

CONGYE TIXING

YUBAN HUNNINGTU ZHILIANG SHIGU

100 LI

从业提醒

——预拌混凝土质量事故

100例

中国商品混凝土行业企业专家委员会 ○ 组织编写
孙继成 ○ 主 编

中国建材工业出版社

从业提醒——预拌混凝土 质量事故 100 例

中国商品混凝土行业企业专家委员会 组织编写
孙继成 主 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

从业提醒:预拌混凝土质量事故 100 例/中国商品混凝土行业企业专家委员会组织编写. —北京:中国建材工业出版社, 2012. 10

ISBN 978-7-5160-0025-0

I. ①从… II. ①中… III. ①预搅拌混凝土—工程质量事故—案例 IV. ①TU528. 52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 235515 号

内 容 简 介

本书分为混凝土原材料、混凝土生产、混凝土施工和其他四个章节,以一个个生动的案例来分析预拌混凝土质量事故发生的原因、处理结果和预防措施。书中配有许多真实的图片、数据表格以使问题更加清晰明了。

本书内容丰富,涉及面广,理论与实际紧密结合,可为混凝土行业从业人员提供大量的已发生事故信息和预防经验,以避免更多质量事故的发生。

从业提醒——预拌混凝土质量事故 100 例

中国商品混凝土行业企业专家委员会 组织编写

孙继成 主编

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:16.75

字 数:314 千字

版 次:2012 年 10 月第 1 版

印 次:2012 年 10 月第 1 次

定 价:58.00 元

本社网址:www.jcbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

从业提醒——预拌混凝土质量事故 100 例

中国商品混凝土行业企业专家委员会
组织编写

主 编:孙继成

副主编:潘亚宏 陈向锋

编 委:(按姓氏拼音排序)

常玉斌	从 敬	戴会生	邓仁东	邓兴才	邸中新	董欣伟
范孟岭	冯存清	高国成	耿加会	巩建飞	郭慧筠	韩军卫
胡华富	胡紫日	黄清林	季小兵	贾文学	蒋长清	蒋 伟
雷燕团	李 靖	李文成	刘登贤	刘 军	刘 凯	刘世涛
刘雪健	刘振江	龙 宇	陆 健	陆总兵	马 安	马永胜
莫庆瑗	彭宏敏	盛薪铭	石从黎	宋 笑	孙鑫义	唐天佼
王 健	王 军	王永遼	王 跃	闻宝联	夏 威	肖文凤
肖钊哲	杨 洁	杨绍林	杨世华	杨文杰	于 震	张本强
张彩霞	张国建	张景发	张全贵	张遂彩	张 伟	张意志
赵恒树	钟佳墙	周建梅	周英甫			

编 校:余春荣 宁 夏 周 伟 常海燕

发展出版传媒 服务经济建设

传播科技进步 满足社会需求

我们提供

图书出版、图书广告宣传、企业定制出版、团体用书、
会议培训、其他深度合作等优质、高效服务。

编辑部

010-88376510

图书广告

010-68361706

出版咨询

010-68343948

图书销售

010-68001605

jccbs@hotmail.com

www.jccbs.com.cn



中国建材工业出版社
China Building Materials Press

(版权专有，盗版必究。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。举报电话：010-68343948)

前 言

随着建筑市场对预拌混凝土需求的不断增加,我国预拌混凝土行业得到飞速发展,特别是近 10 年来,我国预拌混凝土企业数量和年生产量都呈两位数增长。预拌混凝土行业的发展,提升了建筑业工艺化的水平,提高了混凝土的质量与性能,加强了混凝土行业的管理水平。但是,在进步的同时,也带来了许多的问题。如市场准入门槛低,突出表现在不少企业规模小、数量多,缺乏技术革新能力。有的企业连必须配备的试验设备和技术人员都没有,只要能生产出混凝土就开工生产。部分地区混凝土行业缺乏规划和合理布局;缺乏产业政策的调控和引领;缺乏严格的产品出厂和产品质量把关;缺乏测试、检测的手段;缺乏监管、监控,加上不少预拌混凝土生产和施工人员缺乏技术培训,责任心不强,因此在全国各地频繁出现混凝土质量与施工事故。这些对预拌混凝土行业的可持续发展造成了不利影响,给预拌混凝土企业的管理人员和技术人员带来了很大的挑战,引起了行业内外的高度关注。

为此,中国商品混凝土行业企业专家委员会特组织相关专家、学者、从业技术人员共同编写《从业提醒——预拌混凝土质量事故 100 例》一书,其中绝大多数案例为他们的亲身经历。

本书分为混凝土原材料、混凝土生产、混凝土施工和其他四个章节,以一个生动的案例来分析预拌混凝土质量事故出现的原因,处理结果和预防措施。同时文中配有许多真实的图片、数据表格以使问题更加清晰明了。本书内容丰富,涉及面广,理论与实际紧密结合,可为混凝土行业从业人员提供大量的事故信息和预防经验,以避免更多质量事故的发生。

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,敬请读者予以指正。

编者
2012 年 9 月

目 录

第 1 篇 混凝土原材料栏	1
案例 1 聚羧酸减水剂对用水量敏感度的问题	2
案例 2 误将矿粉当水泥引发的质量事故	4
案例 3 外加剂与水泥的相容性差影响混凝土工作性探讨	8
案例 4 在冬季聚羧酸减水剂配制的大流动性混凝土的体积稳定性问题	13
案例 5 混凝土柱爆裂事故原因分析与预防	16
案例 6 石粉替代中砂在混凝土中使用引起的质量事故	17
案例 7 混凝土配合比及原材料不适当	19
案例 8 细骨料混仓造成的混凝土工程质量事故	21
案例 9 外加剂与水泥的适应性不好引起泌水问题	22
案例 10 骨料粒径过大导致堵泵现象	23
案例 11 新换外加剂前要确认其组分和性能	25
案例 12 商品混凝土坍落度损失异常分析	25
案例 13 使用高温水泥的混凝土泵送堵管	27
案例 14 混凝土膨胀剂使用中存在的问题及解决办法	28
案例 15 造成混凝土“冒泡”事故的原因分析	32
案例 16 商品混凝土的二次流化应采用高效减水剂不应采用泵送剂	38
案例 17 水泥质量不稳定引起混凝土大面积缓凝	40
案例 18 混凝土异常超缓凝原因分析及解决办法	44
案例 19 水泥质量不合格导致的梁板贯穿裂缝	48
案例 20 粉煤灰致使混凝土发泡膨胀	50
第 2 篇 混凝土生产栏	55
案例 21 混凝土箱梁拆模后表面混凝土剥落的质量缺陷	56
案例 22 混凝土配合比不合理造成强度不足	57
案例 23 商品混凝土三天未凝结事故分析及解决办法	59
案例 24 混凝土企业粉料筒仓混仓引起的质量事故	63
案例 25 外加剂超量引发的质量问题	63
案例 26 关于商品混凝土泵送剂引起的事故案例总结	65
案例 27 墙体表面局部混凝土胀裂现象	68

案例 28	海港码头横梁裂缝问题处理	71
案例 29	原材料误掺导致的混凝土凝结异常	77
案例 30	混凝土凝结时间延长的意外缓凝事故	79
案例 31	混凝土管理失控造成断桩事故	83
案例 32	混凝土拌合物和易性不合格引起的质量事故	84
案例 33	混凝土超长缓凝引发的强度不足事故	87
案例 34	搅拌站计量系统失准引发的质量事故	90
案例 35	成本控制不当引发的强度不足	92
案例 36	误将粉煤灰当水泥用引发的质量事故	94
案例 37	长沙市东方银座底板混凝土质量事故分析	97
案例 38	对混凝土缓凝事故的处理	99
案例 39	局部混凝土异常凝结	101
案例 40	水下灌注桩混凝土试块强度不足的原因与教训	103
案例 41	更换搅拌楼料仓原材料应防止误操作	106
案例 42	关于某搅拌站水泥仓内混有粉煤灰事件的调查报告	107
案例 43	商品混凝土不凝结现象的调查与分析	109
案例 44	混凝土分离机也可成为罪魁祸首	114
案例 45	桥梁承台大体积混凝土超时缓凝事故的分析与处理	115
案例 46	二次添加外加剂形成的超时缓凝现象	119
第 3 篇	混凝土施工栏	121
案例 47	大风高温条件下混凝土道路施工的质量问题	122
案例 48	新拌混凝土较长时间未浇筑继续泵送时和易性问题	127
案例 49	养护不当对混凝土楼面造成裂缝的案例分折	128
案例 50	冬季混凝土路面早期冻害事故	130
案例 51	地下室裂缝事故该谁负责?	133
案例 52	润管砂浆集中浇筑导致的结构薄弱区现象	138
案例 53	负一层地下车库结构柱露筋事故的分析与处理	140
案例 54	新浇混凝土保温不及时的案例分析及处理措施	143
案例 55	矩形钢柱混凝土顶升施工中钢柱变形问题	145
案例 56	某现浇混凝土楼板裂缝浅析	148
案例 57	地坪起砂的分析处理和预防	151
案例 58	灌注桩混凝土浇筑浆骨分层事故分析	153
案例 59	超时未浇筑的混凝土应报废处理	155
案例 60	混凝土在施工中堵管问题剖析	156
案例 61	关于混凝土试块抗压报告不合格的分析 and 预防措施	157

案例 62	预拌混凝土长墙体裂缝事故的控制处理措施及预防	160
案例 63	违反科学施工条件导致混凝土工程出现结构裂缝	164
案例 64	混凝土楼板开裂原因及防治措施	169
案例 65	石家庄污水处理厂事故	173
案例 66	地下室混凝土施工引起的开裂与对策	174
案例 67	强行浇筑接近初凝时间的混凝土导致的返工现象	179
案例 68	浅析商品混凝土常见开裂原因及防治措施	180
案例 69	“大跨度”梁板开裂案例原因调查和修补	182
案例 70	大面积浇灌混凝土楼面的穿透性裂缝事故	186
案例 71	水下灌注桩发生断桩事故的经验与教训	191
案例 72	高层建筑地下室混凝土墙体裂缝原因分析案例	193
案例 73	某高层楼板混凝土开裂原因分析及预防补救措施	197
案例 74	某框架楼顶板混凝土裂缝原因分析	199
案例 75	侧墙垂直状裂缝原因分析	202
案例 76	混凝土结构横梁裂缝责任判断	205
案例 77	楼板早期收缩裂缝的判断	206
案例 78	地下室墙体裂缝的成因分析与防治技术	208
案例 79	混凝土墙体表面局部强度不足的成因与处理	214
案例 80	现浇混凝土路面裂缝案例分析及处理措施	216
案例 81	混凝土地坪及道路防治办法	220
案例 82	地下墙体未养护导致混凝土强度偏低	223
案例 83	混凝土地面工程大面积暴皮脱落现象	223
案例 84	地下室墙体混凝土温差裂缝及其控制	225
第 4 篇 其他栏		227
案例 85	口头约定供货导致的质量事故	228
案例 86	钻芯检测不规范导致的混凝土强度偏低问题	230
案例 87	地下室墙板开裂成因分析及其防治	232
案例 88	金刚砂地坪起鼓脱层	235
案例 89	水泥路面混凝土橡皮泥现象	236
案例 90	混凝土方量结算纠纷案例及评析	237
案例 91	混凝土的凝结时间应以小时进行计算,不应以天数来计算	239
案例 92	冬期施工的实体检测应在满足 $600^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ 条件后进行	242
案例 93	如何正确认识和评定配合比基本相同的混凝土?	243
案例 94	不同结构部位混凝土能否合为一个检验批进行评定?	244
案例 95	不合格品控制程序缺失	247

案例 96 预拌混凝土路面翻砂、起粉 248

案例 97 预拌混凝土结算方式不同导致的亏方原因分析 250

案例 98 混凝土结构耐久性设计和预拌混凝土不符合有关标准要求 253

案例 99 施工单位为赶工期的无理要求应予以制止 254

案例 100 混凝土管理失控造成灌注桩报废事故 256

第 1 篇

混凝土原材料栏

案例 1 聚羧酸减水剂对用水量敏感度的问题

某搅拌站浇筑一重点工程, C40 泵送混凝土, 使用聚羧酸减水剂。在凌晨 1 点时, 工地泵工反映混凝土有点难以泵送, 打电话通知试验室调整, 试验室人员没有到现场了解情况, 也没有观察出机混凝土的状态, 到搅拌楼了解到生产用水量比正常用水量略低一点, 以为现场混凝土的坍落度小了, 就直接通知搅拌楼操作人员多加 8kg 水。凌晨 3 点施工结束, 在这段时间总共浇筑了 100 多方混凝土。早上 7 点, 施工方发现最后浇筑的混凝土的水泥浆全漏光了, 只剩下石子。最终处理的结果就是最后浇筑的 100 多方混凝土全部拆除。

最后查找原因, 晚上使用的砂石含水率偏高, 刚开始发觉料难泵的时候, 混凝土实际已经处于离析状态, 当时应该减少用水量, 而不是增加用水量, 最后导致混凝土比正常用水量多用 20kg 水。

1 原因分析

1.1 生产用原材料

水泥: 扬子 P · O 42.5;

聚羧酸系高性能减水剂: 常州某外加剂厂, 密度 1.152, 外加剂掺量 1.0%, 混凝土减水剂 27%;

脂肪族高效减水剂: 常州某外加剂厂, 密度 1.160, 外加剂掺量 1.3%, 混凝土减水剂 21%;

萘系高效减水剂: 常州某外加剂厂, 密度 1.193, 外加剂掺量 1.5%, 混凝土减水率 19%。

1.2 混凝土仪器

NDJ-1 型旋转式黏度计, 上海恒平科学仪器有限公司;

NJ-160 水泥净浆搅拌机, 无锡市建鼎建工仪器厂。

1.3 试验分析

图 1 和图 2 为三种不同外加剂的净浆流动度和相对应的黏度值, 净浆使用水泥为 300g。

从图 2 可以看出来, 在相同用水量的情况下, 萘系减水剂的黏度最大, 其次是脂肪族减水剂, 聚羧酸减水剂黏度最小。萘系在 110 g 水的时候, 黏度达到最

小,脂肪族减水剂在 105g 水的时候,黏度达到最小,而聚羧酸减水剂在 85 g 水的时候,黏度达到最小。

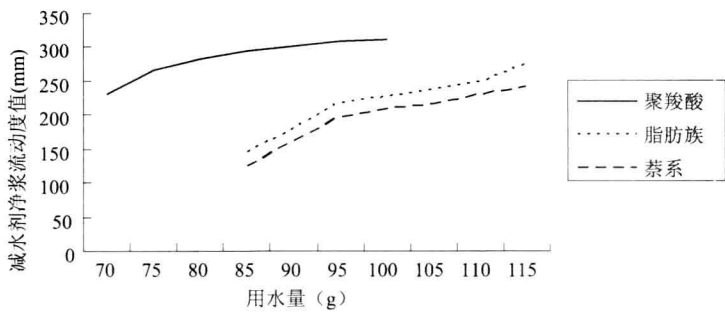


图 1 减水剂净浆流动度值

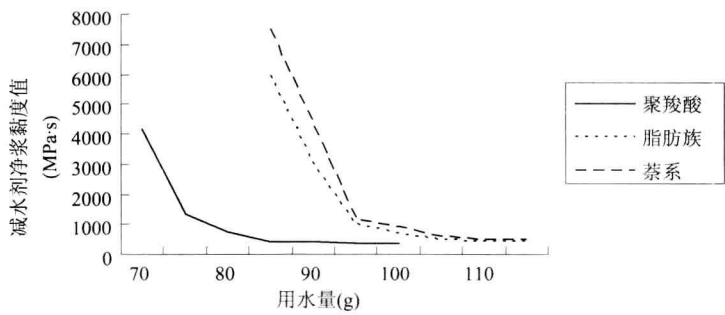


图 2 减水剂净浆黏度值

从对比数据可以看出来,聚羧酸减水剂对用水量很敏感,当用水量达到一定量时,水泥浆的黏度会急剧下降,最终的结果是混凝土内部水泥浆就会像水一样流光,只剩下石子。所以聚羧酸减水剂对生产控制非常严格,一旦超过 3kg 左右的用水量就能让混凝土处于离析状态,在生产的时候要随时观察砂石的含水率变化,及时调整生产用水量。

1.4 解决办法

商品混凝土搅拌站制备掺加聚羧酸系减水剂的混凝土拌合物时,对于原材料砂、石骨料中所含的水分,必须准确测量,并从总用水量中扣除,以杜绝因对砂、石骨料中所含水分检测不准而导致不良后果的现象发生。应严格按照试验室确定的最佳减水剂用量和用水量计量,切忌随意增加减水剂用量或用水量,以免所拌制的混凝土出现离析、泌水、板结、含气量增加等不良现象,影响混凝土正常的泵送施工和浇筑质量。

聚羧酸减水剂配制的混凝土的搅拌时间要延长,如果搅拌时间不够,聚羧酸减水剂在搅拌过程中便没有完全发挥,导致滞后发挥作用。混凝土出站时控制

的合适的坍落度和和易性,而到现场后坍落度会增大,和易性会变差。

因为聚羧酸减水剂掺量小,而且掺量对用水量特敏感,所以减水剂的计量一定要准确。为避免外加剂在计量过程中误差太大,建议使用较小的计量容器,减小冲程,或者将聚羧酸减水剂稀释后使用,在使用过程中要定期校核确保准确计量。

在相同强度等级的配比中,掺聚羧酸减水剂的砂率建议比掺高效减水剂的砂率提高 3%~4%,能提高新拌混凝土的体积稳定性,降低对水的敏感度。

选择聚羧酸类型的时候,尽量选用低减水高保坍类型,而不要选择高减水类型,因为减水率越低,对用水量越不敏感,而且坍落度损失小。

2 结论

由于聚羧酸减水剂被认为是一种高性能减水剂,人们总是期望其在应用中比传统的萘系高效减水剂更安全、更方便、更高效、适应能力更强,这要求施工单位、商品混凝土公司的技术人员必须完全熟练掌握聚羧酸减水剂的性能特点,只有这样才能保证优质工程的实现。

案例 2 误将矿粉当水泥引发的质量事故

××工程为 22 层框剪结构,当第八层钢筋绑扎完毕、模板支好等待浇筑混凝土时,建设、监理单位人员发现第六层部分剪力墙 C30 混凝土有严重的“麻面”现象。当时第六层混凝土的龄期已是 28d,分析混凝土的“麻面”原因是拆除模板时混凝土的强度较低被模板粘连所致。建设、监理单位人员进一步观察,发现有“麻面”现象的剪力墙的混凝土强度也普遍偏低。当时第六层顶板的 C30 混凝土模板尚未拆除,随即拆除第六层顶板的模板,无混凝土粘连模板现象,但与有“麻面”现象的剪力墙对应的部位的顶板混凝土的颜色明显呈现发绿色情况,其强度也明显高于剪力墙混凝土的强度。

1 原因分析

发现异常情况后,建设、监理、施工单位立即通知商品混凝土搅拌站查找原因,搅拌站从原材料、配合比、生产等过程仔细排查。

1.1 原材料

(1) 水泥

采用天瑞 P·O42.5 水泥,其主要性能见表 1。

表 1 天瑞 P·O42.5 水泥性能

标准稠度用水量(%)	安定性	凝结时间(min)		抗折强度(MPa)		抗压强度(MPa)	
		初凝	终凝	3d	28d	3d	28d
26.2	合格	155	205	4.8	8.2	28.6	51.1

(2)粉煤灰

采用禹州电厂的Ⅱ级 F 类粉煤灰,其性能见表 2。

表 2 粉煤灰的性能

细度(%)	需水量比(%)	烧失量(%)	SO ₃ 含量(%)	含水量(%)
18.0	95	2.82	2.06	0.1

(3)磨细矿渣粉

采用济钢的 S95 级磨细粒化高炉矿渣粉,其性能见表 3。

(4)外加剂

采用新郑某脂肪族缓凝高效减水剂,掺量 1.8%时其性能见表 4。

(5)细骨料

采用混合砂,其中机制砂占 70%,天然细砂占 30%,其性能见表 5。

表 3 磨细矿渣粉的性能

比表面积(m ² /kg)	活性指数(%)		流动度比(%)	Cl ⁻ 含量(%)	烧失量(%)	SO ₃ 含量(%)	含水量(%)
	7d	28d					
430	78	102	98	0.02	1.98	2.36	0.1

表 4 缓凝高效减水剂的性能

减水率(%)	凝结时间差(min)		抗压强度比(%)	
	初凝	终凝	7d	28d
18	+125	/	146	126

表 5 细骨料性能

颗粒级配(累计筛余%)							细度模数	亚甲蓝试验	石粉含量(%)	泥块含量(%)
筛孔尺寸(mm)										
4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	筛底				
5	11	40	58	85	98	100	2.8	合格	5.2	0

(6)粗骨料

采用新乡 5~25mm 碎石,其性能见表 6。

表 6 粗骨料性能

颗粒级配(累计筛余%)						针片状颗粒 含量(%)	含泥量 (%)	泥块含量 (%)	压碎值 (%)
筛孔尺寸(mm)									
31.5	26.5	16.0	4.75	2.36	筛底	7	0.5	0	8.0
0	3	66	95	100	100				

各种原材料性能均无异常。

1.2 混凝土配合比

依据《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ55—2011)设计的 C30 混凝土配合比见表 7。

表 7 C30 混凝土配合比

每 1m³ 材料用量(kg)							坍落度(mm)		标养 28d 强度 (MPa)
水	水泥	混合砂	碎石	粉煤灰	矿粉	外加剂	初始	1h	
175	240	764	1054	100	60	7	200	180	38.8

利用该配比拌制的混凝土拌合物和易性良好,混凝土标养 28d 强度满足设计等级要求。

1.3 事故主要原因

通过查找分析,认为所用原材料质量不存在问题,所用配合比也无问题,接着又从生产环节作进一步的了解,最终从一个当班的主机操作员那里找到了问题的根源。该商品混凝土搅拌站共有两条 120 生产线,某日凌晨 6:00 左右接到通知,要供给××工程 C30 混凝土,当时两条生产线都发生了故障,其中一条生产线主机有问题,另一条生产线线路有问题,主机操作员就擅自将正常的一条线的主机与另一条线的线路拼接使用,而有些环节未及时细致的更改,导致水泥和矿粉错用。直到当日 8:00 交接班时,新接班的主机操作员发现后才纠正过来。据说当时新接班的主机操作员已把问题向站总经理汇报过,但由于总经理不太懂技术,意识不到问题的严重性,没有和有关技术人员沟通,也没有向上一级领导汇报,更没有采取任何措施,而是将错就错,把问题搁置起来,直到工地发现后才暴露出来。

2 结果处理

由于水泥和矿粉错用,因此实际施工用配合比见表 8。

表 8 实际用 C30 混凝土配合比

每 1m ³ 材料用量(kg)						
水	水泥	混合砂	碎石	粉煤灰	矿粉	外加剂
175	60	764	1054	100	240	7

实际用混凝土配合比中,掺合料用量非常大,水泥用量极少,混凝土的早期强度自然较低。而施工现场还是按正常的经验控制拆模时间,没有严格按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)的要求制作同条件养护试件测定强度,根据强度发展情况确定拆模时间。实际拆模时混凝土强度偏低,混凝土被模板粘连,因而出现麻面现象。同时拆模时间偏早,现场养护跟不上,混凝土失水过快,水泥水化及掺合料二次水化严重缺水,后期强度增长将受影响。由于当时第六层顶板的模板尚未拆除,混凝土的养护条件相对较好,因此顶板的强度比剪力墙高。同时对墙、板的混凝土采用钻芯法检测其强度,测得墙的混凝土芯样强度为 16.2MPa,板的混凝土芯样强度为 23.2MPa。这也正是拆除第六层顶板的模板后发现混凝土呈绿色的根源,即大掺量矿粉混凝土水化、硬化后的表现。因供给该工程第六层的混凝土以早上 8:00 为界限,之前为有问题的混凝土,之后为正常混凝土,所以该工程第六层的混凝土出现一部分有麻面和强度低的情况,另一部分为正常混凝土。问题暴露后,建设、监理、设计、施工、商品混凝土搅拌站各方曾多次沟通和协商,就如何处理事宜曾多方面权衡,是拆除还是加固,采用何种方式加固,持续了三个月之久,最终建设方果断要求拆除(因其属于开发商,担心加固过的工程会在买方人心中产生阴影,影响售房)。要拆除第六层,必须先拆除八层和七层,因而拆除难度大、工作量大,需要制定一个周密的拆除方案。最后委托一家专业的拆除公司进行拆除,损失费用约 400 万元。

3 经验教训

(1)无论是企业生产人员还是管理人员,都应具备高素质。若当时主机操作员不擅自做主把两条生产线拼凑起来使用;若总经理及时把情况向上级领导反映并与技术人员沟通,意识到问题的严重性,立即采取果断措施,及早将浇筑 2h 之内的混凝土拆除,就不会发生此事故,或把损失降到最低。

(2)无论商品混凝土搅拌站还是施工单位,均应加强过程控制,应多留置一些混凝土试件测定早期 3d、7d 强度,以便及早发现问题,及早采取措施,降低损失。

(3)施工单位应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)控制拆模时间,并加强养护。

(4)任何单位和个人遇到问题都不能隐瞒,应采取积极的态度主动解决问题,只有这样才能确保工程质量,减少经济损失。