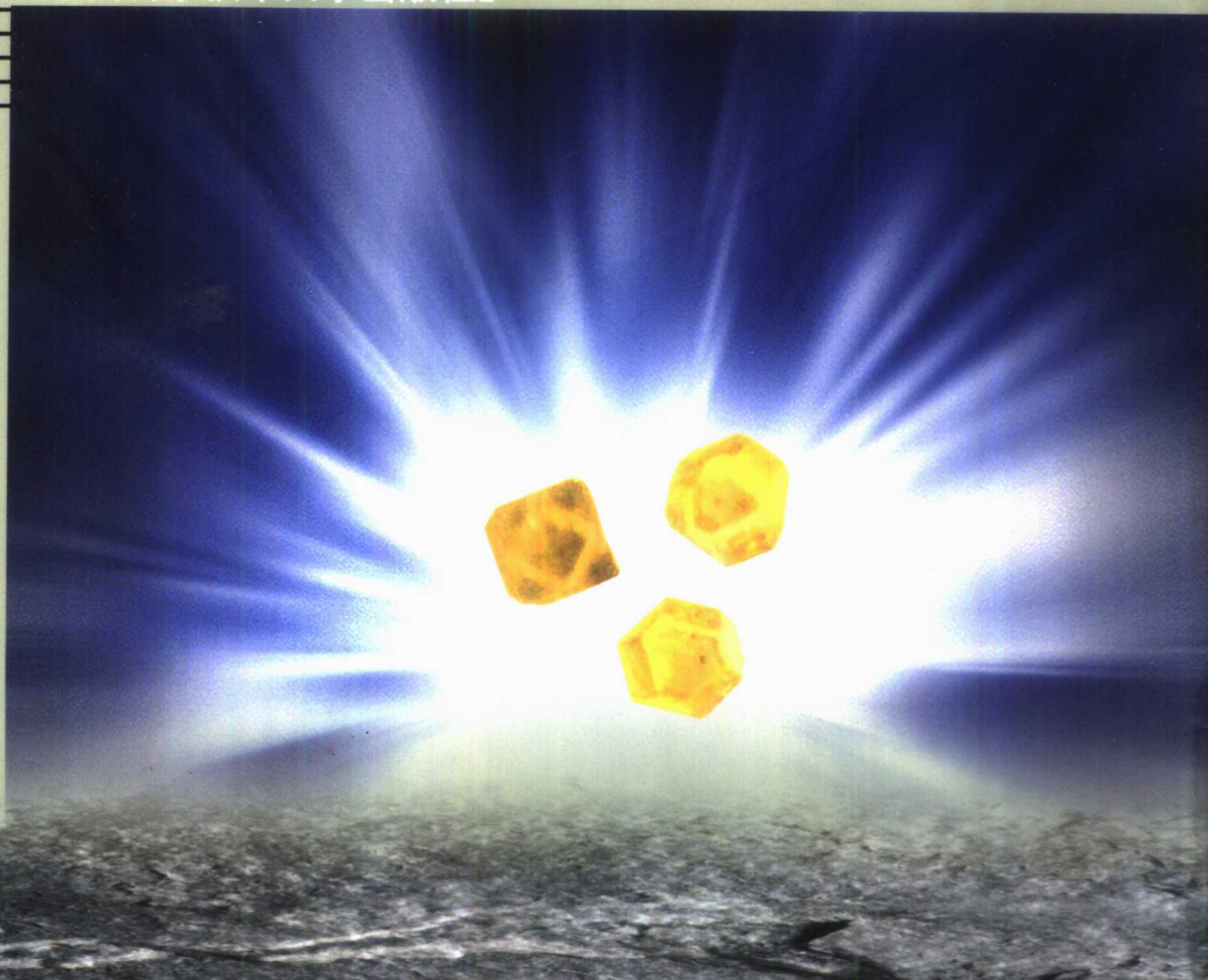


*Zhongguo Chaoying Cailiao  
Xinjishu yu Jinzhan*

# 中国超硬材料 新技术与进展

©方啸虎 / 编著 【中国科学技术大学出版社】



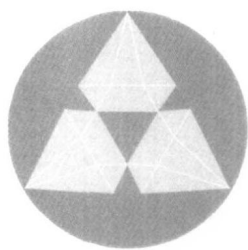
©方啸虎 / 编著

# 中国超硬材料

## 新技术与进展

*New Technology and Development  
of Super-hard Materials in China*

by Fang Xiaohu



中国科学技术大学出版社  
University of Science and Technology of China Press

### 图书在版编目(CIP)数据

中国超硬材料新技术与进展/方啸虎编著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2003.12  
ISBN 7-312-01590-5

I. 中… II. 方… III. 金刚石—人工合成—研究 IV. TQ164.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 049943 号

中国科学技术大学出版社出版发行  
(安徽省合肥市金寨路 96 号,230026)  
合肥远东印务有限责任公司印刷  
全国新华书店经销

开本: 880×1230/16 印张: 32.25 插页: 5 字数: 800 千  
2003 年 2 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷  
印数: 1—1200 册  
ISBN 7-312-01590-5/TQ·2 定价: 120.00 元

## 内容提要

近十年是我国超硬材料技术特别是金刚石技术快速发展的鼎盛时期。四十年前本学科正在起步,对设备、原材料、工艺技术等都属探索期。而时至今日,本学科理论与技术发展之快,领域之广,研究之深都是惊人的。本书是结合当前大压机快速发展,同时又兼顾小压机挖潜而编著的,所以实用性较强,同时又提升到理论上认识,是理论与实践相结合的良好范本,充分体现了超硬材料学科是最好的实验科学的结论。

本书以编著者的实践为依托,将近十年,特别是近五年来,本行业的工作进行了理论与实践的总结,将一些新理论、新观点、新技术、新工艺汇于一体,内容尽可能具有新颖性、系统性、科学性。这些理论与技术,相信将会对本学科的发展有所裨益。

本书可供相关行业的工程技术人员及相关专业的科研人员 and 高等院校师生参考。

## Main Content

The past decade is a fast developing period for the technology of super-hard materials in our country, especially for the diamond line. Forty years ago, this subject was still at its beginning stages, including its equipment, raw materials, technology etc. While today the fast development of this subject both in theory and technology is surprising. This book combines the present fast development of the large press with the attention to the potentialities of the small press, so it is rather practical, meantime it is also a theoretical recognition. It is a good book combining theory and practice, which fully embodies the view that the subject of super-hard materials is the best experimental one.

Based on the practice of the writer, this book is a summary of theory and practice gained through work during the past ten especially five years. It contains the latest, systemic and scientific theories, ideas, techniques and craftwork in this field. And all these theory and technology will be helpful to the development of this subject.

It can be a reference book for the persons who take up jobs in the fields concerned and the teachers and students concerned at colleges as well.



著者近影

谨以此书献给中国超硬  
材料研制发展四十周年

金刚石的意愿是攻无不克，无坚不摧；人的意愿是制造出比金刚石更坚硬的物质。

The will of diamond is to become an all-conquering material, while man's will is to produce harder material than diamond.

深入到物质内部去遨游，将让您走进一个奇特的天堂，其奥妙胜过当今世界的一切一切！

To travel through the inside of matter will lead you into a fancy paradise, the profundity of which overwhelms any other things in the world of today.

设备大型化、控制智能化、腔体扩大化、部件精密化、工艺科学化是中国由超硬材料大国向强国迈进的必由之路！

Equipment magnification, control intellectualization, chamber enlargement, component precision, and technic scientification is the road China must follow to become a great power in super-hard materials line.



作者(左一)与原勘探室主任、后曾任中央候补委员、广西壮族自治区副书记、副主席、人大副主任李振潜(中)，原勘探室副主任张智远老教授(右二)和沈主同(左二)、王治安(右一)教授留影



作者与中国地质部门探矿工程奠基人、国土资源部高级咨询委员会委员刘广志院士(左)留影



我国在人造金刚石合成研究上,无论在理论上或技术上,都有自己的创造和特色。特别是近五年来,在合成设备、合成技术与理论及生产规模都有很大发展,使我国已成为人造金刚石的生产大国。方啸虎同志从事这方面的总结,写成专著,供人们参考,是很有意义的工作,对推动我国超硬材料行业的发展将产生积极作用。

苟清泉

2003年7月1日

苟清泉 国际著名学者,我国原子与分子物理学科建设的创始人,高压物理与高压合成理论研究的奠基人。



作者与世界著名权威学者、我国原子与分子物理学科建设创始人、高压物理与高压合成理论研究奠基人苟清泉老先生(左)留影



作者与中国探矿工程专业创始人、中国地质大学探矿工程系首任主任李世忠老先生(右)留影



作者经常向多位院士,如蒋民华、经福谦、刘广志、何继善、常印佛、邹广田、李廷栋等学习和交流,图为与方家熊院士(中)讨论专题

原中国超硬材料协会秘书长邵德厚(左一)、陶知耻教授(右三)和作者与我国最早一批超硬材料研制者合影



全国超硬材料专家技术委员会部分委员合影

中国超硬材料研究发展三十周年组织委员会、技术委员会成员合影



李振潜、张智远和作者与曾在桂林矿产地质研究院勘探室工作过的人员合影



作者与中国地质学会探矿工程专业委员会副主任委员兼秘书长耿瑞伦老教授(中)等部分挚友在一起留影



作者与全国专家技术委员会主任委员、原长沙矿冶研究院副院长陈启武教授(左二)等部分挚友在一起留影



作者与王光祖教授(左二)、陈宏燕高工(右一)等部分挚友留影



由中国地质大学教授、博导屠厚泽陪同获 50 项日本专利的利根公司总裁吉野邦宏来桂林金刚石总厂交流技术并洽谈合作,作者以总厂厂长身份高兴地接待了日本客人



作者与欧洲、东南亚、美国、日本、港澳台地区等十余个国家和地区进行过交流。图为与加拿大专家在国际地质大会上交流高级金刚石合成工艺后留影



作者在中国第八届晶体会议上接待俄罗斯学者后留影



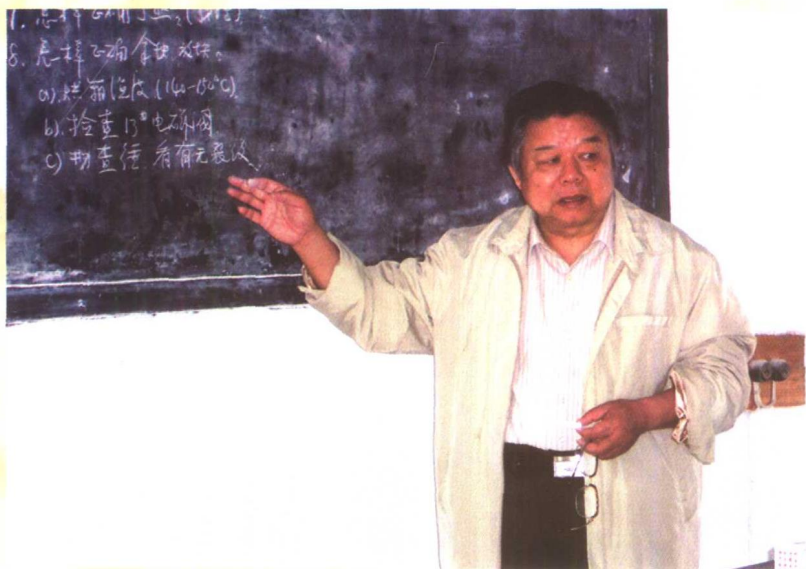
作者与中国地质学会探矿工程专业委员会副主任委员兼秘书长耿瑞伦老教授(中)等部分挚友在一起留影



作者与全国专家技术委员会主任委员、原长沙矿冶研究院副院长陈启武教授(左二)等部分挚友在一起留影



作者与王光祖教授(左二)、陈宏燕高工(右一)等部分挚友留影



作者經常親臨一線進行講座，幾十年來聽報告和講座者多達萬餘人次



某會議聽報告現場



中國石油大學(東營)金剛石專業本科師生及廠長經理培訓班學員在認真聽課



已指導多名碩士生、博士生，圖為共同研究專題



已編講義和出版書籍集錦

# 序 一

天然金刚石发现的历史可追溯到公元前,但真正认识它是在三百余年前。当时由于它具有绝妙无比的非凡魅力而为西方资本主义强国的君主所霸占,甚至不惜发动战争掠夺这些稀世珍宝!

直至 19 世纪工业革命后,由于金刚石优越的物理、机械性能逐渐被人们所认识,这时天然金刚石中一些品级较低的产品才开始在机械加工、地质钻探等方面予以应用,称为“工业金刚石”。

尔后,金刚石的天然成因为科学家所认识,于是有的物理学家从研究超高压物理设备入手,试图用人工的方法获得金刚石。1946 年,美国物理学家帕斯·布里吉曼(Percy Bridgeman)作为世界上第一位研制成高压装置和发现高压物理部分现象的发明家而获得诺贝尔物理学奖。

美国通用电气公司(General Electric Co.)用布里吉曼的装置于 1954 年成功地制造出全世界第一颗人造金刚石,令全世界科学界和工业界大为震惊。特别是当时在钻探行业,因为金刚石使用面广,使用量大,所以始终引起本专业的关注!

20 世纪 50 年代,我国处于国民经济建设高峰时期,固体矿产勘探工作量很大,但仍然沿用苏式大口径管材钻头系列,效率低,工程质量差,不能满足经济发展需要,因此在 60 年代就有专家建议发展人造金刚石钻探。在 50 年代末至 60 年代初,我国由很多产业部门及中国科学院等单位通力合作,并于 1963 年 12 月 6 日诞生了中国自己的第一颗人造金刚石!这距离美国通用电气公司生产出产品只差 8 年。随后,在国家计委的组织和推动下,由地质部、第一机械工业部、冶金工业部、煤炭工业部、核工业部,经过试验、测试,克服多种困难,立即大规模投产,我国工业金刚石的发展从此一日千里。同时,在全国大力推广人造金刚石钻探,于 1984 年实现了全国金刚石钻探化。西方国家 1862 年开始用天然金刚石钻探,到转化为人造金刚石钻探,整整用了一百多年,而我们仅用了二十多年,充分显示了我国科技人员的聪明才智和社会主义的优越性。

方啸虎自始至终站在金刚石科研和生产的第一线,始终如一地从事这一门高科技工作,达三十余年之久。他坚持科研领先、带动生产,而不贪图一时利益,始终不渝地抓住“与时俱进、开拓创新”的顽强精神,把发展我国的人造金刚石制造事业当作自己的本职工作,去推动、去奋斗!他的多部专著都具有很好的可读性、实用性和参考性,这一点又可贵于这些专著的实践性、理论性、科学性。超硬材料这一事业能有今天,方啸虎的功劳是有目共睹的、不可磨灭的。

啸虎的新作《中国超硬材料新技术与进展》会聚了以他个人为主的新工艺、新技术、



新观点、新理论,以及他与合作者近年的最新科研成果和成绩。这些成果的可贵性在于都是经过反复实践,是可以重复的,因此实用性很强,又有相当的科学价值,对继续推动我国人造金刚石事业的发展,扩大出口,参与国际市场竞争,都是至关重要的。

感谢啸虎同志的辛勤劳动,预祝本书发行成功!

刘广志

2002年10月于北京

---

刘广志: 中国地质部门探矿工程奠基人,国土资源部高级咨询委员会委员,中国工程院院士。