

## 国内外减水剂的发展现状

朱宗培

(成都地质学院)

从七十年代国内外使用水泥外加剂的发展看,水泥减水剂是国内外研究和用最广泛的一种外加剂。在国外,减水剂早在三十年代即开始在混凝土工程中大量使用,据有关资料介绍,采用减水剂的混凝土数量占混凝土总量50%以上的国家有美国、日本、澳大利亚、西德、苏联等。近年来美国用减水剂的混凝土达1亿吨左右,占美国混凝土年产量的三分之一。

美国在三十年代开始采用亚硫酸盐纸浆废液以改善混凝土的和易性,1937年研究木质素磺酸盐减水剂获得了专利。1951年日本从美国引进成分为木质素磺酸盐的“普油里”(Pozzolith)减水剂,1962年日本自己研究成功一种主要成份为 $\beta$ -萘磺酸甲醛缩合物钠盐的减水剂麻依太(Mighty),这种减水剂具有减水率高,基本不影响混凝土的凝结时间和强度。西德在1964年研制成一种三聚氰胺系列减水剂“梅尔明”(Melment),其特点是减水率高,对混凝土有早强效果,且不影响凝结时间。可用于石膏制品和铝酸盐水泥。六十年代苏联研制成一种水溶性环氧树脂减水剂( $\text{NO}_8$ 树脂),对混凝土有良好增强、抗裂作用,能改善抗渗能力。日本也研制了一种聚苯乙烯磺酸盐减水剂,具有提高水泥分散性,增加和易性,提高混凝土强度的效果,用于高强混凝土效果良好。进入七十年代后,减水剂又有新的发展,特别是在研制减水效率高的,能大幅度提高水泥混凝土早期强度的减水

剂,出现了新的品种。如1975年英国研制的磺化三聚氰胺甲醛缩合物和磺化萘甲醛缩合物两类共有12个品种,以及几种外加剂复合而成的早强减水剂。1976年日本研制出四种混凝土高效减水剂 $\text{NP}_{10}$ ,  $\text{NP}_{20}$ 高聚合环式磺酸盐,聚烷基芳基磺酸盐等,主要用于超硬水泥混凝土。最近日本研制成功的三氮杂苯高缩合物减水剂,对水泥分散性强,减水率高,无缓凝作用,且能增加抗压强度,起泡性低,耐热性好,是一种良好的蒸养混凝土减水剂。从国外减水剂研究发展看,采用工业副产品或废料制得价廉而又性能好的减水剂,已引起重视。

我国从50年代开始用纸浆废液作塑化剂,如MG, MGF, M-9以及M型,后来曾用制糖废蜜加工作减水剂。近十几年来,我国研制减水剂工作发展很快,新产品也不断出现。1973年,将染料工业的扩散剂 $\text{NNO}$ 成功地用作减水剂,1975年以来 $\text{NNO}$ 又被用于地质勘探部门以改善水泥流动性,使之易于泵送。实践表明已取得显著效果。

减水剂按其对其对凝结时间的影响可分为标准型、缓凝型、促凝型三种;按其对于混凝土含气量的影响分引气型和非引气型两种;按化学性质并结合我国实际应用的情况可分为五类:即木质素磺酸盐类,芳香族多环聚合物磺酸盐类、糖蜜类、水溶性蜜胺树脂磺酸盐类、以及腐植酸盐类。现就此五类国内普遍应用的减水剂简介如下:

### (一) 木质素磺酸盐类

是国内外最常用的一种，其原料是亚硫酸盐法造纸的废液，故来源广泛，价格便宜。这类减水剂应用于混凝土已有四十余年，其使用量在逐年增加。目前国内有两种典型产品：

1. 木质素磺酸钙 简称“木钙粉”，属缓凝型减水剂，对水泥混凝土具有良好的减水效能，可改善水泥混凝土的和易性（流动性），在保持相同坍落度（流动度）条件下，可减少单位用水量10—15%，可节约水泥10%左右。有缓凝作用，对早期强度有所降低，掺入后有严重发泡现象，属引气型。其合适掺量为0.2—0.4%（重量）。价格每吨约400—600元，地质部门常以铁锰盐代用。

2. JM—111型减水剂 简称碱木素。这是一种高碱性减水剂，（pH值为10—12）成本很低，性能也较好，在保持相同坍落度条件下可减水8—12%，并使流动性得到改善，可节约水泥8—10%。用于混凝土时略有缓凝作用，与1%硫酸钠复合使用3天可使早期强度增长50%左右。一般掺量范围为0.15—0.35%，以0.3%为合适。国外100元左右/吨。

### (二) 芳香族多环聚合物磺酸盐类

是国内外应用较广泛的高效减水剂，用于高强、速硬以及特种水泥，能大幅度改善和易性，减水率高，且有增加早期强度、促凝效能。代表性产品有六种：

1. NNO减水剂 即亚甲基二萘磺酸钠，对水泥混凝土有较强的分散和减水效能，为促凝型高效减水剂。在保持相同坍落度条件下，可减少单位用水量20—25%，明显地改善其和易性，并可节约水泥15%以上，早期强度发展快，3天强度提高60%，

密实性、抗渗性都相应提高，对凝结时间没影响，掺入无发泡现象，属非引气型，合适掺量为0.5—1%（适用于普通水泥混凝土）。实践表明：用于地质勘探部门与氯盐复合使用可提高抗压强度，对硫铝酸盐水泥可明显改善其流动性能及其他性能，价格约2000元/吨。

2. MF减水剂 即次甲基-2甲基萘磺酸钠，其性能与NNO型减水剂基本相同。合适掺量为0.3—0.7%。

3. FDN型减水剂 主要成份为 $\beta$ -萘磺酸甲醛高缩合物，对水泥混凝土具有较强的分散能力和显著的减水效果，也属促凝型高效减水剂。能够大幅度地改善和易性，在保持相同坍落条件下，可减少单位用水量16—25%，可节约水泥20%，且能提高早期强度，对凝结时间没影响，密实性、抗渗性均有相应提高，此外掺入后无发泡现象，属非引气型。合适掺量为0.5%，一般掺量范围为0.2—1.0%。价格2200元/吨左右。

4. UNF型减水剂 主要成份为 $\beta$ -萘磺酸钠甲醛缩合物、属促凝型减水剂。对混凝土有明显的减水效能，在相同坍落度条件下，可减少单位用水量10—20%，节约水泥10%左右，对早期强度可提高10—50%，对凝结时间无明显影响，掺入后略有起泡。仍属非引气型，合适掺量为0.5—1.5%。每吨价2000元左右。

5. NF型减水剂 其性能与UNF类似，减水率高，亦属促凝和非引气型。价格每吨约2000元左右。

6. 建1型减水剂 其主要成份有萘，甲基萘以及少量二甲基萘和联苯。其性能比MF好，用于混凝土合适掺量为0.5—1.0%，减水率为15—20%，属于促凝型，其优点是原料来源广、价格低、效能好，出厂价格为1400元/吨。



## 浙西发现中石炭统煤系

笔者在兰溪县马涧的普查钻孔中，于中石炭统黄龙灰岩中部见到一段煤系——炭质泥岩夹煤层，真厚4.86米，其中煤层1.46米，煤层顶底板均为炭质泥岩，与上下石灰岩层成整合接触。这一发现为浙江省在中石炭系寻找煤系及煤层开阔了眼界，对上古生界含煤时代、煤系地层的研究提供了新的线索。现将笔者工作地点的地层剖面（见图）简述如下：

上覆：侏罗系下统马涧组（ $J_{1m}$ ）

——不整合——

中石炭统黄龙组（ $C_2$ ）

上部 深灰色—黑色厚层纯灰岩，层内缝合线构造发育，石灰岩中有大量乳色方解石脉穿插，偶见瓣科化石。经南京古生物研究所盛金章鉴定为 *Fusulinella*, *Fusulina*, *Profusulinella* 及 *Pseudostaffella*。 34.4米

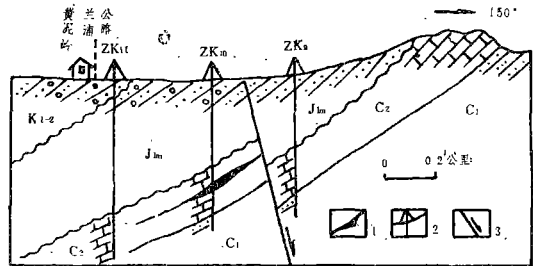
中部 可分五层。

⑤黑色炭质泥岩。含硅、钙质较高，滴（盐）酸起泡。 1.0米

④煤层。黑色、污手，土状和鳞片状结构，松散，为暗煤亮煤型浅变质无烟煤，煤质甚佳（含有少量方解石杂质），发热量最高为5479卡/克，最低1851卡/克。 0.74米

- ③黑色炭质泥岩。 0.23米
  - ②煤层。（煤性及煤质与④同）。 0.72米
  - ①黑色炭质泥岩。以泥质为主炭质少量，含大量植物碎片。 1.18米
- 下部 灰色~灰白色块状白云质石灰岩，含黑色燧石团块，缝合线构造发育，往下沙泥质成份增加，逐渐过渡为白云质灰岩与石英砂岩互层。 82.31米

-----平行不整合-----  
下伏：下石炭统叶家塘组和珠藏坞组。



马涧（黄泥岭）剖面

1—煤系与煤层；2—钻孔；3—断层

（浙江省第二煤田地质勘探队  
谭冠雄）

### （三）糖蜜类减水剂

主要成份为己糖二酸钙，属缓凝型减水剂。减水率为5—8%，在相同强度和流动条件下又节约水泥10%，掺入量每增加0.1%，延长凝结时间约1小时，缓凝明显，强度增长不明显有时略低。其合适掺量为0.2—0.4%。成本低，每吨价150元左右，货源较广，使用较多。

### （四）水溶性蜜胺树脂磺盐类

典型产品为三聚氰胺甲醛树脂磺酸钠，

属促凝型减水剂。对水泥有高的分散效应，减水效果显著，减水率达20—30%，当掺入1.5%时，早期强度可提高80%，配制高强度混凝土效果好，具有减水早强作用。但限于原料缺乏，成本高，目前国内没大量应用。国外产品如日本的NL—4000，英国的“康发拉斯托姆”，均属此类减水剂。

### （五）、腐植酸类

这是一种我国新研究的减水剂。由于其结构单元由多个活性基团组成，故属于有羟

## 淮南煤田上石盒子组地层中发现海绵岩

安徽省淮南煤田上石盒子组的中上部，即第六含煤组18煤和19煤之间以及19煤上部，在各勘探区都发现1~2层厚度约10厘米的硅质层。最近在明龙山附近一个钻孔中，在18煤和19煤间采得硅质层厚10厘米，肉眼观察为黑色、灰黑色，裂隙较发育。经薄片鉴定，发现90%左右都是海绵骨针，骨针大多为单轴单射，少数双轴。骨针长约150~250微米，有的可达400微米；横断面直径为27~40微米。一般沿层理分布，但也有斜穿层理的。根据海绵骨针的含量，我们认为此硅质层应为海绵岩。

产海绵岩的第六煤组岩性为青灰色、灰绿色泥岩夹薄层长石石英砂岩和钙质砂岩透

基，羟基的阴离子表面活性剂。北京建筑科学研究所等单位研制的磺化腐植酸减水剂现有长城I、II型两种，掺量在0.3—0.5%可减水10%以上，节约水泥10%左右，可使混凝土的和易性、强度、抗渗性能得到改善。该类优点是货源广，价格便宜，现正处于研制试用阶段。

综上所述可以看出，减水剂已成为国内外各种建筑工程的一种不可缺少的常用外加剂，随着我国四化建设的迅速发展，减水剂研制将不断深入。但由于各部门、各种工程施工的需求不同，其性能就有较大的差别。为此在研究减水剂方面首先应研究具有多种效能的减水剂，在应用上可考虑采用减水剂与促凝，早强剂复合使用，同时应重视研究高效高强减水剂，以适应特有品种水泥的应用和代替特种水泥的研制，与此同时从国内广

镜体。在砂岩和粉砂质泥岩中都见含数量不多的海绿石，而在泥岩中常见到海豆芽化石。

由于淮南煤田上石盒子组地层中海绵岩的发现以及其中产海豆芽化石和含海绿石矿物，都说明在华北巨型聚煤拗陷的南缘，在晚二迭世晚期不是大陆环境，而是和海有密切关系，当时海浸曾波及本区。联系到河南豫西上石盒子组也同样产海绵岩，这对了解华北晚二迭世的古地理景观、海水进退以及当时华北区和华南区的相互关系，提供了重要资料，值得进一步深入研究。

(兰昌益)

大地区来说在研制和应用中应本着货源广，成本低，就近取用原则来发展我国特有的减水剂品种和系列。

### 参考文献

- [1] 建筑科学院水泥研究所：混凝土减水剂研究报告，1979。
- [2] 建材研究院外加剂研究小组：国外减水剂，1977。
- [3] 水泥分散剂的研究，水泥技术年报，昭和39年，(日文)。
- [4] 混凝土流化剂和流动混凝土，水泥混凝土，1976、1977，(日文)。
- [5] 高效能减水剂在超硬水泥混凝土的应用，水泥技术年报，1974，(28)。
- [6] 上海建筑科学研究所：日本混凝土外加剂，1975。
- [7] 第一冶金建筑公司建筑研究所：新型高效能减水剂FDN的试验研究。
- [8] 腐植酸减水剂北京协作组：长城牌腐植酸减水剂的研制与应用。
- [9] 四川建筑科学研究所：JM—III型减水剂的研究与应用。