

·综述·

## 我国凿岩钎具行业的发展

董鑫业 胡 铭

(中国钢结构协会钎钢钎具分会,北京 100081)

**摘 要** 概述和分析了我国凿岩钎具生产的发展和目前国内轻型凿岩机用钎具、液压凿岩钻车用钎具、气动采矿钻车用接杆钎杆以及潜孔凿岩钻具等市场情况。指出凿岩速率快、能量传递性能好、使用周期长、操作方便,将是今后凿岩工程对钎具产品的基本要求。

**关键词** 凿岩钎具 生产 市场

## Development of Tools for Rock Drill in China

Dong Xinye and Hu Ming

(Sub-Society for Steels and Tools for Rock Drill, Chinese Steel Structure Association, Beijing 100081)

**Abstract** The development of production of tools for rock drill in China and present domestic market condition of rock drill tools for hand held rock drills, tools for hydraulic rock drill vehicle, connected rod for pneumatic drill vehicle and tools for down-the-hole drill are summarized and analyzed. It is indicated that high speed rock drilling, better energy transport property, long service life and easy operation are basic requirements for products of tools for rock drill.

**Material Index** Tools for Rock Drill, Production, Market

我国凿岩钎具生产经过几十年的发展,取得了长足的进步<sup>[1-5]</sup>。在此基础上,进一步分析了凿岩钎具的生产现状和发展方向,对促进我国钎钢钎具产品的技术进步和质量提高将有一定的作用和意义。

### 1 凿岩钎具生产的发展和现状

我国从 20 世纪 50 年代中期开始生产气腿式凿岩机、碳钢钎杆和一字形钎头。60 年代中期,随着矿业开采对钎具需求量的增加,国家有关部委开始在钢铁生产企业中定点投资建设中空钢和凿岩钎具生产车间。70 年代初形成 22 mm 六角钎杆和一字形钎头批量生产规模。70 年代末,国产 22 mm 钎杆和一字形钎头满足了当时矿山工业的需求,钎具产品质量也有很大提高。

20 世纪 80 年代开始,国内基础建设工程速度加快,施工单位陆续从国外引进一大批液压凿岩钻车,其中以全液压掘进钻车为主。国内的科研和生产单位,在钻车用钎杆、球齿钎头的生产制造、工艺研究、材质选择方面作了大量工作,使钻车用钎杆和钎头的生产形成一定规模。到 20 世纪 90 年代,随着露天液压凿岩钻车的引进,国产钻车钎杆和钎头的生产数量和品种规格进一步扩

大,多家钎具生产企业相应引进了用于钎杆和球齿钎头的生产技术和制造设备,球齿钎头的使用性能和产品质量都有很大提高,生产量和出口量也不断上升,使球齿钎头成了我国钎具产品出口的主要品种之一。而钻车用钎杆由于受国产中空钢材质量因素的影响,使用效果与国外同类产品相比还有一定差距。

20 世纪 90 年代初,由于技术管理、维护保养、配件供应、配套钎具性能等原因,液压凿岩钻车特别是液压掘进凿岩钻车并没有在国内凿岩工程中得到推广,相反却有一大批进口钻车处于闲置状态。同时,个体经营小型矿山的增加,使气腿凿岩机用量增加,22 mm 钎杆、一字形钎头成为国内凿岩工程中的主要钎具产品。

20 世纪 90 年代中期后,国内生产轻型凿岩机用钎具产品的小企业不断增加,生产量上升,但产品质量下降,国内钎具产品开始进入价格竞争时期。

目前,我国钎钢钎具企业生产的气腿凿岩机用 22 mm 钎杆、一字形钎头等技术含量相对较低,液压凿岩钻车用球齿钎头、钎尾、高低风压潜孔冲击器,潜孔钻头等技术含量相对较高的钎具产品也存在着质量稳定系数不佳,品种规格不全等问

题。国内凿岩工程现大量使用的凿岩机械和钎具产品,只相当于工业发达国家 20 世纪 40 年代的水平。

目前,随着国际上知名的凿岩机械制造商和国内一些有实力企业投资凿岩钻机和钻具制造领域,可以预料,国内钎(钻)具市场孕育着一个由低技术含量常规化产品向高技术含量专业化产品方向发展的阶段。

## 2 国内钎钢钎具的市场分析

由于受凿岩机械发展和钎钢钎具生产企业规模、生产手段及加工设备等因素影响,国内凿岩钎钢钎具的市场现状是:低技术含量产品过剩,高技术含量产品性能不稳定,产品种类不能完全满足需求,大孔径凿岩钻具产量较少;对特殊类型钻具市场信息不了解,凿岩钎具产品出口渠道不畅;产品研究开发工作滞后,产品因质量无法大批量参与国际市场竞争。因此,要完全满足国内市场需求,并在国际市场上占有更大的份额,我国的钎钢钎具工业还有一段较长的发展道路。

### 2.1 轻型凿岩机用钎具产品

我国钎钢钎具生产企业 2005 年 22 mm 锥体连接钎杆产量接近 5 万 t(按每吨钎杆 140 ~ 150 支计,约 650 万支),D36 ~ 42 mm 一字钎头 2 200 ~ 2 300 万只。这两类产品的产值约占国内钎钢钎具产品总产值的 65%。

近两年来,国内手持式及气腿式凿岩机市场在发生变化,部分劣质低价的凿岩机出现滞销,而部分冲击功较大、质量稳定的产品供货量增加。这说明高效率的轻型凿岩机械已开始受到市场重视,随之也会对 B22 mm 钎杆和一字钎头产品的质量有更高的要求。

同时,市场上大冲击功率气腿凿岩机使用量增加,部分优质一字形钎头和小直径球齿锥体连接钎头、小直径复合片齿锥体连接钎头使用量增加。因此相应的生产企业应关注这一市场的发展趋势。

### 2.2 气动采矿钻车(钻架)用接杆钎杆

气动采矿钻车(钻架)是国内地下金属矿山崩落采矿法主要使用的凿岩机械,配用 YG80 型、YGZ90 型导轨式气动凿岩机,使用 D32 mm × 1 200 mm 波形螺纹圆形接杆钎杆,55 ~ 65 mm 十字形波形螺纹连接钎头。目前制造接杆钎杆采用的中空

钢材主要是用中空铸造管法和热穿-热轧法生产的 35SiMnMoV 或其他钢种的中空钢。

由于目前普遍使用的导轨式气动凿岩机冲击功不高(YGZ90 型约 180 J),转钎扭矩低、钻凿炮孔浅等特点,D32 mm 接杆钎杆基本能满足凿岩要求,但使用寿命不长。我国现年产 D32 mm 接杆钎杆 15 ~ 16 万支,D55 ~ 65 mm 十字形采矿钎头 8 ~ 9 万只。按国内的用量,市场供需基本平衡。

井下金属矿山普遍使用的 YGZ90 型导轨式气动凿岩机冲击功和转钎扭矩都比较低,几年前推广使用的气-液联动导轨式凿岩机,以及国内几家大型金属井下矿山引进的 Atlas Copco 公司 Simba H250 系列全液压采矿钻车、Simba260 系列潜孔采矿凿岩钻车,经过数年的使用后,已经掌握了成熟的经验,矿山生产效率大幅提高,使用量不断增加。但是,国内生产的气-液联动导轨式凿岩机配套 D38 mm × 1 530 mm 接杆钎杆,Simba H250 系列液压钻车配套的 D38 mm、D45 mm × 1 530 mm、1 830 mm 采矿接杆钎杆,D65 mm、D76 mm 球齿采矿凿岩钎头,以及配用 Simba260 系列钻车 COP62 潜孔冲击器的 D165 mm 高风压潜孔钻头的使用效果并不十分理想。

机械化采掘、铲运是大型金属井下矿的发展方向,井下全液压采矿钻车的使用数量也在不断增加,因此,对于井下采矿钻车的配套钎具发展,是钎钢钎具生产企业关注的重点之一。

### 2.3 液压凿岩钻车用钎具

在液压凿岩钻车用钎杆方面,国产液压凿岩钻车用掘进钎杆、凿岩接杆钎杆、MF 钎杆的年产量有 1 万多支,由于受中空钢材性能、热处理设备等因素影响,产品质量不能完全满足大功率液压钻车使用的要求。同时由于国外液压凿岩钻车钎杆在国内市场上的售价降低,影响国产钎杆在市场的销售。

国内现年产液压凿岩钻车用球齿钎头约 40 万只。目前国内生产球齿钎头企业有近 20 家,其中生产量较大,且作为主要产品的有 4 ~ 5 家。总的来说,国产球齿钎头与进口产品相比,在价格方面有较大的优势,但也存在质量不稳定,服役寿命相对较短,磨损后钎头可修复性能差等不足之处。

### 2.4 潜孔凿岩钻具

潜孔凿岩钻具是由压缩空气驱动的中大孔径炮孔凿岩机械。在工业发达国家,潜孔凿岩钻具

只是用作专用施工场地的凿岩机械。由于潜孔凿岩钻具有结构简单、使用方便、便于维护、价格较低等特点,因此潜孔凿岩钻具在国内露天中大孔径凿岩工程中成为一种替代液压凿岩钻车的凿岩机械。但是潜孔凿岩钻具也存在凿岩效率不高,能量利用率低,辅助操作时间长等不足之处。

目前国内使用的潜孔钻具产品,按所使用的压缩空气和钻车(钻架)类型,分为低风压潜孔凿岩钻具(使用气压 0.5~0.8 MPa)和中高风压潜孔凿岩钻具(使用气压 0.7~2.5 MPa)两种类型。

低风压潜孔钻具由冲击器和潜孔钻头、潜孔钻杆以及钻车、钻架等部件组成,结构相对简单,工艺技术参数要求不高,市场售价也比较合理,是目前国内露天凿岩场地使用量较多的一种凿岩机械。

目前,国内钎具行业年产低风压潜孔钻头近 36 万只,钻头的直径范围为 D65~176 mm,其中以直径 D90~135 mm 钻头为主。年产低风压潜孔冲击器约 3.5 万条。其中 80,90,100 型 3 种规格数量较多。近年来国内基础设施建设工程规模扩展较快,低风压潜孔钻机的使用量呈上升趋势。

另一方面,随着能源紧张,燃油价格上涨,低风压潜孔钻机能量利用率低,单机能耗高的弱点明显显示出来,一些大型机械化施工企业已经把目光重新转向履带式露天液压凿岩钻车和高风压潜孔钻机。

我国钎具生产企业现年产高风压潜孔钻头 6~7 万只(钻头直径 D105~165 mm),高风压冲击器 5 000~5 500 条,并生产一定数量的高风压潜孔钻杆。

高风压潜孔钻具是一种技术含量相对较高的钎具产品,也是一种介于液压凿岩钻车和牙轮凿岩钻机之间、钻凿 115~225 mm 孔径炮孔较理想的凿岩机械。目前高风压潜孔钻具的市场需求量有所上升,产品也有一定的利润空间。

## 2.5 其他类型凿岩钎具

### 2.5.1 高炉出铁口开孔钎具

我国冶金工业有 300 m<sup>3</sup> 以上的高炉 400 多座,应该说高炉出铁口开孔钎具的消耗量很大。但是,目前国内钎钢钎具企业中生产该产品的厂家只有 10 余家,年产量也不过近 8 万支高炉开口钎杆,10~12 万只高炉开口钻头和不到 1 万支开口机用钎尾。这个数字与我国年产生铁近 2 亿 t

的生产规模不成比例。这说明在钎钢钎具行业以外的行业中肯定还有生产高炉出铁口开孔钎具生产企业。钎钢钎具生产企业在制造高炉出铁口开孔钎具方面的生产技术、设备条件以及制造经验有着绝对的优势。此外,日本、韩国、美洲国家的钢铁生产企业近年来向我国订购高炉开口钎具的数量也在增加,说明高炉出铁口开孔钎具市场的需求量较大。

### 2.5.2 煤炭采掘机截齿与路面冷铣刨机用截齿

据有关部门统计,我国煤炭行业每年至少消耗综合采煤机用刀形截齿 400 万只,半煤岩掘进机用镐形截齿近 200 万只。煤炭采掘机截齿生产企业较多,除几家大型截齿生产企业外,各大煤炭生产企业都有自己的煤截齿生产厂,他们基本上采购本企业截齿厂的产品,使得钎具生产企业的产品大批量进入煤炭行业比较困难。

国内钎具生产企业中可以生产煤炭截齿的企业有 10 家左右,基本上都没有将煤截齿作为主要产品,年产量也只有 70~80 万只。

路面冷铣刨是高速公路路面和城市道路养护机械中使用量较多的一种设备。国外对高速公路、城市道路、广场、机场等大面积旧沥青路面的开挖翻修,对高等级公路沥青路面的拥包、油浪、网纹、车辙等缺陷铣平,以及在路面开挖沟槽等都使用冷铣刨机作业。

目前,由于 10 年前修建的公路都面临着拓宽和修复路面的工作,因此路面冷铣刨机在国内高速公路行业的普及速度会比预想的要快。国内现已有引进技术制造冷铣刨机的生产企业 10 余家,整机产量逐年提高,而目前国内规模化、专业化生产截齿的企业只在徐州有 1 家。

### 2.5.3 液压碎石锤用镐钎及 TBM 掘进机用滚齿

液压碎石锤是利用液压挖掘机动力系统,装在挖掘臂上进行岩石破碎的一种凿岩机械。现在在日本、韩国、美国、瑞典等国的液压碎石锤制造厂商在我国已设立了 100 多家经营商,国内几家凿岩机械制造厂也批量生产液压碎石锤。

由于液压碎石锤使用场地广,不需配置专门的承载和动力车辆,工作效率也比较高,因此在采石场二次破碎、水电工程坝址修整、市政工程建筑物拆除、路面翻修和槽沟开挖等施工场地都在使用。据工程机械行业协会统计,国内施工单位所使用的液压挖掘机有 50 万台。若有十分之一的

挖掘机在施工现场配置液压碎石锤,则镐钎的使用量也是相当可观的。目前国内只有几家生产液压碎石锤用镐钎的企业,分布在上海、南京和马鞍山等地。

隧洞掘进机(TBM)是近年来在国内铁路施工、大型水电工程涵洞施工和地铁建设工程中(北京、上海、广州、南京)逐渐采用的全机械化凿岩设备,国内施工单位对该设备的使用也处于探索阶段。作为TBM掘进机用于破岩的滚齿应属于凿岩钻具的一种类型。准备开工的抚顺大伙房水库85 km长输水隧洞计划用TBM掘进机施工。

### 3 国内外凿岩生产企业之间的差距

#### 3.1 企业规模

Sandvik、Atlas Copco 等大型国际企业集团公司的生产领域涉及钢铁冶金、机械工业、凿岩机械、硬质合金、矿山设备、工程钻具及凿岩钎具等,其制造工厂和办事机构遍及世界 100 多个国家和地区。

到目前为止,我国钎钢钎具生产领域还没有一家具备钢铁冶金、硬质合金、凿岩机械、机械设备制造,并在国外设有工厂和营销机构的企业。

#### 3.2 产品性能

国内钎钢钎具生产企业经过近十年市场经济的磨练,基本形成以下几种企业类型:

(1) 普通产品大批量生产企业:主要产品为 B22 mm 六角锥体连接钎杆和 D38 ~ 42 mm 一字形钎头等国内市场需求量大的凿岩钎具产品。这些企业其他类型的钎具产品市场占有率相对较低。

(2) 技术含量较高产品生产企业:主要产品为液压凿岩钻车用掘进球齿钎头,露天凿岩钻车用球齿钎头,高风压潜孔冲击器及潜孔钻头,液压凿岩机钎尾,反向天井钻机用滚齿钻头,中大孔径牙轮钻头等。这些企业基本上不生产或小批量生产普通型凿岩钎具产品。

(3) 外商投资钎具生产企业:主要产品是球齿钎头,高低风压潜孔钻具,液压凿岩机钎尾,硬质合金等,生产规模并不很大。

(4) 贸易发展型企业:这是近几年来出现数量较多的钎具生产企业。生产规模小,产品品种视市场需求变化,在制造自己产品的同时也经营其他企业的产品。

(5) 其他类型生产企业:以小型钎具生产厂

为主,在国内钎具行业中占一定数量。

#### 3.3 市场销售

国外钎具生产企业的市场销售领域遍及全球凿岩工程市场,我国钎具生产企业的产品 90% 以上在国内凿岩工程市场销售,这就使得部分生产厂在企业规划,产品创新,品牌服务等方面的发展思路受到一定制约,使钎具生产企业的产品只能被动的服从市场,而无法主动的开拓产品市场。

拓展国产钎具产品在国际市场上的销售量,不仅可以给企业带来更好的经济效益,更能促进企业对长远发展规划,产品技术创新、产品质量过程监控能力,产品服务理念的提升和发展。

### 4 结语

(1) 优质凿岩钎具的制造是基于优质原材料和完善工艺技术的基础之上。钎具生产企业与硬质合金厂、特殊钢企业应建立紧密的技术联系,共同为提高国产钎具用钢、凿岩硬质合金的质量而努力。

(2) 随着凿岩钻车使用量的增加,凿岩钎具由低技术含量常规化产品向高技术含量专用化产品方向发展的步骤正在加快。

(3) 在凿岩钎具、岩土工程钻具、地质钻探工具、岩土锚固钻具、冶金炉用钻具等一系列产品中,有许多类型的产品具有较广的潜在市场。

(4) 建立多渠道的出口途径,将国产钎具产品大批量出口到国外市场,对促进企业的技术进步、产品质量的提高以及企业的发展都有极大促进作用。

#### 参考文献

- 1 胡 铭,董鑫业.我国钎钢钎具生产及发展趋势.特殊钢,2000,21(2):1
- 2 胡 铭,董鑫业.我国钎钢钎具市场分析.矿山机械,2003(5):
- 3 董鑫业,胡 铭.对我国钎钢钎具工业现状的几点看法.钎具简讯,2001.1
- 4 董鑫业.我国钎钢钎具工业发展概况.钎具简讯,1998.8
- 5 胡 铭,董鑫业,张国樑.瑞典山特维克公司,阿特拉斯·科普柯公司的钎钢与钎具.第十二届全国钎钢钎具年会论文,2004

董鑫业(1940-),男,教授,中国钢协钎钢钎具分会秘书长,1958年北方工业大学毕业,从事钎钢、钎具的研究与开发。

收稿日期:2006-01-19