

非开挖技术在中国是一个全新的领域，它的环保性、经济性、方便性已被广泛认可，这一不可替代的施工方式正被越来越多的建设单位所采用。广东省非开挖技术协会秘书长王兰锟教授认为：中国非开挖产业正在编织着一幅令人目不暇接的民族的、国际的三维图画，或许，在这里面正在锻造着非开挖产业的巨人！

如何更好地推广这一技术，让非开挖行业得到有序健康的发展，是我们组织这次对话的主要目的。

对话嘉宾

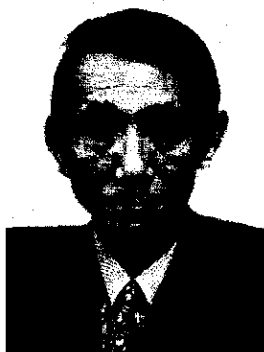


朱文鉴

中国非开挖技术协会常务副秘书长 朱文鉴博士

广东省非开挖技术协会秘书长 王兰锟教授

香港非开挖协会常务秘书长 蔡翰霆



王兰锟

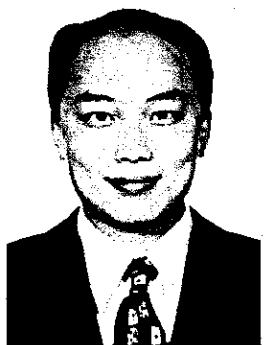
话题

1. 目前这一先进的施工方式在贵协会所在地的推广情况怎样？与预期的市场有差距吗？您认为原因是什么？

2. 针对贵协会所在地地质地貌的特殊性，您认为非开挖施工在这一地区的市场前景怎样？

3. 国际知名的非开挖企业正争先恐后进入中国市场，您对此有何想法？国内非开挖行业刚刚起步，您有何具体的建议和意见？

4. 比较国外发达地区对这一行业的管理情况，您认为我们当前应该主要从哪几方面着手规范和发展这一新的行业？



蔡翰霆

朱文鉴 博士

中国非开挖技术协会
常务副秘书长

非开挖施工技术 with 地质特征有很大的关系,但是非开挖技术的市场前景,主要与地区经济发展有关;在绝大部分地层,都可以使用非开挖施工技术,只是施工工艺有所不同。

非开挖施工技术在国内外正处于刚刚起步阶段,定向/导向钻进施工技术(包括设备制造、施工)在国内有了长足的发展,但从设备制造来说,与国外还有很大的差距;施工技术来说,水平相差不大。

在顶管施工、管线检测技术、管线替换和修复等方面,与国外相比,差距很大,很多技术在国内外尚属空白。

随着我国西气东输、南水北调工程的实施,城市基础建设的加强,以及国民环保意识的加强,非开挖施工技术在我国肯定会有很大的发展。

国际知名企业进入中国非开挖技术市场,是我国经济发展的必然趋势。随着我国经济水平的提高,国民素质的提高,经济发展的需要,尤其是近几年我国城市基础建设的加快,我国非开挖施工市场已越来越大,由于我国非开挖施工技术落后,国际知名企业进入国内市场是市场的需要,也符合国内经济发展的需要。

国际知名企业进入国内市场,虽然会对国内非开挖行业有一定的影响,但是积极影响大于消极影响,因为国内设备与国外设备大部分是互补的,而且国内很多是空白。当务之急应当是如何把我国的非开挖技术行业做起来,这其中主要有两条:(1)如何更好地引进国外先进技术,消化吸收;(2)提升现有的非开挖技术水平。

根据国外的管理情况和我国其他行业发展的经验,规范和发展非开

挖这一新技术行业应主要从以下几个方面着手:(1)根据国外现有的技术规范 and 标准,制订我国的非开挖技术行业规范和标准;(2)政府和行业协会应加强行业市场操作规范管理;(3)加强非开挖技术的普及和宣传。

王兰银 教授

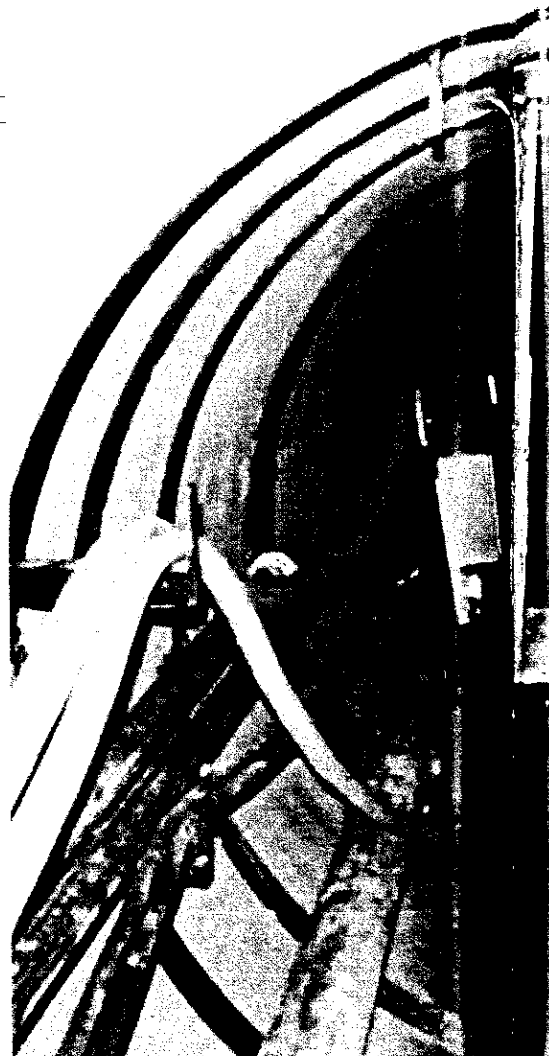
广东省非开挖技术协会
秘书长

自上世纪90年代中起,我国的非开挖施工量和设备投入量(尤其HDD)每年以40%的速度递增。今后若干年又如何发展,似乎无法说清楚。

我们可以从5个方面来探讨这个问题:

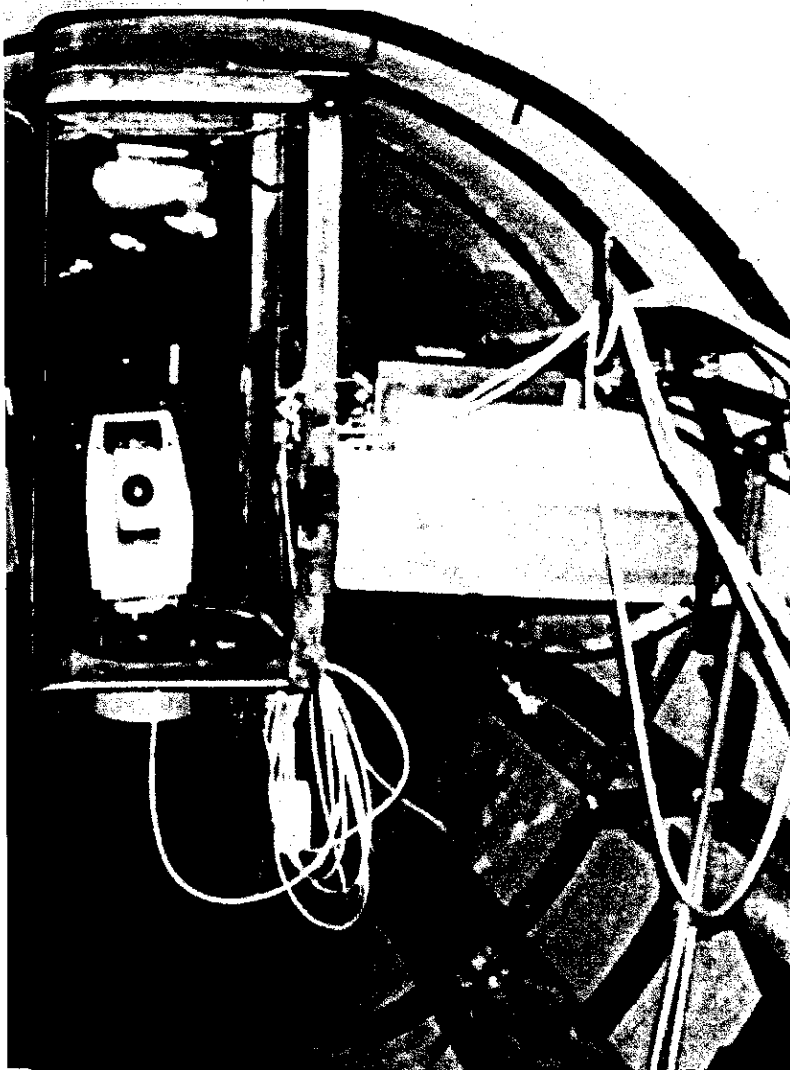
1.以HDD的发源地美国为例,自上世纪80年代开始,火红了20多年,而且现在仍保持一定势头,正是国际上的这种“热”,我国才引入了全新的非开挖技术观念以及HDD技术(广东的HDD1996年引进,几乎是从加拿大原装搬来的,连人也是加拿大籍)。现在正走向成熟和规范,而施工每延米的单价在有序地下调。2001年5月,由美国加州交通部、北美非开挖技术协会(NASTT)出版了第一个行业规程:HDD GOOD PRACTICES GUIDELINES,有了资质认证和上岗认证的准则,这是走向市场成熟的标志。在我国,作为推荐性规范,中国非开挖技术协会(CSTT)编写的“水平定向钻管线铺设工程技术规范”(Standard Specification for Installing Pipeline by Horizontal Directional Drilling)已出台,建设部教育人事司批准为上岗培训教材,实践一段时间,就可以上升为强制性的行业规程。

我国存在着深厚的非开挖技术储备与文化底蕴。早在上世纪50年



代,在前苏联Ostrousko, Andreev等一批专家教授的帮助下,我国高校中就设立了与水平坑道掘进和垂直钻进技术相关的工艺和设备制造专业,半个多世纪以来,锻造出众多的人才,为我国做出了不可磨灭的贡献,他们当中有的已成为俄罗斯科学院院士和工程院院士。我国HDD规范的编委中,就有从事石油钻井定向钻进技术20余年的专家。

我国现在已有近500个HDD机群(其中进口的主流机占1/3~1/2),自产自用的大型机回拖力已分别达到300t和150t,产销机回拖力已达40t,以6年左右的时间计,我国已做到了美国用20年时间做到的现在2000个机群的1/4,这样的扩展速度,就导致了几乎全球的主流厂商汇集于中国,并且还在不断增加。自2002年8月始,广东省非开挖技术协会平均每月要接待两个外国公司,长沙中联重科、广东广业资产经营有限公司先后



海瑞克公司，2002年7月，落户广州南沙开发区，成立广州海瑞克有限公司。

数量正在增多的留美、留英、留德、留日的非开挖技术专家陆续回国，而我国亦有专家常驻海外；国内有关高校正培养出一批硕士、博士和博士后，他们活跃在生产、科研的第一线和教学的第一线，我国一

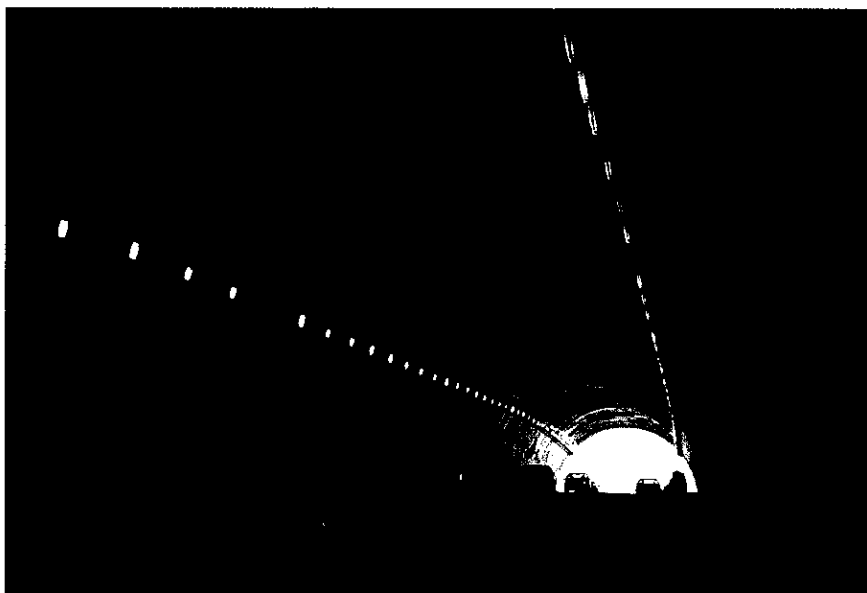
业的发展已不能单从设备投入量和施工量来计量，它已经起了质的变化。西气东输、南水北调、北京奥运以及城市直饮水等正在挑战着中国的非开挖产业，同时也挑战着世界的非开挖产业；广东的一些非开挖企业，已从单纯一个施工者转变为一个投资者、企业家。广东一些大、中城市均接受实施地下管网共同沟的概念，将城市中多达20余类管线归结到一个投资与交费使用问题，都已经意识到珍惜十分宝贵的地下空间资源。

中国非开挖产业正在编织着一幅令人目不暇接的民族的、国际的三维图画，或许，在这里面正在锻造着非开挖产业的巨人！

2. 据报道，我国669座城市在新世纪的10年内，市政建设的投资将达8000亿元，现在政府部门已逐步认识到：在城市化的过程中，非开挖技术是一种适时的、有力的、不可代替的先进手段，而且，随着人们环保意识的提高，这8000亿元中非开挖投资的占有份额将愈来愈大，而对上述市场容量的研究、并主动地推进，正是我们产业界市场部门的一项重要任务。大家知道，非开挖产业包括了探测测试、各种技术级别的施工（微隧顶管、HDD、夯管锤、气动矛、管棚）、管道修复、环境整治（排除污染）、设备研发与制造以及向建筑工业的扩展等方面，是标志着人类向甚浅层、浅层地下空间利用开发的新手段。因此，这个产业尚属年轻。

但是，如果从我们隶属的的工程机械范围来看，这个市场是相当诱人的。

3. 由于我们国家此项产业发展较晚，后劲现在还未看出来，又由于加入WTO，国际上各知名HDD制造商均已在我国大陆登陆，群雄逐鹿。以威猛公司为例，近期内仍在加大投资力度。对WTO而言，没有什么准



收购了英国、香港的非开挖企业，开拓国外市场。中联重科向印度派出了代表团，进军国外市场，印度的客户也已回访深圳，考察正在使用中的中联的KSD25水平钻机。

以制造非开挖微型隧道设备和地铁盾构设备的国际知名厂家德国

位留英的非开挖技术老师回国后曾说过：“非开挖不是一个专业，而是一个产业；非开挖只有产业，没有专业。”不到3年，这种形势就完全改观，一些硕士研究生要把研究方向改为非开挖技术方向。

可以这样来看，我国非开挖产

备期、预备期,那是个理想化的东西,要马上进入角色,要看到外国公司不只在营销网络方面,而且在技术上、经验上、业绩上均有不逊的优势。

4. 应当客观地看到, HDD 的中、大型设备现在对我们仍是一项较为超前的消费,这个问题也可以从综合国力去看,但我们的诱发投资却不时冲击着这个问题。

5. 对施工而言,出现了无序的竞争,导致了施工单价无序的、不正常的和急速的下跌。初步估计,全国 HDD 约 500 个机群,有 1/3 ~ 1/4 集中于广东施工,这种情况,单价不可能不下降,但对广东而言,目前比较集中于广州和珠三角较发达区域,广东其它地区,尚未开发。

基于后面这 3 点,我们对市场形势应持谨慎的乐观态度。市场问题是个根本问题,也是最复杂的问题,作为行业性协会,我们拟进行市场容量和 HDD 单价两个项目的分析、研究。

作为行业性协会,我们责无旁贷地要支持民族工业,做我们力所能及或应当做的工作,可以这样说,只要民族的 HDD 厂商能上去,我们国家的非开挖产业的后劲就能发挥出来,现在我们国家已成立上海、广东两个省级的非开挖技术协会; 2002 年 8 月,我们又在全国 4 个高校设置了非开挖技术研究中心(北京、上海、武汉、广州), 12 月,又在武汉召开了全国第一次科研工作会,中国地质大学(北京、武汉)、同济大学、广东工业大学以及中联重科等企业出席了会议,在原先提出的 13 个课题基础上,各校和各大企业又纷纷提出了极为现实的课题,这个会议似乎向我国非开挖产业传达一个信息:民族的非开挖产业除了公平的市场竞争外,也在联合起来,凝聚自身的力量。

在广东和上海,已提出了非开挖技术向建筑工业进一步扩展、渗透

的生产课题,这是一个既现实又具有前瞻性的问题,如大、小管棚等。在上海已出现了大管棚的概念,宽 33m,高 7.7m,长达 130m 的地下结构是由众多的 0.8m 的顶管构件组成的。这种结构的出现,施工反而不成为主要问题,结构计算及审批反而成为难点。大家知道,过去的水平闭合框架的计算简图已不合时宜,对大家来说都是新问题。向建筑工业扩展、渗透不只是产业的一部分,也是一个新技术和理论的生长点,笔者认为,为加快进展,迎接挑战,应当自身研究和向外国学习相结合,外国的一些施工过程的实测资料是十分宝贵的。

广东则出现了十分现实的小管棚生产课题。广州地铁 3 号线的一个区间拟用小管棚实现矿山法,这无疑是对 HDD 技术的一个很有刺激性、挑战性的任务,中、美专家对此进行了洽商研究,主要是,工作井和接收井的设计、有线导航、干扰问题、钻岩问题。

面对各种技术级别的非开挖施工日益智能化和分析了国外一些非开挖技术研究中心的动向,如美国路易斯安娜大学非开挖技术中心、德国鲁尔大学等。我国高校中的一些老师已经意识到,各级施工建模工作几乎呼之欲出,一些老师早于 3 年前就默默耕耘,最近我国提出了 HDD 的分级建模,在无约束模型与受控导航之间建立受力和位移联系,对于钻杆受力(国产钻杆寿命仅为意大利进口钻杆的 1/5)、空间形态、设计轨迹、横向轴压等开辟了一个新思路;在微型隧道方面,我国学者对顶推力,纠偏等提出了动态方程和重心重分布理论,其中对弹性元件的负位移分析,据有关企业反映,正是看起来是小的却影响全局的大问题。

此外是地下空间座标混乱,目前有绝对磁北极法(直角坐标),极

座标法,极赤投影法,复变函数法,激光靶法,甚至现场描述(国外已不允许),最近又有提出流动的拉格朗日座标法,甚至拓朴空间。广州市规划局里大概保存着有近 3 万幅少至 $\phi 10\text{cm}$ 以上的管线图,我们能真正读懂么?显然,有关的规范化工作也该提到日程上来了。

笔者认为,从现实的观点而言,也许应以管道机器人的座标一致,其前提是,各种管道机器人所认的座标是一致的。

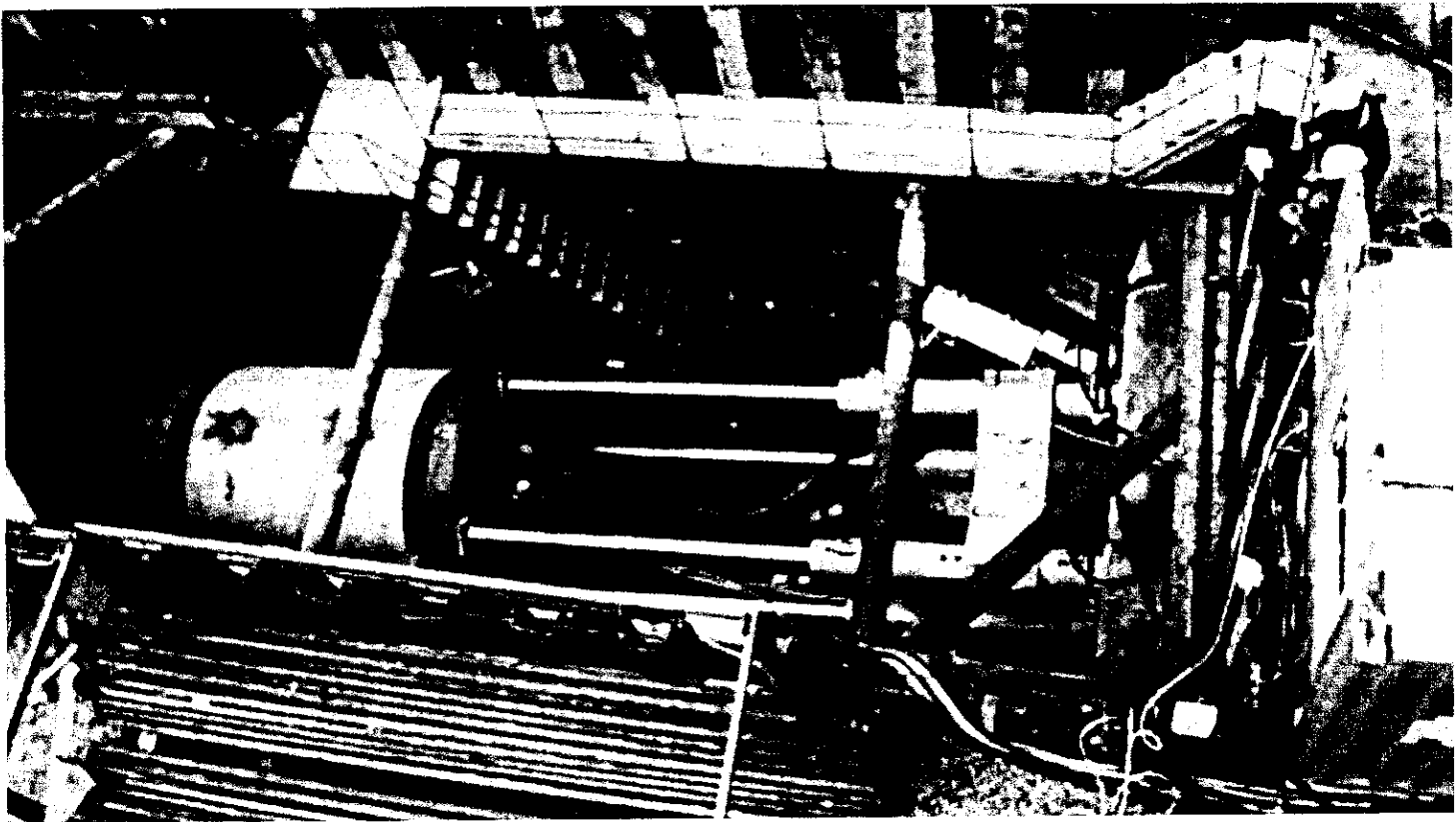
蔡翰霆

香港非开挖技术协会
常务秘书长

香港地少人多,人口密度高,道路狭窄,采用传统开挖的方式往往令道路情况更恶劣,甚至出现人车争路的情况,非开挖施工便能避免这些问题。虽然非开挖技术在香港已应用多年,但相对欧洲和美国广泛使用非开挖技术铺设和修复管线来说,香港在这方面的应用仍很有限。

究其原因,一是由于当承包商开始使用非开挖方法施工时,他们需要购买新的设备,和学习如何有效地使用这新的施工方法,他们的投资往往使短期施工价格提高,有时甚至比用传统施工方法还高,令他们对非开挖施工望而却步。但我们相信非开挖施工价格随着市场的广泛深入会有下降空间。

二是本地环境的影响,香港的地下空间小,某些施工单位担心狭窄的环境使非开挖技术难以进行,虽然地下挤塞限制其发展,但采用传统施工方法亦同样可能造成大损害。欧洲一些古老城市的地下管道也是利用非开挖技术铺设的,这些成功先例证明非开挖技术在香港是有发展前景的。重要的是要清楚认识各种非开挖及开挖施工方法的应用范围,根据不同情



况选用最佳的技术施工。

三是本地很多工程师所受的训练都是从开挖技术角度去分析如何安装管线,进行工程和维修的,他们对非开挖技术都缺乏认识。如非开挖技术广泛使用,参与工程设计的工程师们将对这些非开挖技术有新的了解。

香港现有的渠道管线都是在上世纪五六十年代铺设的,随着这些现有管道日渐破旧,目前香港有2000km的供水管及相同长度的排水管需要更换;加上电讯业的发展,对电缆及基本电力设施需求的提高,管线的修复和更新将为非开挖技术带来新机会。2002年在香港举办的亚洲非开挖技术会议吸引了来自26个国家的1600多名业内人士参与,此次会议的成功表示业内人士对香港非开挖市场前景十分乐观,亦有很多海外厂家希望借香港打入中国的非开挖市场。

中国香港非开挖技术协会成立于1999年,通过举办不同活动如研讨

会、考察团、交流会等,全力推动本地的非开挖行业。香港的非开挖行业仍属起步阶段,中国香港非开挖技术协会将继续努力,积极宣传非开挖技术,为本地的非开挖市场作出贡献。

非开挖技术在中国的发展刚刚起步,随着地下管线网络的扩展,以及政府对环境保护的日渐关注,利用非开挖技术铺设、更新及修复管线将越趋重要和迫切,中国非开挖产品市场前景十分明朗。很多国际知名的企业均争相通过代理商,或在中国设立办事处,又或与国内企业合资,以涉足中国非开挖市场,这是十分自然的事。有些公司选择直接与国内的代理商或伙伴合作,有些则通过与国内拥有一定基础设施的香港公司打入中国市场。进口设备要在中国建立市场,除了凭其先进的优势外,成本亦是主要因素。随着中国非开挖技术的发展,除了这些进口设备外,相信越来越多的国产非开挖设备亦将在市场分一杯羹,中国非开挖产品的市场竞争

将变得更为激烈。

由于资讯的不透明,在国外经过十几年竞争淘汰过程的非开挖供应商将在中国市场再次出现,那些在国外已被淘汰的公司再次加入竞争行列,他们应汲取经验教训,理清目标,否则会重蹈覆辙。

争相加入中国市场的设备很多,但做长远投资目标的却不多,仍有一些机会主义者利用非开挖工程热潮作短期的投资,以求在中国非开挖市场分一杯羹,因此我们需审慎对待这些机会投资者。

随着中国入世及全球经济一体化,相信不久的将来,在中国生产的非开挖设备,在经济效益的竞争压力下,通过不同的商业模式形成合理的供应渠道。以中长期来说,相信在中国生产的设备将成为主流。由于中国低廉生产成本的竞争力,如能跟国外一些先进技术适当地配合,这些产品在世界市场将不容忽视。