

HUANJIING YU JIANKANG
KEPU

“环境与健康”科普丛书

室内环境与儿童健康

给宝宝一个安全放心的绿色空间

陈冠英 陈双基 主编



中国环境科学出版社

“环境与健康”科普丛书

室内环境与儿童健康

——给宝宝一个安全放心的绿色空间

主 编：陈冠英 陈双基

副主编：侯淑肖

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

室内环境与儿童健康:给宝宝一个安全放心的绿色空间/陈冠英,陈双基主编. —北京:中国环境科学出版社,2010

(“环境与健康”科普丛书)

ISBN 978-7-5111-0326-0

I. ①室… II. ①陈… ②陈… III. ①居住环境—关系—儿童—健康 IV. ①X21

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第135159号

策 划	刘思佳 李雅思
责任编辑	王志渊
责任校对	刘凤霞
插图设计	杨志为
封面设计	耀午书装

出版发行	中国环境科学出版社 (100062 北京东城区广渠门内大街16号) 网 址: http://www.cesp.com.cn 联系电话: 010-67112765 (总编室) 发行热线: 010-67125803
------	--

印 刷	北京东海印刷有限公司
经 销	各地新华书店
版 次	2010年8月第1版
印 次	2010年8月第1次印刷
印 数	1—5000
开 本	880×1230 1/32
印 张	6
字 数	158千字
定 价	18.00元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载,侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题,请寄回本社更换

前言

这是一本什么书？

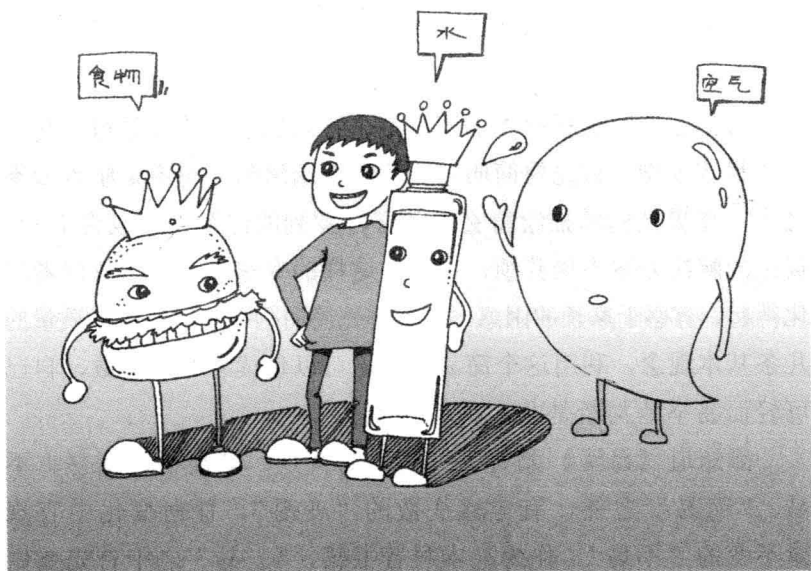
没有哪一种关爱，可以胜过父母对孩子的关爱；没有哪一种担忧，可以超出家长对子女健康安全的担忧。父母从不吝惜对自己孩子的投入，无论是金钱还是精力，唯恐有所疏忽。于是，通过书籍、电视、报刊了解儿童成长、健康的知识，仿佛也成了家长们的必修课，特别是初为人之父母的年轻父母们。

本书的一个重要特点，就是简洁，一目了然。你到图书城，在育儿内容的书架上数一数，数目不会少于几十种，令人眼花缭乱，喜悦之余，选择哪本书却不是个容易的事！笔者觉得，作为一本科普读物，首先要简明，让读者头脑清晰，而不是坠入云雾之中。如果把问题描绘得玄乎其玄，罗列的注意事项成百上千，提出的解决方案不厌其烦，试问，这样的专家忠告，哪位读者消化得起？有感于家长的困惑，本书首先简明列举了居室环境质量的几条基本观念，利用这个简易工具，可以使读者心中有数，自己可轻而易举地判断是非，决定取舍。

都知道《易经》兼有“三易”的特点，即简易、变易、不易。“简易”之外，有丰富变数的“变易”，任何变化中有规律不变的“不易”。作为一本科普书籍，“三易”之中首先要做到简易，才能让读者接受。任何事情大多如此。其一是纲，简单

的脉络原则；其二是目，丰富多变的细微之处。对基本原则了然于心之后，再分门别类，按图索骥，寻找具体问题的处理方法。本书对室内环境污染的来源、降低和消除，装修装饰材料、日用品、玩具等的选用原则，清新空气的保障，优质愉悦环境营造等方面的知识一一作了介绍，你可以在相关章节找到这些问题科学而又简明的描述。

育儿的相关书籍已经很多，儿童生理发育、心理健康知识都可以在其中找到。我们在这本书中讲的是室内环境的事情，本书从儿童所处的环境，主要是居室环境的角度，讨论它对儿童健康与成长的影响，介绍影响室内环境质量的因素，提出避害趋利，营造优质室内环境的建议。如果您对此不甚了解，如果您感兴趣，不妨翻阅一下这本小书，或许您会增长不少有趣、有用的知识。



“室内环境”与儿童成长有何关系？

您可知道，人类有80%~90%的时间在室内度过，幼儿在室内的时间比例更高，室内环境的好坏其重要性不言而喻。自古以来，家长对孩子吃什么、喝什么、穿什么，关怀备至。这里我们要问，您对孩子呼吸什么空气，是否也应投入高度的关注了呢？请看下面几个数字：一个成人每天需要食品3斤，饮水5斤，但吸入空气达30斤！但是对于看不见摸不着的空气，有几个人去关心了呢？除了吃喝拉撒睡，您是否意识到孩子周围，还存在空气质量问题，以及温度、湿度、空气流量、电磁、光照、噪声、放射性等至关重要的环境因素！

那么，您可知道，什么是“室内环境”？它与儿童的成长有何关系？

让我们先把目光投向这个领域里最具权威的学者们的前沿动态。2008年，作为世界室内环境科学领域最高端的学术研讨会——第11届国际室内空气质量大会在丹麦首都哥本哈根召开。会议持续了一周，专家们研讨了室内环境领域最新研究进展和热点课题。在64场专题报告会中，有两场专门讨论室内环境质量和儿童健康问题。或许您想知道，那些科学家说了哪些与我们家孩子有关的问题？他们为什么开这种会议？对其全面介绍太费篇幅，也没必要，这里仅举出一个例子，说明室内环境和我们，和您的孩子关系有多密切。

从一个新名词说起。或许您已经听说过甲醛、苯之类的室内污染物，这里列举一个更陌生的物质——半挥发性有机物（SVOC）。它是一大类化合物的统称。如邻苯二甲酸酯，又称钛酸酯，就是一种半挥发有机物，它作为塑料的添加剂使用，可以使僵硬的聚氯乙烯原材料的柔顺性大大改善，所以也叫增塑剂。一个多世纪前没有人知道这种化合物，但是，现在年产数百万吨的邻苯二甲酸酯添加在各种塑料中，充斥在我们的生活环境中。几乎在世界每个角落

都可以发现它，特别是居室中空气、粉尘、食品、饮水中，都可以检出较高水平的邻苯二甲酸酯，人体中可以发现到它的踪影。多年来人们自作聪明地认为，人工合成新材料可以放心大胆的使用，是科学的进步。不幸得很，近年来的研究表明，邻苯二甲酸酯是一种“内分泌干扰素”，它具有雌激素和抗雄激素的作用，它可以使男性婴儿生殖器畸形，女童乳房发育早熟，同时它还与儿童持久性过敏症、男性肥胖、糖尿病、肺功能和甲状腺功能减退有关。欧盟从2007年1月16日起执行的新标准中明确指出，在以聚氯乙烯塑料为材料的儿童玩具、服装以及可能放在口中的物品中，严格限制六种邻苯二甲酸酯的使用。美国也从2009年采取了相应的措施。目前我国尚无相应标准。

试想，您的孩子是否要接触、使用玩具、建材、家具、电子产品等塑料制品？如果是，那么，“内分泌干扰素”的威胁就不可小视，您应当对孩子可能面对的室内环境有所了解。

小知识 挥发有机物，半挥发有机物

物质的分子越小，通常越容易挥发，水和酒精的分子都很小，它们很容易挥发变成气体，跑到空气中来。甲醛，这个有刺鼻气味的分子，也很小，常常存在于新装修的房间或家具中，世界卫生组织已经将其列为致癌的污染物。在室内空气检测中，有一类限量的有机物，分子较小，容易挥发，称为可挥发有机物，其英文缩写为VOC。这些容易挥发的有害物质，污染了洁净的空气，其危害作用也自然而然地首先被重视和研究。那些很大的分子，在室温下极难挥发，例如棉花丝绸的分子，以及许多人工合成的高分子材料，塑料、纤维和橡胶的主体原料。值得注意的是，在合成高分子材料的大分子中，往往要加入一些改变性能的物质（例如增塑剂增加材料的柔顺性，抗氧化剂提高材料的抗氧化性，阻燃剂提高材料的防火能量等），它们的分子半大不小，挥发性远小于小分

子,但仍具有一定的挥发性,它们被称为半挥发性有机物(SVOC)。这些物质近年来引起了室内环境和医学工作者的高度重视。例如常用的高分子材料——聚氯乙烯,为了增加它的柔顺性,需要大量添加半挥发性有机物作为增塑剂,邻苯二甲酸酯,又称钛酸酯,就是一种常用的增塑剂,广泛用于建材、玩具、电子医疗部件的塑料制品中。中国是世界最大的增塑剂消费国,占全球消费量的1/4。

近三四十年以来,国际学术界各学科专家聚焦于室内环境,展开了广泛深入的研究,从流行病学调查,到污染源的追踪;从化合物敏感阈值,到毒理病理分析;从主观感受,到理化指标评价;从材料的筛选,到空间暖通的设计;从客观环境因素,到心理社会作用;从自然科学技术,到管理政策法规,逐渐形成一个多学科交叉、跨行业相关的与人体健康、生活质量、工作效率密切相关的新兴学科——室内环境科学。

在本书中,我们力求用最简洁实用的语言、最通俗易懂的文字、最生动活泼的方式将“室内环境科学”及其中与儿童健康密切相关的知识与建议介绍给您。希望这本科普读物会给沉浸在初为父母的喜悦中的您带来些许帮助。

编著者

2010年6月

目 录

【I】儿童居室ABC	1
【I -1】居室好坏的判断标准——舒适、无害、高效	1
【I -2】空气！空气！——被忽视的生命之源	4
【I -3】影响空气质量的三个要素——污染源、通风、净化 ...	8
【I -4】亲近自然，崇尚简洁——健康居室要诀	10
【II】儿童健康发育成长与环境的关系	14
【II -1】影响儿童生长发育的因素	14
【II -2】儿童发育各阶段需要特殊的呵护	16
【II -3】环境污染引发的儿科病	25
【III】居室环境危害来自何方	37
【III -1】居室环境质量影响因素的多源性和我国 室内污染特点	37
【III -2】居室化学污染危害	40
【III -3】现代家庭生物污染的潜在危害	54
【III -4】居室可吸入颗粒物对健康的危害	62
【III -5】氡及其子体对健康的潜在危害	67
【III -6】电磁污染对儿童健康的危害	72
【III -7】居室噪光对儿童健康的影响	81
【III -8】居室噪声对儿童健康的影响	87
【III -9】烟草烟气对儿童健康的危害	98

【III-10】来自厨房的烹调油烟和燃烧释放的气体 对儿童的危害	104
【III-11】居室养植花草不当对儿童健康的影响	114
【III-12】居室饲养宠物对儿童的潜在危害	121
【III-13】人体自身代谢产物对儿童的危害	131
【III-14】来自玩具、衣物、生活用品的有害物对 儿童健康的影响	136
【III-15】居室环境污染的净化	147
【IV】孩子成长中最大的健康问题是防止“事故伤害”	155
【V】怎样才是科学的关爱和投入	167
【V-1】儿童健康居室设计建议	167
【V-2】营造有利于儿童健康成长的居室小气候	170
【V-3】儿童居室颜色的选择	176
参考文献	178

【I】儿童居室 ABC

【I-1】居室好坏的判断标准——舒适、无害、高效

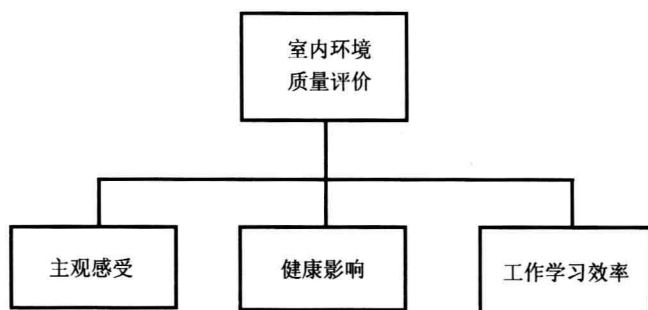
- ◆ 感觉舒适、无害健康、工作高效——对室内环境质量的基本要求
- ◆ 主观感受是评价空气质量的直接指标——孩子哭闹不安，不要忘记检查室内环境这一重要因素
- ◆ 无健康危害是基本的条件，舒适清新是人本能的感官追求，激发工作学习的动力、享受生活是优质室内环境必备的功能

1. 感觉舒适、无害健康、工作高效——对室内环境质量的基本要求

什么是好的室内环境？可能会有各种各样的答案，例如：高大宽敞；小巧温馨；家具典雅、陈设古朴；装饰新颖、个性鲜明；采光充分、色调明快；遮光方便、气氛柔和；通风良好、气流通畅；隔声隔热、密闭防寒；心胸舒畅、神清气爽；安谧温雅、宁静舒适……随着关注点不同和个人情趣的差异，对于这个问题自然有多种的答案。

然而，从室内环境科学的专业角度来说，“室内环境质量”好坏的判定标准是什么呢？判定室内环境质量的要素是什么？1995年在北京召开的第10届国际室内空气质量大会上，国际室内环境学会的主席，丹麦哥本哈根大学FANGER教授作了“室内空气质量

是什么？”的大会主题报告。他开宗明义地提出：好的室内空气质量应当是这样的，它让人感觉新鲜、愉悦；它对健康是无害的；它有利于工作和学习效率的提高。简而言之，感觉舒适、无害健康、工作高效，就是从“主观感受”、“健康影响”、“工作学习效率”三个方面，对室内空气乃至室内环境质量的要求。



2. 主观感受是评价空气质量的直接指标——孩子哭闹不安，不要忘记检查室内环境这一重要因素

1989年FANGER教授曾提出以人们主观感受作为评价标准：“室内空气质量（IAQ）反映满足人们要求的程度，如果人们对空气满意，就是高质量，反之就是低质量。”感官评价一直作为环境质量的一个指标，20世纪30年代YAGLOU就开始使用它来评价空气质量，80年代FANGER详尽地研究，并量化地用它表征室内空气质量。近年来我国百姓逐渐熟悉了“室内空气检测”这一新概念，但大多数人认为，检测就是各种仪器的检测，其实，通过人体对室内空气进行“感觉检测”在欧洲一些国家很受提倡，和仪器检测并行，沿用至今。人体感官评价在室内环境研究中一直发挥着重要的作用。发达国家在制定空调建筑物通风标准时，最先依据的就是人体感受。一直到1996年，美国供暖、制冷和空调工程师协会（ASHRAE）在新通风标准62—1989R中，还提到“可接受的室内空气质量”和“感受到的可接受室内空气质量”概念是空调房间中绝大多数人没有对空气表示不满意。

人是一个奇妙无比的生命体，具有各种功能，感觉、知觉、意识、记忆、思维、语言、行动等。接触身外的环境，特别是一个变化的环境，身体所有的感知功能立即行动起来，有愉悦，有厌恶，这种本能的好恶反应往往就表示了环境对人体的影响。所以，家长千万不要忽略了你自身的这种能力，轻视了你对室内环境好坏的主观判断。婴儿不能用语言表达他对室内环境的爱憎，对于不良的刺激可能会用哭闹不安等来作出反应，细心的家长在发现婴儿不适，寻找原因时，不要忘记检查室内环境这一重要因素。

室内环境研究的起步阶段，就和诊断别的疾病一样，科学家从主观感受和身体症状调查入手，并寻找原因。他们在室内很快发现了众多的有毒有害物质，最臭名昭著的有粉尘、可吸入颗粒物等微小物理颗粒；甲醛、苯、可挥发有机物、有毒重金属等的化学成分，霉菌等生物污染，以及放射性物质等。此外，光、声、电、磁、气流、温湿度等物理因素也影响着室内环境的质量。如同医院中，各科大夫为病人诊断治疗一样，各学科专家对于室内环境这个病人，开展了大量研究，其目的就是要解除不良室内环境对人体健康的危害。

3. 无健康危害是基本的条件，舒适清新是人本能的感官追求，激发工作学习的动力、享受生活是优质室内环境必备的功能

什么是好的室内环境，是一个不断发展的观念。初期，基于人们满意程度制定的通风标准，并没有考虑室内环境的好坏对人们工作学习的效率有何影响。但是其后的研究发现，好的室内环境对人的工作效率有明显促进作用。例如，两间作为比对实验的相同的房间，只是其中的一间挂有被测人员看不到的释放污染物的地毯。结果表明，在空气干净房间的工作人员，较少发生错误，工作效率高出 6.5%。又如，加速室外空气的导入，大约可以减少 10% 的 SBS（苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物），提高办公室工作效率 1.5%。再如，在房间中放置新的计算机后，所添加的污染使得抱怨室内空气不好的人多了三分之一，工作效率降低了 9%。关于室内温度，研究表明从 22℃ 起每增加 1℃，工作效率降低约 1%。

优质的空气质量能促进工作学习效率的提升，近几年被越来越多的实验所验证。例如在学校的不同教室，不同空气质量下，学生学习时的精神状态，理解、记忆、计算等能力以及学习成绩，都大不相同。有研究表明，在通风风速为 10 升 / 秒的教室中学生的学习成绩较通风风速 5 升 / 秒环境下学生的成绩高出 15%。

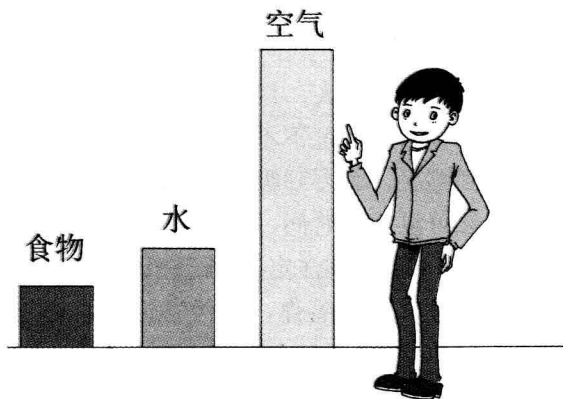
最近还有文献报道，某些低含量的物质虽然仪器很难检出，但是它们对健康和工作效率或许有间接的影响。因为尽管这些物质含量很低，但却可以持续散发有害气味，而这些气味所引起的心理效应，大大分散了人们的注意力。

望子成龙几乎是每个家庭的梦想。如果说，减少室内污染可以呵护我们孩子的身体健康，那么，提高孩子对室内环境的舒适感受、提高他们学习的效率，就意味着高一层次的健康保障。孩子处于身心成长时期，对于外界事物的感受和反应，不仅外在表现为学习成绩的高低，更能反映他们内在身心智能的成长优劣，舒适程度的提升是衡量优质室内环境的要素，是高智商、健康体魄儿童成长的必要条件。

总之，关于室内环境好坏三个评价要素，可以理解为：无健康危害是基本的条件；舒适清新是人本能的感官追求，也是评价的主观标准，激发工作学习的动力；享受生活是优质室内环境必须具备的功能。

【1-2】空气！空气！——被忽视的生命之源

- ◆ 空气，是生命源泉之首——至今仍被忽视的生活重要物质
- ◆ 为孩子安排衣、食、住、行、玩时千万不要忘记提供优质的空气



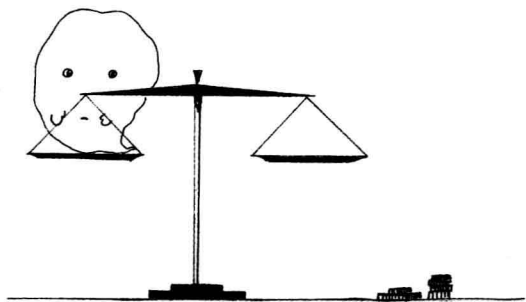
1. 空气，是生命源泉之首——至今仍被忽视的生活重要物质

当你在翻阅这本书时，可以不吃、不喝，但是，你可以不呼吸吗？当然不能！像心脏搏动为我们服务终生一样，肺的伸缩也伴随你的整个生命，一刻也不停止。不同的是，前者输送血液，后者运转空气。血液鲜红，它总和生命的概念紧密相连，没有人会忽视它的重要；空气呢？没有味道，没有颜色，没有形状，看不见，摸不着，我们每天花费 15 公斤的空气，却分文不付。空气“无形无色，不付钞票”，使得我们几乎忘记了它的存在。

食品、水和空气是支持生命机器生存、运转的三种原料。大自然赐予人类食品种类繁多，五谷杂粮、禽畜鱼虾、瓜果菜蔬，皆可入口。“食不厌精”的中国饮食文化把食物的色香味逐渐做到极致。鲁粤川淮，随君口味，高中低档，任您选择。然而，近年来粮食蔬菜农药残留、食品添加剂滥用等问题凸显，搅乱了大自然为人类准备好的传统盛宴，扰乱了人们享受美味的好心情，于是人们面对琳琅满目的食品货架，战战兢兢，难以定夺。但是，至少你具有了危机意识，至少你有选择自由。同样，人们也越来越关注饮用水的质量安全，水质污染的威胁催生了一个新的饮用水产业，姑且不说家庭瓶装用水是否必需和可靠，但至少市场上提供了饮用水的选择余地。那么空气呢？

2. 为孩子安排衣、食、住、行、玩时千万不要忘记提供优质的空气

空气，这位隐身的客人，尽管它免费地供你享用，但常常是优劣难辨，而且大多数情况下不容选择。无论职业、年龄、经济条件，人们走到哪里，就得呼吸那里的空气，王公贵族与庶民同等待遇。或许你可以花费时间、金钱、精力投身大自然享用优质的空气，但绝大多数时间你注定要生活在居住和工作的房间内。室内的空气包围着你，滋养着你，当然它也可能正在毒害着你。



空气的重要性只有在环境受到污染时，才会引起我们的足够重视，不必列举发生在各国可怕的工业废气排放、光化学烟雾等著名事件，每日一报的空气质量报告，就标志着我们不可再漠视空气在生活中的地位。但是室内空气呢？这是人们呼吸最多的空气，它没有每天的质量报告，就看你是否在意它了。

你为孩子选择了最好的饮食衣物，安排布置了理想的居室，但是请不要忘记提供优质的空气！

小知识 城市空气质量报告

每天晚间电视新闻中，都有我国各个城市的空气质量报告和预告，它们是怎么规定的呢？我国城市环境空气质量报告中，主要依据5个污染物的浓度状况，这5个污染物是：可吸入颗粒物（或总悬浮颗粒物）、

二氧化硫、氮氧化物(二氧化氮)、一氧化碳、臭氧;空气质量级别分为5等:优、良、轻度污染、中度污染、重度污染(I~V级);每个等级对应着一定范围的控制污染指数——API,从优到重度污染的API范围是:0~50、51~100、101~200、201~300、>300;由于5个污染物各不相同,同一API对应的污染物浓度也各不相同。5个级别的空气质量所对应的污染物浓度各不相同,按照一定比例,将其各自污染物质量浓度(毫克/米³)折合成“空气污染指标(API)”,便于比较;因为共有5种污染物,就有5个API,当日的空气报告中污染最严重的,也就是说API最大的,级别最高的那种污染物,作为当天的空气质量报告内容。

API	空气质量级别	空气质量状况	对健康的影响	对应空气质量的适用范围
0~50	I	优	可正常活动	自然保护区,风景名胜区和 其他需要特殊保护的地区
51~100	II	良	可正常活动	城镇规划中确定的居住区、 商业交通居民混合区、文化区、 一般工业区、农村地区
101~200	III	轻度污染	长期接触,易感人群 症状有轻度加剧,健康人群 出现刺激症状	特定工业区
201~300	IV	中度污染	一定时间接触后,心脏病和 肺病患者症状显著加剧,运 动耐受力降低,健康人群 普遍出现症状	
>300	V	重度污染	健康人群明显出现强烈 症状,运动耐受力降低,提 前出现某些疾病	