

新思潮叢書 6

尖端科技趣譚

—— 讓您成爲科技知識淵博的現代人

渡邊 茂 著 周興男 譯

新思潮叢書 6

尖端科技趣譚

原著者 渡邊茂

譯者 簡興男

初版 中華民國74年2月

定價120元

發行人 張清吉

出版者 志文出版社

地址 台北市中山北路7段82巷10弄2號

郵政劃撥 0006163 8號

電話 8719141・8719151

法律顧問 林金發律師

行政院新聞局登記證局版臺業字第0950號

缺頁或裝訂錯誤隨時可調換

目錄

美妙新世界／代譯序

七

原序 本書精闡解析各種尖端科技

七

——令你思緒改觀、眼界大開

第一章 材料革命

三

化腐朽爲神奇

到處充斥着大型積體電路 三

大型積體電路的剋星 三四

老大的微電腦將成古董 三六

一秒鐘內溫度下降一百萬度之科技 三八

高能金屬不斷誕生 三九

變形車身澆上熱水即刻復原 三九

能耐一億度高溫之核融合反應爐材料 四〇

石塊變成日本的活命仙丹 四一

汽車大革命就在眼前 四二

海水中四十億噸鈾礦的開採法 四三

彈性強度和耐熱性兼備的碳纖維 四四

沉睡於海底的人類最後寶藏 四四

第二章 醫療革命

人類會長生不老嗎？

不上醫院也能應診

不用再爲內臟功能擔憂

無所遁形的腦海

緊要關頭救人一命的白色血液

癌症無所遁形

人造器官之完全移植

四

第三章 能源革命

惠而不費的能源

無窮寶藏——氫元素

汽車燃料由汽油改成氫

帶來廉價電力的高速滋生反應爐

溫度很低却能量十足

人造太陽的誕生爲期不遠

波濤之力化成能源

新磁力發電法

逐漸實用化的風力發電

沉睡於大陸棚中的石油寶藏

一天發電六萬千瓦之太陽熱能

第四章 資訊革命

足不出戶——萬事皆備於我

急遽改變我們生活的新傳播媒體

行事購物和教育皆在家進行

五

六

七

八

九

十

十一

十二

十三

二

0 和 1 數位通信 八四

數位化的音響 八六

光纖通訊威力無比 八八

發現早期癌症的功臣——超音波掃描 九〇

電波和光波 九三

茶餘飯後共同參與電視節目 九四

電影級大型電視機 九六

第五章 電腦革命

九

匹敵人腦的第六代和第七代電腦

電腦輔助教學 一〇〇

第五代電腦直逼人腦水平 一〇三

改變傳統的生物型電腦 一〇四

家庭自動化系統 一〇五

繁複的設計照樣迎刃而解 一〇六

能辨圖識字的電腦 一〇八

工商界利器——辦公室自動化系統 一二〇

聲控型文字處理機 一二三

創新的電腦化卡通製作 一二四

家務救星——家庭自動化系統 一二六

電腦作曲時代 一二九

第六章 機器人革命

一三

工作量減半的未來世界

匹敵人類智能的機器人 一二三

電腦計算能力強但辨圖能力差 一二四

感情豐富的機器人 一二六

設計中的海底機器人——海豚號 一二六

馳騁火場不畏不懼的機器人 一二〇

新勞動階級——藍天領階級 一二三

第七章 武器革命

一三

人造衛星狙擊手

雷射之奧妙及原理 一三

浮在空中的立體影像 一三六

太空狙擊手 一三八

微電腦自主導向飛彈 一四〇

生物科技和生化武器 一四三

可怕的粒子光束武器 一四四

太空梭——雷射武器之重臣 一四六

太空殖民日的來臨 一四八

電漿離子火箭 一五〇

核子避難所 一五二

第八章 遺傳科學革命

一五

新生物源源而生

改變社會的生物工程學 一五五

切斷及連結基因之新科技 一五七

遺傳疾病從此絕跡 一五九

化腐朽爲酒精 一六〇

適合人體之人造器官 一六三

細胞融合科技 一六四

遺傳基因工程學之催生者——酵素 一六六

利用海帶和布袋蓮生產沼氣 一六八

生命神聖豈容輕率 一七〇

第九章 科技革命

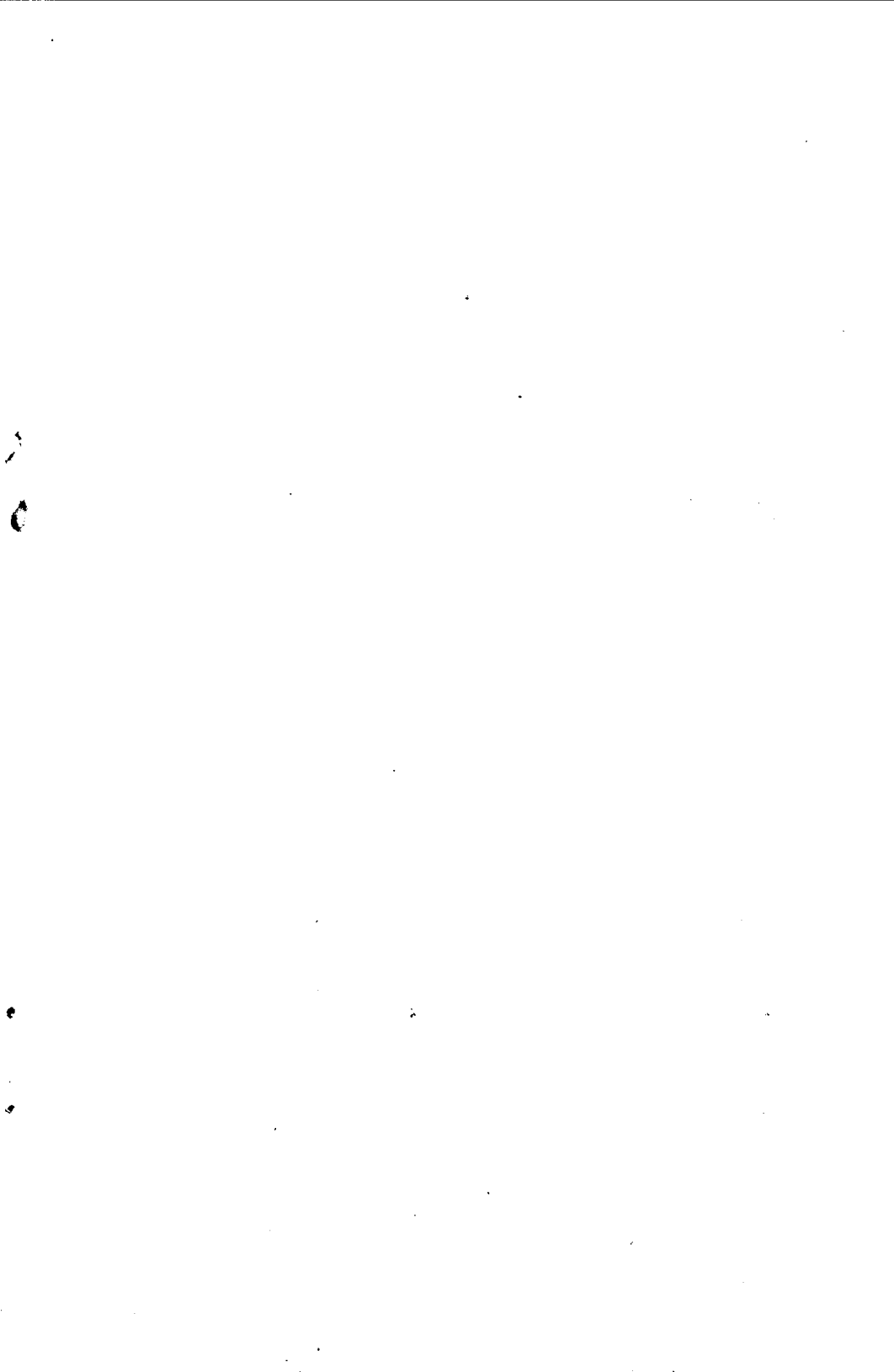
一七

縱橫於浩瀚和微妙世界之驚人新科技

第十章 意識革命

傳統知識不敷使用

- 太空工廠中的道地真空包裝作業 一七四
- 光也看不到的超微世界 一七六
- 極超級工學時代的來臨 一七六
- 威力驚人之C₆₀化學 一八〇
- 粉末工業登場亮相 一八二
- 複製人的出現 一八三
- 潛力無窮的微型科技 一八四
- 不需燃料的太陽電池飛機 一八五
- 在廢水中製造氫的酵素 一八七
- 引領我們遨遊的微型電腦汽車 一八八
- 無人駕駛式汽車 一八九
- 漁獲源源的海洋牧場 一九六
- 口袋型電話機——每人都各擁有一具 二〇〇
- 四季常青的蔬果生產工場 二〇二
- 海上大都市 二〇三
- 鰥寡殘障者的救星——福祉輔助系統 二〇四
- 垃圾奇蹟 二〇六
- 交通阻塞良方——改變車幅 二〇八
- 依系統運行的世界萬象 二〇四
- 阿波羅計畫功臣——系統工程學 二〇六
- 地下街內昇起太陽 一九六
- 綜合品質管理——商場克敵利器 二〇〇
- 一生只要工作二十年 二〇三
- 數位及類比兼備的世界 二〇四
- 腦（能擷疲）及其高低大小意義 二〇六



美妙新世界／代譯序

跨入二十世紀八〇年代，環顧周遭的世界，人類每每有目眩神迷、瞬息萬變之感。無論社會、政治、經濟、軍事、文化、思潮等任何一個層面變革速度之快，簡直到了令人瞠目結舌、莫知所從的地步。相信未來二十年內單以科技一項而論，推展的速度將超過以往的一個世紀，這種激烈、全盤翻新的程度，豈止是脫胎換骨而已！因此，我們置身在這樣一個變化急遽的現代社會，在知識層面、觀察的視野與角度、意識型態和觀念上，隨時都應該及時做大幅度的調整，爲了迎頭趕上秒秒以簇新的思潮出現的新理念，唯一補救的方法就是不斷吸取嶄新的觀念，才不會被時代的急流所淹沒、淘汰。

渡邊茂是當代日本著名的科技專家、東京大學工學博士，這位現年六十七歲的科學家，畢生致力於科學新知的追求、熱心傳授科技知識。他有關科技方面的論著，廣受讀者佳評。問世之後，莫不洛陽紙貴。他現任東京都立短期工業大學校長，早年曾埋首電腦創意作曲。十年前他曾投入取名爲「海洋宇宙機器人」（OSR）的設計、推動工作——這是一種無人駕駛、不附連繫鋼索，卻可以從事深海潛弋、攝影工作的海底機器人，曾在日本駿河海灣，進行海底二百公尺的攝影工作獲得成功。目前作者又親身參與設計無人駕駛型的海底探勘船「海豚號」，繼續進行海底開發的艱鉅工程。凡此種種，都可以看出渡邊茂對科技開拓工作懷抱着何等熾烈的熱忱。因

此，他不但是一個學養俱精的科學家，也是腳踏實地的實行家。這本「尖端科技趣譚」是他的名著，他用生動、明確、淺顯、通俗的文筆，一一介紹目前人類正在全力研究的各種尖端科技，同時進一步指出各項研究具備的潛力、遭遇的困難、產生的利弊、用途的廣狹，以及它正負面所發生的影響。基於一位科學工作者的良知，他深知科學的善用與誤用，將把未來社會推向截然不同的方向，所以他一方面為我們描繪未來新世界的美麗遠景，一方面也點出人類日益深重的危機。人類以智慧締建了今天燦爛的文明，可是具備毀滅性威力的武器，業已使這個地球變成一個懸空的危卵，飄盪在人類的一念之間，我們的前程究竟是光明的新紀元，還是轟然一聲的爆炸呢？

本書共分十章來探討，爲了讓讀者能掌握其綱領要旨，我們稍作敘述於後：

第一章 材料革命 本章介紹「積體電路」(IC)，使「電晶體時代」又往前推進了一大步，它不但具備體積精巧的優點，同時也縮短了電流在各個元件之間通過的時間，而且又兼具快速反應的特性，我們日常生活中習見的計算機、微電腦、個人用電腦、文字處理機等電腦化機器、照相機、電子鏡頭、汽車等等都採用了電腦組件，於是大型積體電路乃成爲現代家庭用品裏不可或缺的東西。對於「結晶金屬」(金屬在普通、固體的狀態下，原子會呈現出規則性的並排結構)與「非結晶金屬」(將金屬先加熱至原子呈現紛紛崩離散的狀態，然後再急速冷卻、凝固後的原子結構呈現不規則的情形)的研究已有極大的突破。急速冷卻固體化的冷卻速度，遠超乎我們所能想像，溫度下降的速度，每秒鐘可以達到十萬到一百萬度。非晶體的優點，不僅硬度高，

且兼具優良的「磁性」，可以廣泛運用在錄（音）影磁訊拾取的「磁頭」上。還有利用稀土類元素所製作的各種合金，使高能金屬不斷誕生，因應配合電子工業和核能工業的急速發展。使用「形狀記憶合金法」，可以使原來加工定型後，難以再恢復原形的各種金屬，在澆上熱水之後立刻恢復原狀，其神奇宛如變魔術似的，因此其用途就無孔不入了。現在人類通過各種努力，想要製造各種「耐極限界的器材」，以「能源」這個範疇來講，要進行氫元素融合，製造產生太陽般巨大能源的核融合反應爐，就必須有這種能耐一億度高溫的造爐材料，目前使用一般陶瓷相同的「矽」元素所製造的陶瓷，只能耐攝氏一千度左右的高溫，所以人類夢寐以求的核融合能源離實現階段為期尚遠。不過近年來精質陶瓷已經斬露頭角，譬如陶瓷引擎，耐熱性絕佳，不需要傳統引擎所需的冷卻系統，斷熱性也佳，熱能不易發散，幾乎所有的熱能都能轉換成動能，是一種非常理想、實用的引擎。此外，陶瓷也可以用在核能、海洋、宇宙開發上，做為驚人的革命性新材料，而陶瓷引擎也可以造成汽車大革命，其效能的優越是每一個駕駛人所渴盼的。還有，人類想從目前使用的「吸着劑」突破，採用高效率的「吸着法」，從海水中採取鈾礦——沉睡於全球海水中的鈾礦高達四十億噸，是陸地總蘊藏量的一萬倍。碳（素）纖維則是碳元素強度發揮的技術產物，具有極佳的強度和耐熱性，可以用在太空梭機身的複合材料上，也可以廣泛使用於飛機材料和運動器材當中。凡此種種，都是材料方面的革命新貌，人類正全力以赴，尋求方法，克服技術上的困難，從而突破既定的局限。

第二章 醫療革命

此章析論人類不久的將來，在醫療方面所面臨的革命。患者可以不上醫

院就能應診，只要找一間像「自動快照」大小的電腦診斷室，求診者的體溫、血壓、心跳和心電圖等便可一目了然。治療方面，隨着生物科技水平的發達，像「干擾素」「胰島素」這一類價格昂貴的內科藥品，也可以大量廉價供給。手術時不會出血的「雷射刀」將大大提高手術時的安全性，使危險性極高的頭蓋骨精細切割手術進入另一個嶄新的里程。臨床醫學最後勢必走上一切悉由「電腦診斷」的作業過程，然後人造器官的時代也要到臨，人類不必再為內臟功能的毛病擔憂困擾。電腦斷層攝影術將使醫療檢查進入新境界，利用電子的結合、放射線的釋放，以及體內化學反應的變化，在科學技術的不斷地研究發展下，也能把人類腦部活動的來龍去脈精密地分析出來。一種由「氫」元素和「碳」元素所合成的白色血液，能在輸血時代替血液、輸入人體，挽救病人的生命。此外，目前發展中利用「核磁共振原理」的「核磁共振電腦斷層攝影」(NMRC)將使癌症的檢查無所遁形。然後人類將運用現代科技，製造血管、骨頭、關節、食道、肝臟、腎臟等各種內臟，甚至人工器官完全移植的時代也是指日可待的。

第三章 能源革命 由於人類對煤、石油等等這些資源的大量開採、消耗，使我們擔心這些資源終會有面臨枯竭、挖採殆盡的憂慮。不過由於人類運用智慧，可以從太陽、風力、水力不斷地覓取新的能源。為了克服大自然所存在的缺失，並取得經濟有效的能源供給，科學家們便把目標集中到「氫」元素的能源開發上。雖然在利用氫元素之前，需要先經過使用其他的能源來分解水，然後才實際利用「氫」以產生能源這兩道手續，但是這種能源非常清潔，沒有公害污染的缺點，潛能十足，深受各界的期待與看重。循此發展，將來可望使用「氫燃料汽車」——完全以

「氫」取代汽油。一旦在技術上獲得解決，它既不會排出一氧化碳和碳化氫等有毒廢氣，又不會造成污染空氣等公害問題，可是目前所存在的問題是「高壓筒式」和「金屬氫化物媒體」尚有爆炸的危險性存在。現在法國也在進行高速滋生反應爐的研究、開發，一旦成功，就可以爲人類帶來廉價電力，在能源方面造成巨大的革命。瓦斯能源方面，也積極企圖開創新局面，把天然噴出的瓦斯加壓，冷卻成「液體天然瓦斯」，變成溫度低而能量十足的瓦斯，東京、大阪都在實驗進行這項能源開拓。還有針對有限能源「煤」和「石油」有可能逐漸耗盡之虞，科學家把目標指向取之不竭、用之不盡的太陽能源和海洋能源，而以核融合產生熱能，是美、蘇積極努力研究的重點項目之一，照發展的速度看來，人造太陽的誕生似乎已爲期不遠。海島國家日本則早已致力於「波力發電」的研究計畫，從海洋形成的波濤之力覓取能源。此外「新磁力發電法」、「風力發電」都將帶來能源方面嶄新的革命。

第四章 資訊革命 由於新傳播媒體的發展一日千里，今天的世界真的令人有「天涯若比鄰」之感，迢迢千山萬水，可以在瞬間互通聲息。將來無遠弗屆、無孔不入的資訊網系統，必可使舊有的傳統生活方式全盤改觀。我們處理日常生活瑣事、購物、接受教育、辦公，都可以在家裏進行。卓別林執導的電影「摩登時代」中所看到的全自動時代會翩然屆臨，庫柏利克在「二〇〇一年太空漫遊」所呈現給觀眾的景象也會一一實現，遍佈全國的電話網使人類完全邁入數位化的階段，一切資訊悉由「傳真」「數位通信」「畫面通訊」等工具直接傳送到家裏。許多資訊都能利用頻率極高的「電波」、「光波」來傳遞。光纖通信將發揮其無比的威力，使傳播媒體提

昇到前所未有的新境地，電影級大型電視機有一天也會赫然出現在家裏！

第五章 電腦革命 電腦急速的發展，已經使我們置身的空間、生活節奏、工作效率、檔案資料、統計管理、教學……逐漸擺脫曠日費時的傳統窠臼。幾年以後「第五代電腦」即將誕生，不久足以匹敵人腦水平的「第六代電腦」「第七代電腦」就會推出，使人類日常生活中的所有一切有關事物逐一納入自動化系統。無論居家研習、在家工作、節省能源、家務管理、灑掃洗滌，無一不蒙受其惠。家庭內所需要的能源不是採自太陽，便是雷射，利用光學纖維將太陽導入室內以供照明之用。屆時「辦公室自動化」——其實就是在家上班的夢想將獲實現，在文字處理機和電腦的協助下，堆積如山的文件頓然消失，井然有序，典雅優美的辦公室赫然呈現眼前。電氣用品的普遍化，使家務雜事的工作大大減輕，家庭自動化系統遍及一家一戶，許多的工作都由設計精密的機器人代勞。當然這種一切納入機械操作系統的生活模式也有其缺失的一面，人類的交往關係變淡，文職人員的受激反感等困擾的社會問題也有加深的可能。在高度辦公室自動化的發展過程中，也應兼顧人類和社會心理學方為上策。

第六章 機器人革命 機器人將會在未來的社會扮演日益重要的角色，縱然目前製造的機器人電腦計算能力強，辨圖能力差，但是在機器人工程學和超大型積體電路精益求精的發展下，有理智、又有感情的「智慧型」機器人，也將會誕生。這種具備一百三十億個和人腦細胞功能相同的「電腦」主體一旦植入機器人的體系中，則舉凡人類所能做的事，機器人也無所不能。因此馳騁火場、救人滅火，或者是危險粗重的工作，就捨機器人莫屬了。他們不會鬧情緒，不知疲倦、

忠誠不二，孜孜矻矻地工作下去，始終能够保持優良的效率。擔心的倒是將來機器人製作日益精良細密，具有七情六慾、喜怒哀樂的話，那麼就得防範機器人誤入歧途，爲不法歹徒所利用，做出敗德亂法的行爲來。如果技術上能解決這些問題，機器人勢將擔當人類一半的工作量——在人類原有的「白領階級」和「藍領階級」之外就誕生了這個新勞動階級——「藍天領階級」。那時機器人真正的時代就算來臨，人類或許能節省更多的精力，從事其他方面的發展，把心力投入休閒活動的領域，提高生活品質，創造更燦爛的文明，在太空發展上掀開另一新頁？！

第七章 武器革命 隨同尖端科技的全面發展，最令人類憂心的該是武器革命這個致命的利器了。因爲人類已經來到不是生存就是毀滅的岔口上，人類目前擁有的武器，可以把我們的地球毀滅一百次以上。美蘇兩國擁有的核子戰略武器，一旦展開可怕的核子戰爭，無論是那一方先動手，誰也無法倖存。最保守的估計，美國境內將有一億四千萬人葬身火海，而蘇俄至少也有一億三百萬人賠上性命，兩國的經濟有四分之三完全遭到摧毀——這樣滿目瘡痍、一片廢墟的生存空間，誰會是勝利者呢？如同「浩劫後」(The Day After)這部電影所顯示的那種令人驚怖的景象：輻射塵所及的廣大區域，空氣勢必遭到嚴重破壞，生態平衡歸於瓦解。多少年人來人類一點一滴締造的文明霎時化爲烏有，人類再度返回原始的洪荒！人類利用「雷射原理」，把光集中於極微的小點上，却能產生無比能量的「雷射光」，如今已經在美、蘇太空競賽中成爲太空狙擊手、變成可怕的殺手，此外，洲際飛彈、中子彈、核子彈、生化武器、粒子光束武器都是摧毀力驚人的利器！難怪雷根總統在一九八五年「國情咨文」中要再三呼籲，早日達成武器談判協議，

全力投向太空和平發展，如果各國都能朝向這個和平用途努力，電漿離子推動火箭，將促使人類實現遨遊宇宙太虛的千古美夢，太空殖民時代亦將提早來臨。

第八章 遺傳科學革命 「生物工程學」在遺傳科學上掀起巨大的革命，其影響力不僅限於遺傳基因重組一門而已，它的主要目的在探明自然界所有的生物——動物、植物，甚至是微生物等內在具有非常精緻的「機制」問題，並進而將它們的機能加以發揮，應用於醫學、生產業。遺傳基因不只是人類才有，舉凡動植物，甚至細菌之類的微生物，只要有生命的東西就有。狗種就生狗仔，貓科必生貓兒，各自不同的生物彼此之間的遺傳基因是無法相容組合的，這是自然的法則。然而隨着遺傳基因的逐次詳細揭曉，異種生物之間的基因是可以使用人工的方法來加以組合的，將異種組合的技術就是遺傳基因重組法，人類把這種應用技術訂在有效的方向上，從而加以發揮的這門工程便是「遺傳基因工程學」。這些研究和努力將使遺傳疾病成爲絕跡——譬如血友病患者，把正常的遺傳基因移入患者之內重組以達到治療之目的，這將使原本束手無策的遺傳病治療邁入新的紀元。

第九章 科技革命 一九八三年升空的太空梭「哥倫比亞」號，進行了一項在地球上極難進行的鋁和亞鋁合金實驗，而且獲致重大的成就，因而奠定了太空工廠構想的可能性。太空工廠的優點在於擁有地球上難以取得的真空和無重力狀態。今年二月六日，雷根總統在「國情咨文」中曾這樣說過：「我們已經目睹了太空梭的成功，現在我們將發展一種永久駐留的駐人太空站，爲自由企業提供新機會。在未來十年內，美國同胞以及我們全球的朋友，將一齊在太空中生活和工

作。」同樣，科技方面革命性的突破發展也可以從浩瀚的太虛回到微渺的超微世界。諸如使用便宜的原料來合成威力驚人之C₁化學，提升整個化學工業技術，發展粉末工業，製造一模一樣的複製人，不需燃料的太陽能池飛機等等，在廢水中製造氫的酵素，出現帶領我們遨遊的微型電腦汽車，無人駕駛式汽車……都一一成爲可以付諸實現的夢想，這時人類眞個是上窮碧落下黃泉，宇宙之內來去自如，了無窒礙了！

第十章 意識革命 渡邊茂在最後這一章裏爲我們指出：傳統知識業已落伍，傳統科技顯然不敷應用。未來的世界將依照系統運行，一切皆由系統工程學來控制，複雜化社會型態的整理、組合以及流程等一統化走向的實踐方法，莫不仰賴「系統工程學」的助力。商場上採用綜合品質管理，就是使用統計學的方法，以管理品質的變動情形。這種方法的採用，使日本的工業產品成本大幅下降。一生只要工作二十年的理想，也可得到實現，把工作集中於二十歲到四十歲青壯年時期，此後安享天年。或者反過來，改爲五十歲到七十歲之間才來工作。總之，完全依照個人的意願，設計自己的生活 and 人生，一切都可納入數位和類比兼備的世界。人人擁有一部口袋型電話機，有四季常青的蔬果生產工場，海上可以興建櫛比鱗次的高樓大廈，使它形成一座大都市。人類可以享有福祉輔助系統的照顧，度過安樂的晚年，鏽寡殘障者皆有所養的「大同世界」要在未來的俗世成爲事實！總之，我們在意識型態要來一次全盤的革命和調整，藉以適應即將來臨的美麗新世界。

『尖端科技趣譚』就是這樣一本充滿奇妙新觀念的好書。作者告訴我們世界各國正在積極推