

DOI: 10.3969/j.issn.1001-3881.2020.22.012

本文引用格式: 钟瑞洲, 成思源, 杨雪荣, 等. 面向需求的专利集群分析与再设计[J]. 机床与液压, 2020, 48(22): 64-68.

ZHONG Ruizhou, CHENG Siyuan, YANG Xuerong, et al. Demand-oriented Patent Group Information Analysis and Design Around [J]. Machine Tool & Hydraulics, 2020, 48(22): 64-68.

## 面向需求的专利集群分析与再设计

钟瑞洲<sup>1</sup>, 成思源<sup>1</sup>, 杨雪荣<sup>1</sup>, 刘吉安<sup>2</sup>

(1. 广东工业大学机电工程学院, 广东广州 510006; 2. 广东工业大学艺术与 design 学院, 广东广州 510006)

**摘要:** 针对产品概念设计时, 市场及用户需求获取困难、产品功能模型的构建依赖于设计者知识储备和经验等问题, 提出利用专利群辅助完成产品概念设计的专利规避设计方法。首先根据设计主题检索得到相关专利群, 并对其摘要、背景技术、发明内容等文字部分进行功能需求获取及分类; 然后基于设计任务对专利文本深入分析, 建立其功能模型; 接着, 基于功能需求对功能模型进行对比、保留、剔除、添加等操作, 重构得到待设计产品的功能模型; 最后利用 TRIZ 理论等指导完成产品概念模型。并通过拉网装置来验证此方法的可行性。

**关键词:** 产品概念设计; 专利规避; 功能需求; 功能模型; 功能重构

**中图分类号:** TB21

### Demand-oriented Patent Group Information Analysis and Design Around

ZHONG Ruizhou<sup>1</sup>, CHENG Siyuan<sup>1</sup>, YANG Xuerong<sup>1</sup>, LIU Ji'an<sup>2</sup>

(1. School of Electromechanic Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou Guangdong 510006, China; 2. School of Art & Design, Guangdong University of Technology, Guangzhou Guangdong 510006, China)

**Abstract:** Under the background of the market and user's needs are difficult to be obtained, and the construction of product's function model severely depends on designer's knowledge reserve and experience, this patent design around method of using the patent group to assist product's conceptual design was proposed. Firstly, the relevant patent group was retrieved according to the design theme, then the functional requirements were obtained and classified through analyzing the patents' abstract, background, summary, etc. Secondly, the patent text was analyzed further based on design task to establish each function model. Then, based on function requirements and original function models, some operations such as comparing, maintenance, deletion, adding, etc were made to reconstruct the function model of the target product. Finally, the tools of TRIZ were applied to solve the problems and then the product's conceptual model was gotten. And a mesh delivery device was used as an example to verify the feasibility of this method.

**Keywords:** Product's conceptual design; Patent design around; Function requirement; Function model; Function reconstruction

## 0 前言

“价值工程之父”麦尔斯明确指出——客户的需求并不是产品本身而是其功能, 可见功能需求是连接市场、用户和产品开发过程的桥梁, 需求的获取与功能模型的构建是产品开发设计的先决条件<sup>[1]</sup>。目前, 用户需求的获取方法有: 与用户直接交流、基于自身经验判断、集体研讨、问卷调查、订单或维修信息分析等<sup>[2]</sup>。而功能模型的构建又比较依赖于设计者的知识储备, 具有一定的主观性, 经验不足的研发人员很难快速构建出待设计产品的功能模型。专利作为一种公开、免费的知识宝库, 全世界 90%~95% 的科技技

术信息都会优先以专利文献的形式公布于众。由于每一份专利至少解决一项技术问题, 这些问题的存在和解决便对应着市场和用户的需求, 那么专利集群不仅蕴含了市场对该类已有产品的整体需求, 而且也蕴含了该类产品的功能模型, 由此利用专利群辅助完成产品研发是一种有效的途径。

目前, 国内研究者提出的规避设计方案主要有以下几类: (1) 根据单份专利文献, 通过组件功能分析建立其功能模型, 明确待规避的技术特征, 然后进行适当的修剪, 最后利用 TRIZ 理论进行创新设计<sup>[3-5]</sup>; (2) 根据专利群分析确定需要规避设计的元

收稿日期: 2019-08-04

基金项目: 广州市高校创新创业教育项目 (20170422); 广东省研究生教育创新计划项目 (2020JGXM039)

作者简介: 钟瑞洲 (1993—), 男, 硕士研究生, 主要研究方向为产品创新设计 (包括正向设计与反求设计)、TRIZ 理论、专利规避。E-mail: 3091793430@qq.com。

通信作者: 成思源 (1975—), 男, 博士, 教授, 主要从事技术创新方法、工业设计技术、逆向工程等方面的研究。E-mail: 112736143@qq.com。

件对象或技术特征, 然后再进行创新设计, 使侵权的可能性大大减少<sup>[6-7]</sup>; (3) 根据用户提出的功能需求与单份专利产品的功能模型进行比对, 或根据两个专利产品的功能相似度比较, 通过替换等操作重构出新的功能模型, 再进行结构设计<sup>[8-9]</sup>。前两类研究缺乏对客户需求的考虑, 最后一类虽有所考虑但只是基于客户反馈或自身经验判断的需求, 再对单份专利文献进行规避设计。由于客户的需求有时候是不精确的甚至是矛盾的, 且仅针对单份专利进行的规避设计极易侵犯另一份专利。这种情况下如何基于“专利技术公开内容”这一专利制度最原始的初衷, 尽可能多地参考专利进行有效的规避设计值得研究。

本文作者提出一种新的规避设计策略: 先利用专利群分析得到产品功能需求并进行分类, 然后基于设计任务建立若干专利产品的功能模型, 接着采用保留、添加、剔除的策略进行产品功能模型的重构; 最后利用 TRIZ 创新理论指导产品概念模型构建, 并进行相关侵权判定, 完成产品设计。并以一种拉网装置的设计为例说明此方法的可行性。

### 1 专利规避设计

不同的应用场景下专利规避设计的概念有所差异, 通常有两类: (1) 为了避免侵害当前仍然有效的专利 (或可能会被授权的专利申请) 的权利要求保护范围, 从而做出的创新设计; (2) 并不聚焦于专利是否仍然有效, 而是基于“专利公开技术内容”这一专利制度最原始的初衷, 在现有专利文献所记载技术的基础上, 进行的持续性创新设计活动, 从而与现有的“专利技术”差异化<sup>[10]</sup>。比如, 前述第 1、2 类研究属于应用场景一的情况, 第 3 类则属于应用场景二的情况。相应地, 专利规避设计策略有: 禁止反悔原则、捐献原则、等同原则、全面覆盖原则, 目前绝大部分的研究文献都是利用全面覆盖原则进行相应的专利规避设计。

### 2 专利集群规避设计的流程

面向需求的专利集群分析与再设计流程主要分为 3 个阶段: 专利集群分析、功能模型重构、方案求解与侵权分析

#### (1) 专利集群分析

专利集群分析的目的在于提取专利文献中蕴含的产品功能需求。根据专利文件的撰写要求, 摘要、背景技术、发明内容部分会清晰明确地记载有需要解决的技术问题、当前发明所解决的问题或不足、当前技术方案取得的有益效果、相比以往方案所具有的优点和积极效果, 这些优点和不足的描述都是显而易见的且都反映出用户对产品的功能需求。比如专利文献中出现的描述“本实用新型结构简单、成本低、能够大大减低工人劳动强度”“本实用新型解决了以前由人工

操作的老旧模式”“现有技术存在的缺点有……”等, 通过整理这些描述便可得到用户的需求为“需要一种结构简单、成本低、能够大大降低劳动强度的自动化设备”。若再结合对说明书及附图的深度解读, 还可以发掘出当前技术方案的潜在不足和缺点, 进而得到深层次的产品功能需求。

由于技术都是在不断进化和发展的, 当前专利的方案也可能会成为下一代专利的不足和需解决的问题。因此把专利群中各个专利按公开日期先后进行排序, 逐份进行需求分析, 然后综合性地整理便可得到已有产品的功能需求。再运用 KANO 模型将功能需求分为基本、期望、兴奋三类, 进一步指导产品研发方向。基本型需求是产品必须具备的质量属性, 对用户满意度有着决定性的作用; 期望型需求是用户能明显意识到的、与用户满意度呈线性关系的一种质量属性; 兴奋型需求是潜在的产品进化方向, 如果当前产品能满足该需求则会使用户满意度显著提高, 有利于提高产品的竞争力。

#### (2) 功能模型重构

目前, 常见的功能表达方式有: 用自然语言描述、用动词+名词描述等。前者比较符合人的思维习惯, 多用于设计交流, 称作“产品功能需求”; 后者则高度抽象化, 适用于产品功能模型表达, 称作“功能需求”。两者之间的转换依赖于设计者专业知识, 并且一一对应。产品功能设计时并不要求产品必须满足所有三类产品需求, 而需根据用户要求或研发成本等因素综合考虑。本文作者仅基于用户要求, 挑选若干能共同满足所有用户要求的专利产品文献, 进行深入分析, 并以相同的模板、一致的功能词汇建立各自的功能模型。

然后基于功能需求对模型中的功能进行对比、保留、剔除、添加等操作, 这样既能满足设计任务又能避免侵犯他人专利权。将与功能需求不同的功能剔除, 实现特征减少; 将相同的功能保留, 实现特征保留; 反之则添加进去, 实现特征增加, 最终得到待设计产品的功能模型。重构流程如图 1 所示。

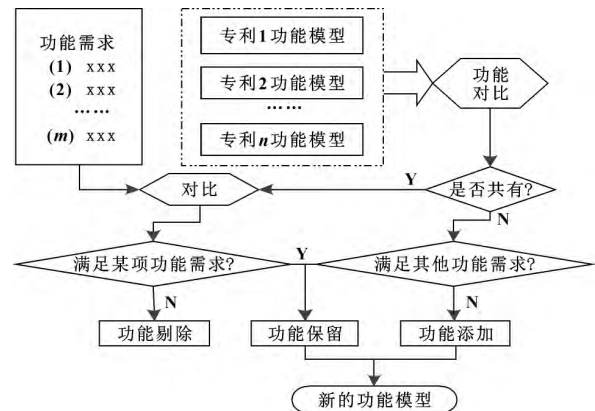


图 1 功能模型重构流程

(3) 方案求解及侵权分析

产品功能模型初步设计完成后, 首先将工程问题转化为 TRIZ 标准问题, 然后利用 TRIZ 理论中的求解工具, 如效应数据库、发明原理、标准解等得出功能原理解, 最终将重构得到的功能模型转化为产品概念模型。

由于设计过程中参考了相关专利, 接下来需要根据侵权判定的相关原则对产品进行初步的侵权检索、判定, 确保不侵犯他人专利权。侵权判定过程中, 对比设计方案与参考专利的技术特征, 判断设计方案的技术特征是否落入参考专利的权利保护范围。通过不断的验证和改进, 最终完成产品概念设计。

3 案例分析

焊接网生产过程中需要及时将焊接成型的网片输

出焊接位置, 为下一次焊接作业腾出工作空间。目前普遍采用人工/半自动的拉网方式或采用占地面积大的直线、往复运动式拉网装置, 使得企业生产效率低、工人作业环境差、成本高昂等。本文作者运用面向需求的专利集群分析与再设计方法研发出一种满足当前市场及用户需求的拉网装置, 验证此方法的可行性。

3.1 需求的获取

根据设计主题, 通过关键词和专利分类号 (IPC) 等检索策略得到近年来公开的多份专利, 组成一个专利集群并按年份先后顺序逐份分析再综合整理得到产品功能需求, 如表 1 所示。

表 1 产品功能需求

类型	产品功能需求	来源专利群	功能需求
基本需求	(1) 夹持网丝牢固、不滑动;	CN2686791	夹持
	(2) 拉网方向应始终保持在一个方向;	CN2712533	导向、移送
	(3) 不能出现钩挂网片的情况	CN2799156	松脱
期望需求	(4) 全程自动化工作、效率高;	CN201728490U	提供、传递动力
	(5) 运行过程中噪声小;	CN101791666A	减少噪声
	(6) 易于与现有焊接设备配套使用	CN201558918U	连接、支撑
兴奋需求	(7) 间距可方便调节以适应不同网孔规格的网片生产;	CN102807101B	调节间距 (横向、纵向间距)
	(8) 适应不同网丝直径的网片生产;	CN103128205A	调节开口大小
	(9) 不出现空行程、延时、工作流程繁琐等情况, 否则累计误差较大;	CN204449675U CN204449707U	
	(10) 占用空间小、安装使用方便	CN205346248U CN106424479A CN207205136U CN208555820U	

3.2 功能模型重构

由于此次用户希望产品能满足表 1 所有三类功能需求, 专利群中没有单一专利产品能满足所有产品功能需求, 因此挑选出若干份能共同满足所有产品功能

需求的专利作为重构对象。此次选择专利公开号为 CN106424479A 和 CN207205136U 的两份专利, 对重构对象进行深度分析, 构建出其功能模型如图 2 所示。

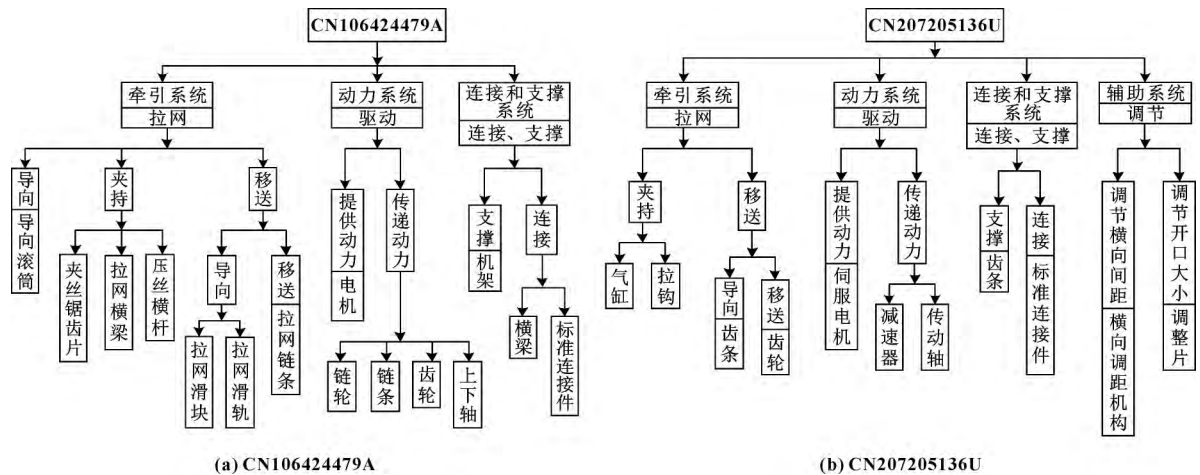


图 2 目标专利功能模型

按照图 1 所示功能模型重构流程, 建立待设计产品的功能模型: 考虑到一般机器均有连接、支撑、提供动力、传递动力等功能且属于满足功能需求的共有功能, 因此保留图 2 中连接和支撑系统、动力系统下的功能并对功能元的原理解进行替换, 把控制复杂、成本高的“伺服电机”替换成控制简单、成本更低的“步进电机”; 同时, 考虑到网孔的大小由横向、纵向间距决定, 因此在辅助系统下添加新的功能“调整纵向间距”以满足需求 (7); 两者牵引系统下夹持和移送功能均一致, 因此保留这两个功能, 并把导

向功能添加进去; 又因为气缸工作时会产生较大的噪声, 与用户需求 (5) 相冲突, 因此剔除功能元的原理解“气缸”; 拉网链条工作时满足用户需求 (9), 因此将其作为“移送”功能的原理解; 为满足用户需求 (3), 添加新的功能“松脱”。

对于功能模型重构过程中不能直接找到的功能原理解, 运用 TRIZ 理论相关工具对应求解, 如“调节开口大小”, 通过功能导向搜索得到启发, 完成“弹簧组件”结构设计。最终快速建立出待开发产品的功能重构模型, 如图 3 所示。

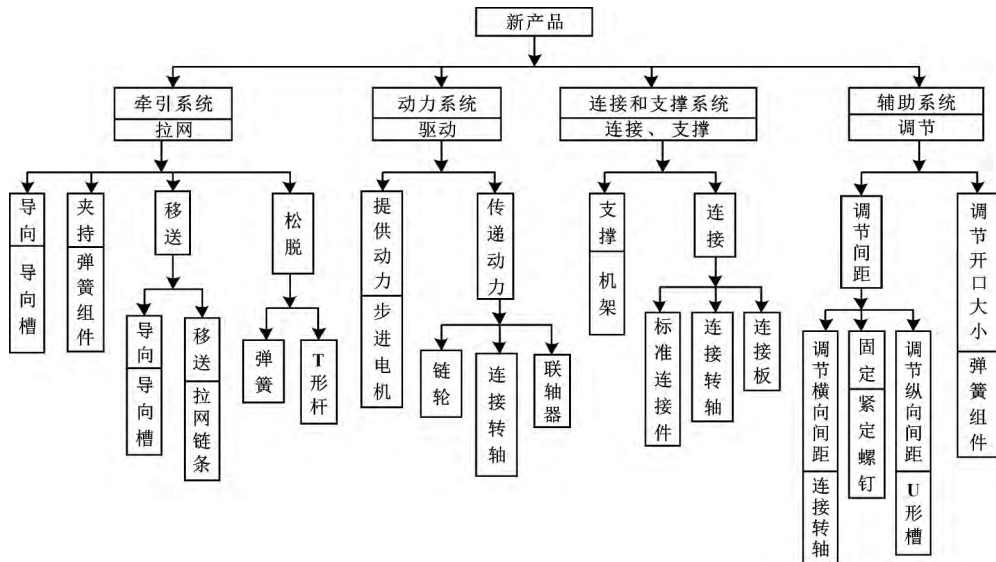


图 3 待设计产品功能重构模型

### 3.3 最终设计方案

功能原理方案要依靠功能载体才能具体实现。根据功能模型映射的结果进行功能载体结构设计, 最终

得到产品的概念结构模型即循环工作式拉网装置如图 4 所示。

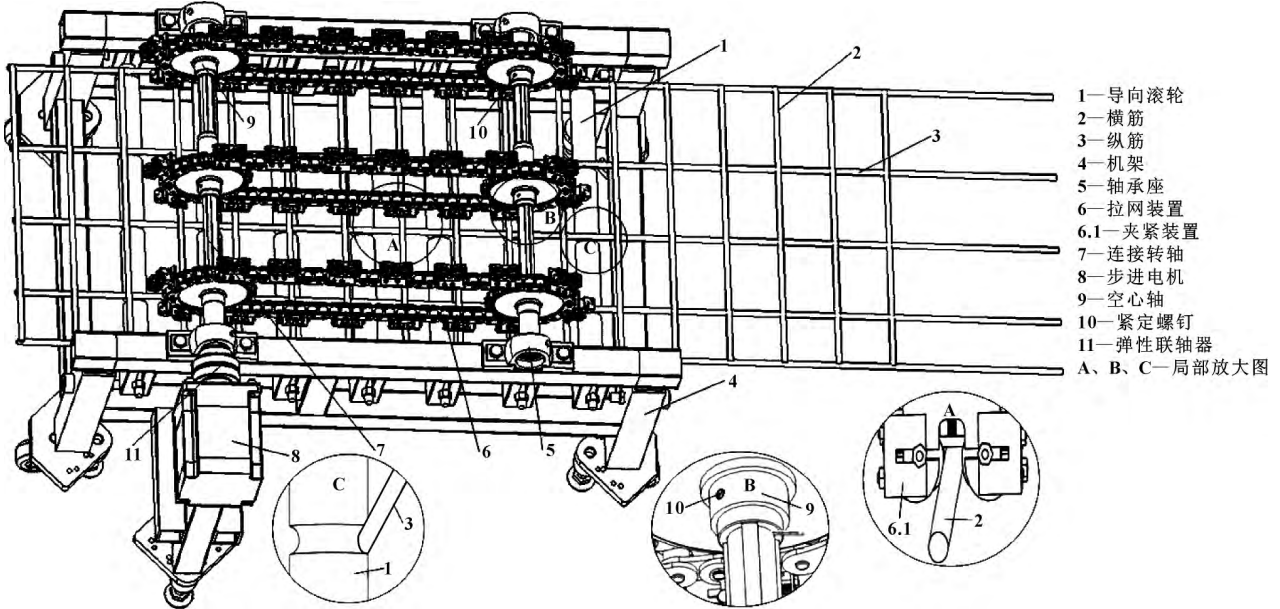


图 4 循环工作式拉网装置

该设计方案把夹持装置安装在链条上,循环工作,具有结构简单,占地面积小,安装、使用和调节都比较方便,滚轮上的导向槽保证了拉网方向无偏差,工作流程简单、累计误差小等优点,有效完成了设计任务。且通过比对原专利群的技术特征、技术领域、技术效果、技术问题等,确保了此设计方案不侵犯已有专利,并进行了后续的专利申报工作。

#### 4 总结

本文作者提出的面向需求的专利集群分析与再设计方法,通过专利群快速获取产品功能需求。并以此为导向,在现有专利产品的基础上快速构建出待设计产品的功能模型,辅助完成产品概念设计;提供了一套完整的设计思路,能够有效改变目前研发过程中存在的 product 需求获取困难、功能模型构建依赖设计者知识储备和经验的情况;在新产品开发越来越多地只是在现有产品基础上改进的趋势下,有利于研发人员在客户反馈缺乏、自身经验有限等情况下,把市场、用户需求与现有技术有机联合起来,快速且低成本地完成产品设计,增强企业市场竞争力。

#### 参考文献:

[1] 张和明,熊光楞.产品需求获取及其结构化建模方法[J].计算机集成制造系统,2001,7(10):18-21.  
ZHANG H M,XIONG G L.Product requirements capturing and structurally modeling [J]. Computer Integrated Manufacturing Systems,2001,7(10):18-21.

[2] 陈峰.产业竞争情报用户需求识别方法[J].情报科学,2014,32(4):126-130.  
CHEN F.Identification methods for the needs of industry competitive intelligence users [J]. Information Science,2014,32(4):126-130.

[3] 刘尚,何春江,李岩.基于权利要求分析的专利规避方法研究[J].齐齐哈尔大学学报(自然科学版),2018,34(4):61-64.  
LIU S,HE C J,LI Y.Research on patent design around method base on patent claims analyzing[J].Journal of Qiqihar University(Natural Science Edition),2018,34(4):61-64.

[4] 成思源,王瑞,杨雪荣等.基于 TRIZ 的专利规避创新设计[J].包装工程,2014,35(22):68-72.  
CHENG S Y,WANG R,YANG X R,et al.Methods of patent around design based on TRIZ[J].Packaging Engineering,2014,35(22):68-72.

[5] 江屏,罗平亚,孙建广等.基于功能裁剪的专利规避设计[J].机械工程学报,2012,48(11):46-54.  
JIANG P,LUO P Y,SUN J G,et al.Method about patent design around based on function trimming [J].Journal of Mechanical Engineering,2012,48(11):46-54.

[6] 江屏,王川,孙建广等.IPC 聚类分析与 TRIZ 相结合的专利群规避设计方法与应用[J].机械工程学报,2015,51(7):144-154.  
JIANG P,WANG C,SUN J G,et al.Method and application of patented design around by combination of IPC cluster analysis and TRIZ[J].Journal of Mechanical Engineering,2015,51(7):144-154.

[7] 穆秀秀,郭德斌,刘伟等.基于核心专利群的专利规避范围界定方法研究[J].工程设计学报,2015,22(2):115-122.  
MU X X,GUO D B,LIU W,et al.The method of defining the scope of patent design around based on the group of core patents [J].Chinese Journal of Engineering Design,2015,22(2):115-122.

[8] 张海燕,成思源,杨雪荣等.基于功能相似矩阵的专利产品创新设计研究[J].包装工程,2017,38(12):150-154.  
ZHANG H Y,CHENG S Y,YANG X R,et al.Patent product innovation design based on function similarity matrix [J].Packaging Engineering,2017,38(12):150-154.

[9] 米晶晶,成思源,丛海宸等.基于功能需求的专利产品规避设计方法[J].现代制造工程,2018(7):146-152.  
MI J J,CHENG S Y,CONG H C,et al.Patent product around design method based on function requirements [J].Modern Manufacturing Engineering,2018(7):146-152.

[10] 马天旗.专利分析:方法、图表解读与情报挖掘[M].北京:知识产权出版社,2015.

(责任编辑:张艳君)

### “纳米多晶金刚石”实现迄今最高强度

日本大阪大学研究生院工学研究科博士生片桐健登和副教授尾崎典雅,与爱媛大学地球深部动力学研究中心的入船彻男教授等人组成的研究小组,明确了纳米多晶状态金刚石高速变形时的强度。

研究小组将最大尺寸数十纳米的微晶烧结在一起,形成了“纳米多晶”状态的金刚石,然后向其施加超高压,以调查其强度。实验采用日本国内脉冲输出功率最大的激光 XII 号激光器进行。观察发现,最大施加 1 600 万个大气压(地球中心压力的 4 倍以上)时,金刚石体积缩小至原来的一半以下。

此次获得的实验数据表明,纳米多晶金刚石(NPD)的强度达到了普通单晶金刚石的 2 倍以上。另外还发现 NPD 是迄今为止调查过的所有材料中强度最高的。

(来源 《科技日报》)