

结构混凝土用硅酸盐水泥

Portland cement used for structural concrete

编制说明

《结构混凝土用硅酸盐水泥》编制组

2020 年 6 月

目录

1 工作简况.....	3
1.1 任务来源.....	3
1.2 主要工作过程.....	4
1.3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作.....	5
2 标准编制的原则和主要内容.....	7
2.1 标准制定的原则.....	7
2.2 标准的主要内容.....	7
3 主要试验验证情况分析与指标确定.....	9
4 标准中涉及专利情况说明.....	15
5 产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果.....	15
6 采用国际标准.....	15
7 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调.....	15
8 重大意见分歧的处理依据和结果.....	17
9 标准性质的建议说明.....	17
10 贯彻标准的措施建议.....	17
11 废止现行有关标准的建议.....	17
12 其他应说明的事项.....	18

1 工作简况

1.1 任务来源

水泥和混凝土是两个紧密联系但却缺少沟通与交流的行业。长期以来，水泥生产者偏重关注于本产业范畴内的研究和生产，关注于水泥产品的材料性能，特别偏重于水泥强度。水泥行业忽视了现代混凝土的特点，混凝土在工作性、耐久性和长期性能（包括长期强度）等方面存在的问题，以及混凝土问题与水泥质量变化的关系。

混凝土耐久性已经成为一个几乎是在全球范围内存在的具有普遍性的问题。在最近的半个世纪，对混凝土耐久性进行了大量研究，这些研究工作，在认识和控制导致混凝土劣化的各种物理与化学现象方面有了显著的进展。然而现实中的混凝土结构却更加趋于不耐久。导致混凝土耐久性问题的一个不可忽视的因素是水泥质量的变化，目前存在的一个认识误区是，将水泥强度与水泥质量等同，强度第一，甚至唯一，通过各种途径提高水泥强度，然而有些途径与混凝土耐久性的要求是背道而驰的。最近的十余年间，混凝土行业专家和学者对水泥质量已经陆续提出了许多具体存在的问题。要改变这一现状，就非常有必要制定一部标准引导水泥质量提升，作为现行水泥产品标准的有益补充，从工程应用需求层面科学合理地提出水泥的技术要求，通过下游使用来引导上游生产、标准提升、优质优价、鼓励水泥厂家提升水泥品质，从而为高性能混凝土的推广应用工作奠定基础。

目前在两部委的推动下，全国正在开展高性能混凝土的推广应用工作，重视耐久性是这次高性能混凝土推广应用的最核心的内涵之一。根据高性能混凝土定义，高性能混凝土应采用优质常规原材料，而水泥是高性能混凝土的核心原材料，对混凝土的性能影响非常关键，根据《住房城乡建设部工业和信息化部关于推广应用高性能混凝土的若干意见》建标[2014]117号文要求，在工作任务中明确提出“重点突破高性能混凝土原材料控制”、“制（修）订高性能混凝土相关标准，完善水泥等原材料标准，加强工程标准与产品标准的联动”。

根据中国建筑材料联合会《2017年第二批协会标准制定计划的通知》（中建材联标发[2017]53号）和中国混凝土与水泥制品协会《关于下达2017年协会标准制定计划的通知》（中制协字[2017]19号）的要求，《结构混凝土用硅酸盐水泥》被列为制定项目，统一纳入中国建筑材料协会标准体系，项目编号为：2017-35-xbjh，该标准由中国混凝土与水泥制品协会和建研建材有限公司负责起草，并牵头组织相关单位共同完成。协会标准制定完成后将由中国建筑材料联合会和中国混凝土与水泥制品协会联合发布。

1.2 主要工作过程

1.2.1 编制组成立暨第一次工作会议

2018 年 9 月 5 日,《结构混凝土用硅酸盐水泥应用技术规程》、《结构混凝土用硅酸盐水泥》编制组成立暨第一次工作会议在北京召开。中国混凝土与水泥制品协会徐永模执行会长出席会议并讲话,建研建材有限公司、中国建筑材料科学研究总院有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、华新水泥股份有限公司、金隅冀东(唐山)水泥有限公司、四川鑫统领建材集团有限公司、中国民航机场建设集团公司、北京金隅琉水环保科技有限公司、北京砼享未来工程技术研究院、山东省建筑科学研究院、徐州工程学院等的 20 余名代表参加了会议。

会议由建研建材有限公司总经理冷发光研究员主持。中国混凝土与水泥制品协会徐永模执行会长发表讲话,介绍了该标准的立项背景,鼓励编制组采用“众创”思维模式做好标准编制工作。中国建筑科学研究院有限公司标准规范处李小阳副处长致辞,感谢中国混凝土与水泥制品协会及各位行业专家对主编单位的支持,承诺全力支持下属单位建研建材有限公司的标准化工作。中国混凝土与水泥制品协会张庆欢副秘书长宣布编制组正式成立并宣读编制组成员名单。主编单位对标准编制的背景、标准主要内容、需要重点研究的内容、工作进度计划、编制组分工等进行了介绍。与会人员就标准编制工作大纲、标准草案进行了充分讨论,通过了标准编制工作大纲(附件 1),并形成如下意见:

1) 《结构混凝土用硅酸盐水泥应用技术规程》、《结构混凝土用硅酸盐水泥》作为现行标准规范的有益补充,对于规范硅酸盐水泥在各类结构混凝土工程中的应用,具有重要意义。编制过程中,需注意与现行标准规范的协调。

2) 梳理各类混凝土结构工程对硅酸盐水泥产品及应用的共性化及个性化需求,进一步完善标准框架及技术内容。

3) 标准编制过程中,可运用互联网手段,充分发挥编制组及行业各界力量,广泛收集硅酸盐水泥产品及应用方面的数据及思路,为标准编制提供技术支撑。

1.2.2 行业专家意见征集

2019 年 1 月,向编制组内部、编制组外部海工、公路、桥梁、隧道、城建、核电、水利水电等多个领域专家征求关于该标准编制的意见和建议。

1.2.3 水泥样品征集及试验验证

2019 年 2 月~5 月,在中国混凝土与水泥制品协会的协助下,向华新、南方、金隅、冀东、大连特种水泥几家代表性大型水泥生产企业征集水泥样品,共征集样品 7 个(3 个 P O

42.5，2 个 P O 52.5，1 个 P II 42.5，1 个 P N42.5），开展了实验室基本性能测试。

1.2.4 水泥基本性能数据收集统计

检索并统计了中国知网上近三年文献中的水泥基本性能数据。详见表 3。

1.2.5 国内外结构混凝土用硅酸盐水泥相关标准规范调研

调研了我国国家标准以及混凝土常用行业（即建工、城建、交通、铁路、水运、民航）的行业标准以及协会标准中对水泥的规定。调研了国内外水泥产品标准，并重点分析了强度、细度、水化热、收缩、混合材等方面的技术指标。并调研了国内外相关学者对于现行水泥相关标准的建议。详见调研报告。

1.2.6 标准征求意见稿编制

在标准草案的基础上，结合调研、试验等工作，形成了标准征求意见稿。

1.3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本标准的主要参编单位及其分工见表 1。

表 1 标准主要参编单位及其分工

工作内容	负责单位	参与单位
负责标准立项、标准文本及相关材料的审查	中国混凝土与水泥制品协会	
全面负责本标准编制工作的组织和 技术协调，负责本标准各章节的统稿和 协调工作，负责组织实施相关的试验 研究，并负责标准的具体统稿。	建研建材有限公司	-
起草 1 范围、2 规范性引用文件、3 术语和定义、4 分类与标记。	中冶建筑研究总院有 限公司	建研建材有限公司、山东省 建筑科学研究院
起草 5 技术要求。	四川鑫统领集团科技 有限公司	建研建材有限公司、华新水 泥股份有限公司、北京金隅 琉水环保科技有限公司、中 国民航机场建设集团公司
起草 6 试验方法。	建研建材有限公司	中冶建筑研究总院有限公 司、中国建筑材料科学研究 总院有限公司、交通运输部 公路科学研究院、中国水利

		水电科学研究院
起草 7 检验规则、8 包装、标志、运输与贮存。	北京砼享未来工程技术研究院	建研建材有限公司、徐州工程学院、中国民航机场建设集团公司、金隅冀东（唐山）水泥有限公司

2 标准编制的原则和主要内容

2.1 标准制定的原则

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。遵从以下规则：贯彻执行国家的政策、法规，与现行其他国家标准协调一致的原则；技术指标制定先进可行、规范合理的原则。标准制定过程中参考了各生产企业标准，试验方法主要采用现行的国家标准和行业标准，以保证标准中技术指标的准确性、科学性与可比性，各项指标值在满足工程要求的前提下根据各生产企业试样试验验证结果确定。

2.2 标准的主要内容

1) 术语和定义、一般要求

结构混凝土用硅酸盐水泥 Portland cement used for structural concrete

适用于常见环境作用下工业与民用建构筑物、桥梁、隧道、水利水电工程、核电工程等普通混凝土结构及其构件用的以适当成分的硅酸盐水泥熟料和适量的石膏及规定的混合材料制成的水硬性胶凝材料。

本标准中的“硅酸盐水泥”较 GB 175 中的“硅酸盐水泥”内涵更广，为广义的“硅酸盐水泥”。考虑到结构工程中实际常用的为 P·I、P·II、P·O，本标准中规定的品种限定为该三种水泥。

2) 分类与标记

① 分类

结构混凝土用硅酸盐水泥按水泥品种分为 P·I、P·II 硅酸盐水泥以及 P·O 普通硅酸盐水泥。

② 标记

结构混凝土用硅酸盐水泥标记应按下列顺序：

水泥品种代号；

强度等级；

适用环境作用等级代号，适用环境作用等级代号部分应符合 GB/T 50476-2019 的规定；
本标准号。

③ 标记示例

示例 1：适用于 GB/T 50476-2019 规定的一般环境及冻融环境的 42.5 级强度等级的 P·I 硅酸盐水泥，其标记为：

P•I-42.5-I/II-T/CBMF XX—202X(T/CCPA XX—202X)

示例 2：适用于 GB/T 50476-2019 规定的 V-C 化学腐蚀环境的 52.5 级强度等级的 P•O 普通硅酸盐水泥，其标记为：

P•O-52.5-V-C-T/CBMF XX—202X(T/CCPA XX—202X)

3) 技术要求

提出了结构混凝土用 P•I、P•II、P•O 硅酸盐水泥的组分与材料、化学要求及物理要求。主要技术指标的确定见“3 主要试验验证情况分析 with 指标确定”。

4) 试验方法

本标准采用的试验方法为现行的成熟试验方法。同时增加了两个新的试验方法：附录 A 水泥稠化指数试验方法、附录 B 水泥砂浆扩展度试验方法。

5) 检验规则

本标准中的检验规则在《通用硅酸盐水泥》GB175（2020 年修订报批稿）的基础上进行了补充完善。其中，检验报告的内容应包括执行标准、水泥品种、代号、强度等级、生产日期及出厂编号、检验项目、混合材种类及掺量、密度、砂浆扩展度、石膏和助磨剂的品种及掺量、合同约定的其他技术要求等。《通用硅酸盐水泥》GB175（2020 年修订报批稿）中检验报告里包括出厂检验项目，未明确型式检验项目。本标准中检验报告中需包括“检验项目”，即出厂检验报告中为出厂检验项目，型式检验报告中为型式检验项目。《通用硅酸盐水泥》GB175（2020 年修订报批稿）中密度仅限硅酸盐水泥，本标准将其扩充为 P•I、P•II、P•O 硅酸盐水泥，因为密度可以侧面反映水泥中混合材的掺加情况，便于用户更好地侧面了解水泥的组分稳定程度。此外，比《通用硅酸盐水泥》GB175（2020 年修订报批稿）增加了砂浆扩展度，为了用户更好地掌握水泥与减水剂相容性的稳定程度。

6) 包装、标志、运输与贮存

本标准中的包装、标志、运输与贮存在《通用硅酸盐水泥》GB175 的基础上进行了补充完善，增加了“散装水泥出厂温度不宜超过 70℃”的规定。

3 主要试验验证情况分析 with 指标确定

为保证标准内容的合理性，编制组在中国混凝土与水泥制品协会的协助下，向华新、南方、金隅、冀东、大连特种水泥几家代表性大型水泥生产企业征集水泥样品，共征集样品 7 个（3 个 P O 42.5，2 个 P O 52.5，1 个 P II 42.5，1 个 P N42.5），开展了实验室基本性能测试，具体结果见表 2。编制组调研了国内近三年文献中的 P O42.5 水泥基本性能数据，具体结果见表 3。

表 2 水泥样品基本性能数据

测试项目		测试方法	实验室验证							水泥企业提供	
			1 号样品： P O 42.5 水 泥	2 号样 品：P O 42.5 水泥	3 号样 品： P O 42.5 水 泥	4 号样 品： P O 52.5 水 泥	5 号 样 品： P O 52.5 水泥	6 号 样 品： P II 42.5 水泥	7 号样 品： P N42.5 水泥	1 号样 品：P O 42.5 水泥	5 号样品： P O 52.5 水泥
抗压强度（MPa）	1d	GB/T 17671	17.4	10.1	19.99	16.1	14.4	18.9	5.1		
	3d		37.0	26.4	46.37	35.9	33.1	35.5	21.8		
	28d		51.6	54.8	50.03	57.1	62.2	53.3	43.3		
	56d		55.3	56.0		65.4	62.9	54.2	49.1		
	90d		62.8	61.2			64.4	54.8	52.3		
抗压强度增长比	28d/3d		1.39	2.08	1.08	1.59	1.88	1.50	1.99		
细度（45μm 筛余，%）		GB/T 1345	12.5	12.5	13.4	2.9	2.5	10.2	0.6	10.4	10.8
比表面积（m ² /kg）		GB/T 8074	361	361	403	337	365	460	450	405	332
密度（kg/m ³ ）		GB/T 208	3.06	3.06	3.00	3.13	3.02	3.09	3.08	3.19	3.06
标稠用水量（%）		GB/T 1346	26.2	26.2	26.4		28.2	26	31.4	24.8	26.4
碱含量（Na ₂ O+0.658K ₂ O，%）		GB/T 176									0.58
氯离子含量（%）		GB/T 176									0.03
28d 干缩率（%）		JC/T 603	0.10	0.10	0.10		0.12	0.13	0.10		
熟料	C ₃ S 含量（%）	GB/T 21372 ^b								59.52	59.35
	C ₂ S 含量（%）									16.02	16.5
	C ₃ A 含量（%）									7.21	7.16

表 3 近三年文献中的 P O42.5 水泥基本性能数据

序号	密度 (kg/m ³)	比表面积 (m ² /kg)	细度 (45μm 筛余, %)	3d 抗 折 (MPa)	28d 抗 折 (MPa)	3d 抗 压 (MPa)	28d 抗 压 (MPa)	28d/3 d 抗 压强 度比	初 凝 (m in)	终凝 (min)	烧失 量 (%)	三氧化 硫 (%)	氧化 镁 (%)	氯离 子 (%)	安定 性	标稠用水 量 (%)	碱含 量 (%)
1		357		5.9	7.7	27.4	45.1	1.65	203	250	3.02	2.01	1.25	0.012	合格		
2		366							220	265	1.68	2.66	1.81	0.02	合格		
3		332		5.7	8.4	28.8	51.6	1.79	190	278	2.97	1.98	1.22	0.017	合格	27.6	0.64
4		430		4.0	7.1	22.4	45.4	2.03	201	293							
5			3.6	4.9	8.1	26.9	48.6	1.81	165	219	1.77	2.62	1.86				
6	3.05	354		5.2	8.7	22.6	46.4	2.05	159	245						27.7	
7		343		5.6	8.8	25.8	50.3	1.95	155	190						26.4	
8		360	0.8	5.6	9.1	25.3	54.1	2.14	140	215					合格		
9	3.05			5.6	9.1	28.6	52.3	1.83	189	301	4.2	2.94	3.26				
10		345			8.8		49.3		140	270		2.07	7.97	0.029	合格	27	0.59
11									145	223					合格	26.5	
12		337	80μm, 2	5.5	9.1	27.2	54	1.99	198	253	3.58	2.27	2.77		合格	24.4	1.03
13					9.1		52.2		190	300							
14	3.15	341		5.7	8.9	26.2	53.8	2.05	142	207	1.21	2.44	2.46				
15	3.08	364		6.2	8.9	28.3	54.6	1.93	165	235	2.97	2.39	3.32				
16	3.13	390	4	7.2	9.8	21.8	45.3	2.08	109	196							
17			80μm,0.3	4.7	7.6	22.8	47.6	2.09	152	228					合格	29.7	
18	3.11	384	5.7						65	235	1.04	3.12	1.13		合格	26.8	1.56
19			3	3.5	8.5	27.8	52.5	1.89	45	8h57min							
20		326		4	6.7	21.7	48.6	2.24	185	325						27.3	
21		355	0.6	5.8	9.1	29.8	57.5	1.93	145	195						25	
22		384		5.5	9	25.9	54.5	2.10								25.6	
23				4.9	8.8	20.5	48.4	2.36									
24				5.3	8.1	25.8	52.5	2.03									
25				5.5	8	26.1	51.2	1.96									
26				5.3	8.2	22.2	47.8	2.15									
27	3.1	382		5.9	9.1	24	47.7	1.99									

《结构混凝土用硅酸盐水泥》对水泥的技术要求结合文献及标准调研、试验验证等情况确定。

3d、28d 抗压、抗折强度下限值与《通用硅酸盐水泥》GB 175（2020 年修订报批稿）一致。

文献统计数据中 P·O42.5 水泥 3d 抗压强度值在 20.5~29.8MPa 之间波动，1/3 在 25MPa 以下，考虑到水泥生产情况及希望水泥的 3d 强度不过高，3d 抗压强度建议不超过 25MPa。52.5 级硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥 3d 抗压强度建议不超过 31MPa。42.5R 级级硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥 3d 抗压强度要求与 52.5 级一致。

28d/3d 抗压强度比为该标准首次提出指标，文献统计数据中该值在 1.43~2.36 之间波动，试验验证数据该值在 1.39~2.08 之间波动，考虑到水泥生产情况及希望水泥的强度有一定增长而非 3d 强度过高，该值限制为不小于 1.70。

比表面积与《高性能混凝土评价标准》JGJ/T 385 中得分最高的要求一致，即不大于 $360\text{m}^2/\text{kg}$ 。然而，当有相应技术要求控制时，比表面积可由买卖双方约定。

凝结时间与《通用硅酸盐水泥》GB 175（2020 年修订报批稿）一致。如有特殊工程需要，凝结时间可由买卖双方约定。

稠化指数为为本标准首次提出指标。水泥标准稠度净浆对维卡仪试杆的沉入具有一定阻力，该阻力随水泥水化的进行，水化产物的增多而加大，同时大量片状的水化产物也会增加贯入阻力。新拌和经时水泥净浆的试杆下沉深度不同。通过测定新拌和经时水泥净浆的试杆下沉深度，根据其差值即可反映水泥最早期水化程度和水化产物形貌。该标准限制 15min 稠化指数不大于 30, 30min 稠化指数不大于 50。

水化热较中热硅酸盐水泥水化热高。42.5 强度等级中热硅酸盐水泥 3d 水化热不大于 230 kJ/kg、7d 水化热不大于 260 kJ/kg。本标准规定所有水泥 3d 水化热不大于 280 kJ/kg、7d 水化热不大于 320 kJ/kg。

I、II、III、IV 环境下烧失量与《通用硅酸盐水泥》GB 175（2020 年修订报批稿）一致。考虑石灰石粉掺入会导致混凝土抗硫酸盐侵蚀性能下降，硫酸盐腐蚀环境下水泥中不得掺入石灰石粉，因此 VC、VD、VE 环境中烧失量限制为不大于 3.0%。

I、II、V 环境下氯离子要求与国家标准《高性能混凝土技术条件》（已报批）一致，为不大于 0.06%。III、IV 环境下，考虑环境中氯离子影响，将水泥中氯离子限制为不大于 0.02%。并且限定当用于预应力混凝土时，水泥中氯离子含量宜不大于 0.02%。

《通用硅酸盐水泥》GB 175（2020 年修订报批稿）将碱含量作为选择性指标，使用活

性骨料，用户要求提供低碱水泥时由买卖双方协商确定。碱含量过高可导致一系列弊端：加速水泥早期水化，增加早期水化热，增大水泥的需水量，与减水剂相容性不好，增大收缩与开裂风险。因此，本标准较《通用硅酸盐水泥》GB 175（2020 年修订报批稿）严格，规定所有结构用硅酸盐水泥碱含量不超过 0.75%。使用活性骨料，用户要求提供低碱水泥时不超过 0.60%。

美国标准《混合水硬性水泥》ASTM C595 中规定了 LH 水泥的 28d 干缩率不超过 0.15%。试验验证结果 28d 干缩率在 0.10%~0.13% 之间波动，因此限制 28d 干缩率不超过 0.15%。

本标准增加标准稠度用水量限值，文献统计数据中该值在 24.4%~29.7% 之间波动，超过一半在 27% 以内；试验验证数据该值在 24.8%~31.4% 之间波动，2/3 在 27% 以内；考虑到水泥生产情况及希望水泥标准稠度用水量较低，该值限制为不大于 27%。

I、II 环境下对熟料中 C_3A 含量不作要求。III、IV、V 环境下对熟料中 C_3A 含量进行限制，硫酸盐化学腐蚀环境中，当环境作用为 V-C、V-D、V-E 时，熟料中 C_3A 含量限值要求与《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 一致。《水运工程混凝土施工规范》JTS202、《海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范》JTJ275、《海港工程高性能混凝土质量控制标准》JTS257-2 中要求熟料中 C_3A 含量在 6%~12% 范围内，《结构混凝土建筑规范要求》ACI 318 中，海水环境下，水胶比不超过 0.40，允许 C_3A 放宽到 $\leq 10\%$ 。因此本标准将 III、IV 环境下熟料中 C_3A 含量限制为 $\leq 10\%$ 。重度硫酸盐环境 $\leq 5\%$ ，中度硫酸盐环境 $\leq 8\%$ 。

本标准要求在检验报告中明示砂浆扩展度，不作具体限值要求。砂浆扩展度可以反应水泥与减水剂的相容性。

本标准要求在检验报告中明示密度，不作具体限值要求。水泥密度可以间接反应水泥中混合材种类及多少。由熟料与石膏磨制而成的 P I 水泥密度在 $3.00\sim 3.20\text{g}/\text{m}^3$ 。其中立窑熟料的密度较小，一般为 $3.05\text{g}/\text{cm}^3$ 左右；而回转窑熟料平均密度在 $3.15\text{g}/\text{cm}^3$ 。混合材料的密度相对小一些，其密度一般在 $2.00\sim 2.90\text{g}/\text{cm}^3$ 之间。其中矿渣粉的密度达到 $2.9\text{g}/\text{cm}^3$ 左右。烧粘土密度为 $2.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，未经粉磨的粉煤灰密度在 $2.1\sim 2.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，而硅灰密度为 $2.1\sim 2.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，石灰石掺合料密度为 $2.6\sim 2.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。在测定水泥比表面积时首先要检测水泥密度，且水泥密度的检测方法简单和检测精度较高，所以即使增加这一技术要求不会增加很多工作量。

本标准将水泥颜色作为选择性指标。用于清水混凝土或其他有颜色要求的混凝土时，可由买卖双方协商确定。

安定性、不溶物、三氧化硫、氧化镁与《通用硅酸盐水泥》GB 175（2020 年修订报批

稿)一致。

4 标准中涉及专利情况说明

无。

5 产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益

近年来我国水泥年产量维持在 21-24.3 亿吨，约占世界水泥产量的 60%左右。2019 年，全国累计水泥产量 23.3 亿吨，同比增长 6.1%。2019 年我国商品混凝土总产量为 27.38 亿立方米，较上一年同比增长 7.51%。结构混凝土是硅酸盐水泥的重要应用途径。

水泥作为混凝土中最重要的原材料之一，其质量直接影响着混凝土的质量。近年来，混凝土开裂及耐久性问题非常突出，混凝土工程质量问题及纠纷越来越多、越严重，造成了巨大的经济损失。使用早强、高强、超细及熟料中早强矿物成分 C_3A 、 C_3S 高的水泥是广泛认同的混凝土开裂及耐久性问题的主要原因之一。此外，我国混凝土行业正面临由传统粗放式加工制造模式向规范化智能化产业化模式的转变，对于混凝土及原材料质量提出了更高的实际需求。诸多重大工程依托专业技术团队或专家论证等方式均对水泥提出针对性技术要求。然而，其他工程虽然存在对水泥进行甄选的需求，但并不具备根据实际需要提出具体水泥技术要求的客观条件。另一方面，我国水泥产能过剩加剧，竞争非常激烈。水泥行业也在从过往的以速度和增量为主导，转向以创新提升、提高产品质量和效益为发展主旋律的新阶段。

因此制定该标准不仅仅可以在水泥应用端在甄选水泥时提供技术指导，也可以通过标准创新，让水泥企业生产提供性能更优异的产品，让上游企业有动力去不断改进产品质量，用市场的力量去推进产品的升级，从而助推水泥行业淘汰落后产能、促进转型升级，落实国家供给侧改革。该标准的实施也必将提高混凝土及工程质量，减少因水泥及混凝土质量带来的工程事故，减少拆除重建等带来的人力物力财力的大量浪费。经济社会效益重大。

6 采用国际标准和国外同类先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

本标准未采用国际标准和国外同类先进标准。

7 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准中内容均依照国内现行各类相关法律、法规、规章、标准予以要求，与相关强制性标准协调一致。本标准与《通用硅酸盐水泥》GB 175（2020 年修订报批稿）中同品种

水泥的指标对比情况见表 4。

表 4 本标准与 GB 175（2020 年修订报批稿）同品种水泥技术指标的对比

技术指标	GB175（2020 年修订报批稿）	本标准	对比情况
不溶物/%	$P\cdot I \leq 0.75$; $P\cdot II \leq 1.50$	$P\cdot I \leq 0.75$; $P\cdot II \leq 1.50$	等同 GB175
烧失量/%	$P\cdot I \leq 3.0$; $P\cdot II \leq 3.5$; $P\cdot O \leq 5.0$	$P\cdot I \leq 3.0$; $P\cdot II \leq 3.5$; $P\cdot O \leq 5.0$; 硫酸盐腐蚀环境下 $P\cdot II$ 、 $P\cdot O \leq 3.0\%$	严于 GB175
三氧化硫/%	≤ 3.5	≤ 3.5	等同 GB175
氧化镁/%	≤ 6.0	≤ 6.0	等同 GB175
氯离子/%	≤ 0.10	≤ 0.06 氯化物环境下结构混凝土 用硅酸盐水泥中氯离子含 量不应大于 0.02%; 当用于 预应力混凝土时, 结构混 凝土用硅酸盐水泥中氯离子 含量宜不大于 0.02%	严于 GB175
碱含量/%	当用户要求提供低碱水泥时 双方协商	≤ 0.75 当用户要求提供低碱水泥 时 ≤ 0.6 或双方协商	严于 GB175
水溶性铬 (VI)	符合 GB 31893 的要求	符合 GB 31893 的要求	等同 GB175
熟料中 C_3A 含 量	无要求	有要求	/
强度	3d、28d 抗压、抗折	3d、28d 抗压、抗折, 28d/3d 抗压强度增长比	等同 GB175
比表面积	硅酸盐水泥细度以比表面积 表示, 不低于 $300m^2/kg$ 、但 不大于 $400m^2/kg$ 。普通硅酸 盐水泥的细度以 $45\mu m$ 方 孔筛筛余表示, 不小于 5%	不大于 $360 m^2/kg$	严于 GB175

凝结时间	P•I、P•II 初凝不应小于 45min，终凝不应大于 390min；P•O 初凝不应小于 45min，终凝不应大于 600min	P•I、P•II 初凝不应小于 45min，终凝不应大于 390min；P•O 初凝不应小于 45min，终凝不应大于 600min。特殊工程需要可协商。	等同 GB175
安定性	煮沸合格、压蒸合格	煮沸合格、压蒸合格	等同 GB175
标准稠度用水量	无要求	不应大于 27%	/
水化热	无要求	有要求	/
稠化指数	无要求	有要求	/
28d 干缩率	无要求	不应大于 0.15%	/
放射性	IRa 不应大于 1.0、外照射指数 Ir 不应大于 1.0	IRa 不应大于 1.0、外照射指数 Ir 不应大于 1.0	等同 GB175
密度	无要求	选择性指标	/
砂浆扩展度	无要求	选择性指标	/
颜色	无要求	选择性指标	/

8 重大意见分歧的处理依据和结果

无。

9 标准性质的建议说明

建议《结构混凝土用硅酸盐水泥》作为推荐性产品标准发布实施。

10 贯彻标准的要求和措施建议

尽快做好标准发布实施工作，本标准颁布实施后，由协会、主编单位进行贯标指导，组织标准宣贯培训班，由标准制定人员主讲，设立专门的答疑或咨询部门或网站，组织有关人员积极参加行业协会组织的各项活动、培训班等。及时了解标准制、修订信息。为硅酸盐水泥用户准确理解标准提供技术支撑。

11 废止现行相关标准的建议

无。

12 其他应予以说明的事项

无。