

混凝土标准规范 及工程应用

主 编 冷发光 张仁瑜
副主编 程志军 郭向勇
丁 威 王晓锋
李听成

HUNNINGTU

BIAOZHUN GUIFAN
JI GONGCHENG YINGYONG

中国建材工业出版社

混凝土标准规范及工程应用

主 编 冷发光 张仁瑜
副主编 程志军 郭向勇 丁 威
王晓锋 李昕成

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

混凝土标准规范及工程应用/冷发光,张仁瑜主编.—北京:
中国建材工业出版社,2005.10
ISBN 7-80159-974-8

I.混… II.冷…张… III.混凝土—标准—研究—文
集 IV.TU528-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 114715 号

混凝土标准规范及工程应用

主编:冷发光 张仁瑜

副主编:程志军 郭向勇 丁 威 王晓锋 李昕成

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:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:880mm×1230mm 1/16

印 张:38.75

字 数:1210 千字

版 次:2005 年 10 月第 1 版

印 次:2005 年 10 月第 1 次

定 价:88.00 元

网上书店: [www. ecool100. com](http://www.ecool100.com)

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

前 言

随着我国建设事业的蓬勃发展,混凝土技术取得了长足发展,标准规范日益发挥着重要的作用。由中国建筑科学研究院主编的大部分混凝土方面的系列标准规范正在修订中。为了在标准规范中更好地反映当前混凝土技术的发展状况,提高混凝土标准规范编制质量,更好地为我国的工程建设服务,中国建筑科学研究院于2005年10月20~23日在云南省昆明市成功举办首届全国混凝土标准规范学术研讨会。会议由中国建筑科学研究院建筑工程材料及制品研究所、中国建筑科学研究院标准规范研究中心及中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会承办,云南建工集团总公司和云南建工混凝土有限公司协办。会议集中介绍了混凝土标准规范制修订的最新情况,并就标准规范技术内容及相关应用技术进行了研讨。会议邀请了日本等国的混凝土技术专家作专题报告。

本次会议共有三百多名从事混凝土科研、教学、生产、施工、设计、试验、检测、质量监督和管理工作的代表参加,多名日本和我国台湾、香港等地区的代表参加会议。会议共收到论文一百三十余篇,为了扩大交流,精心选择了其中部分主题报告和论文,汇编成《混凝土标准规范及工程应用》论文集。书中内容涉及混凝土标准规范、试验方法、理论研究和工程应用等方面。

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,敬请读者批评指正。

编者

2005年9月

首届全国混凝土标准规范学术研讨会

(2005年10月20~23日 中国 云南 昆明)

主办单位:中国建筑科学研究院

承办单位:中国建筑科学研究院建筑工程材料及制品研究所

中国建筑科学研究院标准规范研究中心

中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会

协办单位:云南建工集团总公司、云南建工混凝土有限公司

学术委员会

巴恒静、白生翔、陈国义、陈肇元、程志军、戴显明、冯乃谦、傅 智、甘永辉
顾晴霞、郭延辉、韩素芳、何忠茂、惠云玲、蒋家奋、冷发光、李金玉、林宝玉
马保国、马孝轩、蒲心诚、石云兴、孙 伟、谭洪光、唐 明、田 培、王 元
王培铭、谢永江、邢 锋、徐有邻、阎培渝、杨德斌、杨华全、杨瑾峰、袁振隆
张仁瑜、周士琼、朱稚石(按姓氏拼音排序)

组织委员会

主 任:张仁瑜

副 主 任:程志军、郭延辉

委 员:冷发光、李昕成、王晓锋、丁 威、赵霄龙

秘 书 处

秘 书 长:冷发光

副秘书长:李昕成、王晓锋

秘 书:郭向勇、刘 岩、马冬花、葛 婷、王宇杰、张 迪

目 录

第一部分 标准规范与试验方法

混凝土系列标准规范制定修订的主要内容及进展情况

..... 冷发光 张仁瑜 丁 威 郭延辉 郭京育 张秀芳 赵霄龙 韩素芳(3)	
早期推定混凝土强度试验方法综述及标准修订介绍..... 张秀芳 张仁瑜(9)	
高强混凝土早期收缩试验方法评价 郭向勇 方坤河 冷发光 张仁瑜 马孝轩 马冬花(14)	
混凝土材料抗硫酸盐腐蚀试验方法研究 马孝轩 冷发光 郭向勇(19)	
混凝土强度检验评定标准有关国内外标准介绍 王宇杰 张仁瑜(24)	
《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》(CECS 02:88)修订简介 邱 平(30)	
混凝土的强度劣化与对策 冯乃谦 冷发光(36)	
水泥抗硫酸盐腐蚀检测方法的探讨 冯乃谦 邢锋 牛全林(42)	
关于混凝土材料性能设计指标计算公式的探讨 侯建国 安旭文 秦 晶 邓 杰(46)	
关于混凝土抗冻性试验方法的讨论 巴恒静 杨英姿(51)	

CIF——RILEM 混凝土抗冻融性推荐测试方法及评述

..... 孙振平 蒋正武 金慧忠 于 龙 王培铭(56)	
水泥基材料中氯离子渗透扩散性的试验方法综评 史才军 元 强 邓德华(68)	
混凝土抗冻性评价现状与存在问题的研究 王 元 张大利(78)	
预拌混凝土应用《混凝土强度检验评定标准》问题的讨论 李昕成 李章建(82)	
提高混凝土强度检验评定的效果 姚德正(87)	
混凝土表层渗透性检测方法的现状及展望 郝挺宇 惠云玲 郭小华(91)	
论混凝土配合比的合理设计方法 傅沛兴(97)	
比粒度——一种表示砂石粒度的新概念..... 傅沛兴(103)	
全方位推动验证技术 提升混凝土质量水准..... 王和源 曾学雄 方圣荣(108)	
关于液体速凝剂套用《喷射混凝土用粉状速凝剂》标准的建议	

..... 李国新 何廷树 伍勇华 宋学锋 王福川(112)	
混凝土抗硫酸盐侵蚀试验方法及评价指标研究..... 戈雪良 曾 力 张 超(118)	
浅谈钻芯法检测已有结构混凝土强度..... 郭小华 惠云玲 郝挺宇(122)	
混凝土原材料标准在使用中遇到问题的思考与建议..... 孙希刚(128)	
溶液气压法测试混凝土渗透性能的研究..... 朱洪波 马保国 曹 芳 董荣珍(131)	
混凝土疲劳性能试验方法的研究..... 贾耀东 朱长华 姚明初 谢永江(138)	
对混凝土强度实行“三控制”..... 李京一 葛家琪 徐克利(146)	
对混凝土中氯离子限值和评价方法的讨论..... 梁松 杨医博 莫海鸿 陈尤雯(148)	
矿渣粉增强剂的研制及标准制定..... 张大康 王 斌(152)	

普通混凝土配合比设计规程(JGJ 55—2000)有关条款的商榷

..... 李欢欢 刘雪勇 胡青莲 王君辉 冯圣清(161)	
混凝土气孔结构测定方法的研究进展..... 杨英姿 巴恒静 邓红卫(164)	
实体混凝土强度合格性评定标准探讨..... 周岳年 刘屠梅 钟宏方 傅敏红(168)	
混凝土构件早期收缩性能试验方法研究..... 赵桂祥 袁 勇 侯景鹏 姚 勇 尹文忠(173)	

关于制定《预防混凝土碱-集料反应技术规程》的建议

.....	王福川	何廷树	贾兆武	李国新	伍勇华	宋学锋(178)
电化学方法测试混凝土结构与性能的研究	贺鸿珠	史美伦	陈志源(182)			
世界各国混凝土抗冻性试验方法综述	贾耀东	朱长华	谢永江(185)			
关于混凝土强度检验评定的若干问题探讨	王捷		(192)			
600℃·d 等效养护龄期的探讨	周岳年	刘屠梅	傅敏红	钟宏方	周建富(195)	
三种波速测试方法对混凝土测强影响的研究	李杰成		(199)			
标准要多为使用者考虑些问题——倾听来自基层的呼声	陆士强	蒋煜光	孙庆云	崔小燕(205)		
混凝土验收强度和配制强度的确定方法	戴镇潮		(209)			
矿物掺合料活性指标的讨论	戴镇潮		(218)			
张家口地区“回弹-拔出”综合法测强曲线建立	王立军	安志文	薛斌(222)			
关于混凝土用机制砂含泥量质量指标的探讨	郑思阳		(225)			
回弹法检测混凝土强度浅谈	林新平		(228)			
抗渗试验的密封方法探讨	高雪梅	郝俊	(230)			

第二部分 综述与理论研究

高性能混凝土收缩开裂性能及抑制措施研究	郭延辉	赵霄龙	刘岩(235)
温度作用下钢筋混凝土结构裂缝控制探讨	白生翔		(253)
试论混凝土抗压强度的作用	白生翔		(266)
高性能混凝土耐火性研究现状	马冬花	冷发光	丁威
大体积混凝土水化热温升与裂缝控制探讨	顾晴霞	王辉	胡国付
对混凝土强度增长措施的探讨	孙常青	何晓民	郭建立
关于试件尺寸及形状对混凝土强度测试值影响的试验研究进展综述	易全新	朋改非	(291)
减缩剂 SRA 对混凝土抗裂性能效果评价	黄雁飞	王迎飞	王胜年
钢筋混凝土结构伸缩缝问题的设计思考	安锦		(301)
混凝土技术可持续发展的大方向	周静		(305)
建筑工程中常见结构裂缝的类型特征及其分析步骤与处理方案	申劲鑫	高维	李振长
泵送混凝土灰水比与不同龄期强度的回归分析探讨	章伟东	梅国栋	陈国新
预应力混凝土管桩余浆的试验研究与回收利用	向安乐	袁红星	李全民
SO_4^{2-} 环境中混凝土强度发展研究	乔宏霞	何忠茂	刘翠兰
浅谈水泥混凝土路面裂缝破损的原因与防治措施	张胜	陈怀均	马海龙
混凝土碱-集料反应及预防	林新平		(335)

第三部分 试验研究

结构实体混凝土强度检验的试验研究	程志军	徐有邻	王晓锋	王有宗(341)
人工加热养护混凝土强度检验的试验研究	王晓锋	徐有邻	刘刚	徐春生
.....	刘黎明	李桂玲(346)		
聚丙烯纤维对水泥、砂浆及混凝土性能影响的试验研究	丁威	马冬花	冷发光(350)	
凝结时间对混凝土蒸养性能影响的试验研究	郭向勇	冷发光	张仁瑜	方坤河
微矿粉在大体积混凝土中自催化效应的研究	马保国	王信刚	张平均	皮全杰
水泥初始水化结构与历程的双参数评价体系	董荣珍	马保国	朱洪波	许永和
岩滩水电站大坝及围堰高掺粉煤灰碾压混凝土长龄期性能试验与研究				(367)

.....	黄锦添	蓝文坚	何玉珍(372)
混凝土同条件养护试块强度与结构实体混凝土强度关系的试验研究			
.....	刘立新	谢丽丽	王有宗(377)
商品混凝土强度和弹性模量随龄期增长规律的试验研究	刘立新	谢丽丽	李晓芬(382)
自密实高性能混凝土抗爆裂性能设计研究	柳 献	Guang Ye Schutter H	袁 勇(388)
高强度混凝土强度增长特性的试验研究	马玉平	周金富	郭洪峰(395)
高性能轻集料混凝土的力学和抗冻性能研究	宋宏伟		马立国(399)
水下不分散混凝土力学性能试验研究	王迎飞	王胜年 黄君哲	潘德强 张宝兰(405)
石灰岩人工砂石料常态混凝土测强曲线的研究			谢 峥(411)
聚丙烯纤维混凝土抗钢筋腐蚀性能的研究			谢明儿(416)
回弹法检测先张法预应力管桩混凝土抗压强度测强曲线的研究			
.....	徐国孝	吴建青	陈永飞 夏晓峰(420)
约束对混凝土收缩应力的影响	赵顺增	刘 立	朱鹭佳 吴 勇(425)
泵送混凝土塑性收缩的量化评价及其影响因素			夏 威(430)
钢渣粉在混凝土中的应用	胡建军	张武权	王炳发 皮全杰(437)
粉煤灰吸附性的试验研究	张秀彬	丁 龙	张 博(443)

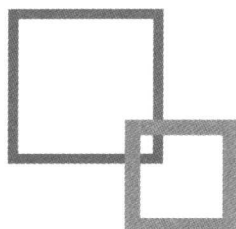
第四部分 工程应用

混凝土强度的早期控制与评定应用实例	姚德正	张培飞	陈祖兵(451)
C60 超细粉煤灰高性能泵送商品混凝土的配制与工程应用	周士琼		高英力(456)
某针织厂漂染车间厂房结构混凝土耐久性检测鉴定与加固			郑昆白(462)
“磁悬浮高速列车”工程清水混凝土的研制与应用	朱黎民	魏 劼	虞孝伟 徐 昊(469)
高性能山砂混凝土在贵阳小关特大桥中的应用	林力勋	钟 声	钟安鑫 罗茂彬 左光明(474)
高强泵送商品混凝土的制备及工程应用			刘红飞(479)
地下室大体积底板混凝土及侧壁板、顶板混凝土配合比设计应用			
.....	陆士强	蒋煜光	孙庆云 崔小燕(486)
自密实高性能混凝土的制备与应用研究	秦鸿根	庞超明	徐海东 吴开云(493)
双层复式混凝土结构在深圳盐田港西港区码头的应用	王迎飞	黄雁飞	林中秋 张宝兰(498)
水下混凝土在广东高明大桥扩建工程中的应用	王迎飞	卢任贵	李 波 王胜年 张宝兰(502)
清水混凝土施工技术在伯公峡水电站厂房工程中的应用			王章忠 汪 洁(507)
水泥混凝土路面 24h 薄层修补技术	李长秀	焦晓辉	宋长柏(511)
北京气候特点及对混凝土施工验收的影响	刘 刚	朱爱萍	徐有邻(517)
超缓凝混凝土在咬合桩中的应用及其质量控制			徐亚玲(521)
浅谈混凝土施工质量控制			尹晓阳(526)
清水混凝土结构施工技术要点			张建英(531)
关于“镜面混凝土”施工质量控制的探讨			周建红 廖武华(534)
商品混凝土应用过程中质量控制环节及缺陷处理			韦宝娟(538)
上海铁路南站工程 9.9m 平台混凝土的生产与质量控制	魏 劼	朱黎民	虞孝伟 徐 昊(541)
混凝土的施工温度与裂缝控制			陈 中 丁永红(546)
十年前同一混凝土试块的抗压强度数据对比及分析			
.....	高雪梅	成 芸	张小寒 张宝杰 王 星(549)
混凝土生产质量水平统计分析			刘志杰(551)
高强混凝土梁开裂弯矩计算分析			龙炳煌 顾文龙(554)

小梅沙混凝土面板堆石坝混凝土面板施工	陈怀均	马海龙(558)
利用试验设计优化灌浆料低温施工性能	孙 倩	郑昆白(561)
浅述多桩型复合地基技术的应用		邹能佐(568)
地下工程混凝土基础渗漏处理		张孟霞(570)

第五部分 外加剂技术

聚羧酸系高性能减水剂的性能检测	赵霄龙	郭延辉	薛 庆	郭京育(575)
混凝土引气剂的“高”性能			薛 庆	(581)
一种新型的钢筋混凝土保护技术——钢筋阻锈剂	周 庆	张小冬		许艳红(585)
建立性价比公式选择减水剂品种	刘继杰	向 凯		谢嘉萍(589)
对混凝土外加剂检测方法的探讨	杨医博	梁 松	莫海鸿	陈尤雯(592)
矿渣粉增强剂对水泥-矿渣粉胶凝体系物理性能的影响		张大康	王 斌	(596)
掺外加剂的混凝土裂缝控制	尤启俊	陆酉教	仲以林	卞顺发(604)
聚合物乳液对修补砂浆性能的影响	许艳红	周 庆	张小冬	(607)



第一部分

标准规范与试验方法

**BIAOZHUN GUIFAN
YU SHIYAN FANGFA**

混凝土系列标准规范制定修订的主要内容及进展情况

冷发光* 张仁瑜 丁 威 郭延辉 郭京育 张秀芳 赵霄龙 韩素芳

(中国建筑科学研究院建材所,北京,100013)

摘 要:本文主要介绍正在制定或修订中的部分混凝土标准规范的主要内容,供行业内人士参考,并借此机会征求广大技术人员的意见和建议。

关键词:混凝土;标准规范;主要内容;进展情况

1 正在制定或修订的标准

混凝土作为一种用量最大、范围最广的建筑材料,已经获得广泛的应用和发展,各种混凝土技术也得到了空前的发展。混凝土技术正在向着提高强度、耐久性、工作性和节省资源、能源的绿色高性能混凝土方向发展,混凝土标准规范是对这种技术进步和发展的集中体现。为了满足混凝土技术进步和工程实践的需要,不仅需要对已有的混凝土标准规范进行修订和完善,而且需要制定满足工程实际需求的新标准规范。

目前由中国建筑科学研究院建材所正在主持制定和修订的混凝土系列标准主要有以下几个:

- (1)《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55—2000,修订中);
- (2)《混凝土质量控制标准》(GB 50164—92,修订中);
- (3)《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法》(GBJ 82—85,修订中);
- (4)《混凝土强度检验评定标准》(GBJ 107—87,修订中);
- (5)《混凝土拌合用水标准》(JGJ 63—89,修订中);
- (6)《矿物掺合料应用技术规范》(制定中);
- (7)《早期推定混凝土强度试验方法》(JGJ 15—83,修订中);
- (8)《建筑材料术语标准》(制定中);
- (9)《纤维混凝土应用技术规程》(制定中);
- (10)《聚羧酸系高性能减水剂》(制定中);
- (11)《混凝土耐久性检验评定标准》(暂定名,制定中);

2 标准的主要内容介绍

2.1 《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55—2000,修订中)

《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55—2000)及以前几版,对我国混凝土工程做出了重要贡献。但是,该标准始终没有解决一个关键问题:即按照混凝土耐久性要求来设计混凝土配合比。当前混凝土耐久性问题已经成为全球土木工程界公认的首要问题,很多工程的破坏和失效,不是由于混凝土强度不够,而

* 冷发光(1968~),男,混凝土研究室主任,博士,高级工程师,电话:010—84286522

是由于混凝土在各种严酷环境下因耐久性不足而引起的破坏,因此以往只根据水灰比定则,按照强度要求进行混凝土配合比设计,使得实际工程的混凝土难以满足耐久性和长期性能要求,有些工程在验收时为优质工程,但使用几年以后就出现各种问题,甚至报废失效。只有将按照强度设计混凝土配合比和按照耐久性要求设计配合比有机结合起来,才能真正实现建设工程的可持续发展。其他相关标准如:《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)增加了混凝土耐久性章节,《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》(正在修订)新增了耐久性内容,制定中的《混凝土结构耐久性设计规范》将对混凝土结构耐久性做出新的要求。同时,当今的配合比设计不可避免的涉及掺合料技术、外加剂技术和施工及验收等。目前,外加剂应用技术规范已修订,掺合料应用技术规范正制定,配合比设计应与其关联,这些都是技术发展的必然。再有,《混凝土结构工程施工及验收规范》已修订,配合比设计应与其协调并增补内容。

该标准本次修订的主要内容有:(1)增加一章:按耐久性要求设计混凝土配合比(包括抗渗、冻融、氯离子渗透、碳化、抗裂等内容);(2)第三章中增加无统计资料时的强度标准差取值(新修订的《混凝土结构工程施工及验收规范》中已无具体取值);(3)第四、五章与已修订的《外加剂应用技术规范》和正在制定的《掺合料应用技术规范》相结合,增补有关内容;(4)第四、五章中考虑水泥中实际掺合料用量、外加剂品种和品质等因素,规范原材料;(5)修订特殊要求的配合比设计的有关内容。

修订后的标准主要技术内容有:第一章:总则;第二章:术语和符号;第三章:混凝土配制强度的确定;第四章:混凝土配合比设计的基本参数;第五章:混凝土配合比的计算;第六章:按耐久性要求设计混凝土配合比;第七章:混凝土配合比的试配、调整与确定;第八章:特殊要求的配合比设计。

2.2 《混凝土质量控制标准》(GB 50164—92,修订中)

《混凝土质量控制标准》(GB 50164—92)自1992年9月发布以来,对保证我国工程建设中混凝土质量起到了重要作用。但是自标准首次制定12年来,混凝土技术、设备和建筑物所处环境等有了新变化。预拌混凝土和高强高性能混凝土的飞速发展,对混凝土质量提出了更加严格的要求;国家对可持续发展战略的重视,要求高度重视混凝土耐久性问题,这对标准的内容提出了新的要求;原标准中的部分内容如混凝土坍落度和维勃稠度分级指标及偏差控制指标、混凝土强度分级及强度保证率等不能满足当前技术和质量控制的要求;混凝土耐久性规定过于简单,不能满足混凝土耐久性的要求;原标准规定的混凝土原材料如水泥、集料、掺合料、外加剂等标准和工艺要求,已经不适应当前的需要;预拌混凝土的高速发展,要求强化商品混凝土的质量控制内容并进行细化。当前很多混凝土工程建设因不重视生产和施工过程质量控制,造成严重事故和返工浪费。目前混凝土工程现场最直接的质量问题是裂缝问题,标准应该有这方面的具体规定。

该标准本次修订的主要内容有:(1)增加第二章:术语和符号;(2)修订坍落度和维勃稠度的分级指标及允许偏差指标;(3)增补混凝土强度等级的级别指标;(4)在混凝土的质量要求一章中,增加混凝土抗氯离子渗透性、碱含量、抗冻等耐久性内容;(5)将混凝土耐久性一节中规定的技术指标和表述方式进行完善,并与最新的其他国家标准相协调;(6)在组成材料质量控制一节中,修订水泥、集料、外加剂、拌合用水的相关内容,增加纤维等有关内容;(7)增补预拌混凝土、泵送混凝土、高强高性能混凝土和其他有特殊要求的混凝土质量控制内容;(8)增补混凝土裂缝控制内容。

修订后的标准主要技术内容有:第一章:总则;第二章:术语和符号(新增加);第三章:混凝土的质量要求;第四章:混凝土质量的初步控制;第五章:混凝土质量的生产控制;第六章:有特殊要求的混凝土质量控制规定(新增加)。

2.3 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法》(GBJ 82—85,修订中)

该标准拟出征求意见稿。初步确定的标准征求意见稿(草案)的主要内容如下:

第一章:总则;第二章:术语和符号;第三章:取样;第四章:试件的尺寸、形状和公差;第五章:试件的制作和养护;第六章:试验设备和仪器;第七章:抗冻性能试验方法;第八章:动弹性能试验方法;第九章:抗渗性能试验方法;第十章:收缩变形性能试验方法;第十一章:受压徐变试验方法;第十二章:碳化试验方

法;第十三章:混凝土中钢筋锈蚀试验方法;第十四章:抗压疲劳强度试验方法;第十五章:抗硫酸盐侵蚀试验方法。

该标准主要的修订内容如下:

增加第六章:试验设备和仪器。第七章:抗冻性能试验方法中,将对慢冻法试验方法和试验设备做更加详细的规定;全面修订快冻法;增加盐冻试验方法。第八章:动弹性模量试验方法中,拟取消原标准中的敲击法测频率的方法,保留共振法测频率的方法,并对测频率的方法和仪器要求做更加详细的规定。第九章:抗渗性能试验方法中拟取消原标准中抗渗标号(等级)试验方法中,补充渗水高度法和渗透系数法。引进和完善抗氯离子渗透性试验方法。第十章:收缩变形性能试验方法中,增加自收缩试验方法,增加抗裂试验方法,修订原收缩试验方法。第十一章:受压徐变试验方法中,对试验设备做详细规定,对试验方法予以全面修订。第十二章:碳化试验方法中,基本保留原碳化试验方法,但对试验程序有修订。第十三章:混凝土中钢筋锈蚀试验方法中,基本保留原标准中关于混凝土中钢筋锈蚀试验方法,增加针对氯离子侵蚀环境条件下的钢筋锈蚀试验方法。第十四章:抗压疲劳强度试验方法中,对原标准中方法进行全面的修订。第十五章:抗硫酸盐侵蚀试验方法为新增的试验方法。

2.4 《混凝土强度检验评定标准》(GBJ 107—87,修订中)

本标准是混凝土领域最重要的基础标准之一。自1987年颁布实施以来,在保证和控制混凝土质量方面起了重要作用;但随着混凝土技术的快速发展及对质量要求的逐步提高,尤其是预拌混凝土和高强高性能混凝土的发展,使得该标准在许多方面需要进行修订。计划进行修订的主要内容为:

增加第二章“术语、符号”; (2)对试件的取样频率、制作、养护等做补充规定; (3)增加C60以上混凝土试件尺寸折算系数的确定方法; (4)将方差未知方案的混凝土强度评定公式与方差已知方案相一致; (5)将非统计方法评定公式中的系数改为定值,使其更适用于高强混凝土; (6)验证混凝土强度评定公式是否仍适用于C60~C80混凝土; (7)取消不适用的附录; (8)增加强制性条文; (9)与《预拌混凝土》GB/T 14902—2003、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204—2002、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001、《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081—2002等相协调。

通过修订使该标准解决标准实施以来遇到的问题,补充和完善相关规定,使标准更具有可操作性,满足当代混凝土技术的发展和混凝土质量的要求。

2.5 《混凝土拌合用水标准》(JGJ 63—89,修订中)

根据建设部建标[2004]66号文《关于印发“2004年度工程建设城建、建工行业标准制定、修订计划”的通知》的要求,标准编制组在调查研究、试验验证、总结经验、参考国外先进标准和广泛征求意见的基础上,对原行业标准《混凝土拌合用水标准》(JGJ 63—89)进行了修订。

本标准修订的主要内容是: (1)将标准名称修订为《混凝土用水标准》,将混凝土养护用水纳入本标准,并制定有关技术规定。 (2)增加术语一章。 (3)将城市再生水纳入标准,取消适当处理或处置后的工业废水。 (4)在水质技术要求中, pH值由4提高到4.5; 钢筋混凝土用水中氯离子由1200mg/L减少到1000mg/L; 硫酸盐(SO_4^{2-})由2700mg/L减少到2000mg/L; 取消了硫化物检测项目,增加了碱含量内容。 (5)确定水泥胶砂强度试验为惟一的强度对比试验方法。 (6)全部检验方法采用国家标准。 (7)增加检验频率内容。

本标准分为七章,主要内容为:总则、术语、分类、技术要求(包括拌合用水和养护用水)、检验方法、检验规则、结果评定。该标准已经正式向国内同行征求意见。

2.6 《矿物掺合料应用技术规范》(制定中)

为了规范矿物掺合料在混凝土中的应用,引导其技术发展,以达到改善新拌硬化混凝土的性能、提高混凝土和砂浆工程质量、延长建筑物使用寿命的目的,特制定本规范。

本规范适用于粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、钢渣粉、磷渣粉、硅灰、沸石粉和复合矿物掺合料在混凝土和

砂浆工程中的应用。

本规范包括术语、符号,一般规定,矿物掺合料的技术要求,掺矿物掺合料混凝土的配合比设计,掺矿物掺合料混凝土的工程应用,粉煤灰等矿物掺合料在砂浆中的应用等七章,以及附录 A~D:矿物掺合料细度试验方法(气流筛法)、矿物掺合料胶砂流动度比及活性指数的测试方法、含水量试验方法、吸氮值测定方法。该标准已经正式向国内同行征求意见。

2.7 《早期推定混凝土强度试验方法》(JGJ 15—83,修订中)

2004 年建设部以建标[2004]第 66 号文下达了《早期推定混凝土强度试验方法》(JGJ 15—83)的修订计划。《早期推定混凝土强度试验方法》(JGJ 15—83)是于 1981 年开始制定的,当时的混凝土技术还比较落后,混凝土强度等级普遍偏低,外加剂和矿物掺合料的应用还不太广泛,大部分混凝土为塑性混凝土。该标准实施至今已二十多年,而混凝土技术也有了较大的发展,正朝着高强高性能方向迈进。化学外加剂、矿物掺合料在混凝土中的应用日益广泛,混凝土施工技术也由原来的塑性混凝土向着泵送、大流动方向发展。有鉴于此,为了适应混凝土技术的发展,满足工程需要,将对原有标准进行大量修订。此次标准修订的内容如下:

(1)适用范围扩大

现行标准制定当初,混凝土强度等级较低(不大于 C60),为了适应高强高性能混凝土的发展,此次修订拟通过试验验证高强混凝土与中低强度混凝土是否在同一条回归直线上,能否用一条回归直线表示;如果不在一条回归直线上,可否采用分段表示。混凝土中掺外加剂和矿物掺合料(尤其是大掺量)情况下,回归线是否呈线性关系。另外,将适用范围扩大到轻集料混凝土。

(2)增加混凝土拌合物性能推定混凝土强度的试验方法

借鉴国外的试验方法,通过测试新拌混凝土的粘滞阻力及砂、石自振频率,建立粘滞阻力、砂、石、水泥浆与混凝土坍落度、扩展度、水灰比、强度、水化温度之间的数学模型,测量出混凝土的坍落度、扩展度、水灰比、温度,从而预测混凝土 28d 强度。该方法用于坍落度在 120~260mm、强度等级 C10~C60 之间的现场搅拌混凝土、预拌泵送高性能混凝土的工作性、水灰比、强度、温度等指标的测定。该方法操作简便、快捷,测量范围宽,可靠性较高,数据处理实现计算机智能化。

(3)增加混凝土中砂浆加速养护的试验方法

现行标准中规定的三种加速养护试验方法,最快也需要 7h 得出试验结果,另外两种方法均于次日得出试验结果。这些方法有时还不能满足工程的需要,还需要更短的时间。交通部于 1994 年发布的《公路工程混凝土试验规程》(JTJ 053—94)中提出采用 1h 促凝压蒸法进行混凝土强度快速试验。它是通过测定新拌混凝土湿筛砂浆试样促凝压蒸 1h 后的快硬强度,预测混凝土 28d 标养强度。该方法经过十余年的使用,证明效果较好,1 个多小时就可得出试验结果,能满足工程的需要;但该方法不适用于高强混凝土。本次修订拟增加该方法,并规定其使用条件。

(4)增加早期推定混凝土强度的应用

现行标准实施已二十余年,各地在混凝土质量控制方面积累了较多的经验和体会。此次修订拟将多年来积累的经验和方法归纳汇总,形成条文列入标准。

总之,此次标准修订将根据混凝土技术的发展动态,以吸收国外的先进经验,制定出既符合我国国情又具有一定先进性,且实用性较强的早期推定混凝土强度的试验方法。

2.8 《建筑材料术语标准》(制定中)

为了规范建筑材料的名称、定义和相应的英文名称,需要制定本标准。建筑材料术语应该能够正确表述相应的建筑材料,不产生疑义。保证在建设工程中使用的建筑材料准确无误,技术文件中的表达清楚明确,国际合作中的交流顺畅准确,另外还需要便于索引和管理。

本标准主要确定建筑材料术语的名称、定义和相应的英文名称。

2.9 《纤维混凝土应用技术规程》(制定中)

纤维混凝土已经在我国获得比较广泛的应用,但目前还没有统一的纤维混凝土应用技术规范,为适应这一需要,拟制定本标准。本标准包括钢纤维混凝土和合成纤维混凝土的应用。

根据已有经验,钢纤维混凝土适用于对混凝土抗拉强度、抗折强度、抗剪强度、弯曲韧性和抗裂性能、抗冲击性能、抗疲劳性能以及抗震、抗爆等性能要求较高的混凝土工程或其局部部位。

合成纤维混凝土适用于混凝土早龄期收缩裂缝控制和对混凝土抗冲击、抗疲劳、弯曲韧性以及对混凝土整体性能有一定要求的混凝土工程或其局部部位。

本规程适用于工业与民用建筑和一般构筑物中应用钢纤维混凝土与合成纤维混凝土时的配制与施工。本规程不适用于纤维轻质混凝土和纤维耐热混凝土等特种纤维混凝土的配制与施工。

本规程拟对纤维混凝土的原材料性能、配合比设计、配制方法、施工工艺、质量验收和相关试验方法等不同于普通混凝土的专门要求做出规定。

本规程由中国建筑科学研究院主编,同济大学、哈尔滨工业大学、北京中纺纤建科技有限公司等 10 多家单位参编,目前已经形成征求意见稿。

2.10 《聚羧酸系高性能减水剂》(制定中)

长期以来,我国高效减水剂品种以萘磺酸盐甲醛缩合物高效减水剂为主(据统计占我国高效减水剂总量的 80%),兼有三聚氰胺高效减水剂、脂肪族高效减水剂、氨基磺酸盐系高效减水剂等品种。上述各类高效减水剂的减水率尽管较高,但是大多数产品存在如下诸多问题:与不同水泥的相容性不好,特别是对早强型水泥;所配制的混凝土拌合物黏度较大,坍落度损失较快。针对传统高效减水剂的上述性能缺陷,日本、西欧等国相继研制出了新一代的高效减水剂——聚羧酸系高性能减水剂。该类减水剂克服了传统高效减水剂的不足,不仅在掺量明显降低的前提下减水率反而大大提高,可以配制更高强度等级的混凝土,特别适合用于配制高性能混凝土;而且成功解决了与水泥适应性不好、混凝土拌合物黏度过大、坍落度损失过快等难题,混凝土的强度增长也十分明显;相比于传统高效减水剂,聚羧酸系高性能减水剂生产工艺简单,生产过程中不涉及甲醛、苯酚等有毒物质,也不涉及硫酸等强腐蚀性物质,对环境无污染。近年来,国外若干聚羧酸系高性能减水剂产品相继进入我国建筑市场,例如德固赛、LG、巴斯夫、马贝等,同时我国也研制开发了聚羧酸系高性能减水剂。比如上海建筑科学研究院、中国建筑科学研究院等已经有自己的产品,其产品技术性能指标与国外产品相当。

但是在我国,混凝土工程界对聚羧酸系减水剂的认识尚不够深入,甚至还有不少误区;同时,由于我国目前尚无有关聚羧酸系高性能减水剂的国标或行业标准,所以十分不利于聚羧酸系高性能减水剂的推广应用。为此,建设部给中国建筑科学研究院下达任务,要求会同有关科研院所和产品相关生产企业,尽快制定有关聚羧酸系高性能减水剂的行业标准。经过主编单位中国建筑科学研究院及上海市建筑科学研究院等 10 多家参编单位的共同努力,目前已经形成《聚羧酸系高性能减水剂》的征求意见稿,并已寄发到有关单位进行意见征求。该征求意见稿内容包括聚羧酸系高性能减水剂的定义、技术要求、试验方法、检验规则、包装、出厂、储存及退货等。

2.11 《混凝土耐久性检验评定标准》(暂定名,制定中)

当前混凝土中钢筋腐蚀、除冰盐剥蚀、冻融破坏、化学腐蚀、碱-集料反应、干湿循环、碳化等引起混凝土结构的过早破坏,已成为全世界普遍关注并日益突出的一大灾害。美国标准局(NBS)的调查表明,美国全年各种腐蚀损失为 700 亿美元。我国钢筋腐蚀等引起的混凝土结构过早破坏,耐久性问题也非常严重,特别是作为我国工业厂房主体的钢筋混凝土结构,如化工工业、冶金工业的选矿、烧结、焦化、化工、冶炼、铸造、造纸、电解、印染等生产环境,受高温、潮湿、酸、盐等侵蚀性液体、气体、杂散电流、重载等影响,许多结构使用不久(5~10 年)即开始出现钢筋腐蚀引起的结构破坏。

目前我国正在实施西部大开发战略,而西部盐碱地区自然环境条件非常严酷。在这种自然环境中混

凝土和钢筋混凝土结构材料经常遭受化学腐蚀、盐类结晶腐蚀、干湿循环和冻融循环破坏等因素叠加引起的严重腐蚀破坏。

根据美国对二战前后兴建的混凝土工程使用寿命 30~50 年后进行加固维修所投入的费用约占建设总投资的 40%~50% 以上看,这样在今后的 10~30 年内,将要维修的建国以来所建设基础设施的费用,会是极其巨大的、甚至是我国财政所负担不了的资金。

现在,西部大开发和振兴东北老工业区的各项基础设施建设的有的已经启动,有的正在启动。特别南水北调等五大工程已经启动,因此,尽快制定混凝土耐久性相关标准规范对于保证我国混凝土工程质量具有重要意义。

目前国家对混凝土耐久性问题已经逐步重视,新修订的国家标准如:《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)、《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)等已经强化了混凝土耐久性的有关内容;正在由清华大学陈肇元院士主持制定的《混凝土结构耐久性设计规范》对耐久性问题从设计源头予以重视;正在修订的《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》对耐久性试验方法更加重视;正在申请修订的《普通混凝土配合比设计规程》和《混凝土质量控制标准》为了保证工程寿命而更加强化了耐久性内容。

但是要使上述这些标准发挥应有的作用,还缺乏一个非常重要的配套手段即混凝土耐久性的检验评定标准。当前对混凝土耐久性指标没有像强度指标类似的检验评定方法。上述相关标准没有解决混凝土耐久性检验用试件取样规定、耐久性指标如何验收、最低指标多少、如何计算耐久性指标的标准差和离差、按照什么方法评定、如何进行合格性判定、对现场和现场取样的混凝土耐久性如何检验评定等一系列关键问题。不解决这些关键问题,上述与混凝土耐久性有关的标准都难以得到落实,混凝土工程质量和寿命也就难以得到保证,因此,制定与上述标准配套的《混凝土耐久性检验评定标准》已经非常迫切。

本标准的主要技术内容包括以下几方面(初步草案):(1)混凝土的取样,试件的制作、养护和试验;(2)混凝土抗渗性检验评定;(3)混凝土抗冻性检验评定;(4)混凝土抗碳化性检验评定;(5)混凝土耐钢筋锈蚀检验评定;(6)混凝土碱-集料反应检验评定;(7)混凝土抗裂性检验评定;(8)混凝土抗硫酸盐腐蚀检验评定;(9)混凝土抗除冰盐剥蚀性检验评定;(10)混凝土耐磨性检验评定;(11)环境和腐蚀介质分类。

3 结束语

由于混凝土技术进步和工程实践的需要,尽快修订、完善已有的混凝土系列标准,补充制定工程需要的混凝土标准规范,已经迫在眉睫。由于混凝土标准规范面向全国土木工程领域,涉及面广、影响大,为了保证标准规范的质量,更好地发挥标准规范的作用,希望全国土木工程领域的广大科技工作者和管理人员积极献计献策,共同将我国的混凝土标准规范制定好。