第 19 卷第 7 期 半 导 体 学 报 Vol. 19, No. 7
1998 年 7 月 CHINESE JOURNAL OF SEMICONDUCTORS July, 1998

# 原位确定 GaAs MESFET 沟道的掺杂浓度分布和迁移率分布

张友渝 程兆年 张俊岳

(河北半导体研究所 石家庄 050051) (中国科学院上海冶金研究所 上海 200050)

**摘要** 本文提出一种原位测定 GaAs MESFET 沟道中掺杂浓度分布和迁移率分布的新方法 建立了测试模型 推导出测量计算公式 用最优化方法处理实验数据, 由机助测试系统和计算程序可方便地获得结果

**EEACC**: 2560S

## 1 引言

砷化镓肖特基势垒场效应晶体管(GaAs MESFET)沟道的掺杂浓度分布 $N(x)$ 和迁移率分布 $\mu(x)$ 是影响器件微波特性的重要参数 为提高 GaAs MESFET 的微波性能 器件的栅长已缩短到亚微米量级, 而且通常采用挖槽的非均匀掺杂沟道, 这给测报 GaAs MESFET 沟道掺杂浓度分布 $N(x)$ 和迁移率分布 $\mu(x)$ 带来一定的难度 本文提出了原位测定 GaAs MESFET 沟道掺杂浓度分布及迁移率分布原理, 建立了测试模型, 推导出测量计算公式 测定迁移率分布 $\mu(x)$ 的原理, 是基于半导体的几何磁阻效应 沟道的掺杂浓度分布 $N(x)$, 则是从 GaAs MESFET 本征沟道电阻 $R_i(V_g)$-$V_g$ 之间的关系求得 根据在有磁场和无磁场条件下, GaAs MESFET 线性区源漏间电阻 $R^*_{ds}(V_g)$-$\eta(V_g)$ 和 $R_{ds}(V_g)$-$\eta(V_g)$ 之间的关系, 用最优化方法, 分离出本征沟道电阻 $R_i(V_s)$-$V_g$ 和 $R^*_i(V_g)$-$V_s$ 的关系, 可以推算 GaAs MESFET 沟道的掺杂浓度分布 $N(x)$ 和迁移率分布 $\mu(x)$. 由机助测试系统和数据处理程序可方便地获得结果

## 2 测试原理

根据均匀掺杂沟道的 GaAs MESFET 理论, Hower 和 Bechtel[1] 引入了参变量 $\eta(V_g)$, GaAs MESFET 线性区源漏之间电阻 $R_{ds}(V_g)$ 可表达为 $\eta(V_g)$ 的线性函数

$$R_{ds}(V_g) = R_s + R_d + R_{ch}\eta(V_g) \tag{1}$$

张友渝 男, 1941 年出生, 高级工程师, 从事 GaAs MESFET 和真空微电子学研究

1997-04-17 收到, 1997-11-15 定稿

其中

$$R_{ch} = \frac{L_g}{\overline{N} w q\mu a} \tag{2}$$

$$\eta(V_g) = \frac{1}{1 - \sqrt{\frac{V_b - V_g}{V_b - V_p}}} \tag{3}$$

在均匀掺杂沟道情况下:

$$\eta(V_g) = \frac{1}{1 - \frac{h(V_g)}{a}} \tag{4}$$

$$V_b - V_p = \frac{\overline{N} q a^2}{2\epsilon\epsilon_0} \tag{5}$$

式中 $R_s$ 和 $R_d$ 分别为 GaAs MESFET 的源和漏电阻; $R_{ch}$ 为肖特基势垒耗尽层厚度为零时栅下沟道电阻; $V_g$ 为外加栅电压; $L_g$ 为栅长; $\overline{N}$ 为沟道掺杂的浓度; $w$ 为栅宽; $q$ 为电子电荷; $\mu$ 为电子迁移率; $a$ 为沟道厚度; $h(V_g)$ 为肖特基势垒耗尽层厚度(如图 1 所示); $\eta(V_g)$ 为一无量纲量, 在均匀掺杂沟道情况下, 其物理意义是沟道厚度 $a$ 与栅压为 $V_g$ 时导电沟道厚度 $(a - h(V_g))$ 的比值; $V_b$ 为栅肖特基势垒内建电势; $V_p$ 为夹断电压; $\epsilon$ 为 GaAs 材料的相对介电常数; $\epsilon_0$ 为真空介电常数.

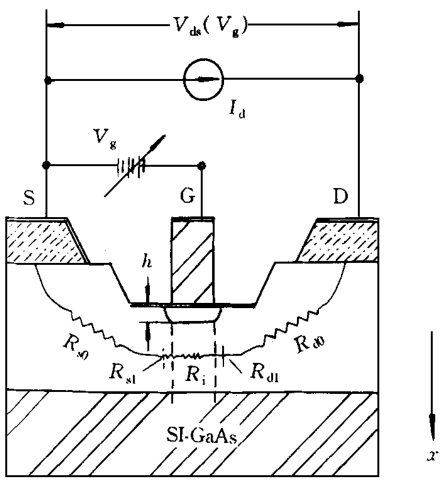



图 1 GaAs MESFET 测试模型

对于均匀掺杂沟道器件, 引入参变量 $\eta(V_g)$ 后, GaAs MESFET 线性区本征沟道电阻 $R_i(V_g)$ 可以表达为:

$$R_i(V_g) = R_{ch}\eta(V_g) \tag{6}$$

Fujui[2] 根据 $R_{ds}(V_g)$-$\eta(V_g)$ 图, 由直线的斜率来确定 $R_{ch}$ 的值, 将直线外推到与纵坐标 ($\eta(V_g) = 0$) 相交, 直线与纵坐标的截距求得 $R_s + R_d$ 的值. 根据均匀掺杂沟道的 GaAs MESFET 理论, 由 (2) 式和 (5) 式可推算出沟道掺杂的浓度 $\overline{N}$ 和沟道厚度 $a$.

对于非均匀掺杂沟道器件, 如果把 (3) 式对 $\eta(V_g)$ 的定义扩展到非均匀掺杂沟道器件. 则 $R_{ds}(V_g)$ 与 $\eta(V_g)$ 偏离线性关系 (如图 2 所示). 为此, 我们将 $R_{ds}(V_g)$ 表达成 $\eta(V_g)$ 的一般函数形式, 以便用最优化方法从 $R_{ds}(V_g)$ 中分离出本征沟道电阻 $R_i(V_g)$.

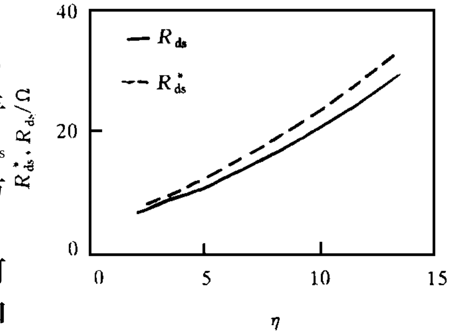



图 2 —— $R_{ds}(V_g)$-$\eta(V_g)$ 曲线; - - - $R^*_{ds}(V_g)$-$\eta(V_g)$ 曲线

GaAs MESFET 线性区源漏间电阻 $R_{ds}(V_g)$ 可划分为以下几个部分: 不随栅压变化的源电阻 $R_{s0}$ 和漏电阻 $R_{d0}$, 随栅压变化的源电阻 $R_{s1}$ 和漏电阻 $R_{d1}$ 及栅下本征沟道电阻 $R_i(V_g)$ 所组成 (如图 1 所示). 其中的 $R_i(V_g)$ 并不一定与 $\eta(V_g)$ 成线性关系. 因此,

GaAs MESFET 线性区源漏间电阻 $R_{ds}(V_g)$ 可表达为一般形式:

$$R_{ds}(V_g) = R_{s0} + R_{d0} + R_{s1} + R_{d1} + R_i(V_g) \tag{7}$$

在磁场强度为 $B$ 的磁场中, GaAs MESFET 线性区源漏间电阻也可表达为:

$$R^*_{ds}(V_g) = R^*_{s0} + R^*_{d0} + R^*_{s1} + R^*_{d1} + R^*_i(V_g) \tag{8}$$

如果我们知道在有磁场和无磁场条件下的本征沟道电阻 $R^*_i(V_g)$ 和 $R_i(V_g)$ 与 $V_g$ 的函数, 就可算出 GaAs MESFET 沟道掺杂浓度分布 $N(x)$ 和迁移率分布 $\mu(x)$. 下面我们将推导在一般情况下, 由 $R^*_i(V_g)$ 和 $R_i(V_g)$ 函数计算 GaAs MESFET 沟道掺杂浓度分布 $N(x)$ 和迁移率分布 $\mu(x)$ 的计算公式

## 2.1　掺杂浓度分布测定公式

假设沟道中只有施主, 且全部离化. 沟道中导电电子浓度 $n(x) = N(x)$, 栅下沟道电导 $G_i(V_g)$ 可表达为:

$$G_i(V_g) = \frac{1}{R_i(V_g)} = \int_{(V_g)}^{\infty} \frac{qw\, n(x)\mu(x)}{L_g}\mathrm{d}x \tag{9}$$

其中 $\mu(x)$ 为载流子在 $X$ 平面上的横向迁移率; $q$ 为电子电荷; $w$ 为栅宽; $L_g$ 为栅长; $h(V_g)$ 为在栅压 $V_g$ 下, 栅下耗尽层宽度(即耗尽层边界离开 GaAs 表面的距离 $x(V_g)$). 本征沟道电导随栅压 $V_g$ 的变化率, 可表达为:

$$\frac{\mathrm{d}G_i(V_g)}{\mathrm{d}V_g} = \frac{\mathrm{d}G_i(V_g)}{\mathrm{d}h(V_g)} \times \frac{\mathrm{d}h(V_g)}{\mathrm{d}V_g} = \frac{-n(x)q\mu(x)w}{L_g} \times \frac{\mathrm{d}h(V_g)}{\mathrm{d}V_g} \tag{10}$$

根据电容的定义, 肖特基势垒本征栅电容 $C_{gs}(V_g)$ 可表达为:

$$C_{gs}(V_g) = \frac{\mathrm{d}Q}{\mathrm{d}V_g} = -n(x)qwL_g\frac{\mathrm{d}h(V_g)}{\mathrm{d}V_g} \tag{11}$$

(11) 式中的负号表示栅下耗尽层宽度 $h(V_g)$ 随栅压的增大而减小. $C_{gs}(V_g)$ 又可表达为:

$$C_{gs}(V_g) = \frac{\epsilon\epsilon_0 wL_g}{h(V_g)} \tag{12}$$

由 (11) 和 (12) 相等, 可得:

$$\frac{\mathrm{d}h(V_g)}{\mathrm{d}V_g} = \frac{-\epsilon\epsilon_0}{n(x)qh(V_g)} \tag{13}$$

将 (13) 式代入 (10) 式, 可得到 $h(V_g)$ 的测量公式:

$$x(V_g) = h(V_g) = \frac{\epsilon\epsilon_0 w\,\mu(x)}{L_g\mathrm{d}G_i(V_g)/\mathrm{d}V_g} \tag{14}$$

将 (14) 式代入 (13) 式, 整理后可得掺杂浓度分布的测量公式:

$$N(x) = n(x) = \frac{-2}{q\epsilon\epsilon_0} \times \left(\frac{L_g}{\mu(x)w}\right)^2 \times \left(\frac{d\left(\frac{\mathrm{d}G_i(V_g)}{\mathrm{d}V_g}\right)^{-2}}{\mathrm{d}V_g}\right)^{-1} \tag{15}$$

## 2.2　迁移率分布 $\mu(x)$ 测量公式

沟道纵向迁移率分布测定是利用半导体的几何磁阻效应. 当在垂直于 GaAs MESFET 表面的方向上存在强度为 $B$ 的磁场时, 则源漏间电阻 $R_{ds}(V_g)$ 变为 $R^*_{ds}(V_g)$. 在栅压从 $V_g$ 变到时 $V_g + \Delta V_g$, 栅下耗尽层宽度从 $h(V_g)$ 变化到 $h(V_g + \Delta V_g)$.

$$\Delta h(V_g) = h(V_g + \Delta V_g) - h(V_g) \tag{16}$$

$\Delta h(V_g)$ 半导体薄层在无磁场时的电导为:

$$\Delta G_i(V_g) = G_i(V_g) - G_i(V_g + \Delta V_g) \tag{17}$$

在磁场强度为 $B$ 的磁场中, $\Delta h(V_g)$ 层的电导改变为

$$\Delta G_i^*(V_g) = G_i^*(V_g) - G_i^*(V_g + \Delta V_g) \tag{18}$$

根据半导体几何磁阻效应原理[3,4], 在弱磁场条件下($\mu_H B \ll 1$), 科比诺圆盘(Corbino disk)在有磁场和无磁场时的电阻 $R_B$ 和 $R_0$ 的比值为:

$$\frac{R_B}{R_0} = \frac{\rho_B}{\rho_0}(1 + \mu_H^2 B^2) \tag{19}$$

$$\frac{\rho_B - \rho_0}{\rho_0} = \xi \mu_H^2 B^2 \tag{20}$$

其中 $\rho_B$ 和 $\rho_0$ 分别为在有磁场和无磁场条件下半导体的电阻率; $B$ 为磁场强度; $\mu_H$ 为霍耳迁移率; $\xi$ 称为横向磁阻系数, 对于掺杂浓度 $> 10^{15}/\mathrm{cm}^3$ 的 GaAs 材料来说, 电离杂质散射是载流子主要的散射机构, 所以 $\xi = 0.57$[3,5]. 一般 GaAs MESFET 的单个栅宽 $w > 50\mu\mathrm{m}$, 栅长 $L_g$ 在亚微米量级, 即 $w \gg L_g$. 因此, 可以认为 GaAs MESFET 的横向磁阻效应类似于科比诺圆盘[4]. 根据(19)式和(20)式, 在有磁场和无磁场条件下, 此 $\Delta h(V_g)$ 薄层电导的比值应为:

$$\frac{\Delta G_i(V_g)}{\Delta G_i^*(V_g)} = (\xi \mu_H^2 B^2 + 1)(1 + \mu_H^2 B^2) \tag{21}$$

GaAs MESFET 沟道掺杂浓度一般 $\geq 10^{16}\mathrm{cm}^3$ 左右, 对于 GaAs MESFET 材料而言, GaAs 导带中的载流子已处于简并状态, 故漂移迁移率 $\mu = \mu_H$. 解方程(21)式, 可求出漂移迁移率分布 $\mu(x)$ 的测量公式:

$$\mu(x) = \mu_H(x) = \frac{1}{B}\sqrt{-\frac{\xi+1}{2\xi} + \sqrt{\frac{\xi^2 - 2\xi + 1}{4\xi^2} + \frac{\Delta G_i(V_g)}{\xi \Delta G_i^*(V_g)}}} \tag{22}$$

(22)式可改写成微分形式:

$$\mu(x) = \frac{1}{B}\sqrt{-\frac{\xi+1}{2\xi} + \sqrt{\frac{\xi^2 - 2\xi + 1}{4\xi^2} + \frac{1}{\xi} \times \frac{\mathrm{d}G_i(V_g)/\mathrm{d}V_g}{\mathrm{d}G_i^*(V_g)/\mathrm{d}V_g}}} \tag{23}$$

一般霍耳法测定半导体材料迁移率时, 测量的是整个有源层的表观迁移率. 为了比较霍耳法与本法的测量结果, 我们引入平均迁移率 $\bar{\mu}$ 的概念. 用霍耳法测量 GaAs 材料时, 自然 GaAs 表面也因表面费米能级锁定现象而存在表面势垒[6]. 可以合理地假设, 此表面内建势的值, 近似等于 $V_b$. 因此, 用霍耳法测量 GaAs 材料迁移率时的条件, 与在 $V_g = 0$ 的条件下, 用磁阻法测定 GaAs MESFET 沟道迁移率的条件相似. 在 $V_g = 0$ 时, 在有磁场条件下本征沟道电阻 $R_i^*(V_g)$ 与无磁场条件下本征沟道电阻 $R_i(V_g)$ 的比值为:

$$\frac{R_i^*(V_g)}{R_i(V_g)} = \frac{\rho_B}{\rho_0}(1 + \bar{\mu}_H^2 B^2) \tag{24}$$

由(24)式和(20)式, 可求出 $\bar{\mu}$:

$$\bar{\mu} = \bar{\mu}_H = \frac{1}{B}\sqrt{-\frac{\xi+1}{2\xi} + \sqrt{\frac{\xi^2 - 2\xi + 1}{4\xi^2} + \frac{G_i(0)}{\xi G_i^*(0)}}} \tag{25}$$

## 3 实验数据的最优化方法处理

在实际的 GaAs MESFET 中, 一般栅长 $L_g$ 比有源层厚度大三倍以上. 二维数值分析表明, 栅耗尽层的横向扩展深度远小于纵向深度. 而且由于源漏间电流路径分布在栅的两侧下方随栅压变化不大, 因而我们可以近似地认为: $R_{s1}=R_{d1}\approx 0$ 和 $R^*_{s1}=R^*_{d1}\approx 0$. (7) 式和 (8) 式可改写为:

$$R_{ds}(V_g) = R_{s0} + R_{d0} + R_i(V_g) \tag{7'}$$

$$R^*_{ds}(V_g) = R^*_{s0} + R^*_{d0} + R^*_i(V_g) \tag{8'}$$

由于沟道是非均匀掺杂, 本征沟道电阻 $R_i(V_g)$ 与 $\eta(V_g)$ 成非线性关系. 从物理机构上来看(见图 2), $R_i(V_g)$ 应当是 $\eta(V_g)$ 的一个递增函数. 在 $\eta(V_g)\geq 0$ 的区域内, $\frac{\mathrm{d}R_i^2(V_g)}{\mathrm{d}(\eta(V_g))^2}$ 必须处处大于零. 而且, 当 $\eta(V_g)=0$ 时, $R_i(V_g)$ 应当等于零. 原则上来讲, 任何满足上述条件的函数形式都可作为 $R_i$ 的表达形式. 只要在最优化过程中, 目标函数的极值能够达到所需要的精度即可. 作为一个例子, 我们将 $R_i(V_g)$ 展开成 $\eta(V_g)$ 的幂级数:

$$R_i(V_g) = A\eta(V_g) + B\eta^2(V_g) + C\eta^3(V_g) + \cdots \tag{26}$$

在磁场强度为 $B$ 时, 我们也将 $R^*_i(V_g)$ 展开成 $\eta(V_g)$ 的幂级数

$$R^*_i(V_g) = A^*\eta(V_g) + B^*\eta^2(V_g) + C^*\eta^3(V_g) + \cdots \tag{27}$$

将 (26) 式和 (27) 式分别代入 (7') 式和 (8') 式可得到 $R_{ds}(V_g)$ 和 $R^*_{ds}(V_g)$ 的一般表达式:

$$R_{ds}(V_g) = R_{s0} + R_{d0} + A\eta(V_g) + B\eta^2(V_g) + C\eta^3(V_g) + \cdots \tag{28}$$

$$R^*_{ds}(V_g) = R^*_{s0} + R^*_{d0} + A^*\eta(V_g) + B^*\eta^2(V_g) + C^*\eta^3(V_g) + \cdots \tag{29}$$

为了求得 (28) 式中的 $(R_{s0}+R_{d0})$ 的值和待定系数 $A$、$B$、$C$ …等的值, 我们采用最优化方法, 从实测的 $R_{ds}$-$V_g$ 数据中求出 $(R_{s0}+R_{d0})$ 和 $A$、$B$、$C$ …等的值. 首先, 我们把 (28) 式作为原函数. 然后建立目标函数. 求解目标函数极小值时的变量值. 最优化方法的核心问题, 就是在某定域内求解目标函数的极值. 我们定义目标函数为:

$$F(x_1, x_2, \cdots, x_n) = \sum_{j=1}^{m}\left(\frac{R_{dsj}(x_1, x_2, \cdots x_n) - r_{dsj}(\eta(V_g))}{r_{dsj}(\eta(V_g))}\right)^2 \tag{30}$$

其中 $r_{dsj}(x_1, x_2, \cdots, x_n)$ 为 GaAs MESFET 源-漏间线性区电阻的计算值(即由原函数计算出的 $R_{ds}$ 值), $r_{dsj}(\eta(V_g))$ 为实际测量值, $n$ 为自变量的个数, $m$ 为测量点的个数. 在我们的实验中, $m=150$, $n=6$, 自变量 $x_1\sim x_6$ 分别为 (28) 式中的 $A$、$B$、$C$ … 和 $(R_{s0}+R_{d0})$. 我们采用单纯型调优法和鲍威尔法等最优化方法[7]求解目标函数极小值时变量的值. 用类似的方法, 也可求出 (29) 式中 $A^*$、$B^*$、$C^*$ … 和 $R^*_{s0}+R^*_{d0}$ 的值. 将求得的变量值代入 (26) 和 (27) 式求得 $R_i(V_g)$ 和 $R^*_i(V_g)$ 的函数表达式, 根据 (14)、(15) 和 (23) 式, 即可求出 GaAs MESFET 沟导中载流子浓度分布 $n(x)$ 和迁移率分布 $\mu(x)$.

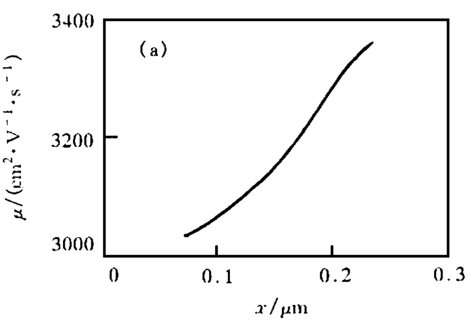
## 4 实验方法

全部测试过程和数据处理, 均由计算机辅助测试系统自动完成[8]. 肖特基势垒内建电势 $V_b$, 是用 $I$-$V$ 法测定. 夹断电压 $V_p$ 值, 则是根据测定 $R_{ds}(V_g)$-$V_g$ 的关系, 换算成 $G_{ds}(V_g)$-$V_g$

关系(即$\frac{1}{R_{ds}(V_g)}$-$V_g$ 关系), 然后用曲线拟合法求出 $G_{ds}(V_g)$ 的函数表达式, 并令此函数表达式等于零, 由方程式的解, 求出 $V_p$ 值. 我们以 $V_g$ 为参变量, 在 $V_{ds} \leq 0.026$V 条件下(以确保栅耗尽层边界平行于 GaAs 表面), 在有磁场和无磁场条件下, 由计算机辅助测试系统自动逐点测量 $R^*_{ds}(V_g)$-$V_g$ 和 $R_{ds}(V_g)$-$V_g$ 关系. 测到的原始数据, 自动存入计算机数据区. 由计算机数据处理程序将测到的 $R^*_{ds}(V_g)$-$V_g$ 及 $R_{ds}(V_g)$-$V_g$ 转换成 $R^*_{ds}(V_g)$-$\eta(V_g)$ 与 $R_{ds}(V_g)$-$\eta(V_g)$. 然后, 由最优化处理程序和沟道掺杂浓度分布及迁移率分布计算程序, 求出 GaAs MESFET 的沟道掺杂浓度分布 $N(x)$ 及迁移率分布 $\mu(x)$.

## 5 实验结果

我们成功地用此法测定了一些 GaAsMESFET 沟道的掺杂浓度分布和迁移率分布. 作为一个例子, 图 3 给出用此法测定的一种离子注入 GaAsMESFET 的结果.



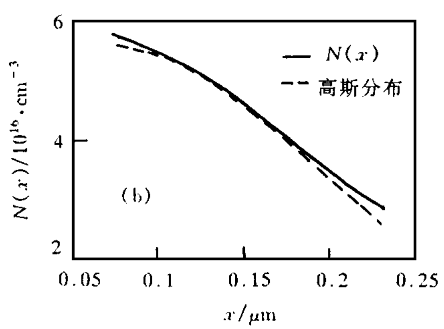




图 3 (a) 迁移率分布图; (b) 掺杂分布图
—— 掺杂分布曲线; - - - 高斯分布曲线

测得肖特基势垒内建电势 $V_b = 0.725$V, 夹断电压 $V_p = -1.926$V. 测到的有源层掺杂分布, 在 $x = 0.06 \sim 0.21\mu$m 之间遵循高斯分布. 其峰值在 $x = 0.065\mu$m 处. 浓度为 $N_{max} = 0.5937 \times 10^{17}/\mathrm{cm}^3$. 方差 $\sigma = 0.1336\mu$m. 平均沟道掺杂浓度为 $\overline{N} = 0.475 \times 10^{17}/\mathrm{cm}^3$. 在 $x \leq 0.1\mu$m 区域内, 掺杂分布偏离高斯分布, 是因为为降低 GaAsMESFET 源漏电阻而引入的高掺杂浅注入层尾部的影响. 由磁阻法测定的沟道平均迁移率 $\overline{\mu} = 3215\mathrm{cm}^2/(\mathrm{V}\cdot\mathrm{s})$, 此值与用普通霍耳法测定的 GaAs 外延层或离子注入有源层的霍耳迁移率相似(3000～3800cm$^2$/(V·s)). 该器件沟道的迁移率分布, 朝衬底方向递增, 从表面处的 3038cm$^2$/(V·s) 到界面的 3363cm$^2$/(V·s). 沟道中迁移率朝衬底方向递增, 说明此有源层-衬底界面质量比较好[9]. 在对 $R_{ds}(V_g)$ 和 $R^*_{ds}(V_g)$ 实验数据最优化过程中, 目标函数的极小值分别为 $1.0447007 \times 10^{-6}$ 和 $1.06882 \times 10^{-6}$ (见(30)式). 因此, 求得的原函数 $R_{ds}(V_g)$ 和 $R^*_{ds}(V_g)$ 与实测值拟合较好. 实验结果表明, 用本法测定的沟道掺杂浓度分布 $N(x)$ 及迁移率分布 $\mu(x)$ 与实际情况相符. 此法可以便捷地原位测定 GaAsMESFET 沟道掺杂浓度分布 $N(x)$ 及迁移率分布 $\mu(x)$.

## 参　　考　　文　　献


[1] P. L. Horwer and N. G. Bechtel, IEEE Trans. Electron Devices, 1973, **20**(2): 213.

[2] H. Fujui, Bell System Technical Journal, 1979, **58**(3): 771.

[3] **刘恩科, 朱秉升, 等, 半导体物理学, 北京: 国防工业出版社**, 1979 **年**, 320.

[4] F. Kuhrt, IEEE Trans. Electron Devices, 1980, **27**(12): 2277.

[5] H. Poth, Solid-State Electronics, 1978, **21**(6): 801.

[6] P. Skeath, W. A. Saperstein *et al.*, J. Vac. Sci. Technol, 1978, **15**(4): 1219.

[7] **数学手册编写组, 数学手册, 北京: 高等教育出版社**, 1979.

[8] **张俊岳, 等, 通用于四端器件测试的计算机读入设备, 科技通讯**, 1984, (3): 48.

[9] H. M. Cox and J. V. Dilorezo, Inst. Phys. Conf. Ser., 1976, **33**(B): 11.


# In-situ Determination of Both Doping and Drift Mobility Profiles in GaAs MESFET


Zhang Youyu

(*Hebei Institute of Semiconductor, Shijiazhuang* 050051)

Cheng Zhaonian, Zhang Junyue

(*Shanghai Institute of Matallurgy, The Chinese Academy of Sciences, Shanghai* 200050)


Received 17 April 1997, revised manuscript received 15 November 1997

**Abstract** On Basis of optimization technique, a new method to determine both doping and drift mobility profiles ($n(x)$ and $\mu(x)$) in GaAs MESFET is presented. A model to determine these profiles is developed. Optimization technique is used in the data treatment. The computer-aided measurement system equipped with analytic program of this method is capable of providing correct results quickly.

**PACC**: 2560S