



中国知识产权研究会 编

各行业 专利技术

现状及其发展趋势报告

2006~2007



科学出版社

www.sciencep.com



中国知识产权研究会 编

各行业 专利技术 现状及其发展趋势报告

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是在总结 2003 年和 2005 年撰写同系列报告经验的基础上,又撰写了当今医药、电力、核电、化工、海洋、纳米、数字电视等 11 个热点领域中专利技术的发展状况,通过对专利情况的介绍,分析了这些领域的最新技术现状,同时,预测了这些热点技术的发展趋向。

阅读本书,能够节约广大读者查阅、归纳、分析原始专利文献的时间,对广大科技人员进行研究与开发工作具有重要的参考价值,同时也能领导创新和决策提供科学的参考依据。

图书在版编目(CIP)数据

各行业专利技术现状及其发展趋势报告 2006~2007 / 中国知识产权研究会编. —北京: 科学出版社, 2007.

ISBN 978-7-03-018140-4

I. 各… II. 中… III. 专利 - 技术发展 - 研究报告 - 中国 - 2006~2007 IV. G306.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 121658 号

责任编辑: 沈红芬 / 责任校对: 陈玉凤

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 1 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2007 年 1 月第一次印刷 印张: 20 3/4

印数: 1—4 000 字数: 416 000

定价: 42.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

编 委 会

主 任 田力普

副主任 张 勤 贺 化 杨铁军 杨正午

编 委 (按姓氏笔画排序)

卜 方 马秀山 王 澄 田力普

张茂于 张清奎 张 勤 杨正午

杨 光 杨铁军 郑慧芬 贺 化

赵春山 赵 洪 崔伯雄

审 校 常 力 张 军 张健佳 孙 璐

王延晖

序 言

我高兴地看到,《各行业专利技术现状及其发展趋势报告 2006~2007》与读者见面了。在知识产权日益成为国际竞争战略资源的新形势下,中国知识产权研究会作为全国性、学术性社会团体,作为知识产权研究领域一支重要的社会力量,组织专业人员定期对各行业专利技术现状及其发展趋势进行研究、分析、预测,这无疑是一项很有意义、很有价值的工作。

随着经济全球化进程的加快和科学技术的迅猛发展,作为鼓励和保护创新、促进经济发展和社会进步的知识产权制度,在经济和社会活动中的地位得到了历史性的提升,国家核心竞争力日益表现为对智力资源和智慧成果的培育、配置与调控能力,表现为对知识产权的拥有和运用能力。面对世界科技、经济发展的大势,面对日益激烈的国际竞争,党中央、国务院作出了建设创新型国家的战略决策。今年5月26日,胡锦涛总书记在中共中央政治局第三十一次集体学习时,针对加强我国知识产权制度建设发表了重要讲话,对知识产权工作提出了新的更高要求。

加强我国知识产权制度建设,大力提高知识产权创造、管理、运用和保护的能力,既是增强我国自主创新能力、建设创新型国家的迫切需要,也是增强我国企业市场竞争力、提高国家核心竞争力的必然选择。据统计,目前国内拥有自主知识产权核心技术的企业仅占约万分之三,大多数企业从没有申请过专利。一些跨国公司娴熟地运用各种知识产权战略,不断向我国企业施压,仅加入世贸组织以来,我国企业因知识产权纠纷引发的经济赔偿累计超过10亿美元,对我国一些行业的生存和发展带来了巨大的挑战。鉴于目前国内企业掌握和运用知识产权制度的能力不高这一现实,从国家层面对国家重点发展领域和重要产业进行专利技术分析和预测显得十分必要和迫切。从宏观上讲,通过对相关产业、相关技术领域的专利技术分析,能够洞察专利技术的发展走向,从而为国家选择技术创新路径和创新空间提供帮助;从微观上讲,适时对各行业相关领域专利技术进行分析和预测,能够帮助我国企业



把握专利技术的发展现状，跨越专利陷阱，对未来进行前瞻性思考，从而实现自主创新，拥有自主知识产权。

中国知识产权研究会于 2003 年和 2005 年组织编写了年度《各行业专利技术现状及其发展趋势报告》，受到了社会各界的广泛关注和良好评价。本年度在总结前两年报告成功经验的基础上，再次组织经验丰富的检索和审查人员，分行业和类别撰写了各技术领域的技术评价与预测分析报告。本报告集中了生物、核电、电力、纳米、医药、数字电视等行业和领域的 11 篇技术评价与预测分析报告，希望能为社会各界，特别是企业、科研机构和专利工作者提供参考和帮助。

国家知识产权局局长

2006 年 10 月

目 录

序 言	田力普	i
1. 管道带压开孔专利技术综述	周晓军	1
2. 电力领域发明专利技术现状及趋势分析	张 鹏 张海春 董玉晶等	25
3. 核反应堆专利技术现状和发展趋势综述	杜江峰	85
4. 口腔崩解片专利技术现状及其发展趋势	刘菊芳 宋蓓蓓 张 伟 王 冬	112
5. 纳米金属粉末制备专利技术综述	陈存敬	144
6. 数字电视专利技术现状与发展趋势	金 源 陈 曦 魏 玮	167
7. 太阳能热利用专利技术的现状及分析	王 森	192
8. 纤维增强复合材料及其成型方法的专利分析	吴红秀 鲁 鹏	222
9. 海洋生物活性成分应用、筛选与鉴定专利技术综述	贺文晶 石剑平	247
10. 原料奶及乳制品中有害微生物快速检测专利技术现状及其发展趋势	毕雯倩 于保华	277
11. 中药专利技术现状及其发展趋势	张伟波	304
后 记	赵春山	321

1. 管道带压开孔专利技术综述

周晓军

(国家知识产权局专利局机械发明审查部)

一、引言

管道运输作为五大运输方式之一,是能源输送不可缺少的手段,在国民经济中占据着重要的地位,其相关技术的发展与管道安全和运输效率息息相关。自 1865 年美国建成世界上第一条输油管道至今,管道运输业已有近 140 年的历史。管道运输主要用于能源输送,除普遍用于石油、天然气、液化石油气、化工原料等的输送外,还用于煤浆、煤层气、矿石等的运输。无论输送任何介质的管道,都存在有计划的维修改造及针对突发事件的抢修,过去传统的做法是先停输,在清空管线后进行维修,既影响生产又存在安全和环保方面的隐患,而管道的不停输带压开孔技术可以很好地解决这一问题,该技术不仅可以避免因停输造成的经济损失,还可以防止因放空而造成的环境污染,具有明显的经济效益和社会效益。

作为一种先进的管道抢修、改造技术,管道不停输带压开孔技术于 20 世纪 70 年代初期在英国得到成功应用,随后,以美国 T. D. Williamson 公司为代表的管道设备公司对其不断改进和完善,使之系列化,有效地实现了管道不停输抢修、改造作业。目前,该技术在国内外臻完善,应用于各种规格的石油、天然气、燃气管道,最高开孔压力达 30MPa,最大开孔直径达 1500mm,管内介质温度可高达 700 多摄氏度。

20 世纪 80 年代中期,由中国石油天然气管道局率先从国外引进带压开孔技术及装备,并开展了应用研究和开发工作,使带压开孔技术在国内油气管道行业逐步得到推广应用。据报道,国内带压开孔机的开孔直径可达 1500mm,压力可达 6.4MPa,基本可以满足石油、天然气、化学工业及供水工程等管道的抢修和工艺改造需要。

就目前服役石油和天然气管道而言,相当一部分已经超过了设计寿命,需要进行改造和维护,但是,为了避免停输造成损失,在绝大多数情况下采用的是开孔修补方式而非切割替换,而且,随着国内石油、天然气、煤气管道的大规模建设及更新改造,管道的带压开孔操作将会越来越频繁,因此,对管道带压开孔技术进行分



析具有重要的现实意义。

二、管道带压开孔技术介绍

那么，究竟什么是带压开孔呢？国外常将其称作 under pressure drilling（或 boring、tapping）或 hot tapping 或 line tapping，从字面意义即可看出，带压开孔往往是在管线不停输情况下进行的钻孔或攻丝操作。从广义上可以这样理解，即管道带压开孔是指在承受着所传输流体的压力的管道上以机械低速切割（攻丝）方式密闭加工出不同尺寸的圆形孔洞。从这个意义上来看，传统的气焊开孔不属于带压开孔技术的范畴。

带压开孔的作业程序一般为：先在管线上焊接（或用其他紧固方式）法兰短节并安装阀门；然后将开孔机器安装在阀门上；使用开孔刀具（或钻头）进行开孔；开孔完成后退回开孔刀具并关闭阀门；从阀门上拆卸开孔机；在阀门上连接新管线。图 1.1 是典型开孔机器开孔时的机具安装示意图。

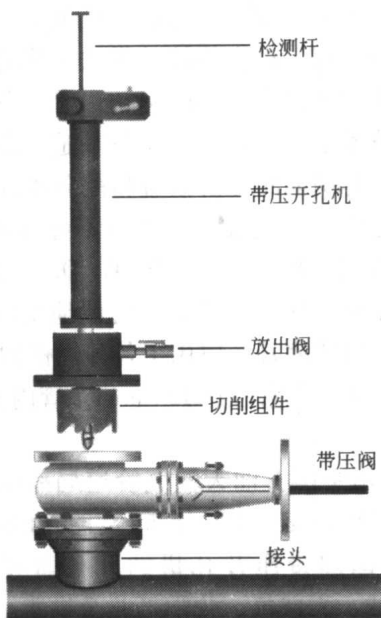


图 1.1 典型开孔机器开孔时的机具安装示意图

管道不停输开孔技术与设备虽然工作原理简单，但它所涉及的工业技术面广泛，包括机床、刀具、阀门、管件、压力容器、密封、流体等众多领域，任何领域的技术进步都会促进该技术的发展，因此，该技术仍然具有无限的发展前景。



虽然各种出版物中都有大量的管道开孔技术方面的报道,但是,和一般的科技文献相比,专利文献能更好地反映出技术的发展趋势。因此,本文试图从专利文献的角度对该技术进行简单的分析。

三、带压开孔专利技术概况

带压开孔作为一种风险较大的技术,其关键技术主要表现在开孔设备和(或)辅助设备及所述设备的连接固定(如带压焊接)两大方面,设备可以进一步细分为三方面,即开孔动力(包括动力源和动力的传动方式)、开孔刀具、辅助设备。因此,下面从开孔动力、开孔刀具、辅助设备和设备的连接固定共四方面对带压开孔技术的发展进行介绍。

(一) 开孔动力

开孔设备的机械原理和设备构造有很大差异,但是,依据所提供动力的装置不同,开孔动力主要分为四大类。

1. 手动

手动开孔设备原理简单,以手动摇柄带动中心主轴,使开孔刀具向下进给,这种开孔设备多用于小孔径开孔,携带方便,操作灵活,可由1或2人操作。操作时主要注意开孔刀具或钻具的使用状况,在需要的情况下也可以给设备加装气动或电动装置。其缺点在于:手动力有限,仅适于开50mm以下的小孔。国内的专利申请中明确涉及手动开孔设备的非常多。这类专利申请如CN2621099Y、CN2362630Y、N85201637U、CN2144036Y、CN2296252Y、CN2298091Y、CN2482485Y等。

2. 液压

以液压站为动力源,通过液压传动,驱动开孔机上的液压马达,完成开孔作业。由于液压站的动力强大,且输出功率易于调节,可以根据不同开孔条件,及时调整开孔机的转速和扭矩,因此适用范围较广,尤其是能用于易燃、易爆等要求高的作业场合,可靠性也更高,但是其结构往往很大。这类专利申请如US5439331A、CN2104370U、CN2062662U、CN2493337Y等。

3. 电动

以电动机驱动开孔机进给,电动机可分为定频、可调变速两种,通常采用定频电机,通过开孔机的固定变速齿轮箱产生的固定转速来完成开孔作业。但是此类开

孔机可靠性较差,一般应用于中小孔径的半管作业中。并且,电动开孔受电源及速度可调性所限,同时还受介质防爆要求所限,采用电动开孔有一定局限性。这类专利申请如 CN2593939Y、CN2045808U、CN2287244Y、CN2287244Y、CN2279231Y、CN2330850Y、CN2362629Y、CN90089Y、CN2464487Y 等。

4. 气动

以压缩空气为动力,驱动气压马达,使主轴进给,并且可以根据不同开孔条件,调整气压和排气量来控制开孔机的转速和扭矩。气动开孔机方便快捷,主要应用在中等孔径(DN^①300 以下)的作业中,美国、英国和法国设备上采用较多。这类专利申请如 WO0047928A、US6976509B 等。

一般而言,采用液压为动力的开孔机行程最长,电动、气动开孔机的行程次之,手动开孔机行程最短。目前,国际上采用较多的是气动和液压两种方式,但设备价格较昂贵。国内企业采用的主要是电动开孔机,更易于施工运输,且结构简单,重量、体积也较小,多用于中、小孔径的开孔。至于手动式开孔机则通常用在开孔径 DN100 以下、管道材质较软、壁厚较薄的管道。不同动力开孔设备的设计原理虽然不同,但作业方式大同小异,只要根据自身条件配备应用即可。

(二) 开孔刀具

从检索到的专利文献可以看出,用于在带压管道上开孔作业的方法通常有三种:①开孔时将被钻孔处的材料全部钻成屑末,使之进入管道;②在开大直径的孔时,一般采用套料钻,此时被切后的中间部分(盘状)被保留在钻套中央;③开孔直径被剪下并随切刀一起进入管道。

与开孔方法相适应,开孔刀具也包括不同的类型,有常规的钻头和铣刀,也有特定形状或组合的切刀和(或)剪刀。例如,US4648422A 中公开了套有套筒的开孔刀;CN2621099Y 中公开的是环形切割钻头和定心钻头的组合;CN2233802Y 中公开的是切削刀盘;CN2287244Y 中公开的是中心钻加空心钻;US5451128 中公开了可移除齿的切刀。

(三) 辅助设备

辅助设备通常指法兰短节、接头等附属设备,用来将开孔刀具连接在即将开孔的主管道上。此外,开孔设备的安装工具、定位工具及其他辅助性的机构也属于辅

① DN 为公称直径



助设备的范畴。在管道开孔技术的专利申请中,辅助设备方面的专利申请量所占比例比较大。尤其是日本和中国的专利申请主要涉及辅助设备,如专利申请 CN1477326A(涉及一种管道周向精密旋转控制机构)、JP2006010040A、JP2003311833A、JP2000018466A、JP8326988A、DE3118731A、CN2299214Y、US4832376、CN2120245U 等。

(四) 设备的连接固定

开孔设备和(或)辅助设备必须连接在即将开孔的主管道上才能进行作业。专利文献中公开的连接固定方式主要包括以下几种:

1. 焊接固定

焊接是最常用的连接固定方式之一,用于将开孔设备或者带有法兰盘的支管短节或管接头等辅助设备焊接在主管道上。其连接牢固,密封性好,尤其适用于金属管道的作业。但是,对于 PE 管路等管道系统,采用焊接固定方式不太合适,但并非绝对不可以。大部分专利文献中公开的是这种固定方式,如 WO0196778A、CN2144233Y、CN2117527U、DE19649731A 等。

2. 捆绑式连接固定

在有些小口径($<50\text{mm}$)的管道开孔中采用捆绑式连接固定方法将设备固定在即将开孔的主管道上,捆绑装置包括具有螺纹孔的鞍座和压盖,另外还包括橡胶垫等。这种捆绑式连接安装简单、拆卸快捷,可用于各种动力的开孔设备上。这类专利申请如 US3870064A、CN1477326A、US6640827B、CN2328456Y、US6126369A 等。

3. 其他连接固定

根据使用条件,还可以采用其他连接固定方式,如 CN2593939Y 中采用的三爪夹头定心方式,甚至有些手动动力开孔设备没有任何固定方式。这类专利申请如 US4050720A、US5755537A、US4063844、US4111588A、CN85201637U 等。

四、带压开孔专利技术在国内外的发展状况

1. 分析样本的构成

管道带压开孔技术涉及国际专利分类表中的多个分类号。以应用领域而言,涉及管道和石油工业,其小类为 F16L 和 E21B;以功能而言,涉及 B 部成型、加工的

分类,尤其是 B23、B26、B29 等大类。因此,要从国际分类号上给出明确的分类位置几乎是不可能的。为此,检索中采用了分类号和关键词结合的检索策略,使用的分类号如上所述,关键词包括钻孔、开孔、切孔等二十多个关键词。需要特别指出的是,为了尽可能地避免漏检,在欧洲专利局专利文献数据库(EPODOC)中检索时采用了欧洲专利分类号(EC)和美国专利分类号(UC)分类。下面分别在 EPOQUE 系统和中国专利文献检索系统(CPRS)中检索涉及该技术的专利申请,并对该技术的发展趋势进行简单的分析。

从 1965 年到 2006 年 5 月, EPODOC 和德温特世界专利索引数据库(WPI)中收录的专利数据中涉及管道带压开孔技术方面的专利申请共 3301 件。

截至 2006 年 5 月,中国专利数据库公开的专利数据中,与管道带压开孔技术非常相关的发明和实用新型专利申请共 100 件。

统计资料显示,对于所有领域的专利申请,在华申请量为总申请量的 15% 左右,但是从选定的样本可以看出,管道带压开孔领域的在华申请量仅为专利总申请量的 3% 左右,这一数据是非常低的。

2. 管道带压开孔专利技术的概况

国外早在 20 世纪 50 年代就已经出现了管道带压开孔的专利申请。以上文提及的 T. D. Williamson 公司为例,该公司早在 1967 年就开始申请管道抢修维修技术方面的专利,其中,1974 年申请了管道开孔的密封设备方面的专利(BE811098A、DE2406660A、NL7401601A、FR2218512A、US3872880A、GB1413444A、CA992474A),1975 年申请了可以调节切削速度的带压开孔工具专利(NL153790C),20 世纪 80 年代中期该公司又提交了水下管道开孔的申请(US4579484),该申请解决了平衡水下环境中管道内外压的难题,在此基础上,又提出了多项涉及开孔技术和相关技术的专利申请,如 US5439331A、US6012878A、US5531250A、US5466099A 等。下文将对其中的技术方案进行简要的介绍。

从文献来看,最早申请管道开孔技术专利的并非是 T. D. Williamson 公司。在 T. D. Williamson 公司申请专利之前就有关于开孔技术的专利申请出现,如 Williamson Inc T 公司申请的 US2722855 和杜邦公司申请的 GB1034138。以 GB1034138 为例,发明内容涉及输送流体的塑料管道的开孔装置,其中包含了用于开孔的部件和用于液体排放的排放阀,该申请于 1966 年获得授权,图 1.2 示出了该开孔设备专利。

对选定的 3301 件样本进行统计,各时间段的专利申请量如图 1.3 所示。

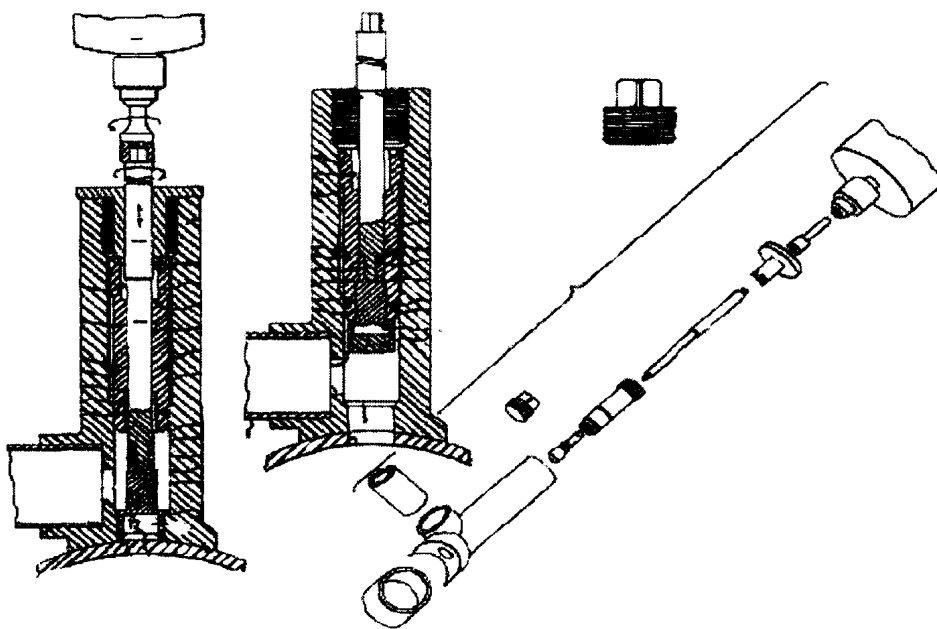


图 1.2 GB1034138 中的带压开孔装置

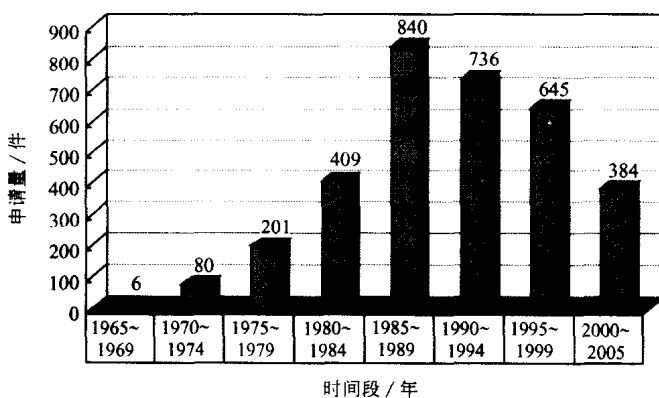


图 1.3 按时间段分布的专利申请量

从图 1.3 可以看出, 20 世纪 60 年代管道带压开孔方面的专利申请量很少, 但从 70 年代开始, 申请量以成倍的速度攀升, 1985 ~ 1989 年达到 800 多件, 比 1985 年以前涉及带压开孔专利申请的总数还要多。虽然在此后的时间内专利申请量有所

下降,但其专利申请量仍然处于一个比较高的水平上,而且从不同时间的检索结果来看,每隔一段时间就会增加不少新的专利文献,图 1.3 中的 384 件并不是准确数。这说明对此项技术研究的热度并没有下降,而是管道带压开孔专利技术逐步走向成熟的一种结果。

专利文献是知识产权领域中技术信息的重要源泉,要迅速有效地对庞大的专利文献中涉及的技术信息进行研究,最佳的办法无疑是先按照国际统一的分类方法对确定的专利样本进行分类。因此,本文对样本中文献进行了分类统计。选定样本涉及的前 15 位分类号如表 1.1 所示。

表 1.1 排在前 15 位的专利分类号及其主题

序号	数量/件	分类号	主题名称
1	107	F16L55/16	修补管子或软管泄漏的装置,如软管修补器
2	86	F16L41/08	管子与壁或管子间的连接,管子轴线与壁面成垂直连接,或与另一管子轴线成垂直连接
3	74	F16L55/10	用于停止流入或流出管子或软管的装置
4	68	F16L41/04	管壁攻螺纹,即当管子正在输送流体时通过管壁进行连接,其所用管件
5	42	F16L41/06	用附着方法包住管子
6	39	F16L55/12	引入管子的可就地膨胀的元件
7	39	F16L55/18	修理管子的工具
8	37	F16L41/02	支管的部件,如做成一个焊接件或铆接件
9	36	B29C63/36	将里面翻作外面
10	32	B29L23/00	管状物品
11	31	B23B41/08	承受液压或气压的管道的镗孔、钻孔和攻螺纹孔
12	31	F16L55/165	管子插在被破坏的部分
13	29	F16K43/00	在阀内的辅助闭合装置,在修理阀时,如清洗阀时能承担正常闭合装置的功能;为相同目的而临时替换阀零件的装置
14	28	F16L1/00	铺设或回收管子;在水上或水下检修或连接管子
15	24	F16L55/11	管塞

从分类统计的排列可以看出,总体上来说,管道开孔技术中最活跃的研究领域主要涉及修补管子或软管泄漏的装置,以及用于支管与壁或主管件的连接,这也正是管道开孔技术的核心内容。排名靠前的还有用于停止流入或流出管子或软管的装置,以及管壁攻螺纹的工具等,其涉及与管道开孔前后息息相关的一些具体操作,如管道的封堵、攻丝等操作。需要注意的是,与“承受液压或气压的管道的镗孔、

钻孔和攻螺纹孔”相应的功能性分类 B23B41/08 仅排列在第 11 位，可能与其限定的主题过于明确和狭窄有关。

此外，排列靠前的分类号中还有多个 E21B 下的分类号，尤其是 E21B29/00 下的多个分类号。E21B 下面主要涉及管道开孔技术在石油工业中的应用，该小类下出现频率较高（20 次以上）的分类号和主题如表 1.2 所示。

表 1.2 排在前列的 E21B 小类下的分类及主题

分类号	主题名称
E21B29/00	井眼或井中管道、封隔器、堵塞物或钢丝绳的切割或破坏，如切割损坏的管道及开切口
E21B29/02	使用炸药或热力及化学方法
E21B29/06	开割切口
E21B29/08	切割管道或使管道变形来控制液体流动

表 1.1 和表 1.2 中给出的统计结果进一步表明管道开孔技术涉及的分类非常庞杂。试图从分类号统计的角度分析该技术的发展趋势存在相当大的难度，并且其结论也不一定准确，这是需要加以注意的。

从表 1.1 中可以看出管道开孔技术总体上的技术核心，但是，要想知道其发展趋势尤其是最近的发展重点，必须进行进一步的统计分析。图 1.4 中给出了 1990 年以后专利申请的分类号排名情况。

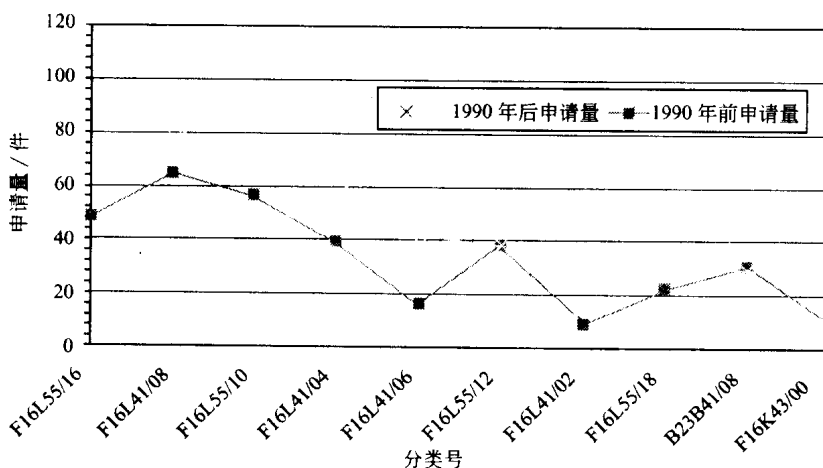


图 1.4 1990 年前后专利申请的分类号排名

从图 1.4 中可以大致看出 1990 年后管道开孔技术的发展重点。1990 年后排名前 4 位的专利分类号为 F16L55/16、F16L41/08、F16L55/10、F16L41/04，与 1990 年前的前 4 名 F16L41/08、F16L55/10、F16L55/16、F16L41/04 完全相同，但相互之间的排名关系发生了变化。参考国际专利分类表的说明可以发现，涉及“修补管子或软管泄漏的装置”从原来的第 3 名上升为第 1 名，十多年的申请量远远超出 1990 年前三十多年的申请量，这在某种程度上说明了管道开孔技术最主要的发展方向是“修补管子或软管泄漏的装置”。至于其他排名前 4 位的技术主题，一直以来都是管道开孔技术的主要研究方向，需要特别指出的是，原来排名靠后的分类号 F16L41/06（技术主题为管壁攻丝时“用附着方法包住管子”）上升到前 5 名，这表示管道攻丝时的安全保护技术受到了重视。

3. 主要国家、地区和组织专利发展状况

常见的开孔设备主要由美、英、日、法、德等国生产，对所选取的样本进行国别统计同样表明，欧洲（包括德、英、法国的申请）、美国和日本的专利申请量较大，占全部申请量的 70% 以上（见图 1.5）。

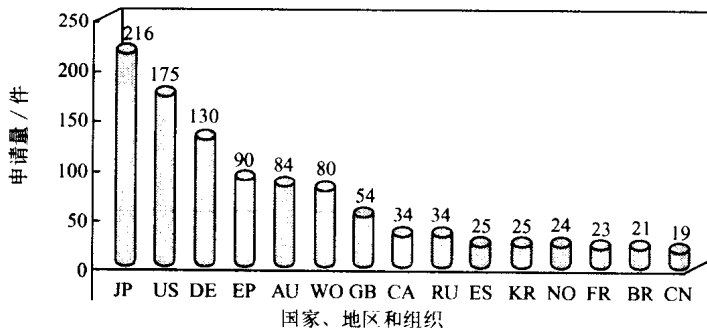


图 1.5 申请量排名前 15 位的国家、地区和组织

注：JP 代表日本，US 代表美国，DE 代表德国，EP 代表欧洲，AU 代表澳大利亚，WO 代表世界知识产权组织，GB 代表英国，CA 代表加拿大，RU 代表俄罗斯，ES 代表西班牙，KR 代表韩国，NO 代表挪威，FR 代表法国，BR 代表巴西，CN 代表中国，这些国际域名缩写适用于全书

根据申请量和技术发展水平，选取了美国、日本、欧洲和中国进行分析，上述国家和地区的专利申请基本可以反映该技术的发展趋势。为了方便进行统计分析，下面所述的欧洲专利申请限于向德国、英国、法国及向欧洲专利局提交的专利申请，向欧洲其他国家提交的申请暂不计入。

对于管道开孔技术方面的专利申请，不同国家、地区和组织的发展是不平衡的。不同年份专利申请量的国家排名见表 1.3。