

文章编号: 1005-0523(2000) 03-0006-03

混凝土框架结构钢筋受腐蚀的检测分析

徐海燕, 欧 辉

(华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 根据一框架结构的现场测试和室内试验资料分析, 对该受到较严重腐蚀框架结构的钢筋、混凝土及梁柱整体进行了全面的评判, 并为该结构的加固处理提出了相应的方案^[1]。

关 键 词: 框架; 钢筋; 腐蚀

中图分类号: TU 375.4

文献标识码: A

0 引 言

江西氨厂原重碱车间是一栋 6 层钢筋混凝土框架结构, 建成于 90 年代, 生产四五年后停产, 闲置二三年^[1]。1999 年考虑改造, 用于其它化工产品的生产^[1]。发现该结构的某些构件混凝土爆裂, 钢筋严重锈蚀, 一层层脱落^[1]。最严重的部位原 $\varnothing 25$ 钢筋几乎锈蚀殆尽^[1]。为了解该建筑结构的整体现状, 并为结构构件的加固提供准确的资料, 对该建筑结构进行了全面检测^[1]。

1 建筑结构形式

该楼 L~P 轴线为 5 层, P~Q 轴线为 6 层, 楼层层高 4.5 m^[1]。P~Q 轴线从底层到 6 层楼板上开有 4 个洞口, 用以安装从底到顶的反应釜^[1]。L~P 轴线 5 楼楼面无楼板^[1]。建筑平面和剖面形式见图 1^[1]。

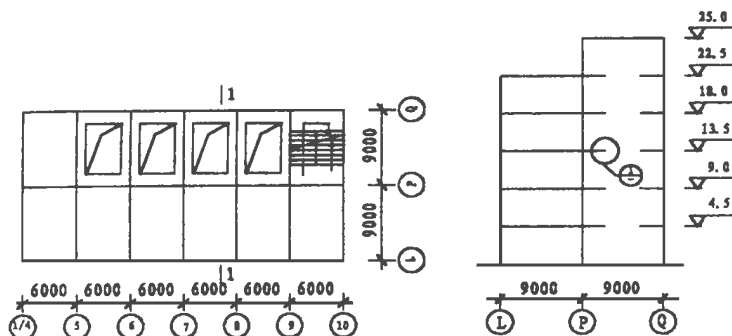


图 1 建筑平面及建筑剖面示意图

收稿日期: 2000-01-06; 修订日期: 2000-06-14

作者简介: 徐海燕(1955-), 男, 吉林怀德人, 华东交通大学副教授, 工学硕士。

该建筑结构,楼面为主次梁的现浇肋形楼盖^[13] $L \sim P$ 轴线范围内的 2 根次梁大体按 $l/3$ 布置, $P \sim Q$ 轴线洞口边布置次梁^[13]参见图 2、3^[13]根据楼面的工作状况生产期间楼面荷载不大^[13]

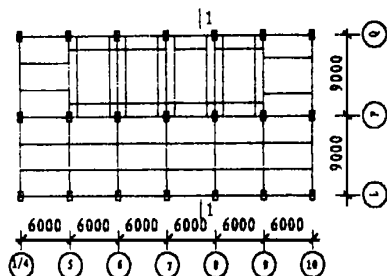


图2 结构平面

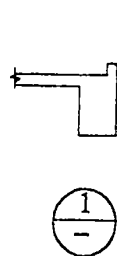


图3 节点大样

2 构件表面情况及破损状态

1) 表面情况 建筑主次梁未做外粉刷,但所有梁的外表面均涂抹了一层防腐胶¹⁹。中柱下部 1.0 m 左右做了 10 mm 厚水泥砂浆外粉刷,上面部分涂抹了防腐胶;边柱外侧为水刷石面层,未作防腐处理,内侧也涂抹了防腐胶¹⁹。楼梯的下部为大白粉刷¹⁹。

2) 构件破损状态 整个结构在 $P \sim Q$ 轴线范围内,洞口周围次梁破损严重,梁外侧混凝土大量脱落,钢筋已严重锈蚀,梁的上面部分又较下部严重^[13]。 $L \sim P$ 跨内楼的 2 根次梁上原放置有较重的设备,这 2 根梁的跨中下部混凝土沿纵向爆裂,裂缝处钢筋严重锈蚀¹⁹。楼梯间各层的楼梯梁和平台梁跨中部位混凝土沿纵向有严重的裂缝,裂缝最宽处达到 5~6 mm¹⁹。但结构的框架梁和其它次梁状况良好¹⁹。整个结构中柱基本完好¹⁹。框架柱下面几层基本完好,但 4、5 层边柱的外侧节点上下出现了很宽的竖向裂缝(最宽处近 4~5 mm),外粉刷爆裂脱落¹⁹。

3 结构计算与测试分析

1) 结构计算 用结构计算软件计算原结构梁柱的内力,根据所算内力对梁柱进行分析,原结构在使用阶段混凝土梁柱均处于带裂缝工作状态¹⁹。大部分楼面梁的内力都不大,计算裂缝宽度与规范允许值(0.2 mm)相比远小于规范设计要求值¹⁹。仅有四楼 $L \sim P$ 轴线处的两根次梁及楼梯部分的梁弯矩较大,计算裂缝宽度超过规范允许值(0.241 mm)¹⁹。中柱轴力较大,弯矩较小¹⁹。边柱三楼以下轴力较大,弯矩较小,属于小偏心受压,基本处于全截面受压¹⁹。边柱四~五楼柱端部位弯矩增大而轴力却明显的减小,柱中一侧受拉且计算拉应力大于混凝土的抗拉强度,混凝土已经开裂,计算裂缝宽度普遍较大(0.192 mm)¹⁹。

2) 测试与试验 在现场观测的基础上,对不同破坏状况、不同楼层、不同轴线的梁柱作了混凝土取芯试验(18组)¹⁹。按钻芯法检测混凝土强度技术规程要求所对取混凝土芯样做了力学和化学试验分析¹⁹。通过对所取混凝土圆柱体芯样的抗压强度试验,得到现有结构混凝土强度¹⁹。各构件的混凝土强度均高于原设计值(200#和250#),某些高于原设计值70%以上¹⁹。从混凝土芯样的氯离子渗透深度试验得到,氯离子在混凝土梁柱内的渗透深度都很小¹⁹。另一方面,从

取芯现场情况也看到,表面混凝土未受损处取芯切割到的箍筋没有任何腐蚀¹⁹.

3) 腐蚀分析 重碱生产车间生产原料为工业用盐,氯离子含量极大,对钢材的腐蚀非常厉害,现场看到设备管道等都已严重腐蚀,许多管道甚至已完全被腐蚀掉了¹⁹.结构构件内的的钢筋在如此短的时间内产生如此严重的腐蚀,氯离子是主要影响因素¹⁹.检测分析认为,由于氯离子在未开裂构件上的混凝土渗透深度很小,因而氯离子通过混凝土的直接渗透引起对钢筋腐蚀的影响是可以排除的¹⁹.可以认为,氯离子对结构构件内钢筋的影响,主要是构件表面初始的损坏或荷载作用下混凝土的初始裂缝,使氯离子侵入混凝土内部达到钢筋表面而引起¹⁹ $p \sim Q$ 轴线洞口边次梁梁边翻起(见图 3),建筑物在使用过程中梁边凸起部位混凝土被碰坏,钢筋外露,使得钢筋锈蚀¹⁹.钢筋锈蚀又致使体积膨胀,造成混凝土爆裂,加剧了钢筋的锈蚀¹⁹.设备搁置的次梁、楼梯梁及四、五楼的边柱则是因为构件上混凝土的初始裂缝较大,氯离子侵入到钢筋,造成钢筋锈蚀,使构件混凝土产生顺着钢筋沿构件纵向扩展的裂缝¹⁹.

4 加固措施

尽管该建筑结构的部分构件钢筋已严重腐蚀,但根据所做的检测分析可以认为,该结构的整体基本上仍然可靠,只要外表未破损的构件其混凝土和钢筋仍然处于良好的状态¹⁹.在新的工作状况下,构件不会产生新的腐蚀,且能满足使用的要求¹⁹.因而只需对混凝土已开裂钢筋已锈蚀构件的破损部位进行局部加固处理¹⁹.

[参 考 文 献]

- [1] GBJ89, 钢筋混凝土设计规范[S].
- [2] 钻芯法检测混凝土强度技术规程[M]. 北京: 中国建筑出版社, 1991¹⁹.
- [3] 混凝土结构设计基本原理[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1997¹⁹.

Corroded Framework Structure Inspect and Analysis

XU Hai-yan, OU Hui

(School of Civil Engineering and Architecture , East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: In this paper, the strength and corrosion of a corroded structure was judged, according to the inspecting and testing information. The reinforced plan was given for the framework structure.

Keywords: framework; steel; corrosion