



既有

村镇住宅防火性能改善

技术指南

史毅 主编



NLIC2970862744



测绘出版社

既有

村镇住宅防火性能改善

技术指南

史毅 主编



NLIC2970862744

测绘出版社

· 北京 ·

© 中国建筑科学研究院 2012

所有权利(含信息网络传播权)保留,未经许可,不得以任何方式使用。

内 容 简 介

本指南在大量调研的基础上,针对当前我国村镇经济相对落后的情况,从建筑结构耐火及材料防火、防火改造设计技术和消防设备系统配置等方面介绍了如何提高既有村镇住宅的防火性能。

本指南简明易懂、实用性强,可供村镇建筑规划、设计、施工和建造人员使用,也可作为建筑防火工程相关人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

既有村镇住宅防火性能改善技术指南/史毅主编. —北京:测绘出版社, 2012. 9

ISBN 978-7-5030-2539-6

I. ①既… II. ①史… III. ①农村住宅—防火—旧房改造—中国—指南 IV. ①TU892-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 215923 号

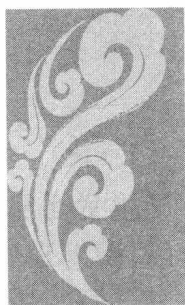
责任编辑 贾晓林 封面设计 李 伟 责任校对 董玉珍 责任印制 喻 迅

出版发行	测绘出版社	电 话	010-83060872(发行部)
地 址	北京市西城区三里河路 50 号		010-68531609(门市部)
邮政编码	100045		010-68531160(编辑部)
电子信箱	smp@sinomaps.com	网 址	www.chinasmp.com
印 刷	北京民族印务有限责任公司	经 销	新华书店
成品规格	148mm×210mm		
印 张	2	字 数	42 千字
版 次	2012 年 9 月第 1 版	印 次	2012 年 9 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000	定 价	10.00 元

书 号 ISBN 978-7-5030-2539-6/T·4

本书如有印装质量问题,请与我社门市部联系调换。

目 录



第一章 概 述	1
第一节 建筑防火基本知识	2
第二节 村镇住宅火灾特性及防火目标	7
第二章 既有村镇住宅结构防火性能改善	10
第一节 建筑结构	10
第二节 建筑装饰材料	25
第三章 既有村镇住宅建筑防火改造设计	34
第一节 住区规划	34
第二节 电气防火要求	40
第四章 既有村镇住宅消防设备系统配置	47
第一节 消防站(点)	47
第二节 消防供水	48
第三节 消防设备	50
参考书目	56



第一章 概述

随着我国经济的不断发展,我国村镇建设也发生了天翻地覆的变化,村镇居民居住条件得到了相应改善,但由于村镇建设多年来并未纳入统一的管理,因此存在许多问题。在目前的新农村建设中,这些问题逐步得到改善,趋于规范化,但对于老旧以及偏远地区,这些问题仍旧存在。加之近年来村镇规模急剧扩大,又受多种因素的制约和影响,从房屋建造的技术层面来讲,发展相对落后,尤其是消防工作基础薄弱,设施缺乏,监管不到位,村镇居民对于安全用火、防火常识掌握得不够,导致我国村镇火灾频发,无论火情大小,均给人民生命财产带来了危害。

由于各地农村的情况与地理环境有着较大的区别,火灾危险性以及火灾防范重点也不一样。在少雨干燥的东北、华北地区,由于大多农户居住在平原地区,且住户相对较为集中,人员密集,粮食、柴草堆垛多,火灾隐患突出。而像南方地区,气候潮湿,特别是山区农户相对较为分散,若出现火灾,救助相对困难。据历年火灾统计看,农村县镇火灾数量一直居高不下。据 2008 年火灾统计数据,2008 年全年农村和县城、集镇共发生火灾 7.5 万起,死亡 923 人,受伤 349 人,直接财产损失 7.4 亿元,其中起数和死亡人数分别约占城乡火灾总数的 57% 和 67%。城市共发生火灾 4.9 万起,死亡 433 人,受伤 317 人,直接财产损失 5.8 亿元。2009 年上半年火灾统



计中,全国城市共发生火灾 30 557 起,农村发生火灾 26 197起,县城集镇发生火灾 20 166 起,共死亡 691 人,受伤 338 人。其中,农村和县城集镇火灾伤亡人数分别约占城乡火灾伤亡总数的 36.9%和 33.6%。从这些统计数据看,农村火灾的发生频率较高,通过对一些省市农村的调查,我们发现农村消防工作远远落后于其经济发展,整体消防安全意识薄弱,对于火灾发生发展的认识不足,消防设备欠缺。村镇住区与住房消防安全的投入对于农民而言都还似乎是锦上添花的事情。到目前为止,农民基本还是要靠自身的灭火能力来应对突发火灾事件。

《中共中央国务院关于推进社会主义新农村建设的若干意见》(中发〔2006〕1 号)和《国务院关于加强消防工作的意见》(国发〔2006〕15 号)中明确提出要加强农村消防工作。2008 年新修订的《中华人民共和国消防法》(以下简称《消防法》)和《村庄整治技术规范》(GB 50445—2008,以下简称《技术规范》)对农村消防工作也作出了明确规定。2011 年 6 月,《农村防火规范》(GB 50039—2010,以下简称《农规》)也已正式发布实施。由此可见,村镇消防安全工作已经成为党和国家乃至全社会高度关注的问题,这些相关法律法规的出台与实施将有效遏止村镇火灾的发生,对保障农村经济发展和广大人民群众的生命财产安全意义重大。

第一节 建筑防火基本知识

一、建筑物及建筑构件的耐火等级

建筑物耐火等级是按照建筑物的使用性质、体型情



况、防火间距等诸多因素确定的。按照《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)规定,我国民用建筑耐火等级分为一、二、三、四共四个等级,并且不同耐火等级的建筑物中建筑构件的耐火极限及其燃烧性能的要求也不相同,具体见表 1-1。

表 1-1 建筑构件的燃烧性能和耐火极限 单位:h

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
	非承重外墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
	楼梯间的墙、 电梯井的墙、 住宅单元之间的墙、 住宅分户墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	难燃烧体 0.50
	疏散走道 两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
柱		不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
梁		不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50



续表

构件名称	耐火等级			
	一级	二级	三级	四级
楼板	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
屋顶承重构件	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
吊顶(包括吊顶搁栅)	不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

评定建筑物的耐火等级是一项系统工作,因为既有村镇建筑多为没有具体设计资料或设计资料不全的建筑,需要深入调查了解,还需要对建筑物中各种基本构件的种类、结构形式、构件截面尺寸、保护层厚度以及建筑材料的燃烧性能等逐项进行检查、测定和分析判断,才能正确评定其耐火等级。

建筑构件的耐火极限是指按照标准时间—温度曲线进行耐火试验,从构件受到火的作用起,到失去稳定性、完整性或隔热性为止的这段时间。准确地说,规范中给出的耐火极限值,应该是耐火极限标准设计值,它只是特定条件下的耐火极限。具体某一构件的耐火极限要通过耐火极限试验确定。

建筑构件除了规定了它的耐火极限外,同时也对它的燃烧性能作了规定。根据国家标准《建筑材料燃烧性能分级方法》(GB 8624—1997),建材按燃烧性能分为不



燃(A级)材料和可燃(B级)材料两大类。其中,B级可燃性材料又分为:B1级难燃性材料、B2级可燃性材料、B3级易燃性材料。有些材料的燃烧性能因得到共识而无须进行检测,如钢材、混凝土、石膏等无机材料,但有些材料特别是一些新型建材,则需要通过试验来确定其燃烧性能。因此,在购买建筑材料时可向卖家询问是否可以出具相应的检测报告,以确认所购买的产品的燃烧性能。一般情况下,主要建筑构件应为非燃烧体或难燃烧体,以确保建筑构件自身的防火作用。但并不是说非燃烧体就具有了足够的耐火能力,如钢材,它虽为非燃烧体,但它的耐高温性能以及隔热性能均很差。因此,对于这类构件还需要借助于其他保护措施来提高其耐火能力,以使构件达到设计要求的耐火极限标准设计值。

二、主动防火

主动发现和扑灭火灾,保障人员安全疏散,减少伤害,称为主动防火。主动防火系统包括以下内容:

(1)消防给水系统。包括消防水池、消火栓、消防水泵等。

(2)火灾自动报警系统。包括各类火灾探测器和控制器等。

(3)火灾自动灭火系统。包括气体、水、泡沫和水喷雾等多种形式的灭火设备。

(4)消防电源和安全疏散诱导系统。包括消防电源、应急照明、事故广播和疏散线路指示等设施。

(5)防、排烟系统。由防、排烟管道,各类阀门,送、排风机等组成。



三、被动防火

从建筑构件(如梁、柱、楼板、屋面以及墙体等)、建筑构造(如烟囱的安全做法、门窗的位置等),以及建筑材料等方面入手,阻止火灾的蔓延,称为被动防火。被动防火系统的基本功能在于:尽量将火势及烟气蔓延限制在起火居室内,以减少生命及财产损失;防止建筑物结构提前崩塌;防止火势蔓延至邻近区域或防止火势从邻近区域延烧过来;与主动防火系统实现有机互补。

被动防火系统包括以下内容:

- (1)装修材料的耐燃性处理;
- (2)防火区域的划分及各类防火分隔构件;
- (3)安全疏散;
- (4)建筑结构构件的耐火性能;
- (5)各种管道孔洞的封堵;
- (6)各种防火构造措施。

四、火灾荷载

火灾荷载指建筑物容积内所有可燃物由于燃烧而可能释放出的热量。单位面积上的火灾荷载称为火灾荷载密度。火灾荷载越大,火灾危险性越大。在建筑物发生火灾时,火灾荷载直接决定火灾持续时间和室内温度变化情况。火灾荷载不只是决定于可燃物的数量,还决定于可燃物的类型,因为不同的材料在燃烧时单位质量释放出的热量是不一样的。这也是火灾荷载用 kJ 而不是 kg 来表示的原因。火灾荷载密度的常用单位是 kJ/m^2 。根据调研,在我国既有村镇住宅中,卧室与杂物房是火灾





荷载密度最大的地方。

五、防火涂料

防火涂料也称阻燃涂料,是指涂装在物体表面,能降低可燃性基材的火焰传播速率或阻止热量向可燃物传递,进而推迟或消除可燃性基材的引燃过程,或者推迟结构失稳或力学强度降低的一类功能性涂料。按其适用范围的不同可将其分为饰面型防火涂料、钢结构防火涂料、电缆防火涂料等几大类。

饰面型防火涂料是施涂于可燃性基材(如木材、纤维板及纸板等)表面,能形成具有防火阻燃保护和装饰作用涂膜的防火涂料。

钢结构防火涂料是施涂于钢结构表面,能形成耐火隔热保护层,以提高钢结构耐火极限的防火涂料。饰面型的防火涂料不能用于钢结构的防火保护,因为它只起到阻燃的作用,而不能起隔热的作用。因此不能混用。钢构件本身是不可燃的,但它不耐热,当温度达到一定高度后,钢构件开始软化,并在荷载(重物)的作用下逐渐变形,进而失去承载力而倒塌。因此,当需要对钢构件进行防火保护时,应选用专门用于钢结构的防火涂料或其他保护材料。

电缆防火涂料是施涂于电线电缆表面,能形成防火阻燃涂层以防止电线电缆延燃的防火涂料。

第二节 村镇住宅火灾特性及防火目标

一、村镇住宅火灾特性

与城市相比,我国村镇人口众多,经济、技术发展相



对滞后。而且,村镇的消防工作远远落后于经济发展,住区与住房消防安全的投入对于村镇居民而言都似乎是锦上添花的事情。主动防火与被动防火都很薄弱,致使村镇建筑防火能力差,发生火灾时损失非常严重。

村镇住宅常见的火灾类别主要有以下几种:

- (1)厨房类火灾;
- (2)照明取暖引起的火灾;
- (3)电气火灾;
- (4)节日烟花、爆竹、焚香导致的火灾;
- (5)焚烧秸秆导致的火灾;
- (6)儿童玩火引起的火灾;
- (7)成人抽烟引起的火灾。

从近年来的火灾统计分析发现,农村发生火灾主要是人为因素造成的,这主要在于村镇居民的火灾防患意识不强,缺乏用火常识。其次,电气火灾也是村镇火灾的另一个主要类型。调研发现,由于农村现有经济条件的制约及技术水平的限制,农村很少会规范用电,即便是规划较好的村落,在安全用电方面也存在很多隐患。私拉乱设,电气设施过度使用,维护维修不到位等现象极为普遍。

二、村镇住宅防火目标

村镇住宅防火的基本目标如下:

- (1)降低火灾发生的可能性;
- (2)保证建筑内人员以及救援人员的人身安全;
- (3)建筑结构不会因火灾作用而受到严重破坏或发生垮塌,或虽有局部垮塌,但不会发生连续垮塌而影响相



邻建筑结构的整体稳定性;

(4)减少建筑内财产损失;

(5)建筑发生火灾后,不会引燃其相邻建筑物或设施。

因此,应尽量从设计上保证建筑物内的火灾隐患降到最低,保证建筑结构具有规定的耐火强度,优先选用不燃或难燃性的建筑和装修材料,合理规划布局,以利于建筑内的居住者在相应的时间内,有效地安全疏散。





第二章 既有村镇住宅结构防火性能改善

第一节 建筑结构

一、结构构件耐火极限

建筑结构构件如柱、梁、板、承重墙、隔墙等至少应达到规范规定的耐火极限,以防止建筑物发生完全或局部的倒塌。

对建筑构件耐火性能要求,根据不同的建筑物耐火等级由《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)规定,见表 1-1。而实际中使用的建筑构件的耐火极限是通过实验室检测确定的。构件的耐火极限试验是在满足相关规定的构件耐火试验炉内进行的,根据《建筑构件耐火试验方法 第一部分:通用要求》(GB/T 9978.1—2008)的规定,构件的耐火性能根据其使用部位的不同采用以下指标分别或综合判定:

(1)承载能力。指抗弯构件(梁、板等)和轴向承重构件(柱等)在耐火试验期间能够保持其承载能力的时间。判定构件承载能力的参数是变形量和变形速率。

(2)完整性。指构件在耐火试验期间能够持续保持耐火隔热性能的时间。一般是指楼板、墙等构件在发生火灾时,在一定时间内不出现裂缝、洞等破坏现象。

(3)隔热性。指构件在耐火试验期间持续保持耐火





隔热性能的时间。一般情况下指当受到火灾时,楼板、墙等垂直或水平构件的不受火一面的平均温度的升高不大于 140°C ,最大温度的升高不大于 180°C 。

规定承重构件耐火极限的目的是使建筑物在火灾中不至于倒塌,而分隔构件还应防止火灾向其他分区蔓延,这就要求承重分隔构件不但要保持自身的稳定性,还应在一定时间内保持完整性,即不出现可被火焰穿过的裂隙。另外,构件背火面温度的升高不能超过一定的限制。

限制背火面温度是为了防止非着火分区温度过高以致其中物品被点燃而造成火灾蔓延。

确保建筑构件耐火极限是实现防火分区设计的最基础条件。表 2-1 列出了常用构件的耐火极限与尺寸。

表 2-1 常用构件的耐火极限与尺寸

类别	构件名称	结构厚度或截面最小尺寸/mm	耐火极限/h	燃烧性能
防火墙	普通黏土砖、硅酸盐砖,混凝土、钢筋混凝土实体墙	180	3.50	不燃烧体
	轻质混凝土砌块、天然石料墙	240	3.50	不燃烧体
承重墙	普通黏土砖、硅酸盐砖,混凝土、钢筋混凝土实体墙	120	2.50	不燃烧体
	加气混凝土砌块墙	100	2.00	不燃烧体
	轻质混凝土砌块、天然石料墙	120	1.50	不燃烧体



既有村镇住宅防火性能改善技术指南

续表

类别	构件名称	结构厚度或截面最小尺寸/mm	耐火极限/h	燃烧性能
非承重墙	不包括双面抹灰的普通黏土砖墙	60	1.50	不燃烧体
	加气混凝土砌块墙	75	2.50	不燃烧体
	菱苦土珍珠岩圆孔空心条板隔墙	80	1.30	不燃烧体
隔墙	水泥刨花复合板隔墙,总厚度 80 mm(内空层 60 mm)	—	0.75	难燃烧体
	水泥刨花板龙骨水泥板隔墙,其构造厚度(mm): 12+86(空)+12	—	0.50	难燃烧体
	石膏珍珠岩空心条板(膨胀珍珠岩容重 50~80 kg/m ³)	60	1.50	不燃烧体
	石膏硅酸盐空心条板	60	1.50	不燃烧体
	石膏粉煤灰空心条板	90	2.25	不燃烧体
	增强石膏空心墙板	60	1.28	不燃烧体
	木龙骨两面钉钢丝网(板)抹灰,其构造厚度(mm): 15+50(空)+15	—	0.85	难燃烧体
	木龙骨两面钉石膏板,其构造厚度(mm): 12+50(空)+12	—	0.30	难燃烧体



续表

类别	构件名称	结构厚度或截面最小尺寸/mm	耐火极限/h	燃烧性能
隔墙	钢龙骨两面钉纸面石膏板,其构造厚度(mm):20+46(空)+12	—	0.33	不燃烧体
	钢龙骨两面钉双层防火石膏板,板内掺玻璃纤维,其构造厚度(mm):2×12+75(空)+2×12	—	1.35	不燃烧体
	轻钢龙骨两面钉水泥纤维复合板墙,其构造厚度(mm):4(水泥纤维板)+52(水泥聚苯乙烯粒)+4(水泥纤维板)	—	1.20	不燃烧体
	钢丝网架(复合)墙板 (1)矿棉或聚苯乙烯夹芯板:25(强度等级32.5硅酸盐水泥,1:3水泥砂浆)+50(矿棉)+25(强度等级32.5硅酸盐水泥,1:3水泥砂浆); (2)钢丝网塑夹芯板(内填自吸性聚苯乙烯泡沫);	100	2.00	不燃烧体
		76	1.20	难燃烧体