

深圳市工程建设地方标准

SJG

SJG 229 – 2026

内掺自修复防水混凝土应用技术规程

2026-06-01 发布

2026-09-01 实施

深圳市住房和建设局 发布

深圳市工程建设地方标准

内掺自修复防水混凝土应用技术规程

SJG 229 - 2026

2026 深圳

前 言

根据《深圳市住房和建设局关于发布 2023 年度深圳市工程建设地方标准制修订计划项目（第二批）的通知》的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，结合深圳市的实际，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.材料；5.设计；6.内掺自修复防水混凝土生产；7.施工；8.质量控制及验收；9.运行维护。

本标准的某些内容仍可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由深圳市住房和建设局批准发布，由深圳市住房和建设局业务归口并组织深圳市防水行业协会等编制单位负责技术内容的解释。本标准实施过程中如有意见或建议，请寄送深圳市防水行业协会（地址：深圳市福田区振华路8号设计大厦1426室，邮编：518031），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：深圳市防水行业协会
深圳市建筑工程质量安全监督总站
深圳市市政工程质量安全监督总站

本标准参编单位：国控基业（北京）科技有限公司
深圳市新黑豹建材有限公司
深圳市先泰实业有限公司
金华市欣生沸石开发有限公司
科洛结构自防水技术（深圳）有限公司
北京澎内传国际建材有限公司
深圳华捷新材料有限公司

本标准参加单位：深圳市房屋安全和工程质量检测鉴定中心
深圳市科顺防水工程有限公司
南京晶磊兴建材有限公司
深圳市亿东阳建材有限公司
中能星防水材料（深圳）有限公司

本标准主要起草人员：瞿培华 薄 霖 蒋桂山 刘国华 王伟伟
陈江华 高进军 王荣柱 邓 腾 江 峰
胡黎明 杨 飞 李忠临 宛 斌 王 莹
易 举 高芳胜 高育欣 石伟国 郑 熹
朱泽汇 郑 伟 张译天 杨 鸣

本标准主要审查人员：张 勇 黄金荣 刘树亚 何晓晖 刘福义
翟志梅 周子鹤

本标准发布时同步报送广东省住房和城乡建设厅和深圳市市场监督管理局，并按地方标准管理有关规定实施备案管理。本标准可从深圳市住房和建设局门户网站获取电子版。

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	材料	4
4.1	内掺自修复防水混凝土	4
4.2	原材料	4
5	设计	6
5.1	一般规定	6
5.2	建筑地下工程防水设计	7
5.3	建筑蓄水类工程防水设计	8
5.4	市政蓄水工程防水设计	8
5.5	城市隧道和管廊（暗挖法）防水设计	9
6	内掺自修复防水混凝土生产	11
7	施工	12
7.1	一般规定	12
7.2	施工准备	12
7.3	施工控制	12
8	质量控制及验收	14
8.1	一般规定	14
8.2	自修复防水剂进场检验	14
8.3	工程验收	15
9	运行维护	16
9.1	一般规定	16
9.2	运行管理	16
9.3	维修维护	16
	附录 A 裂缝自修复性能试验方法	17
	本规程用词说明	21
	引用标准名录	22
	附：条文说明	23

1 总 则

1.0.1 为规范内掺自修复防水混凝土在防水工程中的应用，减少混凝土裂缝，提高工程质量，做到技术先进、安全适用，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于深圳市内掺自修复防水混凝土的设计、生产、施工、验收、运行维护。

1.0.3 内掺自修复防水混凝土的设计、生产、施工、验收、运行维护除应符合本规程外，尚应符合国家、行业、广东省、深圳现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 内掺自修复防水混凝土

掺加具有自修复防水剂的防水混凝土。

2.0.2 自修复防水剂

掺入混凝土拌合物的一种长效活性化学物质，在有水的情况下，与水泥中的水化产物结合生成不溶于水的结晶体，堵塞混凝土中的毛细孔和微细裂缝，提升混凝土内部缺陷和自修复裂缝能力的防水剂。

2.0.3 修复系数

用以表征内掺自修复防水剂的防水混凝土裂缝修复能力，用修复系数（K）表示。

2.0.4 愈合率

表征混凝土材料在外部或内部修复机制作用下，裂缝几何特征或力学性能恢复程度的量化指标，以百分比表示。

3 基本规定

- 3.0.1** 下列工程及其部位宜采用内掺自修复防水混凝土：
- 1 不具备外设柔性防水层施工条件的地下室侧墙，宜采用自修复防水混凝土；
 - 2 抗浮锚杆密集的地下室底板部位，宜采用自修复防水混凝土；
 - 3 其他对于防裂抗渗有更高要求的建筑与市政的地下工程、隧道、箱涵、管廊、水坝、水池等防水工程，宜采用自修复防水混凝土。
- 3.0.2** 内掺自修复防水混凝土防水设计和施工方案应根据结构形式，防水等级、防水要求、材料选择、防水设计工作年限及结构耐久性、施工作业条件和施工工艺等确定。其设计工作年限不应低于结构设计工作年限。
- 3.0.3** 采用结构自防水的工程，应能独立承担防水功能，必要时应采取其他防渗漏措施。
- 3.0.4** 自修复防水剂的裂缝修复系数（K 值）不应小于 120%，并应经试验得出。试验方法应符合本规程附录 A 的规定。
- 3.0.5** 内掺自修复防水混凝土应在原材料选用、配合比设计、施工、养护等环节采取减少开裂的技术措施。
- 3.0.6** 自修复防水剂的掺量和混凝土配合比应经试验确定，内掺自修复防水混凝土拌合物性能、力学性能、防水性能、自修复性能、耐久性能等应满足工程设计和施工要求。
- 3.0.7** 内掺自修复防水混凝土结构的耐久性设计除应符合本标准规定外，且符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 的有关规定。
- 3.0.8** 当采用内掺自修复防水混凝土工程不设置柔性防水层时，应按现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的相关规定进行专项论证，由相关责任主体判定，并符合现行有关标准的规定。

4 材 料

4.1 内掺自修复防水混凝土

4.1.1 内掺自修复防水混凝土应采用预拌混凝土，应具有良好的和易性，不得离析，泌水率不应大于 2%，含气量不宜大于 3%

4.1.2 内掺自修复防水混凝土的设计强度等级不应低于 C30。防水工程设防等级为一级时，抗渗等级不应低于 P10；防水工程设防等级为二级或以下时，抗渗等级不应低于 P8。

4.1.3 自修复防水剂的掺量宜试验确定，配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定，试配混凝土抗渗压力值应比设计值要求提高 0.2MPa。

4.2 原 材 料

4.2.1 内掺自修复防水混凝土宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，其质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的有关规定，比表面积不宜小于 300m²/kg，不宜大于 360m²/kg，采用其他品种水泥时应经试验确定。

4.2.2 内掺自修复防水混凝土可采用粉煤灰、粒化高炉矿渣粉等掺合料，并应符合下列规定：

1 粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的有关规定，粉煤灰的级别不应低于Ⅱ级，烧失量不应大于 5%；

2 粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的有关规定。

4.2.3 外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB/T 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的有关规定。减水剂宜采用聚羧酸系高性能减水剂，质量应符合现行行业标准《聚羧酸系高性能减水剂》JG/T 223 的有关规定。

4.2.4 内掺型自修复防水剂性能要求及试验方法应满足表 4.2.4 要求。

表 4.2.4 内掺型自修复防水剂性能要求及试验方法

序号	项目	性能要求		试验方法
		液体	粉状	
4.2.4-1	含固量，%	≥10	—	《混凝土外加剂匀质性试验方法》 GB/T 8077
4.2.4-2	含水率，%	—	≤1.5	
4.2.4-3	细度（0.63mm 筛余），%	—	≤5	
4.2.4-4	氯离子含量，%	≤0.05		
4.2.4-5	总碱量，%	报告实测值		
4.2.4-6	减水率，%	≤6		《混凝土外加剂》 GB/T 8076
4.2.4-7	凝结时间差（初凝），min	≥-90		
4.2.4-8	泌水率比，%	≤50%		
4.2.4-9	含气量	≤3.0%		

续表 4.2.4

序号	项目		性能要求		试验方法
			液体	粉状	
4.2.4-10	抗压强度比, %	7d	≥100		《混凝土外加剂》 GB/T 8076
		28d	≥100		
4.2.4-11	28d 收缩率比, %		≤110		
4.2.4-12	48h 吸水量比, %		≤65		《砂浆、混凝土防水剂》JC/T 474
4.2.4-13	混凝土抗渗性	28d 掺防水剂混凝土的抗渗压力, MPa	报告实测值		《水泥基渗透结晶型防水材料》 GB/T 18445
		28d 抗渗压力比, %	≥200		
		56d 掺防水剂混凝土的第二次抗渗压力, MPa	报告实测值		
		56d 第二次抗渗压力比, %	≥150		

注：自修复防水剂的氨释放量和残留甲醛含量应符合现行国家标准GB 46039 的规定

4.2.5 混凝土粗骨料应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685、行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的有关规定，并应符合下列规定：

- 1 粗骨料宜采用连续级配，最大公称粒径不宜大于 31.5mm；
- 2 粗骨料的针片状颗粒含量不应大于 5%；
- 3 粗骨料中的含泥量和泥块含量分别不应大于 1.0%和 0.5%，坚固性指标不应大于 8%。

4.2.6 内掺自修复防水混凝土不应使用未经净化处理的海砂，净化海砂应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684、行业标准《海砂混凝土应用技术规范》JGJ 206 的有关规定；自修复防水混凝土用砂应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的有关规定，并符合下列规定：

- 1 细骨料宜采用级配Ⅱ区中砂，细度模数宜为 2.5~2.8；
- 2 细骨料的含泥量和泥块含量分别不应大于 3.0%和 1.0%，坚固性指标不应大于 8%；

4.2.7 混凝土拌合用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

5 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 工程防水设计工作年限和防水等级应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 及深圳市工程建设地方标准《建设工程防水技术标准》SJG 19 要求。防水构造层次和防水节点构造设计可按现行深圳市工程建设地方标准《建设工程防水技术标准》SJG 19 相关内容设置。防水设计应包括下列内容：

- 1 防水混凝土的抗渗等级、抗裂性能、自修复系数、耐久性技术指标及保证措施；
- 2 必要的排水、截水及维护措施；
- 3 防水细部构造。

5.1.2 内掺自修复防水混凝土工程应用应符合下列规定：

1 防水工程设防等级为一级，内掺自修复防水混凝土的抗渗等级不应低于 P10；防水工程设防等级为二级及以下，内掺自修复防水混凝土的抗渗等级不应低于 P8。

2 防水混凝土结构厚度不应小于 250mm，变形缝处防水混凝土、结构底板防水混凝土厚度不应小于 300mm；

3 混凝土结构设计应采取抗裂措施，防水混凝土构件表面裂缝宽度计算值不应大于 0.2mm，且不得贯通，结构抗裂设计除应符合现行国家设计标准内容要求外，还应满足现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定，行业标准《地下工程混凝土结构自防水技术规范》JC/T 60014 的有关规定，混凝土结构裂缝控制还应符合现行行业标准《建筑工程裂缝防治技术规程》JGJ/T 317 的有关规定；

4 钢筋保护层厚度应按现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 和《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定选用；

5 内掺自修复防水混凝土顶板不应采用现浇空心板或预应力混凝土结构；

6 地下工程采用复合式结构侧墙时，支护结构和防水外墙之间宜设置土工布隔离层；

7 超长建筑地下结构应在超长方向上配置钢筋等措施增加结构的刚度；

8 内掺自修复防水混凝土基础底板的垫层应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定，地基变形裂缝控制除应符合现行国家设计标准内容要求外，还应满足行业标准《建筑工程裂缝防治技术规程》JGJ/T 317 的有关规定。

5.1.3 建筑地下工程、市政地下工程、隧道工程和蓄水类工程的防水等级判定标准和适用范围应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 和《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定，且应符合现行深圳市标准《建设工程防水技术标准》SJG 19 的有关规定。

5.1.4 内掺自修复防水混凝土的使用环境温度不宜高于 70℃；处于侵蚀性介质中的防水混凝土的耐侵蚀，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046、《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 和《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定。

5.1.5 内掺自修复防水混凝土可根据工程抗裂需求掺入合成纤维或钢纤维，纤维掺量应通过试验确定，宜为体积率 0.1%~0.3%。纤维混凝土的配制与施工应符合现行行业标准《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的有关规定。

5.2 建筑地下工程防水设计

5.2.1 地下工程防水设计工作年限不应低于工程结构设计工作年限，I类防水使用环境下的甲类工程，地下主体结构宜采用内掺自修复防水混凝土。当主体结构防水层为内掺自修复防水混凝土时，根据工程重要性可选择地下工程防水等级和防水设防方案，地下工程防水等级及防水设防方案应符合表5.2.1的规定。

表5.2.1 地下工程防水等级及防水设防方案

防水等级	方案编号	主体结构防水层	外设防水层			使用部位
			防水卷材	防水涂料	水泥基防水材料	
一级防水	A	内掺自修复防水混凝土	应选择二道，防水卷材或防水涂料不应小于一道			重要建筑地下工程
一级防水	B	内掺自修复防水混凝土	防水卷材或防水涂料不应少于一道			一般地下工程

注：水泥基防水材料指防水砂浆、外涂型水泥基渗透结晶防水材料。

5.2.2 当地下工程无条件施作柔性防水层或由责任主体判定采用创新性的技术方法和措施，应对拟采用的材料、工程技术或措施的专项防水方案进行论证，通过后方可实施，并应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030及深圳市工程建设地方标准《建设工程防水技术标准》SJG 19中规定的技术要求，无柔性防水层设防方案可选用表5.2.2的相关做法并经专项论证确认。

表5.2.2 无柔性防水层设防方案

防水要求	方案编号	结构防水材料	外设防水层	使用部位
满足“不允许渗水，结构表面无湿渍”的防水标准	1	内掺自修复防水混凝土	1.0mm厚且用量不小于1.5kg/m ² 水泥基渗透结晶防水涂料	底板、侧墙（根据工程实际情况进行合理设防）
	2		3mm厚高分子益胶泥	
	3		6.0mm厚聚合物水泥防水砂浆	
	4		3.0mm厚聚合物水泥防水浆料	
	5		0.35kg/m ² 水性渗透型无机防水剂	

5.2.3 外设防水层设置位置应符合下列规定：

1 在底板上设置时，水泥基渗透结晶型防水涂料、防水砂浆层宜设置于背水面；

2 在侧墙上设置时，防水砂浆层、涂料防水层宜设置在迎水面；对于逆筑法施工或叠合式结构等施工条件受限时，也可设置在背水面。

5.2.4 设置有沉降后浇带的地下工程，后浇带宜设置在主体建筑地下室与扩大地下室之间或者裙房地下室与主楼相邻的首跨内且受力较小的部位。

5.2.5 变形缝内侧宜增设排水构造措施；施工缝应设在墙体应力变形较小处，不宜设在墙体中部或者应力变化较大处；施工缝、穿墙螺栓孔、穿墙管根、预留通道接头等节点应加强处理。

5.2.6 明挖法地下工程结构接缝防水设防要求应符合表5.2.6的规定。

表5.2.6 明挖法地下工程结构接缝防水设防要求

部位	施工缝			变形缝				后浇带				诱导缝						
防水措施	混凝土界面处理剂或外涂型水泥基渗透结晶型防水材料	预埋注浆管	遇水膨胀止水条或止水胶	中埋式止水带	中埋式中孔型橡胶止水带	外贴式中孔型止水带	可卸式止水带	密封嵌缝材料	外贴式防水卷材或外涂防水涂料	补偿收缩混凝土	预埋注浆管	中埋式止水带	遇水膨胀止水条或止水胶	外贴式止水带	中埋式中孔型橡胶止水带	密封嵌缝材料	外贴式止水带	外贴式防水卷材或外涂防水涂料
方案	不应少于2种			应选	不应少于2种				应选	不应少于1种				应选	不应少于1种			

5.3 建筑蓄水类工程防水设计

5.3.1 混凝土结构蓄水类工程防水宜采取内掺自修复防水混凝土加外设防水层的构造方式，并应满足国家现行标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《地下工程防水技术规范》GB 50108与《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476的相关要求。

5.3.2 建筑蓄水类工程应包含生活水池、消防水池、泳池、景观水体等具有长期蓄水功能的工程，防水设计应根据使用功能、环境条件、腐蚀情况等提出设防要求，选择相适应的防水材料，采用的防水材料应具有良好的耐水性、耐腐蚀性、耐久性、耐菌性及环保功能特性。

5.3.3 采用内掺自修复防水混凝土结构的建筑蓄水类工程防水应符合以下规定：

1 内掺自修复防水剂料应满足抗压、抗渗、抗裂、耐久性等性能，且品种及掺量应经试验确定，符合现行国家标准或行业标准的质量要求；

2 处于非侵蚀性介质环境的混凝土结构蓄水类工程，防水混凝土的强度等级不应低于C25。当蓄水类工程为独立建造的地下结构时，顶板厚度不应小于250mm，建筑蓄水类工程内掺自修复防水混凝土要求应符合表5.3.3的规定；

表 5.3.3 建筑蓄水类工程内掺自修复防水混凝土要求

防水等级	设计抗渗等级	顶板最小厚度 (mm)	底板及侧墙最小 厚度 (mm)	最大允许裂缝宽 度 (mm)	最小钢筋保护层 厚度 (mm)
一级	≥P10	250	300	0.2	35
二级、三级	≥P8	250	250	0.2	30

3 防水等级为一级的蓄水类工程，应至少在内壁设置2道防水层。防水等级为二级的蓄水类工程应在内壁设置1道防水层。防水层材料应选用水泥基防水材料或防水砂浆。

5.3.4 内掺自修复防水混凝土蓄水类工程的防水节点构造设计应包括施工缝、变形缝、后浇带、穿埋管道、孔口等部位，施工缝、变形缝、后浇带的防水构造应符合表5.2.6的规定。

5.4 市政蓄水工程防水设计

5.4.1 钢筋混凝土构筑物的抗渗，宜采用内掺自修复防水混凝土。性能要求应满足本规程第5.3.3条的要求。

5.4.2 贮水或水处理构筑物、地下构筑物的混凝土，当采用内掺自修复防水混凝土时，可不作其他抗渗、防腐处理；对接触侵蚀性介质的混凝土，应按现行的有关规定或进行专门试验确定防腐措施。

5.4.3 钢筋混凝土构筑物的伸缩缝和沉降缝的构造，应符合下列要求：

1 缝处的防水构造应由止水板材、填缝材料和嵌缝材料组成；

2 止水板材宜采用橡胶或塑料止水带，止水带与构件混凝土上表面的距离不宜小于止水带埋入混凝土内的长度，当构件的厚度较小时，宜在缝的端部局部加厚，并宜在加厚截面的突缘外侧设置可压缩性板材；

3 填缝材料应采用具有适当变形功能的板材；

4 嵌缝材料应采用具有适当变形功能、与混凝土表面粘结牢固柔性材料，并具有在环境介质中不老化、不变质的性能。

5.5 城市隧道和管廊（暗挖法）防水设计

5.5.1 城市隧道和管廊地下工程结构迎水面宜采用内掺自修复防水混凝土，并应根据防水等级，采取相应的外设防水措施。

5.5.2 市政地下工程内掺自修复防水混凝土抗压强度等级不应低于 C35。盾构管片（管节）混凝土抗压强度等级不应低于 C50，抗渗等级不应小于 P10；钢筋混凝土顶管与箱涵管节混凝土强度等级不宜低于 C40，抗渗等级不应低于 P10。

5.5.3 处于海洋氯化物环境及化学腐蚀环境等条件下的市政地下工程，应依据环境特性采取相应的防腐和防水措施。

5.5.4 城市隧道和管廊地下工程以结构自防水为主体的防水做法应符合下列规定：

1 二次衬砌当采用内掺自修复防水混凝土时，工程设计应满足本规程第 5.1.2 条中的相关要求；

2 衬砌外设防水层应根据结构要求、防水等级、围岩等级、周边环境、水头压力、腐蚀情况等采用一种或两种防水措施；

3 衬砌外设防水层可选用塑料防水板、聚合物水泥防水涂料、聚合物水泥防水浆料等。

5.5.5 城市隧道和管廊地下工程接缝防水设防要求应符合表 5.5.5 的规定。

表 5.5.5 城市隧道和管廊地下工程接缝防水设防要求

施工缝					变形缝		
混凝土界面处理剂或外涂型水泥基渗透结晶防水涂料	外贴式止水带	预埋注浆管	遇水膨胀止水条或止水胶	中埋式止水带	中埋式中孔型橡胶止水带	外贴式中孔型止水带	密封嵌缝材料
不应少于 2 种					应选		

5.5.6 盾构法隧道防水做法当采用内掺自修复防水混凝土结构自防水体系，可根据耐久性要求外设防护涂层。盾构管片隧道工程的防水细部构造做法及混凝土性能要求应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 和《地铁设计规范》GB 50157 及现行行业标准《地下工程混凝土结构自防水技术规范》JC/T 60014 的有关规定。

5.5.7 沉管法、顶管和箱涵顶进法隧道防水做法当采用内掺自修复防水混凝土结构自防水体系，可根据耐久性要求外设防护涂层。

6 内掺自修复防水混凝土生产

- 6.0.1** 内掺自修复防水混凝土生产前应确定详细的生产方案，并应进行技术交底。
- 6.0.2** 内掺自修复防水混凝土生产过程应由建设单位、监理单位、施工单位派员到混凝土搅拌站进行旁站监督，自修复防水剂供应商应参与监督。
- 6.0.3** 内掺自修复防水混凝土的生产与运输应保证施工的连续性和稳定性。
- 6.0.4** 内掺自修复防水混凝土的生产应满足现行行业标准《预拌混凝土绿色生产及管理技术规程》JGJ/T 328 及现行广东省标准《〈预拌混凝土绿色生产及管理技术规程〉广东省实施细则》DBJ/T 15-117 规定的要求。
- 6.0.5** 预拌混凝土生产企业应使用信息化、自动化的生产控制系统，应自动控制称量、配料、搅拌过程，称量记录应自动存储并可追溯，记录存储期限不应少于两年。
- 6.0.6** 混凝土批量生产前应根据技术要求、施工条件及原材料的性能等进行配合比设计，普通混凝土配合比设计应符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 及现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定和合同约定。特种混凝土配合比设计应按相关技术标准规定进行。
- 6.0.7** 内掺型自修复防水剂的掺量应符合以下条件：
- 1 自修复防水剂的掺量应以防水材料质量占混凝土中胶凝材料总质量的百分数表示；
 - 2 自修复防水剂的掺加量可根据各厂家推荐掺量掺加，应采用工程实际使用的原材料和配合比，经试验确定。当混凝土其他原材料或使用环境发生变化时，混凝土配合比、防水材料掺量可进行调整。
- 6.0.8** 内掺型自修复防水混凝土生产计量设备应符合现行国家标准《建筑施工机械与设备混凝土搅拌站（楼）》GB/T 10171 的有关规定，原材料的计量应按质量计，且原材料计量允许偏差应符合表 6.0.8 的规定。

表 6.0.8 原材料计量允许偏差

原材料品种	水泥	骨料	水	外加剂	掺和料
每盘计量允许偏差（%）	±2	±3	±1	±1	±2
累计计量允许偏差（%）	±1	±2	±1	±1	±1

注：1 现场搅拌时原材料计量允许偏差应满足每盘计量允许偏差要求；

2 累计计量允许偏差是指每一运输车中各盘混凝土的每种材料计量的偏差，该项指标仅适用于采用计算机控制计量的搅拌站。

3 内掺型自修复防水剂是粉状的计量允许偏差参照掺和料允许偏差要求；内掺型自修复防水剂是液状的计量允许偏差参照外加剂允许偏差要求。

6.0.9 内掺自修复防水混凝土生产过程应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定。

6.0.10 内掺自修复防水混凝土在搅拌机中的搅拌时间不应少于 60s，且应比非内掺自修复防水混凝土延长。

7 施 工

7.1 一 般 规 定

- 7.1.1** 内掺自修复防水混凝土施工作业班组的设置和人员组成，应满足混凝土浇筑施工管理的需要，施工操作人员应经过培训，应具备各自岗位需要的基础知识和技能水平。
- 7.1.2** 在内掺自修复防水混凝土浇筑施工过程中，应进行自检、互检和交接检，施工质量应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定，对检查中发现的质量问题，应按规定程序处理。
- 7.1.3** 内掺自修复防水混凝土拌合物入模温度不应低于 5℃，且不应高于 30℃。
- 7.1.4** 内掺自修复混凝土浇筑施工中的安全措施、劳动保护、环境保护等，应符合国家现行有关标准的规定。

7.2 施 工 准 备

- 7.2.1** 内掺自修复防水混凝土施工前，施工单位应编制专项施工方案，并应向施工管理人员和作业人员进行技术交底。
- 7.2.2** 内掺自修复防水混凝土施工前，应做好降排水措施，地下水位应低于垫层底部标高 500mm 延续至底板混凝土完成浇筑并终凝后；作业面不应有积水；严禁雨天浇筑防水混凝土。
- 7.2.3** 地下工程施工期间，应有防止底板上浮的措施，并应监测地下水位和水压力，汛期应做好降排水措施。
- 7.2.4** 对于地基不均匀、荷载差异大、体形复杂的地下防水工程应进行结构的差异沉降控制。
- 7.2.5** 内掺自修复防水混凝土浇筑前，应清理垫层上或模板内的杂物，结构内部设置的各种钢筋或绑扎铁丝，不得进入保护层；表面干燥的垫层或模板应洒水湿润；现场环境温度高于 35℃时，宜洒水降温；洒水后不得留有积水。
- 7.2.6** 浇筑施工缝处防水混凝土前，应将已施工混凝土接触面清理干净，并按设计要求做好混凝土界面处理。
- 7.2.7** 地下结构外墙采用叠合墙时，地下连续墙幅间接缝处发生渗漏时，应采用堵漏、注浆、嵌填等方法进行止水处理或导水措施。
- 7.2.8** 基坑围护结构作为外模时（复合结构），围护结构面的渗漏水应采取堵漏、排水、隔离等措施，不得对硬化前的混凝土造成影响；围护结构表面应平整、无凸起、无凹陷，平整度偏差不得超过 30mm。

7.3 施 工 控 制

- 7.3.1** 内掺自修复防水混凝土运抵工地时，应由监理单位和施工单位、材料供应单位联合核对供货单、材料合格证及材质报告，经确认签收后方可投入使用。
- 7.3.2** 内掺自修复防水混凝土入泵坍落度宜控制在 160mm~200mm，坍落度每小时损失值不应大于 20mm，总损失值不应大于 40mm；当坍落度损失超标时，不应使用。
- 7.3.3** 责任主体单位应保持与混凝土供应单位的沟通，协调内掺自修复防水混凝土的供料进度及供料的质量。
- 7.3.4** 内掺自修复防水混凝土应按方案要求分区、分层浇筑，上下层间隔时间不得超过下层内

掺自修复混凝土的初凝时间。各区段应组织一次连续浇筑，应保证内掺自修复防水混凝土结构的均匀性和密实性。

7.3.5 内掺自修复防水混凝土浇筑的自由倾落高度不宜超过 2m；当自由倾落高度过高时，应采取保证措施保证内掺自修复混凝土不产生离析。

7.3.6 浇筑内掺自修复防水混凝土时，施工单位、监理单位及自修复材料供应商应设专人进行现场监督，混凝土内掺型自修复防水剂供应单位应参与协调及技术指导。

7.3.7 浇筑地下室底板、电梯井、集水井等下沉部位及后浇带等地下水位以下结构时，应保证浇筑内掺自修复防水混凝土时基面无积水。

7.3.8 内掺自修复混凝土浇筑、捣实、养护，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 现浇结构工程的有关规定，并符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 有关规定；大体积内掺自修复混凝土施工应符合现行国家标准《大体积混凝土施工标准》GB 50496 的有关规定。

7.3.9 用于固定模板的对穿螺杆穿过内掺自修复防水混凝土时，应采用工具式止水螺杆或采取其他止水构造措施。拆模后应清理螺栓头凹坑，并应进行防水处理。

7.3.10 内掺自修复防水混凝土终凝后应立即进行保湿养护，养护时间不得少于 14d。

7.3.11 施工外设防水层前，内掺自修复防水混凝土结构外表面的裂缝、蜂窝、孔洞、夹渣、疏松等缺陷应采用防水混凝土、聚合物水泥防水砂浆或防水涂料修补平整。外观质量缺陷的处理应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

8 质量控制及验收

8.1 一般规定

- 8.1.1** 内掺自修复防水混凝土原材料进场时应进行检验，检验数量和批次应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的有关规定。
- 8.1.2** 内掺自修复防水混凝土拌合物应符合设计和施工要求，检验数量和批次应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的有关规定。
- 8.1.3** 自修复防水剂进场时，应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 及本规程规定的检验项目与检验批量进行检验与验收，检验批抽样样本应随机抽取，并应满足分布均匀、具有代表性的要求。自修复防水剂应经检验合格后再使用。
- 8.1.4** 进场检验合格的自修复防水剂标识应清楚。
- 8.1.5** 当自修复防水剂的厂家、批次、产地和等级等发生变化时，应试配、调整混凝土配合比，检验混凝土的强度与和易性，应合格并满足设计和施工要求后再使用。
- 8.1.6** 粉状自修复防水剂应防止受潮结块，有结块时，应进行检验，合格者应经粉碎至全部通过公称直径为 630 μm 方孔筛后再使用；液体自修复防水剂应贮存在密闭容器内，并应有防晒和防冻措施，有沉淀、异味、漂浮等现象时，应经检验合格后再使用。
- 8.1.7** 自修复防水剂计量系统在投入使用前，应经标定合格后再使用，标识应清楚，计量应准确，计量允许偏差应为 $\pm 1\%$ 。
- 8.1.8** 自修复防水剂在贮存、运输和使用过程中应根据不同种类和品种分别采取安全防护措施。
- 8.1.9** 混凝土结构施工后，检查发现有渗水裂缝或渗水面后，应绘制展开图和文字记录，工程验收前仍未自愈的，应进行补强堵漏处理直至完全无渗漏，验收时应提供渗水和补强堵漏记录及图像资料。
- 8.1.10** 内掺自修复防水混凝土验收除应符合本规程规定外，尚应符合现行国家标准《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 等标准的有关规定。

8.2 自修复防水剂进场检验

- 8.2.1** 自修复防水剂进场时，宜由建设单位、施工单位、监理单位代表，会同预拌混凝土生产企业、自修复防水剂供应商的技术负责人，联合对自修复功能防水材料进行进场验收。
- 8.2.2** 自修复防水剂应按每 50t 为一检验批，不足 50t 时也应按一个检验批计。每一检验批取样量不应少于 0.2t 胶凝材料所需用的自修复防水剂剂量。每一检验批取样应充分混匀，并应分为两等份。其中一份应送有资质的第三方检测公司检验，每检验批检验不得少于两次；另一份应密封留样保存半年，必要时，应进行对比检验。
- 8.2.3** 自修复防水剂进场检验项目以及第三方检测公司检验项目应包括细度、含固量(或含水率)、氯离子含量、减水率。
- 8.2.4** 自修复防水剂的自修复能力检验应查验生产厂家提供型式检验报告、出厂检验报告与合格证、产品说明书。

8.3 工程验收

I 主控项目

- 8.3.1** 内掺自修复防水混凝土的设计文件、专项施工方案和施工记录。
检验方法：核查质量证明文件。
检查数量：全数检查。
- 8.3.2** 内掺自修复防水混凝土的自修复防水剂出厂合格证和检验报告。
检验方法：核查质量证明文件。
检查数量：全数检查。
- 8.3.3** 内掺自修复防水混凝土的技术指标必须符合设计要求。
检验方法：核查质量证明文件。
检查数量：全数检查。
- 8.3.4** 首次使用的内掺自修复防水混凝土配合比应进行开盘鉴定，其原材料、强度、凝结时间、稠度等应满足设计配合比的要求。
检验方法：检查开盘鉴定资料和强度试验报告。
检查数量：同一配合比的混凝土检查不应少于一次。
- 8.3.5** 内掺自修复防水混凝土的抗压强度、抗渗等级必须符合设计要求。
检验方法：核查质量证明文件。
检查数量：内掺自修复防水混凝土的抗压试件、抗渗试件应在浇筑地点制作并在标准条件下养护，连续浇筑混凝土每 500m³应留置一组抗渗试件（标准养护和同条件养护各 3 个试样），每工作班不得少于一组，每项工程不得少于两组。
- 8.3.6** 内掺自修复防水混凝土不应出现渗漏水现象。
检验方法：观察。
检查数量：全数检查。
- 8.3.7** 修复系数（K 值）应符合本规程及设计要求。

II 一般项目

- 8.3.8** 内掺自修复防水混凝土的外观质量不应有一般缺陷。
检验方法：观察，检查处理记录。
检查数量：全数检查。
- 8.3.9** 内掺自修复防水混凝土表面裂缝宽度不应大于 0.2mm，且不得有贯通裂缝。
检验方法：观测，裂缝宽度宜采用精度为 0.05mm 的刻度放大镜等仪器进行观测，也可采用满足精度要求的裂缝检验卡进行观测。
检查数量：全数检查。

9 运行维护

9.1 一般规定

- 9.1.1 工程承包单位在向建设单位提交工程竣工验收报告时，应同时出具质量证明书。质量保证书中应明确防水工程的保修范围、保修期限和保修责任等。
- 9.1.2 建设单位、施工单位和物业管理单位应保存与防水工程相关的竣工图纸和技术资料，保存期限不应少于工程防水设计工作年限。运行维护单位更替时，相关资料和图纸应同时移交。
- 9.1.3 应按规定核对与防水工程相关的技术资料，应包括图纸会审记录、设计变更通知单和洽商记录等，应确保资料完整和准确。当发现问题时，应汇报建设单位。

9.2 运行管理

- 9.2.1 应建立健全防水工程维护管理制度，并应组织巡检和维护。
- 9.2.2 地下防水工程、蓄水池、集水井和电梯井等工程应建立渗漏应急预案，在深圳地区雨季或台风来临之前，对应急设施进行全面检查，并应做好记录。
- 9.2.3 工程发生渗漏时，应进行现场勘查，分析渗漏原因，制定维修方案，有效治理，维修完成后应进行检查验收。
- 9.2.4 应记录、收集和整理相关资料，建立防水维修管理档案。

9.3 维修维护

- 9.3.1 防水工程采用的维修材料应符合国家和深圳市相关标准的要求，并应与原设计防水系统的材料相适应。
- 9.3.2 防水工程使用期间应确保排水通道通畅且不应损伤原防水系统。
- 9.3.3 维修后工程的防水性能应满足原设计的技术指标和耐久性要求。
- 9.3.4 既有工程进行防水维护或维修作业时，应严格按照国家和深圳市相关标准的要求实施。
- 9.3.5 防水工程维修完成后，应组织相关单位和部门进行验收，验收合格后各方应签字确认。

附录 A 裂缝自修复性能试验方法

A.1 试验仪器

A.1.1 砂浆搅拌机、砂浆稠度仪应符合现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的规定。

A.1.2 秒表精度不应低于 0.1s。

A.1.3 试模应符合现行行业标准《混凝土试模》JG/T 237 的有关规定，试模尺寸应为 150mm×150mm×150mm。

A.1.4 底部开口的带底座塑料量筒容积不得小于 1.5L，量筒内径应为 65mm，自上而下应有 1500mL 和 500mL 两个刻度线，500mL 刻度线应距离试件表面 150mm，可见图 A.1.4。

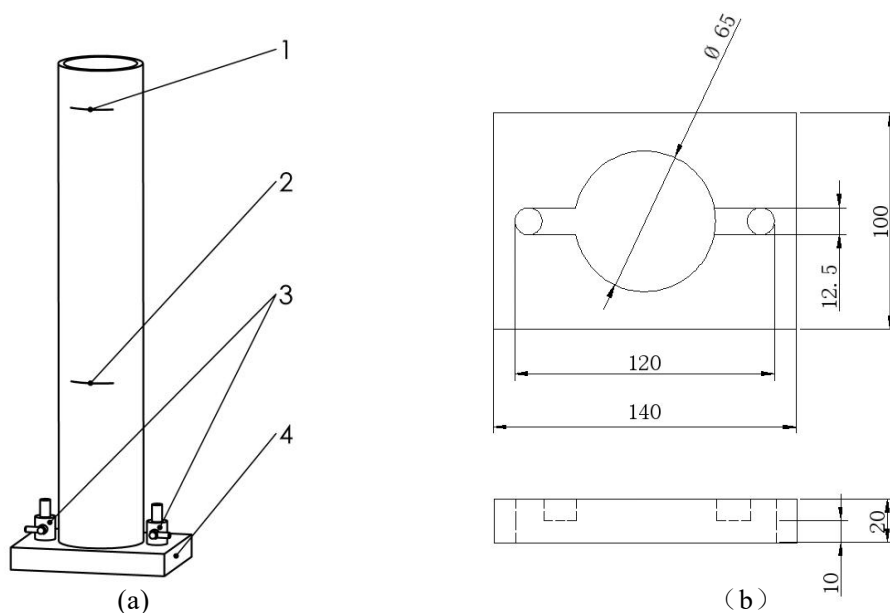


图 A.1.4 底部开口的带底座塑料量筒示意图（单位：mm）

1-1500mL 刻度线；2-500mL 刻度线；3-排气阀；4-底座，尺寸见图（b）

A.1.5 供水系统应能提供稳定水流装置，水流量应可控，并应大于裂缝渗透量，通水率用水应采用自来水，应在水箱中静止 24h 以上，水温应为 (23 ± 2) °C。

A.1.6 试件劈裂装置应采用适合的方式沿试件中间劈裂，可采用诱导裂缝，宜减少对断面砂浆的破坏，可见图 A.1.6。不应使用切割的方式。

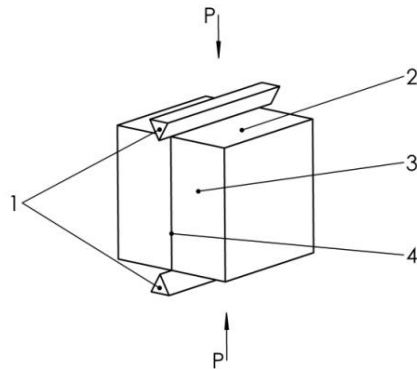


图 A.1.6 劈裂示意图

1-劈裂装置；2-侧面；3-成型面；4-诱导裂缝

A.1.7 每套试件固定装置应由两块不锈钢挡板（长 230mm、宽 50mm、厚度不小于 10mm）和两根不锈钢螺杆（M16，长 210mm）、螺母、垫片组成。每个挡板应在长度方向对称开两个孔，孔径 17mm，孔心间距 192mm，螺杆可从孔心穿过。该装置应用于将劈裂后的两个半块试件重新夹紧固定。

A.1.8 垫片应为铜片，长度应为 200mm，宽度应为 10mm，厚度应为 0.2 ± 0.02 (mm)，可用于设置裂缝宽度。

A.1.9 游标卡尺精度应为 0.02mm。

A.1.10 扭力扳手应能施加 25N·m 的扭矩，精度应为 $\pm 5\%$ 。

A.1.11 密封材料可采用硅酮结构密封胶或其他粘结密封材料，可用于断面两侧密封及通水装置与试件表面粘结。

A.2 试验材料及配合比

A.2.1 水泥应为基准水泥，应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB/T 8076 的要求。

A.2.2 砂应符合国家标准《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671-2021 中第 6.1.3 条中国 ISO 标准砂规定。

A.2.3 拌合用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

A.2.4 对比试件和试验试件材料比例（质量比）应符合表 A.2.4 的规定。

表 A.2.4 对比试件和试验试件材料比例（质量比）

试件类型	基准水泥	自修复防水剂	砂	水
对比试件	1	—	3	按拌合物稠度 70mm~80mm 确定
试验试件	1-A	A	3	与对比试件相同的用水量

注：1 A 为自修复防水剂厂家推荐的掺量；

2 自修复防水剂为液剂时，应从用水量中扣除液剂中的水量；试验试件砂浆稠度无法满足要求时，可适当调整用水量至规定稠度。

A.3 试件制备

A.3.1 应按《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 第 3 章要求进行试样制备，对比试件

和试验试件配合比应按表 A. 2. 4 规定，试件成型数量应各为 6 个。稠度检测应按《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 第 4 章进行。当检测对象为混凝土拌合物时，应将混凝土拌合物用 5mm 的圆孔筛筛出砂浆，按照试验试件进行检测。

A. 3. 2 试件成型、静置、脱模应按《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 中第 9 章进行，试模尺寸符合本规程第 A. 1. 3 条规定，成型后，应在每个试件成型面长度的中间横向垂直插入一个长 149mm、高 10mm 的 PVC 垫片，使试件表面在宽度方向应形成一个断口。

A. 3. 3 脱模后试件应放置在 (20 ± 2) °C、相对湿度大于等于 95% 的环境养护至 7d。取出试件，应在本规程第 A.2.6 条规定的劈裂装置上，将试件劈裂成两个半块，应在试件的两侧放置本规程第 A. 1. 8 条规定的铜片，应用本规程第 A. 1. 7 条规定的固定装置将放置好铜片的两个半块试件按原位方向对齐，应用扭力扳手夹紧固定，扭矩应为 25N·m。对比试件及试验试件均应按此方法制作。

A. 3. 4 应在裂缝中间部位放置本规程第 A. 1. 4 条规定的底部开口塑料量筒，应用密封材料将量筒密封在试件表面，并应沿裂缝密封试件的表面其余部分和侧面部分，防止侧向渗漏，最终使所有水分通过裂缝断面。自修复能力试验装置示意可见图 A. 3. 4。

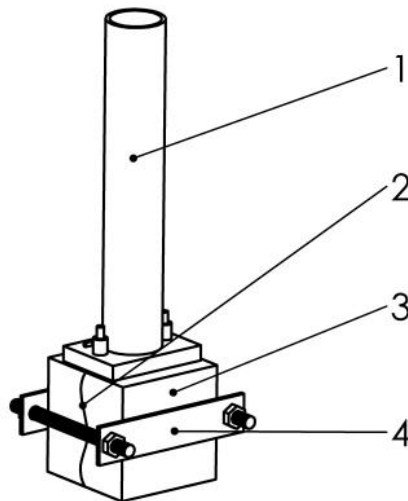


图 A. 3. 4 自修复能力试验装置示意图

1-底部开口的带底座塑料量筒；2-缝；3-试件；4-固定装置（挡板、螺杆、螺母）

A. 3. 5 应将安装好装置的试件放置在 (23 ± 2) °C 环境条件下静停 24h。

A. 4 试验步骤

A. 4. 1 密封材料固化后，应将试件放入 (23 ± 2) °C 水中浸水 3d，水面应没过试件上表面。

A. 4. 2 从水中取出试件，应将本规程第 A. 1. 5 条规定的供水系统中的水接入量筒，保持水头高度在 1500mL 刻度线附近，通气过程中应避免引入气泡，通气 1min 后应开始测量。

A. 4. 3 人工加水至略高于量筒刻度 1500mL，应测量液面从 1500mL 降至 500mL 所需时间 t_1 ，应精确至 0.1s，当连续两次测量结果不超过 5% 时，应取平均值。应计算 6 个试件的初始通水率算术平均值，应剔除通水率超出平均值 $\pm 30\%$ 的试件。

A. 4. 4 测量完成后将带有通水装置的试件应放入 (23 ± 2) °C 水中养护，水面应没过试件上表面，继续养护 28d，应按初始通水率测量方法测量液面从 1500mL 降至 500mL 所需的时间 t_2 ，当连续两次测量结果不超过 5% 时，应取平均值。当通过裂缝的流速不大于 10mL/min 时或者 28d 内不渗

水，应停止试验。

A.4.5 试件从水中取出、测量以及测量后放入水中的过程均应保持量筒内有水，即裂缝始终处于饱水状态。

A.5 结果计算及试验报告内容

A.5.1 愈合率应按下列公式计算。

$$u = \frac{V_{\text{初始}} - V_{28}}{V_{\text{初始}}} \times 100\% \quad (\text{A.5.1-1})$$

$$V_{\text{初始}} = \frac{1000}{t_1} \quad (\text{A.5.1-2})$$

$$V_{28} = \frac{1000}{t_2} \quad (\text{A.5.1-3})$$

式中：

u ——愈合率；

$V_{\text{初始}}$ ——试验试件或对比试件初始通水率（mL/min）；

V_{28} ——试验试件或对比试件 28d 时的通水率（mL/min）；

t_1 ——初始测试所需时间（s），精确至 0.1s；

t_2 ——28d 测试所需时间（s），精确至 0.1s。

A.5.2 愈合率的试验结果应将 6 个试件的计算值去除最大及最小值后取算术平均值，应精确至 1%。未到 28d 终止试验的试件愈合率应计为 100%。应按公式（A5.2）计算修复系数 K 。

$$K = \frac{u_{\text{试验}}}{u_{\text{对比}}} \times 100\% \quad (\text{A.5.2})$$

式中：

K ——修复系数；

$u_{\text{试验}}$ ——试验试件的愈合率；

$u_{\text{对比}}$ ——对比试件的愈合率。

A.5.3 试验报告应包括下列内容：

- 1 自修复防水剂材料名称、状态及掺量；
- 2 试验编号；
- 3 仪器设备的名称、型号及编号；
- 4 愈合率和修复系数试验结果；
- 5 要说明的其他内容。

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 2 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》 GB 55032
- 3 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 4 《地下工程防水技术规范》 GB 50108
- 5 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 6 《地铁设计规范》 GB 50157
- 7 《混凝土质量控制标准》 GB 50164
- 8 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 9 《地下防水工程质量验收规范》 GB 50208
- 10 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 11 《大体积混凝土施工标准》 GB 50496
- 12 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 13 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 14 《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010
- 15 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046
- 16 《混凝土结构耐久性设计标准》 GB/T 50476
- 17 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 GB/T 1596
- 18 《混凝土外加剂》 GB/T 8076
- 19 《混凝土外加剂匀质性试验方法》 GB/T 8077
- 20 《建筑施工机械与设备混凝土搅拌站（楼）》 GB/T 10171
- 21 《预拌混凝土》 GB/T 14902
- 22 《水泥胶砂强度检验方法（ISO法）》 GB/T 17671
- 23 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 GB/T 18046
- 24 《水泥基渗透结晶型防水材料》 GB/T 18445
- 25 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 JGJ 52
- 26 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55
- 27 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 28 《海砂混凝土应用技术规范》 JGJ 206
- 29 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70
- 30 《纤维混凝土应用技术规程》 JGJ/T 221
- 31 《建筑工程裂缝防治技术规程》 JGJ/T 317
- 32 《预拌混凝土绿色生产及管理技术规程》 JGJ/T 328
- 33 《聚羧酸系高性能减水剂》 JG/T 223
- 34 《混凝土试模》 JG/T 237
- 35 《砂浆、混凝土防水剂》 JC/T 474
- 36 《地下工程混凝土结构自防水技术规范》 JC/T 60014
- 37 《〈预拌混凝土绿色生产及管理技术规程〉广东省实施细则》 DBJ/T 15-117
- 38 《建设工程防水技术标准》 SJG 19

深圳市工程建设地方标准

内掺自修复防水混凝土应用技术规程

SJG 229 - 2026

条文说明

目 次

1	基本规定	25
2	术语	26
3	基本规定	27
4	材料	28
	4.2 原材料	28
7	施工	29
	7.1 一般规定	29
	7.2 施工准备	29
	7.3 施工控制	29
8	质量控制及验收	30
	8.1 一般规定	30
	8.2 自修复防水剂进场检验	30

1 基本规定

1.0.2 内掺自修复防水混凝土可用于建筑及市政防水工程和提升混凝土结构耐久性的工程。

2 术 语

2.0.1 通过在拌合物中掺入一定比例的自修复防水剂，显著提升复愈过程中裂缝自修复能力的防水混凝土。

3 基本规定

3.0.2 内掺自修复防水剂的混凝土，可用于现场不具备迎水面施工外防水的一级防水工程，如深层地下室基础的底板、侧墙等。当地下室侧壁采用地下连续墙，或支护桩与地下室侧墙之间距离小，无外防水的施工空间时，以及地下室底板采用抗浮锚杆，且锚杆密集，设置外防水层穿孔后易形成渗漏点，难以保证防水层的施工质量时，需采用掺自修复防水剂的混凝土。

3.0.4 对于混凝土局部和细部节点出现的渗漏，在结构稳定后，采取裂缝修补或化学注浆等修复处理；其中承重构件的混凝土裂缝修补还需满足《混凝土结构加固设计规范》GB 50367的有关规定。

4 材 料

4.2 原 材 料

4.2.5 在满足自修复防水混凝土性能的前提下，可根据优质、经济、就地取材的原则选择天然骨料、人工骨料或两者混合使用来制备自密实混凝土。但粗骨料的 最大粒径 对自修复混凝土工作性能影响较大，根据工程实际经验，粗骨料 最大粒径 不建议超过 31.5mm 。

4.2.6 使用级配 II 区中砂，将细骨料的细度模数范围进一步缩减为 $2.5\sim 2.8$ ，有利于减少混凝土开裂。而在具有特殊要求的混凝土下，对细骨料的要求则需参考现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 的有关规定，要求砂的含泥量和泥块含量分别不应大于 3.0% 和 1.0% ，坚固性指标不应大于 8% 。

7 施 工

7.1 一 般 规 定

7.1.1 内掺自修复防水混凝土施工作业人员，需经过产业工人职业技能培训合格的人员，以确保施工质量。

7.1.2 内掺自修复混凝土浇筑前需对前道工序钢筋和模板工程进行检查，各方责任主体单位做好隐蔽验收后方可浇筑，以保证内掺自修复混凝土的质量。

7.1.3 控制拌合物的入模温度，是控制混凝土水化热、抑制裂缝的重要因素。

7.2 施 工 准 备

7.2.1 内掺自修复防水混凝土施工方案是防水工程施工的重要依据，是工程质量目标、设计要求和规范标准的具体体现，是防水工程质量的重要保证措施。

7.2.2 内掺自修复防水混凝土水灰比是经试验确定，地下水位低于垫层底部标高 500mm 可保证地下水渗入混凝土内影响混凝土的质量；浇筑作业面不应有积水，是确保内掺自修复防水混凝土水灰比。

7.2.3 地下工程内掺自修复防水混凝土施工期间，需有地下水位突然升高造成基础底板上浮解决预案。

7.2.7 地下结构外墙采用叠合墙时，叠合墙不应有渗漏水，确保内掺自修复防水混凝土水灰比不变。

7.3 施 工 控 制

7.3.4 内掺自修复防水混凝土需分层浇筑，上下层间隔时间不得超过下层内掺自修复混凝土的初凝时间，以确保不产生混凝土施工冷缝。

7.3.10 内掺自修复防水混凝土保水保湿养护尤为重要，是防止内掺自修复防水混凝土开裂的重要环节。

8 质量控制及验收

8.1 一般规定

- 8.1.1 内掺自修复防水混凝土采用原材料质量控制需符合《混凝土质量控制标准》GB 50164 要求。
- 8.1.2 内掺自修复防水混凝土拌合物性能需符合《混凝土质量控制标准》GB 50164 要求。
- 8.1.3 自修复防水剂作为混凝土一种外加剂原材料，质量控制需符合本规程第 8.1.1 条，也需符合现行国家标准 GB 50119。进场检验是在出厂合格的前提下进行的抽检工作。随机抽取，是指检验批中的每个样本都具有相同的被抽取到的概率；分布均匀，是指被抽取的样本在总体样本中的分布需大致均匀；具有代表性，是指被抽取的样本质量能够代表大多数样本的总体质量状况。
- 8.1.4 原材料标识清楚有利于避免混乱和用料错误。
- 8.1.5 为保证使用效果，当使用的自修复防水剂发生变化时，需重新进行配合比选定试验。
- 8.1.6 本条对粉状和液体自修复防水剂分别提出保存的要求。当出现不利情况时，需进行检验。
- 8.1.7 本条对自修复防水剂的计量系统提出要求。
- 8.1.8 为保障安全，对贮存、运输和使用过程中安全防护措施提出要求。
- 8.1.9 为保证内掺自修复防水混凝土防水性能，当检查发现渗水裂缝后，需在施工过程中提出补强堵漏等要求当检查发现渗水裂缝后，需在施工过程中提出补强堵漏等要求。
- 8.1.10 本条列举提出了验收需满足的主要规范。

8.2 自修复防水剂进场检验

- 8.2.1 自修复防水剂、内掺自修复防水混凝土质量控制与自修复防水剂供应商、预拌混凝土生产企业关系密切，本条在一般进场材料进场（混凝土搅拌站）检验的基础上，增加上述两家单位技术负责人参与的要求。
- 8.2.2 本条明确自修复防水剂进场检验的取样量要求。
- 8.2.3 本条明确自修复防水剂进场检验的项目。
- 8.2.4 自修复防水剂的自修复能力检验在材料进场时查验有关技术文件。