

1100511

建筑工程研究报告	第8202号
	鉴定资料

WN—1型混凝土减水剂的 研制和应用

(二)

基本性能与应用技术

福建省建筑科学研究所

一九八三年四月

前 言

减水剂是一种表面活性剂,加入混凝土中能对水泥颗粒起吸附、分散作用,把水泥凝聚体中所包含的水释放出来,使水泥质点间的润滑作用增强,从而改善了混凝土的和易性。由于减水剂具有这种对水泥表面活化作用,在混凝土中掺用减水剂,当保持相同施工条件下,可减少拌和物的用水量、降低水灰比,提高混凝土强度和密实性,保证施工质量,而当混凝土保持相同标号情况下,还可以节约水泥。因此在工程中得到了广泛应用,并将成为混凝土材料中必不可少的组成成份。

我省造纸工业发达,利用造纸废液生产混凝土减水剂,资源极为丰富,综合利用技术效果好。78年原国家建工总局下达我省研制减水剂新产品试制项目,我们会同漳平县造纸厂等单位利用该厂碱法造纸的芒浆黑液,通过挤浆、浓缩、磺化、喷雾干燥等工序,已于81年7月建成了生产芒浆木质素磺酸钠减水剂的生产线。三年多来经大量的试验和系统的分析研究,试产品又经过交通部三航局六处,省建一、二、四、五、六公司,市建材厂等单位各种类型的工程试点应用,结果表明:芒浆木质素磺酸钠减水剂(以下简称WN—1型减水剂)的技术性能基本上与木质素磺酸钙及其同类型产品的性能相似,具有减水增强,节约水泥,对钢筋无锈蚀等作用。各项主要性能指标基本符合国家建委颁发的《木质素磺酸钙减水剂在混凝土中使用的技术规定》的要求(以下简称“木钙”)。

在研制过程中,我们得到了各级主管部门的重视和关怀,以及中国建筑科学研究院混凝土研究所,上海建筑科学研究所,北京建筑工程研究所等单位的大力支持,在此,谨向他们表示感谢。

现将有关混凝土掺入WN—1型减水剂的性能试验综述如下,因水平有限,不当之处希望给予指正。

目 录

前 言

一、WN—1型减水剂在混凝土中的合理掺量的选择	(1)
1. 试验原材料一般情况	(1)
2. 不同掺量对混凝土塌落度的影响	(1)
3. 不同掺量对混凝土含气量的影响	(1)
4. 不同掺量对混凝土凝结时间的影响	(3)
5. 不同掺量对混凝土的减水增强效应	(3)
6. 不同掺量对混凝土的减灰效应	(4)
7. WN—1型减水剂在混凝土中的合理掺量的确定	(5)
二、WN—1型减水剂对混凝土物理力学性能的影响	(5)
1. 混凝土塌落度变化情况	(6)
2. WN—1型减水剂对不同水泥品种、标号的适应性	(6)
3. 对抗压强度的影响	(6)
4. 减水减灰效应	(8)
5. 对混凝土抗折强度的影响	(9)
6. 对长龄期抗压强度的影响	(9)
7. 对混凝土弹性模量的影响	(10)
三、WN—1型减水剂对混凝土耐久性的影响	(11)
1. 对混凝土抗冻性能的影响	(11)
2. 对混凝土钢筋锈蚀的影响	(11)
3. 对混凝土收缩的影响	(11)
4. 对抗渗性能的影响	(14)
四、WN—1型减水剂在试点工程中的应用情况	(14)
五、经济效果	(14)
六、结束语	(15)
七、主要参考资料	(16)

一、WN—1型减水剂在混凝土中的合理掺量的选择

为了全面了解和评定WN—1型减水剂对混凝土性能效应，必须掌握它在混凝土中的合理掺量。现将选择合理掺量的试验结果分别说明如下：

1. 试验原材料一般情况

(1) 水泥：主要采用南平水泥厂生产的425#普通水泥。

(2) 砂：中砂，细度模数 $M_K = 2.7$ ，容重 $\rho_s = 1430 \text{ Kg/m}^3$ ，比重 $r = 2.63$ ，砂的级配情况如表1所列。

表1 砂子级配试验结果

筛孔尺寸 (MM)	5.0	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
累计筛余 (%)	0.37	3.03	14.98	59.13	93.91	98.69

(3) 石子：粒径为0.5~2.0cm 普通卵石，其中0.5~1.0cm和1.0~2.0cm分别按30%和70%互相搭配，混合后级配情况结果如表2，石子 $\rho_s = 1620 \text{ Kg/m}^3$ ， $r = 2.61$ ， V_o 为38%。

表2 石子级配试验结果

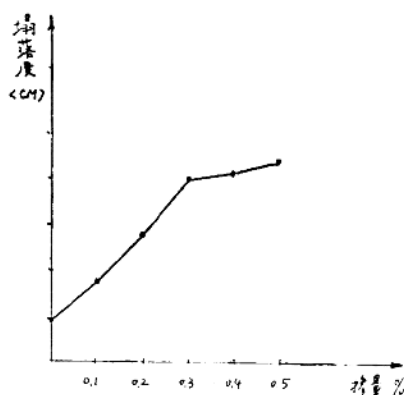
筛孔尺寸 (MM)	2.5	5	10	15	20
累计筛余 (%)	100	96.15	67.20	32.45	12.32

(4) WN—1型减水剂：

有关WN—1型减水剂的性能指标可参阅工艺试验研究报告部分。WN—1型减水剂在混凝土中的掺量，本试验选择分别为水泥重量的0.1%，0.2%，0.3%，0.4%和0.5%（以干粉剂计算）。

2. 不同掺量对混凝土坍落度的影响

在混凝土中掺入不同数量的WN—1型减水剂后对混凝土流动性的改变情况，我们作了基准混凝土和掺入不同数量的WN—1型减水剂混凝土的对比试验。试验结果列于表3和图（一）所示。



图（一）不同掺量与混凝土坍落度的关系

从试验结果看，混凝土中掺入WN—1型减水剂后，能提高混凝土的流动性，改善混凝土的和易性，在混凝土配合比不变的情况下，坍落度随减水剂掺量的增加而逐渐增大。当掺量在0.3%时，混凝土坍落度有明显的提高，一般可增大四倍。当WN—1型减水剂掺量大于0.3%，混凝土流动性增加不显著，28天抗压强度逐步下降。

3. 不同掺量对混凝土含气量的影响

在混凝土配合比不变的前提下，对基准混凝土和掺入不同数量的WN—1型减水剂混凝土作含气量对比试验，试验结果列于表4和图（二）。

表3

不同掺量对混凝土塌落度的影响测定结果

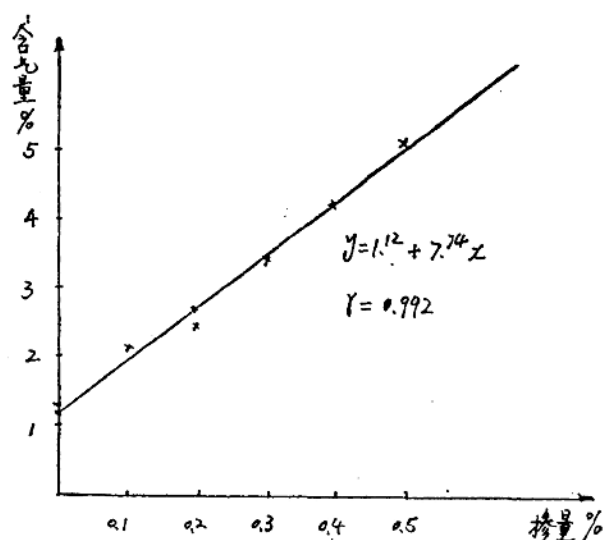
编号	混凝土配合比 水泥:砂:石:水	水泥用量 kg/M ³	WN—1 型剂掺量 %	混凝土塌落度 (cm)		抗压强度kg/cm ²		
				实 测	提高倍数	三 天	七 天	廿八天
A—0	1:2.15:3.98:0.613	310	0	4.9		104 100	150 100	239 100
A—01	"	"	0.1	8.7	1.8	111 107	146 97	241 101
A—02	"	"	0.2	13.6	2.8	108 104	150 100	227 95
A—03	"	"	0.3	20.3	4.1	101 97	140 93	222 93
A—04	"	"	0.4	20.4	4.2	101 97	143 95	214 90
A—05	"	"	0.5	21.6	4.4	92 88	130 87	198 83

注:①WN—1型减水剂掺量是按水泥重量的百分率计算的。

②抗压强度分子表示试验实际测定抗压强度,分母表示以基准砼抗压强度为100%的强度相对增长率。

从表4和图(二)我们可以看出:WN—1型减水剂掺入混凝土后有一定的引气作用。混凝土含气量的大小随WN—1型减水剂的掺量增加而提高,并存在较密切的

线性关系。由测定结果说明混凝土掺入WN—1型减水剂。其最大掺量最好不超过0.3%,因为超过0.3%混凝土含气量不仅增加,同时强度有明显的下降。



图(2) 不同掺量与混凝土含气量的关系

表4 不同掺量对混凝土含气量的影响测定结果

编号	混凝土配合比	水泥用量 %	砂率 %	WN-1型减 水剂掺量%	混凝土 含气量 %	R ₂₈ kg/cm ²
	水泥:砂:石:水					
A-0	1:2.15:3.98:0.613	310	35	0	1.29	239
A-01	"	"	"	0.1	2.09	241
A-02	"	"	"	0.2	2.45	227
A-03	"	"	"	0.3	3.41	222
A-04	"	"	"	0.4	4.19	214
A-05	"	"	"	0.5	5.09	198

4. 不同掺量对混凝土凝结时间的影响

为探索混凝土在加入WN-1型减水剂后,对混凝土凝结时间改变情况,我们按照《混凝土减水剂试验方法》(修改稿)中有关规定,采用贯入法测定。在贯入阻力为35 kg/cm²时即初凝,276 kg/cm²时为终凝。本试验选用WN-1型减水剂掺量为水泥重量的0.25%和0.4%,在水泥用量不变和坍落度与基准混凝土基本相同的情况下(基准混凝土坍落度在3—5 cm左右),在不同温度条件下进行凝结时间对比试验,现将测定结果列于表5。

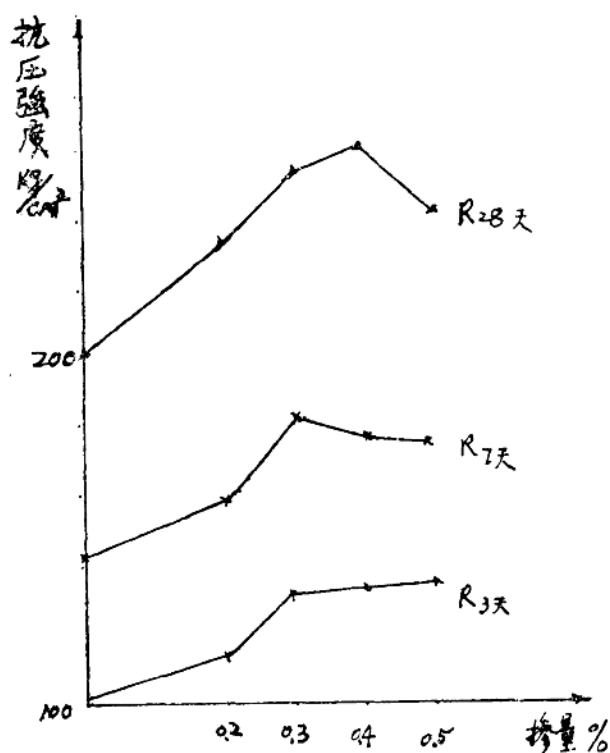
表5 混凝土凝结时间测定结果

编号	WN-1 型剂掺量 %	凝结时间(时:分)			
		自然温度 (t=28 ~30℃)		标准温度 (t=19 ~21℃)	
		初凝	终凝	初凝	终凝
D-0	0	4:42	7:09	7:12	12:29
D-0.25	0.25	7:03	9:34	10:35	16:29
D-0.4	0.4	8:13	11:31	13:23	18:36

由表5看出:在同一温度条件下,掺与不掺WN-1型减水剂,则混凝土凝结时间是不相同的。在自然温度下,掺入水泥重量的0.25%WN-1型减水剂后,混凝土的初、终凝时间均比基准混凝土推迟二小时半。而当掺量为水泥重量的0.4%时,初凝推迟三小时半,终凝推迟四小时半。在标准温度条件下,掺入水泥重量的0.25%WN-1型减水剂,混凝土凝结时间与基准混凝土相比,初凝推迟约三小时半,终凝推迟四小时。而掺量为0.4%时,初凝和终凝各推迟六小时。因此WN-1型减水剂是具有一定的缓凝作用的。

5. 不同掺量对混凝土的减水增强效应

在混凝土中掺入一定数量的WN-1型减水剂,不仅能增加混凝土的流动性,同时,在水泥用量相同,混凝土坍落度与基准混凝土保持基本一致的情况下,掺入WN-1型减水剂的混凝土抗压强度在一定范围内随减水剂掺量的增大而提高。当掺量超过0.3%时,则强度增长率变化不很显著。试验结果见图(三)和表6。



图(三) 不同掺量与混凝土强度的关系

表 6

不同掺量与混凝土抗压强度试验结果

编 号	混凝土配合比 水泥:砂:石:水	WN-1 型减水剂 掺量%	减水率%	坍落度cm	抗压强度kg/cm ²		
					3 天	7 天	28 天
B-0	1:2.15:3.98:0.613	0	0	4.4	101	143	207
					100	100	100
B-02	1:2.16:4.01:0.571	0.2	7	4.0	113	159	235
					112	111	114
B-03	1:2.17:4.03:0.545	0.3	11	3.4	132	182	254
					131	127	123
B-04	1:2.17:4.03:0.539	0.4	12	3.9	133	177	261
					132	124	126
B-05	1:2.17:4.04:0.532	0.5	13	4.1	134	176	242
					133	123	117

6. 不同掺量对混凝土的减灰效应

WN-1型减水剂掺入混凝土后的减灰效应,我们只作了掺量在(0.2~0.4)%之间

的混凝土与基准混凝土对比试验。在混凝土强度保持不变和坍落度与基准混凝土基本一致,均减灰6%时,掺入(0.2~0.4)% WN

—1型减水剂后的混凝土各龄期(三天,七天,廿八天)抗压强度增进率基本上符合

“木钙”技术规定的要求。试验结果如表7所示。

表7 不同掺量对混凝土的减灰效应

编 号	混 凝 土 配 合 比	WN—1 型减水剂 掺量%	减水率 %	减灰率 %	实 测 塌落度 %	抗压强度kg/cm ²		
	水 泥 : 砂 : 石 : 水					三 天	七 天	廿八天
C—0	1:2.15:3.98:0.613	0	0	0	4.3	96 160	135 100	199 100
C—1	1:2.32:4.32:0.608	0.20	7	6	4.3	90 94	131 97	198 99
C—2	1:2.33:4.32:0.601	0.25	8	6	4.2	99 103	132 98	201 101
C—3	1:2.33:4.33:0.581	0.30	11	6	3.8	107 111	140 104	207 104
C—4	1:2.34:4.34:0.574	0.40	12	6	3.9	104 108	136 101	198 99

7. WN—1型减水剂在混凝土中的合理掺量的确定

根据以上试验结果,从提高塌落度,含气量,减水增强,减灰效应等试验,结合“木钙”技术规定进行综合分析以及考虑成本问题,我们认为在混凝土中掺入WN—1型减水剂的合理掺量范围为水泥重量的0.25~0.30%,因为若掺量小于0.25%时,混凝土

塌落度虽有所提高但减水增强,减灰等效应不很理想。若掺量超过0.30%则混凝土塌落度无明显改变,同时混凝土含气量增大,凝结时间过长,为此掺量选定在0.25~0.30%范围是较合理的。在这个掺量范围,不仅能改善混凝土施工和易性,同时能保证混凝土工程质量,达到节约水泥的目的。

二、WN—1型减水剂对混凝土物理力学性能的影响

为了全面了解WN—1型减水剂掺入混凝土中后,对混凝土物理、力学性能的影响,在合理掺量范围内,我们谨选用掺量为水泥重量的0.25%,进行掺与不掺WN—1型减水剂混凝土的一系列物理力学性能试验,以便进一步掌握和评定此种减水剂在混凝土中的一些特性和效果,现将有关物理力学试验结果介绍于下:

此次试验所用的原材料为:

(1)水泥:南平普通水泥425#,永安普通425#及矿渣水泥425#,三明矿渣水泥325#。

(2)砂子:中砂偏细, $M_x=2.3$, $r_0=1368\text{kg/m}^3$, $r=2.63$,砂子级配如表8。

表8 砂子级配试验结果

筛子尺寸 (MM)	5.0	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
累计筛余 %	0	1.40	3.97	31.07	90.88	99.79

(3)石子:粒径为0.5~2.5cm普通卵石,其中0.5~1.0cm和1.0~2.5cm各以50%搭配,混合后级配情况如表9。石子容

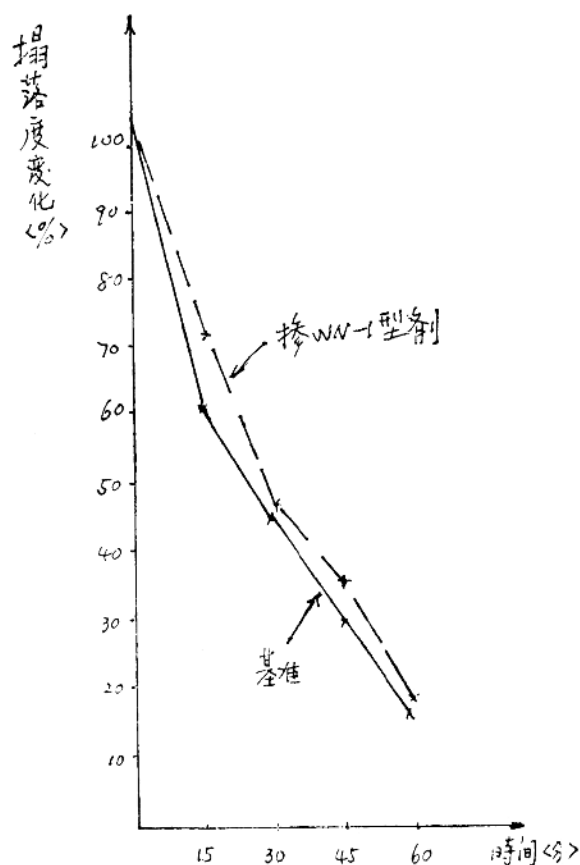
量 $r_0 = 1660 \text{ kg/m}^3$ ，比重 $r = 2.66$ ，孔隙率为38%。

表9 石子级配试验结果

筛孔尺寸 (MM)	2.5	5	10	15	20	25	30
累计筛余 %	100	96.71	64.77	44.80	26.21	5.01	0.30

表10 混凝土坍落度与时间关系测定结果

混凝土类别	配合比	水泥用量 kg/m^3	WN-1 型剂掺量 %	坍落度变化 (cm)				
	水泥:砂:石:水			0分	15分	30分	45分	60分
基 准	1:1.76:4.09:0.581	327	0	9.4	5.8	4.3	4.7	1.6
掺WN-1型剂	1:1.76:4.09:0.529	327	0.25	7.1	5.1	3.4	2.6	1.3



图(四) 混凝土坍落度改变与时间的关系

1. 混凝土坍落度变化情况

新拌基准混凝土与掺入水泥重量的0.25% WN-1型减水剂新拌混凝土，在室温为 $22^\circ \sim 23^\circ \text{C}$ 情况下作坍落度改变情况对比试验，其结果如表10及图(四)。

从图(四)混凝土坍落度变化与时间关系和表10的试验结果看，在30分钟内掺WN-1型减水剂新拌混凝土坍落度损失比基准混凝土坍落度变化较小，而在45分到60分钟坍落度变化基本接近。

2. WN-1型减水剂对不同水泥品种、标号的适应性

WN-1型减水剂对水泥品种、标号的适应性，我们仅对福建地区常用的水泥厂生产的水泥，如永安普通425#、南平普通425#、三明矿渣325#和永安矿渣425#。在水泥用量相同和混凝土坍落度与基准保持基本一致的情况下作适应性试验，兹将结果列于表11。

从表11中说明在掺入水泥重量的0.25% WN-1型减水剂，无论采用普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥配制的混凝土均能适应。

3. 对抗压强度的影响

在混凝土加入水泥重量的0.25% WN-1型减水剂其强度变化情况如表12和图(五)。

从试验结果看，无论采用任何

表11

WN—1型减水剂对不同水泥品种标号的适应性试验结果

试件编号	水泥品种 及 标 号	混凝土重量配合比 水泥:砂:石:水	WN—1 减水剂掺 量(%)	减水率 (%)	减灰坍落度 率 (%) (cm)	混凝土抗压强度 kg/cm ²			试验温 度 (°C)
						三天	七天	廿八天	
P ₁₂ —0	永安普通水泥	1:1.82:4.45:0.565	0	0	4.6	99 100	152 100	232 100	21~22
P ₁₂ —WN ₂	425*	1:1.84:4.49:0.513	0.25	9	3.2	113 114	190 125	256 110	
P ₁₃ —0	南平普通水泥	1:1.82:4.45:0.565	0	0	3.1	105 100	156 100	225 100	21~22
P ₁₃ —WN ₂	425*	1:1.84:4.49:0.513	0.25	8	2.9	126 120	192 123	263 117	
SB—0	三明矿渣水泥	1:1.57:4.04:0.529	0	0	3.8	98 100	170 100	233 100	21~22
SB—WN ₂	325*	1:1.59:4.09:0.476	0.25	10	3.5	121 123	209 123	272 117	
P—0	永安普通水泥	1:1.83:4.08:0.538	0	0	3.3	93 100	145 100	249 100	10
P—WN	425*	1:1.99:4.42:0.528	0.25	8	6 3.2	94 101	172 119	268 108	
S—0	永安矿渣水泥	1:1.92:4.08:0.556	0	0	3.1	58 100	133 100	237 100	10
S—WN	425*	1:2.08:4.42:0.545	0.25	8	6 3.1	58 100	125 94	253 102	

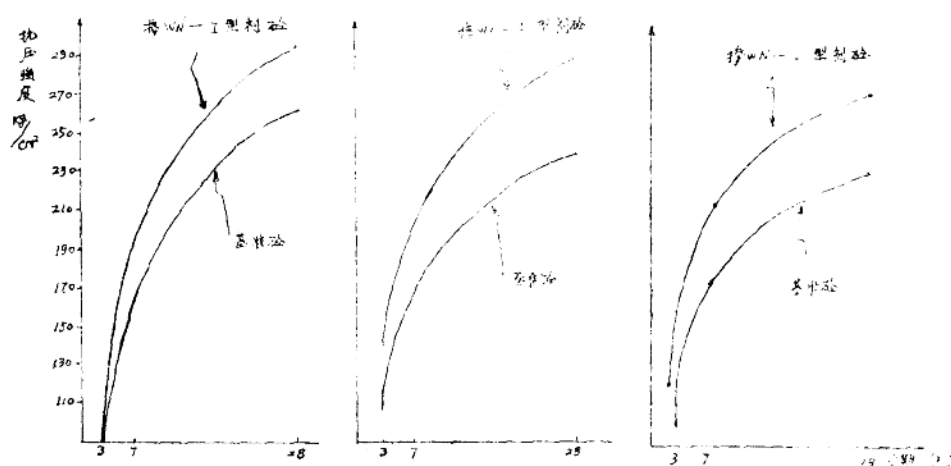
品种及标号的水泥配制混凝土,在水泥用量相同和坍落度保持基本一致的情况下,掺入水泥重量0.25%的WN—1型减水剂后能够

提高混凝土抗压强度,如三天抗压强度比基准混凝土提高约10~20%,七天提高15~20%,二十八天提高约10~20%。

表12

WN—1型剂掺量对混凝土强度影响试验结果

试件编号	水泥品种 标 号	混凝土材料用量kg/m ³				WN—1型混凝土坍落度 减水剂掺量 减水率 (%) (%)		(cm)	混凝土抗压强度 kg/cm ²		
		水泥:	砂:	石:	水				三天	七天	廿八天
P ₁₄ —0	南平普通	310	564	1381	175	0	0	3.9	108 100	167 100	240 100
P ₃₁ —WN ₂	水泥425*	310	568	1391	161	0.25	8	2.8	136 126	200 120	289 120
SB—0	三明矿渣	340	535	1375	180	0	0	3.8	98 100	170 100	233 100
SB—WN ₂	水泥325*	340	540	1390	162	0.25	10	3.5	121 123	209 123	272 117



(一) 永安普通425*

(二) 南平普通425*

(三) 三明矿渣325*

图(五) WN-1型剂掺量对混凝土强度的影响

4. 减水减灰效应

1型减水剂后, 其减水减灰效应结果如表
混凝土中加入水泥重量的0.25% WN-1 13。

表13

减水减灰效应试验结果

试件编号	水泥品种 及 标 号	材料用量 kg/m ³				WN-1 掺量 (%)	减水率 (%)	减灰率 (%)	坍落度 (cm)	抗压强度 kg/cm ²		
		水泥	砂	石	水					三天	七天	廿八天
PB-0	南平普通水泥 425*	310	585	1358	180	0	0	0	3.2	105	167	224
PB-WN		310	582	1358	180	0.25	0	0	14	100	100	100
PB-WN ₂		310	587	1369	164	0.25	9	0	4.0	91	143	209
PB-WN ₃		285	594	1387	164	0.25	9	8	2.9	87	86	93
PB-WN ₄		291	593	1382	164	0.25	9	6	2.4	113	183	285
										108	110	127
										101	164	231
										96	98	103
										113	178	244
										108	107	109
SB-0	三明矿渣水泥 325*	340	535	1375	180	0	0	0	3.8	98	170	233
SB-WN ₁		340	535	1375	180	0.25	0	0	15.1	100	100	100
SB-WN ₂		340	540	1390	162	0.25	10	0	3.5	98	156	217
SB-WN ₃		313	547	1408	162	0.25	10	8	3.9	100	92	93
SB-WN ₄		320	546	1404	160	0.25	11	6	3.3	121	209	272
										123	123	117
										102	170	253
										104	100	109
										105	185	278
										107	109	115

从表13试验结果我们可得出下列三点结论:

(1) 在水泥用量和水灰比相同的情况下, 混凝土中掺入水泥重量的0.25% WN—1型减水剂, 对普通及矿渣水泥配制的混凝土, 可提高坍落度约11cm, 基准混凝土坍落度为3—5cm, 廿八天强度基本接近“木钙”技术规定要求。

(2) 在水泥用量相同, 坍落度基本一致的情况下, 混凝土中掺入水泥重量的0.25% WN—1型减水剂后, 可减少混凝土拌合物用水量, 普通水泥为7~9%, 矿渣水泥为10~11%, 并可提高混凝土强度。

(3) 在保持混凝土坍落度和强度不变的情况下, 在混凝土中掺入水泥重量的0.25%

WN—1型减水剂, 可节约水泥6%左右。

5. 对混凝土抗折强度的影响

按照“混凝土集料及混凝土试验方法”一书要求, 我们进行掺与不掺WN—1型减水剂混凝土的抗折对比测定, 其结果列于表14。

从表14试验结果看, 加入WN—1型减水剂后, 混凝土粗集料为卵石时, 廿八天抗折强度提高6%, 六十天抗折强度与基准混凝土相同, 若混凝土粗集料为碎石时, 则廿八天抗折强度提高9%, 经230天抗折强度提高14%, 若混凝土强度和坍落度保持与基准混凝土基本一致时则经230天抗折强度提高10%, 说明在混凝土中加入WN—1型减水剂后, 其长龄期抗折强度是有所提高。

表14 混凝土抗折强度试验结果

试件编号	水灰比	WN—1型 剂掺量 %	减水率 (%)	减灰率 %	坍落度 (cm)	抗折强度kg/cm ²			备 注
						28天	60天	230天	
P0—0	0.581	0	0		3.4	47 100	55 100		粗骨料为卵石
P0—WN	0.529	0.25	9		3.0	50 106	55 100		
P—0	0.553	0	0		2.5	46 100	—	50 100	
P—WN ₁	0.501	0.25	8		1.5	50 109	—	57 114	粗骨料为碎石
P—WN ₂	0.546	0.25	7	6	1.9	49 107	—	55 110	

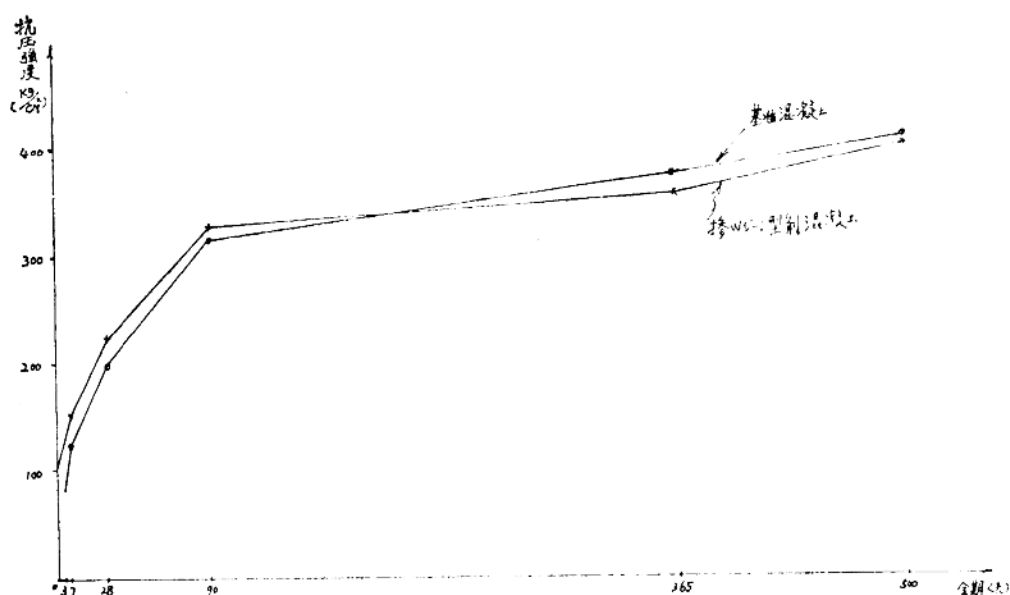
6. 对长龄期抗压强度的影响

在基准混凝土和掺入水泥重量的0.25%

WN—1型减水剂混凝土其长龄期抗压强度对比试验如表15和图(六)所示。

表15 混凝土长期强度试验结果

试件编号	材料用料kg/m ³				WN-1 掺量 (%)	减水率 (%)	减灰率 (%)	坍落度 (cm)	抗压强度kg/cm ²					
	水泥	砂	石	水					R ₃	R ₇	R ₂₈	R ₉₀	R ₃₆₅	R ₅₀₀
P ₀ —0	310	582	1358	180	0	0	0	2.6	110	184	258	331	492	—
P ₀ —WN	288	593	1383	164	0.25	9	7	2.1	110	177	255	322	440	—
P ₀ ¹ —0	310	582	1358	180	0	0	0	4.2	83	124	200	320	377	409
P ₀ ¹ —WN	310	587	1369	164	0.25	9	0	3.1	103	154	227	330	359	403



图(六) 在水泥用量和坍落度基本一致时,基准混凝土和掺WN-1型减水剂混凝土长期抗压强度对比图

从长龄期抗压强度的试验结果表明,当水泥用量和坍落度基本一致。在抗压强度和坍落度不变的情况下,掺入WN-1型减水剂混凝土长龄期强度发展与基准混凝土一样,随龄期的增长而提高。

7. 对混凝土弹性模量的影响:

在混凝土水泥用量、坍落度及强度保持

与基准混凝土基本相同的情况下,对掺与不掺WN-1型减水剂混凝土作弹性模量对比试验,其结果列于表16。

上表测定结果看,在混凝土中掺入水泥重量的0.25%WN-1型减水剂后,混凝土的弹性模量与基准混凝土基本一致。

表16

混凝土弹性模量测定结果

编 号	混凝土每立方米材料用量 kg/m ³				WN-1 型减水 剂掺量%	减水率 %	减灰率 %	坍落度 cm	混凝土抗压强度 kg/cm ²	混凝土弹性模量 kg/cm ²
	水泥	砂	石	水						
P-0	330	617	1311	160	0	0	0	2.2	357/100	3.43×10^5
P-WN ₁	330	621	1320	149	0.25	8	0	1.2	397/111	3.47×10^5
P-WN ₂	310	627	1332	151	0.25	7	6	2.5	355/99	3.46×10^5

注①试验用原材料为,水泥:425*永安普通水泥。砂:粗70%和细30%混合。卵石:粒径0.5~3.0cm。

②弹性模量测定时混凝土应力取 $\sigma \times 0.4R_a$ (R_a 为混凝土轴心抗压强度)。

③试验时试件养护龄期为49天。

三、WN—1型减水剂对混凝土耐久性的影响

1. 对混凝土抗冻性能的影响:

为了掌握混凝土掺入WN—1型减水剂后对抗冻性能的影响情况,我们按照《混凝土减水剂试验方法》(修改稿)规定,在水泥用量相同,坍落度与基准混凝土保持基本一致的条件下,分别对掺与不掺WN—1型减水剂混凝土进行冻融循环对比试验,现将经

过25次和50次抗冻试验结果列于表十七。

从表17中试验结果看出,基准混凝土和掺入WN—1型减水剂混凝土试件,经M25和M50次冻融循环后,其强度损失率和重量损失率均符合质量标准要求。掺入WN—1型减水剂的混凝土抗冻性能有所改善。

混凝土抗冻性能试验结果

表17

试件编号	材料用量(kg/m ³)				减水剂掺量(%)	冻融次数(次)	试件重量(kg/块)			抗压强度(kg/cm ²)		
	水泥	砂	石	水			冻前	冻后	增减(%)	冻前	冻后	增减(%)
P _F —0	350	587	1308	175	0	25	2,439	2,444	+0.21	394	352	-10.7
						50	2,462	2,470	+0.32	423	355	-16.1
P _F —WN	350	592	1317	161	0.25	25	2,465	2,467	+0.08	432	413	-4.4
						50	2,459	2,460	+0.04	458	409	-10.7

2. 对混凝土钢筋锈蚀的影响

为了解掺WN—1型减水剂对钢筋锈蚀的影响,我们采用下列二种试验来加以断定:

(1) 长期观察法:

在掺与不掺WN—1型减水剂的混凝土试块中(试块尺寸为10×10×10cm)。分别埋入直径为1cm、长度为5cm的车光钢筋,在自然及标准状态下养护,经1年半时间后破型取出钢筋检查,结果未发现锈蚀现象。

(2) 采用电极极化法:

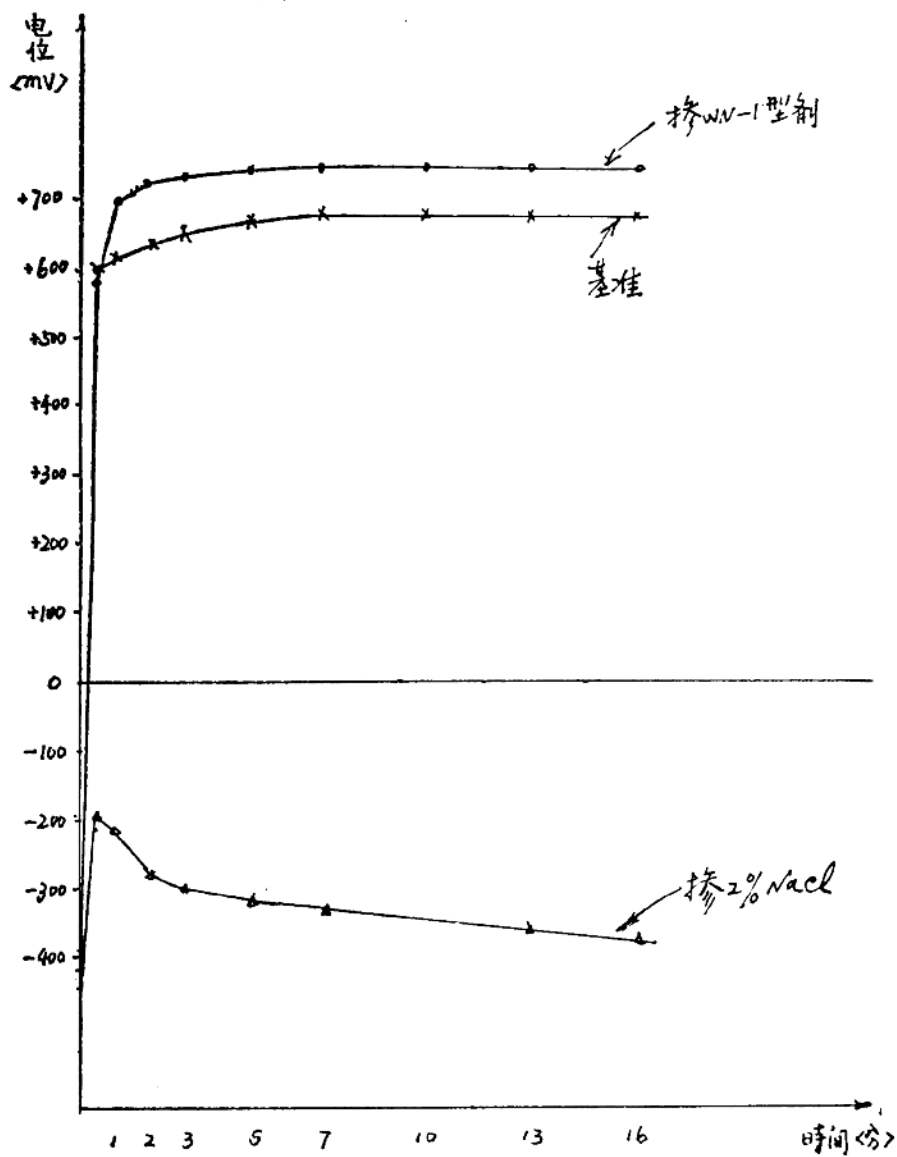
在恒电流情况下(此次测定我们采用HDV—7型晶体管恒电位仪控制电流密度为50μA/cm²),测量钢筋电极电位随时间的改变,并以电位—时间曲线图来判断钢筋是否锈蚀。测定用的钢筋直径为0.6cm、长8cm,表面经砂纸打磨至无锈,一端焊上导线,并在钢筋的两端以环氧树脂进行密封,使钢筋中部暴露长度保持5cm左右,而后将上述处理的钢筋分别埋入新拌水泥

砂浆中,配合比为1:2.2、水灰比为0.5然后测定其电极电位随时间改变情况,并绘出曲线图,从中判断钢筋锈蚀程度,测定时我们采用甘汞电极作为标准参比电极,现将测定结果列于表18及图(七)。

从表18及图(七)中,我们可以看出在相同条件下,测定钢筋阳极的极化曲线,说明掺WN—1型减水剂,钢筋电极极化曲线与基准基本一致,纯化效果比基准有所改善,由此,可以说明WN—1型减水剂对钢筋没有锈蚀作用,而掺入2%NaCl的砂浆则产生极化现象,钢筋表面明显产生锈蚀斑点,对钢筋有锈蚀作用。

3. 对混凝土收缩的影响:

在水泥用量相同,坍落度保持与基准混凝土基本一致的情况下,掺入水泥重量的0.25%WN—1型减水剂混凝土试件与基准混凝土试件,在平均温度为19℃,相对湿度为80%的条件下养护至规定龄期作混凝土收缩



图(七) 电位—时间曲线图

钢筋锈蚀阳极极化电位测定结果

表18

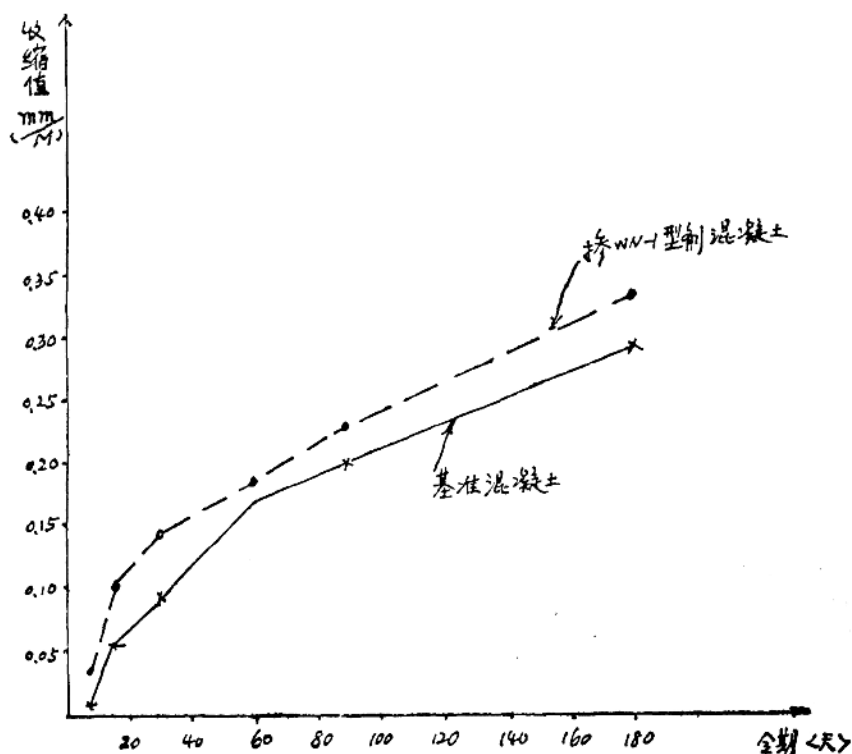
试样名称	阳极极化电位 (mV)										钢筋极化情况
	自然	V0.5	V1	V2	V3	V5	V7	V10	V13	V16	
基准	-390	+600	+620	+640	+660	+670	+680	+680	+680	+680	钝化
掺WN-1型	-420	+580	+700	+720	+730	+740	+740	+740	+740	+740	钝化
掺2% NaCl	-440	-195	-210	-280	-300	-320	-330	-350	-360	-380	极化

测定, 表19及图(八)为测定结果。从测定结果看, 掺WN-1型减水剂混凝土试件收缩值略大于基准混凝土收缩值。但增大值不超过0.1毫米/米。

混凝土收缩值试验结果

表19

试件编号	材料用量 kg/m³				减水剂掺量 (%)	减水率 (%)	坍落度 (cm)	混凝土收缩值 MM/M(天)					
	水泥	砂	石	水				7	14	28	60	90	180
P _H -0	319	608	1321	172	0	0	3.5	0.007	0.059	0.087	0.170	0.204	0.295
P _H -WN ₁	319	612	1331	158	0.25	8	3.8	0.035	0.105	0.145	0.187	0.232	0.383



图(八) 混凝土收缩值与养护龄期关系

4. 对抗渗性能的影响

表20为基准混凝土与掺入水泥重量的0.25%WN—1型混凝土,在水泥用量相同,坍落度保持基本一致,以及在强度保持不变

节约水泥的情况下抗渗性能对比试验结果。

从试验结果看,在混凝土中掺入WN—1型减水剂后,能改善混凝土密实性,增加含气量,从而提高混凝土的抗渗性能。

混凝土抗掺试验结果

表20

试件编号	配合比			水灰比	水泥用量 kg/m ³	WN—1 减水剂掺 量 %	减水率 %	减灰率 %	坍落度 cm	抗压强度 kg/cm ²		抗掺 标号 kg/cm ²
	水泥	砂	石							R7	R28	
M—0	1	1.69	3.93	0.50	340	0	0	/	3.4	162 100	288 100	B6
M—WN ₁	1	1.70	3.97	0.44	340	0.25	11	/	4.2	240 148	333 116	B10
M—WN ₂	1	1.80	4.26	0.47	320	0.25	11	6	5.4	207 128	322 112	B5

四、WN—1型减水剂在试点工程中的应用情况

为了进一步检验产品质量,摸索WN—1型减水剂对混凝土性能的效应情况,以便今后推广应用。除了在有关试验室试验外,于1981年分别在厦门、福州、三明、南平等地试点应用,经交通部三航局六处,省一、二、三、四、五、六建筑公司等单位在不同工程中的使用,如厦门港口码头、办公楼、化学楼、轻工车间、预制楼板、梁、柱等。现浇混凝土和预制构件,至今年九月约浇灌混凝土工程量达六万多立方米,共用去WN

—1型剂50多吨,经现场试点证明应用效果良好,一般减水率在8%左右,减灰率在6%左右,强度比基准混凝土有所提高,工人师傅和技术人员在施工操作时反映均较好,掺用WN—1型剂混凝土性能与“木钙”相差无多,混凝土和易性好,施工方便,并能保证工程质量。其缺点是由于减水剂本身碱性较强,易于吸潮。

有关现场试点工程资料请参阅各自报告(见附件)。

五、经济效果

WN—1型减水剂系采用碱法造纸工业废液为主要原料,来源丰富。生产工艺简单、生产费用低廉,使用方便,综合经济效益显著,产品价格便宜。自前估算出厂价格暂定为320元/吨,今后正式投入生产后,其售价还可能降低。

漳平纸厂减水剂生产车间,设计年产量为1000吨,按C×0.25%,可用于40万吨水泥中,平均每立方米混凝土的水泥用量为350公斤,可用于114.3万立方米的混凝土工程,若以节约水泥6%计算,每年可为国家节约2.4万吨水泥,价值约192万元,但我