

对中国五城市儿童产品重金属含量的抽样调查

绿色和平, IPEN
2011年12月

概述

日常生活中的很多产品都可能含有多种合成化合物和有害重金属,如果进入人体,可能会对身体健康造成影响。相对成人来说,儿童尚处于发育阶段,且更习惯将产品放入口中,如果有有害重金属(如铅、砷等)被应用于儿童产品的原料和生产过程,其对儿童造成的威胁更大。因此,世界各国对儿童产品中的重金属都进行了重点控制与监管。

为了解儿童产品中重金属的含量水平,国际环保组织绿色和平与“国际消除持久性有机污染物网络”(IPEN)在2011年11月至12月间进行了一项合作调查。我们从北京、上海、广州、武汉和香港的儿童产品市场上随机购买了500件儿童产品,分别检测了产品中6种有害重金属的总含量,包括铅(Pb)、锑(Sb)、砷(As)、镉(Cd)、铬(Cr)和汞(Hg)。调查结果显示,500件产品中有163件样品含有至少一种有害重金属¹,占产品总量的32.6%。此外,有48件产品的含铅量超过中国规定的儿童玩具涂层中铅含量(含铅总量)限值²,即600毫克/千克(600ppm,即浓度含量为0.06%),占到了产品总量的9.6%。在其他没有超过中国规定的铅限值的产品中,有34件约占产品总量6.8%的产品,其铅含量超过了目前国际上更为严格的产品铅含量限值90ppm³。

检测结果也显示,有近七成的产品(67.4%)不含有有害重金属。这表明,有大量的儿童产品生产厂商已经能够做到在儿童产品中消除有害重金属的使用。

此次检测的6种重金属会对人体产生各种危害。铅和汞可能对儿童造成神经损害。就铅而言,较低量的持续接触即可产生严重的健康影响,降低智商,引发儿童学习障碍、注意力分散等问题,影响儿童的体格发育等⁴。因此,对铅的接触不存在安全阈值⁵。在日常生活中,儿童可能会通过触摸、舔咬、吮吸或吞食产品接触到包括铅在内的多种有害重金属,这些有害物质已经成为潜伏在儿童身边的重要污染源。

绿色和平与“国际消除持久性有机污染物网络”(IPEN)共同呼吁:企业、生产厂商等应该积极减少以及淘汰产品中的有毒有害物质,尤其是铅等有害重金属;中国政府应该加强对儿童产品中铅等有害重金属的监管,对儿童产品中的铅含量采取更加严格的限量标准,同时,也应该进一步落实和加强对儿童产品中其它有毒有害物质的监管措施。

调查方法

2011年11月,绿色和平工作人员在北京、上海、广州、武汉和香港随机购买了500件儿童产品,产品类型涉及儿童玩具(包括塑料玩具、木质玩具、毛绒/布质类玩具、纸板类玩具、电动玩具、益智玩具等),少儿文具(包括书包、铅笔盒/袋、油画棒、橡皮泥等)和其它儿童用品(包括雨衣、地板、饰品等)。购买地点既包括大型百货商场和超市,也有儿童用品批发市场等。之后,绿色和平与“国际消除持久性有机污染物网络”(IPEN)使用手持X射线荧

光分析仪⁶，对产品中的重金属含量做了快速检测。本次调查分别检测了产品中 6 种有害重金属的总含量，包括铅（Pb）、锑（Sb）、砷（As）、镉（Cd）、铬（Cr）和汞（Hg）。

手持 X 射线荧光分析仪已经被美国环保署、美国消费品安全委员会等监管机构广泛使用，用于检测消费品和其它产品中的金属含量。

调查结果及发现

主要发现一：

在 500 件儿童产品中，共有 163 件、占总量 32.6% 的产品被检出含有至少一种重金属，这些重金属包括铅（Pb）、锑（Sb）、砷（As）、镉（Cd）、铬（Cr）和汞（Hg）。具体检测结果详见表 1。

表 1：儿童产品中重金属含量总结

金属元素	检出含有害重金属的样品数量	比例
铅（Pb）	82	16.4%
锑（Sb）	66	13.2%
砷（As）	52	10.4%
铬（Cr）	24	4.8%
镉（Cd）	8	1.6%
汞（Hg）	5	1%

主要发现二：

在 500 件儿童产品中，有 48 件、占总量 9.6% 的产品，其含铅量超过中国对玩具中铅含量（含铅总量）的规定限值 600ppm⁷。这些产品包括：儿童水杯，塑料玩具球，儿童拖鞋，遥控车，书包等。其中，一款银色的儿童戒指铅含量高达 120,000ppm，超出中国规定限值的 200 倍。具体检测结果详见表 2。

表 2：铅含量超过中国监管限值（600ppm）的儿童产品

样品编号	产品	购买地	产地	含铅量 (ppm)
195PRC11072011b	银色儿童戒指	广州	中国	120960
75PRC11032011	骨瓷环保杯	上海	中国	32126
318PRC11092011	逗逗熊 12CM 钢尺	武汉	中国	16483
340PRC11092011	昌发换装娃娃系列	武汉	中国	12467
330PRC11092011	飞天猪直口水杯	武汉	中国	11447
228PRC11072011	敏誉喜羊羊闪光球	北京	中国	6873
186PRC11072011	激光兽神绿色黄色变形器	广州	无	3282

133PRC11072011	绿色耀利儿童拖鞋	广州	中国	2807
126PRC11062011	蓝色喜羊羊笔袋	广州	中国	2485
27PRC11042011	锤子气球	上海	中国	2424
197PRC11072011	琳茜魔法棒	广州	中国	2252
209PRC11072011	良兴四只装软球	北京	中国	1943
35PRC11042011	迷你玩具人偶-盒装娃	上海	无	1860
101PRC11062011	樱桃小丸子化妆镜	广州	无	1753
275PRC11112011	小叫鸭	北京	无	1718
102PRC11062011	弹力毛毛球	广州	无	1604
445PRC11092011	笔袋	香港	无	1473
113PRC11062011	天籁之音幼儿铃鼓	广州	中国	1373
177PRC11072011	喜洋洋粉色挂包	广州	中国	1314
314PRC11092011	雅丽斯娃娃套装	武汉	中国	1308
56PRC11042011	美尼克绣花小童拖	上海	中国	1218
36PRC11042011	喜羊羊玩具手机	上海	无	1142
196PRC11072011	植物大战僵尸金属币	广州	无	1075
367PRC11082011	铃鼓	武汉	中国	1062
284PRC11112011	磁力魔棒	北京	中国	1019
393PRC11082011	红色塑料小铃鼓	武汉	中国	997
282PRC11112011	毛绒熊猫玩具	北京	中国	901
218PRC11072011	喜羊羊系列笔袋	北京	中国	890
337PRC11092011	天乐文具盒	武汉	中国	871
118PRC11062011	蓝精灵 FILA 绿色笔盒	广州	中国	856
290PRC11112011	动物玩具套装	北京	中国	807
210PRC11072011	小汽车铁笔盒	北京	中国	800
305PRC11092011	飘逸警车	武汉	中国	788
272PRC11112011	发光手环	北京	中国	785
181PRC11072011	深蓝色午饭饭袋	广州	无	753
232PRC11072011	娃娃套装	北京	中国	752
58PRC11042011	润谷哆啦 A 梦哈 Q 糖草莓味	上海	中国	750
291PRC11112011	跳蛙	北京	中国	749
114PRC11062011	七彩玩具球	广州	无	729
147PRC11072011	荣骏蓝色遥控汽车	广州	中国	711
430PRC11092011	Thomas and Friends 儿童书包	香港	无	688
341PRC11092011	达派学生书包	武汉	中国	671
229PRC11072011	优酷铁皮文具盒	北京	中国	664
14PRC11042011	凯越磁性数字板	上海	中国	662
85PRC11032011	喜羊羊系列铁皮笔盒	上海	中国	658
407PRC11092011	剪刀套装	香港	韩国	649
193PRC11072011	银色桃心项链	广州	无	643
310PRC11092011	智慧足儿童凉拖鞋	武汉	中国	605

主要发现三:

在其他没有超过中国规定的铅限值的产品中，有 34 件、约占总产品 6.8% 的产品，其铅含量超过了目前国际上更为严格的产品铅含量限值 90 ppm⁸。这些产品包括：铅笔盒，银色手枪玩具，乐器玩具，悠悠球，小汽车，魔方等。具体检测结果详见表 3。这表明，大幅降低产品中铅含量的限值并不会导致大量生产企业不能达标，中国应该、也有能力进一步收紧产品中铅的规管。

表 3: 含铅量超过 90 ppm 的儿童产品 (90ppm<Pb<600ppm)

样品编号	产品	购买地	产地	含铅量 (ppm)
54PRC11042011	智高摩尔庄园双层五金笔盒	上海	中国	571
288PRC11112011	铁制铅笔盒	北京	无	541
110PRC11062011	银色玩具手枪	广州	中国	537
169PRC11072011	中国乐器玩具	广州	中国	492
179PRC11072011	LUCKY 儿童裤背带	广州	中国	459
387PRC11082011	喜羊羊系列玩具枪	武汉	无	436
254PRC11112011	毛绒玩具娃娃	北京	中国	429
44PRC11042011	声光娃娃	上海	无	365
395PRC11082011	遨游者 悠悠球	武汉	中国	363
353PRC11092011	星月宝贝	武汉	中国	289
148PRC11072011	海宝音乐闪灯特技车	广州	中国	278
300PRC11112011	蓝色宝剑玩具	北京	无	268
455PRC11092011	玩具铃鼓	香港	中国	258
132PRC11072011	草莓音乐琴	广州	中国	227
286PRC11112011	线珠铁线车	北京	中国	216
4PRC11032011	星月小宝贝	上海	中国	207
274PRC11112011	青蛙挂件	北京	无	193
98PRC11042011	3#圆球 40 个+长条 8 个	上海	中国	192
377PRC11082011	极速先锋电动车	武汉	中国	185
256PRC11112011	可儿休闲宝贝	北京	中国	183
145PRC11072011	大圣玩具金粉画	广州	中国	167
109PRC11062011	美雪花舞魔法棒	广州	中国	155
120PRC11062011	小动物贴纸	广州	中国	127
271PRC11112011	京剧脸谱软陶笔	北京	无	125
187PRC11072011	红色长火车	广州	中国	122
156PRC11072011	澳贝蓝色音乐推车小象	广州	中国	114
385PRC11082011	玩具汽车套装-迷你回力车系列	武汉	中国	114
39PRC11042011	魔方	上海	中国	112
433PRC11092011	玩具娃娃	香港	中国	106
176PRC11072011	长风环球粉色白雪公主帽子	广州	中国	104
434PRC11092011	松驰熊玩具网球拍	香港	无	102

28PRC11042011	牛角发卡	上海	中国	92
258PRC11112011	儿童橡皮 5 合 1	北京	中国	92
53PRC11042011	袋装军事兵团	上海	中国	91

主要发现四：

有 337 件、占总产品 67.4% 的产品，不含有害重金属。这表明，有大量生产厂商已经能够做到在儿童产品中消除有害重金属的使用。从原材料采购、生产工艺和质量控制上实现“不含重金属”的产品是完全可能的。

值得注意的是，未检出有害金属（或低于可检测值）的儿童产品，并不一定是完全安全的，因为本调查没有考察可能存在于儿童产品中的其它有毒有害物质，如邻苯二甲酸甲酯、双酚 A 等有机化合物⁹。

分析与结论

结论一、目前市场上的部分儿童产品中含有多种有害重金属

本次调查发现，163 件、占 32.6% 的产品检出含有一种或一种以上重金属，这些产品有购自百货商场以及超市的高档产品，也有购自批发市场的小品牌、甚至“三无”产品（无生产日期、无质量合格证、无生产厂家）。被检出的重金属包括铅（Pb）、锑（Sb）、砷（As）、镉（Cd）、铬（Cr）和汞（Hg）。这表明儿童产品中的重金属污染问题并不与产品的品牌、购买地与产品种类直接相关。儿童在成长过程中面临接触到多种重金属危害的风险。

玩具、文具等用品是儿童接触到重金属和其它有毒有害物质的一个重要途径。当儿童触摸、舔咬、吮吸或吞食部分产品时，可能接触到产品中的有害重金属；此外，在儿童使用产品的过程中，重金属可能会释放到周围的灰尘中，从而被儿童吸入体内。

本次调查检测的 6 种重金属会对人体产生各种危害（见表 4）。重金属对儿童造成的潜在危害更大，因为相对于成人来说，儿童每单位体重需要摄入更多的水、食物和空气，因此儿童暴露于有害物质的相对比例更大；此外儿童的新陈代谢系统尚未发育完全，如果儿童在生长发育期间暴露于重金属污染，与成年后接触重金属污染的人群相比，其罹患重金属导致疾病的几率更大¹⁰。

表 4 主要几种重金属的健康危害

金属元素	主要危害
铅（Pb）	铅是已知神经毒素，会影响人的感官、行动、认知和行为，包括学习障碍、难以集中注意力等；还可能影响儿童协调、视觉、空间和语言能力，以及贫血 ¹¹ 。幼年接触铅所造成的健康危害会持续到青年和成年阶段 ¹² 。美国疾病控制和预防中心研究指出，儿童血液中的铅含量安全值应该为零 ¹³ ，对铅的接触不存在安全阈值 ¹⁴ 。
锑（Sb）	动物实验显示，锑暴露会引起皮肤过敏，生育问题和肺癌 ¹⁵ 。在实验环境中，锑表现出类雌激素的特性 ¹⁶ 。

砷 (As)	砷作用于神经系统、刺激造血器官，长期接触砷会引发细胞中毒和毛细管中毒、高血压、神经机能障碍，还有可能诱发恶性肿瘤 ¹⁷ 。人体暴露实验显示，越来越多的关于肺、肝、心脏的疾病、肺癌以及婴儿夭折与砷的接触有关 ¹⁸ 。儿童智力低下可能与砷的暴露有关。 ¹⁹
镉 (Cd)	对人体危害包括肺损伤、肾衰竭、肝损伤、骨质疏松和高血压 ²⁰ 。美国加利福尼亚州将镉定义为生殖毒素 ^{21 22 23} 。
铬 (Cr)	本实验使用的分析仪无法区分铬的两种普通形态：三价铬和六价铬。三价铬是人体必需元素，急性的动物实验时会显示出中等毒性 ²⁴ 。皮肤接触六价铬会引发皮炎和皮肤溃疡，长期吸入或食入六价铬会造成肺功能衰退，破坏肝、肾和免疫系统 ²⁵ 。实验室研究认为六价铬与先天畸形和发育问题有关 ²⁶ 。六价铬是已知人类致癌物 ²⁷ 。
汞 (Hg)	汞是已知神经毒素，可破坏肾脏和很多人体系统，包括神经、心血管、呼吸道、肠胃、血液、免疫和生殖系统 ²⁸ 。因为发育中的神经系统异常脆弱，易受汞金属的伤害，所以儿童暴露在汞环境下会出现智力减退、肌肉异常、运动功能丧失、注意力不集中和视觉-空间能力受损 ²⁹ 。

结论二、部分儿童产品中的铅污染问题突出

本次调查发现，共有 48 件、占总量 9.6%的产品铅含量超出中国玩具中铅含量的限值 600 ppm，不符合中国的产品质量要求。一款银色的儿童戒指铅含量高达 120,000ppm，超出中国规定限值的 200 倍；一款骨瓷环保杯，铅含量高达 32,126ppm。

铅被广泛应用于消费产品中。瓷器、塑料、涂料、焊料以及化妆品中都可能含有铅及其化合物。铅的来源有很多，包括涂层、汽油和其他消费品，摄入铅的途径包括空气、食物、水、灰尘和土壤³⁰。铅及其无机化合物可通过呼吸道与胃肠道被人体吸收。

世界卫生组织指出，“产品及油漆里的铅是儿童暴露于铅污染之下的主要途径之一”。³¹儿童更容易暴露于铅，因为儿童可能会通过将玩具、手指等放入口中的行为接触到产品涂层或灰尘中的铅。铅影响青年和儿童发育中的神经系统，较低量的持续接触即可产生严重的影响，如降低智商、引发学习障碍、难以集中注意力，影响儿童的体格发育等³²。铅很容易累积在人体内，长期存在于人体内会严重危害神经系统、血液循环系统及消化系统，严重时可导致大脑的损伤甚至死亡。科学研究发现铅并不存在对儿童健康安全的暴露剂量³³，美国疾病控制中心明确提出：“人体内的铅含量没有安全阈值，人体对铅的安全暴露值应该为零。”³⁴

基于产品中的铅对儿童严重的潜在健康危害，一些国家已经开始逐步淘汰和禁止铅在玩具和儿童产品中的使用。例如，《美国消费品安全改进法案》规定，2009 年 8 月 14 日之后，产品涂层中含铅总量限值降至 90ppm。

结论三、儿童产品中重金属的监管政策亟需完善与加强

目前，世界各国对儿童产品中的重金属都进行了重点控制与监管。国内外所有涉及玩具安全标准和法规都对重金属的限量进行了规定，但不同的国家和地区规定的测试项目不同，主

要分为有害元素含量（总含量）和可溶性有害元素含量（溶出值）两类。

目前，国际标准和国家标准基本控制儿童产品中 8 种可溶性元素的含量，包括铅(Pb)、锑 (Sb)、砷 (As)、镉 (Cd)、铬 (Cr)、汞 (Hg)、钡 (Ba) 和硒 (Se)。

基于铅对人体健康危害的严重性，为减少铅在环境和人体中的累积，国际社会纷纷颁布相应的标准来控制产品中的铅含量，并不断收紧限值规定。中国在 2010 年 10 月 1 日开始生效的《玩具用涂料中有害物质的限量 GB 24613-2009》中不仅规定了 8 种可溶性元素的限量值，还控制了总铅含量。其规定产品中总铅含量的限值为 600ppm。

由于铅是一种具有明确健康危害的重金属，中国应该基于预防性原则对儿童产品中的含铅总量进一步加强管控，采用更加严格的标准，并落实监督执行。本次检测结果显示，67.4%的产品不含有任何有害重金属，这表明在儿童产品中落实对儿童健康更具保护性的重金属限值规定是完全可行的。

此外，当前针对儿童产品中的重金属限值，各国对除铅之外的重金属均采用限值“可溶性元素含量”（即溶出值）的措施。该方法模拟儿童误食入玩具小零件，通过计算零件被胃酸溶解所能得到最大浓度的重金属元素含量，测算产品中可允许的重金属“溶出值”限值。但是，对产品中重金属“溶出值”的规定忽略了一些重金属的累积效应，以及儿童可通过多种途径接触到产品中重金属的可能性。而且重金属的“溶出值”检测成本高、花费时间长，不利于企业和监管部门快速测定产品中重金属的含量，以有效监督法规的落实。因此对产品中重金属“总含量”的规定，应从对铅的规定扩展到其他重金属。

具体建议

根据绿色和平与国际消除持久性有机污染物网络的共同调查研究，为使儿童远离产品中铅和其它有毒有害物质的侵害，基于预防性原则，我们提出以下建议：

建议一：

工业企业、生产厂商等应该积极改善生产工艺和产品设计，减少、淘汰产品中的有毒有害物质，尤其是铅等有害重金属。为消费者特别是儿童提供无“毒”的安全产品；

建议二：

政府应该加强儿童产品中包括重金属在内的有毒有害物质的监管，对儿童产品中的铅含量采纳更严格的限量标准。同时，也应该加强儿童产品中其它有害重金属的管理政策，如制定“总含量”限值；

建议三：

消费者在购买前应该仔细阅读产品标签，查看化学品的安全健康信息。通过监督生产商等企业的环境政策、了解化学品信息公开情况，促进企业减少并消除有毒有害物质的使用。

同时绿色和平公布了所有的检测的儿童用品重金属检测结果，并且建立了公开的数据库³⁵，消费者可以随时查询，来选购儿童用品。

免责声明：

- 1、本报告中引用的信息均来源于已公开的资料，绿色和平对这些信息的准确性及完整性不作任何保证；
- 2、由于获得信息的局限性，本报告的调查结果仅基于调查时限内绿色和平所获得的信息，并在其技术许可范围内进行独立的分析和研究所得；
- 3、本报告所援引的法律条文仅限于绿色和平所能搜集到的相关法律文件。

注释

¹ 即重金属含量超过“产品中重金属危害关注水平”。本次调查考察的为产品表面重金属含量(总值),鉴于目前大部分国家对产品中除铅之外的重金属均对其“可溶性含量”(溶出值)而非“总值”做出限定,此处使用的“产品中重金属危害关注水平”基于多项强制性和自愿标准得出。“产品中重金属危害关注水平”指:铈(60 ppm,《美国 HR 4428 儿童有毒金属提案》),砷(25 ppm,《美国消费品安全改进法案》:将现有的可溶性金属限值设为产品中金属总含量限值的建议),镉(75 ppm,《美国 HR 4428 儿童有毒金属提案》),铬(60 ppm,《美国 HR 4428 儿童有毒金属提案》),铅(90 ppm,《美国消费品安全改进法案》),汞(25 ppm,适用于 19 个州的《美国有毒物质和包装法》)

² 《玩具用涂料中有害物质限量 GB24613-2009》2010 年 10 月 1 日实施。

³ 《美国消费品安全改进法案》规定,供消费者使用的油漆和其他表层涂料中的含铅量不得高于 90 ppm;加拿大也已将儿童产品涂层中铅含量限值调整至更严格的 90ppm。

⁴ US Centers for Disease Control (2005). Prevention of lead poisoning in young children: a statement by the Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, GA USA: CDC; 2005,

⁵ US Centers for Disease Control (2005). Prevention of lead poisoning in young children: a statement by the Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, GA USA: CDC; 2005,

Basic Information about Lead in Drinking Water

<http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/lead.cfm>

⁶ 手持 X 射线荧光分析仪(简称 XRF 分析仪)是一种可以快速检测消费品、涂层、土壤、金属和其它物质中的化学元素的仪器。这种手持设备通过发射 X 射线并分析荧光光谱,可同时检测出 30 多种化学元素的浓度含量,包括铈,砷,镉,氯,铬,铜,铁,铅,锰,汞,镍,银和锌;以及非金属元素氯,溴和磷。检测在 30 秒即可完成。本次检测使用的设备为 Olympus InnovX Delta XRF 分析仪。

⁷ 《玩具用涂料中有害物质限量 GB24613-2009》2010 年 10 月 1 日实施。

⁸ 《美国消费品安全改进法案》规定,供消费者使用的油漆和其他表层涂料中的含铅量不得高于 90 ppm;加拿大也已将儿童产品涂层中铅含量限值调整至更严格的 90ppm。

⁹ 2011 年 5 月绿色和平进行的一项《幼儿用品中环境激素类物质含量的调查》在 30 份聚氯乙烯(PVC)材质的塑料玩具中,检出 21 份含邻苯二甲酸酯,检出率达 70%,问题产品包括玩具球、洗澡玩具鸭、婴儿游泳圈以及婴儿游泳池等,报告见

http://www.greenpeace.org/china/Page-Files/299335/20110517_product%20testing%20report%20for%20web%20download.pdf。

¹⁰ Landrigan PJ, Kimmel CA, Correa A, Eskenazi B (2003) Children's health and environment:

Public health issues and challenges for risk assessment, Environ Health Perspect 112:

doi:10.1289/ehp.6115

<http://ehp03.niehs.nih.gov/article/fetchArticle.action?articleURI=info%3Adoi%2F10.1289%2Fehp.6115>

¹¹ U.S. Environmental Protection Agency (2006) Air Quality Criteria for Lead (September 29, 2006);

WHO (2004) Burden of disease attributable to selected environmental factors and injuries among Europe's children and adolescents

http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/9241591900/en/index.html

Review of Scientific Information on Lead (2008), developed by UNEP in response to Governing

Council Decisions 23/9 and 22/4 (draft November 2008)

¹² U.S. Environmental Protection Agency (2006) Air Quality Criteria for Lead (September 29, 2006)

¹³ US Centers for Disease Control (2005). Prevention of lead poisoning in young children: a statement by the Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, GA USA: CDC; 2005, www.cdc.gov/nceh/lead/publications/prevleadpoisoning.pdf; (2002) Managing elevated blood lead levels among young children: recommendations from the Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. Atlanta, GA: CDC; 2002. www.cdc.gov/nceh/lead/casemanagement/casemanage_main.htm

¹⁴ Basic Information about Lead in Drinking Water
<http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/lead.cfm>

¹⁵ Agency for Toxic Substances and Disease Registry (1992) Toxicological profile for antimony and compounds, US Public Health Service
<http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/TP.asp?id=332&tid=58>

¹⁶Choe SY, Kim SJ, Kim HG, Lee JH, Choi Y, Lee H, Kim Y (2003) Evaluation of estrogenicity of major heavy metals, *Sci Total Environ* 312:15 – 21

¹⁷ Chen Y, Parvez F, Gamble M, Islan T, Ahmed A, Argos M, Graziano JH, Ahsan H (2009) Arsenic exposure at low-to-moderate levels and skin lesions, arsenic metabolism, neurological functions, and biomarkers for respiratory and cardiovascular diseases: review of recent findings from the Health Effects of Arsenic Longitudinal Study (HEALS) in Bangladesh, *Toxic Appl Pharmacol* 239:184 - 192

¹⁸ States JC, Barchowsky A, Cartwright IL, Reichard JF, Futscher BW, Lantz RC (2011) Arsenic toxicology: Translating between experimental models and human pathology, *Environ Health Perspect* doi:10.1289/ehp.1103441
<http://ehp03.niehs.nih.gov/article/citationList.action;jsessionId=766E1CABBFF4B6A6B60EE9F5CF80F924?articleURI=info%3Adoi%2F10.1289%2Fehp.1103441>

¹⁹ Dong J, Su SY (2009) The association between arsenic and children's intelligence: a meta-analysis, *Biol Trace Elem Res* 129:88 - 93

²⁰ <http://www.oehha.ca.gov/prop65/pdf/CD-HID.pdf>

²¹http://oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/Newlist.html

²²<http://www.oehha.ca.gov/prop65/pdf/CD-HID.pdf>

²³ Huff J, Lunn RM, Waalkes MP, Tomatis L, Infante PF (2007) Cadmium-induced cancers in animals and humans, *Int J Occup Environ Health* 13:202 - 212

²⁴ <http://www.epa.gov/ttnatw01/hlthef/chromium.html>

²⁵<http://www.epa.gov/ttnatw01/hlthef/chromium.html>

²⁶<http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/TF.asp?id=61&tid=17>

²⁷<http://www.inchem.org/documents/iarc/vol49/chromium.html>

²⁸ UNEP DTIE Chemicals Branch and WHO (2008) Guidance for Identifying Populations at Risk from Mercury Exposure,
<http://www.unep.org/hazardoussubstances/Mercury/MercuryPublications/GuidanceTrainingmaterialToolkits/GuidanceforIdentifyingPopulationsatRisk/tabid/3616/language/en-US/Default.aspx>

²⁹ Landrigan PJ, Schechter CB, Lipton JM, Fahs MC, Schwartz J (2002) Environmental Pollutants and Disease in American Children: Estimates of Morbidity, Mortality, and Costs for Lead Poisoning, Asthma, Cancer, and Developmental Disabilities, *Environ Health Perspect* 110:

doi:10.1289/ehp.02110721

<http://ehp03.niehs.nih.gov/article/fetchArticle.action?articleURI=info:doi/10.1289/ehp.0211072>

1

³⁰ Centers for disease control and prevention, sources of lead

<http://www.cdc.gov/nceh/lead/tips/sources.htm>

³¹ <http://www.who.int/ceh/publications/leadguidance.pdf>

³² US Centers for Disease Control (2005). Prevention of lead poisoning in young children: a statement by the Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, GA USA: CDC; 2005,

³³ US Centers for Disease Control (2005). Prevention of lead poisoning in young children: a statement by the Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, GA USA: CDC; 2005,

www.cdc.gov/nceh/lead/publications/prevleadpoisoning.pdf; (2002) Managing elevated blood lead levels among young children: recommendations from the Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. Atlanta, GA: CDC; 2002.

www.cdc.gov/nceh/lead/casemanagement/casemanage_main.htm

Basic Information about Lead in Drinking Water

<http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/lead.cfm>

³⁴ Basic Information about Lead in Drinking Water

<http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/lead.cfm>

³⁵ 公共数据库地址 www.greenpeace.org/china/zh/toxic-children-products/

英文版公共数据库地址请浏览 www.ipen-china.org