

硬质合金复合 片齿钎具

张国樑
张汉斌 著



中国地质大学出版社

硬质合金复合片齿钎具

张国樑 张汉斌 著

中国地质大学出版社

内容简介

本书根据大量生产和科学实验资料,对二战以来世界采掘工业普遍使用的片状和球齿系列硬质合金钎具的发展历程、适用范围、使用效果及其利弊得失,进行了详细的分析评述。以此为基础,作者综合了他们在钎具几何结构参数、材质、制造工艺、使用技术方面的长期研究成果和实践经验,介绍了自己新近发明的复合片齿系列钎头和复合片齿系列整钎。本书可供钎具生产厂商、采掘工业部门、科研单位和政府管理部门从事凿岩爆破工作或钎具研究、制造、使用以及经营、管理工作的决策者和工程技术人员参考,也可用作大专院校相关专业的教学参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

硬质合金复合片齿钎具/张国樑,张汉斌著. —武汉:中国地质大学出版社,1997. 3

ISBN 7 5625 1331 4

I. 硬…

Ⅱ. ①张…②张…

Ⅲ. 硬质合金 复合片齿 钎具

IV. TD231. 6

出版发行 中国地质大学出版社(武汉市喻家山·邮政编码 430074)

责任编辑 吴函华 责任校对 徐润英

印 刷 武汉测绘院印刷厂

开本 850×1168 1/32 印张 4.625 字数 130 千字 插页 6
1997 年 3 月第 1 版 1997 年 3 月第 1 次印刷 印数 1—550 册
定价:25.00 元

依靠科学技术
发展先进的地质冶金
工业。

宋瑞祥 一九九二年
七月十七日

复合片齿系列钎具,是新一代高效、低耗、高科技新成果,解决了硬合金钎具困扰我们的诸多难题,为新钎具装上了“坚牙利齿”,是钎具发展史上一个新的里程碑,将促使采掘工业与凿岩技术产生一次革命。

刘广志

96.8.1.

刘广志:地质矿产部科学技术委员会顾问,中国工程院院士

為發展高科技
實現
貢獻
生產做出更大

趙鵬大

一九九六、五

趙鵬大：中國地質大學校長，中國科學院院士

让复合化
成为主导
工业现代化
服务

胡凌

胡凌：湖北省科学技术委员会副主任

石 石 付 出

求 實 創 新

香港創業者

何 威 寧

一九九九年六月十日

於 武 漢

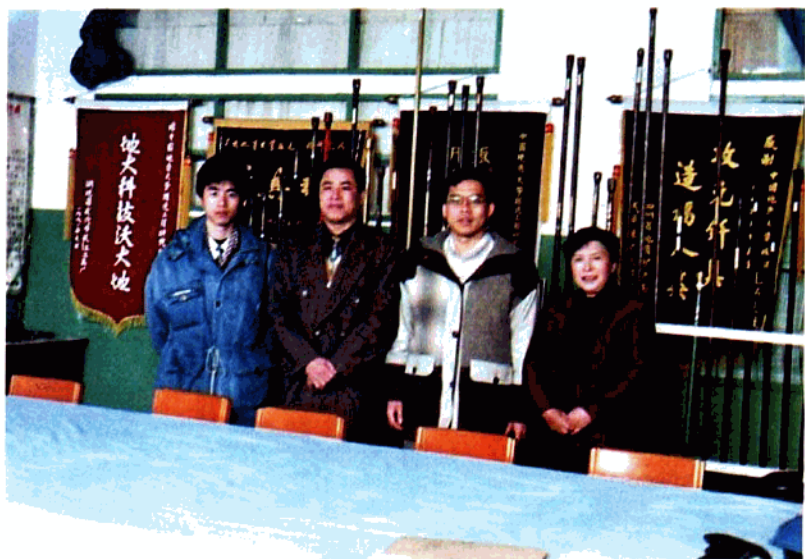
① 抗硬質合金鉋具
 車 介 在 紀 的 新 鉋 具
 解 新 一 代 高 效、低 耗
 復 合 鉋 具 系 列 鉋 具 在
 中 國 有 名。

張國祥

一九九六年九月二日



● 张国樾研究员向赵鹏大院士(左1)
介绍复合片齿钎具的开发经过(1995. 12. 8)



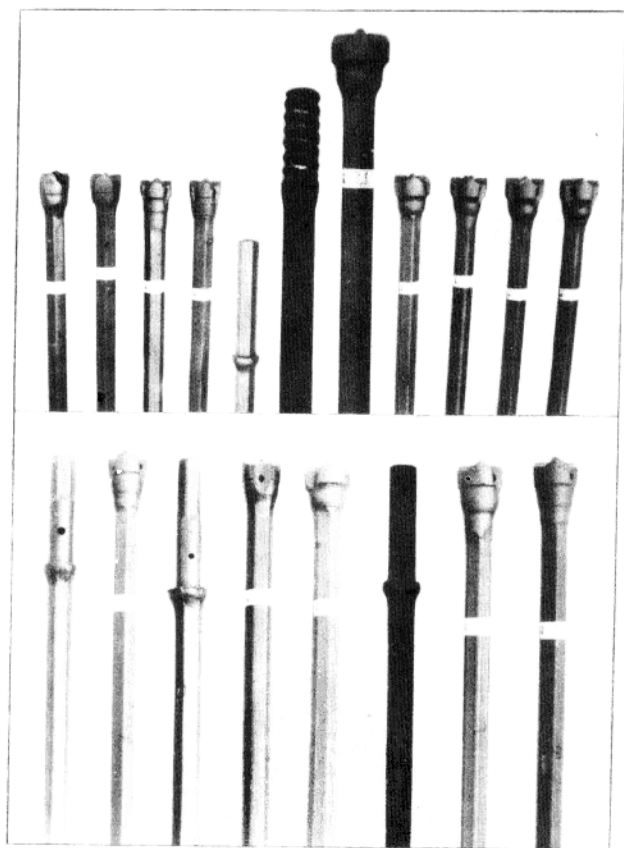
美国高盛(亚洲)有限责任公司投资部经理杨志中先生(左3)
参观中国地质大学(武汉)钎具陈列室(1996.2.24)



“飞龙”片状和球齿系列等传统凿岩钎具



“飞龙”锥体和螺纹连接复合片齿系列硬质合金钻头($\phi 32 \sim \phi 127 \text{mm}$)



“飞龙”复合片齿系列硬质合金整体钎子($\phi 26 \sim \phi 51 \text{mm}$)

序 言

困扰硬质合金钎具约半个世纪的难题获解 复合片齿钎具使采掘工业的牙齿更加坚利

二战结束至今,全世界采掘工业冲击凿岩普遍使用的硬质合金钎具,只有片状和球齿两大系列。带有楔形硬质合金钎刃的片状合金钎头与整钎,于1938~1943年间先后在德国和瑞典问世。由于其钎刃通过坚韧焊缝与钢体固结成一体,钎刃只承受正面冲击产生的压应力,且以钎刃外侧面直接接触矿岩,故其最大优点是整体坚固性好,抗冲击和抗径向磨损能力强,可钻凿任何种类的岩石,最小直径不受限制。60年代中后期,最早从美国、瑞典兴起,现已广泛流行的过盈固齿球齿钎头,将带有球形齿冠的硬质合金柱齿,用冷压或热嵌的办法压入钎头钢体的盲孔中。其突出的优点是齿冠钝化周期长,使用中可以不修磨或修磨次数很少,且布齿自由,钎头最大直径不受限制。但是,迄今为止,这两大类钎具在长期的凿岩实践中,都日益暴露出其自身的许多缺陷,难以更好地满足现代采掘工业高效、低耗凿岩与合理利用自然资源的不断增长的需求。

困扰硬质合金钎具设计约半个世纪的难题是:放射状布片的一字、三刃、十字、X形片状系列钎头:①其楔形钎刃负荷与磨损不均,修磨频繁;②最大直径受破岩盲区的限制,一般最大直径 $\phi \leq 89\text{ mm}$ (一字形, $\phi \leq 45\text{ mm}$;三刃形, $\phi \leq 51\text{ mm}$;十字形, $\phi \leq 64\text{ mm}$;X形, $\phi \leq 89\text{ mm}$)。一字、三刃、十字形片状系列整钎:①重磨困难;②搬运不便。国际流行的过盈固齿球齿钎头,合金柱齿与钎头钢体之间为压配合连接,为了保证柱齿周围有足够的钢体厚度,来提供对柱齿较为可靠的抱紧力,必须采用较大的边齿倾角(一般为 $25^\circ \sim 45^\circ$)和齿距,边齿和边齿孔承受着高频偏心冲击产生的巨大弯曲力矩,钎头外缘

以钢体直接接触矿岩,这导致:①边齿脱碎;②钢体“摘帽”(球齿连同钎头钢体一起剥落);③缩径快;④合金利用率低,且不能回收利用;⑤不适应极坚韧矿岩(单轴抗压强度 $\sigma_b \geq 300$ MPa);⑥最小直径受固齿质量限制,一般需要大于 $\phi 45$ mm 工作才较为可靠;⑦制造工艺难,质量稳定性较差;⑧材质要求高;⑨价格较贵。1971、1986年,法国和瑞典人先后试制过较大直径的过盈固齿球齿形整钎,皆因过盈固齿工艺在小直径球齿钎具领域缺乏优势而失败,至今未能进入市场。

根据国内外片状系列钎具的固片经验和过盈固齿球齿钎具存在的一些弱点,立足我国钎具制造业的具体国情,经过大量现场凿岩试验的实践检验,1981~1984年间,中国地质大学(武汉)研究成功一种“沉底式低频感应钎焊固齿”新工艺。以此为基础,研制和开发成功了钎焊固齿球齿系列钎头和整钎,取得了球齿钎具技术的一次重要突破,为我国球齿钎具的国产化和球齿钎具产业的迅速发展,发挥了重要作用。以“焊缝固齿”和“小边齿倾角”(15°~35°)为特征的钎焊固齿球齿系列钎具,一举解决了传统过盈固齿钎头现存9大难题中的6个难题,反过来使之成为了钎焊固齿球齿钎具的6个优点:①整体坚固性好,消灭了摘帽、掉齿现象;②齿距、齿径、齿高缩小,最小直径不受限制;③制造方便,质量稳定;④对材质要求较低;⑤硬质合金利用率较高,且可回收利用;⑥成本较低,价格较廉。与此同时,还使过盈固齿球齿钎头边齿和边齿孔受力恶化、抗径向磨损能力低、不适应极坚韧矿岩等另外3个难题,也得到了一定程度的缓解。这使我国小直径球齿系列钎具在质量、品种方面,处于世界前沿。尤其是钎焊固齿球齿系列整钎,具有下述10个优点:①应力波形特性好,钻进快;②整体坚固性好,不磨寿命长;③最小直径不受限制;④不需修磨和往返搬运;⑤容易退钎;⑥不丢失钎头;⑦辅助工时短;⑧劳动条件好;⑨用料省、制造方便、成本低、质量稳定;⑩综合效益高。该整钎工作后期非正常失效的两种方式:①杆体断裂;②碎边齿。可以预料,在进一步提高钎钢和硬质合金柱齿质量的基础上,钎焊固齿球齿系

列整钎在小于 $\phi 51\text{ mm}$ 的各种小直径凿岩领域,将拥有广阔的市场前景。但即使如此,球齿钎具边齿承受弯曲力矩、抗径向磨损能力低、不适应极坚韧矿岩的 3 个难题,并未根本解决。

复合片齿系列钎头和复合片齿系列整钎,综合了作者在钎具几何结构参数、材质、制造工艺、使用技术方面的长期研究成果和实践经验,运用力学和仿生学原理,在钎头头部端面的外环,以一组通过感应钎焊固片、只承受压应力、体积较小、带楔形钎刃和半圆形柱面、具有自锐性质的方柱状楔形边刃,来取代球齿钎头的边齿,同时在内环端面保留承受压应力的球齿钎头中齿。因此,该系列钎具对传统的片状和球齿钎具巧妙地实现了扬长避短:在圆满解决片状和球齿钎具各自存在的难题同时,进一步发扬了片状钎具整体坚固性好、抗冲击能力强、耐径向磨损、可钻凿极坚韧矿岩、最小直径不受限制、制造方便、质量稳定、价格较廉、硬质合金利用率高且可回收利用,以及球齿钎具布齿自由、最大直径不受限制、不需修磨(或修磨工作量小)、有利于加快工程进度和改善工人作业条件等优点。它的全面推广应用,可使采掘工程更加多、快、好、省地进行,并可能引起硬质合金凿岩钎具世界范围的升级换代。

谨以此书献给世界采掘工业,希望为人类征服岩石作出一点微薄奉献。但因作者水平所限,错误或不妥之处,敬请国内外同仁批评指正。

作者

1996 年元旦