



共筑无毒未来



# 女性、化学品和可持续发展目标

支持者:



瑞典  
Sverige



# 女性、化学品和可持续发展目标

以女性和化学品为焦点的社会性别评论综述：  
新出现的政策议题的影响及其与可持续发展目标的相关性

第一作者

Sara Brosché博士，国际消除持久性有机污染物网络（IPEN）  
科学顾问



共筑无毒未来

国际消除持久性有机污染物网络是一个非政府组织网络，在100多个国家努力减轻乃至消除有毒化学品对人类健康和环境的危害。

[www.ipen.org](http://www.ipen.org)

本报告是在全球环境基金（GEF）第9771号项目的框架内编写的，该项目就是“《国际化学品管理战略方针》项下新出现的化学品政策关注议题的全球最佳实践”，由《国际化学品管理战略方针》（简称“化管战略方针”）秘书处执行。它是由瑞典政府共同出资编制的。虽然本报告是在全球环境基金、联合国环境规划署（简称“环境署”）和瑞典政府的协助下编写的，但它们未必同意其所表达的观点和解释，而IPEN对其内容负完全责任。

本文件的英译中译者：周勇。

[www.ipen.org](http://www.ipen.org) • [ipen@ipen.org](mailto:ipen@ipen.org) • [@ToxicsFree](https://www.toxicsfree.org)

# 目录

缩略语.....	iv
主要调研结果：社会性别和化学品.....	5
前言.....	8
1. 导言：报告的背景和目的.....	11
2. 化学品和废弃物领域内社会性别不平等的各个维度.....	15
定义.....	15
查明社会性别不平等问题：需获得按社会性别分列的信息.....	17
社会性别主流化：促进社会性别平等的工具.....	19
危险化学品暴露情况各异.....	22
女性参与化学品和废弃物妥善管理相关决策.....	26
与女性和化学品议题有关的政策和国际化学品安全协定简述.....	28
3. 对当前新出现的政策议题做社会性别分析.....	33
新出现的政策议题和关注议题概述.....	33
含铅涂料.....	36
产品所含的化学品.....	41
电气和电子产品生命周期内的危险物质.....	49
纳米技术和人造纳米材料.....	56
内分泌干扰物.....	62
环境持久性制药污染物.....	70
全氟化学品和向更安全替代品的过渡.....	75
高危农药.....	82
4. 女性和化学品议题与可持续发展目标之间的复杂联系.....	91
5. 采取更多行动来处理女性和化学品议题.....	95
6. 参考资料.....	98

# 缩略语

BPA	双酚A
BRS Conventions	《巴塞尔公约》、《鹿特丹公约》和《斯德哥尔摩公约》
ECOSOC	联合国经济及社会理事会
EDC	内分泌干扰物
EPI	新出现的政策议题和关注议题
EPPPs	环境持久性制药污染物
EU	欧盟
GEF	全球环境基金
GHS	全球化学品统一分类和标签制度
HHP	高危农药
HSLEEP	电气和电子产品生命周期内的危险物质
ICCM	国际化学品管理大会
IHME	卫生计量和评价研究所
ILO	国际劳工组织
MEA	多边环境协定
OECD	经济合作与发展组织
OEWG	不限成员名额工作组
OPS	总体政策战略
PAHs	多环芳烃
PCB	多氯联苯
PFAS	全氟/多氟烷基化合物
POP	持久性有机污染物
PPE	个人防护设备
ROHS	《电气、电子设备中限制使用某些有害物质指令》
SAICM	《国际化学品管理战略方针》
SDG	可持续发展目标
UNEP	联合国环境规划署
WEEE	报废电气和电子设备
WHO	世界卫生组织



## 主要调研结果：社会性别和化学品

为实现化学品和废弃物的妥善管理，所有人，无论其社会性别认同如何，均须拥有相同的权利、责任和机会，而两者对于实现2030年可持续发展目标的大多数都至关重要。

为查明和处理不平等问题，需要一些数据，它们能够帮助确定基于社会性别（即与身为男性或女性有关的社会属性和机会）和生物性别的影响。

女性所受的化学品和废弃物暴露影响往往大得多，而参与决策的机会却更少。女性也是变革的主要推动者。女性和化学品是一个未得到充分探索的课题，值得更多关注。

从《国际化学品管理战略方针》新出现的政策议题和关注议题的角度来看，可以确定一系列不平等现象，例如：

### 产品生命周期各阶段的影响

- 生产阶段：例如在电子产品生产期间，女性极易接触危险化学品。
- 使用阶段：女性接触对孕妇和发育中的儿童特别有害的化学品，如油漆中的铅和玩具中的化学品。
- 使用后和产品寿命结束阶段：例如女性在收集作物或清洗使用过的农药容器时接触到高危农药。

### 基于社会性别作用的不成比例的暴露

- 在一些国家，男性从事收集电子废弃物等体力劳动，而女性则在提取设备中的贵金属时会接触危险化学品。
- 男性和女性受到不同的影响，以全氟化学品和其它内分泌干扰物为例，女性甚至在接触后很长时间依然可能受到生殖和怀孕结果方面的影响。

### 缺乏关于女性所受影响的信息

- 尽管药物和纳米材料被普遍使用，但说起环境中的药物或纳米材料产生的与社会性别或生物性别有关的影响，能得到的相关信息少之又少。

可以考虑开展各个层面的各类活动，包括：

- 在2020年后的《国际化学品管理战略方针》进程中，加强化学品和废弃物的妥善管理与社会性别之间的联系，包括女性和化学品议题这一重要方面。

- 进一步分析与女性和化学品议题有关的全球疾病负担以及该议题在化学品和废弃物的妥善管理过程中的整体作用。
- 需要努力确保“妇女有效参与政治、经济和公共生活各级决策并享有平等的领导机会”。

# 前言

在我们生活的世界，化学品是我们日常生活必不可少的一部分。尽管它们使我们的生活更轻松，但这样做也会对人类健康和环境构成威胁。不同社会性别的人可能因接触化学品和废弃物而受到不同的影响。不仅暴露场景可能是多种多样的，取决于社会性别相关因素以及在生活中工作中的相关作用，而且暴露的影响还可能取决于生物性别。

新冠肺炎大流行病再次提醒我们：无论在何处，我们的社会和经济是多么依赖每个人的健康。

正因为如此，必须在国家和国际层面改善化学品安全，并保护人类健康和环境。

根据《全球化学品展望II》，化学品行业的产量预计到2030年将几乎翻倍。这就使上述工作显得更加重要了。

定于2021年7月在德国波恩举行的化管大会第五届会议将就2020年后的化学品和废弃物管理工作做出决定。2020年后化管战略方针的设计提供了一个独特的机会，可以为符合不同社会性别者的不同需要、脆弱性和社会作用且雄心勃勃、促进社会性别平等的化学品管理工作确定方向，同时也有助于将每个人的贡献用于化学品和废弃物的妥善管理。

然而，我们需要具备社会性别专门知识，开展更多研究并持续行动，以帮助所有相关利益攸关方和大众更强烈地意识到雄心勃勃的化学品和废弃物管理工作的重要性。

在笔者看来，至关重要的是发挥社会性别主流化的潜力，以使我们在化学品和废弃物领域的工作更加全面、更具影响力和更

可持续。在决策过程中为每个人提供平等的权利、机会和责任不仅是人权议题，也是实现2030年可持续发展目标的关键所在。

显然，对于未来的可持续发展、环境保护、化学品和废弃物的妥善管理以及社会性别公正，我们确实需要更强更协调的思考。

笔者希望本报告将鼓励有关各方依照2020年后的化管战略方针采取进一步行动，实现社会性别平等和增强妇女权能。

Gertrud Sahler

化管大会第五届会议主席





# 1. 导言： 报告的背景和目的

《国际化学品管理战略方针》是2006年通过的、旨在促进世界各地化学品安全的多利益攸关方和多部门政策框架。其总体目标是实现化学品生命周期各阶段的妥善管理，以便到2020年，在最大限度减轻环境和人类健康所面临的重大不良影响的前提下生产和使用化学品，从而支持2002年约翰内斯堡可持续发展问题世界首脑会议商定的2020年目标<sup>1</sup>。截至2020年3月，在193个联合国会员国中，已有180个国家确定了本国的化管战略方针协调人。该战略方针得到其主席团的支持，主席团就化管大会及其附属机构的工作开展情况向《国际化学品管理战略方针》主席和由联合国环境规划署主持的战略方针秘书处提供咨询意见。

2015年，联合国会员国通过了《2030年可持续发展议程》，其中包括17项可持续发展目标（SDGs），这些目标可当作为全民实现更美好、更可持续未来的蓝图<sup>2</sup>。每个目标都由一个具体目标清单进一步定义，以确保进展能够得到评估。虽然没有单独的实现化学品和废弃物的妥善管理目标，但它对于大多数目标的实现均至关重要，例如零饥饿（目标2）、清洁饮水和卫生设施（目标6）以及负责任消费和生产（目标12）。社会性别平等是一个单独的目标（目标5），但也是实现其它大多数目标的先决条件。

2018年，全球环境基金核准了“《国际化学品管理战略方针》项下新出现的化学品政策关注议题的全球最佳实践”项目。该项目旨在加快通过国家倡议和价值链倡议，以控制新出现的政策议题（EPIs），并为2020年化管战略方针目标和《2030年可

持续发展议程》做贡献。环境署是该项目的实施机构，化管战略方针秘书处是执行机构。

该项目有三个组成部分：

- 推动政府和行业分别采取监管行动和自愿行动，逐步淘汰含铅涂料
- 产品所含的化学品的生命周期管理
- 知识管理和利益攸关方的参与。

本报告是关于第3部分“知识管理和利益攸关方的参与”的产出物。该部分将开发一个化管战略方针知识管理平台 ([www.saicmknowledge.org](http://www.saicmknowledge.org))，该平台是化学品妥善管理信息库；它还将开发一个知识中心，使各国和其他利益攸关方能够获得最新信息，并加入相关实践社区，以便同行之间学习交流。

国际消除持久性有机污染物网络即IPEN成立于1998年，是一个由公益非政府组织组成的全球网络，他们正努力共建一个不再以危害人类健康和环境的方式生产或使用有毒化学品的世界。IPEN代表了化管战略方针主席团中的公益组织，是该项目消除含铅涂料部分的执行伙伴\*。2017年12月，环境署与IPEN签署了一项谅解备忘录，通过在以下领域重点关注女性问题，在社会性别和化学品工作领域展开合作：

- 帮助社会各界更强烈地意识到女性和儿童作为化学品接触相关健康影响方面的弱势群体所受的冲击，包括创造培训和经验分享机会，以及收集按生物性别分列的相关数据；
- 促进女性参与和领导地方、国家和全球层面的决策进程；
- 开展并推动与化管战略方针新出现的政策议题和其它关注议题、相关化学品公约和相关可持续发展目标有关的活动。

可持续发展、环境保护以及化学品和废弃物的妥善管理均相互关联。因此，为了实现2030年可持续发展目标，必须考虑到

---

\* <https://ipen.org/>



不同群体由于社会背景、经济地位、生理、职业不平等或其它原因而可能承受危险化学品的不同影响。在采纳化管战略方针时，各国政府认识到需要付出特别努力，以保护那些特别容易遭遇危险化学品风险或大量接触此类化学品的群体，其中包括女性、儿童、文盲、非正规工人和非法工人，他们均面临与化学品影响有关的种种不平等。

因此，根据环境署与国际消除持久性有机污染物网络的伙伴关系，本报告的目的是表明化学品对女性的影响，因为女性是一个大量接触危险化学品的弱势群体，面临与化学品和废弃物管理决策有关的社会性别不平等。本报告还提供可以采取的具体步骤，以保障女性的健康，并使女性在决策和变革推动者的作用方面增强权能。总体目标是向所有致力于可持续发展的利益攸关方提供证据，证明应对这一议题对实现2030年可持续发展目标的重要性。



## 2. 化学品和废弃物领域内社会性别不平等的各个维度

### 定义

“社会性别”一词在许多情境下使用，含义有所不同。本报告中所用的“社会性别”一词采纳了性别问题和提高妇女地位特别顾问办公室（现为联合国妇女署）的定义：

“……是与作为男性和女性相关的社会属性和机会，成年女性和成年男性之间的关系，未成年女性和未成年男性之间的关系，及女性间的关系和男性间的关系。这些属性、机会和关系是社会构建的，且通过社会化过程习得。它们在特定的环境和时间内产生并能够改变。性别决定了在特定背景下社会对女性或男性的期望、规范和评价。在很多社会当中，女性和男性在社会责任、社会活动、对资源的获取和控制以及决策机会方面存在诸多差异和不平等。性别是整个社会文化的组成部分。”<sup>3</sup>

世界卫生组织（简称“世卫组织”）则涵盖了社会性别一词的其它一些方面：

“性别是指成年女性、成年男性、未成年男性和未成年女性的社会规范、角色和关系。性别也是指成年女性、成年男性、未成年男性、未成年女性和非二元身份者的表达和身份。性别与影响健康和公平的其它社会和结构决定因素密不可分，并且可能因时间和地点而变化”。<sup>4</sup>

国际劳工组织（简称“劳工组织”）提供了社会性别的另一个维度：

“社会性别角色的变化经常源于经济、自然或政治环境的变化，包括发展努力或结构调整，或者其他国家或国际力量。特定社会背景下的社会性别角色可能是灵活的或僵化的，相似的或不同的，互补的或相互冲突的。男女都以不同程度和不同方式参与生殖、生产和社区管理活动，并在社会和政治团体中发挥作用。他们在各项活动中的参与情况反映了某一时间某一地点的社会性别分工。社会性别分工必须在社会性别分析中得到体现。社会性别关系对就业、工作条件、社会保护、工作中的代表性和发言权的各个方面都有影响。正因为如此，社会性别被称为劳动世界的跨领域议题”。<sup>5</sup>

因此，国际劳工组织大会通过了两项直接涉及社会性别平等和劳工议题的公约：

1951年的国际劳工组织第100号公约，即《同酬公约》，要求会员努力“……确保对所有工人适用男女工人同工同酬原则”；\*

1958年的国际劳工组织第111号公约，即《消除就业和职业歧视公约》，要求会员“……发布并推行一项国家政策，旨在通过适合国情和本国实践的方法，促进就业和职业方面的机会和待遇平等，以消除这方面的任何歧视”。\*\*

鉴于与生理和内分泌系统等生物因素有关的化学品可能产生的不同影响和作用，还必须考虑化学品和废弃物的无害化管理方面的生物性别问题。本报告采用了世界卫生组织对生物性别的定义：

“生物性别是指将人定义为女性或男性的生物学特征。这些生物特征集合并非相互排斥，这是因为有些人天生的生理或生物性别特征不符合对女性或男性的传统定义（双性）。在染色体、基因表达、激素、免疫系统和解剖（例如身体大小，以及性解剖和生殖解剖）层面可以观察到生物性别差异”。<sup>4</sup>

\* [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/?p=NORMLEXPUB:12100:0:NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C100](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/?p=NORMLEXPUB:12100:0:NO::P12100_ILO_CODE:C100)

\*\* [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/?p=NORMLEXPUB:12100:0:NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C111](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/?p=NORMLEXPUB:12100:0:NO::P12100_ILO_CODE:C111)



必须指出的是，个人的社会性别认同可能与其被指定的生物性别相对应，也可能不对应，并且应将此理解为该人对社会性别的个人经历。社会性别认同存在于某个范围内，不一定局限于完全男性或完全女性的认同。<sup>6</sup>

### 查明社会性别不平等问题：需获得按社会性别分列的信息

社会性别平等意味着男性和女性在所有生活领域都有相同的权利、责任和机会。这包括可量化的方面，如在各种情境下的社会性别平等分布，也包括在所有生活领域对女性和男性产生影响的态度、规范、价值观和理想等基本维度。

正如《联合国宪章》第一条所述，促进妇女权利是联合国的核心工作：

“联合国之宗旨为……不分种族、性别、语言或宗教，增进并激励对于全体人类之人权及基本自由之尊重。”

为此，联合国经济及社会理事会（经社理事会）于1946年，亦即它成立的第一年，设立了妇女地位委员会\*。该委员会是专门致力于促进社会性别平等和增强妇女权能的首要全球政府间

\* <https://www.unwomen.org/en/csw>

机构。委员会重申社会性别平等与人权之间的密切联系，为此在1948年《世界人权宣言》中确保使用中性语言，宣言指出：

“人人生而自由，在尊严和权利上一律平等。”并且“人人有资格享有本宣言所载的一切权利和自由，不分种族、肤色、性别、语言、宗教……出生或其他身分等任何区别。”

正如联合国妇女署所强调的，社会性别平等的一个更重要的方面在于，这并不意味着男女将变得相同，但平等意味着男女的权利、责任和机会将不取决于他们出生时是男性还是女性。该机构还指出：

“社会性别平等意味着男性和女性的利益、需要和优先事项得到考虑——承认男性和女性这两个不同群体的多样性。社会性别平等并非‘女性问题’，而应该同时关系到男性和女性，并使双方充分参与其中。男女平等既被视为人权议题，也被视为以人为中心的可持续发展的先决条件和指标。”<sup>3</sup>

因此，必须获得按社会性别和生物性别分列的数据，即收集的数据和信息分别记录了女性和男性的答复，并以能够确定这两个群体之间差异的方式呈现结果。在分析劳动力中与社会性别平等有关的议题时，按社会性别分列的数据可包括确定为男性/女性的劳动力的百分比及其工资水平，而按生物性别分列的数据则侧重于生物性别特异性差异，例如与工作场所化学品暴露的影响有关的差异。只有获得这两类数据，才能跟踪评估在实现社会性别平等方面取得的进展。

但令人遗憾的是，劳动力统计资料经常缺乏按社会性别分列的危险化学品职业暴露数据。这种数据的缺乏使职业流行病学在许多情况下具有挑战性。因此，劳工组织制定了《职业安全健康领域社会性别主流化准则》，解释如何将社会性别问题融入政策、方案和预防措施的分析、制定和监测中，以减少男女之间的不平等。主要方法包括：根据按生物性别分列的数据制定社会性别敏感型职业安全健康指标的准则<sup>5</sup>、确保在风险管理中考虑社会性别差异的准则<sup>3</sup>，以及为男性和女性设计工作设备、工具和个人保护设备的准则<sup>9</sup>。<sup>7</sup>

在环境影响方面，诸如《生物多样性公约》<sup>8</sup>、《北京行动纲要》<sup>9</sup>和《全球环境展望》<sup>10</sup>之类的文件也承认社会性别不平等和对按社会性别分列数据的需求。而世界自然保护联盟（简称“自然保护联盟”）全球性别办公室2015年的一份报告得出结论认为，全球环境部门缺乏按生物性别分列的数据。<sup>11</sup>

环境署与一些合作伙伴于2016年发布了《全球性别与环境展望》，以响应女性环境部长和领导者网络2012年的呼吁。该文件综述了关于社会性别与环境的现有知识，以及可持续发展目标和《2030年可持续发展议程》背景下社会性别与环境之间的联系，并提出了一些面向更可持续未来的行动，这些行动将女

---

**人人生而自由，在尊严和权利上一律平等”，并且“人人有资格享有本宣言所载的一切权利和自由，不分种族、肤色、性别、语言、宗教……出生或其他身分等任何区别。**

---

性和男性定位为平等的推动者。与化学品和废弃物的妥善管理特别相关的行动包括：将社会性别纳入国家行动计划以及监测和报告制度；依照《巴塞尔公约》、《斯德哥尔摩公约》和《鹿特丹公约》（简称“三公约”）等多边环境协定促成社会性别敏感型筹资机制；促进并支持女性的话语权、领导工作和组织工作。<sup>12</sup>

## 社会性别主流化：促进社会性别平等的工具

为了促进社会性别平等，“社会性别平等主流化”概念已被各国政府和全球环境基金等供资机构广泛纳入联合国各机构的工作。虽然它本身并非目标，但它是一条途径，能够在研究、立法、政策制定和实地活动等领域促进社会性别平等。它还被用来确保女性和男性能够影响、参与并受益于发展努力。然而，战略必须辅以有针对性的努力，以促进社会性别平等并为女性增强权能，例如在妇女持续受到歧视和男女平等方面存在巨大空白的情况下。

经社理事会对社会性别主流化的定义是：

“作为一种策略方法，它使男女双方的关注和经验成为设计、实施、监督和评判政治、经济和社会领域所有政策方案的有机组成部分，从而使男女双方受益均等，不再有不平等发生。男女的相对地位，社会性别与种族、阶级及民族之间的相互作用，以及权利、控制权、所有权、权力和话语权问题，都会对每一项发展干预活动的成功和可持续性产生关键影响。”<sup>13</sup>

这在实践领域意味着一项战略，它通过使用按生物性别分列的数据来查明社会性别平等方面的空白。它还意味着有关各方开展努力以消除这些空白，并为这些战略的实施分配资源和专门知识。为了取得预期成果，必须密切监测这些战略的实施情况，评价进展和可能需要的战略调整，并追究某些个人和机构的责任。<sup>14</sup>

以促进社会性别主流化为宗旨的努力产生了明显成效。例如，联合国秘书长2019年向联合国大会提交的关于妇女参与发展的报告强调：成员国报告说，它们正在调整其国家法律和政策框架，以便通过有利于社会性别平等的方式来实施《2030年议程》。报告还指出，有18个国家制定了社会性别平等计划，并努力使国家政策和方案中的社会性别观点被社会主流接受。<sup>15</sup>

主流化的一个重要组成部分是促进社会性别平等的预算编制，确保在预算周期的所有阶段都考虑了社会性别维度。这包括从社会性别角度分析预算的影响，并分配资源以处理社会性别不平等问题。<sup>16</sup>

在国际组织和国家层面，在化学品和废弃物领域实施了社会性别主流化。全球环境基金指出，成年和未成年女性平等是该组织的一项战略要务和运营要务，社会性别不平等加剧了环境退化对她们的负面影响。并且为了在其治理和运营领域实现社会性别主流化，该组织提供了一套指导原则和强制性要求。<sup>17</sup>

2012年7月，《巴塞尔公约》、《鹿特丹公约》和《斯德哥尔摩公约》执行秘书在三公约秘书处内设立了一个社会性别任务团队，以便在该秘书处内部制定社会性别主流化的具体目标和途径。由此产生的三公约社会性别行动计划于2013年12月定



稿，其中包括愿景、预期短中长期目标清单以及监测和报告计划。该行动计划在2019年更新了监测指标<sup>18</sup>。该行动计划使人们更加认识到社会性别与危险化学品和废弃物之间的联系。

联合国开发计划署（简称“开发计划署”）编制了一份培训手册，以支持其合作伙伴在国家进程中实现社会性别主流化。手册包括这样一个单元，它解释了为何要将社会性别在化学品管理工作中主流化，以及如何做到这一点。手册最近增添了一个关于社会性别、化学品和废弃物的新单元\*。下文提供了关于政策和国际化学品安全协定的更多细节，以及与女性和化学品议题有关的内容。

劳工组织的目标是“促进男女获得体面工作的平等机会”。体面工作被定义为“在拥有自由、公平、安全和人格尊严的条件下所做的有报酬的生产性工作”。\*\* 其《社会性别平等行动计划》是社会性别主流化和减少劳动世界的社会性别不平等现象的关键工具，目的是确保将社会性别分析和规划纳入劳工组织在各个级别的所有活动。相应地，为了确保女性和男性都受到保

\* <https://www.unclearn.org/news/new-module-gender-chemicals-and-waste-available-online>

\*\* <https://www.ilo.org/gender/Aboutus/ILOandGenderEquality/lang--en/index.htm>

护，免受化学品危害，劳工组织通过了50多项法律文书，包括若干公约及其附带的建议以及实践守则。<sup>19</sup>

## 危险化学品暴露情况各异

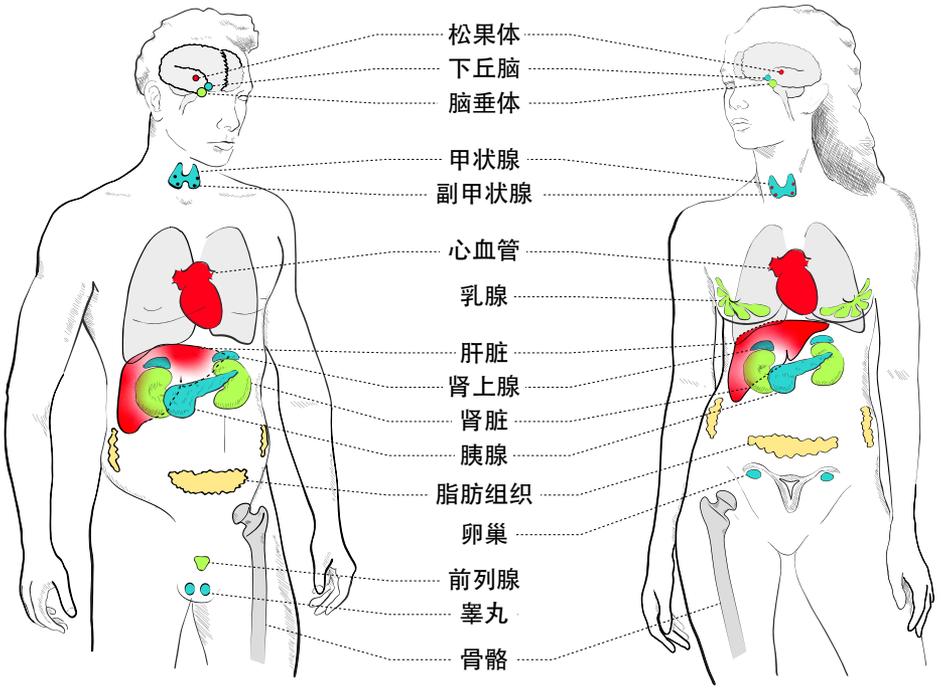
化学品和废弃物对人类健康的影响由社会和生物因素决定。因此，必须收集按社会性别和生物性别分列的数据，以评估这些影响，并制定战略来防止不良健康结果。不仅是暴露情景可能不同，取决于社会性别相关因素，暴露的影响也可能不同，取决于人们的生物性别。<sup>14</sup>

### 暴露的生物性别差异性影响

女性和男性对有毒化学品暴露的易感性有所不同，健康影响因生物因素而异，如体格大小、体脂、激素水平，以及酶水平和活性的差异。一般而言，与男子相比，妇女的体脂比例较高，因此很可能储存更多在脂肪组织中生物累积的环境污染物，如大多数持久性有机污染物（POPs）。妇女在其生殖周期和怀孕、哺乳和更年期等不同生命阶段对危险化学品的易感性也可能不同，因为她们的身体会出现特定生理变化，可能影响她们对有毒化学品健康损害的易感性<sup>14</sup>。还存在影响怀孕、伤害胎儿和在母乳喂养期间转移的化学品，它们对妇女尤其有影响。

男性和女性的一个显著的生物学差异是他们的内分泌系统。这类系统包括许多腺体，分布于人类和其它脊椎动物的全身。这些腺体产生并分泌激素，即信号分子，直接进入血流。一旦激素到达目标受体，它们就会结合并产生特定的生理反应。激素通常以非线性方式作用于非常低的浓度，即反应的变化不一定与浓度的变化成正比。激素在不同时间的作用不同，这意味着特定激素的时间和浓度都很重要。有一些化学物质会引起激素系统的紊乱，被称为内分泌干扰物（EDCs），它们会在男性和女性体内产生不同的影响。例如一些化学物质通过降低精子数量来影响男性生殖，而另一些化学物质则通过影响妊娠成功率来影响女性生殖。内分泌干扰物在下文第3章中有更详细的论述。

对危险化学品的敏感性呈现生物性别差异性，这对监管机构的标准化风险评估有影响，该评估旨在确定化学品在何种暴露水



平可被视为安全。虽然各国的化学品风险评估方式存在差异，但该方法通常利用安全因素来解释暴露人群的敏感性差异，并用暴露因素来解释不同的暴露情景，例如化学物质是通过住宅灰尘吸入的，在吃受污染的食物时摄入的，还是因饮用受污染的饮用水而进入人体的。对于敏感性差异因素，通常不仅要考虑生物性别特异性差异，还要考虑毒物动力学/代谢、年龄、健康状况和营养状况。另一种常见做法是使用标准化因素从短期暴露外推至长期暴露，它们也具有与生物性别相关的影响，因为男性和女性可能以不同的速度排出化学物质，因此具有不同的长期效果。将这些因素应用于通过标准化试验确定的无影响水平，就能得出被认为是安全的暴露水平<sup>20, 21</sup>。然而应当指出，这类方法假设存在一个明确的阈值，某一化学品在该值不产生影响，并假设该类方法捕捉到了化学品暴露在发育过程中的长期影响。由于许多内分泌干扰物不存在安全阈值，并造成一系列在标准化测试中通常未被评估的影响，因此有关方面越来越多地考虑这些类型的化学品以及如何评估其对男性和女性的风险。<sup>22</sup>

一个新兴的科学领域是表观遗传学，它研究环境（包括化学品暴露）对遗传生理性状的影响，方法是通过个人DNA序列以外的因素来改变遗传控制。例如一项研究表明，如果祖父在青春期前的关键时期食物充足，那么儿童与糖尿病有关的此类死亡就会增加，但当父亲有多余的食物时，死亡就会减少<sup>23</sup>。有新的证据表明，这些类型的影响可能具有生物性别特异性<sup>24</sup>，并且这可能是未来化学风险评估的一个重要考虑因素。

### **暴露情况呈现社会性别差异性**

危险化学品暴露的程度、频率和来源可能因社会性别差异而有所不同。社会性别差异包括男女的职业角色、特定产品的购买和使用模式等。妇女往往比男子更多地接触化妆品中的危险化学品<sup>14</sup>，而从事体力劳动的男子，如建筑工人，一般会更频繁地遭受危险化学品职业暴露<sup>25</sup>。由于在许多国家，妇女一般负责大部分家务劳动，因此她们暴露于家庭用品所含化学品的程度高于男子。妇女也比男子更有可能购买食品和家庭用品。食品和消费品都是各种危险化学品暴露的来源（如第3章所述）<sup>26,27</sup>。除了对化学痕量水平加以限制的监管控制外，披露化学添加剂的产品标签和旨在提高认识的努力将使消费者能够选择对他们和整个家庭而言比较安全的产品。然而，在这样做的时候必须小心谨慎，以免由于过多地将保护家庭的责任放在妇女身上而加剧不平等程度。

此外，妇女和男子被委派的职业和工作任务经常有所不同，在较传统的社会中尤其如此，这导致与工作有关的暴露和随后的健康影响不同<sup>28</sup>。此外，即使妇女拥有与男子相同或类似的职业，工作条件经常也有差异，这反过来又影响与工作有关的健康风险<sup>29</sup>。最近一项关于意大利一系列经济部门的职业相关社会性别差异的研究表明，不仅每个职业都存在社会性别隔离，而且即使在与男子相同的职业中，妇女也更有可能暴露于高水平的致癌物<sup>30</sup>。正如第3章进一步讨论的那样，无论是在诸如欧盟国家<sup>29</sup>之类的高度工业化国家，还是在发展中国家，暴露的社会性别差异都得到了证明。在这方面，劳工组织《同工同酬公约》具有高度相关性\*。这为评估危险化学品职业暴露风

\* [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0:NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C100](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0:NO::P12100_ILO_CODE:C100)



险和对男女不同的相关影响，以及提供公平和非歧视性的报酬，奠定了基础。

因此，社会性别考虑因素对危险化学品职业暴露产生影响，并应在职业暴露标准中有所反映。然而，许多职业研究没有考虑到社会性别差异。世卫组织指出，许多研究要么没有妇女参与，要么根本没有记录参与者的社会性别。它还指出，在研究的设计和评估过程中，研究往往对社会性别予以纠正，而不是对社会性别和生物性别特异性因素加以考虑。<sup>31</sup>

为了应对女性各种角色中的暴露问题，劳工组织的结论是，必须考虑工作女性的所有生活领域，包括她们的家庭主妇和母亲角色，以便能够制定有效的健康促进政策<sup>32</sup>。劳工组织指出：“由于过时的劳动力结构、工作场所安排和态度，女工尤其处于不利地位”，“为全体工人准备的一般措施不一定能为女工带来预期的益处”。\*

劳工组织还建议在制定职业安全与健康政策及预防战略时考虑社会性别差异。它制定了关于社会性别和职业安全的指导方针、女工特别考虑事项指导方针，以及处理这一议题的若干劳工标准。\*\*

\* [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/how-the-ilo-works/departments-and-offices/governance/labadmin-osh/news/WCMS\\_329109/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/how-the-ilo-works/departments-and-offices/governance/labadmin-osh/news/WCMS_329109/lang-en/index.htm)

\*\* <https://www.ilo.org/safework/areasofwork/gender-and-occupational-safety-and-health/lang-en/index.htm>



## 女性参与化学品和废弃物妥善管理相关决策

在世界上大多数国家和社区，女性在各级的决策权更加有限，例如女性拥有的议会席位和高级政府职位数量少，家庭层面的决策权力小\*。女性在私营部门担任决策职位的可能性也较小。这意味着女性参与制造企业和其它企业危险化学品决策的可能性较小<sup>33</sup>。女性加入工会的可能性也低于男子<sup>34</sup>，参加职业健康和安全委员会的可能性也较低<sup>35</sup>，这也许会导致对妇女工作条件的考虑较少。

尽管妇女在管理自然资源方面发挥着重要作用，并且经常作为农业部门等领域的家庭供养人做出重大贡献，但各级环境决策机构和领导职位却经常由男子主导<sup>11</sup>。结果，妇女的观点往往得不到承认，她们的需要在环境政策中得不到满足。这不利于促进社会性别平等政策的制定。然而，妇女凭借其丰富的专门知识和经验，也是社会各部门变革的主要推动者。

全球环境基金指出，尽管有关方面最近为促进社会性别平等付出了努力，但由于决策不平等，因此女性和男性在参与、促进并受益于环境项目和方案方面继续受限。然而，最近的一项评估也承认，在全球环境基金资助的项目中，以及依照它所服务

\* <https://www.oecd.org/gender/data/>

的一些多边环境协定做出的决定中，在社会性别考虑方面都取得了进展。此类决定包括呼吁缔约方采取具体行动，以确保在实现多边环境协定的目标时解决妇女的参与和权能增强问题。<sup>17</sup>

在化学品和废弃物的妥善管理方面，社会性别平等的一个关键要素是平等参与各级决策。然而，正如《联合国环境规划署关于社会性别和环境的声明》所承认的那样：“……尽管某些领域在社会性别平等方面取得了进展，但妇女作为变革的领导者、参与者和推动者参与、促进并受益于可持续发展的潜力尚未充分实现……”这其中包括充分平等参与各级决策和管理。<sup>36</sup>

2015年，有关机构对妇女参与各自国家的代表工作、规划和向三公约汇报的情况以及该过程中的社会性别考虑情况做了评估，结论是：虽然《斯德哥尔摩公约》最初的国家实施计划中有91%包含了妇女和/或社会性别关键词，但在大多数情况下，是把妇女与弱势群体联系起来。只有35%的国家实施计划将妇女视为利益攸关方，只有8%的国家实施计划将妇女的参与和社会性别考虑事项视为目标。<sup>37</sup>

国际化学品管理战略方针《总体政策战略》（简称“总体政策战略”）强调了妇女作为利益攸关方的具体重要性。人们还认识到，妇女仍然没有参与化学品妥善管理相关决策的所有方面，这种情况需要加以应对<sup>1</sup>。在对2006至2015年的活动所做的化管战略方针独立评估中，纳入了社会性别的某些方面<sup>38</sup>。根据评估目标，在策略方法的未来安排以及2020年后化学品和废弃物的妥善管理中，这些方面应得到考虑并指导利益攸关方：

- 化管战略方针快速启动项目的一个弱点是，这些项目中只有少数考虑了社会性别。这些考虑了社会性别的项目通常是由非政府组织实施的；
- 有关方面在降风险活动中发现，由于制造业、农业、服务业和非正规部门的女工人数较多，因此女工特别容易受到伤害；



- 在评估化管战略方针的进展时，强调了社会性别特异性影响，并强调了化学品暴露所致的疾病和残疾负担在各个国家、社会性别或年龄组之间的分配不平等。

## 与女性和化学品议题有关的政策和 国际化学品安全协定简述

除了已经提到的协定和声明外，还有几项国际协定将妇女议题与环境管理，特别是化学品安全具体联系起来。

1992年《关于环境与发展的里约宣言》在其原则20中指出：“妇女在环境管理和发展方面发挥着至关重要的作用。因此，她们的充分参与对于实现可持续发展十分关键。”<sup>39</sup>

《斯德哥尔摩公约》在其序言中指出：“意识到特别是在发展中国家中，人们对因在当地接触持久性有机污染物而产生的健康问题感到关注，尤其是对因此而使妇女以及通过妇女使子孙后代受到的不利影响感到关注。”<sup>9</sup> 公约强烈要求各国政府“为便于制定、执行和更新其实施计划……征求其国内的利益相关者、包括妇女团体和儿童保健团体的意见。”<sup>10</sup> 《斯德哥尔摩公约》指示各缔约方推动促进“制定和实施特别针对妇女、儿童和文化程度低的人的教育和公众宣传方案，宣传关于持久性

有机污染物及其对健康和环境所产生的影响，和替代品方面的知识。”<sup>11</sup>

虽然《巴塞尔公约》和《鹿特丹公约》的案文都未提及社会性别或妇女议题，但二者均被列入了三公约秘书处制定的《社会性别行动计划》的目标和行动中。

《关于汞的水俣公约》序言指出：（有关方面）意识到“……特别是在发展中国家，因人口中的脆弱群体接触汞而引发的各种健康问题，尤其是对妇女和儿童以及通过她们给子孙后代造成的健康问题。”<sup>12</sup>手工和小规模采金业国家行动计划纳入“旨在防止脆弱群体、尤其是儿童和育龄妇女，特别是孕妇接触到手工和小规模采金活动中使用的汞的战略。”<sup>13</sup>

2017年全球环境基金关于社会性别平等的政策包括一系列要求，以“……确保女性和男性有平等机会参与、促进并受益于全球环境基金资助的活动，以支持全球环境基金为实现全球环境惠益而付出的努力”。这其中包括在项目的设计、监测和评估中必须考虑社会性别因素，并确保各机构具备与社会性别有关的必要政策、程序和能力。

化管战略方针包含与妇女有关的重要方面，它们把化学品安全与可持续发展密切联系起来。《关于国际化学品管理的迪拜宣言》要求各国政府“通过涉及社会所有部门的透明度、公众参与和问责制，努力实现对化学品管理的切实高效治理，特别是争取妇女平等参与化学品管理。”化管战略方针的总体政策战略指出：“在许多国家，一些利益攸关方，特别是妇女和土著社区，仍然没有参与化学品妥善管理相关决策的所有方面，这种情况需要加以应对”，并说明了公众参与决策的重要性，“尤其是妇女的作用有所增强。”降风险措施需要完善，“以防止化学品对儿童、孕妇、育龄人群、老年人、穷人、工人和其他弱势群体和易感环境的健康产生不良影响。”最后，化管战略方针的目标之一是“确保妇女平等参与化学品政策和管理决策。”<sup>40</sup>

2017年，世界卫生大会批准了一份路线图，以加强卫生部门对化管战略方针的参与。该路线图确定了卫生部门在化学品妥善管理方面的具体行动，旨在协助会员国和其他卫生部门利益攸

关方确定国家、区域和国际层面的参与工作主要重点领域以及其它与化学品管理有关的行动。在已确定的行动中，社会性别被认为是一个需要填补知识空白的领域，也是全球统一风险评估方法、新工具和途径制定工作的一个考虑因素。路线图还包括一项活动，将社会性别和公平作为化学品和废弃物妥善管理工作所有政策、战略和计划的组成部分。<sup>41</sup>

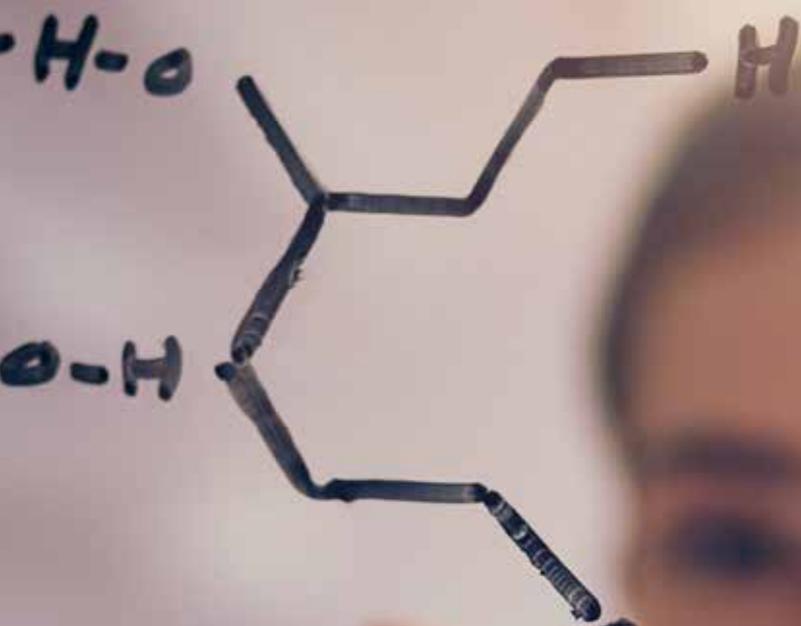
除了前几节提到的劳工组织政策外，劳工组织还出台了与女性和化学品直接相关的政策。《保护产妇公约》（第183号）获得通过，以保护孕妇或哺乳期妇女，使其不必从事对其或其子女的健康和安全有重大风险的工作\*。所附建议（第191号）包含如下建议：需要采取措施，以确保评估与孕妇或哺乳妇女及其子女的安全和健康有关的任何工作场所风险，例如涉及接触生物、化学或物理制剂而对生殖健康造成危害的工作。它特别指出，评估结果应提供给有关妇女。<sup>\*\*</sup>

---

\* [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C183](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C183)

\*\* [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100\\_INSTRUMENT\\_ID:312529:NO](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312529:NO)





# 3. 对当前新出现的政策议题做社会性别分析

## 新出现的政策议题和关注议题概述

确定了《国际化学品管理战略方针》新出现的政策议题和其它关注议题（以下简称“化管战略方针新出现的政策议题”），把它们作为一种与化学品和废弃物的整个生命周期有关的、此前未被其他任何机构涉及的议题的处理方式。它被定义为“一个涉及化学品生命周期各阶段的议题，但尚未得到普遍认识，未得到充分处理，或源于目前的科学信息水平，并可能对人类健康和/或环境产生重大不良影响。”<sup>42</sup>

要想确定新的此类议题，则须遵循四个步骤：呼吁提名新的“新出现的政策议题”；倡导者提交初步资料；秘书处审查筛选提名；通过利益攸关方和专家的协商和咨询来确定优先次序<sup>43</sup>。该过程所需信息为：

- 问题的重要性及其对人类健康或环境的影响，同时考虑到脆弱的亚人群以及任何毒理学空白和暴露数据空白；
- 该议题被其他机构特别是国际机构的处理程度，它与此类工作有何关系，对后者有何补充作用，或为何并非后者的重复；
- 在了解这该议题方面的现有知识和认识空白；
- 该议题在何种程度上具有跨领域性质；
- 该议题应对行动的预期可交付成果相关信息。

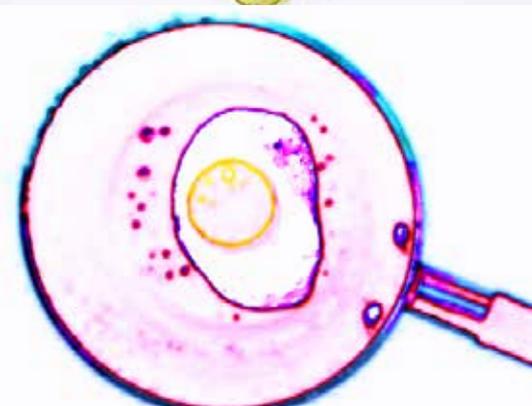
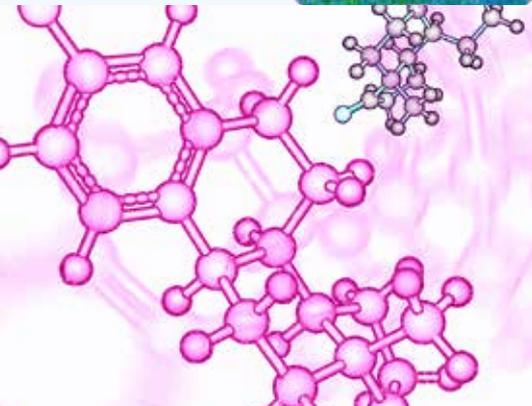
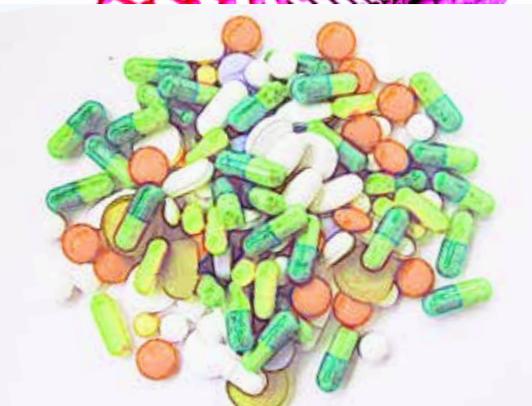
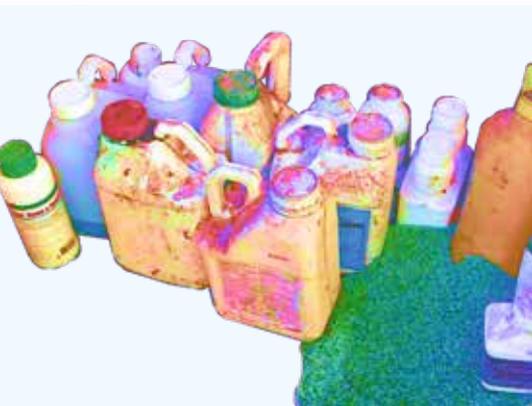
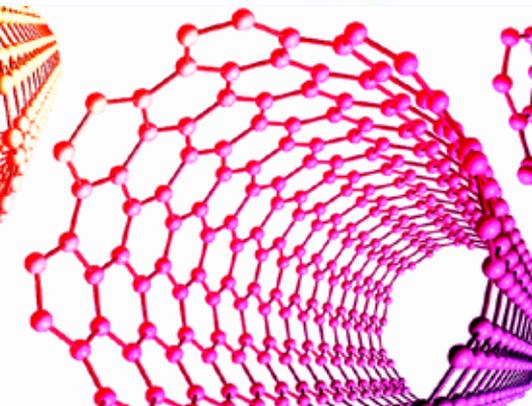
至于是否采纳被提名的新出现的政策议题，则由国际化学品管理大会（简称“化管大会”）来决定。化管大会是依照化管战略方针设立的，负责对化管战略方针做定期评审。化管大会于2009年、2012年和2015年举行了届会，每届会议均有120多个国家的政府代表出席，从而确保通过的议题得到广泛支持。今天通过的所有8个新出现的政策议题均被确定对人类健康有影响，特别提及了对妇女和儿童等弱势群体的影响。

这些新出现的政策议题是：

- 含铅涂料
- 产品所含的化学品
- 电气和电子产品生命周期内的危险物质
- 纳米技术和人造纳米材料
- 内分泌干扰物
- 环境持久性制药污染物
- 全氟化学品和向更安全替代品的过渡
- 高危农药

应该注意的是，这些新出现的政策议题之间存在一定程度的重叠。例如，虽然某个新出现的政策议题侧重于全氟化学品，但这些化学品也具有干扰内分泌的特性，并被用于相关产品中。这意味着同一种化学品的不同性质和用途可能与不同的新出现的政策议题有关，也可能在这些不同的新出现的政策议题下具有不同的社会性别和生物性别特异性考虑因素。

新出现的政策议题的确定标准还提到须考虑任何毒理学空白和暴露数据空白。应当注意的是，大多数发展中国家和转型国家的暴露数据很少，并且大多数新出现的政策议题基本上没有按生物性别和社会性别分列的数据。





## 含铅涂料

2009年，含铅涂料被确定为一个新出现的政策议题，以回应一些研究得出的结论：发展中国家和转型国家的市场上仍在大量销售此类涂料。该决定还赞同建立一个全球多利益攸关方伙伴关系，以促进含铅涂料的逐步停用。这导致了消除含铅涂料全球联盟的成立。2012年化管大会第三届会议和2015年化管大会第四届会议的决议重申了国家和全球消除含铅涂料的必要性和政府承诺。



### 暴露和健康影响

含铅涂料是最普遍的铅暴露来源之一。即使是最低的暴露水平，铅暴露也可能会不可逆转地损害儿童的大脑发育，并产生终生影响。人们普遍认为，铅毒性的一个关键因素是它能够取代神经递质系统、蛋白质和骨结构中的钙，从而改变功能和结构，导致严重的健康影响。人们还知道铅会影响并破坏细胞结构。一旦铅通过摄入、

吸入或穿过胎盘进入儿童的身体，它就有可能破坏许多生物系统和途径。虽然首要目标是中枢神经系统和大脑，但铅也会影响血液系统、肾脏和骨骼。铅也被归类为内分泌干扰物。

铅对认知功能的影响已在越来越低的暴露水平上得到证实，世卫组织的结论是，尚不知晓是否存在无害的儿童铅暴露水平\*。据健康计量与评估研究所（IHME）估算，2016年，铅暴露占全球特发性发育性智力残疾负担的63.2%。\*\*

当幼儿接触铅时，其神经系统所受的伤害使其更有可能在学校遇到困难，并出现冲动和暴力行为<sup>44</sup>。幼儿接触铅也与多动症、注意力分散、高中肄业、行为障碍、青少年犯罪、吸毒和监禁率上升有关<sup>45</sup>。铅暴露对儿童的影响终生持续，并对儿童的工作表现产生长期影响，平均而言，这些与经济成功几率的下降有关。

铅暴露对成年人同样有害。另据健康计量与评估研究所估算，2016年，铅暴露占全球高血压心脏病负担的10.3%，全球缺血性心脏病负担的5.6%，全球中风负担的6.2%。最近的一项研究得出结论，成人低水平环境铅暴露（血铅浓度低于5微克/分升）是美国心血管疾病死亡率的重要风险因素。<sup>46</sup>

健康计量与评估研究所基于2017年数据的估算结果是，铅暴露对健康的长期影响在全球范围内造成了100多万人死亡和2,400万个健康生命损失年<sup>\*\*\*</sup>。负担最重的是中低收入国家。

由于铅的广泛危害，世卫组织已将其确定为重大公共卫生关切的十种化学品之一。<sup>\*\*\*\*</sup>



### 暴露的生物性别差异性影响

铅暴露的某些影响和方面是妇女特有的，特别是在怀孕结果方面。铅在骨骼中积累，并在怀孕期间释放到血流中，这会同时影响母亲和发育中的

\* <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>

\*\* <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>

\*\*\* Ibid.

\*\*\*\* <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>

胎儿。铅也会通过母乳从哺乳期母亲传递给婴儿。因此，如果女性意识到她们以前曾接触过铅，就可能不得不考虑避免怀孕，否则可能对胎儿产生不良健康影响。此外，孕妇接触高水平的铅可能会导致流产、死产、早产和低出生体重。<sup>\*</sup>

虽然有关方面的注意力侧重于儿童神经所受影响，但铅也是一种已知的内分泌干扰物。它是一种已知的生殖毒物，可能作用于内分泌系统。铅具有激活雌激素受体和启动雌激素激活基因转录的能力，在实验动物模型中观察到雌激素变化。铅暴露对女性生殖功能的不良影响得到了动物模型、体外研究和人类流行病学研究的支持。在人类当中，铅改变了青春期左右的女孩和健康绝经前妇女的生殖激素。<sup>47</sup>

有迹象表明，儿童低水平暴露引起的神经影响可能具有生物性别特异性。例如一项研究报告说，铅暴露对男孩的停学率的影响高于女孩<sup>48</sup>，另一项研究则报告说，男孩的心理发育指数低于出生时脐带血铅水平相同的女孩。<sup>49</sup>



### 暴露情况呈现社会性别差异性

与社会性别有关的社会规范也有可能影响如何看待因低水平铅中毒而患有认知障碍的儿童，这取决于男孩和女孩的预期行为方式。它还可能加剧社会经济地位等方面的潜在挑战。但需要在发展中国家和转型国家就这一课题做更多研究。

成人与含铅涂料的接触情况可能和社会性别有关。潜在的职业暴露包括任何涉及此类涂料的工作，例如油漆厂、建筑施工和拆除、油漆工以及汽车修理厂。这些职业一般是男性主导的职业，在传统社会中或许更是如此<sup>50</sup>。因此，妇女更有可能接触到因装饰性含铅涂料变质而产生的铅污染粉尘中的铅。这类铅通常存在于住宅、幼儿园和小学，以及其它通常由女性主导的职业领域常见的室内环境中。

血铅水平监测数据很少，除非是在含铅涂料数十年来一直受到管制的地方，例如美国或欧盟。已发表的一些研究侧重于特定的局部区域，如铅酸电池回收厂的铅接触，但很少有研究涵盖

<sup>\*</sup> Ibid.



在住宅、幼儿园和小学以及其它室内环境中，女性更容易暴露于含铅涂料。

任何按社会性别或生物性别分列的数据，或是侧重于妇女<sup>51</sup>。最近的一项评审活动检查了撒哈拉以南非洲育龄妇女血铅水平的现有研究，并发现了15项相关研究。其中一些研究确定了铅矿等热点，而其余的研究则表明，这些妇女的血铅水平普遍较高。对于铅暴露来源不明的妇女，血铅水平的加权平均值为32.3微克/分升，该类别在本研究中包括含铅涂料<sup>52</sup>。有关方面对现有研究做了评审，以提出一个回归模型，预测那些没有数据国家的儿童平均血铅水平。该评审排除了所有关于特定热点的研究，因此更有可能查明含铅涂料暴露所致的血铅水平，但不提供任何按生物性别分列的数据。<sup>51</sup>



### 挑战和建议

由于发展中国家和转型国家几乎不存在关于血铅水平的全国监测数据，因此问题严重程度的量化有些困难。此外，按生物性别分列的数据更少。

因此，需要开展一些能够确定暴露源的妇女血铅水平研究，以制定有效措施防止妇女接触铅。此类研究的结果可被用于制定最有效的措施，以防止妇女接触铅。

尽管如此，美国和欧盟数十年的科学研究，还是很好地证实了含铅涂料与较高血铅水平之间的联系<sup>53</sup>。在没有实施强制法规的国家，关于含铅涂料供应情况的研究表明，如果缺乏具有法律约束力的控制措施，含铅涂料就会在市场上广泛供应<sup>54</sup>。最近的一项研究还表明，在一些地方，铅含量高的工业涂料也被用于操场设备，这对儿童的健康构成了明显的危害\*。这些涂料可能构成妇女和儿童的铅暴露源，因此应将其视为含铅涂料。一些国家开展的预防工作包括针对妇女开展宣传活动，宣传含铅涂料的危害，特别是对孕妇的危害。一个重要的宣传机会是每年10月由世卫组织与消除含铅涂料全球联盟的其他伙伴合作举办的国际铅中毒预防行动周。作为一项贡献，世卫组织和其他组织以联合国所有语言编写了信息材料，可被随意用于相关宣传\*\*。其它旨在提高认识的工作包括铅暴露预防实践培训\*\*\*，以及新油漆罐上的强制性警告标签，以警告使用者提防打磨和刮除旧油漆时的铅尘。\*\*\*\*

然而，防止妇女接触含铅涂料的唯一可靠办法是采取具有法律约束力的控制措施，以限制含铅涂料的生产、进口和销售，并安全地从墙壁上清除现有的含铅涂料。截至2019年9月30日，只有73个国家（占有所有国家的38%）采取了此类措施，但其中一些国家的某些法规要么过时，要么没起到保护作用，如过高的油漆铅浓度限值，以及带有多种豁免油漆类型的法规。为支持各国制定有效的含铅涂料监管措施，环境署与世界卫生组织、美国环境保护署和其他伙伴合作，制定了《含铅涂料规范指南及示范法》。<sup>55</sup>

\* [https://ipen.org/sites/default/files/documents/summary\\_results\\_lead\\_in\\_playground\\_equipment\\_oct24\\_with\\_links.pdf](https://ipen.org/sites/default/files/documents/summary_results_lead_in_playground_equipment_oct24_with_links.pdf)

\*\* [https://www.who.int/ipcs/lead\\_campaign/en/](https://www.who.int/ipcs/lead_campaign/en/)

\*\*\* <http://ecowastecoalition.blogspot.com/2015/07/ecowaste-coalition-launches-first-ever.html>

\*\*\*\* <https://chemical.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2017/03/DAO-2013-24-CCO-Lead.pdf>



## 产品所含的化学品

---

产品所含的化学品于2009年被确定为新出现的政策议题，政府代表在会上同意“……进一步考虑是否需要改善产品所含的化学品在供应链和生命周期各阶段相关信息的提供和获取……”<sup>56</sup> 为此设立了“产品所含的化学品”项目，其总体目标是促进实施总体政策战略第15 (b)段：

“对于所有利益攸关方，确保：

- 化学品生命周期各阶段相关信息，酌情包括产品所含的化学品的信息，是可获得的、可使用的、对用户友好的、充分的，并适合所有利益攸关方需要的。信息的适当类型包括其对人类健康和环境的影响、其内在特性、其潜在用途、其保护措施和监管；
- 通过充分利用媒体、危害沟通机制，如《全球化学品统一分类和标签制度》和国际协定的有关规定，以及其它手段，以适当的语言传播这类信息；”<sup>40</sup>

该项目进一步发展成为“产品所含的化学品方案”，于2015年化管大会第四届会议正式通过，作为化管战略方针所有利益攸关方的自愿框架。其目标是“利益攸关方能更好地获得各自所需的产品所含的化学品相关信息，以使其能够就化学品危害、接触、风险和管理做出决定并采取适当行动。”

“产品所含的化学品方案”的具体目标是：

- 了解交流产品所含的化学品、相关危害和供应链内部妥善管理实践相关信息；
- 向供应链以外的利益攸关方披露相关信息，以便其就产品所含的化学品做出知情决策并采取行动；
- 确保通过尽职调查，使信息准确、及时并可使用。

由于有关方面认识到价值链透明度的缺乏和消费品所含化学品信息的缺乏是降低危险化学品风险的一个重大障碍，因此这一新出现的政策议题和上述相关方案应运而生。因此，消费品所含化学品信息的使用权，对于在产品生命周期各阶段实现化学品的妥善管理至关重要。<sup>57</sup>

该方案侧重于制成品，并将产品定义为“在生产过程中被赋予某种特殊形状、表面或设计的物体，这种特殊形状、表面或设计对其功能的决定程度大于其化学成分。”<sup>58</sup> 由于消费品如今很少在当地生产，而是全球生产和贸易链的一部分，因此各方一致认为这一议题需要全球合作。该方案的结构使其适合于许多产品行业，并包含产品生命周期各阶段的化学品成分信息。不过它的工作重点是纺织品、玩具、电子产品和建筑材料行业\*。对于本报告，电子产品中的危险物质将主要归于和电气电子产品生命周期内的危险物质相关的新出现的政策议题之下。



### 暴露和健康影响

这些产品类别的生命周期涉及多种危险化学品，在许多情况下，所有重点产品类别的此类化学品都是彼此相似的。这其中包括：铅、铬和镉等有

\* <http://www.saicm.org/EmergingPolicyIssues/Chemicals%20in%20Products/tabid/5473/language/en-US/Default.aspx>

毒金属；氯化石蜡和苯系物等工业化学品；以及邻苯二甲酸二丁酯（DBP）和邻苯二甲酸丁基苄酯（BBP）等邻苯二甲酸酯<sup>59,60</sup>。这些危险物质具有致癌性、致突变性、环境危害、皮肤和呼吸道致敏性、生殖毒性和内分泌干扰性。与这些化学品的接触可能发生在产品生命周期的任何阶段。塑料产品的循环利用构成了一种特殊的接触情况，这是因为塑料中使用的危险化学品，如增塑剂、重金属和阻燃剂，将留在材料中，并最终进入新产品。<sup>61,62</sup>

许多危险化学品被用于纺织品的生产。它们经常停留在成品中，而零售商和最终用户均毫不知情。瑞典市场的一份报告表明，在纺织品中发现的许多物质可能符合有待逐步淘汰的“特别危险物质”标准。这其中包括过敏原、有毒金属和生物杀虫剂。这些物质不仅会与使用者的皮肤和口腔接触，还会在洗涤和处置过程中造成环境污染<sup>63,64</sup>。事实已证明玩具含有溴化阻燃剂、内分泌干扰物，以及铅、镉和砷等有毒金属<sup>65</sup>。塑料玩具还可能含有有害添加剂，如干扰内分泌的双酚和邻苯二甲酸酯。在许多国家，电子产品除含有多种有毒金属和邻苯二甲酸酯之外，还按本国规定含有阻燃剂\*。这会导致使用者通过住宅的受污染灰尘与这些物质接触。

建筑产品含有许多危险化学品。最近的一份报告显示，46种符合瑞典“特别危险物质”标准的化学品被用于欧盟的建筑行业，包括邻苯二甲酸酯、氯化石蜡、甲苯和苯乙烯<sup>66</sup>。石棉也是一种众所周知的危险物质，在一些国家仍被用于建筑材料中，而在其它众多国家，石棉是一个历史遗留问题。



### 暴露的生物性别差异性影响

目前在用的许多化学品，例如持久性有机污染物、影响生殖和怀孕成功率的化学品，以及内分泌干扰物，具有与女性特别相关的危险特性。

很难量化特定产品中的化学品与产品使用所致的血液水平之间的相关性，这是因为我们在日常生活中接触到来自各种产品的多种化学品。因此，必须使用关于产品所含的化学品类型和浓度的数据。对于大多数产品，很难解释按生物性

\* <https://chemicalsinourlife.echa.europa.eu/know-your-electronics>

别和社会性别分列的产品所含的化学品数据，除非有明确的、导致不同的潜在化学品接触方式的使用模式。例如，个人护理用品通常针对男性或女性，而女性往往比男性使用更多的个人护理用品。在这些产品中发现了各种各样引起健康问题的化学品。美国加州安全化妆品方案<sup>\*</sup>要求：在加州销售的任何化妆品，如已知或疑似含有对人类造成癌症或生殖伤害的成分，则必须予以报告。目前共有95种独特成分和107,842种成分被报告。这其中包括：致癌物质，如甲醛、石棉、全氟/多氟烷基化合物；神经毒物，如铅和甲苯；以及内分泌干扰物，如三氯生和对羟基苯甲酸酯类防腐剂。在亚洲<sup>\*\*</sup>和非洲<sup>67</sup>的研究表明，汞仍然被用于皮肤美白霜，大部分由妇女使用。此外，在月经产品中检测到一系列危险化学品，如农药、邻苯二甲酸酯和溶剂。<sup>\*\*\*</sup>

针对特定化学品的生物监测研究可以提供关于它们来自何种类型产品的线索。虽然并非所有研究都报告了参与者的生物性别，但除了血液水平研究外，关于人乳和脐带血中相关化学品浓度的报告也可供利用。来自发展中国家和转型国家的数据很少，但有美国疾病控制与预防中心<sup>\*\*\*\*</sup>和加拿大卫生部<sup>\*\*\*\*\*</sup>开展的国家监测方案的数据。

欧盟最近的一个名为HBM4EU的项目已开始收集全联盟范围的生物监测数据<sup>\*\*\*\*\*</sup>。这些方案和许多科学论文表明，许多化学物质通常是在妇女体内检测出的。例如一项研究表明，99%-100%的孕妇体内检测出了农药、全氟化学品（PFCs）、酚类、多溴联苯醚（PBDEs）、邻苯二甲酸酯、多环芳烃和高氯酸盐<sup>68</sup>。另一项研究表明，在加拿大监测的2000名孕妇中，88%的人的尿液含有可检测出的内分泌干扰物双酚A（BPA）浓度。<sup>69</sup>

\* <https://www.cdph.ca.gov/Programs/CCDCPHP/DEODC/OHB/CSCP/Pages/SummaryData.aspx>

\*\* <https://www.bloomberg.com/news/features/2019-08-28/mercury-taints-unknown-number-of-skin-lightening-beauty-creams>

\*\*\* <https://www.womensvoices.org/whats-in-period-products-timeline-of-chemical-testing/>

\*\*\*\* <https://www.cdc.gov/exposurereport/index.html>

\*\*\*\*\* <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/environmental-workplace-health/environmental-contaminants/human-biomonitoring-environmental-chemicals.html>

\*\*\*\*\* <https://www.hbm4eu.eu/>



## 暴露情况呈现社会性别差异性

还必须评估在生命周期不同阶段接触不同化学品的生物性别和社会性别差异，以确定其对人类健康的影响。<sup>57</sup>

妇女在纺织品和电子产品制造业的劳动力中所占比例特别高。据估算，2014年妇女平均占纺织业劳动力的45%，服装业劳动力的68%。然而各国差异很大，在一些国家，妇女可占这些行业雇员总数的90%<sup>70</sup>。在电子产品生产领域，妇女也占劳动力的大多数。

纺织品和电子产品的生产都是化学密集型的，涉及种类数以千计的化学品，其中许多具有危险性。例如纺织品生产领域的妇女会接触到致癌化学品、内分泌干扰物和过敏原<sup>71</sup>。美国公共卫生协会在2012年的一份政策声明中得出结论，电子行业使用的化学品与妇女所受的多种不良健康结果有关，包括癌症、生殖障碍和后代先天性畸形。所有这些都是位于中国、韩国、



女性在纺织品和电子产品生产行业的劳动力中所占比例特别高。这些都是化学密集型职业，涉及种类数以千计的化学品，其中许多具有危险性。

马来西亚和其它地方的制造厂中发现的。他们还强调指出，半导体和电子产业的女工还可能面临更大的自然流产和低生育率风险。<sup>72</sup>

在建筑产品中接触危险化学品方面存在社会性别差异，该领域的工人主要是男性。然而，女性和男性在住宅、学校和其它建筑中都可能接触到这些化学品。例如溶剂从材料中蒸发，含有铅和其它危险物质的油漆变质，并将化学品释放到室内灰尘中。高温、高湿度、低空气循环速率会增大释放速率。一项研究估计，一个典型的室内环境中可能含有6,000多种有机物质，其中大约500种可归因于建筑产品\*。例如，聚氯乙烯（PVC）地板含有数种化学添加剂，如稳定剂和增塑剂，在清洗过程中会渗出。由于在大多数国家，大多数家庭清洁工作仍由妇女完成，因此她们更有可能通过这一途径接触。<sup>73</sup>

虽然纺织品、玩具和电子产品的使用可能存在社会性别差异，但任何由此产生的化学暴露模式都是未知的。然而，尽管社会性别差异可能很难分辨，但这些产品都被证明含有在生产过程中添加或在循环利用过程中引入的多种危险化学品。例如，欧盟非食品产品快速预警系统（RAPEX）在2019年登记了559个消费品所含化学品预警。\*\*

---

\* Wargocki P., 2004. Sensory pollution sources in buildings. *Indoor Air* 14, 82-91

\*\* [https://ec.europa.eu/consumers/consumers\\_safety/safety\\_products/rapex/alerts/?event=main.listNotifications&lng=en](https://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/alerts/?event=main.listNotifications&lng=en)



## 挑战和建议

在电子产品、玩具、建筑产品和纺织品等产品中使用的大量危险化学品在其生命周期的各个阶段构成了巨大的挑战。为了开展按社会性别区分的工作并保护妇女，关键是要在产品的整个生命周期内了解并宣传化学品的含量。此外，还需要进一步研究危险化学品在这些产品的生命周期内的影响。根据已开发的现有知识和新知识，可采取措施来查明和处理对女性特别有害的化学品，并代之以更安全的替代品。同时，从事生产和处置工作的女性应获得培训和个人保护设备，以安全地处理危险化学品。

在许多发展中国家和转型国家等能力较低的国家，产品的化学品含量监测工作尤其具有挑战性。在某些国家，一些产品组别已经实行了产品标签，以告知对妇女有危害的化学品含量。在这些化学品被逐步淘汰之前，这类产品标签可作为基础加以利用。此外，还可利用其它消费工具来确定化学品含量和对妇女的特殊危害，使她们能够选择安全的产品。

产品中的化学品及其处置在不同程度上受到国际公约以及区域和国家法规的管制。然而，鉴于世界各地的消费品中仍检测出大量危险物质，并有证据表明这些物质对女性的健康有影响，因此显然需要实施便捷有效且更雄心勃勃的控制措施。这可能包括对某些化学品组别的使用加以限制，以此取代目前主要采用的基于单一化学品的办法。例如欧盟提出了一项新建议，要求管制纺织品和皮革制品这些商品中目前可能存在的一千多种皮肤敏感物质\*。辅助文件提到了关于该组物质的几项研究，它们表明女性经常比男性更受影响。<sup>74</sup>

为了实施这些保护措施，另一个重要方面是确保管制措施规定了直接检测方法，例如用X射线荧光等筛选工具取代其它更复杂的实验室方法，如迁移极限。此外，在某些国家和地区，消费品中被限制使用的危险化学品相关法规应规定禁止出口含有这些化学品的此类产品。

已经采用的其它软性管制办法包括针对电子产品和纺织品中的危险化学品制定采购标准和税种，从而鼓励生产者取代消费品

\* <https://echa.europa.eu/restrictions-under-consideration/-/substance-rev/23405/term>

中的危险物质。这些办法可包括一些旨在处置对妇女最危险的化学品的专项措施。

今天已经有许多自愿性工具可供消费者发现产品中的危险化学品。这其中包括自愿的、第三方的生态标签方案，如欧盟生态标签\*、绿色屏幕认证标签\*\*、无铅油漆认证\*\*\*和纺织品OEKO-TEX标签\*\*\*\*。还有一系列工具可供生产者识别其产品中的危险化学品，并代之以更安全的替代品。这类工具包括化学ChemSec Marketplace平台\*\*\*\*\*和健康建筑网络（Healthy Building Network）\*\*\*\*\*。虽然生态标签方案不包括社会性别的任何方面，但来自ChemSec Marketplace和健康建筑网络的工具均有助于识别内分泌干扰物。

---

\* <https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/eu-ecolabel-for-consumers.html>

\*\* <https://www.greenscreenchemicals.org/>

\*\*\* [www.lead safepaint.org/](http://www.lead safepaint.org/)

\*\*\*\* <https://www.oeko-tex.com/en/>

\*\*\*\*\* <https://marketplace.chemsec.org/>

\*\*\*\*\* <https://healthybuilding.net/work>



## 电气和电子产品生命周期内的危险物质

---

该议题于2009年提请化管大会第二届会议注意，会上确认，在发展中国家倾倒接近报废和已报废的电气和电子产品是一个全球关切问题。虽然《巴塞尔公约》涵盖了电子废弃物，但有关各方也认识到：需要采取上游行动；倾倒会导致这些产品的危险成分非法跨境转移；需要采取更广泛的生命周期法<sup>42</sup>。化管大会第三届会议进一步扩大了对电气和电子产品生命周期内的危险物质采取的行动，并决定继续努力确定、汇编和建立一套关于这一领域课题的国际最佳实践资源。<sup>75</sup>

这一化管战略方针新出现的政策议题涉及电气和电子产品所含危险化学品的设计、生产、使用和报废方面。报废的一个方面是电子废弃物的处理。报废电气和电子设备是指依靠电流或电磁场工作（即有电源或电池）、其拥有者因无意继续使用而丢弃的电气和电子设备产品。

正如化管大会决议所指出的那样，电子废弃物行业也是一个重大关切问题。电子废弃物目前是世界增长最快的废弃物流，预计2018年达到了4,850万公吨。诸如电脑、屏幕、智能手机、

平板电脑和电视机之类的个人设备占有所有电子废弃物的一半，其余则是较大的家用电器和加热冷却设备。

国际社会依照《巴塞尔公约》对包括电子废弃物在内的危险废弃物和其它废弃物的越境转移予以管制。还有一些区域公约和协定提供了进一步的管制措施，以《瓦盖尼公约》（Waigaini Convention）为例，它禁止太平洋岛屿发展中国家的缔约方从公约区域以外进口任何危险废弃物或放射性废弃物；《巴马科公约》禁止将任何危险废弃物进口到非洲<sup>76</sup>。此外，《巴塞尔公约禁运修正案》于2019年12月生效，禁止从公约附件七所列国家和地区（经济合作与发展组织（简称“经合组织”）、欧盟、列支敦士登）向非附件七所列国家出口危险废弃物（包括大多数电子废弃物），前提是出口国或进口国已批准该修正案<sup>77</sup>。在此之前，一些国家和地区对向发展中国家出口包括电子废弃物在内的废弃物实行了管制。《瓦盖尼公约》禁止澳大利亚和新西兰向太平洋岛国论坛（原名“南太平洋论坛”）国家出口危险废弃物或放射性废弃物\*，欧盟禁止向发展中国家出口电子废弃物。

然而仍有大量电子废弃物被非法运输。据估算，全球80%的电子废弃物最终被填埋或由非正规工人在恶劣条件下处置<sup>78</sup>。只有20%的电子废弃物有文件证明是在安全条件下收集和处置/循环利用的。其余均被非法交易和倾倒<sup>79</sup>。例如2019年的一份报告估计，每年有130万公吨的废弃电子产品以无证方式从欧盟出口。<sup>80</sup>



### 暴露和健康影响

众多危险化学品被用于电子产品的生产，其中包括电子产品本身所含的危险物质，如阻燃剂、汞/镉/铅这些有毒金属，塑料中的各种危险化学品，以及用于生产和制备电子产品部件的有机溶剂和其它危险化学品。这些危险物质具有致癌性、致突变性、环境危害、皮肤和呼吸道致敏性、生殖毒性和内分泌干扰性。

\* <https://www.forumsec.org/>



## 暴露的生物性别差异性影响

以美国不同电子产品制造厂的工人为对象的多项研究表明，危险化学品暴露具有生物性别差异性影响。一项对1969至2001年间IBM的3.2万名工人死亡情况所做的调查发现了几种特定的癌症和其它若干显著增加的死因。结果显示，制造业男工的脑癌、肾癌和胰腺癌以及黑色素瘤的发生率过高，女工死于肾癌、淋巴瘤和白血病的人数高于预期<sup>81</sup>。另一项关于生产电子设备的汽车工人死亡率的研究表明，女工的死亡率过高，这可能表明女性比男性更有可能从事非技术或无薪工作，更有可能暴露于生产流程<sup>82</sup>。来自美国的第三例研究发现，电子产业的女工怀孕头三个月接触溶剂与自然流产显著相关。<sup>83</sup>

在韩国，对流行病学数据的分析发现了一些证据，表明半导体制造业女工面临的生殖风险，包括自然流产、先天性畸形和较低的生育率<sup>84</sup>。随后对20-39岁微电子产业女工生殖风险的一项检查发现，她们的自然流产和月经失常风险明显更高<sup>85</sup>。有关方面曾对京畿道器兴的三星工厂白血病和非霍奇金淋巴瘤（NHL）病例做了研究，他们向半导体产业劳动者健康和权利保护组织（SHARPs）报告说，发现了17名生病的工人，其中11名是女性，年龄均不超过30岁<sup>86</sup>。一项分析韩国芯片业工人风险的研究于2019年由政府机构韩国职工补偿和福利服务机构（KCOMWEL）完成。他们查看了2007至2017年间在三星电子和SK海力士等四家公司的芯片实验室工作的约20万人的数据。该研究的结论是，血液病与工作暴露有关，女工比普通人群更容易患白血病。此外，20-24岁的女工比男工更容易出现血液病，更有可能成为非霍奇金淋巴瘤的受害者。<sup>\*</sup>

有大量研究证实了电子废弃物处理与有害健康影响之间的密切联系。其中许多研究显示了生物性别差异性影响，电子废弃物所含的许多常见类型危险化学品影响了妇女的一般生殖和内分泌功能。例如一项审查显示，不断有报告表明上述影响，如自然流产、死产、早产以及偏低的出生体重和身高。这些研究确定的化学品包括多环芳烃、多溴二苯醚、多氯联苯和全氟烷基化合物。<sup>87</sup>此外，女性如果接触了电子废弃物中的化学物质，

<sup>\*</sup> 该机构报告未发布于网上，但此处提供了英文信息：<https://stopsamsung.wordpress.com/2019/05/23/s-korean-govt-admits-relatedness-of-fatalities-and-illnesses-in-semiconductor-industry/>

如重金属、阻燃剂、多氯联苯和邻苯二甲酸酯，则可能遭受贫血、胎儿毒性、激素效应、月经周期不规则、子宫内膜异位症、自身免疫性疾病和生殖系统癌症。<sup>88</sup>

电子废弃物工作也可能与生育问题有关。女性若在怀孕头三个月接触铅和汞，则可能影响胎儿发育，从而导致潜在的神经行为发育问题、偏低的出生体重，或自然流产和出生缺陷<sup>89</sup>。环境空气污染是在露天矿坑焚烧电子废弃物的结果，也与生育率降低有关。暴露于这种污染数年后，对生殖功能的损害是不可逆转的。对许多妇女而言，这种损害是在她们达到生育年龄之前发生的。<sup>90</sup>



### 暴露情况呈现社会性别差异性

自从20世纪初大规模生产工业开始发展以来，妇女在电子制造业中发挥了突出作用。上世纪初，劳动力一般由男性组成。然而，当这些工人在第一次世界大战期间离厂从戎后，妇女就业人数越来越多。在上世纪60年代，电子业是美国雇佣女工最多的产业。近几十年来，全球电气和电子设备产量和消费量呈指数增长<sup>91</sup>。化学品在生产过程中有许多用途，例如作为电子设备外壳阻燃剂和部件清洗用有机溶剂，这意味着产量的增加不可避免地导致化学品的使用量增加。

在随后数十年，电子业转移到拉丁美洲和亚洲，并在那里迅速壮大，需要使用涉及许多小型分包商的复杂供应链，其中许多分包商的化学品管理能力比大企业还要低。在亚洲，青年妇女成为主要劳动力，原因是各企业基于身体刻板印象、社会刻板印象和经济地位而开展的针对性工作<sup>92</sup>。该产业在马来西亚、中国台湾、韩国、越南等许多亚洲国家和地区有了长足的发展。<sup>92</sup>

在20世纪70年代，许多国际企业开始在中国台湾制造电子产品。年轻妇女加入了该产业，其中许多人随后患上了职业病。在20世纪90年代，监管机构发现美国无线电公司（RCA）所用的三氯乙烯、高氯乙烯和其它有毒化学品污染了地下水。对公司前员工和周围社区居民的研究发现，肝癌的风险增大，乳腺癌的发生率上升。<sup>93</sup>



青年女性是亚洲电子业的主要劳动力。研究表明，与一般人群相比，她们面临更高的健康影响风险，如自然流产和白血病。

由于化学品的大量使用和女工的比例很高，电子产品领域的妇女议题一直是一件令人关切的事情。在越南，电子业规模达到了近130亿美元，在2006至2016年间的增长率为41%。该产业在2016年雇用了634,440人，其中约70%的劳动力是女性。超过85%的工人年龄不足35岁。<sup>94</sup>

电子废弃物经常含有危险化学品，可能对健康产生不良影响，并在环境中积累。在许多国家，妇女和儿童在潜在接触产品所含的化学品以及电子废弃物焚烧拆解活动所释放的化学品方面占主导比例。在一些国家，相关的工作任务按性别分工，男子收集废弃物，妇女和儿童从事手工加工，因此后二者更容易接触废弃物中的危险化学品。这类工作包括电缆焚烧、酸浴、设备破拆和焊接部件拆解。这类工作往往由工人在临时地点、住所、简陋车间和露天公共场所完成，并导致多种有毒化学品暴露。这其中包括流体、润滑剂和冷却剂中的多氯联苯和其它持久性有机污染物，以及电缆焚烧产生的聚氯乙烯、二噁英、呋喃、溴化阻燃剂和多环芳烃。<sup>95</sup>



## 挑战和建议

正如在那项把电气和电子产品生命周期内的危险物质确定为一个新出现的政策议题的决定中所指出的，需要在上下游同时采取行动。有关方面日益呼吁采取一项总体行动，即通过延长电子产品的寿命来减少新电子产品的产量，方法包括强化设备部件修理更换能力等。减少电子产品的产量也将减少被处理和被添加到电子产品中的化学品的数量。这将特别有利于从事电子产品生产和电子废弃物处理工作的女性。

尽管这一大型产业雇用了大量的女性劳动力，但目前关于其职业暴露和/或环境影响的信息严重缺乏。为应对该议题，需要同时采取若干行动。第一步是确定危险化学品暴露等职业危害，并评估生物性别和社会性别特异性风险。对于任何没有减轻的风险，都需要通过为工人提供适当的个人防护设备来处理和管理，并为确保正确使用而提供培训。此外，重要的是让工人了解他们处理的化学品及其危害，并就如何安全处理化学品接受培训。

如若缺乏适用法规，则需颁布保护工人使其免受危险化学品职业暴露的法规，并优先考虑对妇女特别危险的化学品。新法规可利用现有的一些清单，它们列明了电子产品中禁用的化学品，例如欧盟《电气、电子设备中限制使用某些有害物质指令》所列的化学品。可通过分析潜在的社会性别差异性关切问题（例如对妇女特别有害的化学品的影响），以及对已设置危险预警的化学品采取预防措施，来完善产品开发工作。应鼓励创新并实施新的、更安全的技术。通过对允许的电子废弃物化学污染的健康保护限值（它们考虑了妇女的脆弱性）加以宣传，处理此类废弃物的女性将会受益。

与报废电子产品的妥善管理有关的挑战之一是其化学品含量未知。这加剧了从事电子废弃物处理工作的妇女所面临的健康危害。一些工具旨在提高报废电子产品的透明度并支持对其的安全处理，其中的某些系统旨在跟踪生产过程中添加的化学品和为实现安全处理而贴附的适当标签，此类标签包含关于对妇女特别有害的化学品成分的公告。国际材料数据系统（IMDS）

或许是一个可借鉴的模式，用于记录汽车成品在整个制造过程中使用过的所有材料（及其化学品含量）。

如上所述，所有电子废弃物中有很很大一部分是由非正规工人非法运输和处置的，并且经常是由那些在恶劣条件下工作的妇女完成的。因此，更密切地监测和更严格地执行国际、区域和国家管制措施，将有助于减少进入安全处理能力低下之国家的电子废弃物数量，以便保护妇女。此外，生产者责任延伸原则的实施和利用还可使进口商和当地生产者能够增强妇女的废弃物安全处理能力，并使她们在电子废弃物管理方面发挥有效作用。这包括提供个人防护设备，帮助人们更强烈地认识到某些化学品会对女性造成更大的危害，以及开展安全处理培训。所有这些步骤都将改善电子废弃物行业许多女工的工作条件。



## 纳米技术和人造纳米材料

---

2009年，纳米技术和纳米材料被化管大会第二届会议确定为一个新出现的议题，会上指出，由于纳米技术和纳米材料导致环境风险和健康风险，因此有理由采取预防办法<sup>42</sup>。在2012年的化管大会第三届会议上，《全球行动计划》增加了多项活动，其中涉及技术准则和统一标准、提高认识，以及保护工人、公众和环境免受人造纳米材料潜在危害的办法等。<sup>75</sup>

经合组织于2006年成立了人造纳米材料工作组\*，重点关注人造纳米材料对人类健康和环境安全的影响，尤其是在化学品行业。工作组旨在协助各国评估人造纳米材料的安全状况，并促进人造纳米材料的人类健康和环境安全方面的国际合作。自那时以来，它发表了一系列关于某些纳米颗粒之危害的报告、测试方法指南，以及纳米颗粒相关诸多方面的专家意见。<sup>\*\*</sup>

化管大会的决定没有包括纳米材料的定义，而ISO/TS 80004将其定义为“在纳米尺度上具有任何外部尺寸或在纳米尺度上具有内部结构或表面结构的材料”，其中的纳米尺度是指1纳米

---

\* <https://www.safenano.org/knowledgebase/standards/working-party-on-manufactured-nanomaterials/>

\*\* <http://www.oecd.org/env/ehs/nanosafety/publications-series-safety-manufactured-nanomaterials.htm>

至100纳米之间的尺寸。相比之下，DNA螺旋的直径约为2纳米，一个小病毒约为30纳米，红细胞约为9,000纳米。

应该注意的是，该议题既包括纳米级物体，也包括纳米结构材料，它们在纳米尺度上具有内部结构或表面结构。由于这是一个尺寸定义，因此纳米颗粒不属于任何特定的化学品组别。然而，它们可以根据组成情况进一步划分，例如固体纳米颗粒（即金属）、碳基纳米颗粒和聚合物纳米颗粒。二氧化钛纳米颗粒、银纳米颗粒、碳纳米管和纳米塑料是一些著名的纳米材料。



### 暴露和健康影响

可以看到纳米材料在暴露后对不同水平的生物组织的影响。它们被证明可以催化某些活性氧种类的形成，其中一些可以与蛋白质和其它大分子上的官能团结合，并可能会破坏细胞膜的完整性并引起局部炎症<sup>96</sup>。然而，在考虑某种纳米材料的具体健康影响时，必须考虑到其特殊属性，这是因为纳米材料可能在尺寸、形状、表面积、化学成分和溶解度方面有所不同。

纳米材料通常通过吸入、摄入和皮肤吸收进入人体。然后，小（1-10纳米）纳米颗粒能够进入几乎所有类型的细胞。一旦进入细胞，它们就会对线粒体造成损害，而线粒体对细胞的正常功能至关重要。它们也可能具有与细胞核相互作用的能力。残留在血液中的纳米材料可以进入肝脏、肾脏、心脏或脾脏等器官，可能在那里导致疾病。吸入的纳米颗粒会对肺部造成损害和疾病，甚至可能通过嗅索从鼻子迁移到大脑<sup>97</sup>。与接触纳米颗粒有关的健康影响包括对所有主要器官的影响，如肺纤维化、肝损伤和肾毒性。<sup>98</sup>

由于纳米颗粒能进入细胞和器官，因此它的某种新兴应用出现于医学领域，即所谓的纳米医学。正在评估和发展的领域包括疾病诊断、监测、控制、预防和治疗。目前的用途包括某些癌症的治疗、抗真菌治疗和铁缺乏治疗。<sup>99</sup>

虽然纳米级物质被用于医疗目的，但最广泛的使用和接触源于消费品生产、使用和处置，以及食品和食品包装领域。带有注册编号的食品添加剂的例子包括银（E 174）、二氧化钛（E



纳米材料被用于各种各样的日常消费品，例如纺织品、化妆品、个人护理用品和纹身油墨。

171) 和二氧化硅 (E 551)。随着纳米技术的迅速扩张，今天市场上大量的日常用品含有纳米材料，如运动设备、玩具、织物、纺织品/服装、塑料、电子产品、化妆品/个人护理产品、纹身油墨和油漆。\*

首先要研究的关注对象之一是碳纳米管 (CNTs)，即石墨烯片轧制成的圆筒，它们有着广泛的应用，以减轻纺织品、塑料和家用产品等的重量，并提高其耐水性和耐磨性。这些管可以是单壁、双壁和多壁，这取决于组成纳米管的石墨烯层数。国际癌症研究机构 (IARC) 的结论是，某类多壁碳纳米管 (MWCNT-7型) “可能对人类致癌”。虽然没有足够的证据对其它类型的碳纳米管及其影响得出结论，但啮齿动物研究的结果表明，接触单壁、双壁和多壁纳米管会产生遗传毒性、肺部炎症、肉芽肿形成和纤维化<sup>100</sup>。此外，二氧化钛最近在欧盟被列为通过吸入进入人体的可疑致癌物 (2类)。纳米颗粒的其它生物性别特异性影响将在下节描述。

\* <https://euon.echa.europa.eu/what-kind-of-products-contain-nanomaterials>

这一化管战略方针新出现的政策议题主要侧重于工程纳米材料，即为特定目的有意制造的材料。然而，虽然在化管战略方针下没有得到具体处理，但纳米颗粒也会在焚烧过程中无意产生，导致空气污染和相应疾病，包括氧化应激、炎症和肺癌。<sup>101</sup>



### 暴露的生物性别差异性影响

大多数毒性研究都是以诸如啮齿动物之类的动物为对象，并表明了暴露引起的生物性别特异性反应。碳纳米管已被证明对雌性小鼠生殖有害，会穿过胎盘并导致胚胎死亡、早期流产和胎儿畸形。<sup>102</sup>

二氧化钛纳米颗粒可引起卵巢功能障碍，影响调节免疫反应的基因，破坏性激素的正常平衡，降低生育能力。此外，许多纳米颗粒能够穿过胎盘，在此可导致内部器官和形态的改变，以及后代生殖和神经系统的缺陷<sup>103</sup>。还有研究表明，二氧化钛纳米颗粒对雌性大鼠的肝脏毒性高于雄性大鼠，表明了生物性别差异性反应。<sup>104</sup>



### 暴露情况呈现社会性别差异性

与其它许多新出现的政策议题一样，与纳米材料相关的社会性别关切问题涉及其制造、产品使用和报废等生命周期各阶段。纳米材料有着广泛的消费和工业应用，从化妆品、防晒霜、运动设备、聚合物和橡胶材料、纺织品和电子产品一直到建筑材料等。从事纳米技术工作的人数尚不确定，但据估算，2013年全世界有40万工人，预计2020年将增加到600万工人\*。工人和纳米材料的接触最多，接触方式包括废弃物的搬运、清理、维护和处理<sup>105</sup>。由于纳米颗粒和纳米材料被广泛使用，因此女工的人数尚不清楚。2009年，中国报告了一例涉及妇女的职业暴露——在一家印刷厂同一部门工作的7名女工被诊断为严重的肺纤维化。在进一步的调查中，在非通风工作场所使用的浆料和粉尘颗粒中发现了聚丙烯酸酯纳米颗粒。在这些妇女的下呼吸道、胸液和肺活检中也发现了聚丙烯酸酯纳米颗粒的痕迹。纳米颗粒也存

\* <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2013/12/09/nano-exp/>

在于胸液中的肺上皮细胞和间皮细胞中。其中两名妇女死亡（分别为19岁和29岁）。<sup>106</sup>

二氧化钛等纳米颗粒广泛存在于女性使用的产品中，包括食品添加剂、化妆品和许多消费品。对于化妆品和食品，有关部门出台了一些纳米材料相关标签要求，但对于全球大多数产品，消费者无法知道他们使用的产品是否含有纳米颗粒。



### 挑战和建议

关于纳米颗粒的不同组别及其对人类健康的影响，包括对妇女的影响，仍有许多未知之处。然而，一些科学研究表明了某些和生物性别相关的影响，如导致较低的生殖成功率。因此，必须优先研究这一议题，以了解对女性的危害，并确定适当的接触预防措施。纳米颗粒被广泛用于为女性设计的产品中，纳米技术领域正在迅速发展。在许多情况下，这一发展可能快于可靠健康数据的生成和管制措施的采用。因此，保护女性健康的第一个预防步骤是开始要求对含有纳米颗粒且主要由女性使用的产品贴标签。这将使女性消费者能够选择含有或不含纳米材料的产品。这种标签目前在欧盟用于化妆品，当地含有纳米材料的产品必须在成分清单中披露材料名称，并在其后注明“（纳米）”。<sup>107</sup>

还必须努力调查纳米技术对女工的影响，并安排适当的保护措施。这些措施可包括：评估高风险工艺和材料；采用适当的保护设备来捕获纳米颗粒；提供安全处理培训。

废弃物处理也是妇女的一个暴露源。虽然纳米颗粒对废弃物处理女工的影响信息存在巨大空白，但可以在预防的基础上采取几种保护办法。一项关键措施是通过标签或其它信息系统来轻松识别含有纳米材料的废弃物，以使废弃物处理女工能够使用保护设备和其它措施来保障其健康。还迫切需要调查接触纳米材料对女工的危害，特别是在怀孕期间的危害。



作为预防，并为了便于消费者选择，含有纳米材料的产品应贴上标签。在欧盟，这类标签已被用于化妆品。

2013年有关方面制定了关于自愿为含有人造纳米材料的消费品贴标签的指南。虽然该指南主要针对制造商、零售商、包装业和市场营销经理，但企业也可以利用它向用户和废弃物处理人员提供相关信息。该指南包括在产品标签上添加“纳米”一词，以使消费者能够做出明智的购买决定。\*

\* <https://www.iso.org/standard/54315.html>



## 内分泌干扰物

2012年的化管大会第三届会议把内分泌干扰物确定为新出现的政策议题，各国政府在会上认识到内分泌干扰物对人类健康和环境的潜在不良影响，并认识到需要保护人类、生态系统及其特别脆弱的组成部分。几位政府代表还得出结论：在处理内分泌干扰物时，必须应用预防原则、知情权原则和无害原则，全球行动必须以生产者责任和替代原则为核心，以确保此类化学品被逐步代以更安全的替代品。<sup>75</sup>

化管大会的决定没有对内分泌干扰物下定义。不过世卫组织在2002年依照《国际化学品安全方案》发表的对内分泌干扰物的科学状况的全球评估，提供了经合组织和欧盟也已采用的以下定义：

“……能改变生物体、后代或（亚）种群内分泌系统的功能，并因此对其产生不良影响的外源性物质或混合物；潜在内分泌干扰物则是指其拥有的某些属性可能对生物体、后代或（亚）种群内分泌系统产生干扰效应的外源性物质或混合物。”<sup>108</sup>

内分泌紊乱是大量应用的多种化学品引起的。这意味着其它大多数新出现的政策议题涵盖内分泌干扰物类危险化学品，以及

《水俣公约》、《斯德哥尔摩公约》、《巴塞尔公约》和《鹿特丹公约》项下的化学品。



### 暴露和健康影响

许多化学物质可能会对内分泌系统产生影响。就人类而言，该系统包括下丘脑、脑底垂体、颈部甲状腺、肾旁边的腹部肾上腺、性腺和胰腺的某些部分。在怀孕期间，母亲和胎儿之间的界面（即胎儿胎盘单位）是蛋白质和类固醇激素产生和分泌的主要部位。这些激素对于避免妊娠期间的并发症和不良结局至关重要<sup>109</sup>。激素也由心脏、体脂、肌肉、肝脏、肠道和肾脏等其它许多器官分泌，这是它们的一种次要功能<sup>22</sup>。一些内分泌腺体也有非内分泌功能，例如胰腺产生不属于内分泌系统的消化酶，也产生胰岛素，后者是一种激素。

女性和男性拥有相同的激素，但处于不同的水平，并有着不同的身体影响方式。睾酮和雌激素等性激素对于性别差异和生殖功能等至关重要，在男性和女性体内都存在，但处于不同的水

表1：内分泌干扰物示例

类别/用途	内分泌干扰物示例
抗菌药物类	三氯生
生物杀虫剂	三丁基锡 (TBT)
儿童产品	邻苯二甲酸二乙酯 (DEP)
电子产品和建筑材料	溴化阻燃剂、多氯联苯、氯化石蜡
食品接触材料	二苯甲酮、双酚A
个人护理用品	对羟基苯甲酸酯类防腐剂
医用导管	邻苯二甲酸二乙酯
农药	氟虫胺
纺织品、服装	全氟化学品、4-壬基酚

资料来源：《概述报告一：公认为内分泌干扰物或建议视为潜在内分泌干扰物的化学品清单汇编》(Overview Report I: A Compilation of Lists of Chemicals Recognised as Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs) or Suggested as Potential EDCs)，国际化学品污染问题小组 (IPCP) 编写，2016年。

<http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/12218>

平。还存在其它与内分泌系统及其反应有关的性别差异。例如，甲状腺疾病在女性当中比男性更常见。另一个例子是，虽然1型糖尿病在男性和女性中同样常见，但这种疾病在女性当中增加的心血管风险多于男性。<sup>110</sup>

内分泌系统的调节作用对于一个人一生的生物过程和生理功能十分关键。虽然内分泌系统具有很强的适应性，但如果化学物质对内分泌信号的干扰超出了适应性反应的限度，就可能产生严重的后果。例如，胎儿甲状腺激素水平的紊乱会对大脑发育和功能产生关键影响。在生物体高度敏感的关键发育窗口期间，即使是轻微的内分泌紊乱也会导致不孕、生长障碍、睡眠障碍和体重增加。因此，内分泌激素在正确的时间以正确的浓度释放是至关重要的，而内分泌腺可以根据不断变化的环境来调整这一点，以实现健康的生活。

内分泌干扰物存在于各种各样的消费品中。例如，根据一项对213种消费品所含内分泌干扰物的测量，在乙烯基枕套、尿布、浴缸和瓷砖清洁剂、洗碗液、洗衣漂白剂、去污剂、洗手液、洗手皂、皂条、润肤液、洗发水、护发素、剃须膏、洗面奶、纸巾、除臭剂、粉底、口红、唇膏、浴帘、汽车内饰清洁剂、汽车空气清新剂、干衣纸、上光剂/蜡、发胶、香水、沐浴露和指甲油中发现了邻苯二甲酸酯。在乙烯基枕套、尿布、表面清洁剂、管道和瓷砖清洁剂、洗衣漂白剂、润肤液、玻璃和地板清洁剂、洗衣剂、皂条、洗发水、剃须膏、洗面奶、牙膏、唇膏、粉底、口红和睫毛膏中发现了烷基酚。在洗手皂、润肤液、洗发水、护发素、剃须膏、面霜、洗面奶、粉底、口红、睫毛膏、发胶和防晒霜中均发现了对羟基苯甲酸酯类防腐剂。<sup>111</sup>

根据2012年于丹麦开展的一项调查，孕妇可能面临由接触内分泌干扰物引起的风险。通过分析目标群体的产品使用情况，选择了孕妇护肤霜、手机盖和运动鞋等8组消费品。首先，根据产品的材料对产品可能含有的内分泌干扰物做定性评估。在第二步中，从这8组产品中选择了某些产品做分析，以评估产品中某些内分泌干扰物的含量，结果发现了邻苯二甲酸酯、双酚A和八甲基环四硅氧烷（D4）。对检测到的内分泌干扰物做了危害评估，并根据孕妇各种暴露情景对风险予以评估，涵盖了由于这些物质的综合影响而产生的风险。风险评估的结果是，



许多消费品含有邻苯二甲酸酯、烷基酚、对羟基苯甲酸酯类防腐剂和其它内分泌干扰物，它们威胁健康，特别是威胁孕妇健康，且无足够的风险标签。

由于在孕妇每天使用的多类消费品中存在内分泌干扰物，因此妇女的内分泌干扰影响风险可能增大。<sup>112</sup>

与其它新出现的政策议题类似，发展中国家和转型国家的数据比欧盟等地更少。然而世界所有地区都出现了证据，表明内分泌干扰物被广泛使用并被检测出来。在2017年举行的非洲首届“内分泌干扰物对健康的影响：非洲的挑战和机遇”会议上，非洲应对内分泌干扰物的迫切需要得到强调。与会的科学专家强调了非洲面临的挑战，其城市化和经济发展活动的增加导致了更大的化学品使用量。他们指出，非洲国家与其他许多发展中国家的情况一样，人类和环境所受污染的主要来源是这些产品的使用和处置，而非制造业。例如，农业是许多国家最大的经济部门，而许多农药是内分泌干扰物。含有内分泌干扰物的各种个人护理用品和其它消费品的使用量也日益增大<sup>113</sup>。印度最近的一份报告回顾了关于该国情况的现有研究，着重指出：在该国不同地区的消费品和环境检测出了一系列的内分泌

泌干扰物，如双酚A、三氯生、邻苯二甲酸酯和对羟基苯甲酸酯类防腐剂。<sup>114</sup>



### 暴露的生物性别差异性影响

内分泌干扰物对两性都有影响，但接触相同的化学品可能对男性和女性造成不同的影响。例如，内分泌干扰物可能对调节女性生殖激素和女性生殖组织的女性下丘脑-垂体-卵巢轴产生不良影响。这反过来又可能导致生殖障碍，如青春期提前、不孕、异常周期性、卵巢早衰/绝经、子宫内膜异位症、纤维瘤和不良妊娠结局<sup>115</sup>。农药与妇女乳腺癌发病率之间存在着密切联系，已确定近100种农药可能增大乳腺癌风险。其中63%在实验室研究中被证明具有雌激素效应。<sup>12</sup>

一个关键的发育敏感窗口是在怀孕期间，一系列的顺序过程此时在发育中的胚胎和胎儿体内发生。在此期间暴露于内分泌干扰物会导致不良的出生结果和发育影响，在某些情况下会导致不可逆转的终身影响。例如在胎儿发育的早期阶段，激素干扰效应包括对中枢神经系统、骨骼和生殖系统的发育影响。

越来越多的证据表明，包括早产和低出生体重等与内分泌系统有关的疾病在内的非传染性疾病或乳房发育提前在全球范围内的上升，是由化学品暴露所致。<sup>116</sup>

雌激素类内分泌干扰物对女性的其它影响包括子宫肌瘤的生长、卵巢功能障碍和生育能力的降低。双酚A作为聚碳酸酯塑料的组成部分，与寻求生育治疗的女性的卵子质量和生存能力下降有关<sup>47</sup>。在欧盟，对内分泌干扰物引起的女性生殖障碍医疗费用的保守估计是每年将近15亿欧元，主要病因是纤维瘤和子宫内膜异位症。<sup>117</sup>

由于接触内分泌干扰物的情况如此普遍，因此孕妇经常同时接触多种内分泌干扰物。例如，瑞典的一项研究分析了2,300多名孕妇的尿液和血清样本，在大多数样本中发现41种名高于检测水平的疑似内分泌干扰物<sup>118</sup>。美国的一项研究分析了56名妇女怀孕头三个月的尿液样本，发现在分析所涉及的41种可能的内分泌干扰物中，她们一般暴露于30种物质中。这些多重接触会对妇女产生混合作用并影响怀孕。后一项研究发现，内分

泌干扰物混合物对母体炎症的影响与暴露于单一内分泌干扰物不同。<sup>119</sup>



### 暴露情况呈现社会性别差异性

与其它新出现的政策议题相似，内分泌干扰物暴露议题的社会性别方面涉及职业、消费品、废弃物管理、教育和社会经济地位。由于具有内分泌干扰性的化学物质如此之多，因此人类和它们的接触也很频繁。对妇女而言，职业暴露包括农业、制造厂和服务工作等。一项病例对照研究发现，如果女性在工作时可能经常接触致癌物和内分泌干扰物，则其患乳腺癌的风险较高。这些工作包括农业、汽车塑料制造、食品罐头和金属加工，其中的汽车塑料和食品罐头工作导致的绝经前乳腺癌风险最高。<sup>120</sup>

正如下文进一步讨论的那样，妇女在农业劳动力中占很大比例，并大量接触农药。广泛使用的农药，如阿特拉津、2,4-二氯苯氧乙酸（2,4-D）、毒死蜱和草甘膦，与滴滴涕等病媒控制剂一起被认为是内分泌干扰物<sup>47</sup>。另一个例子是使用多种内分泌干扰物的塑料制造业。在加拿大，塑料业的女工比例最高，为37%，而在美国，该产业近30%的工人是妇女。研究报告称，从事塑料加工、橡胶和塑料制品生产以及涉及接触合成纺织纤维职业的妇女患乳腺癌的风险增大<sup>121</sup>。美国佛罗里达州一项对消防员的研究表明，女性消防员患脑癌和甲状腺癌的风险显著提高，而男性消防员患黑色素瘤、前列腺癌、睾丸癌、甲状腺癌和晚期结肠癌的风险增大<sup>122</sup>。在世界一些地区，妇女占护理领域劳动力的90%以上。一项对中国护士的全国性研究表明，41%的护士经历了月经紊乱，最可能的原因是接触消毒剂。<sup>123</sup>

服务工作也使妇女接触到内分泌干扰物。美国对美甲沙龙工作人员（绝大多数是女性）的健康影响和职业暴露做了一系列研究，所有这些研究都表明，他们的工作涉及接触一些有毒化学品，包括诸如邻苯二甲酸酯、甲醛和甲苯之类的内分泌干扰物<sup>124</sup>。一项在加州对该产业开展的研究发现，59%至80%的美甲沙龙是由越南妇女经营的，这引起了人们对工人安全所面临的社会文化障碍的担忧。相当大比例的妇女在进入该产业工作

后报告了健康问题<sup>125</sup>。美国东海岸的相关人员也报告了类似的结果。<sup>126</sup>

内分泌干扰物广泛存在于女性使用的产品中，包括化妆品、清洁产品、家用农药、个人护理用品和许多消费品<sup>47</sup>。这些产品中的已知或潜在内分泌干扰物包括佳乐麝香、环甲基硅氧烷、对羟基苯甲酸酯类防腐剂、邻苯二甲酸酯和金属<sup>22</sup>。这些产品成分通常不被披露为内分泌干扰物或潜在内分泌干扰物。接触直接源自产品使用和/或化学品释放，沉降到灰尘或地毯上，以及随后的摄入<sup>47</sup>。即使只考虑少数几种内分泌干扰物，它们也存在于无数的产品中。



### 挑战和建议

大多数行业和产品都存在内分泌干扰物。它们还被发现污染饮用水和食物<sup>127</sup>。虽然各国正着手对最著名的内分泌干扰物（如双酚A）采取行动，但重要的是开展更有针对性的活动和行动，以保护女性的健康。

可从个人、制造商和政府各级采取行动。各国政府可以优先制定相关法规，它们可防止妇女接触食品、消费品和工作场所中的内分泌干扰物，并包括对化学品强制评估其对女性影响特别大的内分泌干扰物属性。在开展此类评估的同时，还可以设定食品的可容忍每日摄入水平和含有内分泌干扰物产品的标签要求。企业可对其产品盘点，以查明疑似内分泌干扰物，并代之以把女性作为首要服务对象的产品。此外，他们可以评估女工在生产设施中的任何潜在暴露风险，并采取相应的补救措施。可以开展提高认识运动，以教育女性，并使其能够通过选择内分泌干扰物含量低或不含此类物质的产品，来减少她们和内分泌干扰物的接触。现有工具实例包括：

- 欧盟资助的FREIA项目，旨在更好地识别那些通过破坏激素系统来影响女性健康的化学品；
- 卫生与环境联盟（HEAL），它收集了一系列与女性有关的内分泌干扰物信息资料，包括监管机构的指南链接；\*

\* [http://env-health.org/IMG/pdf/20032015\\_paw\\_edcs\\_pesticides\\_and\\_pregnancy\\_final.pdf](http://env-health.org/IMG/pdf/20032015_paw_edcs_pesticides_and_pregnancy_final.pdf)

- 最近出版的某本书，它全面概述了日常接触内分泌干扰物的情况，例如在我们的住宅、学校、工作场所或通过食物接触，它们有何影响，如何尽量避免接触；\*
- Skin Deep®数据库，它是一个使用成分标签和科学及行业文献制作的化妆品成分数据库，允许消费者搜索个人护理用品中的内分泌干扰物和其它化学品。

一个新出现的关切问题是内分泌干扰物的混合物，这是因为在评估化学品混合物的实际接触情况时，有证据表明女性会受到综合影响。有迹象表明，目前的监管办法低估了这些健康风险，需要评估用于修正这些办法的备选办法<sup>128</sup>。欧盟提出的一种办法是在监管风险评估期间增加一个安全因子，以考虑这些类型的影响。

---

\* <https://www.leotrasande.com/sicker-fatter-poorer>



## 环境持久性制药污染物

政府代表于2015年的化管大会第四届会议上通过了环境持久性制药污染物这一新出现的政策议题，认识到它们对人类健康和环境的潜在不良影响以及保护人类和生态系统的必要性。会上还指出，有必要发展与孕妇和儿童长期低水平接触此类污染物的潜在影响相关的知识，提高对此类潜在影响的认识，并在国际层面开展基于这些知识的协调行动<sup>129</sup>。该议题已在2011年化管战略方针不限成员名额工作组会议上提出并讨论过，但被推迟。此后出现了许多关于水生和陆地环境被普遍污染的证据。<sup>130</sup>



### 暴露和健康影响

药物在其生命周期的任何阶段，即生产、使用和处置阶段，均可能被释放到环境中。在加拿大、美国、丹麦、印度、越南和中国等许多国家，有关方面报告了药物生产活动向环境释放污染物的情况，释放活动导致地表水、地下水和饮用水中相关物质的浓度升高。在一些地方，从制造厂排放的废水中检测到极高浓度<sup>131</sup>。最广泛的污染源是人类医疗和兽医行业的药物使用。用药后，虽然身

体中发生了某种程度的代谢，但始终有一定数量被排泄出去（10%至90%不等，取决于药物的化学性质）。因此，一定量的活性物质将与或多或少的活性代谢物一起排出，进入污水系统，最终进入污水处理厂。进入污水系统的总负荷中，还有一小部分是未使用且处置不当的药物。医院废水构成一种特殊情况，一般会检测出更高的药物浓度。城市污水处理厂的目的是去除抗生素或其它药物，而是限制营养物质和有机物向水生环境的释放。即使如此，由于吸附、光解和细菌降解，一些药物在处理过程中被去除<sup>132</sup>。一项最全面的研究测量了71个国家的药物污染物，发现631种不同的物质（或其代谢物），包括抗生素、非甾体抗炎药、镇痛药、降脂药、雌激素等<sup>133</sup>。还存在环境输入直接来源，如牲畜、养鱼和未经处理的废水排放。

由于药物被设计成生物活性化合物，因此即使在低浓度下，通常也会起作用。这意味着环境污染所致的暴露会造成不必要的影响。对这些影响的研究主要是在生态毒理学背景下开展的，新出现的政策议题提名提到了许多例子，如鱼体内合成雌激素的内分泌干扰作用，鱼类在接触抗抑郁药后的行为改变，以及抗炎药双氯芬酸引起的秃鹫肾衰竭<sup>134</sup>。水生环境中研究最充分的药物之一是17 $\alpha$ -炔雌醇（EE2），它是避孕药中用作活性物质的最常见的合成雌激素之一。其它用途包括激素替代疗法、对抗更年期相关的缺陷、低雌激素症，以及一些绝经前和绝经后症状的治疗。摄入后，EE2及其具有雌激素活性的代谢物雌酮（E1）和雌三醇（E3）被排泄出去，并经常在排放的污水和接收水域中检测到。雌激素是一种强大的内分泌干扰物，即使在低水平上，也会对环境产生不良生态影响，例如性腺的生理改变导致的性交、生殖行为的改变和不良的生殖输出<sup>135</sup>。经合组织最近的一份报告指出，88%的人类药品没有全面的环境毒性数据。<sup>136</sup>

环境持久性制药污染物对人类健康影响的研究仍然非常有限。然而，这类研究强调了三个总体关切问题：

- 抗生素耐药性的增强和药物污染物在该增强过程中的作用
- 内分泌干扰作用
- 混合作用

饮用水是人类接触药物污染物的来源之一。当药物污染了用作饮用水源的湖泊和河流等地表水，并且人类没有实施充分的处理以去除这些污染物时，就可能发生这种情况。虽然饮用水处理厂的设计通常不是为了去除药物，但在氯化法和活性颗粒碳处理工艺已经到位的工厂中，这些工艺已被证明可以减轻药物污染。然而，有效性取决于水中存在何种类型的药物。<sup>137</sup>

发展中国家和新兴国家的自来水/饮用水数据有限，大多数研究来自西班牙和德国等欧洲国家，它们检测出了30多种不同的药物。在加拿大、中国、法国、瑞典和美国，自来水/饮用水中发现了11至30种药物。法国的瓶装水中也检测出了药物的痕迹<sup>138</sup>。一项研究在上海的自来水中发现了19种药物<sup>139</sup>，其中许多是高浓度的；另一项研究在马来西亚的自来水中检测到了9种药物。<sup>140</sup>

人类还可能通过食物和药物污染物接触。水中的污染物可能会被转移到食物链，污染鱼类和其它海鲜<sup>141</sup>。当废水和其中的淤泥被用于农田灌溉和施肥时，这会导致土壤和食物的污染。最后，如果把兽医药物治疗过的动物的污染粪使用作肥料，药物就可能会被作物吸收，也构成接触源。<sup>142</sup>



### 暴露的生物性别差异性影响

受到关注的药物污染物包括激素、抗生素、镇痛药、抗抑郁药和抗癌药物。然而，在生物性别差异性暴露和影响方面，仍然缺乏许多信息。曾有许多年，在新药物开发方面存在着强烈的男性偏向，那时的临床研究主要是由男性参与的，仅仅是把结果转移给了女性，而忽略了男女之间的生理差异。这意味着药物在基因表达、激素系统、整体健康等各个层次之影响的生物性别差异被忽略了。例如在某些情况下，女性对药物不良反应的易感性较高，已知卵巢产生的激素会影响多发性硬化症、癫痫等人类疾病的症状。此外，关于怀孕期间，包括胎儿处于高度脆弱发育阶段期间，有多少药物对妇女产生影响，同样缺乏全面信息<sup>143</sup>。有关方面提到的和该议题有关的关切问题包括发育过程中的化学品接触、化学品混合物接触、育龄妇女的化学品接触，以及向孕妇或儿童开的处方不得包含某些药物污染物。



当污水淤泥被用来给粮食作物施肥时，不当丢弃的药品就可能重新进入粮食供应链。



### 暴露情况呈现社会性别差异性

某些类型的药物主要以社会性别特异性方式使用，如避孕药具和勃起功能障碍治疗。然而，社会性别差异性环境污染暴露可能与分工方面的社会性别差异有关。几乎不存在可用信息，并且关于这一课题的研究很少，但有迹象表明，抗生素造成的环境污染加快了抗生素耐药性，这可能是一个特别令孕妇关注的问题。例如，我们已知细菌感染在婴儿出生时可能会被转移，并导致和怀孕相关的问题，如产后疾病和新生儿疾病<sup>144</sup>。一个特殊情况是药品生产导致环境被严重污染的地区，例如印度的海得拉巴。该地区是生产仿制药的中心，污水处理厂排出的废水带有极高浓度的药品，已被证明污染了该地区的河流、地下水和井水。关于该地区情况的报告包括妇女流产、皮肤病、癌症和肠道问题的报道<sup>145</sup>。应当注意的是，尚无任何科学研究进一步调查这一问题。



### 挑战和建议

环境中的药物在过去十年一直是一个迅速扩大的研究课题。然而，对相关健康影响的研究，以及

来自发展中国家和转型国家的接触数据，在很大程度上仍然缺乏，对社会性别差异化接触的研究也是如此。显然，迫切需要迅速增加现有资料的数量并评估适当的行动，特别是为了保护女性的健康。

可通过评估在极低浓度下可能对女性特别是对孕妇构成最大风险的环境持久性制药污染物的危害，来填补某些知识空白。这其中包括识别那些不降解、因此有可能在环境中积累的药物，以及具有与母体化合物同等或更强毒性的代谢物。已知《斯德哥尔摩公约》所列化学品等其它持久性污染物通过大气和洋流远距离迁移，并影响北极地区的女性。环境持久性制药污染物是否有类似的命运和影响，目前不得而知，需要进一步调查。

药物生产已被证明是一个令人高度关切的议题，在一些国家，它造成了饮用水被药物严重污染。需要更多地了解对女性特别是对孕妇的影响，这是因为现有的很少几项研究表明这种污染有可能值得关注。另一项重要行动是更严密地控制生产过程中的条件。这可能包括原产地标签，以使顾客能避开来自受关注生产地的药物。最后，在药品进入任何市场之前，必须评估其在生产过程中对环境和健康的危害，包括对妇女的危害。



## 全氟化学品和向更安全替代品的过渡

2009年的化管大会第二届会议上启动了关于全氟化学品和向更安全替代品过渡的工作，这是化管战略方针的一个关切问题。该届会议邀请各利益攸关方“考虑以公开、透明和包容的方式制定、促进并推广国家和国际管理方案和监管办法，以减少产品中相关全氟化学品的排放量和含量，并在适当和技术上可行的情况下努力实现全球消除。”<sup>42</sup> 该指令最初侧重于经合组织国家，但在2012年的化管大会第三届会议上，指令范围进一步扩大，也包括非经合组织国家。这项工作旨在收集交流全氟化学品信息，支持向更安全的替代品过渡，并由全球全氟化学品小组协调。该小组是依照化管战略方针决议于2012年成立的，汇集了发达国家和发展中国家的政府、工业界、学术界和非政府组织，组织了网络研讨会，并出版了关于风险管理方法和技术信息的文件。<sup>\*</sup>

\* <https://www.oecd.org/chemicalsafety/portal-perfluorinated-chemicals/>

全氟/多氟烷基化合物是一组20世纪40年代以来广泛用于工业和消费者应用的4,700多种化学品。它们的缩写“PFAS”涵盖所有含氟烷基有机物质，包括全氟、多氟、氟调聚物和氟聚合物。根据含氟碳链的长度，可以区分短链和长链全氟/多氟烷基化合物。未被以下长链定义涵盖的全氟/多氟烷基化合物被归类为短链：

- 碳链长度为C8及以上的全氟羧酸类（PFCAs），包括全氟辛酸（PFOA）
- 碳链长度为C6及以上的全氟磺酸类（PFASs），包括全氟己基磺酸（PFHxS）和全氟辛烷磺酸（PFOS）
- 可能在产品中产生或存在的这些物质的前体。

除了下文所述的健康影响外，逐步淘汰全氟/多氟烷基化合物的一个关键驱动因素是与替换和预防相比的修复成本。据计算，仅在欧洲，修复饮用水和地下水的社会成本在20年内至少为100亿至200亿欧元。据估算，仅德国拉施塔特镇的修复成本就约为10亿至30亿欧元<sup>146</sup>。北欧部长理事会发表的一份关于欧洲经济区（EEA）不为之代价的报告显示，在社会今后不得不付出的代价方面，每年与健康影响有关的代价估算额为500亿至800亿欧元。欧洲经济区和瑞士的环境修复费用估算总额在8.21亿至1,700亿欧元之间。<sup>147</sup>



### 暴露和健康影响

全氟/多氟烷基化合物被广泛应用于各种消费品，包括防水防污服装、润滑剂、滑雪蜡、地毯处理用品、油漆、炊具、化妆品、摄影用品、镀铬层、药品和消防泡沫。此类化合物还被广泛用于食品接触材料，如不粘烹饪表面以及与食品接触的纸制品，如比萨饼盒、微波爆米花袋、烘焙纸和其它纸包装，其中使用全氟/多氟烷基化合物来防止食品油脂转移到其它表面。它们还被用于生产诸如含氟聚合物之类的聚合物，如聚四氟乙烯（PTFE）。大多数此类用途都有无氟替代品。

根据《斯德哥尔摩公约》，某些全氟/多氟烷基化合物作为持久性有机污染物受到限制，它们有如下特点：

- 在特别长的时间内（多年）保持完整
- 涉及土壤、水，特别是涉及空气的自然过程，使得它们在整个环境中广泛分布
- 在包括人类在内的生物体的脂肪组织中积累，并在食物链中发现，且浓度较高
- 对人类和野生动物都有毒。

其中包括全氟辛烷磺酸及其盐类、全氟辛基磺酰氟（PFOS-F）、全氟辛酸及其盐类以及与全氟辛酸有关的化合物。作为《斯德哥尔摩公约》的专家委员会，持久性有机污染物审查委员会还建议将全氟己基磺酸、其盐类以及与全氟己基磺酸有关的化合物列入清单以便全球消除，并且不给予任何豁免。<sup>148</sup>

令人遗憾的是，一些短链全氟/多氟烷基化合物经常被用作替代品。越来越多的证据表明，这些物质也引起了严重关切。这其中包括全氟丁磺酸（PFBS）、全氟癸酸（PFDA）、全氟己酸（PFHxA）、全氟庚酸（PFHpA）、全氟十二烷酸（PFDoA）、全氟十一烷酸（PFUnA）和全氟十三烷酸（PFTTrDA）等。它们不仅表现出与长链全氟/多氟烷基化合物相似的毒性特征，而且在环境中具有极强的持久性和流动性，导致污染的迅速扩散。鉴于它们的流动性，欧盟将流动性作为识别高度关注物质（SVHCs）的标准。<sup>149</sup>

环境污染发生在全氟/多氟烷基化合物和含有此类物质的产品的生命周期各阶段，如制造、最终使用、循环利用、废弃物管理和污水处理，无论是有意还是作为杂质。因此，全氟/多氟烷基化合物在地表水、深海水、饮用水、污水处理厂、垃圾填埋场渗滤液、沉积物、地下水、土壤、大气和灰尘中普遍存在。土壤和地下水污染的一个重要来源是消防泡沫的使用和处置，它们在世界许多国家的相关培训中心和机场周围的沉积物和土壤中普遍存在。

饮用水以及在受全氟/多氟烷基化合物污染的水道中捕获的鱼和其它水生生物的食用，被认为是人类接触此类物质的一个重要来源。在许多地方的人口中，食物污染是一个特别令人关切的问题。以北极地区为例，全氟/多氟烷基化合物在生物群中积累，而海鲜和海洋哺乳动物是当地的传统食品。由于人类使

用含有全氟/多氟烷基化合物的产品（即使是根据制造商的说明来使用），因此该类物质也会被渗入食品和饮料中。由于这些化学品在肉类和乳制品中的生物累积性，因此在无包装食品中也检测出了它们。住宅灰尘中也时常测出全氟/多氟烷基化合物，它们是从其它消费品和纺织品中脱落释放出来的。<sup>150</sup>

全氟/多氟烷基化合物在体内的半衰期很长。全氟辛酸和全氟辛酸磺酸在人体中的半衰期为3至5年，全氟己基磺酸在血清中的半衰期是已报告的全氟/多氟烷基化合物当中最长的，平均为8.5年。它们具有生物累积性（即在身体中积聚）和生物放大性，意思是它们的浓度在食物链顶端生物（包括人类）的体内最高。有文献记录了人类尿液、血清、血浆、胎盘、脐带、母乳和胎儿组织接触全氟/多氟烷基化合物的情况，包括全氟辛酸和全氟辛酸磺酸及其替代品<sup>151, 152</sup>。全氟/多氟烷基化合物目前在全世界动物和人类的血液中均有发现。<sup>153</sup>

由于全氟辛酸磺酸和全氟辛酸已逐步停用或由公共卫生机构管制，因此其在一些人群中的浓度报告值已开始下降<sup>154</sup>。然而，个案研究不断鉴别出暴露量高于一般人群的个人和社区，包括消防人员、全氟/多氟烷基化合物制造厂和下游产品制造业的工人、因这些制造场所或消防培训活动导致的此类化合物污染而受影响的社区居民，以及通过其它职业来源暴露的个人，包括医务工作者和渔业雇员。<sup>155</sup>

大量且与日俱增的健康影响与全氟/多氟烷基化合物接触有关，越来越多的证据表明，即使是背景水平的接触，也会产生影响。公认的影响有肝脏损伤、对脂质代谢的影响、较高的血清胆固醇水平（与高血压有关）、较弱的免疫反应（较高的感染风险）、较高的甲状腺疾病风险、较低的生育能力、妊娠高血压、子痫前期、低出生体重以及睾丸癌和肾癌。<sup>156</sup>



### 暴露的生物性别差异性影响

除了由于两性之间的生理差异而产生的生物累积和清除方面的差异以外，全氟/多氟烷基化合物暴露也存在生物性别差异性影响。一些研究表明全氟/多氟烷基化合物能够模仿雌激素。就鱼类而言，暴露于全氟庚酸、全氟辛酸、全氟壬酸（PFNA）、全氟癸酸或全氟



与一般人群相比，消防员暴露于含有全氟/多氟烷基化合物的消防泡沫和经过此类物质处理的保护装置，因此其血液中的全氟/多氟烷基化合物水平较高。

十一烷酸会增加卵黄蛋白原的表达，而后者是一种参与卵子发育的蛋白质<sup>157</sup>。在小鼠中，暴露于全氟辛酸会增大子宫的重量，这也是雌激素暴露的特征<sup>158</sup>。在另一项利用人类乳腺癌细胞开展的研究中，全氟辛烷磺酸和全氟辛酸都增加了细胞增殖，这与雌激素行为一致。<sup>159</sup>

全氟/多氟烷基化合物暴露的生物性别差异性影响包括妊娠期的影响和婴儿通过母乳介导的影响。怀孕期间暴露于全氟辛酸的小鼠出现了产奶问题，若其雌性幼崽在其怀孕期间暴露，则会导致幼崽乳腺发育迟缓<sup>160</sup>。妊娠期接触全氟辛酸或全氟辛烷磺酸的小鼠和大鼠通常较小，出生时体重明显下降<sup>161</sup>。对人类的这类影响也已被观察到。<sup>162</sup>

大量文献研究了全氟/多氟烷基化合物暴露对不同人群的激素敏感型结果的影响。一项系统性评审发现了一些证据，表明全氟辛烷磺酸、全氟辛酸或全氟己基磺酸与特定生命阶段（母亲或其青春期前接受评估的儿子）甲状腺激素功能之间存在关联<sup>163</sup>。全氟/多氟烷基化合物暴露也与未成年人青春期时间的改变有关，这是按女性初潮年龄和男性血清睾酮浓度来衡

量的<sup>164</sup>。全氟辛酸暴露已被证明会加剧月经周期不规则率，并且有一些证据表明，即使暴露于低水平的全氟/多氟烷基化合物，也可能降低生育能力<sup>165</sup>。暴露于全氟辛烷磺酸、全氟辛酸和全氟壬酸也被证明与自然绝经提前有关<sup>166</sup>，这可能是心血管疾病、神经疾病、老年骨质疏松症的风险因素。<sup>167</sup>



### 暴露情况呈现社会性别差异性

与其它许多广泛存在的污染物一样，很难追踪暴露于特定来源的情况。然而对母乳的生物监测研究表明，全球妇女暴露于全氟/多氟烷基化合物。尽管这类化合物具有悠久的历史并且全球传播，但研究活动主要在亚洲、欧洲和北美开展，这些地区检测出了广泛分布的全氟/多氟烷基化合物<sup>168</sup>。虽然发展中国家和转型国家的数据大多缺乏，但在印度、印度尼西亚、约旦、马来西亚和越南发现全氟/多氟烷基化合物污染母乳。在美国一些州，母乳中检测到的水平超过了饮用水健康咨询水平和限值。2018年的一项与涉及日本大量孕妇及其婴儿的多项研究相关的评审发现，产前接触诸如全氟辛烷磺酸和全氟辛酸之类的全氟/多氟烷基化合物，可能会影响新生儿体格大小，破坏几种激素的稳态，并影响神经系统的发育以及过敏和传染病的发生情况。<sup>169</sup>

最容易识别的社会性别差异性全氟/多氟烷基化合物暴露途径是主要由任一社会性别使用的消费品，如化妆品。根据欧盟委员会的化妆品成分数据库（CosIng），全氟/多氟烷基化合物主要用作乳化剂、抗静电剂、稳定剂、表面活性剂、成膜剂、粘度调节剂和溶剂\*。对化妆品全氟/多氟烷基化合物含量的研究很少，分析数据非常缺乏。

丹麦环境保护局最近根据成分声明做的一次筛选发现，许多化妆品含有多种氟烷基物质和其它含氟化合物。含有全氟/多氟烷基化合物的最常见产品是粉底、美容膏、修颜霜以及其它霜/乳液和粉末。报告还得出结论，这些产品通常以妇女为目标群体。其中18种产品被选中接受分析测试，结果表明17种含有一种或多种全氟/多氟烷基化合物。单一物质的最高浓度为3,340纳克/克全氟己酸，而总全氟/多氟烷基化合物的最高浓

\* <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/>

度（10,700纳克/克）是在某种遮瑕霜中发现的。这些数值应与欧盟25纳克/克的限值相比较<sup>170</sup>。对瑞典市场上的产品做的一项研究发现，粉底和粉末中含有25种不同的全氟/多氟烷基化合物，最常检测出的是全氟羧酸类（全氟庚酸和全氟己酸）和多氟烷基磷酸酯类（PAPs）。分析还检测出未知的有机和/或无机氟化物质，其中包括聚合物。<sup>171</sup>



### 挑战和建议

全氟/多氟烷基化合物目前正在污染大多数人和环境相，显然需要对现有的环境污染予以修复，并通过用安全的无氟替代品取代全氟/多氟烷基化合物来防止进一步的释放。由于在某些产品类别中，除全氟/多氟烷基化合物外，接触一般不具有社会性别特异性，因此预防措施将使男女同时受益。保障女性健康所需的总体措施包括自愿行动和监管行动。欧盟的环境部长们最近制定的一项计划描述了一条与世界所有国家和地区相关的前进路径<sup>146</sup>。主要行动包括：

- 根据所有全氟/多氟烷基化合物在毒性和持久性方面的相似之处，将其作为一个组别来管理，以避免出现令人遗憾的替代品，并考虑了可能的混合作用；
- 尽快分阶段淘汰全氟/多氟烷基化合物的所有用途，或许会为几种基本用途留出更长的时限；
- 在全氟/多氟烷基化合物的所有相关法规中设置严格的限值，例如食品和饮用水中的健康限值；
- 禁用导致直接暴露（如食品接触材料中）的全氟/多氟烷基化合物，并确保建立有效的监测执行机制；
- 加强对废弃物的监测、旨在提高认识的努力、替代品研究、补救和无害化管理。

实施这些行动时，可以优先开展那些防止女性接触最重要来源的行动。需要在考虑到孕妇敏感性的前提下，制定所有类型全氟/多氟烷基化合物的食品和饮用水健康限值。对女性健康有重大好处的其它行动包括清理饮用水和逐步从食品接触材料中淘汰全氟/多氟烷基化合物。尤其重要的是，将全氟/多氟烷基



化合物从被确定为主要影响女性之接触源的化妆品等产品中逐步淘汰。在逐步淘汰过程中，产品标签和提高对全氟/多氟烷基化合物的认识将使女性有能力做出明智决定，选择不受此类物质影响的产品。

## 高危农药

---

高危农药在2015年的化管大会第四届会议被确定为关切问题，政府代表在会上承认，它们在许多国家，特别是在中低收入国家，对人类健康和环境造成不良影响。该决定包括鼓励利益攸关方付出努力，重点是推广以生态农业为基础的替代品，并加强国家的风险评估和风险管理能力。

在这种情况下，农药被广义地解释为任何由化学或生物成分组成，用于排斥、破坏或控制任何害虫或调节植物生长的物质或若干物质的混合物。会议没有通过哪些农药应被视为高度危险的详细说明，但与会者们一致认为，利益攸关方应遵循粮农组织大会通过并得到世卫组织执行委员会承认的《国际农药管理行为守则》所载定义：

“高危农药是指因其固有化学属性而对人体健康或环境造成极其严重的急性或慢性威胁的产品，它们被列入国际认可的分类系统或相关有约束力的国际公约。此外，在一国的现行使用条件下可能对人体健康或环境造成严重的或不可逆转的影响的农药也可以被视为高危农药。”<sup>172</sup>

高危农药来自合成农药的所有主要类别：有机氯农药、有机磷农药、氨基甲酸酯类、新烟碱和苯吡唑类。然而并非这些组别的所有农药均被视为高危农药。

会议还商定，利益攸关方应遵循2008年粮农组织/世卫组织农药管理问题联席会议制定的高度危险农药标准。根据这一点，高危农药应被定义为具有以下一个或多个特征：

- 符合《世界卫生组织建议的农药危险分类》Ia类或Ib类标准的农药制剂
- 符合《全球化学品统一分类和标签制度》致癌性类别1A和1B标准的农药活性成分及其制剂
- 符合《全球化学品统一分类和标签制度》诱变性类别1A和1B标准的农药活性成分及其制剂
- 符合《全球化学品统一分类和标签制度》生殖毒性类别1A和1B标准的农药活性成分及其制剂
- 《斯德哥尔摩公约》附件A和B所列农药活性成分，以及符合公约附件D第1段所有标准的农药活性成分
- 《鹿特丹公约》附件III所列农药活性成分和制剂
- 《蒙特利尔议定书》所列农药，或
- 在对人类健康或环境造成严重或不可逆转的不良影响方面，表现出很高发生率的农药活性成分和制剂。

目前尚无正式商定的符合这些标准的物质清单。农药行动网（PAN）制定了自己的指导方针，以支持对符合公认定义和标准的物质采取行动。作为一种工具，《PAN国际高危农药清单》旨在帮助识别高危农药，并查询以更安全、基于生态农业和其它适当的非化学替代品取代这些农药的行动。<sup>173</sup>

粮农组织和世卫组织根据《国际农药管理行为守则》出版了《高危农药准则》。这些准则旨在帮助农药监管机构和其他利益攸关方采取行动减少高危农药的危害。该指南以一些国家倡议为基础，它们成功地识别了高危农药，并代之以危险性较小的替代品<sup>174</sup>。粮农组织和世卫组织还出版了一本小册子，其中载有易于获取的高危农药信息。<sup>175</sup>

全球农药使用量已上升至每年400多万公吨（粮农组织统计数据库，2019年）。高危农药被认为占全世界所有注册农药的一小部分，在某些情况下仅占6%（南部非洲国家），而在其它一些情况下则占注册产品的30%。

向发展中国家和转型国家出售的许多高危农药经常是在高收入国家的市场上被淘汰的老一代物质（通常是由于其对健康的不良影响而遭淘汰），因此价格低廉。虽然它们可能被贴上危害声明标签，并要求使用者穿戴个人防护设备，但此类设备通常太昂贵，因太不舒服而被弃用，或质量不佳，导致人类和环境严重暴露<sup>172</sup>。最近的一项研究表明，在高收入国家，最大的农药制造商从高危农药获得的销售收入平均占其总收入的27%，而在中低收入国家，该比例升至45%。在他们最重要的中低收入市场巴西和印度，高危农药分别占总销量的49%和59%\*。对6个非洲国家注册农药的研究表明，高危农药在喀麦隆占所有注册农药的9.5%，埃塞俄比亚为58%，肯尼亚为34%，莫桑比克为19%，坦桑尼亚为58%，赞比亚为4%<sup>176</sup>。除了对健康产生不良影响外，食品较高的农药痕量也可能成为贸易障碍。



### 暴露和健康影响

农药旨在对害虫产生不利的生物影响，这意味着它们是生物活性化合物。这也意味着它们对于非目标物种也存在不利影响的风险，包括对人类健康和环境产生不利影响的风险。农药代表了发展中国家的一些最大的化学品暴露源，农药中毒是一个重大的全球公共卫生问题。

高危农药的各种急性和慢性接触影响已得到证明。急性健康影响可能是局部和/或全身的，如呼吸、神经毒性、心血管、内

\* <https://uncearthed.greenpeace.org/2020/02/20/pesticides-croplife-hazardous-bayer-syngenta-health-bees/>

分泌、胃肠道、肾毒性和过敏反应<sup>177</sup>。急性影响经常是由于在制备、混合或使用农药过程中可能发生的高水平接触所致。其它处理工作，如农药的储存、施用设备的清洁和储存，以及空容器和诸如手套之类受污染材料的处置，可能导致急性健康影响。这些接触不仅涉及农药的主要处理者，也包括旁观者、已处理田地的进入者、在农药施用后过快食用相关农产品的消费者等。一些人或许会出于自残目的而使用剧毒农药，许多国家在这方面也存在重大问题。

慢性人体毒性是指由于反复或长期暴露而可能造成任何不良影响的产品属性。长期接触高危农药可能对皮肤、眼睛、神经系统、心血管系统、胃肠道、肝脏、肾脏、生殖系统、内分泌系统和血液产生影响，也可能影响免疫系统<sup>178</sup>。例如，有机磷农药起源于20世纪30年代作为神经毒剂开发的化合物。虽然它们的改良版以及它们自身的较低浓度版本被当作杀虫剂，但它们对包括人类在内的非目标物种仍然有毒。目前使用的最著名的有机磷农药是毒死蜱。<sup>179</sup>

发育中的儿童特别容易暴露于有害农药，其影响可能是终生且不可逆转的。例如，一项对现有研究的评审表明，产前和/或产后接触毒死蜱等有机磷农药，对幼儿和学龄前儿童的神经发育有影响，包括对精神和精神运动发育的不良影响，以及注意力缺陷与多动障碍（ADHD）的增加。<sup>180</sup>

暴露也可能通过食物中残留的农药发生。欧盟2018年的一份报告显示，就筛选所针对的177种农药而言，42%的测试食品中含有一种或多种浓度超标的农药残留物。与这些农药的监管最大残留水平相比，4.5%的测试食品超过了这一水平<sup>181</sup>。最后，由住宅使用农药而导致的暴露也很常见。

高危农药的环境危害包括水资源和土壤污染，例如通过喷雾漂移和径流导致对非目标生物的毒性。而这又可能导致诸如授粉或自然虫害抑制之类的生态系统功能的破坏。例如，新烟碱类杀虫剂已被确定为蜜蜂多样性和丰度急剧下降的重要驱动因素，这导致欧盟2018年禁止将其用于露天作物。<sup>182</sup>



在女性农民的血液、母乳和脐带血中，通常会检测出多种可能产生一系列健康影响（包括内分泌紊乱）的农药。



### 暴露的生物性别差异性影响

来自世界各地的大量研究表明，从事农业工作的女性的血液、母乳和脐带血中存在农药残留物。此外，女性由于食品和住宅使用农药而接触农药的情况也很普遍。如下文提供的例子所示，高危农药暴露对健康造成的多种不良影响与女性的关系特别大。

许多高危农药是潜在的内分泌干扰物。一项研究得出结论，目前使用的大约800种农药中，约有650种能够影响内分泌系统的功能<sup>183</sup>。甲状腺激素对脊椎动物的大脑、内耳、眼睛、心脏、肾脏、骨骼和骨骼肌等器官的正常发育至关重要。因此，胎儿如果暴露于内分泌干扰物，就可能面临终生影响。流行病学数据表明，有机氯、有机磷和氨基甲酸酯类农药等较老类型的农药经常与甲状腺激素紊乱有关。此外，实验数据表明，无论体内或体外，较新种类的农药也可能破坏甲状腺激素水平。<sup>184</sup>

在怀孕期间接触农药已被证明会造成几种不良后果。例如，孕妇接触有机氯农药已被证明会导致生殖功能障碍、出生缺陷和

代谢毒性<sup>185</sup>。此外，被农药残留物污染的水果和蔬菜的高消费量已被证明与不孕症治疗中每个起始周期较低的临床妊娠率和活产率有关，表明在典型人类接触范围内的饮食相关农药接触可能与不良生殖后果有关<sup>186</sup>。在众多例子之中，南非的一项研究发现，报告流产的妇女更有可能在怀孕期间喷洒过农药。此外，该研究还发现，报告婴儿死亡的妇女更有可能拥有农场，并且干农活的时间更长。<sup>187</sup>

包括阿特拉津、七氯、狄氏剂、氯丹和马拉硫磷在内的许多农药与乳腺癌的发展有关<sup>188</sup>。雌性动物研究表明，拟除虫菊酯暴露会损害卵巢功能，引发原发性卵巢功能不全（POI）的症状。<sup>189</sup>



### 暴露情况呈现社会性别差异性

与农药有关的女性和化学品议题，以及可持续农业这一更广泛的课题，都和农药具有高度相关性，并且社会性别是在农药使用、接触、健康影响和对粮食生产的影响方面需要考虑的一个重要因素。据估计，女性平均占发展中国家农业劳动力的40%。然而各地区之间的差异很大，并且中国和印度等人口大国影响着亚洲地区乃至全球的平均比例。亚洲的次区域平均比例从南亚的约35%到东亚和东南亚的将近50%不等。人口大国的平均比例也掩盖了孟加拉国等较小国家的变化，这些国家的女性在农业劳动力中的比例现在超过了50%。在拉丁美洲，女性约占农业劳动力的20%，而非洲部分地区约50%或以上的农业劳动力是女性。<sup>190</sup>

由于识字率较低，女性可能比男性更容易暴露于农药。与男性相比，较低的识字率导致她们阅读警告标签和安全信息的能力有限，获得培训和个人保护设备的机会有限。许多不同地区的国家都报告了这一问题，例如玻利维亚<sup>191</sup>、中国<sup>192</sup>和马里<sup>193</sup>，这些国家较高的女性农药接触率被证明与较高的文盲率、较低的健康危害意识以及较低的适当个人保护设备使用必要性意识有关。此外，许多农场工人不阅读标签，而是依赖从农药供应商、其他工人和邻居那里获得的信息和建议<sup>194</sup>。这些人或许不了解或不谈论农药对妇女的风险以及如何有效地确保免于接触。

然而，关于农药使用的社会性别方面的数据既不完整也不一致，后者在部分程度上是由于各国在文化和社会规范、教育水平和意识方面存在差异。例如2015年的一项研究报告说，南非女性农民平均而言，承担着与男性同等的农场喷洒农药责任，印度尼西亚加里曼丹油棕榈种植园的大部分农药由女性喷洒，而在加纳北部的小农户水稻生产中，男性农民使用农药的概率大得多<sup>12</sup>。为了更充分地了解这些动态，需要大幅增加数据。

女性即使不直接施用农药，也依然是以独特方式暴露于农药的人。在由女性采摘棉花的巴基斯坦，一项调查发现，女性在农药喷洒3天至15天后采摘棉花，100%出现了急性农药中毒症状<sup>195</sup>。在暴露情况评估中一般未予以考虑的其它妇女暴露途径包括：为喷洒过农药的作物除草和间苗、采摘茶叶、清洗农药容器或清洗受农药污染的衣物。例如，肯尼亚的一项研究是以园艺工人为对象，其中女性主要负责种植、除草、收获和/或修剪，而农药喷洒主要由男性完成。但这些女工的农药中毒频率依然较高。<sup>196</sup>



### 挑战和建议

在一些国家，高危农药被广泛使用，许多女性通过农业工作和食品中的残留物接触农药。对女性健康的最佳保护在于加快高危农药分阶段淘汰工作。

同时，在教育与高危农药接触的女性方面，宣传和提高认识是优先事项。有待处理的重要议题包括高危农药的危害、如何安全地处理此类农药和受污染的设备、喷雾漂移到附近水道和社区的风险，以及在处理喷洒过农药的作物时的暴露风险。需要提供适合女性的适当个人防护设备，例如通过生产商和零售商提供。危害标签需要易于理解并提供危害的直观视觉信息，而不需要工人阅读警告文本。

与其它许多新出现的政策议题一样，该议题也严重缺乏有关高危农药、它们对女性的影响以及女性健康有效保护措施的数据。这方面的重要工作包括资助并支持关于高危农药及其替代品的生物性别和社会性别差异性研究，以及关于农业领域女性的案例研究。根据粮农组织的指导意见和国际化学品管理大会

的决定，应特别努力地支持生态农业方法并提高对它们的认识，这是因为这些方法在很大程度上是由女性驱动的。在使用农药的农业地区，可以采取具体行动，以支持女性发挥社区领袖和变革推动者的作用。可能有所帮助的能力建设工作包括领导能力和沟通培训，以及关于适当保护设备的必要性和其它暴露风险最小化方式的具体培训工作。这一点特别重要，原因在于农药使用相关信息和建议经常是通过社区口头沟通而非书面交流来分享的。

还有更多的一般性工作将使女性显著受益。最近的化管战略方针评估工作得出结论认为，化管战略方针的利益攸关方需要加强合作，以采取行动对付高危农药并促进生态农业。这将尽量减轻妇女等易感群体面临的不良健康影响。化管大会第四届会议为上述协作提出的模式是消除高危农药全球联盟，该联盟以非常成功的消除含铅涂料全球联盟为基础，为所有利益攸关方合作逐步淘汰高危农药提供了一个框架。

逐步淘汰高危农药的一个障碍是，尽管粮农组织和化管大会就如何识别高危农药提供了明确的指导，但国际社会尚未采纳任何清单。然而在某些乃至许多国家，许多符合高危农药鉴定标准的农药已经被禁止并逐步淘汰。因此，只要采纳这样一份清单并提高对其替代品的技术和经济可行性的认识，就能支持国家的高危农药鉴定和应对行动。此外，有用处的支持手段还包括相关工具和资源，以便各国通过有效的国家法律文书，禁止高危农药的进出口和使用。

最后，可以加强和利用国际文书，以帮助并保护妇女免于接触高危农药。这其中包括《斯德哥尔摩公约》、《鹿特丹公约》、《国际农药管理行为守则》、《巴塞尔公约》项下农药废弃物的无害化管理和处置等。



## 4. 女性和化学品议题与可持续发展目标之间的复杂联系

化学品和废弃物的妥善管理对于可持续发展至关重要，正如在2006年制定《国际化学品管理战略方针》时，在高级别《迪拜宣言》中所确认的那样：

“化学品的健全管理是实现可持续发展的必要条件，其中包括在处于所有各级发展水平的国家内根除贫困和疾病，改进人类健康和环境以及提高并保持生活水准。”<sup>1</sup>

这种联系超出了接触危险化学品可能对个人产生的直接影响这一范畴。《2030年可持续发展议程》获得通过，成为实现经济、社会和环境发展的途径，其中包括实现平等和减贫。因此，重要的是要考虑危险化学品对国家层面的总体影响，例如阻碍经济生产力，并给一个国家的卫生和教育系统造成昂贵的额外负担。如果一个国家不能安全地管理化学品，这就可能成为经济发展和减贫工作面临的阻碍，而二者对于实现2030年目标都十分重要。例如据估算，发展中国家和转型国家的儿童铅暴露以及由此造成的终生收入损失共计9,770亿国际元，占2011年全球国内总产值的1.2%。<sup>197</sup>

如本报告所述，如果不处理社会性别议题，尤其是女性和化学品这一特殊情形，就无法实现化学品和废弃物的妥善管理，因此无法实现2030年目标。在总共232项可持续发展目标指标中，54项可被列为社会性别指标，93项为环境指标。然而，只有8个具体目标和指标可被定义为试图衡量环境和社会性别之间的相互作用<sup>198</sup>。它们均未涉及化学品。因此，重要的是要更

广泛地审视可持续发展目标的基本因素，以及为在超越上述具体目标和指标的前提下实现这些可持续发展目标而需要付出的努力。

本报告侧重于解决女性和化学品相关议题的必要性，解决这些议题是实现2030年目标的一个步骤。上文提出了《国际化学品管理战略方针》每一项新出现的政策议题的相应具体行动，它们将能够保护女性健康。

我们在下面提供的例子，旨在说明新出现的政策议题之间的联系，包括解决女性和化学品议题所需的行动，以及该举措推动的相关可持续发展目标的进展。虽然许多可持续发展目标关系到所有新出现的政策议题，但对于每个议题，下文仅列出了几个例子。

新出现的政策议题	行动示例	受到支持的可持续发展目标和具体目标示例
含铅涂料	<ul style="list-style-type: none"> <li>确定对妇女影响最大的暴露情形和有效的预防方法</li> <li>通过禁止生产、销售和进口含铅涂料的法规</li> </ul>	目标3：良好健康与福祉 目标11：可持续城市和社区 目标12：确保可持续消费和生产模式
产品所含的化学品	<ul style="list-style-type: none"> <li>确定并控制产品中使用的危险化学品，优先考虑女性用品</li> <li>通过标签方案等手段，确保产品中的化学品含量的透明度</li> </ul>	目标3：良好健康与福祉 目标12：确保可持续消费和生产模式 目标16：和平、正义与强大机构
电气和电子产品生命周期内的危险物质	<ul style="list-style-type: none"> <li>逐步淘汰电子产品中使用的危险化学品，优先考虑对女性有特别影响的化学品，若无法淘汰，则通过培训和适当的保护设备防止接触</li> <li>采取政策防止孕妇从事危险化学品相关工作</li> </ul>	目标8：促进包容和可持续经济增长，促进就业和人人获得体面工作 目标9：建造具备抵御灾害能力的基础设施，促进可持续工业化和推动创新 目标12：确保可持续消费和生产模式
高危农药	<ul style="list-style-type: none"> <li>为女性提供生态农业方法培训和支持</li> <li>逐步淘汰对女性影响最大的高危农药</li> </ul>	目标2：促进可持续农业 目标3：良好健康与福祉 目标15：可持续使用陆地生态系统、遏制生物多样性的丧失

新出现的政策议题	行动示例	受到支持的可持续发展目标和具体目标示例
纳米技术和人造纳米材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持关于纳米技术和女性健康的科学研究</li> <li>在主要由女性使用的产品（如化妆品）中预防和控制纳米颗粒的使用</li> </ul>	目标3：良好健康与福祉 目标9：建造具备抵御灾害能力的基础设施，促进可持续工业化和推动创新
内分泌干扰物	<ul style="list-style-type: none"> <li>编制对女性有重大影响的内分泌干扰物优先清单，并提高对该清单的认识</li> <li>将社会性别考虑因素和内分泌干扰物纳入健康指导意见评估和产品评估</li> </ul>	目标3：良好健康与福祉 目标4：优质教育 目标16：和平、正义与强大机构
环境持久性制药污染物	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持关于环境持久性制药污染物和女性健康的科学研究</li> <li>在评估环境持久性制药污染物在环境中的危害时纳入社会性别考虑因素</li> </ul>	目标3：良好健康与福祉 目标6：清洁饮水和卫生设施 目标9：建造具备抵御灾害能力的基础设施，促进可持续工业化和推动创新
全氟化学品和向更安全替代品的过渡	<ul style="list-style-type: none"> <li>在全氟/多氟烷基化合物的所有相关法规中设置严格的限值，例如食品和饮用水的健康限值</li> <li>尽快分阶段淘汰全氟/多氟烷基化合物的所有用途，或许会为几种基本用途留出更长的时限</li> </ul>	目标6：清洁饮水和卫生设施 目标9：建造具备抵御灾害能力的基础设施，促进可持续工业化和推动创新 目标12：确保可持续消费和生产模式



## 5. 采取更多行动来处理 女性和化学品议题

在向前推进时，女性和化学品议题有两个相辅相成的方面需要予以考虑，即女性平等参与化学品管理的重要性，以及优先保护女性这一极易受到化学品接触不良影响之群体的必要性。

首先，化学品和废弃物的妥善管理与社会性别之间的联系，其中包括女性和化学品议题这一重要方面，需要在2020年以后的化管战略方针进程中得到加强。虽然总体政策战略和《迪拜宣言》均涉及女性和化学品议题，但旨在实现化学品妥善管理2020年目标的《总体方向和指导意见》并未提及女性或社会性别。此外，化管战略方针的独立评价仅以最低限度提到社会性别或女性，并且提及之处均未涉及女性平等参与或社会性别平等。<sup>199</sup>

以下行动将有助于在2020年后的进程中对这方面予以强化：

- 可通过部长级宣言、高级别政策对话以及由环境、卫生、农业和劳工部长发布的其它类型政策声明，表明高层已认识到解决与女性和化学品议题需求有关的各种不平等问题的重要性；
- 设立一个由多个利益攸关方组成的女性和化学品安全工作组，就女性和化学品安全方面的行动提出建议，这些建议被纳入那些对化管战略方针新出现的政策议题和关注议题给予指导的工作计划；

- 将女性和化学品视为一个关注议题。这可包括保护女性这一极易接触危险化学品且在参与决策过程中极易遭遇各种不平等问题的群体。为了衡量进展情况，该项工作必须伴随明确、可量化的总体目标、指标和具体指标；
- 制定一项将依照2020年后的化管战略方针来实施的社会性别平等行动计划。

化管战略方针秘书处\*、国际消除持久性有机污染物网络\*\*、欧洲女性共创未来（WECF）\*\*\*、MSP研究所（MSP Institute）\*\*\*\*以及健康和环境正义支持组织（HEJ Support）\*\*\*\*\* 提出了可在2020年后进程中予以考虑的进一步行动。

危险化学品暴露显著增大了全球疾病负担。据2016年的估算，人类与特定化学品的接触在当年导致160万人死亡和4,500万个残疾调整寿命年损失<sup>200</sup>。需要对这些统计数字和根本原因做进一步分析，以凸显女性和化学品议题在化学品和废弃物的妥善管理方面的整体作用。可考虑采取以下行动：

- 编写一份关于不作为代价和行动益处的国际报告，重点是社会性别不平等、女性和化学品议题及其对化学品和废弃物妥善管理的影响；
- 确保全面实施综合筹资方法的所有方面，以确保化学品和废弃物的妥善管理，并保护女性这一特别弱势群体；
- 将女性和化学品议题作为优先供资议题纳入与化管战略方针以及化学品和废弃物的妥善管理有关的援助合作的发展之中；

\* [http://www.saicm.org/Portals/12/Documents/SDGs/SAICM\\_Gender\\_Policy\\_Brief.pdf](http://www.saicm.org/Portals/12/Documents/SDGs/SAICM_Gender_Policy_Brief.pdf); [www.saicm.org/Portals/12/documents/meetings/IP2/IP\\_2\\_6\\_gender\\_document.pdf](http://www.saicm.org/Portals/12/documents/meetings/IP2/IP_2_6_gender_document.pdf)

\*\* <https://ipen.org/toxic-priorities/women-and-chemicals>

\*\*\* <https://www.wecf.org/>

\*\*\*\* <https://msp-institute.org/projects/gender-chemicals>

\*\*\*\*\* <https://hej-support.org/saicm/>

- 增大联合国所有区域、特别是发展中国家和转型国家提供的按生物性别分列的化学品和废弃物影响相关数据的数量和公布率；
- 包括对社会性别评估工作、按生物性别分列的数据收集工作以及为化学品和废弃物项目供资相关工作人员和项目参与者提供的社会性别培训工作的具体要求。

需要在各级付出努力，以便在女性和化学品议题方面取得进展。可开展的活动包括：

- 支持在制定并通过化学品和废弃物管理相关国家法规的过程中纳入与社会性别以及女性和化学品议题有关的方面，其中包括将社会性别观点融入国家职业安全和健康政策；
- 为所有与化学品和废弃物的妥善管理有关的国家项目制定新的或扩大现有的社会性别平等准则，以便将女性和化学品议题纳入国家发展规划、优先事项和进程；
- 开发并提供包括女性和化学品议题在内并适用于国家和地方各级的社会性别评估工具，并伴之以培训和能力建设。

最后，需要按照可持续发展目标5的要求，努力确保“妇女有效参与政治、经济和公共生活各级决策并享有平等的领导机会”。可开展的活动包括：

- 对化管战略方针和2020年后进程参与情况的社会性别各方面予以评估，并特别关注女性。这其中既包括一些量化方式，如妇女代表人数和按社会性别分列的数据（例如在会上的发言时间），也需要包括定性方面，如女性参与者的作用；
- 为了帮助女性做出知情购买决定并安全使用产品，工业界必须公开关于化学添加剂和相关健康影响的数据和产品信息；
- 促进女性平等参与和化学品有关的各级和所有部门的决策。这包括地方、国家、区域和国际层面的政策制定以及私营部门的各个层面和决策小组。

## 6. 参考资料

- (1) UN Environment Programme. Strategic Approach To International Chemicals Management SAICM. Texts and Resolutions of the International Conference on Chemicals Management. [https://www.saicm.org/Portals/12/Documents/saicmtexts/New%20SAICM%20Text%20with%20ICCM%20resolutions\\_E.pdf](https://www.saicm.org/Portals/12/Documents/saicmtexts/New%20SAICM%20Text%20with%20ICCM%20resolutions_E.pdf)
- (2) Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development Sustainable Development Knowledge Platform <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- (3) Hannan, C. Gender Mainstreaming: Strategy For Promoting Gender Equality <https://www.un.org/womenwatch/osagi/pdf/factsheet1.pdf>
- (4) World Health Organization. World Health Statistics 2019: Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals. 2019.
- (5) International Labour Office A manual for gender audit facilitators: The ILO participatory gender audit methodology. 2007. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---gender/documents/publication/wcms\\_187411.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---gender/documents/publication/wcms_187411.pdf)
- (6) World Health Organization. FAQ on Health and Sexual Diversity - An Introduction to Key Concepts. 2016.
- (7) International Labour Office; Programme on Safety and Health at Work and the Environment. 10 Keys for Gender Sensitive OSH Practice: Guidelines for Gender Mainstreaming in Occupational Safety and Health. 2013.
- (8) UN Women. Towards A Gender Responsive Implementation Of The Convention On Biological Diversity. 2018.
- (9) United Nations, Department of Public Information. Beijing Declaration and Platform for Action: Beijing+5 Political Declaration and Outcome. 2014.
- (10) UN Environment. Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. 1st ed., Ed.; Cambridge University Press, 2019. <https://doi.org/10.1017/9781108627146>.
- (11) Environment and Gender Index (EGI). Women’s Participation in Global Environmental Decision Making. An EGI Supplemental Report. 2015.
- (12) UN Environment Programme. Global Gender and Environment Outlook. 2016.
- (13) ECOSOC Resolution 2001/41. Mainstreaming a Gender Perspective into All Policies and Programmes in the United Nations System.
- (14) UNDP Environment & Energy Group. Chemicals and Gender. Energy & Environment Practice Gender Mainstreaming Guidance Series. Chemicals Management. 2011.
- (15) UN General Assembly. UNGA A/74/279 Report of the Secretary-General: Women in Development. 2019.
- (16) ILO Bureau for Gender Equality. Overview of Gender-responsive Budget Initiatives. A Discussion Paper for ILO Staff on the Relevance of Gender-responsive Budget Initiatives in Promoting Gender Equality in Decent Work Country Programmes.
- (17) The Global Environment Facility. Policy On Gender Equality. GEF/C.53/04, 2017
- (18) Gender Action Plan of the Secretariat of the Basel, Rotterdam and Stockholm Conventions (BRS-GAP). 2019. <http://www.brsmeas.org/Gender/BRSGenderActionPlan/Overview/tabid/7998/language/en-US/Default.aspx>
- (19) International Labour Office. ILO INSTRUMENTS ON CHEMICAL SAFETY. Analysis and synergies with other international frameworks on the sound management of chemicals. 2020.

- (20) European Chemicals Agency. Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment Chapter R.8: Characterisation of Dose [Concentration]-Response for Human Health. 2012.
- (21) US Environmental Protection Agency. Guidance for Applying Quantitative Data to Develop Data-Derived Extrapolation Factors for Interspecies and Intraspecies Extrapolation. 2014.
- (22) Bergman, Å.; United Nations Environment Programme; World Health Organization. State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals - 2012 an Assessment of the State of the Science of Endocrine Disruptors. 2013.
- (23) Kaati, G.; Bygren, L.; Edvinsson, S. Cardiovascular and Diabetes Mortality Determined by Nutrition during Parents' and Grandparents' Slow Growth Period. *Eur. J. Hum. Genet.* 2002, 10 (11), 682 – 688.
- (24) Cortes, L. R.; Cisternas, C. D.; Forger, N. G. Does Gender Leave an Epigenetic Imprint on the Brain? *Front. Neurosci.* 2019, 13, 173. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00173>.
- (25) Quinn, M. M.; Smith, P. M. Gender, Work, and Health. *Ann. Work Expo. Health* 2018, 62 (4), 389 – 392.
- (26) Women Engage for a Common Future. Plastics gender and the environment. 2017.
- (27) Papadopoulou, E.; Haug, L. S.; Sakhi, A. K.; Andrusaityte, S.; Basagaña, X.; Brantsaeter, A. L.; Casas, M.; Fernández-Barrés, S.; Grazuleviciene, R.; Knutsen, H. K.; Maitre, L.; Meltzer, H. M.; McEachan, R. R. C.; Roumeliotaki, T.; Slama, R.; Vafeiadi, M.; Wright, J.; Vrijheid, M.; Thomsen, C.; Chatzi, L. Diet as a Source of Exposure to Environmental Contaminants for Pregnant Women and Children from Six European Countries. *Environ. Health Perspect.* 2019, 127 (10), 107005.
- (28) Quinn, M. M.; Smith, P. M. Gender, Work, and Health. *Ann. Work Expo. Health* 2018, 62 (4), 389 – 392.
- (29) Burchell, B. Working Conditions in the European Union: The Gender Perspective. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Eds.; EF; Off. for Off. Publ. of the Europ. Communities. 2007.
- (30) Scarselli, A.; Corfiati, M.; Di Marzio, D.; Marinaccio, A.; Iavicoli, S. Gender Differences in Occupational Exposure to Carcinogens among Italian Workers. *BMC Public Health* 2018, 18 (1), 413.
- (31) Messing, K.; Östlin, P.; World Health Organization. Gender Equality, Work and Health: A Review of the Evidence. 2006.
- (32) Forastieri, V. Women Workers And Gender Issues On Occupational Safety And Health. 2010.
- (33) International Labour Organization. Women in business and management: the business case for change. 2019.
- (34) Schmitt, J.; Woo, N. Women Workers and Unions. 2013.
- (35) Forastieri, V. Women Workers And Gender Issues On Occupational Safety And Health. 2010.
- (36) UN Environment Programme. Gender Equality And The Environment Policy And Strategy. 2015.
- (37) IUCN Global Gender Office. Women's Participation and Gender Considerations in Country Representation, Planning and Reporting to the BRS Conventions. 2017.
- (38) Nurick, R. Final Report Independent Evaluation of the Strategic Approach from 2006 -2015. 2019.
- (39) Antrim, L. N. The United Nations Conference on Environment and Development. In *The Diplomatic Record 1992-1993*; Goodman, A. E., Ed.; Routledge. 2019.
- (40) UN Environment Programme. Strategic Approach To International Chemicals Management SAICM. Texts and Resolutions of the International Conference on Chemicals Management.
- (41) World Health Organization. Chemicals road map. 2017.
- (42) UN Environment Programme. SAICM/ICCM.2/15 Report of the International Conference on Chemicals Management on the Work of Its Second Session. 2009.
- (43) UN Environment Programme. SAICM/ICCM.2/10 Emerging Policy Issues. 2009.
- (44) Muller, C.; Sampson, R. J.; Winter, A. S. Environmental Inequality: The Social Causes and Consequences of Lead Exposure. *Annu. Rev. Sociol.* 2018, 44 (1), 263 – 282.

- (45) World Health Organization. *Childhood Lead Poisoning*. 2010.
- (46) Lanphear, B. P.; Rauch, S.; Auinger, P.; Allen, R. W.; Hornung, R. W. Low-Level Lead Exposure and Mortality in US Adults: A Population-Based Cohort Study. *Lancet Public Health* 2018, 3 (4), e177 – e184.
- (47) Gore, A. C.; Crews, D.; Doan, L. L.; Merrill, M. L.; Patisaul, H.; Zota, A. *Introduction To Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs)*. 2014.
- (48) Aizer, A.; Currie, J. Lead and Juvenile Delinquency: New Evidence from Linked Birth, School, and Juvenile Detention Records. *Rev. Econ. Stat.* 2019, 101 (4), 575 – 587.
- (49) Barrett, J. R. Sex-Specific Cognitive Effects of Lead. *Environ. Health Perspect.* 2009, 117 (9), A393 – A393.
- (50) Das, S.; Kotikula, A. Gender-Based Employment Segregation: Understanding Causes And Policy Interventions. 2019.
- (51) Attina, T. M.; Trasande, L. Economic Costs of Childhood Lead Exposure in Low- and Middle-Income Countries. *Environ. Health Perspect.* 2013, 121 (9), 1097 – 1102.
- (52) Bede-Ojimadu, O.; Amadi, C. N.; Orisakwe, O. E. Blood Lead Levels in Women of Child-Bearing Age in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review. *Front. Public Health* 2018, 6, 367.
- (53) World Health Organization. *Childhood Lead Poisoning*. 2010.
- (54) IPEN. *Lead In Solvent-Based Paints For Home Use: Global Report*. 2017.
- (55) UN Environment Programme. *Model Law and Guidance for Regulating Lead Paint*. 2017.
- (56) UN Environment Programme. *SAICM/ICCM.1/7 Report of the International Conference on Chemicals Management on the Work of Its First Session*. 2006.
- (57) UN Environment Programme. *Understanding Chemicals In Products. Policy Brief*. 2019.
- (58) UN Environment Programme. *The Chemicals in Products Programme*. 2015.
- (59) Swedish Chemicals Agency. *Hazardous Chemicals in Textiles – Report of a Government Assignment*. 2013.
- (60) Swedish Chemicals Agency. *Hazardous Chemicals in Construction Products – Proposal for a Swedish Regulation*. 2015.
- (61) Stenmarck, Å.; Belleza, E. L.; Fråne, A.; Busch, N.; Larsen, Å.; Wahlström, M. *Hazardous Substances in Plastics*. 2017.
- (62) IPEN and Arnika. *Toxic Soup Flooding Through Consumer Products*. 2017.
- (63) Swedish Chemicals Agency. *Hazardous Chemical Substances in Textiles – Proposals for Risk Management Measures*. 2015.
- (64) Swedish Chemicals Agency. *Chemicals in Textiles – Risks to Human Health and the Environment*. 2014.
- (65) DiGangi, J.; Strakova, J.; Bell, L. *POPS Recycling Contaminates Children’s Toys With Toxic Flame Retardants*. 2017.
- (66) Swedish Chemicals Agency. *Hazardous Chemicals in Construction Products – Proposal for a Swedish Regulation*. 2015.
- (67) Uram, E.; Bischofer, B. P.; Hagemann, S. *Market Analysis of Some Mercury-Containing Products and Their Mercury-Free Alternatives in Selected Regions. GRS; Ges. für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS)*. 2010.
- (68) Woodruff, T. J.; Zota, A. R.; Schwartz, J. M. Environmental Chemicals in Pregnant Women in the United States: NHANES 2003-2004. *Environ. Health Perspect.* 2011, 119 (6), 878 – 885.
- (69) Arbuckle, Tye E., Karelyn Davis, Leonora Marro, Mandy Fisher, Melissa Legrand, Alain LeBlanc, Eric Gaudreau, Warren G. Foster, Voleak Choearng, and William D. Fraser. *Phthalate and Bisphenol A Exposure among Pregnant Women in Canada — Results from the MIREC Study. Environment International* 68: 55 – 65. 2014.
- (70) International Labour Office. *Wages and Working Hours in the Textiles, Clothing, Leather and Footwear Industries*. 2014.

- (71) Women in Europe for a Common Future. Women and Chemicals The impact of hazardous chemicals on women. A thought starter based on an experts' workshop. 2016.
- (72) American Public Health Association. Improving Occupational and Environmental Health in the Global Electronics Industry. 2012.
- (73) Women Engage for a Common Future. Plastics gender and the environment. 2017.
- (74) European Chemicals Agency. Annex XV report. Proposal for a restriction substance: skin sensitising substances. 2019.
- (75) UN Environment Programme. SAICM/ICCM.3/24 Report of the International Conference on Chemicals Management on the Work of Its Third Session. 2012.
- (76) Rucevska, I., United Nations Environment Programme, GRID--Arendal. Waste Crime - Waste Risks: Gaps in Meeting the Global Waste Challenge: A Rapid Response Assessment. 2015.
- (77) BAN and IPEN. The Entry Into Force Of The Basel Ban Amendment A Guide To Implications And Next Steps. 2019.
- (78) Platform for Accelerating the Circular Economy (PACE). A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot. 2019.
- (79) Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann, P. The Global E-waste Monitor 2017. Quantities, Flows, and Resources. 2017.
- (80) Platform for Accelerating the Circular Economy (PACE). A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot. 2019.
- (81) Clapp, R. W. Mortality among US Employees of a Large Computer Manufacturing Company: 1969 – 2001. *Environ. Health* 2006, 5 (1), 30.
- (82) DeBono, N.; Kelly-Reif, K.; Richardson, D.; Keil, A.; Robinson, W.; Troester, M.; Marshall, S. Mortality among Autoworkers Manufacturing Electronics in Huntsville, Alabama. *Am. J. Ind. Med.* 2019, 62 (4), 282 – 295.
- (83) Lipscomb, J. A. R.; Fenster, L.; Wrensch, M.; Shusterman, D.; Swan, S. Pregnancy Outcomes in Women Potentially Exposed to Occupational Solvents and Women Working in the Electronics Industry. *J. Occup. Med.* 1991, 33 (5), 597 – 604.
- (84) Kim, Myoung-Hee, Hyunjoo Kim, and Domyung Paek. The Health Impacts of Semiconductor Production: An Epidemiologic Review. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 20: 95 – 114. 2014.
- (85) Kim, I.; Kim, M.-H.; Lim, S. Reproductive Hazards Still Persist in the Microelectronics Industry: Increased Risk of Spontaneous Abortion and Menstrual Aberration among Female Workers in the Microelectronics Industry in South Korea. *PLOS ONE* 2015, 10 (5), e0123679.
- (86) Kim, I.; Kim, H. J.; Lim, S. Y.; Kongyoo, J. Leukemia and Non-Hodgkin Lymphoma in Semiconductor Industry Workers in Korea. *Int. J. Occup. Environ. Health* 2012, 18 (2), 147 – 153.
- (87) Grant, Kristen, Fiona C Goldizen, Peter D Sly, Marie-Noel Brune, Maria Neira, Martin van den Berg, and Rosana E Norman. Health Consequences of Exposure to E-Waste: A Systematic Review. *The Lancet Global Health* 1 (6): e350 – 61. 2013.
- (88) Frazzoli, C.; Orisakwe, O. E.; Dragone, R.; Mantovani, A. Diagnostic Health Risk Assessment of Electronic Waste on the General Population in Developing Countries' Scenarios. *Environ. Impact Assess. Rev.* 2010, 30 (6), 388 – 399.
- (89) Björklund, G.; Chirumbolo, S.; Dadar, M.; Pivina, L.; Lindh, U.; Butnariu, M.; Aaseth, J. Mercury Exposure and Its Effects on Fertility and Pregnancy Outcome. *Basic Clin. Pharmacol. Toxicol.* 2019, 125 (4), 317 – 327.
- (90) McAllister L, Magee A, Hale B. Women, e-waste, and technological solutions to climate change. *Health Hum Rights.* 2014;16(1):166-178. 2014.

- (91) Kalmykova, Y.; Rosado, L.; Patricio, J. Resource Consumption Drivers and Pathways to Reduction: Economy, Policy and Lifestyle Impact on Material Flows at the National and Urban Scale. *J. Clean. Prod.* 2016, 132, 70 – 80.
- (92) Rana, S. Fulfilling Technology's Promise: Enforcing the Rights of Women Caught in the Global High-Tech Underclass. *Berkeley J. Gend. Amp Just Berkeley J. Gend. Law Amp Justice.* 2012.
- (93) Sung, T.-I.; Chen, P.-C.; Jyuhn-Hsiarn Lee, L.; Lin, Y.-P.; Hsieh, G.-Y.; Wang, J.-D. Increased Standardized Incidence Ratio of Breast Cancer in Female Electronics Workers. *BMC Public Health* 2007, 7 (1), 102.
- (94) UN Industrial Development Organization. Viet Nam Industry White Paper. Manufacturing and Subsector Competitiveness. 2019.
- (95) Heacock, M.; Kelly, C. B.; Asante, K. A.; Birnbaum, L. S.; Bergman, Å. L.; Bruné, M.-N.; Buka, I.; Carpenter, D. O.; Chen, A.; Huo, X.; Kamel, M.; Landrigan, P. J.; Magalini, F.; Diaz-Barriga, F.; Neira, M.; Omar, M.; Pascale, A.; Ruchirawat, M.; Sly, L.; Sly, P. D.; Van den Berg, M.; Suk, W. A. E-Waste and Harm to Vulnerable Populations: A Growing Global Problem. *Environ. Health Perspect.* 2016, 124 (5), 550 – 555.
- (96) Gubala, V.; Johnston, L. J.; Krug, H. F.; Moore, C. J.; Ober, C. K.; Schwenk, M.; Vert, M. Engineered Nanomaterials and Human Health: Part 2. Applications and Nanotoxicology (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem.* 2018, 90 (8), 1325 – 1356.
- (97) Wu, D.; Ma, Y.; Cao, Y.; Zhang, T. Mitochondrial Toxicity of Nanomaterials. *Sci. Total Environ.* 2020, 702, 134994.
- (98) Missaoui, W. N.; Arnold, R. D.; Cummings, B. S. Toxicological Status of Nanoparticles: What We Know and What We Don't Know. *Chem. Biol. Interact.* 2018, 295, 1 – 12.
- (99) Soares, S.; Sousa, J.; Pais, A.; Vitorino, C. Nanomedicine: Principles, Properties, and Regulatory Issues. *Front. Chem.* 2018, 6, 360.
- (100) International Agency for Research on Cancer. Some Nanomaterials and Some Fibres. 2017.
- (101) Donaldson, K.; Tran, L.; Jimenez, L.; Duffin, R.; Newby, D. E.; Mills, N.; MacNee, W.; Stone, V. Combustion-Derived Nanoparticles: A Review of Their Toxicology Following Inhalation Exposure. *Part. Fibre Toxicol.* 2005, 2 (1), 10.
- (102) Hansen, S. F.; Lennquist, A. Carbon Nanotubes Added to the SIN List as a Nanomaterial of Very High Concern. *Nat. Nanotechnol.* 2020, 15 (1), 3 – 4.
- (103) Sun, J.; Zhang, Q.; Wang, Z.; Yan, B. Effects of Nanotoxicity on Female Reproductivity and Fetal Development in Animal Models. *Int. J. Mol. Sci.* 2013, 14 (5), 9319 – 9337.
- (104) Chen, Z.; Zhou, D.; Zhou, S.; Jia, G. Gender Difference in Hepatic Toxicity of Titanium Dioxide Nanoparticles after Subchronic Oral Exposure in Sprague-Dawley Rats. *J. Appl. Toxicol.* 2019, 39 (5), 807 – 819.
- (105) IPEN. Social and Environmental Implications of Nanotechnology Development in Asia-Pacific. 2013.
- (106) Song, Y.; Li, X.; Du, X. Exposure to Nanoparticles Is Related to Pleural Effusion, Pulmonary Fibrosis and Granuloma. *Eur. Respir. J.* 2009, 34 (3), 559 – 567.
- (107) Smith, R. Regulation (EC) No 764/2008 of the European Parliament and of the Council. In *Core EU Legislation*; Macmillan Education UK: London, 2015; pp 183 – 186.
- (108) Damstra, T.; Barlow, S.; Bergman, A.; Kavlock, R.; Kraak, G. Global Assessment of the State-of-Science of Endocrine Disruptors. 2002.
- (109) Napso, T.; Yong, H. E. J.; Lopez-Tello, J.; Sferruzzi-Perri, A. N. The Role of Placental Hormones in Mediating Maternal Adaptations to Support Pregnancy and Lactation. *Front. Physiol.* 2018, 9, 1091.
- (110) Oertelt-Prigione, S., Regitz-Zagrosek. Sex and Gender Aspects in Clinical Medicine. V., Eds.; Springer London: London, 2012.
- (111) Dodson, R. E.; Nishioka, M.; Standley, L. J.; Perovich, L. J.; Brody, J. G.; Rudel, R. A. Endocrine Disruptors and Asthma-Associated Chemicals in Consumer Products. *Environ. Health Perspect.* 2012, 120 (7), 935 – 943.
- (112) Danish Environmental Protection Agency. Exposure of Pregnant Consumers to Suspected Endocrine Disruptors. 2012.

- (113) Bornman, M. S.; Aneek-Hahn, N. H.; de Jager, C.; Wagenaar, G. M.; Bouwman, H.; Barnhoorn, I. E. J.; Patrick, S. M.; Vandenberg, L. N.; Kortenkamp, A.; Blumberg, B.; Kimmins, S.; Jegou, B.; Auger, J.; DiGangi, J.; Heindel, J. J. Endocrine Disruptors and Health Effects in Africa: A Call for Action. *Environ. Health Perspect.* 2017, 125 (8), 085005.
- (114) Toxics Link. Endocrine Disruptor - a Review of the Indian Research. 2018.
- (115) Gore, A. C.; Chappell, V. A.; Fenton, S. E.; Flaws, J. A.; Nadal, A.; Prins, G. S.; Toppari, J.; Zoeller, R. T. EDC-2: The Endocrine Society's Second Scientific Statement on Endocrine-Disrupting Chemicals. *Endocr. Rev.* 2015, 36 (6), E1 – E150.
- (116) Di Renzo, G. C.; Conry, J. A.; Blake, J.; DeFrancesco, M. S.; DeNicola, N.; Martin, J. N.; McCue, K. A.; Richmond, D.; Shah, A.; Sutton, P.; Woodruff, T. J.; van der Poel, S. Z.; Giudice, L. C. International Federation of Gynecology and Obstetrics Opinion on Reproductive Health Impacts of Exposure to Toxic Environmental Chemicals. *Int. J. Gynecol. Obstet.* 2015, 131 (3), 219 – 225.
- (117) Hunt, P. A.; Sathyanarayana, S.; Fowler, P. A.; Trasande, L. Female Reproductive Disorders, Diseases, and Costs of Exposure to Endocrine Disrupting Chemicals in the European Union. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2016, 101 (4), 1562 – 1570.
- (118) Bergman, Å.; Rügge, J.; Drakvik, E. Report: Final Technical Report of EDC-MixRisk. 2019.
- (119) Kelley, A. S.; Banker, M.; Goodrich, J. M.; Dolinoy, D. C.; Burant, C.; Domino, S. E.; Smith, Y. R.; Song, P. X. K.; Padmanabhan, V. Early Pregnancy Exposure to Endocrine Disrupting Chemical Mixtures Are Associated with Inflammatory Changes in Maternal and Neonatal Circulation. *Sci. Rep.* 2019, 9 (1), 5422.
- (120) Brophy, J. T.; Keith, M. M.; Watterson, A.; Park, R.; Gilbertson, M.; Maticka-Tyndale, E.; Beck, M.; Abu-Zahra, H.; Schneider, K.; Reinhardt, A.; DeMatteo, R.; Luginaah, I. Breast Cancer Risk in Relation to Occupations with Exposure to Carcinogens and Endocrine Disruptors: A Canadian Case – Control Study. *Environ. Health* 2012, 11 (1), 87.
- (121) DeMatteo, R.; Keith, M. M.; Brophy, J. T.; Wordsworth, A.; Watterson, A. E.; Beck, M.; Ford, A. R.; Gilbertson, M.; Pharitayal, J.; Rootham, M.; Scott, D. N. Chemical Exposures of Women Workers in the Plastics Industry with Particular Reference to Breast Cancer and Reproductive Hazards. *New Solut. J. Environ. Occup. Health Policy* NS 2012, 22 (4), 427 – 448.
- (122) Lee, D. J.; Koru-Sengul, T.; Hernandez, M. N.; Caban-Martinez, A. J.; McClure, L. A.; Mackinnon, J. A.; Kobetz, E. N. Cancer Risk among Career Male and Female Florida Firefighters: Evidence from the Florida Firefighter Cancer Registry (1981-2014). *Am. J. Ind. Med.* 2020, 63 (4), 285 – 299.
- (123) Jiang, Z.; Wang, J.; Guo, X.; Feng, L.; Yu, M.; Zhou, J.; Ye, Y.; Mei, L.; Ju, L.; Yu, D.; Shi, L.; Lu (Alex), C.; Yu, W.; Lou, J. Menstrual Disorders and Occupational Exposures among Female Nurses: A Nationwide Cross-Sectional Study. *Int. J. Nurs. Stud.* 2019, 95, 49 – 55.
- (124) Rochon Ford, A. Overexposed, Underinformed: Nail Salon Workers and Hazards to Their Health. 2014.
- (125) Quach, T.; Nguyen, K.-D.; Doan-Billings, P.-A.; Okahara, L.; Fan, C.; Reynolds, P. A Preliminary Survey of Vietnamese Nail Salon Workers in Alameda County, California. *J. Community Health* 2008, 33 (5), 336 – 343.
- (126) Ma, G. X.; Wei, Z.; Husni, R.; Do, P.; Zhou, K.; Rhee, J.; Tan, Y.; Navder, K.; Yeh, M.-C. Characterizing Occupational Health Risks and Chemical Exposures Among Asian Nail Salon Workers on the East Coast of the United States. *J. Community Health* 2019, 44 (6), 1168 – 1179.
- (127) Svensson, K. Endocrine Active Substances in the Food - What Is the Problem? 2015.
- (128) EDC-MixRisk Policy Brief. 2019.
- ISBN: print 978-91-87355-75-2; pdf 978-91-87355-76-9
- (129) UN Environment Programme. SAICM/ICCM.4/15 Report of the International Conference on Chemicals Management on the Work of Its Fourth Session. 2015.
- (130) Beck, T. aus der., Weber, F.-A., Bergmann, A., Grüttner, G., Carius, A. Pharmaceuticals in the Environment: Global Occurrence and Potential Cooperative Action under the Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM). 2016.

- (131) Larsson, D. G. J. Pollution from Drug Manufacturing: Review and Perspectives. *Philos. Trans. R. Soc. B-Biol. Sci.* 2014, 369 (1656), 20130571.
- (132) Brosché, S. Effects of Pharmaceuticals on Natural Microbial Communities. 2010.
- (133) Beek, T. aus der; Weber, F.-A.; Bergmann, A.; Hickmann, S.; Ebert, I.; Hein, A.; Küster, A. Pharmaceuticals in the Environment—Global Occurrences and Perspectives. *Environ. Toxicol. Chem.* 2016, 35 (4), 823 – 835.
- (134) UN Environment Programme. SAICM/ICCM.4/INF/15 Nomination for New Emerging Policy Issue: Environmentally Persistent Pharmaceutical Pollutants. 2015.
- (135) Mintram, K. S.; Brown, A. R.; Maynard, S. K.; Thorbek, P.; Tyler, C. R. Capturing Ecology in Modeling Approaches Applied to Environmental Risk Assessment of Endocrine Active Chemicals in Fish. *Crit. Rev. Toxicol.* 2018, 48 (2), 109 – 120.
- (136) OECD. Pharmaceutical Residues in Freshwater: Hazards and Policy Responses, OECD Studies on Water. 2019.
- (137) Couto, C. F.; Lange, L. C.; Amaral, M. C. S. Occurrence, Fate and Removal of Pharmaceutically Active Compounds (PhACs) in Water and Wastewater Treatment Plants—A Review. *J. Water Process Eng.* 2019, 32, 100927.
- (138) Beek, T. aus der; Weber, F.-A.; Bergmann, A.; Hickmann, S.; Ebert, I.; Hein, A.; Küster, A. Pharmaceuticals in the Environment—Global Occurrences and Perspectives. *Environ. Toxicol. Chem.* 2016, 35 (4), 823 – 835.
- (139) Liu, M.; Yin, H.; Wu, Q. Occurrence and Health Risk Assessment of Pharmaceutical and Personal Care Products (PPCPs) in Tap Water of Shanghai. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2019, 183, UNSP 109497.
- (140) Praveena, S. M.; Mohd Rashid, M. Z.; Mohd Nasir, F. A.; Sze Yee, W.; Aris, A. Z. Occurrence and Potential Human Health Risk of Pharmaceutical Residues in Drinking Water from Putrajaya (Malaysia). *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2019, 180, 549 – 556.
- (141) Ding, J.; Lu, G.; Li, S.; Nie, Y.; Liu, J. Biological Fate and Effects of Propranolol in an Experimental Aquatic Food Chain. *Sci. Total Environ.* 2015, 532, 31 – 39.
- (142) Keerthanam, S.; Jayasinghe, C.; Biswas, J. K.; Vithanage, M. Pharmaceutical and Personal Care Products (PPCPs) in the Environment: Plant Uptake, Translocation, Bioaccumulation, and Human Health Risks. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 2020, 1 – 38.
- (143) Putting Gender on the Agenda. 2010. *Nature* 465 (7299): 665 – 665.
- (144) Cheng, Z.; Qu, P.; Ke, P.; Yang, X.; Zhou, Q.; Lan, K.; He, M.; Cao, N.; Qin, S.; Huang, X. Antibiotic Resistance and Molecular Epidemiological Characteristics of *Streptococcus Agalactiae* Isolated from Pregnant Women in Guangzhou, South China. *Can. J. Infect. Dis. Med. Microbiol.* 2020, 2020, 1 – 11.
- (145) Changing Markets and Ecostorm. Impacts Of Pharmaceutical Pollution On Communities And Environment In India. 2016.
- (146) Elements for an EU-Strategy for PFASs. 2019.
- (147) Goldenman, G., Fernandes, M., Holland, M., Tugran, T., Nordin, A., Schoumacker, C., McNeill, A. The Cost Of Inaction - A socioeconomic analysis of environmental and health impacts linked to exposure to PFAS. 2019.
- (148) UN Environment Programme. UNEP/POPS/POPRC.15/7 Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the Work of Its Fifteenth Meeting. 2019.
- (149) European Chemicals Agency. Agreement Of The Member State Committee On The Identification Of Perfluorobutane Sulfonic Acid And Its Salts As Substances Of Very High Concern. 2019.
- (150) Jian, J.-M.; Guo, Y.; Zeng, L.; Liang-Ying, L.; Lu, X.; Wang, F.; Zeng, E. Y. Global Distribution of Perfluorochemicals (PFCs) in Potential Human Exposure Source – A Review. *Environ. Int.* 2017, 108, 51 – 62.
- (151) Olsen, G. W.; Mair, D. C.; Lange, C. C.; Harrington, L. M.; Church, T. R.; Goldberg, C. L.; Herron, R. M.; Hanna, H.; Nobiletti, J. B.; Rios, J. A.; Reagen, W. K.; Ley, C. A. Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in American Red Cross Adult Blood Donors, 2000 – 2015. *Environ. Res.* 2017, 157, 87 – 95.

- (152) Jian, J.-M.; Chen, D.; Han, F.-J.; Guo, Y.; Zeng, L.; Lu, X.; Wang, F. A Short Review on Human Exposure to and Tissue Distribution of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFASs). *Sci. Total Environ.* 2018, 636, 1058 – 1069.
- (153) Lindstrom, A. B.; Strynar, M. J.; Libelo, E. L. Polyfluorinated Compounds: Past, Present, and Future. *Environ. Sci. Technol.* 2011, 45 (19), 7954 – 7961.
- (154) Sagiv, S. K.; Rifas-Shiman, S. L.; Webster, T. F.; Mora, A. M.; Harris, M. H.; Calafat, A. M.; Ye, X.; Gillman, M. W.; Oken, E. Sociodemographic and Perinatal Predictors of Early Pregnancy Per- and Polyfluoroalkyl Substance (PFAS) Concentrations. *Environ. Sci. Technol.* 2015, 49 (19), 11849 – 11858.
- (155) Zhou, Z.; Shi, Y.; Vestergren, R.; Wang, T.; Liang, Y.; Cai, Y. Highly Elevated Serum Concentrations of Perfluoroalkyl Substances in Fishery Employees from Tangxun Lake, China. *Environ. Sci. Technol.* 2014, 48 (7), 3864 – 3874.
- (156) Goldenman, G.; Fernandes, M.; Holland, M.; Tugran, T.; Nordin, A.; Schoumacker, C.; McNeill, A. The Cost of Inaction. 2019.
- (157) Benninghoff, A. D.; Bisson, W. H.; Koch, D. C.; Ehresman, D. J.; Kolluri, S. K.; Williams, D. E. Estrogen-Like Activity of Perfluoroalkyl Acids In Vivo and Interaction with Human and Rainbow Trout Estrogen Receptors In Vitro. *Toxicol. Sci.* 2011, 120 (1), 42 – 58.
- (158) Dixon, D.; Reed, C. E.; Moore, A. B.; Gibbs-Flournoy, E. A.; Hines, E. P.; Wallace, E. A.; Stanko, J. P.; Lu, Y.; Jefferson, W. N.; Newbold, R. R.; Fenton, S. E. Histopathologic Changes in the Uterus, Cervix and Vagina of Immature CD-1 Mice Exposed to Low Doses of Perfluorooctanoic Acid (PFOA) in a Uterotrophic Assay. *Reprod. Toxicol.* 2012, 33 (4), 506 – 512.
- (159) Henry, N. D.; Fair, P. A. Comparison of in Vitro Cytotoxicity, Estrogenicity and Anti-Estrogenicity of Triclosan, Perfluorooctane Sulfonate and Perfluorooctanoic Acid. *J. Appl. Toxicol.* 2013, 33 (4), 265 – 272.
- (160) White, S. S.; Calafat, A. M.; Kuklenyik, Z.; Villanueva, L.; Zehr, R. D.; Helfant, L.; Strynar, M. J.; Lindstrom, A. B.; Thibodeaux, J. R.; Wood, C.; Fenton, S. E. Gestational PFOA Exposure of Mice Is Associated with Altered Mammary Gland Development in Dams and Female Offspring. *Toxicol. Sci.* 2006, 96 (1), 133 – 144.
- (161) Negri, E.; Metruccio, F.; Guercio, V.; Tosti, L.; Benfenati, E.; Bonzi, R.; La Vecchia, C.; Moretto, A. Exposure to PFOA and PFOS and Fetal Growth: A Critical Merging of Toxicological and Epidemiological Data. *Crit. Rev. Toxicol.* 2017, 47 (6), 489 – 515.
- (162) Kashino, I.; Sasaki, S.; Okada, E.; Matsuura, H.; Goudarzi, H.; Miyashita, C.; Okada, E.; Ito, Y. M.; Araki, A.; Kishi, R. Prenatal Exposure to 11 Perfluoroalkyl Substances and Fetal Growth: A Large-Scale, Prospective Birth Cohort Study. *Environ. Int.* 2020, 136, 105355.
- (163) Ballesteros, V.; Costa, O.; Iñiguez, C.; Fletcher, T.; Ballester, F.; Lopez-Espinosa, M.-J. Exposure to Perfluoroalkyl Substances and Thyroid Function in Pregnant Women and Children: A Systematic Review of Epidemiologic Studies. *Environ. Int.* 2017, 99, 15 – 28.
- (164) Lopez-Espinosa, M.-J.; Fletcher, T.; Armstrong, B.; Genser, B.; Dhatriya, K.; Mondal, D.; Ducatman, A.; Leonardi, G. Association of Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) with Age of Puberty among Children Living near a Chemical Plant. *Environ. Sci. Technol.* 2011, 45 (19), 8160 – 8166.
- (165) Rashtian, J.; Chavkin, D. E.; Merhi, Z. Water and Soil Pollution as Determinant of Water and Food Quality/Contamination and Its Impact on Female Fertility. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 2019, 17 (1), 5.
- (166) Ding, N.; Harlow, S. D.; Randolph, J. F., Jr.; Calafat, A. M.; Mukherjee, B.; Batterman, S.; Gold, E. B.; Park, S. K. Associations of Perfluoroalkyl Substances with Incident Natural Menopause: The Study of Women's Health Across the Nation. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2020, No. dgaa303.
- (167) Shuster, L. T.; Rhodes, D. J.; Gostout, B. S.; Grossardt, B. R.; Rocca, W. A. Premature Menopause or Early Menopause: Long-Term Health Consequences. *Maturitas* 2010, 65 (2), 161 – 166.
- (168) Macheka-Tendenguwo, L. R.; Olowoyo, J. O.; Mugivhisa, L. L.; Abafe, O. A. Per- and Polyfluoroalkyl Substances in Human Breast Milk and Current Analytical Methods. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2018, 25 (36), 36064 – 36086.
- (169) IPEN. PFAS pollution across the Middle East and Asia. 2019.

- (170) Danish Environmental Protection Agency. Risk Assessment of Fluorinated Substances in Cosmetic Products, 2018.
- (171) Schultes, L.; Vestergren, R.; Volkova, K.; Westberg, E.; Jacobson, T.; Benskin, J. P. Per- and Polyfluoroalkyl Substances and Fluorine Mass Balance in Cosmetic Products from the Swedish Market: Implications for Environmental Emissions and Human Exposure. *Environ. Sci. Process. Impacts* 2018, 20 (12), 1680 – 1690.
- (172) Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals, World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations The International Code of Conduct on Pesticide Management. 2014.
- (173) PAN. International List of Highly Hazardous Pesticides. 2019.
- (174) World Health Organization; Food and Agriculture Organization of the United Nations; Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals. The International Code of Conduct on Pesticide Management: Guidelines on Highly Hazardous Pesticides. 2016.
- (175) FAO and WHO. Detoxifying agriculture and health from highly hazardous pesticides - A call for action. 2019.
- (176) Amera, T. Highly Hazardous Pesticide Use In Africa. 2019.
- (177) Thundiyil, J. Acute Pesticide Poisoning: A Proposed Classification Tool. *Bull. World Health Organ.* 2008, 86 (3), 205 – 209.
- (178) Dobson, S. Preventing Disease Through Healthy Environments. 2010.
- (179) Hertz-Picciotto, I.; Sass, J. B.; Engel, S.; Bennett, D. H.; Bradman, A.; Eskenazi, B.; Lanphear, B.; Whyatt, R. Organophosphate Exposures during Pregnancy and Child Neurodevelopment: Recommendations for Essential Policy Reforms. *PLOS Med.* 2018, 15 (10), e1002671.
- (180) Sapbamrer, R.; Hongsibsong, S. Effects of Prenatal and Postnatal Exposure to Organophosphate Pesticides on Child Neurodevelopment in Different Age Groups: A Systematic Review. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2019, 26 (18), 18267 – 18290.
- (181) Medina-Pastor, P.; Triacchini, G. The 2018 European Union Report on Pesticide Residues in Food. *EFSA J.* 2020, 18 (4), e06057.
- (182) Sgolastra, F.; Medrzycki, P.; Bortolotti, L.; Maini, S.; Porrini, C.; Simon-Delso, N.; Bosch, J. Bees and Pesticide Regulation: Lessons from the Neonicotinoid Experience. *Biol. Conserv.* 2020, 241, 108356.
- (183) Girard, L.; Reix, N.; Mathelin, C. Impact des pesticides perturbateurs endocriniens sur le cancer du sein. *Gynécologie Obstétrique Fertil. Sénologie* 2020, 48 (2), 187 – 195.
- (184) Leemans, M.; Couderq, S.; Demeneix, B.; Fini, J.-B. Pesticides With Potential Thyroid Hormone-Disrupting Effects: A Review of Recent Data. *Front. Endocrinol.* 2019, 10.
- (185) Yin, S.; Wei, J.; Wei, Y.; Jin, L.; Wang, L.; Zhang, X.; Jia, X.; Ren, A. Organochlorine Pesticides Exposure May Disturb Homocysteine Metabolism in Pregnant Women. *Sci. Total Environ.* 2020, 708, 135146.
- (186) Chiu, Y.-H.; Williams, P. L.; Gillman, M. W.; Gaskins, A. J.; Mínguez-Alarcón, L.; Souter, I.; Toth, T. L.; Ford, J. B.; Hauser, R.; Chavarro, J. E. Association Between Pesticide Residue Intake From Consumption of Fruits and Vegetables and Pregnancy Outcomes Among Women Undergoing Infertility Treatment With Assisted Reproductive Technology. *JAMA Intern. Med.* 2018, 178 (1), 17 – 26.
- (187) Naidoo, S.; London, L.; Burdorf, A.; Naidoo, R.; Kromhout, H. Spontaneous Miscarriages and Infant Deaths among Female Farmers in Rural South Africa. *Scand. J. Work Environ. Health* 2011, 37 (3), 227 – 236.
- (188) Gray, J. M.; Rasanayagam, S.; Engel, C.; Rizzo, J. State of the Evidence 2017: An Update on the Connection between Breast Cancer and the Environment. *Environ. Health* 2017, 16 (1), 94.
- (189) Li, C.; Cao, M.; Ma, L.; Ye, X.; Song, Y.; Pan, W.; Xu, Z.; Ma, X.; Lan, Y.; Chen, P.; Liu, W.; Liu, J.; Zhou, J. Pyrethroid Pesticide Exposure and Risk of Primary Ovarian Insufficiency in Chinese Women. *Environ. Sci. Technol.* 2018, 52 (5), 3240 – 3248.
- (190) SOFA Team and Doss, C. The Role of Women in Agriculture. *ESA Working Paper No. 11-02.* 2011.

- (191) Jørs, E.; Hay-Younes, J.; Condarco, M. A.; Condarco, G.; Cervantes, R.; Huici, O.; Bælum, J. Is Gender a Risk Factor for Pesticide Intoxications Among Farmers in Bolivia? A Cross-Sectional Study. *J. Agromedicine* 2013, 18 (2), 132 – 139.
- (192) Wang, W.; Jin, J.; He, R.; Gong, H. Gender Differences in Pesticide Use Knowledge, Risk Awareness and Practices in Chinese Farmers. *Sci. Total Environ.* 2017, 590 – 591, 22 – 28.
- (193) Christie, M. E.; Van Houweling, E.; Zselezcky, L. Mapping Gendered Pest Management Knowledge, Practices, and Pesticide Exposure Pathways in Ghana and Mali. *Agric. Hum. Values* 2015, 32 (4), 761 – 775.
- (194) Mrema, E. J.; Ngowi, A. V.; Kishinhi, S. S.; Mamuya, S. H. Pesticide Exposure and Health Problems Among Female Horticulture Workers in Tanzania. *Environ. Health Insights* 2017, 11, 117863021771523.
- (195) Memon, Q. U. A.; Wagan, S. A.; Chunyu, D.; Shuangxi, X.; Jingdong, L.; Damalas, C. A. Health Problems from Pesticide Exposure and Personal Protective Measures among Women Cotton Workers in Southern Pakistan. *Sci. Total Environ.* 2019, 685, 659 – 666.
- (196) Tsimbiri, P. F.; Moturi, W. N.; Sawe, J.; Henley, P.; Bend, J. R. Health Impact of Pesticides on Residents and Horticultural Workers in the Lake Naivasha Region, Kenya. *Occup. Dis. Environ. Med.* 2015, 03 (02), 24 – 34.
- (197) Attina, T. M.; Trasande, L. Economic Costs of Childhood Lead Exposure in Low- and Middle-Income Countries. *Environ. Health Perspect.* 2013, 121 (9), 1097 – 1102.
- (198) Seager, J. Gender Equality and Environmental Sustainability in the Age of Crisis. 2019.
- (199) UN Environment Programme. SAICM/IP.3/9 - Executive Summary - Independent Evaluation of the Strategic Approach to International Chemicals Management from 2006 – 2015. 2019.
- (200) World Health Organization. The public health impact of chemicals: knowns and unknowns: data addendum for 2016. 2018.



共筑无毒未来



支持者:

