

预制混凝土辞典

长

R⁶²
TU528-61
4022

社

预 制 混 凝 土 辞 典

李发千 主 编

长 春 出 版 社

预 制 混 凝 土 辞 典

李发千 主 编

责任编辑: 毕素香

封面设计: 王爱中

长春出版社出版
(长春市重庆路40号)

吉林省新华书店发行
长春市第二印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16

1991年9月第1版

印张: 33 插页: 4

1991年9月第1次印刷

字数: 740 000

印数: 1—4110册

ISBN 7—80573—554—9/TU·5

定价(精): 18.00元
定价(平): 16.50元

前 言

随着我国四个现代化的深入发展,大批的混凝土构件预制厂应运而生,带来了专业技术人员不足和原有工程技术人员尚须提高技术素质的新问题。就作者所接触到的实际情况看,一些工程技术人员,在日常工作当中一般不用或很少用技术术语表达思想或陈述一个概念,甚至在专业学术会议上也不能免俗;一篇学术著作或专业技术报告,满篇都是近乎于直译式语言,显然,不但蹩脚而且累赘,往往词不达意,很容易造成不应有的误解甚至造成错误,这是很不应该发生的事情;有人提到专业人员知识老化已令人触目惊心。鉴于此,作者认为很有必要就一些专业名词和术语加以普及,给以正名,这样表达思想时,言者能达到言简意赅,听者才能心领神会,这就是共同语言的良好效果。本书作者希望能在这方面提供一些素材与参考资料,以尽抛砖引玉之意。

此外,做为一名工程技术人员(其他专业人员也一样)身边不可不备一部随手可得的工具书,以便查到急需了解的概念、知识和数据,对于不断地提高技术素质和工作效率都是大有裨益的事情。

为此作者也就顾不上重重顾虑,贸然地把这份菲薄的礼物奉献给广大读者!就我们的学识和能力而言,编纂这本辞典是力不从心的,错漏之处一定很多。有些术语最初的释义将随时间的推移尚须重新解释,甚至有些概念在我们还不完全了解且在短时间内也不可能了解清楚的情况下给词语下定义就一定是苍白无力的!为此,本书作者热切地希望海内同行、专家学者、广大读者不吝指教、匡正谬误,对于我们和社会将是功德无量的!

参加本书编写的人员有(按姓氏笔画为序)马延超、王胡胜、李发千、庄圣彬、陈晓辉和赵春力等同志。

最后,借本书出版的机会,谨向为本书提供大量的有益帮助的陈戈、吴钺、董文双同志致以诚挚的谢意,谨向为本书审稿人戚恩淮副教授致以崇高的敬意!

编 者

中国预制混凝土三十年

(代序)

刘良季

一、水泥混凝土材料的发展史

从广义来讲,我国在二千多年前便有了混凝土,而且还是有机(如糯米浆)和无机(如石灰)的复合性胶结材。但是,我们这里主要是指水泥混凝土。水泥混凝土诞生于19世纪的初叶。

自从英国利兹的建筑工人约瑟夫·阿斯普丁(Joseph Aspdin)发明了波特兰水泥,并于1824年10月21日获得了生产波特兰水泥的专利权之后,水泥混凝土便开始问世了。在这短短的167年间,水泥混凝土随着材料科学的发展,共发生了四次飞跃。第一次飞跃是钢筋混凝土的出现,钢筋混凝土时代大约经历了78年。1850年法国人朗波特(Lambot)用加钢筋网的方法制造了一条小水泥船,这标志着钢筋混凝土时代的开始,也是预制行业的开始。1887年科伦(M. Koenen)首先发表了钢筋混凝土结构的计算方法。1918年艾布拉姆斯(D. A. Abrams)发表了著名的水灰比理论,这就是全世界沿用至今的鲍罗米公式的理论基础,它是计算混凝土配合比设计中试配强度的基本公式。第二次飞跃是预应力钢筋混凝土的出现。1928年法国弗列辛涅(E. Freyssinet)提出了混凝土收缩和徐变理论,采用了高强钢丝和发明了预应力锚具,为预应力技术在混凝土工程上的应用奠定了基础。这就是预应力时代的开始。预应力混凝土是从外部对混凝土改性,标号为1000号的预应力混凝土在重量上可与钢结构相近。这期间人们都在追求高标号的混凝土,根据水灰比定律,所采用的水灰比越来越低,于是开始大量采用干硬性混凝土。干硬性混凝土对搅拌和成型机具提出了越来越高的要求,这期间工厂预制技术虽然得到很大发展,但是要生产600号以上的混凝土仍然是很困难的事。第三次飞跃是高效减水剂的出现。1962年,日本花王石碱株式会社的服部健一等研究成功以 β -萘磺酸钠甲醚缩合物为主要成分的“麦地”(MT-150)高效减水剂,其减水率达20%以上,使混凝土的水灰比降至0.25~0.30;如不减水又可使混凝土拌合物的坍落度达20厘米以上。1964年,西德研究成功了磺化三聚氰胺甲醛树脂高效减水剂(“美尔门脱”),性能与日本的“麦地”很接近,而且还具有坍落度损失较小和更适于蒸养等优点。接着,苏联研究制成功了一种由环氧氯丙烷与甲苯二胺聚合而成的水溶性环氧树脂高效减水剂,简称“№89树脂”。№89树脂对混凝土有明显的增强作用,其最大的特点是改善了混凝土的抗折、抗裂及抗渗等性能。到了70年代,世界很多国家生产和使用高效减水剂已比较普遍,但基本上还是“麦地”和“美尔门脱”等的变种。高效减水剂的问世之所以有划时代的作用,就在于它使混凝土由于干

硬性进入了流动性时代。流动性混凝土的出现,使高标号混凝土的生产和施工成为很简单的事,于是高强混凝土便从实验室进入了工厂和工地,它几乎使混凝土构件的生产发生了翻天覆地的变化。第四次飞跃是聚合物混凝土的出现。聚合物浸渍混凝土、聚合物水泥混凝土以及聚合物胶结混凝土使混凝土进入了使用有机无机复合胶结材和高分子有机胶结材的新阶段。聚合物混凝土的抗压强度可达 $250\sim 280\text{MPa}$ (相当于老标号 $2500\sim 2800$ 号)。这种混凝土有很高的耐腐蚀性能,几乎不吸水、不渗水,抗冻融循环达1100次以上。由于材料价格昂贵,聚合物混凝土的全面推广使用还要有些时日,聚合物混凝土的时代并没有真正开始。

我国混凝土预制行业,对混凝土材料的利用水平,相当于世界混凝土材料第三次飞跃的前期。可以预料,一个更广阔的发展前景就要展现在混凝土预制行业的前面。

二、我国混凝土建筑构件预制技术的发展

我国混凝土预制行业兴起于本世纪50年代之初,开始受苏联模式影响较深。如当时我国最大的混凝土构件厂——北京东郊构件厂(即现在北京市第一建筑构件厂的前身)就是在苏联专家的参与下,由北京工业设计院(即现在中国建筑东北设计院的前身的一部份)负责设计的。原设计的年产量为3万立方米/年,占当时北京混凝土预制构件总产量的 $1/9$ 左右。三十年后,北京市第一建筑构件厂的产量已经增加到21万立方米/年,仍占目前北京市混凝土预制构件总量的 $1/9$ 左右。北京市的混凝土预制构件的总产量约占全国总产量的5%左右,居全国各构件厂的首位。北京市混凝土预制构件行业的技术发展水平比全国的平均水平要高一个层次,北京的混凝土预制技术代表了我国城市混凝土预制技术发展的方向。

现在,让我们再把日历翻回到35年前。1956年,我国在建筑工程中开始推广应用预应力钢筋混凝土技术。那时,也正值我国的混凝土预制行业刚刚兴起的时期,所以可以说,我国的混凝土预制技术刚一起步时,水平还不算落后。

应该指出,预应力技术虽然诞生于1928年,但是在全世界普遍推广使用还是在第二次世界大战结束以后。可见,我国预制行业兴起之时在技术上与世界水平的差距还不算太大。何况,从1956年到1960年,几乎一年召开一次全国性的预应力混凝土技术经验交流会,这大大促进了混凝土预制行业的技术进步。但是,整个60年代和70年代,预制行业没有因为材料的改进而在技术上有大的突破,主要功夫都下在工艺线的改造上。实际上,60年代中期,高效减水剂已经在比较发达的国家大量采用,混凝土预制和现浇的工艺及机具都发生了很大的变革。就我国混凝土预制行业全貌来讲,当时对这种具有划时代意义的高效减水剂几乎是一无所知。个别有识之士曾为此大声疾呼过,但是他们的呼吁似乎全被淹没在“文化大革命”的声浪里了。我国对高效减水剂的应用比较敏感的铁道、交通及冶金等部门,真正在预制构件的生产中采用高效减水剂也已经是80年代的事了。

六七十年代,我国混凝土预制行业为了征服干硬性和半干硬性混凝土,对生产线及生产机具掀起了三次具有全国影响意义的技术改造热潮。

第一次技术改造是企图将鼓筒式搅拌机淘汰,代之以垂直轴涡轮桨式强制搅拌机。60年代上海华东钢铁厂(现在的上海华东建筑机械厂)与天津工程机械厂(现在天津搅拌机厂的前身)相继研制了375升强制搅拌机(相当于新型号JQ250型),紧接着上海华东钢铁厂又

推出了1500升强制搅拌机（对应的新型号是JQ1000型）。

当时，只有新设计及技术改造项目，搅拌机才得以更新。但是原有的鼓筒式搅拌机不但仍在使⽤，而且厂家还在生产，沿用直到今天。为适应流动性混凝土拌合物三化（匀化、塑化及强化）的要求，卧轴式强制式搅拌机已经问世。如吉林市工程机械厂的J₂W500型（双轴），天津市建筑工程机械厂的JD250型（单轴）等。这些新机型与老的鼓筒式简直无法并存。直到1989年，国家才明令取消了鼓筒式搅拌机的生产。

第二次技术改造是针对成型设备。这期间，短线法生产中主要是针对振动台的改造并试图在消除噪声方面找出有效的途径。与此同时空心板双向抽芯机及整间楼板抽芯机等均研制成功。在北京市第一建筑构件厂，几乎集中了全部短线法成型机具的技改成果，这些成果的推广应用，对全国的大中型预制构件厂产生了很大的影响。

长线法生产中主要是挤压机和拉模机的推广应用。挤压机于70年代初引入我国，当时的辽宁工业建筑设计院（现在的中国建筑东北设计院）、旅大市第二建筑公司加工厂、苏州市混凝土构件厂及南京市第二构件厂等十个单位，根据加拿大“斯毕罗”的有关技术资料分别研制成功了有内振（180mm厚板）和无内振（110~120mm薄板）等多种型式的挤压机。

为了进行技术交流，1974年底，全国当时的九种挤压机样机云集洛阳城，在洛阳市建设公司联合加工厂露天台座上进行了现场表演。表演当天，各种挤压机一字排开，其状蔚为大观，表现了我国混凝土预制行业寻求先进成型技术的决心。时至今日，挤压机技术虽然有了很大的改进，但是绞刀内振问题仍没有很好的解决，至使预应力钢丝与受拉区（板底部）混凝土的握裹一直是个薄弱环节。通过当前国内运行的几种较先进挤压机的现场观测看，板底沿预应力钢丝的部位常有蜂窝麻面出现，已经使用的空心板钢丝锈蚀的情况也时有发生。因此，象北京这样预制技术最发达的地区，还几乎没有采用挤压机工艺的。

与挤压机几乎同时起步的拉模工艺，一开始使人觉得它比较“土”，但是它的产品质量却基本优于挤压机。70年代中期，南京市混凝土构件一厂的简易拉模，徐州市建工局混凝土构件厂的方桩简易拉模及常州市建工局的一机多用拉模就已经初步获得成功。由于拉模技术比较适合我国的中、小型构件厂及各种露天长线台座的生产，因此拉模技术近几年又得到了很大的发展。如广州市建筑机械施工公司构件一厂制造的预应力空心板芯管内振拉模机，可生产出质量优良的空心板。中国建筑东北设计院在总结了国内各种拉模机的基础上，设计了一种内振式拉模，准备在国内大力推广。

应该看到，我国幅员辽阔，各地的混凝土预制技术发展极不平衡。最近，当各省市发文取消翻转脱模的落后工艺时，才发现我国广大的三北地区的小型预制构件厂还几乎是青一色的翻转脱模。这些构件厂正忙不迭地又要在挤压机和拉模机之间作出抉择。

第三次技术改造是以节能为中心对养护设施的改造。在养护设施的改造中，我国的混凝土预制行业是有过教训的。这个教训就是三次头脑发热：1975年前后的“立窑热”、1977年前后的“开斯丁热”和“干热风”以及1981年前后的“折线窑热”。这三种窑型虽然各有一定的优点，但各地如照抄照搬，势必会造成相反的后果。如“开斯丁”养护平窑，按70年代的价格计算就要投资上百万元，如指望用节能的效益来补偿投资，恐怕20年也难以回收。更何况窑体开裂问题一直悬而未决，而窑体一旦开裂，节能的作用便无从谈起。又如，立窑在湖南湘潭表现了很大的优越性，而对北方就不一定适合。1975年前后“立窑热”热了一半便

急剧冷却,典型的例子是北京市第三建筑构件厂于1975年仓促上立窑,这座立窑还没运行便将其报废而改成了水平开斯丁窑,这其中财力、物力、人力的浪费是很可观的。

我国混凝土预制行业养护工艺改造的三次过热情绪,虽然反映了人们企图摆脱落后工艺技术及节约能源的迫切心情,但也从客观上说明了,70年代预制行业的技术改造一直缺乏可行性的研究,还没有价值工程的概念。

应该看到,在生产中采用蒸汽养护工艺的,多半是北方地区的广大预制构件厂。在这些工厂中,一直沿用着50年代遗留下来的、窑体抗渗和保温都没认真处理过的养护坑。这种旧养护坑由于管理差、水封槽早已锈坏。养护坑冒、漏、散掉的蒸汽是实际需要量的4~5倍。如山西某厂的露天养护坑,一立方米混凝土构件的养护耗汽量是5吨左右,达到了实际需要量的20倍!以节能为中心,对旧养护坑的技术改造已经成了预制行业的迫切社会需求。正是顺应了这种行业的社会需要,当重庆建筑工程学院等单位将苏联利亚赫等人的热介质定向循环技术引入中国时,便引起了预制行业的强烈反响。全国混凝土情报网也有力地配合了这一新技术的宣传推广。

实际上,70年代利亚赫的拉瓦尔喷嘴与50年代苏联谢勉诺夫的控制式冷凝器,都是旨在改善给热方式,提高给热系数。只不过利亚赫的定向循环气流比谢勉诺夫的纯蒸汽更接近客观实际需要而已。定向循环气流本身对节能的贡献还占不到综合治理的1/3。然而,定向循环技术却唤起了人们对养护坑全面综合治理的意识。歪打正着,定向循环引来了全面综合治理。人们终于弄明白了,蒸汽节能主要应从密封和抗渗、保温和蓄热以及均匀给热这三方面来考虑,这就是所谓综合治理原理的全部内容。蒸汽改造综合治理在节能方面收益是十分显著的,这已被人们普遍接受。

混凝土预制行业三次技术热潮引起了广大管理和科技人员深刻的反思,这之后人们的认识产生了两次飞跃。第一次飞跃是看到了预制行业发展的严重不平衡,承认技术落后;第二次飞跃是认识到不只是技术落后而且管理也落后。

值得一提的是,全国混凝土情报网一直重视推广的太阳能养护技术,取得了十分明显的效果。太阳能养护有塑料薄膜直接覆盖式、玻璃钢和塑料薄膜集热罩式、池式、窑式和棚式等多种形式。各地实践证明,太阳能养护与传统的自然养护相比,可以缩短养护周期1/2~2/3,大大提高了场地利用率和生产效率、节能、节水,技术经济效益十分明显。

为了大力推广太阳能养护的成功经验,交流技术,全国混凝土情报网先后于1979年末和1981年秋,分别在广州和济南召开了二次全国性的太阳能养护经验技术交流会,对在全国推广应用这一技术起了积极的作用。

事物的发展总是充满着矛盾的,是矛盾推动了事物的发展。到了80年代,我国混凝土预制行业更加突出了如下的三大不平衡。

第一大不平衡是对原材料的利用水平不平衡,比较先进的单位已经大量采用高效减水剂,制造出了高标号预应力混凝土构件;但是比较落后的单位至今还没有采用预应力技术(如佳木斯某预制构件厂,虽然已能生产跨度为4.8米的空心板,但至今仍采用普通配筋技术)。预应力技术在减轻自重和节约钢材方面的优越性是尽人皆知的。如非预应力空心板的耗钢量是53~62kg/m²,而预应力空心板只有40kg/m²左右;非预应力大型屋面板的耗钢量是80kg/m²,而预应力大型屋面板只有46~62kg/m²。一般来讲,预应力构件比非预应力构件可节约钢材

30%~50%，节约混凝土10%左右。70年代以来我国钢材的品种，特别硅、锰、钒、钛合金钢的出现和系列化生产；较高标号水泥525、625的商品化供应以及高效减水剂的生产和采用，都为预应力混凝土构件的生产和技术进步开创了广阔的前途。解决这一不平衡是时候了。

第二大不平衡是工艺和机具水平间的差距。一方面是单双卧轴式强制搅拌机，另一方面却是自落式鼓筒搅拌机甚至人工锹拌；一方面是预应力长线或短线的较先进的成型方式，另一方面却是翻转脱模的四五十年代的落后方法；一方面是微机控制的全自动或半自动的称量搅拌系统，另一方面却是独轮小车体积定量，肉眼观测加水—凭“老经验”；一方面蒸养耗汽量达到了 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 左右的先进指标，另一方面却是 $500\sim 1000\text{kg}/\text{m}^3$ 的消耗……。

第三大不平衡是产品更新的差距。当前，先进的混凝土企业顺应市场的需要和材料发展提供的可能，已经开始增加商品混凝土的生产和供应。商品混凝土是大、中城市，改变小生产方式，实现建筑工业化的一项重要改革。商品混凝土实际上是一种预制好的生混凝土，混凝土预制行业生产这种商品混凝土有着得天独厚的优越性。但是，全国除了北京、常州、上海、天津、广州、大连、武汉、西安等十六个城市外，其他广大的大、中城市还没有进行过商品混凝土的生产。如，预制构件中最大宗的空心板和大型屋面板，先进地区或先进的企业已对其进行过多次改进，然而在很多封闭经营的构件厂，这种产品却是二十年一贯制。什么原因使这些构件厂抱残守缺，固步自封呢？又是什么原因使我国混凝土预制行业在三十年的漫长岁月中，虽经三次“拼搏”，（仍然带着“三大不平衡”），左突右闯，也没能彻底完成从干硬性混凝土向流动性混凝土的过渡呢？

我们不能不承认，我国混凝土预制行业不但技术落后，而且管理也落后。中国混凝土预制行业中的先进科技人员，早在十年前就从深刻的反思后开始行动了。他们把爱德华兹·戴明、石川馨、杨纪珂等企业管理专家的理论 and 手段，付诸行动，使PDCA循环、巴雷特曲线、因果分析图、直方图及质量控制图等，出现在为数不多，但却代表着中国混凝土预制行业希望的那些构件厂中，代表着混凝土预制企业现代化管理的方向。

我国混凝土预制行业从50年兴起的时候就十分注意节约钢材。其中，大力宣传推广的预应力技术，就是最突出的实例。

目前，冷拔低碳钢丝预应力混凝土技术在全国，特别是南方中、小型构件厂得到广泛推广，年产量约500万立方米以上。冷拔低碳钢丝是由经过冷拔的甲类3号普通碳素钢代替高强度合金钢，制作中、小型预应力混凝土构件。

冷拔低碳钢丝预应力混凝土构件，质量可靠、生产工艺简单、机械小型轻便、取材容易，因而经济效益较高。这类构件与普通构件相比，每立方米混凝土构件可节约钢材30公斤。全国每年可节约钢材15万吨，经济价值为1.5亿元。

冷轧螺纹钢筋应用技术，在中国建筑业联合会混凝土协会及全国混凝土情报网的积极宣传下，正在全国大力推广。与此相配合的长线台座拉模生产工艺也正在大力推广应用之中。

此外，如新型合金钢的研制、双钢筋技术的研制及其焊接技术的改进等，均是节约钢材的有效措施。

节约水泥，也是混凝土预制行业的重大技术和管理课题之一。前面已经谈到，我国目前水泥产量虽居世界首位，但质量却不是首位。全国的大水泥及可做结构构件的小水泥总共还不到4千万吨。为满足工程急需，1984年进口水泥200万吨；1985年进口水泥250万吨；1986

年进口水泥则是300万吨。进口水泥有50%用于基本建设,但仍有很大缺口。基本建设中的水泥有70%用于制造混凝土及建筑构件。因此,预制构件生产中如何节约水泥,对我国整个水泥的节约,起着举足轻重的作用。

目前,我国基建行业水泥损耗的主要漏洞是:贮运损耗和生产工艺损耗。贮运损耗目前高达5%,袋装破包率高达15%~20%,一年因此损失的水泥高达400万吨。生产工艺损耗中,单是由于称量不准造成的超量损失就有5%~10%,相当每年要浪费400~800万吨水泥。

最近几年,国家计委、国家物资局等有关部门,召开了两次全国性的节约水泥会议。节约水泥,已被当成一项重大技术经济政策,提到了议事日程。

全国混凝土协会与全国混凝土情报网,于去年11月份,在洛阳市召开了全国混凝土行业节约水泥经验交流会。通过这次交流会,总结出节约水泥的五大措施是:①大力推广和使用混凝土外加剂,其中主要是普通减水剂和高效减水剂。目前我国混凝土外加剂的总产量为11万吨,全部用于工程,可以节约水泥50万吨,节煤15万吨;②大量使用粉煤灰、沸石粉或硅粉等掺合料。关于粉煤灰的利用率,英国为70%,西德为31%,而我国还不到0.5%。我国粉煤灰的年产量为3000万吨左右,如何降低其含碳量和扩大其利用范围,是今后的主要任务;③大力发展散装水泥及商品混凝土。世界上发达国家的水泥散装率均在80%左右,而我国大、中、小水泥厂的平均散装率只有11%左右。混凝土拌合物的集中搅拌比工地分散搅拌可节约水泥10%左右。世界上发达国家的集中搅拌率大约为60%~80%,而我国目前还只有2%~3%左右;④提高工艺水平,加强技术改造措施。前面已经提到,如果能做到准确称量,仅此一项就可以少损失水泥5%~10%;⑤模具的改造和构件产品的设计更新。

建筑混凝土预制行业,技术和管理水平的每一次进步,必然也会带来材料利用水平的提高和节约率的提高。不断地抓技术进步、抓节能、抓材料节约,是我国建筑混凝土预制行业技术发展的一个特点。

三、我国混凝土建筑构件预制行业现存的问题

我国建筑混凝土预制行业现存的四大问题是:

1. 技术仍很落后 队伍素质不高

在本文的第二部分,我们已不止一次地提到,我国建筑混凝土预制行业在50年代起步时还不算太落后,但到了80年代反而却同世界发达国家拉大了差距。我们的技术落后主要表现在如下3个方面:①材料的利用水平低。世界发达国家,50%以上的混凝土中均掺有外加剂,其中特别是高效减水剂的采用,使60MPa以上(相当600号)的混凝土大量普及。很多国家已经从流动性混凝土向聚合物混凝土过渡了。而在我国,干硬性混凝土向流动性混凝土的过渡,至今远没有完成。很多技术人员,由于知识老化,还在用50年代的旧观念,企图用震动加压、变频震动等措施来保证C50~C60(50~60MPa)等级混凝土的强度质量。他们万万没有想到,用不到水泥重量1%的高效减水剂,便可有效地改善混凝土的亚微观结构,这是任何强烈震动都实现不了的!我国目前水泥标号普遍偏低,625号水泥全国只有六家生产;混凝土标号大多为300号(相当C28等级)。虽然我国的设计规范中早就列入了600号(相当C58等级)混凝土,但由于不懂或缺乏高效减水剂知识,施工和生产部门一直拒绝接受,理由是“生产不了”。于是很多设计部门也不敢再问津500号(相当C48等级)。

以上的混凝土了。我们说，是到了该砸碎这一精神桎梏的时候了。我国大部分混凝土预制构件厂，对含泥量超标的砂石也不水洗，造成混凝土质量低劣的事例屡屡发生；②劳动生产率。据全国混凝土情报网1986年对591家构件厂的统计，构件厂全员实物劳动生产率平均为60立方米/人·年，最低的只有12立方米/人·年，最高的也只有115立方米/人·年。与世界发达国家比，这个最高值也只有人家的一半左右。我国常州市建筑件厂和无锡市建筑构件厂，全员实物劳动生产率分别达到92.0和107.8立方米/人·年，是居国内领先地位的，代表了混凝土预制行业发展的方向。但是，象常州和无锡这样的工厂在整个混凝土预制行业中还只是凤毛麟角；③生产设备和模具落后。关于搅拌、成型等设备的情况在前面已经谈过了。这里，我们应该强调的是，我国混凝土预制行业模板普遍不合格，主要是模板的尺寸偏差大，刚度不够变形亦大。这样生产出的构件也必然尺寸不准、多半起厚。为了提高模板的质量，模板生产最好能专业化生产，成立专业厂家。郑州钢模板厂正是适应了这种行业的需要应运而生的。这个厂成立还不到两年，但它却以其低廉廉价的模板赢得了市场，并表现了强大的生命力。

关于混凝土预制行业队伍的素质，毋庸置疑那是在各行业中最低的。特别是广大乡镇企业，其技术骨干大都是刚刚扔下锄把的农民，这又使整个行业队伍素质下降了。

2. 城乡企业竞争：城市市场失稳

我国建筑混凝土预制行业，最近五年来发生了很大变化。其中，最令人瞩目的还是乡镇构件企业的蓬勃兴起。但是，与乡镇企业的兴起很不协调的是，城市构件厂产品的大量积压。

面对混凝土构件行业的严重问题，中国建筑业联合会混凝土协会对全行业进行了抽样调查。去年，仅对北京、上海、天津、沈阳、大连、重庆、成都、合肥等八个城市抽样调查表明，这八个城市构件的积压总量达200万立方米，因此积压的资金为4亿8千万元。仅从辽宁省（1988年）沈阳、大连、抚顺、锦州、丹东、营口、阜新、辽阳等八个城市的抽样调查看，共积压构件总量57.5万立方米，折合资金1亿零350万元。

城市混凝土构件厂的市场为何如此供过于求？其产品为什么如此积压？城市混凝土预制构件厂从资历讲，宛如“三十而立”的壮汉，而乡镇混凝土预制构件厂只不过是七八岁的孩子。为什么“大人”竞争不过“孩子”？这只能说明这个“大人”“发育不好”，“智力”和“体力”均难以发挥。

我们且不说城市国营构件企业体制的严重弊端，且不说其机构的十分臃肿，且不说职工素质的不断下降，且不说产品的十年、二十年一贯制，就从其竞争意识来讲，也非输给乡镇构件企业不可。

国营混凝土预制构件企业的优势，是固定资产雄厚、技术装备先进、在产品更新方面本来可以做到：“你无我有，你有我优，你优我廉，你廉我转”。然而，绝大部分国营预制构件企业均做不到这一点，均没有这种强烈的竞争意识，长期使自己的意识处于低水平，那么企业怎么会是高水平呢？

是国营预制构件企业自己让出了地盘，无意竞争，那么乡镇预制构件企业焉能袖手不争？乡村包围城市的形势焉能避免？

随着农村经济的搞活开放，乡镇混凝土预制构件企业如雨后春笋般遍布了沿海和内地。据统计，单是浙江一个省，乡镇构件企业就有上万家，其中嘉善县的一个杨庙乡就有972家。

构件厂。

根据抽样估算, 目前全国的乡镇构件厂的产量, 约占全国总产量的65.5%; 而国营构件厂的产量, 只占全国总产量的30%; 集体构件企业的产量较少, 约占全国总产量的4.5%。

国营构件企业与乡镇构件企业的竞争, 是行业内部的竞争。应该说句公道话, 在这场竞争中, 由于政策没有调整而限制了国营企业, 往往使国营构件企业处于不平等的竞争地位。很多乡镇构件企业不但具有规模小、负担轻、转向灵活、成本低廉(如就地自采砂石, 砂石成本很低)等优越性, 而且可以无约束地采取议价、回扣、馈赠等多种手段, 将低劣产品大量的推销出去。国营构件厂的厂长们, 则愤愤然地望着自己的优质产品积压在堆场上, 经受着风吹雨淋而一愁莫展。

最近几年, 很多国营构件公司及构件厂, 利润连续下降, 有的出现亏损。

3. 产品质量不高 隐患转入工程

这里主要是指乡镇构件企业的产品。目前的城乡建筑市场, 多半被这些产品所占领。这些质量低劣的产品很多已用于工程, 正在威胁着人民生命财产的安全。

乡镇构件厂的企业主, 大多是刚刚扔下锄把的农民。虽然他们是其中的佼佼者, 但也太缺乏技术和知识了。很多企业中没有专职技术人员, 只能依赖少数国营构件厂退休的老工人或技术人员, 其余全是没经过技术培训的农工。厂内没有起码的检验设备, 很多厂根本不做混凝土试块。搅拌不计量, 坍落度不测定, 预应力张拉无准确应力控制。这些厂生产的构件, 不是暗藏巨大的隐患, 就是根本无法安全使用。无锡市刘潭小区使用某乡镇构件厂生产的楼板和阳台板, 因出现严重断裂无法保证最起码的安全, 不得不将已建好的2幢楼房(约2000m²左右)全部拆除, 给国家造成巨大损失。

某些乡镇企业预制构件厂, 缺乏法制观念, 为了赚钱不惜弄虚作假。如重庆沙坪坝一家构件厂厂长竟提出“预应力放张可以提前”“试块送压可以晚上几天”。丹东地区的很多乡镇构件厂都是一次做出大批试块, 之后随要随压, 把强度检验与住户生命安全视同儿戏。看来, “重要的问题是教育农民”。

广大的国营构件厂, 产品质量是不是就没有问题了呢? 不是的。

1986年全国预制构件厂的抽查情况表明, 尚有13.2%的抽检批, 其混凝土强度的统计平均值不能满足现行规范的要求, 处于非控状态; 张拉应力抽检中平均有55.3%不符合标准或规程的要求, 最严重的省区有75%的预应力钢丝组张拉应力不合格, 使构件结构性能不能得到保证; 构件外观质量的缺陷, 如露筋、蜂窝、麻面和裂缝等已经影响结构性能的厂家占了29.5%; 圆孔板自重偏差(>6%)不合格的厂家占31.8%, 这种偏差多因模板变形严重、工艺操作粗糙及缺乏质量意识而造成的。

上述的这些质量问题, 多半是由于管理不善而造成。可以概括地说, 国营构件厂的质量问题主要是管理不善所造成; 而乡镇构件厂的质量问题主要是缺乏技术知识、装备落后和法制观念淡薄所造成。

4. 企业机构臃肿 管理水平落后

机构臃肿决不是混凝土预制行业的独家问题, 但却是混凝土预制行业的严重问题之一。

一般来讲, 越是老厂, 越是机构臃肿。由于实行接班顶岗和搭配分配, 造成非生产人员多、退休职工多、女职工多, 而一线生产工人少的局面。而非生产人员与一线生产工人又有

“干部”与“工人”之分。“干部”是要坐科室的，但是干部多、科室少怎么办？那就要一个科里几个科长，或是因人设科，出现了质检科、质保科、质量科、质管科等等机构。

很多有抱负的厂长感慨地说：“如果允许我砍掉三分之一职工，工厂马上搞活！”

齐齐哈尔某构件厂一个有魄力的中年厂长，真的将职工“改编”了三分之一，不是辞退他们，而是组织他们搞多种经营和第三产业，少数的也可停薪留职。合并了很多科室，全厂干部在一个大办公室统一办公，有问题当场解决，少做公文旅行。机构一消肿，产值和利润指标立竿见影升了上去。

当然，这里讲的机构臃肿，还不只限于构件厂的内部。很多构件厂隶属总厂，总厂又隶属构件公司，构件公司又隶属建工局或建设局，重重叠叠如“叠罗汉”。这些公司对构件厂的各种摊派、检查名目繁多，使构件厂负担很重。而更使厂长们头痛的是，在公司的控制下，这些厂长有经营权而无决策权，再加上50年代沿用至今的种种限制性政策，使很多要有番作为的厂长真是苦不堪言。

我们讲到构件行业管理不善也有两层意思，一是构件厂内部管理不善，二是政府和行业对构件厂管理不善。

这里要强调的是，应该加强对乡镇构件厂的管理。有一个实例讲，上海某郊区的一农户，买了一批某乡镇构件厂的空心板，当不慎折断后才发现，空心板内没有配钢丝，板两头的“胡子筋”是装样子骗人的。这固然是由于个别乡镇构件厂利欲熏心，不惜违法坑害客户，但是行业管理的混乱也是其原因之一。

当然，有个别乡镇构件厂，通过“请顾问”“聘经理”等手段，在当地主管部门找了“靠山”。这些构件厂往往违法行事、十分大胆。这里既有政府公务员的廉洁问题，也有行业的管理问题。

上述四个问题，是影响混凝土预制行业发展的迫切问题。解决这些问题，至少应从八个方面入手，这八个方面问题如果都能基本解决，中国混凝土预制行业发展的前景便可初见端倪。

四、中国混凝土建筑构件预制行业如何发展

中国的混凝土预制行业经过三十年的探索前进，有较成功的经验，也有较沉痛的教训，瞻前顾后，面对现实，我们可以归纳这样一个六十四字方针。即：政策保证，改革先行；开放搞活，多种经营；培养人才，提高素质；材料革命，产品更新；交流信息，形成网络；技术改造，工艺革命；预测市场，顺应时势；城乡并举，合理竞争。现详述如下。

1. 政策保证 改革先行

在比较发达的资本主义国家，钢铁、汽车及建筑，是国民经济的三大支柱。我国建筑业的发展，也正向着支柱产业方向迈进。随着住房商品化等重大改革措施的实施，整个建筑业正从消费型走向生产型。做为建筑业中的重要组成部分的混凝土预制行业，也必然要经历一场重大的变革。目前的情况是，混凝土预制行业变革的强烈要求已经在猛扣行业的大门了，而混凝土预制行业要冲出旧的樊篱，首先要使有关政策成为自己行业发展的保证，遗憾的是，由50年代沿用至今的某些政策却束缚了国营预制构件厂的发展。

其中,最为突出的是价格政策。由50年代沿用至今的国营预制构件厂的价格政策,是将生产厂看做消费性企业为基点的。价格预算定额由建委定额站统一控制,统的很死,一般只给了2.5%的法定利润留成,其他就要靠降低成本来赢得,而这往往是不太可能的。尤其最近几年,材料价格不断上调,乡镇构件厂可以“高进高出”,而国营构件厂却不准“高来高走”,最多给个材料价差。定额站对定额的调整,总是滞后市场调节价格三四个月,这使国营构件厂永远处于吃亏状态。这是国营与乡镇构件企业在竞争中最不平等的地方,也是给国营构件厂松绑中勒得最紧的一扣。

其他政策性问题,如国营构件厂的百元工资含量能否代之以“利改税”?大板吊装时起重运输设备的台班取费标准定的过高;而商品混凝土搅拌运输车的折旧年限买定的过长;商品混凝土运输车的燃油平价指标卡的太紧;产品税、城市建设和教育附加税,限制了系统之间商品混凝土的供应,如此等等的政策问题都掣肘着混凝土预制构件行业 and 商品混凝土行业的发展。

特别要强调的是,国营构件厂由于过重的社会负担,而与乡镇企业没处于同一个起跑线上,使竞争更加不平等。如退休金、医疗费,本来是社会问题,应该社会化,由整个社会负担。

要给构件厂厂长人权和财权,要给他们精兵简政的权利,要彻底实行承包制。

如此众多的政策性问题,都期望通过改革而得到解决。

2. 开放搞活 多种经营

如前所述,广大的国营构件厂,连续三年利润大幅度跌落。由于资金短缺而使转轨变型和产品开发等无力进行。

那么处在目前这种困境下的广大国营混凝土构件厂,就没活路了吗?不是的。任何事物都是螺旋式上升,波浪式前进的,中国广大国营预制企业既然已经处于发展的低谷,那么发展高峰的到来还会远吗?

应该看到,大也有大的难处,大也有大的好处。有很多需要高技术、多设备的项目,国营企业比乡镇企业有更多的优越性。比如,对于大、中型城市,从实际需要和国家的既定方针看,都是要大力发展商品混凝土的生产。国营预制构件厂兼营商品混凝土,具有其得天独厚的优越条件。尤其象北京第一建筑构件厂那样建设较早、规模较大的构件厂,拥有可靠的生产设施和设备以及相应的维修能力,具有相当的技术力量,并且在很多方面,诸如地理位置、原材料和产品试验条件、交通运输设备及燃料的来源等,都具有良好的条件。国营构件厂经多年生产预制构件,积累了比较完善的管理经验和规章制度;就地改造兼营商品混凝土,可以免去变电所、水泵房、锅炉房等电、水、热的增容,可以免征或少征土地,更重要的还在于生产商品混凝土可以给国营的预制构件厂开创了一条新的生路。只要给这些预制构件厂配上一个运输车队和步话联络系统,再给予政策上的保证,那么商品混凝土就会从这里流向四面八方。

我们再举一下北京的实例。北京目前有5个建筑构件厂兼营商品混凝土,在开展商品混凝土的经营中,已经取得了明显的经济效益和社会效益。如其中三个构件厂兼管站,总设计年产量为40万立方米。如果新建同样规模的三个商品混凝土搅拌站需要投资4600万元,而兼管则只投入了1655万元,相当于新建站的36.8%;兼营商品混凝土三个总计只需298人,相当

于新建站的1/2;这三个兼管站的建站周期为2~10个月,而新建站的建站周期一般需1~2年。这三个兼管站利用原来场地,免去了征用土地8万多平方米。

商品混凝土作为一种预制的产品,本来是属于预制行业的,由有条件的预制构件厂来兼管生产不仅是经济合理,而且也是专业对口的。然而对于中、小型城市来说,至少目前大多数还不具有生产商品混凝土的客观条件,但对于这些地区的混凝土构件厂同样也可以开拓市场和扩大产品。如上海第一构件厂开发的商品钢筋,就有着很大的优越性。

搞多种经营,混凝土构件厂也大有文章可作。如常州建筑构件厂,以混凝土构件一业为主,大搞多种经营,将建筑配套产品,如灯具、铝合金门窗、网架、直至汽车配件等,都纳入生产经营范围,使工厂利润大幅度提高。

3. 培养人才 提高素质

企业间的竞争,说到底还是人才的竞争。关于培养人才的问题,不但对于乡镇构件厂,而且对于国营构件厂也是已经提到日程的问题。

随着混凝土构件厂技术的不断进步,新概念、新技术、新机具不断出现。培养人才和提高职工素质的问题,已是当务之急。

如80年代以来,大张旗鼓地宣传和推行的全面质量管理,TQC活动,至今很多乡镇构件厂还不知它为何物?混凝土高效减水剂作为划时代的组分,已经并将继续对混凝土构件生产产生巨大的影响,但很多乡镇构件厂的技术负责人却茫然地说:“我们这里水多的是,还用什麼减水剂?”可见还根本不明白减水剂是怎么回事?很多乡镇构件厂技术负责人经过培训半个月后,到底没弄明白混凝土配合比如何计算,昏昏然回去继续指挥生产。

对于国营构件厂,情况也大同小异。这里最缺的是管理人才,缺少真正合格的厂长;其次缺的是掌握现代混凝土理论知识的技术人才。一个搞了几十年工艺的工程师,可能不知道鲍罗米定律;可能没听说过孔结构和界面效应;也可能不知道高效外加剂将会对他的工艺线产生翻天覆地的变化;更可能面对微机控制的搅拌系统或养护系统目瞪口呆。大部分厂长对自己工厂生产管理水平缺乏起码的定量概念,说不出混凝土强度的标准偏差是多少;而对质量控制图的散点说不清是好是坏;对现代统计学的基本原理知之甚少,天真地提出百分之百的合格率。

由于知识老化,很多60年代毕业的专业人才,迫切感到有重新学习的必要,但是他们所负的重任又无法实现这种愿望。这批人中,目前有一半人是计算机盲,有1/4的人是现代数理统计、模糊评判及价值工程盲。绝大部分人不具有现代管理或现代决策的基本知识,在对外交往中又大多是“哑巴”外语。

70年代,专业人员出现很大的断层;80年代的毕业生知识面也没有拓宽。由于有关高校的混凝土专业没有完全革除50年代留下的模式,每年的毕业生,大部分要搞构件厂或制品厂的毕业设计,而实际上他们从事构件厂设计的机会是很少的。混凝土构件行业迫切需要的是,能从事产品更新和工艺革命的人才;能在试验室里熟练运用正交手段,科学指挥试验并进行新技术开发的人才;既懂管理决策又懂生产技术,有远大理想而又廉洁刻苦的人才。

总之,混凝土预制行业为了本行业的发展和进步,必须把人才培养,素质提高这件大事重视起来,并且列入经常工作的日程中。

4. 材料革命 产品更新

我国混凝土预制行业至今对材料革命还是不太热心。目前,材料革命的首要任务是推广使用混凝土外加剂,其次是逐步采用高标号(高等级)混凝土,采用活性掺料(如沸石粉复合掺料),廉价轻骨料等。

应该重新开始墙体材料的研制工作,在政策保护下挽救濒于绝望的大板行业,再通过混凝土外加剂,特别是高效减水剂的使用,彻底改善材性,使大板注入新的生命,获得更加合理的技术经济指标。

要想抛掉秦砖汉瓦,要想革去肥梁胖柱,只有从材料革命和产品更新入手。

产品更新的问题,预制构件行业一直是重视的,注意扩大产品的品种。如70年代建材系统试验生产的轻板框架体系,把真空脱水工艺、离心工艺及钢丝网水泥技术融为一体,曾取得了一定的技术经济效益。轻板框架和大板建筑一样,虽然有一定的优越性,但不太符合我国的“国情”。我国的施工部门是只计算每平米造价而不顾及时间效益的,由于缩短工期带来的社会效益和贷款效益往往是不考虑的。这就使轻板框架不能推广而大板构件生产线也相继停产。一条大板生产线投资均在400~500万元,这其中的损失可想而知。

但是我们要吸取教训,又不能因噎废食。特别要强调的是,我们提出材料革命就意味着混凝土预制行业要在第三代混凝土(流动性混凝土)的基础上开始新的探索,它的重要标志是高效减水剂和高标号(C50以上)混凝土的采用。可惜,目前还仅仅是在铁道系统的某些预制构件如在轨枕及预应力大跨度梁中采用。广大的建筑部门基本上还没有采用高标号混凝土。很多建筑构件厂采用高效减水剂(如UNF)只是为了缩短养护周期和节约水泥,因此感到采用高效减水剂还不如早强减水剂,没有认识到高效减水剂可以改善混凝土的亚微观结构,从而得到最优秀且最有竞争能力的新型混凝土建筑构件。

最近,天津构件公司正在研制9米跨度的“240”板,通过材料的更新,优化板的各项技术经济指标,在工程应用中受到好评,已出现施工部门争相订购的局面。某些施工部门已开始采用600号混凝土生产预制柱,通过高效减水剂的应用,不但使成型十分容易,而且质量(尤其是外观质量)也明显提高。

预制行业的人们会记得,70年代,继门式刚架之后,又出现了大型折板、槽板、刚性防水屋面板等许多新型构件。这些新型预制构件由于材料水平低而没能很好推广。如果我们能从材料革命入手,使用高标号混凝土将构件自重减轻,将其制作得更密实、更精巧,那么构件就会旧貌换新颜,达到产品更新的效果。

5. 交流信息 形成网络

信息交流的重要性,对于当代人来说是不庸赘述的。混凝土预制行业的情报网——全国混凝土建筑构件预制技术情报网已经积极活动了13年了。在全国范围内已初步形成网络,并能有效地传递各种信息。在本文的第二部分,已经用了很多篇幅介绍了全国情报网的工作及取得的成果。现在全国网下面有30个省网和专业系统网,除个别一二个分网活动较少外,绝大部分都在积极开展活动,均是当地混凝土预制技术信息的集散中心。

在当今的信息时代,一条信息可能救活一个厂。但是,要想更好地利用信息还必须加强专业知识的学习。

6. 技术改造 工艺革命

提到混凝土预制行业的技术改造,应该分两方面来说。

对于广大乡镇混凝土构件厂,技术改造的任务是建立最低限度的质量保证体系。与其说是技术改造,不如说是技术装备补课。

对于广大的国营混凝土构件厂,技术改造的任务则是在完善质量保证体系的同时,努力完成干硬性混凝土向流动性混凝土的过渡。这种划时代的过渡必然会引起一场工艺革命。这场工艺革命我们还不可能一下子设想出它的全貌,但至少它应该是这样的:搅拌系统通过微机实现全自动或半自动控制,计量精确,砂、石含水在线检测,即时补偿。按不同的要求,拌制不同规格的拌合物,均满足匀化、塑化和强化的要求。

车间里再也听不到震耳欲聋的震动台的噪声,再也看不到隆隆的吊车在“雾海”中“航行”。由于高效减水早强剂的采用,不但成型十分容易而且养护也十分简便,时间大大缩短。养护窑变得很短,养护不再是车间内费时最长、占地最多的工序了。

我国混凝土预制行业今后的技术改造,都要建立在材料革命和产品更新的基础上。不能再象六七十年代那样,把注意力都放在机具的小改革上。比如,人们曾经花费很大精力研制出了震动台的隔声罩,用以消除或减弱震动台的噪声。但是当采用高效减水剂后,混凝土拌合物的密实成型不必再采用强烈的震动,根本不发出强烈噪声,隔声罩做的再好也没有一点意义了。

必须把材料革命——产品更新——技术改造——工艺革命,四者当成一个有机的整体来考虑。混凝土行业的技术进步,也必须充分注意到混凝土“从干硬性走向流动性”这一材料革命的前提。

我们已充分认识到,这场工艺革命的突破口在哪里?就在于微机的应用。

国务院电子振兴领导小组已召开过两次全国性的微机应用技术推广会,国家已将微机的应用当成一种重大技术政策提出来了。

中国混凝土预制行业近五年来的技术改造的实践证明,“50年代老设备加电脑”这个突破口选的是十分正确的。

混凝土预制行业从1984年起就在本行业中大力推广微机的应用。应用微机的优越性首先就表现在,微机完成了人工手控无法完成的动作。如造壳混凝土技术,无论裹砂、裹石、或是裹砂石工艺,程序是极其简单的。但手工完成这些程序因单调、重复和高度紧张,往往是无法承受的。只有微机才能不厌其烦、准确无误地给执行机构发出指令,从而很轻易地实现了造壳工艺。其次,微机的应用促进了执行机构的更新改造。微机的应用仿佛给生产工艺线上装上了灵活的头脑和明亮的眼睛。

微机的应用必然促进了对人才的培训,也有利于提高职工的素质。特别值得提一下的是,近几年我国微机技术水平提高较快,而微机的价格也在逐年下降。这就为微机的应用提供最好的条件。可以预见,混凝土预制行业全面应用微机的时代即要来临了,它的巨大影响是无法估量的。

7. 预测市场 顺应时势

我国混凝土预制行业在发展中,遇到了多次由于对市场行情摸的不准而造成产品积压的情况。如大板构件、轻板构件等都出现过这种产品积压的情况。

混凝土预制行业的管理人员,往往不善于搞市场预测。当然,预测是门大学问,完全掌