

水平定向钻进非开挖铺管技术市场分析

袁明昕

(中国地质科学院勘探技术研究所,河北 廊坊 065000)

摘要:重点分析了近几年我国水平定向钻进铺管钻机和施工市场的发展趋势,结合国外的水平定向钻进市场发展分析,总结了我国水平定向钻进技术与市场的发展态势。

关键词:非开挖;水平定向钻进;铺管;市场;对比分析

中图分类号:P634.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2008)10-0049-03

Analysis on Technical Market of Pipeline Installation by Trenchless Horizontal Directional Drilling/YUAN Ming-xin
(The Institute of Exploration Techniques, CAGS, Langfang Hebei 065000, China)

Abstract: Analysis was emphasized on the development trend of pipeline laying rig by horizontal directional drilling and construction market in China in recent years. The paper summed up the horizontal directional drilling technology and the market development in China with the reference of the analysis on the market development of horizontal directional drilling technology abroad.

Key words: trenchless technology; horizontal directional drilling; pipeline installation; market; comparative analysis

1 概述

非开挖技术的发展与国民经济发展水平和国情密切相关,现代非开挖施工技术于 20 世纪 60 年代末起源于西方发达国家,主要有美国、英国和日本等。其中美国采用最多的非开挖技术是水平定向钻进技术;英国等欧洲国家采用管线修复技术较多;日本主要采用微型隧道与顶管技术。由于其技术上的优势,在世界各地广泛推广,于 1986 年在伦敦成立了国际非开挖技术协会(ISTT—International Society for Trenchless Technology)。

我国非开挖施工技术与设备的研究与开发工作起步较晚,在 20 世纪 80 年代后期,由于不允许开挖铺设地下管线的工程日益增多,以及各大城市改扩建工程的开展,开始引进和试制各类非开挖施工设备,并促进了我国非开挖施工技术和设备的自主研发工作。近 10 年非开挖技术在我国获得飞速发展。随着我国经济的高速增长和政府对于施工环境的日益重视,2007 年我国非开挖行业继续快速发展,在新管线铺设和旧管线修复工程中,非开挖技术施工的比例明显增加,特别是水平定向钻进技术,无论是设备市场还是施工市场都有很大的提高。

据不完全统计,2007 年非开挖施工行业的总产值已达到近 90 亿元人民币,与 2006 年相比,增长了 40%。在我国施工的水平定向钻机总量已达到

3000 多台;同时,我国非开挖工程的技术水平有了进一步的提高,包括复杂地层和基岩地层中的钻进和导向技术、对接孔施工技术等等。

2 水平定向钻机

我国第一台国产水平定向钻机是由我所于 1994 年研发的,目前我国水平定向钻机及零配件的生产厂商有 20 多家。

据中国地质学会非开挖专业委员会 2008 年对全国 22 家水平定向钻机制造厂商(含代理商)进行的调查,2007 年我国新投入市场的各类水平定向钻机达 993 台,比 2006 年的 757 台增加了 236 台,年增长率达 31.17%。到 2007 年底,我国市场上的水平定向钻机总数已达到 3845 台。历年来我国水平定向钻机的增长情况见表 1。在 2007 年新增的所有 993 台钻机中,特大型钻机(回拖力 > 1000 kN)达 22 台、大型钻机(回拖力 510 ~ 1000 kN)48 台,大型和特大型钻机约占总数的 7.05%;中型钻机(回拖力 260 ~ 500 kN)327 台,约占总数的 32.93%;小型钻机(回拖力 < 250 kN)共 596 台,约占总数的 60.02%,其中微型钻机(回拖力 < 100 kN)31 台。

在 2007 年所有新增加的 993 台钻机中,进口钻机仅 18 台,只占到 1.8%,比 2006 年的 23 台减少了 5 台。进口钻机的数量连续下滑,国产钻机所占市

收稿日期:2008-09-20

作者简介:袁明昕(1975-),男(汉族),河北唐山人,中国地质科学院勘探技术研究所非开挖中心副主任、工程师,计算机科学与技术专业,从事非开挖设备研制及推广工作,河北省廊坊市金光道 77 号,jietymx@163.com。

表1 历年我国水平定向钻机增加量和保有量

年份	水平定向钻机/台		
	累计总数	新增数量	其中进口
1995	15	5	5
1996	20	5	5
1997	30	10	10
1998	50	20	15
1999	80	30	15
2000	120	40	45
2001	220	100	55
2002	480	260	65
2003	955	475	65
2004	1425	470	47
2005	2095	670	37
2006	2852	757	23
2007	3845	993(出口116)	18

场的份额增加到 98%。这和国产钻机质量的提高和国产大、中型钻机数量的增加,特别是中型钻机的增加有直接的关系。2007 年我国生产的大型钻机已达 70 台,而 2005 年还不足 15 台。

以上的调查数字表明,我国的水平定向钻机市场有以下几个特点:

(1) 新增水平定向钻机的数量再创历史新高,已接近 1000 台;

(2) 大型和特大型钻机增长速度和所占比例明显高于上一年,其中国产大型、特大型钻机数量明显增加,并能生产回拖力达 6000 kN 的超大型钻机;

(3) 进口钻机的数量大幅度减少,而出口数量不断增加,主要出口国家为东南亚国家(马来西亚、印度、泰国等)和俄罗斯、韩国,年出口超过 100 台。

3 水平定向钻进施工

近几年我国水平定向钻进铺管市场主要有以下 2 个特点。

3.1 维持高速发展的势头

2007 年非开挖管线施工的产值和钻机的年增长率均达到 35%,虽不及 2003 年的 100%,但由于基数较大,其增加的绝对值仍高于 2003 年。如此高的增长率仍遥遥领先于世界其它国家。

3.2 完成多项高风险条件下的施工项目

高风险条件包括大口径、长距离施工;复杂的地层和苛刻地面条件。这些都不仅要求有足够能力的钻进设备、控向仪器等硬件设备,而且要求大批技术熟练、经验丰富的操作人员。

由中石化华东管道工程有限公司在仪长线九江长江定向钻穿越工程中完成了一条直径 457 mm、长度 2323.33 m 的输油管道(钢管),所使用的钻机为

美国奥格公司制造的 DD-1100 型特大型水平定向钻机,钻机最大扭矩为 132 kN·m,最大推拉力为 5000 kN。其中完成基岩段钻孔长度达 1780 m。这是继 2002 年由中石油在钱塘江完成的 2308 m(管径 273 mm)长度世界纪录后再次打破长度记录。除长度破记录外,与穿越钱塘江工程相比,由于管道的直径大和在所钻地层中大部分为基岩,因而工程难度也大大增加。

中石化仪征—长岭原油管道工程南京浦口段,一条管径 864 mm、长度 540 m 的大口径岩石穿越的成功,刷新了目前国内岩石层穿越记录,创造了国内岩石层穿越管径之最。

中石油穿越卫运河(冀鲁之界河)的西气东输工程可称之为非开挖工程中的巨无霸工程,穿越钢管管径 1016 mm,长度 1434 m,该工程使用了超大型钻机——奥格 DD-1300 型钻机,其回拖力可达 6000 kN、扭矩 144 kN·m。

以上项目的完成充分说明了我国在岩石钻进、控向和泥浆使用等水平定向钻进技术上已经达到了较高的水平。

3 与美国对比分析

西方发达国家对非开挖施工技术研究早,水平定向钻机从小、中、大到特大型钻机都有生产,产品已形成了多种系列,产品成熟,具有技术含量高、自动化程度高、可靠性高等特点。具有代表性的生产厂家有:美国的 DiteWitch 公司、Mchlaughlin 公司、Auger 公司、Vermeer 公司,英国的 MTM 公司和 POWERMOLE 公司,德国的 ESSIG 公司和 TRACTO-TECHNIK 公司以及瑞士的 Terra 公司等。

2006 年,美国新增水平定向钻机达 1821 台,市场保有量达到 29300 台。我国 2006 年新增钻机的数量为 993 台,市场保有量为 3845 台,仅为美国的 1/10(见图 1)。

从非开挖技术的应用比例来看,美国 2006 年在上下水道道施工中,非开挖铺设占全部新铺设管线的比例分别为 22.1% 和 16.2%,非开挖修复的比例则分别达到 30.9% 和 69.2%。与此相比,我国在新管铺设和旧管修复中非开挖技术的应用比例要低得多,因此还有很大的发展空间。

4 结论

回顾我国 10 年来非开挖技术和市场的发展历程,分析对比国内外水平定向钻进市场,可以总结为

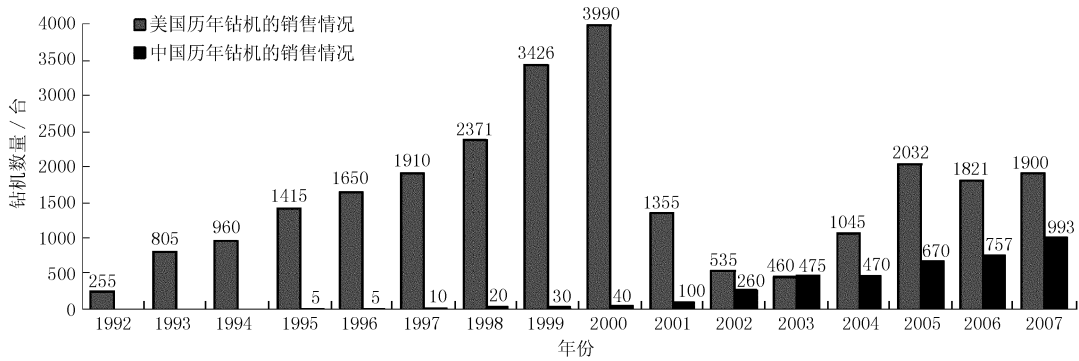


图1 中美两国水平定向钻机销售对比

以下几点。

4.1 发展迅速

从1996年开始的10年,我国非开挖市场产值的年均增长率平均达到40%以上,非开挖从不足千万元产值的行业发展到2007年近90亿元的产值,如此快速增长,其原因是:

- (1) 中国经济快速发展的市场需求;
- (2) 大量引进和消化国外先进技术;
- (3) 政府和民间组织所进行的长期规划、政策制订和人员培训等先期工作。

10年前,我国刚刚研制出第一台简易水平定向钻机,现在我国已经可以制造6000 kN回拖力的特大型水平定向钻机和高精度的泥水平衡式顶管机;10年前水平定向钻机几乎完全依靠进口,而今天这些设备和技术不仅满足了国内市场的需要,并开始大量出口国际市场。

4.2 市场竞争与机遇同时并存

近年来,我国非开挖行业在继续得到高速发展的同时,在一些领域,如小型非开挖铺管工程的某些工法,市场竞争比较激烈。2007年在铺设直径<250 mm、长度<100 m的小型铺管工程的每米费用只有1998年的1/3。但这并不表明市场的疲软,因为每年的非开挖铺管工程量(包括小型工程)和修复工程量仍在大幅度增加。无疑,对那些施工质量高、信用度好的施工企业和设备性价比高、售后服务好的设备生产企业也是机遇。今后,企业必将面临整合和优胜劣汰的阶段,使非开挖市场发展得更健康、更规范。

4.3 市场发展潜力巨大

非开挖市场在我国还有极大的发展空间,这一方面是我国城市化和老城管线改造给非开挖技术带来的巨大市场,另一方面非开挖技术的应用也完全符合“十一五”规划我国政府提出的“建立资源节约

型和环境友好型社会”的发展模式。

与发达国家相比更可以看出我国的水平定向钻进市场远未达到应有的水平。美国2007年新增钻机近2000台,水平定向钻机的市场保有量达到29000多台,是我国的10倍以上。如果从非开挖技术在总的管线工程所占的比例来看,根据美国第8次污水和供水市政调查(每年由美国Underground Construction杂志进行),2004年新铺设污水管道和供水管道分别有15.1%和20.3%采用非开挖技术;污水和供水管道修复工程中使用非开挖技术的比重分别达到64.0%和30.8%。而我国在新铺管线中,非开挖技术的比例即使在大城市也不会超过7%,在管线修复中不会超过20%。因此非开挖市场对我国而言,仅仅是一个初级市场,发展空间极大。

4.4 存在问题

我国非开挖行业在高速的发展过程中,仍然存在着不少的问题,具体表现在以下几方面:

- (1) 我国的非开挖行业与发达国家差距明显,管线的铺设和修复中非开挖技术应用的比例远远小于发达国家;
- (2) 非开挖市场在各地发展不平衡,我国东部几乎集中了全国85%以上的非开挖技术资源,尤其集中在长江三角洲、珠江三角洲和北京区域,包括设备和人才,这一方面受经济发展水平、地下和地面条件等客观因素的影响,但也与对非开挖技术的认知度不够等主观因素有关;
- (3) 非开挖工程事故率仍然偏高,包括孔内事故、机械事故和人身事故等。

参考文献:

- [1] 颜纯文. 中美非开挖行业市场调查与分析[J]. 非开挖技术, 2008, (1-2).
- [2] 何宜章. 2006年中国非开挖行业市场调查[J]. 非开挖技术, 2008, (2-3).