

# 计划生育药具自助发放管理系统设计与应用

闫居先 主编



天津科学技术出版社

天津市计划生育药具工作探索与实践系列丛书

# 计划生育药具 自助发放管理系统 设计与应用

主 编 闫居先

天津出版传媒集团



天津科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

计划生育药具自助发放管理系统设计与应用/闫居  
先主编. — 天津:天津科学技术出版社, 2017.7  
(天津市计划生育药具工作探索与实践系列丛书)  
ISBN 978-7-5576-3146-8

I. ①计… II. ①闫… III. ①避孕药—药品管理 ②避孕器—管理 IV. ①R339.2 ②R169.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 141077 号

---

责任编辑:房 芳

责任印制:王 莹

---

天津出版传媒集团  
天津科学技术出版社出版

出版人:蔡 颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话(022)23332397(编辑室)

网址:www.tjkjcb.com.cn

新华书店经销

天津午阳印刷有限公司印刷

---

开本 787×1092 1/16 印张 7.75 插页 2 字数 115000

2017 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定价:40.00 元

## 编委会名单

主    编    闫居先

副 主 编    顾    嘉

编    委    刘祥兆    张志勇    于    泉    史继萍

刘    桐    武    玥    张寒棋

# 前 言

计划生育药具自助发放管理系统的研发始于2005年,2008年天津市率先在全国计划生育药具系统进行了计划生育药具自助发放管理系统的试点应用和推广使用,随着实践,该系统在不断改进和升级换代。

计划生育药具自助发放管理系统将机械、电子和软件控制及互联网平台相结合,通过识别二代身份证信息自助发放药具,有效控制药具的发放数量和品种,并统计记录有关的发放数据。同时机器还具有宣传互动功能,人们可以自助查询相关药具知识和艾滋病预防知识,这是运用信息技术、互联网和通信技术对计划生育药具管理和发放工作的创新。国家药具管理部门在全国各地建立的监测哨点均采用了本书所述技术。

本书内容共分五章,对计划生育药具自助发放管理系统设计和应用进行了较全面的阐述。第一章概括介绍了国内外避孕药品和器械的使用情况,计划生育药具发放情况及不断完善和发展的药具自助发放方式,计划生育药具自助发放机系统的创新特点。第二章至第四章阐述了计划生育药具自助发放管理系统的总体设计,系统硬件和软件的设计与实现。第五章重点列举了天津市和平区、河西区、河北区和北辰区应用和推广使用计划生育药具自助发放管理系统的效果、主要做法和改进建议。

由于时间仓促及作者水平所限,难免出现错误之处,敬请各界朋友和广大读者批评指正。

编 者

2017年4月

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第一章 绪论 .....                  | 1  |
| 第一节 避孕药品和器械概述 .....           | 1  |
| 一、基本概念 .....                  | 1  |
| 二、避孕药具的发展概况 .....             | 6  |
| 三、计划生育药具免费发放政策 .....          | 10 |
| 第二节 信息技术与计划生育药具自助发放方式创新 ..... | 11 |
| 一、计划生育药具免费发放点和发放方式 .....      | 11 |
| 二、计划生育药具自助发放机的发展现状 .....      | 14 |
| 三、信息技术创新计划生育药具自助发放方式 .....    | 16 |
| 第二章 计划生育药具自助发放管理系统设计 .....    | 18 |
| 第一节 系统总体结构设计 .....            | 18 |
| 一、系统总体结构 .....                | 18 |
| 二、系统总体功能 .....                | 18 |
| 第二节 GPRS 的应用优势 .....          | 20 |
| 一、GPRS 原理与网络结构 .....          | 20 |
| 二、GPRS 的特点 .....              | 22 |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 三、自助发放管理系统的功能概述 .....       | 23        |
| 第三节 数据中心虚拟机技术应用 .....       | 24        |
| 一、虚拟机技术简介 .....             | 24        |
| 二、VMware vSphere 功能概述 ..... | 25        |
| <b>第三章 系统硬件设计与实现 .....</b>  | <b>30</b> |
| 第一节 系统硬件框架图及模块设计 .....      | 30        |
| 一、系统硬件框架 .....              | 30        |
| 二、发放机主板主控制器和模块设计 .....      | 31        |
| 第二节 无线数据传输模块 .....          | 39        |
| 一、无线数据传输和 GPRS 中断模块概述 ..... | 39        |
| 二、GTM900 GPRS 模块硬件设计 .....  | 40        |
| 三、主控制器 UART 外设概述 .....      | 42        |
| 四、GPRS 模块 AT 命令描述 .....     | 45        |
| <b>第四章 系统软件设计与实现 .....</b>  | <b>48</b> |
| 第一节 自助发放机主控制板软件设计及实现 .....  | 48        |
| 一、功能设计需求分析 .....            | 48        |
| 二、诊断通信协议设计 .....            | 54        |
| 三、GPRS 通信模块命令描述 .....       | 58        |
| 四、主控制服务软件的编写 .....          | 61        |
| 第二节 自助发放机管理软件的设计与实现 .....   | 65        |
| 一、软件功能 .....                | 65        |
| 二、软件设计 .....                | 65        |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 三、主要模块软件实现·····                      | 81  |
| 四、核心模块软件代码·····                      | 82  |
| <b>第五章 计划生育药具自助发放管理系统应用与实践</b> ····· | 91  |
| 第一节 数据中心管理系统使用规则 ·····               | 91  |
| 一、管理系统模块功能和入网管理 ·····                | 91  |
| 二、管理系统权限和职责 ·····                    | 92  |
| 第二节 和平区计划生育药具自助发放机应用与实践 ·····        | 94  |
| 一、合理布局,使药具发放机作用最大化地得到发挥 ·····        | 95  |
| 二、发挥宣传引导作用,传播药具应用知识 ·····            | 96  |
| 三、药具发放机管理中存在的问题和建议 ·····             | 97  |
| 四、近期对策和远期目标·····                     | 98  |
| 第三节 河西区计划生育药具自助发放机应用与实践 ·····        | 98  |
| 一、现状分析 ·····                         | 98  |
| 二、存在问题 ·····                         | 100 |
| 三、对策措施 ·····                         | 102 |
| 第四节 河北区计划生育药具自助发放机应用与实践 ·····        | 103 |
| 一、建立制度章程、明确职责、责任到人·····              | 104 |
| 二、加强日常监控,随机抽查与定期考核并举 ·····           | 105 |
| 三、加强协调沟通、确保发放机正常运转 ·····             | 106 |
| 四、发放机运行、管理中存的问题 ·····                | 106 |
| 五、对策建议 ·····                         | 106 |
| 第五节 北辰区计划生育药具自助发放机应用与实践 ·····        | 107 |
| 一、基本情况 ·····                         | 107 |

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| 二、药具发放机管理服务工作情况 ..... | 108     |
| 三、建议及对策 .....         | 110     |
| 四、下一步工作要求 .....       | 110     |
| <br>参考文献 .....        | <br>111 |

## 附录 A

# 第一章 绪 论

## 第一节 避孕药品和器械概述

### 一、基本概念

避孕药品和器械,也称作避孕药具,指育龄人群以性生活和身体健康为前提,为避免怀孕而采用的控制或调节生育的各种避孕药物和器具。

#### (一) 避孕药物

国内外广泛应用的避孕药物多为人工的甾体激素,以女用为主。按其作用特点可分为抗排卵、抗着床、抗早孕、杀精子等;按其剂型可分为片剂、纸型片、滴丸、针剂、栓剂、膏剂、膜剂等;按其作用时间可分为长效、短效、速效等;按其使用方法可分为口服、肌肉注射、局部用药、皮下埋植、阴道用药等。按其使用方法分类如下。

#### 1. 女用避孕药

女用避孕药包括口服避孕药、注射用避孕药、皮下埋植避孕药、外用避孕药。

##### (1) 口服避孕药

主要由人工合成的雌激素和孕激素制成,具有简便、安全、有效的优点。我国将其分为短效口服避孕药、长效口服避孕药、速效避孕药、紧急避孕药和辅助避孕药。年龄小于 40 岁,吸烟者低于 35 岁要求避孕的健康育龄妇女,无使用甾体避孕药禁忌者,均可选用。

##### ①短效和长效口服避孕药

短效口服避孕药为雌孕激素复方制剂,是避孕药中应用最广泛的,正确使用有效率为 99.9%。长效口服避孕药具有与短效口服避孕药相同的大多数优点,正确使用有效率为 98%。除尚未生育的妇女外,适于使用短效避孕药的妇女,也适宜使用长效避孕药。

### ②速效口服避孕药

多数品种为单方孕激素制剂,个别也有用弱雌激素制成。其效果如正确使用,有效率为 99.6%。

### ③紧急避孕药

紧急避孕药可以在妇女月经周期的任何时间使用,在卵泡期使用可以抑制或延迟排卵,其可作用于子宫内膜,影响受精卵着床、阻止妊娠。

### ④辅助避孕药

主要用于减轻和避免口服避孕药时发生恶心、头晕、困倦等不良反应,调节体内雌激素水平,治疗因采用甾体类激素避孕可能出现的阴道不规则出血。

## (2) 注射用避孕药

即肌肉注射针剂,可以抑制排卵;使宫颈黏液变稠,阻止精子穿入;干扰子宫内膜正常发育,不利于受精卵着床。其效果持续,正确使用非常有效,避孕有效率为 99.7%。

## (3) 皮下埋植避孕药

是由人工合成的孕激素和硅胶构成的棒状缓释系统,埋植在皮下,孕激素缓释恒定地释放,起到避孕作用。其避孕效果有效率为 99.5%。

## (4) 外用避孕药

主要使通过一种或多种杀精子药物与惰性基质一起制成特定的剂型,利用杀精子剂对精子进行直接杀伤,或通过破坏精子的细胞膜,使精子失去生命能力,同时惰性基质起到机械屏障的作用,从而实现避孕目的。这种方法在使用上较方便,但使用方法不当影响避孕效果。根据惰性基质的不同分栓剂、膜剂、胶冻剂、泡腾片剂、海绵剂等。

## 2. 男用避孕药

男用避孕药包括口服避孕药和外用避孕药。

(1) 口服避孕药一般均是通过抑制精子的生成,降低精子的数量,达

到少精子甚或无精子而不能受孕。如棉酚、片剂,抗生育率达 99% 以上。但存在的问题是低血钾症,永久性无精子症。

无论哪种男用避孕药均有类似的缺点,即起效慢,这是由于上述药物对已生成的精子无杀灭作用;而且因为生精过程需要一定的时间,停药后,生育功能的恢复也慢。

(2) 男用外用避孕药和女用外用避孕药相同。

## (二) 避孕器具

主要有避孕套、阴道隔膜及宫内节育器,女用主要是避孕套和宫内节育器,男用主要是避孕套。

### 1. 女用避孕套和宫内节育器

#### (1) 女用避孕套

女用避孕套由聚氨酯材料或乳胶制成,一种放置在阴道内起屏障作用的工具。在性生活前,将对环的两边捏拢,沿阴道后壁送入阴道深处,放入后由示指由套内伸入,上推达后穹隆,将环前缘推向耻骨后上方,外环平整地留在阴道外面,盖住阴唇,性生活后将外环旋转后向下后方取出。其效果如坚持正确使用避孕套有效率达 97% 以上。

纳米银隐形避孕套(女用避孕泡沫)采用纳米技术和物理发泡技术,利用双重屏障避孕法即泡沫物理屏障与表面活性剂(RH4)溶解精子质脂膜化学屏障进行避孕。在性生活前,将装有本品的罐体上下震荡摇匀,导杆小端插入罐体上端喷头小孔,倒置罐体,将导杆大端插入阴道,用示指按压喷头直到泡沫喷出充满阴道(以刚溢出阴道口为限),然后将导杆缓缓抽出。房事前 1~5 分钟内使用一次,房事后再使用一次。其效果如正确使用避孕总有效率达 98.5%。

#### (2) 宫内节育器

宫内节育器(IUD)俗称避孕环,是放置在子宫内的避孕器具,可由金属、塑料或硅橡胶制成,适用于育龄妇女以宫内节育器避孕且无禁忌证者,也可用于紧急避孕。是一种相对安全、有效、简便、经济、易于接受的、可逆的避孕方法。据统计,我国是世界上使用宫内节育器(IUD)最多的国家,占世界使用 IUD 避孕总人数的 80%。我国采用宫内节育器避孕的妇女,约占所有采取避孕措施人数的 40% 左右。目前,有惰性、带铜、

释放孕激素和止血药物等宫内节育器,主要品种如下。

### ①T 铜宫内节育器

主要性能及特点: T 铜 IUD 是由世界卫生组织( WHO) 引进的、国际公认的品种,属开放型,其结构为在 T 行塑料支架的两个横臂上各镶压一节铜管,在纵臂上镶压数节铜管( 如 Tcu220c) ,铜材为 99.99%高导铜。T 铜 IUD 避孕效果可靠、脱落率低、适应范围广。

### ②含铜宫腔形宫内节育器和含药铜宫腔形宫内节育器

主要性能及特点: 宫腔形 IUD 是 20 世纪 80 年代我国自行研制、具有自主知识产权的 IUD 品种。它是由不锈钢螺旋管制成的圆环,经过热处理加工使其形状与子宫腔形相似,再将铜丝螺旋管段放进不锈钢圆环的螺旋管内而形成的闭合型 IUD。其铜材为 99.99%的高导铜丝。在宫铜 IUD 螺旋管内放入适量含吡啶美辛硅胶棒,即为含药铜宫腔形宫内节育器,可明显减少放置后近期的子宫出血。避孕效果稳定、脱落率低,副反应少。

### ③元宫铜宫内节育器和元宫药铜宫内节育器

主要性能及特点: 由不锈钢螺旋管制成的,其上端形状与子宫形状相似,下端为半圆形,在不锈钢螺旋管内放入高导铜丝。加进适量吡啶美辛硅胶棒即为元宫药铜 IUD,能减少放置后近期的子宫出血副反应。

### ④母体乐-铜宫内节育器( MCu375 宫内节育器)

主要性能及特点: 是一种用无毒特种聚乙烯塑料模制的支架,其两横臂为向下弯曲呈马蹄形并附有 5 个鳍状突出物,纵臂上缠绕有 99.99%高导铜丝的带尼龙尾丝的 IUD,属开放型,从国外引进的品种。避孕效果稳定,副反应少。

### ⑤活性 $\gamma$ 型宫内节育器

主要性能及特点: 活性  $\gamma$  形 IUD 形状为  $\gamma$  形,由不锈钢丝支架、不锈钢丝螺旋圈和 99.99%高导铜丝以及吡啶美辛硅橡胶组成,属开放型。其避孕效果可靠、脱落率低、出血量少。

### ⑥FRCu200C 芙蓉宫内节育器

主要性能及特点: 支架形状类似母体乐的开放型 IUD,材料为混有硫酸钡的聚乙烯,与母体乐不同的是纵臂上镶压 4 节 99.99%高导铜管。避

孕效果和母体乐 IUD 相似。

#### ⑦HCu280 花式宫内节育器

主要性能及特点: 是一套有硅橡胶管的不锈钢丝制成似喇叭花形状, 其两横臂端头为圆形, 在两横臂及带尾丝的纵臂上套以 99.95% 高导铜丝螺旋管, 为开放型 IUD。整体柔软、弹力适中、上端可塑性好, 适应不同宫底宽度。避孕效果稳定、脱落率低、副反应小。

#### ⑧固定式铜宫内节育器

主要性能及特点: 均为一种无支架式的 IUD, 将 6 个 99.99% 高导铜管串联固定在一根尼龙丝上, 其上端打一锚式小结, 放置时用专用带针的放置器将结植入子宫底肌层内约 1 厘米处。避孕效果与 TCuIUD 相仿, 副反应较低, 但放置技术要求高。

#### ⑨V 铜宫内节育器(VCu 宫内节育器)

主要性能及特点: V 铜宫内节育器是一种闭合型的 IUD, 采用不锈钢丝做中心丝, 在中心丝外相间套上 4 节高导铜丝螺旋管和医用硅橡胶套管, 下端系上尼龙尾丝。

#### ⑩铜珠宫内节育器

主要性能及特点: 铜珠 IUD 属开放型, 在张开的弓形塑料支架下端(中心为花蕾形)用尼龙丝串接 6 节 99.95% 高导铜珠, 支架塑料内混合一定剂量吖啶美辛。

### 2. 男用避孕套

男用避孕套是历史上沿用最为广泛的一种传统男用节育方法, 在人群中具有较高的可接受性。目前, 男用避孕套有天然胶乳橡胶避孕套、天然复合胶乳高阻隔安全套和聚异戊二烯非乳胶安全套。

(1) 天然胶乳橡胶避孕套是由天然乳胶薄膜制成的套子, 蕴含润滑剂硅油, 性交时套在阴茎上, 射精时精液排在套子内起到避孕作用。目前品种有如下。

普通避孕套: 具有透明、柔软轻薄等特点。

异型避孕套: 有表面螺纹、颗粒、粗化、仿形或顶部异形等特点。彩色避孕套: 有红、黄、蓝、绿、橙、黑等多种颜色。

药物避孕套: 有消炎、灭菌、杀精、协调性生活等特点。

治疗避孕套: 有弥补生理和加用特殊药物等特点。

香型避孕套: 带有各种果味、薄荷、茉莉等流行香型等特点。

(2) 天然复合胶乳高阻隔安全套是利用改进的天然乳胶材质, 采用复合交联纳米填充技术和天然植物萃取物而生产出来的, 可有效阻隔乙型肝炎病毒、艾滋病病毒和性传播疾病。

(3) 聚异戊二烯非乳胶安全套, 其材质特点与天然乳胶有很多区别。天然乳胶的主要成分是聚异戊二烯, 而工业合成的聚异戊二烯, 分子结构与天然乳胶完全相同, 化学性质比较相近, 性能接近天然乳胶。合成的聚异戊二烯更加纯净, 不含有非乳胶成分, 特别适合于制造与人体肌肤接触的产品, 不会引起蛋白质过敏, 这是最大的优点。另外, 合成的聚异戊二烯物理性能、拉伸性能较天然橡胶伸长的倍数更大、弹性更好。

避孕套的优点:

适用范围广。避孕套是所有避孕药具中适用人群最广泛的一种避孕工具。

无副作用。对人体无任何不良影响。而且还能预防部分性病、艾滋病。

避孕效果可靠。避孕套在正常使用的情况下, 成功率高于其他避孕工具。

使用方法简便。容易掌握, 不需要进行专门指导。

延长性交时间。使用避孕套可以延长性交时间, 对早泄有一定的治疗作用。

涂有润滑剂的避孕套, 能够减轻因阴道干涩而造成的性交不适感。

## 二、避孕药具的发展概况

### (一) 避孕药具的产生和发展

古代, 在避孕药具未发明以前, 人们采用的避孕方法主要有禁欲, 在女性阴道内放置异物隔离精液等, 或喝有毒药水、闻麝香、勒腹带以制造流产, 原始甚至有些非常残酷。

16 世纪时梅毒横扫欧洲, 在意大利贵族和法国军队中流行, 由于无特效药治疗, 意大利解剖学家加布里瓦-法罗皮奥 (Fallopian) 发明了一种浸有药液的亚麻布套制成的阴茎套, 声称这项发明的目的, 主要是为

了预防性病,其次是用来避孕。这是世界上最早的有关安全套防病作用的文字记载。

17 世纪,英王查理二世的御医孔顿用小羊的盲肠制成了世界上第一个男用保险套,在全球引起了轰动。

1832 年,马萨诸塞州医生查尔斯·诺顿发明了一种含有盐、醋、液氯、亚硫酸锌或硫酸铝钾的避孕溶液,通过注射器注入子宫,在以后的 40 年中得到广泛应用。1838 年德国医生弗里德里希·王尔德发明了小子宫帽,成为现代子宫帽的前身。1880 年,德国科学家威廉·孟辛加医生发明了稍大的子宫帽,广为流行。1886 年,伦敦化学家伦戴尔在英国生产出第一只避孕栓剂。

1909 年,波兰医生 Richard Richer 首次设计用作人类避孕的 IUD,以蚕肠线制成环形节育器,用带缺口的棒送入宫腔。德国的 Ernst Grafenberg 将蚕肠线和银丝制成的星形 IUD 改进为合金环即格氏环,为首次推广应用并改进者。1920 年后,格氏环在德国普及。1925 年日本 Ota 设计车轮状塑料环,1934 年 Ota 环应用金和涂金的银环,据称其效果高于格氏环。

1928 年,圣路易斯华盛顿大学的爱德华·多伊西分离出了人类性激素-雌激素。1954 年,美国西尔公司的弗兰克·科尔顿研制出可抑制排卵的口服合成黄体酮。20 世纪 70 年代美国出现了避孕套、避孕海绵、冲洗器和子宫帽等五花八门的避孕用具;开始了对睾酮作为避孕药系统研究。

1974 年于开罗召开第三次 IUD 国际会议,以塑料 IUD 为载体加入金属、激素和抗出血药物等,称为第二代的活性 IUD。2001-2002 年间 IUD 出现了带吡啶美辛和铜 IUD、记忆合金 IUD 的新产品。

20 世纪 80 年代后期,艾滋病/性病(ADIS/STD)迅猛传播的形势促使人们研究改进屏障避孕法。1988 年,丹麦堪特玛丽亚医院妇产科的 Gregersen 医师夫妇提出了聚氨酯(PU)女用安全套(PU.F.C.)的结构设计,英国 Hessel 首先申请了美国专利,并转让给伦敦国际集团(LIG)的 Charter International PLC 公司,最终由美国妇女健康公司生产并于 1993 年获得美国食品药品监督管理局正式批准上市。

2011年,美国适宜卫生科技组织授权上海达华医疗器械有限公司生产的O'Lavie 丽薇女用安全套,获得欧盟认证以及上海食品药品监督管理局的批准。

在现代科学研究者的努力探索下,发现了许多新的避孕方法,如超声避孕法、微波避孕法、温热避孕法,还发明了许多新的避孕物品,如避孕手表、避孕胸罩等。

## (二) 国内避孕药具发展概况

20世纪50年代中后期,我国开始提倡节育,避孕药具生产研制进入起步阶段,惰性宫内节育器开始研制;1955年,国家投资在广州第十一橡胶厂建成避孕套生产车间并投入生产;1958年、1959年分别在青岛、上海建立两个避孕套生产厂。

20世纪60年代初,我国开始研制甾体激素避孕药,并研制出短效口服避孕药和长效避孕针剂。60年代末,我国开始研制长效口服避孕药。1966年,天津乳胶厂首次从国外引进避孕套生产线。

20世纪30年代宫内节育器传入我国,但较少使用,1957年开始引用,经上海、北京等地试用后筛选出金属环,于1960年向全国推广并自行生产。

20世纪70年代初,第二代活性宫内节育问世,极大减少了脱落率和带器妊娠率。同时,我国开始研究避孕缓释系统,并对棉酚的结构改造及其衍生物的合成进行了研究,1977年,我国投产复方18-炔诺酮口服避孕药;1970年以后,全国各地专家还研制出9种探亲避孕药。

20世纪80年代,我国引进T铜(Tcu)220C生产线,各地相继研制出含药、含铜的第三代宫内节育器,提高了避孕效果,降低了出血等副反应的发生,还研制出壬苯醇醚类的避孕药膜、栓、片。这一时期,对棉酚的研究取得了新的进展,证实单醛型棉酚类似物有明显的杀精子作用。

20世纪90年代,辽宁、山东、上海研制了皮下埋植缓释系统。同期,我国还研制出了胶冻剂。90年代后期,生产了副作用更小的复方左旋18-炔诺酮。

进入21世纪以来,我国避孕节育技术取得了飞速发展,制药企业生产出十一酸睾酮注射剂,使男用激素类避孕药的研究实现了新突破。