

香港首個總膳食研究第二號報告

香港首個總膳食研究：  
無機砷

香港特別行政區政府  
食物環境衛生署  
食物安全中心  
2012年2月

本報告書由香港特別行政區政府食物環境衛生署  
食物安全中心發表。未經食物安全中心書面許  
可，不得翻印、審訂或摘錄或於其他刊物或研究  
著作轉載本報告書的全部或部分研究資料。若轉  
載本報告書其他部分的內容，須註明出處。

通訊處：

香港金鐘道 66 號

金鐘道政府合署 43 樓

食物環境衛生署

食物安全中心

風險評估組

電子郵箱：[enquiries@fehd.gov.hk](mailto:enquiries@fehd.gov.hk)

# 目錄

	<u>頁數</u>
<b>摘要</b>	1
<b>背景</b>	3
簡介香港首個總膳食研究	3
無機砷	3
本港上次研究	6
<b>研究方法及化驗分析</b>	7
香港首個總膳食研究採用的研究方法	7
無機砷的化驗分析	7
<b>結果及討論</b>	8
總膳食研究所涵蓋食物的無機砷含量	8
從膳食攝入無機砷的情況	9
主要食物來源	11
與本港上次研究結果比較	15
與外國研究結果比較	15
研究的局限	16
<b>結論及建議</b>	17
<b>參考文件</b>	18
<b>附錄</b>	20
附錄 1： 香港首個總膳食研究所涵蓋食物的無機砷含量 (微克 / 公斤)	20
附錄 2： 按年齡及性別列出攝入量一般和攝入量高的市民 從膳食攝入無機砷的分量	27

## 圖目錄

圖 1：	香港首個總膳食研究按各個年齡及性別組別列出攝入量一般和攝入量高的市民每日從膳食攝入無機砷的分量	10
圖 2：	市民從不同食物組別攝入無機砷的分量佔總膳食攝入量的百分比	13

## 表目錄

表 1：	不同種類食物的無機砷含量佔總砷含量的百分比	4
表 2：	香港首個總膳食研究所涵蓋食物組別的無機砷含量(微克 / 公斤)	8
表 3：	攝入量一般和攝入量高的市民每日從膳食攝入無機砷的分量(微克 / 每公斤體重)及兩者的暴露限值	10
表 4：	一般市民每日從總膳食研究涵蓋的食物組別攝入無機砷的分量(微克 / 每公斤體重)	12
表 5：	四次抽樣收集到的栽培種蔬菜樣本和樣本檢測到的無機砷含量	14
表 6：	無機砷膳食攝入量的比較	16

## 摘要

食物安全中心現正進行香港首個總膳食研究，目的在於估計整體香港市民和不同人口組別從膳食攝入各種物質(包括污染物和營養素)的分量，從而評估攝入這些物質對健康帶來的風險。本報告評估了香港市民從膳食攝入金屬污染物無機砷的情況。

2. 砷是一種準金屬物質，可分為有機及無機兩種形態，是自然存在及由人類活動產生而分佈於環境四周。食物是人體攝入無機砷的主要來源。在現代工業世界，無機砷無處不在，因此食物難免會含有少量無機砷。

3. 一般來說，無機砷對人體的毒性比有機砷大，而三價砷(亞砷酸鹽)的毒性又比五價砷(砷酸鹽)高。長期攝入無機砷對人體健康造成的不良影響主要包括癌症、皮膚病患、心血管系統疾病、神經系統中毒和糖尿病。

4. 2010年，聯合國糧食及農業組織 / 世界衛生組織聯合食品添加劑專家委員會(專家委員會)把無機砷誘發人類肺癌發病率增加 0.5% 的基準劑量可信限下限訂為每日每公斤體重 3.0 微克(每日每公斤體重 2 至 7 微克)，並撤回 1988 年釐定的無機砷暫定每周可容忍攝入量(即每周每公斤體重 15 微克，相等於每日每公斤體重 2.1 微克)，因為有關標準已不再適用。而基準劑量可信限下限是，在劑量反應曲線上，引起不良影響(以無機砷而言，即誘發人類肺癌發病率增加 0.5%)之起始點，並在考慮數據的不確定性而取其可信限下限。事實上，基準劑量可信限下限不能被視為一個安全參考值，在膳食攝入量低於這個下限並不意味着不存在健康風險。此外，暴露限值的計算是考慮有關物質的相對致癌的強度和估計攝入量，用以評定對健康值得關注的程度，而不是真實地量化其對健康可能帶來的風險的高低。暴露限值越大，值得關注的程度越低，反之亦然。暴露限值可作為釐定風險管理措施的優次。

## 結果

5. 這項研究合共檢測了 600 個混合樣本，分析無機砷的含量。(2010 年 3 月至 2011 年 2 月期間進行四次抽樣工作，涵蓋 150 種不同食物，每次抽樣每種食物購買三個樣本並加以處理，合共抽取了 1800 個個別樣本。)約半數混合樣本(51%)檢測到無機砷(食物和水的檢測限分別是每公斤 3 微克和 1.5 微克)。在 15 個食物組別中，“蛋及蛋類製品”的無機砷含量最高(平均含量為每公斤 23 微克)，其次是“魚類和海產及其製品”(平均含量為每公斤 15 微克)和“蔬菜及蔬菜製品”(平均含量為每公斤 9 微克)。而「穀

物及穀物製品」的平均含量為每公斤八微克。不過，所有乳類製品和油脂類的樣本均檢測不到無機砷。在各種食物中，蕹菜(或稱通菜)的無機砷含量最高(介乎每公斤 35 至 120 微克，平均含量為每公斤 74 微克)，其次是鹹蛋(平均含量為每公斤 58 微克)和蠔(平均含量為每公斤 58 微克)。至於水方面，這項研究並無驗出水中含有無機砷。

6. 攝入量一般的市民每日從膳食攝入無機砷的分量為每公斤體重 0.22 微克，攝入量高的市民則為 0.38 微克。就不同年齡及性別的人口組別而言，攝入量一般的組別每日從膳食攝入無機砷的分量介乎每公斤體重 0.19 至 0.26 微克，攝入量高的組別則介乎 0.33 至 0.46 微克。所有估計膳食攝入量均低於專家委員會的基準劑量可信限下限。而暴露限值方面，攝入量一般的市民介乎 9 至 32，攝入量高的市民則介乎 5 至 18。考慮到無機砷的致癌風險，大家應致力減少市民的無機砷攝入量。

7. “穀物及穀物製品”是市民從膳食攝入無機砷的主要來源，佔總攝入量的 53.5%，其次是“不含酒精飲品”、“蔬菜及蔬菜製品”和“魚類和海產及其製品”，分別佔總攝入量的 13.0%、10.4%和 7.9%。

8. 市民從膳食攝入的無機砷主要來自米飯，單是白飯已佔總攝入量的 45.2%。米飯是市民從膳食攝入無機砷的主要來源，這點與其他以米飯為主食的國家所得的數據相符。

### 結論及建議

9. 攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入無機砷的分量均低於專家委員會的基準劑量可信限下限，攝入量一般的市民暴露限值介乎 9 至 32，攝入量高的市民則介乎 5 至 18。考慮到無機砷的致癌風險，大家應致力減少市民的無機砷攝入量。

10. 食物業界應遵從良好農業規範，盡量減少食物受到無機砷污染的機會，例如避免使用被砷污染的水作灌溉用途。

11. 就是次研究結果，並不足以改變現有的基本健康飲食建議，即應保持均衡及多元化的飲食，以米飯、麵條、燕麥片及麵包等穀物作為主要膳食來源。由於其他穀物的無機砷含量一般較米飯為低，個別人士若想減少攝入無機砷，可考慮多選擇其他穀物作為膳食的一部分；此外，亦可採納以下建議：煮飯前先徹底洗米，但不要過度清洗以免部分營養素流失，並倒去洗米水，以減低米的砷含量，尤其是無機砷含量。

## 香港首個總膳食研究： 無機砷

---

### 背景

總膳食研究是國際公認最具成本效益的方法，用以估計不同人口組別從膳食攝入食物化學物或營養素的分量，從而評估攝入這些物質對健康帶來的風險。總膳食研究為食物安全風險評估和食物供應規管提供科學基礎。上世紀六十年代以來，多個國家(例如英國、美國、加拿大、澳洲、新西蘭和中國內地)分別進行總膳食研究。

### 簡介香港首個總膳食研究

2. 這是食物安全中心(下稱“中心”)首次在香港進行總膳食研究，目的在於估計整體香港市民和不同人口組別從膳食攝入各種物質(包括污染物和營養素)的分量，從而評估攝入這些物質對健康帶來的風險。
3. 香港首個總膳食研究是一項複雜的大型計劃，涉及的工作包括食物抽樣和處理、化驗分析，以及膳食攝入量評估。這項研究涵蓋香港市民通常食用的大部分食物，化驗分析超過 130 種物質，包括污染物和營養素。

### 無機砷

4. 香港首個總膳食研究檢測的其中一種物質是無機砷，這種形態的砷毒性較高。本報告集中分析無機砷的情況，包括估計香港市民從膳食攝入無機砷的分量，以及評估攝入這種物質對健康帶來的風險。
5. 大部分有關砷攝入量的研究通常都是分析食物的總砷含量，有時會根據轉換系數計算食物的無機砷含量，評估無機砷的攝入量。然而，由於有些食物的無機砷含量佔總砷含量的百分比差別很大，因此根據無機砷的實際含量數據評估膳食攝入量，會較採用總砷含量乘以通用轉換系數更為準確。<sup>1</sup>有鑑於此，香港首個總膳食研究以市民進食食物的無機砷實際含量數據計算膳食攝入量。

## 無機砷的來源

6. 砷是一種準金屬物質，可分為有機及無機兩種形態，是自然存在及由人類活動產生而分佈於環境四周。砷存在於土壤、地下水和植物，砷化合物則用於製造電晶體、雷射產品、半導體、玻璃和顏料等，而在較少程度上亦會用作除害劑、飼料添加劑和藥物。人體主要是從食物和飲用水攝入砷。<sup>1、2、3</sup>

7. 食物和飲品的無機砷含量通常不會超過每公斤 100 微克，平均含量一般少於每公斤 30 微克。不過，海藻、米、一些魚類和海產製品，以及在被砷污染土壤種植的食用農作物，無機砷含量可能較高，無機砷含量佔總砷含量的百分比差別相當大。下文表 1 列出一些食物的無機砷含量數據和無機砷含量佔總砷含量的百分比。<sup>1、4</sup>

**表 1：不同種類食物的無機砷含量佔總砷含量的百分比**

食物	無機砷含量佔 總砷含量的百分比	無機砷含量 (微克 / 公斤)
米	17% 至 100%	10 至 510
蔬菜	33% 至 74%	8 至 610
魚類及魚類製品(包括 介貝類水產動物)	通常少於 10% (產自某程度受砷污染 的地區的介貝類水產 動物為 15%)	1 至 1 200
羊棲菜(海草莖)	超過 50%	30 000 至 130 000
羊棲菜(海草莖)以外的 海藻	少於 15%	通常少於 2 000

8. 陸生食物一般砷含量偏低，無機砷含量也較低，但米卻不然。有報告指出，與其他經檢測的穀類作物比較，米容易積聚砷，全穀糙米的砷含量比白米高，無機砷含量介乎每公斤 10 至 510 微克，佔總砷含量的 17% 至 100% 不等。<sup>1、4</sup>

9. 另一方面，魚類及海產製品的總砷含量較高(通常介乎乾重每公斤 2 000 至 60 000 微克)，其中魚類及魚類製品的無機砷含量佔總砷含量一般少於 10%，介貝類水產動物則約佔 15%，兩者的無機砷含量通常少於乾重每公斤 200 微克。不過，仍有一些明顯的例外情況，例如海藻羊棲菜(海草莖)，無機砷含量一般介乎每公斤 30 000 至 130 000 微克，佔總砷含量超過 50%。至於藍青口，無機砷含量高達乾重每公斤 30 000 微克。<sup>4</sup>



10. 地下水是主要的飲用水來源，砷含量通常少於每升 10 微克。不過，有些地區地下水的砷含量達每升 5 000 微克，當中大部分是無機砷。<sup>4</sup>

## 毒性

11. 砷的吸收率視乎其化學物的種類、可溶性和基質而定。溶於水中的砷化合物的生物可用性非常高。人體血液的無機砷會迅速消除，主要代謝過程是五價砷(砷酸鹽)逐步還原為三價砷(亞砷酸鹽)，再經氧化甲基化反應。人體攝入的無機砷大部分轉化為無機砷酸鹽、無機亞砷酸鹽、五價甲基化代謝物，小部分則轉化為三價甲基化代謝物和硫化砷代謝物，並於數天內經腎臟排出體外。<sup>1</sup>

12. 砷的毒性取決於其化學形態和可溶性，並且會因動物物種和攝入途徑不同而有差異。一般來說，無機砷對人體的毒性比有機砷大，而三價砷(亞砷酸鹽)的毒性又比五價砷(砷酸鹽)高。<sup>1</sup>可溶性無機砷會令人急性中毒，大量攝入會引起腸胃不適，影響心血管和神經系統功能，最終引致死亡。存活者或會出現骨髓抑制問題、溶血反應、肝腫大、黑色素沉著病、多發神經病變和腦病。砷的致死劑量估計為 2 至 21 克，但有案例據報口服劑量為 1 至 4 克甚至達 8 至 16 克也不會致命。<sup>5</sup>

13. 有報告指出，長期經口攝入無機砷對人體健康造成的不良影響主要包括癌症、皮膚病患、心血管系統疾病、神經系統中毒和糖尿病。<sup>1</sup>

14. 2004 年，國際癌症研究機構確定有足夠證據證明飲用水含有砷會令人類患膀胱癌、肺癌和皮膚癌，但認為只有零星證據顯示砷會令實驗動物患癌。<sup>6</sup>2009 年，該機構再次確定飲用水含有砷會令人類患膀胱癌、肺癌和皮膚癌，但認為只有有限的證據證明砷會令人類患腎癌、肝癌和前列腺癌。該機構已把砷和無機砷化合物列為第 1 組物質，即“令人類患癌的物质”，以及把其他有機砷化合物列為第 2B 組物質(即“或可能令人類患癌的物质”)或第 3 組物質(即“在會否令人類患癌方面未能分類的物质”)。<sup>7</sup>

15. 2010 年，聯合國糧食及農業組織 / 世界衛生組織聯合食品添加劑專家委員會(下稱“專家委員會”)把無機砷誘發人類肺癌病發率增加 0.5% 的基準劑量可信限下限(下稱“基準劑量可信限下限”)訂為每日每公斤體重 3.0 微克(每日每公斤體重 2 至 7 微克)，但這個限值的計算方法包含以下的不確定性：以飲用水中無機砷的攝入量推算總攝入量的假設；以及把研究對象的基準劑量可信限下限外推至其他人口時，研究對象的營養

狀況(例如蛋白質攝入量低)和生活方式等因素也會影響研究數據。專家委員會認為在 1988 年釐定的無機砷暫定每周可容忍攝入量，即每公斤體重 15 微克(相等於每日每公斤體重 2.1 微克)，是在基準劑量可信限下限的範圍內(即每日每公斤體重 2 至 7 微克)，因此，專家委員會撤回先前訂定的每周可容忍攝入量。<sup>1</sup>而基準劑量可信限下限是，在劑量反應曲線上，引起不良影響(以無機砷而言，即誘發人類肺癌發病率增加 0.5%)之起始點，並在考慮數據的不確定性而取其可信限下限。事實上，基準劑量可信限下限不能被視為一個安全參考值，膳食攝入量低於這個下限並不意味着不存在健康風險。<sup>8</sup>

16. 在進行風險評估時，暴露限值的計算是考慮到有關物質的相對致癌的強度和估計攝入量，用以評定對健康值得關注的程度，但不是真實地量化其對健康可能帶來的風險的高低。這項研究把暴露限值定義為以人體數據為基礎所得的基準劑量可信限下限與本港市民的無機砷估計膳食攝入量的比例。暴露限值越大，值得關注的程度越低，反之亦然。暴露限值可作為釐定風險管理措施的優次，可根據暴露限值的大小來決定監管或非監管的干預程度。<sup>8</sup>

## 本港上次研究

17. 食物環境衛生署(下稱“食環署”)在 2002 年進行研究，評估中學生從膳食攝入砷、鎘和汞三種金屬污染物的情況。攝入量一般的中學生每周從膳食攝入無機砷的分量估計為每公斤體重 2.52 微克(即每日每公斤體重 0.36 微克)，攝入量高的中學生則為 6.77 微克(即每日每公斤體重 0.97 微克)。在各類食物中，“魚類以外的海產”(51%)是中學生攝入無機砷的最主要來源，其次是“魚類”(26%)及“穀類和穀類食品”(10%)。

18. 上次研究有一些局限。食環署根據食物監察計劃所得的食物總砷含量數據乘以換算系數 0.1(假設所有類別食物的無機砷含量佔總砷含量的 10%)，計算無機砷含量。食物監察計劃的主要目的是執法，所以食物中砷含量分析，檢測的是總砷含量而非無機砷含量，檢測限為每公斤 76 微克。從研究角度來看，這個檢測限偏高。上次研究採取保守的做法，如樣本的砷含量低於檢測限，便定為檢測限的一半，這樣會高估中學生從海產和其他食物(當中大部分樣本檢測不到總砷)攝入砷的分量。即使食物類別相同，個別食物的無機砷含量佔總砷含量的百分比差別很大，因此採用通用換算系數計算無機砷含量，會影響評估無機砷的主要膳食來源的結果。

19. 由於市民持續關注無機砷對健康的影響，加上上次研究有一些局限，我們在進行香港首個總膳食研究時，加入無機砷為所評估物質，採用較精密的低檢測限的分析方法檢測食物的無機砷含量，以便更準確地再次評估市民從膳食攝入無機砷的分量。

## 研究方法及化驗分析

### 香港首個總膳食研究採用的研究方法

20. 香港首個總膳食研究涉及的工作包括在全港不同地區購買市民經常食用的食物樣本，把食物樣本處理至可食用狀態並合併成為混合樣本，然後把食物樣本均質化，並分析樣本內多種物質的含量。這些物質的化驗分析結果結合香港市民食物消費量調查(下稱“食物消費量調查”)<sup>9</sup>所得不同人口組別的食物消費量資料，便可得出市民從膳食攝入這些物質的分量。

21. 這項研究根據食物消費量調查所得的食物消費量數據，選出 150 種食物進行分析。抽樣工作在 2010 年 3 月至 2011 年 2 月期間分四次進行，每次抽樣每種食物收集三個樣本，並按慣常的飲食模式處理。整項研究合共收集了 1 800 個樣本，合併成為 600 個混合樣本進行化驗分析。

22. 中心利用由內部研發名為攝入量評估系統的網絡電腦系統，評估膳食攝入量，當中涉及食物對應處理(food mapping)和數據加權的工作。研究以膳食攝入量的平均值和第 95 百分位的數值分別作為攝入量一般和攝入量高的市民的數值。

23. 在同系列總膳食研究報告中，有關研究方法的一冊載述相關詳細資料。<sup>10</sup>

### 無機砷的化驗分析

24. 無機砷的化驗分析工作由中心的食物研究化驗所負責。無機砷指亞砷酸鹽和砷酸鹽的總和。基於食物含有無機砷，四次抽樣收集到的 150 種食物樣本全部進行化驗分析，以檢測無機砷含量。研究人員首先用濃鹽酸溶解混合樣本，再經還原反應，然後加入氯仿萃取亞砷酸鹽，再以稀釋鹽酸反萃取氯仿內的亞砷酸鹽，接着用脫水灰化法清除有機物質，剩下的灰分以鹽酸溶解，最後利用氫化物產生電感耦合等離子體質譜法

測定無機砷的含量。[注：有關程序亦知會萃取小量某些一甲基砷。]在食物方面，無機砷的檢測限和定量限分別為每公斤 3 微克及 10 微克；在水方面，則分別為每公斤 1.5 微克及 5 微克。

## 結果及討論

### 總膳食研究所涵蓋食物的無機砷含量

25. 總膳食研究分四次抽取食物樣本，合共檢測了 600 個混合樣本的無機砷含量。總膳食研究 15 個組別食物的檢測結果載於表 2，150 種食物的檢測結果則載於附錄 1。約半數混合樣本(51%)檢測到無機砷。至於檢測不到的分析結果，則按照世界衛生組織就如何評估食物中低含量污染物提出的建議<sup>11</sup>處理，所有檢測不到的結果全部設定為檢測限的一半，以計算無機砷含量和估計膳食攝入量。

表 2：香港首個總膳食研究所涵蓋食物組別的無機砷含量(微克 / 公斤)

食物組別	混合樣本 數目	低於檢測限的 混合樣本所佔 百分比(%)	平均值(微克 / 公斤)# [範圍]
穀物及穀物製品	76	29	8 [檢測不到至 46]
蔬菜及蔬菜製品	140	49	9 [檢測不到至 120]
豆類、堅果和種子及其製品	24	63	4 [檢測不到至 14]
水果	68	78	4 [檢測不到至 88]
肉類、家禽和野味及其製品	48	54	4 [檢測不到至 27]
蛋及蛋類製品	12	33	23 [檢測不到至 93]
魚類和海產及其製品	76	17	15 [檢測不到至 74]
乳類製品	20	100	1.5 [檢測不到]
油脂類	8	100	1.5 [檢測不到]
酒精飲品	8	50	3 [檢測不到至 7]
不含酒精飲品	40	95	2 [檢測不到至 12]
混合食品	48	21	6 [檢測不到至 19]
零食食品	4	0	8 [6 至 10]
糖類及甜點	8	63	4 [檢測不到至 8]
調味料、醬油及香草	20	40	8 [檢測不到至 65]
總數	600	49	

註：

# 由於只有 49% 的分析結果低於檢測限，所有低於檢測限的結果全部設定為檢測限的一半，以便計算含量平均值。

檢測不到指分析結果低於檢測限。

26. 所有混合樣本檢測到的無機砷含量均低於《食物攙雜(金屬雜質含量)規例》(第 132 章附屬法例 V)訂明相關的標準。以食物組別來說，“蛋及蛋類製品”的無機砷含量最高(平均含量為每公斤 23 微克)，其次是“魚類和海產及其製品”(平均含量為每公斤 15 微克)和“蔬菜及蔬菜製品”(平均含量為每公斤 9 微克)。然而，大部分不含酒精飲品的樣本(95%)及所有“乳類製品”和“油脂類”樣本均檢測不到無機砷。

27. 這項研究比較 150 種食物的無機砷含量，發現蕹菜(或稱通菜)的含量最高(介乎每公斤 35 至 120 微克，平均含量為每公斤 74 微克)，其次是鹹蛋(平均含量為每公斤 58 微克)和蠔(平均含量為每公斤 58 微克)。雖然有文獻記載水是人體攝入無機砷的最主要來源之一<sup>1</sup>，但這項研究並無驗出水樣本含有無機砷。

### 從膳食攝入無機砷的情況

28. 攝入量一般的市民每日從膳食攝入無機砷的分量為每公斤體重 0.22 微克，攝入量高的市民則為 0.38 微克。無機砷膳食攝入量一般的男性和女性分別為每日每公斤體重 0.23 微克和 0.21 微克。就不同年齡和性別人口組別而言，攝入量一般的人，每日從膳食攝入無機砷的分量由每公斤體重 0.19 (年齡介乎 20 至 29 歲的女性)至 0.26 微克(年齡介乎 60 至 69 歲的男性)不等；攝入量高的人，則由 0.33 (年齡介乎 20 至 29 歲的女性)至 0.46 微克(年齡介乎 60 至 69 歲的男性)不等(見圖 1)。附錄 2 按年齡及性別列出不同人口組別的無機砷膳食攝入量。

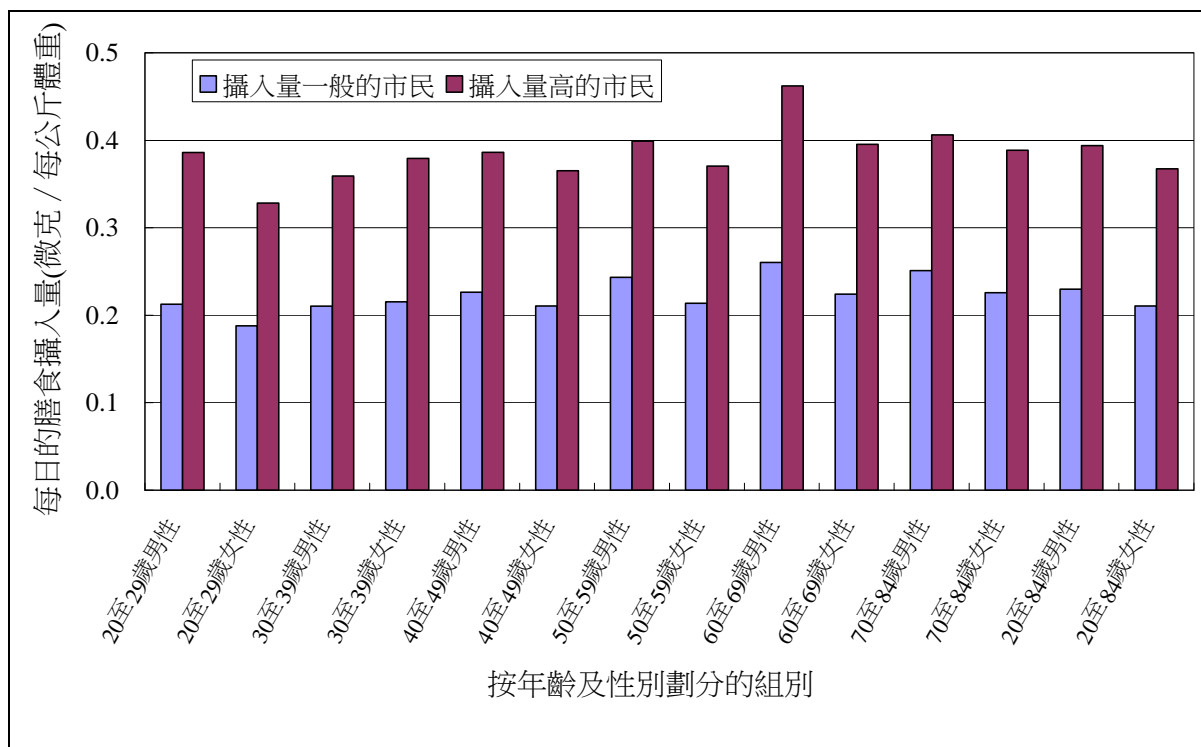


圖 1 香港首個總膳食研究按各個年齡及性別組別列出攝入量一般和攝入量高的市民每日從膳食攝入無機砷的分量

29. 所有膳食攝入量均低於基準劑量可信限下限，攝入量一般的市民無機砷暴露限值介乎 9 至 32，攝入量高的市民則介乎 5 至 18（見表 3）。物質的暴露限值越大，值得關注的程度越低。但是，目前國際間對無機砷的暴露限值是怎麼多才會評定為值得關注的程度，還沒有適切的建議。因此，雖然專家委員會已經評論先前訂定的暫定每周可容忍攝入量已不再適用，這項研究仍把膳食攝入量與該可容忍攝入量（即每周每公斤體重 15 微克，相等於每日每公斤體重 2.1 微克）作比較，攝入量一般和攝入量高的市民，分別佔暫定每周可容忍攝入量的 10% 和 18%。然而，由於無機砷是誘發癌症的重要因素，大家應致力減少市民的無機砷攝入量。

表 3：攝入量一般和攝入量高的市民每日從膳食攝入無機砷的分量（微克 / 每公斤體重）及兩者的暴露限值

	攝入量一般的市民	攝入量高的市民
每日的膳食攝入量 (微克 / 每公斤體重)	0.22	0.38
暴露限值	9 至 32	5 至 18

## 主要食物來源

30. 一般市民從總膳食研究涵蓋的 15 個食物組別攝入無機砷的分量載於表 4；市民從不同食物組別攝入無機砷的分量佔總膳食攝入量的百分比載於圖 2。

31. 研究結果顯示，“穀物及穀物製品”是市民從膳食攝入無機砷的主要來源，佔總攝入量的 53.5%，其次是“不含酒精飲品”、“蔬菜及蔬菜製品”和“魚類和海產及其製品”，分別佔總攝入量的 13.0%、10.4% 和 7.9%。這點與其他地方(例如英國<sup>12</sup>及中國內地<sup>13</sup>)的膳食攝入量研究所得結果相若。

32. 根據其他地方的總膳食研究結果(例如英國<sup>12</sup>及中國內地<sup>13</sup>)，穀物、蔬菜和飲品是市民從膳食攝入無機砷的主要來源。以英國和中國內地為例，市民從穀物攝入無機砷的分量佔總膳食攝入量的百分比分別為 31% 和 45%，蔬菜為 17% 和 18%，飲品則為 20% 和 18%。雖然魚類和介貝類水產動物的總砷含量比其他食物高，但當中大部分是有機砷，所以這些食物並非人體從膳食攝入無機砷的主要來源。<sup>1</sup>在英國和中國內地，市民從魚類及海產攝入無機砷的分量佔總攝入量的百分比分別為 3% 和 4.3%。<sup>12、13</sup>此外，在飲用水砷含量較高的地方，飲用水也是市民攝入砷的主要來源。<sup>3</sup>

表 4：一般市民每日從總膳食研究涵蓋的食物組別攝入無機砷的分量  
(微克 / 每公斤體重)

總膳食研究涵蓋的食物組別	每日的膳食攝入量 (微克 / 每公斤體重) <sup>#</sup>	佔總攝入量的 百分比(%)
穀物及穀物製品	0.12	53.5
蔬菜及蔬菜製品	0.02	10.4
豆類、堅果和種子及其製品	0.00	0.3
水果	0.01	3.3
肉類、家禽和野味及其製品	0.01	3.2
蛋及蛋類製品	0.00	0.4
魚類和海產及其製品	0.02	7.9
乳類製品	0.00	0.6
酒精飲品	0.00	0.6
不含酒精飲品	0.03	13.0
混合食品	0.01	5.4
調味料、醬油及香草	0.00	1.0
其他食物組別(包括油脂類、零食 食品、糖類及甜點)	0.00	0.2
總數	0.22 †	100.0 †

註：

# 由於只有 49% 的分析結果低於檢測限，所有低於檢測限的結果全部設定為檢測限的一半，以便計算估計攝入量。

† 由於四捨五入關係，各項目數字相加未必等於總數。



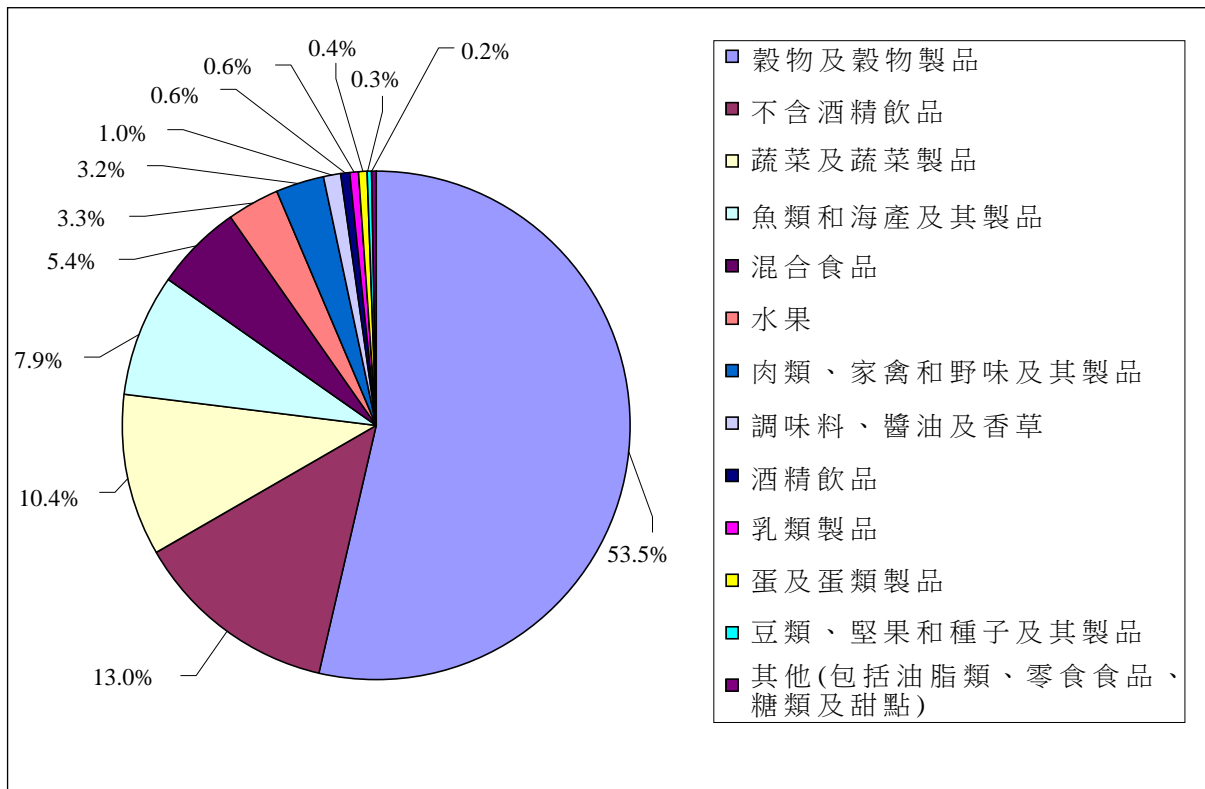


圖 2：市民從不同食物組別攝入無機砷的分量佔總膳食攝入量的百分比

米

33. 在“穀物及穀物製品”這個組別的食物中，白飯(包括粥)是無機砷的最主要來源。單是白飯已佔總攝入量的 45.2%，或佔“穀物及穀物製品”這個組別食物總攝入量的 84.5%。研究結果顯示，米飯是市民從膳食攝入無機砷的主要來源，這點與其他以米飯為主食的國家所得的數據相符<sup>1</sup>。此外，在這個食物組別的樣本中，麵條、燕麥片及麵包的穀物無機砷含量較低(平均含量由每公斤 1.5 微克至 9 微克不等)，相反，白飯及粗磨米飯的無機砷含量較高，而粗磨米飯(平均含量為每公斤 43 微克)的無機砷含量差不多是白飯(平均含量為每公斤 22 微克)的兩倍。不過，以膳食攝入量來說，粗磨米飯(包括粥)只佔無機砷總攝入量的 1.3%。此外，若只分析食用粗磨米飯(包括粥)的人(約佔人口的 5%)的情況，攝入量一般的食用者每日單從粗磨米飯(包括粥)攝入無機砷的分量為每公斤體重 0.06 微克，攝入量高的食用者則為 0.18 微克。從食物安全和營養角度而言，現有資料並不能分析進食粗磨米飯的好處和風險。

34. 米飯的無機砷含量或會因食物加工和配製方法不同而有差別。有報告指出，煮飯前先洗米，然後加入大量水(米與水的比例為 1:6)，飯熟後倒去多餘的水，可有效清除部分品種的米所含的總砷和無機砷。以這種煮飯的方法，洗米時總砷和無機砷含量均可減少 10%；米煮成飯後，

總砷和無機砷含量會分別減少 35% 和 45%，被除掉的砷是跟隨洗米水洗走和在隨飯熟後棄去的水中去除。因此，只要用無污染的水煮食，煮飯前用水洗米或浸米，然後倒去洗米水，便可減低砷含量，尤其是無機砷含量。不過，用少量水煮飯(米與水的比例為 1：1.5 至 1：2.5)並不會改變米的砷含量。<sup>1、4、14</sup>本港市民一般習慣煮飯前先洗米，然後加入少量水，待水分完全吸收，這樣大約可減少 10% 砷含量。

### 蘆菜

35. 雖然蘆菜的無機砷含量最高(介乎每公斤 35 至 120 微克，平均含量為每公斤 74 微克)，但其只佔總攝入量的 3%。四個混合樣本(包括四次抽樣收集到的 12 個個別樣本)大體上屬於兩大栽培種蘆菜，即青蘆(乾蘆)和水蘆。四次抽樣收集到的栽培種蘆菜樣本和樣本檢測到的無機砷含量載於表 5。研究結果顯示，含有水蘆的混合樣本的無機砷含量會高於含有青蘆的。一般而言，蘆菜所需的水分遠多於其他大部分蔬菜。水蘆通常在水田栽種(情況與水稻相似)，青蘆則在濕土栽種。<sup>15</sup>相信以水耕法栽種的蔬菜無機砷含量可能會較其他蔬菜為高。

表 5：四次抽樣收集到的栽培種蘆菜樣本和樣本檢測到的無機砷含量

抽樣批次	樣本數目		無機砷含量 (微克 / 公斤)
	青蘆	水蘆	
第一次	2	1	98
第二次	0	3	120
第三次	3	0	43
第四次	3	0	35

### 飲用水

36. 飲用水可能是人體攝入無機砷的主要來源，而受到關注。不過，這項研究並無驗出水樣本含有無機砷。在進行攝入量評估時，由於所有檢測不到的分析結果均設定為檢測限的一半，因此從飲用水攝入無機砷的分量佔總攝入量的 6% (即每日每公斤體重 0.014 微克)。即使採用這個保守的計算方法，飲用水也不是本港市民攝入無機砷的重要來源。

## 蛋類製品

37. 雖然“蛋及蛋類製品”這個食物組別的無機砷含量最高，但佔總膳食攝入量的百分比甚低(0.4%)。在這個組別的三種食物中，鹹蛋檢測到的無機砷含量最高(平均含量為每公斤 58 微克)，其次是皮蛋(平均含量為每公斤 10 微克)，反之，所有雞蛋樣本均檢測不到無機砷。經加工處理的蛋類含有無機砷，原因可能是在鹽醃過程中使用草木灰及 / 或黃土(一種淺色的土壤)。

## 與本港上次研究結果比較

38. 根據今次研究，攝入量一般和攝入量高的市民的無機砷估計膳食攝入量都低於本港上次研究所得的數字。但考慮到上文第 18 段所述上次研究的局限，在比較數據時必須小心審慎。此外，今次研究發現“穀物及穀物製品”這個組別食物是市民攝入無機砷的主要來源，但上次研究則顯示魚類及海產製品是無機砷的主要膳食來源(77%)，兩者結果並不相同。實際上，今次研究的結果與外國近期發表的報告吻合。

## 與外國研究結果比較

39. 香港首個總膳食研究所得本港市民的無機砷膳食攝入量與其他地區的攝入量載於表 6，以作比較。從數字上可見，這項研究得出的估計膳食攝入量在其他地區的攝入量之間。

表 6：無機砷膳食攝入量的比較

國家 / 地區	成年人每日的膳食攝入量(微克 / 每公斤體重)	
	一般人	攝入量高的人
英國 <sup># 12</sup>	0.03 至 0.09	0.07 至 0.17(第 97.5 百分位)
法國 <sup>† 1</sup>	0.1	0.27 (第 95 百分位)
美國 <sup># 1</sup>	0.08 至 0.20	0.16 至 0.34(第 95 百分位)
香港* <sup>#</sup>	0.22	0.38 (第 95 百分位)
新西蘭 <sup>† 16</sup>	0.24 – 0.29	
加拿大 <sup>† 1</sup>	0.29	
歐洲 <sup>† 1</sup>	0.21 至 0.61	0.36 至 0.99(第 95 百分位)
日本 <sup># † 1</sup>	0.36 至 0.46	0.83 至 1.29(第 95 百分位)
中國內地 <sup># 1</sup>	0.24 至 0.76	

\* 今次研究的數據。

# 攝入量數據是基於無機砷的檢測結果估計的。

† 攝入量數據是基於總砷的檢測結果和採用換算系數估計的。

40. 不過，由於各項研究進行的時間不同，採用的研究方法、食物消費量數據收集方法和污染物分析方法各異，加上在處理低於檢測限分析結果方面的做法不一，在直接比較數據時，必須小心審慎。再者，大部分有關食物砷含量的研究通常都是分析食物的總砷含量，有時會根據換算系數計算食物的無機砷含量，評估無機砷的攝入量，因此估計數字可能會有所偏差。

## 研究的局限

41. 雖然有報告指海藻(例如羊棲菜 / 海草莖)的無機砷含量高，但由於食物消費量調查只錄得少量海藻的食物消費量數據，總膳食研究的食物名單並不包括任何海藻食品(包括壽司用的紫菜)，因此研究可能低估了市民從膳食攝入無機砷的分量。另一方面，雖然大部分不含酒精飲品樣本都檢測不到無機砷，但由於檢測不到的分析結果設定為檢測限的一半，因此不含酒精飲品仍佔總攝入量的 13%。如果檢測不到的分析結果設定為零，不含酒精飲品佔總攝入量的百分比便會降至大約 1%，由此可見，現時的處理方法可能高估了市民從膳食攝入無機砷的分量。至於研究的其他局限，載於有關研究方法的報告內。<sup>10</sup>

## 結論及建議

42. 攝入量一般的市民每日從膳食攝入無機砷的分量為每公斤體重 0.22 微克，攝入量高的市民則為 0.38 微克。就不同年齡及性別的人口組別而言，攝入量一般的組別每日從膳食攝入無機砷的分量介乎每公斤體重 0.19 至 0.26 微克，攝入量高的組別則介乎 0.33 至 0.46 微克。所有膳食攝入量均低於基準劑量可信限下限，攝入量一般的市民的無機砷暴露限值介乎 9 至 32，攝入量高的市民則介乎 5 至 18。由於無機砷是誘發癌症的重要因素，大家應致力減少市民的無機砷攝入量。

43. 食物是人體攝入無機砷的主要來源。在現代工業世界，無機砷無處不在，因此食物難免含有少量無機砷。

44. 米飯是人體攝入無機砷的主要來源。事實上，稻米受到砷污染可能是世界性的問題。食品污染法典委員會於 2011 年 3 月召開會議，開始討論米含有砷的問題。會上，委員會除了審議現有資料，還探討可行的風險管理措施，減少從米攝入砷的分量，當中包括研究可否釐定米的砷含量上限。委員會已同意展開新工作，釐定米的砷含量上限，以期在 2013 年會有定案。委員會在 2012 年舉行下次會議時，會再討論此事。<sup>17</sup>我們會留意事情的最新發展，並在需要時修訂固體食物(包括米)中砷的含量上限。

45. 食物業界應遵行良好農業規範，盡量減少食物受到無機砷污染的機會，例如避免使用被砷污染的水作灌溉用途。

46. 就是次研究結果，並不足以改變現有的基本健康飲食建議，即應保持均衡及多元化的飲食，以米飯、麵條、燕麥片及麵包等穀物作為主要膳食來源。由於其他穀物的無機砷含量一般較米飯為低，個別人士若想減少攝入無機砷，可考慮多選擇其他穀物作為膳食的一部分，；此外，亦可採納以下建議：煮飯前先徹底洗米，但不要過度清洗以免部分營養素流失，並倒去洗米水，以減低米的砷含量，尤其是無機砷含量。

## 參考文件

- 1 WHO. Evaluation of Certain Contaminants in Food: Seventy-second Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 959. Geneva: WHO; 2011. Available from URL: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_959\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_959_eng.pdf)
- 2 EFSA. Scientific Opinion on Arsenic in Food; EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain, Italy: EFSA; 2009 Available from URL: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1351.pdf>
- 3 WHO. Arsenic in drinking water: Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. Geneva: WHO; 2003. Available from URL: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/chemicals/arsenic.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/arsenic.pdf)
- 4 FAO/WHO. Discussion Paper on Arsenic in Rice (CX/CF 11/5/10) for the Fifth Session of the Codex Committee on Contaminants in Foods, the Hague, the Netherlands, 21 – 25 March 2011. [cited on Apr 12 2011] Available from URL: [ftp://ftp.fao.org/codex/cccf5/cf05\\_10e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/cccf5/cf05_10e.pdf)
- 5 IPCS. Arsenic and Arsenic Compounds. Environmental Health Criteria 224. Geneva: WHO; 2001. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc224.htm>
- 6 International Agency of Research on Cancer (IARC). Some Drinking-water Disinfectants and Contaminants, including Arsenic – IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans (Vol. 84). IARC; 2004. Available from URL: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol84/mono84.pdf>
- 7 WHO IARC Monograph Working Group. Special Report: Policy – A review of human carcinogens – Part C: metals, arsenic, dusts, and fibres. The Lancet Oncology; volume 10 May 2009: 453-4
- 8 FAO/WHO. Discussion Paper on Guidance for Risk Management Options on How to Deal with the Results from New Risk Assessment Methodologies (CX/CF 11/5/11) for the Fifth Session of the Codex Committee on Contaminants in Foods, the Hague, the Netherlands, 21 – 25 March 2011. Available from URL: [ftp://ftp.fao.org/codex/cccf5/cf05\\_11e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/cccf5/cf05_11e.pdf)
- 9 Food and Environmental Hygiene Department (FEHD). Hong Kong Population-Based Food Consumption Survey 2005-2007 Final Report. Hong Kong: FEHD; 2010
- 10 食物環境衛生署。《香港首個總膳食研究：研究方法》。香港：食物環境衛生署，2011年。從URL: [http://www.cfs.gov.hk/tc\\_chi/programme/programme\\_firm/files/1st\\_HKTDS\\_Report\\_c.pdf](http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/programme/programme_firm/files/1st_HKTDS_Report_c.pdf)
- 11 WHO. GEMS/Food-EURO Second Workshop on Reliable Evaluation of Low-level Contamination of Food – Report of a Workshop in the Frame of GEMS/Food-EURO.

- WHO; May 1995. Available from URL:  
[http://www.who.int/foodsafety/publications/chem/en/lowlevel\\_may1995.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/chem/en/lowlevel_may1995.pdf)
- 12 Food Standard Agency (FSA) of UK. Measurement of the Concentrations of Metals and other Elements from the 2006 UK Total Diet Study. Food Survey Information Sheet No. 01/09. UK:FSA; 2009. Available from URL:  
<http://food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis0109metals.pdf>
- 13 李筱薇、高俊全、王永芳、陳君石。《2000年中國總膳食研究 — 膳食砷攝入量》。《衛生研究》2006年；35(1): 63-6。
- 14 Raab A, Baskaran C, Feldmann J and Meharg A. Cooking rice in a high water to rice ratio reduces inorganic arsenic content. Journal of Environmental Monitoring 2009; 11: 41-4.
- 15 World Crops for the Northeastern United States. Water Spinach *Ipomoea aquatica*. [cited on Apr 8 2011] Available from URL:  
<http://www.worldcrops.org/crops/Water-Spinach.cfm>
- 16 Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). 2009 New Zealand Total Diet Study. Agricultural Compound Residues, Selected Contaminant and Nutrient Elements. New Zealand:MAF; 2011. Available from URL:  
<http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/total-diet-study.pdf>
- 17 FAO/WHO. Report of the Fifth Session of the Codex Committee on Contaminants in Foods, the Hague, the Netherlands, 21 – 25 March 2011. Available from URL:  
[http://www.codexalimentarius.net/download/report/758/REP11\\_CFe.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/report/758/REP11_CFe.pdf)

## 附錄 1

## 香港首個總膳食研究所涵蓋食物的無機砷含量(微克 / 公斤)

總膳食研究涵蓋的食物	混合樣本 數目	低於檢測限的 混合樣本 所佔百分比(%)	平均值(微克 / 公斤) (檢測不到=檢測限的一半)[範圍]
<b>穀物及穀物製品：</b>	<b>76</b>	<b>29</b>	<b>8</b> [檢測不到至 46]
白飯			22 [16 至 26]
粗磨米飯			43 [37 至 46]
粟米			1.5 [檢測不到]
麵條(中式或日式)			1.5 [檢測不到]
麵條(西式)			1.5 [檢測不到]
即食麵			3 [檢測不到至 4]
米粉 / 米線			9 [6 至 10]
麵包(無餡)			5 [3 至 6]
提子包			4 [3 至 5]
菠蘿包			4 [3 至 6]
腸仔 / 火腿 / 午餐肉包			5 [4 至 6]
饅頭			3 [檢測不到至 5]
餅乾			8 [4 至 11]
蛋糕 / 西餅			8 [4 至 21]
餡餅			1.5 [檢測不到]
中式餅點			17 [8 至 24]
麥皮 / 燕麥片			1.5 [檢測不到]
穀物早餐			6 [3 至 7]
油炸麵團食品			10 [8 至 12]
<b>蔬菜及蔬菜製品：</b>	<b>140</b>	<b>49</b>	<b>9</b> [檢測不到至 120]
甘筍 / 蘿蔔			1.5 [檢測不到]
馬鈴薯			1.5 [檢測不到]
炸薯			2 [檢測不到至 5]



總膳食研究涵蓋的食物	混合樣本 數目	低於檢測限的 混合樣本 所佔百分比(%)	平均值(微克 / 公斤) (檢測不到=檢測限的一半)[範圍]
西蘭花			1.5 [檢測不到]
紹菜 / 黃芽白			2 [檢測不到至 4]
菜心			9 [6 至 15]
椰菜			1.5 [檢測不到]
白菜			5 [3 至 9]
西芹			4 [檢測不到至 7]
芥蘭			3 [檢測不到至 6]
莧菜			10 [9 至 13]
芥菜			8 [檢測不到至 22]
唐生菜			3 [檢測不到至 4]
西生菜			1.5 [檢測不到]
綠豆芽 / 芽菜			4 [檢測不到至 5]
菠菜			5 [檢測不到至 7]
蕪菜 / 通菜			74 [35 至 120]
西洋菜			19 [8 至 34]
苦瓜			4 [檢測不到至 8]
青瓜 / 黃瓜			9 [3 至 18]
節瓜			1.5 [檢測不到]
南瓜			1.5 [檢測不到]
絲瓜			2 [檢測不到至 4]
冬瓜			1.5 [檢測不到]
翠玉瓜			1.5 [檢測不到]
茄子 / 矮瓜			3 [檢測不到至 5]
燈籠椒			1.5 [檢測不到]
番茄			1.5 [檢測不到]
蒜頭			9 [8 至 11]

總膳食研究涵蓋的食物	混合樣本 數目	低於檢測限的 混合樣本 所佔百分比(%)	平均值(微克 / 公斤) (檢測不到=檢測限的一半)[範圍]
洋葱			2 [檢測不到至 5]
葱			14 [9 至 18]
醃製蔬菜			38 [11 至 48]
乾冬菇			45 [36 至 53]
菇類			5 [4 至 6]
雲耳 / 木耳			11 [9 至 14]
<b>豆類、堅果和種子及其製品：</b>	<b>24</b>	<b>63</b>	<b>4 [檢測不到至 14]</b>
青豆角			1.5 [檢測不到]
粉絲			1.5 [檢測不到]
豆腐			1.5 [檢測不到]
發酵豆類製品			9 [檢測不到至 14]
花生			6 [3 至 11]
花生醬			5 [檢測不到至 13]
<b>水果：</b>	<b>68</b>	<b>78</b>	<b>4 [檢測不到至 88]</b>
蘋果			6 [檢測不到至 10]
香蕉			2 [檢測不到至 5]
火龍果			1.5 [檢測不到]
葡萄 / 提子			3 [檢測不到至 6]
奇異果			1.5 [檢測不到]
龍眼 / 荔枝			3 [檢測不到至 9]
芒果			23 [檢測不到至 88]
蜜瓜類			6 [檢測不到至 9]
橙			1.5 [檢測不到]
木瓜			5 [檢測不到至 13]
桃			1.5 [檢測不到]
梨			1.5 [檢測不到]

總膳食研究涵蓋的食物	混合樣本 數目	低於檢測限的 混合樣本 所佔百分比(%)	平均值(微克 / 公斤) (檢測不到=檢測限的一半)[範圍]
柿子			2 [檢測不到至 5]
菠蘿			2 [檢測不到至 4]
李子 / 布林			1.5 [檢測不到]
柚子 / 西柚			2 [檢測不到至 4]
西瓜			1.5 [檢測不到]
<b>肉類、家禽和野味及其製品：</b>	<b>48</b>	<b>54</b>	<b>4 [檢測不到至 27]</b>
牛肉			12 [6 至 27]
羊肉			1.5 [檢測不到]
豬肉			1.5 [檢測不到]
火腿			4 [3 至 5]
午餐肉			6 [3 至 9]
叉燒			5 [檢測不到至 8]
燒肉			7 [檢測不到至 22]
豬腩 / 豬肝			3 [檢測不到至 5]
雞肉			3 [檢測不到至 5]
豉油雞			1.5 [檢測不到]
燒鴨 / 燒鵝			1.5 [檢測不到]
肉腸			4 [檢測不到至 6]
<b>蛋及蛋類製品：</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>23 [檢測不到至 93]</b>
雞蛋			1.5 [檢測不到]
皮蛋			10 [3 至 21]
鹹蛋			58 [31 至 93]
<b>魚類和海產及其製品：</b>	<b>76</b>	<b>17</b>	<b>15 [檢測不到至 74]</b>
大頭魚			5 [4 至 6]
桂花魚			1.5 [檢測不到]
鯪魚			1.5 [檢測不到]

總膳食研究涵蓋的食物	混合樣本 數目	低於檢測限的 混合樣本 所佔百分比(%)	平均值(微克 / 公斤) (檢測不到=檢測限的一半)[範圍]
紅衫			20 [12 至 24]
海斑			19 [13 至 24]
馬頭			18 [14 至 30]
鯧魚(鱸魚)			17 [15 至 21]
龍脷 / 撻沙			3 [檢測不到至 5]
吞拿魚 / 金槍魚			5 [3 至 9]
烏頭			12 [9 至 14]
三文魚			8 [4 至 10]
黃花魚			30 [6 至 55]
絞鯪魚肉			2 [檢測不到至 4]
魚蛋 / 魚片			8 [6 至 11]
蝦			23 [15 至 30]
蟹			27 [21 至 35]
蠔			58 [49 至 74]
扇貝 / 帶子			20 [7 至 34]
魷魚			9 [4 至 19]
<b>乳類製品：</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>1.5 [檢測不到]</b>
全脂奶			1.5 [檢測不到]
脫脂奶			1.5 [檢測不到]
芝士			1.5 [檢測不到]
乳酪			1.5 [檢測不到]
雪糕			1.5 [檢測不到]
<b>油脂類：</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>1.5 [檢測不到]</b>
牛油			1.5 [檢測不到]
植物油			1.5 [檢測不到]

總膳食研究涵蓋的食物	混合樣本 數目	低於檢測限的 混合樣本 所佔百分比(%)	平均值(微克 / 公斤) (檢測不到=檢測限的一半)[範圍]
<b>酒精飲品：</b>	<b>8</b>	<b>50</b>	<b>4</b> [檢測不到至 7]
啤酒			2 [檢測不到至 5]
紅酒			5 [檢測不到至 7]
<b>不含酒精飲品：</b>	<b>40</b>	<b>95</b>	<b>2</b> [檢測不到至 12]
中國茶			1.5 [檢測不到]
奶茶			1.5 [檢測不到]
咖啡			1.5 [檢測不到]
麥芽飲品			1.5 [檢測不到]
豆奶飲品			1.5 [檢測不到]
蔬果汁			5 [檢測不到至 12]
汽水			1.5 [檢測不到]
菊花茶			1.5 [檢測不到]
樽裝蒸餾水			0.75 [檢測不到]
飲用水			0.75 [檢測不到]
<b>混合食品：</b>	<b>48</b>	<b>21</b>	<b>6</b> [檢測不到至 19]
燒賣			8 [7 至 8]
蒸餃子			5 [3 至 6]
煎餃子			3 [檢測不到至 6]
雲吞 / 水餃			3 [檢測不到至 7]
叉燒包			3 [檢測不到至 4]
蘿蔔糕			10 [7 至 13]
牛肉球			8 [4 至 19]
糉			12 [9 至 16]
腸粉(有餡)			7 [6 至 8]
淨腸粉			10 [7 至 13]
中式湯水			2 [檢測不到至 5]

總膳食研究涵蓋的食物	混合樣本 數目	低於檢測限的 混合樣本 所佔百分比(%)	平均值(微克 / 公斤) (檢測不到=檢測限的一半)[範圍]
漢堡包			3 [檢測不到至 5]
<b>零食食品：</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8 [6 至 10]</b>
薯片			8 [6 至 10]
<b>糖類及甜點：</b>	<b>8</b>	<b>63</b>	<b>3 [檢測不到至 8]</b>
朱古力 / 巧克力			5 [檢測不到至 8]
白砂糖			1.5 [檢測不到]
<b>調味料、醬油及香草：</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>8 [檢測不到至 65]</b>
餐桌鹽(幼鹽)			1.5 [檢測不到]
豉油			21 [3 至 65]
蠔油			12 [6 至 17]
番茄醬 / 番茄汁			7 [檢測不到至 14]
粟米澱粉 / 粟粉			2 [檢測不到至 4]

## 附錄 2

## 按年齡及性別列出攝入量一般和攝入量高的市民從膳食攝入無機砷的分量

按年齡及性別劃分的組別	每日的膳食攝入量 <sup>#</sup> (微克 / 每公斤體重)	
	攝入量一般的市民	攝入量高的市民 <sup>@</sup>
20 至 29 歲男性	0.21	0.39
20 至 29 歲女性	0.19	0.33
30 至 39 歲男性	0.21	0.36
30 至 39 歲女性	0.22	0.38
40 至 49 歲男性	0.23	0.39
40 至 49 歲女性	0.21	0.37
50 至 59 歲男性	0.24	0.40
50 至 59 歲女性	0.21	0.37
60 至 69 歲男性	0.26	0.46
60 至 69 歲女性	0.22	0.40
70 至 84 歲男性	0.25	0.41
70 至 84 歲女性	0.23	0.39
20 至 84 歲男性	0.23	0.39
20 至 84 歲女性	0.21	0.37
20 至 84 歲成年人	0.22	0.38

# 由於只有 49% 的分析結果低於檢測限，所有低於檢測限的結果全部設定為檢測限的一半，以便計算估計攝入量。

@ 攝入量高的數值指攝入量在第 95 百分位的數值。