



中华人民共和国国家标准

GB/T 31593.2—2015

消防安全工程 第2部分：所需数据类型与信息

Fire safety engineering—
Part 2: Data and information needed for FSE

2015-06-02 发布

2015-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 31593《消防安全工程》分为以下九个部分：

- 第1部分：计算方法的评估、验证和确认；
- 第2部分：所需数据类型与信息；
- 第3部分：火灾风险评估指南；
- 第4部分：设定火灾场景和设定火灾的选择；
- 第5部分：火羽流的计算要求；
- 第6部分：烟气层的计算要求；
- 第7部分：顶棚射流的计算要求；
- 第8部分：开口气流的计算要求；
- 第9部分：人员疏散评估指南。

本部分为 GB/T 31593 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中华人民共和国公安部提出。

本部分由全国消防标准化技术委员会建筑消防安全工程分技术委员会(SAC/TC 113/SC 13)归口。

本部分负责起草单位：公安部天津消防研究所、公安部四川消防研究所、中国科学技术大学、中国建筑科学研究院。

本部分主要起草人：胡忠日、谢晓刚、金素艳、姚松经、韩伟平、智会强、阚强、陆守香、张玉贤、毕少颖、张向阳、邓松华、郭歌、刘松涛。

引 言

GB/T 31593 的本部分适合从事消防性能化设计或火灾风险评估工作的消防安全工程技术人员、消防监督人员、消防科研人员、消防标准规范制修订人员等使用,这些专业人员一般需要具备从事消防安全工程分析的资质和能力,尤为重要使用者需要理解并掌握如何从提供的数据中获得所需的参数。需要注意的是,所获取的数据是否适用于火灾模型或者其他工程方法需要得到充分的辨识和确认,只有在此前提下,消防安全工程方法才有可能得到可靠的应用。

消防安全工程

第2部分:所需数据类型与信息

1 范围

GB/T 31593 的本部分规定了消防安全工程所需要的数据类型及可能获得这些数据的方法指南。

本部分适用于辨识各种数据是否适用于消防安全工程的各种物理、数学模型或者工程分析方法,为消防性能化设计者、审查者及消防安全工程技术人员在使用消防安全工程方法进行设计评估时提供指导。

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 5135.1 自动喷水灭火系统 第1部分:洒水喷头

GB/T 5907(所有部分) 消防词汇

GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 8626 建筑材料可燃性试验方法

GB/T 8627 建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法

GB/T 14402 建筑材料及制品的燃烧性能 燃烧热值的测定

GB/T 14523 对火反应试验 建筑制品在辐射热源下的着火性试验方法

GB/T 16172 建筑材料热释放速率试验方法

GB/T 31592 消防安全工程 总则(GB/T 31592—2015,ISO 23932:2009,MOD)

GB/T 31593.4 消防安全工程 第4部分:设定火灾场景和设定火灾的选择(GB/T 31593.4—2015,ISO 16733:2006,MOD)

GB/T 31593.5 消防安全工程 第5部分:火羽流的计算要求(GB/T 31593.5—2015,ISO 16734:2006,MOD)

GB/T 31593.9 消防安全工程 第9部分:人员疏散评估指南(GB/T 31593.9—2015,ISO/TR 16738:2009,MOD)

GA/T 505 材料的火灾场景烟气制取方法

3 术语和定义

GB/T 5907 和 GB/T 31592 界定的术语和定义适用于本文件。

4 数据来源及使用

4.1 数据来源

4.1.1 火灾预防所需的数据

采用消防性能化规范及方法进行设计时,需要获取火灾的发生发展和蔓延、火灾发生的环境、人员

对火灾的反应、消防系统、建筑结构以及设计目标等相关数据。例如,消防系统的数据信息应包括报警、灭火、防排烟等。

4.1.2 预测火灾后果所需的数据

在预测火灾对人员、消防安全系统、建筑结构和环境造成的影响时,需要获取火灾发生发展及蔓延、热通量、燃烧产物及其扩散等相关数据:

——人员的数量、分布情况及人员反应,以及各种干预、系统维护和管理等行为可能产生的作用。

有关数据信息见 GB/T 31593.9;

——消防系统的功能及可靠性、系统工作程序及人员操作的可靠性等;

——设计对象(如建筑)的几何特征以及周围环境等。

4.1.3 火灾风险评估所需的数据

在分析火灾事故发生的概率、火灾可能对公共活动(如商业运营中断等)和环境造成的影响,以及提出控制和降低火灾影响的方法时,需要获取数据的可靠性和不确定性、概率分布情况等。若风险评估需要直接的风险值,还应获取可接受的相关数据。

4.2 数据使用

4.2.1 在不能确定准确数据(如热释放速率)时应选择合适的数值,特别是在获取关于人员行为的数据时,可通过概率方法来描述人员的分布及其反应情况。

4.2.2 在进行计算分析时,可通过实验测试、实体火灾试验、计算模型、可靠性评估、统计记录、火灾事件报告和调查等方式来获取有关数据。数据应便于收集,并说明其可靠性、来源、使用范围和限制条件。

4.2.3 消防安全工程评估/计算所需的数据可用于模型计算,也可用于定义火灾场景(见 GB/T 31593.4)。数据的名称应尽量明确并加以说明。

4.2.4 对于通过计算模型或工程方法获取的数据,应详细说明该模型和工程方法。

4.2.5 对于通过测试方法或火灾实验获取的数据,应详细说明该测试方法和火灾实验。

4.2.6 如数据还需进一步补充完善,应对补充完善所采用的方法进行说明,以保障工程安全投入使用。

5 建筑环境的相关数据

5.1 建筑类型

数据信息包括:

- a) 民用建筑,如商场、地铁、车站、港口、机场等;
- b) 隧道;
- c) 交通运输工具,如飞机、汽车和火车;
- d) 桥梁;
- e) 工业厂房。

5.2 建筑外部环境

数据信息包括:

- a) 建筑的地理位置;
- b) 当地的气象条件,包括气温、湿度、风向风力等;
- c) 供水条件。

5.3 建筑内部信息

数据信息包括：

- a) 建筑的整体尺寸,如占地面积、建筑面积、朝向、外观等;
- b) 建筑的空间几何图形,如层高、房间尺寸、走道、空间布局、门窗等;
- c) 建筑构件及其耐火特性,如梁、楼板、柱、吊顶、内外墙、楼梯等及其耐火极限;
- d) 家具布置情况;
- e) 装修布置情况,如墙面装饰材料、顶棚材料、铺地材料等;
- f) 其他可燃物布置情况;
- g) 疏散、避难系统,如楼梯、防火门、疏散出口等;
- h) 防火分隔;
- i) 设备管道,消防电梯;
- j) 灭火系统,如自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、供水立管、灭火器、消防卷盘等;
- k) 火灾探测报警系统;
- l) 疏散照明系统;
- m) 防排烟系统;
- n) 监控系统。

5.4 当地消防部队的数据

数据信息包括：

- a) 消防部队的位置;
- b) 道路通行状况及承载能力;
- c) 消防部队到达的最长、最短时间;
- d) 消防设备进入建筑的位置;
- e) 建筑周围消火栓的布置及维护情况;
- f) 消防主管的水压、流量。
- g) 消防安全管理水平,如消防知识培训、灭火应急预案演练等。

6 火灾生成物的相关数据

6.1 火灾发生的相关数据

数据信息包括：

- a) 热源类型;
- b) 热源位置;
- c) 热通量,可根据 GB/T 14402 等标准测试获取;
- d) 燃烧材料;
- e) 热释放速率,可根据 GB/T 16172 等标准测试获取;
- f) 自动熄灭条件。

6.2 火灾发展的相关数据

数据信息包括：

- a) 通风控制型燃烧速率;
- b) 燃料控制型燃烧速率;
- c) 燃烧规模;

- d) 火灾荷载;
- e) 火灾产物,可根据 GB/T 8627、GA/T 505 等标准测试获取;
- f) 排烟情况。

6.3 火灾产物移动、传播的相关数据

数据信息包括:

- a) 一氧化碳;
- b) 二氧化碳;
- c) 氰化氢;
- d) 其他火灾产物。

6.4 挡烟分隔的相关数据

数据信息包括:

- a) 防火分隔;
- b) 防烟分隔。

6.5 防排烟系统的相关数据

数据信息包括:

- a) 自然排烟;
- b) 机械排烟;
- c) 正压送风;
- d) 机械补风。

7 火灾传播的相关数据

7.1 材料的相关数据

数据信息包括:

- a) 材料的热特性,可根据 GB/T 8626、GB/T 14523 等标准测试获取;
- b) 材料的机械特性。

7.2 构件的相关数据

数据信息包括:

- a) 分隔构件的特性;
- b) 承重构件的特性;
- c) 屋顶构件特性;
- d) 其他防止火灾蔓延的构件特性。

8 消防系统的相关数据

8.1 与火灾探测器相关的数据

8.1.1 感温探测器

数据信息包括:

- a) 火灾的位置和规模。在评估辐射热传递的影响时,应获取以下参数:
 - 1) 火源位置;
 - 2) 起火点与探测器间的距离;
 - 3) 起火点与探测器的方向关系。
- b) 温度变化。当通过传热方程得到有关感温元件的温度变化关系时,应考虑周围烟气的温度变化情况。
- c) 速度变化。当需得到烟气与感温元件之间的对流传热速率时,应考虑周围烟气流速的变化情况。
- d) 性能与安装信息参数:
 - 1) 在获取烟气温度场和速度场时,应掌握探测器的布置情况(与火源的垂直距离及辐射半径),为了更精确地得到烟气的温度和速度,还应获取敏感元件与顶棚间的距离;
 - 2) 探测器的温度等级,探测器的动作温度应按 GB 5135.1 描述的温度等级规定;
 - 3) 时间响应指数(RTI)、导热系数(C)或者其他探测器的灵敏度参数,RTI 和 C 值可以通过指定气体温度和流速条件下的标准风道测试获得。RTI 和 C 的取值范围通常可用于判断感温元件是否激活喷淋装置。对给定的安装间距,也可用最大火灾热释放速率下感温探测器的响应时间来划分灵敏度水平。

8.1.2 感烟探测器的相关数据

数据信息包括:

- a) 火灾荷载。燃烧产物和产生烟雾的体积受燃料和燃烧类型的影响,应获取这些数据以评估燃烧产物的质量浓度和产生烟雾的体积。
- b) 火灾场景。在获取这些数据时,对阴燃或者明火燃烧应进行说明。
- c) 速度变化,受防排烟系统的影响。局部风速可能不会直接影响烟气或者火灾产物/种类及探测器的响应。但如果燃烧速度非常小,如阴燃阶段,那么烟气流传递到探测器的时间将会显著的延迟。天花板下部区域的烟气温度分布变化和烟气到达探测器的时间变化,都应被考虑在内。
- d) 烟气产物。烟气产物是描述烟气或者其他燃烧产物的一个基本参数,还包括消光系数、几何平均直径和几何标准偏差等其他信息,烟气产物受防排烟系统的影响。
- e) 性能与安装信息参数:
 - 1) 探测器与火源的间距或相对位置;
 - 2) 探测器的感应或者响应时间,可认为它是烟粒大小的函数,如果该函数未知,应掌握探测器的响应时间与某可测或可知物体特性,如气体温度的关系;
 - 3) 烟气特征长度,烟气进入而引起探测器感应时间的滞后可描述为烟气特征长度与天花板射流或探测器外部其他流体速度的比率。在大多数工程中,这个滞后时间是可以忽略的,但对于阴燃火灾则一定要考虑。

8.1.3 光束火灾探测器的相关数据

数据信息包括:

- a) 火灾产物;
- b) 性能与安装信息参数:对于光束探测器,需要提供关于光束几何形状的信息,如光束长度和高度、光束与水平面之间的夹角以及与顶棚间的垂直距离。触发探测器的最小光密度可从制造厂家获得。

8.1.4 光电感应射点式探测器的相关数据

数据信息包括:

- a) 火灾场景,如阴燃或者明火;
- b) 火灾荷载,包括可燃物类型、燃烧性能分级,可根据 GB 8624 等标准测试确定;
- c) 火灾大小,设计火灾场景中的火焰高度和位置,可根据 GB/T 31593.5 确定;
- d) 性能与安装信息参数。

8.2 探测系统启动外部装置的相关数据

数据信息包括:

- a) 性能与安装信息参数:
 - 1) 延迟时间,从产品说明书中获取;
 - 2) 系统逻辑的确定形式;
- b) 自动控制软件应用所需的输入参数。

8.3 灭火系统启动的相关数据

数据信息包括:

- a) 性能与安装信息参数,灭火系统各部分的详细描述,如喷嘴性能的说明、管道流动特性和灭火剂性能;
- b) 灭火介质出口设计流速,如喷淋系统的设计密度。

8.4 烟气控制系统启动的相关数据

数据信息包括:

- a) 性能与安装信息参数,包括烟气控制系统各组件及其安装位置等信息的详细描述;
- b) 系统特性说明,如激活方式、激活时间及该装置应用的合理性;
- c) 设计流量。

8.5 温控系统启动的相关数据

数据信息包括:

- a) 性能与安装信息参数,包括温控系统各组件及其安装位置等信息的详细描述;
- b) 系统特性说明,如激活方式、激活时间及该装置应用的合理性;
- c) 设计的热流量。

8.6 安全控制阀,报警装置和联动装置的相关数据

数据信息包括:

- a) 性能与安装信息参数,包括控制阀门部件及其安装位置等信息的详细描述;
- b) 系统特性说明,如激活方式、激活时间及该装置应用的合理性。

8.7 水喷雾灭火系统的相关数据

数据信息包括:

- a) 火灾荷载,包括使用性质;
- b) 火灾场景;
- c) 火灾大小,设计火灾场景中的火焰高度和位置;
- d) 性能与安装信息参数:
 - 1) 喷雾装置的安装位置等信息;
 - 2) 喷雾装置的特性,火灾保护模式,如控制模式、抑制模式、细水雾/薄雾模式,水滴尺寸大

小分布等；

- e) 最大、最小水压调整的相关指导方法,水压调整装置的间距和水的总流量要求。

8.8 其他灭火系统的相关数据

数据信息包括：

- a) 火灾荷载,包括使用类型；
- b) 火灾场景；
- c) 火灾大小,设计火灾场景中的火焰高度和位置；
- d) 性能与安装信息参数：
 - 1) 灭火剂分配装置的安装位置；
 - 2) 灭火剂分配装置的特性；
 - 3) 灭火剂的抑制特性,如灭火所需的介质浓度。
- e) 设计标准中的相关数据。

9 人员行为相关的数据

9.1 火灾探测状态下人员响应的相关数据

数据信息包括：

- a) 探测器类型；
- b) 警报器类型及分布；
- c) 人员分布及状态,如清醒或睡眠；
- d) 其他因素。

9.2 探测器激活状态下人员响应的相关数据

数据信息包括：

- a) 人员数量及分布；
- b) 人员构成及社会关系；
- c) 对建筑物的熟悉程度；
- d) 人员体能特征；
- e) 其他因素。

9.3 灭火状态下人员响应的相关数据

数据信息包括：

- a) 建筑环境和火源位置；
- b) 火灾烟气的能见度；
- c) 受火灾烟气和高温的影响度；
- d) 主动保护设施的状态。

10 与环境 and 财产保护相关的数据

10.1 与环境保护相关的数据

数据信息包括：

- a) 火灾烟气颗粒物对环境的影响；
- b) 有毒气体的浓度及对环境的影响；
- c) 火灾其他产物对环境的影响。

10.2 与财产保护相关的数据

数据信息包括：

- a) 火灾热辐射可能导致的外部蔓延危险；
- b) 火灾烟气蔓延导致可能的外部蔓延危险；
- c) 消防系统响应对建筑的影响；
- d) 灭火介质对建筑环境的影响；
- e) 营运中断造成的损失。

11 火灾风险评估相关的数据

11.1 危险源辨识所需的相关数据

数据信息包括：

- a) 火灾荷载的大小及其分布；
- b) 引燃源的位置；
- c) 由于操作不当造成的火灾危险。

11.2 概率评估所需的相关数据

数据信息包括：

- a) 起火概率；
- b) 火灾发展和蔓延的概率；
- c) 控制火势或控制失效的概率；
- d) 人工发现或控制火灾的概率；
- e) 自动探测或灭火系统运行情况的概率；
- f) 自动探测或灭火系统的激活概率；
- g) 成功监测到火灾并向使用人员或消防队报警的概率；
- h) 自动灭火系统控制火灾的概率；
- i) 消防队控制火灾的概率；
- j) 火灾造成建筑结构破坏或失效的概率。

11.3 后果估计所需的相关数据

数据信息包括：

- a) 人员伤亡；
- b) 直接经济损失；
- c) 消防员的伤亡；
- d) 间接损失；
- e) 环境破坏；
- f) 对文化遗产的破坏。

11.4 风险评价所需的相关数据

主要考虑可接受风险的有关数据。

11.5 风险评价不确定性的有关数据

在风险评估计算中也需要考虑不确定性,这种情况需要通过分配输入数据以平衡各确定性模型。在风险评估中也可能会需要其他一些参考数据来辅助评估。

参 考 文 献

- [1] GB/T 31593.1—2015 消防安全工程 第1部分:计算方法的评估、验证和确认
 - [2] GB/T 31593.3—2015 消防安全工程 第3部分:火灾风险评估指南
 - [3] GB/T 31593.6—2015 消防安全工程 第6部分:烟气层的计算要求
 - [4] GB/T 31593.7—2015 消防安全工程 第7部分:顶棚射流的计算要求
 - [5] GB/T 31593.8—2015 消防安全工程 第8部分:开口气流的计算要求
 - [6] ISO/CD 16731:2008 Fire safety engineering—Guidance for data needed for FSE
-