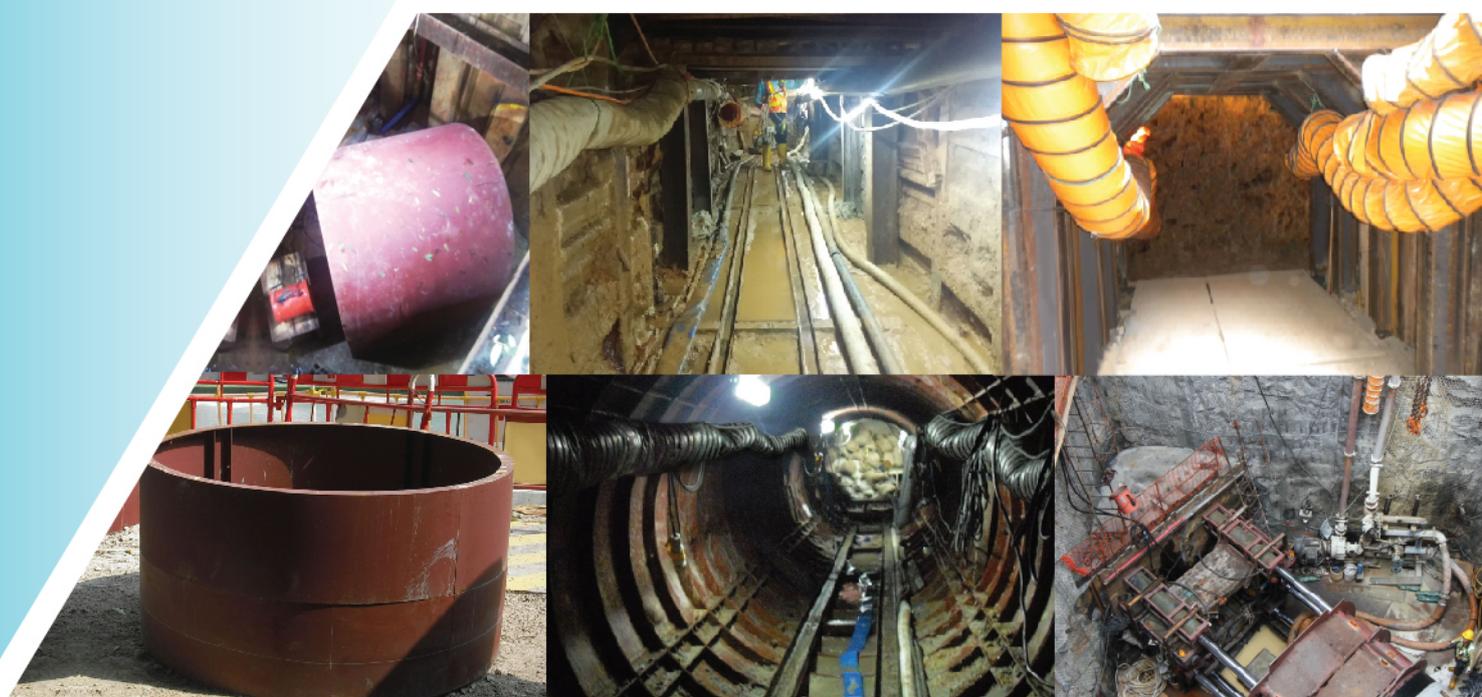


手挖隧道工作的 安全與健康指引



本指引由勞工處職業安全及健康部編製

2017年12月初版

本指引可以在職業安全及健康部各辦事處免費索取，亦可從勞工處網站http://www.labour.gov.hk/tc/public/content2_8c.htm下載。有關各辦事處的地址及電話，請致電2559 2297查詢。

歡迎複印本指引，但作廣告、批核或商業用途者除外。如需複印，請註明錄自勞工處刊物《手挖隧道工作的安全與健康指引》。

手挖隧道工作的 安全與健康指引

目錄

	頁數
1. 引言	1
2. 適用範圍及定義	3
3. 法律規定及責任	7
4. 採用手挖隧道的限制	10
5. 建造手挖隧道的安全工作系統及安全預防措施	17
5.1 安全工作系統	17
5.1.1 風險評估及施工方案	17
5.1.2 實施	20
5.1.3 監督	21
5.1.4 檢討	21
5.2 安全預防措施	22
5.2.1 密閉空間工作的危險評估及許可證工作制度	23
5.2.2 出入掛牌制度	24
5.2.3 進出口及通道	25
5.2.4 空氣監察	26
5.2.5 通風	30
5.2.6 土地承托	31
5.2.7 淹浸	32
5.2.8 照明	33
5.2.9 電力	35
5.2.10 噪音	37

5.2.11 高溫及濕度	38
5.2.12 塵埃及化學品	40
5.2.13 生物性危害	42
5.2.14 體力勞動工作	42
5.2.15 防火及會產生高溫的工作	43
5.2.16 監測器具	45
5.2.17 個人防護設備的使用	47
6. 應急準備	49
6.1 緊急應變計劃	49
6.2 警報及通訊系統	50
6.3 安全籃	51
6.4 供逃生用途的呼吸器具	52
6.5 緊急演習	53
7. 參考資料	55
8. 查詢及投訴	57

1. 引言

- 1.1 手挖隧道是建造隧道的其中一種無開坑法，其施工環境一般較差，而手挖隧道工作亦存在較高風險，包括隧道內泥土可能下塌、灌漿阻水可能失效導致地下水湧入，及在挖掘時可能釋放有毒氣體或出現缺氧情況等，因此手挖隧道屬較高危的作業。根據工業意外的統計數字，建造手挖隧道曾導致多宗嚴重傷亡個案。
- 1.2 鑒於手挖隧道相比其他隧道挖掘方式存在較高的風險，本指引特別指出採用手挖隧道的限制，及敦促持責者應避免使用該方法建造隧道。
- 1.3 若無可避免，負責或涉及手挖隧道工程的東主或承建商必須提供及維持安全工作系統及進行有關該工程的適當安全預防措施等，包括進行針對性的風險評估、找出相關的危害，以及制訂安全控制措施及工作程序，以確保在隧道內工作的工人的安全。
- 1.4 本指引旨在為從事建造手挖隧道的東主、承建商及工人，提供實務指引，並加強有關人士的職業安全及健康（職安健）意識。

參與建造手挖隧道或鋪設地下公用設施的工人和涉及該工作的其他人士，亦應細閱本指引的內容，以免發生意外。

1.5 本指引應與勞工處編製的《工作守則密閉空間工作的安全與健康》、《工廠及工業經營（密閉空間）規例簡介》、《密閉空間的工作安全》等刊物一併閱讀。除這些刊物外，應同時參考相關國家/國際標準。

1.6 本指引就《工廠及工業經營（密閉空間）規例》的條文提供有關手挖隧道工作的安全與健康指引，而不會在任何方面修改或補充任何法例的法律效力和釋義，當中包括《工廠及工業經營條例》（第59章）、《職業安全及健康條例》（第509章）及其附屬法例。如該等條例及任何規例的條文或根據該等法例發出的守則與本指引相抵觸或不相符之處，則前者凌駕於後者之上。

2. 適用範圍及定義

2.1 本指引主要針對鋪設地下公用設施的隧道工程或與其相關的工程，適用範圍包括每端向內手挖部分長度為2.5米或以上及內徑／高度為3米或以下的隧道。進行其他隧道工程的持責者，在切實可行情況下，亦應遵從本指引的相關規定。

2.2 本指引以人手挖掘方法建造隧道及在該手挖隧道內工作的職安健事宜為重點，以保障在該手挖隧道內從事該等工作的人的職安健。本指引並不涵蓋工地內所有相關工作的職安健事宜。

2.3 本指引的詞彙採用以下的定義：

「**手挖隧道**」指以人手配合手工具或電動、機械、油壓或氣動等手提動力操作工具挖掘的方法建造的隧道，包括以有人進入的「頂管法」、使用預製組件進行挖掘工作或以「板仔籠」等方法建造的隧道。

「**合資格人士**」指符合以下條件的人（5.2.6.4及5.2.10.2段除外）——

- (a) 年滿18歲；
- (b) 具備以下其中一項資格 ——

- (i) 已根據《工廠及工業經營（安全主任及安全督導員）規例》註冊為安全主任；或
 - (ii) 持有一份證明書，而發出該證明書的人已獲勞工處處長（下稱「處長」）授權發出該等證明書以證明某人有足夠能力擬備危險評估報告；及
- (c) 於其獲(b)(i)或(ii)段提述的註冊或證明書後，在對工人於密閉空間工作時的安全及健康作出危險評估方面，有至少一年的相關經驗。

「合資格工程師」指於工程師註冊管理局註冊為有效的岩土工程界別或土木工程界別（如涉及結構工程需為結構工程界別）的工程師，並具有最少5年地盤勘測、設計及建造無開坑法或地底挖掘之工作經驗。

「危險評估報告」指由合資格人士按照《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第5條進行的評估及作出的建議的書面報告。

「板仔籠」指在建造手挖隧道的過程中，會不斷地豎立構架用作支撐周圍土壤，但不包括以頂管法或使用預製組件進行挖掘工作。

「指明危險」——

- (a) 指因發生火警或爆炸而引致任何正在工作的人嚴重損傷的危險；
- (b) 指因體溫上升，例如在工作環境中引起的熱衰竭，而引致任何正在工作的人喪失知覺的危險；
- (c) 指因氣體、煙氣、蒸氣或空氣貧氧而引致任何正在工作的人喪失知覺或窒息的危險；
- (d) 指因任何液體水平升高而引致任何正在工作的人遇溺的危險；或
- (e) 指因自由流動的固體而引致任何正在工作的人窒息的危險；
或指因陷入自由流動的固體而引致任何正在工作的人無力達至可呼吸空氣的環境的危險。

「核准工人」指符合以下條件的人——

- (a) 年滿18歲；及
- (b) 持有獲處長授權的人發出以證明某工人有足夠能力在密閉空間內工作的證明書。

「密閉空間」指任何被圍封的地方，而基於其被圍封的性質，會產生可合理預見的指明危險，在不局限上文的一般性的原則下，「密閉空間」包括任何會產生該等危險的密室、貯槽、下桶、

坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉。

「認可呼吸器具」指屬處長根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第12條認可的類型的呼吸器具。認可此等器具的公告會在憲報刊登。

3. 法律規定及責任

- 3.1 《工廠及工業經營條例》及其附屬規例訂明東主及承建商(包括僱主)在工業經營進行建築工程時,包括任何關於水務、電力、煤氣、電話、電訊或隧道等的建造、架設、安裝、重建、修葺、維修、翻新、遷移、改動、改善、拆除或拆卸等工程,就工人工作安全及健康方面所須負上的法律責任。
- 3.2 《工廠及工業經營條例》訂明東主及承建商(包括僱主)對工業經營中的僱員工作安全及健康方面的「一般責任」,當中包括設置及保持在合理切實可行範圍內盡量是安全和不會危害健康的工業裝置及工作系統;亦須為工人提供一切所需的安全及健康資料、指導、訓練及監督。
- 3.3 每一名受僱人士,在工作時均須履行《工廠及工業經營條例》所訂明受僱的人的「一般責任」,當中包括為他本人的健康及安全採取合理的謹慎措施,及為會因他工作時的作為或不作為而受影響的其他人的健康及安全採取合理的謹慎措施;及為確保工業經營中受僱的人的健康及安全,而施加於工業經營的東主或承建商的責任或規定方面,在有需要的範圍內盡量與東主或承建商合作,使該責任或規定得以執行或遵從。

3.4 《工廠及工業經營條例》下所制定的《建築地盤（安全）規例》適用於建築工程及建築地盤，包括挖掘隧道的工作。根據該規例，除在建築工程展開的日期，承建商有合理理由相信建築工程由該日期起計將會在少於6個星期的期間內完成；或在任何時間僱用或將僱用進行建築工程的工人不超過10名外，進行建築工程的承建商須在建築工程展開後7天內，以書面向處長提供相關建築工程的資料。

3.5 上文3.4段亦適用於定期合約的承建商，有關承建商須向處長提供相關合約內的建築工程的資料，包括該建築地盤的位置和該建築工程展開的日期等，而有關工程資料須在該建築工程展開後7天內提供。勞工處並不接受以覆蓋全港某些區域及整個合約期的整體式呈報為有效的呈報方法。

3.6 根據《工廠及工業經營規例》第IIA部，每名涉及隧道工程並受僱從事地底工作的人，在進入隧道工作前，必須接受法定的身體檢查。法定身體檢查可由任何熟悉這些檢查的註冊醫生進行，包括一般檢查及胸部X光檢查。

3.7 負責進行法定身體檢查的醫生，會證明涉及隧道工程並受僱從事地底工作的人是否適合從事挖掘隧道工程，並會將身體檢查報告呈交勞工處。獲勞工處職業健康科主任醫生發出有關的體格適合證明書的人員才可進行挖掘隧道工作。有關身體檢查的詳情請參閱《工廠及工業經營規例》。

3.8 此外，《工廠及工業經營（密閉空間）規例》亦訂明從事密閉空間（包括隧道）工作的東主、承建商、合資格人士和核准工人的責任及特定職責。有關詳情請參閱勞工處編製的《工廠及工業經營（密閉空間）規例簡介》、《工作守則密閉空間工作的安全與健康》及《密閉空間的工作安全》。

3.9 除以上法例外，《工廠及工業經營（起重機械及起重裝置）規例》、《工廠及工業經營（負荷物移動機械）規例》、《工廠及工業經營（保護眼睛）規例》、《工廠及工業經營（工作噪音）規例》、《工廠及工業經營（電力）規例》等亦適用於手挖掘隧道的工作，有關法例規定可參閱勞工處編製的相關法例簡介、工作守則及指引。

4. 採用手挖隧道的限制

4.1 一般而言，鋪設地下公用設施或進行相關工程，所採用的方法可分為「明挖開坑法」及「無開坑法」（又稱「無坑開挖法」）。

4.2 明挖開坑法是在地面挖掘一條有若干深度的坑道以鋪設地下公用設施，在鋪設完成後會把坑道回填。

4.3 無開坑法則涉及使用頂管法、預製組件進行挖掘工作、隧道鑽挖機、水平定向鑽挖及板仔龍等不同技術，在地底建造隧道。這些方法涉及較少程度的地面挖掘工作，可減低對道路使用者及附近人士造成的滋擾，因而應用於地下公用設施的工程。

4.4 除採用上文4.3段所述的不同的技術外，以無開坑法建造地下公用設施隧道時，其操作模式亦可分為兩大類，即在建造隧道的過程中「無人進入」及「有人進入」隧道。無人進入的無開坑法主要使用機械設備去建造隧道，例如使用隧道鑽挖機配合頂管法進行，在挖掘隧道期間，工人一般無需進入隧道進行人手挖掘。有人進入的無開坑法可再分為兩類：第一類是使用機械設備配合人手挖掘工作，例如採用頂管法或使用預製組件讓工人在金屬護盾內進行人手挖掘；第二類是完全依靠人手挖掘的手挖

隧道，即俗稱「板仔籠」隧道。這兩類方法均需要工人在建造中的隧道內工作。

4.5 在地下公用設施工程的設計及計劃階段，除技術性因素外，應把對工人的安全及健康的危害列為選擇建造方法的最主要考慮因素。為保障有關工人在工作時的安全及健康，在設計及計劃階段，應考慮以下因素——

- 各種可行建造隧道方法的利弊及對工人的危害；
- 工地的特殊情況，如現有地下公用設施的分布及狀況、地下水位、岩土狀況等；
- 附近現有建築物、結構及設施；
- 工地的布局；及
- 挖掘方法、泥土承托方法等。

4.6 從職安健角度而言，應避免工人在密閉空間內工作，尤其是涉及大量體力勞動的地下公用設施的隧道建造工程。工人在密閉及擠迫的環境工作所面對的高度危險是可預見的，一旦安全工作系統有任何失誤，可能會造成致命後果。因此，應進行詳細的設計及計劃，避免工人在密閉空間內進行工作或將該等工作減至最少。

4.7 在設計及計劃階段考慮建造隧道的方法時，應在可行範圍內遵從以下的指導原則——

- (a) 以明挖開坑為首選的方法；
- (b) 只在採用明挖開坑法不切實可行時，例如需橫跨路軌、河流或海堤，或存在構築物等，才可以採用無人進入的無開坑法；
- (c) 只在明挖開坑法及無人進入的無開坑法不切實可行時，例如無法建造豎井以裝設及／或取回機器，同時亦無法更改有關隧道的走線位置，才可以採用有人進入的無開坑法，並配合機械設備在隧道面提供金屬護盾（相片1），從而減低在隧道內工人的危險；及



相片1 - 使用預製組件建造的隧道

- (d) 只在上述明挖開坑及無開坑法均不切實可行時，例如在隧道挖掘過程中遇上無法預計的地下障礙物或存在未列入記錄內的公用設施而需要更改挖掘路線、隧道的彎度較急、及土質問題並加上地面空間不足等，才可考慮以板仔龍作為建造地下公用設施隧道的方法（相片2）。



相片2 - 板仔龍隧道

4.8 在一般情況下，工地的環境出現以下狀況（包括但不限於），則不適合採用板仔龍建造隧道：

- (a) 地下水位高；
- (b) 接近海堤或河堤；

- (c) 隧道在堆填區地下；
- (d) 隧道橫跨河流或接近海邊；
- (e) 隧道與地面的距離不足夠；
- (f) 附近已鋪設石棉水泥喉管；
- (g) 接近有損壞或滲漏的喉管；
- (h) 隧道位置密布其他地下公用設施；及
- (i) 鄰近加油站、醫院或有機會排放大量熱水或化學液體的設施。

在上述情況下，持責者需要考慮採用其他較安全的隧道建造方法或更改隧道的走線或深度，以達致確保工人安全及健康的要求。

4.9 在符合上文4.7及4.8段的前提下，如確切証實無法避免採用板仔龍建造整條或部分隧道，則以板仔龍建造的整條或部分隧道的長度應盡量短，而板仔龍隧道每隔不超過25米應提供一個豎井通道、逃生口或明挖開坑。若整條隧道以板仔龍建造，隧道的全長不得超過50米；若只有部分隧道以板仔龍建造，則每段連續以板仔龍建造的隧道部分不得超過50米，而以板仔龍建造的隧道部分的累積總長度亦不得超過50米或隧道全長的5%，以長者為準。如隧道需轉角

達110度或以下（請參考圖1），需在該等轉角位加設豎井通道或逃生口作為安全逃生途徑。在可行範圍內，板仔龍應在隧道兩端分別進行以減少緊急撤離隧道的距離，而板仔龍隧道內的淨高度及淨闊度應分別為最少1.8米及1.4米。

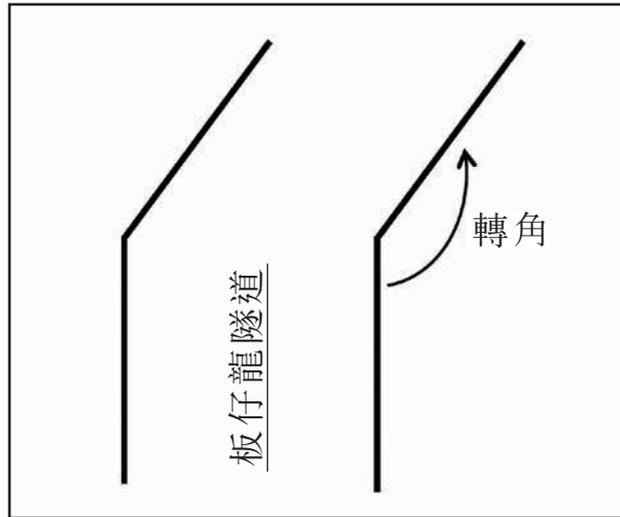


圖1 - 板仔龍隧道之轉角的俯視圖

4.10在考慮不同地段的特殊狀況下，建造一條隧道或需採用多於一種建造方法。在整條或某段隧道決定採用板仔龍建造前，東主或承建商須依照4.7(a)至(c)段的指導原則，按次序決定建造隧道的方法，並需評估及確定工地的環境不會出現4.8段列舉的狀況。

4.11就有關使用板仔龍以外的其他方法建造的手挖隧道的最少尺寸及長度，請參考由Pipe Jacking Association, British Tunnelling

Society and Health and Safety Executive, UK 所出版的 "Tunnelling and Pipejacking : Guidance for Designers" 指引或等同的國家 / 國際標準。

4.12 在工程的設計及計劃階段，工程委託人及工程設計人（包括設計顧問）都應參與其中，亦應徵詢其他有關各方的意見，以及參考相關政府部門的指引及國家 / 國際標準，並在遵從本指引的原則下在招標文件中訂明隧道設施須採用的建造方法。若為設計及建造合約，工程委託人、工程設計人（包括設計顧問如適用）及承建商，應審視隧道的設計是否已遵從本指引的要求，包括第4.7段的指導原則。在施工前，相關的持責者包括承建商應再詳細審視及批核有關隧道的建造方法。

4.13 東主或承建商應不時檢討其建造方法，當有其他較安全及切實可行的方法時，便應避免採用板仔龍建造隧道。

5. 建造手挖隧道的安全工作系統及安全預防措施

5.1 安全工作系統

避免採用手挖隧道應該是首要的考慮因素，但如確切證實無法避免採用這方法及在合適的環境下，則東主或承建商應在展開任何相關工作前應制訂一套安全工作系統，包括風險評估、施工方案、安全工作系統的實施、監督及檢討。該施工方案、安全工作系統應由負責有關工作的東主或承建商參照項目工程師、合資格工程師、合資格人士及其他相關人員的意見和建議而制訂及審批，尤其應在展開手挖隧道工作前向所有有關人員提供書面和口頭的資料及指導。

5.1.1 風險評估及施工方案

5.1.1.1 在進行任何手挖隧道工作前，負責有關工作的東主或承建商需委任合資格工程師及合資格人士進行風險評估，以辨識所有相關的危險，特別是「指明危險」。該名合資格工程師及合資格人士需根據評估結果，就進行手挖隧道工作前及期間需採取的預防措施作出建議，以確保工人的安全及健康。

5.1.1.2 風險評估需指出對進出或在隧道內工作的工人的危害，以及對其他在附近有可能受有關工作影響的人的危害，並需顧

及一些重要因素，例如現有岩土情況、地下水位、地下公用設施、通風設計、地面負載、惡劣天氣影響、過熱、火警、爆炸和吸入危害性氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的潛在源頭，以及其他與有關工作、建議方法、工業裝置、物料和隧道本身設計或建造相關的固有危害。應考慮的事項不只限於在隧道內產生的危害，也應考慮因其接近其他工業裝置、工序及作業而可能存在的危害，例如會否於施工期間誤觸或損壞附近的其他公用設施。

5.1.1.3 在進行風險評估前，應收集所有關於工作地點附近範圍的資料，以便找出所有潛在危害，例如相關政府部門及公用事業公司所提供有關地下公用設施的最新資料，以及工地勘測得出的岩土、地質及地下水位資料。當挖掘期間發現未列入記錄內的公用設施，或現有公用管道有滲水情況時，應立即停止工作並重新進行風險評估，以找出相關的潛在危害，並聯絡相關機構尋求協助及制定應對措施。

5.1.1.4 風險評估報告需包括各涉及人士所承受的風險程度及需要採取的預防措施。當中亦需考慮及訂明隧道入口大小、數目及分布，在隧道內安全地逗留的工人數量，及進行撤離或拯救行動的困難及效率。合資格工程師及合資格人士應向東主

或承建商提交該報告。所有相關的記錄文件亦應予以保留，以便作日後參考和檢討之用。

5.1.1.5 至於與密閉空間相關的危險評估及許可證工作制度，請參考本指引第5.2.1章及《工作守則密閉空間工作的安全與健康》。

5.1.1.6 風險評估報告指出了危害並就安全預防措施作出相關建議後，東主或承建商須制訂有關手挖隧道工作的施工方案。

5.1.1.7 施工方案需詳述所有相關工序的細節、施工程序、風險控制措施、相應設備、工人資歷及訓練要求等。針對一些高風險工作和工作環境（例如密閉空間、會產生高溫的工作和在電器裝置上施工等），東主或承建商應實施工作許可證系統。

5.1.1.8 就臨時工程的設計提供相關的計算及圖則，而有關資料亦需事前由合資格的獨立稽核工程師（Independent Checking Engineer）查證及核實，其資歷應與合資格工程師相同。

5.1.1.9 隧道工作應配合切合實際的建造計劃，妥善地分階段進行，以免因有太多不同種類的工作在同一位置同時進行而出現混亂。

5.1.1.10 東主或承建商應採取一切合理可行的步驟及措施，包括在展開工作前進行詳細的公用設施探測調查（例如使用公用設施定位器及作探井），以確定現有地下公用設施的準線和深度，並應就須採取的必要預防措施諮詢相關公用事業公司和政府部門，以及把會進行的工作及時間表通知這些機構。施工期間亦需由合資格工程師及合資格人士不斷評估工地最新環境及隧道的實際狀況，避免誤觸或損壞附近的其他公用設施。

5.1.1.11 除另有規定外，應確保隧道與其他地下設施（如水管、污水渠等）之間保持與隧道直徑、高或闊（如適用）最少1.5倍的安全淨距，從而避免於挖掘期間，誤觸或意外地損壞附近之設施並引起相關的危害。然而，在詳細考慮到相鄰的建設、土質條件、使用技術及設備的準確性和可靠性等多方面的因素，及經合資格工程師和合資格人士評估後，對安全淨距可作出適當的調整。

5.1.2 實施

5.1.2.1 保障手挖隧道工人的工作安全及健康，除依靠一套全面的安全工作系統外，亦需要有關持責者的切實執行。為確保所制訂的安全工作系統獲得遵從，東主或承建商須提供足夠

的所需資料、指導及訓練，確保所有直接或間接參與隧道工作的人員，包括進行隧道工作或在附近的工人、督導人員、管理人員、候命人員、救援隊全體成員，均對隧道工作有足夠的認識和安全意識。

5.1.2.2 持責者應採取足夠及適當的步驟，確保風險評估、危險評估、許可證工作制度及施工方案中述明的所有安全預防措施均已有效地持續實施及維持。為確保所有有關人員均熟悉緊急程序，加強他們的安全意識，及持續檢視和完善有關部署，應就所有危險情況作出應急準備，並定期進行緊急演習。

5.1.3 監督

5.1.3.1 為確保有效實施安全工作系統，應制定及實施有效的監督及管理制度，並指派有足夠相關知識、經驗及安全意識的督導人員監督隧道工作。

5.1.4 檢討

5.1.4.1 風險評估及相關工作安排應定期和適時予以檢討。若工作期間出現任何情況顯示風險評估及 / 或工作安排不再有效，或評估及工作安排所關乎的情況有重大改變，也應進行

檢討。在有需要時，例如遇到出現不明障礙物，應重新再進行一次風險評估。

- 5.1.4.2 每當觀察到工作環境特別是空氣質素、岩土情況或地下水位等出現重大改變或異常情況，或知悉可能出現的惡劣天氣情況，而對工人的安全及健康產生潛在危害，便須立即暫停施工及疏散工人，並隨後就風險評估及相關工作安排進行徹底檢討。除非工地環境獲確認為安全，否則不應准許復工。

5.2 安全預防措施

手挖隧道工作除會有密閉空間的常見危險外，亦因為這些工作地點通常較狹小，無論是人員的進入、工作及離開均會受到限制，危險性比一般建築工程亦較高。以下只列舉部分需由東主或承建商就預防手挖隧道工作中常見危害所應制定及採取的安全預防措施。東主或承建商同時亦應就其他的危害（例如吊運作業、移動中的機械、人體或物件墮下等）參照相關法例、工作守則和指引，制定及採取足夠有效的安全措施。

5.2.1 密閉空間工作的危險評估及許可證工作制度

5.2.1.1 實施「許可證工作制度」是密閉空間工作的安全工作系統不可缺少的。負責的東主或承建商應實施「許可證工作制度」以配合密閉空間工作的風險評估。東主或承建商可在「許可工作證」內，列出將會進行的工作和在進入密閉空間前需要檢查的項目，及所需要採取的預防措施，來確保密閉空間內工作的安全及健康。

5.2.1.2 東主或承建商在收到由合資格人士填妥的危險評估報告後，須核實該危險評估報告已涵蓋《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第5(2)條所提述的所有事項，方可向進行密閉空間工作的核准工人發出「許可工作證」（證明書）。

5.2.1.3 只可在東主或承建商發出有效「許可工作證」之後，才准進入該密閉空間工作。而該「許可工作證」應指出工作位置（該密閉空間的狀況和特性）及工作類別／性質，亦需要列出：

- (a) 已就「危險評估」報告中指出的具危害性的事物採取所有需要的安全預防措施；及

(b) 工人可安全地逗留在該密閉空間內的時限。除以上外，「許可工作證」亦應記錄以下事項：

- (i) 由合資格人士寫在危險評估報告的結果；
- (ii) 隔離及撤走設施的成效；
- (iii) 清洗及清潔密閉空間設施的結果；
- (iv) 大氣測試結果；
- (v) 個人防護設備的清單；及
- (vi) 其他安全預防措施。

5.2.1.4 「許可工作證」的要求、詳情及保存記錄等規定，請參閱《工作守則密閉空間工作的安全與健康》。

5.2.2 出入掛牌制度

5.2.2.1 在合理可行情況下，於隧道內逗留的人士，應保持在最少數目，但單獨工作亦不適宜。

5.2.2.2 應為手挖隧道工作實施「出入掛牌」制度，以記錄進出隧道的人士。常見的做法是豎設標示板，用以存放進入隧道的人士的建造業安全訓練證明書（俗稱「平安卡」）／核准工人證明書等，以及備存進出登記冊，以記錄他們的進出時間。

5.2.2.3 該制度為督導人員、候命人員和救援隊提供重要資料，以監察有否遵照有關隧道內可安全地逗留的工人的數量的規定，並確保在遇到緊急情況時可有效執行應變計劃。

5.2.3 進出口及通道

5.2.3.1 為確保工人在所有情況下的安全及健康，應妥善計劃並清楚標示隧道的安全進出口、通道和緊急逃生路線。

5.2.3.2 進出口的大小、數目及分布應因應進行的工作和涉及的人數，作出個別的評估，並應適當考慮進入隧道和從隧道作出拯救時可能遇到的困難。

5.2.3.3 應在切實可行範圍內為隧道內的工人安排多於一個安全進出口。在考慮為規管車輛、物料和工人在進出口流動時，也須注意以下事項：

- (a) 妥善計劃並作出清楚標示，防止工人及其他有關人員的安全及健康受到危害；
- (b) 有相當良好的設計和構造；
- (c) 有適當的照明；

- (d) 免受物件墮下的危害；
- (e) 防滑地面和暢通無阻，以便在有需要時從隧道迅速疏散及進行拯救；
- (f) 所有板仔籠隧道的行人通道不可少於60厘米闊。如使用板仔籠以外的其他手挖隧道建造方法，在切實可行範圍內，其通道亦不可少於60厘米闊。除了在通道內已加放了足夠的防護，當拖運絞車在操作期間，隧道內應禁止步行；及
- (g) 為每張頂部梯級與下層工作台或地面之間的距離高達3米或以上的固定攀梯，於梯身設置適當的安全環，而環與環之間的距離不得超過1米；此外，梯子的頂部最少要高出其上層工作台1米作扶手之用，其最頂的安全環亦應設在高於上層工作台1米的位置。

5.2.3.4 至於在道路上或道路毗鄰進行的工作，則應跟從有關部門就封路及臨時交通措施的要求，包括設置警告標誌及警告燈、提供防護及安全淨距。

5.2.4 空氣監察

5.2.4.1 在進行手挖隧道工程時，可能會有潛藏在空氣中的危害，空氣監測的目的是進行地下手挖隧道工程前，確定隧道是否

有「有害空氣雜質」的存在，從而決定和列明進行手挖隧道工程時所需之相關安全措施。

5.2.4.2 空氣監測應由受過適當訓練及具備有關經驗的人士進行。

使用空氣監測儀器作空氣監測，包括進入前的空氣測試及在工作期間的空氣監測。就監測工作間內對健康有影響的空氣雜質的基本原則和不同的方法，可參考勞工處編製的《工作間的空氣監測》。

5.2.4.3 完成進入前的測試後，並不表示空氣監測已結束。由於手挖隧道內工作空間的空氣狀況可以急速轉變，或工序進行期間可能產生污染物，所以必須進行連續性的空氣監測。應為每個工人提供一個便攜式有發出聽覺及視覺警報裝置的多種氣體監測儀進行連續性的空氣監測，以確保進行工程的整段工作期間隧道內的空氣質素在可接受的水平。如所有工人曾離開工作空間，在有工人再進入前應進行再測試。實際上，再進入測試及進入前的測試應以完全一樣的方式進行，亦應視為同樣重要。當空氣監測儀器的警報啟動或察覺到任何其他危險的跡象時，工人須立即依照緊急程序離開所處空間。

5.2.4.4 使用專門用於危險環境和密閉空間進入前檢測的空氣監測儀器須注意的若干要點：

- (a) 只有經妥善保養及適當校準的儀器才可用於進行空氣測試；
- (b) 配備多種感測器的氣體監測儀最常見的設計是可顯示氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的讀數。不過，絕不可假設只有這幾種「有害氣體」。如合資格人士認為地下手挖隧道內可能有其他「有害空氣雜質」，必須使用不同或額外的空氣監測儀器來進行測試，例如塵埃、其它有害氣體或有機化合物的檢測儀器；
- (c) 用作空氣監測儀器應為防爆式設計；
- (d) 空氣監測儀器應有可發出視覺及聽覺的警號，當空氣監測儀器察覺到任何其他危險的跡象時，可警告工人；
- (e) 使用空氣監測儀器前，應先依照生產商的指示測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試；
- (f) 儘可能使用置於手挖隧道外的直讀式儀器，以連接的遙距探頭及取樣喉管測試手挖隧道內的空氣；
- (g) 應先在測試人員身處的工作位置周圍進行空氣測試，以確保測試人員在進行空氣監測期間的安全及健康；

- (h) 一般而言，應先測試氧氣含量，因為有些氣體感測器需要氧氣才能正常操作。如氧氣不足，可得出不可靠的讀數。如發現氧氣不足，即使含氧量可能仍足以維持生命，亦須作進一步調查；
- (i) 因空間內氣體可能不是平均分布，應測試手挖隧道內不同位置和高度的空氣，從頂部開始測試至空間的深入處為止。除了在豎井不同的深度作空氣測試外，亦要橫向深入在地下手挖隧道內不同的位置作空氣測試，若連接取樣喉管的空氣監測儀器的探頭未能橫向延伸至地下手挖隧道的盡頭，則可設置可供遙控的空氣監測儀器於手挖隧道內各個適當位置（包括工作位置和隧道的挖掘面）進行空氣監測。由於使用取樣喉管把氣體從探頭抽取至監測儀器會需要一段時間，所以必須在每個取樣點取樣數分鐘；
- (j) 在危險評估內記錄空氣監測的結果，並註明監測時間和位置；及
- (k) 如空氣狀況可能有變，必須再進行空氣監測。

5.2.4.5 可燃性氣體或蒸氣可引致火警或爆炸，在手挖隧道內使用化學品或進行氣體焊接及火焰切割的工序，有火警及爆炸

的危險。而富氧的環境增加火警或爆炸的危險，就是一般不容易引燃的可燃物，一旦處於富氧環境，也極易起火並形成迅猛的火勢。手挖隧道內的氧氣含量不應多於百份之廿三。

5.2.5 通風

5.2.5.1 在手挖隧道內工作可能面對缺氧窒息或有毒氣體的危害（詳情見勞工處編製的《預防渠務工程氣體中毒事故》），因此必須為手挖隧道設置有效的機械通風，為隧道內的工人提供足夠而可供呼吸的空氣和清除隧道內的空氣污染物。

5.2.5.2 設計和安裝隧道的通風設備，應由有適當的訓練和經驗的人員進行。

5.2.5.3 應明確規定隧道通風系統的檢查、測試和維修的時間表，以確保通風系統效能良好。

5.2.5.4 在決定通風系統的供氣量時，應考慮有些工序會消耗氧氣和污染四周的空氣，例如燒焊、鑽鑿和噴漿等工序。在此情況下，須提供足夠的空氣交換量，以移除在工作進行中所釋放出來的危害物質及保持有足夠的空氣供應。

5.2.5.5 如使用局部抽風系統來控制隧道內的污染物，抽氣罩應靠近污染物的來源，以確保抽風系統的效能。減低工人吸入空氣中污染物的危險。

5.2.6 土地承托

5.2.6.1 自由流動的固體湧入是手挖隧道的其中一種嚴重危害。為時刻確保地面的穩定性和把地面的沉降 / 移動減至最少，應適當考慮：

- (a) 在進行挖掘工作前及期間，對周圍的土地提供持續及適當的承托和鞏固（例如在挖掘面預先灌漿及在襯砌處進行適當灌漿）；及
- (b) 就使用板仔籠而言，預先設置有足夠強度的頂部支撐，以及在泥土能安全地自我承托的情況下進行盡可能少量的挖掘，直至能提供其他臨時或永久承托物為止。

5.2.6.2 在設計土地承托系統時，主要的考慮因素應包括：

- (a) 隧道的大小、深度和形狀；
- (b) 挖掘和襯砌的方法和速度；
- (c) 襯砌系統的剛度和水密性；
- (d) 地下水位；

- (e) 地質結構；
- (f) 與其他地下公用設施和結構之間的距離；及
- (g) 由附近其他設施造成的影響，例如在路面移動中的車輛所產生的加載和震動。

5.2.6.3 東主或承建商應定期安排合資格工程師在挖掘面前方及隧道周邊進行勘察及定期檢查，以盡早發現土質和地下水的相關潛在風險。

5.2.6.4 此外，根據《建築地盤（安全）規例》的規定，在手挖隧道工程展開後，須安排合資格的人每7天至少一次檢驗所有挖掘工程及有關構築物的每一部分，確保均屬安全及穩固，並發出每週檢驗結果報告。

5.2.7 淹浸

5.2.7.1 湧入的地下水是手挖隧道的另一種嚴重危害。須在切實可行範圍內避免在地下水位以下建造手挖隧道。在手挖隧道工程進行期間，應以下列其中一項或多於一項的方式處理隧道周圍土地的地下水：

- (a) 安排足夠數量的水泵抽走隧道內或 / 和外圍土地的地下水；及

(b) 使用地層處理、壓縮空氣或密封襯砌等方法隔水。

5.2.7.2 為了把地下水的相關危害減至最少，在進行手挖隧道時，應在切實可行範圍內適當地進行灌漿，也應在架設其他臨時和永久承托物後立即額外灌漿，使土地更加穩定和固結，並防止有過多的地下水湧入。此外，亦應提供足夠數量的備用水泵。

5.2.7.3 此外，應在工地的重要位置（例如挖掘面附近位置）提供繫穩於獨立救生繩的合適的救生圈或救生衣，以便易於疏散及拯救手挖隧道內的工人。並採取所有合理步驟，以確保所有工人均適當地使用所提供的救生圈或救生衣。

5.2.8 照明

5.2.8.1 充足的照明是確保在地下手挖隧道工人的安全工作和行動的必要條件。充足的照明使工人可以很容易地看到工地上的危害。然而，太強的光線，除會引致眼睛疲勞和損害眼睛，所做成的眩光或強烈對比會妨礙視覺，引致意外。

5.2.8.2 地下手挖隧道的照明系統應為可防水的裝置及固定在適合位置以提供照明和減少眩光和陰影。在極例外的情況下，才可使用便攜式照明裝置（如頭燈、電筒）。

5.2.8.3 如使用便攜式照明裝置，需設立管理制度，為便攜式照明裝置提供適當的存儲、充電、分配、使用和維修的設施。潛在爆炸性環境的地方，便攜式照明裝置應符合「防爆安全」的規定。

5.2.8.4 在可預見潛在爆炸性氣體可能進入的地下手挖隧道，照明系統應該符合「防爆安全」的規定，以確保地下隧道因測試到爆炸性氣體而進行疏散時，工人在疏散時有充足的照明。

5.2.8.5 在空氣中的塵埃或煙霧可以對地下隧道的照明有顯著影響，在這些情況下，應相應地增加地下隧道的照明。

5.2.8.6 地下隧道的照明設備應提供平均的照明。

5.2.8.7 安裝地下隧道的照明設備時應避免設置於容易受損的位置，並要考慮到安裝、維修照明設備的要求。照明設備應進行定期維修和保養，包括檢查和清潔，以確保照明設備的有效性。

5.2.8.8 強光源照明設備應安裝遮燈罩和泛光罩，並安裝於適當的位置，避免強光源出現在視野範圍內，從而減少從強光源所產生的眩光影響。倘若附近有一道影響視覺的強光在視線之內，應加強工地內的照明，減少兩者照明對比。

5.2.8.9 應在逃生通道和出入口安裝獨立的緊急照明。

5.2.9 電力

5.2.9.1 手挖隧道工作常見的電力危害源頭包括地下電纜及有關工作涉及的電力作業裝置、設備和工具。

5.2.9.2 為避免地下電纜的相關危害，應參考由機電工程署編製的《有關在供電電纜附近工作的實務守則》及其他有關法例和指引。

5.2.9.3 因應隧道內的潮濕環境，預防工人觸電的危險尤其重要。為避免手挖隧道工作涉及的電力作業裝置、設備和工具的相關觸電危害，應確保：

- (a) 除水泵、通風及電焊設備外，所有手提電動工具及隧道內供電的額定電壓應不超逾110伏特交流電；

- (b) 所有開關盤均已妥為鎖好，並只限獲授權的註冊電業工程人員取用；
- (c) 向隧道內使用的供電電路需配備合適的電流式漏電斷路器以防止觸電；
- (d) 所有電力作業裝置、設備和工具的設計，應足以防水、防塵、防爆炸（如適用）和符合雙重絕緣或接地，以防止因水和塵埃進入而造成有害影響；
- (e) 妥善放置和保護所有電力作業裝置、設備、工具及相關電纜和接頭，例如沿隧道側壁懸掛電纜，以免受天氣和可能湧入的水和移動中的拖運絞車所影響；及
- (f) 定期進行檢查和保養，以確保工業裝置、設備、工具，以及所有外露的公用設施，均處於安全操作狀態。

5.2.9.4 為確保長假期前後和期間的安全，應在假期前切實可行範圍內採取以下措施：

- (a) 關掉所有不必使用的發電機及其他電源；
- (b) 除照明設備和臨時交通標誌等必需的設備外，把所有未使用中的電力作業裝置、設備和工具的電源截斷，並移離隧道；

- (c) 妥善存放和保護所有電力作業裝置、設備和工具，以免受可能出現的惡劣天氣影響；
- (d) 確保所有開關盤均已妥為鎖好，並只限獲授權的註冊電業工程人員取用；及
- (e) 再次開工前，由註冊電業工程人員對所有電力作業裝置、設備和工具進行徹底檢查，並作出書面記錄。

5.2.10 噪音

5.2.10.1 在高噪音的環境下工作，可能影響工人的注意力，妨礙對話，更可能引致意外。長期置身於過量噪音的環境，會對聽覺造成永久的損害。工程所使用的機器設備，例如鑽機和碎石機，都會產生非常高的噪音。

5.2.10.2 每當工人身處於高噪音的工作環境時，東主或承建商應根據《工廠及工業經營（工作噪音）規例》委派合資格人士負責評估工作環境的噪音。並制訂減低噪音的方案，首先應採取工程控制措施，從聲源減低噪音水平。例如選用較寧靜的機器、安裝避震物料、安裝消音罩或減聲器、遷移高噪音的機器遠離工人集中的地點、安裝吸音或隔音裝置等。

5.2.10.3 如果仍無法將噪音水平減至合理的噪音水平之下，工人便必須配戴認可聽覺保護器。

5.2.10.4 東主或承建商亦須向身處於高噪音的工人，提供有關高噪音對聽覺造成損害的知識及正確配戴聽覺保護器的指導及訓練。

5.2.11 高溫及濕度

5.2.11.1 從事手挖隧道工作的工人可能有較大的中暑風險，尤其是在炎熱和潮濕的夏天。要預防中暑，東主或承建商應就工作地點的熱壓力風險安排適當的評估，並根據評估結果採取有效的預防措施。評估可參考勞工處編製的《預防工作時中暑的風險評估》和《酷熱環境下工作預防中暑》。

5.2.11.2 在評估熱壓力風險時，要考慮以下風險因素，包括溫度、濕度、熱輻射、空氣流動、工作量、衣物和適應。這些風險因素會構成對身體有不良健康影響，可以從熱暈厥至高溫中暑。而中暑的一般徵狀包括：體溫上升、口渴、頭痛、疲倦及四肢乏力、皮膚濕冷、無汗、面色蒼白、神智不清、肌肉痙攣、甚至人事不省。

5.2.11.3 要減低手挖隧道施工時工人中暑的風險，可以在工地內實施以下的預防措施：

- (a) 為工作地點提供足夠的通風；
- (b) 使用適當的通風設備，例如便攜式的風扇，以增加空氣流動；
- (c) 消除、隔離或重置熱空氣的源頭；
- (d) 抽走工作地點的熱空氣；
- (e) 設置合適的屏障，把輻射熱反射至遠離工人的位置；
- (f) 在可行的情況下，將工作重新編排至日間較涼的時段和較涼的地點；
- (g) 安排更頻密的休息時段；
- (h) 在工作地點附近，提供有上蓋的休息地方；
- (i) 為工人提供飲用水並提醒他們多飲水；
- (j) 提供機械輔助工具，以減低工人的體力需求；
- (k) 重新編排工作，以減低工人身體移動的劇烈程度及速度；
- (l) 從較輕的工作量或較短的工作時間開始，在數日內逐步增加工作量或工作時間，讓工人逐漸適應；及
- (m) 提醒工人留意其身體狀況，教導工人認識中暑的初期徵狀。

5.2.12 塵埃及化學品

5.2.12.1 從事手挖隧道施工中的工人，在鑽磨、壓碎及破碎岩石時會產生大量矽石塵（矽塵）。此外，使用乾水泥作灌漿、製作混凝土、運送和傾倒泥土時亦會產生大量塵埃。

5.2.12.2 長期吸入過量矽石塵會引致矽肺病，矽肺病是引致呼吸困難的一種肺部纖維化疾病。在通風不良的環境，進行地下手挖隧道工作，工人患上矽肺病風險很高。

5.2.12.3 除了塵埃，在進行地下手挖隧道施工中，可能會進行如燒焊、髹漆、使用黏合劑及天拿水等工序。這些工序、機器和化學品可能會產生有毒氣體、蒸氣和煙氣等。

5.2.12.4 接觸這些有毒化學品的氣體、蒸氣和煙氣可能對身體有不良的健康影響，對身體的損害程度要視乎這些有毒氣體、蒸氣和煙氣的毒性和吸入的分量而定，有些可以很快使工人失去知覺，有些則可能對工人的健康產生長遠的影響。

5.2.12.5 要減低工人患上矽肺病及接觸化學雜質的風險，東主或承建商可以實施以下的控制措施：

- (a) 使用灑濕法去減低塵量；
- (b) 使用危險性和揮發性較低的化學品；
- (c) 更改工序或改良設備，減少釋放出塵埃或有害化學雜質；
- (d) 為工作地點提供足夠的通風；
- (e) 在源頭採用抽風系統有效地抽走塵埃及化學雜質如氣體、蒸氣和煙氣；及
- (f) 避免直接接觸化學品，應配戴合適的防護不滲透的手套。

5.2.12.6 如在採用以上各種工程控制措施後，仍未能將塵量及散發於空氣中的雜質降至可接受的水平，東主或承建商便應向受影響的工人提供適當和足夠的呼吸防護器並確保工人正確地配戴。

5.2.12.7 東主或承建商應向工人提供有關矽石塵和化學雜質對健康造成的影響及正確配戴呼吸防護器的指導及訓練。

5.2.12.8 此外，東主或承建商應採取適當措施，使呼吸防護器有妥善保養及儲存。以確保呼吸防護器的有效性。

5.2.13 生物性危害

5.2.13.1 在地下手挖隧道內工作的工人可能受到蟲鼠的咬傷而面對生物性危害，若工作地點受到細菌病毒的污染，工人亦可能會受感染。

5.2.13.2 東主或承建商可採取以下措施，保障工人避免受到生物性危害：

- (a) 提醒工人保持良好個人衛生的重要；
- (b) 通知工人妥善處理傷口，預防從傷口或割傷部位受到細菌病毒感染；
- (c) 定期清理建築工地，把垃圾（如飯盒、空罐等）棄置在有蓋的容器內；
- (d) 委派專業的防治蟲鼠的服務承辦商，於有需要時進行滅蟲鼠的工作。

5.2.14 體力勞動工作

5.2.14.1 非常耗費體力例如搬運重物、長時間操作手工具、企立、跪着、蹲下、彎身爬行或保持某一姿勢的工作可引致肌骨骼疾病。手工具的把柄設計不良，更會增加受傷的危險。

5.2.14.2 東主或承建商應妥善規劃和設計工作地點，減少工人因搬運而受傷的情況。設計範圍包括在工作地點內安排的工作

制度、作業裝置、設備和容器，以及工作間的布置。進行搬運工作前，必須依據法例作出危險評估，以辨識工作地點內涉及搬運工作的危險程度，並採取合適的預防及保護措施。詳情可參考勞工處編製的《職業安全及健康規例第VII部有關體力處理操作的指引》。

5.2.14.3 應就長時間的體力勞動工作進行風險評估，確保採取適當措施，例如提供機械裝置和護膝護肘等保護器具，以減輕因身體、手部、前臂過度用力及長時間屈膝對健康構成的風險。適當的工作休息安排亦可減輕工人的勞累。

5.2.15 防火及會產生高溫的工作

5.2.15.1 燃燒、焊接、氣割及其他會產生高溫的工作本身具有潛在危害。有關工作不但會造成火警危害，還會產生有危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣，並導致貧氧及大氣溫度上升等。進行手挖隧道工作時，應在切實可行範圍內禁止會產生高溫的工作。如有必要進行該工作，則應擬訂高溫工作許可證計劃，詳述將採取的預防措施，例如：

- (a) 在可燃物質存在的範圍，不可安裝或使用所有有可能產生火花或變熱的電力作業裝置、設備及工具；

- (b) 在切實可行範圍內，把貯存氣瓶的數量減至最低；
- (c) 清除附近的所有可燃物質，及確保工件上沒有殘留任何可燃物質；
- (d) 持續監察大氣溫度、空氣質素及維持良好通風；
- (e) 提供及維持適當的滅火裝置，例如適當的滅火筒及滅火氈，並確保通往滅火裝備所在位置及緊急逃生途徑的通道暢通無阻；及
- (f) 向所有有關人員提供適當的訓練及演習。

5.2.15.2 除非已獲發高溫工作許可證，否則不應批准在隧道內進行會產生高溫的工作。

5.2.15.3 在手挖隧道及豎井內、豎井地面周邊的地盤範圍內，及任何使用中用作通風的抽氣扇出風口附近，應嚴禁吸煙或進行明火工序，並在相應的顯眼地方展示有關警告告示。如需要進行明火工序，須實施高溫工作許可證制度及相關安全措施，以及在取得高溫工作許可證後才可進行。

5.2.15.4 其他有關規定請參考勞工處編製的《工作守則氣體焊接及火焰切割工作的安全與健康》及《工作守則手工電弧焊接工作的安全與健康》。

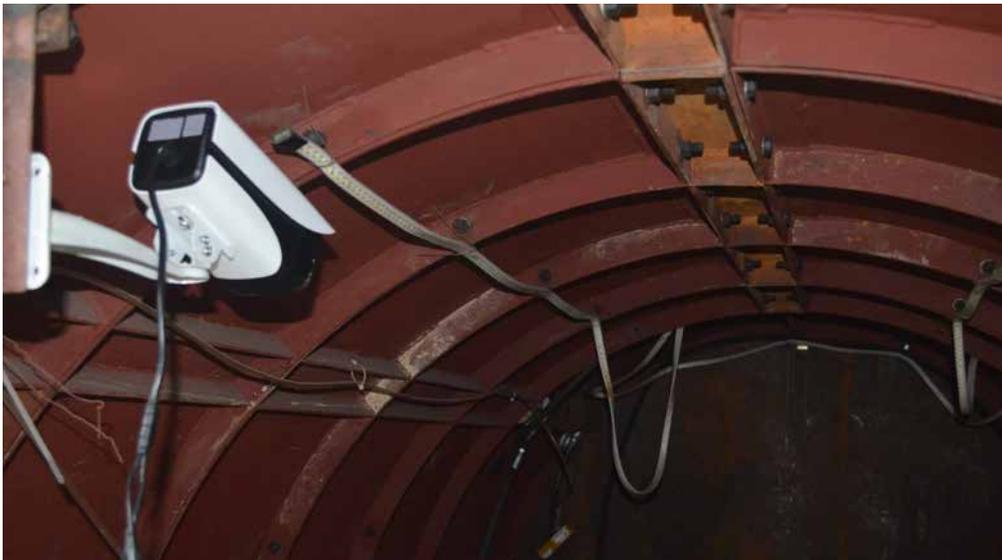
5.2.16 監測器具

5.2.16.1 持續監察手挖隧道內的工作環境，對於在緊急情況下立即執行疏散及拯救計劃十分重要。應在切實可行範圍內採取以下措施：

- (a) 制訂監測系統，以監察地下水位及相鄰土地、公用設施、其他結構等的移動和沉降情況；
- (b) 安裝水位警示系統，當任何位置的水位累積達到10厘米高度時，自動發出警告訊號；
- (c) 安裝閉路電視系統或提供流動實時檢查攝影機，以持續監察手挖隧道內部及挖掘面附近的情況（相片3）；
- (d) 如需進行會產生高溫的工作，包括進行明火工序等，提供火警偵測裝置，以探測可能發生的火警；
- (e) 在每次所有人離開手挖隧道後任何人士再進入隧道前，須由合資格人士重新量度氣體和溫度；
- (f) 為每名在手挖隧道內工作的工人提供便攜式有視覺及聽覺警報裝置的多種氣體監測儀，以持續監察工人附近的空氣質素；及
- (g) 為每名在手挖隧道內工作的工人提供個人求救警報器（動態感應器）（相片4），當工人在一段時間內維持靜止不動時，警報器會向其他人發出警告訊號。

5.2.16.2 當發現工作環境出現重大改變或異常情況以致對工人的安全及健康帶來潛在危害時，東主或承建商須立即啟動應急準備、暫停施工、安排疏散及拯救工人，並按照應變計劃向相關政府部門報告。在工地狀況未確定為安全之前不得恢復工作。

5.2.16.3 此外，應指派最少一名候命人員在整段作業期間駐於隧道外，以監察實時監測系統，並與隧道內的工人保持聯絡。候命人員也應留意其他因素，例如天氣的轉變及岩土和物料移位。一旦發現危險情況，候命人員應立即向隧道內的工人示警及要求立即撤離，並召喚協助。



相片3 - 閉路電視系統



相片4 - 個人求救警報器 (動態感應器)

5.2.17 個人防護設備的使用

5.2.17.1 個人防護設備應視為工人在緊急情況下求生的最後防線。

為使工人獲得最大程度的保護，除非所有其他工程上及行政上的安全及健康措施已證實並不切實可行，才應提供及適當使用有關個人防護設備。在手挖隧道工作中常見的合適個人防護設備例子有：

- (a) 配備帽帶的安全帽；
- (b) 護目鏡、手提護盾或面罩；

- (c) 便攜式照明裝置（作緊急逃生時使用）；
- (d) 反光背心；
- (e) 繫於獨立救生繩的安全吊帶（若危險評估報告建議使用）；
- (f) 安全手套；
- (g) 安全鞋；及
- (h) 供逃生用途的呼吸器具（詳情見6.4）。

5.2.17.2 所提供的個人防護設備應符合相關法例要求，以及相關的國家／國際標準，及東主或承建商應確保所有工人適當地使用所提供的個人防護設備。所有個人防護設備亦應妥善貯存、護理和保養。如有發現損毀，應立即停止使用及替換新的個人防護設備。

6. 應急準備

6.1 緊急應變計劃

6.1.1 當發生緊急事故時，必須作出有效和迅速的應變行動，以盡快拯救相關人士脫離安全及健康危害，因此充足的應急準備至為重要。應找出所有可能發生的緊急事故，評估其效應和影響，並制訂緊急應變計劃。緊急應變計劃應包含以下要素：

- (a) 制訂可能發生的緊急事故的緩急次序；
- (b) 向相關政府部門和公共緊急服務（例如香港警務處（下稱「警方」）和消防處（下稱「消防」））報告；
- (c) 向所有相關人員示警；
- (d) 逃生及救援程序及路線；
- (e) 成立由充足數目並已受訓練的人員組成之候命救援隊；及
- (f) 所需設備和物料（包括如何在緊急應變時正確使用安全吊帶及救生繩、救生圈及安全籃等）。

6.1.2 在制訂緊急應變計劃時，應參考相關法例及其他機關的規定，特別是《工廠及工業經營（密閉空間）規例》，並須時刻把立即暫停施工、疏散及拯救工人放在首位。

6.2 警報及通訊系統

6.2.1 應提供足夠的預警及通訊系統（包括無線電話機及對講機）（相片5），以確保所制訂的緊急應變計劃有效，尤其是在手挖隧道工作進行期間，隧道內的工人與地面的候命人員及督導人員之間應一直保持有效的聯絡。應提供視覺及聽覺警報系統，供隧道內的工人在緊急情況下向在地面的其他人示警，反之亦然。

6.2.2 即使在緊急情況下，地面的候命人員及督導人員也不應進入隧道，而應駐於隧道外，並向候命救援隊和公共緊急服務（例如警方和消防）求助。他們應留在隧道外，當救援人員和公共緊急服務到場時向他們簡述該宗緊急事故的相關情況，以協助救援。



相片5 - 對講機

6.3 安全籃

6.3.1 手挖隧道的危害，例如毒氣、蒸氣、塵埃或煙氣、貧氧情況和體溫上升，可能會引致隧道內的工人喪失知覺。因此，東主或承建商應提供至少一個安全籃及合適的運載工具，以便在緊急情況下迅速把隧道內的傷者撤走（相片6）。

6.3.2 運載工具應設於隧道挖掘面附近以協助將傷者從挖掘面迅速運到豎井出入口。而安全籃則應設於豎井出入口的主要位置以協助將傷者從隧道運送到地面。應確保所提供的安全籃及運載工具均處於良好操作狀態及隨時可供使用。



相片6 - 安全籃

6.4 供逃生用途的呼吸器具

- 6.4.1 若所涉及的手挖隧道工程並沒有進行地底喉管工作，而合資格人士的危險評估報告亦沒有建議使用認可呼吸器具，則從事手挖隧道的每名工人都應獲提供及配備一套供逃生用途的呼吸器具（可自我供氣的自救呼吸裝置）作緊急逃生之用，並確保該呼吸器具所提供的空氣或氧氣的容量可以讓使用者有足夠長的時間作逃生至安全地方之用。

6.4.2 供逃生用途的呼吸器具屬於可供便攜式並可以穿戴在使用者的腰間作緊急逃生用途，而供逃生用途的呼吸器具內的空氣或氧氣須合乎作呼吸之用。

6.4.3 東主或承建商應為工作時須配備這些供逃生用途的呼吸器具的僱員提供足夠的資料、指導、訓練及監督，以確保僱員懂得如何配戴及使用有關的供逃生用途的呼吸器具。

6.4.4 東主或承建商應採取適當措施，確保供逃生用途的呼吸器具具有定期覆檢、妥善保養及儲存，以確保供逃生用途的呼吸器具的有效性。

6.5 緊急演習

6.5.1 應定期進行緊急演習，以確保所有相關人員熟悉緊急程序，並加強他們的安全意識和部署。一般而言，有關演習應包括以下各項：

- (a) 為所有相關人員而設的疏散演習，目的是讓所有人員熟習緊急程序、通訊系統、逃生路線及出口、安全集合地點、個人防護設備等，並測試緊急程序和疏散計劃的成效，以及所提供的緊急設施是否足夠和合適；及

- (b) 為緊急救援隊而設的救援演習，目的是測試緊急救援隊執行救援職責，例如報告及指揮、急救、救援、使用緊急設施等的能力。

6.5.2 演習進行期間的觀察所得應予以記錄，找出緊急應變計劃的不足之處，以作持續的改進。

7. 參考資料

1. 《職業安全及健康條例》(第509章)
2. 《工廠及工業經營條例》(第59章)
3. 《工廠及工業經營規例》(第59A章)
4. 《建築地盤(安全)規例》(第59I章)
5. 《工廠及工業經營(起重機械及起重裝置)規例》(第59J章)
6. 《工廠及工業經營(保護眼睛)規例》(第59S章)
7. 《工廠及工業經營(工作噪音)規例》(第59T章)
8. 《工廠及工業經營(電力)規例》(第59W章)
9. 《工廠及工業經營(安全主任及安全督導員)規例》(第59Z章)
10. 《工廠及工業經營(密閉空間)規例》(第59AE章)
11. 《工廠及工業經營(負荷物移動機械)規例》(第59AG章)
12. 《工作守則氣體焊接及火焰切割工作的安全與健康》(勞工處)
13. 《工作守則手工電弧焊接工作的安全與健康》(勞工處)
14. 《工作守則密閉空間工作的安全與健康》(勞工處)
15. 《工廠及工業經營(密閉空間)規例簡介》(勞工處)
16. 《工作間的空氣監測》(勞工處)
17. 《密閉空間的工作安全》(勞工處)
18. 《預防工作時中暑的風險評估》(勞工處)

- 19.《預防渠務工程氣體中毒事故》(勞工處)
- 20.《酷熱環境下工作預防中暑》(勞工處)
- 21.《職業安全及健康規例》第VII部有關體力處理操作的指引(勞工處)
- 22.《有關在供電電纜附近工作的實務守則》(機電工程署)
- 23.《道路工程的照明、標誌及防護工作守則》(路政署)
24. Approved Code of Practice – Safe Work in Confined Spaces, Health and Safety Executive, UK
25. Avoiding Danger from Underground Services, Health and Safety Executive, UK
26. BS 6164:2011, Code of Practice for Health and Safety in Tunnelling in the Construction Industry
27. Control of Trenchless Works Carried out by Non-government Utility Undertakers Affecting Public Roads, Highways Department
28. Tunnelling Code of Practice 2007, The State of Queensland (Department of Justice and Attorney-General), Australia
29. Tunnels under Construction Code of Practice 2006, WorkCover New South Wales, Australia
30. Safety Manual, Drainage Services Department
31. Tunnelling and Pipejacking : Guidance for Designers, Pipe Jacking Association, British Tunnelling Society and Health and Safety Executive, UK

8. 查詢及投訴

查詢

如你對本指引有任何疑問或想查詢職安健事宜，可與勞工處職業安全及健康部聯絡：

電話：2559 2297（非辦公時間設有自動錄音服務）

傳真：2915 1410

電子郵件：enquiry@labour.gov.hk

你也可在互聯網上閱覽勞工處各項服務及主要勞工法例的資料，網址<http://www.labour.gov.hk>。

如查詢職業安全健康局提供的服務詳情，請致電2739 9000。

投訴

如有任何關於不安全工作地點及工序的投訴，請致電勞工處職安健投訴熱線：2542 2172。所有投訴均會絕對保密。

