



Blue Planet 10

新材料

高科技

A Series of High-tech Hotspots

10 萬個為什麼？

特價
99
元

蕭葉·若山·金恩梅 / 主編
侯正良·田滿意 / 編著

高科技

A Series of High-tech Hotspots

10萬個為什麼？

蕭葉·若山·金恩梅 / 主編
侯正良·田滿意 / 編著

高科技十萬個爲什麼？／新材料 = A series of
high-tech hotspots / 蕭葉、若山、金恩梅主編
稻田、民 90

面：公分。-- (藍色星球：BP10)

參考書目：面

ISBN 957-2052-66-7(平裝)

1. 材料科學 — 問題集

440.2022

90017311

藍色星球 BP10

BLUE PLANET 10

高科技十萬個爲什麼—新材料

主 編／蕭葉、若山、金恩梅

編 者／侯正良、田滿意

發行人／孫鈴珠

出 版／稻田出版有限公司

登 記 證／局版臺業字第 5339 號

地 址／台北縣永和市中正路 660 號 5 樓

電 話／(02)29262805 (FAX)29249942

e-mail / dwtien@ms41.hinet.net

郵 撥／1635922—2 稻田出版有限公司

法律顧問／蕭雄淋律師

印 刷／鴻展彩色印刷事業有限公司

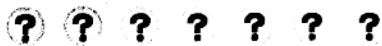
出版日期／2001 年（民 90 年）11 月 第一刷

定 價／200 元

■版權所有・請勿翻印

■本書由中國大陸昆侖出版社授權出版

Printed in Taiwan



前 言

高科技突飛猛進，使人類社會在新世紀面對了一個高速發展的黃金時代。

借助天文學科的發展，人類的目光已經可以觸及一百五十億光年以外的宇宙深處，新世紀，人類勢必要在火星或者更加遙遠的星球上踏上自己的腳印。也許，就在一個寧靜而平凡的日子，地球外生命被發現，人類孤獨的宇宙之旅將結束，從此開始了結伴同遊的時代。

高科技以人爲本，搭上科技發展的快車，生活將充滿浪漫和激情。新世紀，當人們面對如電影般清晰的電視畫面時，二十世紀那種模糊、閃爍而且笨重的電視機也許已經放在博物館中，作爲印證歷史的教育展示品。新世紀，當遠隔大洋的好友透過網路視訊電話面對面地交談時，古人幻想中「天涯共此時」的美好情境才真正爲大眾所體驗。

高科技是人類智慧的展現。迎面而來的高科技浪潮衝擊著、改變著人類社會生活的各個領域，也衝擊著、震撼著每個人的心。以高科技爲特徵的新世紀，向每一個人提出了嚴峻的問題！我們將如何生存？高科技關注每一個人，每一個人也都應該來關注高科技，了解高科技，用科學知識充實自己渴望美好與幸福的心靈，提高生存、生活的本領和質量。爲此，我們邀請高科技各個領域的專家學者、青年學者，經過精心準備，共同編寫了這套



「高科技十萬個為什麼」。

只要我們還在探索，問題就永無止境。

通過哈伯望遠鏡，宇宙中又發現了哪些神秘現象？材料科學在進步，人們能造出真正削鐵如泥的刀具嗎？在太空架設的太陽能電站能夠給我們提供足夠的電能嗎？假如老年人的器官老化了，醫生能不能夠給他們換上人造器官呢？未來的戰場會是什麼樣，駭客會成為網路戰爭的主角嗎？什麼是電子商務？網路時代的企業怎樣求得發展和生存呢？我們呼吸的空氣如今已經是污染重重，新世紀，有沒有一勞永逸的方法使我們頭上的天空藍起來，腳邊的水清起來？從茫茫宇宙到資訊高速公路，從尖端武器到百姓生活，「高科技十萬個為什麼」提出的不僅僅是問題，還有一群科技工作者們懷抱著的殷殷期望和拳拳之心。

爲了便於各種文化層次的人掌握高科技知識，除了將一些高科技知識做深入淺出的介紹外，並作了插圖，文圖並茂。

行至水窮處，坐看雲起時。但願高科技十萬個為什麼，能夠爲讀者提供一把打開高科技之門的鑰匙，建起一道攀登高科技高峰的階梯，揭開一條高科技亮麗的風景線。

編者

0 序篇

- | | | |
|-----|--------------------|----|
| 0-1 | 為什麼說材料是人類進步的標誌？ | 12 |
| 0-2 | 為什麼說現代新材料是科技進步的先驅？ | 13 |
| 0-3 | 什麼是材料、新材料和高技術新材料？ | 15 |

1 金屬材料

- | | | |
|------|----------------|----|
| 1-1 | 金屬也有「記憶」嗎？ | 18 |
| 1-2 | 什麼叫超塑性合金？ | 19 |
| 1-3 | 你知道泡沫金屬嗎？ | 21 |
| 1-4 | 稀土是土嗎？ | 24 |
| 1-5 | 金屬能貯存氫氣嗎？ | 25 |
| 1-6 | 什麼是「夢幻金屬材料」？ | 26 |
| 1-7 | 「超高強度鋼」強在哪裡？ | 28 |
| 1-8 | 鋁為什麼被稱為「飛行金屬」？ | 30 |
| 1-9 | 多孔金屬為什麼炙手可熱？ | 32 |
| 1-10 | 什麼是「超合金」？ | 34 |
| 1-11 | 什麼金屬具有放射性？ | 36 |

2 陶瓷材料



CONTENT

目 錄

2-1	什麼是精密陶瓷？	40
2-2	陶瓷也能製成刀具嗎？	41
2-3	什麼是奈米陶瓷？	42
2-4	你聽說過生物陶瓷嗎？	45
2-5	壓電陶瓷有何特異功能？	47
2-6	氣敏陶瓷是做什么用的？	49
2-7	什麼是有「知覺」的陶瓷？	51
2-8	陶瓷家族中有沒有韌性特別好的陶瓷？	52
2-9	引擎中能使用陶瓷材料嗎？	54
2-10	陶瓷在核反應爐中能發揮什麼作用？	57
2-11	陶瓷能產生磁性嗎？	59
2-12	你了解超導陶瓷嗎？	61

3 超導材料

3-1	超導現象是怎樣發現的？	64
3-2	電阻等於零的世界將給人類帶來什麼夢想？	65
3-3	超導磁浮列車為什麼能浮起來？	67
3-4	磁浮列車距離實用還有多遠？	70
3-5	你了解超導電腦嗎？	71
3-6	超導體對電力產業將產生哪些革命性影響？	74
3-7	你知道超流體現象嗎？	75

4 高分子材料

- | | | |
|------|--------------------|-----|
| 4-1 | 什麼是高分子材料？ | 78 |
| 4-2 | 為什麼塑膠的產量會超過鋼鐵？ | 79 |
| 4-3 | 你聽說過能導電的塑膠呢？ | 82 |
| 4-4 | 你見過打不碎的玻璃嗎？ | 84 |
| 4-5 | 什麼是超級塑膠？ | 86 |
| 4-6 | 泡沫塑膠是怎樣製成的？ | 88 |
| 4-7 | 最耐腐蝕的材料是什麼？ | 90 |
| 4-8 | 人造橡膠是怎樣產生的？ | 93 |
| 4-9 | 為什麼化學纖維有「人類化妝師」之稱？ | 94 |
| 4-10 | 為什麼塗料稱為「工業無名英雄」？ | 97 |
| 4-11 | 光碟是用什麼材料製成的？ | 100 |
| 4-12 | 醫用高分子材料為什麼引人矚目？ | 102 |

5 複合材料

- | | | |
|-----|----------------|-----|
| 5-1 | 塑鋼是鋼嗎？ | 106 |
| 5-2 | 「開夫拉」為什麼能力大無比？ | 108 |
| 5-3 | 碳纖維複合材料有什麼特色？ | 111 |
| 5-4 | 你知道「隱身」材料嗎？ | 113 |



CONTENT

目 錄

6 電子材料

- 6-1 積體電路是用什麼材料製成的？ 118
- 6-2 矽片為什麼被稱為「神算子」和「知識庫」？ 120
- 6-3 為什麼熱感電晶體稱為「黑夜中的千里眼」？ 122

7 光電材料

- 7-1 你能區分晶體與非晶體嗎？ 126
- 7-2 在現代高科技中寶石有哪些新功能？ 128
- 7-3 世界上第一台雷射是用什麼材料製成的？ 130
- 7-4 非線性光學晶體對未來能源有什麼影響？ 131
- 7-5 現代軍事裝備為什麼離不開光學晶體？ 133
- 7-6 你知道人工水晶是怎樣生產的嗎？ 135
- 7-7 珍貴的鑽石也可以人工製造嗎？ 136
- 7-8 什麼是「會唱歌」的晶體？ 139
- 7-9 你聽說過可以流動的晶體嗎？ 141
- 7-10 你了解液晶的歷史嗎？ 143
- 7-11 為什麼說光導纖維是光纖通信的神經？ 144
- 7-12 目前光損耗最小的光纖是什麼光纖？ 147
- 7-13 光導纖維能產生雷射光嗎？ 148

8 非晶質材料

- | | | |
|-----|--------------------|-----|
| 8-1 | 影印機的核心元件材料為何？ | 152 |
| 8-2 | 非晶質材料是如何製造的？ | 154 |
| 8-3 | 金屬玻璃有哪些神通？ | 156 |
| 8-4 | 半導體玻璃在太陽能利用方面有何貢獻？ | 158 |
| 8-5 | 你熟悉形形色色的建築玻璃嗎？ | 161 |

9 新型材料

- | | | |
|-----|------------------|-----|
| 9-1 | 你對環境材料的了解有多少？ | 164 |
| 9-2 | 你聽說過傾斜功能材料嗎？ | 166 |
| 9-3 | 奈米材料是怎樣誕生的？ | 168 |
| 9-4 | 有沒有加上電場可變成固體的液體？ | 170 |
| 9-5 | 何謂智慧材料？ | 172 |

10 材料的未來

- | | | |
|------|-----------------|-----|
| 10-1 | 未來的積體電路將採用什麼材料？ | 178 |
| 10-2 | 未來我們將穿什麼衣料？ | 179 |
| 10-3 | 未來我們將住什麼樣的房子？ | 182 |



CONTENT

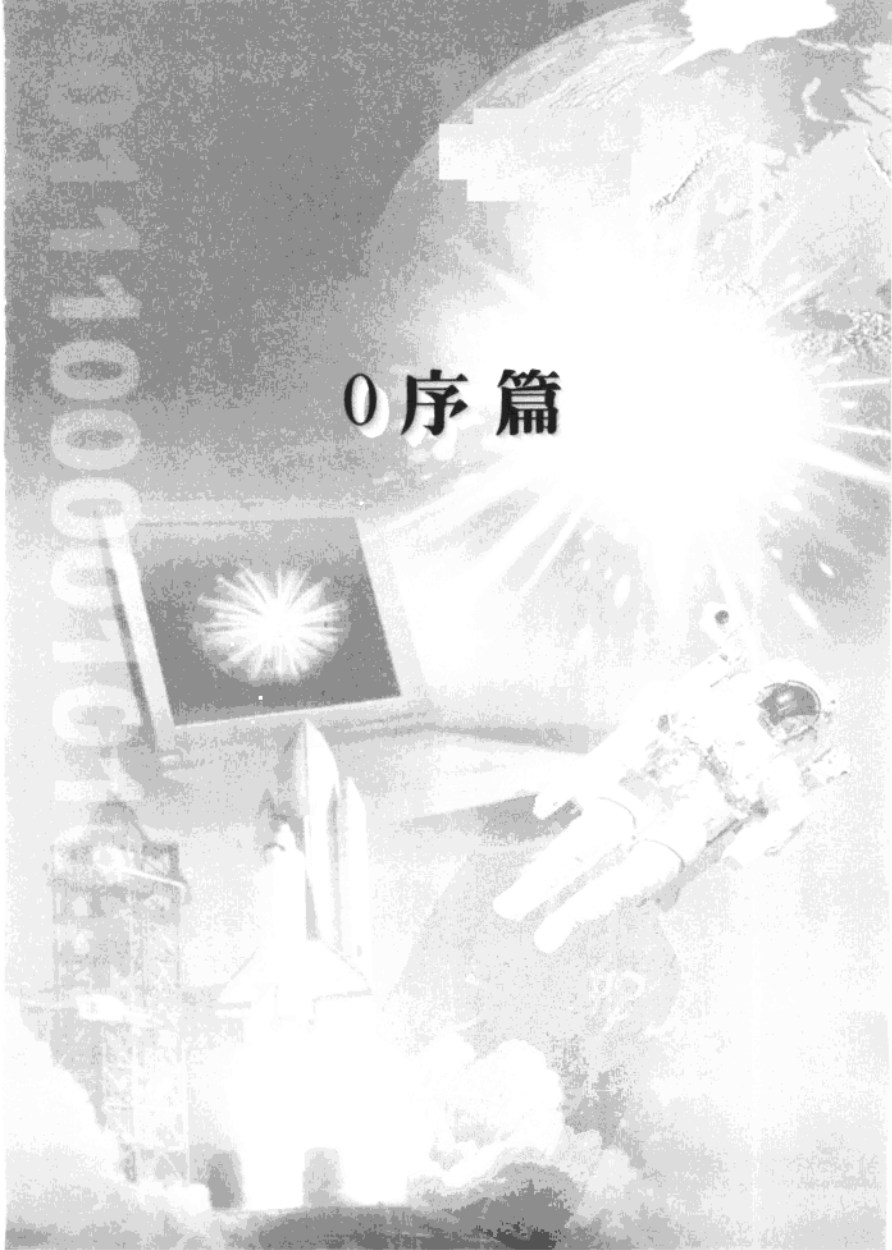
目 錄

10-4 未來的士兵將有哪些先進裝備？

184

11 參考書目

0 序 篇





0-1 為什麼說材料是人類進步的標誌？

人與其他動物的區別標誌之一是會製造和使用工具。工具是由什麼製成的呢？是材料。可以說，人類之所以能成為萬物之靈，與會利用材料來製造和使用工具是分不開的。

材料是人類進步的里程碑。縱觀人類社會發展史，我們可以清楚地看到每一種重要材料的發現和利用，都會把人類支配和改造自然的能力提高一個新的水準，都會給社會生產力和人類生活帶來的巨大的變化。

早在兩百多萬年前的遠古時代，人類的祖先就開始用石頭製作狩獵和戰鬥的工具，這一時代稱為舊石器時代。大約在一萬年以前，人類開始對石頭進行加工，使其成為較精緻

的器皿和工具。這一歷史時期稱為新石器時代。在新石器時代，人類還發明了陶器。人類在燒製陶器的過程中冶煉出了金屬銅和錫，創造了銅的冶煉技術，生產出各種青銅器物，從而使人類社會進入了青銅器時代。

大約在五千萬年以前，人類已開始使用鐵。人類對銅器和鐵器的應用，大大促進了社會的發展和進步。這一事實說明了生產技術對社會生產力發展的巨大推動，使社會生產力發生了革命性的變化，加速了人類社會發展的進程，將人類物質文明社會向前推進一步。

近代，材料對社會進步所產生的推動力越來越大。十八世紀，蒸汽機的發明帶動了鋼



鐵冶煉技術的發展。鋼鐵冶煉技術的進步，又推動了機器製造業和鐵路運輸業的高速發展，機械勞動逐漸在許多領域中代替了人力勞動。這種連鎖反應創造了人類發展史的奇蹟。人類的勞動生產率大大提升，社會物質財富日益豐富，生產和生活條件也逐步得到改善與提升。

二十世紀中期，由於半導體晶體管的發明，人類社會進入了一個蓬勃發展的新時期。1948年，人類發明了第一支具有放大作用的半導體晶體管；1950年，研製出第一塊半導體

鍺單晶；以後，又相繼研製出積體電路、大型積體電路和超大型積體電路。半導體材料和技術的發展引發了一場規模空前的技術革命，使自動控制、通信、化工、遙控、遙測、航空、航太、國防等等領域都有了空前的發展。

現在，人們都說，材料、能源和資訊技術是構成人類現代社會的三大支柱。事實正是如此，材料是社會進步的物質基礎，是人類文明的標竿。你手中一隻小小的原子筆也包含著人類材料科學的智慧。

0-2 為什麼說現代新材料是科技進步的先驅？

新材料的不斷出現，使人類科學技術的發展日新月異。

人們將新材料比喻是高科技中「見山開路、遇水架橋」的急



先鋒。

在第一次工業革命中，蒸汽機的發明帶動了紡織機械、交通運輸工具（火車、輪船）和發電、輸電等電力設備的發展。但是，不要忘記的是，蒸汽機的發明除了借助於物理學和機械學的發展外，它的物質基礎是材料。沒有鋼鐵材料的發展，也就沒有蒸汽機的出現。在這次工業革命中，隨著各種機械的發展以及對材料要求的不斷提高，使鋼鐵材料也得到了發展。從普通鋼鐵到高合金鋼，由低強度鋼發展到高強度鋼，鋼的發展又對各種機械的結構提出新的要求。

材料和機械的發展是相輔相成的，機械發展的要求促進了新材料的發展；材料的發展促進了新型機械向更輕、更高速度、更高效率的方向發展。材料所具有的魔力彷彿是無止境的。

在資訊時代的今天，科學技術的發展更是離不開材料科學的發展。材料的每一次重大的突破，都會引起生產技術的革命，進一步又會給社會發展和人們生活帶來巨大變化。半導體材料的出現，就為人類社會帶來了一場重大的革命，人們將這場革命稱為「第二次工業革命」。

人類第一代計算機是1946年製成的。這台由真空管製成的笨重傢伙，體積足足有十二個房間大，資料處理速度卻只有每秒十萬次。儘管如此，它仍然是人類歷史上最偉大的發明之一。大家現在都熟悉的奔騰級（pentium）處理器的電腦，資料處理速度已達每秒幾億次，體積僅為世界上第一台計算機的幾十萬分之一。電子計算機能有這樣大的進步，超大型積體電路晶片是最大的功臣。但是如果沒有電子材料的



發展，特別是半導體材料的發展，這一切都是不可能實現的。

由於各方面對資訊處理速

度的要求不斷提高，可以確信的是，在二十一世紀，人類將研製出更多、性能更優良的電子材料。

0-3 什麼是材料、新材料和高技術新材料？

材料是我們生活中最常見的東西，如建築材料、金屬材料、陶瓷材料、複合材料等等。專家告訴我們，材料就是「能為人類製造有用器件的物質」。材料關係到我們生活的衣、食、住、行，與我們的學習與工作緊密相連。

這裡有個概念需要說明一下，我們可以說材料是物質，但並不是所有的物質都是材料。小麥可以磨製成麵粉，麵粉可做成饅頭，在這裡，麵粉是材料，而小麥只是原料。鐵

礦石和焦炭可以煉成鋼鐵、鋼鐵可以製成汽車、輪船，在這裡，鐵礦石和焦炭只是原料，而鋼鐵是材料。

我們在日常生活中接觸到的大多數是普通材料，如普通陶瓷材料（地面瓷磚）、普通金屬材料（鋼鐵、鋁、銅、鉛）和高分子材料（有機玻璃）等。但在一些發展迅速的領域，如航空、航太、電子、電力、石油化工、通信等，對材料的性質及品質就提出了更新、更高的要求。



什麼是新材料呢？新材料指那些新近發展或正在發展之中、具有比傳統材料有更優良性能的材料。如新型金屬、精密陶瓷、高分子材料、複合材料等。

目前，新材料正以每年百分之五的開發速度在增長。化學元素周期表中已有九十多種元素成為材料，或者成為由它們參與組成的材料，並且已在各個工業領域中得到了應用。另外，還有成百萬計的化合物有可能成為新材料。這些新材料已經成為當今高技術新材料的象徵。有時候新材料的作用是決定性的，大家很喜歡日本製的隨身聽耳機，它的聲音悅耳，低音豐富，這是因為這種耳機採用了音頻特性好的振膜材料，而這種材料，中國大陸

目前在生產上還存在技術問題。一個小小耳機尚且如此，那些大型機械就更不用說了。

在航空技術中，要求有高強度、耐高溫、低密度的高性能結構材料，因此，超高強度鋼、超合金以及各種先進複合材料就登上了高技術新材料的舞台。

高技術新材料以其優異的電磁性能、光學性能、熱學性能以及化學與生物醫學性能，為現代高科技插上了騰飛的翅膀。具有特殊功能的超導材料、非晶質材料、奈米材料、生物材料等，對未來文明社會將造成巨大的推動作用。

為了人類未來社會的進步與發展，需要不斷地研究和開發新材料，辛勤的材料研究員正為此努力不懈的研究著。