

钢筋混凝土结构火灾损伤后的加固补强

车金如

(宁波工程学院 建工学院, 浙江 宁波 315016)

[摘 要] 建筑物内发生火灾, 会对建筑结构产生损伤和破坏, 但是其损伤程度有轻有重。修复建筑物损伤时, 应根据各种结构的特点及火灾损伤的程度, 因地制宜地选择不同的修复方法加固补强。

[关键词] 加固补强; 结构损伤; 火灾损伤; 钢筋混凝土

[中图分类号] TU765 [文献标识码] A [文章编号] 1671-4326(2005)04-0023-03

Consolidation of the Structure of Reinforced Concrete after Fire Damage

CHE Jin-ru

(Architectural Engineering Faculty, Ningbo Engineering College, Ningbo, 315016, China)

Abstract: Fire in a building will do big or small harm to the structure of the building. In repairing the building, we should choose different ways to consolidate it. In this case, we must take into account the features of various structures and the degree of the fire damage.

Key words: Consolidation; Structure damage; Fire damage; Reinforced concrete

近年来,我国的火灾形势十分严峻,火灾发生的起数和造成的经济损失明显上升。建筑物内发生火灾,会对建筑结构产生损伤和破坏,其损伤的范围有大有小,损伤程度有轻有重。除少量建筑物(一般指钢结构和钢筋砼底框结构)被烧垮塌外,其它结构的损伤常常是局部的,如在房屋的一层或几层,或在大厅的某一部分,或只在某一承重结构中出现损伤,而对其它部分没有损毁。一般来说,修复受损结构比拆除或新建结构,其所需费用要少,所花工期要短。为此,需要对钢筋混凝土结构火灾损伤的加固补强方法和具体的修复措施进行研究。

1 按结构受损程度等级进行修复

1.1 一级损伤

亦称轻度损伤,只是表面装饰部分遭受破坏,或表面损伤轻微,结构本身完好。对一级损伤修复只须将其表面粉刷或将表面污物清理干净,重新进行装修粉刷即可。

1.2 二级损伤

亦称中度损伤,损伤程度达到保护层,使保护层部

分剥落,但受拉主筋未受伤,构件整体性好,变形不超过规范规定值。对二级损伤修复如下:

(1)将烧松散的砼除掉,将存留的砼表面清理干净,然后填补同等级砼,做成完好表面,保证钢筋不受锈蚀。对砼表面的细小裂缝,可采用水泥素浆,或以环氧树脂为基本组分的胶结料来灌缝。水泥选用膨胀水泥或自应力水泥。灌缝方法的选择取决于裂缝宽度和深度。当裂缝深度 50mm,宽度 0.3mm,可采用平面式注浆机灌缝;当裂缝较深时,可将开口两侧凿成V形再灌缝。将裂缝、孔洞、缺损修补好后,外部应抹灰,使构件满足外观要求。

(2)在外部装修之前,应验算剩余承载力。如与构件设计承载力相差5%以上者,应对构件进行补强设计。

1.3 三级损伤

亦称严重损伤,混凝土保护层大面积剥落,主筋外露,粘结力破坏,构件明显变形。火灾后这类构件的承载力都有不同程度降低,应根据剩余承载力的计算结果,按照等强原则进行加固。根据结构部位的不同,采用喷射砼或安装模板进行施工。为保证质量,新旧砼之

间必须有良好的结合。在此结合面上涂刷环氧砂浆或水灰比为0.4的水泥浆。若需附加钢筋,则钢筋的保护层、锚固和搭接均应符合规范要求。

1.4 四级损伤

亦称严重破坏,混凝土构件表面大面积损伤剥落,严重开裂,结构变形很大,构件遭到严重破坏,已成为危险结构。一般来说,此类构件由于在火灾时已失去稳定性,且失去修复的可能性,应予拆除,另行更换新的构件。拆换构件是项较为困难而复杂的工作,必须对施工方案进行周密考虑,防止发生新的破坏。

2 柱子的加固

实验计算表明,钢筋混凝土构件承载力降低的主要原因是砼强度的降低,加固应以提高砼抗压强度为主。加固时,应首先铲除受损严重的砼,由于柱断面临时减少,必要时应设支架,确保结构安全。柱子加固可采用三种方法:增大截面法、角钢加固法、粘贴钢板法。

2.1 增大截面法

如图1所示,在铲除原柱受损砼后,新旧砼结合面上应清洗干净,涂刷环氧砂浆或水泥浆以增加粘结力,应适当加大断面尺寸,不仅应满足计算要求,还应有足够尺寸放置附加钢筋,并顺利浇筑砼。外包层厚度以不小于60mm为宜。在配置纵筋的同时应配置箍筋,其直径和间距应不小于原柱。外包砼可以帮助原柱承担荷载,同时对原柱产生环箍效应,提高其承载力。

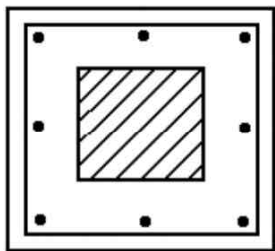


图1 增大截面法示意图

2.2 角钢加固法

在柱的四角用角钢进行加固,如图2所示。此法仅适用于承载能力降低幅度较小时。角钢和柱应尽量结合紧密,柱凸出部分应打平,角钢连接应可靠。焊接缀板时,应用临时夹具紧固,以取得较好效果。角钢加固后应刷漆。

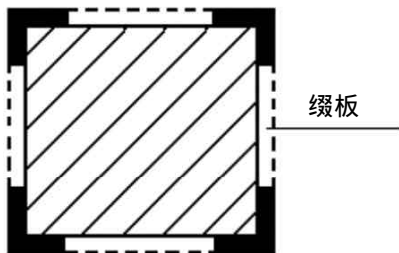


图2 角钢加固法示意图

2.3 粘贴钢板法

用高强胶粘剂在柱外侧粘贴钢板,钢板粘贴后,钢板可和柱协同工作而分担荷载,同时对砼产生侧向约束作用,如图3所示。钢板外应挂钢丝网并粉刷,一则美观,二则可保护胶粘剂不老化。

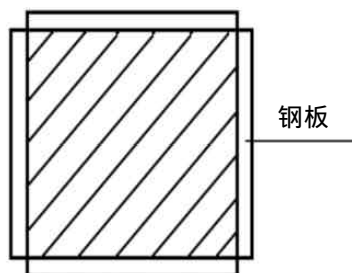


图3 粘贴钢板法示意图

3 梁的加固

在一般火灾条件下,梁中主筋强度在冷却后可恢复,承载力降低由砼强度降低引起。所以,加固应设法提高受压区抗压能力。在承载力降低不大,梁的配筋率较小时,也可采用提高受拉主筋的方法来加固补强。梁的加固可采用侧面加厚法、附加钢筋法、梁底贴钢板法、侧面粘贴钢板箍法、粘贴碳纤维布法和粘贴不锈钢绞线网法等。

3.1 侧面加厚法

把烧损严重的砼铲除后,在梁两侧用混凝土对称加厚,如图4所示。新旧砼结合面按前述方法处理。此法适用于支座及跨中截面的加固。

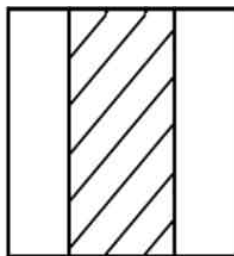


图4 侧面加厚法示意图

3.2 附加钢筋法

在受拉区附加主筋以提高梁的抗弯能力。此法仅适用于跨中截面。附加钢筋应与原有钢筋焊接。当截面已成为超筋梁时,此法加固不能采用。

3.3 梁底贴钢板法

铲除严重烧损的砼,复原截面,将钢板补强材料通过结构胶粘贴在混凝土表面,主要是粘贴在受拉一侧的表面,使其与被加固混凝土结构形成一体共同受力,从而提高结构的承载力。

3.4 侧面粘贴钢板箍法

当梁截面复原后,在梁侧粘贴钢板箍以提高抗剪能力的一种方法。粘贴钢板箍法应满足最小截面尺寸

条件,否则,只能采用混凝土侧面加厚法加固。

3.5 粘贴碳纤维布法

使用碳纤维配套树脂将碳纤维布作为补强材料粘贴在混凝土结构表面共同受力以提高承载力的加固。

3.6 粘贴不锈钢绞线网法

使用聚合物砂浆把不锈钢绞线网粘贴在混凝土结构受拉区,以提高结构承载力的加固方法。

4 楼板的加固

楼板的跨中截面承载力一般降低不大,只需把烧损严重的砼铲除,然后用细石砼复原截面。必要时可在板底粘贴钢板。现浇连续板支座截面可用受压区粘贴钢板法加固。

总之,钢筋混凝土结构的加固补强方法很多,不能生搬硬套,应根据各种结构的特点及火灾损伤的程度,因地制宜地选择不同的修复方法加以修复。

[参 考 文 献]

- [1]王学谦.建筑防火[M].北京:中国建筑工业出版社,2000.
- [2]韩素芬,等.钢筋混凝土结构裂缝控制指南[M].北京:化学工业出版社,2004.

[责任编辑:兰 茗]

(上接第19页)

[注 释]

- 样本公司2004年度财务数据均来自金融界网站数据中心,网址://www.jrj.com.
- 冯磊:上市公司行业分类资产负债率统计,网址://stock.hexun.com/detail/lm/1322/755232.shtml,2004年7月28日。

[参 考 文 献]

- [1]黄少安,张岗.中国上市公司股权融资偏好分析[J].经济研究,2001,(11).
- [2]陆正飞,叶康涛.中国上市公司股权融资偏好解析[J].经济研究,2004,(4).
- [3]沈艺峰.资本结构理论史[M].北京:经济科学出版社,2002.
- [4]吕长江.代理成本的计量及其与现金股利之间的关系[J].理财者,2002,(2).
- [5]蒋屏.公司财务管理[M].北京:对外经济贸易大学出版社,2002.
- [6]晏艳阳,陈共荣.我国上市公司的资本结构与代理分析[J].会计研究,2001,(12).

[责任编辑:周柯爱]