

混凝土早期快速试验方法集

日本建筑学会

周慧麟 余永楨 译



中国建筑工业出版社

混凝土早期快速试验方法集

日本建筑学会

周慧麟 余永楨 译

中国建筑工业出版社

本书介绍了混凝土早期快速试验方法及原理,详细叙述了混凝土中各种成分、外加剂及杂质的快速分析方法及早期推定混凝土强度的试验方法,并附有解释。

本书可供从事混凝土试验、施工的工程技术人员及有关大专院校师生使用。

* * *

书中1~3章由余永祯翻译,4~8章及附录由周慧麟翻译。

责任编辑 唐炳文

技术设计 黄燕

责任校对 刘英

コンクリートの早期迅速試験方法集

日本建筑学会 1985年

* * *

混凝土早期快速试验方法集

日本建筑学会

周慧麟 余永祯 译

*

中国建筑工程出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

中国建筑工程出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 6³/₈ 字数: 142千字

1991年9月第一版 1991年9月第一次印刷

印数: 1—7,610册 定价: 3.95元

ISBN7-112-01300-3/TU·948

(6342)

《混凝土早期快速试验方法集》编写委员

(按音序排列)

材料施工委员会

委员长	岸谷 孝一		
干事	上村 克郎	小池 迪夫	
委员	(省略)		

第1分科会(混凝土)

主审	岸谷 孝一		
干事	笠井 芳夫	友泽 史纪	
特别委员	池永 博威	加贺 秀治	
	小仓弘一郎		
	柿崎 正义	嵩 英雄	
	上村 克郎	龟田 泰弘	
	乌田 专右	川上 英男	
	川瀬 清孝	神田 卫	
	毛见 虎雄	洪 悦郎	
	小坂 义夫	佐治 泰次	
	仕入 丰和	重仓 祐光	
	清水 昭之	清水 弥一	
	菅原 进一	高桥 久雄	
	寺本 英治	中根 淳	
	西岡 恩郎	西川 惠六	
	福士 勋	本多 孝武	

料田	佳寬	松井	嘉孝
向井	毅	森	民夫
森田	司郎	森永	繁
山本	康弘	依田	彰彦

混凝土簡易試驗方法委員會特別委員

主 审	笠井	芳夫	
干 事	池永	博威	
特別委員	秋田	实	久保田昌吾
	谷川	恭雄	椎名国雄
	十代田	知三	野莖胜久
	平賀	友晃	料田佳寬
	松井	勇	和美广喜

說明部分的執筆委員

第 一 章	笠井	芳夫	
第 二 章	秋田	实	池永 博威
	笠井	芳夫	久保田昌吾
	椎名	国雄	十代田知三
	野莖	胜久	平賀友晃
	松井	勇	和美广喜
第 三 章	笠井	芳夫	椎名国雄
	松井	勇	
第 四 章	池永	博威	笠井 芳夫
	松井	勇	
第 五 章	笠井	芳夫	椎名国雄
第 六 章	池永	博威	野莖胜久
	和美	广喜	
第 七 章	池永	博威	笠井 芳夫

第八章

附录

松井 勇
椎名 国雄
榊田 佳寛
秋田 实
笠井 芳夫
谷川 恭雄
十代田 知三
平贺 友晃
松井 勇

十代田 知三

池永 博威
久保田 昌吾
椎名 国雄
野萱 胜久
榊田 佳寛
和美 广喜

译者序

解决混凝土早期判定试验方法一直就是建筑施工现场极其关心的课题，因为在我国的工程建设中混凝土是应用最广泛的建筑材料，介绍混凝土的技术书籍虽然出版得比较多，而关于混凝土早期判定试验方法这方面的技术资料出版甚少。这本由日本建筑学会编写的《混凝土早期快速试验方法集》是日本最近出版的技术专著。该书全面、系统地介绍了混凝土早期试验的方法和原理，其中包括混凝土拌合物的单位水泥量、单位水量、水灰比、外加剂含量、杂质含量等多种试验方法及早期推定混凝土强度等试验方法。本书总结了以现场为中心的混凝土早期快速试验方法，这些技术资料内容丰富、实用性强，对于我国施工现场迫切需要解决混凝土早期判定试验这一技术难题的工程技术人员颇有参考应用价值，故特译出，以供参阅使用。

目 录

第一章	早期快速试验的特点和应用	1
1.1	必要性	1
1.2	必备的条件	1
1.3	评价及应用	2
第二章	各种早期快速试验方法的原理和特征	5
第三章	单位水泥量的试验方法	13
3.1	混凝土拌合物单位水泥量的试验方法(比重计法) (草案)	13
3.2	混凝土拌合物单位水泥量的试验方法(逆滴定法) (草案)	21
3.3	混凝土拌合物单位水泥量的判定试验方法(简易逆滴 定法)(草案)	30
3.4	混凝土拌合物的单位水泥量的试验方法(自动清洗试 验机的试验方法)(草案)	35
第四章	单位水量的试验方法	45
4.1	混凝土拌合物单位水量的试验方法(加热干燥法) (草案)	45
4.2	混凝土拌合物单位水量的试验方法(利用酒精和比 重计的方法)(草案)	48
第五章	水灰比的试验方法	54
5.1	混凝土拌合物水灰比的试验方法(盐酸溶解热法) (草案)	54
5.2	混凝土拌合物水灰比的试验方法(比重计法)(草 案)	59

5.3	混凝土拌合物水灰比的试验方法(使用砂浆离心脱水机和清洗试验组合的方法)(草案)	65
5.4	混凝土拌合物单位水泥量及水灰比的试验方法(离心脱水机与清洗试验组合的方法)(草案)	74
第六章	外加剂含量的试验方法	84
6.1	混凝土拌合物中硝酸盐系防锈剂含量判定试验方法(判定液滴定法)(草案)	84
6.2	混凝土拌合物中亚硝酸盐系防锈剂含量判定试验方法(试纸法)(草案)	87
6.3	混凝土拌合物中木质素系外加剂含量判定试验方法(草案)	90
6.4	混凝土拌合物中膨胀剂掺量试验方法(卡尺法)(草案)	95
6.5	混凝土拌合物中膨胀剂掺量试验方法(快速硬化单轴约束法)(草案)	101
第七章	杂质含量的试验方法	105
7.1	混凝土拌合物或普通细集料中氯化物含量判定试验方法(试纸法; A)(草案)	105
7.2	混凝土拌合物中氯化物含量试验方法(试纸法; B)(草案)	111
7.3	混凝土拌合物中氯化物含量试验方法(盐液浓度计法)(草案)	114
7.4	混凝土拌合物中氯化物含量试验方法(滴定法)(草案)	116
第八章	混凝土加快强度试验方法	119
8.1	温水法(55°C)混凝土加快强度试验方法(草案)	119
8.2	混凝土拌合物硬化后强度推定的快速硬化强度试验方法(草案)	127

8.3 强度判定式的确定方法(草案)	132
附录	138
附录 1 细集料中含泥量试验方法(量筒法)(草案)	138
附录 2 细集料表面水率的试验方法(加热干燥法)(草案)	143
附录 3 细集料表面水率的试验方法(量筒法)(草案)	144
附录 4 细集料中氯化物含量试验方法(盐液比重计法)(草案)	146
附录 5 砂浆试样的水泥空隙比试验方法(草案)	150
附录 6 混凝土拌合物稠度试验方法(坍落流动度的方法)(草案)	153
附录 7 混凝土拌合物稠度试验方法(孔式圆筒贯入计的方法)(草案)	156
附录 8 用贯入计测定混凝土拌合物工作度的试验方法(草案)	161
附录 9 使用特殊模型成型试件的抗压强度试验方法(草案)	163
附录 10 温水法(70°C)的混凝土加快强度试验方法(草案)	169
附录 11 混凝土简易抗压强度试验机(草案)	172
附录 12 各种早期快速试验方法的比较(草案)	175

第一章 早期快速试验的特点和应用

1.1 必 要 性

在混凝土工程中，需要早期判定混凝土的质量及进行下一工序施工所需要的试验方法。然而，往往在JIS及JASS，甚至在JASS5T^①中规定的试验方法未必能充分满足这些要求，在标准试验方法中的试验需要较长时间。或者不适宜在现场进行快速试验。另外，还有标准试验中没有包括的试验项目。

如能确立有效的早期快速试验方法，适用于混凝土的质量管理和验收，则可确信不仅有助于施工的顺利进行和施工的合理化，而且便于混凝土生产厂家与用户保持信赖关系，有助于质量的提高。

1.2 备 的 条 件

早期快速试验方法，原则上应具备下述条件：

- (1) 试验装置、器具是简单的；
- (2) 不需要特殊的技能，试验简易；
- (3) 能够进行早期质量判定；

(4) 对说明书上给出的规定值，有判定适合、不适合的必要的试验精度。

① JIS和JASS为标准试验，JASS5T为日本建筑学会建筑工程规范。

——译者注

1.3 评价及应用

早期快速试验不能代替现在的标准试验,但早期快速试验作为有效的试验方法已被各部门所公认。

早期快速试验在建筑工程中适用于在积累实际经验基础上进行自主管理;也可作为施工说明书和学会的指南、标准等

混凝土的制作、施工过程及各种规定与试验项目的
关系(以预拌混凝土为主)

表 1-1

混凝土的制作 施工过程	早期快速试验	JASS5试验	预拌混凝土质量管理 试验(JISA5308)
材料的加入	砂的含泥量判定 砂的含盐量判定	水泥 { JISR 5201 JISR 5202 JASS5T-101 集料 { JIS - 系列试验 JASS5T-202 JASS5T-203 水 JASS5T-301 粉煤灰 JISA6201 表面活性剂 JASS5T-40	同左
搅拌完了时			(预拌混凝土质量管理) (生产者进行试验)
混凝土卸出时	(接受检查) 目视判定 稠度的判定 单位水泥量的判定 水灰比的判定 预拌混凝土中盐分的判定	(接受检查) 坍落度试验(JISA1101) 含气量试验 { JISA 1116 JISA 1118 JIS A1126 温度的测定	坍落度试验 含气量试验 容重试验

续表

	预拌混凝土中外加剂的判定 供强度试验用的试块制作养护	轻混凝土干容重 洗涤分析试验 (JISA 1112) 制作供强度试验用的试块 (在18~24℃的水中养护)	混凝土体积的测定 制作供强度试验用的试块 (在18~24℃的水中养护) 施工人员进行
在施工现场从运输开始到浇灌为止		(从运输开始到浇灌为止过程中质量变化的检查) 坍落度试验、含气量试验、轻混凝土的容重	
将要浇灌之前	(结构混凝土质量检查) 目视判定 稠度的判定 供强度试验用的试块制作养护	(结构混凝土质量检查) 坍落度试验、含气量试验、温度的测定、轻混凝土干容重、单位水泥量试验 判定结构混凝土强度试块的制作 (JASS5T - 603)	
模板的拆除	抗压强度试验 简易抗压强度试验	抗压强度试验 (JISA 1108)	
规定的材料龄期	同上	同上	抗压强度试验 (JISA 1108)
结构混凝土强度试验	结构混凝土强度试验 (JISA 1107) 施密特锤强度试验		

场合仅进行标准试验而试验次数不足，或者进行单位水泥量试验现行标准试验不能满足时的有效辅助的手段。由于早期快速试验在早期能得到试验结果，使现场混凝土的质量管理容易反馈，工程能够顺利地进行。

在预拌混凝土中心，从原材料进货起到混凝土的搅拌、运输、浇灌、模板的脱模、强度的判定等一系列的混凝土的制作、施工中，随着时间过程，试验的顺序以及在这一流程中早期快速试验实施的时间和所处的工序及应用见表 1-1 所列。

第二章 各种早期快速试验方法的原理和特征

关于本书所提出的各种早期快速试验方法，其试验方法的原理和特征如表2-1所列。另外，每个试验项目的试验装置、器具的费用，试验所需要的时间，试验方法的难易，试验的精度与JIS或者 JASS5 等规定的试验方法相比较见附录12。参考表2-1选定试验方法较好。

另外，在本书中根据单位水泥量的试验方法，单位水量的试验方法，水灰比的试验方法等试验目的各自进行分类。然而，如在求水灰比时除了按照水灰比的试验方法以外，也能够将单位水泥量的试验方法和单位水量的试验方法组合使用。

各种早期快速试验方法的原理和特征 表 2-1

试验方法		原 理	特 征
单位水泥量的试验方法	比重计法	利用在砂浆里加水混合的悬浮液的比重，在实用上与水泥量成比例的特性，测定从混凝土拌合物中取出的砂浆中的水泥量	使用简单的器具，操作简单，能够测定砂浆中的水泥量。但是，事先必须要作预备试验，从悬浮液的比重求砂浆中的水泥量，作出校正曲线 一次试验需要时间约 15 min, 试验的精度约为设计配合比的$\pm 5\%$范围内。这种方法适于细集料微粒成分多的情况，原则上不适用于在混凝土中使用粒子细的掺合料或粉煤灰等情况

续表

试验方法	原 理	特 征
单位水泥量的试验方法	返 滴 定 法*	利用在砂浆里加一定量的盐酸,使水泥溶解在酸性溶液里,用氢氧化钠进行中和滴定,滴定量与砂浆中的水泥量成反比的特性,测定从混凝土里取出的砂浆中的水泥量 使用简单的器具,操作简单,能够测定砂浆中的水泥量。但是事先要做预备试验,必须求出氢氧化钠溶液的滴定量与水泥量的关系 一次试验需要时间约 30 min,试验结果的精度,约为设计配合比的 $\pm 2\%$ 范围内。 这种试验原则上不适用于使用含有石灰质集料的混凝土
	简 易 返 滴 定 法*	原理与逆滴定法相同。但是,本试验要由预备试验求出在一定体积的砂浆中的水泥量中和时所需要氢氧化钠溶液的滴定量,在试样里加氢氧化钠溶液时,根据上部澄清溶液着色的有无,从而判定砂浆中的单位水泥量与所定量相差多少 使用特殊的取样器,可从混凝土中取出微量的砂浆,而取出的砂浆可采用简单的操作,用目视颜色的变化就能够判定单位水泥量的大小 一次试验需要时间约 15 min,试验的精度,把合格的判定为不合格的错判率约为 5%。但是,如果由预备试验正确地求出碱性溶液的滴定量,由于一次试验用的砂浆量少,所以判定的误差变大 这个试验原则上不适用于使用含有石灰质集料的混凝土
单位水泥量的试验方法	用自动冲洗试验机方法*	用水冲洗分析混凝土,取出水泥浆中水的部分,使水泥成分凝聚、沉淀,从它的重量推断混凝土中的单位水泥量 操作简单,能够直接测定混凝土中的单位水泥量。但是,要计算求出水泥量,必须事先由试验求出系数

试验方法	原 理	特 征
单位水泥量的试验方法	用自动冲洗试验机的方法*	从混凝土里自动地使水泥成分凝聚、沉淀的机械为自动冲洗分析机 一次试验需要时间约 10 min, 试验的精度在$\pm 2.5\%$以内 自动冲洗分析机, 经日本建筑中心进行性能评定的产品市场上有售。与其他器具相比, 费用相当高。现在市场上出售的产品适用于 25mm 以下的粗集料
单位水量的试验方法	加 热 干燥法	使用煤气炉、电热器加热砂浆, 干燥到恒重为止, 测定其前后重量的减少, 重量减少的部分相当于砂浆的水量 器具简易, 而操作简单。但是, 由于干燥细集料中的水分也同时蒸发, 要预先由试验求出细集料的吸水率来进行修正 试验时间因干燥的方法而不同, 使用电炉一次试验需要的时间约为 3min, 试验结果的精度约为$\pm 2\%$
	用酒精和比重计的方法	利用在混凝土中加入酒精, 搅拌后, 酒精的浓度与混凝土中的水量按比例下降这一特性, 从酒精水溶液的比重测定混凝土中的水量 用简易的器具, 操作简单, 能够直接求出混凝土中的用水量 一次试验需要时间约 20 min, 试验的精度约为$\pm 5\%$。但是, 集料内部水的影响, 部分水泥与酒精浓度成比例地溶解于酒精水溶液的影响, 试验中温度的影响等, 如果不由预备试验测出则使精度变差