

古建筑

消防安全保护技术

蒙慧玲 / 编著

GUJIANZHU
XIAOFANG ANQUAN BAOHU JISHU



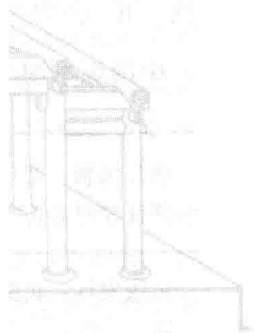
化学工业出版社

古建筑

消防安全保护技术

蒙慧玲 / 编著

GUJIANZHU
XIAOFANG ANQUAN BAOHU JISHU



化学工业出版社

· 北京 ·

本书系统地介绍了我国古建筑的基本概念及划分类别,结合对我国现存各类古建筑火灾形势及保护现状大量的调研和分析数据,对古建筑存在的消防隐患及火灾风险进行了详细的分析,并针对存在的消防危险性,从隐患排查、风险分析及评估、性能化防火的思路等多方面、不同角度提出了相应的防控对策和保护技术。本书主要内容包括:古建筑的分类与建筑特征、古建筑的保护现状与消防特点、古建筑的火灾隐患及火灾风险与性能评估、古建筑性能化消防安全保护技术等。

本书可供高等学校建筑安全防火设计和古建筑消防安全保护研究专业及类似专业的师生使用,也可供从事古建筑火灾防治工作的科研工作者及古建筑管理部门、防火审查部门、火灾风险评估部门、古建筑火灾安全检查部门及企事业单位的消防管理人员参考查阅。

图书在版编目(CIP)数据

古建筑消防安全保护技术/蒙慧玲编著. —北京:
化学工业出版社, 2017.9
ISBN 978-7-122-30305-9

I. ①古… II. ①蒙… III. ①古建筑-消防-中国 IV. ①TU998.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 175155 号

责任编辑:彭明兰
责任校对:边涛

文字编辑:吴开亮
装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:三河市延风印装有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张11 字数216千字 2017年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:45.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

建筑是石头的史书，这是西方人在 19 世纪说的。中国人说建筑是木头的史书。简单地说，建筑是一部重要的史书，不论是石头还是木头。我国是一个多民族的国家，在祖国辽阔的土地上，各族人民在房屋建造中历经了几千年的探索和发展，凭着不断的创新和丰富的经验积累，我国古建筑的建设无论是在基地的选择和房屋的设计，还是在施工设备和技术的改进，抑或是在建筑材料的革新和结构选型的优化等多个方面都得到不断的提升、完善和发展，为建筑物的体型从单体到群体、从低层到高层的发展奠定了技术基础。

建筑是不会说话却活生生的历史；建筑是百分之百人类意念与能力的体现，反映出人类与环境互动的成果。一座古建筑无论建造在哪个朝代，都透露着这个朝代所具有的深远的历史意义，作为文物史的一环，古建筑的内涵更加包罗万象，它同时拥有最丰富且复杂的元素：科技发展、经济条件、人类工艺美学，乃至民俗风情、社会潮流、文化内涵等。我国的古建筑在经历改朝换代及灾后的拆建、修缮和重建后，在建筑功能的多样性和建筑的体型的多样化方面得到了不同程度的发展和技术改进，从而促使我国的古建筑造型和风格各异。这些遍布全国各地的具有不同民族特色和文化内涵的大量建筑，是我国各民族人民宝贵的精神财富和物质财富，是国家文明的重要标志，更是世界建筑技术和建筑文化的重要组成部分，也成为代表我国各个朝代建筑业发展的历史符号。

相对于西方国家，我国关于古建筑的保护工作开展得较晚。自国务院 2002 年修订《中华人民共和国文物保护法》以来，在 2003~2013 年的几批文保单位中纳入保护的古建筑一直占有较大的比例，其中在 2013 年 5 月 3 日正式公布的全国重点文物保护单位中古建筑共有 795 处，在 1943 处文保单位中占到 40.9%。由此可见，古建筑的保护是我国文物保护的一个重要组成部分。

古建筑防火一直以来为建筑防火的一个重要方面，也是建筑防火的难点和重点。由于现存的古建筑单位几乎都是宗教和旅游活动的集中地，在防火保护、消防整治和管理及利用上存在很大的矛盾和困难。除了部分属于文物保护的重点，同时也是消防安全重点单位的古建筑，在防火管理和消防设施及使用上有较为严格的措施和技术外，没有被纳入国家或省级保护单位的古建筑，在火灾预防和使用上存在较多的

隐患或疏漏，从而造成大批古建筑遭受火灾的毁坏或破坏。古建筑具有不可再生性，因此，确保古建筑消防安全，是保护古建筑文化遗产的一项紧迫而又重要的任务。

本书以我国古建筑的消防保护及利用现状为切入点，结合我国古建筑物不同的建造年代、使用功能、建筑材料以及保护和利用现状等各种主客观因素，参考国内外一些重要的古建筑火灾案例，大量调研、收集资料 and 整理数据，并借鉴国内外古建筑防火保护的理念，在此基础上，从耐火性能、防雷设施、消防设施的配置或完善、古建筑的合理利用等方面提出了相应的保护措施，并就这些技术措施的可行性、适用性和实用性进行分析和评估。

基于历史的原因，古建筑在防火保护和消防设施的配置的操作中存在很多实际的困难。因此，本书在最后章节中引入了古建筑性能化防火保护的思路，以解决现行建筑设计防护规范不适用于古建筑消防保护的问题。

本书共分为7章，第一章绪论，主要结合研究背景对国内外文献进行了综述，并结合主要研究内容，对我国古建筑的基本概念及其消防保护的意义进行阐述。第二章为我国古建筑的分类与建筑特征，主要就我国古建筑中的民居建筑、宫殿建筑、园林建筑及宗教建筑四大类建筑的结构特征及其建筑防火特性进行讲述。第三章为古建筑的火灾隐患与火灾风险。第四章为古建筑消防安全保护基本原理与方法，结合前面章节分析的古建筑在保护和利用中存在的火灾隐患及火灾危险性，提出相应的防火措施，并就措施的适用性、可行性和实用性做一详尽的分析和讨论。第五章古建筑性能化消防安全保护技术，基于古建筑在消防保护及防火管理和使用中存在的实际困难，从性能化角度出发结合不同地域环境、建筑材料和利用现状等具体条件，提出相应的符合既定古建筑保护原则的消防措施。第六章为实例分析。

本书附有国务院已公布的全国重点文物古建筑保护单位名单，具体可到 <http://download.cip.com.cn> 下载查看。

本书在编写过程中，参阅了多位专家大量的书籍和文献资料，在此特向相关作者表示衷心感谢！

由于作者学识有限，书中难免存在一些不足之处，恳请使用本书的读者和有关专家提出宝贵意见和建议，以利于今后的充实和提高。

编者

2017年2月

目录

CONTENTS

◎ 第一章 绪论

1

第一节 古建筑基础	1
一、古建筑的概念	1
二、古建筑火灾原因	3
三、主要技术措施	6
第二节 古建筑消防保护概述	7
第三节 国内外古建筑消防保护法规与技术发展现状	10
一、国内外古建筑消防保护法规概况	10
二、国内外古建筑消防保护技术研究动态	12

◎ 第二章 我国古建筑的分类与建筑特征

14

第一节 古民居建筑	15
一、古民居概论	15
二、古民居的建筑特征	17
三、古民居建筑的结构和构造	18
四、古民居建筑的火灾特点	19
第二节 宫殿建筑	21
一、古典宫殿建筑概论	21
二、宫殿建筑的特征	23
三、宫殿建筑的材料、结构和构造	25
四、宫殿建筑火灾及其隐患	26
第三节 古代园林建筑	27

一、古建园林的建筑特点	27
二、园林建筑的布局特征	29
三、园林建筑的火灾隐患	31
第四节 宗教古建筑	32
一、我国古塔的建筑特征	33
二、我国古塔的材料和建筑布局	33
三、古典宗教建筑的火灾隐患及原因	36
四、我国宗教古建筑的消防保护	39
第五节 我国古建筑的消防保护及利用	42
一、我国古建筑的保护现状	43
二、我国古建筑的使用特点	45

◎ 第三章 古建筑的火灾隐患与火灾风险

47

第一节 我国古建筑的布局特征与结构体系	47
一、建筑布局	47
二、古建筑的结构体系	49
三、我国古建筑的构造特点	50
第二节 我国古建筑的火灾荷载与火灾燃烧特点	52
一、我国古建筑的材料特点	52
二、材料的燃烧特点	54
三、我国古建筑的火灾荷载	59
四、火灾的燃烧和蔓延过程	65
第三节 我国古建筑的火灾危险性	69
一、火灾荷载大，蔓延迅速	69
二、扑救难度大，损失严重	70
三、起火因素多	70

◎ 第四章 古建筑消防安全保护基本原理与方法

72

第一节 材料的阻燃处理	73
一、概述	73
二、木材的阻燃处理	74
三、防火涂料的成分及防火原理	75
四、防火涂料在古建筑消防保护中的应用	78

第二节	提高结构的耐火性能	78
一、石膏		78
二、膨胀材料和树脂涂覆材料		79
三、构件置换		80
第三节	合理划分防火分区及消防通道	80
一、防火间距		80
二、安全疏散及消防通道		81
三、增设防火墙		82
第四节	安装防雷设施	82
一、古建筑的防雷分类		83
二、古建筑的防雷措施		84
三、防雷设施		90
四、防雷保护半径的确定方法		93
第五节	基础消防设施的建设与改造	98
一、配置相应的灭火器材		99
二、消防给水设施		105
三、设置消防安全标识		109
四、加强消防设施的维护和管理		109
第六节	古建筑的合理利用与防火管理	112
一、严格古建筑利用的审批和监管制度		113
二、严格控制火源和各种易燃易爆物品的管理		116
三、提高组织领导与自身防范能力		118

◎ 第五章 古建筑性能化消防安全保护技术

122

第一节	性能化防火设计概念与思路	123
一、概述		123
二、性能化防火设计的概念		124
三、性能化防火设计的特点		126
第二节	性能化防火设计的基本内容	128
一、性能化防火设计体系		128
二、性能化防火设计方法		129
三、性能化防火设计的基本步骤		130
第三节	古建筑性能化消防保护技术研究	130
一、古建筑性能化防火设计思路		131

二、古建筑性能化消防保护内容	132
第四节 古建筑火灾的危险及性能评估	134
一、概述	134
二、古建筑火灾危险性分析的主要方法	135
第五节 烟气蔓延及控制	146
一、概述	146
二、烟气的蔓延	147
三、烟气的控制	148

◎ 第六章 实例分析

150

案例 1	151
一、性能分析	151
二、技术措施	151
案例 2	152
一、建筑概况及存在的问题分析	152
二、区域 FDS 火灾模拟试验	154
三、采取的性能化消防保护技术措施	160

◎ 参考文献

165



第一章 >>

绪 论

第一节 古建筑基础

古建筑是我国古代劳动人民的智慧结晶，是各民族人民宝贵的财富，是我国建造技术、建筑艺术和工艺技术的集中体现，是研究古代社会政治经济、文化艺术、宗教信仰的历史资料，对我国建筑设计、建造技术、施工技术、绘画、雕刻的发展有着重要的参考价值，影响非常广泛。建筑既是社会产物，也是历史现象。中华民族有着辉煌灿烂的建筑文化遗产，在世界建筑遗产中独树一帜，至今还保存的大量古代建筑已经成为我国古老文化的重要组成部分。

我国的古建筑种类繁多，建筑造型各异、体型多样、构造方式丰富多彩；在使用性质和功能上又各不同，如宫殿、寺庙、佛塔、桥梁、园林、府第和民居等；同时，这些古建筑在建筑史上又具有独特的结构体系。我国现存的这些古建筑物，除了本身具有极高的建筑技术价值、结构构造和艺术价值外，古建筑物上的绘画和雕刻还对我国的雕刻和绘画技术具有极高的指导意义和参考价值，有些古建筑内还保存有大量的、具有极高的考古价值和文物价值的文史资料及其他珍藏品。这些突出体现了我国的古建筑所具有的文化内涵和艺术造诣及其独特性和民族性。

一、古建筑的概念

古建筑是我国文物保护法中确定的专用名词，即古代建筑的简称和习惯用语。古建筑包括两层含义：

其一，指建筑本身。主要指存在于地面的历史上各个时期的建筑群、建筑物和构筑物，包括城池、宫殿、陵墓、王府、衙署、街道、民居、园囿、坛庙、寺观、庵堂、佛塔、楼台、亭阁、桥梁、堤坝等。

其二，指时间界限。按照我国的历史分期，一般都以 1840 年鸦片战争以前为



古代,以后就是近代。但在古建筑的界限划分上,有专家指出,1840年以前的建筑是古建筑,清朝末年的建筑也是古建筑,而且还应该包括鸦片战争到1912年辛亥革命的七十多年间重建和新建的具有一定的历史意义和科学价值,或者在建筑艺术、技术方面有独到之处的近代建筑,在保护上与古建筑同样对待,加以重点保护。具体划分如下:

(1) 建于1911年以前,具有历史、科学、艺术和文化价值的民居宅第、寺庙、祠堂、义庄、会馆、牌坊、桥梁、学堂书院、驿站会馆、牌坊影壁、驳岸、城墙、古井等建筑物、构筑物。

(2) 建于1949年以前,具有重要纪念意义、教育意义的优秀建筑和名人故居。

(3) 建于1949年以前,具有历史、艺术、科学价值和一定保护价值,能够反映历史风貌和地方特色的且尚未被公布为文物保护单位或文物保护单位的历史建筑。

(4) 建于1949年以前,与重大历史事件、革命运动或者著名人物有关的以及具有重要纪念意义、教育意义或者史料价值的近代现代重要的、具有代表性的建筑。

从以上对古建筑的就界定和时间范围的划分中可以看出,我国古代建筑的内容极为丰富。从建筑物的使用功能还可以再细分为民居、宫殿、府第、庙宇、道观、旧村落、旧街坊、园林、古塔、桥梁、陵墓等;从结构形式和建筑造型上讲,有楼、台、亭、阁、轩、榭、廊、庑等。虽然见于历史文字记载中的古建筑很多,但在长期的时代变迁和地质变化中,由于雷电、地震、火灾等天灾人祸,大批古建筑遭到破坏或毁坏,已不复存在。

将古建筑纳入文物保护单位是制止违法拆除和损坏文物的最有力的保障。新中国成立以来,自1961年开始,我国实行由国务院公布全国重点文物保护单位的制度,使古建筑的火灾得到了较好的预防和控制。但是古建筑火灾也时有发生,据18个省、市、自治区的不完全统计,1950~1985年共发生古建筑火灾85起,这其中不包括其他一些省、市、自治区地区的因情况不明而未计入的古建筑火灾,期间只有6年没发生火灾,其余30年中,每年火灾少则1起,多则10余起。自1986年以来,我国政府积极支持和参与联合国教科文组织保护世界文化和自然遗产的国际合作活动,并分批向联合国教科文组织申报世界遗产项目。截至2004年的苏州会议时,我国已有30处文物古迹和自然景观列入《世界遗产名录》,数量排在西班牙、意大利之后,位居世界第三。

但是,自20世纪90年代以来,随着我国旧城改造和城市规模的快速扩展以及新农村建设和城乡一体化建设的发展,尤其是在改革开放和社会经济多样性发展形势的驱动下,在城市更新和旧区改造以及古建筑群旅游项目开发过程中,以消防规划为重点的古城区城市规划不可避免地需要统筹协调城区的经济、文化、风俗、建筑空间、建筑环境等方面的关系,这些关系的协调、相应的规划决策及规划方案的实施等涉及古城区中古建筑的消防保护以及古建筑在城市发展中的景观价值、历史

价值、文化价值、文化氛围中的作用和对城区经济发展的影响等方面,由于没有得到应有的消防保护和合理利用及管理,或者消防设施不到位等各种主客观原因,我国的古建筑遭到人为破坏和毁坏的程度再度恶化。因此,我国现存的古建筑的数量比 20 世纪有明显减少,与世界其他古老文明国家相比也有逐年下降的趋势。

二、古建筑火灾原因

结合近些年来已发生的古建筑火灾,我国古建筑遭到破坏或毁坏的原因主要表现在以下几个方面。

1. 城市更新和古城区改造建设中的拆除活动

我国古城区现存的古建筑除少数殿、堂、塔、楼、阁为单体建筑外,大多数为群体建筑(如三合院、四合院等),建筑之间前后左右殿堂毗连,有的虽然不毗连但相互之间距离很小,无法满足现代建筑防火规范规定的防火间距。另外,大多古城区的古建筑原有的建造密度就比较大,各建筑物之间彼此相距很近,基本上没有防火间隔或隔离带。若某一处因意外失火,火势将很容易蔓延扩大而引发大的火灾事故。

随着城市经济和社会的发展,城市规模不断扩大,城市空间迅速扩展,城市周边的古城区不断融入城市范围。古建筑群落相对较多的城市,古村落和古民居占用大量土地资源,而且维持集体用地性质不变,房屋建筑密度大、容积率低、公共设施不配套等,都对城市形象、经济发展和社会进步带来了不良的影响,特别是经济建设的思想冲击对传统文化保护思想的影响。

因此,为了适应城市总体规划、村镇体系规划及土地利用总体规划的发展要求,以及确定古城区在城市规划中的功能定位、空间形态、开发密度及改造模式,一些城市在新城区建设中对古城区内的建筑物(包括古村落、民居、庙宇等建筑)进行了拆除,从而造成大多数原始村落和古建筑物的破坏和毁坏。

2. 消防管理不到位和防火意识淡薄

由于消防管理不到位而诱发的火灾灾害在古建筑火灾中占有相当的比例。如 1994 年 11 月 5 日甘肃卓尼县禅定寺火灾,烧毁了建于南宋时期距今有 800 多年历史的古建筑,造成除文物损失外的直接经济损失 200 多万元。火灾原因主要是该寺自古以来就没有形成完整的防火制度,对先进的消防设施不投入、不引进、不设置,甚至整个寺内没有一件消防器材。寺院防火管理非常混乱,在县公安局多次检查并提出火灾隐患和整改意见的情况下,该寺依然置之不理,甚至拒绝消防安全检查。

由于长期以来消防意识的淡漠终于酿成大灾,致使几千年的历史文化毁于一

旦。如 1998 年 4 月 4 日凌晨,山西省临汾市尧庙广运殿内发生特大火灾,烧毁了广运殿内砖木结构建筑 1 座及殿内尧王等泥塑像 9 尊,直接经济损失 400 多万元。

以上这些古建筑火灾的发生,都是因为严格的火灾管理制度和完善的防火管理机制、防火意识淡薄和对文物的态度冷漠。增强消防管理部门的消防安全监管力度、提高民众文物保护的安全意识、提升全社会抗御火灾的能力是构筑古建筑消防安全防火墙的重要基石,是构建良好的古建筑文物保护消防安全环境的基础,也是减少或避免古建筑遭受火灾的基本保障。

3. 用火不当和人为火灾

用火不当和人为火灾自古以来都是古建筑遭受火灾损坏或毁坏的一个主要原因。如 1986 年编写的《观前村志》中,记载了发生于 1951~1979 年的 6 次火灾,其中 1915 年 3 月的一次火灾,是村里一位老太太用火灭跳蚤时不慎失火,致使横街一排木构件店房、住房共 20 余间及亭一座被毁,火灾损失严重。纵观古建筑人为或不当引发的火灾,其原因主要表现在以下几个方面:

首先是由于历史因素。因为历史原因我国一些古建筑长期被当地单位或群众占用而作为粮仓、教室或办公场所使用,没有受到应有的保护,从而造成许多重大火灾隐患长期存在。早期的案例,如在陈志华、贾珺、李秋香等编著的《中国古代建筑知识普及与传承系列丛书——中国民居五书》中,记载了好多古民居在土改期间或之后被收为公有后,要么被用作乡政府办公场所,要么被用来充当粮库。又例如,山西省临汾市的 8 处国家级保护古建筑和 19 处省级保护古建筑就有 6 处被占用。

其次,在旅游业的开发过程中一些古建筑被随意改变使用性质,随意引进火源及增加电源,从而增大了火灾隐患。因此,由于用火不当而造成古建筑火灾毁坏的情况也相当严重。如 1961 年 2 月,福建省泰宁县建于宋朝、列为省级重点文物保护单位的甘露寺,因寺内尼姑起床做早饭时点火照明,引燃铺在床上的稻草,稻草着火后蔓延,继而引燃床边的一把扫帚,从而造成火势的进一步扩大直至酿成大灾,甘露寺全部被烧毁。

再次,因人为纵火致使古建筑遭受毁坏的案例也非常多。如 1973 年 4 月,安徽省青阳县九华山建于清朝的十王殿发生火灾,造成烧毁房屋 22 间、佛像 18 尊的重大损失。这次火灾的原因是当地一青年农民对寺内的和尚妙通有很深的成见,一直怀恨在心。后来借机用打火机点燃柴草引起大火,烧毁了十王殿。

4. 古建筑(区)旅游业的发展

随着经济的不断发展和人们生活水平的提高,全国各地逐渐加大了对古建筑等旅游资源的开发和利用。古建筑(区)通常成为人们旅游度假、观光朝拜、亲近大自然的首选场所。古建筑(区)作为旅游资源在为当地带来经济效益的同时,也带

来了严重的火灾隐患,同时由于缺乏足够的消防投入和完善的防火管理制度,大量的火源随意进入古建筑(群)内。再加上建筑内部人员用火用电的随意性和不规范性,使古建筑因人为因素在最近几十年间发生火灾的起数也大幅上升,由此引发的火灾破坏情况也比较严重。如1981年2月12日,全国重点文物保护单位浙江省杭州市岳飞墓因为游客烧香香火引燃枯草,幸亏扑救及时未酿成火灾灾害。

古建筑旅游业的发展给这些地区的古建筑火灾安全保护工作构成了严重的威胁。以我国古建筑分布最多的山西省来说,据统计,1998年以来山西省共发生古建筑火灾20起,直接经济损失553万余元,受损的文物价值无可估量,造成了无法弥补的损失。《中国火灾大典》中记载1950~1994年全国共发生古建筑火灾452起,死亡175人,受伤299人,直接经济损失1376.27万元。

5. 电气火灾隐患多

由于电器使用不规范或电气线路老化等原因引发的古建筑火灾已经成为当前古建筑防火的重点。电气火灾隐患主要存在于:电气线路短路、电源超负荷使用、电器接触不良、电线断路、漏电、高温照明灯具近距离靠近可燃物品、照明灯具等电器长时间通电烘烤可燃物引起燃烧等。

概括地讲,古建筑电气火灾产生的原因主要有以下几个方面:

① 电力设施陈旧。由于年代久远,大多数电气线路没有经过更新和改造,而电器的更新和增加速度相对很快,尤其是旅游区的古建筑长期使用一些大功率的电器,从而加速原本陈旧的电气线路的老化。这些线路长期超负荷使用,存在很大的电气火灾隐患,对古建筑的消防安全造成很大的威胁。

② 电气线路架设不规范。现存的大多数古建筑,特别是位于偏僻地区或远郊的古建筑原本就没有电力设施,由于后来的开发和利用,后期增加了大量的电力设施和电器。由于客观条件的限制或经费不足等原因,通常这些线路的敷设不是很规范,或从邻近线路接拉,或自行改装电气设备,有些甚至乱接乱拉,随意性很大。

实际调研中可以发现,在许多古建筑的屋檐下、建筑构件和其他部位都可以看到各种电线随意交叉布置,室内电气线路的走线和布线非常混乱。还有的为了采光和装饰的需要,通常还直接将电线和灯泡、灯管等照明灯具固定在木构件上。这些做法极具危险性,一旦出现意外造成的后果就会非常严重。如2003年1月19日,湖北省武当山遇真宫,因承租单位私拉乱接照明电线,灯泡长时间烘烤可燃物引发火灾,烧毁遇真宫主殿、荷叶殿及正殿3间。

③ 人为原因。由于防火宣传和消防管理力度不够,古建筑的使用人员和常住人员的消防意识淡漠。在使用电器设备时,不注意电气设备的通风散热,甚至在电气设备长时间通电时疏忽大意,忘记关闭电源,缺乏应有的电器使用和日常维护知识。由此引发的火灾造成很多古建筑被毁的事故在国内外非常普遍。在国外,如1666年伦敦大火使109座教堂中的85座教堂被烧毁,10万多人无家可归,400条

街道被毁, 13200 多座房屋烧毁。这次火灾的原因是皇帝的一位面包师的烤箱余热引燃可燃物。再如, 1978 年 2 月 22 日, 发生在美国加利福尼亚州圣地亚哥市的宇航和航空博物馆的特大火灾, 就是被人放火, 烧毁了这座本身价值高达 1500 万美金的木结构古建筑。在我国, 如 1982 年 9 月 1 日, 辽宁海城县图书馆 (设在三学寺内, 此寺系唐代遗址, 明朝万历年间修复, 为鞍山市市级文物保护单位), 因一工作人员使用电熨斗后未切断电源离去, 致使电熨斗烙着书桌引起火灾, 烧毁该寺中殿 (约 200m^2) 和图书 3 万册。

从国际上看, 美国、日本、朝鲜及东南亚许多国家的古建筑火灾特征与我国十分相似, 古建筑火灾的发生也不外乎以上所述原因。

三、主要技术措施

首先, 本书从我国现存不同建筑特点的古建筑的保护、利用和消防现状入手, 参照世界先进国家已有的关于古建筑的消防保护法规条例、使用原则及相应的保护措施, 结合我国古建筑的开发利用和消防保护现状, 根据现有古建筑的相关保护条款和管理条例入手, 根据历次火灾的教训、火灾现状和相关数据来分析古建筑的特性、火灾的发生和发展过程及其特点, 提出一套相应的适合我国古建筑结构特点和环境条件的火灾防范与消防保护技术。

目前我国现行建筑防火的规范和法规不完全适用于现存的古建筑的防火保护工作。古建筑火灾屡屡发生, 这与古建筑的火灾预防、消防管理、现行规范在古建筑防火执行过程中还存在很多实际困难等密切相关。因此, 考虑到古建筑的具体环境特点及建筑布局等情况与现行建筑设计防火规范相关条款的矛盾, 本书又从性能化消防安全总体评价的思路出发提出古建筑性能化防火的技术措施, 以解决按照现行防火规范难以解决的问题。并就采取这些技术措施的效果与事先确定的预期目标进行比较和评估, 使其进一步得以完善和优化。

古建筑性能化的消防安全保护技术的思想, 建立在对不同建筑物的实际防火安全要求及其实际的火灾危险性和可能发生的火灾场景的认知基础上, 运用现代火灾科学理论和工程技术获得处于不同地域环境、不同建筑材料、不同结构形式、不同使用状况和火灾特性以及现有的消防条件和已配备的消防设备设施等的基础上, 从性能化思路出发对古建筑消防安全保护措施的可行情性和适用性进行分析和探讨, 并利用现代技术手段和安全系统工程中事故树和事件树的分析方法, 经过实地调研和分析对比, 结合火灾工程学的相关理论提出具有普遍适用性的我国古建筑消防安全保护技术措施, 对处于不同地域环境、不同使用状况和建筑特征的古建筑有针对性的措施。这也是本书提出古建筑性能化消防保护技术措施的目的。

其次, 运用现代科技手段和火灾工程学的基本理论, 结合实地调研和案例分析的结果, 通过对比和一些定量、定性的分析, 针对不同结构体系和建筑特征的古建

筑的火灾特性,确定火焰传播速度、方向、温度、高温烟气等因素随火灾发展时间而变化的情况,从而指导古建筑火灾隐患排查、火灾预防及灭火体系的建立。

其中,在火灾事故分析中还可以借助安全工程中事故树的分析法,定性地分析系统的火灾危险性,定量、详细明了地分析和研究火灾发生的原因。在定性分析古建筑火灾原因的基础上制成相应的事故树模型(框架),这种模型(框架)可以直观地告诉人们造成顶上事件的古建筑火灾发生的事件的基本种类,再根据这些基本事件来分析火灾发生的可能性和几率。再在此基础上确定火灾隐患程度的大小、火灾原因、蔓延途径和方式、造成的危害和损失的程度、扑救的时机和灭火的设备设施、灭火剂的类型,以及确定今后在维护和修复古建筑的过程中采取的相应防范措施。

第二节 古建筑消防保护概述

我国是一个具有悠久历史文化的多民族的国家。在辽阔的土地上,各族人民在数千年的房屋建造过程中,经过长期建造技术的探索、施工经验的积累,以及建筑材料的不断更新和发展,建成了造型和风格各异、布局方式变化多样的具有不同民族特色和文化内涵的大量建筑物。这些建筑物具有极高的文物价值、历史价值和艺术价值,不仅是中华民族的宝贵财富,也是世界建筑艺术的瑰宝。它们已经成为我国人民乃至世界人民宝贵财富的重要组成部分。

但是,随着时代的变迁和朝代的更替,在经历了数千年的地质沉陷和气候变化以及天灾人祸、战争之后,这些建筑物大多数遭到了不同程度的破坏甚至毁坏,其中许多珍贵的古建筑已不复存在。根据相关文献与作者调研的情况看,当今保存和遗留下来的古建筑与历史记载中的数量相比,为数已极少了。在相对保存比较完整的为数不多的古建筑物中,我国传统的木构架结构建筑凭借其高度灵活的结构体系和抗震构造方式以及木质建筑材料对地震波和其他外力作用所具有的优越的抗震能力,保存的数量相对较多。

根据相关资料并结合当前的实际情况,我国现存的古建筑有造型各异、体型多样、构造方式丰富多彩、使用性质和功能不同的宫殿、寺庙、佛塔、桥梁、园林、府第和民居等。现存的这些古建筑物除了建筑物本身具有极高的建筑价值、技术价值、艺术价值、文物价值外,古建筑物上的绘画和雕刻还对我国的绘画和雕刻技术具有极高的指导意义和参考价值,古建筑内保存的文物、资料及其他珍藏物品还具有极高的考古价值和文物价值。这些突出体现了我国的古建筑所具有的文化内涵和艺术造诣及其独特性和民族性。可以说,我国的古建筑是各民族人民宝贵的财富,是我国建造技术、建筑艺术和工艺技术的集中体现,对我国建筑设计、建造技术、施工技术、绘画、雕刻的发展有着重要的参考价值,影响非常广泛。

经过了数千年工程建造的长期摸索、发展和经验积累,我国的古建筑在建筑技术、建造方法、施工工艺、结构和构造的处理方式上形成了非常独特的风格。以我国传统的木结构建筑构造方式为例,我国古代建筑一般由台基、梁架、屋顶构成,等级较高的建筑在屋顶与梁柱之间还有斗拱层。这种结构形式从承受载荷和作用力传递上能够有效地避免建筑物的基础受到剪切破坏,从而减少地震波对上部建筑的冲击。其次,在选材上,从最原始的土块、石材及木材、竹材等建筑材料渐变为以木材为主。传统的古建筑大部分采用以木构架为主的结构方式,这种结构以木材为主要建筑材料,柱、梁等承重骨架也主要以木材为主。梁架一般采用抬梁式构造和穿斗式结构形式,在构架的垂直方向上,形成下大上小的结构。这种结构形式非常有利于抵抗地震波对整体建筑的冲击破坏。所以,在经历了数千年的风、火、雷、电的袭击以及地质灾害的变化后,我国的木构架或木结构的古建筑依然还能保存下来。

但是,相对于经济发达的国家来说,我国的经济发展相对迟缓,人们对古建筑物保存价值的认识不是很深入,对古建筑物的保存意识和保护意识也比较淡薄。因此,对古建筑防火技术与消防保护措施的研究与开发的速度远远滞后于经济发展的速度。尤其是20世纪末的几十年中,随着经济的发展和人们生活水平的提高,在城市发展、旧城区更新改造和新城区的建设中,古建筑遭到火灾毁坏和人为破坏的几率呈现不断上升的趋势。据有关统计数据表明,我国现存的遍布全国的古建筑数量较30年前已经明显减少。

鉴于我国古建筑面临严峻的火灾风险和消防隐患以及火灾后所造成的严重毁坏和损失。如何在现有条件下利用现代消防技术手段和防火措施以及有力的消防保护和防火管理制度,有目的、有针对性地对现存古建筑物进行消防保护和防火安全管理;如何采取正确的防火措施进行消防改造和修缮,保护好这份珍贵的遗产,是当前迫切需要解决的重要课题。

本书主要在分析我国古建筑物的建筑特征、火灾特性、火灾隐患及消防保护现状的基础上,从我国现存古建筑常见的火灾原因和存在的火灾隐患着手,从提高建筑构件的阻燃性能和耐火性能、增加和完善防雷设施、增设消防设施和灭火设备以及加强和完善消防管理制度等几个方面对现存古建筑提出了消防保护技术和防火措施,并就这些技术措施的可行性和适用性进行分析和评估。

同时,古建筑物除了遭受火灾的威胁外,也还可能遭受另外一种损坏,即由于设计的专业人员对古建筑独特的构造和结构缺乏充分的了解,在对古建筑物的防火保护方法和消防改造设计思路上依然按照现代建筑的情况考虑,那么除了可能会对古建筑物的建筑构件、建筑材料和场地造成不良的影响外,还有可能破坏古建筑及其周围独特的风貌和品质。比如,为了安装消防器材而改变它的某个结构式样,就有可能使原有建筑的整体特征遭到破坏,还可能影响到结构的整体刚度和稳定性。因此,还必须寻求针对古建筑防火保护和消防技术的新思路、新方法。为此,本文