文章编号：1004－051X(2002)01－0020－02

C60 高强泵送混凝土的配制与应用

黄 娟

（南宁市城市建设投资发展总公司，广西 南宁 530031）

摘 要：利用南宁当地原材料配制满足高楼使用的高强 C60 泵送混凝土，通过采用粉煤灰作为高强泵送混凝土胶结材料组分的特性，经过试验、对比，证实了利用本地原材料配制高强泵送混凝土是可行的。

关键词：高强；泵送；配制；应用

中图分类号：U416.2 **文献标识码**：A

Disposition and Application of C60 High Strength Pump Delivery Concrete

HUANG Juan

(Nanning City Construction and Investment Development Company, Nanning Guangxi 530031, China)

Abstract: It is to make use of the local raw materials in Nanning for the disposition to meet the requirement in C60 high strength pump delivery concrete for high building construction. Using the fly ash as the characteristics of cementation material composition of the high strength pump delivery concrete, and after the test and comparison, it is verified as feasible to make use of the local raw materials for the disposition.

Key words: high strength; pump delivery; disposition; application

1 前言

随着改革开放的步伐，南宁市的经济迅速发展，人民的生活水平越来越高，建筑物也向大体积、高层、超高层、大跨度发展，特别是最近几年对高强混凝土的应用越来越多，为了满足市场的需要，利用本地原材料配制高楼使用的 C60 高强、高性能泵送混凝土通过优选原材料，对水泥、高效减水剂、粉煤灰之间的复合效应、研制 C60 高强泵送混凝土，并试点应用，无论是从工程质量和社会效益都有一定的收益，为了今后批量生产和推广 C60 高强泵送混凝土都积累了经验和数据。

2 高强泵送混凝土的试验研究

2.1 配制

2.1.1 原材料的选用及性能

(1) 水泥：根据配制 C60 高强混凝土时，必须选用 28 d 抗压强度不低于 58 MPa，且质量比较稳定的普通硅酸盐水泥。本实验选用的是广西华宏水泥股份有限公司生产的“华宏”牌普通硅酸盐 42.5 级水泥，其强度在 57～62 MPa。

(2) 骨料：粗骨料选用武鸣嘉达公司生产的优质石灰石碎石。其最大粒径不大于 25 mm，级配好，针片状＜ 4%，含泥量＜ 0.5%，压碎值指标＜ 9%。

细骨料选用南宁中砂，细度模数 2.6～3.1，Ⅱ级配区的中、粗砂，级配好，含泥量＜ 0.5%。

(3) 减水剂：选用广西建科院生产的 YF－Ⅱ缓凝高效减水剂。

(4) 粉煤灰：选用来宾电厂的Ⅰ级粉煤灰，其成分及技术指标如 表 1

2.2 试验指导思想

收稿日期：2002－01－25

作者简介：黄娟（1970－），广西浦北县人，女，总工办副主任，从事工程检测试验及技术管理。

表 1　粉煤灰成分及技术指标

磨细粉煤灰化学分析与物理性能								细度 (%)	需水量比
SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	SO_3	烧失量	含水量		
52.89	33.45	3.56	1.02	8.10	0.45	2.50	0.50	0.1	102

(1) 掺入高效减水剂,减小水灰比,提高强度,改善流动性,使之具有较大坍落度,减小坍落度损失。

(2) 掺入一定量的粉煤灰取代水泥，既降低了水泥用量又能改善混凝土拌和物的和易性，能减少混凝土拌和物的用水量，减少泌水和离析现象，减少坍落度随时间的损失，减少混凝土中的空隙，可以明显提高混凝土的强度，这对水泥用量较大的高强度混凝土说无疑是极为重要的。

2.3　混凝土配制强度

(1) 混凝土配制强度

C60 高强泵送混凝土配合比设计应根据结构设计所要求的强度、耐久性指标及施工工艺对拌合物的特性，并充分考虑施工运输、环境温度等条件，而确定混凝土配合比的各项参数。

按照 JGJ 55－2000《普通混凝土配合比设计规程》混凝土施工配制强度必须超过设计强度标准值以满足强度保证率的需要。为了确定 C60 高强泵送混凝土保证率≥ 95%，而混凝土强度标准差 δ 无历史资料统计，故 C60 高强混凝土配制强度为 $f_{cu.o} \geqslant 1.15$　$f_{cu.k} = 1.15 \times 60 = 69$ MPa

$f_{cu.o}$——混凝土配制强度 (MPa)

$f_{cu.k}$——混凝土抗压强度标准值取 60MPa

(2) 混凝土配合比试验结果

为了减少试验次数，尽快得出混凝土配合比的各项最佳参数，因此本实验以下表列配合比进行试配如表 2，试验结果如表 3

表 2　混凝土配合比试配参数

配合比编号	1	2	3	4
水灰比	0.28	0.30	0.32	0.34
砂率 (%)	32	34	36	38
水泥 (kg)	480	500	520	540
砂子 (kg)	504	600	622	642
石子 (kg)	1296	1164	1105	1048
水　(kg)	140	156	173	190
外加剂掺量 (%)	0.6	0.8	1.0	1.2
粉煤灰掺量 (%)	0	5	10	15

表 3　混凝土配合比试验结果

配合比编号	坍落度 (mm)			抗压强度 (MPa)		
	T0	T30	T60	3d	7d	28d
1	160	150	140	52.3	60.2	66.3
2	190	175	160	52.5	62.5	68.2
3	220	210	200	55.9	62.5	74.5
4	240	220	200	49.2	60.2	69.5

(3) 试验结果分析

a. 水泥用量增大,早期强度有所增强,但 28 d 的强度增加不多,故适宜水泥用量在 500 kg/m^3 左右。

b. 粉煤灰掺量增加，可改善混凝土的微观结构，对高强泵送混凝土的后期强度增长有利，本实验粉煤灰的适宜掺量是 10% 左右。

c. 水灰比对高强泵送混凝土强度发展起着主导作用，水灰比在 0.30～0.34、用水量在 170 kg 左右，只要选材得当，是可以配制出 C60 高强泵送混凝土的。

d. 减水剂的适宜掺量为水泥用量的 1.0% 左右。

针对上述分析结果,从表 3 可以看(下转第 47 页)

料源质量，大型设备加工，大大提高材料质量及其均匀性，从而提高了工程质量。从工程验收检测结果看，宜柳公路工程质量比先前建成通车的高速公路有较大提高，特别是混凝土面层三大指标——强度、平整度、厚度在全线得到稳定控制，混凝土路面分项工程优良率、强度合格率、厚度合格率均达 100%，平整度 $\sigma<1.5$ mm的合格率达 95%。砼路面的表面坑洞、裂缝、骨料外露等现象均大幅度地减小；基本避免了施工早期断板现象。

6　结束语

公路建设材料的管理，涉及业主、承包商的切身利益和廉政建设的敏感话题，然而，任何材料生产商都不想放弃这一块市场，公路建设必须从各种质量层次的材料中选择合格的、质量稳定的材料。从自身利益出发，业主希望以最低的投资建成最优质工程，承包人希望以最低的成本建成最优质工程，最关键是有物美价廉的工程材料。业主通过招标选择材料供应商，实际上仅是为信誉好、产品质量稳定的供应商提供一个更有利于公平竞争的市场，由承包人和供应商相互选择，双方仍对材料质量负责，业主和监理监督材料质量，符合“由承包人自行采购材料”的有关规定，符合当今工程项目实施过程的实际需要。在现阶段广西区内高速公路建设过程中，当地材料加工市场尚未成熟的时候，业主通过以上的方式参与管理主要的工程材料质量，能有效地控制工程的质量、进度、投资，确保工程“质量、进度、投资”的有机统一。

（上接第 21 页）

出配合比编号 2 的各项数据完全满足 C60 高强泵送混凝土泵送。

3　实际工程应用

在以上大量实验基础上，于去年共分六次在南宁市中医院二附院大楼成功地进行了 C60 高强混凝土的试泵，应用于该楼的地下室柱子共 900 m^3。混凝土由南宁市嘉泰水泥商品混凝土公司集中搅拌，搅拌时间约 2.5 min，出机坍落度为 180～240 mm，混凝土的和易性及粘聚性能良好，经 30 min 后运至施工现场，约 1.5 h 泵送完毕，此时混凝土坍落度为 170～220 mm，在现场取混凝土试块，共取了 20 组试块，其 28 d 强度平均值为 66.2 MPa，按《混凝土质量检验评定标准》（GBJ 107－87）进行评定，结果合格，完全满足质量要求。

4　结论

（1）采用 42.5 MPa 普通硅酸盐水泥可以配制 C60 级混凝土。

（2）选用级配良好的中粗砂，粒径为 5～25 mm 级配合格，针片状含量低的碎石及高效减水剂可以配制出满足高楼使用的 C60 级高强泵送混凝土。

（3）粉煤灰可以等量取代水泥，可以减少水泥用量，改善高强泵送混凝土的微观结构，后期强度可持续增长，后期强度比未掺或少掺粉煤灰的混凝土有明显提高。

（4）配制高强泵送混凝土时一定要留足强度的富余量。高强泵送混凝土的生产和施工必须认真对待，严格控制，加强各工序的管理，这是高强泵送混凝土技术成功的关键。

参考文献：

[1] 高强与高性能混凝土委员会编 [Z]. 高强混凝土工程应用，1998 (10).
[2] 冯乃谦. 高强混凝土 [M]. 1992 (12).

信息快览

柳南高速公路荣获区直机关“青年文明号一条路”称号

2001 年 12 月 28 日，柳南高速公路（柳州—南宁—南间段）被广西区直机关创建“青年文明号”活动组委会命名为“青年文明号一条路”。

南宁高速公路管理处自开展创建“青年文明号”活动以来，紧紧围绕高速公路的管理工作目标开展创建活动，并由点到线、由线到网、立体创建、整体推进，以创“号”促一流管理，以优质服务展现高管风采，进一步深化了“青春献高管、文明建功业”的主题，树立了首府的文明“窗口”形象。该处在创建活动中增强针对性，注重实效性，摸索出独特的“1234 模式”，即“围绕 1 个中心：高速公路安全畅通；保证 2 个服务：责任投诉 0，满意率 100%；营造 3 个氛围：团结友爱、积极向上、成长成才；实现 4 个目标：职工素质高、管理标准高、服务质量高、效率效益高。”并通过强有力的创建活动在强化管理工作、促进优质服务、提高职工队伍素质、树立良好形象方面发挥了积极的作用。

三年来，柳南高速公路的创号活动随着公路的开展不断延伸，参赛集体有征费、路政、养护、排障、监控、服务区等窗口部门共 23 个，活动内容也不断深化。