

建造業議會

建築施工督導專責小組

香港建造業

建築施工質量督導

檢討報告

2020年8月

# 目錄

鳴謝	1
英文縮寫列表	3
概要	6
職責分工	8
工程質量監控系統概覽	8
分包商	15
總承建商	17
公共工程項目顧問與工地監督人員	19
聘用人與規管機構	20
文件紀錄	21
創新科技的應用	23
建議	25

## 鳴謝

建造業議會和建築施工督導專責小組衷心感謝下列及其他未能盡錄所有在本研究中提供寶貴意見的人士與機構：（按英文字母順序排列）

**AD+RG** 建築設計及研究所有限公司

艾奕康

香港機場管理局

**Bentley Systems Hong Kong Limited**

建築資訊顧問有限公司

屋宇署

倬詠技術拓展有限公司

中國海外房屋工程有限公司

發展局（專責小組成員）

香港寶嘉建築有限公司

金門建築有限公司

協興建築有限公司

香港建造業分包商聯會

香港建造商會（專責小組成員）

香港房屋委員會

香港營造師學會

香港鐵路有限公司

奧馬迪機器人有限公司

保華建業集團有限公司

維視拍智能檢測有限公司

駐地盤人員協會

瑞安集團

西門子股份有限公司

關善明建築師事務所有限公司

**SnagR Limited**

新鴻基地產發展有限公司

香港顧問工程師協會

英國特許建造學會

香港建築師學會（專責小組成員）

香港工程監督學會

香港測量師學會（專責小組成員）

香港工程師學會（專責小組成員）

香港地產建設商會

香港德國萊茵技術監護顧問股份有限公司

緯衡科技有限公司 ■

## 英文縮寫列表

---

AACSB	建築及有關顧問公司遴選委員會
AP	認可人士
AP's Rep	認可人士代表
AS	獲授權簽署人
AS's Rep	獲授權簽署人代表
BD	屋宇署
BIM	建築信息模擬
BO	《建築物條例》第 123 章
CIC	建造業議會
CITF	建造業創新及科技基金
COI	沙田至中環線項目紅磡站擴建部分及其鄰近的建造工程調查委員會
CRE	駐地盤總工程師
DfMA	裝配式設計
EACSB	工程及有關顧問公司遴選委員會
HC	高級證書
HD	高級文憑
IoT	物聯網
ISO	國際標準化組織
KPI	關鍵績效指標
MiC	組裝合成建築法

NC	不合規格
NEC	新工程合約
PAH	《土木工程管理手冊》（土木工程拓展署出版）及 《建築工程管理手冊》（建築署執行）
PNAP	《認可人士、註冊結構工程師及註冊岩土工程師作 業備考》
PNRC	《註冊承建商作業備考》
RC	註冊承建商
RE	駐地盤工程師
RGBC	註冊一般建築承建商
RGE	註冊岩土工程師
RGE's Rep	註冊岩土工程師代表
RPE	註冊專業工程師
RSC	註冊專門承建商
RSE	註冊結構工程師
RSE's Rep	註冊結構工程師代表
RSS	駐地盤人員  (註：指根據發展局所頒布技術通告（工務）第 7/2018 號，顧問 直接聘請的駐地盤人員)
RSTCS	註冊專門行業承造商制度
SRE	駐地盤高級工程師

Supervision Code	《2009 年地盤監督作業守則》
T1 ~ T5	適任技術人員級別
TCP	適任技術人員
Technical Committee on Supervision Code	地盤監督作業守則技術委員會
Technical Memorandum	《2009 年監工計劃書的技術備忘錄》
UK	英國
WBTC	工務局技術通告 ■

## 概要

近年有工程項目涉嫌監管程序不當和文件紀錄缺失的事件備受矚目，引起公眾對施工質量督導的關注。有見及此，建造業議會開展了一項檢討研究，檢視香港建造業現行的建築施工督導措施，特別是上蓋、土木工程和基礎建設項目中的主要結構建造。檢討研究涵蓋施工督導的三個主要範疇：一）職責分工、二）文件紀錄；以及三）創新科技的應用，範圍遍及屋宇署規管的私營和半官方機構工程，以及政府公共工程項目<sup>1</sup>。

研究過程中進行廣泛的文獻檢閱，參照海外實務經驗、深入訪談、聚焦小組會議和項目案例研究，並且收集建造業界眾多持份者的見解和建議。結果明確顯示，香港建造業對建築工程建立了完善的監管體制，確保工程獲妥善監管。另外，業界文化亦示監督及竣工驗收為慣常工作一部份，尤其在結構施工上。不過，研究亦得出以下觀察，反映現有做法可能仍有改進空間：

- 分包商的質量監管水平不一，需要投放更多資源於質量方面的工作及員工發展培訓。
- 現時的營商環境不利總承建商主動監督以確保工程質量。
- 顧問聘請的施工督導人員可能會協助處理設計或細節上的修改（例如為應付突發施工狀況）；如工程項目較為複雜，亦須處理大量行政工作。

---

<sup>1</sup>香港房屋委員會在公共房屋發展計劃中採用的施工督導措施與其他政府工務部門不同，檢討報告中針對政府公共工程項目的某些觀察與建議未必能直接套用於相關項目當中。

- 仍然偏重依賴人手檢查適任技術人員的施工出勤及監察紀錄。
- 施工督導尚未完全應用先進數碼技術。

研究提出八項建議，透過推動應用數碼技術，解決上述挑戰，同時提高主要持份者的專業水平。提升當前施工督導的表現：

- 1) 逐步推行註冊專門行業承造商制度（RSTCS），提升分包商的專業水平。
- 2) 引入總承建商獎勵機制，並且引入質量領先關鍵績效指標（KPI）進行績效評估，鼓勵總承建商積極進行質量管理和主動監督。
- 3) 合理釐清專業施工督導團隊的職責。
- 4) 採用電子報告系統儲存適任技術人員紀錄及網上提交報告和其他相關文件。
- 5) 加快應用數碼技術，目標旨在為所有工程項目持份者創建一站式監督管理和記錄平台。
- 6) 為非專業員工提供認證渠道，吸引及挽留優質監督人才。
- 7) 政府和聘用人由上而下推動協作文化，推廣採用「新工程合約（NEC）」和其他合約訂明的伙伴合作模式。
- 8) 採用場外施工技術。

參與建造工程人士需要承擔大量法律責任。而是次研究將只會集中探討《建築物條例》下所訂明的責任。 ■

## 職責分工

---

### 工程質量監控系統概覽

香港的工程質量監控制度側重設計和程序上的合規，設有多重監控和檢查，由不同持份者分別執行，確保質量符合規定的監控要求和相關程序。

目前正推行兩套工程質量監控制度：一套適用於私營和半官方機構項目，另一套則適用於公共工程項目。前者的最低施工督導要求和相關程序皆由屋宇署<sup>2</sup>規管。因為建築物的設計及建造可能非常複雜，所以必需在某些施工階段嚴加監控。跟據《建築物條例》，審批工程圖則和同意展開及進行建築工程申請<sup>3</sup>時，可對某些施工階段或特定作業進行合格監督。若有人未能遵守這些施工督導職責，可能會根據《建築物條例》而遭起訴，而認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師以至註冊一般建築承建商、註冊專門承建商及其獲授權簽署人亦可能遭受紀律處分。

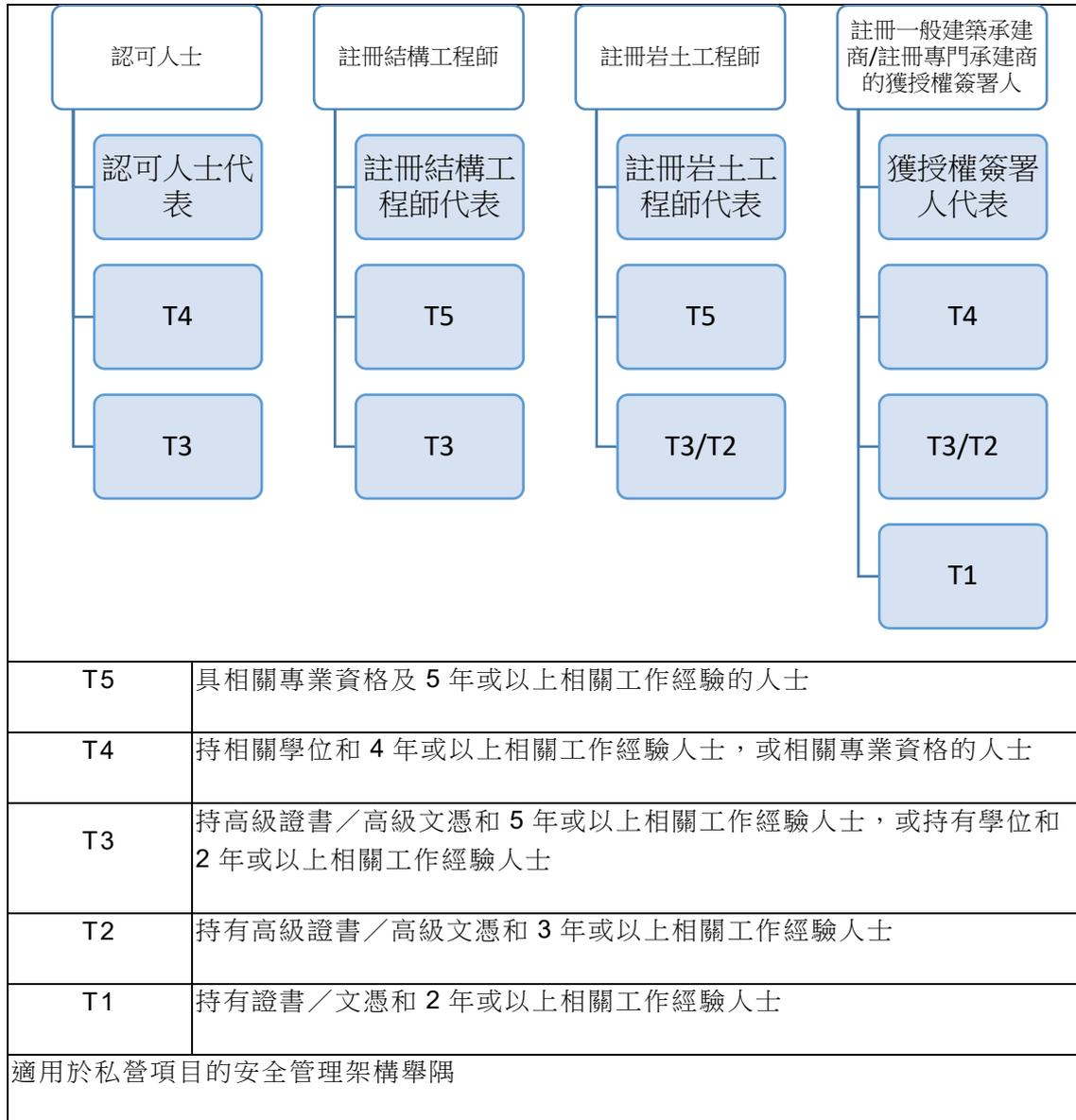
以下為符合《2009 年監工計劃書的技術備忘錄》（《技術備忘錄》）規定的私營項目安全管理架構舉隅。所有認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師、註冊一般建築承建商，以及註冊專門承建商管理下的適任技術人員皆牽涉其中。《2009 年地盤監督作業守則》（《監

---

<sup>2</sup>詳可參見《技術備忘錄》、《監督作業守則》、《認可人士、註冊結構工程師及註冊岩土工程師作業備考》（PNAP）ADM-13、PNAP APP-157、PNAP APP-158、《註冊承建商作業備考》（PNRC）31、PNRC 76 和 PNRC 77。

<sup>3</sup>屋宇署短期內會發佈全新 PNAP，訂明在《建築物條例》下，獲批准及同意展開及進行建築工程後應遵守的常見條件與規定。

督作業守則》) 中詳細列明了相關文憑、高級證書／高級文憑，學位和註冊專業人員的最低要求。



公共工程獲豁免不受《建築物條例》所限，其工程質量監控要求列於建築及有關顧問公司遴選委員會（AACSB）手冊<sup>4</sup>、工程及有關顧問

<sup>4</sup> AACSB 出版《建築及有關顧問公司遴選、委任及管理手冊》

公司遴選委員會（**EACSB**）手冊<sup>5</sup>、駐地盤人員手冊<sup>6</sup>、《土木工程管理手冊》（土木工程拓展署出版）及《建築工程管理手冊》（建築署執行）、工務局技術通告和其他相關通函或指引中。一般而言，合約對顧問和承建商的工程質量監控要求與法律規定相約。駐地盤人員手冊附錄 7.4 中列有一般級別駐地盤人員（包括駐地盤總工程師、駐地盤高級工程師、駐地盤工程師等）所需肩負的常規職責和最低學歷和工作經驗年資要求，以供參考。

就公共工程而言，**AACSB** 和 **EASCB** 會備存其顧問公司名單，而發展局則負責管理《認可公共工程承建商名冊》和《認可公共工程物料供應商及專門承造商名冊》。一般情況下，公共工程項目均由認可顧問設計及承建商承建。除非另有規定，主要顧問和承建商都必須遵行國際標準化組織（**ISO**）的品質保證規定，方符合上述《認可名冊》<sup>7</sup> 的人選要求。至於某些特別的公共工程項目，則會採用公開招標而非選擇性招標<sup>8</sup>。

新加坡的公共工程項目與香港施工督導慣例類似，同樣不受《建築管制法令》約束，該法與香港的《建築物條例》可以並列對比。

英國公共項目普遍以私有化型式籌建，公共與私人建築項目運作上相差無幾，基本上由同一套工程質量監控制度規管。與香港相比，英國採用的制度截然不同，依靠獨立檢查及證明。英國當局對施工過程的

---

<sup>5</sup>**EACSB** 出版《工程及有關顧問公司遴選、委任及管理手冊》

<sup>6</sup>發展局出版《關於顧問公司直接聘用駐地盤工地人員的管理手冊》

<sup>7</sup>工務局技術通告第 13/2001 號訂明「所有受工務局規管並獲 **AACSB** 和 **EASCB** 認可的顧問需要取得 **ISO** 品質認證。不過，此通告所述認證要求並不適用於分包商」。工務局技術通告第 13/2001 號附錄 C 亦列明需要取得 **ISO** 品質認證的認可承建商類別。

<sup>8</sup>政府《物料供應及採購規例》訂明在公開招標中，所有有意投標的承建商均可投標；在選擇性招標中，只有名列相關認可名冊上的承建商方會獲邀投標。

監控相對較少，建造業專業人士需要履行專業職責，進行必要的監督工作，以交付優質工程。獨立認證人則需承擔巨大責任，確保整體工程質量。

下表為香港、新加坡與英國主要建築結構施工的工程質量監控制度的比較。

	連續不斷的監督	定期視察	抽查
香港政府項目	總承建商 (地盤工程師/管工)	顧問(駐地盤人員)或 內部人員 <sup>9</sup>	項目辦事處 (例如獨立團隊進行的 技術審核)
香港私營和半 官方機構項目	註冊一般建築承建商、 註冊專門承建商及其適 任技術人員 (T1~T4) <sup>10</sup>	認可人士、註冊結構工 程師、註冊岩土工程師 及其適任技術人員 (T2~T5) <sup>10</sup>	屋宇署 (地盤審查 <sup>11</sup> ) 僱主 (內部人員 <sup>12</sup> )
新加坡	總承建商	地盤監工(獨立於設計 顧問)	合資格人士(獨立於聘 用人和承建商)
	認為合適的監督及檢查		確保整體質量
英國	總承建商		獨立認證人

香港、新加坡與英國工程質量監控制度比較。

在香港，主要持份者及其負責人士的角色和責任均獲全面覆蓋並有多重保障。就私營和半官方機構項目而言，《建築物條例》規管了最低工程質量監控要求和相關程序，由屋宇署負責執法。現行嚴格的工程質量監控措施本為因應九十年代一次致命事件制定，屋宇署會不斷透過所設立的諮詢委員會諮詢業界及地盤監督作業守則技術委員會的協助下定期檢討條例，並經立法程序修訂(包括《技術備忘錄》立法修正案和《地盤監督作業守則》修正案)以確保內容恰當。地盤監督作

<sup>9</sup>長駐地盤。

<sup>10</sup>受《建築物條例》所列法定責任規管。相關資訊可參見 PNAP APP-158 和 PNR 78。

<sup>11</sup>詳情可見 PNAP ADM-18。

<sup>12</sup>部份僱主會調配內部人員長駐地盤，進行定期檢查。

業守則技術委員會與諮詢委員會由專業學會、持份者組織（包括承建商商會）和學術界代表組成。相較之下，英國執行施工督導職責不受法規約束，而是依靠專業人士履行其專業責任。

值得一提的是，儘管《建築物條例》下的《技術備忘錄》、《監督作業守則》和附設條件訂明最低工程質量監控要求，實際執行上通常會因應聘用人的要求增加巡查次數及調配更多人手。例如，註冊結構工程師的工作班子下的 T3 職級適任技術人員需要進行每周例行檢查及視察特定項目，但實際上 T3 職級的駐地盤工程師會長駐地盤，根據聘用人於合約訂明的規定進行日常檢查。

《技術備忘錄》和《監督作業守則》明確訂明認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師、註冊一般建築承建商／註冊專門承建商的獲授權簽署人及其工地監督人員（即其代表和適任技術人員）的職責。認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師、註冊一般建築承建商／註冊專門承建商的獲授權簽署人應為各自的職能範圍負上全責。相關職責包括根據常見施工工序制訂檢查清單，當中涵蓋工程項目中的其他必要工作、需要質量監控的特定項目，以及其他《建築物條例》中規定適任技術人員必須遵行的其他條件。一般而言，業界人士皆充分了解《建築物條例》所列職責。

屋宇署一方面擔任獨立規管者的角色，一方面亦一直履行 PNAP ADM-19 中所述，積極促進建築發展，並通過既有渠道與行業持份者交流意見，與業界保持緊密溝通，從而制訂更多有利業界的便利措施，同時達成提升工程與建築質量的整體目標。為妥善分配職責，屋宇署會繼續改善屋宇管制系統，為工程人員提供更多指引，並為《建築物條例》規管下的各方人士提供更清晰簡練的要求與職責描述。

自 2009 年頒布《監督作業守則》以來，署方曾分別於 2015 年、2016 年和 2019 年參考業界意見，修訂守則。屋宇署最近再次檢視《監督作業守則》，並提出修訂建議，希望推行適任技術人員行政名單，提供更多有關監督作業定義、紀錄保存規定和違規情況的通報機制，從而加強對工地監督人員職責和相關人員溝通資訊的規定，確保清晰傳達工程項目的設計原意。擬修訂的內容包括著重闡明全時間的適任技術人員應如何進行連續不斷的監督，及時完成及保存檢查紀錄和工地檢查報告，由相關工作班子保留上述紀錄和報告，改善違規情況通報程序，與隸屬不同工作班子的適任技術人員保持溝通，以及強調各工作班子主管的應負責任，確保其代表和適任技術人員充分了解監管要求。屋宇署已於 2020 年第二季通過既有諮詢委員會諮詢業界，然後於 2020 年第三季發佈經修訂的《監督作業守則》。

為向認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師、註冊一般建築承建商、註冊專門承建商及其各自的工地監督人員提供簡要文件，概述《建築物條例》列明的要求和職責，屋宇署擬定了全新 **PNAP**，綜合各項《建築物條例》在審核工程圖則時會加以考慮，與特定工序和物料測試相關的規定，例如按質量監控計劃書訂明延性螺絲帽接駁的安裝要求和工地抽樣測試等，務求更精確地描述相關規定與職責。屋宇署已於 2020 年第二季通過既有諮詢委員會諮詢業界意見，並將於 2020 年第三季發佈全新 **PNAP**。

監督職責由各項目持份者承擔。政府項目監督人員的資歷要求、相關工作經驗和職責一般於駐地盤人員編制批核文件中已有妥為記錄。至於私營項目或半官方機構項目，則可參考《技術備忘錄》、《監督作業守則》和各份 **PNAP** 和 **PNRC** 文件。當中根據不同工程類型、所涉建築方法，以及所使用的建築物料（如鋼筋混凝土、鋼結構、玻璃

結構組件等），為不同工種制定特定監督要求，並以此作為批准工程圖則或同意開展工程的條件。總承建商或顧問亦可於合約列明最低法定要求以外的額外要求，例如必須遵守認可的質量管理制度。此等規定具有足夠威懾力量，確保參與監督程序的人員妥善履行職責。就政府項目而言，駐地盤人員的表現由「駐地盤人員工作表現評核機制」評估，機制會記錄駐地盤人員服務期間的工作和操守表現，並且為是否按年增薪及/或發放約滿酬金，延長僱傭合約或續約提供依據。至於私營部門或半官方機構項目中的相關人員若然違反《建築物條例》，更可能因此面臨起訴和紀律處分。

## 分包商

根據香港的工程分判慣例，大部分工程項目皆由分包商執行。不過根據觀察，其工程質量監控表現可能良莠不齊。根據《建築物條例》，分包商均負上與總承建商（即註冊承建商／註冊專門承建商）相等的工程質量監控責任，因為在《建築物條例》之下，所有參與工程項目人員，即認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師、註冊一般建築承建商／註冊專門承建商及其獲授權簽署人和工地監督人員、分包商，工地工作人員和個別工人，皆須承擔相關責任，若有足夠證據證明其違反規定，可能會遭起訴。不論是私營項目還是公共工程項目，分包商均受總承建商與分包商簽訂的合約約束，若為提名或指定分包商，則受聘用人支配。從根本上而言，總承建商和分包商監督表現欠佳，將直接影響建築質量。

根據合約訂明的職責，分包商有責任確保所交付成品的質量。另外，根據《建築物條例》，認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師、註冊承建商和註冊專門承建商需要指明適任技術人員進行不同工作。以紮鐵為例，負責地基工程的註冊專門承建商應安排 T1 職級技術人員監督作業，而負責上蓋結構工程的註冊一般建築承建商亦可指明符合上蓋結構工程的《技術備忘錄》和《監督作業守則》中所述資歷與工作經驗要求的 T1 技術人員監督紮鐵工作。除了由註冊專門承建商派駐 T1 職級人員監控鋼筋數量和尺寸，註冊結構工程師的適任技術人員亦應反覆檢驗，而註冊一般建築承建商的 T1 技術人員亦會檢查鋼筋數量和尺寸。一般而言，認可人士、註冊結構工程師和註冊岩土工程師應視乎情況，在根據《建築物條例》同意開展上蓋結構工程之前，需證明地基工程已妥善完成並符合質量要求。

聘用人普遍理解聘用適任的總承建商的價值，通常採用「雙信封」投標機制（技術和價格），確保獲聘總承建商能夠勝任並投放充分資源以完成工程。然而在分包商層面，依然常採用價低者得的策略。一些分包商的能力、資源和經驗可能存在問題且難以核實，加上建築工人薪酬持續以日薪或按件計酬為主，勞動力極為流動，令問題進一步惡化。尤其在分包商層面，由於缺乏確保工程質量及人力資源培訓的誘因，因此相應分配的資源少之又少。

目前，建造業議會正為特定工種<sup>13</sup>推行註冊專門行業承造商制度。註冊專門行業承造商制度旨在通過逐步收緊註冊要求，提高分包商的表現水平。建造業界普遍支持規管分包商，確保質量監控和認證妥為執行。

另可參考英國獨立供應鏈認證及審核機構 **Achilles**<sup>14</sup>的做法，機構就不同行業廠商和供應商的各方面表現提供客觀公正的報告，僱主可以根據相關數據進行採購決策。**Achilles** 聲稱的好處包括「經 **Achilles** 審核的公司員工在工作中出意外的機率降低 40%」和「英國公用事業界別每年節省花在供應商評核的開支約 22,000,000 英鎊」。

---

<sup>13</sup>拆卸、紮鐵、安裝混凝土預製構件、混凝土模板、澆灌混凝土、棚架和玻璃幕牆

<sup>14</sup><https://www.achilles.com>

## 總承建商

總承建商在確保建築工程質量中擔任不可或缺的角色。常見工程合約中，總承建商需要肩負最終責任，履行項目質量監控計劃中規定的監督職責，包括安排所需符合資歷及足夠數目的人員監督工地施工，不論工程是否由直接僱用的工人或分包商執行。總承建商亦應負責統籌及管理不同工種分包商的工作交接。然而，市場競爭激烈，往往令總承建商缺乏自我控管的動機。某些總承建商可能會投放較少資源在主動監督之上，依靠其他項目單位檢查，有時亦未能及時發現缺陷和其他質量問題，只能在其他持份者（如認可人士／註冊結構工程師／註冊岩土工程師的適任技術人員、僱主的內部人員、駐地盤人員和註冊工程師）發現後才補救。

私營項目中，總承建商為註冊一般建築承建商或註冊專門承建商。除合約訂明的職責外，承建商亦須履行《建築物條例》列明的法定監督職責。尤其若總承建商聘用分包商，而指定適任技術人員符合《技術備忘錄》和《監督作業守則》規定相關工程類型／種類的資歷和工作經驗，總承建商則可透過合約安排委派執行《建築物條例》所列監督職責，當中包括適任技術人員的相關條文。

舉例，幕牆工程註冊一般建築承建商的 **T1** 職級人員如符合《技術備忘錄》和《監督作業守則》規定的資歷和工作經驗，則可獲接納為安裝幕牆工程的指定分包商。至於安裝澆注錨固裝置，則應安排另一名 **T1** 職級人員監督安裝工程。註冊結構工程師的 **T3** 級別技術人員亦應反覆檢查裝置。此外，一旦在幕牆工程期間發現澆注錨固裝置情況異常，都必須報告註冊一般建築承建商，並依循正當程序作出修正。

根據《技術備忘錄》和《監督作業守則》規定聘請的工地監督人員不論由總承建商或分包商聘任，均應符合特定資歷和工作經驗要求。承建商或分包商應指定具有相關資歷和工作經驗的合適級別適任技術人員擔任工作。除了由認可人士／註冊結構工程師／註冊一般建築承建商／註冊專門承建商檢查監工計劃書擬委任的適任技術人員是否合適，屋宇署亦會審核已提交監工計劃書中指定的適任技術人員，確保工程有遵行《技術備忘錄》和《監督作業守則》，委任足夠人數的所需級別適任技術人員。

在新加坡和英國的管控機制下，督導人員均由各自的認證機構頒發認證。本港可以進一步探討兩國的慣有做法，研究是否可以參考類措施，完善香港的施工督導制度。

### 公共工程項目顧問與工地監督人員

顧問負責工程項目的設計和往後施工監督。顧問的監督職責包括審批總承建商提交的材料、施工方法和程序，進行關鍵點檢查，檢查工地材料及監察關鍵施工活動和沉降紀錄等。除監督職責外，顧問聘請的工地監督人員可能會協助處理設計或細節上的輕微改動（例如為應付工地突發狀況）。如工程項目較為複雜，亦須處理大量行政工作。因此顧問必須審慎管理工作項目和人員調配，確保能恰如其分地履行自身的監督職責。

顧問的工地監督人員均為專業註冊人員或專業機構的合資格成員，須經系統培訓和嚴謹測試，應當充分了解監督職責，並且堅守專業操守，在嚴峻的情況下仍能秉公辦事。

## 聘用人與規管機構

現行制度下，屋宇署可根據《建築物條例》就私營和半官方機構工程項目的施工督導措施行使法定規管權力，雖然不同類型和規模的聘用人在監督程序上會有不同程度的參與，但毫無疑問，認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師、顧問和承建商等一眾直接參與工程的人員須負上最終責任，妥善履行施工督導的職責，確保工程質量。

按照目前情況，聘用人應理解聘請合資格工程項目團隊執行施工督導工作，調配充足資源可謂重中之重，上述項目團隊將協助確保工程質量。屋宇署將進行審核，確保認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師、註冊一般建築承建商、註冊專門承建商、獲授權簽署人和適任技術人員皆有履行《技術備忘錄》和《監督作業守則》中訂明的職責。■

## 文件紀錄

工程質量監控有賴有效施工督導和程序管控，以及妥善文件紀錄，闡述履行施工督導職責的細節和所遵行的過程。現行私營和公共工程項目的文件規定完善。檢查紀錄記錄工程期間關鍵階段或關鍵檢查點的工地實況，包括相應工地監督人員在關鍵階段和關鍵檢查點檢查的結構部份，有助追溯事實資料，以備將來不時檢視之需。

現時不少監督流程都依靠紙本紀錄，隨著不同施工單位進行檢測而需要多重書面簽署。然而紙本紀錄容易於工地上損毀及遺失，一般效率較低。儘管許多機構遵循系統性的質量管理制度（例如 ISO 9001），有效妥為保存管控文件，包括監督和缺陷修正紀錄，但仍不時發生因處理不當、粗心大意和／或工地管理欠佳而丟失紀錄的情況。

根據觀察，某些工程項目因工期緊迫，加上工地管理粗疏，以致在適時填妥檢測紀錄（即在關鍵檢查點簽署確認）及對紙本紀錄存檔均面臨重大考驗。後補檢測紀錄的情況亦偶有發生，令人質疑紀錄的真確性。一次過單憑記憶回溯積累下來的口頭確認，不但大大降低檢測／監督框架的公信力，亦影響檢查紀錄的準確度和一致性。如果負責人員隨後離開項目團隊，情況就更見複雜。要避免此等不理想的情況，可以同步填寫檢查紀錄和利用電子存檔。此方法簡單直接，已有一些工地監督團隊採用。應用電子工具儲存紀錄確實有助減輕日常工作量。

即時通訊應用程式（如 **WhatsApp** 和微信）使用方便，已成為非常普及的記錄工具。此現象一方面令分包商更意識到文件紀錄的重要性，另一方面，除非花耗特定資源適時處理此等件紀錄，否則紀錄將會愈來愈難追溯。

研究過程所檢視的海外實例普遍採用數碼方法儲存文件紀錄，文件處理相對更為精簡及萬無一失。■

## 創新科技的應用

香港建造業監督流程和文件數碼化整體上並不普及。不少業界從業員誤以為數碼技術複雜，規定嚴謹，令數碼化停滯不前。此外，採用數碼科技的決定通常由聘用人主導，因此即使已有實例證明其有助工作，承建商仍難以主動推行實踐。成本因素亦令小型公司卻步。即便如此，仍明顯可見業界持份者支持推動科技應用。不少本地機構和建築公司已經廣泛採用數碼工程系統。

最近一些項目在監督和工作流程數碼化方面取得顯著進展。發展局已率先在未來項目中推行數碼科技，並設立建造業創新及科技基金。基金由建造業議會管理，鼓勵業界採用創新施工方法和新技術。不少數碼工地監督系統已獲基金支持，並愈來愈受本地業界歡迎。

目前屋宇署進行工地審核巡查及相關持份者向屋宇署提交其他文件時，仍依靠文件列印本為依據。有了數碼技術與集中儲存系統，文件檢查將更具效率，亦更省時。

採用數碼監督流程有助簡化不少現行的重複文書工作，並讓管理層實時監控檢測狀態，以便於問題浮現前提早發現潛在異常狀況。數碼流程亦可同時處理其他項目管理工作，例如監察進度和計算工程款項，有效提高工作效率。

不同系統均提供雲端儲存服務，方便遠端存取。工地監督人員可以輕鬆完成實地檢測記錄，無須擔心保存紙本表格的問題。加上所有數據皆為實時上載，附有完整審核紀錄，篡改風險減至最低，令人員更有動力及時完成紀錄。

與第四代相比，第五代行動通訊技術（簡稱 **5G**）頻寬更高，延遲幾近乎零。推出 **5G** 服務後，在工地中運用物聯網裝置應用影像分析和實時監控等技術將更切實可行。

政府已在 **2020-21** 年度財政預算案中撥款 **1** 億港元，開發數據整合及資訊交換綜合數碼平台，加強監管政府項目。自 **2020** 年第二季起，所有政府項目將分階段採用數碼工程監督系統。發展局進一步發佈第 **3/2020** 號<sup>15</sup>工務技術通告，列明所有於 **2020** 年 **4** 月 **1** 日或之後招標，招標前估算工程金額逾 **3** 億港元的基本工程合約均需採用數碼工程監督系統的政策和規定。■

---

<sup>15</sup><https://www.devb.gov.hk/filemanager/technicalcirculars/en/upload/374/1/C-2020-03.pdf>

## 建議

了解建造業面臨的挑戰與機遇後，報告將提出五項建議（建議一至五），應對相關挑戰。考慮到本地和國際建造業的發展趨勢，又提出另外三項建議（建議六至八），希望提高整體工程質量監督水平。

此八項建議為建造業指引發展方向。未來有必要進行進一步研究，制訂推行建議的細節。期盼採納建議後，可以改善行內目前的施工督導的運作及安排。

**建議一：逐步推行註冊專門行業承造商制度（RSTCS），提升分包商的專業水平**

註冊專門行業承造商制度<sup>16</sup>目前為自願參與性質。聘用人和總承建商可選擇自行聘請註冊專門行業承建商和註冊分包商。自 2019 年 4 月推行制度以來，主要建造業持份者一直鼎力支持，並將其納入公共工程之內。

註冊專門行業承造商制度應逐步收緊對分包商質量表現的規定，尤其是分包商人員的資歷和經驗，以及具備良好的質量管理制度和程序。制度應該協助註冊分包商建立內部專業知識，提升員工能力。

註冊專門行業承造商制度期望將過往分包商註冊制度下的所有分包商工種都歸入制度規管，會優先考慮過度尚未歸入制度之下的結構工程工種（例如鋼結構工程），再逐步過度其他工種。

建立合資格註冊分包商團隊後，可進一步嘗試提高對註冊分包商的聘用要求，落實辦法可參考工人註冊的經驗。

聘用人可提供財政誘因，促進團隊專業化，並且建立有能力的供應鏈，從中獲取實質效益。獎勵形式可考慮在標書審核過程中加重與主要分包商質量表現相關的技術評分比重。聘用人擁有更優質的供應鏈，自然能更有效地調配資源，提升工程質量。

---

<sup>16</sup>註冊專門行業承造商制度旨在透過提高註冊要求，建立專業人員和盡責且具備專門技能的行業承建商團隊，當中包括七個指定行業的註冊專門行業承建商和註冊分包商，以及其他常見行業的註冊分包商。

另外，採用具認受性的註冊制度亦可削減招標時花在評核基本能力的範疇，將投標評估重點放在項目特定要求上，提高各方持份者在招標和投標的效率。

建議二：引入總承建商獎勵機制，並且引入質量領先關鍵績效指標（KPI）進行績效評估，鼓勵總承建商積極進行質量管理和主動監督

總承建商對工程質量負有主要責任，必須制定標書審核和合約管理計劃，有助總承建商謹慎地進行工地監督。不論有否其他單位的施工督導措施，皆能確保工程質量。建議考慮以下因素：

1. 引入獎勵機制，鼓勵嚴謹推行質量管理政策
2. 在傳統落後 KPI 之上引入領先 KPI，作為恆常質量表現評估。

值得注意的是，上述提高工程質量的措施乃法定要求之外。額外獎勵和 KPI 不應示為促使符合法規的必須措施，因為無論如何，總承建商都必須遵守法例要求。

聘用人可將工程款項與質量監督和管理掛鉤，並且提供獎勵。領先 KPI 正正鼓勵人員自我監督。以首次檢測合格率為例，該指標鼓勵總承建商事先主動進行自我檢測並修正問題，之後才邀請駐地盤人員、註冊工程師、認可人士／註冊結構工程師／註冊岩土工程師（及其適任技術人員）或聘用人內部員工（視乎情況）檢測工程。另一個 KPI 的例子為高級管理層參與工地質量巡查的程度。聘用人亦應制訂機制，確保部份款項能分給相關的分包商。

一旦收集到足夠的過往表現數據，則應將質量表現視為選擇承建商的關鍵因素，並給予充足比重，表明其重要性。

落實措施有望樹立總承建商的專業可靠風氣，使其堪比其他如建築師、工程師和測量師等專業人士。

### 建議三：合理界定專業施工督導團隊的職責

工地監督人員在質量監控程序中的角色至關重要。某些工程項目中，他們可能需要承受巨大壓力，確保工程跟上進度，尤其是業主和公眾嚴加監察的項目。工地監督人員應獲分配合適工作量，好讓他們能妥善履行監督職責。

工地監督人員的檢測工作應以結果為本，確保工程質量及符合設計意念，而非機械式地檢查及執行行政程序。顧問應考慮投入資源培訓得力員工，協助解決工地問題及防止問題發生，而顧問總部亦應傳授專業知識，提供系統培訓，支持此項措施。有見及此，相關持份者應制訂合適的工地組織架構和工地監督小組規模，確保整個質量監控鏈能更有效運作，同時不忘遵行《建築物條例》的法定要求。

項目組織內必須清晰界定報告及上報準則。準則應保持公開透明，以便聘用人清楚了解流程，並在必要時作出糾正。具有專業資格的工地監督人員必須仰賴專業判斷及時作出決定，不受不適當的影響。高級管理層和聘用人可適度下放權力，容許工地監督人員實地處理工程質量問題，以便嚴格遵行項目適用質量要求和相關法律規定。同時，工地監督人員應就工程質量表現問責，並且遵守《建築物條例》規定。

針對公共工程項目，已有出版文件（如《土木工程管理手冊》、《建築工程管理手冊》和《駐地盤人員管理手冊》等）提供相關指引供政府部門及其顧問參考。其他項目業主，特別是非從事建築的聘用人可能不熟悉工地監督團隊所負角色、職責和所需資源。

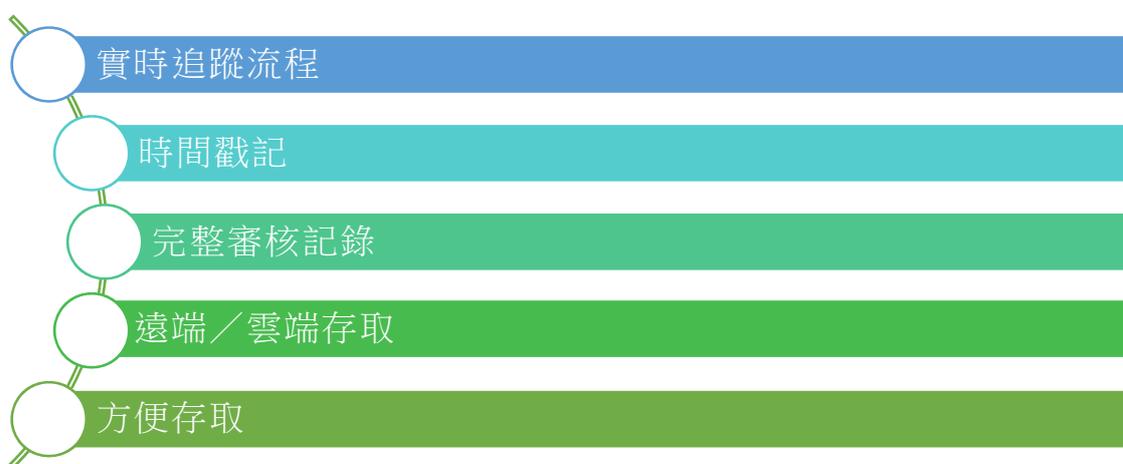
因此值得探討是否需要擬定相關文件，闡明如何合理制訂良好常規和指引相關要求，以供業內參考。

建議四：採用電子報告系統儲存適任技術人員紀錄，並開放網上提交報告和其他相關文件

採用電子方式報告適任技術人員工地出勤和檢查紀錄，有助提高屋宇署的工作效率，並且補足現行的工地審核巡查方法。任何適任技術人員紀錄如不符合規定，都會即時收到預警，而非在工地審核巡查時方才得知。電子報告系統亦能節省屋宇署人力，方便相關人員巡查工地時專注處理實際工地及施工事項。屋宇署正開發「電子資料呈交及處理系統」，相關報告、檢測及其他工地監督紀錄將可合併為全面的工地和竣工紀錄。基本工程合約中採用數碼工程監督系統的詳情可參考發展局發佈的第 3/2020 號工務技術通告。

**建議五：加快應用數碼技術，終極目標旨在為所有工程項目持份者創建一站式監督管理和記錄平台**

就質量監控而言，當前最迫切的需求就是將紙本工作流程轉移到數碼領域。數碼工作流程將有助改善不少上述提及的挑戰。雖然現時有新興技術可切合不同項目需要，但以下特點已足以確保人員妥為履行和記錄工地監督職責：



政府和大型機構應率先採用數碼監督系統。這些機構具備條件應對初期的技術挑戰、法律和合規問題，能為業界日後廣泛應用系統開路。建築信息模擬（BIM）和通用資料環境的主要特色為強調統一紀錄，方便各工作範疇人士與合約各方提升協調及協作效率，同時大大提高施工資訊的準確性。好處甚至涵蓋施工後的資產管理。系統可以根據BIM及時制定維修保養計劃，避免災難性故障發生，影響營運。業主應考慮資產的全週期成本，並在適當情況下推動採用此類技術。

強烈建議業界持份者善用建造業創新及科技基金資源自我增值，學習硬件、軟件和人員培訓相關知識，積極迎接推動數碼工程監督流程的時代。

行業應精簡為供應商、化驗實驗室、承建商、分包商、顧問和聘用人而設的質量監控及記錄系統，建立可以控制、核實及追溯的工程質量監督程序。

例如在常見的鋼筋混凝土施工中，可以視乎情況採用數碼科技，精簡質量管理及記錄系統。從廠房內安排混凝土配料，到運送混凝土到工地和實驗室，就地採樣及測試，再實地檢查鋼筋，然後倒入結構構件中，整個過程都可能影響結構的質量。各方在上述工程的每個關鍵工序中，均應完成指定檢查，妥善保留照片、影片和電子簽署紀錄，表示已經妥為完成精簡系統中的相關工作流程。只有工序通過審核，工程方可繼續（先檢查後放行）。

系統應盡可能在整個供應鏈中保持公開透明，讓各方可預警工序中發生的問題，並及時採取修正措施或干預措施。系統可涵蓋完整工作流程、負責人員和文件紀錄（包括工地測試及檢查紀錄、成品認證、測試報告、照片和影片）。另外，工地中任何改動和缺陷修正都可記錄在案，方便施工期間和完工後追溯及獲取資料。基本工程合約中採用數碼工程監督系統的詳情可參考發展局發佈的第 3/2020 號工務技術通告。

**建議六：為非專業員工提供認證渠道，吸引及留住質量監督人才**

除認可專業機構會員資格的合資格專業建築師、工程師和測量師外，目前尚未有專為工程質量監督人員而設的標準能力評核。

公共工程項目已經建立既定體系，訂明管理駐地盤人員的相關指引。其中包括工地監督人員（包括非專業人員）的最低資歷和經驗要求、案底紀錄聲明等相關規定、擬議工地監督小組的聘前查核相關要求，終止合約及表現欠佳紀錄報告，以及留住資深工地監督人員團隊的機制。

為提升工地監督水平，應考慮為監督人員設立行業認證制度。無認可專業資格的人員將根據其教育程度、經驗、實務知識和對《建築物條例》的理解接受評核，評核內容應與其角色和職責對應。認證制度亦應定期進行重新認證，並且提供持續培訓及發展的機會。認證制度的推行細節，包括認證機構、評核門檻、標準要求和補充培訓，均可與業內持份者進一步協商研究。

聘用人和顧問可更積極審核擬議監督人員和適任技術人員，並視乎情況在委任前與擬議人員會面，確保其具備履行預期職責的必備能力和素質。此外，建議聘用人指定認證監督人員加入顧問和總承建商管理團隊，而聘任認證監督人員亦可成為註冊專門行業承造商制度的其中一個註冊要求。

建議七：政府和僱主自上而下推動協作文化，推廣採用「新工程合約（NEC）」和其他合約訂明的伙伴合作模式

香港的監管制度主要建基於多重檢測基礎上，因此在建立各方協作、精益求精的文化上，仍有很大改進空間。世界各地的建造業文化都逐漸從各自管理轉變為更著重團隊協作。

為促成上述改革，各方都應各盡其職，香港主要聘用人（如政府和大型公共機構／私營公司）應發揮領導作用，透過推廣採用「新工程合約」和／或其他合適渠道，持續倡導協作文化。

在工程項目層面上，可推動聘用人、顧問、承建商和主要分包商參與領導層交流（若為大型公共基建項目，則應包括重要政府部門），促進工作協作關係和服務合作。同時亦可考慮合併工作流程，或在同一地點辦公，提升工作透明度，有助前瞻規劃及共同進行風險管理。

持份者應該更常採用協作模式合約建立伙伴關係。在合約伙伴關係中，項目各方需要積極管理項目，例如在問題初現時從速處理，減少衝突，項目各方亦更專注於確保工程符合工程預算範圍和預期質量，好按時完工。過去十年，政府已成功於公共工程項目應用「新工程合約」。私營公司如在工程項目中採用更著重協作的工作方式，亦定必獲益匪淺。

### 建議八：採用遠端工程模式

工地變化多端，工程大多由工人實地完成。在如此多變的環境下工作，本身就對達致工程質量增加不少限制。監督亦只是確保質量的方法之一。業界應放遠目光，不應只以監督方式確保工程質量。

場外建造指在嚴格控制的工廠環境下生產工程組件，甚至完整模組成品。可想而知，成品質量會比工地建造的同類產品更為優質。隨著結合「組裝合成」建築法（MiC）和裝配式設計（DfMA）等全新工程技術的場外建造日漸普及，其建造成本亦會與傳統工地建造愈拉愈近，但成品質量更高，整體建造更省時，全週期成本更低，亦能更有效控管質量，提升工地安全，以及減少對鄰近居民的滋擾。政府一直致力推動廣泛應用「組裝合成」建築法，並為此發佈了第 2/2020 號工務技術通告，訂明建築工程中採用「組裝合成」建築法的政策。

即便採用場外建造，仍然需要質量監控。穩定的工廠環境無疑有利質量保證及監督。政府將在更多工程項目中廣泛採用場外建造模式，讓不同持份者積累足夠知識和經驗，以及齊備各種適用技術和創新科技，再考慮探討現行場外建造所規定的監督水平和模式是否適切。■