

文章编号:1009-6825(2012)22-0049-02

谈混凝土结构加固方法的优缺点

于 荣^{1,2}

(1. 兰州理工大学土木工程学院,甘肃 兰州 730050; 2. 青海大学土木工程学院,青海 西宁 810016)

摘要:通过对现阶段混凝土结构加固与改造的现状分析,对混凝土加固与改造中的一些方法进行了探讨,总结出了各种加固方法的适用范围及其优缺点,为加固改造方案选择提供了方便。

关键词:混凝土结构 结构加固 直接加固 间接加固

中图分类号:TU746.3

文献标识码:A

1 概述

建筑结构在自然灾害和使用环境的作用下会造成不同程度的损坏,影响其耐久性和使用功能。因此,需要对结构进行正确的检测与评价,并在此基础上进行维修加固,使其满足相应安全性和使用功能的要求。以设计基准期推算,大多数已有混凝土工程结构正处于维修加固改造高峰期。因此,我国的工程建设也进入到了维修与加固同等重要的阶段。全国范围内建筑物的维护、改造和加固技术的应用得到了迅速发展,形成了一个新兴的学科领域。国内企业加固改造工程日益增多。主要加固工程在以下几个方面:

- 1) 随着混凝土结构使用年限的增加,老化的混凝土结构需要加固;
- 2) 由于现有混凝土结构存在着未抗震设防或抗震能力不足,不满足现行相关规范的问题,需要进行抗震加固;
- 3) 旧建筑物由于使用功能的扩展或改变需要进行改造和加固,以节约投资;
- 4) 历史建筑承载着许多的历史和人文信息且有着重要的研究价值,需要进行修复和加固,所以混凝土结构加固的发展前景广阔。

本文介绍了现阶段混凝土结构加固种类特点和常用的加固方法。结合施工过程,分析了加固方法的优缺点,并进行对比,对具体施工有很好的指导意义和参考价值。

2 混凝土结构的加固特点及种类

2.1 混凝土结构的加固特点

混凝土结构有其自身的特点,其加固方法不仅有所有加固技

根据验算结果该工程加筋土布置方案为:筋材等间距布置,垂直间距取 0.3 m,加筋不等长度布置,加筋长度为 11.0 m~17.0 m;筋带布设剖面图及筋带与墙体的拉环大样如图 2,图 3 所示。

4 结语

术的共同性,还有自身的一些特殊性:

1) 混凝土结构加固要受到原建筑设计的制约。由于加固是在已有的结构上进行的加固改造,因此,在进行加固设计时会受到各方面因素的制约。比如截面形式、尺寸等。要求设计者根据需加固构件的现场条件和检测结果提出合理的加固方案并与施工紧密配合,相互协调,达到安全、合理、经济、适用的目的。

2) 需加固的混凝土结构是已有的结构,并且在受到各种荷载作用下结构已经产生不同程度的变形,产生了应变;在进行加固以后两者共同受力但是加固材料的应变是从零开始的,存在二次受力的情况;并且新旧两部分材料存在着应变滞后的现象,同时也就有压力滞后的现象,从而造成新增的加固材料的功能不能够得到完全充分地发挥,就达不到预期的加固目的。

3) 在结构设计中为了保证结构有良好的受力和工作性能,各种结构计算方法对于梁、柱的刚度比有一定的要求。因此,在进行基本构件的加固时,不能只考虑局部受损构件的加固设计,而是应该进行整体结构工作性能的考虑,保证结构的薄弱部位不会发生变化从而产生安全隐患。

2.2 混凝土结构的加固种类

混凝土结构加固改造的发展过程和混凝土结构的基本设计理论和方法、新型的加固材料和新的施工技术的发展有着不可分割的关系。目前,混凝土结构的加固方法主要分为两大类,分别为:直接加固方法和间接加固方法。

2.2.1 直接加固方法

1) 增大截面加固法。

通过增大原有构件的截面面积或加配钢筋,以达到提高其承

该工程于 2010 年 8 月建成,投入使用一年多,未出现质量问题。本项目的实施不仅成功解决了该矿区面积紧凑、两侧村庄通行问题,而且节省了设置重力式挡土墙的造价,可为今后同类项目设计提供借鉴和参考。

On dormitory structural design integrated with bridge and retaining walls

WANG Pu-hui

(Shanxi Communications Planning and Survey Design Institute, Taiyuan 030012, China)

Abstract: Combining with factual engineering examples, the paper introduces the special structural design features of the structure integrated with the retaining walls, the bridge and dormitory, points out the structure is the optimal design method which can save construction cost, beautify the environment, solve the problems of large height difference, the compact coverage, and traffic retardation, so it can provide reference for future similar program design.

Key words: reinforced retaining wall, bridge, dormitory, structural design

收稿日期:2012-05-10

作者简介:于 荣(1979-),女,在读工程硕士,讲师

载力和构件刚度,或改变其自振频率的一种直接加固方法。

2) 置换混凝土加固法。

通过将原构件的混凝土剔除置换成较高强度的混凝土,从而增大其承载力的一种方法。

3) 外粘型钢加固法。

对于钢筋混凝土的梁和柱外包扁钢、型钢焊成构架并灌注进结构胶粘剂,从而达到整体受力,共同约束原结构构件要求的一种加固方法。

4) 外粘钢板加固法。

通过混凝土结构的外部粘贴钢板提高结构或构件的承载力,同时也提高了结构构件的刚度,减小其在使用荷载作用下的变形性能。

5) 粘贴纤维复合材料加固法。

利用结构胶将纤维复合材料粘贴到结构构件的表面,通过纤维复合材料和构件的共同作用从而达到增加原构件承载力和延性的目的。

6) 绕丝加固法。

通过缠绕退火钢丝使被加固的受压构件混凝土受到约束作用,从而提高其极限承载力和延性的一种直接加固法。

7) 高强钢丝绳网片—复合砂浆外层加固法。

在被加固结构、构件结构层外表面加设钢丝绳(高强度不锈钢钢丝绳或高强镀锌钢丝绳)制作的网,然后用喷射法或人工涂压法喷

涂聚合物砂浆外层的一种加固方法。

2.2.2 间接加固方法

1) 预应力加固法。

通过施加体外预应力改善或调整原结构或构件的受力情况的一种间接加固法。

2) 增设支点加固法。

是用增设支承点来减少结构计算跨度,达到减小结构内力和提高其承载能力的加固方法。

3 施工过程中应注意的加固方法的优缺点

建筑施工质量的好坏决定着建筑物的质量是否合格,施工过程是建筑物从设计到使用中的最关键的一个环节。所以在加固过程中应注意加固方法的适用范围、加固方法的优缺点,特别是高度关注加固方法的缺点,在施工中显得尤为重要。加固方法优缺点比较见表1。

由于结构加固是在已有的结构上进行加固设计和施工,在选择加固方案时应考虑每一种方案的优缺点,所采用的方法会受到原结构实际受力与变形情况的制约。因此要求在进行加固设计和施工时应认真勘查现场,了解原结构的实际情况,包含结构中水、暖、电管道的敷设情况并考虑结构后续的使用要求,依据相关规范对比各种加固方法的优缺点,提出安全、可靠的加固方案。

表1 结构加固方法的优缺点比较

加固方法	适用范围	优点	缺点	
接法	增大截面加固法	梁、板、柱、墙一般构筑物	施工工艺简单;适应性强	现场湿作业大,养护期长,占用建筑空间较多
	置换混凝土加固法	混凝土强度偏低或有缺陷的梁、柱	施工方法简单,加固效果好;加固后构件恢复原貌	易伤及受力钢筋;现场施工的湿作业时间长
	外粘型钢加固法	梁、柱、桁架一般构筑物	显著提高结构构件承载力;不太影响使用空间;施工简单且湿作业少	加固费用高,对使用环境温度有限制
	外粘钢板加固法	受弯及受压构件	施工工期短;几乎不影响构件外形和使用空间	钢板需做防锈;对使用环境温度有限制;弧形构件表面的粘贴不易吻合
	粘贴纤维复合材料加固法	受弯及受压构件	轻质高强;适应曲面形状混凝土的粘贴要求;耐腐蚀,耐潮湿;施工便捷	对使用环境温度有限制;需作特别的防护处理
	绕丝加固法	受压构件	外形尺寸变化不大;构件加固后增加自重较少	对矩形截面构件承载力提高不显著;适用范围较小
	高强钢丝绳网片—复合砂浆外层加固法	受弯构件及大偏心受拉构件	原构件的修补和界面处理简单;网片受力性能好;采用合适材料还可耐腐蚀介质	对复合砂浆的性能和施工质量要求高;造价高
接法	预应力加固法	大跨度结构,高应力、应变状态下的大型结构	降低原结构应力水平;具有加固和卸荷的效果	不用于温度在60℃以上环境;不宜用于混凝土收缩徐变大的结构;加固后对原结构外观有一定影响
	增设支点加固法	梁、板、桁架、网架	受力明确、简便可靠,且易拆卸、恢复	显著影响使用空间

4 结语

随着我国经济建设的发展,大量的混凝土结构由于老化,使用的不合理、结构使用功能的改变或者调整等不同的原因,需要进行不同程度的结构加固改造。因此结构加固行业将会在未来有一个较大的发展空间。

参考文献:

[1] GB 50367-2006 混凝土结构加固设计规范[S].

[2] 吕西林. 建筑结构加固设计[M]. 上海: 科学出版社, 2001.

[3] 张敬书, 潘宝玉. 现行抗震加固方法及发展趋势[J]. 工程抗震与加固改造, 2005(1): 56-62.

[4] 鲍安红. 黏贴加固混凝土梁的剥离研究[D]. 重庆: 重庆大学博士论文, 2005.

[5] 于荣. 混凝土结构裂缝的成因与控制[J]. 山西建筑, 2009, 35(10): 70-71.

On advantages and disadvantages of consolidation methods for concrete structures

YU Rong^{1,2}

(1. Civil Engineering College, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China;

2. Civil Engineering College, Qinghai University, Xining 810016, China)

Abstract: The study has the current analysis of the consolidation and reconstruction of the concrete structure, explores the methods for the concrete consolidation and reconstruction, and sums up the applied scopes of these consolidation methods, their advantages and disadvantages, so as to provide the convenience for the selection of the consolidation and reconstruction scheme.

Key words: concrete structure, structural consolidation, direct consolidation, indirect consolidation