

玩具中有害化学物质检测策略

贾岱*

(成都产品质量检验研究院有限责任公司, 成都 610000)

摘要: 随着玩具市场的日益繁荣, 儿童接触到的玩具种类繁多, 但其中潜藏的有害化学物质问题不容忽视。本文旨在聚焦于分析玩具制造过程中常见的有毒有害物质, 通过技术创新与应用、标准与法规的完善等措施, 确保玩具市场的产品安全无害, 保护儿童免受有害物质伤害, 为政府监管部门、生产企业及消费者提供科学依据和实用指导, 促进玩具行业健康发展, 保障儿童健康成长的权益。

关键词: 玩具; 有害化学物质; 检测

Testing strategy for harmful chemicals in toys

JIA Dai*

(Chengdu Product Quality Inspection and Research Institute Co., Ltd., Chengdu 610000, China)

ABSTRACT: With the increasing prosperity of the toy market, children are exposed to a wide variety of toys, but the hidden harmful chemical substances can not be ignored. The purpose of this paper is to focus on the analysis of common toxic and harmful substances in the toy manufacturing process, through technological innovation and application, the improvement of standards and regulations and other measures to ensure that the toy market products are safe and harmless, protect children from harmful substances, provide scientific basis and practical guidance for government regulators, manufacturers and consumers, and promote the healthy development of the toy industry. Protect children's right to healthy growth.

KEY WORDS: toys; harmful chemicals; testing

0 引言

我国是玩具生产大国, 每年生产的玩具占到了世界的 70%。在玩具的生产过程中会产生对环境造成危害的重金属, 又由于玩具很多都是由塑料组成, 在制作过程中可能加入了过量的增塑剂、阻燃剂和一些有机化学物质, 这些物质容易通过汗液、唾液进入孩童体内, 对孩童的身体造成危害, 这类危害一般具有一定的隐蔽性, 不容易被发现, 但是一旦危害发现就已达到了很严重的地步, 因此对玩具中有害化学物质进行检测研究很有必要。本文的研究目的在于提出一套科学、高效的检测策略, 以保障玩具产品的安全性, 减少对儿童健康的潜在威胁。其意义在于为行业监管、生产企业和消费者提供重要参考, 推动玩具行业向更加安全、健康的方向发展, 共同守护儿童的安全与健康。

1 玩具有害化学物质新要求

1.1 重金属

对可萃取铅、镉、汞、铬、钡、锑、砷、硒 8 种有害重金

属的限制是目前各国玩具标准的普遍要求, 也是涉及有害化学物质的最基本的要求, 都基本上统一到以欧洲标准 EN71-3 为蓝本的国际玩具安全标准 ISO 8124-3 上来。

随着全球贸易的快速发展, 玩具生产国与玩具引进国也应该统一玩具中含有有害化学物质的检测标准。根据相关资料可知, 现阶段北美地区对于玩具的重金属检测范围较窄, 仅是对玩具表面的油漆以及其他涂层有着严格的限制^[1]。但是需要注意的是, 各国各地区对于相关安全标准是需要进行多次调整与修订的, 这样才可以确保玩具的安全。通过对以往相关资料的研究可知, 在 2007 年时, 美国消费品安全委员会曾经进行了大范围的玩具召回^[2]。

1.2 增塑剂

增塑剂是一种高分子材料助剂, 其种类非常多, 国家标准《GB 6675.1—2014 玩具安全 第一部分: 基本规范》对此作出了规定(见表 1)。其中最为常见的是邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸(2-乙基)乙酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二异壬酯以及邻苯二甲酸二异癸酯, 简称为 DBP、BBP、DEHP、DNOP、DINP 以及 DIDP^[3]。增塑剂

* 通信作者: 贾岱, 工程师, 研究方向为纺织品、玩具及劳动防护产品检测。E-mail: 1434795791@qq.com

* Corresponding author: JIA Dai, Engineer, Chengdu Product Quality Inspection and Research Institute Co., Ltd., Chengdu 610000, China. E-mail: 1434795791@qq.com

广泛地应用于玩具、医疗器械、电线电缆的生产中, 微量的增塑剂并不会危害人体健康, 一般可以通过新陈代谢排出。但是过量的增塑剂会危害男性生殖能力, 促使女性早熟, 甚至引发肝癌。

表 1 限定增塑剂类别和限量要求
Table 1 Limiting plasticizer categories and limit requirements

范围	限定增塑剂类别及对应 CAS	限量(%)
所有产品包括可放入口中的产品	邻苯二甲酸二丁酯(DBP)	CAS 84-74-2
	邻苯二甲酸丁苄酯(BBP)	CAS 85-68-7
	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯(DEHP)	CAS 117-81-7
可放入口中的产品	邻苯二甲酸二正辛酯(DNOP)	CAS 117-84-0
	邻苯二甲酸二异壬酯(DINP)	CAS 68515-48-0 CAS 28553-12-0
	邻苯二甲酸二异癸酯(DIDP)	DICAS 26761-40-0
		CAS 68515-49-1

1.3 多环芳烃

多环芳香烃 (polyaromates, polyaromatic hydrocarbons, PAHs) 具有很高的生物累积效应, 且其代谢过程较为缓慢, 因此在生物体内的残留时间较长, 对人体健康构成潜在威胁。常见的有萘、蒽、菲、芘等^[4]。德国规定 16 种孩童可以放入口中的部件含有的多环芳烃不能超过 0.2 mg/kg, 苯并 [a] 芘含量低于 12 mg/Kg, 其他多环芳烃含量低于 10 mg/kg^[5]。

1.4 有机化学物质

玩具中的有机化学物质, 邻苯二甲酸酯普遍存在于日常生活用品中, 如塑料制品、涂料、化妆品、洗涤剂等, 因此被广泛应用于儿童玩具的生产制作中。其不同类型的玩具中使用量不一, 但通常情况下含量均较高。2021 年 6 月 1 日开始实施 GB/T 39498—2020《消费品中重点化学物质使用控制指南》^[6]。因其管控化学物质多, 涉及产品范围广, 被称为“中国版 REACH”。

近年来, 随着我国经济的快速发展以及人们生活水平的不断提高, 我国市场上的各类玩具层出不穷。然而, 一些劣质玩具甚至假冒名牌玩具充斥着市场, 这些劣质玩具多采用有毒有害材料制作而成, 不仅对人体健康造成危害, 还会导致孩子智力发育迟缓、身体畸形, 甚至诱发癌症^[7]。

2 玩具中有害化学物质检测的重要价值

2.1 保障儿童健康安全的首要防线

每一个幼儿在健康成长的过程中都离不开玩具的陪伴, 通过玩玩具, 儿童能够锻炼自己的语言能力, 还能更好地认识世界, 了解世界, 提升学习能力和综合素质。但是在现实生活中不难发现各种“毒玩具”广泛存在, 不仅影响了儿童的玩具游戏体验, 还对儿童的身体健康造成了极为严重的影响。因此, 通过对玩具中有害化学物质进行检验, 能够及时“揪出”毒玩具, 保障儿童的健康成长^[8]。

常见的有害化学物质如铅、汞等, 如果儿童长时间接触, 会直接对儿童的健康成长造成严重的影响。部分儿童在玩玩具时, 会啃、咬玩具等, 这给各种有害化学物质可乘之机, 通过儿童的口腔、呼吸道等侵入身体, 严重影响儿童的身体健康, 此外, 部分有害化学物质还会通过儿童的皮肤吸收进入身体, 由于儿童身体的各项器官发育还不完善, 在各种有害化学物质的作用之下, 甚至会导致儿童出现畸形等问题。通过对玩具中化学有害物质的检测, 能够避免有害化学物质超标的玩具流入市场, 建立起保护儿童身体健康的第一道屏障^[9]。

此外, 玩具中有害化学物质检测的过程中, 还能够促使玩具生产商及时对有害物质超标的玩具进行整改, 并结合儿童的喜好以及相关政策要求进行生产工艺的创新与生产材料的更换, 提升产品的品质, 吸引更多的儿童选择此类玩具, 构建稳定的群众基础。

2.2 推动行业规范化发展

随着人们健康意识的增强, 在购买玩具时, 人们已经不单是考虑玩具的“可玩性”, 还重点考虑玩具的安全性。随着新媒体技术的发展, 各种毒玩具事件走入广大群众的视野, 人们在为子女选购玩具时更加注重玩具的安全性, 并避免选择新闻报道中有毒化学物质含量超标的玩具。加强玩具中有害化学物质检测工作, 能够及时发现并曝光与淘汰一批劣质玩具, 在根本上推动我国玩具行业的规范化发展。在监测中, 能够及时曝光劣质玩具, 还能够一定程度上对玩具行业产生“震慑”作用, 确保其能够在今后的生产中严格按照相关标准要求进行玩具生产, 提升行业标准^[10]。

2.3 国际贸易与合作的重要基石

我国作为全世界最大的玩具生产国, 玩具出口面向全球。在整个贸易活动中, 我国相关企业与部门一直严格按照相关标准要求来履行自身的职责, 树立了良好的国际形象。通过加强对玩具中有害化学物质的检测, 进一步提高我国玩具产品的质量, 确保其他国家能够更放心地引进我国的玩具产品, 在提升我国产品国际知名度的同时, 促进其他国家更多产业与我国的深度合作, 推动国际贸易与合作的发展^[11]。

3 玩具中有害化学物质检测的优化策略

3.1 技术创新与应用

传统的化学分析方法在检测过程中需要消耗大量的样品, 而现代色谱质谱联用技术则可以实现快速分离和定量分析, 大幅缩短了检测周期。其次是检测技术的优化。传统的实验室化学检测方法需要使用复杂的前处理步骤, 而现代数字荧光光谱技术则可以简化分析流程, 并实现在线检测。此外, 纳米材料的引入也为检测技术带来了新的机遇。通过将纳米颗粒与传感器结合, 可以实现高灵敏度和高特异性的检测, 从而有效降低了检测成本和操作难度。

例如, 对于重金属检测, 可采用电感耦合等离子体质谱 (ICP-MS) 技术, 其高灵敏度和多元素同时检测能力, 能显著提升检测效率和准确性。对于增塑剂, 则可采用气相色谱-质谱联用 (GC-MS) 技术, 其高选择性和强分离能力, 能有效识别并定量多种增塑剂成分。在进行技术创新与应用的过程中, 还应该注重检测样品的准备工作, 待检测的玩具样本应该避免不同样品之间的交叉污染, 同时选择具有代表性的玩具, 通过科学的取样, 提升整体检测结果的准确性。选择好检测样品以后, 需要对检测仪器进行检查, 做好相应的检测记录, 必要时通过多次检测选取平均值的方法进行检测, 避免检测结果出现问题。

3.2 标准与法规的完善

儿童玩具是儿童的主要娱乐产品, 其质量对儿童的身体健

康和智力发育起着至关重要的作用。

首先,加强检测标准与法规的完善是解决当前玩具中有害化学物质检测问题的关键措施。目前,我国已经制定了一系列关于玩具中有害化学物质检测的标准和法规,如《国家玩具安全技术规范》、《消费品中化学物质限量制定导则》(GB/T 41725—2022)^[12]等。各项标准的制定为我国玩具检测工作的开展提供了依据,但是相关规定中并未对检测方法等方面的严格规定,加之缺乏有效的惩罚措施,导致部分检测人员并未按照实际的要求来进行检测,从而影响整体的检测效果^[13]。

其次,在加强标准与法规完善的过程中还应该进一步加强各检测部门之间的合作与信息沟通,形成完善的检测体系。对于在检测过程中出现的不合格问题,应通过公开、透明的渠道督促相关企业进行整改,对于在有效时间内没有完成相关整改的玩具生产企业则需要进行曝光,让广大消费者及时了解到检测过程,从而为今后选择玩具提供帮助。

3.3 促进检测流程优化

在进行有害化学物质检测时,需要对样品进行前处理,以提高检测结果的准确性。例如,可以通过加热、超声等方式使样品中的杂质分散开来,从而减少样品分析过程中的干扰因素。同时,也可以通过酸洗等方法去除样品表面的有机物和无机物,以便更好地观察样品内部结构。此外,还可以采用色谱技术对样品进行分离和纯化,以获取更加准确的检测数据^[14]。

不同的检测项目可能需要不同类型的仪器设备,因此选择合适的仪器设备是非常重要的。在进行有害化学物质检测时,需要根据具体检测项目的要求选择适合的仪器。例如,对于常规的检测项目,可以使用高效液相色谱仪、气相色谱仪等设备;而对于特殊的检测项目,则需要使用更专业的仪器设备。

为了保证检测的质量,需要建立一套完整的实验室管理体系。该体系应包括实验室的管理制度、质量控制流程、人员培训计划等内容。同时,还需要对实验室进行定期的审核和评估,以确保其符合相关标准和规范要求。建立一支高素质的检测团队是保证检测工作顺利开展的关键。因此,需要加强对专业人员的培训,提高他们的专业知识和技能水平。这包括:理论知识的培训、实践操作的指导以及国际标准的学习等方面。建立智能化信息平台可以实现检测流程的数字化管理,提高检测的效率和准确性。该平台可以集成实验室的信息系统、数据采集设备、检测仪器等资源,并提供实时监控、数据分析、报告生成等功能。通过智能化手段,可以更快地处理大量数据,并及时发现问题并提出解决方案。

3.4 加强公众参与与监督

任何行业的发展都离不开人民群众的监督,只有发动群众进行监督,才能够形成强大的“威慑力”,也才能够避免部分企业存在“侥幸”心理,进而铤而走险。在加强公众参与与监督的过程中,可以借助互联网信息技术及时向群众宣传玩具中有害化学物质的主要危害,并向其普及科学的监督与举报办法。当群众个人利益受到侵害的时候,应该通过正确的途径维护自身的合法权益。

鉴于此,首先要加强公众对有害化学物质危害的宣传教育。可依托网络平台建立科普信息传播机制,定期发布相关知识和新闻报道,增强群众的环保意识;其次要充分发挥志愿者的作用,积极开展多种形式的志愿服务活动,鼓励公众以实际行动参与到环保公益事业中来;再次要加强政府与民众之间的沟通与交流,畅通投诉渠道,及时了解和解决群众反映强烈的问题,确保公众参与的有效性;最后还要加大违法违规行为的惩处力

度,严格依法查处企业的不良生产行为,形成强大的威慑效果。只有这样才能从根本上维护玩具市场秩序,切实保障儿童的健康成长。

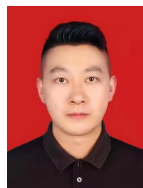
4 结束语

总之,通过详细分析不同有害化学物质的特性及其检测方法,可以认识到检测仪器+国家标准是阻绝问题玩具流入市场的基础,也是保护儿童不受劣质玩具侵害的防护网。玩具世界充斥着诸多危险,但希望在检测仪器、检测标准及各种监管、缺陷玩具召回工作的协同作用下,所有孩子都能玩上放心玩具。玩具中有害化学物质的检测工作任重道远,更需要政府、企业、科研机构及消费者共同努力,形成全社会共同参与、共同监督的良好氛围,为孩子们创造一个更加安全、健康的成长环境。

参考文献

- [1] 陈静,李智,阮建苗,等.国内外化学实验玩具安全标准的异同分析及思考[J].玩具世界,2023,(03):69-71.
- [2] 吕远智.玩具中有害化学物质的检测及提高检测准确度的方法[J].玩具世界,2023,(02):49-51.
- [3] 陈晓婷,霍炜强,黎庆兰,等.基于欧盟“安全门”产品通报案例分析的我国输欧玩具化学危害风险研究[J].中国标准化,2022,(21):204-210.
- [4] 蔡淑宽.行业安全政策全面趋严出口企业亟须警惕应对[J].福建市场监督管理,2022,(08):48.
- [5] 杜司菲.中国化学品管理相关标准解读——化学品管理的发展、解读和企业的责任与意义[J].中国标准化,2021,(21):174-180.
- [6] 国家市场监督管理总局,国家标准化管理委员会.消费品中重点化学物质使用控制指南:GB/T39498—2020[S].北京:中国标准出版社,2020.
- [7] 刘坤.塑料儿童用品中化学风险物质高通量快速检测技术[J].化纤与纺织技术,2021,50(06):84-85.
- [8] 林新花,梁海恩,黎盈盈.ICP-MS和GC-MS技术检测儿童玩具中有害化学物质[J].广东化工,2020,47(02):160-161.
- [9] 李烈烈.出口俄罗斯的玩具产品面临的重金属限量要求[J].中国标准化,2019,(23):226-230.
- [10] 林远洪.水晶泥玩具的化学危害探析[J].大众标准化,2019,(14):136-137.
- [11] 刘讯.漫谈玩具中有害化学物质检测[J].中国标准化,2019,(16):197-198.
- [12] 王莹琛,范福登.彩泥玩具质量安全评价探索[J].质量与认证,2019,(06):60-63.
- [13] 许丹萍.玩具中有害化学物质检测研究进展[J].农家参谋,2018,(10):274.
- [14] 方亚男,朱婷,王建东,等.玩具特别贸易关注研究[J].轻工标准与质量,2018,(01):7-11.

作者简介



贾岱,工程师,研究方向为纺织品、玩具及劳动防护产品检测。