

仅供内部参考，请勿复制传播。
此版本无法打印

北京市地方性标准

混凝土外加剂应用技术规程

Technical specification for concrete admixtures

编 号:DBJ01 - 61 - 2002

备案号: J10165 - 2002

主编部门:北京市建筑材料质量监督检验站

北京市混凝土协会外加剂分会

批准部门:北京市建设委员会

施行日期:2002 年 7 月 1 日

中建一局建设发展公司
技术发展部

2002 北 京

关于发布北京市标准《混凝土外加剂 应用技术规程》的通知

京建科〔2002〕237号

各区、县建委，各局、总公司，各有关单位：

根据北京市建委京建科〔2001〕512号文件的要求，由北京市建筑材料质量监督检验站及北京市混凝土协会外加剂分会共同主编的《混凝土外加剂应用技术规程》已经有关部门审查通过。现批准该规程为北京市强制性标准，编号为 DBJ01-61-2002，自2002年7月1日起执行。

该标准由北京市建设委员会负责管理，由北京市建筑材料质量监督检验站负责解释工作，由北京城建科技促进会负责组织印刷、出版工作。

北京市建设委员会

二〇〇二年四月二十八日

目 次

| | |
|---------------------------|----|
| 1 总则 | 1 |
| 2 材料 | 2 |
| 2.1 定义 | 2 |
| 2.2 混凝土外加剂技术指标 | 2 |
| 3 工程中应用混凝土外加剂的规定 | 12 |
| 3.1 基本规定 | 12 |
| 3.2 混凝土外加剂在施工时的一般规定 | 12 |
| 3.3 特别规定 | 14 |
| 3.4 用户及供应方共同约定条款 | 16 |
| 4 质量检验复试与验收 | 17 |
| 4.1 外加剂的检验 | 17 |
| 4.2 外加剂的验收 | 17 |
| 附录 A 引用标准及试验方法 | 18 |
| 附加说明 | 19 |

1 总 则

1.0.1 为了保证在混凝土外加剂产品的生产和施工应用中，做到合理选择、正确使用、技术先进、经济合理、确保混凝土工程质量，使之掺入混凝土中能够改善性能，达到预期的效果，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市建筑工程中应用的普通减水剂、高效减水剂、引气型高效减水剂、缓凝高效减水剂、引气剂、引气减水剂、缓凝减水剂、缓凝剂、早强剂、早强减水剂、防冻剂、泵送型防冻剂、混凝土膨胀剂、混凝土防水剂、泵送型防水剂、泵送剂、速凝剂的验收和检验。

1.0.3 混凝土外加剂产品质量除符合本规程要求外，尚应符合国家和本市现行有关标准、规范的要求。

1.0.4 外加剂混凝土的制作与应用，除符合本规程外，尚应符合国家现行的《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB50204）、《混凝土质量控制标准》（GB50164）、《预拌混凝土》（GB14902）、《混凝土设计规范》（GBJ1089）、《混凝土外加剂应用技术规范》（GBJ119）、《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ55）等有关强制性标准、规范的规定。

2 材 料

2.1 定义

2.1.1 混凝土外加剂

GB8075 中规定的混凝土外加剂

2.1.2 复合型混凝土外加剂 (兼有二种以上功能的复合型化学外加剂):

引气型高效减水剂 (Air entraining and superplasticizer):

兼有引气和大幅度减少拌合用水量的外加剂;

缓凝高效减水剂 (Set retarding and superplasticizer):

兼有缓凝和大幅度减少拌合用水量的外加剂;

泵送型防冻剂 (Pumping aid and anti-freezing admixture):

兼有改善混凝土泵送性能和防冻效果的外加剂;

泵送型防水剂 (Pumping aid and water repellent admixture):

兼有改善混凝土泵送性能和防水效果的外加剂。

2.1.3 基准水泥

符合 GB8076-1997 附录 A 要求的专门用于检验混凝土外加剂性能的水泥。

2.1.4 基准混凝土

按照本规程配制的不掺外加剂的混凝土。

2.1.5 受检验混凝土

按照本规程配制的掺外加剂的混凝土。

2.2 混凝土外加剂技术指标

2.2.1 普通减水剂

2.2.1.1 混凝土工程中, 可采用下列普通减水剂:

1. 木质素磺酸盐类: 如木质素磺酸钙、木质素磺酸钠、木质素磺酸镁等;

2. 复合类: 如高效减水剂复合粉煤灰等。

2.2.1.2 掺普通减水剂混凝土技术指标 见表 2-2-1

2.2.2 高效减水剂

2.2.2.1 混凝土工程中, 可采用下列高效减水剂:

1. 多环芳香族磺酸盐类: 如萘和萘的同系磺化物与甲醛缩合物的盐类;

2. 水溶性树脂磺酸盐类: 如磺化三聚氰胺树脂、磺化古玛隆树脂及胺基磺酸盐等;

3. 其它: 如聚羧酸盐类、聚丙烯酸盐类及改性木质素磺酸钙等。

2.2.2.2 萘系高效减水剂按照其 Na_2SO_4 含量的高低分为高浓、低浓型高效减水剂; 高浓萘系高效减水剂 Na_2SO_4 含量应 $\leq 5\%$, 低浓高效减水剂 Na_2SO_4 应 $\leq 20\%$ 。

2.2.2.3 掺高效减水剂混凝土技术指标 见表 2-2-1

2.2.3 引气型高效减水剂

2.2.3.1 混凝土工程中, 可采用下列引气型高效减水剂:

1. 聚羧酸盐类: 如聚羧酸盐、聚丙烯酸盐、羧酸/聚醚接枝共聚物等;

2. 各类引气剂及高效减水剂复合而成的外加剂。

2.2.3.2 掺引气型高效减水剂混凝土技术指标 见表 2-2-1

2.2.4 引气剂

2.2.4.1 混凝土工程中, 可采用下列引气剂:

1. 松香树脂类: 如松香热聚物、松香皂类;

2. 烷基和烷基芳烃磺酸盐类: 如十二烷基磺酸盐、烷基苯磺酸盐、烷基苯酚聚氧乙烯醚等;

3. 脂肪醇磺酸盐类: 如脂肪醇聚氧乙烯醚、脂肪醇聚氧乙烯磺酸钠、脂肪醇硫酸钠等;

4. 皂甙类: 如三萜皂甙等;

5. 其它：如蛋白质盐、石油磺酸盐等。

2.2.4.2 掺引气剂混凝土技术指标 见表 2-2-1

2.2.5 引气减水剂

2.2.5.1 混凝土工程中，可采用下列引气减水剂：

1. 由各类引气剂与减水剂复合而成的外加剂；

2.2.5.2 掺引气减水剂混凝土技术指标 见表 2-2-1

掺混凝土外加剂混凝土性能指标 表 2-2-1

| 外加剂种类 试验项目 | | 普通减水剂 | 高效减水剂 | 引气型高效减水剂 | 引气剂 | 引气减水剂 |
|----------------|-----|--------------|------------|------------|------------|------------|
| 减水率, % | | ≥8 | ≥18 | ≥18 | ≥6 | ≥10 |
| 含气量, % | | ≤4.0 | ≤4.0 | ≥3.0 | ≥3.0 | ≥3.0 |
| 泌水率比, % | | ≤100 | ≤95 | ≤70 | ≤80 | ≤80 |
| 凝结时间 差, min | 初凝 | -90 ~ +120 | -90 ~ +120 | -90 ~ +120 | -90 ~ +120 | -90 ~ +120 |
| | 终凝 | -90 ~ +120 | -90 ~ +120 | -90 ~ +120 | -90 ~ +120 | -90 ~ +120 |
| 抗压强度 比, % | 1d | —— | ≥130 | —— | —— | —— |
| | 3d | ≥110 | ≥120 | ≥120 | ≥80 | ≥110 |
| | 7d | ≥110 | ≥115 | ≥115 | ≥80 | ≥110 |
| | 28d | ≥105 | ≥110 | ≥110 | ≥80 | ≥100 |
| 28d 收缩率比, % | | ≤135 | ≤135 | ≤135 | ≤135 | ≤135 |
| 抗冻性能* (相对耐久性) | | ≥60(冻 200) | ≥60(冻 200) | ≥60(冻 200) | ≥60(冻 200) | ≥60(冻 200) |
| 对钢筋锈蚀作用 | | 应说明对钢筋有无锈蚀危害 | | | | |

注：* “≥60 (冻 200)”表示将 28 天龄期的受检混凝土试件冻融循环 200 次以后，动弹性模量保留值不小于 60%；一般情况下，除引气高效减水剂、引气减水剂、引气剂之外本规程中所规定外加剂的相对耐久性不做为控制指标，但当该外加剂用于有抗冻融要求的混凝土时，必须满足此要求。

2.2.6 缓凝剂

2.2.6.1 混凝土工程中，可采用下列缓凝剂：

1. 糖类：如糖钙、葡萄糖酸盐等；

2. 木质素磺酸盐类：如木质素磺酸钙、木质素磺酸钠等；

3. 羟基羧酸及其盐类：如柠檬酸、酒石酸钾钠等；

4. 无机盐类：如锌盐、磷酸盐等；

5. 其它：如胺盐及其衍生物、纤维素醚等。

2.2.6.2 掺缓凝剂混凝土技术指标 见表 2-2-2

2.2.7 缓凝减水剂

2.2.7.1 混凝土工程中，可采用下列缓凝减水剂：

1. 糖类：如糖钙等；

2. 木质素磺酸盐类：如木质素磺酸钙、木质素磺酸钠等；

3. 由各类缓凝剂与减水剂复合而成的外加剂等；

2.2.7.2 掺缓凝减水剂混凝土技术指标 见表 2-2-2

2.2.8 缓凝高效减水剂

2.2.8.1 混凝土工程中，可采用下列缓凝高效减水剂：

1. 由各类缓凝剂与高效减水剂复合而成的外加剂；

2.2.8.2 掺缓凝高效减水剂混凝土技术指标 见表 2-2-2

2.2.9 早强剂

2.2.9.1 混凝土工程中，可采用下列早强剂：

1. 可溶性无机盐：如硫酸盐及硫酸复盐、硝酸盐及亚硝酸盐、碳酸盐、硅酸盐、碱等；

2. 水溶性有机物：如三乙醇胺、甲酸盐、乙酸盐、丙酸盐等低分子量羟基羧酸盐等。

2.2.9.2 掺早强剂混凝土技术指标 见表 2-2-2

2.2.10 早强减水剂

2.2.10.1 混凝土工程中，可采用下列早强减水剂：

1. 各类早强剂与减水剂复合而成的外加剂；

2.2.10.2 掺早强减水剂混凝土技术指标 见表 2-2-2

掺混凝土外加剂混凝土性能指标

表 2-2-2

| 外加剂种类 试验项目 | | 缓凝剂 | 缓凝减水剂 | 缓凝高效减水剂 | 早强剂 | 早强减水剂 |
|--|-----|--------------|------------|------------|------------|------------|
| 减水率, % | | —— | ≥8 | ≥18 | —— | ≥8 |
| 含气量, % | | —— | ≤5.5 | ≤5.5 | —— | ≤4.0 |
| 泌水率比, % | | ≤100 | ≤100 | ≤100 | ≤100 | ≤100 |
| 凝结时间 差, min | 初凝 | ≥+90 | ≥+90 | ≥+90 | -90~+90 | -90~+90 |
| | 终凝 | —— | —— | —— | -90~+90 | -90~+90 |
| 抗压强度 比, % | 1d | —— | —— | —— | ≥125 | ≥130 |
| | 3d | ≥90 | ≥100 | ≥120 | ≥120 | ≥120 |
| | 7d | ≥90 | ≥110 | ≥115 | ≥105 | ≥110 |
| | 28d | ≥90 | ≥105 | ≥110 | ≥95 | ≥100 |
| 28d 收缩率比, % | | ≤135 | ≤135 | ≤135 | ≤135 | ≤135 |
| 抗冻性能* (相对耐久性) | | ≥60(冻 200) | ≥60(冻 200) | ≥60(冻 200) | ≥60(冻 200) | ≥60(冻 200) |
| 对钢筋锈蚀作用 | | 应说明对钢筋有无锈蚀危害 | | | | |
| 注: * “≥60 (冻 200)”表示将 28 天龄期的受检混凝土试件冻融循环 200 次以后, 动弹性模量保留值不小于 60%; 一般情况下, 本表所规定外加剂的相对耐久性不做为控制指标, 但当该外加剂用于有抗冻融要求的混凝土时, 必须满足此要求。 | | | | | | |

2.2.11 防冻剂

2.2.11.1 混凝土工程中, 可采用下列防冻剂:

1. 无氯无机盐类: 如以亚硝酸盐、硝酸盐为主复合的外加剂;
2. 有机物类: 如以乙二醇等有机物为主复合的外加剂;
3. 有机物与无机盐复合或与其它早强组分、引气组分、减水剂组分复合的外加剂类。

2.2.11.2 掺防冻剂混凝土技术指标 见表 2-2-3

2.2.12 泵送型防冻剂

2.2.12.1 混凝土工程中, 可采用下列泵送型防冻剂:

1. 以防冻剂为主并复合减水剂及保塑组分可用于泵送的外

加剂。

2.2.12.2 掺泵送型防冻剂混凝土技术指标 见表 2-2-3

掺防冻剂及泵送型防冻剂混凝土性能指标 表 2-2-3

| 外加剂种类 | | 防冻剂 | | | 泵送型防冻剂 * | | |
|---|-------------------|---------------|------|------|---------------|------|------|
| 试验项目 | | | | | | | |
| 减水率, % | | ≥8 | | | ≥8 | | |
| 含气量, % | | ≥2.0 | | | ≥2.0 | | |
| 泌水率比, % | | ≤100 | | | ≤100 | | |
| 压力泌水率比, % | | —— | | | ≤95 | | |
| 坍落度保留 值, mm | 30min | —— | | | ≥120 | | |
| | 60min | —— | | | ≥100 | | |
| 凝结时间 差, min | 初凝 | - 120 ~ + 120 | | | - 120 ~ + 120 | | |
| | 终凝 | - 120 ~ + 120 | | | - 120 ~ + 120 | | |
| 抗压强度 比, % | 规定温度 **, °C | - 5 | - 10 | - 15 | - 5 | - 10 | - 15 |
| | R ₇ | ≥20 | ≥12 | ≥10 | ≥20 | ≥12 | ≥10 |
| | R ₂₈ | ≥90 | ≥90 | ≥85 | ≥90 | ≥90 | ≥85 |
| | R ₇₊₂₈ | ≥90 | ≥85 | ≥80 | ≥90 | ≥85 | ≥80 |
| | R ₇₊₅₆ | ≥100 | ≥100 | ≥100 | ≥100 | ≥100 | ≥100 |
| 28d 收缩率比, % | | ≤120 | | | ≤120 | | |
| 抗渗压力 (或高度比), % | | ≥100 (或 ≤100) | | | ≥100 (或 ≤100) | | |
| 抗冻 性能 | 50 次冻融强度损失率, % | ≤100 | | | ≤100 | | |
| | 相对耐久性 *** | ≥60 (冻 200) | | | ≥60 (冻 200) | | |
| 对钢筋锈蚀作用 | | 应说明对钢筋有无锈蚀危害 | | | | | |
| 注: * 泵送型防冻剂检验按照 JC475 标准进行, 但受检混凝土初始坍落度控制在 210 ± 10mm; ** 表中规定温度为受检验混凝土在负温养护时的温度; *** “≥60 (冻 200)”表示将 28 天龄期的受检混凝土试件冻融循环 200 次以后, 动弹性模量保留值不小于 60%; 一般情况下, 本表所规定外加剂的相对耐久性不做为控制指标, 但当该外加剂用于有抗冻融要求的混凝土时, 必须满足此要求。 | | | | | | | |

2.2.13 混凝土膨胀剂

2.2.13.1 混凝土工程中, 可采用下列膨胀剂:

1. 硫铝酸钙类；
2. 氧化钙类；
3. 硫铝酸钙 - 氧化钙类。

2.2.13.2 在工程中采用氧化钙类或硫铝酸钙 - 氧化钙类膨胀剂时，应进行安定性试验合格后方可使用，试验方法参照 GB/T1346 进行。

2.2.13.3 工程中使用膨胀剂时其掺量不得高于 8%（即 $E/(C+E) \leq 8\%$ ）。

2.2.13.4 混凝土膨胀剂的技术指标 见表 2-2-4

混凝土膨胀剂性能指标

表 2-2-4

| 试验项目 \ 外加剂种类 | | 混凝土膨胀剂 |
|--------------------------------|----------------|---------------|
| 安定性 | | 合格 |
| 细度 | 比表面积, m^2/kg | ≥ 250 |
| | 0.08mm 筛筛余, % | ≤ 12 |
| | 1.25mm 筛筛余, % | ≤ 0.5 |
| 限制膨胀率, % | 水中 7d | ≥ 0.025 |
| | 水中 28d | ≤ 0.10 |
| | 空气中 21d | ≥ -0.020 |
| 抗压强度, MPa | 7d | ≥ 25.0 |
| | 28d | ≥ 45.0 |
| 抗折强度, MPa | 7d | ≥ 4.5 |
| | 28d | ≥ 6.5 |
| 总碱量 ($Na_2O + 0.658K_2O$), % | | ≤ 0.75 |
| 氧化镁含量, % | | ≤ 5.0 |
| 氯离子含量, % | | ≤ 0.05 |
| 对钢筋锈蚀作用 | | 应说明对钢筋有无锈蚀危害 |

2.2.14 混凝土防水剂

2.2.14.1 混凝土工程中，可采用下列防水剂：

1. 无机质类：硅灰粉末、硅质材料、锆化合物等；
2. 有机质类：脂肪酸及其盐、有机硅表面活性剂（甲基硅酸钠、乙基硅酸钠、聚乙基羟基硅氧烷）、石蜡、水溶性树脂乳液类；
3. 混合类：无机类混合物、有机类混合物、无机类与有机类混合物；
4. 以上各类与引气剂、减水剂、调凝剂等外加剂复合而成的防水剂。

2.2.14.2 掺防水剂混凝土的技术指标 见表 2-2-5

2.2.15 泵送型防水剂

2.2.15.1 混凝土工程中，可采用下列泵送型防水剂：

1. 各类防水剂与减水剂及保塑组分复合可用于泵送的外加剂；

2.2.15.2 掺泵送型防水剂混凝土的技术指标 见表 2-2-5

掺防水剂类外加剂的混凝土性能指标

表 2-2-5

| 试验项目 \ 外加剂种类 | | 防水剂 | 泵送型防水剂 * |
|--------------|-------|------------|------------|
| 净浆安定性 | | 合格 | 合格 |
| 泌水率比, % | | ≤ 70 | ≤ 70 |
| 压力泌水率比, % | | — | ≤ 95 |
| 坍落度保留值, mm | 30min | — | ≥ 120 |
| | 60min | — | ≥ 100 |
| 凝结时间差, min | 初凝 | ≥ -90 | ≥ -90 |
| | 终凝 | — | — |
| 抗压强度比, % | 3d | ≥ 90 | ≥ 90 |
| | 7d | ≥ 100 | ≥ 100 |
| | 28d | ≥ 90 | ≥ 90 |
| 渗透高度比, % | | ≤ 40 | ≤ 40 |

| | | |
|--|--------------|-------------|
| 48h 吸水量比, % | ≤75 | ≤75 |
| 抗冻性能* * (相对耐久性) | ≥60 (冻 200) | ≥60 (冻 200) |
| 28d 收缩率比, % | ≤135 | ≤135 |
| 对钢筋锈蚀作用 | 应说明对钢筋有无锈蚀危害 | |
| 注: * 泵送型防水剂检验方法按照 JC474 标准, 但受检混凝土初始坍落度控制在 210 ± 10mm; * * “≥60 (冻 200)” 表示将 28 天龄期的受检混凝土试件冻融循环 200 次以后, 动弹性模量保留值不小于 60%; 一般情况下, 本表所规定外加剂的相对耐久性不做为控制指标, 但当该外加剂用于有抗冻融要求的混凝土时, 必须满足此要求。 | | |

2.2.16 泵送剂

2.2.16.1 混凝土工程中, 可采用下列泵送剂:

- 普通泵送剂: 由减水剂、缓凝剂、缓凝减水剂、引气剂及保塑组分复合而成的外加剂;
- 高效泵送剂: 由减水剂、缓凝剂、缓凝减水剂、缓凝高效减水剂、引气剂及保塑组分复合而成的外加剂。

2.2.16.2 掺泵送剂混凝土的技术指标 见表 2-2-6

掺泵送剂混凝土的技术指标 表 2-2-6

| 外加剂种类 | | 泵送剂 |
|-------------|-------|------|
| 试验项目 | | |
| 坍落度增加值, mm | | ≥80 |
| 常压泌水率比, % | | ≤100 |
| 含气量, % | | ≤5.5 |
| 压力泌水率比, % | | ≤95 |
| 坍落度保留值, mm | 30min | ≥120 |
| | 60min | ≥100 |
| 抗压强度比, % | 3d | ≥85 |
| | 7d | ≥85 |
| | 28d | ≥85 |
| 28d 收缩率比, % | | ≤135 |

| | |
|---|--------------|
| 抗冻性能* (相对耐久性) | ≥60 (冻 200) |
| 对钢筋锈蚀作用 | 应说明对钢筋有无锈蚀危害 |
| 注: * “≥60 (冻 200)” 表示将 28 天龄期的受检混凝土试件冻融循环 200 次以后, 动弹性模量保留值不小于 60%; 一般情况下, 本表所规定外加剂的相对耐久性不做为控制指标, 但当该外加剂用于有抗冻融要求的混凝土时, 必须满足此要求。 | |

2.2.17 速凝剂

2.2.17.1 混凝土工程中, 可采用下列速凝剂:

- 粉状速凝剂: 以铝酸盐、碳酸盐等为主要成分的无机盐混合物;
- 液体速凝剂: 以水玻璃为主要成分, 并与其它无机盐复合而成的外加剂。

2.2.17.2 速凝剂的技术指标 见表 2-2-7

掺速凝剂水泥净浆及水泥砂浆的性能要求 表 2-2-7

| 净浆凝结时间, min | | 水 泥 砂 浆 | | 速 凝 剂 | |
|-------------|-----|--------------|--------------|-----------------|--------|
| 初凝 | 终凝 | 1d 抗压强度, MPa | 28d 抗压强度比, % | 细度(80μm 筛筛余), % | 含水率, % |
| ≤5 | ≤10 | ≥7 | ≥70 | ≤15 | ≤2.0 |

3 工程中应用混凝土外加剂的规定

3.1 基本规定

3.1.1 在建筑工程中选择外加剂的品种,应根据使用外加剂的主要目的及工程设计与施工技术要求,通过技术经济比较来确定。

3.1.2 外加剂的掺量,应按照厂家推荐掺量并根据使用要求、施工条件、混凝土原材料等因素通过试验论证后确定,并应严格控制。

3.1.3 外加剂的掺量,应明确说明使用时是以水泥质量的百分率表示还是以胶凝材料总量的百分率来表示,称量误差不应超过规定计量的1%。

3.1.4 掺外加剂混凝土所用的水泥,可采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥。

3.1.5 掺外加剂混凝土所有的粗、细集料应符合国家现行的有关标准的规定。

3.1.6 掺外加剂混凝土的配合比设计,可按 JGJ55-2000《普通混凝土配合比设计规程》规定执行。

3.2 混凝土外加剂在施工时的一般规定

3.2.1 对工程中应用的普通减水剂、高效减水剂、引气剂、引气减水剂、缓凝减水剂、缓凝剂、早强剂、早强减水剂、防冻剂、混凝土膨胀剂、混凝土防水剂、泵送剂、速凝剂其施工和使用的要求及适用范围按照国家标准 GBJ119《混凝土外加剂应用技术规范》中的规定执行。

3.2.2 缓凝高效减水剂应用及混凝土施工中的规定

3.2.2.1 缓凝高效减水剂不宜用于日最低气温 5℃以下施工的混

凝土,不宜单独用于有早强要求的混凝土及蒸养混凝土。

3.2.2.2 缓凝高效减水剂的品种及掺量应根据环境气温、施工要求的混凝土凝结时间、混凝土运输距离、停放时间、强度等来确定,且根据温度的变化应及时调整,满足工程要求方可使用。

3.2.2.3 缓凝高效减水剂以溶液掺加时计量必须作到准确,使用时加入拌合水中,溶液中的含水量应在混凝土拌合水中扣除,难溶和不溶物较多的应采用干掺法并适当延长混凝土的搅拌时间。

3.2.2.4 掺缓凝高效减水剂的混凝土的浇注、振捣后应及时抹压并始终保持混凝土表面润湿,终凝后应浇水养护,气温较低时,应加强保温保湿养护。

3.2.3 引气高效减水剂应用及混凝土施工中的规定。

3.2.3.1 引气型高效减水剂可用于抗冻混凝土、抗渗混凝土、抗硫酸盐混凝土、泌水严重的混凝土、贫混凝土、轻骨料混凝土、人工骨料配制的普通混凝土、高强高性能混凝土以及有饰面要求的混凝土;引气型高效减水剂不宜用于蒸养混凝土,必要时,应经专门试验确定。

3.2.3.2 抗冻融性要求较高的混凝土,必须采用引气剂、引气减水剂或引气型高效减水剂,其掺量应根据混凝土的含气量要求,通过试验确定。

3.2.3.3 引气型高效减水剂,应以溶液掺加,并注意配制溶液时必须充分溶解后方可使用,使用时加入拌合水中,溶液中的水量应从拌合水量中扣除。

3.2.3.4 施工时应严格控制混凝土的含气量,当材料、配合比或施工条件变化时,应相应增减引气高效减水剂的掺量。

3.2.3.5 检验掺引气高效减水剂混凝土的含气量,应在搅拌机出料口进行取样,并应考虑混凝土在运输和振捣过程中含气量的损失。对含气量有设计要求的混凝土,在施工中应每隔一定时间

进行现场检验。

3.2.3.6 掺引气高效减水剂的混凝土，必须采用机械搅拌，搅拌时间及搅拌量应通过试验确定。出料到浇注停放时间也不宜过长，采用插入式振捣时，振捣时间不宜超过 20s。

3.2.4 泵送型防冻剂应用及混凝土施工中的规定

3.2.4.1 泵送型防冻剂的品种、掺量应按照供货单位提供的推荐掺量和环境温度、泵送高度及泵送距离、运输距离等要求经混凝土试配后确定。

3.2.4.2 掺泵送型防冻剂的混凝土施工时应符合 GBJ119 中掺防冻剂和泵送剂混凝土的技术要求。

3.2.5 泵送型防水剂应用及混凝土施工中的规定

3.2.5.1 泵送型防水剂可以应用于工业与民用建筑的屋面、地下室、隧道、巷道、给排水池、水泵站等有防水抗渗要求的混凝土工程。

3.2.5.2 掺泵送型防水剂的混凝土施工应选择与之适应性好的水泥，一般应优先选用普通硅酸盐水泥，有抗硫酸盐要求时，可选用火山灰质硅酸盐水泥，并应经试验后确定。

3.2.5.3 掺泵送型防水剂的混凝土宜采用 5 ~ 25mm 连续级配的石子，混凝土的砂率宜为 35% ~ 45%。

3.2.5.4 掺泵送型防水剂的混凝土施工时尚应符合 GBJ119 中掺防水剂和泵送剂混凝土的技术要求。

3.3 特别规定

3.3.1 碱含量的限制规定

3.3.1.1 为了有效预防混凝土碱骨料反应发生所造成的危害，对于掺入混凝土的外加剂的碱总量 ($\text{Na}_2\text{O} + 0.658\text{K}_2\text{O}$) 加以规定，按照掺外加剂混凝土种类的不同由外加剂带入混凝土的碱总量应符合表 3-3-1 的规定。

3.3.1.2 混凝土外加剂带入混凝土的碱总量计算方法：首先按照每 m^3 混凝土 400kg 水泥计算外加剂的用量 M_{kg} ，如外加剂碱含量为 $R\%$ ，则带入每 m^3 混凝土的碱总量即为 $M \times R\%$ 。

由外加剂带入混凝土的碱总量的限值 表 3-3-1

| 外加剂品种 | 碱含量限值, kg/m^3 |
|------------------|-------------------------------|
| 防水剂类外加剂 | ≤ 0.7 |
| 除防水剂及泵送防水剂外其他外加剂 | ≤ 1.0 |

3.3.2 由于含氯外加剂掺入混凝土中会对混凝土中钢筋锈蚀产生不良影响，所以对外加剂的氯离子含量应加以严格控制，针对混凝土种类其所选用的外加剂氯离子含量应符合表 3-3-2 的规定。

掺入混凝土中外加剂氯离子 (Cl^-) 含量的限制规定 表 3-3-2

| 混凝土种类 | 氯离子含量, kg/m^3 |
|--------|-------------------------------|
| 预应力混凝土 | 0.02 以下 |
| 钢筋混凝土 | 0.02 ~ 0.20 |
| 无筋混凝土 | 0.20 ~ 0.60 |

3.3.3 用于房屋建筑工程中的外加剂，应符合 GB18588-2001《混凝土外加剂中释放氨的限量》标准中的规定，其氨含量应不大于 0.1%。

3.3.4 混凝土外加剂中含有的游离甲醛、游离萘等有害身体健康的成分含量应符合国家有关标准的规定；用于饮水工程及与食品相接触的部位时，混凝土外加剂应进行检测符合相应标准和规范要求；混凝土外加剂掺入后，不对周围环境及大气产生污染，并符合 GB50325-2001《民用建筑工程室内环境污染控制规

范》中的要求。

3.3.5 混凝土外加剂供货方应对外加剂的存放和运输提供必要的说明，混凝土外加剂运到使用方后，使用方应保证其存放过程中按规定执行。

3.3.6 混凝土外加剂的包装除符合 GB8076 中有关要求外，还应标明其在使用中的注意事项以及必要的安全措施即是否含有苛性碱、毒性、或腐蚀性。

3.4 用户及供应方共同约定条款

在混凝土外加剂使用时，凡属于特殊要求的由供需双方签定协议，说明协议的外加剂质量指标以及混凝土质量指标，并以此指标对其协议下的产品进行验收检验。

4 质量检验复试与验收

4.1 外加剂的检验

4.1.1 外加剂的检验按 GB8076 - 1997 中第 6 条检验规则的规定，检验项目包括本规程第 2 章规定和匀质性指标。

4.1.2 外加剂使用方按工程设计要求选择外加剂的类型后，应首先审核外加剂供应方提供的产品检验报告等文件，并经适应性试验论证后外加剂才能正式使用。

4.1.3 一般情况下混凝土外加剂产品供货方应提供以下文件：

- 1 产品说明书；
- 2 碱含量、氯离子的检验报告；
- 3 掺外加剂混凝土检验报告；
- 4 产品供应备案管理手册；
- 5 产品工程应用实例（有需要时）；
- 6 产品质量、供货保证性文件（对大型或重要工程）；

以上文件中碱含量、氯离子的检验报告及掺外加剂混凝土检验报告应为当年度的，并由法定质量监督检验（带有“CAL”及“CMA”授权标志）的机构提供。

4.1.4 当工程所用原材料发生变化时，应进行外加剂适应性检验。

4.2 外加剂的验收

4.2.1 外加剂进入工地后，应按照批次进行有见证取样，并送具有承担有见证检验资格的检验机构对该样品进行复试，检验项目除包括本规范第 2 章的规定外还应包括其工程要求的其它特殊指标。

4.2.2 工程应用单位对外加剂的包装、出厂按照本规程规定以及 GB8076 - 1997 中的 7.1、7.2 的规定验收。

附录 A 引用标准及试验方法

本技术规程引用了以下标准中所包含的条文，在本规程出版时，所示版本均为有效，所有标准都会被修订，使用本规程的各方应探讨使用下列标准及规范最新版本的可能性。

- GBJ119 - 2001 《混凝土外加剂应用技术规范》
- GBJ81 - 85 《混凝土拌和性能试验方法》
- GB/T176 - 1996 《水泥化学分析方法 (eqv ISO 680: 1990)》
- GB8075 - 1987 《混凝土外加剂的分类、命名与定义》
- GB8076 - 1997 《混凝土外加剂》
- GB8077 - 2001 《混凝土外加剂匀质性试验方法》
- GB14902 - 1993 《预拌混凝土》
- GB18588 - 2001 《混凝土外加剂中释放氨的限量》
- GB50164 - 1992 《混凝土质量控制标准》
- GB50204 - 1992 《混凝土结构工程施工及验收规范》
- GB50325 - 2001 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》
- JGJ55 - 2000 《普通混凝土配合比设计规程》
- JC473 - 2001 《混凝土泵送剂》
- JC474 - 1998 《砂浆、混凝土防水剂》
- JC475 - 92 (96) 《混凝土防冻剂》
- JC476 - 2001 《混凝土膨胀剂》
- JC477 - 92 (96) 《喷射混凝土用速凝剂》

附加说明

主编单位：北京市建筑材料质量监督检验站

北京市混凝土协会外加剂分会

参编单位：北京辛庄汇强外加剂有限责任公司

北京高星工贸有限公司

北京利力新技术开发公司

北京贝思达工贸有限公司

主要起草人：杨永起 朱连滨 祝根立 冯 浩 李亚铃
罗新光 王海生 申伯强 薛宗汉 包科祥
陈子清