

实施

**水泥新标准
技术资料汇编**

姚 燕 主编

661

TQ172
Y35

实施水泥新标准技术资料汇编

主编 姚 燕



A0954121



中国标准出版社

《实施水泥新标准技术资料汇编》

编写人员名单



策 划 丁 明

主 编 姚 燕

副 主 编 白显明 颜碧兰

技术顾问 王文义 张大同

主 审 王幼云 丁 明

编 委 杨基典 肖忠明 王 昕 陈 萍

江丽玲 刘 晨 张秋英 刁志坚

黄添益 霍春明 赵双全 蔡京生

高度重视 认真组织 确保水泥新标准平稳实施(代序)

国家经贸委经济运行局副局长 牛建国

今年4月1日在全国正式实施的水泥新标准是由国家质量技术监督局批准颁布的强制性国家标准,各部门、各有关单位必须高度重视,认真组织,确保水泥新标准的贯彻实施和新老标准平稳过渡,确保水泥产品质量和建筑工程质量。

建国以来我国水泥标准经过5次修订,每一次修订和实施水泥新标准都对我国水泥产品质量的提高和保证建设工程质量起到了促进与保障作用。随着水泥工业的发展和全球经济一体化的进程,世界各国自80年代中期以后加快了采用国际标准的步伐,到目前为止绝大多数水泥生产国都采用了国际标准,统一了实施方法。而我国水泥标准,特别是强度检验方法,同国际标准有很大区别,使中国检验的水泥强度值在国际上不能进行直接比较,影响到国际间的交流和贸易往来,水泥新标准采用世界上大多数水泥生产国使用的国际标准,即ISO 679水泥强度检验方法,可以消除我国与国际交往的障碍,特别是在我国即将加入世界贸易组织(WTO)的时候,正式实施我国水泥新标准更显得意义重大。

我国目前有几千家水泥企业,年产水泥超过5.8亿t,占世界水泥总产量的30%以上,是世界上第一水泥生产大国。然而,我国的水泥实物质量同国外相比大多处于中低档水平。企业数量多,规模小,总体技术水平落后。相当部分的小企业产品质量低劣、浪费资源、污染和破坏环境,实施水泥新标准,采用国际上通用的强度等级代替原水泥标号,质量要求有所提高,可以促进企业加强管理、改进工艺、采用新技术、新材料等,以适应新标准带来的变化。一部分管理落后技术水平差,只能生产低标号水泥的企业将面临被淘汰的命运,因此,实施新标准也是推动水泥产品结构调整的一项有力措施。

根据建筑、建材科研单位的大量试验证明,按ISO方法评定水泥强度时,可以更真实地反映出水泥的活性,消除原方法评定水泥强度虚高的现象,这对于保证建筑工程质量,促进高标号水泥使用,提高社会

综合效益具有重要意义。

为顺利实施水泥新标准,建材行业科研院所、质检机构、水泥生产企业和建筑工程部门等做了大量工作,取得了较好的成效,为实施新标准奠定了基础。然而也应充分认识到,转标工作是一项政策性强、技术性强、涉及面广的系统工程,每个环节都非常重要。各有关单位要做好充分的物质和技术准备,对实施新标准过程中有可能出现的问题,要高度重视,认真分析研究,及时采取对策和措施,不断改进和完善。

国家经贸委、建设部、国家质量技术监督局已以国经贸运行[2001]288号文联合下发《关于实施水泥新标准有关问题的通知》。各级经贸(建材行业)主管部门、建设行政主管部门、质量技术监督部门要加强组织领导,做好文件的贯彻落实工作,中国建材工业协会和中国水泥工业协会等行业组织要充分发挥其联系政府和企业的桥梁纽带作用,组织力量做好新标准的宣传和实施过程中的技术服务工作,及时收集、分析和帮助解决企业在执行新标准过程中遇到的问题,并向主管部门提出建议。水泥生产企业要把实施新标准作为全面提高企业技术水平,提高竞争能力的一次机遇,加强内部管理,改进工艺和设备,严格质量控制,努力生产符合新标准要求的合格产品,同时加大力度做好用户的宣传解释工作。

2000年3月

前 言

自 2001 年 4 月 1 日起,我国六大水泥全面实施了新的国家标准:GB 175—1999《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》,GB 1344—1999《矿渣硅酸盐水泥,火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》,GB 12958—1999《复合硅酸盐水泥》,废止了原标准。水泥是建材行业的最重要的产品之一,也是建筑行业的重要原材料,水泥标准的改变,无疑是水泥工业、建筑行业中的一件大事。

实施六大通用水泥新标准的核心是采用 ISO 方法进行水泥胶砂强度检验方法(国际标准),用 ISO 法检验的水泥强度数值在国际上是通行的。所以,实施六大水泥新标准实现了我国与国际水泥标准的接轨,有利于水泥质量的比较,促进出口。由于 ISO 方法检验水泥胶砂强度时所采用的水灰比大、砂子多,反映的水泥活性比采用 GB/T 177 方法得出的数值更真实,更符合水泥使用的实际,所以六大水泥新标准的实施将大幅度地提高我国水泥产品质量,有利于水泥的使用。

六大通用水泥新标准是由中国建筑材料科学研究院等几十家单位,经过 5 年多时间的大量试验研究后得出的,研究成果为新标准的实施提供了宝贵的科学依据和经验。

水泥新标准由国家质量技术监督局批准发布,于 1999 年 12 月 1 日起实施,为了使广大水泥生产企业和使用部门有一个适应的过程,标准规定了过渡期,于 2001 年 4 月 1 日起全面实施,老标准废止。

为了按期实施水泥新标准,原国家建材局、国家经贸委、建设部等部门做了卓有成效的组织工作,从而保证了水泥新标准能够顺利实施。

为了使水泥生产、使用、质检、科研、设计和大专院校等各方面人员能够全面了解、掌握和执行新标准,我们组织中国建筑材料科学研究院水泥科学与新型建筑材料研究所的部分水泥界的专家、学者编写了本书。本书分标准研究、标准实施和标准文本三部分。标准研究部分收集了中国建筑材料科学研究院等单位的试验研究资料;标准实施部分则将国家主管部门的有关文件,有关实施意见以及实施新标准对水泥生产、使用的影响和对策方面的资料汇集在一起;标准文本部分包括六大水泥新标准,水泥胶砂强度 ISO 检验方法及相关仪器标准,混凝土配合比设计规范等方面的新标准。

本书在编著过程中,得到了中国标准化协会马林聪秘书长的大力帮助,在此表示衷心感谢。

由于时间紧迫,书中不妥之处欢迎指正。

编 者

2000 年 5 月

目 录

第一篇 水泥新标准的研究

我国水泥标准为什么要同国际接轨	王文义	3
我国水泥标准同国际接轨的研究工作过程	王文义 张大同	13
中国采用 ISO 679:1989 水泥强度试验方法的研究	张大同	17
GB/T 17671—1999《水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)》介绍	白显明	33
我国水泥新标准及其对水泥产品的质量、生产工艺和使用的影响及意义	王文义	40

第二篇 水泥新标准的实施

关于实施水泥新标准有关问题的通知		59
水泥新标准及其实施影响	姚燕	61
我国水泥标准即将同国际接轨	马林聪	64
实施水泥新标准 推动水泥产业结构调整	中国水泥协会	65
加强水泥 ISO 强度检验用仪器设备的管理	水泥与新材所	68
做好水泥标准平稳过渡工作是一件当务之急的大事	郁金华	71
对我国实施 ISO 水泥强度试验方法的解释与意见	张大同	73
影响我国新型干法窑水泥 ISO 强度若干因素浅析	王昕等	77
GB/T 17671—1999《水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)》实施中的若干问题	王文义	85
实施水泥新标准推动机立窑水泥企业的技术进步	赵介山	90
综合提高立窑水泥实物质量的技术途径	邹伟斌 赵慰慈	113
水泥工业的环境保护	黄有丰 李尚才	123
HY-300 型恒应力加荷全自动压力机的研究与应用	史笑彤 王文义 朱亚农	131

第三篇 水泥及相关标准

一、与 ISO 强度检验相关的标准

GB 175—1999 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥	137
GB 1344—1999 矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥	143
GB 12958—1999 复合硅酸盐水泥	149
GB/T 17671—1999 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)	155
JC/T 681—1997 行星式水泥胶砂搅拌机	170
JC/T 682—1997 水泥胶砂试体成型振实台	175

JC/T 683—1997	40 mm×40 mm 水泥抗压夹具	180
JC/T 726—1997	水泥胶砂试模	184
二、设计规程		
JGJ 55—2000	普通混凝土配合比设计规程	188
JGJ 98—2000	砌筑砂浆配合比设计规程	207
三、相关标准		
GB 201—2000	铝酸盐水泥	220
GB/T 18046—2000	用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉	229
JC/T 853—1999	硅酸盐水泥熟料	235

第一篇

水泥新标准的研究

我国水泥标准为什么要同国际接轨

王文义

根据 1994 年国家建材局(1994)026 文“关于编制‘八五’后两年和‘九五’期间建材工业采用国际标准计划的通知”和(1994)93 号文下达的水泥标准修订项目计划任务书,中国建筑材料科学研究院于 1995 年开展“ISO 679 水泥强度检验方法(国际法)”和“ISO 标准砂(国际标准砂)”的试验研究工作。通过研究以修订我国现行 GB 178—77《水泥强度试验用标准砂》和修订我国现行标准 GB/T 177—1985《水泥强度检验方法》。经过 3 年多的工作,研究任务基本完成。在检验方法研究的基础上,1998 年国家建材局又下达了修订我国通用水泥国家标准任务,即修订 GB 175—1992《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》,GB 1344—1992《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》,GB 12958—1992《复合硅酸盐水泥》国家标准。这些标准研究和实施是我国水泥工业发展中的一件大事,因而引起水泥界专家、企业的高度重视和议论,大多数认为我国水泥标准应同国际接轨,尽快采用 ISO 方法,也有的认为我国 GB/T 177—1985 方法很好,不应修订。现就我国水泥标准为什么应同国际接轨,尽快采用 ISO 679 水泥强度检验方法简述如下。

一、采标是我国经济发展的需要

采用国际标准在 80 年代以前并不为世界尤其是发达国家所重视,而在 80 年代中后期由于世界经济贸易及政治形势的变化,世界经济界对采用国际标准提出了新的要求,这种要求使各国对 ISO 国际标准的态度有了根本性改变。世界贸易组织有近 120 个成员国,签订了关贸协定,其中“技术性贸易壁垒协议”于 1980 年 1 月 1 日生效,这个协议也称标准化守则(TBT)。TBT 规定:“1980 年 1 月 1 日起,国际贸易中的商品认证制度以国际标准为依据”。要求各缔约方在符合本国情况的前提下,尽量采用 ISO、IEC 的技术法规和标准或世界上其他国家已有的成果,鼓励各国积极参与国际标准化活动及合格评定活动。这就造成了世界上各国将本国标准同国际接轨的大趋势。

为了维护我国的经济利益,不致使我国在今后的国际贸易中处于被动或被排斥状态,我国十分重视将我国标准尽快同国际标准接轨的工作。1993 年 12 月国家经贸委和国家技术监督局召开了全国第四次采用国际标准工作会议。1993 年 12 月 13 日国家技术监督局发布命令,实施我国“采用国际标准和国外先进标准管理办法”。该办法指出,采用国际标准和国外先进标准是我国的一项重要技术经济政策,是技术引进的重要组成部分,应同我国的技术引进、技术改造、新产品开发相结合。该办法第五条规定:“凡已有国际标准(包括即将制定完成的国际标准)的,应当以其为基础制定我国标准。凡尚无国际标准或国际标准不能适应需要的,应当积极采用国外先进标准。”该办法第十条规定:“采用国际标准和国外先进标准的我国标准,各部门和各单位应当采取有效措施贯彻实施。”

1994 年国家技术监督局以技监局函[1994]081 号文下达了“关于编制‘八五’后两年和‘九五’期间采用国际标准计划的通知”,依此国家建材局以建材生字[1994]026 号文提出“编制‘八五’后两年和‘九五’期间建筑材料工业采用国际标准计划的通知”,通知要求,属于本归口专业中目前尚未被采用的国际标准,除了地理、气候及基本技术等原因不能采用的之外,均要争取在“八五”后两年和“九五”期间转化为国家建材或行业标准。采用的国际标准要以 1993 年国际标准化组织公布的目录为依据,即国家计委、国家经贸委、国家技术监督局联合公布的“全国主要工农业产品目录”,建筑材料部分目录见建材生字[1994]022 号文。征得国家技术监督局的批准,国家建材局[1994]93 号文下达了水泥标准修订项目计划任务,首先修订我国现行水泥强度检验方法,之后修订我国现行水泥标准,以使我国水泥标准同国际接轨。

二、我国水泥标准发展历程和采标任务

产品质量检验方法是衡量产品质量好坏的一把尺子,产品标准是产品生产、交易和使用的基本依据,是质量管理的技术基础。一个时期制定和执行的工业产品标准及其检验方法,既反映了该项工业的技术水平和发展方向,还能促进产品生产、改进生产工艺和提高产品质量。因此我国历来十分重视工业产品标准和检验方法的研究和制、修订工作。

1. 我国统一水泥标准的诞生

解放前我国水泥产量不足百万吨,全国也没有统一的水泥产品标准和检验方法,东北一般都使用日本标准,关内则使用美、英、德、日等国家标准,这是我国水泥工业十分落后的一种表现。

解放后,建设高潮掀起,水泥需求量激增,国家在着手恢复和发展水泥工业的同时,也抓紧统一全国水泥质量标准。1950 年,前重工业部华北窑业公司召开了第一次全国水泥厂代表会议,决定立即开展水泥标准的制定工作,并把它作为当时整顿水泥工业的首要任务。水泥研究院(中国建材研究院前身)承担了我国水泥标准的制定工作任务,经过近三年的认真工作,根据当时的历史条件,以日本软练强度检验方法为基础,提出了我国历史上第一个统一的水泥标准,于 1952 年冬在前重工业部的主持下通过,1953 年在全国实施。我国统一水泥标准的诞生适应了我国水泥工业发展新局面的需要,这个标准的历史功绩在于允许在水泥中掺加混合材料,水泥质量划分为多标号。

2. 我国水泥标准基本格局的完善

解放初期,前苏联帮助我国建筑的第一批 156 个重点工程,其设计图纸全部来自苏联,因此水泥作为一种主要建筑材料,必须符合苏联设计图纸的规定,于是以日本软练为蓝本的我国第一个水泥标准必须与苏联水泥标准接轨。

1953 年后的几年,水泥研究院承担了水泥标准研究工作,组织大批技术人员开展苏联硬练法的试验研究,于 1956 年在全国统一采用了以苏联硬练法为蓝本的我国三大水泥标准,即普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥标准。

这个标准的历史作用在于,废止了日本软练法,实施了苏联硬练法,完善了我国三大水泥标准,建立了我国水泥标准的基本格局,为我国水泥标准的发展奠定了基础。这个标准的历史功绩在于,确立了我国多种多标号的水泥产品结构,促使了我国水泥工业迅速发展,解

决了国家建设大量需要水泥的突出矛盾。

3. 迈向先进水泥标准的第一步

在 1970 年我国水泥产量达到 2 500 万 t 之后,1975 年达到 4 500 万 t,这标志着我国水泥工业迈上了独立自主大发展的新台阶。与此相应,我国三大水泥标准的格局业已不适应水泥生产需要。在国际上,采用硬练法检验水泥标号已显得十分落后,在国内,水泥厂认为这种方法操作复杂,水泥用户认为不同品种水泥使用效果差别太大,高标号水泥太少等。独立自主的建立我国水泥标准,以适应我国水泥工业发展的需要与采用硬练法水泥标准成为当时的一大矛盾。

在此形势下,中国建筑材料科学研究院水泥研究所从 1972~1977 年组织了三大水泥标准改革的科研项目,制定了我国水泥强度检验方法 GB 177—77,即“中国软练法”,以此为基础产生了我国五大水泥标准,即在硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥标准。这次标准修订的功绩在于,吸取国际标准的先进成分,使我国水泥标准达到 70 年代国际先进水平,功绩还在于以提高我国水泥产品质量为中心,有效地促进了我国水泥质量提高,经过几年之后我们统计发现,实施“中国软练法”使全国水泥质量普遍提高了一个标号。

4. 同国际接轨的主要任务

70 年代以后我国地方水泥突起,在全国大办水泥的推动下,到 1985 年我国水泥产量达到 1.5 亿 t,到 1990 年我国水泥产量达到 2 亿 t,成为世界水泥第一生产大国。在这种新形势下,国内外对我国水泥产品质量,特别是对地方水泥质量提出了诸多问题。为此国家建材局加强了行业管理,采用发放生产许可证,产品质量认证,强化监督检验,严格控制出口水泥质量等一系列行政措施,使出厂水泥质量严格执行五大水泥标准,这对稳定我国水泥产品质量确定起到了积极作用。

另一方面,随着我国改革开放的深入发展,我国同国际交往增多,我国出口水泥日益增加,国外水泥界也大量打进我国水泥市场。国内外交往使我们认识到我国水泥产品质量与国际先进水平相比确定存在很大差距。

为了同国际接轨,提高我国水泥产品质量,提高我国水泥在国际市场上的竞争力,也为满足国内工程建设需要高标号水泥的要求,中国建筑材料科学研究院水泥研究所,于 1990~1991 年对我国五大水泥标准又进行了一次修订,产生了 GB 175—1992 等五大水泥标准,这个标准将硅酸盐水泥分为 I 型和 II 型水泥, I 型水泥的强度和各项性能指标采用美国 ASTM 标准, II 型水泥的强度和各项性能指标采用英国 BS 标准。另外,在水泥品种的划分和混合材料掺加方式方面尽可能同欧洲水泥标准草案 ENV 197-1 相一致。这次标准修订使我国通用水泥的产品标准达到国际先进水平。

但是由于我国水泥强度检验方法没有变动,我国水泥产品质量没有发生多大变化,我国的水泥强度数值仍不易被国外理解,也就是说我国水泥标准仍未同国际接轨。因此,要使我国水泥标准同国外接轨,必须首先修订现行水泥强度检验方法 GB/T 177—1985,直接采用 ISO 679 国际水泥强度检验方法,在此基础上再修订我国通用水泥标准。这就是我国目前水泥标准同国际接轨的主要任务。

三、世界水泥标准发展状况和采标情况

我国水泥标准要不要同国际接轨,应分析和观察国际水泥标准发展动向,明确我国标准发展目标,以迎头赶上。

1. 世界水泥标准正向统一方向发展

近十年来,由于世界经济格局的变化,以及国际标准化组织(ISO)制定颁布了一系列水泥性能检验方法,欧洲标准化组织(CEN)制定颁布了欧洲通用水泥标准 ENV 197-1—92(试行),使世界各国水泥标准原本处于三足鼎立的状态发生了很大变化。80年代初期世界各国和地区采用美、英和 ISO 标准体系的基本各占 1/3,进入 90 年代已有半数国家和地区采用了 ISO 标准体系。截止 1991 年采标情况见表 1。

表 1 世界水泥标准体系分布状况(截止 1991 年)

标准类别	国家、地区数 个	占总数的百分数 %
ISO 体系(国际)	58	48.3
ASTM 体系(美)	28	23.3
BS 体系(英)	34	28.3

制定世界统一的水泥标准是相当复杂的问题,因而从水泥诞生 170 年来至今尚未实现。但是随着世界经济格局的变化,经济走向一体化的发展,世界水泥标准逐步实现统一是必然发展方向。1969 年欧洲经济共同体(EEC)提出制定统一的欧洲水泥标准,在 1973 年后此项工作移交给欧洲化标准化委员会所属的第 51 技术委员会(CEN/TC 51)承担,经过 20 多年的工作,终于在 1992 年诞生了欧洲通用水泥试行标准 ENV 197-1—1992(通用水泥部分),由欧洲标准化委员会(CEN)于 1992 年 4 月 29 日批准颁布。要求 CEN 的 18 个成员国在本国采用。

ENV 197-1—1992 欧洲通用水泥标准(试行)的产生是世界水泥标准发展上的一件大事,已引起各国高度重视。

ENV 197-1—1992 标准中对通用水泥的分类方案是,根据水泥中掺加的混合材料品种和数量,将通用水泥分为五大类型 25 种水泥,五大类型水泥为:

I 波特兰水泥——掺加混合材 0~5%

II 波特兰复合水泥——分 17 种,其中混合材料 6%~20%的 9 种,混合材料 21%~35%的 8 种。

III 高炉水泥——按矿渣掺加量分 A、B、C3 种,A 36%~65%,B 66%~80%,C 81%~95%。

IV 火山灰水泥——按火山灰混合材料掺加量分 2 种,A 21%~35%,B 36%~55%。

V 复合水泥——按掺加两种以上混合材料分 2 种,A 36%~60%,B 61%~80%。

ENV 197—1992 标准中按 28 d 抗压强度分三个等级,每个等级按 2 d(或 7 d)强度分普通型和早强型 2 种。所有各类型水泥均需达到表 2 规定的强度要求。

表 2 抗压强度要求

MPa

等 级	抗 压 强 度 要 求			实际强度值
	2 d	7 d	28 d	
32.5 32.5R	— ≥10	≥16	≥32.5	≤52.5
42.5 42.5R	≥10 ≥20		≥42.5	≤62.5
52.5 52.5R	≥20 ≥30		≥52.5	

注：强度数值系采用 ISO 方法测定。

英国是欧洲标准化组织 CEN 成员国之一，在 ENV 197-1—1992 标准颁布之前，已按照 ENV 197-1—1992 草案修订了 BS 标准，新标准 BS 12:1991 于 1991 年 11 月 29 日正式颁布生效，从而英国首先结束了长达近 90 年的英国水泥标准体系。英国水泥标准的这一变革，必将对世界上仍然还采用英国旧标准体系的国家带来重大影响。

日本水泥标准的变革也是近期国际水泥标准发展的重大事件。以日本软练强度检验方法为基础的日本水泥标准 JIS 是 1940 年 12 月制定实施的，50 多年来一直沿用至今。但是，近年来日本标准加快了同国际接轨的速度，日本工业技术院确定从 1994 年开始，用 3 年的时间对日本水泥标准进行重大修改，并于 1997 年 4 月 21 日发布实施日本水泥新标准：JIS R 5201《物理检验方法标准》，以及产品标准 JIS R 5210《波特兰水泥》、JIS R 5211《矿渣水泥》、JIS R 5212《火山灰水泥》和 JIS R 5213《粉煤灰水泥》。这次日本标准修改的核心是检验方法标准同 ISO 国际标准完全一致，产品标准尽可能同欧洲标准靠拢。

2. 世界已产生了统一的水泥检验方法标准

(1) 国际标准化组织 ISO/TC 74 水泥技术委员已经批准颁布了 4 个检验方法标准：

ISO 679:1989 水泥强度检验方法

ISO 680:1990 水泥化学分析方法

ISO 9579:1989 水泥凝结时间和安定性测定方法

ISO 862:1990 火山灰水泥的火山灰性试验方法

公布了 4 个标准草案，正在征求意见：

ISO/DIS 10784 水泥组分的定量测定方法

ISO/DIS 10749 水泥细度测定方法

ISO/DIS 10750 水泥抽样和制样方法

ISO/DIS 10751 水泥中氯化物、二氧化硫和碱含量测定方法

以上 8 个标准和标准草案全部同欧洲标准化委员会 (CEN/TC 51) 制定的欧洲水泥检验方法 EN 196 等同。

(2) ISO 水泥强度检验方法已被大多数水泥生产大国采用。

水泥强度检验方法是水泥产品标准的基础，也是水泥标准同国际接轨主要标志。

近年来对年产水泥 1 000 万 t 以上的 37 个国家和地区采用 ISO 679 的情况进行了调查，结果如下：

已采用的国家 24 个,占 65%,这些国家是:法国、德国、英国、日本、澳大利亚、南非、比利时、捷克、芬兰、希腊、荷兰、葡萄牙、瑞士、挪威、瑞典、阿根廷、伊朗、波兰、土耳其、保加利亚、丹麦、匈牙利、南斯拉夫、西班牙。

决定采用的国家或地区 4 个,占 11%,它是巴西、印度、新西兰、中国台湾。

无采用计划的国家 3 个,占 8%。它是加拿大、美国、泰国。

不明的国家 6 个,占 16%。它是埃及、马来西亚、委内瑞拉、墨西哥、新加坡、韩国。

纵观国际水泥标准的发展动向,使我们清楚的认识到,在目前国内外经济发展融向一体化的形势下,我国水泥标准应该同国际标准接轨,我国水泥强度检验方法应同国际一致,即直接采用 ISO 水泥强度检验方法。

四、采标是提高我国水泥产品质量的需要

目前我国有几千家水泥厂,年产水泥达 5 亿多吨,约占世界水泥总产量的 1/3,可以说我国是世界上第一水泥生产大国。然而,我国水泥工业大而不强,其中重要的一条是水泥实物质量总体水平低,特别是有些质量差的水泥给国内外用户造成不良影响。

由于我国水泥生产厂家多,规模小,大多生产装备落后,工艺不配套,给水泥产品质量控制造成很大难度。因此国家建材主管部门为保证我国水泥产品质量作了大量工作并且成绩卓著,使绝大部分水泥生产企业都能按现行水泥国家标准生产和销售水泥。那么为什么我国水泥企业按标准组织生产水泥,还会出现产品质量总体水平低?低在什么地方?下面就水泥强度问题分析如下:

1. 国外水泥的实物质量水平

为了弄清我国水泥质量在国际上处于什么状况,必须首先知道国际上水泥质量水平。

80 年代初中国建筑材料科学研究院水泥研究所为了了解国际上水泥质量状况,从国外索取了 31 个水泥样品,包括美、英、日、德、法以及印尼、菲律宾等东南亚地区生产和销售的水泥。将这些样品用中国水泥强度检验方法(GB/T 177)进行了检验,其结果列于表 3 中。

表 3 80 年代初国外水泥质量检验结果

水泥品种	国家(地区)	样品数 个	抗压强度,MPa				水平分析
			3 d		28 d		
			平均值	波动范围	平均值	波动范围	
波特兰 水泥	美、英、日、德、法	14	32.1	29~42	58.0	57~66	国际先进
	印尼、菲律宾 香港、台湾省	10	27.7	24~34	54.9	48~65	国际一般
矿渣水泥	英、德	3	23.0	19~29	54.3	52~57	
火山灰水泥	美、德	2	29.0	28~30	54.5	53~56	
粉煤灰水泥	日	2	23.0	22~24	48.0	43~53	

由表 3 可以看出,80 年代初国际上波特兰水泥实物水泥质量水平是:

国际先进水平: R_3 32 MPa 左右, R_{28} 58 MPa 左右;

国际一般水平: R_3 27 MPa 左右, R_{28} 55 MPa 左右。

进入 90 年代以来,我们对国际上水泥实物质量水平没有进行系统工作,只零星做过一些检验,发现实物质量水平又有了提高,如泰国象牌水泥 R_3 为 36.8 MPa, R_{28} 为 68.4 MPa。近年德国部分水泥厂的水泥实物质量列于表 4 中(根据乔岭山的资料整理)。

表 4 德国部分水泥厂的水泥实物质量

抗压强度类别	龄期	类别	波特兰			高炉水泥 (36%~80%)		石灰石 波特兰水泥	页岩 波特兰	粉煤灰 波特兰
			32.5R	42.5R	52.5	32.5	42.5	32.5R	42.5R	32.5R
德国强度 MPa	2 d	范围	17.9~ 32.3	22.8~ 33.8	44.4~ 48.9	7.1~ 17.1	19.1	22.1	36.0	23.4
		中值	25.1	28.3	46.7	12.1				
	28 d	范围	43.2~ 49.9	52.3~ 59.6	69.7~ 70.8	43.6~ 52.1	60.2	47.5	61.9	48.6
		中值	46.6	56.0	70.3	47.9				
换算为 中国强度	2 d	中值	30.8	33.6	49.6	19.5	25.6	28.2	40.3	29.3
	28 d	中值	49.5	57.7	70.2	50.7	61.4	50.4	62.9	51.3

另一方面,从我国出口水泥在国际市场上的反映,也可以间接得知国际上水泥实物质量水平。80 年代以前我国五羊牌水泥在香港市场上反映很好,称为“水泥市场上的一霸”,当时五羊牌水泥质量控制很严, $R_3 > 30$ MPa, $R_{28} > 57.5$ MPa。80 年代后随着改革开放的发展,大量水泥通过各种渠道大量销往国外,1990~1991 年最高出口量近 1 000 万 t。我国水泥大量销往国外后引起强烈反应,说中国水泥质量次。经调查认为,出口的水泥符合中国水泥标准,但同国外水泥相比存在:细度粗、凝结慢、早期强度低、均匀性差四大问题。之后,中国水泥出口量大幅度下降,又经外商精心选择中国质量的好的出口,对中国水泥的反应才趋缓和。目前珠江厂、柳州厂出口水泥质量为: R_3 在 35~40 MPa, R_{28} 在 60~65 MPa,信誉较高。大连华能-小野田水泥厂出口东南亚的水泥, R_3 在 40 MPa 左右,出口美国的水泥 R_3 在 45 MPa 左右,水泥在 28 d 强度都在 60~75 MPa。

根据上述分析,目前国际市场上的水泥实物质量水平大致为:

国际先进水平: R_3 35~40 MPa, R_{28} 60~70 MPa

国际一般水平: R_3 30 MPa 左右, R_{28} 60 MPa 左右。

2. 我国水泥质量状况分析

从 20 世纪 80~90 年代,随着我国水泥产量的大幅度增长,我国水泥质量整体上也有了提高,但是同国际先进水平相比,同建筑业的发展要求相比,还有很大差距。

90 年代我国水泥标号状况可以 1992 年为代表,见表 5。

表 5 1992 年我国水泥标号状况

类别	总产量 万 t	625		525		425		325	
		数量 万 t	所占比例 %	数量 万 t	所占比例 %	数量 万 t	所占比例 %	数量 万 t	所占比例 %
重点企业	4 035	2.5	0.06	2 331	57.4	1 674	42.0	29.4	0.7
地方企业	38 084	23.5	0.06	1 436	3.8	23 597	62.0	13 024	34.2
全国	42 119	26	0.06	3 767	8.9	25 271	60.0	13 054	31.0