

长沙市天主教主教府检测鉴定及加固设计

卜良桃 毛晶晶

摘要:天主教主教府已经使用 80 余年,为保护性建筑。本文介绍了在保持原貌和确保正常使用的前提下,对其进行的检测鉴定和加固设计。此工程为如何对保护性建筑进行检测及加固改造积累了经验。

关键词:主教府 保护性建筑 检测 加固设计

Abstract:The Catholicism episcopal mansion is a protective building that have been used for more than 80 years. In this paper, the detection and reinforcement design based on the precondition of keeping the appearance as before and service regular for the mansion are introduced. And the experience has been accumulated for the protective building's checkup and reinforcement from this project.

Key words:Episcopal mansion protective building checkup reinforcement design

1 前言

长沙市天主教爱国会主教府,建于 20 世纪 20 年代。为 3 层砖木结构,1 层为会议活动用房,2 层和 3 层为主教生活工作用房。总建筑面积约 1000m²,檐口高度 11.60m,平面形状为“L”形。(平面图,原外貌照片见图 1)

限于历史条件,主教府在建造时无结构抗震要求,在设计上也无抗震构造措施。经调查基础为毛石条形基础,支承在粉质粘土层上。砖砌墙体承重为主,1 层窗台以下为 650mm 厚细料石墙,其余 1 层墙体为 370mm 厚砖砌眠墙,2、3 层为 240mm 厚砖砌眠墙,楼板为木楼板,局部设置了独立砖柱及现浇钢筋混凝土梁和楼板,屋顶为木屋架、木基层、小青瓦屋面。主教府历经 80 多年的使用,材料的老化、构件强度的降低、历史条件的限制、以及人为的因素等等,造成部分受力构件出现了不同程度的开裂,钢筋严重锈蚀,混凝土酥松、脱落、碳化,存在严重

的结构缺陷。为了保护历史文物,确保建筑物正常使用,对其进行检测与鉴定,并据此进行了加固设计。

与一般加固改造工程相比,该项目有以下特点:

(1)主教府属于历史性保护建筑,原建筑由于年代久远,资料不全,同时有关规程、规范对保护性建筑的检测、加固要求都很高,而保护建筑还有文物保护方面的要求,检测与加固的手段和范围受到诸多限制,因此本项目检测、设计有其特殊性和一定的难度,需综合考虑,整体规划。

(2)原建筑结构形式多样,根据现场初步调查,包含有砌体、钢筋混凝土、木屋架、木楼面等多种结构组合,而结构整体老化,需全面检测和采取多种加固措施。

(3)在检测及加固改造过程中需尽可能保留原有结构及构件。

2 检测与评定

检测是进行加固设计和施工的基

础和前提,它的全面和准确程度直接影响后续工作以及整个加固改造工程的质量。考虑保护性建筑的诸多限制因素,我们采用了一些高技术检测手段的非破损检测方法。

2.1 地基与基础的检测

通过水准仪和经纬仪分别对主教府 1 层窗台水平位置的相对高差和主教府墙柱垂直度的测量,对地基与基础的沉降与倾斜进行了检测。东西北面的沉降差分别为 42mm、28mm、48mm,倾斜值在 9~20mm 之间,如图 2、3 所示。根据相关标准规范规程,结构垂直度满足设计条件,相对不均匀沉降差小于设计允许值的规定,据此说明经过 80 余年的使用,地基承载力有一定幅度的提高,房屋沉降也已稳定。因此,主教府的地基和基础稳定,可满足正常使用的要求。

2.2 钢筋混凝土构件检测

(1)用数字显示式回弹仪对混凝土构件的表面硬度进行了检测,并经硬

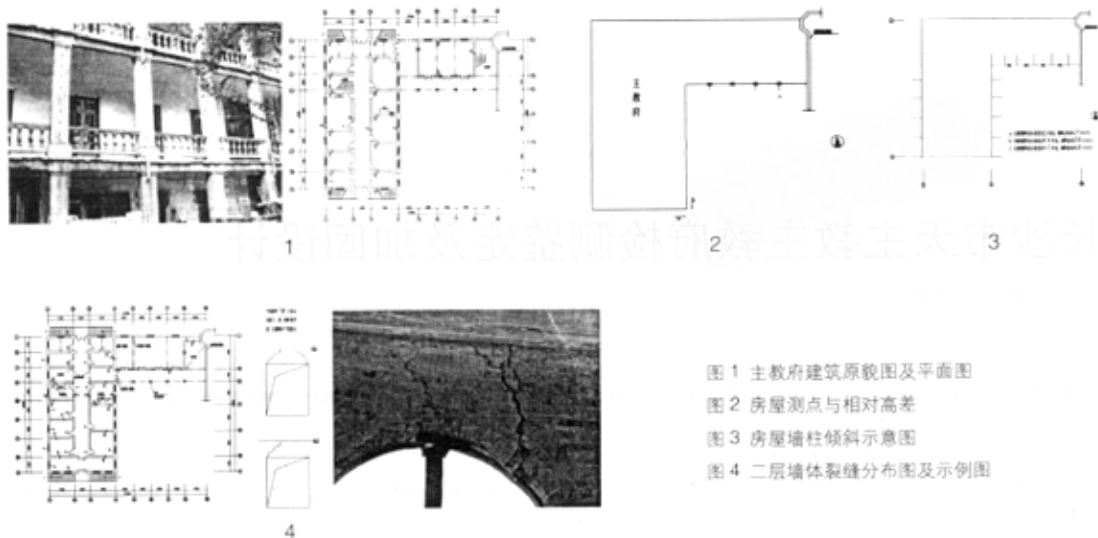


图1 主教府建筑原貌图及平面图
图2 房屋测点与相对高差
图3 房屋墙柱倾斜示意图
图4 二层墙体裂缝分布图及示例图

表 1 混凝土抗压强度检测结果汇总表(MPa)

抽测构件	设计强度等级	实测抗压强度平均值	实测抗压强度最小值	推定值
二层楼面梁	不详	45.9	45.2	33.0
三层楼面梁	不详	43.8	41.8	29.9
二层走廊楼板	不详	41.7	40.8	27.1

度和强度的对比关系换算,根据回弹结果和测区碳化深度推算的汇总结果见表1。从表中数据及各种因素的综合考虑,可将混凝土的强度等级评定为C25。

(2)钢筋检测。采用钢筋位置保护层厚度智能探测仪对梁板主筋、箍筋的数量、间距、保护层厚度进行了检测。检测结果表明楼面梁的混凝土碳化情况和钢筋锈蚀情况尚好,而走廊楼板梁的碳化严重,出现胀裂、剥落、钢筋外露、严重锈蚀,且箍筋锈断。

2.3 砖砌体材料检测

在对比试验的基础上,分别用砖回弹仪和砂浆回弹仪对砖砌体材料进行了检测,经评定砖强度等级为MU10;砂浆仅为M0.4,且较大范围已粉化。

2.4 墙体裂缝检测

1-3层墙体均出现了大量裂缝,主要是门、窗过梁上方砌体产生斜裂缝。图4为第二层墙体裂缝分布图及示例图。

2.5 木屋面检测

木屋架节点连接构造可靠,传力明确,但下弦杆多处有水平裂缝,上、下弦相交节点马钉生锈脱落,严重影响节点受力,木檩条变形大,小青瓦破损严重,屋面有漏雨现象。

2.6 检测结论

主教府原结构属刚性方案房屋,结构选型基本正确,传力路线明确,地基基础稳定,已使用80多年,结构老化严重,但主体结构经原貌保护性维护,加固后可继续使用。

3 维护与加固设计方案

对于历史性保护建筑,当以“保护第一,修旧如旧”的思路进行加固改

造,在保持原有结构的承重体系的前提下,对结构进行加固设计。具体维修加固方案如下:

(1)改造及加固时,应尽量不新增荷载。

(2)考虑墙面存在大面积裂缝,2、3层外墙采用单面,内墙采用双面钢丝网水泥复合砂浆方法进行加固及裂缝封闭。双向布设 $\Phi 6@150$ 钢丝网片、厚30mm的M10的水泥砂浆分三次抹灰。对于原墙面损坏部位,应拆除修补。双面墙的拉结钢筋和单面钢丝网的植入钢筋必须锚固可靠。钢丝网钢筋端部采用植筋技术植入原结构中。墙面钢丝网加固图见图5。

(3)走道独立砖柱采用外贴碳纤维片材加固,通过环向加强,提高纵向承载力,见图6。由于与传统的加固方法相比,碳纤维具有高强高效、自重轻、

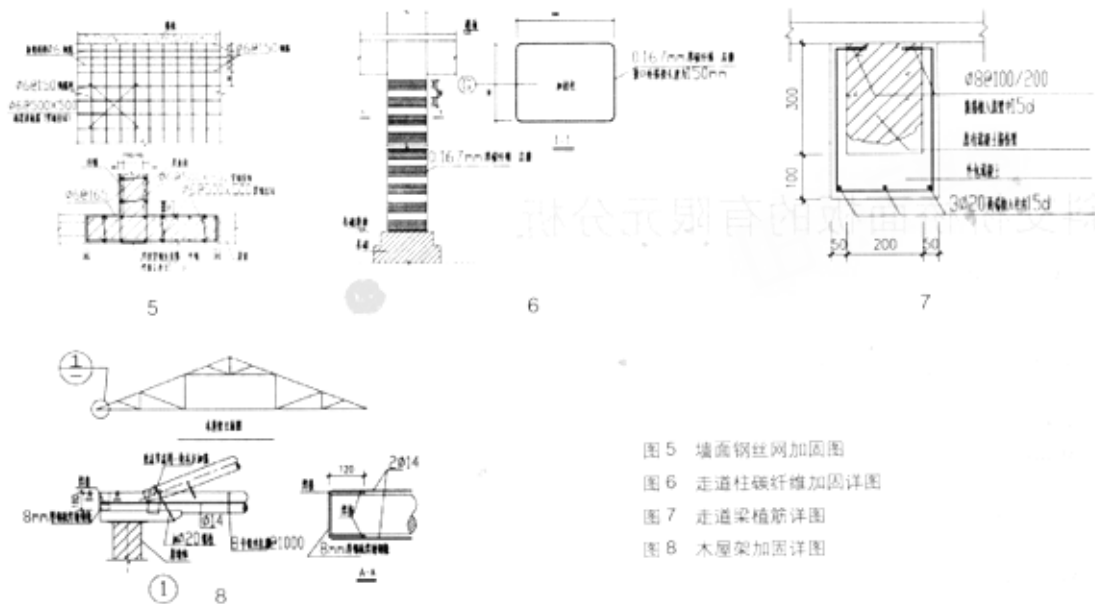


图5 墙面钢丝网加固图

图6 走道柱碳纤维加固详图

图7 走道梁植筋详图

图8 木屋架加固详图

厚度薄、施工方便、施工质量容易保证、耐久性和耐腐蚀性良好的优点,因此采用此法既可保持原建筑几个独立砖柱原貌又可保证质量。

(4)走道钢筋混凝土梁采用外包改性砼加大截面法加固。根据检测,由于走道钢筋混凝土梁老化严重,且本身截面比较小,采用此法比较合适。本工程新加混凝土钢筋与原结构混凝土采用植筋技术锚固,详图如图7所示。混凝土均采用C30改性混凝土,该混凝土中掺入占水泥重16%的GMA混凝土外加剂,为免振捣自流密实成型、无收缩、微膨胀混凝土,可保证混凝土新老结合面共同工作良好。

(5)2、3层楼室内现浇钢筋砼梁、板采用粘贴碳纤维片材加固。

(6)木屋架端节点加靴套和保险螺杆,屋架下弦采用两根 $\Phi 14$ 钢筋加固,钢筋中部采用法兰拧紧施加预应力。更换屋顶木基层与瓦屋面。图8为木屋架加固详图。

(7)对已经损坏的木楼板进行修复。

(8)鉴于历史原因及需保持建筑物的原貌,要使房屋结构满足抗震设

防的要求,难度较大,因此只能尽量在现有条件下对房屋的抗震性能进行改善。如在不影响保护要求和使用的情况下,在房屋薄弱处增设部分水平和斜向钢支撑,屋面增设圈梁,而对原墙体采用钢丝网加固对房屋的整体抗震性能也有较大的改善。

4 结语

天主教主教府经加固改造后,既保持了原貌,又达到了确保正常使用目标。在成功地修复这一历史性保护建筑的同时,也积累了一套加固改造保护性建筑的方法技术和经验。总结起来,有以下几点体会。

(1)保护性建筑一般有几十到上百年的历史,结构老化明显,问题较多,且往往资料不全,而对其的检测、加固要求又较高,因此必须从项目一开始,就进行整体规划,在全面检测的基础上进行设计和施工,使整个改造过程有机的联系为一整体。

(2)保护性建筑的结构有其自身的特点,检测及加固改造时应充分考虑原结构的现状和受力特性及保护范围和要求。检测、加固时应考虑选择技术

上可行、施工方便、经济合理、不损坏原结构、不影响外观的方法,达到改造目的和要求。

(3)对保护性建筑的检测和加固应尽可能地保留原有构件,应广泛采用新技术、新工艺,且在方法的选择上要灵活多样。

总之,在实际操作过程中,历史性保护建筑的检测、加固由于其本身的特殊性,存在着许多的问题和矛盾,需要进一步的研究和探索,以使其更好的发挥功能、延长寿命。

作者单位:湖南大学土木工程学院

参考文献:

- 1.《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)
- 2.《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)
- 3.《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)
- 4.《混凝土结构加固技术规范》(CECS25:90)
- 5.《超声-回弹综合法检测混凝土强度技术规程》(ECS02:88)
- 6.《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T50315-2000)
- 7.《民用建筑可靠性鉴定标准》(GB50292-1999)

长沙市天主教主教府检测鉴定及加固设计

作者: [卜良桃](#), [毛晶晶](#)
作者单位: [湖南大学土木工程学院](#)
刊名: [中外建筑](#)
英文刊名: [CHINESE AND OVERSEAS ARCHITECTURE](#)
年, 卷(期): 2004, "" (3)
被引用次数: 0次

参考文献(7条)

1. GB 50009-2001. [建筑结构荷载规范](#) 2002
2. GB50007-2002. [建筑地基基础设计规范](#) 2002
3. GB50010-2002. [混凝土结构设计规范](#) 2002
4. CECS25:1990. [混凝土结构加固技术规范](#) 1990
5. CECS02:1988. [超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程](#) 1990
6. GB/T50315-2000. [砌体工程现场检测技术标准](#) 2000
7. GB50292-1999. [民用建筑可靠性鉴定标准](#) 1999

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwjz200403049.aspx

授权使用: 广东商学院图书馆(gdsxy), 授权号: ed4982f6-ddca-46b4-a429-9e4d00f31a83

下载时间: 2010年12月15日