

• 健康小丛书

# 厕所·畜圈·沼气



全国爱国卫生运动委员会 主编  
中华人民共和国卫生部  
人民卫生出版社

R124.2

# 厕所·畜圈·沼气

董 敏 编 著

人 民 卫 生 出 版 社

**《健康小丛书》编委会**

**主 编：**黄树则

**副主编：**李九如 董绵国 刘世杰

**编 委：**杨任民 谢柏棹 蔡景峰

李志民 吕毓中 陈秉中

赵伯仁

**厕所·畜圈·沼气**

**董 敏 编 著**

**人民卫生出版社出版**

(北京市崇文区天坛西里10号)

**北京市房山区印刷厂印刷**

**新华书店北京发行所发行**

787×1092毫米 32开本 3 $\frac{3}{8}$ 印张 72千字

1989年10月第1版 1989年10月第1版第1次印刷

印数：00,001—1,300

**ISBN 7-117-01103-3/R·1104 定价：1.35元**

**〔科技新书目197—147〕**

## 写在《健康小丛书》前面

开展卫生宣传教育，是提高整个民族的文化水平、科学知识水平，建设社会主义精神文明的一个重要组成部分，也是贯彻“预防为主”方针的根本措施之一。

随着我国城乡经济的日益繁荣，人民群众的物质生活水平有了明显的提高。这就为在广大城乡，特别是在农村普及医药卫生常识提供了优越的物质条件。广大群众对于学习卫生知识、改善卫生条件、提高健康水平的要求也越来越迫切。这套由中央爱卫会、卫生部主编的《健康小丛书》就是为适应这个形势而组织编纂的。这套丛书将由近百种（每种3万~5万字）医药卫生科普书组成。内容以群众急需的防病保健知识为主，力求浅显易懂，图文并茂。

我希望我们广大的卫生工作者不仅要为人民群众提供良好的医疗服务，而且要为卫生科学知识的普及作出贡献。卫生宣传教育工作不仅仅是卫生宣传教育部门的事，也是广大卫生工作者的共同责任。

如果这套丛书受到广大城乡读者的喜爱，我将跟所有的作者、编者以及做具体组织工作的同志们一样，感到由衷的高兴。

崔月犁

一九八五年一月

# 目 录

“管粪改厕”与人民的健康有何关系？	( 1 )
人畜粪便有哪些成分呢？	( 2 )
人畜粪便为什么能传播疾病？	( 4 )
粪便中带有哪些病原体？	( 6 )
粪便是怎样引起疾病传播的？	( 6 )
搞好粪便管理有哪些好处？	( 8 )
粪便卫生管理的基本要求是什么？	( 9 )
设置厕所的卫生要求是什么？	( 9 )
三格化粪池厕所怎么建造？	( 11 )
粪尿分贮双罐厕所怎么建造？	( 13 )
前池后瓮厕所怎么建造？	( 14 )
与猪圈联建沼气池厕所怎么建造？	( 15 )
小口深坑厕所怎么建造？	( 17 )
深坑斜缸后掏厕所怎么建造？	( 19 )
无害化厕所怎么建造？	( 21 )
预制捕蝇厕所怎么建造？	( 23 )
灭害厕所设计的特点是什么？	( 25 )
改厕用水泥预制构件有哪些技术？	( 28 )
厕所水泥构件预制方法有哪些？	( 29 )
为什么要改良畜圈？	( 31 )
畜圈改良的一般要求有哪些？	( 31 )
布置粪场应注意些什么？	( 32 )
建猪圈有哪些卫生要求？	( 33 )
回字型猪圈怎么建造？	( 33 )
平底式猪圈怎么建造？	( 34 )

上下栏式猪圈怎么建造？	( 35 )
三隔离式猪圈怎么建造？	( 37 )
硬底硬边猪圈怎么建造？	( 39 )
水笼式猪圈怎么建造？	( 40 )
怎样建造牲口栏圈？	( 41 )
联式猪圈、厕所三级化粪池怎么建造？	( 42 )
联式猪圈、厕所沼气池怎么建造？	( 44 )
怎样建造三层楼鸡窝？	( 45 )
什么是沼气？	( 47 )
办沼气有利解决农村燃料吗？	( 48 )
办沼气能提高肥效吗？	( 48 )
办沼气有利除害灭病吗？	( 49 )
办沼气有利畜牧业发展吗？	( 50 )
办沼气有利于社会主义工业建设吗？	( 50 )
沼气发酵的原理是什么？	( 51 )
产甲烷菌是什么？	( 52 )
沼气产生的条件有哪些？	( 53 )
沼气池由哪些部分组成？	( 55 )
设计沼气池的原则是什么？	( 57 )
设计沼气池应注意哪些因素？	( 53 )
沼气池容积多大为好？	( 59 )
沼气池施工步骤有哪些？	( 61 )
安全阀的作用是什么？	( 66 )
常见沼气池漏水漏气的原因有哪些？	( 63 )
沼气池检漏的常用方法有哪些？	( 68 )
怎样修补沼气池？	( 70 )
如何进行沼气池的管理？	( 71 )
沼气炉和沼气灯怎么安装？	( 72 )
沼气能作动力用吗？	( 74 )
沼气能贮粮吗？	( 75 )

沼气肥失去了肥效吗？	(75)
沼气肥综合利用的前景如何？	(77)
修建沼气池应注意些什么？	(78)
管理、使用沼气池应注意些什么？	(79)
沼气窒息性中毒如何进行抢救？	(30)
什么是化粪沉卵法？	(81)
化粪沉卵的原理是什么？	(81)
你知道三格化粪池的构造吗？	(83)
三格化粪池池型有几种？	(84)
怎样管理三格化粪池？	(85)
杀灭寄生虫卵的药物有哪些？	(85)
你知道粪尿的密封贮存方法吗？	(86)
什么叫高温堆肥法？	(87)
高温堆肥分哪几期？	(88)
高温堆肥怎样配料？	(89)
堆肥的形式有几类？	(89)
怎样进行半坑式通风堆肥？	(90)
怎样进行坑式无氧堆肥？	(91)
怎样进行平地通风堆肥？	(91)
你会造颗粒肥料吗？	(92)
什么是回字坑式堆肥法？	(92)
你会冬季不加温堆肥法吗？	(94)
高温积肥发酵房怎么建造？	(95)
堆肥的注意事项有哪些？	(96)
哪些造肥方法需要改革？	(98)
粪便无害化的卫生标准有哪些？	(99)
制定卫生标准的根据及实施方法是什么？	(100)

## “管粪改厕”与人民的健康有何关系？

粪便管理和无害化处理，在我国是一项重要而艰巨的卫生工作任务。粪便里含有多种细菌、病毒和寄生虫卵，可以引起伤寒、痢疾、霍乱、肝炎等肠道传染病，以及血吸虫、肝吸虫、钩虫、蛔虫等寄生虫病。粪便还是苍蝇孳生的大本营。据世界卫生组织报告，人粪中排出的病毒就有100多种，特别是轮状病毒是引起婴儿腹泻的主要病源。同时，未经无害化处理的粪便排入地面水中，会消耗水中的溶解氧，使水质恶化，增加疾病传播的危险。因此，防止污染，保护环境，抓好“管粪改厕”关系到亿万人民身体健康，应引起足够重视。

30多年来，我国卫生部门为此做了大量工作，“两管五改”就包括管粪、改厕两项内容。近年来，爱国卫生运动日益成为人们的自觉行动，不少村镇因地制宜，采用多种途径加强了对粪便垃圾的管理和无害化处理。例如，高温堆肥法不仅发酵温度高，卫生效果好，而且方法简便易行，在我国已普遍采用；沼气发酵法，既能利用肥源、能源，又有利于除害灭病，改善环境卫生。自1972年以来，全国已建成家庭用小型沼气池700多万个，有21个县基本普及了沼气池。江苏、广东、浙江、上海等地修起封闭式家用厕所或三格化粪池厕所，对粪便进行了无害化处理。

尽管我国城乡在改厕和管粪中取得了一些经验和成绩，但仍存在很多急待改进和解决的问题。城市的公共厕所多数仍较简陋，臭味大，有害气体密度高，垃圾及粪便的无害化



处理率很低。在农村几乎没有下水道，多是掏取式厕所，设施简陋，卫生较差。例如，南方的鱼塘厕所直接污染河流池塘的水质和鱼类。北方农村的连茅圈厕所，成为米心猪和人染猪囊虫病的中间环节。还有华东一带敞露的、成片成群的粪缸等等，很多粪便未经处理便作农肥，污染了土壤、地面水和农作物，给人类健康带来威胁。

改建厕所，建设粪便处理设施是除害灭病的一项治本措施，也是建设物质文明和精神文明的需要。对此必须制订标准，组织示范点，把一些成熟的经验推广到全国。在农村建立专业队伍，并使其掌握技术，按照卫生标准和要求对现有的卫生设施进行改造。

### 人畜粪便有哪些成分呢？

人、畜粪便中含有大量的有机物质和丰富的氮、磷、钾肥分，是植物生长不可缺少的养料；同时，大量的有机物质能改进土壤的生物、物理和化学性质，能使粘土或沙土地变得松软，增强通气能力和水分的渗透，并具有保水、保温、保肥的能力。所以施用粪肥可以培植地力，改良土壤，使农作物抗涝抗旱，稳产高产。据分析，我国成年人粪尿中有机物占5~10%，氮肥占0.5~0.8%，磷肥占0.2~0.4%，钾肥占0.2~0.3%。一个成年人一年的粪尿相当于22公斤硫酸铵，6.8公斤磷酸钙，3.48公斤硫酸钾。据试验证明，一亩地施人粪尿50公斤，相当于施氮素4公斤，一般可增产水稻80公斤，大麦、高粱60公斤，籽棉25公斤，玉米75公斤，大白菜1000~1500公斤。

成年人平均每年每人排出的粪尿量：粪90公斤，尿700公斤，合计790公斤，但实际排粪量的多少与年龄、食量、

气候变化及健康状况等因素有关。据资料报道，人每天的排粪量是：15岁以下孩子100克，16~45岁男、女325克，45岁以上男、女200克，平均208.5克。

牲畜、家禽粪便作为肥料，肥效也很高，而且产量大(表1、2、3、4)。猪的粪尿排泄量随体重大小和饲料情况而不同(表5)。

表1 主要牲畜粪尿中的肥分含量(%)

类别	水分	有机物	氮(N)	磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	钾(K <sub>2</sub> O)
牛粪尿	80.6	18.0	0.31	0.21	0.12
	92.5	3.1	1.1	0.10	1.50
马粪尿	75.0	23.2	0.55	0.31	0.33
	89.1	6.9	1.2	0.05	1.50
羊粪尿	63.0	29.0	0.6	0.3	0.20
	87.5	8.0	1.5	0.1	1.80
猪粪尿	82.0	16.0	0.6	0.5	0.40
	94.0	2.5	0.4	0.05	1.00

表2 牛、马、羊粪尿排泄量(公斤)

类别	粪尿		平均每日每头合计	每年每头合计
牛	15	10	25	9000
马	10	5	15	5000
羊	1.5	0.5	2	750

表3 家禽鲜粪的肥分含量(%)

类别	水分	有机物	氮(N)	磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	钾(K <sub>2</sub> O)
鸡	50.5	25.5	1.63	1.54	0.85
鸭	56.6	26.2	1.10	1.40	0.62
鹅	77.1	23.4	0.55	0.50	0.95
鸽	51.0	30.8	1.76	1.78	1.00

表4 家禽每年的排粪量(公斤)

种 类	排 粪 量
鸡	5~7.5
鸭	7.5~10
鹅	12.5~15
鸽	2~3

表5 猪每日排泄粪尿量(公斤)

猪体重	粪尿量
25~39	5~7.5
40~49	8~10
50以上	10~25

据某地五个自然村的调查,在24小时内,平均每头猪排粪1.8公斤,排尿19公斤。这样推算一头猪一年中可以排粪675公斤,尿6935公斤,也就是说一头猪每年有猪粪尿7500多公斤,可见圈猪积肥是很重要的。

### 人畜粪便为什么能传播疾病?

粪便含有各种未消化的食物残渣,如纤维素、淀粉颗粒、蛋白质、脂肪、叶绿素等残存物;另外还含有大肠的粘液、脱落的细胞和大量的细菌。据研究,1克粪便平均有细菌150亿个以上,可以占粪便组成的30~50%。在这些细菌中,有的对人体无害,有的却是对人体有害的病菌。除病菌以外,粪便中还常常存有传染性的滤过性病毒、寄生虫的虫卵和节片,这些都可以传染疾病。许多人、畜共患的传染病都可以通过家畜和野生动物的粪便传染给人,使人得病。

人畜粪便为什么带有病菌?大致有以下两种情况:①病人:许多患病的病人从粪便排泄出病原体。②带菌者:就是没有病状而粪便带菌的人。其中有的是粪便中带菌几个月,甚至几年到十几年;有的是健康带菌者。家畜与野生动物也有类似情况。人畜粪便带菌率及病原体在粪便中存活的时间各不相等,普遍比较高,存活时间也长(表6、7)。

表6 人、畜粪便中传染病病原菌带菌(毒)率

病菌	带菌状况	带菌(毒)率(%)	备注
痢疾杆菌	一般居民△	1~2	无痢疾典型症状
	健康人△	1.88~4.39	
	病人病后	13.4~26.7	
	肠炎病人	45.7	
伤寒杆菌	健康人△	0.01~0.05	流行时带菌率增高 病后3个月内 带菌3个月以上
	恢复期病人	3~5	
	慢性带菌者	3~5	
霍乱、副霍乱弧菌	无明显接触者	0.5	疫区
	明显接触病人	10	
	病后	5~20	
脊髓灰白质炎病毒	接触者	10.6~34.0	同单位健康儿童 同家庭 病区4~6周
	接触者	41~80	
	病后	31.28	
阿米巴原虫痢疾	人群带虫△	0.9~9.13	
	人群带菌△	0.9~1.7	
钩端螺旋体	猪	5~9.9~14.7	排菌最长 194天
	牛△	1	
	马	37	
	鼠	0.87~8.33~22.7	
沙门氏菌	正常猪	4.5	
	病猪	66.1	
	鸡	27.0	
	鼠	2.8	

△ 指阳性数占受检数的百分率。

表7 粪便中病菌、病毒和虫卵存活时间

名 称	存活时间(天)
痢疾杆菌	24
伤寒杆菌	30~100
结核杆菌	120~180
布氏杆菌	60~120
病毒性肝炎病毒	很长
脊髓灰质炎病毒	120~180
血吸虫卵	15~30
钩虫卵	30~45
蛔虫卵	半年至一年以上

### 粪便中带有哪些病原体？

**病原菌：**最常见的有痢疾、伤寒与副伤寒；引起急性胃肠炎的细菌如致病性大肠杆菌、副大肠杆菌；引起食物中毒的沙门氏菌、葡萄球菌等。此外，炭疽杆菌、布氏杆菌、霍乱和副霍乱等都能通过粪便传播。

**寄生虫：**日本血吸虫、钩虫、蛔虫、绦虫、鞭虫、姜片虫、华支睾吸虫和阿米巴痢疾原虫等，都是粪便传播的寄生虫病。

**滤过性病毒：**如传染性肝炎、脊髓灰白质炎、口蹄疫及鼻病毒等。

钩端螺旋体主要存在于人与动物的尿中，通过小便污染环境，引起传播。

### 粪便是怎样引起疾病传播的？

粪便引起疾病传播的方式有两种：

经口传染：如痢疾、伤寒、霍乱、细菌性食物中毒等，都是带菌的粪便污染了饮用水、手、食物，或通过苍蝇带菌污染食物后引起传播。以细菌性痢疾为例，其传播途径是：病人粪便→手、饮用水、苍蝇叮爬食物→人。传染性肝炎、脊髓灰白质炎、阿米巴痢疾、蛔虫病、肠结核病等，也都可以经过这一途径传播。此外，蛔虫卵、结核杆菌及某些病毒污染了土壤与空气，可通过尘埃污染食物经口传染。

经皮肤传染：如血吸虫病、钩虫病、钩端螺旋体病等。血吸虫病的传播途径是带血吸虫卵的粪便污染水源，虫卵孵化成毛蚴，毛蚴入侵钉螺，发育成胞蚴和尾蚴，人、畜入水时则尾蚴穿入皮肤而感染发病。钩虫病的传播途径是病人的粪便污染水源和土壤，虫卵发育成丝状蚴，侵入人的皮肤，使人得病。钩端螺旋体病的传染源主要是老鼠与家畜(如猪、牛、狗等尿中带有这种病原体)。当带有钩端螺旋体的尿污染水源、土壤、食物、用具后，健康人接触这些东西就可以经皮肤、粘膜感染发病。

此外，与粪便污染传播有密切关系的牲畜疾病有炭疽病、马鼻疽病、布氏杆菌病、猪丹毒、猪瘟病、猪囊虫病、口蹄疫以及钩端螺旋体病等。

粪便和积水粪坑又是苍蝇和蚊子的孳生场所，通过苍蝇、蚊子为媒介也能传播许多传染病。比如，痢疾、传染性肝炎、伤寒、霍乱、细菌性食物中毒等无不与苍蝇做“媒”有关；流行性乙型脑炎等疾病的传播媒介是蚊子，而积水的粪坑又是蚊虫孳生的场所。因此，搞好粪便卫生管理，改良厕所，有效地杀灭其中的病原体，就能防止上述各种传染病和寄生虫病的传播和流行。

## 搞好粪便管理有哪些好处？

粪便管理不仅仅有积肥作用，同时有良好的保肥作用。因为粪便如不经妥善贮存，任凭日晒雨淋，在发酵、分解过程中可使肥分挥发、流失，肥效大减。据调查，室外的露天粪池夏天如不加盖，经过一定时间后氮肥损失68.7%；如果粪池在室内并且加盖，则相同时间内氮肥损失仅为8.4%。还有一个资料报道，尿缸不加盖尿中氮素损失情况：贮存10天损失20%，40天损失70%，70天损失90%。有些地方习惯晒粪干，这不仅不卫生，即使从保肥来说也是应该改变的。据调查，晒粪干后，尿里的氮素几乎全部损失，粪里氮素损失50%。

粪的主要构成是食物中没有被消化的渣滓、糟粕。其中所含的氮绝大部分是以结合蛋白质的形态存在，必须在微生物（氨化细菌、硝化细菌等）的作用下，经过复杂的分解、转化过程，最后变成铵态或硝态的氮，农作物才能吸收。粪中的磷、钾也需要经过微生物分解，产生简单的无机化合物，农作物才能吸收利用。尿里的氮、磷、钾，可溶于水，容易被农作物吸收，所以称为速效肥。但尿中的氮主要是以尿素形态存在的，也必须被细菌产生的尿素酶分解成铵态氮后才能被吸收。所以粪尿都必须经过发酵和分解才能下田。如果用新鲜粪尿下田，让它在田间自然发酵分解，不仅时间长，而且由于新粪在土壤发酵分解时产热和消耗土壤中水分以及微生物生长繁殖摄取土壤的氮等原因，可使庄稼枯萎，这就是“生粪烧根”的道理。

人们每天在生产生活中都要接触粪肥，粪肥管理得不好，不仅肥分流失，影响农业生产，而且传染疾病，影响人们

健康。因此，抓住粪便管理这个关口，使粪便无害化，就能比较有效地控制和切断传染病的传播途径，减少疾病发生，有效地保障村镇的环境卫生。

## 粪便卫生管理的基本要求是什么？

粪便管理的基本要求是：①粪便有健全的管理制度，做到日产日洁，厕所改良，提倡厕所、猪圈相连通的沼气池；②要符合积肥、保肥原则，要求经过处理，杀灭其中的病原菌和寄生虫卵，做到鲜粪不下地；③厕所和粪窖要能防蝇、防蚊、防臭、防止污染水源，不影响环境卫生。

为搞好粪便管理工作，应该采取以下措施：

(1) 加强领导。各级人民政府都要重视这项工作，组成有农业、兽医、卫生等人员参加的管理机构，中心村、基层村要有人专管，上下结合，层层有人抓，把粪便管理、改良厕所和农业生产统一起来抓。

(2) 建立专业队伍。在城市要选择劳动积极、大公无私、热心为群众服务的人员担任积肥卫生员，负责厕所、环境的清扫保洁工作和粪便无害化处理。

(3) 实行粪肥统一管理。在城市，对人粪尿、牲畜粪尿、家禽粪、土杂肥等要统一收集，统一管理，统一使用；在农村要定时清运，妥善管理，最好把粪场建在村外。

(4) 搞好卫生基本建设。厕所、畜圈、粪池、粪场等要因地制宜，作出规划，逐步改造。

## 设置厕所的卫生要求是什么？

厕所不要修建在井边、河边、塘边及低凹地里，应建在水源和住宅的下风向、地下水位较低的地方，离开水源应在



30~50米以上，离用户不超过100米为适宜。

厕所应由棚顶、门、窗、蹲位和粪池（窖）构成。要求地面和墙围四壁的底部用不透水材料修砌。蹲位数应按人口多少、居住密散、生活习惯等情况决定，一般按10人左右或两户设置一个蹲位，独家独户的厕所，每厕一个蹲位。有使用马桶习惯的地区可适当减少蹲位。蹲位的面积，一般长宽各80~100厘米。

厕所应设窗和门，窗最好用竹丝或其他材料做成网格，防蝇飞入，门应向外开。蹲位的粪槽上口应有防蛆边（缘），边宽不少于3厘米。粪槽及粪池都要严密加盖，造成黑暗环境，使苍蝇不能飞入。粪池顶盖及厕所地面都要坚硬无缝，使蝇蛆无法进入成蛹。如采用水封或粪封进粪口防蝇，效果更好。使用马桶的地区，粪池要设倒粪口，并要加盖或设水封口。

蹲位下边的进粪口未采用水封或粪封的厕所，化粪池前面应建集粪槽。集粪槽上应设排臭管，管高要超过厕所屋脊。有条件的还可以在屋盖上设天窗（百叶窗），以增强通风排气。

厕所应有良好的采光与照明，通往厕所的道路要平坦，入口要有影壁，周围搞好绿化。厕所内过道宽80~100厘米，地面可略带坡度，并设排水沟。男厕应设小便槽，宽、深一般25~30厘米，并设踏脚台阶。

厕所的类型从使用范围来说，分公共厕所和家庭厕所；从结构组成来说，有三格化粪池厕所，前池后瓮式厕所与沼气池、猪圈联建（配套）厕所等。各种类型厕所都应符合上面所提到的一般卫生要求。