

萬華社區大學自然與人文講座

講題：日本科技與日本科幻的互動關係

講師：科學雜誌資源編輯 鄭運鴻

各位學員，大家好：

今天和各位討論的議題是「日本科技與日本科幻的互動關係」。先談到研究兩隻腳走路的機器人，這部分日本走在美國前面很遠，日本人專門在研究。日本的本田汽車公司，從剛剛只有兩隻腳的東西，那還不叫機器人，一直到最近的成品，開發了將近十年。（學員發員：能不能跑、跳？）可以跑跳，但是你去推它它並不能保持平衡，大部份障礙物都沒有問題，弄了快十年。大家看到這個，會不會想到「無敵鐵金剛」？其實這是有關係的。

在機器人方面，美國人很可能研究手，他不會去弄兩隻腳，他們覺得六個車輪還是八隻腳可以更穩，他們就不會去做兩隻腳，這是文化上有差異。

這隻就是本田汽車廠、喜美汽車廠，從剛剛發展到現在，把機器人做得這麼小，目前全世界最先進的，兩隻腳走路的機器人就是這隻，它叫做 ASIMO，永遠背一個書包。它背書包不是要故意做成像小朋友一樣，是因為體積壓縮，很多東西沒地方擺，就把它塞在後面書包裡面，像一些電腦跟裝置，看起來更可愛，其實是不應該背書包的。如果我們不注意，還以為是一個小孩。（學員發員：會不會講話？）還不會。

機器人王國

因為今天的講題是「日本的科技和科幻之間有何關係」，在看過剛剛的影片，大家會不會想，什麼是機器人？我們原本想像的機器人可能是屬於科學幻想，像「無敵鐵金剛」、「機器貓小叮噠」，好像跟我們生活距離很遠。到底機器人在我們生活裡扮演什麼角色？不知道，完全不知道。高科技產品好像都是美國發明的，歐美國家，其實不然；現在全世界公認的「機器人王國」是日本。機器人的英文是 robot，本身沒有「人」的意思，只是一種機器，中文翻譯成「機器人」，好像應該有個人形。

機器人是否要有人形？

機器人要有人形，並非自然而然，什麼叫機器人？講到機器人，你們想到什麼呢？在歐美國家拍的一些片子，機器人如果長得像人，大多滿邪惡的。日本

人對機器人的觀感就不同，他們將機器人當成伙伴，希望能夠生活在一起，可以做為朋友，因為他們對機器人的了解有不一的歷程，這是在二次大戰之後才有的概念，簡單來說，會把人形機器當做朋友，並且在生活中加以運用的，全世界只有日本人。

科技跟科幻

科技其實就是應用科學，把科學上發現的原理拿到生活上運用，不論是電風扇、電燈、電腦，都屬於科技產品，它們都是運用科學原理製成的。科幻就是跟科學有關的幻想，幻想科學在進步之後給我們生活帶來什麼影響，這種奠基於科學的幻想就叫「科幻」。

科技、科幻與機器人

科技跟科幻之間，很多人覺得沒有關係，至少在我們的概念裡面是這樣。可是這兩件事情分開是滿不幸的，為什麼今天日本、歐美這些先進國家科技會不斷創新，並且開發出自己適用的產品，其實跟他們以前用科學幻想打下的底子很有關係。發明「無敵鐵金剛」的是日本人，人形機器，距今已經三十年；「機器貓小叮噹」距今也已二、三十年。在西方很少有人形機器這種東西，可是日本每年都有大量作品在講機器人，造成一個現象就是，比方說三十年前有一個小孩很喜歡機器人故事，三十年後他可能在一家高科技公司做事，不管什麼職位，這些人對機器人的感覺都不陌生，從小時候對這個東西就非常喜歡，有一個夢想在，大家開很多會議的時候，列席的人大多是五、六十歲的人，小時候都看過第一代的機器人卡通，要談機器人案子的時候不用從最基礎講起，大家可以直接切入講預算，看不可行，前面的溝通完全可以省略，因為每個人都知道什麼是機器人。同樣的一個案子，如果在台灣立法部門去表決，可能要先花三個月告訴這些委員「什麼是機器人？」，因為他們腦中沒有基礎概念，只知道機器人是卡通在演的，是小孩子玩意，根本不可能撥預算下去。

雙腳行走的機器人

日本為什麼要開發「兩隻腳走路的機器人」？歐美也有開發機器人的單位，各種用途都有，可是這些機器人是用來上山下海、做一些精密的計算，至於它們長得像不像人，則並不是太重要，更別提是用兩隻腳走路。因為用雙腳走路涉及到大腦平衡感的問題，目前還很複雜，沒辦法用人工計算的方式來模擬，好像剛

剛影片中的機器人會跑，可是你一推就倒，這樣子就已經開發了近十年，如果想讓它騎腳踏車就要更久。連人學騎車都還需要一段時間協調，而且你的駕駛能力並不能很快地傳給別人，因為它不是一種知識。這樣子的話，在開發機器人方面就會有很大的問題，連你自己都不知道為什麼的事，又怎麼寫成程式去告訴機器人？這是兩腳機器人目前很大的挑戰。

華人開發的機器人

機器人的開發方向會受到不同文化的影響，如果華人社會也需要使用機器人，我們會希望它是什麼樣的走向？當然你也可以置之不理，只要賺錢去買別人的科技結晶，但是外國開發的機器人畢竟與我們有層隔閡，可能使用起來不是那麼方便，因為那畢竟是不同文化的產物。

從 ATOM 到 ASIMO*

這兩個都是日本機器人的名字，但一是科幻，一是科技。ATOM 就是「原子小金鋼」，日文原名叫「鐵腕 ATOM」，ATOM 是原子的意思。ASIMO 就是大家剛剛看到的，背書包的小機器人。因為有了 ATOM 才有 ASIMO，沒有日本科幻就沒有今日的日本科技。

日本為什麼是機器人王國？

日本有機器人王國之稱，根據《亞洲周刊》的報導，ASIMO 是目前全世界最先進的人形機器人，美國都沒有做出來。世界上 58% 的機器人都是日本做的，不管是工業用、商業用，還是其他用途，全世界目前的機器人約有 74 萬台，其中日本製約佔 54%，工廠所用之產業機器人幾乎全為日本製。

機器人計劃

全世界中由官方資助機器人的國家只有日本，歐美撥的經費其實都還撥給民間機構去做，日本則是官方帶頭做，日本官方從 1983 年到現在，總共有三個官方發起的，大資金的機器人計劃。日本官方的第一個機器人計劃是 1983 年的「極限作業機器人計劃」，這個計劃的概念近似於歐美，開發機器人是為了幫人類做一些人類自己沒法做到的事情，好像探測深海狀況、火山口、拆炸彈，從事救難任務等。為期 8 年、總投資 155 億日元。

日本官方的第二個機器人計劃是 1991 年的「微機械技術開發計畫」(目前仍在執行), 有點像「奈米科技」, 這是把機器人做小, 看能做到多小, 開發多種用途, 譬如進入人體動手術之類的。這個東西我們應該也有, 只是他們是用機器人的名義在執行這筆經費。這個計劃為期 10 年, 總投資 250 億日元。

日本官方的第三個機器人計劃是 1998 年批准的「人型機器人計畫」, 要做出人的形狀, 有人的型態的機器人。歐美比較傾向往人工智慧去開發, 機器人越聰明越好, 手跟腳都不是重點。可是日本人會研究「機器人怎麼思考」, 如果用大腦跟小腦來分, 日本人比較重視小腦, 就是控制身體功能這部份的東西; 歐美比較喜歡大腦, 感官如何運作, 怎麼去觸碰東西、感應。那一天這兩者結合的時候, 就是科幻片中經常出現的機器人了。這個計劃為期 5 年, 總投資 200 億日元。

最新的一個計劃是「21 世紀 Robot Challenge 計劃」, 這是日本日本經濟產業省(相當於經濟部)提出來的大計劃, 跟日本全國國民公開募集機器人的使用方法, 如果創意被官方認可通過還有獎金, 一來贊助, 二來企畫案如果有企業認領的話, 官方會給予補助來鼓勵開發。有那些東西? 例如搬重物, 起重機體積大, 操作不方便, 如果有人形機器人做搬運工, 就可以在人類能活動的空間內進行操作, 而人也不必花力氣去搬重物, 不會有職業傷害。而這個計劃最好玩的一點是, 日本人計畫修改法律, 從 2001 年開始計劃修改法律, 允許機器人合法地在醫院工作。因為他們看了五十年的卡通, 總也該想像得到這種情節終究會發生, 國民也有了共識, 預先立法爲了迎接新科技的來臨, 因為他們全都相信這是可能的。

2001 年 8 月 28 日, 日本產經部正式宣佈執行「21 世紀 Robot Challenge 計畫」, 以專案投資提升機器人產業, 目標是讓日本成爲機器人產業的翹楚。全世界的機器人產業日本人要壟斷, 就像他們現在也壟斷了很大一部份平價汽車市場一樣。他們的目標是在十年後, 讓全世界大部份民用機器人都是日本製。

而他們的目標已經擬到 2020 年, 以下是各年度日本國家所設立的目標:

2002 年: 成立新制度, 提供研發資金予實現 Idea 之企業與研究機構, 爲防止發生事故, 展開制定 Robot 之安全基準, 同時計劃建立可以安心使用 Robot 之社會體制。

2006 年: 研發警備及迎送客人等業務用 Robot。

2009 年: Robot 商品化。

2010 年: 將醫療、福祉及宇宙用等 Robot 實用化。

2020 年: 培植 Robot 產業成爲如汽車工業般之基礎產業。

誰是 ASIMO ?

ASIMO=Advanced Step in Innovative Mobility (意爲「在創新的移動上面先進的一步」。) 他身高 120 公分, 體重 43 公斤, 他的前一代還非常地巨大,

爲什麼推出前要做到那麼小？因爲可愛。爲什麼日本人要把機器人做得很可愛？他們要給你一個印象：機器人可以跟人親近，不會造成傷害。這是不同文化的認知結果。

歐美人看待機器人都是又愛又恨，想要利用機器人的好處又怕會有副作用，認爲機器人的概念是：「我要機器人替我服務，我不要機器人跟我一起生活！」這種恐懼感都會呈現在電影當中。可是日本的卡通漫畫中這樣的類型較少，日本對於機器人的想像都較爲和藹可親，從一開始有機器人便如此。好像「無敵鐵金剛」這種戰鬥用機器人，如果沒有人去操縱，也等於廢鐵一堆，所以說日本人認爲機器人的一切都在人的控制當中，完全不必害怕。當然日本也有壞的機器人，在漫畫中扮演反派，可是他們把它叫做「機械獸」，就不是人的形狀，長成人形的機器人都是好人。

ASIMO 發展簡史

ASIMO 爲什麼很可愛？這不是一夜之間做成的，從 1986 年計劃通過，要做兩隻腳走路的機器人。我們說：「美國人從上半身做起，日本人從下半身做起」，用兩隻腳走路才是他要的東西，如果不行，就不叫機器「人」了。日本人覺得，如果上半身都完整，下半身是兩顆輪子，那就不是機器人。他們要照著人的形體做，要表現出人跟其他動物的不同之處——兩腳直立走路。本田汽車公司光做這雙腳就從 1986 年做到 1993，還是這兩隻腳，問題老是搞不定。做到 ASIMO 的前一代，叫 P3，Proto Type 原型機第三型，大概有 190 公分，已經滿像人了，可是還有問題，還是很危險，跟日本人想像中的和藹可親、人類好朋友的形象還有差距。但是它的外形已經做了很大幅度的包裝，白色的，看起來很乾淨，而且全身沒有稜角，都是圓的，重點是要讓人類覺得它無害。到了 ASIMO，看起來就像一個小學生，他們在文化上面一直就要把機器人包裝成這種形象。

ASIMO 之父

ASIMO 之父是 HONDA 的竹中 透，本田技術研究所和光基礎技術中心第五研究室首席工程師，他是本田汽車廠裡一個首席工程師，帶領 ASIMO 這個計劃，就是他創造了 ASIMO。他看起來四、五十歲，往前推回去，他十歲、八歲時看什麼卡通？答案是《原子小金剛》。他接受很多訪問，人家問他「爲什麼要投身機器人產業？」他說，他小時候就很喜歡《原子小金剛》。

誰是 ATOM？

1951 年（日本戰敗 6 年後），有一個漫畫家「手塚治虫」，他號稱「日本的華德狄士尼」。華德狄士尼創造了米老鼠，而手塚治虫創造了《原子小金剛》（鐵腕 ATOM）。ATOM 身高 135 公分、體重 30 公斤。日本戰後非常慘，民族自尊心盡失，麥克阿瑟到日本去託管日本，日本人看到美軍就自卑，經濟也蕭條，全日本社會幾乎都在破產狀態。可是在六年之後出現了《原子小金剛》，只是黑白動畫，全國每個禮拜準時收看，一個很善良、很可愛的機器人，有十萬馬力，會主持正義，他是日本第一個幻想機器人。

《原子小金剛》動畫中，手塚治虫大膽預測機器人的發展：

1978 年 電子腦問世，機器人開發正式起步。

1982 年 仿真人的機器人將裝備電子腦。

2003 年 確立機器人社會地位的機器人法誕生。

2003 年 04 月 07 日是 ATOM 生日，全日本研究機器人的工程師無不希望在這之前出現重大突破來紀念這個日子。如果我們有報導，2003 年 04 月 07 日應該會有一些活動來紀念 ATOM，因為這個機器人對日本的影響非常深遠。我在此大膽預測，在 2003 年 04 月 07 日那天，本田汽車廠的 ASIMO 會有一款換新殼的，將會以 ATOM 外貌出現，當然這只是我的預測。

ATOM 的出身及象徵意義

日本科學省長官天馬博士在車禍中喪失愛子，博士傾全部家產，開發出代替愛子的機器人 ATOM，可是他並不滿意，因為機器人不會長大。ATOM 遭遺棄後有人好心收養他，才變成後來的正義使者。ATOM 幫人主持正義，自己卻並不快樂，因為他的動力來自體內原子爐，有十萬馬力，能做艱鉅的任務卻不能跟人類親近，又因為是機器人的身份而受到人類排斥。日本的機器人從一開始就有這種宿命，所有人類對於機器人的不安全感都由機器人概括承受。跟歐美不一樣的地方在於，歐美對於機器人的不安全感都由人類概括承受，但日本人在一開始，機器人就是無害，他會害怕自己對人類產生敵意或造成傷害，這個傳統一直到後來《機器貓小叮噠》，全身上下連手都是圓的，在人類周遭生活的機器人都是圓滾滾的。機器人無害的觀念已經深植人心。

原子小金剛效應

ATOM 的形象深植人心，當年的青少年長大成人後，將投身以機器人為代表

的尖端資訊科技視為終身職志，真的日本也產生了一批這種人，他們會帶領日本機器人科技往前走。而且也不是只有一批人，因為日本每年都有關於機器人的卡通漫畫，這種熱情會一代代傳下去。透過大眾文化傳播，讓研究機器人的人才可以不斷延續。在《TIME 亞洲版》有這麼一段話〔註〕說，你你甚至可以猜出日本任何一位機器人研究員的年紀，只要問他（大部分是男性）是受到什麼啓發去製造真正的機器人。

原子小金剛？那他就是 50 年代的孩子；

鐵人 28 號？他是 60 年代的人；

機器貓小叮噹？他一定是 70 年次的；

機動戰士剛彈？那他鐵定屬於 80 年代。

（摘譯自《TIME 亞洲版》Vol.155 No.17 2000 年 05/01）

重點是這些人投身機器人產業都是因為熱情，爲了做機器人而做機器人。而我們的文化是教導我們，有利可圖的事情再去做。如果熱情跟創意在世世代代無法延續，這是一種很大的浪費。因為很多創意需要不斷地累積，一旦中斷就沒有了。華人社會應該要重視這個問題，這是教育上很大的盲點，要讓小孩子因為喜歡某事而投身研究，而不是因為什麼好賺才去做，不然文化永遠不會有穩定的基礎。

日本人的機器人情結

ATOM 誕生是 1961 年，日本戰敗六年後。假如你的故鄉被丟了一顆原子彈，最少 20 年之內「原子」這兩個字不會在螢幕上出現，會加以避諱，我們的習慣是這樣子。可是日本人才六年，他們的第一個機器人就拿原子彈來取名字，而且竟然不會引起社會的討厭。日本是目前唯一一個遭受原子彈侵襲的國家，爲什麼還要故意拿原子彈的名字來命名第一個機器人？日本雖然受到原子能傷害，卻並不因而排斥這種高科技，還要去接受，可愛的機器人就是他們的解決之道，用這種形象去調解兩者的矛盾。收伏科技巨獸最有效的 Approach，就是把科技力量封印在人類形象裡，就算人對原子能不再信任，人跟人之間還是可以保持某種互信。人對人的信任，人對人的形象的信任。人類形象中最無害的就是小朋友，漫畫家把原子能擺在一個機器小朋友身上，去安撫大家對原子能的不信任，這樣一種心理轉換，會讓日本人對高科技產物重拾信心，對機器人、對機器再找回信任的感覺，將科技力量無害化。所以「人類最好的朋友＝機器人」這種情況沒有發生在歐美，而發生在日本，之間有這樣一種心理轉換。

「類人機器人」「巨大機器人」兩條路徑

日本的機器人有兩種發展，一種是「類人機器人」，跟人一樣大小，在你生活周遭。另外一種是「巨大機器人」，像無敵鐵金剛那種。

日本的「類人機器人」有幾個特徵：無害可親、亦僕亦友、自卑自律。從以前到現在都是這樣，日本的類人機器人沒有一個是魔鬼終結者，這是他們的傳統、集體意識，機器人永遠不會蓄意傷害人類。

至於「巨大機器人」，這也是日本獨有的文化。全世界很少有流行大機器人的，而日本會想像出那麼巨大的機器人，有幾個原因，第一個原因絕對是原子彈。這和第二次世界大戰有關，因為日本是全世界唯一被原子彈轟炸的國家，只有他們有這樣的刺激，兩次原子彈下來就是一整個城市不見，這樣的毀滅和破壞，是前所未有的，美國人從來沒有遭受過如此巨大的破壞，在一秒內整個城市就不見，破壞的尺度大概最大就這樣子，這個記憶只有日本人有，對他們影響很大。

有人在研究日本人為什麼在戰後興起流行拍怪獸電影，他說：「因為 1954 年戰爭的關係。哥吉拉這種怪獸是在反應日本人對於戰爭的恐懼感，把它具體化。」原子彈轟炸的事沒有日本人不知道，可是談了又難過，一直壓抑又不敢談，無從化解，最後就弄出一隻大怪獸跑到東京大肆破壞，大家去看是因為看了可以跟別人講哥吉拉摧毀東京、講到大破壞，但是不會講到原子彈。他們在心理上得到了宣洩和補償，所以哥吉拉到後來每年拍，從壞人變成好人，變成了日本國寶、民族英雄。後來怪獸片拍得多了，也不能老是怪獸打架，就想像出外星來的大超人（鹹蛋超人）來拯救日本，可以看做是對神風特攻隊的幻想。

中國元朝、明朝時都曾出兵攻打日本，但是都在海上碰到颱風（日本人稱為「神風」）而功敗垂成。所以日本人有一種神風信仰，覺得有神在保佑日本，當日本受到危機時，就有神會吹出神風來保佑日本。這也就是「神風特攻隊」的由來，因為日本希望靠這支敢死隊能扭轉戰局、解救日本，後來在科學時代轉換成外星人。

外星人用久了，也該想想自救的方法。日本人最好的朋友，從明治維新以後就是機器，他們能掀起太平洋戰爭就是因為懂得造船造飛機；然而日本人在體型上，跟西方人比起來一直很自卑，對自身肉體不會有什麼超人的想像。日本人敢跟美國宣戰是因為他們覺得武器、重工業已經發展得非常精良。日本人讓自己強大的力量，不是讓自己長滿肌肉，而是依靠機械的力量。他們靠機器掀起大戰爭、取得民族自信心，所以，如果怪獸來襲不能依靠外星人，就自己造機器人來用，像他們當初造大戰艦一樣。結果大日本陸軍造了第一個巨大機器人（鐵人 28 號），一炮而紅，從此日本每年都有巨大機器人，變成一種傳統。這段歷程是：原子彈——大破壞——大怪獸——大超人——巨大機器人，形成了日本的特有文化。

比較文化的觀點（歐美）

歐美人對機器人的觀點是：「我要機器人為我服務！」至於跟機器一起生活，「讓我考慮一下……。」機器對他們來說是有害的，他們會將機器人視作潛在的恐懼和威脅，會恐懼機器人取代人類。這種恐懼的根源在於，歐美人對機器人的概念興起於 19-20 世紀之交，源於工業化與機械化帶來的恐懼。工業革命後出現生產線，人要跟機器一起做事。機器的生產線雖然效率很快，卻沒有聰明到光靠機器就可以生產，一定要有工人配合。

人類慢慢和機器合作，操作生產線，但是機器對他們來講是很危險的，相對而言機器人也不例外，工人跟機器之間，是工人配合機械的步調在做事，很緊張，他們跟機器接觸的經驗就是：「機器有害」、「機器非常不友善」，因為工人經常會因為操作不當受到傷害。「機器傷害人」的觀念在歐美已經根深蒂固，人跟機器的關係始終不好。工人跟機器一起工作，受傷的始終是工人，而機器帶來的好處只有老闆能享受，如果機器變聰明、變強壯，人就會失去自身的競爭優勢，也可能會搶了他們的工作權。如果那一天機器人長得跟人一樣，人類就可能遭到滅絕。

歐美從第一部科幻小說開始，講到機器人就不是好東西，因為他們很怕機器人可能會傷害人類，怕人類沒有生存的價值他們對機器人的了解是從這個脈絡下來的，在與機器人的第一類接觸時，就是充滿了不信任感。機器人對歐美人來說，是可以幫忙做事，但是一直都有潛在的危險。

歐美對機器人的刻板印象：

通常如人類或交通工具大小。(沒有「巨大機器人」的概念。)

實用性設計，外型工具化。(機器只要有功能就好，外型不重要。)

具虛擬人格者為主流，強調自律。(對機器人發展人工智慧，又怕它變聰明。)

所以歐美發展機器人科技的動機是實用主義，以科技分擔勞務，讓機器人來執行不適合人類的工作。發展重點則是讓機器人在人工智慧上越來越像人，對虛擬人格非常注重，遠勝對人形機器的熱愛。

比較文化的觀點（日本）

日本人從頭到尾就希望跟機器人一起生活，像機器貓小叮噹可以保護大雄，當他的好朋友，這個前題是，始終將機器人納入控制。就算人沒有辦法控制，機器人也懂得自制，絕對不會去傷害人類。日本人對於機器人的概念興起於二次

大戰後，「原子小金剛」與「鐵人 28 號」帶來希望想像。所以在日本的機器人刻板印象裡，人類尺寸者型態友善，但另有「機器巨人」特殊文化，也是主流，而且日本的趨勢是：大機器人比小機器人還要主流，從戰後到現代，都是喜歡大機器人，這是一種特殊的文化。

◎機器人的刻板印象：

人類尺寸者型態友善；另有鐵巨人特殊文化。（後者為主流！）

強調人類特徵，外型擬人化。（外型而言：人>>機器！）

無人工智慧者為主流，強調操縱。（就算大型機器人也需要人操縱。）

發展機器人科技的動機：（文化氛圍的影響）

夢想實現：日本每一代的機器人工程師都有他的夢想（50 年代『原子小金剛』、60 年代『鐵人 28 號』、70 年代『小叮噠』、80 年代『機動戰士』、90 年代『超級機器人大戰』……）因為有夢想才做研究，他們發展機器人科技的動機和歐美人不一樣，除了受到文化氛圍的影響，主要是為了實現小時候的夢想，歐美的工程師做研究當然也有夢想，不過他們偏重於實用性。

發展重點：讓機器人在外形上越來越像人！日本人對人形機器的熱愛，強過對人工智慧、虛擬人格的追求，所以他們對機器人的概念，是「人」的概念大於「機器」的概念。目前發展概況是，歐美對於發展人工智慧很專精，日本則著重於讓機器人更像人。

日本科技與科幻互動的關鍵

歐美和日本對機器人各有主張，卻都懷抱夢想，因此也能夠不斷創新。那華人社會呢？我從一份中國的機器人研究報告得到線索，這份報告中認為日本之所以成為機器人大國主要原因在於：

抓住社會變遷的契機，推動機器人的發展。

制定相應的激勵政策。

走官、產、學、研相結合之路，充分發揮各自在機器人研究應用中的作用。

這些都是八股文，看看就好。我自己的觀察是，日本文化使然。而這份報告繼續推論，「中國必將發展機器人龐大產業！因為…」

社會文明的發展，需要機器人。

人口結構的變化，將增加對機器人的需求。

市場競爭需要機器人。

經濟的高速發展給機器人應用帶來契機。

再來，「中國需要機器人，那該如何？」

立法與引導相結合

新建與改制相結合

研究與應用相結合

產品與工程相結合

最後，和大家報告我的結論：我們國家在積極發展民用機器人的同時，也要重視軍用機器人的開發，加強國防，把我國建設成爲一個繁榮昌盛、維護和平的強國。

大家會不會覺得那裡怪怪的？或是感到空洞？其實也不算很空洞，它還是提出了一些具體的資料，其實不很空洞的。重點是，除了空洞之外，問題在那裡？這些人爲了什麼開發機器人？都是一些冠冕堂皇的理由。怎麼就沒有人「爲了自己」去開發機器人？他們是用責任感驅策去開發機器人，我們可能是爲了股票、爲賺錢去開發機器人，但是，有沒有人爲了夢想和熱情去開發機器人？這就是關鍵。

如果我們講機器人產業是一台汽車，科技發展的四個輪子「政策」「產業」「學術」「研發」全有了，可是有四個輪子的車子保證會跑嗎？如果你人上去用腳踩它真的會跑，而我們到現在都還在用腳踩，踩得有點不甘不願。因爲一旦沒有錢我們就不踩了，也沒有想過怎麼去改良那台車子。

科學幻想是個引擎，會點燃文化對於這個產業的熱情，如果沒有引擎，它就不會持續跑。當然你可以用腳踩，可是有引擎是不是更省事？只要加油給它就好了。

加油的工作則是文化加油站，每一代的人都知道機器人是什麼，每一代的人都熟悉機器人。引擎需要不斷地加油才能不斷地運轉，如果加油的工作中斷，一旦引擎熄火，車子就開不下去了。

第三個，夢想是個觸媒（火星塞），沒有火星塞點火，汽車不會發動，沒有夢想就不會有一堆傻瓜投入機器人產業去研究發展機器人。

最後一個，沒有幻想當燃料。請問大家，是先有機器人，還是先有機器人的幻想？有幻想都不一定會實現，更何況你根本不會幻想？所有科學發明和定理都是先想像了什麼東西再去推測、研究、實踐，幻想總是要跑在實踐的前面。如果你缺乏幻想的能力，就只能接別人代工的東西，然後在很小的空間裡面想辦法賺更多錢。你可以把東西做得更好，但不能做得更新，所以永遠都跟在人家後面走。

這樣的文化其實很可憐，我覺得問題就在這裡。我們是否鼓勵我們的小孩創新？鼓勵他們幻想？每當我們的小孩做了幻想的動作，我們的動作是什麼？叫他們趕快去唸書。唸書當然是對，像那些喜歡機器人的工程師，他們也唸了很多相關科系的書，還進行研究。他們不但唸書，還廢寢忘食去唸，因為他們知道為什麼要唸。我們逼小孩去唸書的時候，有沒有想過：「他們知不知道為什麼要唸書？」他們知不知道唸那些書究竟對他們有什麼幫助？

我們都習慣把唸書的目標設定在賺錢，但是這讓我們對自己手上在研究的東西並不那麼有感情，你對一個東西沒感情，就不會想持續去研究。像玩音響的「發燒友」，對音響的學問如癡如狂，讓人覺得不可思議，為什麼？他有興趣。因為有興趣才會想研究，就是這種熱情促使個人進步。如果一個國家每個人都對自己想做的事情懷抱熱情，那國家就會進步，高科技產業就會真的往高科技的方向走。

【問題討論】

學員發問：中國似乎對於幻想方面特別壓抑、特別缺乏？

講師回答：不鼓勵幻想方面，在中國大一統之後有人研究，稱為「超穩定結構」，因為結構太穩定了，不管任何變因都會被這個結構吸納，不會再變。儒家思想是一個君子跟庶民的對比，它對於大眾文化非常壓抑，會壓抑整個社會的多元化發展，不希望有幻想，怪力亂神的東西出現，從以前到現在屢試不爽。在解嚴之前我們都還在這種統治底下，統治者不希望有太多幻想，乾脆就叫你不要幻想，所以幻想的秧苗從小就被扼止了。這種現象造成我們的志願常常跟自己所做的工作、所唸的科系不相符合，而我們必須找個條件來適應它，就是期望自己能出人頭地大富大貴。解嚴之後出現一種混亂的情況，對年青人來說娛樂太多了，可以消耗時間的東西太多了，他反而對於自己想要做什麼事情不是很關心。現在日本的青少年也有這種情況，整天只想玩。但日本比較好的情況是他們全民的文化洗禮很強，只要想發展機器人，就連娛樂活動也會出現機器人，讓青少年產生興趣，進而想去研究。我們對於教育的定義非常狹隘，總以為教育就是多讀書，其實教育是一個自然而然的文化現象，最有效的教育方式不是教科書，也不是講座，而是大眾娛樂。政府如果要推行高科技產業，要設法從大眾文化的產品去渲染，增加它們對人民的接觸面積，教科書只是惹人反感而已。像我在給學生上課，也不會特別教他們實用知識，而是著重教他們思考方法。

學員發問：孩子愛打電玩不讀書，要怎麼開導？

講師回答：遊戲產業的進步，是一個抵擋不住的潮流，越去禁止只會畫地自限，因為孩子永遠都有這種需求。好像以前禁止臺灣漫畫創作，結果小孩都看

日本漫畫，每個都變成日本人。對小朋友來說，你要了解他的興趣在那裡，他喜歡玩 game，也可以培養他正面的態度，鼓勵他，讓他從單純的玩家變成程式設計者。因為他喜歡玩，會想求進步，有了進步就會有信心、有興趣，可能就此走上研究之路，這根本都不用人家教。這是指他有熱情的情況而言。如果他對電動不是真有興趣，只是好奇想玩，你讓他放手去玩，不要兩下就厭倦了，因為人都是這樣，越阻止越想嘗試。所以管教孩子還是要給他足夠的空間，不要太加限制。

說真的，千萬不要培養小孩去賺大錢，如果孩子對自己的工作沒興趣，只是跟著社會流行走，怎麼樣也很難賺到大錢，因為他永遠不可能花心思去投入。有些人天生就會賺大錢，因為他除了經營公司就沒別的興趣，當他的興趣跟工作相結合，就有可能賺大錢。而我們都將它誤解了，以為做熱門行業就能賺大錢。其實賺錢是附加的，如果把目標設定在賺錢上，就會離賺錢越來越遠。