
混凝土外加剂性能 和应用技术

混凝土外加剂应用技术
—规范背景材料

建筑科学 编辑部

混凝土外加剂性能 和应用技术

混凝土外加剂应用技术
—规范背景材料

建筑科学 编辑部

1988年

出版说明

本书汇集了在编制《混凝土外加剂应用技术规范》过程中进行的试验研究成果技术资料共25篇。对规范中有关减水剂、引气剂、缓凝剂、早强剂、防冻剂和膨胀剂等六种常用外加剂作了比较详细的说明和介绍,以便使广大工程技术人员通过本书能深入理解规范制定的意图,更好地执行规范。本书由陈嫣兮、刘洁莹、李莉编辑、整理。

《建筑科学》编辑部

1988年10月

前 言

采用外加剂改善混凝土性能已在工程中得到广泛应用。为此，国家计委于1983年下达了《混凝土外加剂应用技术规范》的编制任务，由中国建筑科学研究院会同有关单位共同进行了工作。规范主要包括减水剂、引气剂、缓凝剂、早强剂、防冻剂和膨胀剂等六种常用外加剂。

编制组经过四年工作，先后召开了四次会议，于87年12月最后定稿。在编制过程中，参考了国外有关外加剂质量标准及应用指南，收集了国内外外加剂应用经验，并且针对外加剂的一些应用问题作了补充验证试验，如外加剂对水泥的适应性、温度对外加剂混凝土性能的影响、混凝土含气量的影响因素、外加剂掺量对混凝土性能的影响等进行了试验，为规范规定各种外加剂适用的水泥品种，适宜的使用温度，掺量限值以及适用范围等提出了依据。为了在执行规范中，能更理解规范制定的意图，将上述内容编写成书。本书内容比条文说明更详细，按六种外加剂分别介绍。

减水剂是国内用得最多的外加剂，70年代木质素磺酸钙普通减水剂及萘磺酸甲醛缩合物高效减水剂问世以来，使用已有10余年，积累了丰富的经验，但也发现不少存在的问题，本书就减水剂对水泥的适应性，砂石骨料对减水剂混凝土性能的影响，以及减水剂掺量限值，坍落度损失等问题进行了论述。

早强剂在50年代主要采用氯化钙、氯化钠，由于它对钢筋有腐蚀作用，最近几年已大量由硫酸钠所取代，此外，其长期性能也是大家关心的问题。本资料汇集了硫酸钠复合早

强剂混凝土的长期强度及与碱骨料膨胀问题，氯盐对钢筋腐蚀的影响等文章。

为了提高混凝土抗冻融耐久性，改善和易性，降低泌水性，需在混凝土中掺入引气剂使混凝土中含有一定的含气量，含气量的准确与否是保证混凝土质量的关键。本书主要介绍了混凝土含气量的影响因素，以供使用引气剂时注意。

国内很少单独使用缓凝剂，主要是使用缓凝减水剂，其对水泥品种较敏感，有的水泥不适用，本书介绍了缓凝减水剂对水泥适应性的机理、

我国东北、华北、西北三区面积大，每年有3~6个月处于寒冷季节，混凝土冬期施工又是关键，目前掺防冻剂已是主要方法之一。但防冻剂掺量过大影响耐久性问题，外加剂混凝土在负温下硬化机理、允许临界强度等问题，一直是未解决的问题，本书汇集了上述有关资料及国内常用防冻剂的应用经验。

膨胀剂在我国的研制与工程应用是从70年代中期开始，过去比较侧重于研究膨胀—自应力水泥，因此，无论从膨胀剂的性能、生产工艺和应用技术都处在开发阶段，本书汇集了国内有代表性膨胀剂的性能及其在工程中的应用。

由于本书主要反映规范编制时的内容，近来出现的新型外加剂如泵送剂等未包括在内。最后还应说明，如本资料与规范送审稿有出入之处，应以正式文件为准。由于时间仓促，未能逐篇请执笔者校核，如有错误之处请批评指正。

陈嫣兮1988年5月

目 录

前 言

混凝土 减水剂应用技术问题	(1)
减水剂对水泥的适应性问题	(13)
砂石骨料对减水剂混凝土性能的影响	(28)
掺超量木质素磺酸盐减水剂的试验研究	(57)
减水剂对混凝土坍落度的影响	(67)
掺减水剂混凝土坍落度损失的因素及控制方法	(87)
3FG-2减水缓凝剂的水泥适应性机理的探讨	(103)
混凝土含气量影响因素的研究	(123)
掺硫酸钠复合早强剂混凝土的长期强度与碱集料膨胀反应 问题	(146)
杂散电流对钢筋混凝土腐蚀的影响	(162)
混凝土中掺氯盐对钢筋腐蚀的影响	(166)
关于混凝土中氯盐与亚硝酸盐掺量的商榷	(179)
混凝土早强减水剂的性能	(186)
防冻剂混凝土应用技术	(208)
混凝土的负温养护	(218)
负温混凝土的试验与应用	(249)
负温混凝土亚硝酸钠复合外加剂	(265)
尿素碱防冻外加剂负温混凝土的研究与应用	(283)
苏联国家建委关于外加剂使用范围的规定	(297)
混凝土膨胀剂的研究概况及其技术经济效益分析	(300)
UEA混凝土膨胀剂	(307)
EA复合膨胀剂	(315)
明矾石膨胀剂材性及其在工程中的应用	(325)
脂膜石灰膨胀剂	(340)
大流动度铁集料无收缩灌注砂浆的初步试验研究	(349)

混凝土减水剂应用技术问题

中国建筑科学研究院 陈嫣兮

一、前言

混凝土外加剂的研究及应用在我国已有30年，但开发应用比较迅速的是近十年的事。应用普通减水剂、高效减水剂和复合减水剂，大大改善了混凝土性能，加快了施工进度，促进了混凝土工艺的发展，使制作高强混凝土(C60~C80)及流动性混凝土成为可能，并在节约水泥、节约能源、提高工程质量等方面取得了显著效果。但不少单位对各种外加剂的性能及应用技术还缺乏了解，再加某些厂家宣传不实事求是，产品检验不严，随着外加剂的大面积推广应用，由于使用不当也造成了一些质量事故。本文结合外加剂应用技术规范的编制，对减水剂应用技术问题进行介绍。

减水剂的主要功能是减水增强作用：

1. 在保持混凝土工作性及强度不变条件下，可节约水泥用量。
2. 在保持混凝土工作性及水泥用量不变条件下，可减少用水量提高混凝土强度。
3. 在保持混凝土用水量及水泥用量不变条件下，可增大混凝土流动性。

目前国内生产和应用的减水剂有70多种，按其化学成份分为三大类：

(1) 木质素磺酸盐类，如木质素磺酸钙(简称木钙)、木质素磺酸钠。

(2) 多环芳香族磺酸盐类，如萘和萘的同系磺化物与甲醛缩合的盐类，产品有FDN、UNF、NF等。

(3) 水溶性树脂磺酸盐类，如磺化三聚氰胺树脂、磺化古玛隆树脂等。

其它还有腐植酸等减水剂。使用量最多的是木钙减水剂，约占减水剂总量的70%，而品种以多环芳香族磺酸盐为最多，约占总品种的60~70%。

减水剂效果除本身性能优劣外，并与水泥品种、骨料特性、施工时的温度、养护条件等有关。

二、掺量问题

减水剂掺量以占水泥重量百分数来表示。每种减水剂都有适宜的掺量。掺量过小，效果不明显，掺量过大，不仅在经济上不合理，而且还可能造成质量事故，尤其是有引气、缓凝作用的减水剂更应注意不能超掺量使用。这里重点阐述木质素磺酸盐超掺量对混凝土性能的影响。

木质素磺酸盐减水剂是亲水性阴离子表面活性剂，掺入混凝土中具有减水、引气、缓凝等作用，这类减水剂在0.2%~0.3%的掺量范围内，混凝土减水率及抗压强度随掺量增加而提高，当掺量超过这个范围后，减水率提高幅度减小，强度增长率亦下降，尤其是早期强度下降更明显。在与基准混凝土相同的坍落度条件下，木钙掺量达到0.50%时，混凝土强度与不掺减水剂混凝土接近，当掺量大于0.75%以上，则强度急剧下降。超掺量(>0.5%)木钙减水剂混凝土强度还与温度有密切关系，如木钙掺量为0.5%时，在20℃、30℃养护下试件除早期强度有影响外，后期强度仍随龄期而增长，都能达到基准混凝土强度，但在10℃养护时，混凝土较长时间不能凝结，直到6个月才达基准混凝土强度的90%，

当掺量为1~1.5%时，混凝土早期无强度，到6个月强度增长率仅为基准混凝土的18~34%（见表1，2，）。

超掺量木钙减水剂混凝土早期强度下降的主要原因是木钙缓凝作用使强度增长缓慢。在适宜掺量范围内，木钙减水剂混凝土凝结时间一般比不掺的延缓2小时以上，当掺量增加时，混凝土的凝结时间明显延长，当掺量增加到0.75%时，在相同坍落度条件下，混凝土初终凝时间延缓7小时以上，在用水量相同条件下，初终凝延缓达18小时，如果掺量继续增加，混凝土可达数天不凝，强度很低^[1]。后期强度下降的主要原因是由于超掺量会增加混凝土含气量^[1]。未掺减水剂混凝土一般含气量小于2%，掺减水剂混凝土含气量应小于3%。当水泥用量相同时，含气量每增加1%，混凝土强度下降4~6%。

因此，施工单位在使用木钙减水剂时，掺量应控制在0.2~0.3%，随着气温的变化，掺量可适当增减，但不应大于0.5%。

三、养护温度对减水剂混凝土性能的影响

养护温度对混凝土的凝结时间、硬化速度和早期强度的发展有显著的影响。一般来说，随着温度降低，混凝土的凝结时间延缓，硬化速度变慢，早期强度降低。掺入减水剂后，不同类型的减水剂在同一温度下其反应的程度不同，因此其适用的温度范围也各不相同。

1. 对凝结时间的影响

养护温度对掺减水剂混凝土凝结时间的影响在20℃以下较显著，温度在20℃以上时，掺高效减水剂混凝土由温度引起的凝结时间与不掺减水剂的混凝土基本相同。温度为10℃时，掺木钙或高效减水剂混凝土由温度引起的凝结时间均大

木钙减水剂超量对强度的影响

表 1

水泥 品 种	配 合 比 水泥:砂:石	木 钙 掺 量 (%)	水 灰 比	坍落度 (cm)	减水率 (%)	抗压强度 (MPa) (%)				养护温度 (°C)
						1 天	3 天	7 天	28 天	180 天
525 号 普 通 硅 酸 盐	1:2.15:4.17	0	0.68	5.9	0	3.2/100	8.5/100	13.8/100	22.0/100	28.5/100
		0.25	0.626	6.1	8	3.6/113	9.9/116	16.3/118	25.7/117	32.3/113
		0.50	0.537	5.6	21	3.7/116	10.9/123	18.4/133	26.7/121	32.8/115
		1.0	0.483	5.9	29	0.7/22	4.3/51	10.6/77	18.1/82	22.2/79
		1.5	0.469	6.4	31		0.9/11	4.9/36	10.8/49	15.3/54
	1:2.16:4.18	0	0.66	6.6	0	3.4/100	8.7/100	14.3/100	23.6/100	34.3/100
		0.25	0.607	5.9	8	3.8/112	10.2/117	17.4/122	28.1/119	39.4/115
		0.50	0.554	6.3	16	3.8/112	10.8/124	18.6/130	28.2/120	39.5/115
		0.75	0.528	6.2	20	2.7/79	9.8/113	17.3/121	27.1/115	37.5/109
		1.0	0.502	5.6	24	0.8/24	4.6/53	10.9/73	19.5/83	27.2/79
	1:2.16:4.20	1.5	0.488	5.4	26		1.0/11	4.9/34	11.7/50	19.0/55
		0	0.64	6.3	0	1.3/100	4.3/100	9.3/100	20.5/100	30.9/100
		0.25	0.589	6.3	8	1.3/100	4.5/105	10.3/111	21.3/104	31.8/103
		0.50	0.54	5.9	16	0.9/69	4.6/107	10.3/111	21.8/106	31.5/102
		1.0	0.493	6.5	23		0.8/19	4.0/43	12.0/59	18.9/61
		1.5	0.486	6.3	24			0.9/10	6.6/32	11.6/38

木钙减水剂超掺量对强度的影响

表 2

水 泥 品 种	配 合 比 水泥:砂:石	木 钙 掺 量 (%)	坍 落 度 (cm)	减 水 率 (%)	抗压强度 ($\frac{\text{MPa}}{\%}$)				养护温度 (°C)
					1 天	3 天	7 天	28 天	
425 号 矿 渣 硅 酸 盐	1:2.15:4.18	0	5.8	0	2.9/100	7.8/100	12.7/100	21.0/100	26.2/100
		0.25	6.2	8	3.5/121	9.6/123	16.1/127	26.0/124	30.8/118
		0.50	6.6	18	3.6/124	10.2/131	17.1/135	26.3/132	32.0/122
		1.0	6.3	27	0.6/21	4.0/51	10.0/79	17.5/83	21.5/82
		1.5	5.5	29		0.8/10	4.0/32	10.0/48	14.5/55
	1:2.16:4.18	0	6.3	0	3.1/100	8.0/100	12.8/100	21.8/100	33.0/100
		0.25	5.4	8	3.7/119	9.7/121	15.5/121	25.9/119	38.7/117
		0.50	5.9	15	3.6/116	10.1/126	16.2/127	27.7/127	39.3/119
		0.75	6.1	18	2.4/77	9.4/117	15.7/123	26.3/121	38.3/116
		1.0	5.2	22	0.7/23	4.2/53	10.2/80	18.6/85	26.3/80
	1:2.16:4.20	1.5	5.8	24		0.8/10	4.1/33	10.7/49	18.1/55
		0	5.7	0	1.1/100	3.7/100	8.3/100	18.3/100	28.5/100
		0.25	6.6	8	0.9/82	3.8/103	9.3/108	20.2/110	30.2/106
		0.50	6.4	14	0.6/55	3.0/81	7.9/95	18.3/100	28.2/99
		1.0	6.1	21		0.7/19	3.7/45	11.0/60	18.0/63
		1.5	5.8	22			0.7/8	5.5/30	10.4/36

于不掺减水剂的混凝土。在50℃时，掺木钙混凝土与未掺减水剂的混凝土相比，凝结时间延缓约3小时，高效减水剂UNF-2延缓约1.2小时，20℃时，木钙延缓约3.5小时，UNF-2延缓约3小时，10℃时，木钙则延缓10小时，UNF-2延缓约3小时，由此可见，温度对木钙减水剂混凝土的凝结时间影响较大，低温时延缓时间较多^[5]。

2. 对强度的影响

在实际使用中发现掺减水剂混凝土的强度增长率与养护温度有密切关系，为了进一步了解其影响因素，曾采用三种类型的减水剂（普通减水剂木钙，高效减水剂NF，早强减水剂NC），两种水泥（普通水泥、矿渣水泥），两种坍落度（1~3cm、5~7cm），分别在30℃、20℃、10℃养护温度中进行了试验。

由试验可知，只要减水率相同，在相同温度条件下，坍落度变化对掺木钙或NF减水剂混凝土的强度增长率影响不大，对1~3cm坍落度的早强减水剂混凝土（掺NC），3天以前强度增长率略高于5~7cm的，而对7天、28天的强度增长率影响不大，可见坍落度增大对早期强度略有影响，主要是5~7cm的水灰比大于1~3cm的缘故。

水泥品种对强度增长率影响取决于减水剂品种。由于木钙有缓凝性，温度愈低缓凝愈厉害，而矿渣水泥的早期强度发展缓慢，两者迭加，使掺木钙矿渣水泥混凝土的强度低于普通水泥混凝土^[5]。

温度对强度有显著影响，掺木钙减水剂混凝土，7天前的强度增长率随养护温度降低而减少，10℃以下降低较明显，掺高效减水剂混凝土强度增长率随养护温度降低亦减少，但变化不明显。这主要是由于低温延缓了混凝土的凝结

时间，而使早期强度发展缓慢，但对28天的强度增长则影响不大。UNF-4早强减水剂为萘系减水剂与硫酸钠早强剂复合，低温时早期强度增长率大于高温时，这是因为硫酸钠具有早强作用，而萘系减水剂早期强度增长率随温度下降不多的缘故。NC早强剂为糖钙与硫酸钠复合，糖钙有明显的缓凝作用，硫酸钠的早强作用在1天时仍抵消不了缓凝作用，到3天时低温时强度增长率才大于高温时。因此不同减水剂有其不同的适应温度，木钙减水剂在 $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 使用时，混凝土的1天、3天强度低于不掺减水剂的，萘系减水剂、早强减水剂强度在 0°C 以上都高于不掺的，特别是早强减水剂低温时增强率高于常温，因此适宜在低温时使用。

四、水泥的适应性问题

不同减水剂品种对水泥的分散、减水、增强效果不同，即使同一种减水剂由于水泥矿物组成、混合材料品种及掺量、含碱量、石膏品种及掺量不同，其减水增强效果也很不相同。由于我国水泥品种多，组成水泥的组份差异较大。就是称之为五大水泥的硅酸盐系列水泥，其水泥熟料的矿物组成变化也很大，一般波动范围 C_3S 在 $44\sim 61\%$ ， C_3A 在 $2.5\sim 15\%$ 。其次混合材品种较多，石膏品种、水泥的生产工艺、水泥的细度也不同，这些都影响着减水剂的使用效果。因此减水剂对水泥的适应性问题，在我国就比较突出。

1. 水泥熟料矿物组成对减水剂效果的影响

减水剂的使用效果随水泥熟料的矿物组成不同而有差异，矿物组成中又以 C_3A 、 C_3S 两组份的影响最大，对水泥水化速度和强度的发展起决定作用。 C_3A 含量高的水泥减水增强效果差，这是由于不同熟料矿物组成对减水剂的吸附量不同，因而表现出减水剂的效果不同。 C_3A 的吸附量远远高于其它矿物

组成,比 C_3S 大十倍多,按吸附量大小次序是 $C_3A > C_4AF > C_3S > C_2S$ 量而矿渣混合材的吸附量最小。减水剂加入到水泥—水系统后,由于 C_3A 水化速度最快,吸附量又大,首先吸附了大量减水剂。 C_3A 含量高的水泥与 C_3A 含量低的相比,在相同减水剂掺量条件下,吸附减水剂的量就多,必然使分散到 C_3S 、 C_2S 、 C_4AF 其它矿物组分上去的减水剂量减少,因而流动性就差。对 C_3A 含量高的水泥适当增加减水剂掺量,就有可能使流动性得到较大的改善。

2. 掺无水石膏作调凝剂的水泥对减水剂效果的影响

以往水泥厂大都用二水石膏作水泥的调凝剂,但近年有些厂就近取材,用无水石膏、氟石膏代替二水石膏,当在使用某些减水剂时出现了异常凝结现象。生产水泥时掺入适量石膏,是为了调整水泥的凝结时间,在有石膏存在条件下,熟料中的 C_3A 水化并与液相中硫酸钙形成溶解度较小的钙矾石,覆盖在 C_3A 未水化颗粒表面形成保护膜,阻碍了 C_3A 的水化,使水泥凝结正常。若溶液中硫酸钙浓度低,与 C_3A 反应生成的钙矾石量少, C_3A 很快水化就会发生速凝。无水石膏在木钙或糖钙溶液中,溶解量有较大幅度的下降,尤其是糖钙更是如此,无水石膏的溶解量还与 C_3A 含量有关, C_3A 含量低,硫酸钙含量降低不多, C_3A 含量大(大于8%),液相中硫酸钙降低多,就会出现异常凝结。

减水剂对水泥适应性是由综合因素形成,如矿物成份、含碱量、混合材品种、石膏品种、水泥细度等等都会对减水剂效果有影响,反映到使用中就是减水增强效果的差异,水泥与减水剂选用适当与否,在强度增长率上会有10%的差别,水泥用量上也会有5%的差异。因此在使用上应注意这些问题。选择水泥适应与否,简易可行的办法是作水泥净浆扩散

度试验（又称流动度），适应性好的减水剂扩散度就大，反之就小。一般来说， C_3A 含量低，含碱量低的水泥，掺减水剂的效果就显著，掺矿渣混合材的水泥比普通水泥效果好。

五、坍落度损失

掺减水剂混凝土坍落度比不掺的均有所增大，但其坍落度损失的规律性与不掺的混凝土还是相一致的。坍落度损失随气温、水泥品种、减水剂品种、掺入时间的不同而有所差异。

坍落度损失值随时间的延长而增大，也随气温升高而加速。水泥矿物组成中 C_3A 含量大，水泥细度高，初始坍落度大，则都会使坍落度损失大。高效减水剂坍落度损失最大，普通减水剂次之，不掺的最小。

为控制掺减水剂混凝土的坍落度损失，国内外学者进行了许多研究，有多种行之有效的措施。应用较多的是加入缓凝剂及改变掺加方法。采用颗粒状减水剂也是抑制坍落度损失方法之一，但与颗粒状减水剂的溶解速度有关，溶解快则坍落度损失快。

根据目前工程应用，减水剂一般与拌合水同时加入搅拌机内。为了保证拌和物具有良好的工作性，减少坍落度损失，使减水剂更有效的发挥作用，则可采用后掺法，特别是流态混凝土的出现促使后掺法应用的推广。日本的流态混凝土制作是在搅拌站加入引气减水剂配制成坍落度 $5\sim 7\text{cm}$ 的塑性混凝土，由运输搅拌车运至现场，在浇筑前加入流化剂，搅拌成坍落度 $18\sim 22\text{cm}$ 的混凝土拌合物。后掺法不仅可以克服运输途中的分层离析和坍落度损失，而且减水效果较高，从而可以减少减水剂的用量。我国有关单位的试验表明，后掺法减水剂量可减少 $\frac{1}{3}$ 。同理，当减少剂用量相同、

流动度相同的情况下，减水率必然提高，而使强度比同掺法的高。在流动度和强度相同情况下，后掺法的水泥用量及用水量比同掺法减少10%。掺加方法的不同，对于高效减水剂来说，后掺法优于同掺法，但对普通减水剂，掺加方法对工作性及强度影响不大。

后掺法要使混凝土需要二次搅拌，在有运输搅拌车的条件下，可在卸料前2分钟将高效减水剂加入搅拌筒内，并加快转速搅拌均匀后出料，目前国外使用此法已较普遍，我国由于条件所限，使用还不多。

六、经济效益问题

在谈到使用减水剂的经济效益时，往往从每立方米混凝土材料费用增加与否来考虑，如果使用减水剂后，节约水泥又节省费用，则认为有经济效益，木钙能大量推广应用这也是原因之一。如果节约水泥，但工程费用增加，如高效减水剂就认为没有经济效益，这种看法是片面的。外加剂的经济效益要从综合效果考虑。

1. 利用废液与治理污染相结合，有着明显的社会效益。纸浆废液历来污染河流，如图们江，由于开山屯化纤浆厂及石砚造纸厂废液的排放，已使河水成棕色，严重缺氧使鱼类绝迹，而利用废液作为减水剂，不仅可以解决污染问题，而且成为一种有用产品是最大的社会效益。经过近十年的开发，目前开山屯纸浆废液的利用率约20%左右，产品已供不应求。全国现有不少造纸厂都因环境污染问题要罚款，如充分利用，不仅可减少污染，而且将缓和减水剂供应紧张的局面。

2. 节约水泥。全国有一亿余吨水泥，按五千吨用于混凝土，如果使用减水剂按节约水泥5%计，则可节约水泥

250万吨，外加剂用量约1万吨。250万吨水泥相当于两个百万吨大型水泥厂的产量，建两个这样的水泥厂约须投资四亿元，而建造一万吨的减水剂厂则投资不过九百万元。

这几年葛洲坝工程使用木钙减水剂节约水泥18.7万吨，节约投资918万元，并解决了大体积混凝土的水化热问题。宝钢工程使用木钙，215万立方米混凝土共节约水泥2.14万吨，节约投资90万元，并解决了大型设备基础分层浇筑问题。因此使用减水剂将缓和我国水泥短缺的问题。

3. 节约能源，提高混凝土强度取得综合效果。铁道部利用掺高效减水剂配制C50~C60 (50~60MPa) 高强混凝土在铁路预应力混凝土桥梁和轨枕中应用，取得了良好的经济效益就是例证之一。例如32m预应力混凝土梁，由于设计采用的混凝土标号由C50提高到C60掺高效减水剂混凝土，每片梁可节省5m³混凝土，钢丝束减少一束，每片梁节省水泥2.4t，节省钢材210kg，可降低成本750元，扣除减水剂费用220元，每片梁净节约530元，大桥全长10.24km，共节省水泥700t，钢材670t，节约资金30万元。

16m先张法预应力混凝土梁，由于掺用高效减水剂配C50混凝土，提高了早期强度，改善了和易性，梁的生产周期由原先的10天缩短到6~7天，提高生产能力30%，生产700余孔，共可节约资金约20万元。

C6081型预应力混凝土轨枕，在同强度同工作性条件下掺高效减水剂混凝土每方米比不掺的可降低水泥用量80kg，降低成本4.64元，若年产100万根，每年可节约45万元左右。按目前铁路预应力混凝土桥梁和轨枕每年使用高效减水剂1200t计，可节约水泥36,000t，节约资金约150万元。

由此可见，由于混凝土材料的改性，开发新型高强材