

某高层住宅楼混凝土构件强度不足的处理

陈禄文

江西建工第一建筑有限责任公司 江西南昌 330001

摘 要：某高层住宅楼主体结构混凝土浇筑成型后实体检测，发现 10 层楼混凝土框架剪力墙、柱子外观质量差，强度低，影响结构安全性。针对存在的质量问题进行处理。

关键词：钢筋混凝土；强度；质量缺陷；处理；H 型钢撑

1 工程概况

某小区有 32 栋高层住宅楼，建筑面积 26 万平方米，地下 2 层，地上有 28 层，板厚 100mm，±0.000 以上层高为 3m。地下混凝土标号为 C40P6，6-12 层混

凝土标号为 C35。采用商品混凝土浇筑成型。剪力墙 Q1、Q2 的截面尺寸为 250mm×2000mm，楼层框架梁截面尺寸为 250mm×450mm，柱子 KZ1、KZ2、KZ3 截面尺寸为 500mm×500mm。

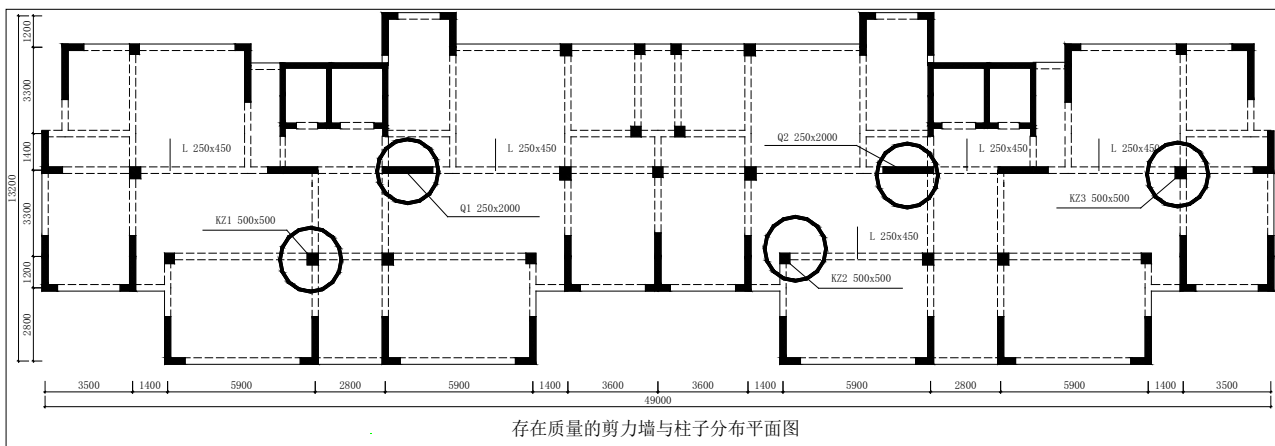


图 1 存在质量的剪力墙与柱子分布平面图

2 存在的质量缺陷及原因分析

2.1 混凝土配合比

结构设计 6-12 层混凝土标号为 C35，采用泵送商品混

凝土。混凝土混凝土设计与施工调整后的配合比如下表所示，该楼层施工方量为 175m³。施工现场见证取样同条件与标养混凝土试件抗压强度检测报告结论符合要求。

表 1 混凝土混凝土设计与施工调整后的配合比参数表

材料名称	水泥 R42.5	粉煤灰	砂	卵石	水	外加剂	
设计配合比 每 m ³ 用料 (kg)	358	89	630	1155	175	减水剂	6.90
施工调整后 每 m ³ 用料 (kg)	砂含水率：4.7%				石子含水率：2.3%		
	358	89	660	1182	119	减水剂	6.90

2.2 施工情况

在第 10 层模板制作支模施工时，对模板底守口与拼缝处进行了密封处理。该施工项目部为赶工期浇筑过程中遇大雨，施工单位未能采取应急有效措施或终止作业。

2.3 存在的质量缺陷

该楼栋主体结构混凝土成型完后对主体结构进行实检测。检测至第 10 层时，发现 2 处剪力墙 Q1、Q2 及 3 根柱子 KZ1、KZ2、KZ3 强度不符合要求，现场回弹仪测得该构件局部强度值为 15-23Mpa。其余同批次混凝土浇筑的剪力

墙、柱子、梁板强度符合要求。

从结构外观感来看,表面泛白,起砂,酥松、松散粉末状,混凝土粘结力差,局部用手指轻搓灰砂,灰砂即可剥离粗骨料,详见下现场外观特征图。用脚搓板面,楼版面起砂。

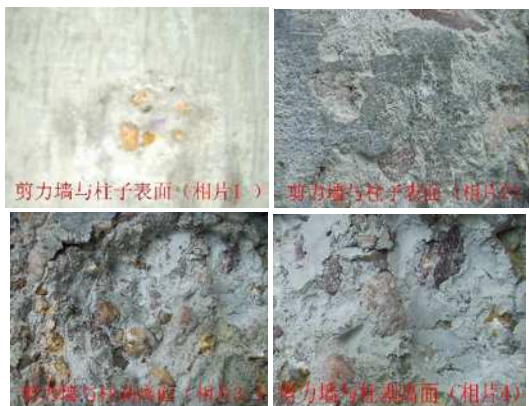


图 1 外观特征

2.4 引起质量缺陷的原因

板、梁上的湿模水汇集到柱子及剪力墙内,在模板拼缝较严密且下部未能设排水清扫口。混凝土搅拌站的骨料是露天存放,在雨天随着下雨量的增加,骨料内的含水率也随着增大,导致混凝土的水灰比加大。施工区间雨水也汇集到柱子及剪力墙内。柱子及剪力墙内部大量积水较多,雨天无形加大了水灰比,混凝土再次经现场与雨天模内积水混合振捣,无疑对混凝土的强度大打折扣。

3 混凝土强度不足的处理

3.1 剪力墙处的质量缺陷处理

对 Q1、Q2 剪力墙周边建筑材料及垃圾进行清理干净。在 Q1、Q2 剪力墙对称的长度方向上以每 400mm 弹一条竖直的墨线,分成 5 等份,并在混凝土表面用记号笔对称编好号,如下剪力墙处理顺序示意图所示。用手提式电动切割机沿弹出的墨线切一条深度为 10mm 的线槽。用手提式冲击钻清除第①标识范围内的低强度混凝土区块。过程中应注意不得超过了①区块所切割线槽范围之外,以免造成上部成型构件开裂或安全事故,对构件钢筋表面握裹的混凝土清理时,应保护好钢筋。清理混凝土渣,并冲洗干净。在内增设暗柱,用 4 根 $\Phi 14$ 热轧三级钢,用 $\Phi 8@100$ 作箍筋绑扎好,并整理好剪力墙的竖向与水平钢筋。支设模板,锁牢。用粒径不超过 20mm 的碎石 C45 混凝土浇筑,采用小型插入式振动棒或附着式振捣密实,并经养护。强度达 100% 后以同样的方式进行剪力墙第②区块的施工。强度达 100% 后,以同样

的方式进行剪力墙第③区块的施工。在进行到剪力墙第④区块的施工和后面的第⑤区块的施工时,不再增设暗柱。施工过程中,可对碎石混凝土掺用早强剂。

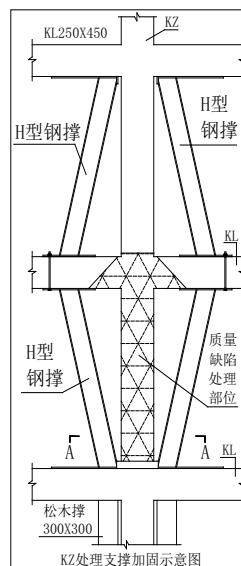


图 2 KZ 处理支撑加固图

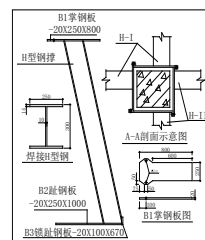


图 3 支撑型钢及节点图

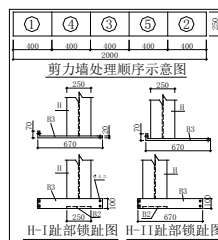


图 4 支撑锁趾及剪力墙处理顺序图

3.2 框架柱的质量缺陷处理

采用正、倒“木”字方式的 H 型钢撑把上部的荷载进行传递到下层框架柱,如 KZ 处理支撑加固示意图所示。上层正“木”左右或前后的 H 型钢撑(尺寸见大样图示)与下层倒“木”左右或前后的 H 型钢撑上下一一对应的两掌钢板采用对接螺杆固定死。倒“木”趾部用 M20 高强螺栓一一栓紧形成一闭合钢方框,传递上部加空柱的荷载,相对集中的传入下层柱子中。在倒“木”支撑的下一层(9

层),上部梁传力至该柱子,对应梁下距该柱周边的 50mm 处均及 300mm×300mm 的松木顶紧处理,使上部荷载更好的传递下去。下卧楼层据柱子上部荷载的大小一直加设 300mm×300mm 的松木到底板处。同时该柱区域各柱距范围内均用间距 800mm,步距 1200mm 的盘扣式钢管钢手架加上、下 U 型顶托加固处理,下层楼对应柱间范围内加设均用间距 800mm,步距 1200mm 的盘扣式钢管钢手架加上、下 U 型顶托加固处理。解决了局部临时加固验收后,在 11 层以上该柱子区域内进行标记,专人进行沉降观测等。对该柱子的混凝土凿除,过程中不得采用重型设备进行凿除作业,柱头与梁交接处,梁端距柱根部边 50mm 向梁方向以 45 度角清除混凝土。在清理柱筋表面混凝土时,不得有损受力筋。用水冲洗干净内容砼渣。在柱上端与各梁交接处,在柱子的每边增设 3 根同柱子主筋的“7”字筋,进入梁底端部长度不少于 150mm,进入柱子对边下锚长度 300mm,柱子全高加密箍筋。加设好保护块后进行检查封模板,在 11 楼层面柱角处支设倒锥模台口进行混凝土。浇水湿润模板,后塞住模板底部流水小口。采用粒径不超过 20mm 的碎石 C45 混凝土浇筑,采用小型插入式振动棒或附着式振捣密实。混凝土浇筑应高出 11 楼层地面倒锥模台颈口上方 300mm,并经养护。强度达 75% 后对高出 11 楼层地面倒锥模台颈口上方 300mm 的多余混凝土进行凿除,并清理浮渣湿润水泥砂浆收面。强度达 100% 后对临时加固的 H 型钢撑、松木撑进行拆除。

4 结语

在建筑行业中,有时难免会因某些因素造成混凝土强度不足,有些经设计人员复核还能满足结构安全要求,有些则不能。而这些不能安全承担结构设计荷载的混凝土处理是很麻烦与棘手的事。有的减层、有的炸楼重做、有的采用高强性能材料处理,不但费用高昂,还带来工期延缓等等一系列问题。该楼层局部存在的混凝土质量缺陷,采用上述技术处理措施,经原设计复核同意并组织专家论证通过后处理。实施全过程监测未出现上部结构下沉、倾斜及裂缝,无安全事故,处理后经现场检测满足强度、设计要求,整体效果良好,该技术处理可行,经济合理。

参考文献:

[1] 国振喜. 简明钢筋混凝土结构构造手册(第 2 版)[M]. 北京:机械工业出版社,2004.

[2] 浙江大学. 建筑结构静力计算实用手册[M]. 北京:中国工业出版社,2009.

[3] 《建筑施工手册(第四版缩印本)》[M]. 北京:中国工业出版社,2003.

[4] 马瑞强主编. 建筑工程施工临时结构设计指南[M]. 北京:人民交通出版社,2008.

[5] 江正荣. 建筑施工计算手册[M]. 北京:中国工业出版社,2001.

[6] 臧耀帅,杨秀香. 图解<施工脚手架通用规范>:GB 55023-2022[S]. 北京:中国工业出版社,2024.

[7] 唐业清. 建筑物改造与病害处理[M]. 北京:中国工业出版社,2000.

[8] 中华人民共和国住房和城乡建设部主编(部门). 混凝土结构工程施工质量验收规范:GB50204-2015[S]. 北京:中国工业出版社,2014.

[9] 中华人民共和国住房和城乡建设部主编(部门). 建筑结构荷载规范:GB50009-2012[S]. 北京:中国工业出版社,2012.

[10] 中华人民共和国住房和城乡建设部主编(部门). 钢结构通用规范:GB 55006-2021[S]. 北京:中国工业出版社,2021.

[11] 中华人民共和国住房和城乡建设部主编(部门). 工程结构通用规范:GB 55001-2021[S]. 北京:中国工业出版社,2021.

[12] 中华人民共和国住房和城乡建设部主编(部门). 混凝土结构通用规范:GB 55008-2021[S]. 北京:中国工业出版社,2021.

[13] 中华人民共和国住房和城乡建设部主编(部门). 既有建筑维护与改造通用规范:GB 55022-2021[S]. 北京:中国工业出版社,2021.

[14] 中华人民共和国住房和城乡建设部主编(部门).《钢结构设计标准》:GB50017-2017[S]. 北京:中国工业出版社,2017.

[15] 中华人民共和国住房和城乡建设部主编(部门). 钢结构工程施工质量验收标准:GB50205-2020[S]. 北京:中国工业出版社,2020.

作者简介:陈禄文(1980—),男,汉族,江西,本科,江西建工第一建筑有限责任公司,高级工程师,土木工程。