一般報導

橋梁大師 林同炎

一座橋要用上幾百年，蓋得不漂亮，
以後看膩了怎麼辦。
未來橋梁的設計趨勢將會越來越大、
越長、愈經濟且愈美麗。
萬里長城把人們分開，
而大橋卻把人們聯結在一起。
工程師的思想要打開、眼光要遠，
否則一座橋一蓋數百年，
等發生問題再要彌補就太晚了。

——林同炎

■蔡俊鐿

橋梁大師往往有超人的毅力及意志去創造不尋常的橋梁，其個人的哲學及思路也跟平常人有所不同，他們共同的特色就是想實現自己的夢想及理念。國際橋梁大師美籍華裔的林同炎院士就具有這種特質，喜好音樂但不愛用電腦，是他的主要特點。凡走過必留下痕跡，從大師的軌跡可以追溯到他的過往，深入他的思維；看看他的經歷及作品，或許較能掌握他的毅力、心思、創造精神及內涵。

二十世紀末世界最具權威性的雜誌《工程新聞紀錄》（*Engineering News Record*）選出過去125年來125位最傑出的工程師，美籍華裔結構專家林同炎先生因爲作品橫跨建築及橋梁結構，所以列在其中的結構類別。林先生同時擁有中華民國中央研究院院士及美國國家科學院院士榮銜，又由於他在預力混凝土方面的卓越成就，工程界稱其爲「預力混凝土先生」，林先生生前定居在舊金山灣區，連其居住的房子都採用預力混凝土構造，他也把它捐贈給加州柏克萊大學以資紀念。二○○○年美國土木工程學會將首屆傑出工程及工程師獎中的設計終身成就獎頒給林先生，甚至美國土木工程師協會還把「預力混凝土獎」重新命名爲「林同炎獎」，據說林先生每年都會獲頒三至五個各界團體的獎項，至今已累計超過百餘個。

林先生以少數民族身分在美國大融爐社會中表現突出，每件設計作品都是獨一無二的，尤其在預力混凝土結構技術方面堪稱是世界首屈一指。一九五八年他爲委內瑞拉設計的國家跑馬廳，二十七公尺長的懸臂版只用到厚度 7.5 公分的薄殼混凝土；一九七三年尼加拉瓜大地震，由其設計的18層美國銀行（Banco De Amarica）建築結構屹立不受損壞，T.Y. Lin 這三個字因此揚名全世界，設計建造的橋梁常被稱爲介於不可能與可能之間。

求學

林同炎先生原名林同棪，由於受到其學長 ── 中國大陸橋梁之父茅以升的建議，以「炎」容易記又代表炎黃子孫，於是改「棪」爲「炎」。林先生一九一二年生於福建省福州市，中學時就讀於當時北平的崇德中學（今北京市三十一中學），該校的傑出校友中有得到諾貝爾物理獎的楊振寧，以及中國建築專家梁思成。林先生報考

林同炎國際公司簡介

林同炎

大學時，國內正逢內憂外患，需要建設很多的鐵路與橋梁，當時任職最高法院庭長的父親告訴他，選擇工程師才更能實質地幫助國家，於是他才投考進入中國最高的工程學府──交通大學。在唐山交大就讀時，深受顧宜蓀教授的啓發，在結構工程學打下良好的基礎，並在一九三一年以19歲之齡畢業於唐山交大。就讀的唐山學院爾後在一九七六年碰到唐山大地震而毀壞。

畢業後旋即赴美求學，在美期間林先生選擇走向橋梁之路，他除了考慮加大柏克萊分校多的是精於橋梁建築的專家外，更進而思考橋梁與人之間的關係，提出橋梁能拉近人與人之間的距離與關係，人的距離縮短了，世界的關係就能更和諧的主張。橋梁的設計除了技術考量外，對人類、社會及國家的影響都很大。就學期間曾參與金門大橋及海灣大橋的修建研究工作，曾向金門大橋顧問德列斯（Charles Derleth）提出建議。當時德氏也是柏克萊分校工學院院長，並以他新創的彎矩分配法來分析橋塔力學，以代替原設計需數千人時的分析工作，

德列斯則給他三堆已花費六個月做出來的計算書，表示已經不需要他的協助了。一九三三年林先生以〈直接彎矩分配法〉發表論文獲柏克萊分校頒予土木工程碩士的學位，該論文日後曾引起學界及工程界熱烈的討論及應用。

就業

一九三三年底林先生從柏克萊回到中國，隨即投入對日抗戰建國工作，進入鐵道部的工程單位，跟隨唐山交大學長茅以升修建成渝鐵路。一九三七年當鐵路修建到長江支流的內江大橋時，他被長官叫到工程中心一齊討論，當時的鐵路總局正、副局長均擁有康乃爾大學博士學位，兩人提出1.5公里長傳統「上路橋」的設計，爲了因應橋勢，該方案鐵路須爬升很高，兩端並須填築大量土方路堤，工程困難度很高。林先生初生之犢不畏虎，他直言此設計完全錯誤，並提出鐵路從橋梁結構間穿過的「下路橋」。起初局長深不以爲然，但在經過二小時開會後，終於認同他的想法，並且任命他爲新任的橋梁課長，此事蹟似乎驗證了所有傑出人士在年輕時均有較常人特殊的勇氣。

林先生在任內設計了不少橋梁，包含傳統的混凝土拱橋，但處於對日抗戰的戰亂時期，由於物資缺乏大都無法興建。之後林先生接受友人提議，離開鐵路總局，創辦私人營造廠工信公司，並擔任總工程師的職務，先後承包了陝西的寶天鐵路隧道工程、西北公路局橋梁工程與機場等工程，這段期間林先生算是以承包商的角色參與國家的工程建設。

一九四五年抗日戰爭結束之後，林先生選擇到台灣接收台糖公司，擔任台糖公司處長等要職，負責管理台糖所有的窄軌鐵路。爾後中央政府撤到台灣，初期政治不穩定，發生著名的二二八事變，情治單位逮捕了台糖公司許多重要的幹部，林先生的學弟及日後公司重要夥伴楊裕球先生，就在台糖公司任職內被逮捕入獄，後來楊先生在獄中猛讀英文，出獄後考上留學考試，眞是塞翁失馬焉知非福。恰好林先生此時已前往美國柏克萊任教了，後來林先生爲美國土木工程協會整理、比較世界各國橋梁的活載重，因而委託台灣的友人搜集橋梁載重資料，被情治單位認爲幫中國大陸搜集情報，一度被列爲「林匪」，後來經過柏克萊大學相關人士的協助，終於澄清此誤會。

教學與創業

一九四六年林先生回到美國柏克萊任教直到一九七六年退休，其間曾任結構工程系主任，爾後並獲中外多所大學的名譽博士學位。在當時的歐洲，法西奈（Eugene Freyssinet）發明預應力混凝土，緬葛爾（G. Magnel）與法西奈並稱爲世界兩位頂尖的預力專家，一九五三年間林先生曾赴比利時，在緬葛爾旗下進行一年的研究試驗，並寫了《預應力混凝土》一書而聞名於世。歐洲的土木工程師是預應力混凝土先驅試用者，而林先生則將其發揚光大。一九五四年林先生在不影響學校教學的要求下，創辦了「林同炎國際公司」，跨足橋梁及建築結構領域，起先在洛杉磯成立公司，在當時分隔兩地，通訊沒有像現在這樣便利，經常用電話來討論解決問題，爾後才遷回舊金山市，公司的成員由初期三、五位，發展至數百位的中大型顧問公司，並在全美及亞洲各地有數家的分公司。

一九七一年台灣分公司成立，結合沈祖海建築師事務所結構部成員，以節省開創費用，並聘請凌鴻勛先生爲董事長，在這期間承攬了許多重大建設的設計案，如中正機場航站大廈、世貿大樓等，幫台灣分公司打下深厚的基礎，公司也擴張成爲台灣前五大顧問公司之一。可惜的是，一九八九年因財務周轉之故，舊金山總公司賣掉全部持股給中東的大集團（Dar Al Handasah），該公司總部在倫敦，號稱爲全世界十大工程公司之一。公司轉讓後最著名的計畫是承辦台灣中山高速公路汐止五股段高架拓寬工程設計的工作，林先生在公司待了一段時間後，於一九九二年才離開，同年爲了對中國大陸現代化有所貢獻，而與老夥伴楊裕球先生再成立了「林同炎中國有限公司」。

加大柏克萊分校

林先生任教柏克萊期間由於與學生經常的互動，其興趣跨過工程而進入寬廣的社會問題，並負責系裡「科技與現代化的社會」講座，主要是邀請十位傑出人士做專題演講。其中對講員印象比較深刻的是邀請舊金山市

長艾利歐特（Joseph Alioto），當時他正籌備競選州長，林先生安排學生與其在8號漁人碼頭共聚午餐，市長剛到時非常充滿自信及友善並與每位學生相互握手，但在學生開始發問後，他的臉色才逐漸轉變。翌日，市長競選總部經理跑來，向林先生說市長決定退出州長的競選，事後林先生私下認爲其退選主要的原因，可能是對學生的發問無法充分予以答覆之故。

在一九六〇年代柏克萊學生的想法超出林先生的認知，特別是學生重視環境保護，個人生涯規畫重點逐漸轉變，目標由成爲大企業執行長賺取大量財富，改爲實踐他們的專業或教學，與開始欣賞其他階層的生活。他並首創學生共同參與教改會的討論，其目的像建築一道無形的橋梁藉以串聯學生與教師的想法。

一九九四年林先生榮獲柏克萊校友會頒發的傑出校友獎（每年從三十多萬的校友中選出一位），一九九五年柏克萊加大爲表揚林先生在國際橋梁工程界所做的貢獻，特將一座講堂命名爲「林同炎結構展示實驗室」，該實驗室除了擺設一部一萬六千磅應力實驗機器外，並在牆上掛了12幅他所設計馳名全球的橋梁及建築結構圖。

中國大陸

一九七六年林先生從柏克萊退休後，由於家族兄姊仍住在中國大陸，所以將關注重心轉移到中國大陸。一九八〇年提出上海黃浦江大橋計畫，以開發浦東繁榮大上海，惟當時中共高層因爲缺乏資金及有所顧忌而作罷，但林先生已留下一本規劃良好的計畫手冊，將大上海未來的開發勾劃出遠景。一九八五年上海市長到舊金山，林先生再度提出大橋計畫，以免收設計費改換土地的構想來促使本計畫通過，然而在當時中國大陸對資本主義仍有所顧忌，以及避免再重蹈上海新租界的惡名，所以該構想又被擱置，直到一九八八年土地租借給投資者一百年的辦法實施，才解除了對上海發展的枷鎖。一九九〇年正式展開浦東開發計畫，一九九一年及一九九三年連結浦東的南浦及楊浦大橋終於興建完成。開發浦東計畫構想，林先生可稱爲第一人，因此與大陸領導人江澤民、朱鎔基等有相當的往來；此外，他亦提出多項對中國大陸現代化的構想與民主化的建言，雖然林先生自覺並非一蹴可及，目前先提出計畫再一步步地去實

中山高汐止五股高架橋

施，林先生正嘗試扮演另一種橋梁建造者，其目標即爲中國大陸的現代化。

然而林先生仍覺得以工程師角色投入中國大陸工程是一項困難而且不容易做到的事，不像他在台灣的工程設計，透過當時科技教父李國鼎先生的協助，得以參與承攬許多的重大工程。但是，在中國大陸儘管他能上達江澤民、朱鎔基，仍然是無法參與承攬大陸各省的多項工程設計，在中國大陸地方與中央是有一段距離的，中央領導的命令要下達到地方並不是件容易的事。整體而言，林同炎中國有限公司在大陸業務的推展仍然不是成功的，但是對林先生而言，投入中國大陸不是爲了賺錢，而是想爲中國大陸的開發盡一分他的心力。

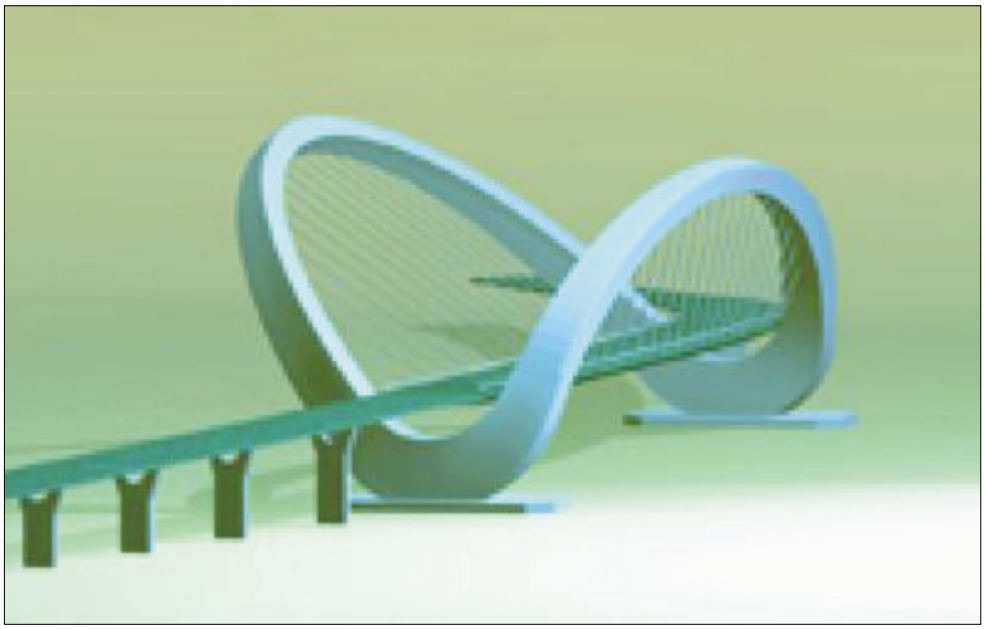
二○○一年他更以 89 歲的高齡完成廣西凌鐵大橋的概念設計，由林先生的學生克群（M. A. Ketchum）主持的OPAC負責實際細部設計。該橋全長1,080公尺，主跨是三百公尺的雙傾斜鋼拱橋，宛如一只線條優美的玉簪，由兩個扭轉向上的弧圈構成橋拱，配合平面線型爲彎曲線配置，梁身則從中飛跨而過，造型與當地南寧市的景觀非常諧調，橋面共配置六個車道，總造價爲六億人民幣。

理念

林同炎先生所受的教育結合東方中國文化及西方科技文明，兼具孔夫子爲公服務的無私與美國人決心做好事情的人生哲學，曾說東方哲學強調培養自我及與人的互動，亦教導出對所有問題的解決採取全球性角度的態度；西方哲學則強調實際社會與人的互動關係，它的關注重點在科學。林先生從小接受四書五經的家庭教育，東方哲學的根底使他在橋梁及房屋設計方面，比一般人更具世界觀，並兼具有人文、藝術、社會，甚至政治等特質，他認爲這才是他的成功之道。

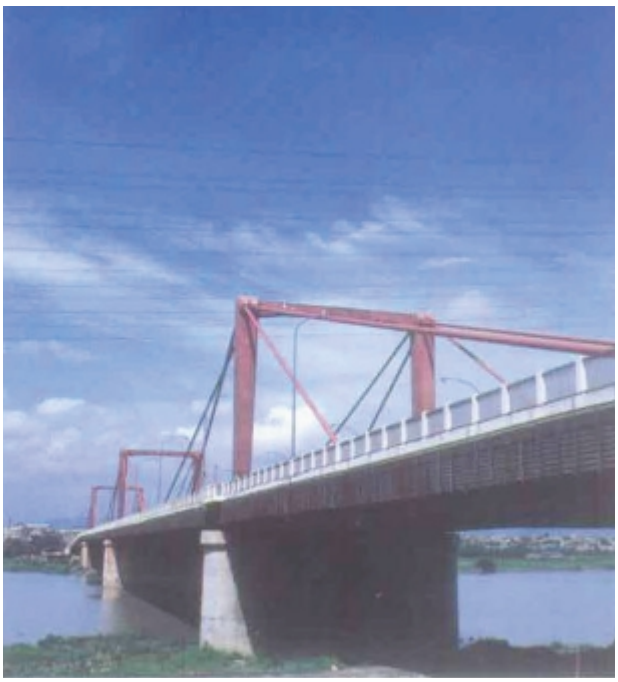
林先生主張中國儒家文化的「中庸」，但並非「平庸」，而是對整體表現能達到「均衡」狀態，亦即西方所稱「最佳化」。林先生以數學微積分 dy／dx = 0 來詮釋均衡的觀念，當曲線有斜率時必然呈向上或向下的趨勢，曲線呈水平不再有斜率時，就是最佳化而且均衡的情況了。對橋梁設計而言，上部結構隨著跨徑增長而總造價增加，下部結構則是隨著跨徑增加而減少總造價，當兩條曲線相交於一點時，就是最佳化跨徑的選擇點，也是林先生決定均衡的判斷點。

林先生一生得獎無數，做的是現代科技工程，卻懷著古代大同、中庸思想，以心中無形的橋，讓中西的傳統文化與現代科技在他的身上交流融會，堪爲所有工程師學習效法的榜樣。他曾說：一個橋梁工程師，除了是一個設計者外，也須是一個建造者，不僅是建造一座橋梁，而且還須建造一座漂亮的橋梁。在他工作過程中，電腦一直是他避免使用的，因爲會影響到他的創作靈感。林先生對結構結合美學的看法，深信在土木工程中是很重要的一環，美學和經濟成本的關係很微妙，並非所有美的建築一定是最貴的，有時用最經濟的方式也能建構令人賞心悅目的作品。最關鍵的問題在於建築本身是否能與其周圍的景觀融合，只要能和環境融爲一體，那便是美。因此



OPAC提供

廣西凌鐵大橋



台北光復橋

林同炎國際公司簡介

台北關渡大橋郵票

林同炎國際公司簡介

在設計時，設計師要與土木工程師就環境、技術與美學，作充分的溝通及了解，這個設計理念主導了林先生在每件作品的著力點。

在一本泛黃牛皮封套的文稿中，記載著林同炎先生送給前交通大學校長凌鴻勛先生的個人設計作品集，挑選了林先生多年的精心設計作品，每一件都是獨特的，也是用心思考出來的。

傑出設計

林先生在台灣的橋梁設計作品有忠孝大橋、光復橋

加州奧克蘭23大道橋

加州舊金山機場航站高架橋

等，歷經數次大規模地震均能安然無恙。他最得意的作品是關渡大橋，以連續五跨鋼拱橋跨越淡水河，在沒有電腦的幫助下，完成該案複雜的設計，主跨徑165公尺，爲中路式鋼拱橋（或稱穿越式鋼拱橋），拱肋造型輕巧優美如同彩虹跳躍水面，與周遭的觀音山背景達到相得益彰的特色，更值得一提的是該工程完全由國內中鋼公司負責興建完成，此案並獲得美國《工程新聞紀錄》雜誌的頒獎。至於忠孝大橋的特色則是截取林先生的英文名字縮寫T.Y. LIN，上構採T型梁，下構採Y型柱，把作者的名字溶入設計作品中，這是第一件。

林先生揚名於國際的橋梁設計作品無數，茲列舉其中的四件說明如下，這些橋都是從傳統平直橋進入曲線橋的代表作，在那缺乏電腦協助的年代裡，都表現出結構的力與美來。

第一件是加州奧克蘭23大道橋，建於一九六二年至一九六四年，平立面均爲曲線，採用四跨剛構架式預力混凝土橋，包含建築、工程及施工三個層面的結合，橋柱呈現底小（僅有0.9公尺長，4.1公尺寬）頭大的扇形擴大造型。上構大梁爲T型梁，橋柱底部並非固定，中間三根墩柱頂部與大梁固接，但是底部採用鉸接可轉動的配置，以容許溫度變化的移動需求，整體構造類似個三腳鼎，三點形成一個平面，穩定性夠可以抵抗地震力，而且墩柱還施加預力增加強度。本橋全長201公尺，橋寬16公尺，配置四車道及人行道，主跨徑長50公尺，爲考慮美學增加的額外費用約爲5%。施工全部以就地支撐場鑄來完成，曲線橋柱三度空間變化，對模板製作是一項最大的挑戰。

第二件是加州奧克蘭黑今柏格橋，建於一九六六年至一九六八年，本橋是首度結合Y型柱及預鑄格子梁運用在公路橋的案例，平立面均爲曲線，而且是超寬橋面，採用五跨剛構架式預力混凝土橋，橋柱爲Y型柱，可以拉大主跨徑長度，後來台北市忠孝大橋即是採用同類型構造。上構大梁首度採用預鑄格子梁系統，類似將模組化的預鑄澡盆上下顛倒，在其縱橫向的間隙都施加預力來加以固定，利用預鑄模組化達到超寬及拉大跨徑的目的。一般預鑄格子梁系統較常應用於建築結構，使用在橋梁上是很少見到的，這對於增進橋底視覺映像有很大的幫助，而且較爲經濟，節省造價約20%左右。墩柱頂部與大梁固接，底部採用鉸接可轉動的配置，以容許溫度變化的移動需求。本橋全長276公尺，橋寬26公尺，配置六車道，主跨徑長90公尺。

第三件是加州舊金山機場航站高架橋，建於一九六

八年至一九七三年，沿著馬靴型的航站配置，標準單元採用三跨剛構架式預力混凝土橋，最大特色爲主梁採用翼形梁的造形。翼形梁由核心箱型梁及懸臂版組成，場鑄箱型梁僅寬1.2公尺，預鑄懸臂版一邊則長達6.7公尺，可避免施工階段因就地支撐的空間，影響進出機場交通的正常運作，大幅降低施工中的衝擊，模組化預鑄版的施工是重要特點，翼形梁造形後來還使用於台北市環河高架道路工程。本橋全長1,630公尺，橋寬13.4公尺，配置二車道，標準主跨徑長22公尺。

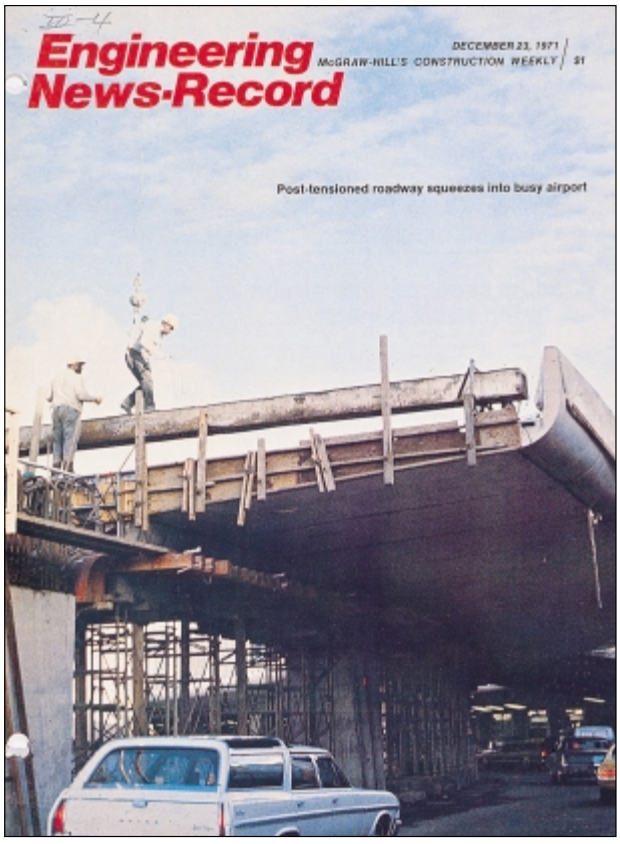
第四件是哥斯大黎加科羅拉多橋，建於一九七〇年至一九七二年，該橋屬於中美洲泛美公路系統的一段，考量橋下山谷無通航通車的需求，捨棄傳統下路式吊橋的配置，改採上路式預力混凝土倒拱式吊橋，整個倒拱造型像個微笑的標誌，此橋結合了吊橋、拱橋及懸臂橋個別的優點。本橋也是綵帶橋的一種，全長204公尺，橋寬10.3公尺，配置二車道，橋塔傾斜30度以縮短支撐跨徑，兩塔間的主跨徑長達146公尺。施工最大特色爲無需在一百公尺深的山谷就地支撐組立，倒拱懸吊系統的功能既可作爲強勁桁架以及風桁架，又可以充當施工平台，套句林先生的話爲「一石三鳥」，利用漸進式程序組裝預鑄構件，先組裝倒拱的主吊索，再鋪上預鑄版，以其爲支撐點組裝支柱，接著完成上部的預鑄T型大梁及橋面，完工後並加上50噸吊車載重驗證其可靠的承載力，僅產生約2.5公分的變位。

前瞻設計

林先生最具前瞻性但未能施工的設計有三件，其中以一九七六年處裡跨越美國加州沙加緬度河近奧本水庫的拉克爾恰科大橋爲最具特色，全長396公尺，橋寬16.5公尺。本案結合林先生好友建築師古得史密斯（Mylon Goldsmith）共同創作，爲展現力與美最佳的典型。該橋配合橋址周遭環境特色，及銜接兩端現有公路條件，配置於圓曲線形的公路上。林先生最早的構想是拱橋及吊橋，可是都無法避免兩座隧道的必然存在，在結合12個專業顧問，以及花了六個月的構思後，終於提出這個最佳的斜張橋方案，打敗其他三家顧問公司，獲得了這個設計案，特別的是預估總工程費僅約一千五百萬美元，但是設計費卻可以拿到高達二百萬美元。

本橋考量座落於強震區，以及不落墩於蓄水壩中的需求，因此而設彎月形的斜張橋直接跨越蓄水壩；並爲降低對生態環境的衝擊，捨棄傳統斜張橋主塔的配置，直接以吊索錨碇至兩側岩坡，可減少兩端基礎大開挖，除兼顧交通及結構強度需求外，更塑造區域整體景觀及降低對周遭環境的破壞，同時避免了原規劃兩座隧道的額外需求，大大節省了整體工程造價。施工中最大的考量是以吊索穩定未閉合狀態的曲線斜張橋。本橋後來雖基於水壩取消因素而不做，但仍獲得高度肯定，《先進建築》雜誌（*Progressive Architecture Magazine*）在一九七九年並予頒獎肯定。本橋堪稱爲柏拉圖式概念的設計，若以現今工程技術對山坡地開挖保護仍無法確實掌控情況下，本橋的設計概念實爲「綠色環保橋梁工程」的最佳案例。

第二件是美蘇兩大強國冷戰時期，林先生在一九五八年從蘇俄開完會議後，他覺得兩國人民心態是一致的，沒有理由再繼續打戰下去，於是向當時的雷根總統提出和平橋的構想，該橋跨越白令海峽經過大小鑽石島，以連接美亞兩大洲，串聯阿拉斯加及西伯利亞，全



《工程新聞紀錄》封面

加州舊金山機場航站高架橋

長近 80 公里，橋寬 12 公尺。橋梁採用預力斜張橋構造，標準跨徑長 366 公尺共約 220 跨，每跨吊索支撐共二處，每段長約 122 公尺，爲 12 公尺深主梁的十倍，屬於最經濟的設計；主跨徑長 549 公尺，橋下通航淨空爲 61 公尺，最大海床深爲 55公尺。爲適應極地氣候減少維修，主梁採用管狀構造，上層走汽車（好天氣），中層走火車，下層走管線（油管、通信、電力）。橋墩爲利用冰受彎易裂的特性，特別採用雙曲線造形，可自然破冰以減少流冰的阻力。

考量每年的施工期僅有五個月，所以採用預鑄施工法，以大型支撐桁架逐跨吊裝，本案的施工方式如同後來在一九九七年完工的加拿大諾森伯蘭得海峽大橋，即以此方法完成全段的施工。本案對開發西伯利亞油田，並可輸送阿拉斯加油氣至美國本土，除提供美蘇雙方實質政經交流，對緩和當時冷戰具有相當意義，更突出橋梁非只有單純交通的功能，以本橋總預算約40億美元，可將兩大洲實質連接，成爲東西方政治文化聯繫的樞紐，相較美蘇兩國年度國防預算共達六千億美元，其投資報酬率應高多了，光是美國《流行技術》（*Popular Mechanics*）雜誌的封面在過去 40 年間就刊載了三次，之後，林先生也因而成立了和平橋基金會繼續推動這個構想；惟本案受限於成本及政治因素仍只流爲構想，據聞最近有人著眼於豐富油田的開發，又開始有興趣了。

第三件是提出橫跨直布羅陀海峽連接歐非兩大洲的跨海大橋，起初共評估三條路線，最後選定的路線長 14 公里，最大海床深九百公尺，採用主跨徑五公里的橋梁配置，以達到減少墩柱基礎深爲 450 公尺，並維持最寬的船舶航道。主塔間最大跨徑長達五公里，是金門大橋主塔距離的四倍，並爲新近完工通車的日本明石海峽大橋的 2.5倍（主跨近 2公里）。本案在一九九一年提出規劃構想及可行性設計，並針對上下部結構材料、設計及施工法，有超越時代的見解及具體方案，曾獲總部在瑞典的國際橋梁及結構工程協會評定爲第一名。

本案結合了林先生上構的特長及周揚威先生下構的專長的共同合作，上構共提出傳統型吊橋、混合雙懸臂型吊橋及混合斜張型吊橋等三種方案，主要著眼當時吊索材料強度及施工法，提出不同方案作比較；下構提出預鑄下沈式工法，在當時鑽油平臺支柱已有實際施工案

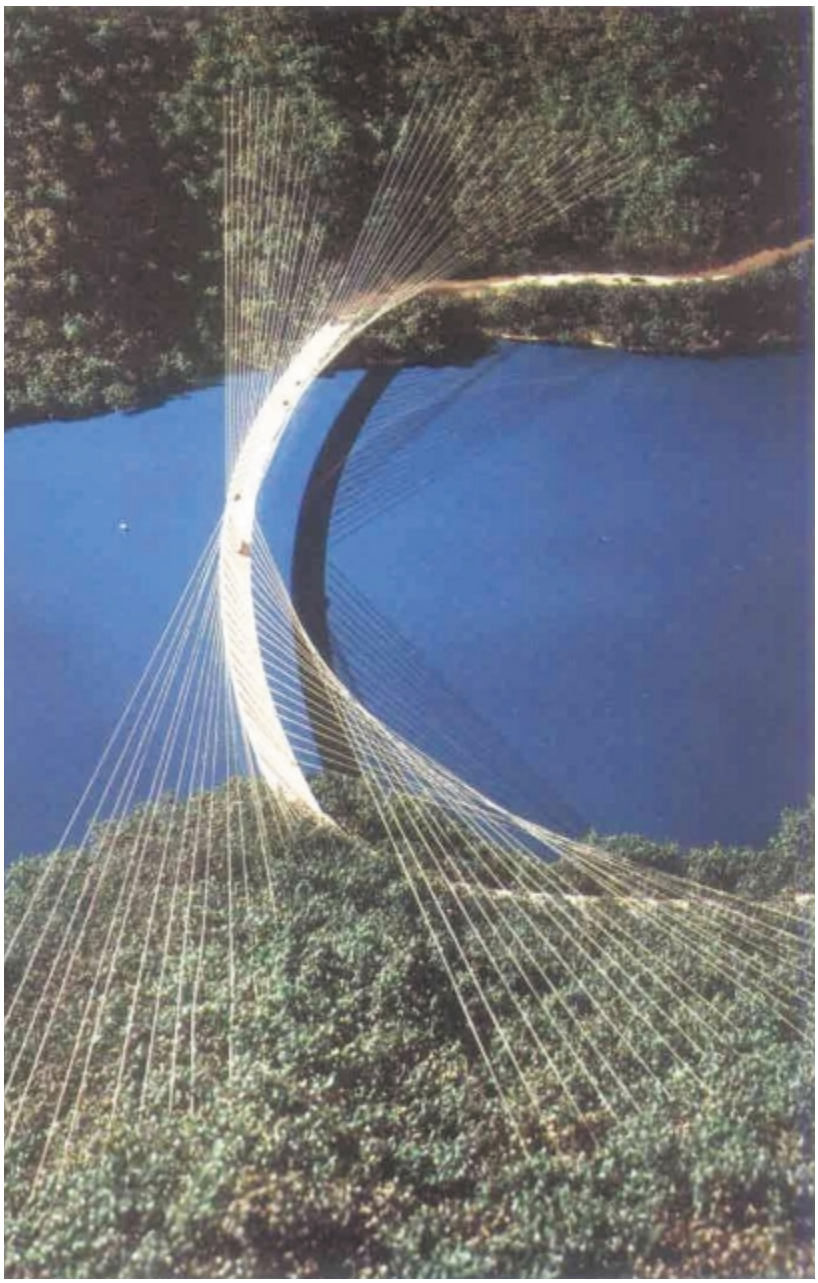
林同炎國際公司簡介

哥斯大黎加科羅拉多橋

例，可以直達本工程的基礎深 450 公尺。本橋墩柱周圍並配置防潛艇及船舶的碰撞設施，以鋼索串聯 30 公尺直徑大球及內充三萬噸水形成的消能裝置，當受到五十萬 DMT 油輪以 16 節（每秒 26英呎）的巡航速度撞擊時，該裝置可以水平行進 30公尺，垂直提高 15.25公尺，達到消能且保護墩柱的目的。

近年

二〇〇一年林同炎國際公司與路易斯巴格集團公司合作，在眾多國際知名顧問公司角逐下，共同拿下巴拿馬第二座跨運河大橋的國際競圖設計，這是一座地標式的橋梁，連繫兩大洋（太平洋及大西洋）的必經定點。第二巴拿馬運河橋全長 1,052 公尺，是一座雙塔單柱式的預力混凝土斜張橋，主跨徑 420 公尺，塔高 187 公尺，橋寬 34.3 公尺，布設六條車道，採用單索面扇狀式吊索，共計 128 條以間隔六公尺配置，橋下淨高 80公尺以提供最大的輪船通過，全部工程造價爲一億八千萬元澳幣，承包商爲高鐵C260 & C270 JV 德商 B+B 公司，施工特別要求不得妨礙巴拿馬運河正常航運。本橋原預計在二〇〇三年年底完工通車，以慶祝巴拿馬脫離哥倫比亞獨立一百周年，因故延至二〇〇四年年底完工，之後將替代既有第一條四線道的橋梁，成爲連貫中美及南美的重要孔道。難能可貴的爲林先生以近88高齡，仍貢獻心力在巴拿馬運河第二大橋，他一直抱持的工作哲學是「一日爲工程師，終身爲工程師」。



拉克爾恰科大橋

林同炎國際公司簡介

生前他還夥同周揚威先生一起撰寫《最佳化的哲學》（*The Philosophy of Optimization*），這本書主要探討在人類生活、政治、經濟甚至宗教各方面均可以取得一個最佳的平衡點。他發現對任何事情，如果你多做了，你就會遭遇到麻煩，少做了呢，它根本不會存在，所以最佳化即是存在於兩者之間的某一點。

二〇〇三年十一月十五日林先生在家中心臟病復發，平靜地走完他人生最後一段路程，享年 91 歲。林先生留給世人的遺產是國際性的，在全世界各個角落都可以看到他不平凡的創造性視野及設計作品，美國加州柏克萊大學也特別以他的名義設立一個紀念獎學基金，提供各界人士的捐贈，讓大家緬懷這近百年來的一位結構大師。 □

蔡俊鐿
台灣高鐵聯合承攬C270標設計部