消防水带,一支质量符合GB 8181规定的接口公称通径为 $\phi 65\ \text{mm}$ 的直流消防水枪;
- b) 在水枪底部和水带之间连接一段公称通径为 $\phi 65\ \text{mm}$ 、长150 mm的短管(可用镀锌钢管或不锈钢管),短管一端与水枪进水口连接,另一端与消防水带连接;
- c) 消防水枪、短管及消防水带之间,采用符合GB 12514.1和GB 12514.2规定的公称通径为 $\phi 65\ \text{mm}$ 的内扣式消防接口进行连接;
- d) 在短管上连接一个压力表用于测量消防水枪根部压力,压力表的取压管应沿短管的法线方向安装,且不应伸入短管水流中;压力表的最小读数范围为 $(0\sim 0.6)\ \text{MPa}$,精度不低于1.5级。

5.2.3 试验程序

5.2.3.1 在耐火试验结束后的3 min内,在试件的受火面进行喷水冲击试验。

5.2.3.2 水枪喷嘴方向应为试件的中心法线方向,且与试件的距离为 $(6\pm 0.1)\ \text{m}$ 。若因故无法按此要求设置,则水枪喷嘴方向与试件中心法线的偏离角度不应大于 30° ,此时与试件的距离应小于 $(6\pm 0.1)\ \text{m}$;每偏离中心法线 10° ,距离减少 $(0.3\pm 0.005)\ \text{m}$ 。

5.2.3.3 对不同耐火性能的试件,进行喷水冲击试验时,消防水枪根部的水压要求不同,见表1。

5.2.3.4 试件受火面面积的计算方法之一是采用试件的外形尺寸进行计算,此时的试件包含支撑框架、轨道等,但不包含安装试件用的墙体。

5.2.3.5 喷水冲击首先作用于试件受火面的底部,然后作用于所有其他部分,缓慢改变方向,使水冲击在试件的外周边内部移动,不要集中冲击、在试件任一点停止或随意改变方向。在试件外周边310 mm内,可用以下方式改变水冲击方向:

- a) 沿着试件的四周冲击,从试件任一底角开始向上移动。
- b) 水流覆盖试件周边后,使水流沿着垂直方向移动,间隔距离305 mm进行冲击,直到整个宽度

方向被冲击完毕。

- c) 随后,使水流沿着水平方向移动,间隔距离 305 mm 进行冲击,直到整个高度方向被覆盖。如果尚未达到规定的冲击时间,按相反的步骤重复。

5.2.3.6 喷水冲击作用于试件受火面单位面积的时间见表 1。

表 1 喷嘴底部水压与喷水冲击时间

试件的耐火性能(耐火时间) T/h	消防水枪根部水压 P/MPa	单位面积水冲击时间 t/(s/m ²)
$T \geq 3.00$	0.31	32
$1.50 \leq T < 3.00$	0.21	16
$1.00 \leq T < 1.50$	0.21	10
$T < 1.00$	0.21	6

5.3 辐射热测量

5.3.1 总则

建筑构件按 GB/T 9978.1 进行耐火试验时,可以通过测量热通量值来评估辐射热值。由于耐火试验中试件向测量设备传递的对流热可以忽略不计,测量的热通量值可以近似等于辐射热值,所以在本标准中将此热量作为辐射热进行测量并记录。辐射热测量平面平行于试件背火面,并距离背火面 1.0 m。辐射热包括平均值和最大值两个概念,平均值在试件中心法线方向测量,如果试件是非均匀辐射体,那么最大值将大于或等于平均值。

当试件背火面温度低于 300 °C 时,不需要测量辐射热。

5.3.2 试验设备

除 GB/T 9978.1 规定的试验设备外,应采用符合以下规定的热流计测量辐射热:

- a) 接收面:接收面不应被视窗遮挡,不受气体排放的影响,只受辐射热和对流热的影响;
- b) 测量范围:0 kW/m²~50 kW/m²;
- c) 测量准确度:测量范围中最大值的±5%;
- d) 时间常数(达到目标值 64%的时间):<10 s;
- e) 视场角:180°±5°。

5.3.3 试验程序

5.3.3.1 测量位置

5.3.3.1.1 每一台热流计应安置在距离试件背火面 1.0 m 处。试验开始时,每一台热流计的靶心应平行于试件背火面平面(偏差范围为±5°),靶心应正对试件背火面。在热流计接收视野范围内,除试件外不应有其他可能影响测量结果的辐射表面。热流计不应被遮挡或掩盖,以免影响其接收视野范围。

5.3.3.1.2 应在以下位置进行测量辐射热:

- a) 试件几何中心的正对位置,此位置的测量值一般认为是试件的平均辐射热。
- b) 可能出现最大辐射热的位置。通常此位置可通过逻辑推理或从试件的几何学计算得到。如果试件相对于中心对称,并且是均匀的辐射体,则此位置将与 a) 规定的位置一致。如果试件存在不同的隔热区域和/或热传送区域,则很难准确或明确地预测出试件的最大辐射热位置。此时,应采用以下方法:

- 1) 识别并确定出试件背火面温度可能超过 300 °C 而且面积超过 0.1 m² 的所有区域,在每一

个区域理论中心的正对位置测量辐射热。

- 2) 试件上结构相同的两个或两个以上被分隔成高度或宽度相等而且面积都小于 0.1 m^2 的相邻区域,可以连在一起作为一个辐射表面对待。
- 3) 如果试件中预计背火面温度维持在 $300 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下的某个区域的面积小于总面积的 10% ,则该区域可以与其他部分一起作为一个辐射表面对待;同理,在试件的某个区域内,如果预计背火面温度维持在 $300 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下的部分在面积上小于该区域总面积的 10% ,则该部分区域可以与所在区域的其他部分一起作为一个辐射表面对待,如构件中镶玻璃用的支撑框架部分。

5.3.3.2 测量实施

在试件进行耐火试验的整个过程中,应在 5.3.3.1.2 规定的每个位置测量并记录辐射热,每次记录的时间间隔不超过 1 min 。

5.3.4 试验结果

对于 5.3.3.1.2 规定的任何一个特定测量位置,应分别记录辐射热超过 5 kW/m^2 、 10 kW/m^2 、 15 kW/m^2 、 20 kW/m^2 、 25 kW/m^2 的时间。

附录 A
(资料性附录)

本标准与 EN 1363-2:1999 的章条编号对照

表 A.1 给出了本标准与 EN 1363-2:1999 的章条编号对照情况。

表 A.1 本标准与 EN 1363-2:1999 的章条编号对照情况

本标准章条编号	对应的欧盟标准章条编号
4	—
4.1	4
4.1.1	4.1
4.1.2	4.2
4.1.3	4.3
4.2	5
4.2.1	5.1
4.2.2	5.2
4.2.3	5.3
4.3	6
4.3.1	6.1
4.3.2	6.2
4.3.3	6.3
4.3.4	6.4
4.3.5	6.5
4.4	—
4.5	—
5	—
5.1	7
5.1.1	7.1
5.1.2	7.2
5.1.3	7.3
5.1.4	7.4
5.1.5	7.5
5.2	—
5.3	8
5.3.1	8.1
5.3.2	8.2
5.3.3	8.3

表 A.1 (续)

本标准章条编号	对应的欧盟标准章条编号
5.3.3.1	8.3.1
5.3.3.1.1	8.3.1.1
5.3.3.1.2	8.3.1.2
5.3.3.2	8.3.2
5.3.4	8.4
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	—
附录 D	—
注：表中未列出的其他章条内容与 EN 1363-2:1999 相对应。	

附录 B
(资料性附录)

本标准与 EN 1363-2:1999 的技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 EN 1363-2:1999 的技术性差异及其原因。

表 B.1 本标准与 EN 1363-2:1999 的技术性差异及其原因

本标准的 章节编号	技术性差异	原 因
1	修改了范围的内容,采用“可供选择的火灾升温曲线包括碳氢(HC)升温曲线、室外火灾升温曲线、缓慢升温曲线、电力火灾升温曲线和隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线,可附加的试验程序包括重物冲击试验程序、喷水冲击试验程序和辐射热测量程序。”代替原标准内容“可供选择的火灾升温曲线包括碳氢(HC)升温曲线、室外火灾升温曲线和缓慢升温曲线,可附加的试验程序包括重物冲击试验程序和辐射热测量程序。”	由于本标准的技术内容发生变化,从而引起范围中部分内容的适当变化,以保持标准前后内容的一致性
2	关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下: ——用与 ISO 13943:2008 一致性程度为非等效的 GB/T 5907.2 代替 prEN ISO 13943(见第3章); ——增加引用了 GB 6246 和 GB 8181(见 5.2.2); ——用修改采用国际标准的 GB/T 9978.1 代替 EN 1361-1(见第3章、4.3.4、5.1.1、5.1.2、5.2.1 和 5.3.1); ——用修改采用国际标准的 GB/T 9978.4 代替 EN 1365-1(见 5.1.2); ——用修改采用国际标准的 GB/T 9978.8 代替 EN 1364-1(见 5.1.2)	引用相关的我国标准,便于标准使用者的理解,提高标准的可操作性
4.1.2	修改了碳氢火灾温度-时间关系式,将其中的常数 20,修改为用 T_0 表示,同时增加了 T_0 的说明和炉内温度-时间曲线图	与 GB/T 9978.1 中的相关内容保持一致,方便标准使用
4.2.2	修改了室外火灾温度-时间关系式,将其中的常数 20,修改为用 T_0 表示,同时增加了 T_0 的说明和炉内温度-时间曲线图	与 GB/T 9978.1 中的相关内容保持一致,方便标准使用
4.3.2	修改了缓慢升温火灾温度-时间关系式,将其中的常数 20,修改为用 T_0 表示,同时增加了 T_0 的说明和炉内温度-时间曲线图	与 GB/T 9978.1 中的相关内容保持一致,方便标准使用
4.4	增加了电力火灾升温曲线内容	增加耐火试验时火灾升温曲线的一种类型,便于选用
4.5	增加了隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线内容	增加耐火试验时火灾升温曲线的一种类型,便于选用
5.2	增加了喷水冲击试验内容	增加构件耐火试验后的抗水冲击性能的附加试验程序,便于选用

附录 C

(资料性附录)

不同火灾升温曲线的可能应用场景指南

C.1 碳氢(HC)升温曲线

GB/T 9978.1 给出了纤维类火灾的标准温度-时间曲线,为建筑构件的耐火性能试验规定了标准试验条件。在给定一个耐火试验条件时,试验曲线应与真实火灾相关联;在某些实际情况下,可以识别出真实火灾场景与 GB/T 9978.1 规定的标准试验条件之间的差异,如在石油化工和海上石油工业等建筑中,存在以液态碳氢化合物为主要燃料的火灾,此类火灾具有温度高、升温速度快的特点。因此,可以采用碳氢升温火灾曲线评价构件的耐火性能。

C.2 室外火灾升温曲线

在某些实际情况下,建筑构件的受火条件不如它们在防火分区内部的受火条件严酷。例如,建筑物四周的墙体,这些墙体可能受到建筑室外火焰或者从窗户出来的火焰的烧灼,因为室外火灾存在大量的热量扩散现象,所以应给出较低水平的受火条件。因此采用室外火灾升温曲线评价构件的耐火性能。

C.3 缓慢升温曲线

对于某些建筑构件,它们在热作用下易发生反应,此类建筑构件在缓慢增长火灾中的实际耐火性能可能明显低于采用 GB/T 9978.1 规定的标准温度-时间曲线实验确定的耐火性能,因此,可以采用缓慢升温火灾曲线评价此类建筑构件的耐火性能。

C.4 电力火灾升温曲线

在某些实际情况下,如在电站、输配电设施或有机高聚物材料加工与贮存场所中,建筑构件可能经受以有机高聚物材料为主要燃料的火灾,此类火灾可称为电力火灾,其升温条件比 GB/T 9978.1 规定的标准纤维类火灾更严酷,而比碳氢(HC)火灾要缓和。因此,可以采用电力火灾升温曲线评价构件的耐火性能。

C.5 隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线

在某些实际情况下,如城市地铁、公路、铁路沿线的全封闭隧道内,结构构件可能经受的火灾有较强的特殊性,火灾初期短时间内急剧升温,然后持续一段时间以后下降至环境温度,此类火灾升温曲线称为隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线。因此,采用隧道火灾 RABT-ZTV 升温曲线评价构件的耐火性能更为合理。

附录 D
(资料性附录)
喷水冲击试验应用指南

D.1 喷水冲击试验应用时机

在实际火场灭火救援时,建筑分隔构件可能会受到消防水龙的喷水冲击作用,从而增加了建筑分隔构件完整性提前破坏的可能性。因此,我们在设计建筑分隔构件时可以考虑其抵抗喷水冲击的能力。建筑分隔构件所涉及的种类有防火墙、防火隔墙、防火门、防火卷帘、防火窗、楼板等。当上述构件在按照 GB/T 9978.1 规定的耐火试验方法进行耐火试验时,可根据需要附加喷水冲击试验。

D.2 喷水冲击试验结果判定方法

喷水冲击试验结果的判定方法,一般在其他标准(如产品标准)中进行规定,可包括以下内容:

- a) 在喷水冲击试验过程中,记录试件出现垮塌、穿透性开口的时间,若此时间未达到规定的时间,喷水冲击试验即可终止,可认为试件的喷水冲击试验不合格;
- b) 如果试验过程中未出现上述情况,则喷水冲击试验达到规定的时间结束后,可测量构件的变形以及所安装配件的牢固度情况,以此判定试验结果是否合格。

D.3 喷水冲击试验的试验报告

如需要对喷水冲击试验出具试验报告,则试验报告内容可包括:

- a) 试验依据的标准编号;
 - b) 试件结构细节的描述,包括规格尺寸等;
 - c) 试件的耐火试验时间;
 - d) 喷水压力、喷水时间;
 - e) 喷水冲击试验的结果信息,包括有关试件出现垮塌、穿透性开口的时间和变形结果的测量与观察、安装配件出现脱落的情况等。
-