

2018 年 5 月 29 日
討論文件

立法會發展事務委員會
建造業創新及科技基金

目的

政府建議撥款 10 億元成立建造業創新及科技基金(基金)，鼓勵建造業積極採用創新建築方法及科技，以促進生產力、提高建造質素、改善工地安全和提升環保效益。本文件旨在徵詢委員對該項建議的意見。

背景

2. 建造業是香港第六大僱主，約有 350 000 名從業員¹，佔香港本地生產總值 5.2%²，對支援本港社會及經濟發展至為重要。根據建造業議會(議會)在 2018 年 1 月公布的建造業工程開支預測，在未來五年，香港每年的整體工程開支達 2,500 億元至 3,050 億元，反映本港對建造服務的需求持續強勁。

本地建造業面對的挑戰

3. 然而，香港正面對很多挑戰，特別是勞工短缺及勞動人口日漸老化，對我們應對建造需求的能力帶來隱憂。根據議會在 2018 年 1 月公布的人力預測³，在 2018 年至 2022 年期間，建造業在混凝土工、木模板工、焊接工、金屬工、批盪工等勞工密集的工種欠缺約 5 000 至 10 000 名技術工人。現時，本港建造業勞動人口的平均年齡

¹ 政府統計處《綜合住戶統計調查按季統計報告》(2017 年第 4 季)

² 政府統計處《本地生產總值(季刊)》(2017 年第 4 季)

³ 議會比較業界的人力需求及供應而得出人力預測。人力需求由建造業預測工程量及大型項目預計的勞工需求得出。至於人手供應，議會則根據每年工人培訓數量，以及現時已註冊工人的年齡分布推算。

為 46 歲，當中四成的技術工人已達 55 歲或以上。2022 年以後，本港整體勞動人口將開始逐漸減少⁴，屆時將更難招聘建造業工人。

4. 此外，本地建造業近年亦面對建築成本不斷上升的問題。在 2017 年，本港的建築成本全球第二高⁵，僅次紐約。

建造業的科技應用

5. 創新科技帶動全球的建造業轉型。舉例來說，建築信息模擬能以視像方式顯示設計，更可加強施工規劃及協調，從而大幅減少浪費物料，並預防安全隱患及避免無法實行的設計。「供製造和裝配的設計」概念，鼓勵在工場完成預製，再在工地進行裝嵌，從而減少對人手及時間的需求，並盡量減低施工所造成的環境滋擾。「組裝合成」建築法以工場預製方式取代傳統的工地作業方式，就是體現上述「供製造和裝配的設計」概念的其中一個例子。至於把重覆的施工程序自動化和機械化，則能提高生產力及安全水平。此外，採用先進科技亦有助提升建造業從業員的專業形象，吸引新人入行。

6. 儘管採用新建築方法及先進科技能帶來上述各種好處，但香港在這方面卻未能追上。使用新方法及科技或須額外投資機械設備，令前期成本增加。由於香港的經營環境競爭激烈，投資新科技並非業界首要考慮。再者，不同工程項目所採用的建築方法，通常由總承建商規定。因此，有需要提供誘因鼓勵建造業供應鏈各持份者通過創新及科技加快建造業轉型。

政府採取的利便措施

7. 政府的基本工程計劃，涉及開支約為每年 850 億元，約佔總工程量的三分之一，是推動科技應用的途徑。舉例來說，由 2018 年起，價值超過 3 000 萬元的基本工程項目，由設計至施工階段，都必須採用建築信息模擬技術。此外，為推動業界更廣泛採用預製方式，政府協助建造業建立具規模和高度自動化的鋼筋預製工場，並推行措施利便工場的運作，以及鼓勵承建商使用認可鋼筋預製工場的預製鋼筋組件。而一些公營項目(包括在議會零碳天地的示範項目、香港

⁴ 根據政府統計處在 2017 年 10 月發表的 2017 年至 2066 年香港勞動人口推算，整體勞動人口按推算會在 2022 年達 367 萬左右，然後下降至 2031 年的 351 萬。而由 2031 年至 2038 年將徘徊在 349 萬至 351 萬之間，其後開始再下降至 2066 年的 313 萬。

⁵ 根據凱迪思(Arcadis)《國際建造成本 2017》。

大學學生宿舍及香港科學園「創新斗室」)則將率先試行「組裝合成」建築法。政府正研究採取總樓面面積寬免措施，鼓勵私營項目使用「組裝合成」建築法。

8. 為協助業界採用創新建築科技，議會在 2017 年 11 月成立建造業創新及科技應用中心，引進最新的建築科技。

9. 在 2018-19 年度《財政預算案》中，財政司司長預留 10 億元成立建造業創新及科技基金，以期通過自動化、工業化和數碼化的方式，推動本地建造業轉型。

建議

目的

10. 擬議成立的 10 億元基金將會在未來五年(2018-19 至 2022-23 年)接受申請，以推動業界更廣泛使用創新建築方法及新科技，以及提升業內專才通過創新不斷求進。基金將涵蓋兩方面 — 科技應用及人力發展。基金將用以鼓勵業界採用香港或其他地方嶄新而又經證實可取用的科技。由於現有資助計劃已廣泛涵蓋研究及發展項目，因此基金不會資助這類項目。我們建議把基金的主要部分用於科技應用方面。

11. 基金另一部分將用於建立創新文化和勇於接受新科技的思維，促進本港建造業持續發展，不斷求進。我們建議把基金餘下的部分作該用途。督導委員會(見下文第 27 段)將定期檢視基金的分配，以配合業界的最新發展及需要。

(A) 科技應用

受惠對象

12. 由於建造業供應鏈的各個環節環環相扣，需要多方持份者共同協作，基金將開放予所有參與項目設計及推行的持份者，詳情如下：

(a) 繳付徵款的承建商

根據《建造業議會條例》(第 587 章)，承建商須就總價值 100 萬元或以上的建造工程繳付徵款⁶。為確保基金能資助業內的承建商，此類別包括在申請前 24 個月內曾向議會繳付徵款的承建商。現時，約有 1 300 名屬於此類別的承建商。

(b) 註冊分包商

香港的建造業系統下有很多分包商，承接的小型工程總價值低於徵款門檻。這些中小企業亦應獲基金資助提升運作。現時，分包商無須向議會註冊。為建立一批有能力及盡責的分包商，議會成立自願參與的分包商註冊制度⁷。截至 2018 年 4 月，約有 5 900 名分包商經分包商註冊制度註冊，約佔總數的四分之一。為加強質素管理及安全表現，議會有意在業界準備就緒時推出強制分包商註冊制度⁸，政府亦支持議會的建議。為鼓勵分包商加入註冊制度，我們會把這項規定列作申請基金的其中一項資格準則。

(c) 顧問

顧問在項目設計及管理方面擔當重要角色，有助引入先進建築科技。就基金而言，資助範圍將涵蓋政府或專業團體的顧問名冊上約 500 家顧問公司⁹。

(d) 其他在建造過程的參與者

建造業供應鏈涉及許多參與者。鑑於創新及科技的快速和顛覆性的發展，以上的目標受惠對象的類別未必全面。為免把有可能提出創新方法以革新施工程序的其他本地參與

⁶ 我們建議徵款門檻由 100 萬元提升至 300 萬元。新的徵款門檻預計會在 2018 年下半年生效。

⁷ 註冊條件包括以下其中一項：(a)過去五年，公司東主、合伙人或董事曾經至少完成一項工程，或於該段期間內取得類似經驗；(b)在相關政府註冊制度內取得資格；或(c)公司東主、合伙人或董事持有認可個人資歷。

⁸ 根據議會在 2016 年 1 月發表的《「建設更好未來」中期報告》。

⁹ 這包括(i)列入「工程及有關顧問公司遴選委員會」名錄的顧問公司；(ii)列入「建築及有關顧問公司遴選委員會」名冊的顧問公司；(iii)列入香港建築師學會及建築師事務所商會有限公司的第三組建築顧問公司名單的顧問公司；以及(iv)香港專業工料測量顧問公會、香港測量師學會或香港顧問工程師協會轄下的會員公司。

者拒諸門外，我們建議對上述受惠對象以外的參與者的申請作個別考慮。

範圍

13. 基金將用以支援經證實能促進生產力、提高建造質素、改善工地安全或提升環保效益的科技(包括機械、設備及軟件)。這些科技必須是利用自動化、工業化和數碼化的技術，而並非單純是創新的營運管理方式。這些準則(詳載於附件 A)將用作審批申請的基礎。雖然基金並不涵蓋還在研究及發展階段的創新科技(見上文第 10 段)，但會支援正在萌芽並處於商品化初期的本地及海外科技，以及調整已成熟的科技在本地使用。

14. 為簡化和加快申請程序，我們將擬備預先批准清單，列出符合上文第 13 段所載準則的科技。我們在查證申請者的資格、項目詳情、申請金額相對於項目規模是否合乎比例等之後，便會批准基金資助申請，以使用預先批准的科技。以下提供預先批准科技的例子：

(a) 建築信息模擬

建築信息模擬令施工過程數碼化，通過更有效的協調，能盡量減少施工期間的衝突及浪費，以及減低項目風險，從而在項目各個階段的時間及成本預算更為明確。英國一項個案研究顯示，採用建築信息模擬技術可在設計階段節省成本約 8% 至 18%，而在建造階段則節省成本約 8% 至 10%。

(b) 「組裝合成」建築法

「組裝合成」建築法是採用標準化的措施，把勞工密集的工序及必須在工地進行的泥水工程(鋪設混凝土、砂漿、批盪，以及大部分的屋宇裝備安裝工程等)，轉移至工地外的預製場完成，從而提升生產力、工地安全、環保效益及成本效益。採用「組裝合成」建築法可縮短施工時間，特別是縮短在工地上進行內部裝修、加設裝置及設備等工程的施工時間，並能更有效控制品質。

(c) 預製鋼筋

使用預製鋼筋，可減少在建築地盤進行耗時費力的紮鐵工

作，提升生產力及減少物料浪費。現時，本港有四個主要工地外的預製場，預製鋼筋每年總生產量約 25 萬噸，有潛力可應付本港約 15% 的需求。

(d) 自動化、機械人技術及創新設備

科技日益進步，很多需要人手進行的建築工序，都可在有豐富技術和知識的建築人員監督下，以機器和機械人進行，例如自動交通圓筒放置和收回車輛、提起重型建築物料的機械臂、可進行高質素劃一焊接的自動焊接機、批盪牆壁的自動批盪機等。議會的建造業創新及科技應用中心(參閱上文第 8 段)會不斷物色和展出適合在香港使用的科技。

15. 為協助業界克服使用創新科技的障礙(即前期投資及缺乏相關知識)，基金提供下列資助：

- (a) 試用創新設備、硬件或軟件(例如建築信息模擬)，以提高興趣及認知；**
- (b) 為特定科技進行培訓以善用科技；以及**
- (c) 應用科技於建造項目(例如採購設備和機械，為採用「組裝合成」建築法而聘用專業分包顧問等)。**

16. 我們在檢視新科技的相關文件或試用結果，並核實其技術方面的表現後，會把新的科技項目加入預先批准清單。為鼓勵建築公司試用其他海外科技或自行發展創新技術，預先批准清單以外的創新科技亦可申請基金資助。我們會評核這些申請項目在提升生產力、質素、安全及環保效益方面的成效。

撥款安排

17. 為確保基金用得其所，我們採用以下撥款原則：

(a) 配對方式

創新及科技的應用不僅在於單純的機械和設備的購置，更有賴勇於改變既定作業模式。所以使用者的承擔對達致正面

的成果至為重要。基金將會以配對方式提供資助，並由政府分擔所涉的大部分成本至指定上限。有些科技(例如建築信息模擬)，因其人力培訓是採用該技術的基礎條件，我們將會根據督導委員會(見下文第 27 段) 所定的上限提供全數資助。

(b) 事先批准

為恰當地運用基金，申請者必須在就所建議的創新技術作任何支出前取得批准。在得到批准之前所付出的開支將不會獲發還。

(c) 實報實銷

成功申請者須就其開支提供證明文件，例如收據，以獲取撥款。

18. 在諮詢業界(見下文第 30 段)期間，業界認為上述原則可有效協助和鼓勵業界採用科技，特別是中小企業。某些科技並非單純按上述原則購置軟件、機械和設備，而是透過工業化的工序引進，例如運用本地鋼筋預製工場的預製鋼筋組件¹⁰，「組裝合成」建築法和「供製造和裝配的設計」。為鼓勵業界多採用這些工業化方式，我們會設定資助上限，按《建造業議會條例》(第 587 章)的徵款提供補貼，或按用量提供現金津貼。

撥款控制

19. 為了讓基金惠及更多建築公司和支援更多不同的創新科技，我們建議就每宗申請的資助額(每項申請包含一項技術)及每間公司可獲得的累積資助總額設立上限。督導委員會(見下文第 27 段)將決定資助上限，並不時因應業界反應及適合在香港使用的創新科技所需成本檢討此上限。

20. 為確保資助的科技用得其所，以達到原訂的目標，我們會進行抽查。此外，成功申請者亦須就獲基金資助購置的創新科技，提供有關其成效的意見。

¹⁰ 土木工程拓展署根據發展局工務技術通告第1/2016號，管理大型及高度自動化的鋼筋預配工場的名冊(http://www.cedd.gov.hk/eng/services/steel/doc/approved_steel_bar_yard.pdf)。

(B) 人力發展

受惠對象

21. 為提升從業員掌握科技的能力，藉以持續改善本港建造業質素，基金將資助現有從業員及希望投身建造業的專才參與有關先進建築科技的課程及活動。只有香港永久性居民符合資格獲得資助。受惠對象如下：

- (a) 本地高等教育院校轄下建造業相關學科的全日制本科生及研究生；
- (b) 具備建造業相關專業團體的專業或以上級別會員資格的建造業專業人士¹¹；
- (c) 技術員及工地監督人員¹²；以及
- (d) 《建造業工人註冊條例》(第 583 章)下的註冊熟練技術工人。

範圍

22. 基金為以下提升能力計劃提供資助：

(a) 合辦課程及工作坊

在諮詢業界(見下文第 30 段)期間，有些業界從業員及學者建議邀請本地或海外專家分享他們對建築科技的見解及經驗，認為這可有效提升業界水平。我們將邀請本地高等教育院校、專業機構、商會及工會為業界從業員舉辦科技培訓，對象包括專業人士、技術員、熟練技術工人及大專生。基金將會資助全部或部分經費以舉辦獲批准的課程。

(b) 為學生提供本港以外的科技進修課程

¹¹ 這包括香港工程師學會、香港建築師學會、香港測量師學會及香港營造師學會，或已與上述本地專業團體達成資格互認協議的其他海外專業團體。

¹² 一般來說，業界從業員具備的資格如低於建造業相關專業團體的專業級別但高於技術工人水平，則會界定為技術員及工地監督人員。

基金將資助符合資格的大專生前往以創新建築科技聞名的院校，例如麻省理工學院、蘇黎世聯邦理工學院、慕尼黑工業大學及清華大學等，參加先進建築科技短期課程(例如暑期課程或一個學期完成的課程)。基金將資助學費、旅費及膳宿費用等。

(c) 為從業員提供本港以外的科技培訓及考察活動

一些先進建築科技已在其他地區廣泛使用，例如日本的機械人技術、英國和新加坡採用的「組裝合成」建築法。為促進技術交流和知識共享，基金將資助專業人士及技術員接受培訓，形式包括修讀本港以外的機構舉辦的短期主題課程或交流，以及參加考察活動以觀摩採用創新建築科技的項目。參加者須支付旅費及住宿開支，基金則資助培訓費用及其他雜項開支。

(d) 舉辦國際會議以加強創新能力

為加強建造業專業人員的創新能力，基金將資助舉辦大型國際會議，探討創新及先進建築科技。這類國際會議可由本地高等教育院校或專業機構等主辦。基金將會資助部分經費以舉辦獲批准的國際會議。

撥款安排及控制

23. 經事先批准後，基金將會以實報實銷的方式資助以上提升能力計劃至指定上限。督導委員會(見下文第 27 段)將決定資助上限，並不時因應業界反應檢討此上限。為確保基金用得其所，我們將會評估建議提升能力計劃在建造創新技術方面的實用性，培訓成效及成本效益。成功的申請者需要就獲基金資助的培訓計劃成效，提交相關評估。

執行

議會作為執行伙伴

24. 議會是根據《建造業議會條例》(第 587 章)成立的法定機構，是一個有效平台，鼓勵業界使用創新科技提升建造業。我們將委託議會管理基金，包括處理申請、監察獲批項目的進度、發放資助、

推廣，以及對獲批申請進行抽查，確保資助用得其所。議會作為基金執行伙伴的角色及職責載於附件 **B**。

25. 十億元的基金將會一次性撥給議會。議會將為基金開立一個專用戶口及保存獨立的帳簿。發展局與議會將會簽署合作備忘錄訂立管理、運作方式、財政及監管上的安排，例如定期會議及提交年度計劃和財政預算、經審計的財務報表、投資回報¹³等。

26. 議會將成立一個專案辦公室處理上述職務。議會會負責支付相關的人手及行政費用，使基金能全數用於業界。

管治

27. 發展局將成立督導委員會，由發展局常任秘書長(工務)領導，成員來自業界持份者及主要政府部門，就基金事宜提供整體督導、決定基金各主要方面的規定(例如基金分配予科技應用及人力發展的撥款、資格準則、資助範圍、撥款安排及控制等)，以及監察基金推行進度。督導委員會的擬議職權範圍及組成載於附件 **C**。督導委員會會定期舉行會議，例如季度會議，監督基金的運用。如有需要，將會就業界最新發展對基金的運作安排作出修改。

檢討

28. 在首五年內，我們會在基金運作兩年後進行中期檢討，以評估基金的成效，如有需要會作出調整或改善。例如，當業界逐漸採納並應用更多科技，本地物料供應商、廠房和設備供應商可能會發展創新產品和提案。如這些產品有助提升業界，可考慮擴闊資助範圍至供應鏈上游。

對建造業勞動人口的影響

29. 基金的目的是提升整個建造業。有關注認為以科技取替人手工作可能引致技術工人失業。但面對勞動人口老化及難於聘請工人的問題，為了業界持續發展，有序的更替是有需要的。再者，我們預計業界轉型會以循序漸進方式進行。使用創新科技可為建造業工人締造更安全和合適的工作環境，使從業員走向現代化，並且能夠吸引新人入行。議

¹³ 根據建造業議會條例(第 587 章)第 24 段，議會並不即時需用以執行其職能的任何議會資金可作投資。議會的投資指引已制定並由財政司司長批准。任何投資回報將會投放於基金運用。

會亦會適當地調整和提升培訓課程，讓建造業工人變得更靈活，懂得使用新的建築方法。

公眾諮詢

30. 我們舉行了連串諮詢業界的活動，包括諮詢論壇及專題討論，就如何使用基金、值得支援的科技、申請及核實程序，以及人力發展安排等收集業界的意見。這些活動約有 200 名業界人士參加，他們對成立基金這項措施表示歡迎，並期待可及早落實推行。上文提出的建議已納入他們的意見。

徵詢意見

31. 請委員對成立基金的建議發表意見。在徵詢委員的意見後，我們會向立法會申請批准撥款。我們的目標是在 2018 年年底推出基金。

發展局
工務科

2018 年 5 月

建造業創新及科技基金

科技應用的審批準則

科技應用的申請會根據下列的準則審批，即促進生產力、提高建造質素、改善工地安全及提升環保效益。

準則	評估標準	例子
促進生產力	<ul style="list-style-type: none"> 促進工人生產力 節省工程所需時間 提高可建性及減少不可行的設計 提高成本效益 	<ul style="list-style-type: none"> 運用可減省人力/提高工作效率的技術，例如自動批盪機減少泥水裝飾工程。 採用工業化建築方法以減少工地內的人力需求，提高可建性及縮短建築時間，例如「組裝合成」建築法。
提高建造質素	<ul style="list-style-type: none"> 減少不必要的修改及執修工作 減少施工期間的修改，從而改善建造質素 	<ul style="list-style-type: none"> 採用可提高建造質素的機械，例如可進行高質素劃一焊接的自動焊接機。 利用可在共用數碼平台上展現視象化設計及建築資訊的科技，以改善設計及減少施工問題，例如建築信息模擬可減少施工期間的衝突。
改善工地安全	<ul style="list-style-type: none"> 改善工地安全及工人健康 透過設計管理或提供安全設備，以減低工人在建造操作上的風險 	<ul style="list-style-type: none"> 運用可改善工人安全的科技，例如自動交通圓筒放置和收回車輛，排除工人在行車馬路上工作所面對的危險。 提供保護裝備以免工人受傷或勞損，例如以外骨架機械人裝備，協助及保護工人舉起重物。

附件 A

準則	評估標準	例子
		<ul style="list-style-type: none">用「組裝合成」建築法減少高空工作的需要。
提升環保效益	<ul style="list-style-type: none">減少在建築時的物料浪費及/或污染緩和對工地週邊環境的滋擾	<ul style="list-style-type: none">採用可減少物料浪費的科技，例如建築信息模擬可改善建築流程的策劃，或工地以外進行工業化建造工序。

建造業創新及科技基金

建造業議會職責

職責	內容
整體管理及行政	<ul style="list-style-type: none"> 定期檢視基金項目，並向督導委員會就任何配合業界需要的改善措施提出建議 舉辦工作坊/研討會向建造業界宣傳基金 就基金的營運，包括申請及批核數字，在審批申請時所遇見的問題等，向督導委員會定期提交報告
培訓事宜	<ul style="list-style-type: none"> 為從業員舉辦海外培訓及交流活動 聯同本地大學、專業機構、商會及工會探討和舉辦本地或海外課程
審批	<ul style="list-style-type: none"> 審批基金申請 評估各項申請的成本估算 對成功申請個案進行抽查
財政	<ul style="list-style-type: none"> 批核申請及發放款項 提供會計及財務監察，並向督導委員會/立法會提供定期報告 為以批核的個案進行定期抽樣審查，以免出現濫用基金及向其他現有資助計劃重覆領取資助的情況

建造業創新及科技基金

督導委員會的擬議職權範圍及組成

- **職權範圍：**
 - (a) 監督基金的運用，包括範圍、對象及資助安排；
 - (b) 監察基金推行的進度；
 - (c) 檢討基金在提升業界在創新及科技上的功效；及
 - (d) 考慮其他有助於業界應用科技及提升人力發展的相關事宜。

- **成員名單：**

主席

1 發展局常任秘書長(工務)

成員

機構或團體代表：

2 香港工程師學會
3 香港建築師學會
4 香港測量師學會
5 香港建造商會有限公司
6 香港建造業分包商聯會
7 香港顧問工程師協會
8 香港地產建設商會
9 本地大學學者
10 建造業議會

官方成員：

11 屋宇署
12 房屋署

秘書

13 發展局代表

在有需要的情況下，相關政府政策局/部門將會被邀請出席會議。