

# 科大製抗震水泥 「可變形」延伸百倍 與內地大學合研降成本 獲國家自然科學一等獎

香港文匯報訊(記者 龐嘉儀)混凝土,或稱為水泥是所有建築物的基本材料,其堅固程度是建築安全的重要問題。不過,單純堅硬的混凝土卻會有着「脆」(Brittle)的弱點,一旦遇到超強衝擊如地震等,欠缺緩衝下可能會馬上倒塌,造成人命傷亡。香港科技大學與浙江大學及內地多所大學合作,將高韌性纖維材料融入混凝土中,將其延伸性大大增加20倍至100倍,讓混凝土能承受更強抗壓力及拉力,並能有效控制裂縫開張,避免當中鋼筋腐蝕,令其更耐用,而因應新研發材料成本較高,團隊未來將致力改善經濟效益問題。是次研究成果備受肯定,早前獲頒2012年度國家教育部自然科學獎一等獎。



■梁堅凝指,「准脆性」水泥能增強延伸性達百倍。 莫雪芝攝

是次獲獎的「准脆性水泥基材料」項目由浙大牽頭,並與科大、汕頭大學、同濟大學及大連理工大學攜手合作。有份參與的科大土木及環境工程學系系主任梁堅凝介紹指,傳統「脆性」混凝土沒有「可變形」設計,遭遇地震即馬上倒塌;而他們研發的新型「准脆性」(Quasi-Brittleness)水泥基複合材料,雖同樣採用水、沙、灰泥等原料製作,卻同時會加入名為「聚乙醯醇」(Poly Virulalcohol)的高韌性纖維,以助增強延伸性(Ductility),讓混凝土能承受更強抗壓力及拉力,具備「可變形」的抗震及高能量吸收特質。

而對比傳統混凝土屈曲不足1毫米即有斷裂危機,新型混凝土的伸縮性能比之高達20倍至100倍,免除建築物馬上坍塌的危機,即使在強烈地震中,亦能讓人看見建築物搖晃期間爭取時間走避,以減低傷亡。

梁堅凝又指,傳統混凝土一旦造成裂縫,容易讓水及鹽分滲入,令鋼筋生銹;但新型混凝土的纖維具極強的裂縫控制能力,可將少數大裂縫轉化為大量微小裂紋,並有效控制裂縫開張,避免鋼筋腐蝕及生銹,提高建築

物的耐用度。另新型混凝土同時引入環保物料「粉煤灰」(Fly Ash)替代約五成傳統製水泥物料,減少製作過程碳排放,同時利用納米激活技術(Nano-scale Activators)增強粉煤灰與水泥的化學作用,使兩者達致更佳融合。

為增強應用效益,研究團隊並提出「複合結構」理論,將高韌性水泥材料與傳統混凝土共同使用,建立了「複合膠」設計理論製作模板,在模板內先注入一層超高韌性水泥基複合材料,再加入普通混凝土和鋼筋,模底的裂縫受控不易打開,鋼筋銹蝕得以減慢,而模板又有抗震功能。但目前新型混凝土成本仍較傳統高出4倍至5倍,特別是當中只得約2%纖維物料,其成本已佔總數五成至六成,如何處理有關問題是未來重點。

## 四川水壩等將應用新技術

梁堅凝指,有關新型混凝土已能初步應用於表面加固,例如他與房協合作參與於香港仔漁港村的外牆加固工作,為有石屎剝落危機的牆身加添新型混凝土塗層;而未來新技術也將應用於內地四川省水壩的防震防滲表面層等大型項目,讓相關建築更安全、更耐用及更容易復修。

## 裂縫控制力強 免鋼筋生銹

梁堅凝又指,傳統混凝土一旦造成裂縫,容易讓水及鹽分滲入,令鋼筋生銹;但新型混凝土的纖維具極強的裂縫控制能力,可將少數大裂縫轉化為大量微小裂紋,並有效控制裂縫開張,避免鋼筋腐蝕及生銹,提高建築

## 專家：牆藏發泡膠助隔熱

香港文匯報訊(記者 龐嘉儀)2008年汶川大地震中,被指建築物偷工減料或不合規定,加劇坍塌危機,而隨着學校、住房等建築物重建,又有媒體稱於建築物外牆內部發現「發泡膠」,質疑做法違規。不過,建築物料專家、科大土木及環境工程學系系主任梁堅凝指,發泡膠置於磚牆之間,其實是用於隔熱功能,有關做法符合內地建築規定。他又指,雖然發泡膠屬易燃物料,但內地偏遠地區的住房普遍採用平房式設計,即使發生火災亦容易疏散走避;相反,香港高密度的摩天大廈,出於

火警安全原因,就不能採用這種隔熱設計。

## 符內地建築標準 非「偷工減料」

梁堅凝解釋,決定建築物抗震程度主要有3項關鍵因素:樑、柱及接位,只要三者堅實穩固,就能有效抵禦地震。他又認為,內地大部分建築材料和設計其實都合乎標準,也不存在「偷工減料」,只是未有採用指標更高但昂貴的材料或設計,「關鍵是金錢,因為內地偏遠貧困的地區在房屋興建上都缺乏足夠的資源投入,才導致在地震下各種坍塌危機」。

## 教局 6月出通識「教學天書」

香港文匯報訊(記者 馮晉研)新高中通識科和數學科昨日舉行課程檢討簡介會。針對通識科部分,當局透露,將於6月向全港中學發放通識科課程與評估資源套的「教學天書」,釐清課程深度及廣度,作為教師的教學指引,但局方似未回應「天書」是否文憑試出題參考。而數學科方面,3年課程必修部分將由270課時減至250個課時,並會刪減包括兩個延伸單元(M1及M2)的課程內容,於新學年中四起實行。

## 下月推出 釐清課程深廣度

昨日兩場新高中檢討諮詢簡介會共有近千名老師參與。其中通識科的一場,針對學界一直詬病的課程深廣度含糊不清問題,教育局及考評局代表透露,最快於6月中會向學校派發通識科資源套,以釐清課程「教幾闊教幾深」,並配合課程指引供教師參考,有出席老師形容那儼如一本「通識教學天書」。

據了解,該「天書」將以學習範例闡釋6大單元各自的特色和重點,並指導教師如何進行跨單元教學,及多項例子說明。有教師認為,「天書」對新通識教師教學有莫大幫助,而經驗豐富者其實已可大概揣摩到出題深度。另現場有教師提問「天書」能否視為考試出題的重點參考,當局則未有正面回應,只稱那可作為「輔助工具」,出題最終按課程內容而定。另會上亦有教師要求當局繼續發放通識津貼。

## 數學精簡課題 刪兩延伸單元

而在數學科簡介會上,當局透露將精簡多個教學課題,包括刪除必修部分的「統計學應用」和「探索與研究」、M1的「連續函數與不連續函數的概念」和「對數求導法與反函數求導法」、而M2的「數學歸納法」、「絕對值函數運算」部分也會作精簡。另就長遠課程發展,當局並將於2016/17年度成立工作小組,具體研究修訂內容。



■羅觀宇研發的海藻酸珠榮獲本年度丹麥國家科學獎比賽一等獎,成績彪炳。 香港文匯報記者 龐嘉儀攝

## 創海藻酸珠淨污水 英皇生揚威丹麥

香港文匯報訊(記者 龐嘉儀)香港新一代文化協會昨日舉行頒獎禮,表揚本地多名獲國際科學大獎的中學生,近百名師生出席典禮,場面熱鬧。其中就讀英皇書院的中五生羅觀宇,以可再生生物材料研發出有助淨化污水的海藻酸珠,成本只是傳統淨化物活性炭粉約二十分之一,且可循環再用,極具環保。該發明榮獲本年度丹麥國家科學獎比賽一等獎,成績彪炳。

## 成本僅活性炭粉二十分之一

羅觀宇解釋,海藻酸珠由可再生及可作生物降解的原材料製成,適用於滅菌和吸收重金屬離子,有助淨化污水。他指,傳統淨化工業廢水的方法效率低,如使用納米銀溶液只能殺死32%的細菌和12%的真菌;而沉澱法又會產生有毒沉積物;使用活性炭粉則成本高,但使用海藻酸珠,每100克只是2元,是前者的二十分之一,而且可循環再用近20次,極具成本效益。

本年度11隊共19位本港中學生代表香港出戰「英特爾國際科學與工程大獎賽」(Intel ISEF)、「國際可持續發展項目奧林匹克競賽」(ISWEEP)及「丹麥國家科學比賽」(NDSF)。其中Intel ISEF競爭激烈,有來自全球超過70個國家和地區1,600多名學生和1,200多個研究項目參賽,其中聖公會李炳中學的金敏、朱美迪、鍾佳穎及中華基金中學的羅俊傑、黃智琛、潘駿生分別憑「聰明分子」及「生物聚合物薄膜可充電電池」奪得三等獎;另迦密柏雨中學的鄧卓賢憑「揭走溫室效應」奪得第六屆ISWEEP銀獎。香港新一代文化協會總幹事蘇祉祺表示,對港生的成績感到鼓舞,認為政府應發放更多資源協助本地培養創新科技人才。

## 助健兒圓教練夢 教院師獲獎

香港文匯報訊(記者 龐嘉儀)香港教育學院昨日舉行第二屆傑出教學、研究及行政服務表現校長獎項2012/13頒獎典禮,其中該校的健康與體育學系助理教授馬慧穎,由家政老師成功轉型為健康教育課程的統籌導師,更以靈活的教學法,帶領一眾本地精英運動員如「黑妹」葉婉延等學習,啟發重投校園的運動員的潛能及創意,助他們向教練夢想進發,其優異表現獲校方頒發傑出教學獎。

## 家政教師換跑道續執教鞭

教院本年度教職員頒獎禮,共嘉許8位傑出教師和一個教學團隊,馬慧穎是其中一人,她加入教院19年,是該校首批員工,起初是家政及時裝課程教師,後因課程式微,本打算隱退,適逢該校自2011年建立健康教育(榮譽)學士銜接學位的自資課程,她應校方邀請轉型為課程的主要統籌導師。為了裝備自己,她報讀了資訊科技及心肺復甦等課程。她笑言,只要有正面心態和技能轉換能力,跨學科學習也不難應付,日後也更理解學生的困難。

馬慧穎現時負責帶領兩組學生修讀「健康教育實習體驗」課程,學生包括一眾本地體壇明星,當中被暱稱為「3朵小花」的香港羽毛球代表隊成員「黑妹」葉婉延、香港女子賽艇運動員李嘉文及香港劍擊運動



■馬慧穎(前右二)與一眾精英運動員學生,包括葉婉延(後)、李嘉文(前左一)及方怡德(前左二)。 教院供圖

員方怡德,還有香港單車隊代表郭灝霆。為協助運動員重返校園,馬慧穎積極調整教學法,以「同儕教學策略」,鼓勵學生互相觀摩並各自發揮所長,又為他們額外輔導英語。

礙於運動員與一般同學背景有別,合作時經常「擦出火花」,需要馬慧穎協調。話說某次有運動員與同學合作拍攝推廣健康信息的運動宣傳片,由於運動員要經常集訓,無法準時完成功課,組員間又為了熱身時間長短等瑣碎問題起了爭執,最後她讓學生各自分組拍攝,結果效果最佳。



■馬慧穎(左)榮獲教院2012-13年度傑出教學獎,右為其啟蒙老師姚思平。 香港文匯報記者龐嘉儀攝

## 亦師亦友 發掘健將另一面

馬慧穎坦言,運動員出身的學生十分尊師重道,且有守時、謙虛、刻苦堅毅等優秀特質,其中郭灝霆為了拍攝一個舞步,就嘗試了50次。與運動員亦師亦友的關係,令馬慧穎發掘了他們鮮為人知的一面,「李嘉文其實個性優雅,很有古典美;黑妹做事投入認真,有童真,帶領小學生熱身時很有號召力,非常適合當教師」。她期望未來能進一步啟發運動員的創意和培養他們終身學習的態度,以助他們圓教練夢。

## 「拉長」故事有計：新人新物登場

本欄已經談過「僵持局面」和「爛爛來遲的救援」如何有助延長劇本或小說的敘事。一種更加易於理解的延緩策略,是「安排新人物」。

## 帶來新鮮感 擴大人脈網

有時候,作者會依靠新的「物」來帶出新鮮感。大家都看過動畫《哆啦A夢》,哆啦A夢每次都拿出不同法寶,助大雄解套,可見新「物」的延緩故事效果實在值得肯定。中

國古典中的《封神演義》亦常靠新的法寶推動故事,如打神鞭、紫電錘、乾坤圈、陰陽鏡等,層出不窮,令讀者看得眉飛色舞。

至於新「人」,往往要與既有角色存在着某種關聯,讀者才不會覺得太過突兀,而最常見的關係有三種:親友關係、敵對關係和矛盾關係。藉親友聯繫而發展出故事,TVB的超級長劇《真情》可謂極致的代表。劇中李標炳(劉丹)、梁潤善(李司棋)夫婦總會

到香港。編劇藉拓展親屬網以延長故事,幾達見縫插針的地步。

## 新人環環相扣鋪演長篇

至於經典小說《紅樓夢》,林黛玉因是賈母外孫女而進入賈府,得識寧國府、榮國府買家眾人,而買家又與史、王、薛三大家族互相聯姻,遂引出更多人,以之鋪演長篇。論及藝術水平,《紅樓夢》固然遠高於電視劇集,但藉由安排新人物來發展敘述,則為兩者相似之處。

以敵對關係加插新人物,日本的特攝片如「鹹蛋超人(Ultraman)系列」是典型。誇張點說,鹹蛋超人們都應該感謝太空生物的入侵,因為一旦外星怪物不再出現,鹹蛋超人

便會「失業」,故事即告完結。

## 不同關係發展複雜劇情

至於「矛盾關係」,是指出場者彼此之間在感情上敵友難辨,如仍相戀的前度愛侶、暗生情愫的鬥氣冤家、彼此尊敬的敵國將領、陣營不同的難兄難弟、爭執屢起的童年摯友等。若要舉例,電影《前度》的陳偉霆與鍾欣桐、小說《傾城之戀》的范柳原和白流蘇、《三國演義》的羊祜與陸抗、諸葛亮與諸葛瑾、《機動戰士Gundam Seed》的基拉和阿斯蘭,便是前述五類情況的代表。兼用親友、敵對、矛盾三組關係構成故事者,可以《瀟心風暴之家好月圓》為例。劇中陳法拉所飾甘詠慶不能說話,因是李司棋

(鍾笑荷)之女,賴「親友關係」而登場。及後,楊天經飾演的鄭家樂追求甘詠慶,但鄭的母親卻極力反對,甚至與鍾笑荷母女展開「敵對關係」,令兩人陷入愛與不能相愛的困局,逐漸構成二人的「矛盾關係」,並由此發展出更複雜的劇情。

總結來說,「安排新人物」的方式雖變化多端,但也有一定的規律可循,同學可以按圖索驥,加強訓練。當然,作品絕不可一味倚重加插新人物,而需要與其他延緩手法妥善配合。

香港專業進修學校 語言傳意學部講師 余煥熹 (標題及小題為編輯所加)