

某工程混凝土未能硬化事故分析及处理

孙军强

(青海大学建工系,青海 西宁 810016)

摘要:介绍了某建筑物混凝土基础未完全硬化的现状、检测情况、原因分析和处理方法,并对加强工程质量监督与控制提出建议。

关键词:混凝土硬化;强度;质量监督;检测

中图分类号:TU528.0 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8996(2005)02-0016-03

Accident analysis and treatment in non - hardening concrete in an engineering

SUN Jun - qiang

(Department of Civil Engineering, Qinghai University, Xining 810016, China)

Abstract: The condition of concrete that was not fully hardened at the base of a building is introduced. The reasons resulted in the current condition are analyzed and treatment methods are provided accordingly. In the end, some proposals to improve construction management and quality control are put forward.

Key words: hardening of concrete; strength; quality control; test

1 工程概况

某工厂一生产车间工程钢筋混凝土条形基础,混凝土总体积约 40 m^3 ,强度设计等级 C30 配合比为 1:1.24:3.04:0.44(水泥:砂:石:水)。混凝土所用材料为青海水泥厂生产的 425 # 普通硅酸盐水泥,西宁大通河砂石,自来水及 NF 减水剂,现场施工为普通混凝土搅拌机搅拌、小车运输、振捣棒振捣,施工温度为 $18 \sim 20 \text{ }^\circ\text{C}$ 。混凝土浇筑后,第二天检查发现部分硬化结块,部分呈疏松状,未完全硬化,轻轻敲击纷纷落下,混凝土强度未达到设计要求,工程被迫停工。从混凝土的形态上可以看出有部分砂粒表面无水泥浆,大部分砂粒间水泥浆较少,水泥浆没有完全把整个砂石粘结成一个整体。经多方面查找原因认为除施工质量出现问题以外,对混凝土材料质量产生质疑,因此笔者从材料方面入手分析,以便采取必要的措施。

2 材料质量检测

2.1 水的检测 混凝土拌和水要求不含影响水泥正常凝结与硬化的化学物质及其他有害杂质。现场拌和水性能指标见表 1。

对水质有怀疑时,可将该水与洁净水分别制成混凝土试件,进行强度对比试验^[1],如该水制成的试件强度不低于洁净水制成的试件强度的 90 %,则该水为可用水,试验结果见表 2。

表 1 拌和水性能

pH 值	不溶物 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)
5.2	3 850	2 200	1 600

表 2 试件强度对比值

水质	试件抗压强度(MPa)			平均强度 (MPa)	凝结时间	
	1	2	3		初凝(min)	终凝(h)
拌合水	37.8	38.2	37.2	37.7	170	5.5
洁净水	37.5	38.0	37.5	37.6	175	5.55

收稿日期:2004-10-20

作者简介:孙军强(1967—),男,河南长葛市人,讲师。

由性能指标和强度对比实验可知,现场用水不会引起混凝土质量问题。

2.2 水泥检测 水泥是混凝土中的胶凝材料,水泥与水形成水泥浆,包裹在砂粒表面并填充砂粒间的空隙而形成砂浆,水泥砂浆又包裹石子并填充空隙而形成混凝土^[2]。所以,水泥的性能直接影响混凝土的强度和耐久性。该建筑物混凝土采用青海水泥厂生产的425 #普通硅酸盐水泥,对其各项性能指标的检测见表3。

表3 425 #水泥性能检测结果

编号	细度	比表面积 (m ² /kg)	凝结时间		体积 安定性	抗压强度(MPa)		抗折强度(MPa)	
			初凝(min)	终凝(h)		3d	28d	3d	28d
1	4.5	420	170	5.5	合格	28.5	50.3	4.7	7.3
2	4.5	420	175	5.6	合格	29.2	51.3	4.8	7.5

由检测结果可知,该水泥合格,因此不会引起混凝土质量问题。

2.3 石子的检测 该工程所用石子为5~40 mm的碎石,对其物理性能的检测结果见表4。检测结果符合《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》的要求^[3]。同时,该石子长期使用,从未出现过影响混凝土强度问题,也未出现过碱骨料反应。因此,认为该石子不会引起混凝土质量问题。

表4 石子物理性能

表观密度 (kg/m ³)	针片状颗粒 (%)	含泥量 (%)	坚固性 (%)	硫化物 (%)
2 640	9	0.6	10.8	0.85

2.4 减水剂的检测 该工程所用NF高效减水剂为淮南矿务局合成材料厂的产品,生产许可证、质量合格证齐全。并且该减水剂经长期工程实践证明,质量保证,性能稳定,是一种良好的外加剂,未引起过混凝土质量问题。经检测质量符合要求,结果见表5。

表5 减水剂性能

外观	减水率 (%)	掺量 (%)	收缩率比 (%)	抗压强度比(%)			凝结时间差 (min)
				3d	7d	28d	
红棕色固体颗粒	12.6	1.0	116	126	118	116	+55

2.5 砂的检测 该工程所用砂属细砂,3区级配。根据规范(JGJ52-92)规定^[4],普通混凝土用砂中含泥量应小于或等于3.0%。经过检测可知(表6、表7),该砂的含泥量已达6.4%,严重超标,不符合标准。

表6 砂的级配

项目	筛孔尺寸(mm)						底盘
	5.00	2.50	1.25	0.63	0.315	0.16	
分计筛余量(g)	2.5	15.0	12.5	88.0	185	147	50
分计筛余率(%)	0.5	3.0	2.5	17.6	37.0	29.4	10.0
累计筛余率(%)	0.5	3.5	6.0	23.6	60.6	90.0	100.0

表7 砂的物理性能

细度模数	表观密度(kg/m ³)	含泥量(%)	硫化物(%)	坚固性(%)	有机物
1.82	2580	6.4	0.3	8.6	合格

3 原因分析

经分析引起该混凝土质量问题的原因有以下几点:

(1) 砂的质量:现场用砂含泥量超过标准一倍以上,导致泥粒总面积大幅度增加,需要更多的水泥浆包裹它们。同时,泥粒本身强度低,降低了混凝土的强度。另外,砂子偏细,级配不合理,砂率偏高,在质量相同情况下,表面积大大增加,需要更多的水泥浆包裹,否则将有部分砂粒和泥粒不能被水泥浆包裹,而形成砂团,没有强度,大大降低了混凝土的强度。

(2) 水泥用量:在砂子偏细、含泥量较大前提下,按常规混凝土配合比设计,水泥量将偏少。不能使

水泥浆充分包裹每一粒砂粒,导致混凝土强度降低。

(3) 搅拌时间:由于现场砂粒细、含泥量大,砂团不易分散,按常规搅拌时间,不能充分使水泥浆完全包裹砂粒。可增加搅拌时间,以保证水泥浆与砂粒均匀混合,有效提高混凝土的强度。

4 处理方法

(1) 把浇筑的混凝土刨除、清渣、布筋。

(2) 把砂用水清洗,洗过的砂经检测,细度模数为 2.5,处 2 区级配,含泥量降为 1.5 %,符合混凝土用砂要求。

(3) 调整混凝土配合比。相应增大水泥用量或适当降低砂率,以满足混凝土的和易性和强度要求,设计调整后混凝土配合比为 1:1.17:2.72:0.44(水泥:砂:石:水),设计表观密度为 2 400 kg/m³。

(4) 适当增加搅拌时间,原搅拌时间为 3 min,现搅拌时间为 5 min,保证了水泥浆与砂粒充分拌合。

经处理后,对试件进行了检测,同时为确保工程质量的合格论证,并对混凝土采取了钻芯取样强度实验^[3],共钻取三组 9 个芯样,全部达到设计要求。检测结果见表 8、表 9。

表 8 处理后混凝土强度测试

项目	平均抗压强度值(MPa)			是否达到 C30 值
	1	2	3	
混凝土试块	36.9	38.4	38.1	达到
芯样	36.0	37.2	36.5	达到

表 9 处理后混凝土检测结果

配合比	砂率 (%)	坍落度 (mm)	减水剂掺量 (%)	水灰比 (W/C)	抗压强度(MPa)		
					3d	7d	28d
1:1.17:2.72:0.44	41	32	1.0	0.44	14.1	23.2	36.6

5 结语

经过处理,从检测结果可以看出,混凝土质量完全达到设计要求,说明所采取的措施是切实可行的。通过分析可以看出,影响混凝土工程质量的因素是多方面的。该工程混凝土用砂偏细和含泥量过高是发生事故的前提条件,而在施工中没有严格把关材料质量,又没有采取有效的技术处理措施是发生事故的主要原因。因此,施工企业在施工中应高度重视和加强质量管理,使其职责行为规范化,把好每一道质量关,对异常情况应能及时发现和及时处理,把工程质量事故隐患消灭于萌芽之中。

参考文献:

- [1] JGJ63 - 1989,普通混凝土拌合用水质量标准[S].
- [2] 张冬梅.混凝土结构裂缝产生的原因及修补[J].混凝土,2001,(10):59 - 81.
- [3] 项襄行.建筑材料试验手册[M].北京:中国建筑工业出版社,1998.26 - 28.
- [4] JGJ52 - 1992,普通混凝土拌合用砂质量标准及检验方法[S].

(责任编辑 陈 军)