

香港首个总膳食研究第四号报告

香港首个总膳食研究：
除害剂残余

香港特别行政区政府
食物环境卫生署
食物安全中心
2012年6月

本报告书由香港特别行政区政府食物环境卫生署食物安全中心发表。未经食物安全中心书面许可，不得翻印、审订或摘录或于其它刊物或研究著作转载本报告书的全部或部分研究资料。若转载本报告书其它部分的内容，须注明出处。

通讯处：

香港金钟道 66 号
金钟道政府合署 43 楼
食物环境卫生署
食物安全中心
风险评估组

电子邮箱：enquiries@fehd.gov.hk

目录

<u>章节</u>	<u>页数</u>
主要结果	1
摘要	2
第一章 背景	5
简介香港首个总膳食研究	5
除害剂残余	5
第二章 研究方法及化验分析	6
香港首个总膳食研究采用的研究方法	6
化验分析	7
第三章 有机磷类除害剂	8
结果及讨论	9
小结	15
第四章 氨基甲酸酯类	16
结果及讨论	17
小结	22
第五章 除虫菊素类和拟除虫菊酯类	23
结果及讨论	24
小结	28
第六章 二硫代氨基甲酸酯类代谢物	29
结果及讨论	30
小结	34
第七章 总结	35
总膳食研究涵盖的食物检出的除害剂残余	35
4组除害剂的膳食摄入量	38
研究的局限	39
第八章 结论及建议	40
参考文件	41

	<u>页数</u>
附录	43
附录 A: 香港首个总膳食研究涵盖的除害剂 残余的每日可摄入量	43
表 A.1: 有机磷类除害剂	43
表 A.2: 氨基甲酸酯类	45
表 A.3: 除虫菊素类和拟除虫菊酯类	46
表 A.4: 二硫代氨基甲酸酯类代谢物	47
附录 B: 香港首个总膳食研究检测不到和检 出除害剂残余的食物名单	48
表 B.1: 有机磷类除害剂	48
表 B.2: 氨基甲酸酯类	54
表 B.3: 除虫菊素类和拟除虫菊酯类	59
表 B.4: 二硫代氨基甲酸酯类代谢物	64
附录 C: 总膳食研究涵盖的食物检出的除害 剂残余含量(微克 / 公斤)(按除害剂 残余排序)	69
表 C.1: 有机磷类除害剂	69
表 C.2: 氨基甲酸酯类	72
表 C.3: 除虫菊素类和拟除虫菊酯类	74
表 C.4: 二硫代氨基甲酸酯类代谢物	77
附录 D: 按年龄及性别组别列出摄入量一般和 摄入量高的市民从膳食摄入有机磷 类除害剂的分量及膳食摄入量占每 日可摄入量的百分比	79

香港首个总膳食研究：除害剂残余

主要结果

主要研究结果

- ◆ 本报告评估香港市民从膳食摄入 4 组合共 85 种常见除害剂(又称农药)或其代谢物残余的情况。这 4 组除害剂分别是有机磷类除害剂、氨基甲酸酯类、除虫菊素类和拟除虫菊酯类，以及二硫代氨基甲酸酯类代谢物。
- ◆ 一如所料，研究分析的 4 组除害剂残余主要在蔬菜和水果等植物源性食物的样本检出，含量属低水平。
- ◆ 本港市民从膳食摄入这些除害剂残余的估计分量，均远低于相关的安全参考值。
- ◆ 研究得出的结论是，本港市民从膳食摄入这些除害剂残余的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

香港首个总膳食研究：除害剂残余

摘要

食物安全中心现正进行香港首个总膳食研究，目的是估计整体香港市民和不同人口组别从膳食摄入各种物质(包括污染物和营养素)的分量，从而评估摄入这些物质对健康帶來的风险。这项研究涉及的工作包括食物抽样和处理、化验分析，以及膳食摄入量评估。食物抽样工作在2010年3月至2011年2月分4次进行，每次抽样每种食物购买3个样本。整项研究合共收集了1 800个样本，涵盖150种不同食物。样本经处理后，合并成为600个混合样本，以检测各种选定物质。

2. 本报告评估香港市民从膳食摄入4组除害剂或其代谢物残余的情况。这4组除害剂分别是有机磷类除害剂、氨基甲酸酯类、除虫菊素类和拟除虫菊酯类，以及二硫代氨基甲酸酯类代谢物。
3. 现代农业普遍使用除害剂和其它化学品，以提高和稳定农产量，保存食物的营养，使食物容易贮存以供应全年所需，以及使食物更美观吸引。妥善使用除害剂，农作物可免受有害的微生物(包括会产生毒素的真菌)污染，有助保障公众健康。耕种者遵照严格的优良务农规范，除害剂残留在农作物或相关动物源性食物的分量应属可接受的水平。有机磷类除害剂、氨基甲酸酯类、除虫菊素类和拟除虫菊酯类，以及二硫代氨基甲酸酯类是4组常用的除害剂，一般用于农作物作为除虫剂、除草剂或除真菌剂。
4. 除害剂对健康造成的不良影响，视乎其毒性，以及除害剂残余的摄入量和摄入期而定。有机磷类除害剂和氨基甲酸酯类会抑制乙酰胆碱酯酶，可引致神经系统中毒的征状，但一般不会在人体内积聚。除虫菊素类和拟除虫菊酯类的急性毒性作用亦会对神经系统造成不良影响。此外，已知乙烯硫脲和丙烯硫脲两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物具有甲状腺毒性，较其母体化合物更值得关注。

结果

5. 这项研究检测了600个混合样本，涵盖150种食物，分析4组合共85种除害剂或其代谢物残余含量，包括48种有机磷类除害剂，20种氨基甲酸酯类，15种除虫菊素类和拟除虫菊酯类，以及两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物。整体而言，这项研究涵盖的食物中，198个混合样本(占

混合樣本的 33%)* 檢出 41 種除害劑(占檢測除害劑的 48%)，含量屬低水平。研究結果顯示，4組除害劑中，檢出率最高的是有機磷類除害劑(占混合樣本的 17%，平均含量最高為每公斤 240 微克)，其次是除虫菊素類和拟除虫菊酯類(15%，平均含量最高為每公斤 130 微克)，以及二硫代氨基甲酸酯類代謝物(13%，平均含量最高為每公斤 120 微克)和氨基甲酸酯類(10%，平均含量最高為每公斤 350 微克)。就個別除害劑而言，檢出率最高的是乙烯硫脲(占混合樣本的 13%)，其次是氯氰菊酯(11%)，以及霜霉威(5%)和毒死蜱(5%)。

6. 总膳食研究 7 个主要食物组别(即占分析样本总数 5% 以上的组别)中，“蔬菜及蔬菜制品”这个食物组别检出的除害剂残余数目最多，其混合样本检出除害剂残余的百分比亦最高(占该食物组别混合样本的 69%，检出 31 种除害剂)，其次是“混合食品”(占该食物组别混合样本的 42%，检出 14 种除害剂)和“水果”(占该食物组别混合样本的 40%，检出 17 种除害剂)。至于“肉类、家禽和野味及其制品”、“蛋及蛋类制品”、“乳类制品”和“糖类及甜点”4 个食物组别，则所有经分析的混合样本全部检测不到除害剂残余。

7. 研究结果显示，香港市民从膳食摄入 85 种除害剂的估计分量，均远低于相关的每日可摄入量。至于摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入个别除害剂的估计分量占每日可摄入量的百分比，氨基甲酸酯类及除虫菊素类和拟除虫菊酯类均低于 1%，有机磷类除害剂分别低于 6% 和低于 24%，二硫代氨基甲酸酯类代谢物则分别低于 1% 和低于 4%。除害剂残余的膳食摄入量占相关每日可摄入量的百分比最高的是樂果和氧樂果[†](摄入量一般的市民为每日可摄入量的 5.2%，摄入量高的市民则为 23.8%)。

結論及建議

8. 這項研究分析的 4 組除害劑，分別是有機磷類除害劑、氨基甲酸酯類、除虫菊素類和拟除虫菊酯類，以及二硫代氨基甲酸酯類代謝物。一如所料，這 4 組除害劑殘余主要在蔬菜和水果等植物源性食物的樣本檢出，含量屬低水平。

* 這個百分比只代表混合樣本的檢出率，並非個別樣本的檢出率。個別樣本的檢出率可能低於混合樣本。

† 氧樂果既是除害劑，又是樂果代謝物。估計樂果和氧樂果的膳食攝入量時，以兩者的膳食攝入量總和計算，並以樂果表示。

9. 以这项研究分析的 85 种除害剂残余来说，香港市民从膳食摄入各种除害剂残余的估计分量，均远低于相关的每日可摄入量。研究结果显示，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入各种经分析的除害剂残余的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。不过，我们提出下述一般建议。

10. 耕种者应遵从优良务农规范，例如只使用已向有关主管当局注册的除害剂，以及施用足以防治虫害所需的最少分量除害剂。耕种者亦应严格遵照标签指示施用除害剂，例如在最后一次施用除害剂后不得于指明的停药期内采收农作物。

11. 研究结果再次确定现时的健康饮食基本建议是安全的，例如保持均衡及多元化的饮食，包括进食多种蔬果等食物。市民可用流动的清水彻底冲洗蔬菜及水果，并用清水浸泡蔬菜 1 小时，再用清水冲洗，或用沸水焯蔬菜 1 分钟，并倒去焯过蔬菜的水，以减少摄入水溶性除害剂残余。市民亦可视乎情况去掉蔬菜的外叶或削去蔬菜及水果的外皮，以进一步减少摄入除害剂。

第一章

背景

1.1 总膳食研究是国际公认最具成本效益的方法，用以估计不同人口组别从膳食摄入食物化学物或营养素的分量，从而评估摄入这些物质对健康帶來的风险。总膳食研究为食物安全和食物供应规管提供科学基础。上世纪六十年代以来，多个国家(包括英国、美国、加拿大、澳洲、新西兰和中国内地)分别进行总膳食研究。

简介香港首个总膳食研究

1.2 这是食物安全中心(下称“中心”)在香港首次进行总膳食研究，目的是估计整体香港市民和不同人口组别从膳食摄入各种物质(包括污染物和营养素)的分量，从而评估摄入这些物质对健康帶來的风险。

1.3 香港首个总膳食研究是一项复杂的大型计划，涉及的工作包括食物抽样和处理、化验分析，以及膳食摄入量评估。这项研究涵盖香港市民通常食用的大部分食物，化验分析超过 130 种物质，包括污染物和营养素。

除害剂残余

1.4. 现代农业普遍使用除害剂和其它化学品，以提高和稳定农产量，保存食物的营养，使食物容易贮存以供应全年所需，以及使食物更美观吸引。妥善使用除害剂，农作物可免受有害的微生物(包括会产生毒素的真菌)污染，有助保障公众健康。耕种者遵照严格的优良务农规范，除害剂残留在农作物或相关动物源性食物的分量应属可接受的水平。有机磷类除害剂、氨基甲酸酯类、除虫菊素类和拟除虫菊酯类，以及二硫代氨基甲酸酯类是 4 组常用的除害剂，一般用于农作物作为除虫剂、除草剂或除真菌剂。除害剂对健康造成的不良影响，视乎其毒性，以及除害剂残余的摄入量和摄入期而定。

1.5 本报告集中估计香港市民从膳食摄入 4 组除害剂或其代谢物残余(包括 48 种有机磷类除害剂、20 种氨基甲酸酯类、15 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类，以及两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物)的分量，从而评估摄入这些物质对健康带来的潜在风险。

第二章

研究方法及化驗分析

香港首个总膳食研究采用的研究方法

2.1 香港首个总膳食研究涉及的工作包括在全港不同地区购买市民经常食用的食物样本，按惯常的饮食模式处理食物样本，把食物样本合并成为混合样本，然后均质化，并分析混合样本内多种物质的含量。这些物质的化验分析结果结合香港市民食物消费量调查(下称“食物消费量调查”)¹所得的整体香港市民和不同人口组别的食物消费量资料，从而估计市民从膳食摄入除害剂残余的分量。

2.2 这项研究根据食物消费量调查，选出 150 种食物(涵盖 15 个食物组别)进行分析(见图 2.1)。抽样工作在 2010 年 3 月至 2011 年 2 月期间分 4 次进行，每次抽样每种食物收集 3 个样本，并按惯常的饮食模式处理。整项研究合共收集了 1 800 个样本，合并成为 600 个混合样本进行化学分析。

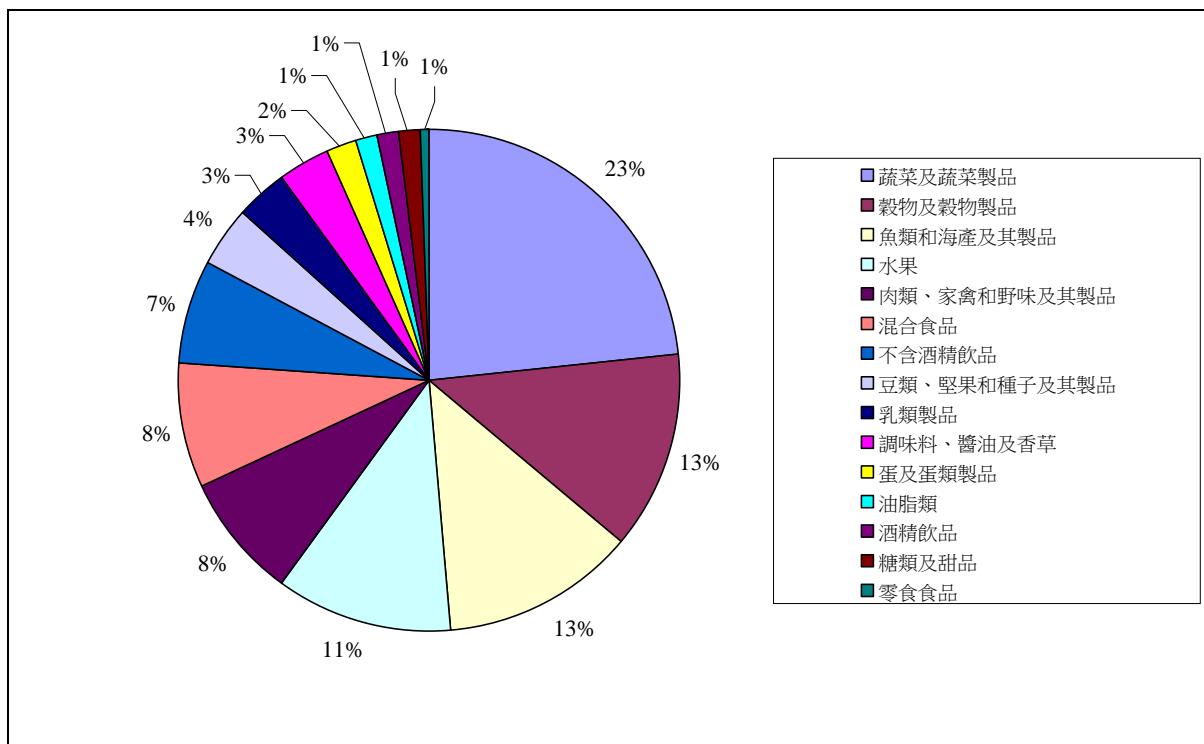


图 2.1：总膳食研究各食物组别的食物数目占全部 150 种经分析食物的比例

2.3 除害剂是种植粮食作物时人为施用的，如果食物样本检出的除害剂残余含量低于相关的检测限，我们便有理由假设食物样本不曾施用有关除害剂。因此，这项研究计算食物的除害剂残余含量和膳食摄入量时，所有检测不到的结果，除害剂残余含量一律设定为 0(下限)。至于在 600 个经分析的混合样本均检测不到残余含量的除害剂，这项研究不会估计其膳食摄入量。外国进行总膳食研究时，遇有检测不到除害剂残余含量的情况，也采取相若的处理方法^{2、3}。

2.4 中心利用由内部研发名为摄入量评估系统的网络计算机系统，估计膳食摄入量，当中涉及食物对应处理(food mapping)和数据加权的工作。研究以膳食摄入量的平均值和第 95 百分位的数值分别作为摄入量一般和摄入量高的市民的数值。研究人员把摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入个别除害剂残余的估计分量与相关的安全参考值作比较，以评估摄入个别除害剂残余对健康带来的潜在风险。

2.5 在同系列总膳食研究报告中，有关研究方法的一册载述相关详细资料⁴。

化验分析

2.6 4 组除害剂残余的化验分析工作由中心的食物研究化验所负责。研究把 4 次收集到由 1 800 个样本合并而成的 600 个混合样本(涵盖 150 种食物)，逐一进行检测。从每个混合样本取出 15 克的分量，首先加进酸化的乙腈，再加入硫酸镁、乙酸钠和氯化钠进行萃取。然后抽取部分萃取液，加入合适的分布式固相物料净化，最后利用液相色谱串联质谱仪测定除害剂残余的含量。以有机磷类除害剂、氨基甲酸酯类、除虫菊素类和拟除虫菊酯类来说，食物的检测限和定量限分别为每公斤 2 微克和 10 微克，水则分别为每公斤 1 微克和 5 微克。至于二硫代氨基甲酸酯类代谢物，食物和水两者的检测限和定量限都分别为每公斤 1 微克和 5 微克。

第三章

有机磷类除害剂

3.1 有机磷类除害剂是合成的化学化合物，大部分为磷酸、膦酸、硫代磷酸或硫代膦酸的酯类、酰胺类或硫醇衍生物。有机磷类除害剂可分为 3 大类，即磷酸盐、硫代磷酸酯和二硫代磷酸酯⁵。这项研究检测的 48 种有机磷类除害剂载列于附录 A 表 A.1。

有机磷类除害剂的来源

3.2 有机磷类除害剂大多用于农业作物生产作为除虫剂，以防治昆虫、螨等虫害，只有小量用于防控病媒。有机磷类除害剂主要在植物生长期施用，可经由皮肤 / 外皮、呼吸道或胃肠道进入昆虫和动植物体内。由于皮肤的吸收率可能较高，在田间工作的人有需要采取保护措施。有机磷类除害剂在人体和动物体内的代谢，主要是通过氧化、酯水解，以及把部分分子转化为谷胱甘肽。残余物会经尿液或粪便排出体外⁵。

毒性

3.3 有机磷类除害剂会抑制神经系统的神经传导物质乙酰胆碱酯酶。由于有机磷酸化酶在许多情况下都相当稳定，中毒的生物复元速度可能较慢。与类似的氨基甲酸酯类除害剂相比，较少分量的有机磷类除害剂往往可产生某种毒性作用。有机磷类除害剂中毒后，人体很快便会出现明显的症状，但一些亲脂性的有机磷类除害剂则可能摄入后数小时才出现症状。如情况轻微，急性中毒的症状很快便消退，长久的后遗症不多。如情况严重，则通常会导致呼吸衰竭⁵。

3.4 至于这项研究检测的 48 种有机磷类除害剂的安全参考值，联合国粮食及农业组织(下称“粮农组织”) / 世界卫生组织(下称“世卫”)农药残留联合会议(下称“农药残留联合会议”)已就其中 36 种订定每日可摄入量，美国国家环境保护局(美国环保局)已就另外 8 种订定参考剂量。此外，中华人民共和国(下称“中国”)国家标准 GB 2763-2005 已订明两种有机磷类除害剂的每日可摄入量，粮农组织 / 世卫联合食品添加剂专家委员会(下称“食品添加剂专家委员会”)已就一种有机磷类除害剂进行评估，并订出每日可摄入量，澳洲化学安全办公室已就余下一种有机磷类除害剂订定每日可摄入量。各种有机磷类除害剂的安全参考值介乎每日每公斤体重 0.00007 至 0.3 毫克，载列于附录 A 表 A.1。

膳食摄入来源

3.5 饮食是一般人摄入除害剂残余的主要途径。农作物施用除害剂不当或施用除害剂后过早采收，都是一般人从膳食摄入除害剂残余的主要潜在来源。遵照优良务农规范种植农作物，食物的除害剂残余含量应不会损害人体健康⁵。

结果及讨论

总膳食研究所涵盖食物的有机磷类除害剂含量

3.6 这项研究合共检测了 600 个混合样本(样本分 4 次收集和处理，涵盖 150 种食物和 15 个食物组别)的有机磷类除害剂含量，结果显示，其中 100 个混合样本(17%)检出一种或多种有机磷类除害剂，涉及 53 种食物和 8 个食物组别。

3.7 以 600 个经分析的混合样本来说，研究检测的 48 种有机磷类除害剂中，只有 21 种在其中一个或以上的样本检出。27 种检测不到的有机磷类除害剂载列于附录 A 表 A.1。

3.8 总膳食研究(15 个组别中的)8 个食物组别检出 21 种有机磷类除害剂其中一种或以上的混合样本数目载于表 3.1。检出和检测不到有机磷类除害剂的总膳食研究食物载列于附录 B 表 B.1。至于各种食物的个别有机磷类除害剂含量，则载于附录 C 表 C.1。

表 3.1: 香港首个总膳食研究涵盖的食物组别检出 21 种有机磷类除害剂的混合样本数目

食物组别	分析的混合样本数目(占混合样本总数的百分比)	检出有机磷类除害剂的混合样本数目																			
		乙酰胆碱酯酶的混合样本数(占该组别的百分比)*	甲胺磷	甲乐磷	二硫磷	乐果	乙硫磷	倍硫磷	噻硫磷	水胺磷	马硫磷	甲胺磷	马拉硫磷	甲胺乐果	甲拌磷	辛硫磷	甲嘧啶磷	丙溴磷	特丁硫磷	甲基立枯磷	甲基百虫磷
1 谷物及谷物制品	76 (13)	16 (21)	1	1	2	2	0	0	0	0	0	3	1	0	0	7	1	0	0	0	0
2 蔬菜及蔬菜制品	140 (23)	40 (29)	12	11	0	0	4	0	0	0	3	1	1	10	16	3	2	0	0	1	0
3 豆类、坚果和种子及其制品	24 (4)	9	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0
4 水果	68 (11)	15 (22)	0	9	0	0	2	0	2	1	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0
5 肉类、家禽和野味及其制品	48 (8)	0 (0)																			
6 蛋及蛋类制品	12 (2)	0																			
7 鱼类和海产及其制品	76 (13)	8 (11)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
8 乳类制品	20 (3)	0																			
9 油脂类	8 (1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10 酒精饮品	8 (1)	0																			
11 不含酒精饮品	40 (7)	0 (0)																			
12 混合食品	48 (8)	9 (19)	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0
13 零食食品	4 (1)	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14 糖类及甜点	8 (1)	0																			
15 调味料、酱油及香草	20 (3)	0																			
总数:	600 (100)	100 (17)	14	29	2	3	6	1	2	1	5	1	4	12	21	8	18	1	1	4	1

- * 总膳食研究食物组别的混合样本数目占分析样本总数 5% 以上，才列出检出的混合样本占该组别样本的百分比。这个百分比只代表混合样本的检出率，并非个别样本的检出率。个别样本的检出率可能低于混合样本。

3.9 在检出的有机磷类除害剂中, 大部分(15 种有机磷类除害剂, 占 71%)只在少数混合样本(相等于混合样本总数的 1% 或以下)检出。最常检出的有机磷类除害剂残余是毒死蜱(在 20 种总膳食研究食物的 29 个混合样本检出), 其次是氯乐果(在 13 种总膳食研究食物的 21 个混合样本检出)和辛硫磷(在 12 种总膳食研究食物的 18 个混合样本检出)(表 3.1 和附录 C 表 C.1)。

3.10 最常发现检出有机磷类除害剂的食物是植物源性食物。总膳食研究 7 个主要食物组别(即占分析的混合样本总数 5% 以上的组别)中，“蔬菜及蔬菜制品”这个食物组别检出的有机磷类除害剂数目最多，其混合样本检出有机磷类除害剂的百分比亦最高(占该食物组别混合样本的 29%，检出 13 种有机磷类除害剂)，其次是“水果”(占该食物组别混合样本的 22%，检出 7 种有机磷类除害剂)和“谷物及谷物制品”(占该食物组别混合样本的 21%，检出 8 种有机磷类除害剂)(表 3.1)。在总膳食研究涵盖的全部 150 种食物中，葱检出的有机磷类除害剂数目最多(9 种不同的有机磷类除害剂)(附录 B 表 B.1)，而且在所有混合样本中葱检出乙酰甲胺磷残余含量亦最高(介乎检测不到至每公斤 950 微克，平均含量为每公斤 240 微克)(附录 C 表 C.1)。

从膳食摄入有机磷类除害剂的情况

3.11 表 3.2 列出本港市民从膳食摄入有机磷类除害剂残余的估计分量。以总膳食研究涵盖的食物检出的 21 种有机磷类除害剂来说，摄入量一般的市民每日膳食摄入量介乎每公斤体重少于 0.0005 微克(甲基毒死蜱、二嗪磷、乙硫磷、倍硫磷、甲基异柳磷、马拉硫磷、甲基嘧啶磷、特丁硫磷、甲基立枯磷和敌百虫)至 0.105 微克(乐果和氧乐果)，摄入量高的市民则介乎每公斤体重少于 0.0005 微克(乙硫磷、倍硫磷、噻唑磷、甲基异柳磷、甲基立枯磷和敌百虫)至 0.476 微克(乐果和氧乐果)。摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入这 21 种有机磷类除害剂的估计分量，占相关每日可摄入量的百分比分别低于 6% 和低于 24%(图 3.1)。

3.12 研究进一步分析不同年龄和性别人口组别的膳食摄入量，结果载于附录 D。就不同年龄和性别人口组别而言，摄入量一般的市民每日从膳食摄入有机磷类除害剂的估计分量介乎每公斤体重少于 0.0005 至 0.163 微克，摄入量高的市民则介乎每公斤体重少于 0.0005 至 0.669 微克。而其中乐果和氧乐果的估计膳食摄入量最高(30 至 39 岁摄入量高的女性为每日每公斤体重 0.669 微克，占每日可摄入量的 33.5%)。以不同年龄和性别人口组别摄入量一般和摄入量高的市民来说，估计膳食摄入量占相关每日可摄入量的百分比分别低于 9% 和低于 34%。

3.13 研究结果显示，所有估计膳食摄入量均远低于相关的每日可摄入量。因此，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入有机磷类除害剂残余的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

表 3.2: 摄入量一般和摄入量高的市民每日从膳食摄入有机磷类除害剂的估计分量(微克 / 每公斤体重)及估计膳食摄入量占每日可摄入量的百分比

	每日可摄入量 (微克 / 每公斤体重)	估计每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重) (占每日可摄入量的百分比)*#	
		摄入量一般的市民	摄入量高的市民
乙酰甲胺磷	30	0.017 (0.1%)	0.059 (0.1%)
毒死蜱	10	0.010 (0.1%)	0.041 (0.4%)
甲基毒死蜱	10	0 (0%)	0.002 (0%)
三嗪磷	5	0 (0%)	0.001 (0%)
乐果及氧乐果†	2	0.105 (5.2%)	0.476 (23.8%)
乙硫磷	2	0 (0%)	0 (0%)
倍硫磷	7	0 (0%)	0 (0%)
噻唑磷	0.96	0.001 (0.1%)	0 (0%)
水胺硫磷	3	0.006 (0.2%)	0.021 (0.7%)
甲基异柳磷	3	0 (0%)	0 (0%)
马拉硫磷	300	0 (0%)	0.001 (0%)
甲胺磷	4	0.002 (0.1%)	0.008 (0.2%)
甲拌磷	0.7	0.004 (0.6%)	0.022 (3.2%)
辛硫磷	4	0.024 (0.6%)	0.113 (2.8%)
甲基嘧啶磷	30	0 (0%)	0.002 (0%)
丙溴磷	30	0.001 (0%)	0.004 (0%)
特丁硫磷	0.6	0 (0%)	0.001 (0.1%)
甲基立枯磷	70	0 (0%)	0 (0%)
三唑磷	1	0.001 (0.1%)	0.003 (0.3%)
敌百虫	2	0 (0%)	0 (0.1%)

* 估计膳食摄入量及占每日可摄入量的百分比分别调整至小数点后 3 个位及小数点后 1 个位。

数值为“0”，表示估计每日膳食摄入量少于每公斤体重 0.0005 微克，以及占每日可摄入量的百分比低于 0.05%。

† 氧乐果既是除害剂，又是乐果代谢物。估计乐果和氧乐果的膳食摄入量时，以两者的膳食摄入量总和计算，并以乐果表示。

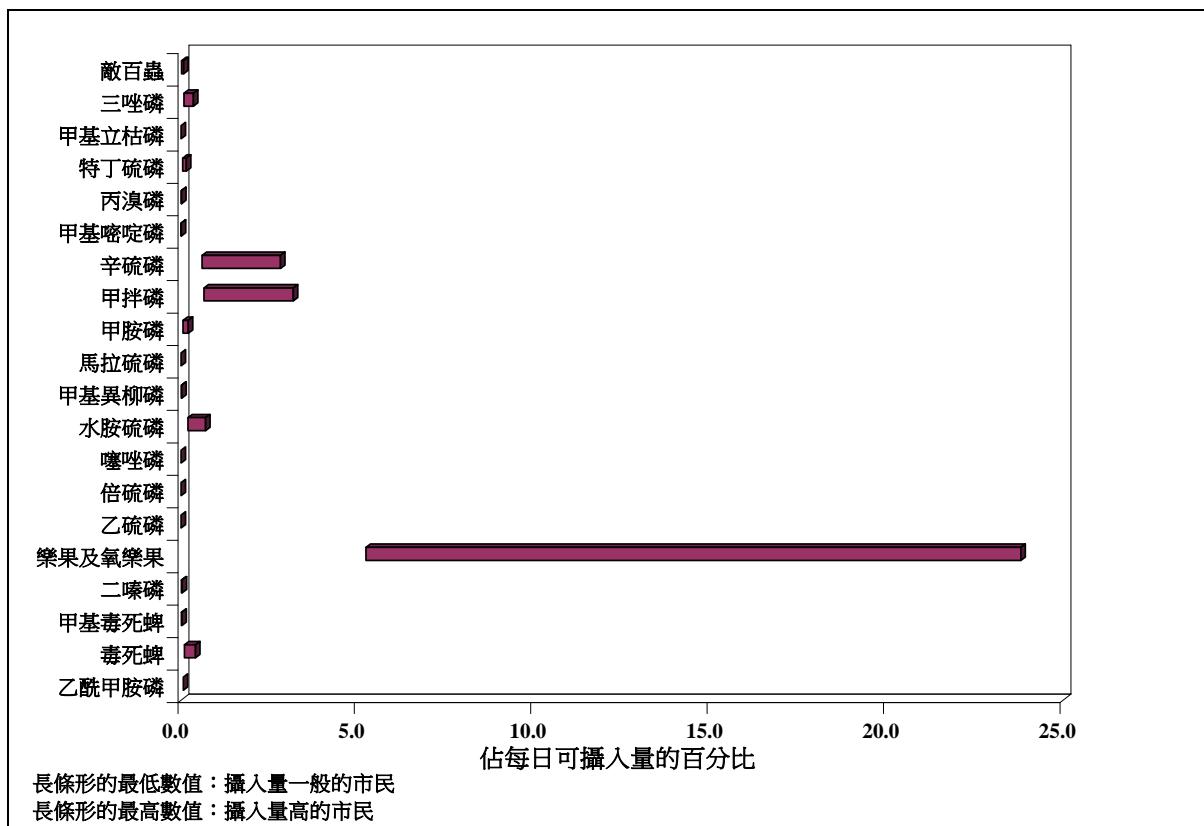


图 3.1：摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入有机磷类除害剂的估计分量占每日可摄入量的百分比

与外国研究结果比较

3.14 表 3.3 载列本港和外地的有机磷类除害剂膳食摄入量数据。整体而言，无论香港、澳洲、新西兰和美国，一般人从膳食摄入有机磷类除害剂的估计分量均十分低，只占相关每日可摄入量一个很小的百分比(低于 0.00% 至 5.2%)。

3.15 不过，由于各项研究进行时间不同，食物消费量数据收集方法和污染物分析方法各异，加上在处理低于检测限分析结果方面的做法不一，在直接比较数据时，必须小心审慎。

表 3.3: 本港与外国有机磷类除害剂膳食摄入量的比较

	每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重)(占每日可摄入量的百分比)						
	香港*	澳洲 ⁶		新西兰 ³		美国 ⁷	
		男性 25 至 34 岁	女性 25 至 34 岁	男性 25 岁以上	女性 25 岁以上	男性 25 至 30 岁	女性 25 至 30 岁
乙酰甲胺磷	0.017 (0.1%)	0.0028 (0.01%)	0.0027 (0.01%)	0.0004 (0.00%)	0.0006 (0.00%)	0.0078 (0.03%)	0.0082 (0.03%)
保棉磷	#	0.0004 (0.00%)	0.0006 (0.00%)	#	#	0.0044 (0.01%)	0.0061 (0.02)
地散磷	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
硫线磷	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
毒死蜱	0.010 (0.1%)	0.0052 (0.05%)	0.0060 (0.06%)	0.0023 (0.02%)	0.0022 (0.02%)	0.0038 (0.04%)	0.0038 (0.04%)
甲基毒死蜱	0 (0%)	0.0723 (0.72%)	0.0633 (0.63%)	0.0064 (0.06%)	0.0062 (0.06%)	0.0116 (0.12%)	0.0101 (0.10%)
蝇毒磷	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
二嗪磷	0 (0%)	没有数据	没有数据	0.0005 (0.01%)	0.0005 (0.01%)	0.0037 (0.07%)	0.0033 (0.07%)
敌敌畏	#	没有数据	没有数据	0.00009 (0.00%)	0.00012 (0.00%)	< 0.0001 (< 0.00%)	< 0.0001 (< 0.00%)
百治磷	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
乐果和氧乐果	0.105 (5.2%)	0.0006 (0.03%)	0.0010 (0.05%)	0.020 (1.00%)	0.024 (1.20%)	0.0054 (0.27%)	0.0072 (0.36%)
乙拌磷	#	没有数据	没有数据	#	#	0.0003 (0.10%)	0.0004 (0.13%)
敌瘟磷	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
乙硫磷	0 (0%)	没有数据	没有数据	0.00018 (0.01%)	0.00018 (0.01%)	0.0039 (0.20%)	0.0045 (0.23%)
灭线磷	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
苯线磷	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
杀螟硫磷	#	0.0108 (0.18%)	0.0097 (0.16%)	0.0132 (0.19%)	0.0122 (0.17%)	0.0008 (0.01%)	0.0005 (0.01%)
倍硫磷	0 (0%)	0.0022 (0.03%)	0.0022 (0.03%)	#	#	没有数据	没有数据
噻唑磷	0.001 (0.1%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
水胺硫磷	0.006 (0.2%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
甲基异柳磷	0 (0%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
马拉硫磷	0 (0%)	0.0010 (0.00%)	0.0015 (0.00%)	0.0025 (0.00%)	0.0025 (0.00%)	0.0704 (0.02%)	0.0598 (0.02%)
甲胺磷	0.002 (0.1%)	0.0786 (1.97%)	0.0737 (1.84%)	0.0053 (0.13%)	0.0062 (0.16%)	0.0141 (0.35%)	0.0167 (0.42%)
杀扑磷	#	0.0003 (0.03%)	0.0005 (0.05%)	0.00004 (0.00%)	0.00004 (0.00%)	0.0002 (0.02%)	0.0002 (0.02%)
速灭磷	#	没有数据	没有数据	#	#	0.0019 (0.24%)	0.0030 (0.38%)
久效磷	#	没有数据	没有数据	#	#	0.0001 (0.02%)	0.0001 (0.02%)
二溴磷	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
亚砜磷	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
对硫磷	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	0.0009 (0.02%)	0.0011 (0.03%)
甲基对硫磷	#	0.0026 (0.09%)	0.0034 (0.11%)	#	#	< 0.0001 (< 0.00%)	< 0.0001 (< 0.00%)
稻丰散	#	没有数据	没有数据	0.00003 (0.00%)	0.00003 (0.00%)	没有数据	没有数据
甲拌磷	0.004 (0.6%)	没有数据	没有数据	#	#	0.0001 (0.01%)	0.0001 (0.01%)

	每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重)(占每日可摄入量的百分比)						
	香港*	澳洲 ⁶		新西兰 ³		美国 ⁷	
		男性 25 至 34 岁	女性 25 至 34 岁	男性 25 岁以上	女性 25 岁以上	男性 25 至 30 岁	女性 25 至 30 岁
伏杀硫磷	#	没有数据	没有数据	#	#	0.0005 (0.00%)	0.0007 (0.00%)
亚胺硫磷	#	没有数据	没有数据	#	#	0.0016 (0.02%)	0.0020 (0.02%)
磷胺	#	没有数据	没有数据	#	#	0.0005 (0.10%)	0.0007 (0.10%)
辛硫磷	0.024 (0.6%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
甲基嘧啶磷	0 (0%)	0.0116 (0.04%)	0.00101 (0.00%)	0.106 (0.35%)	0.094 (0.31%)	0.0014 (0.00 %)	0.0016 (0.01%)
丙溴磷	0.001 (0%)	没有数据	没有数据	#	#	< 0.0001 (< 0.00%)	< 0.0001 (< 0.00%)
丙硫磷	#	没有数据	没有数据	0.00006 (0.06%)	0.00008 (0.08%)	没有数据	没有数据
喹硫磷	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
特丁硫磷	0 (0%)	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
杀虫畏	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
甲基立枯磷	0 (0%)	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
三唑磷	0.001 (0.1%)	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
脱叶磷	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
敌百虫	0 (0%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
蚜灭磷	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据

* 这项研究所得数据。估计膳食摄入量及占每日可摄入量的百分比分别调整至小数点后 3 个位及小数点后 1 个位。数值为“0”，表示估计每日膳食摄入量少于每公斤体重 0.0005 微克，以及占每日可摄入量的百分比低于 0.05%。

所有样本均检测不到。

小结

3.16 研究检测的 48 种有机磷类除害剂中，有 27 种在全部 600 个经分析的混合样本均检测不到。最常检出的有机磷类除害剂残余是毒死蜱(占 600 个混合样本的 5%)，其次是氧乐果(3.5%)和辛硫磷(3%)；残余含量最高的则是乙酰甲胺磷(葱的平均含量为每公斤 240 微克)。有机磷类除害剂主要在蔬菜和水果等植物源性食物样本检出。

3.17 以检出的 21 种有机磷类除害剂来说，摄入量一般的市民估计每日膳食摄入量介乎每公斤体重少于 0.0005 微克至 0.105 微克，摄入量高的市民则介乎每公斤体重少于 0.0005 微克至 0.476 微克。所有估计膳食摄入量均远低于相关的每日可摄入量(摄入量高的市民占每日可摄入量的百分比低于 24%)。研究结果显示，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入有机磷类除害剂残余的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

第四章

氨基甲酸酯类

4.1 氨基甲酸酯类是合成的化学化合物。这项研究检测两组氨基甲酸酯类，分别是烷基或芳基氨基甲酸酯类和硫代氨基甲酸酯类。烷基或芳基氨基甲酸酯类是 N 取代氨基甲酸酯类，硫代氨基甲酸酯类则是半硫代氨基甲酸酯类似物^{8, 9}。这项研究检测的合共 20 种氨基甲酸酯类载列于附录 A 表 A.2。

氨基甲酸酯类的来源

4.2 氨基甲酸酯类主要用于农业，但也会用于家居产品。氨基甲酸酯类在农业上常用作除虫剂、除真菌剂和除草剂，而烷基或芳基氨基甲酸酯类也会用作除线虫剂或发芽抑制剂^{8, 9}。烷基或芳基氨基甲酸酯类具有吸光特性，可迅速分解，并可经微生物和动植物进行代谢，或在水土中分解，其中可能会有小量通过食物链在生物体内积聚⁸。大部分硫代氨基甲酸酯类会在环境中迅速降解，尤其是被土壤的微生物迅速降解。硫代氨基甲酸酯类的代谢速度快，因此不会在生物体内积聚⁹。

毒性

4.3 烷基或芳基氨基甲酸酯类是有效除害剂，会抑制神经系统的神经传导物质乙酰胆碱酯酶⁸。根据动物研究，这些氨基甲酸酯类的急性毒性介乎毒性甚高至几乎无毒。摄入这类物质几分钟后便会出现中毒症状，而且症状会持续数小时。这些氨基甲酸酯类在大鼠体内很快分解，半衰期为 3 至 8 小时。有限的人体数据显示，这些氨基甲酸酯类进入人体后亦会迅速经尿液排出体外⁸。因此，烷基或芳基氨基甲酸酯类在动物体内积聚的可能性颇低。

4.4 大部分硫代氨基甲酸酯类同样会迅速降解，主要经呼气和尿液迅速排出体外。硫代氨基甲酸酯类亦会在兔子体内抑制乙酰胆碱酯酶的活性，但对雀鸟和蜜蜂的毒性则较低⁹。

4.5 至于这项研究检测的 20 种氨基甲酸酯类的安全参考值，农药残留联合会议已就其中 9 种订定每日可摄入量，美国环保局已就另外 8 种订定参考剂量，中国国家标准 GB 2763-2005 已订明其余 3 种的每日可摄入

量。各种氨基甲酸酯类的安全参考值介乎每日每公斤体重 0.00065 至 0.4 毫克，载列于附录 A 表 A.2。

膳食摄入来源

4.6 一般人主要是通过进食食物摄入氨基甲酸酯类。由于若干氨基甲酸酯类可经由土壤渗入地下水，饮用地下水可能是次要的膳食摄入途径。从事农务的人工作时亦可能会吸入和经皮肤摄入氨基甲酸酯类⁸。

结果及讨论

总膳食研究所涵盖食物的氨基甲酸酯类含量

4.7 这项研究合共检测了 600 个混合样本(样本分 4 次收集和处理，涵盖 150 种食物和 15 个食物组别)的氨基甲酸酯类含量，结果显示，其中 61 个混合样本(10%)检出一种或多种氨基甲酸酯类，涉及 33 种食物和 5 个食物组别。

4.8 以 600 个经分析的混合样本来说，研究检测的 20 种氨基甲酸酯类中，只有 8 种在其中一个或以上的样本检出。12 种检测不到的氨基甲酸酯类载列于附录 A 表 A.2。

4.9 总膳食研究(15 个组别中)5 个食物组别检出 8 种氨基甲酸酯类其中一种或以上的混合样本数目载于表 4.1。检出和检测不到氨基甲酸酯类的总膳食研究食物载列于附录 B 表 B.2。至于各种食物的个别氨基甲酸酯类含量，则载于附录 C 表 C.2。

表 4.1：香港首个总膳食研究涵盖的食物组别检出 8 种氨基甲酸酯类的混合样本数目

食物组别	分析的混合样本数目 (占混合样本总数的百分比)	检出氨基甲酸酯类的混合样本数目 (占该组别的百分比)*	检出氨基甲酸酯类的混合样本数目							
			涕灭威	克百威	丁硫克百威	仲丁威	异丙威	灭多威	杀线威	霜霉威
1 谷物及谷物制品	76 (13)	0 (0)								
2 蔬菜及蔬菜制品	140 (23)	46 (33)	3	7	3	0	3	8	2	29
3 豆类、坚果和种子及其制品	24 (4)	3	0	2	0	1	0	0	0	1
4 水果	68 (11)	9 (13)	1	1	0	0	0	6	1	0
5 肉类、家禽和野味及其制品	48 (8)	0 (0)								
6 蛋及蛋类制品	12 (2)	0								
7 鱼类和海产及其制品	76 (13)	0 (0)								
8 乳类制品	20 (3)	0								
9 油脂类	8 (1)	0								
10 酒精饮品	8 (1)	0								
11 不含酒精饮品	40 (7)	1 (3)	0	0	0	0	0	1	0	0
12 混合食品	48 (8)	2 (4)	0	0	0	0	1	0	0	1
13 零食食品	4 (1)	0								
14 糖类及甜点	8 (1)	0								
15 调味料、酱油及香草	20 (3)	0								
总数	600 (100)	61 (10)	4	10	3	1	4	15	3	31

* 总膳食研究食物组别的混合样本数目占分析样本总数 5% 以上，才列出检出的混合样本占该组别样本的百分比。这个百分比只代表混合样本的检出率，并非个别样本的检出率。个别样本的检出率可能低于混合样本。

4.10 最常检出的氨基甲酸酯类残余是霜霉威(在 21 种总膳食研究食物的 31 个混合样本检出)，其次是灭多威(在 11 种总膳食研究食物的 15 个混合样本检出)和克百威(在 7 种总膳食研究食物的 10 个混合样本检出)(表 4.1 和 附录 C 表 C.2)。至于其余 5 种氨基甲酸酯类，检出的混合样本数目占总数不足 1% (表 4.1)。

4.11 最常发现检出氨基甲酸酯类的食物是植物源性食物。总膳食研究 7 个主要食物组别(即占分析的混合样本总数 5% 以上的组别)中，“蔬菜及蔬菜制品”这个食物组别检出的氨基甲酸酯类数目最多，其混合样本检出氨基甲酸酯类的百分比亦最高(占该食物组别混合样本的 33%，检出 7 种氨基甲酸酯类)，其次是“水果”(占该食物组别混合样本的 13%，检出 4 种氨基甲酸酯类)。所有“谷物及谷物制品”的混合样本都检测不到氨基甲酸酯类(表 4.1)。在总膳食研究涵盖的全部 150 种食物中，灯笼椒检出的氨基甲酸酯类数目最多(4 种不同的氨基甲酸酯类)(附录 B 表 B.2)，而在所有混合样本中菜心检出的霜霉威残余含量则最高(介乎检测不到至每公斤 1 200 微克，平均含量为每公斤 350 微克)(附录 C 表 C.2)。

从膳食摄入氨基甲酸酯类的情况

4.12 表 4.2 列出本港市民从膳食摄入氨基甲酸酯类残余的估计分量。以总膳食研究涵盖的食物检出的 8 种氨基甲酸酯类来说，摄入量一般的市民每日膳食摄入量介乎每公斤体重少于 0.0005 微克(丁硫克百威、仲丁威和杀线威)至 0.291 微克(霜霉威)，摄入量高的市民则介乎每公斤体重 0.001 微克(丁硫克百威)至 1.145 微克(霜霉威)(表 4.2)。摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入这 8 种氨基甲酸酯类的估计分量，均占相关每日可摄入量的 1% 或以下(图 4.1)。鉴于本港市民从膳食摄入这组除害剂的分量偏低，这项研究并无进一步分析不同年龄和性别人口组别的膳食摄入情况。

表 4.2：摄入量一般和摄入量高的市民每日从膳食摄入氨基甲酸酯类的估计分量(微克 / 每公斤体重)及估计膳食摄入量占每日可摄入量的百分比

	每日可摄入量 (微克 / 每公斤体重)	估计每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重) (占每日可摄入量的百分比)*#	
		摄入量一般的市民	摄入量高的市民
涕灭威	3	0.001 (0%)	0.008 (0.3%)
克百威	1	0.002 (0.2%)	0.010 (1.0%)
丁硫克百威	10	0 (0%)	0.001 (0%)
仲丁威	60	0 (0%)	0.002 (0%)
异丙威	2	0.001 (0%)	0.005 (0.2%)
灭多威	20	0.006 (0%)	0.019 (0.1%)
杀线威	9	0 (0%)	0.003 (0%)
霜霉威	400	0.291 (0.1%)	1.145 (0.3%)

* 估计膳食摄入量及占每日可摄入量的百分比分别调整至小数点后 3 个位及小数点后 1 个位。

数值为“0”，表示估计膳食摄入量少于每公斤体重 0.0005 微克，以及占每日可摄入量的百分比低于 0.05%。

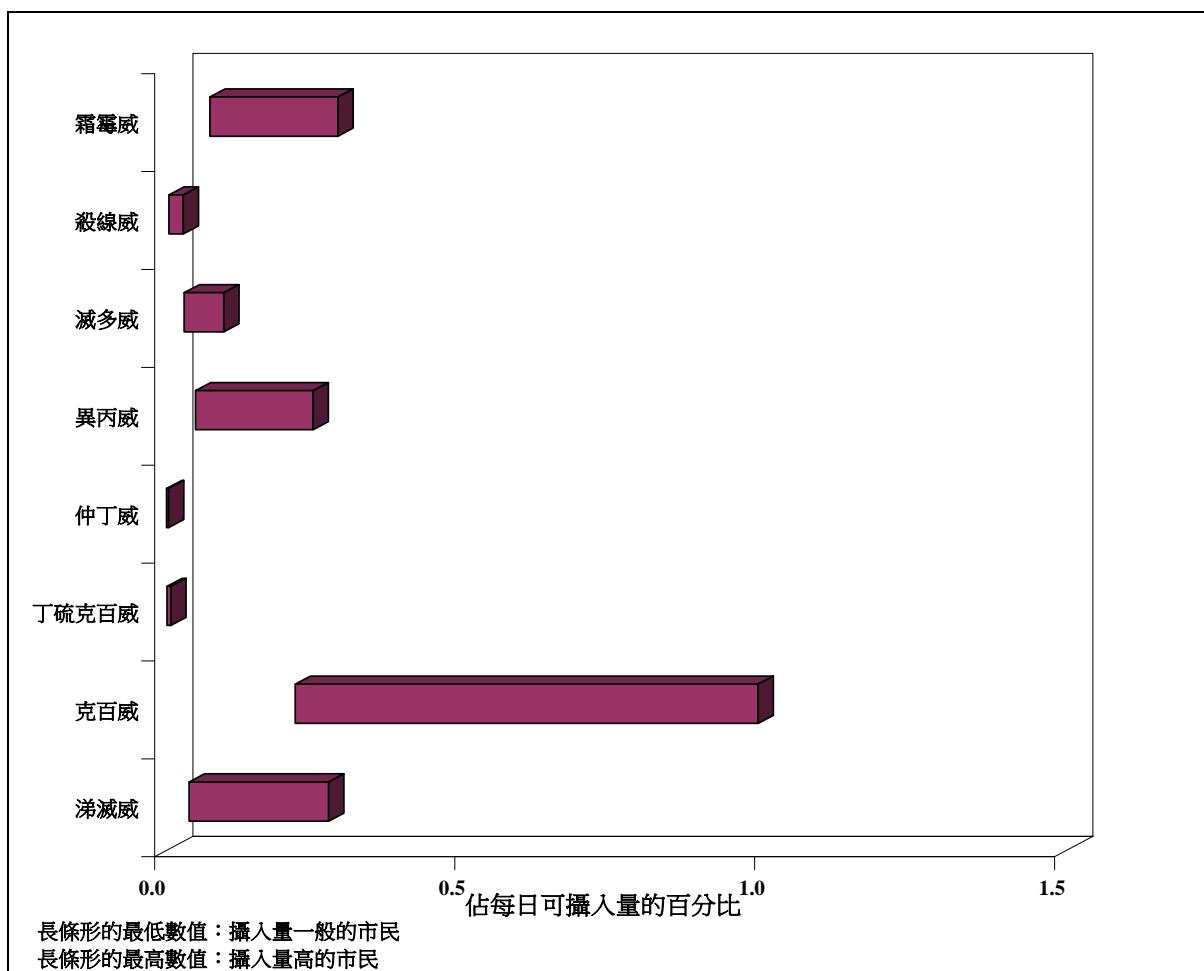


图 4.1: 摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入氨基甲酸酯类的估计分量占每日可摄入量的百分比

4.13 研究结果显示，所有估计膳食摄入量均远低于相关的每日可摄入量。因此，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入氨基甲酸酯类残余的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

与外国研究结果比较

4.14 表 4.3 载列本港和外地的氨基甲酸酯类膳食摄入量数据。整体而言，无论香港、澳洲、新西兰和美国，一般人从膳食摄入氨基甲酸酯类的估计分量均十分低，占相关每日可摄入量的百分比低于 1% (低于 0.00% 至 0.6%)。

表 4.3: 本港与外国氨基甲酸酯类膳食摄入量的比较

	香港*	每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重)(占每日可摄入量的百分比)					
		澳洲 ⁶		新西兰 ³		美国 ⁷	
		男性 25 至 34 岁	女性 25 至 34 岁	男性 25 岁以上	女性 25 岁以上	男性 25 至 30 岁	女性 25 至 30 岁
涕灭威	0.001 (0%)	#	#	没有数据	没有数据	< 0.0001 (< 0.00%)	0.0001 (0.00%)
丙硫克百威	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
丁草敌	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
甲萘威	# (0.43%)	0.0341 (0.60%)	0.0480 (0.16%)	0.013 (0.20%)	0.016 (0.35%)	0.0277 (0.42%)	0.0338
克百威	0.002 (0.2%)	没有数据	没有数据	#	#	< 0.0001 (< 0.01%)	0.0001 (0.01%)
丁硫克百威	0 (0%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
环草敌	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
茵草敌	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
仲丁威	0 (0%)	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
伐虫脒盐酸盐	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
异丙威	0.001 (0%)	没有数据	没有数据	0.000 (0.00%)	0.000 (0.00%)	没有数据	没有数据
甲硫威	#	没有数据	没有数据	0.00008 (0.00%)	0.00012 (0.00%)	0.0010 (0.00%)	0.0014 (0.01%)
灭多威	0.006 (0%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	0.0023 (0.01%)	0.0037 (0.02%)
禾草敌	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
杀线威	0 (0%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
甜菜宁	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
抗蚜威	# (0.00%)	0.0003 (0.00%)	0.0003 (0.00%)	0.0022 (0.01%)	0.0024 (0.01%)	没有数据	没有数据
霜霉威	0.291 (0.1%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
禾草丹	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
野麦畏	#	没有数据	没有数据	#	#	< 0.0001 (< 0.00%)	0.0001 (0.00%)

* 这项研究所得数据。估计膳食摄入量及占每日可摄入量的百分比分别调整至小数点后 3 个位及小数点后 1 个位。数值为“0”，表示估计每日的膳食摄入量少于每公斤体重 0.0005 微克，以及占每日可摄入量的百分比低于 0.05%。

所有样本均检测不到

4.15 不过，由于各项研究进行时间不同，食物消费量数据收集方法和污染物分析方法各异，加上在处理低于检测限分析结果方面的做法不一，在直接比较数据时，必须小心审慎。

小结

4.16 研究检测的 20 种氨基甲酸酯类中，有 12 种在全部 600 个经分析的混合样本均检测不到。最常检出的氨基甲酸酯类残余是霜霉威(占 600 个混合样本的 5%)，其次是灭多威(3%)和克百威(2%)；残余含量最高的则是霜霉威(菜心的平均含量为每公斤 350 微克)。氨基甲酸酯类主要在蔬菜和水果等植物源性食物样本检出。

4.17 以检出的 8 种氨基甲酸酯类来说，摄入量一般的市民估计每日膳食摄入量介乎每公斤体重少于 0.0005 微克至 0.291 微克，摄入量高的市民则介乎每公斤体重 0.001 微克至 1.145 微克。所有估计膳食摄入量均远低于相关的每日可摄入量(摄入量高的市民占每日可摄入量的百分比低于 1%)。研究结果显示，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入氨基甲酸酯类残余的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

第五章

除虫菊素类和拟除虫菊酯类

5.1 除虫菊素类是天然除虫剂，从某些菊花提取出来，含有 6 种成分：3 种是第一菊酸酯(除虫菊素 I、瓜叶菊素 I 和茉酮菊素 I)，另外 3 种是第二菊酸酯(除虫菊素 II、瓜叶菊素 II 和茉酮菊素 II)。拟除虫菊酯类是人工合成除虫剂，结构近似除虫菊素类，按结构可细分为 I 型和 II 型。I 型拟除虫菊酯类含基本的环丙烷羧酸酯结构，II 型拟除虫菊酯类又称为 α -氰基拟除虫菊酯类，其苄基碳原子多附了一个氰基，有助加强拟除虫菊酯类的除虫效力^{10, 11}。这项研究检测的合共 15 种除虫菊素类和常见的拟除虫菊酯类(或其衍生物)载列于附录 A 表 A.3。

除虫菊素类和拟除虫菊酯类的来源

5.2 除虫菊素类和拟除虫菊酯类常用作除虫剂，在农作物采收前施用，以保护植物，免受虫害，同时也用作兽药和家居除虫剂。除虫菊素类和拟除虫菊酯类主要通过作为农业除虫剂的途径进入环境，其土壤黏附性强，所以不易被植物的根部吸收。不过，在农田喷洒除害剂，农作物的叶、水果和蔬菜容易受污染。土壤残留的除虫菊素类和拟除虫菊酯类最终会被微生物降解，当中亦有不少遇光会迅速分解^{10, 11}。

毒性

5.3 动物研究结果显示，除虫菊素类和拟除虫菊酯类经口服途径进入动物体内，差不多全部会在 4 至 12 天内排出，其中大部分会在首 12 至 48 小时内经尿液(43% 至 45%)和粪便(约 45% 至 60%)排出。至于除虫菊素类和拟除虫菊酯类经口服途径进入人体后如何消除和排出，则现有数据不多¹¹。

5.4 实验动物口服除虫菊素类和拟除虫菊酯类后出现急性中毒的征状各有不同，视乎吞服的种类而定。不过，动物中毒对身体系统的影响，几乎全都与神经系统有关¹¹。可见的神经中毒症状大致上分为两大类。除虫菊素类和 I 型拟除虫菊酯类会引起震颤综合症(T 综合症)，出现颤抖、虚脱和异常惊吓反射的症状。II 型拟除虫菊酯类会引起舞蹈手足徐动和流涎综合症(CS 综合症)，出现动作机能不协调、抽搐、活动过度、舞蹈手足徐动和大量流涎的症状。但某些拟除虫菊酯类会同时诱发上述两种综合症^{10, 11}。有报告指出，人体误服或刻意吞服大量拟除虫菊酯类，会引致急性神经中毒，出现如头痛、肌束颤动、抽搐和昏迷等症状¹¹。

此外，实验动物口服醚菊酯(一种醚类拟除虫菊酯)的急性毒性轻微，世卫已把其列为在正常情况下使用不大可能造成急性危害的除害剂¹²。

5.5 现有的动物研究数据不足以证明，除虫菊素类和拟除虫菊酯类除影响神经系统外，还会对其他身体系统造成影响。由于除虫菊素类和拟除虫菊酯类会在哺乳类动物体内迅速代谢和排出，长期摄入小量这些除害剂通常不会导致神经系统受损¹¹。

5.6 国际癌症研究机构已把3种拟除虫菊酯类(即溴氰菊酯、氰戊菊酯和氯菊酯)列为第3类物质，即在会否令人类患癌方面未能分类的物质¹³。

5.7 至于这项研究检测的15种除虫菊素类和拟除虫菊酯类的安全参考值，农药残留联合会议已就其中13种订定每日可摄入量，美国环保局则已就另外两种订定参考剂量。各种除虫菊素类和拟除虫菊酯类安全参考值介乎每日每公斤体重0.004至0.05毫克，载列于附录A表A.3。

膳食摄入来源

5.8 一般人主要通过进食食物(特别是蔬菜和水果)摄入除虫菊素类和拟除虫菊酯类。饮用水甚少发现含有除虫菊素类和拟除虫菊酯类，所以饮水只是次要的膳食摄入途径。此外，由于除虫菊素类和拟除虫菊酯类用于家居产品上，一般人亦可能吸入和经皮肤接触摄入这两类物质¹¹。

结果及讨论

总膳食研究所涵盖食物的除虫菊素类和拟除虫菊酯类含量

5.9 这项研究合共检测了600个混合样本(样本分4次收集和处理，涵盖150种食物和15个食物组别)的除虫菊素类和拟除虫菊酯类的含量，结果显示，其中89个混合样本(15%)检出一种或多种除虫菊素类和拟除虫菊酯类，涉及39种食物和7个食物组别。

5.10 以600个经分析混合样本来说，研究检测的15种除虫菊素类和拟除虫菊酯类中，只有10种在其中一个或以上的样本检出。5种检测不到的除虫菊素类和拟除虫菊酯类载列于附录A表A.3。

5.11 总膳食研究(15个组别中)7个食物组别检出10种除虫菊素类和拟除虫菊酯类其中一种或以上的混合样本数目载于表5.1。检出和检测不到除虫菊素类和拟除虫菊酯类的总膳食研究食物载列于附录B表B.3。至于各种食物的个别除虫菊素类和拟除虫菊酯类含量，则载于附录C表C.3。

表 5.1：香港首个总膳食研究涵盖的食物组别检出 10 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类除害剂的混合样本数目

食物组别	分析的混合样本数目 (占混合样本总数的百分比)	检出除害剂的混合样本数目 (占该组别的百分比)*	检出除虫菊素类 / 拟除虫菊酯类的混合样本数目									
			联苯菊酯	氟氯氰菊酯	氯氟氰菊酯	氯氰菊酯	溴氰菊酯	醚菊酯	甲氰菊酯	氰戊菊酯	氯菊酯	
1 谷物及谷物制品	76 (13)	6 (8)	0	0	0	2	3	0	0	0	1	0
2 蔬菜及蔬菜制品	140 (23)	57 (41)	8	2	15	49	1	1	5	4	9	0
3 豆类、坚果和种子及其制品	24 (4)	4	0	0	3	3	0	0	1	0	0	1
4 水果	68 (11)	7 (10)	0	0	2	3	0	0	2	1	0	0
5 肉类、家禽和野味及其制品	48 (8)	0 (0)										所有样本均检测不到
6 蛋及蛋类制品	12 (2)	0										所有样本均检测不到
7 鱼类和海产及其制品	76 (13)	6 (8)	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0
8 乳类制品	20 (3)	0										所有样本均检测不到
9 油脂类	8 (1)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10 酒精饮品	8 (1)	0										所有样本均检测不到
11 不含酒精饮品	40 (7)	0 (0)										所有样本均检测不到
12 混合食品	48 (8)	8 (17)	0	0	2	6	0	0	1	1	4	0
13 零食食品	4 (1)	0										所有样本均检测不到
14 糖类及甜点	8 (1)	0										所有样本均检测不到
15 调味料、酱油及香草	20 (3)	0										所有样本均检测不到
总数	600 (100)	89 (15)	8	2	22	66	4	1	9	12	14	1

* 总膳食研究食物组别的混合样本数目占分析样本总数 5% 以上，才列出检出的混合样本占该组别样本的百分比。这个百分比只代表混合样本的检出率，并非个别样本的检出率。个别样本的检出率可能低于混合样本。

5.12 最常检出的除虫菊素类和拟除虫菊酯类除害剂残余是氯氰菊酯(在 31 种总膳食研究食物的 66 个混合样本中检出)，其次是氯氟氰菊酯(在 16 种总膳食研究食物的 22 个混合样本中检出)，以及氯菊酯(在 9 种总膳食研究食物的 14 个混合样本中检出)(表 5.1 和附录 C 表 C.3)。相比之下，氟氯氰菊酯、溴氰菊酯、醚菊酯和除虫菊素检出的混合样本数目占总数不足 1% (表 5.1)。

5.13 最常发现检出除虫菊素类和拟除虫菊酯类的食物是植物源性食物。总膳食研究 7 个主要食物组别(即占分析的混合样本总数 5% 以上的组别)中，“蔬菜及蔬菜制品”这个食物组别检出的除虫菊素类和拟除虫菊酯类数目最多，其混合样本检出除虫菊素类和拟除虫菊酯类的百分比亦最高(占该食物组别混合样本的 41%，检出 9 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类)，其次是“混合食品”(占该食物组别混合样本的 17%，检出 5 种除虫

菊素类和拟除虫菊酯类)和“水果”(占该食物组别混合样本的 10%，检出 4 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类)(表 5.1)。在总膳食研究涵盖的全部 150 种食物中，白菜和灯笼椒检出的除虫菊素类和拟除虫菊酯类数目最多(5 种不同的除虫菊素类和拟除虫菊酯类)(附录 B 表 B.3)。在所有混合样本中，芥兰检出的氯氰菊酯残余含量最高(介乎检测不到至每公斤 520 微克，平均含量为每公斤 130 微克)(附录 C 表 C.3)。此外，另外 6 种蔬菜(即菜心、白菜、菠菜、西洋菜、灯笼椒和葱)的全部 4 个混合样本均检出氯氰菊酯(平均含量介乎每公斤 12 至 61 微克)(附录 C 表 C.3)。研究结果意味着，氯氰菊酯是这些蔬菜常用的除害剂。

从膳食摄入除虫菊素类和拟除虫菊酯类的情况

5.14 表 5.2 列出本港市民从膳食摄入除虫菊素类和拟除虫菊酯类残余的估计分量。以总膳食研究涵盖的食物检出的 10 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类来说，摄入量一般的市民每日膳食摄入量介乎每公斤体重少于 0.0005 微克(醚菊酯和除虫菊素)至 0.058 微克(氯氰菊酯)，摄入量高的市民则介乎每公斤体重少于 0.0005 微克(醚菊酯和除虫菊素)至 0.191 微克(氯氰菊酯)。摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入这 10 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类的估计分量，占相关每日可摄入量的百分比均低于 1% (图 5.1)。鉴于本港市民从膳食摄入这组除害剂的分量偏低，这项研究并无进一步分析不同年齡和性別人口组别的膳食摄入情况。

表 5.2：摄入量一般和摄入量高的市民每日从膳食摄入除虫菊素类和拟除虫菊酯类的估计分量(微克 / 每公斤体重)及估计膳食摄入量占每日可摄入量的百分比

	每日可摄入量 (微克 / 每公斤体重)	估计每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重) (占每日可摄入量的百分比)*#	
		摄入量一般的市民	摄入量高的市民
聯苯菊酯	10	0.002 (0%)	0.007 (0.1%)
氟氯氰菊酯	40	0.002 (0%)	0.010 (0%)
氯氟氰菊酯	20	0.008 (0%)	0.025 (0.1%)
氯氰菊酯	20	0.058 (0.3%)	0.191 (1.0%)
溴氰菊酯	10	0.001 (0%)	0.004 (0%)
醚菊酯	30	0 (0%)	0 (0%)
甲氰菊酯	30	0.003 (0%)	0.014 (0%)
氰戊菊酯	20	0.002 (0%)	0.009 (0%)
氯菊酯	50	0.035 (0.1%)	0.135 (0.3%)
除虫菊素	40	0 (0%)	0 (0%)

* 估计膳食摄入量及占每日可摄入量的百分比分别调整至小数点后 3 个位及小数点后 1 个位。

数值为“0”，表示估计每日膳食摄入量少于每公斤体重 0.0005 微克，以及占每日可摄入量的百分比低于 0.05%。

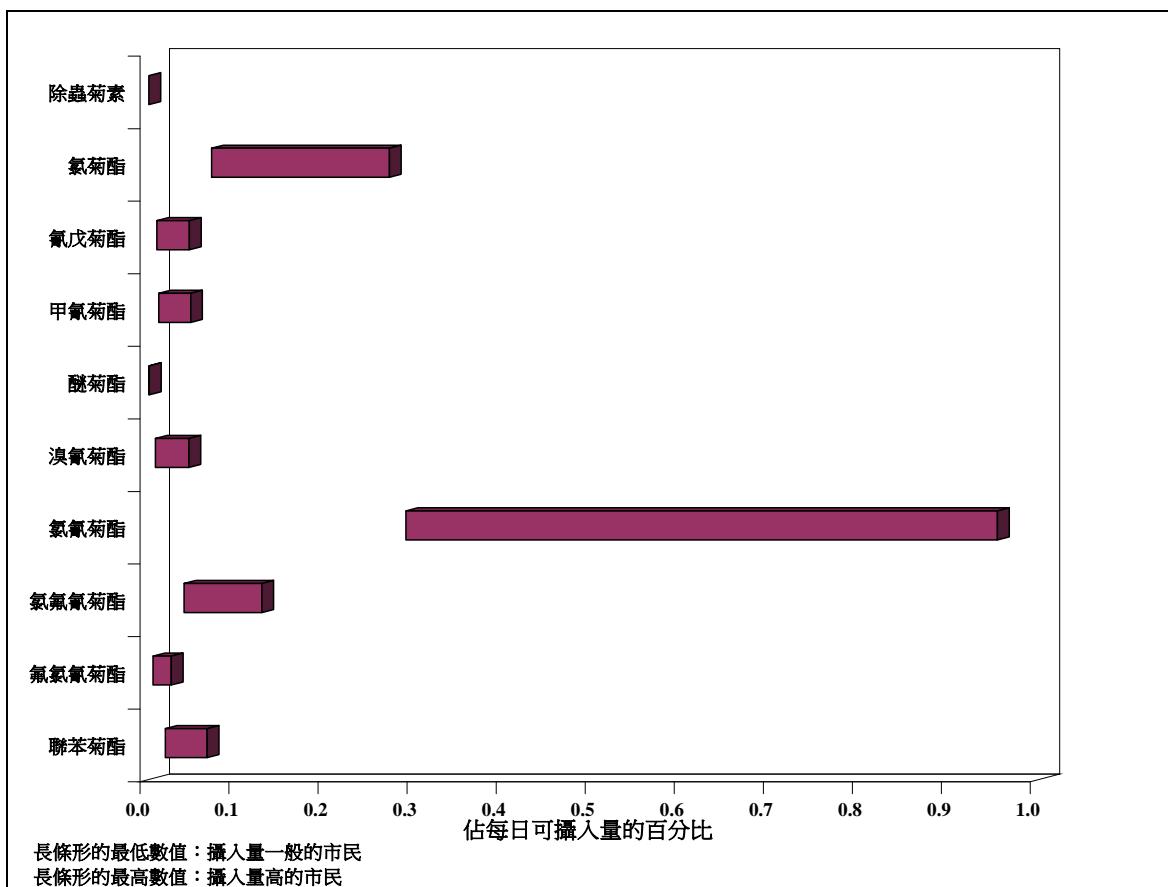


图 5.1：摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入除虫菊素类和拟除虫菊酯类的估计分量占每日可摄入量的百分比

5.15 研究结果显示，所有估计膳食摄入量均远低于相关的每日可摄入量。因此，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入除虫菊素类和拟除虫菊酯类残余的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

与外国研究结果比较

5.16 表 5.3 载列本港和外地的除虫菊素类和拟除虫菊酯类膳食摄入量数据。整体而言，无论香港、澳洲、新西兰和美国，一般人从膳食摄入除虫菊素类和拟除虫菊酯类的估计分量均十分低，占相关每日可摄入量的 0.3% 或以下(低于 0.01% 至 0.3%)。

5.17 不过，由于各项研究进行时间不同，采用的食物消费量数据收集方法和污染物分析方法各异，加上在处理低于检测限分析结果方面的做法不一，在直接比较数据时，必须小心审慎。

表 5.3：本港与外国除虫菊素类和拟除虫菊酯类膳食摄入量的比较

	每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重)(占每日可摄入量的百分比)						
	香港*		澳洲 ⁶		新西兰 ³		
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	
	25 至 34 岁	25 至 34 岁	25 岁以上	25 岁以上	25 至 30 岁	25 至 30 岁	
联苯菊酯	0.002 (0.02%)	0.0030 (0.03%)	0.0032 (0.03%)	0.0001 (< 0.01%)	0.0002 (< 0.01%)	没有数据	没有数据
氟氯氰菊酯	0.002 (%)	#	#	#	#	没有数据	没有数据
氯氟氰菊酯	0.008 (%)	#	#	#	#	没有数据	没有数据
氯氰菊酯	0.058 (0.3%)	#	#	0.00004 (< 0.01%)	0.00005 (< 0.01%)	没有数据	没有数据
溴氰菊酯	0.001 (%)	#	#	0.020 (0.20%)	0.016 (0.16%)	没有数据	没有数据
醚菊酯	0 (%)	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
甲氰菊酯	0.003 (%)	没有数据	没有数据	0.00019 (< 0.01%)	0.00028 (< 0.01%)	没有数据	没有数据
氰戊菊酯	0.002 (%)	#	#	#	#	0.0017 (0.01%)	0.0019 (0.01%)
氟氰戊菊酯	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
氟氯苯菊酯	#	#	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
氟胺氰菊酯	#	没有数据	没有数据	0.0002 (< 0.01%)	0.0004 (< 0.01%)	没有数据	没有数据
氯菊酯	0.035 (0.1%)	0.0146 (0.03%)	0.0149 (0.03%)	0.0007 (< 0.01%)	0.0007 (< 0.01%)	0.046 (0.09%)	0.057 (0.11%)
除虫菊素	0 (%)	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据
苄呋菊酯	#	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据	没有数据
七氟菊酯	#	没有数据	没有数据	#	#	没有数据	没有数据

* 这项研究所得的数据。估计膳食摄入量及占每日可摄入量的百分比分别调整至小数点后 3 个位及小数点后 1 个位。数值为“0”，表示估计每日膳食摄入量少于每公斤体重 0.0005 微克，以及占每日可摄入量的百分比低于 0.05%。

所有样本均检测不到。

小结

5.18 研究检测的 15 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类中，有 5 种在全部 600 个经分析的混合样本均检测不到。最常检出的除虫菊素类和拟除虫菊酯类残余是氯氰菊酯(占 600 个混合样本的 11%)，其次是氯氟氰菊酯(4%) 和氯菊酯(2%)；残余含量最高的则是氯氰菊酯(芥兰的平均含量为每公斤 130 微克)。除虫菊素类和拟除虫菊酯类主要在蔬菜等植物源性食物样本检出。

5.19 以检出的 10 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类来说，摄入量一般的市民估计每日膳食摄入量介乎每公斤体重少于 0.0005 微克至 0.058 微克，摄入量高的市民则介乎每公斤体重少于 0.0005 微克至 0.191 微克。所有估计膳食摄入均远低于相关的每日可摄入量(摄入量高的市民占每日可摄入量的百分比低于 1%)。研究结果显示，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入除虫菊素类和拟除虫菊酯类残余的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

第六章

二硫代氨基甲酸酯类代谢物

6.1 二硫代氨基甲酸酯类主要用作农作物的除虫剂、除草剂或除真菌剂。乙烯硫脲和丙烯硫脲是两类二硫代氨基甲酸酯类的代谢物，分别为乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类和丙烯基双二硫代氨基甲酸盐类。乙烯硫脲和丙烯硫脲的毒性明显高于其母体化合物，而且已知具有甲状腺毒性，是值得关注的二硫代氨基甲酸酯类代谢物^{14、15}。因此，这项研究的范围包括这两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物。

乙烯硫脲和丙烯硫脲的来源

6.2 乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类和丙烯基双二硫代氨基甲酸盐类这两类二硫代氨基甲酸酯类常用于多种农产品和农作物，施用后迅速降解¹⁴。乙烯硫脲是乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类(例如代森锰、代森锌和代森锰锌)的代谢物¹⁴，丙烯硫脲则是丙森锌(丙烯基双二硫代氨基甲酸盐类的一种)的降解物，又是动植物的代谢物¹⁶。

6.3 农产品(例如菠菜、甘筍、马铃薯、西红柿和葡萄 / 提子)施用乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类，可能在其内部和表面发现有乙烯硫脲残余，报告的含量一般少于每公斤 100 微克。新鲜农产品加工处理前用水清洗，可减少乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类的含量，减幅为 33% 至 87%，并可清除大部分乙烯硫脲残余。在农产品的贮存、加工处理或烹煮过程中，乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类可能会转成乙烯硫脲。施用过乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类的农产品，在加热处理时，16% 至 23% 的乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类残余会转化为乙烯硫脲。因此，经加工处理的食物乙烯硫脲含量可能高于未经处理的食物^{14、15、17}。

6.4 加拿大政府在 1972 年进行的调查研究显示，33% 的食物样本检出乙烯硫脲，特别是罐头菠菜(平均含量为每公斤 47 微克)和橙皮(平均含量为每公斤 83 微克)¹⁴。根据美国的总膳食研究(1991 年至 2003 年)，乙烯硫脲含量最高的食物是白焯羽衣甘蓝(平均含量为每公斤 10.77 微克，最高含量为每公斤 207 微克)、白焯菠菜(平均含量为每公斤 9.59 微克，最高含量为每公斤 276 微克)、焗薯(平均含量为每公斤 5.43 微克，最高含量为每公斤 25 微克)和炸薯条(平均含量为每公斤 5.38 微克，最高含量为每公斤 21 微克)¹⁸。

6.5 施用过丙森锌的农产品可能会含有丙烯硫脲。多项研究指出，苹果和葡萄 / 提子施用丙森锌后一段短时间，便可检出丙烯硫脲，但丙烯硫脲其后会迅速转化为其它代谢物^{14、16}。现时有关食物丙烯硫脲含量水平的报告甚少。

毒性

6.6 动物研究显示，乙烯硫脲和丙烯硫脲经口服途径进入动物体内会迅速吸收，并主要随尿液排出。乙烯硫脲和丙烯硫脲在动物体内的分布大致相当平均，只是甲状腺的含量水平高于其它组织^{14、19、20}。

6.7 有报告指出，实验动物口服乙烯硫脲的急性毒性低。至于实验动物口服丙烯硫脲的急性毒性，则现时并无这方面的数据。实验动物长期吞服乙烯硫脲和丙烯硫脲，主要对甲状腺产生不良影响和引致胚胎畸形^{19、20}。

6.8 国际癌症研究机构把乙烯硫脲列为第 3 类物质，即在会否令人类患癌方面未能分类的物质²¹，但并没有把丙烯硫脲归类。

6.9 至于乙烯硫脲和丙烯硫脲两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物的安全参考值，农药残留联合会议已订定每日可摄入量，分别为每公斤体重 4 微克和 0.3 微克(附录 A 表 A.4)^{16、19}。

膳食摄入来源

6.10 施用过乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类 / 丙烯基双二硫代氨基甲酸盐类的农产品及其加工食品是乙烯硫脲和丙烯硫脲主要的膳食来源。一般人进食含有乙烯硫脲和丙烯硫脲的食物，以致摄入这些除害剂残余¹⁴。

结果及讨论

总膳食研究所涵盖食物的二硫代氨基甲酸酯类代谢物含量

6.11 这项研究合共检测了 600 个混合样本(样本分 4 次收集和处理，涵盖 150 种食物和 15 个食物组别)的乙烯硫脲和丙烯硫脲含量。结果显示，其中 80 个混合样本(13%)检出乙烯硫脲，涉及 38 种食物和 9 个食物组别。这 80 个混合样本中，有 7 个同时检出丙烯硫脲，涉及 5 种食物和 4 个食物组别。

6.12 总膳食研究(15 个组别中)9 个食物组别检出乙烯硫脲及 / 或丙烯硫脲这两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物的混合样本数目载于表 6.1。检出和检测不到乙烯硫脲和丙烯硫脲的总膳食研究食物载列于附录 B 表 B.4。至于各种食物的乙烯硫脲和丙烯硫脲含量，则载于附录 C 表 C.4。

表 6.1 香港首个总膳食研究涵盖的食物组别检出二硫代氨基甲酸酯类代谢物的混合样本数目

食物组别	分析的 混合样本数目 (占混合样本总数的 百分比)	检出有关代谢物的 混合样本数目 (占该组别的 百分比)*	检出 乙烯硫脲 / 丙烯硫脲的 混合样本数目	
			乙烯硫脲	丙烯硫脲
1 谷物及谷物制品	76 (13)	3 (4)	3	0
2 蔬菜及蔬菜制品	140 (23)	46 (33)	46	3
3 豆类、坚果和种子及其制品	24 (4)	1	1	0
4 水果	68 (11)	8 (12)	8	2
5 肉类、家禽和野味及其制品	48 (8)	0 (0)	所有样本均检测不到	
6 蛋及蛋类制品	12 (2)	0	所有样本均检测不到	
7 鱼类和海产及其制品	76 (13)	2 (3)	2	0
8 乳类制品	20 (3)	0	所有样本均检测不到	
9 油脂类	8 (1)	0	所有样本均检测不到	
10 酒精饮品	8 (1)	5	5	0
11 不含酒精饮品	40 (7)	0 (0)	所有样本均检测不到	
12 混合食品	48 (8)	11 (23)	11	1
13 零食食品	4 (1)	1	1	0
14 糖类及甜点	8 (1)	0	所有样本均检测不到	
15 调味料、酱油及香草	20 (3)	3	3	1
总数	600 (100)	80 (13)	80	7

* 总膳食研究食物组别的混合样本数目占分析样本总数 5% 以上，才列出检出的混合样本占该组别样本的百分比。这个百分比只代表混合样本的检出率，并非个别样本的检出率。个别样本的检出率可能低于混合样本。

6.13 最常检出乙烯硫脲和丙烯硫脲的食物是植物源性食物。总膳食研究 7 个主要食物组别(即占分析的混合样本总数 5% 以上的组别)中，“蔬菜及蔬菜制品”这个食物组别的混合样本检出乙烯硫脲和丙烯硫脲的百分比最高(占该食物组别混合样本的 33%)，其次是“混合食品”(23%)和“水果”(12%)(表 6.1)。

6.14 38 种检出乙烯硫脲的总膳食研究食物中，乙烯硫脲的平均含量介乎每公斤 0 至 120 微克。这些食物当中有 5 种(即菠菜、丝瓜、木瓜、云吞 / 水饺及西红柿酱 / 西红柿汁)同时检出丙烯硫脲，平均含量介乎每公斤 0 至 32 微克(附录 C 表 C.4)。

6.15 乙烯硫脲含量最高的 3 种食物是葱(平均含量为每公斤 120 微克)、菠菜(平均含量为每公斤 110 微克)和苋菜(平均含量为每公斤 35 微克)。此外，有 6 种食物(葱、菠菜、苋菜、西洋菜、木瓜和红酒)全部 4 个混合样本均检出乙烯硫脲，这些食物普遍含有乙烯硫脲，显示乙烯硫脲的母体化合物乙烯基双二硫代氨基甲酸盐类可能是在这些新鲜农产品中常用的除害剂。相比之下，总膳食研究 150 种食物中，只有 5 种检出微量丙烯硫脲，其中菠菜的平均含量最高，为每公斤 32 微克(附录 C 表 C.4)。

从膳食摄入二硫代氨基甲酸酯类代谢物的情况

6.16 表 6.2 列出本港市民从膳食摄入乙烯硫脲和丙烯硫脲残余的估计分量。摄入量一般的市民每日从膳食摄入乙烯硫脲的分量估计为每公斤体重 0.040 微克，摄入量高的市民则为每公斤体重 0.107 微克，两者占相关每日可摄入量的百分比均低于 3%。摄入量一般的市民每日从膳食摄入丙烯硫脲的分量估计为每公斤体重 0.002 微克，摄入量高的市民则为每公斤体重 0.011 微克，两者占相关每日可摄入量的百分比均低于 4%(图 6.1)。鉴于本港市民从膳食摄入这组除害剂的分量偏低，这项研究并无进一步分析不同年龄和性别人口组别的膳食摄入情况。

表 6.2：摄入量一般和摄入量高的市民每日从膳食摄入二硫代氨基甲酸酯类代谢物的估计分量(微克 / 每公斤体重)及估计膳食摄入占每日可摄入量的百分比

每日可摄入量 (微克 / 每公斤体重)	估计每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重) (占每日可摄入量的百分比)*		
	摄入量一般的市民	摄入量高的市民	
乙烯硫脲	4	0.040 (1.0%)	0.107 (2.7%)
丙烯硫脲	0.3	0.002 (0.7%)	0.011 (3.8%)

* 估计膳食摄入量及占每日可摄入量的百分比分别调整至小数点后 3 个位及小数点后 1 个位。

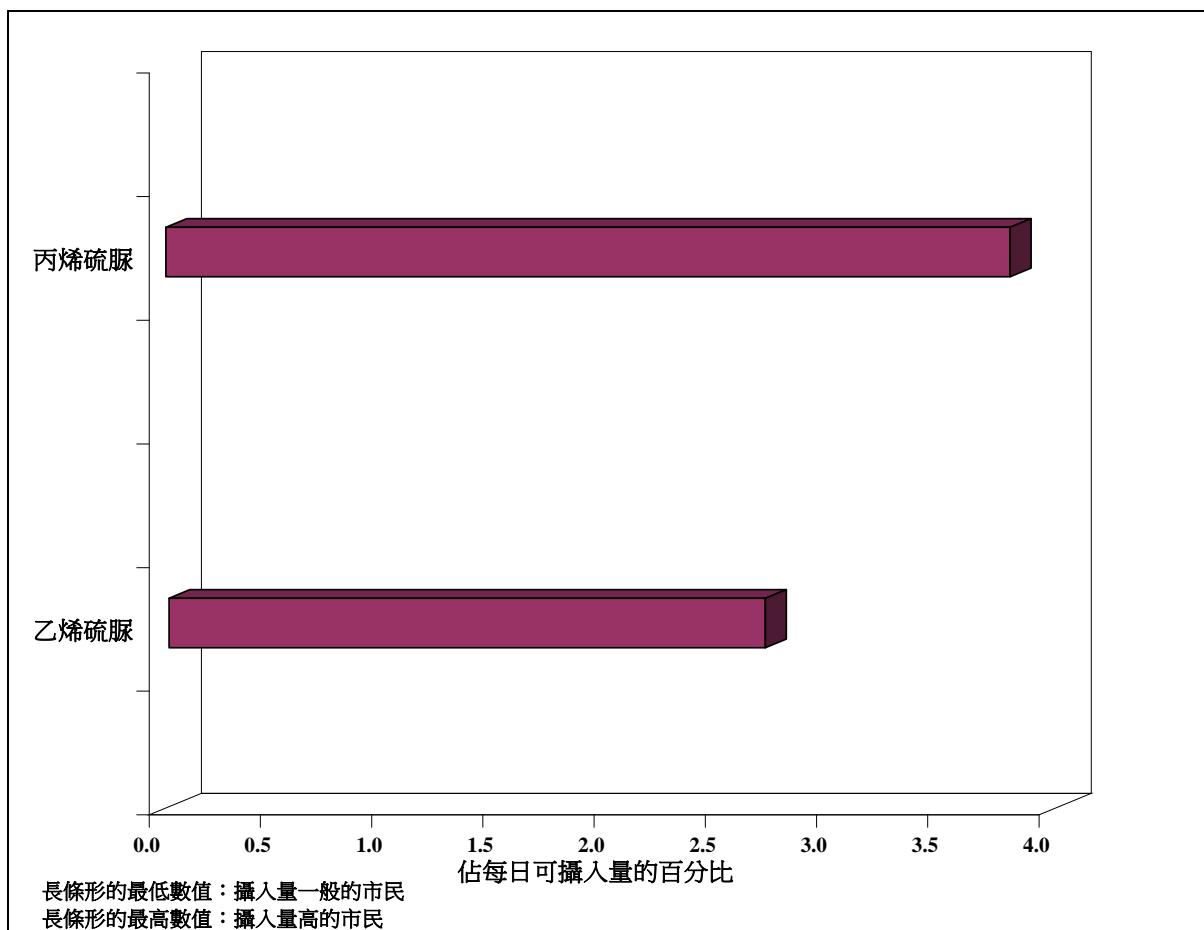


图 6.1：摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入二硫代氨基甲酸酯类代谢物的估计分量占每日可摄入量的百分比

6.17 研究结果显示，所有估计膳食摄入量均远低于相关的每日可摄入量。因此，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入乙烯硫脲和丙烯硫脲的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

与外国研究结果比较

6.18 表 6.3 载列本港和外地的乙烯硫脲膳食摄入量数据。现时，乙烯硫脲摄入量的数据有限，只有美国和加拿大报告有关数据，以及并无丙烯硫脲摄入量的数据。整体而言，香港一般市民的乙烯硫脲膳食摄入量低于美国和加拿大研究所得的数字(表 6.3)。不过，所有乙烯硫脲摄入量均远低于相关的每日可摄入量。

表 6.3: 本港与外国一般人的乙烯硫脲膳食摄入量的比较

国家 / 地区	平均每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重)
加拿大 ¹⁴	~ 1.0
美国 ¹⁴	0.24
香港*	0.040

* 这项研究所得的数据。

6.19 不过，由于各项研究进行时间不同，食物消费量数据收集方法和污染物分析方法各异，在处理低于检测限分析结果方面的做法不一，在直接比较数据时，必须小心审慎。

小结

6.20 大部分总膳食研究食物的混合样本均检测不到乙烯硫脲和丙烯硫脲这两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物。只有 80 个样本(13%)检出乙烯硫脲，主要是蔬菜等植物源性食物样本(葱的平均含量最高，为每公斤 120 微克)，其中 7 个样本(1%)同时检出丙烯硫脲(菠菜的平均含量最高，为每公斤 32 微克)。最常检出乙烯硫脲的食物是葱、菠菜、苋菜、西洋菜、木瓜和红酒。

6.21 以乙烯硫脲及丙烯硫脲来说，摄入量一般的市民估计每日膳食摄入量分别为每公斤体重 0.040 微克和 0.002 微克，摄入量高的市民则分别为每公斤体重 0.107 微克和 0.011 微克。所有估计膳食摄入量均远低于相关的每日可摄入量(摄入量高的市民占每日可摄入量的百分比低于 4%)。研究结果显示，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入乙烯硫脲和丙烯硫脲残余的分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

第七章

总结

总膳食研究涵盖的食物检出的除害剂残余

7.1 总膳食研究检测了 600 个混合样本，涵盖 150 种食物，分析 4 组合共 85 种除害剂残余含量，包括 48 种有机磷类除害剂，20 种氨基甲酸酯类，15 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类，以及两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物。表 7.1 和表 7.2 分别载列检出的除害剂数目，以及总膳食研究 15 个食物组别检出除害剂的食物和混合样本数目。整体而言，这项研究涵盖的食物中，198 个混合样本(占混合样本总数的 33%)[†]检出 41 种除害剂(占检测除害剂的 48%)，含量属低水平(表 7.1 和表 7.2)。

7.2 4 个主要的植物源性食物组别检出全部 4 组经分析的除害剂残余。这些食物组别分别是“蔬菜及蔬菜制品”(31 种除害剂残余)、“水果”(17 种)、“豆类、坚果和种子及其制品”(14 种)和“混合食品”(14 种)，其样本检出的除害剂残余数目亦最多(表 7.1)。至于“肉类、家禽和野味及其制品”、“蛋及蛋类制品”、“乳类制品”和“糖类及甜点”4 个食物组别，则所有经分析的混合样本全部检测不到任何一种研究的除害剂残余(表 7.1)。

[†] 這個百分比只代表混合樣本的檢出率，並非個別樣本的檢出率。個別樣本的檢出率可能低於混合樣本。

表 7.1：香港首个总膳食研究涵盖的食物组别检出 4 组除害剂的除害剂残余数目

食物组别	检出的除害剂组别数目	检出的除害剂残余数目				
		整体	有机磷类除害剂	氨基甲酸酯类	除虫菊素类和拟除虫菊酯类	二硫代氨基甲酸酯类代谢物
1 谷物及谷物制品	3	12	8	0	3	1
2 蔬菜及蔬菜制品	4	31	13	7	9	2
3 豆类、坚果和种子及其制品	4	14	6	3	4	1
4 水果	4	17	7	4	4	2
5 肉类、家禽和野味及其制品	0	0	0	0	0	0
6 蛋及蛋类制品	0	0	0	0	0	0
7 鱼类和海产及其制品	3	5	2	0	2	1
8 乳类制品	0	0	0	0	0	0
9 油脂类	2	2	1	0	1	0
10 酒精饮品	1	1	0	0	0	1
11 不含酒精饮品	1	1	0	1	0	0
12 混合食品	4	14	5	2	5	2
13 零食食品	2	3	2	0	0	1
14 糖类及甜点	0	0	0	0	0	0
15 调味料、酱油及香草	1	2	0	0	0	2
总数		41	21	8	10	2

表 7.2：香港首个总膳食研究涵盖的食物组别检出 4 组除害剂中一种或多种除害剂残余的食物和混合样本数目

食物组别	分析的混合样本数目(总膳食研究的食物数目)	检出除害剂残余的混合样本数目 (总膳食研究的食物数目)				
		整体	有机磷类除害剂	氨基甲酸酯类	除虫菊素类和拟除虫菊酯类	二硫代氨基甲酸酯类代谢物
1 谷物及谷物制品	76 (19)	19 (11)	16 (9)	0 (0)	6 (5)	3 (2)
2 蔬菜及蔬菜制品	140 (35)	96 (30)	40 (22)	46 (24)	57 (20)	46 (20)
3 豆类、坚果和种子及其制品	24 (6)	11 (4)	9 (3)	3 (1)	4 (2)	1 (1)
4 水果	68 (17)	27 (10)	15 (8)	9 (6)	7 (5)	8 (3)
5 肉类、家禽和野味及其制品	48 (12)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
6 蛋及蛋类制品	12 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
7 鱼类和海产及其制品	76 (19)	11 (4)	8 (4)	0 (0)	6 (2)	2 (2)
8 乳类制品	20 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
9 油脂类	8 (2)	2 (2)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	0 (0)
10 酒精饮品	8 (2)	5 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (2)
11 不含酒精饮品	40 (10)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)
12 混合食品	48 (12)	20 (8)	9 (5)	2 (1)	8 (4)	11 (6)
13 零食食品	4 (1)	3 (1)	2 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
14 糖类及甜点	8 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
15 调味料、酱油及香草	20 (5)	3 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (1)
总数	600 (150)	198 (74)	100 (53)	61 (33)	89 (39)	80 (38)

7.3 总膳食研究 7 个主要食物组别(即占分析样本总数 5% 以上的组别)的混合样本检出除害剂残余的百分比载于图 7.1。这些食物组别中，“蔬菜及蔬菜制品”这个食物组别的混合样本检出除害剂残余的百分比最高(占该食物组别混合样本的 69%)，其次是“混合食品”(42%)和“水果”(40%)。虽然“蔬菜及蔬菜制品”这个食物组别检出除害剂残余的情况普遍，但该组别其中一些食物(35 种食物其中 5 种，表 7.2)却检测不到除害剂残余。这些食物分别是西兰花、蒜头、绿豆芽 / 芽菜、洋葱和干冬菇。

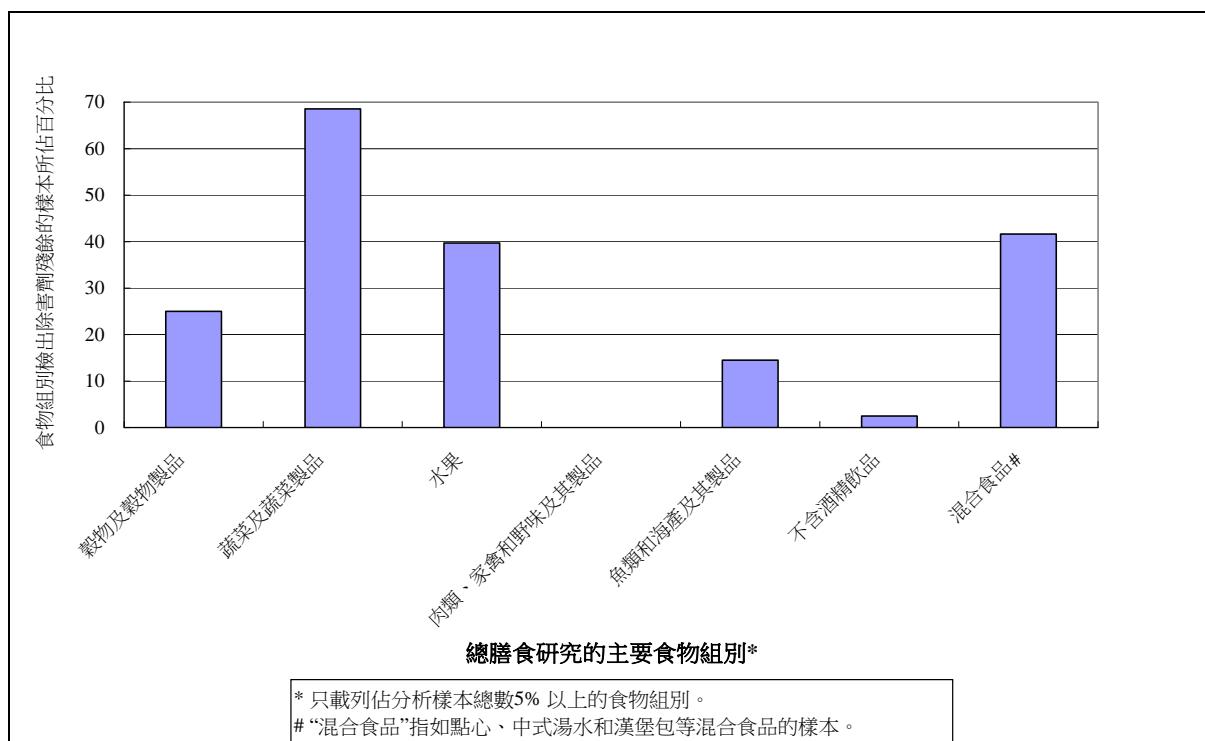


图 7.1：总膳食研究 7 个主要食物组别的混合样本检出除害剂残余的百分比

7.4 研究结果显示，4 组经分析的除害剂中，最常检出的是有机磷类除害剂(100 个混合样本，占混合样本总数的 17%，平均含量最高为每公斤 240 微克)，其次是除虫菊素类和拟除虫菊酯类(89 个混合样本，占 15%，平均含量最高为每公斤 130 微克)，以及二硫代氨基甲酸酯类代谢物(80 个混合样本，占 13%，平均含量最高为每公斤 120 微克)和氨基甲酸酯类(61 个混合样本，占 10%，平均含量最高为每公斤 350 微克)(表 7.2 和附录 C)。图 7.2 按除害剂组别列出 4 个检出率最高的总膳食研究食物组别检出除害剂残余的混合样本所占百分比。以这些食物组别检出的除害剂来说，各组除害剂所占的比重并无固定模式。4 组除害剂中，除虫菊素类和拟除虫菊酯类是在“蔬菜及蔬菜制品”中最常检出，而有机磷类除害剂则是在“水果”中最常检出(图 7.2)。就个别除害剂而言，最常检出的是

乙烯硫脲(占混合样本的 13%)，其次是氯氰菊酯(11%)，以及霜霉威(5%)和毒死蜱(5%)。

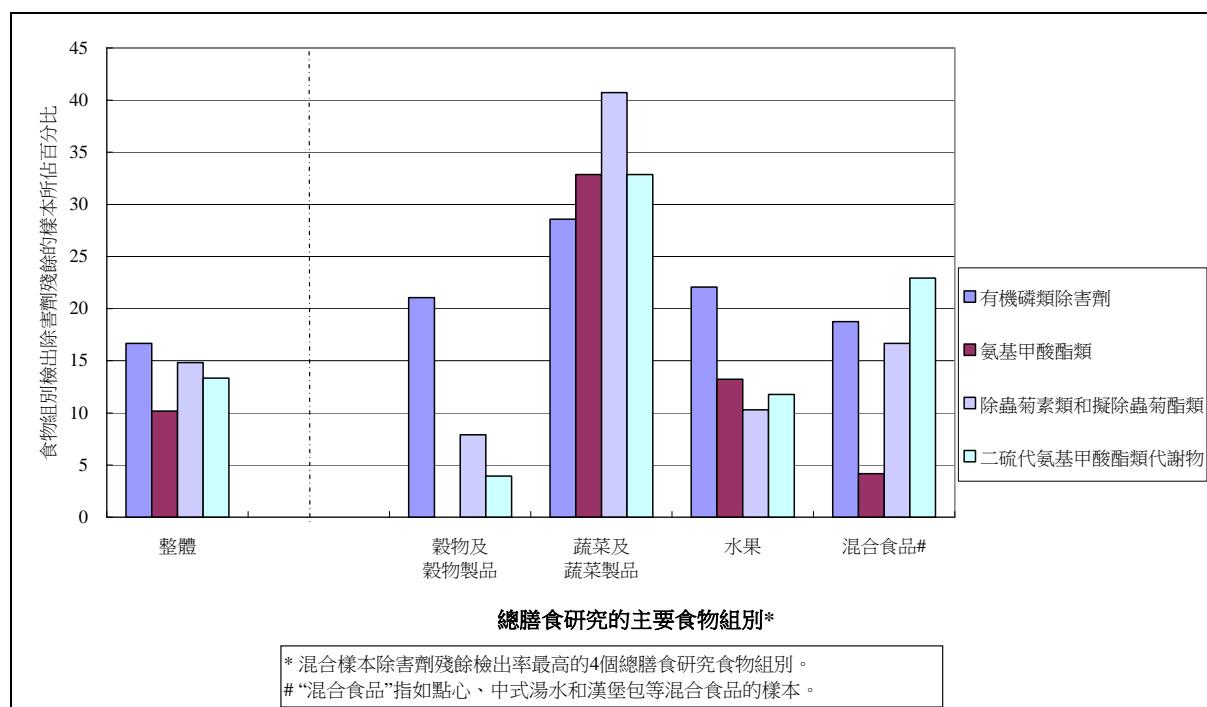


图 7.2: 按除害剂组别列出总膳食研究主要食物组别检出除害剂残余的混合样本所占百分比

4 组除害剂的膳食摄入量

7.5 香港市民从膳食摄入这项研究分析的 4 组除害剂残余的估计分量载列于表 7.4。根据研究结果，香港市民从膳食摄入该 85 种除害剂残余的估计分量，均远低于相关的每日可摄入量。至于摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入个别除害剂残余的估计分量占每日可摄入量的百分比，氨基甲酸酯类及除虫菊素类和拟除虫菊酯类均低于 1%，有机磷类除害剂分别低于 6% 和低于 24%，二硫代氨基甲酸酯类代谢物则分别低于 1% 和低于 4%。除害剂残余的膳食摄入量占相关每日可摄入量的百分比最高的是樂果和氧樂果[§](摄入量一般的市民为每日可摄入量的 5.2%，摄入量高的市民则为 23.8%)。研究结果显示，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入 85 种经分析的除害剂残余分量，不大可能对健康带来不可接受的风险。

[§] 氧樂果既是除害劑，又是樂果代謝物。估計樂果和氧樂果的膳食攝入量時，以兩者的膳食攝入量總和計算，並以樂果表示。

表 7.4：摄入量一般和摄入量高的市民每日从膳食摄入 4 组除害剂残余的估计分量(微克 / 每公斤体重)和估计膳食摄入量占每日可摄入量的百分比

除害剂组别 (检出的除害剂数目)	估计每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重) (占相关每日可摄入量的百分比) * #	
	摄入量一般的市民	摄入量高的市民
有机磷类除害剂(21)	0 – 0.105 (0 – 5.2%)	0 – 0.476 (0 – 23.8%)
氨基甲酸酯类(8)	0 – 0.291 (0 – 0.2%)	0.001 – 1.145 (0 – 1.0%)
除虫菊素类和拟除虫菊酯类(10)	0 – 0.058 (0 – 0.3%)	0 – 0.191 (0 – 1.0%)
二硫代氨基甲酸酯类(2)	0.002 – 0.040 (0.7 – 1.0%)	0.011 – 0.107 (2.7 – 3.8%)

* 估计膳食摄入量及占每日可摄入量的百分比分别调整至小数点后 3 个位及小数点后 1 个位。

数值为“0”，表示估计每日膳食摄入量少于每公斤体重 0.0005 微克，以及占每日可摄入量的百分比低于 0.05%。

研究的局限

7.6 检测不到的结果设定为“0”(即下限)，可能会低估除害剂残余的膳食摄入量。不过，这项研究采用相对较低的检测限(每公斤 1 至 2 微克)，以下限值估计膳食摄入量应不会对评估结果有很大影响。

7.7 研究的其它局限载于《香港首个总膳食研究：研究方法》的报告内⁴。

第八章

结论及建议

8.1 一如所料，4 组除害剂或其代谢物的残余，分别是有机磷类除害剂、氨基甲酸酯类、除虫菊素类和拟除虫菊酯类，以及二硫代氨基甲酸酯类代谢物的残余，主要在蔬菜和水果等植物源性食物的样本检出，含量属低水平。

8.2 以这项研究分析的 85 种除害剂残余来说，香港市民从膳食摄入各种除害剂残余的估计分量，均远低于相关的每日可摄入量。研究结果显示，无论是摄入量一般或摄入量高的市民，他们从膳食摄入各种经分析的除害剂残余的分量，不大可能对健康构成不可接受的风险。不过，我们提出下述一般建议。

8.3 耕种者应遵从优良务农规范，例如只使用已向有关主管当局注册的除害剂，以及施用足以防治虫害所需的最少分量除害剂。耕种者亦应严格遵照标签指示施用除害剂，例如在最后一次施用除害剂后不得于指明的停药期内采收农作物。

8.4 研究结果再次确定现时的健康饮食基本建议是安全的，例如保持均衡及多元化的饮食，包括进食多种蔬果。市民可用流动的清水彻底冲洗蔬菜及水果，并用清水浸泡蔬菜 1 小时，再用清水冲洗，或用沸水焯蔬菜 1 分钟，并倒去焯过蔬菜的水，以减少摄入水溶性除害剂残余。市民亦可视乎情况去掉蔬菜的外叶或削去蔬菜及水果的外皮，以进一步减少摄入除害剂。

參考文件

- 1 Food and Environmental Hygiene Department (FEHD). Hong Kong Population-Based Food Consumption Survey 2005-2007 Final Report. Hong Kong: FEHD; 2010
- 2 Food Standards Australia New Zealand (FSANZ). The 23rd Australian Total Diet Study. Australia: FSANZ; 2011. Available from URL: http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/FSANZ%2023rd%20ATDS_v8.pdf
- 3 New Zealand Food Safety Authority (NZFSA). 2009 New Zealand Total Diet Study. New Zealand: NZFSA; 2011. Available from URL: <http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/total-diet-study.pdf>
- 4 食物环境卫生署。《香港首个总膳食研究：研究方法》。香港：食物环境卫生署；2011年。网址：http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/programme/programme_firm/files/1st_HKTDS_Report_c.pdf
- 5 International Programme on Chemical Safety (IPCS). Organophosphorus Insecticides: A General Introduction. Environmental Health Criteria 63. Geneva: World Health Organization (WHO); 1986. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc63.htm>
- 6 Food Standards Australia New Zealand (FSANZ). The 20th Australian Total Diet Survey : A total diet survey of pesticide residues and contaminants. Australia: FSANZ; 2002.
- 7 Gunderson EL. FDA Total Diet Study, July 1986 – April 1991, Dietary Intakes of Pesticides, Selected Elements, and Other Chemicals. Journal of AOAC International 1995; 78(6): 1353-63.
- 8 IPCS. Carbamate Pesticides: A General Introduction. Environmental Health Criteria 64. Geneva: WHO; 1986. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc64.htm>
- 9 IPCS. Thiocarbamate Pesticides: A General Introduction. Environmental Health Criteria 76. Geneva: WHO; 1988. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc76.htm>
- 10 National Poisons Information Service Centre (NPISC). UK PID Monograph: Pyrethrroids. UK: NPISC; 1998. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ukpids/ukpids/ukpid75.htm>
- 11 Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological Profile for Pyrethrins and Pyrethrroids. Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services; September 2003. Available from URL: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp155.pdf>

- ¹² WHO. Etofenprox (Pesticide residues in food: 1993 evaluations Part II Toxicology). Geneva: WHO; 1993. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v93pr09.htm>
- ¹³ WHO IARC. Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–102. France: IARC; June 2011. Available from URL: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>
- ¹⁴ IPCS. Dithiocarbamate Pesticides, Ethylenethiourea and Propylenethiourea: A General Introduction. Environmental Health Criteria 78. Geneva: WHO; 1988. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc78.htm>
- ¹⁵ WHO. Dithiocarbamates (Pesticide residues in food: 1980 evaluations). Geneva: WHO; 1980. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v080pr15.htm>
- ¹⁶ WHO. Propylene Thiourea (addendum) (Pesticide residues in food: 1999 toxicological evaluations). Geneva: WHO; 1999. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v99pr10.htm>
- ¹⁷ International Union of Pure and Applied Chemistry. Ethylenethiourea: A Special Report on the Occurrence of Ethylenethiourea as a Terminal Residue Resulting from Agricultural Use of Ethylenebisdithiocarbamate Fungicides. Pure and Applied Chemical 1977; 49: 675-89.
- ¹⁸ US Food and Drug Administration (FDA). Total Diet Study, Market Baskets 1991-3 through 2003-4 (Revision 3). US: FDA; 2006. [cited at 23 May 2012] Available from URL: <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/TotalDietStudy/UCM184304.pdf>
- ¹⁹ WHO. Ethylenethiourea (ETU) (Pesticide residues in food: 1993 evaluations Part II Toxicology). Geneva: WHO; 1993. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v93pr08.htm>
- ²⁰ WHO. Propylenethiourea (PTU) (Pesticide residues in food: 1993 evaluations Part II Toxicology). Geneva: WHO; 1993. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v93pr17.htm>
- ²¹ WHO IARC. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 79: Ethylenethiourea France: IARC; 2001. Available from URL: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol79/mono79-23.pdf>

附录 A

香港首个总膳食研究涵盖的除害剂残余的每日可摄入量

表 A.1: 有机磷类除害剂 (Organophosphorus pesticides)

	每日可摄入量 或类似的参照标准 (毫克 / 每公斤体重)	来源# ^②	年份
乙酰甲胺磷 (Acephate)	0.03	农药残留联合会议	2005
保棉磷 (Azinphos-methyl)*	0.03	农药残留联合会议	2007
地散磷 (Benzulide)*	0.005	美国环保局	2006
硫线磷 (Cadusafos)*	0.0005	农药残留联合会议	2009
毒死蜱 (Chlorpyrifos)	0.01	农药残留联合会议	1999
甲基毒死蜱 (Chlorpyrifos- methyl)	0.01	农药残留联合会议	2009
蝇毒磷 (Coumaphos)*	0.0003	美国环保局	2006
二嗪磷 (Diazinon)	0.005	农药残留联合会议	2006
敌敌畏 (Dichlorvos)*	0.004	农药残留联合会议	1993
百治磷 (Dicrotophos)*	0.00007	美国环保局	2006
乐果 (Dimethoate)	0.002 (乐果和氯乐果两者的 总和, 以乐果表示)	农药残留联合会议	1996
乙拌磷 (Disulfoton) (包括内吸磷-S (Demeton-S)、乙拌磷砜(Disulfoton sulphone)及其亚砜(Sulphoxide))*	0.0003	农药残留联合会议	1991
敌瘟磷 (Edifenphos) *	0.003	农药残留联合会议	1981
乙硫磷 (Ethion)	0.002	农药残留联合会议	1990
灭线磷 (Ethoprophos)*	0.0004	农药残留联合会议	1999
苯线磷 (Fenamiphos) (包括其砜 (Sulphone)及亚砜)*	0.0008	农药残留联合会议	1997
杀螟硫磷 (Fenitrothion)*	0.006	农药残留联合会议	2007
倍硫磷 (Fenthion) (包括其砜及亚砜)	0.007	农药残留联合会议	1995
噻唑磷 (Fosthiazate)	0.00096	美国环保局	2009
水胺硫磷 (Isocarbophos)	0.003	国标 2763-2005	2005
甲基异柳磷 (Isofenphos-methyl)	0.003	国标 2763-2005	2005
马拉硫磷 (Malathion)	0.3	农药残留联合会议	1997
甲胺磷 (Methamidophos)	0.004	农药残留联合会议	2002
杀扑磷 (Methidathion)*	0.001	农药残留联合会议	1992
速灭磷 (Mevinphos)*	0.0008	农药残留联合会议	1996
久效磷 (Monocrotophos)*	0.0006	农药残留联合会议	1993
二溴磷 (Naled)*	0.002	美国环保局	2006

	每日可摄入量 或类似的参照标准 (毫克 / 每公斤体重)	来源# [@]	年份
氧乐果 (Omethoate)	0.002 (乐果和氧乐果两者的 总和, 以乐果表示)	农药残留联合会议	1996
亚砜磷(Oxydemeton-methyl) (包括甲 基内吸磷(Demeton-S-methyl)及砜吸 磷(Demeton-S-methylsulphon))*	0.0003	农药残留联合会议	1998
对硫磷 (Parathion)*	0.004	农药残留联合会议	1995
甲基对硫磷 (Parthion-methyl) (包括 甲基对氧磷 (Para-oxon methyl))*	0.003	农药残留联合会议	1995
稻丰散 (Phentoate)*	0.003	农药残留联合会议	1984
甲拌磷 (Phorate) (包括其砜及亚砜)	0.0007	农药残留联合会议	2004
伏杀硫磷 (Phosalone)*	0.02	农药残留联合会议	2001
亚胺硫磷 (Phosmet)*	0.01	农药残留联合会议	1994
磷胺 (Phosphamidon)*	0.0005	农药残留联合会议	1986
辛硫磷 (Phoxim)	0.004	农药残留联合会议	1999
甲基嘧啶磷 (Pirimiphos-methyl)	0.03	农药残留联合会议	1992
丙溴磷 (Profenofos)	0.03	农药残留联合会议	2007
丙硫磷 (Prothiophos)*	0.0001	化学安全办公室	1993
喹硫磷 (Quinalphos)*	0.0005	美国环保局	1992
特丁硫磷 (Terbufos) (包括其砜及亚 砜)	0.0006	农药残留联合会议	2003
杀虫畏 (Tetrachlorvinphos)*	0.0423	美国环保局	2006
甲基立枯磷 (Toclofos-methyl)	0.07	农药残留联合会议	1994
三唑磷 (Triazophos)	0.001	农药残留联合会议	2002
脱叶磷 (Tribufos)*	0.001	美国环保局	2006
敌百虫 (Trichlorfon)	0.002	食品添加剂专家委员会	2006
蚜灭磷 (Vamidothion) (包括其砜及 亚砜)*	0.008	农药残留联合会议	1988

“农药残留联合会议”指联合国粮食及农业组织(粮农组织) / 世界卫生组织(世卫)农药残留
联合会议；“国标 2763-2005”指中华人民共和国有关除害剂残余的国家标准 GB
2763-2005；“美国环保局”指美国国家环境保护局；“化学安全办公室”指澳洲健康及老龄
服务署化学安全办公室；“食品添加剂专家委员会”指粮农组织 / 世卫联合食品添加剂专家
委员会。

@ 农药残留联合会议订定的每日可摄入量载于下述网址：

<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/lpe/en/>

* 所有样本均检测不到的物质。

表 A.2: 氨基甲酸酯类 (Carbamates)

	每日可摄入量 或类似的参照标准 (毫克 / 每公斤体重)	来源# [®]	年份
烷基或芳基氨基甲酸酯类			
涕灭威 (Aldicarb) (包括其砜及亚砜)	0.003	农药残留联合会议	1992
丙硫克百威 (Benfuracarb)*	0.01	国标 2763-2005	2005
甲萘威 (Carbaryl)*	0.008	农药残留联合会议	2001
克百威 (Carbofuran) (包括 3-羟基克百威 (3-Hydroxycarbofuran))	0.001	农药残留联合会议	2008
丁硫克百威 (Carbosulfan)	0.01	农药残留联合会议	2003
仲丁威 (Fenobucarb (BPMC))	0.06	国标 2763-2005	2005
伐虫脒盐酸盐 (Formetanate hydrochloride)*	0.00065	美国环保局	2007
异丙威 (Isopropcarb)	0.002	国标 2763-2005	2005
甲硫威 (Methiocarb) (包括其砜及亚砜)*	0.02	农药残留联合会议	1998
灭多威 (Methomyl) (包括硫双威 (Thiodicarb))	0.02	农药残留联合会议	2001
杀线威 (Oxamyl) (包括杀线威肟 (Oxamyl oxime))	0.009	农药残留联合会议	2002
甜菜宁 (Phenmedipham)*	0.24	美国环保局	2005
抗蚜威 (Pirimicarb) (包括脱甲基抗蚜威 (Desmethyl-pirimicarb) 及脱甲基甲酰氨抗蚜威 (Desmethyl-formamido pirimicarb))*	0.02	农药残留联合会议	2004
霜霉威 (Propamocarb)	0.4	农药残留联合会议	2005
硫代氨基甲酸酯类*			
丁草敌 (Butylate)*	0.05	美国环保局	1993
环草敌 (Cycolate)*	0.005	美国环保局	2004
禾草敌 (Molinate)*	0.001	美国环保局	2002
茵草敌 (S-Ethyl dipropyl thiocarbamate (EPTC))*	0.025	美国环保局	1999
禾草丹 (Thiobencarb)*	0.01	美国环保局	1997
野麦畏 (Triallate)*	0.025	美国环保局	2001

“农药残留联合会议”指联合国粮食及农业组织 / 世界卫生组织农药残留联合会议；“国标 2763-2005”指中华人民共和国有关除害剂残余的国家标准 GB 2763-2005；“美国环保局”指美国国家环境保护局。

@ 农药残留联合会议订定的每日可摄入量载于下述网址：

<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/lpe/en/>

* 所有样本均检测不到的物质。

表 A.3：除虫菊素类(Pyrethrins)和拟除虫菊酯类(Pyrethroids)

	每日可摄入量 或类似的参照标准 (毫克 / 每公斤体重)	来源# [@]	年份
除虫菊素 (Pyrethrins)	0.04	农药残留联合会议	2003
<u>I型拟除虫菊酯类</u>			
联苯菊酯 (Bifenthrin)	0.01	农药残留联合会议	2009
氯菊酯 (Permethrin)	0.05	农药残留联合会议	1999
莘呋菊酯 (Resmethrin)*	0.03	农药残留联合会议	1991
七氟菊酯 (Tefluthrin)*	0.005	美国环保局 †	1997
<u>II型拟除虫菊酯类</u>			
氟氯氰菊酯 (Cyfluthrin)	0.04 (氟氯氰菊酯及 β -氟氯氰菊酯一组 的每日可摄入量)	农药残留联合会议	2006
氯氟氰菊酯 (Cyhalothrin)	0.02 (氯氟氰菊酯及 λ -氯氟氰菊酯一组 的每日可摄入量)	农药残留联合会议	2007
氯氰菊酯 (Cypermethrin)	0.02 (氯氰菊酯、 α -氯氰菊酯及 ζ -氯氰菊酯一组的每日可摄入量)	农药残留联合会议	2006
溴氰菊酯 (Deltamethrin)	0.01	农药残留联合会议	2000
甲氰菊酯 (Fenpropathrin)	0.03	农药残留联合会议	1993
氰戊菊酯 (Fenvalerate)	0.02	农药残留联合会议	1986
氟氰戊菊酯 (Flucythrinate)*	0.02	农药残留联合会议	1985
氟氯苯菊酯 (Flumethrin)*	0.004	农药残留联合会议	1996
氟胺氰菊酯 (Fluvalinate)*	0.01	美国环保局 ‡	1991
<u>醚类拟除虫菊酯类</u>			
醚菊酯 (Etofenprox)	0.03	农药残留联合会议	2011

“农药残留联合会议”指联合国粮食及农业组织 / 世界卫生组织农药残留联合会议；“美国环保局”指美国国家环境保护局。

@ 农药残留联合会议订定的每日可摄入量载于下述网址：

<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/lpe/en/>

† 美国环保局订定的七氟菊酯长期摄入参考剂量载于下述网址：

<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-1997-09-25/html/97-25499.htm>

‡ 美国环保局订定的氟胺氰菊酯长期摄入参考剂量载于下述网址：

<http://www.epa.gov/iris/subst/0281.htm>

* 所有样本均检测不到的物质。

表 A.4: 二硫代氨基甲酸酯类(Dithiocarbamate)代谢物

每日可摄入量 或类似的参照标准 (毫克 / 每公斤体重)	来源# ^②	年份
乙 烯 硫 脲 (Ethylene thiourea)	0.004	农药残留联合会议 1993
丙 烯 硫 脲 (Propylene thiourea)	0.0003	农药残留联合会议 1999

“农药残留联合会议”指联合国粮食及农业组织 / 世界卫生组织农药残留联合会议。

@ 农药残留联合会议订定的每日可摄入量载于下述网址：

<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/lpe/en/>

附录 B**香港首个总膳食研究检测不到和检出除害剂残余的食物名单****表 B.1：有机磷类除害剂**

A 部：完全检测不到 48 种有机磷类除害剂残余的 97 种总膳食研究的食物如下：

总膳食研究的食物	
谷物及谷物制品(19 种其中 10 种):	
面包(无馅)	麦皮 / 燕麦片
提子包	中式饼点
蛋糕 / 西饼	粗磨米饭
油炸面团食品	白饭
米粉 / 米线	肠仔 / 火腿 / 午餐肉包
蔬菜及蔬菜制品(35 种其中 13 种):	
西兰花	马铃薯
绍菜 / 黄芽白	炸薯
芥兰	南瓜
蒜头	丝瓜
绿豆芽 / 芽菜	冬瓜
干冬菇	翠玉瓜
洋葱	
豆类、坚果和种子及其制品(6 种其中 3 种):	
豆腐	花生酱
粉丝	
水果(17 种其中 9 种):	
香蕉	柿子
火龙果	菠萝
奇异果	柚子 / 西柚
橙	西瓜
木瓜	
肉类、家禽和野味及其制品(12 种其中 12 种):	
叉烧	肉肠
牛肉	羊肉
鸡肉	猪𦓐 / 猪肝
豉油鸡	猪肉
火腿	烧鸭 / 烧鹅
午餐肉	烧肉
蛋及蛋类制品(3 种其中 3 种):	
鸡蛋	咸蛋
皮蛋	

总膳食研究的食物**鱼类和海产及其制品(19种其中 15 种):**

蟹	龙脷 / 挞沙
鱼蛋 / 鱼片	吞拿鱼 / 金枪鱼
红衫	黃花鱼
乌头	蚝
海斑	扇贝 / 带子
马头	虾
鲳鱼(鱠鱼)	鱿鱼
三文鱼	

乳类制品(5种其中 5 种):

芝士	全脂奶
雪糕	奶酪
脱脂奶	

油脂类(2种其中 1 种):

植物油

酒精饮品(2种其中 2 种):

啤酒	红酒
----	----

不含酒精饮品(10种其中 10 种):

汽水	中国茶
咖啡	菊花茶
蔬果汁	奶茶
麦芽饮品	樽装蒸馏水
豆奶饮品	饮用水

混合食品(12种其中 7 种):

中式汤水	牛肉球
燶	肠粉(有馅)
烧卖	净肠粉
叉烧包	

零食食品(1种其中 0 种):**糖类及甜点(2种其中 2 种):**

朱古力 / 巧克力	白砂糖
-----------	-----

调味料、酱油及香草(5种其中 5 种):

粟米淀粉 / 粟粉	餐桌盐(幼盐)
蚝油	西红柿酱 / 西红柿汁
豉油	

B 部：检出 21 种有机磷类除害剂(包括代谢物)的 53 种总膳食研究的食物如下：

总膳食研究的食物	检出的除害剂数目	检出的除害剂																
		乙酰胺磷	甲基胺磷	甲基死蜱	二嗪死蜱	乐果	乙硫磷	倍硫磷	噻磷	水胺硫磷	甲基异柳磷	马拉硫磷	甲胺磷	甲乐果	甲拌磷	辛硫磷	丙硫磷	特丁硫磷
		乙酰胺磷	甲基胺磷	甲基死蜱	二嗪死蜱	乐果	乙硫磷	倍硫磷	噻磷	水胺硫磷	甲基异柳磷	马拉硫磷	甲胺磷	甲乐果	甲拌磷	辛硫磷	丙硫磷	特丁硫磷
谷物及谷物制品(19 种其中 9 种)	8																	
饼干	2																	
谷物早餐	2																	
馒头	2																	
粟米	2																	
即食面	1																	
面条(中式或日式)	1																	
面条(西式)	3																	
馅饼	1																	
菠萝包	1																	
蔬菜及蔬菜制品(35 种其中 22 种)	13																	
苦瓜	1																	
菜心	1																	
椰菜	2																	
白菜	1																	
甘筍 / 萝卜	1																	
西芹	4																	
苋菜	1																	
青瓜 / 黄瓜	2																	
云耳 / 木耳	2																	

总膳食研究的食物	检出的除害剂数目	检出的除害剂																
		乙酰胺	甲基胺	二嗪磷	乐果	乙硫磷	倍硫磷	噻唑磷	水胺硫磷	甲基异柳磷	马拉硫磷	甲胺磷	氧化乐果	甲拌磷	辛硫磷	丙溴磷	特丁硫磷	甲基立枯磷
		死蜱	死蜱	死蜱	死蜱	死蜱	死蜱	死蜱	水胺硫磷	马拉硫磷	甲胺磷	氧化乐果	甲拌磷	辛硫磷	丙溴磷	特丁硫磷	甲基立枯磷	敌百虫
茄子 / 矮瓜	3																	
节瓜	1																	
芥菜	4																	
唐生菜	2																	
西生菜	1																	
菇类	5																	
腌制蔬菜	3																	
菠菜	2																	
葱	9																	
灯笼椒	4																	
西红柿	1																	
蕹菜 / 通菜	2																	
西洋菜	3																	
豆类、坚果和种子及其制品(6种其中3种)	6																	
发酵豆类制品	1																	
青豆角	4																	
花生	2																	

总膳食研究的食物	检出的除害剂数目	检出的除害剂																
		乙酰胺磷	甲基死蜱磷	二嗪磷	乐果	乙硫磷	倍硫磷	噻唑磷	水胺硫磷	甲基异柳磷	马拉硫磷	甲胺磷	氧乐果	甲拌磷	辛乐果	丙溴磷	特丁硫磷	甲基立枯磷
水果(17 种其中 8 种)	7																	
苹果	1																	
葡萄 / 提子	1																	
龙眼 / 荔枝	4																	
芒果	3																	
蜜瓜类	2																	
桃	1																	
梨	1																	
李子 / 布碌	1																	
肉类、家禽和野味及其制品(12 种其中 0 种)	0																	
蛋及蛋类制品(3 种其中 0 种)	0																	
鱼类和海产及其制品(19 种其中 4 种)	2																	
大头鱼	1																	
绞鲮鱼肉	1																	
鲩鱼	2																	
桂花鱼	1																	
乳类制品(5 种其中 0 种)	0																	
油脂类(2 种其中 1 种)	1																	
牛油	1																	
酒精饮品(2 种其中 0 种)	0																	
不含酒精饮品(10 种其中 0 种)	0																	

总膳食研究的食物	检出的除害剂数目	检出的除害剂															
		乙酰胺磷	甲基死蜱磷	二嗪磷	乐果	乙硫磷	倍硫磷	噻唑磷	水胺硫磷	甲基异柳磷	马拉硫磷	甲胺磷	氧乐果	甲拌磷	辛乐果	丙溴磷	特丁硫磷
混合食品(12种其中 5种)	5																
云吞 / 水饺	1																
煎饺子	1																
蒸饺子	2																
汉堡包	1																
萝卜糕	1																
零食食品(1种其中 1种)	2																
薯片	2																
糖类及甜点(2种其中 0种)	0																
调味料、酱油及香草(5种其中 0种)	0																

表 B.2：氨基甲酸酯类

A 部：完全检测不到 20 种氨基甲酸酯类的 117 种总膳食研究的食物如下：

总膳食研究的食物

谷物及谷物制品(19 种其中 19 种):

饼干	米粉 / 米线
面包(无馅)	麦皮 / 燕麦片
提子包	面条(西式)
谷物早餐	馅饼
蛋糕 / 西饼	中式饼点
馒头	菠萝包
粟米	粗磨米饭
油炸面团食品	白饭
即食面	肠仔 / 火腿 / 午餐肉包
面条(中式或日式)	

蔬菜及蔬菜制品(35 种其中 11 种):

西兰花	干冬菇
椰菜	洋葱
甘筍 / 萝卜	马铃薯
云耳 / 木耳	蕹菜 / 通菜
蒜头	翠玉瓜
绿豆芽 / 芽菜	

豆类、坚果和种子及其制品(6 种其中 5 种):

豆腐	花生
发酵豆类制品	花生酱
粉丝	

水果(17 种其中 11 种):

苹果	桃
香蕉	柿子
火龙果	菠萝
奇异果	李子 / 布冚
芒果	柚子 / 西柚
橙	

总膳食研究的食物

肉类、家禽和野味及其制品(12种其中 12 种):

叉烧	肉肠
牛肉	羊肉
鸡肉	猪𦓐 / 猪肝
豉油鸡	猪肉
火腿	烧鸭 / 烧鹅
午餐肉	烧肉

蛋及蛋类制品(3 种其中 3 种):

鸡蛋	咸蛋
皮蛋	

鱼类和海产及其制品(19 种其中 19 种):

蟹	鲳鱼(鱈鱼)
鱼蛋 / 鱼片	三文鱼
大头鱼	龙脷 / 挞沙
绞鲮鱼肉	吞拿鱼 / 金枪鱼
红衫	黄花鱼
鲩鱼	蚝
乌头	扇贝 / 带子
海斑	虾
马头	鱿鱼
桂花鱼	

乳类制品(5 种其中 5 种):

芝士	全脂奶
雪糕	奶酪
脱脂奶	

油脂类(2 种其中 2 种):

牛油	植物油
----	-----

酒精饮品(2 种其中 2 种):

啤酒	红酒
----	----

总膳食研究的食物

不含酒精饮品(10 种其中 9 种):

汽水	菊花茶
咖啡	奶茶
蔬果汁	樽装蒸馏水
麦芽饮品	饮用水
豆奶饮品	

混合食品(12 种其中 11 种):

中式汤水	烧卖
云吞 / 水饺	叉烧包
煎饺子	肠粉(有馅)
蒸饺子	净肠粉
糉	萝卜糕
汉堡包	

零食食品(1 种其中 1 种):

薯片

糖类及甜点(2 种其中 2 种):

朱古力 / 巧克力	白砂糖
-----------	-----

调味料、酱油及香草(5 种其中 5 种):

粟米淀粉 / 粟粉	餐桌盐 (幼盐)
蚝油	西红柿酱 / 西红柿汁
豉油	

B 部：检出 8 种氨基甲酸酯类(包括代谢物)的 33 种总膳食研究的食物如下：

总膳食研究的食物	检出的除害剂							
	检出的除害剂数目	涕灭威	克百威	丁硫克百威	仲丁威	异丙威	灭多威	杀线威
谷物及谷物制品(19 种其中 0 种)：	0							
蔬菜及蔬菜制品(35 种其中 24 种)：	7							
苦瓜	1							
绍菜 / 黄芽白	1							
菜心	1							
白菜	1							
西芹	2							
芥兰	1							
苋菜	1							
青瓜 / 黄瓜	1							
茄子 / 矮瓜	1							
节瓜	3							
芥菜	1							
唐生菜	2							
西生菜	1							
菇类	1							
炸薯	1							
腌制蔬菜	1							
南瓜	1							
菠菜	2							
丝瓜	3							
葱	1							
灯笼椒	4							
西红柿	3							
西洋菜	1							
冬瓜	1							

总膳食研究的食物	检出的除害剂							
	检出的 除害剂 数目	涕灭 威	克百 威	丁硫 克百 威	仲丁 威	异丙 威	灭多 威	杀线 威
豆类、坚果和种子及其制品(6种 其中 1 种)：	3							
青豆角	3							
水果(17 种其中 6 种)：	4							
葡萄 / 提子	1							
龙眼 / 荔枝	1							
蜜瓜类	1							
木瓜	2							
梨	1							
西瓜	1							
肉类、家禽和野味及其制品(12 种 其中 0 种)：	0							
蛋及蛋类制品(3 种其中 0 种)：	0							
鱼类和海产及其制品(19 种其中 0 种)：	0							
乳类制品(5 种其中 0 种)：	0							
油脂类(2 种其中 0 种)：	0							
酒精饮品(2 种其中 0 种)：	0							
不含酒精饮品(10 种其中 1 种)：	1							
中国茶	1							
混合食品(12 种其中 1 种)：	2							
牛肉球	2							
零食食品(1 种其中 0 种)：	0							
糖类及甜点(2 种其中 0 种)：	0							
调味料、酱油及香草(5 种其中 0 种)：	0							

表 B.3：除虫菊素类和拟除虫菊酯类

A 部：完全检测不到 15 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类的 111 种总膳食研究的食物如下：

总膳食研究的食物	
谷物及谷物制品(19 种其中 14 种):	
面包(无馅)	面条(中式或日式)
提子包	米粉 / 米线
蛋糕 / 西饼	麦皮 / 燕麦片
馒头	馅饼
粟米	中式饼点
油炸面团食品	粗磨米饭
即食面	白饭
蔬菜及蔬菜制品(35 种其中 15 种):	
西兰花	菇类
椰菜	洋葱
甘笋 / 萝卜	马铃薯
青瓜 / 黄瓜	炸薯
蒜头	南瓜
节瓜	冬瓜
绿豆芽 / 芽菜	翠玉瓜
干冬菇	
豆类、坚果和种子及其制品(6 种其中 4 种):	
豆腐	粉丝
发酵豆类制品	花生
水果(17 种其中 12 种):	
香蕉	木瓜
火龙果	梨
奇异果	柿子
芒果	菠萝
蜜瓜类	柚子 / 西柚
橙	西瓜

总膳食研究的食物

肉类、家禽和野味及其制品(12种其中 12种):

牛肉	肉肠
叉烧	羊肉
鸡肉	猪臘 / 猪肝
豉油鸡	猪肉
火腿	烧鸭 / 烧鹅
午餐肉	烧肉

蛋及蛋类制品(3种其中 3种):

鸡蛋	咸蛋
皮蛋	

鱼类和海产及其制品(19种其中 17种):

蟹	三文鱼
鱼蛋 / 鱼片	龙脷 / 拌沙
绞鲮鱼肉	吞拿鱼 / 金枪鱼
红衫	黃花鱼
乌头	蚝
海斑	扇贝 / 帶子
马头	虾
桂花鱼	鱿鱼
鲳鱼(鱠鱼)	

乳类制品(5种其中 5种):

芝士	全脂奶
雪糕	奶酪
脱脂奶	

油脂类(2种其中 1种):

牛油

酒精饮品(2种其中 2种):

啤酒	红酒
----	----

总膳食研究的食物

不含酒精饮品(10 种其中 10 种):

汽水	中国茶
咖啡	菊花茶
蔬果汁	奶茶
麦芽饮品	樽装蒸馏水
豆奶饮品	饮用水

混合食品(12 种其中 8 种):

糉	牛肉球
汉堡包	净肠粉
烧卖	肠粉(有馅)
叉烧包	萝卜糕

零食食品(1 种其中 1 种):

薯片

糖类及甜点(2 种其中 2 种):

朱古力 / 巧克力	白砂糖
-----------	-----

调味料、酱油及香草(5 种其中 5 种):

粟米淀粉 / 粟粉	餐桌盐 (幼盐)
蚝油	西红柿酱 / 西红柿汁
豉油	

B 部：检出 10 种除虫菊素类和拟除虫菊酯类的 39 种总膳食研究的食物如下：

总膳食研究的食物	检出的除害剂数目	检出的除害剂								除虫菊素
		联苯菊酯	氟氯氰菊酯	氯氟氰菊酯	溴氰菊酯	醚菊酯	甲氰菊酯	氰戊菊酯	氯菊酯	
谷物及谷物制品(19 种其中 5 种):		3								
饼干	1				✓					
谷物早餐	1						✓			
面条(西式)	1						✓			
菠萝包	1								✓	
肠仔 / 火腿 / 午餐肉包	1				✓					
蔬菜及蔬菜制品(35 种其中 20 种):		9								
苦瓜	3	✓			✓				✓	
绍菜 / 黄芽白	1				✓					
菜心	4		✓	✓	✓			✓	✓	
白菜	5	✓	✓	✓	✓				✓	
西芹	2				✓				✓	
芥兰	3		✓	✓					✓	
苋菜	3		✓	✓					✓	
云耳 / 木耳	3		✓	✓				✓		
茄子 / 矮瓜	1				✓					
芥菜	2			✓	✓					
唐生菜	4	✓	✓		✓			✓		
西生菜	1				✓					
腌制蔬菜	2				✓				✓	
菠菜	4	✓		✓	✓			✓		
丝瓜	1				✓					
葱	3	✓		✓	✓					
灯笼椒	5	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
西红柿	2	✓		✓						
蕹菜 / 通菜	2				✓				✓	
西洋菜	3		✓	✓					✓	

总膳食研究的食物	检出的除害剂数目	检出的除害剂								
		联苯菊酯	氟氯菊酯	氯氟菊酯	氯氰菊酯	溴氰菊酯	醚菊酯	甲氰菊酯	氰戊菊酯	氯菊素
豆类、坚果和种子及其制品(6种其中2种):	4									
青豆角	3			✓	✓			✓		
花生酱	1									✓
水果(17种其中5种):	4									
苹果	1				✓					
葡萄 / 提子	2					✓		✓		
龙眼 / 荔枝	1					✓				
桃	2				✓				✓	
李子 / 布碌	1							✓		
肉类、家禽和野味及其制品(12种其中0种):	0									
蛋及蛋类制品(3种其中0种):	0									
鱼类和海产及其制品(19种其中2种):	2									
大头鱼	2				✓			✓		
鲩鱼	2				✓			✓		
乳类制品(5种其中0种):	0									
油脂类(2种其中1种):	1									
植物油	1				✓					
酒精饮品(2种其中0种):	0									
不含酒精饮品(10种其中0种):	0									
混合食品(12种其中4种):	5									
中式汤水	1				✓					
云吞 / 水饺	3			✓	✓				✓	
煎饺子	4			✓	✓		✓		✓	
蒸饺子	3			✓			✓		✓	
零食食品(1种其中0种):	0									
糖类及甜点(2种其中0种):	0									
调味料、酱油及香草(5种其中0种):	0									

表 B.4：二硫代氨基甲酸酯代谢物

A 部：完全检测不到两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物的 112 种总膳食研究的食物如下：

总膳食研究的食物	
谷物及谷物制品(19 种其中 17 种):	
饼干	米粉 / 米线
面包(无馅)	麦皮 / 燕麦片
提子包	面条(西式)
谷物早餐	馅饼
蛋糕 / 西饼	中式饼点
粟米	菠萝包
油炸面团食品	白饭
即食面	肠仔 / 火腿 / 午餐肉包
面条(中式或日式)	
蔬菜及蔬菜制品(35 种其中 15 种):	
西兰花	唐生菜
椰菜	西生菜
甘筍 / 萝卜	绿豆芽 / 芽菜
西芹	干冬菇
云耳 / 木耳	菇类
茄子 / 矮瓜	洋葱
蒜头	南瓜
节瓜	
豆类、坚果和种子及其制品(6 种其中 5 种):	
豆腐	花生
发酵豆类制品	花生酱
粉丝	
水果(17 种其中 14 种):	
苹果	桃
香蕉	梨
火龙果	柿子
葡萄 / 提子	菠萝

总膳食研究的食物

奇异果	李子 / 布霖
龙眼 / 荔枝	柚子 / 西柚
橙	西瓜

肉类、家禽和野味及其制品(12 种其中 12 种):

牛肉	肉肠
叉烧	羊肉
鸡肉	猪臘 / 猪肝
豉油鸡	猪肉
火腿	烧鸭 / 烧鹅
午餐肉	烧肉

蛋及蛋类制品(3 种其中 3 种):

鸡蛋	咸蛋
皮蛋	

鱼类和海产及其制品(19 种其中 17 种):

蟹	三文鱼
鱼蛋 / 鱼片	龙脷 / 拨沙
大头鱼	吞拿鱼 / 金枪鱼
红衫	黄花鱼
乌头	蚝
海斑	扇贝 / 带子
马头	虾
桂花鱼	鱿鱼
鲳鱼(鯧鱼)	

乳类制品(5 种其中 5 种):

芝士	全脂奶
雪糕	奶酪
脱脂奶	

油脂类(2 种其中 2 种):

牛油	植物油
----	-----

酒精饮品(2 种其中 0 种):

总膳食研究的食物

不含酒精饮品(10 种其中 10 种):

汽水	中国茶
咖啡	菊花茶
蔬果汁	奶茶
麦芽饮品	樽装蒸馏水
豆奶饮品	饮用水

混合食品(12 种其中 6 种):

糉	叉烧包
汉堡包	肠粉(有馅)
烧卖	萝卜糕

零食食品(1 种其中 0 种):

糖类及甜点(2 种其中 2 种):

朱古力 / 巧克力	白砂糖
-----------	-----

调味料、酱油及香草(5 种其中 4 种):

粟米淀粉 / 粟粉	豉油
蚝油	餐桌盐(幼盐)

B 部：检测到两种二硫代氨基甲酸酯类代谢物的 38 种总膳食研究的食物如下：

总膳食研究的食物	检出的除害剂数目	检出的除害剂	
		乙烯硫脲	丙烯硫脲
谷物及谷物制品(19 种其中 2 种):		1	
馒头	1	✓	
粗磨米饭	1	✓	
蔬菜及蔬菜制品(35 种其中 20 种):		2	
苦瓜	1	✓	
绍菜 / 黄芽白	1	✓	
菜心	1	✓	
白菜	1	✓	
芥兰	1	✓	
苋菜	1	✓	
青瓜 / 黄瓜	1	✓	
芥菜	1	✓	
马铃薯	1	✓	
炸薯	1	✓	
腌制蔬菜	1	✓	
菠菜	2	✓	✓
丝瓜	2	✓	✓
葱	1	✓	
灯笼椒	1	✓	
西红柿	1	✓	
蕹菜 / 通菜	1	✓	
西洋菜	1	✓	
冬瓜	1	✓	
翠玉瓜	1	✓	
豆类、坚果和种子及其制品(6 种其中 1 种):		1	
青豆角	1	✓	

总膳食研究的食物	检出的除害剂数目	检出的除害剂	
		乙烯硫脲	丙烯硫脲
水果(17 种其中 3 种):	2		
芒果	1	✓	
蜜瓜类	1	✓	
木瓜	2	✓	✓
肉类、家禽和野味及其制品(12 种其中 0 种):	0		
蛋及蛋类制品(3 种其中 0 种):	0		
鱼类和海产及其制品(19 种其中 2 种):	1		
绞鲮鱼肉	1	✓	
鲩鱼	1	✓	
乳类制品(5 种其中 0 种):	0		
油脂类(2 种其中 0 种):	0		
酒精饮品(2 种其中 2 种):	1		
啤酒	1	✓	
红酒	1	✓	
不含酒精饮品(10 种其中 0 种):	0		
混合食品(12 种其中 6 种):	2		
中式汤水	1	✓	
云吞 / 水饺	2	✓	✓
煎饺子	1	✓	
蒸饺子	1	✓	
牛肉球	1	✓	
净肠粉	1	✓	
零食食品(1 种其中 1 种):	1		
薯片	1	✓	
糖类及甜点(2 种其中 0 种):	0		
调味料、酱油及香草(5 种其中 1 种):	2		
西红柿酱 / 西红柿汁	2	✓	✓

附录 C

总膳食研究涵盖的食物检出的除害剂残余含量(微克 / 公斤)(按除害剂残余排序)

表 C.1：有机磷类除害剂

物质(检出除害剂残余的食物数目)	总膳食研究的食物	检出除害剂残余的混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
乙酰甲胺磷(11)	西芹	3	69	0 – 210
	粟米	1	1	0 – 5
	青瓜 / 黄瓜	1	35	0 – 140
	蒸饺子	1	1	0 – 3
	茄子 / 矮瓜	1	18	0 – 72
	芥菜	1	2	0 – 7
	唐生菜	1	6	0 – 25
	西生菜	2	2	0 – 4
	菠菜	1	2	0 – 6
	葱	1	240	0 – 950
	西洋菜	1	21	0 – 82
毒死蜱(20)	苹果	1	1	0 – 3
	苦瓜	1	1	0 – 4
	谷物早餐	1	1	0 – 5
	菜心	1	2	0 – 7
	白菜	1	5	0 – 20
	云吞 / 水饺	2	2	0 – 3
	蒸饺子	1	1	0 – 3
	鲩鱼	1	1	0 – 3
	葡萄 / 提子	1	4	0 – 16
	青豆角	1	2	0 – 6
	节瓜	1	2	0 – 6
	龙眼 / 荔枝	2	4	0 – 9
	菇类	1	1	0 – 4
	桃	1	1	0 – 4
	花生	3	8	0 – 15
	梨	4	21	8 – 40
	菠菜	2	21	0 – 77
	葱	1	1	0 – 4
	灯笼椒	2	3	0 – 6
	西洋菜	1	1	0 – 3
甲基毒死蜱(2)	饼干	1	1	0 – 2
	面条(西式)	1	1	0 – 3
二嗪磷(3)	煎饺子	1	1	0 – 4
	馅饼	1	1	0 – 4
	菠萝包	1	2	0 – 8

物质(检出除害剂 残余的食物数目)	总膳食研究的 食物	检出除害剂 残余的 混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
乐果(5)	芥菜 龙眼 / 荔枝 芒果 菇类 葱	1 1 1 2 1	4 7 3 37 3	0 - 17 0 - 26 0 - 11 0 - 82 0 - 12
乙硫磷(1)	薯片	1	1	0 - 2
倍硫磷(1)	芒果	2	2	0 - 5
噻唑磷(1)	蜜瓜类	1	11	0 - 44
水胺硫磷(5)	云耳 / 木耳 青豆角 龙眼 / 荔枝 菇类 葱	1 1 1 1 1	10 12 2 1 100	0 - 39 0 - 46 0 - 9 0 - 4 0 - 410
甲基异柳磷(1)	腌制蔬菜	1	2	0 - 9
马拉硫磷(3)	谷物早餐 西芹 馒头	1 1 2	3 1 2	0 - 10 0 - 2 0 - 5
甲胺磷(11)	西芹 粟米 青瓜 / 黄瓜 茄子 / 矮瓜 芥菜 唐生菜 蜜瓜类 腌制蔬菜 葱 灯笼椒 西洋菜	2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	6 1 3 5 3 2 1 2 17 6 13	0 - 18 0 - 3 0 - 13 0 - 19 0 - 13 0 - 7 0 - 4 0 - 7 0 - 68 0 - 25 0 - 50
氧乐果(13)	椰菜 西芹 茄子 / 矮瓜 青豆角 芥菜 龙眼 / 荔枝 芒果 菇类 李子 / 布霖 葱 灯笼椒 西红柿 蕹菜 / 通菜	2 1 1 1 1 2 1 3 1 1 3 1 3 3	3 1 3 28 6 5 11 110 1 6 2 1 12	0 - 9 0 - 5 0 - 10 0 - 110 0 - 24 0 - 15 0 - 43 0 - 270 0 - 5 0 - 23 0 - 4 0 - 3 0 - 39

物质(检出除害剂 残余的食物数目)	总膳食研究的 食物	检出除害剂 残余的 混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
甲拌磷(6)	牛油	1	1	0 - 4
	云耳 / 木耳	1	0	0 - 2
	甘笋 / 萝卜	1	42	0 - 170
	花生	1	1	0 - 4
	腌制蔬菜	1	1	0 - 5
	萝卜糕	3	7	0 - 22
辛硫磷(12)	饼干	3	50	7 - 170
	苋菜	1	3	0 - 10
	馒头	1	1	0 - 3
	大头鱼	2	110	0 - 430
	绞鲮鱼肉	1	1	0 - 4
	鲩鱼	4	96	16 - 230
	桂花鱼	1	1	0 - 5
	汉堡包	1	1	0 - 4
	即食面	1	4	0 - 14
	面条(中式或日 式)	1	1	0 - 4
	面条(西式)	1	2	0 - 7
	葱	1	2	0 - 7
甲基嘧啶磷(1)	面条(西式)	1	1	0 - 3
丙溴磷(1)	青豆角	1	8	0 - 32
特丁硫磷(2)	发酵豆类制品	3	6	0 - 13
	葱	1	4	0 - 14
甲基立枯磷(1)	薯片	1	1	0 - 3
三唑磷(4)	菇类	1	5	0 - 21
	葱	1	6	0 - 25
	灯笼椒	1	1	0 - 4
	蕹菜 / 通菜	2	2	0 - 6
敌百虫(1)	椰菜	1	4	0 - 15

* 每种总膳食研究的食物共检测 4 个混合样本。

检测不到的结果假设含量为每公斤 0 微克。平均含量少于每公斤 10 微克的检测结果取至一位有效数字，平均含量相等于或超过每公斤 10 微克的检测结果则取至两位有效数字。

表 C.2：氨基甲酸酯类

物质(检出除害剂 残余的食物数目)	总膳食研究的 食物	检出除害剂 残余的 混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
涕灭威(3)	梨	1	5	0 - 20
	炸薯	2	2	0 - 5
	丝瓜	1	3	0 - 13
克百威(7)	茄子 / 矮瓜	1	1	0 - 3
	青豆角	2	6	0 - 22
	节瓜	3	6	0 - 17
	木瓜	1	1	0 - 4
	丝瓜	1	1	0 - 4
	灯笼椒	1	20	0 - 80
	西红柿	1	1	0 - 4
丁硫克百威(1)	灯笼椒	3	4	0 - 8
仲丁威(1)	青豆角	1	5	0 - 19
异丙威(3)	牛肉球	1	2	0 - 6
	灯笼椒	2	14	0 - 40
	西红柿	1	4	0 - 16
灭多威(11)	白菜	1	2	0 - 6
	西芹	1	2	0 - 7
	葡萄 / 提子	2	2	0 - 5
	节瓜	2	3	0 - 7
	唐生菜	2	2	0 - 5
	龙眼 / 荔枝	2	6	0 - 18
	菇类	1	3	0 - 12
	木瓜	1	1	0 - 2
	菠菜	1	1	0 - 5
	中国茶	1	1	0 - 3
杀线威(2)	西瓜	1	3	0 - 10
	西芹	2	9	0 - 29
	蜜瓜类	1	2	0 - 7

物质(检出除害剂 残余的食物数目)	总膳食研究的 食物	检出除害剂 残余的 混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
霜霉威(21)	苦瓜	2	8	0 - 27
	绍菜 / 黄芽白	1	1	0 - 2
	菜心	2	350	0 - 1200
	芥兰	2	5	0 - 12
	莧菜	1	1	0 - 2
	青瓜 / 黄瓜	3	120	0 - 380
	青豆角	1	1	0 - 4
	节瓜	1	1	0 - 2
	芥菜	1	35	0 - 140
	唐生菜	1	35	0 - 140
	西生菜	1	3	0 - 13
	腌制蔬菜	2	1	0 - 3
	南瓜	1	4	0 - 14
	菠菜	2	62	0 - 240
	丝瓜	2	12	0 - 37
	葱	1	1	0 - 5
	牛肉球	1	1	0 - 4
	灯笼椒	1	3	0 - 12
	西红柿	2	11	0 - 37
	西洋菜	1	3	0 - 12
	冬瓜	2	3	0 - 7

* 每种总膳食研究的食物共检测 4 个混合样本。

检测不到的结果假设含量为每公斤 0 微克。平均含量少于每公斤 10 微克的检测结果取至一位有效数字，平均含量相等于或超过每公斤 10 微克的检测结果则取至两位有效数字。

表 C.3：除虫菊素类和拟除虫菊酯类

物质(检出除害剂 残余的食物数目)	总膳食研究的 食物	检出除害剂 残余的 混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
联苯菊酯(7)	苦瓜	1	1	0 - 2
	白菜	1	2	0 - 8
	唐生菜	1	2	0 - 8
	菠菜	1	1	0 - 5
	葱	2	20	0 - 54
	灯笼椒	1	1	0 - 5
	西红柿	1	1	0 - 2
氟氯氰菊酯(2)	白菜	1	6	0 - 23
	唐生菜	1	3	0 - 12
氯氟氰菊酯(16)	苹果	1	1	0 - 3
	菜心	1	6	0 - 24
	白菜	1	5	0 - 18
	芥兰	1	1	0 - 3
	苋菜	1	1	0 - 3
	云吞 / 水饺	1	2	0 - 9
	煎饺子	1	3	0 - 10
	云耳 / 木耳	1	1	0 - 2
	青豆角	3	7	0 - 15
	芥菜	1	1	0 - 4
	桃	1	1	0 - 2
	菠菜	2	3	0 - 6
	葱	3	8	0 - 20
	灯笼椒	2	4	0 - 7
	西红柿	1	1	0 - 2
	西洋菜	1	1	0 - 5
氯氰菊酯(31)	饼干	1	1	0 - 3
	苦瓜	2	2	0 - 4
	绍菜 / 黄芽白	1	1	0 - 3
	菜心	4	12	2 - 31
	白菜	4	48	4 - 100
	西芹	2	3	0 - 6
	芥兰	2	130	0 - 520
	中式汤水	1	1	0 - 3
	苋菜	1	1	0 - 3
	云吞 / 水饺	3	8	0 - 27
	煎饺子	1	2	0 - 6
	蒸饺子	1	2	0 - 7
	云耳 / 木耳	2	1	0 - 3
	茄子 / 矮瓜	1	1	0 - 2

物质(检出除害剂 残余的食物数目)	总膳食研究的 食物	检出除害剂 残余的 混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
(绩)	大头鱼	1	1	0 - 2
氯氰菊酯	鲩鱼	1	1	0 - 3
	葡萄 / 提子	1	1	0 - 3
	青豆角	3	8	0 - 17
	芥菜	3	25	0 - 86
	唐生菜	3	50	0 - 180
	西生菜	1	14	0 - 55
	龙眼 / 荔枝	2	1	0 - 3
	植物油	1	1	0 - 2
	腌制蔬菜	3	9	0 - 26
	肠仔 / 火腿 / 午 餐肉包	1	1	0 - 3
	菠菜	4	36	2 - 130
	丝瓜	1	1	0 - 5
	葱	4	61	2 - 210
	灯笼椒	4	13	3 - 34
	蕹菜 / 通菜	3	37	0 - 77
	西洋菜	4	55	10 - 98
溴氰菊酯(3)	面条(西式)	2	2	0 - 4
	谷物早餐	1	1	0 - 3
	灯笼椒	1	1	0 - 2
醚菊酯(1)	灯笼椒	1	1	0 - 3
甲氰菊酯(8)	菜心	1	1	0 - 3
	煎饺子	1	3	0 - 12
	云耳 / 木耳	1	2	0 - 8
	葡萄 / 提子	1	4	0 - 16
	青豆角	1	9	0 - 35
	唐生菜	1	5	0 - 18
	李子 / 布碌	1	4	0 - 16
	菠菜	2	13	0 - 47
氰戊菊酯(8)	苦瓜	1	3	0 - 13
	蒸饺子	1	2	0 - 7
	大头鱼	4	8	3 - 24
	鲩鱼	2	2	0 - 5
	桃	1	1	0 - 3
	腌制蔬菜	1	1	0 - 2
	蕹菜 / 通菜	1	9	0 - 37
	西洋菜	1	8	0 - 30

物质(检出除害剂 残余的食物数目)	总膳食研究的 食物	检出除害剂 残余的 混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
氯菊酯(9)	菜心	2	33	0 – 110
	白菜	1	1	0 – 2
	西芹	3	6	0 – 12
	芥兰	1	80	0 – 320
	苋菜	2	14	0 – 46
	云吞 / 水饺	2	5	0 – 18
	煎饺子	1	11	0 – 44
	蒸饺子	1	12	0 – 48
	菠萝包	1	3	0 – 11
除虫菊素(1)	花生酱	1	1	0 – 5

* 每种总膳食研究的食物共检测 4 个混合样本。

检测不到的结果假设含量为每公斤 0 微克。平均含量少于每公斤 10 微克的检测结果取至一位有效数字，平均含量相等于或超过每公斤 10 微克的检测结果则取至两位有效数字。

表 C.4：二硫代氨基甲酸酯類代謝物

总膳食研究的食物	检出除害剂残余的 混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
乙烯硫脲(38 种食物)			
谷物及谷物制品：			
粗磨米饭	1	4	0 – 16
馒头	2	2	0 – 5
蔬菜及蔬菜制品：			
马铃薯	2	1	0 – 3
炸薯	3	3	0 – 8
绍菜 / 黄芽白	2	1	0 – 3
菜心	2	4	0 – 11
白菜	2	10	0 – 33
芥兰	1	2	0 – 8
苋菜	4	35	3 – 120
芥菜	2	4	0 – 14
菠菜 †	4	110	1 – 170
蕹菜 / 通菜	2	1	0 – 2
西洋菜	4	11	4 – 18
苦瓜	2	5	0 – 11
青瓜 / 黄瓜	1	1	0 – 5
丝瓜 †	2	4	0 – 12
冬瓜	3	2	0 – 3
翠玉瓜	1	1	0 – 2
灯笼椒	1	1	0 – 3
西红柿	3	4	0 – 9
葱	4	120	14 – 390
腌制蔬菜	1	0	0 – 1
豆类、坚果和种子及其制品：			
青豆角	1	2	0 – 6
水果：			
芒果	3	3	0 – 7
蜜瓜类	1	1	0 – 2
木瓜 †	4	11	2 – 22
鱼类和海产及其制品：			
鲩鱼	1	4	0 – 14
绞鲮鱼肉	1	1	0 – 3
酒精饮品：			
啤酒	1	1	0 – 3
红酒	4	8	1 – 13
混合食品：			
蒸饺子	3	11	0 – 28
煎饺子	1	2	0 – 7
云吞 / 水饺 †	2	12	0 – 29
牛肉球	3	2	0 – 5
净肠粉	1	30	0 – 120
中式汤水	1	5	0 – 19

总膳食研究的食物	检出除害剂残余的 混合样本数目*	平均含量# (微克 / 公斤)	范围# (微克 / 公斤)
零食食品：			
薯片	1	2	0 - 6
调味料、酱油及香草：			
西红柿酱 / 西红柿汁 †	3	3	0 - 7
总数	80		

丙烯硫脲(5 种食物)**蔬菜及蔬菜制品：**

菠菜	2	32	0 - 120
丝瓜	1	1	0 - 5

水果：

木瓜	2	7	0 - 15
----	---	---	--------

混合食品：

云吞 / 水饺	1	1	0 - 3
---------	---	---	-------

调味料、酱油及香草：

西红柿酱 / 西红柿汁	1	0	0 - 1
总数	7		

* 每种总膳食研究的食物共检测 4 个混合样本。

检测不到的结果假设含量为每公斤 0 微克。平均含量少于每公斤 10 微克的检测结果取至一位有效数字，平均含量相等于或超过每公斤 10 微克的检测结果则取至两位有效数字。

† 食物除检出乙烯硫脲外，亦检出丙烯硫脲。

附录 D

按年龄及性别组别列出摄入量一般和摄入量高的市民从膳食摄入有机磷类除害剂的分量及膳食摄入量占每日可摄入量的百分比

		估计每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重)(占每日可摄入量的百分比)																			
年龄	性別	20至29岁				30至39岁				40至49岁				50至59岁				60至69岁			
		男性		女性		男性		女性		男性		女性		男性		女性		男性		女性	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
乙酰甲胺磷	摄入量一般	0.012	0	0.015	0	0.015	0	0.018	0.1	0.017	0.1	0.018	0.1	0.019	0.1	0.021	0.1	0.017	0.1	0.019	0.1
	摄入量高	0.049	0.2	0.051	0.2	0.048	0.2	0.061	0.2	0.059	0.2	0.064	0.2	0.068	0.2	0.072	0.2	0.065	0.2	0.063	0.2
毒死蜱	摄入量一般	0.005	0.1	0.008	0.1	0.006	0.1	0.011	0.1	0.010	0.1	0.13	0.1	0.010	0.1	0.012	0.1	0.011	0.1	0.012	0.1
	摄入量高	0.030	0.3	0.035	0.4	0.028	0.3	0.045	0.4	0.039	0.4	0.052	0.5	0.035	0.3	0.043	0.4	0.041	0.4	0.048	0.5
甲基毒死蜱	摄入量一般	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	摄入量高	0.003	0	0.003	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0
二嗪磷	摄入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	摄入量高	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.002	0	0.001	0	0.001	0
乐果和 氧乐果	摄入量一般	0.086	4.3	0.113	5.6	0.074	3.7	0.159	7.9	0.074	3.7	0.163	8.2	0.083	4.2	0.133	6.7	0.055	2.8	0.089	4.5
	摄入量高	0.406	20.3	0.514	25.7	0.341	17.0	0.669	33.5	0.363	18.2	0.657	32.8	0.342	17.1	0.546	27.3	0.268	13.4	0.512	25.6
乙硫磷	摄入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	摄入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
倍硫磷	摄入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	摄入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
噻唑磷	摄入量一般	0	0	0	0.1	0	0	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0	0	0.001	0.1	0	0	0	0.1
	摄入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002	0.2	0	0	0	0
水胺硫磷	摄入量一般	0.005	0.2	0.005	0.2	0.006	0.2	0.007	0.2	0.006	0.2	0.006	0.2	0.007	0.2	0.007	0.2	0.005	0.2	0.006	0.2
	摄入量高	0.017	0.6	0.019	0.6	0.020	0.7	0.022	0.7	0.019	0.6	0.026	0.9	0.021	0.7	0.026	0.9	0.020	0.7	0.019	0.6
甲基异柳磷	摄入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	摄入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0	0

		估计每日膳食摄入量(微克 / 每公斤体重)(占每日可摄入量的百分比)																							
年龄	性别	20至29岁				30至39岁				40至49岁				50至59岁				60至69岁							
		男性		女性		男性		女性		男性		女性		男性		女性		男性		女性					
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%				
马拉硫磷	摄入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	摄入量高	0	0	0	0	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0			
甲胺磷	摄入量一般	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0.1	0.002	0.1	0.002	0.1	0.003	0.1	0.003	0.1	0.002	0.1	0.002	0.1	0.002	0.1		
	摄入量高	0.006	0.1	0.006	0.2	0.006	0.2	0.009	0.2	0.007	0.2	0.009	0.2	0.008	0.2	0.011	0.3	0.010	0.2	0.010	0.3	0.008	0.2		
甲拌磷	摄入量一般	0.004	0.6	0.004	0.6	0.004	0.6	0.004	0.5	0.004	0.6	0.005	0.8	0.004	0.6	0.007	0.9	0.005	0.8	0.005	0.6	0.003	0.5	0.004	0.6
	摄入量高	0.024	3.4	0.019	2.7	0.021	3.1	0.018	2.6	0.022	3.1	0.029	4.2	0.019	2.7	0.029	4.1	0.027	3.8	0.027	3.9	0.020	2.9	0.024	3.4
辛硫磷	摄入量一般	0.014	0.3	0.020	0.5	0.016	0.4	0.019	0.5	0.019	0.5	0.020	0.5	0.023	0.6	0.026	0.6	0.042	1.0	0.033	0.8	0.042	1.1	0.047	1.2
	摄入量高	0.065	1.6	0.076	1.9	0.082	2.0	0.082	2.0	0.079	2.0	0.096	2.4	0.125	3.1	0.115	2.9	0.175	4.4	0.177	4.4	0.238	5.9	0.251	6.3
甲基嘧啶磷	摄入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	摄入量高	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.002	0	0.001	0	0	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0
丙溴磷	摄入量一般	0	0	0	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0.001	0
	摄入量高	0.003	0	0.003	0	0.004	0	0.005	0	0.003	0	0.005	0	0.004	0	0.007	0	0.003	0	0.004	0	0.003	0	0.004	0
特丁硫磷	摄入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	摄入量高	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.2	0.001	0.2	0.001	0.1	0.001	0.2	0.001	0.2	0.001	0.2	0.001	0.2	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1
甲基立枯磷	摄入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	摄入量高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三唑磷	摄入量一般	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0.001	0.1	0	0	0	0
	摄入量高	0.003	0.3	0.003	0.3	0.002	0.2	0.005	0.5	0.003	0.3	0.005	0.5	0.004	0.4	0.003	0.3	0.003	0.3	0.002	0.2	0.002	0.2	0.002	0.2
敌百虫	摄入量一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	摄入量高	0.001	0	0.001	0.1	0.001	0	0.002	0.1	0.001	0	0.002	0.1	0.001	0	0.001	0.1	0.002	0.1	0.002	0.1	0.001	0.1	0.002	0.1

- ◆ 摄入量高的数值指摄入量在第 95 百分位的数值。
- ◆ 估计膳食摄入量和及占每日可摄入量的百分比分别调整至小数点后 3 个位和小数点后 1 个位。
- ◆ 数值为“0”，表示估计每日膳食摄入量少于每公斤体重 0.0005 微克，以及占每日可摄入量的百分比低于 0.05%。