



中华人民共和国国家标准

GB/T 31540.1—2015

消防安全工程指南 第 1 部分：性能化在设计中的应用

Fire safety engineering guide—
Part 1: Application of fire performance concepts to design objectives

(ISO/TR 13387-1:1999, Fire safety engineering—Part 1: Application of fire performance concepts to design objectives, MOD)

2015-05-15 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
中国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 总体方法 2

附录 A (资料性附录) 本部分与 ISO/TR 13387-1:1999 的章条编号对照情况 7

附录 B (资料性附录) 本部分与 ISO/TR 13387-1:1999 的技术性差异及原因 8

附录 C (资料性附录) 消防安全管理 10

附录 D (资料性附录) 灭火救援 12

前 言

GB/T 31540《消防安全工程指南》由以下部分组成：

- 第1部分：性能化在设计中的应用；
- 第2部分：火灾发生、发展及烟气的生成；
- 第3部分：结构响应和室内火灾的对外蔓延；
- 第4部分：探测、启动和灭火；

.....

本部分为 GB/T 31540 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分采用重新起草法修改采用 ISO/TR 13387-1:1999《消防安全工程指南 第1部分：性能化在设计中的应用》，附录 A 中列出本部分章条编号与 ISO/TR 13387-1:1999 章条编号的对照一览表。本部分与 ISO 23932:2009 相比存在技术性差异，在附录 B 中给出了本部分与 ISO/TR 13387-1:1999 的技术性差异及原因一览表供标准使用者参考。

本部分还做了下列编辑性修改：

- 删除了国际标准的前言，重新起草前言；
- 修改了国际标准的引言，将其作为本部分的引言；
- 将国际标准中的“本国际标准”一词改为“GB/T 31540 的本部分”或“本部分”；
- 将国际标准中某些标点符号修改为符合中文习惯的标点符号；
- 增加了资料性附录 A 和附录 B。

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：公安部四川消防研究所。

本部分参与起草单位：西南交通大学。

本部分主要起草人：伍萍、甘廷霞、王经纬、杨晓菡、谢元一、刘军军、汪鹏、卢国建、王炯、张晓明、王莉萍。

引 言

消防安全工程方法考虑了建筑物总体消防安全目标,提出了更加经济、合理的消防安全设计方案,可用于评价建筑物局部或整体的消防安全性能。

本部分提出了性能化设计及评估的基本原则以及总体分析方法,对总体方法的应用流程等给出了纲领性的介绍,是一份关于性能化理念在消防安全设计中具体应用的技术指导文件。本部分有助于规范消防安全工程方法在建筑消防设计中的具体应用,确保所有的基本要求和工作内容都得到了充分考量,设计目标以可接受的量化方式得到了满足。

本部分供从事消防安全工程的专业技术人员使用,包括建筑设计、建筑使用管理、消防监督部门的专业技术人员以及消防技术规范的编写人员。标准使用者应在领悟消防性能化设计实质性内涵的基础上,充分理解本部分给出的工程分析方法的应用条件和相关参数的含义。

消防安全工程指南

第1部分：性能化在设计中的应用

1 范围

GB/T 31540 的本部分作为基础指导性文件,规定了消防性能化设计及评估的总体方法。

本部分适用于对各类新、改、扩建工程的消防性能化设计和评估。对交通工具的防火设计也可参考使用本部分所述方法。

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 3101 有关量、单位和符号的一般原则(GB 3101—1993,eqv ISO 31-0:1992)

GB 3102.4 热学的量和单位(GB 3102.4—1993,eqv ISO 31-4:1992)

GB/T 5907(所有部分) 消防词汇

GB/T 31540.2 消防安全工程指南 第2部分:火灾发生、发展及烟气的生成(GB/T 31540.2—2015,ISO/TR 13387-4:1999,MOD)

GB/T 31540.3 消防安全工程指南 第3部分:结构响应和室内火灾的对外蔓延(GB/T 31540.3—2015,ISO/TR 13387-6:1999,MOD)

GB/T 31540.4 消防安全工程指南 第4部分:探测、启动和灭火(GB/T 31540.4—2015,ISO/TR 13387-7:1999,MOD)

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

GB/T 31593.2 消防安全工程 第2部分:所需数据类型与信息

GB/T 31593.3 消防安全工程 第3部分:火灾风险评估指南(GB/T 31593.3—2015,ISO/TR 16732:2005,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 31593.9 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)

ISO/TR 13387-5:1999 消防安全工程 第5部分:火灾生成物的运动(Fire safety engineering—Part 5: Movement of fire effluents)

3 术语和定义

GB/T 5907 和 GB/T 31592 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

给定设计参数 prescribed design parameter

不需要估测或数据转换即可直接获取的参数,常用于描述建筑物、内储物、使用人员和环境。

3.2

预估设计参数 estimated design parameter

通过估测获得的设计参数,如建筑物、内储物、使用人员和环境等相关信息。

4 总体方法

4.1 总则

本部分将消防安全工程方法分解为多个子系统,并阐述了各子系统之间的相互影响和相互依存关系。

除了火灾对生命安全的影响,本部分给出的方法还可从财产损失、运营中断、环境污染及历史文化遗产的损坏等方面评估火灾造成的损失。

4.2 设计子系统

4.2.1 概述

消防安全工程方法包括下列 5 个子系统:

- 子系统 1:火灾的发生、发展及烟气的生成;
- 子系统 2:火灾生成物的运动;
- 子系统 3:结构响应和室内火灾的对外蔓延;
- 子系统 4:探测、启动和灭火;
- 子系统 5:人的行为和疏散安全。

4.2.2 子系统 1:火灾的发生、发展及烟气的生成

子系统 1 描述火灾的发生发展和烟气的生成,运用工程分析方法为评估火灾的发生、发展及烟气的生成提供指南,其输出数据可用于设定火灾场景。详细信息见 GB/T 31540.2。

4.2.3 子系统 2:火灾生成物的运动

子系统 2 预测烟气和火焰经开口部位的蔓延,运用工程分析方法为评估火灾生成物的运动提供指南,该系统可用于评估消防安全措施在降低火灾生成物的不良影响方面所发挥的作用,其中提出了建筑消防安全设计和评估中用于设计火灾规模的方法。详细信息见 ISO/TR 13387-5:1999。

4.2.4 子系统 3:结构响应和室内火灾的对外蔓延

子系统 3 描述的是火灾经隔墙的蔓延,运用工程分析方法为评估结构响应和火灾蔓延提供指南,结合其他子系统对火灾过程的分析,可用于计算发生火灾蔓延及结构失效的概率和时间。详细信息见 GB/T 31540.3。

4.2.5 子系统 4:探测、启动和灭火

子系统 4 运用工程分析方法为评估火灾探测、报警系统和自动灭火系统提供指南,可用于计算火灾探测系统的响应时间和自动灭火系统的启动时间。详细信息见 GB/T 31540.4。

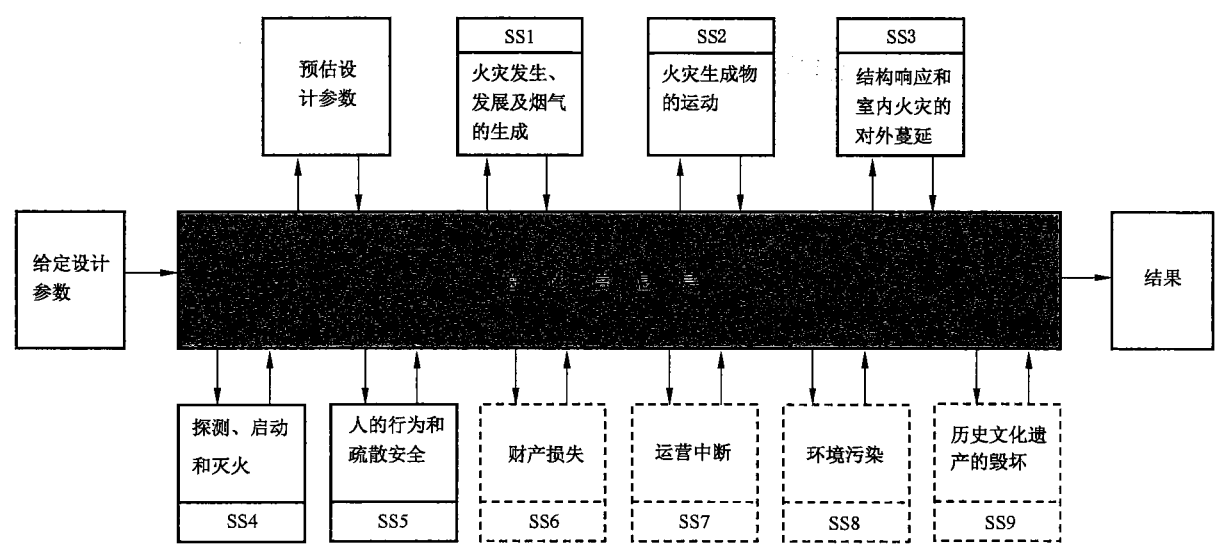
4.2.6 子系统 5:人的行为和疏散安全

子系统 5 运用工程分析方法为评估火灾中人的状态和位置随时间的变化提供指南,其中包括设定生命安全设计假设条件的基本原则。详细信息见 GB/T 31593.9。

4.3 总体信息、信息评估和信息处理

4.3.1 总体信息

消防安全工程系统示意图见图 1。如图 1 所示,在总体信息层中输入给定设计参数,使用工程分析方法可将预估设计参数的输入值转换为输出值,并输入至总体信息层中,供各个子系统使用。



注：加有虚线框的子系统是指将来可能开展的工作。

图 1 消防安全工程系统示意图

4.3.2 信息评估和信息处理

从火灾发生的时间点开始计时,各子系统在微小时间增量内,从总体信息层中获取输入参数,通过各子系统内部的信息处理和计算,得到输出信息,并传送到总体信息层中,供其他子系统选用;当所有子系统按照逻辑顺序完成计算分析后,总体数据层内的数据信息成为下一微小时间增量内各子系统的输入信息;如此循环往复,直至完成对设定火灾场景在给定时间段内的评估分析,最终输出评估结果。

4.4 设计参数

4.4.1 给定设计参数

给定设计参数包括建筑物基本信息(见表 1)、消防设施基本信息(见表 2)、建筑物使用人员基本信息(见表 3),详细设置要求见 GB/T 31593.4。

表 1 建筑物信息列表

项目	子项
建筑设计	——建筑物位置及朝向； ——建筑物尺寸及外观、层高； ——窗户尺寸及位置，以及在外部及内部结构中耐火等级低的其他区域； ——防火分隔构件的位置(如墙体、门、天窗、地板及屋顶)及耐火极限； ——建筑物特征(如框架、墙体、隔断、地板、顶棚及屋顶材料)； ——建筑内日常的人流路线； ——主要出/入口的位置； ——建筑物周边的人员分布； ——逃生路线； ——消防装备； ——消防通道(如消防楼梯、消防电梯和消防前室)； ——固定灭火设备； ——防火分区(火焰及烟气传播路线)； ——竖直以及水平管道的位置及耐火极限； ——隐蔽空间的布局； ——设计约束条件； ——消防安全管理的期望水平； ——其他因素
房间或室内空间	——房间形状及几何尺寸； ——房间的使用功能； ——引火源； ——可燃物组分； ——火灾荷载密度； ——墙面装饰材料； ——顶棚材料； ——承重构件的位置(如柱、梁)； ——噪声环境； ——通风系统； ——火灾或烟气蔓延路径； ——逃生路线； ——消防系统； ——其他因素

表 2 消防设施信息列表

项目	子项
自动灭火系统	——消防用水的有效性； ——灭火介质； ——输送速率； ——喷嘴间距； ——分区； ——可靠性

表 2 (续)

项目	子项
探测系统	——探测器类型； ——位置； ——分区； ——响应特征
防火分区	——耐火极限； ——位置； ——边界
联动系统	——防火阀； ——防火卷帘； ——门的联动装置； ——通风系统； ——可靠性
防排烟系统	——系统类型、排烟、加压送风系统； ——排烟量/加压送风量； ——防烟分区
报警系统	——应急广播； ——分区
疏散策略	——分阶段疏散或整体疏散； ——疏散程序
逃生路线	——疏散宽度； ——疏散行走距离； ——楼梯； ——消防电梯； ——残障人士避难区
消防应急措施	——报警按钮； ——灭火装置/消防卷盘； ——人员是否接受了应急训练
灭火救援	——消防车辆上装载的消防器材； ——消防力量到场时间； ——室外消火栓； ——灭火救援进攻路线； ——供水立管； ——消防电梯； ——消防楼梯
消防设施	——消防前室； ——排烟

表 2 (续)

项目	子项
消防安全管理	——防火管理人员的数量和位置； ——人员受训水平； ——管理方案； ——人员在位情况； ——第三方的监督审核； ——维保计划
注 1：关于消防安全管理的详细内容参见附录 C。	
注 2：关于灭火救援的详细内容参见附录 D。	

表 3 建筑物使用人员信息列表

项目	子项
建筑物使用人员	——人数； ——分布； ——疏散能力； ——睡眠状态； ——对建筑物的熟悉程度； ——其他因素

4.4.2 预估设计参数

预估设计参数主要有以下四大类：

- 火灾荷载；
- 设定火灾场景；
- 人员特性和人数；
- 环境影响。

有关预估设计参数的详细要求见 GB/T 31593.2 和 GB/T 31593.4。

附 录 A
(资料性附录)

本部分与 ISO/TR 13387-1:1999 的章条编号对照情况

本部分与 ISO/TR 13387-1:1999 相比在结构上有较多调整,具体章条编号对照情况见表 A.1。

表 A.1 本部分与 ISO/TR 13387-1:1999 的章条编号对照情况一览表

本部分章条编号	对应的 ISO/TR 13387-1:1999 章条编号
—	3.1~3.8,3.10~3.18,3.20~3.26
3.1	3.19
3.2	3.9
—	4.2
4.2	4.3
4.2.1	4.3.1
4.2.2	4.3.2
4.2.3	4.3.3
4.2.4	4.3.4
4.3	4.5
4.3.1	4.5
4.3.2	4.5
—	5~11
—	附录 A
—	附录 B
附录 A	—
附录 B	—
—	附录 D
—	附录 E
附录 D	附录 F
注:本部分的其他章条编号与 ISO/TR 13387-1:1999 的其他章条编号均相同且内容一致。	

附 录 B

(资料性附录)

本部分与 ISO/TR 13387-1:1999 的技术性差异及原因

表 B.1 给出了本部分与 ISO/TR 13387-1:1999 的技术性差异及原因。

表 B.1 本部分与 ISO/TR 13387-1:1999 的技术性差异及原因一览表

本部分 章条编号	技术性差异	原因
标题	标题由 ISO/TR 13387-1:1999 的“消防安全工程”改为“消防安全工程指南”,英文名称也做相应调整	与“消防安全工程”系列标准不同,本系列为指南性标准
前言	删除 ISO/TR 13387 的第 2 部分、第 3 部分	ISO/TR 13387 的第 2 部分和第 3 部分已分别由 ISO 16733 和 ISO 16730 代替,故在前言中不作提及
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 GB 3101 和 GB 3102.4 代替 ISO 31-0:1992 和 ISO 31-4:1992; ——用 GB/T 5907 的所有部分代替 ISO 13943; ——用对应的国家标准代替 ISO/TR 13387 的第 2~4 部分和第 6~8 部分	ISO/TR 13387-1:1999 当中引用的 ISO 31-0:1992 和 ISO 31-4:1992 已有对应的国家标准,故在本部分中被代替;引用 GB/T 5907,便于标准使用者使用中文术语;ISO/TR 13387-1:1999 所引用的 ISO/TR 13387 的第 2~4 部分和第 6~8 部分已有对应的国家标准,故在本部分中被代替
3	除保留 3.9 和 3.19 两个术语以外,删除其他术语	为避免重复定义,将 ISO/TR 13387-1:1999 当中与 GB/T 31592 相同或者相似的术语删除
4.2	删除 ISO/TR 13387-1:1999 中 4.2 的内容	ISO/TR 13387-1:1999 的 4.2 对性能化设计的流程进行了简单概述,该流程在 GB/T 31592 中有专门的详细介绍,结合我国在性能化工作开展过程中的实际情况,为完善标准结构、避免重复,删除该内容,第 4 章其他条款编号作相应调整
4.3	ISO/TR 13387-1:1999 中 4.5 的内容调整为本部分的 4.3,并将其拆分为 4.3.1 和 4.3.2	结构和顺序更为合理
5~11	删除 ISO/TR 13387-1:1999 第 5~11 章的内容	ISO/TR 13387-1:1999 的第 5~11 章内容与 GB/T 31592 的相关内容有所交叉,为避免重复,将第 5~11 章内容合并到 GB/T 31592 中,将其从本部分删除
附录	删除 ISO/TR 13387-1:1999 的资料性附录 A“消防安全工程的出现和发展”	ISO/TR 13387-1:1999 的附录 A 介绍消防安全工程的发展历史,与本部分的使用关联不大,故将其删除
附录	删除 ISO/TR 13387-1:1999 的资料性附录 B“定性设计的复核”	ISO/TR 13387-1:1999 的附录 B 与 GB/T 31592 的相关内容有所交叉,为避免重复,将附录 B 的内容整合到 GB/T 31592 中,将其从本部分删除

表 B.1 (续)

本部分 章条编号	技术性差异	原因
附录	删除 ISO/TR 13387-1:1999 的规范性附录 D“生命安全”	ISO/TR 13387-1:1999 的附录 D 与 GB/T 31593.9 的相关内容有所交叉,为避免重复,将附录 D 的内容合并到 GB/T 31593.9 中,将其从本部分删除
附录	删除 ISO/TR 13387-1:1999 的规范性附录 E“安全系数”	ISO/TR 13387-1:1999 的附录 E 与 GB/T 31593.3 的相关内容有所交叉,为避免重复,将附录 E 的内容合并到 GB/T 31593.3 中,将其从本部分删除

附 录 C
(资料性附录)
消防安全管理

C.1 消防安全管理档案

消防安全管理档案应由建筑使用方负责或参与编制,包括管理部门的职能、初期火灾处置、消防演习、日常管理、日常维护、员工培训、长期有效的控制和审核程序、安全性等内容。

C.2 管理部门

应明确规定管理部门的职责、权利和义务,指定重要岗位的候补人选,列出消防安全责任人及消防监督部门的联系电话。

C.3 初期火灾的处置

C.3.1 疏散

疏散中应确保工作人员协助其他人员逃生,要求工作人员检查是否有人员落后,帮助伤残、行动不便人员疏散,防止人员在逃生过程中中途折返。

C.3.2 处置预案

包括拨打报警电话通知消防队、关闭设备、保护建筑内储物的安全、采取初期灭火救援措施等内容。

C.4 日常管理

包括将易燃材料与火源隔离、合理储存易燃液体、留意潜在火灾危险、确保通道畅通、确保防火门关闭、禁止垃圾随意堆放等内容。

C.5 日常维护

应制订维保计划,聘请相关技术人员对报警、探测、灭火、应急照明、闭门装置联动和机械防排烟等系统开展定期维护保养,确保所有系统正常运行。

专业人员还应对燃气、油料和电热装置等潜在火源开展定期检查。

在建筑物修缮和改建过程中,一旦防火墙或其他被动消防设施被损坏,应及时予以修复。

维保和检查记录应以日志方式保存。

C.6 员工培训

应组织员工接受消防安全培训,包括:发现火灾后采取的行动、听到火警后采取的行动、报警通知消防队的程序、疏散程序、停工程序、良好的日常管理习惯的养成。

应根据岗位和职责专门组织承担特殊消防安全职责的员工接受培训。

C.7 长期有效的控制和审核程序

应定期进行审核,以检查消防安全管理程序、员工和建筑使用功能等变化带来的影响、消防系统的有效性,保证建筑用途发生变化时设计仍然有效。

C.8 安全性

应保证疏散通道内的消防设施不会妨碍人员疏散或消防员的现场作业。

C.9 预防纵火

C.9.1 预防纵火的管理措施

加强管理可有效减少纵火的发生,减低其造成的影响。管理上应预防雇员和外来人员纵火,谨慎聘用雇员并保持良好的劳工关系,在裁员期间配备一定数量的安保人员。

C.9.2 对非法侵入者的防范措施

设置针对非法侵入者的门禁措施,开展建筑物安全隐患排查,加强安全防范措施,防止强行闯入。

C.9.3 对非法侵入的监控

应利用安全巡视、闭路电视、联动报警、消防控制中心的火警系统对非法侵入事件进行监控。

C.9.4 控制火源和易燃材料

应尽可能清除内部火源,建立管理程序,将建筑内外堆放的易燃材料数量控制在安全范围之内。

C.9.5 早期火灾探测

应考虑建筑内或附近区域发生纵火案的可能性,并采取措施 24 h 值守,确保随时能实现火灾的早期探测。

C.9.6 早期灭火

应考虑现有灭火系统对快速增长火灾的响应和控制能力,在不可能发生意外火灾的场所考虑加设灭火系统以控制故意纵火。

C.9.7 风险防范

管理中应审核不同的风险(睡眠与清醒状态,贵重或普通货物等),判断发生纵火事件时该风险是否可被接受或者需要降低,并采取相应的防范措施。

C.9.8 员工培训

应组织员工培训,使其认识到纵火的危害并掌握救援常识,鼓励员工发现异常情况时及时报告。

附 录 D
(资料性附录)
灭火救援

在考虑人员和建筑基本信息、火灾蔓延和火灾场景的基础上,还应考虑消防力量的灭火救援行动产生的影响。如要在建筑设计中为消防力量的灭火救援行动增设辅助设施,应首先分析消防力量的响应时间、响应程序、装备、工具和供水能力等因素。

灭火救援行动的量化需要考虑如下因素:

- 灭火救援队伍是专业消防队还是义务消防队;
- 专用装备和设备的有效性;
- 火灾的类别和起火位置;
- 疏散中人员需要协助的位置和情况(或当消防系统失效时的救援)。

建筑设计和内部设施的设置应确保达到以下目标:

- 有足够的室外扑救面,使消防设备能够靠近建筑,得到有效使用;
 - 有足够的出入口,有利于消防员协助疏散、完成灭火救援任务;
 - 配备有足够的消防竖管和相关设备协助消防员执行任务;
 - 地下区域设有足够的通风设施以便排出热和烟气。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
消防安全工程指南
第 1 部分:性能化在设计中的应用
GB/T 31540.1—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 26 千字
2015 年 7 月第一版 2015 年 7 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-51950 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 31540.1-2015