

# 预应力机械的发展现状及发展趋势综述

陈 茜 于 滨

(建研(北京)结构工程有限公司 北京 100013)

**摘 要:**随着预应力技术的广泛应用及应用水平的不断提高,我国预应力机械行业也得到了长足的发展。本文总结了我国预应力机械在这二十年的发展过程中存在的问题和今后的发展方向,同时对预应力机械行业的发展提出了若干建议。

**关键词:**预应力机械 现状 趋势 建议

## 1 预应力机械概述

近二十年来,预应力技术在我国得到巨大发展,预应力技术的显著特点是采用高强预应力钢材及相应工艺技术,对整体结构施加预应力,预应力机械就是产生预应力并进行施工的机械设备。

目前常用的预应力机械主要包括:液压千斤顶、油泵、液压墩头器、挤压机、轧花机、灌浆设备、搅拌机、真空泵、波纹管成型设备、预应力筋切断设备、预应力筋穿束设备、检测设备、无粘结筋涂包设备等。

我国预应力机械的发展,从无到有,从仿制到自我研制,从少到多,经历了40余年的历程。随着预应力钢绞线群锚张拉锚固体体系的发展,预应力机械进入快速发展时期。预应力机械的发展与预应力技术及工艺水平的发展是相互促进的,预应力技术的发展离不开配套预应力机械设备的技术进步,预应力技术及工艺水平的每一步发展都对预应力机械提出更高的要求,预应力机械技术水平的提高则会促进预应力技术及工艺水平的进一步发展。

虽然发展和进步是主流,但与世界其他先进国家相比,与快速发展的预应力技术相比,预应力机械的发展还有较大差距。

## 2 预应力机械的发展现状

预应力技术的发展,除了设计、材料、施工工艺等因素外,预应力设备的性能也起到了重要作用。因为预应力技术的实现是通过预应力机械施工来完成的,预应力施工质量是实现设计的最重要一环,工艺水平的高低与预应力机械技术水平的高低密切相关。

预应力技术方面,2009年我国低松弛预应力钢绞线产能近600万吨,销售量(使用量)约330万吨,成为世界第一生产大国和使用大国。目前

我国预应力钢绞线锚具的年产量约1亿孔,且基本上为国产自主创新开发的产品,数量居世界第一,达到了国际先进水平。这两组数据表明我国预应力筋和预应力锚具的生产技术、生产量和使用技术在总体上都达到国际先进水平。

随着预应力技术的广泛应用及应用水平的不断提高,我国预应力机械行业也得到了长足的发展。但是在施工设备配套、施工工艺工法细化及灌浆技术等方面与国外还有一定差距,主要有以下一些问题:

(1) 预应力机械生产厂家参差不齐,内部低质低价产品的无序竞争造成了预应力机械产品市场秩序的混乱,这是行业迫切需要解决的问题。

(2) 我国目前已能大批量生产各类预应力专用机具,但就其质量的稳定性、耐用性及配套性以及预应力工艺水平而言,与国际先进水平尚有不少差距。

(3) 各厂家生产的设备通用性较差,用户在使用时不能完全互换,因此存在一定的浪费。

## 3 预应力机械的发展趋势

近年来,随着国民经济的快速发展,我国建筑业得到快速发展。城市的高层建筑、大型公用工程拔地而起,这些工程不仅规模大,技术复杂,而且施工难度极大,由于施工中采用了许多新技术,有些技术达到或接近国际先进水平,才使这些工程能按时保质保量地完成。这些工程的相继建成,也标志着我国的施工技术水平和施工能力又上了一个新台阶。其中预应力技术在这些工程中新的应用方式成为预应力机械发展的一个重要方向。

(1) 预应力机械在大跨度空间结构安装工程中的应用越来越多

近二十年来,预应力技术的使用已经突破了

传统的预应力张拉施工领域,越来越多的运用在大跨度空间结构安装工程中。由预应力技术发展而来的超重构件竖向提升技术、水平牵引技术、顶推技术、转体技术等控制技术在房屋、桥梁和特种工程中得到广泛应用。近年来引入计算机控制技术后形成的计算机控制集群千斤顶同步移位技术,具有同步移位、负载均衡、姿态校正、应力控制、参数显示及故障报警等多种功能,用于超大型构件的大跨度、超高空整体提升或平移工程,具有安装精度高,施工质量可靠,减少高空作业,改善施工安全性,降低施工成本,缩短工期等优点。预应力技术运用领域的扩大使得预应力机械的发展进入与计算机控制相结合的新时期。

这方面的典型工程实例有:上海大剧院钢屋架整体提升工程、上海浦东国际机场二期主楼钢屋盖结构平移及提升工程、广州新白云国际机场维修机库钢屋架整体提升工程、天津西站平移工程、沪闵路高架钢箱梁滑移下降工程、张家湾铁路桥转体工程、保阜高速T型钢构桥转体工程、国家体育场钢结构整体卸载工程、深圳大运会主体育场钢结构整体卸载工程、深圳宝安体育场索桁架整体张拉工程等。

#### (2) 张拉设备向智能化、数字化方向发展

预应力张拉设备是预应力施工中最常用的预应力机械,目前,国内工程用的预应力张拉设备基本上是由油泵驱动千斤顶进行张拉,通过工作人员手动操作方向阀来切换方向,由油泵压力表读数控制张拉力,人工测量控制预应力筋张拉伸长值,这种传统的张拉方法无法实时监控预应力钢绞线承受的张拉力和张拉长度,读数速度慢,张拉力的大小需换算,测量精度低,受人为因素影响大,张拉设备标定费用高,压力表易损坏,易出现事故等缺陷。

预应力数字化张拉技术是指利用数字化的张拉设备,通过与智能控制仪进行数据交换,直接进行预应力张拉,从而实现预应力施工过程的数字化和自动化。

数字化张拉技术具有张拉精度高,张拉过程自动化、数字化的特点,整个张拉过程只需一次按键即可完成,提高张拉效率,减少施工人员,使施工过程快捷简便,可大大提高预应力结构的张拉精度,克服传统预应力施工工艺中存在的诸多问题。

预应力张拉技术数字化,进一步推动了智能

施工技术的发展,值得在预应力结构张拉施工中推广应用。

#### 4 对预应力机械行业发展的建议

预应力技术迅速发展的这二十年,我国预应力机械制造行业的技术水平有了很大提高,尽管我国预应力机械行业取得了一定成绩,但离国际先进水平还有一定的差距,与国外产品相比,关键技术水平不高,产品从质量到售后服务,都缺乏市场竞争力。我国绝大部分预应力机械产品在国际主流市场上处于二、三流产品的地位,与发达国家相比差距明显,有的产品价格仅为世界一流产品的二分之一或三分之一。

为了提高我国预应力机械行业的水平,针对目前预应力机械行业存在的一些问题,我们提出如下几点建议:

##### (1) 调整产品结构,提高产品质量

我国预应力机械生产企业众多,规模效应有限,预应力机械产品的开发基本上是各自为政,规模小,资金、人力的投入较少。各厂家应根据各自的条件,调整市场定位与发展方向,调整产品结构,推出自己的优势产品,并且提高产品质量,提高产品的耐用性。在条件成熟时可考虑组织全国性的选定型和推广一批性能先进、使用方便、深受用户欢迎的产品。

##### (2) 加强新产品的开发,加快产品的更新换代

一直以来,预应力机械的新产品推广速度较慢,三十年一贯制的产品仍为市场主流,产品体积大,重量大的现象仍然存在。应将陈旧落后的产品尽快淘汰,并加快对产品更新换代的速度。

##### (3) 吸收国外的先进经验

国外的预应力机械产品在功能性、实用性和产品质量方面与国内产品相比具有较大的优势,但由于我国的预应力机械在价格上还是具有明显的优势,质量比较可靠,还是受到了许多用户的青睐。我们应该认真学习,取长补短,注意吸收国外在预应力机械生产制造方面的先进经验,努力缩短甚至消除与发达国家预应力机械行业之间的差距,积极参与国际竞争。

##### (4) 规范预应力机械生产行业竞争秩序

近年来,国内生产预应力机械的厂家急剧增多,给有限的市场带来了竞争,一些小型企业也参加了产品的开发,并涌现出一些较好的产品。但由于大部分新增的小型企短期行为较重,生产

条件较差,加之试验、计量手段短缺,造成产品质量参差不齐,预应力机械产品市场秩序混乱。

对此,应研究对策,有效规范制造厂与销售商的技术和质量行为,促使生产企业提高预应力机械的生产质量,提高产品的竞争力,推动行业持续健康稳定发展,推动行业技术进步和企业的节能减排,共同规范行业竞争秩序,防止伪劣产品进入市场,建立一个公开、公平、公正的市场竞争环境,同时为行业内的企业提供一个交流平台,增强对预应力机械方面信息的交流,促进行业内企

业间的交流与合作,促进行业资源的有效共享。

(5) 预应力机械生产厂家应逐步提高知识产权保护、节能减排、国际体系认证及产品认证等方面的意识,提高中国预应力机械产品在国际市场上的竞争力。

#### 参考文献

- [1] 冯大斌. 混凝土及预应力技术发展研究[J]. 施工技术, 2007, (3): (12~14)
- [2] 李珠, 高建全, 贾敏智. 预应力结构数控张拉技术的研究[J]. 施工技术, 2003, (7): (54~55)
- [3] 宋茂信, 杜旭. 对预应力张拉设备发展的思索[C]. 第七届后张预应力学术交流论文集

## 公告

# 詹天佑土木工程基金会欧维姆预应力技术发展专项基金 关于评选第四届欧维姆优秀预应力论文奖的公告

为鼓励科技创新,奖励优秀科技论文作者,促进我国预应力学术交流和科技进步,詹天佑土木工程基金会欧维姆预应力技术发展专项基金计划于2011~2012年举办第四届欧维姆优秀预应力论文的评选活动。现将有关事宜公告如下:

### 一、评选论文内容

凡涉及预应力技术,包括桥梁、建筑、水利水电、岩土锚固等领域的技术论文,均属于评选范围之内,如:

- 1、预应力技术理论研究性论文;
- 2、预应力结构分析、计算、设计方法论文;
- 3、预应力工程施工工艺技术论文;
- 4、预应力产品、新材料及施工机具研制及应用技术论文;
- 5、有关预应力工程测试、试验与监测技术论文;
- 6、推广应用预应力技术的大型构件提升、转体、平移、逆装等新开辟的特种工程施工技术方法论文。

### 二、时限及范围

凡在2008年1月—2010年12月期间,以我国作者为主撰写并发表在国内外公开性刊物、国际和全国性学术会议以及本专项基金发行的《预应力技术》上的有关预应力技术论文,均可推荐参选。

推荐时间从2011年3月起,至2011年12月底截止。

### 三、推荐方式

- 1、本专项基金评委推荐。

- 2、有关学会、协会或分会推荐。
- 3、单位推荐。
- 4、个人申请。

### 四、填送材料

- 1、填写欧维姆预应力技术发展专项基金优秀论文推荐表。
- 2、提供论文全文刊印件或复印件以及电子文档(邮寄光盘或发电子邮件)。
- 3、论文如曾获奖,请提供获奖证书复印件。

### 五、奖励办法

第四届欧维姆优秀预应力论文奖计划评选一、二、三等奖各若干篇,颁发获奖证书及奖金:

- 一等奖 3000元/篇
- 二等奖 2000元/篇
- 三等奖 1000元/篇

附:推荐表

北京詹天佑土木工程科学技术发展基金会  
欧维姆预应力技术发展专项基金

2011年2月

地址:广西柳州市龙泉路3号欧维姆基金秘书处  
邮编:545005  
电话:0772-3116594  
传真:0772-3116594  
电子信箱:info@ovmchina.com  
联系人:玉进勇 龙廖乾