

<http://www.phei.com.cn>

新编国内外 场效应管、晶闸管 速查手册

本书编写组 编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

内 容 简 介

全书搜集了近几年国内外数百家生产商生产的三万余种场效应管和晶闸管型号, 并采用表格形式将其主要参数、用途及相关信息展现出来, 同时还对各类管子的基本常识及手册的应用方法做了较为详细的说明。全书内容丰富, 几乎涵盖了当今市面上流行的各种场效应管及晶闸管, 是一部实用价值极强的工具书, 可供电路设计、电器维修及电子爱好者查阅及收藏, 还可作为初学者入门使用。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

新编国内外场效应管、晶闸管速查手册/《新编国内外场效应管、晶闸管速查手册》编写组编.

—北京: 电子工业出版社, 2008.6

ISBN 978-7-121-06387-9

I. 新… II. 新… III. ①场效应晶体管—技术手册 ②晶闸管—技术手册 IV. TN386-62 TM34-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 051991 号

责任编辑: 张榕 (zr@phei.com.cn)

印 刷: 北京机工印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 720×1 000 1/16 印张: 48 字数: 770 千字

印 次: 2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 108.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

场效应管及晶闸管是常用的电子元件，它们在强电领域和弱电领域中都有广泛的应用。据不完全统计，目前，全球有数百家公司生产场效应管及晶闸管，在我国市场上销售的就有二百余家公司的产品，型号非常繁多。为了使广大电子工作者在工作和学习中能及时查阅各种场效应管及晶闸管的参数和用途，本书编写组经过两年多时间的精心准备和辛勤劳动，编译了这本工具书。

全书分上、下两篇，共收集场效应管近二万种，晶闸管一万余种。各篇均由基础知识部分和参数部分构成，基础知识部分主要讲解场效应管及晶闸管的基本结构、基本工作原理等内容；参数部分主要展示各型号元件的具体参数、用途及一些附属信息等内容。

本书具有如下一些特点：

1. 以表格形式展示场效应管及晶闸管的主要参数、用途及其他一些信息，查阅十分方便。
2. 在收集参数及用途的同时，还附带介绍了场效应管及晶闸管的基本常识（包含命名、分类、工作原理、参数的含义、典型应用等）。
3. 以收集市场上比较流行的型号为主，而对不太流行的型号收集得较少。也就是说，全书将知识的实用性摆在第一位，不片面追求“全”。
4. 以收集近几年常用型号为主，而舍弃了那些已经淘汰的型号，从而增强了手册内容的新颖性。
5. 该书与同类书相比，具有收集的型号最多、给出的参数最准、辅助信息最多等特点，是目前最好的电子类工具书之一。

由于编译者的水平有限，加上时间仓促，书中难免存在不足之处，例如，只收集了管子的主要参数，未给出次要参数；对管子的外形收集还不够全面，仍有极少数管子的外形未能给出。

全书由王忠诚、邢修平、杨建红、陈兴祥、李华、宋兵等同志编译，同时得到了陈安如、张明珠、蒋茂方、张友华、周唯忠、左计元、伍秀珍、王程、罗纲要、张显斌、肖向红、李云、吴平元、王漪、张克能、欧阳亚东等同志的大力支持和协助，在此谨表感谢。

本书编写组

目 录

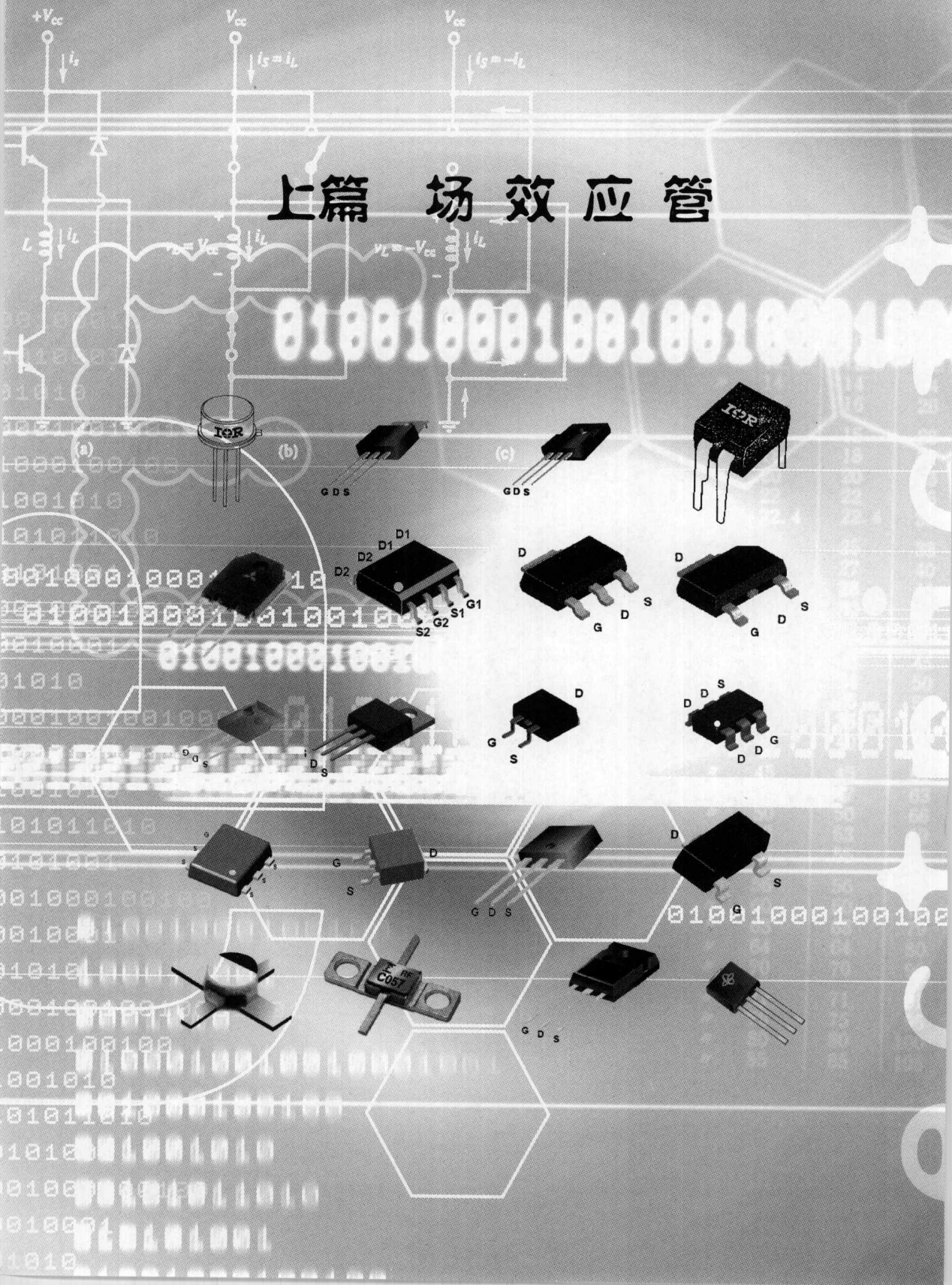
上篇 场效应管

一、场效应管基本知识及手册使用说明	3
1. 场效应管基本知识	3
1) 场效应管的分类	3
2) 结型场效应管	3
3) 绝缘栅场效应管	5
4) 场效应管的主要参数	7
5) 场效应管的伏安特性曲线	9
2. 手册使用说明	9
1) “型号” 栏	9
2) “类型” 栏	10
3) “用途” 栏	10
4) “主要参数” 栏	10
5) “外形” 栏	11
6) “备注” 栏	11
7) 其他注意事项	11
二、场效应管参数速查表	12
表 2-1 A 系列场效应管参数	12
表 2-2 B 系列场效应管参数	31
表 2-3 C、D、E 系列场效应管参数	39
表 2-4 F 系列场效应管参数	50
表 2-5 G、H 系列场效应管参数	109
表 2-6 I 系列场效应管参数	115
表 2-7 J、K 系列场效应管参数	197
表 2-8 L、M 系列场效应管参数	203
表 2-9 N 系列场效应管参数	231
表 2-10 O、P 系列场效应管参数	242
表 2-11 R、S 系列场效应管参数	253
表 2-12 T 系列场效应管参数	313
表 2-13 U、V、W 系列场效应管参数	323
表 2-14 X、Y、Z 系列场效应管参数	337
表 2-15 μ PA 系列场效应管参数	341
表 2-16 2N 系列场效应管参数	346
表 2-17 2SJ 系列场效应管参数	362
表 2-18 2SK 系列场效应管参数	376
表 2-19 3 系列场效应管参数	458

下篇 晶 闸 管

三、晶闸管基本知识及手册使用说明	467
1. 晶闸管基本知识	467
1) 晶闸管的分类	467
2) 单向晶闸管	467
3) 双向晶闸管	469
4) 特殊晶闸管	471
5) 晶闸管的主要参数	471
6) 国产晶闸管型号的命名方法	472
2. 手册使用说明	472
1) “型号” 栏	472
2) “类型” 栏	473
3) “用途” 栏	473
4) “主要参数” 栏	473
5) “外形” 栏	473
6) “备注” 栏	473
四、晶闸管参数速查表	474
表 4-1 A、B 系列晶闸管参数	474
表 4-2 C、D 系列晶闸管参数	498
表 4-3 E、F 系列晶闸管参数	524
表 4-4 G、H 系列晶闸管参数	542
表 4-5 I、K 系列晶闸管参数	545
表 4-6 L、M、N 系列晶闸管参数	559
表 4-7 P、Q 系列晶闸管参数	591
表 4-8 R、S 系列晶闸管参数	604
表 4-9 T 系列晶闸管参数	663
表 4-10 U、W、X、Z 系列晶闸管参数	716
表 4-11 2N 系列晶闸管参数	720
表 4-12 其他系列晶闸管参数	734
附录 A 场效应管及晶闸管外形参考图	747

010010001001001000100



一、场效应管基本知识及手册使用说明

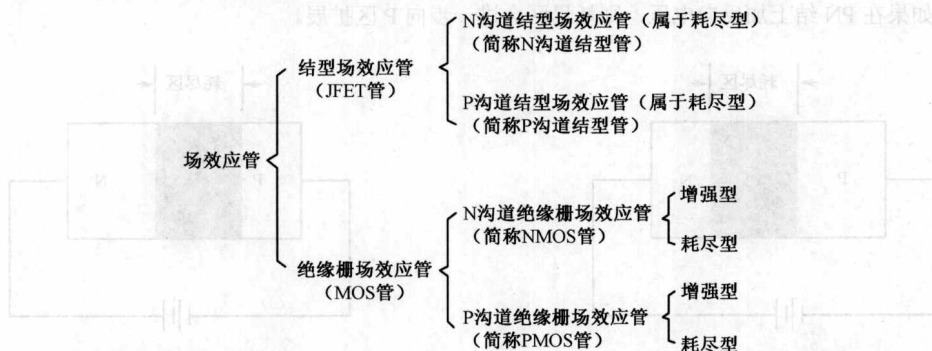
1. 场效应管基本知识

场效应管的英文名称为 Field Effect Transistor，通常简称为 FET，它也是一种常用的半导体器件。场效应管的工作原理与三极管不同，三极管属于电流控制方式。当三极管处于放大状态时， $I_C = \beta I_B$ ，即集电极电流 I_C 受控于基极电流 I_B 。当基极电流变化时，集电极电流随之成 β 倍的变化。场效应管是利用电场效应来控制电流的，属于电压控制方式，其漏极电流受控于栅极电压。

1) 场效应管的分类

场效应管按其结构来分，可分为结型场效应管（JFET 管）和绝缘栅型场效应管（MOS 管）两大类。按沟道来分，可分为 N 沟道型和 P 沟道型两种（沟道即为导电通道）。若按零栅压条件下源-漏通断状态来分，又可分为增强型和耗尽型两种。所谓耗尽型是指零栅压时，场效应管内已存在沟道；而增强型只有当栅极电压达到一定值时，才出现沟道。为了达到控制漏极电流（ I_D ）的目的，各类场效应管的栅极（G）应有不同极性的偏压（ V_{GS} ）。

上述分类也可用如下树状关系来表示。



目前，绝大多数场效应管是采用硅半导体材料为主基片制成的，只有极少数工作频率很高的管子采用其他半导体材料为主基片，如 GaAs（砷化镓）、AlGaAs（铝镓砷）、InGaAs（铟镓砷）等。

2) 结型场效应管

(1) 结构

结型场效应管结构简图及电路符号如图 2-1 所示。N 沟道结型场效应管是在 N 型硅片上采用扩散的工艺产生两个 P 区而形成的。它有三个电极，N 型硅片上端所引出的电极叫漏极，用 D 表示；下端所引出的电极称源极，用 S 表示；两个 P 区所引出的电极连接在一起，称栅极（又称控制极），用 G 表示。漏极与源极之间靠 N 沟道来导电。由于 N 沟道结型场效应管的栅极是 P 型材料，所以其电路符号的栅极箭头指向内部。

P 沟道结型场效应管是在 P 型硅片上扩散产生两个 N 区而形成的。它也有漏极、源极及栅极三个电极，漏极与源极之间靠 P 沟道来导电。因其栅极是 N 型材料，所以其电路符号的栅极箭头指向外部。

(2) 耗尽区的形成

场效应管中的 PN 结往往是不对称的，对于 N 沟道场效应管来说，P 区掺杂浓度比 N 区高（这种 PN 结又称为 P⁺N 结），使 P 区更多的空穴向 N 区扩散，并与 N 区的电子复合，从而在 PN 结附近产生一个无导电载流子的区域，这个区域叫耗尽区。由于 N 区掺杂浓度小，P 区扩散过来的空穴能与 N 区

中较大面积区域的电子中和，故耗尽区主要分布在 N 区，如图 2-2 (a) 所示。如果在 PN 结上加上反向电压，耗尽区就会进一步向 N 区扩展。

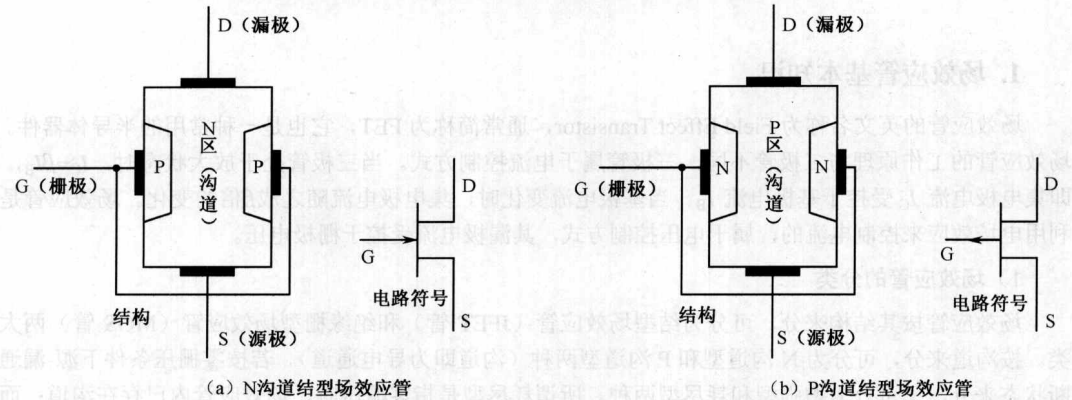


图 2-1 结型场效应管结构简图及电路符号

同理，对于 P 沟道场效应管来说，它的 N 区掺杂浓度高，耗尽区主要分布在 P 区，如图 2-2 (b) 所示。如果在 PN 结上加反向电压，则耗尽区会进一步向 P 区扩展。

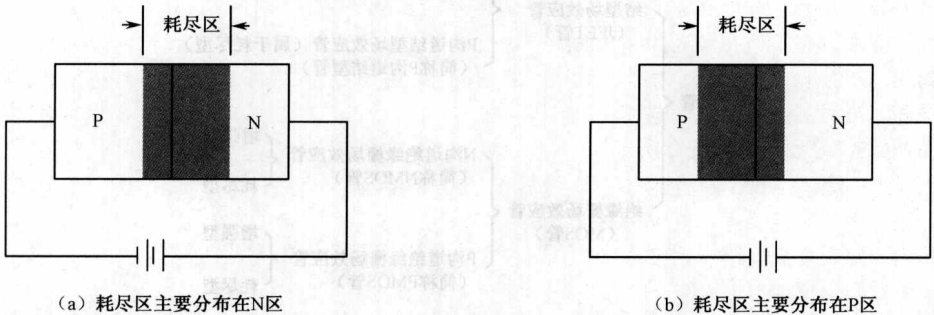


图 2-2 耗尽区

(3) 导电原理

场效应管是电压控制器件，应用时其栅极和源极之间是不导通的，应加反向偏压（反偏），通过改变反向偏压的高低可以控制耗尽区的宽窄，从而达到控制漏极电流的目的。下面以 N 沟道结型场效应管为例来谈谈其导电特性。

将 N 沟道结型场效应管按图 2-3 所示的电路连接， V_{DS} 为固定电源，加在 D 和 S 之间； V_{GS} 为可变电源，加在 G 和 S 之间。当 $V_{GS}=0$ 时，导电沟道最宽，此时，漏极电流 I_D 最大，如图 2-3 (a) 所示。逐步增大 V_{GS} ，则 G、S 间的反向电压上升，耗尽区向 N 区扩展，导电沟道变窄，漏极电流 I_D 减小，如图 2-3 (b) 所示。当 V_{GS} 增大到一定程度时，耗尽区充满了整个 N 区，导电沟道完全被夹断，如图 2-3 (c) 所示，此时， I_D 减小到 0，场效应管截止。因此，常将 $I_D=0$ 时的 V_{GS} 称为夹断电压，用 V_P 表示。

由以上分析可知，场效应管的漏极电流 I_D 受控于栅-源电压 V_{GS} ，当 V_{GS} 变化时， I_D 也跟着变化。因此，场效应管也具有放大特性，它的放大特性是通过控制 V_{GS} 来实现的。

由于结型场效应管在零栅压（即栅-源电压为零）时，已有导电沟道存在，所以它属于耗尽型。

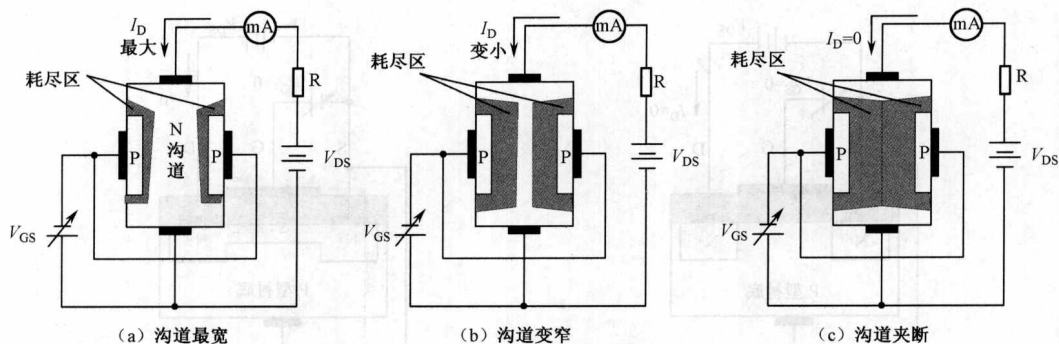


图 2-3 N 沟道结型场效应管导电原理

3) 绝缘栅场效应管

绝缘栅场效应管是一种由金属、氧化物、半导体材料制成的场效应管，又称 MOS 管，有时写为 MOSFET。绝缘栅场效应管有四种类型，即 N 沟道增强型 MOS 管、N 沟道耗尽型 MOS 管、P 沟道增强型 MOS 管及 P 沟道耗尽型 MOS 管。在应用中，常将 N 沟道 MOS 管（包含增强型和耗尽型）称为 NMOS 管，将 P 沟道 MOS 管（也包含增强型和耗尽型）称为 PMOS 管。

(1) N 沟道增强型 MOS 管

N 沟道增强型 MOS 管的结构如图 2-4 (a) 所示，在一块掺杂浓度较低的 P 型硅片（常称为衬底）上，采用扩散的方法产生两个高掺杂浓度的 N 区（用 N^+ 表示），并从这两个 N 区各引出一个电极，分别作为源极 S 和漏极 D。在源极和漏极的衬底表面制作一层氧化物（ SiO_2 ）绝缘层，在绝缘层上覆盖一层金属膜，并引出一个电极作为栅极 G。由于栅极与其他电极之间是绝缘的（故称绝缘栅），所以输入阻抗很高。衬底上也引出一个电极，该电极一般与 S 极相连，如图 2-4 (b) 所示。N 沟道增强型 MOS 管的电路符号如图 2-4 (c) 所示。

由 N 沟道增强型 MOS 管的结构可知，栅极金属膜与 P 型衬底层之间构成一个平板电容器，电容器的介质为氧化物绝缘层。当 $V_{GS}=0$ 时，如图 2-5 (a) 所示，平板电容器上无电荷积累，且 D、S 之间又相当于两个反向连接的二极管，故 $I_D=0$ 。当 $V_{GS}>0$ 时，平板电容器会积累电荷，如图 2-5 (b) 所示，因栅极金属膜积累正电荷，P 型衬底层表面就会积累负电荷（即电子），随着 V_{GS} 的升高，平板电容器上所积累的电荷也越多。当 V_{GS} 大到一定程度 V_T （开启电压）后，P 型衬底表面的负电荷（电子）也就多于正电荷（空穴），使衬底表面由原来的 P 型转化为 N 型，且与 N^+ 连通，形成漏-源之间的导电沟道，此时，会形成漏极电流 I_D 。若 V_{GS} 越大，导电沟道也就越宽， I_D 也越大。显然， I_D 受控于 V_{GS} 。

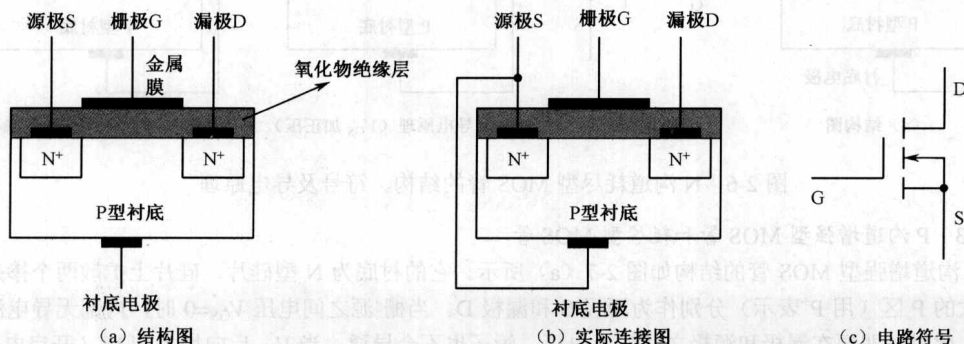


图 2-4 N 沟道增强型 MOS 管

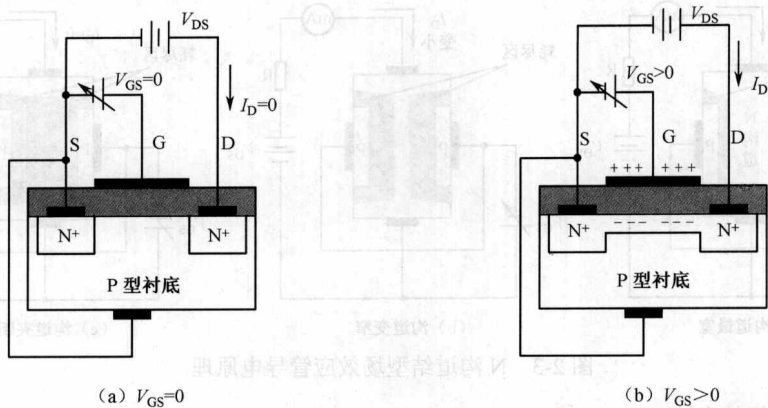


图 2-5 N 沟道增强型 MOS 管

(2) N 沟道耗尽型 MOS 管

图 2-6 (a)、(b) 分别为 N 沟道耗尽型 MOS 管的结构图及电路符号。N 沟道耗尽型 MOS 管的氧化物 (SiO_2) 绝缘层中掺有大量的正离子, 这些正离子会吸引电子向衬底表层移动 (相当于图中由下向上移动), 在衬底表层积累大量的电子, 使衬底表层由 P 型转化为 N 型, 从而使衬底的表层形成一条 N 型导电沟道。如果在漏-源极之间接上电源 V_{DS} , 如图 2-6 (c) 所示, 就会形成漏极电流 I_D 。若在栅-源极之间加上电压 V_{GS} , 则可控制 I_D 的大小。例如, V_{GS} 越大, 吸引到表层的电子也就越多, N 型导电沟道就越宽, I_D 就越大; 反之, 若 V_{GS} 越小, 则 I_D 也越小。当 V_{GS} 为负压, 且负到一定程度时, N 型导电沟道中的电子将回到衬底中, 从而使原本存在的 N 型导电沟道不复存在 (沟道被夹断), 如图 2-6 (d) 所示, 此时, $I_D=0$, 管子截止。

由以上分析可知, N 沟道耗尽型 MOS 管在 $V_{GS}=0$ 时, 就有导电沟道存在, 它的夹断电压 V_P 为负值。

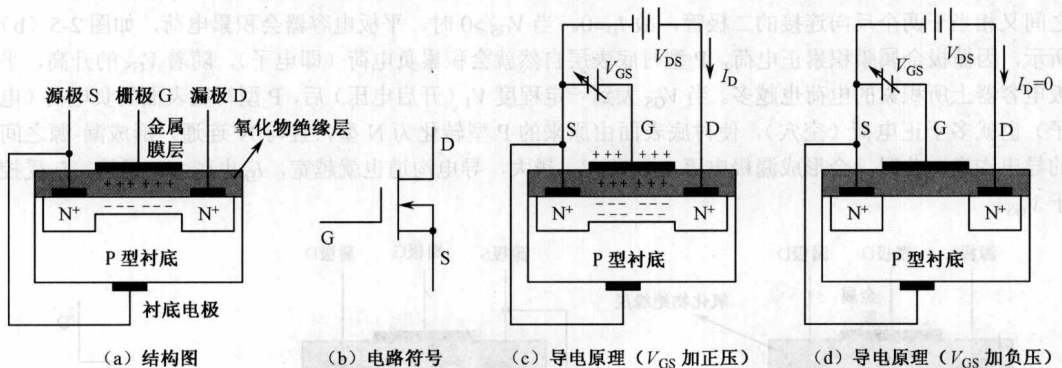


图 2-6 N 沟道耗尽型 MOS 管的结构、符号及导电原理

(3) P 沟道增强型 MOS 管和耗尽型 MOS 管

P 沟道增强型 MOS 管的结构如图 2-7 (a) 所示。它的衬底为 N 型硅片, 硅片上扩散两个掺杂浓度较大的 P 区 (用 P^+ 表示) 分别作为源极 S 和漏极 D。当栅-源之间电压 $V_{GS}=0$ 时, 内部无导电沟道存在, 此时, 即便在漏极和源极之间加上电压, 管子也不会导通。当 V_{GS} 反向增大到 V_T (开启电压) 时, 就会形成导电沟道, 如图 2-7 (b) 所示, 此时, 管子导通, 产生漏极电流 I_D 。P 沟道增强型 MOS

管的电路符号如图 2-7 (c) 所示。

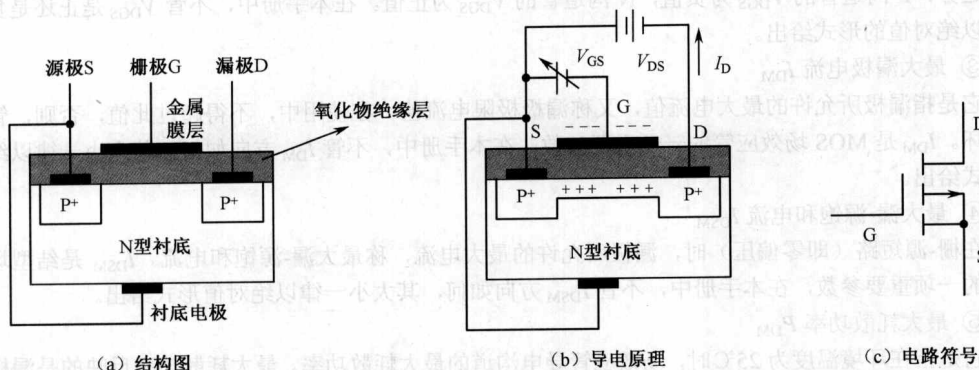


图 2-7 P 沟道增强型 MOS 管

P 沟道耗尽型 MOS 管的结构如图 2-8 (a) 所示，它的氧化物绝缘层中掺有大量的负离子，它的导电原理与 N 沟道耗尽型 MOS 管一样，只是沟道性质不同而已。P 沟道耗尽型 MOS 管的供电如图 2-8 (b) 所示，电路符号如图 2-8 (c) 所示。

P 沟道 MOS 管和 N 沟道 MOS 管相比，具有两大区别，一是衬底和导电沟道的类型彼此相反；二是外部供电电源的极性彼此相反。从外部供电来说，N 沟道 MOS 管类似于 NPN 型三极管，而 P 沟道 MOS 管类似于 PNP 型三极管。它们的栅极、漏极、源极分别相当于三极管的基极、集电极和发射极。

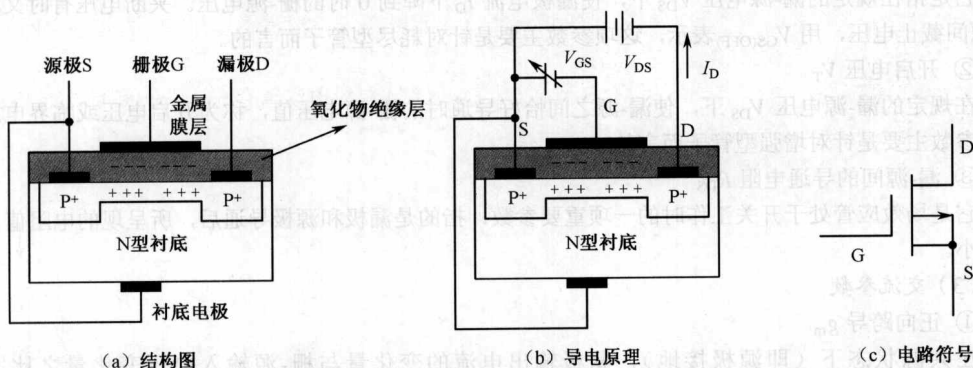


图 2-8 P 沟道耗尽型 MOS 管

4) 场效应管的主要参数

(1) 极限参数

① 最大漏-源电压 V_{DSS}

指漏极与源极之间所能承受的最大电压，又称漏-源极限电压。当漏-源之间所加的电压超过 V_{DSS} 时，场效应管就会击穿。 V_{DSS} 常用来衡量 MOS 场效应管的耐压情况。根据管子类型的不同， V_{DSS} 有正负之分，P 沟道管的 V_{DSS} 为负值，N 沟道管的 V_{DSS} 为正值。在本手册中，不管 V_{DSS} 是正还是负，一律以绝对值的形式给出。

② 最大漏-栅电压 V_{DGS}

指漏极与栅极之间所能承受的最大电压，又称漏-栅极限电压。当漏-栅之间所加的电压超过 V_{DGS}

时,场效应管就会击穿。 V_{DGS} 常用来衡量结型场效应管的耐压情况。根据管子类型的不同, V_{DGS} 也有正负之分,P 沟道管的 V_{DGS} 为负值,N 沟道管的 V_{DGS} 为正值。在本手册中,不管 V_{DGS} 是正还是负,一律以绝对值的形式给出。

③ 最大漏极电流 I_{DM}

它是指漏极所允许的最大电流值,又称漏极极限电流值。在使用中,不得超过此值,否则,管子会烧坏。 I_{DM} 是 MOS 场效应管的一项重要参数,在本手册中,不管 I_{DM} 方向如何,其大小一律以绝对值形式给出。

④ 最大漏-源饱和电流 I_{DSM}

在栅-源短路(即零偏压)时,漏极所允许的最大电流,称最大漏-源饱和电流。 I_{DSM} 是结型场效应管的一项重要参数,在本手册中,不管 I_{DSM} 方向如何,其大小一律以绝对值形式给出。

⑤ 最大耗散功率 P_{DM}

它是指在环境温度为 25°C 时,场效应管导电沟道的最大耗散功率。最大耗散功率反映的是漏极电流 I_D 和漏-源电压 V_{DS} 乘积的极限值。应用时,不得超过该极限值,否则,管子会损坏。

⑥ 最大栅-源电压 V_{GSS}

它是指栅-源之间能够承受的最高电压。超过此电压值,管子将损坏。对于结型管而言, V_{GSS} 就是栅极与沟道间 PN 结的反向击穿电压,其大小与 V_{DGS} 相等;对于 MOS 管而言, V_{GSS} 就是绝缘层所能承受的最高电压。由于 MOS 管栅极有很高的绝缘电阻,因此当栅极开路时,有可能因静电高压而击穿绝缘层,损坏管子。故存放 MOS 管(特别是小功率 MOS 管)时,应注意将三个管引脚短接。

(2) 直流参数

① 夹断电压 V_P

它是指在规定的漏-源电压 V_{DS} 下,使漏极电流 I_D 下降到 0 时的栅-源电压。夹断电压有时又称为栅-源间截止电压,用 $V_{GS(OFF)}$ 表示,这项参数主要是针对耗尽型管子而言的。

② 开启电压 V_T

在规定的漏-源电压 V_{DS} 下,使漏-源之间恰好导通时的栅-源电压值,称为开启电压或临界电压。这项参数主要是针对增强型管子而言的。

③ 漏-源间的导通电阻 R_{DS}

它是场效应管处于开关工作时的一项重要参数,指的是漏极和源极导通后,所呈现的电阻值,一般很小。

(3) 交流参数

① 正向跨导 g_m

在共源状态下(即源极接地),漏极输出电流的变化量与栅-源输入电压变化量之比,即 $g_m = \Delta I_D / \Delta V_{GS}$ 。 g_m 的单位为 S(西门子)或 mS(毫西),其大小反映了输入电压对输出电流的控制能力。

② 开启时间(t_{on})和关闭时间(t_{off})

对于功率 MOS 场效应管来说,当其工作在开关状态时,还有两个重要参数,即开启时间(t_{on})和关闭时间(t_{off})。对于 N 沟道增强型 MOS 管来说,当栅-源之间输入高电平脉冲时,管子并非立即饱和,而要经过一段时间才饱和,这段时间就称为开启时间(t_{on});当栅-源之间输入脉冲由高电平跳变为低电平时,管子也不会立即截止,而要经过一段时间才截止,这段时间就称为关闭时间(t_{off})。对于 P 沟道增强型 MOS 管来说,从栅-源之间输入低电平脉冲开始,到管子饱和为止,所需的时间即为开启时间(t_{on});从栅-源之间输入高电平脉冲开始,到管子截止为止所需的时间即为关闭时间(t_{off})。

③ 极间电容

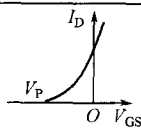
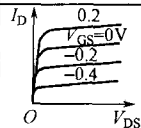
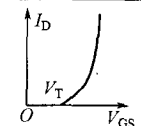
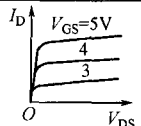
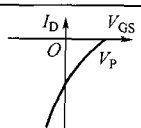
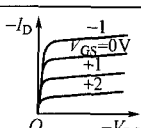
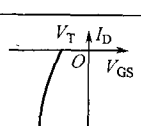
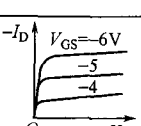
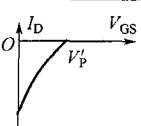
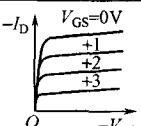
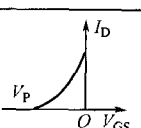
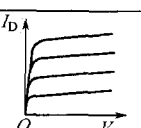
场效应管的三个电极之间存在一定的极间电容,即栅-源电容 C_{GS} 、栅-漏电容 C_{GD} 及漏-源电容 C_{DS} ,它们是由 PN 结的势垒电容及分布电容构成的。极间电容的值一般很小,在数皮法以内。

5) 场效应管的伏安特性曲线

场效应管的漏极电流 I_D 与栅-源电压 V_{GS} 之间的关系曲线称为输入伏安特性曲线, 又称转移特性曲线。

场效应管的漏极电流 I_D 与漏-源电压 V_{DS} 之间的关系曲线称为输出伏安特性曲线。各类场效应管的伏安特性曲线见表 2-1。

表 2-1 各种场效应管伏安特性

结构种类	工作方式	符号	电压极性		输入伏安特性曲线	输出伏安特性曲线
			V_P 或 V_T	V_{DS}		
MOS 型	N 沟道	耗尽型	(-)	(+)		
		增强型	(+)	(+)		
	P 沟道	耗尽型	(+)	(-)		
		增加型	(-)	(-)		
结型	P 沟道	耗尽型	(+)	(-)		
	N 沟道		(-)	(+)		

2. 手册使用说明

本手册采用表格形式列出各种场效应管的型号、类型、用途、主要参数、外形及其他一些信息。为了方便查阅, 特对手册的使用做如下说明。

1) “型号” 栏

在表格的“型号”栏中, 列出了场效应管的型号, 型号先按英文字母 A、B、C、D、...、Z 顺序进行排列, 再按数字大小 (由小到大) 进行排列。若数字的第一位数为“0”, 则不管后面的数字是多大, 统统排在“1”之前, 如 FT065 排在 FT1 之前。

2) “类型” 栏

“类型” 栏中列出了管子属何种类型, 该栏以英文代号列出, 含义如下。

N-J: N 沟道结型场效应管。

P-J: P 沟道结型场效应管。

N-MOS: N 沟道 MOS 管。

P-MOS: P 沟道 MOS 管。

N-MOS+S: 内置肖特基二极管的 N 沟道 MOS 管。

P-MOS+S: 内置肖特基二极管的 P 沟道 MOS 管。

N/P-MOS: 互补型 MOS 管 (即内含 N 沟道 MOS 管和 P 沟道 MOS 管)。

N-SIT: N 沟道静电感应场效应管。

N-GaAs: N 沟道砷化镓场效应管。

N-GaAsSB: N 沟道砷化镓肖特基势垒控制栅型场效应管。

N-GaAsMES: N 沟道砷化镓金属半导体场效应管。

N-GaAsH: N 沟道砷化镓电子高转移率场效应管。

N-AlGaAs: N 沟道铝镓砷场效应管。

N-InGaAs: N 沟道铟镓砷场效应管。

3) “用途” 栏

“用途” 栏中列出了管子的主要用途, 在用途栏中出现了一些英文符号, 特做如下解释。

AM: 调幅信号。

FM: 调频信号。

VHF: 甚高频信号。

UHF: 特高频信号。

SHF: 超高频信号。

CATV: 公共有线电视信号。

RF: 射频信号。

HF: 高频信号。

Band: 波段, 带宽。

L-Band: 微波 L 波段 (1~2GHz)。

S-Band: 微波 S 波段 (2~4GHz)。

C-Band: 微波 C 波段 (4~8GHz)。

X-Band: 微波 X 波段 (8~12GHz)。

Ku-Band: 微波 Ku 波段 (12~18GHz)。

K-Band: 微波 K 波段 (18~26GHz)。

Ka-Band: 微波 Ka 波段 (26~40GHz)。

Q-Band: 微波 Q 波段 (30~50GHz)。

U-Band: 微波 U 波段 (40~60GHz)。

V-Band: 微波 V 波段 (60~80GHz)。

W-Band: 微波 W 波段 (80~100GHz)。

4) “主要参数” 栏

“主要参数” 栏中主要列出了管子的极限参数, 可根据这些参数来选用管子。电压和电流均以绝对值形式列出, 不考虑方向。在该栏中, 若出现两个 P_{DM} 值, 如 $P_{DM}=1.3/40W$, 则 “/” 号前的 “1.3”

表示未带散热片时的功率为 1.3W, “/” 号后的 “40” 表示带上规定面积散热片后的功率为 40W。

对于 N/P-MOS 管来说, 若 N-MOS 管和 P-MOS 管的参数不同的话, 则用两排数据分别表示, 如
 N: $V_{DS}=20V$, $I_{DM}=2A$, $P_{DM}=4W$
 P: $V_{DS}=20V$, $I_{DM}=3A$, $P_{DM}=5W$, 上排为 N-MOS 管的参数, 下排为 P-MOS 管的参数, 如果参数栏中只填有一个 P_{DM} , 则该 P_{DM} 代表的是两管的总功率。

如果一个场效应管内部含有两个管子, 且它们的参数不同的话, 则用两排数据分别表示, 具体情况同 N/P-MOS 管。

5) “外形” 栏

表格的 “外形” 栏中给出了管子的外形, 读者可到本书后面的附录 B (个别管子在附录 A) 中进行查找。例如, 某场效应管的外形为 “B-8”, 说明该管的外形与附录 B 中的图 B-8 相对应。附录中的外形图仅仅反映管子的外部形状, 与管子的实际尺寸没有对应的比例关系。

若 “外形” 栏中未填任何符号, 说明该管的外型未知或者很特殊。对于有多种外型的管子, 表中只给出一种。

6) “备注” 栏

表格的 “备注” 栏中给出了管子的其他一些信息, 如下所述。

(1) 管子的一些辅助参数, 如管子的开启时间 t_{on} 和关闭时间 t_{off} 、管子的导通电阻 R_{DS} 等。

(2) 管子的工作频率 f_T : 管子的 f_T 值常以最大值的形式给出, 如 $f_T > 500MHz$, 表示该管的最大工作频率不小于 500MHz。

(3) 管子的数量: 2N 表示内含两个 N 沟道管, 2P 表示内含两个 P 沟道管; 2N+2P 表示内含两个 N 沟道管和两个 P 沟道管。其他以次类推。

(4) 互补管: 例如, 场效应管 2SJ313 的 “备注栏” 中填有 “互补管: 2SK2013” 的字样, 说明 2SJ313 的互补管为 2SK2013, 它们可以组成互补对称放大器。

(5) 互补对管: 若 “备注栏” 中填有 “互补对管”, 说明该管内部封装有一对互补管。

(6) 孪生管: 若 “备注栏” 中填有 “孪生管”, 说明该管内部封装有两个结构及参数均相同的管子。若填有 “共漏极孪生管”, 说明该管内部两个孪生管的漏极连接在一起。若填有 “共源极孪生管”, 说明该管内部两个孪生管的源极连接在一起。若填有 “共漏共栅孪生管”, 说明该管内部两个孪生管的漏极连接在一起, 栅极也连接在一起。

(7) 标记号: 标记号是贴片元件 (又称片状元件) 所特有的。由于贴片元件的体积小, 往往难以将元件的型号印在其上面, 故采用标记号来代替元件的型号。例如, 场效应管 2SJ365 的 “备注栏” 中填有 “标记: 365”, 说明 2SJ365 的标记号为 “365”。

(8) 双栅极管: 这种管子设有两个栅极 (G_1 和 G_2), 这两个栅极可分别对漏极电流进行控制, 许多高频管都是双栅极管。

7) 其他注意事项

在应用本手册时, 还应注意如下一些事项:

(1) 2SJ、2SK 系列元件实际所标的型号往往省略了 “2S”, 如 2SK794 这个管子, 在管子上所标注的型号往往为 “K794”, 而省去了 “2S”, 应引起注意。

(2) 在本手册中, 许多管子的类型、用途及参数均与其他一些管子相同, 对于这些管子, 本手册中只给出其参考对象, 而不列出其详细信息。例如, 在 “TD5452~5912” 的 “主要参数” 栏中填有 “参考 2N5452~5912”, 说明 TD5452~5912 这个系列的管子与 2N5452~5912 这个系列的管子参数相同或非常接近, 二者可以互换。

二、场效应管参数速查表

表 2-1 A 系列场效应管参数

型 号	类 型	用 途	主 要 参 数	外形	备 注
AO3400	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=4.2A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=5ns$, $t_{off}=40ns$
AO3401	P-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=5.8A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=6.3ns$, $t_{off}=38ns$
AO3402	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=4A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=3.3ns$, $t_{off}=22ns$
AO3403	P-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=2.6A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=5.3ns$, $t_{off}=32ns$
AO3404	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=5.8A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=4.6ns$, $t_{off}=21ns$
AO3406	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=3.6A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=4.6ns$, $t_{off}=21ns$
AO3407	P-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=4.1A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=8.6ns$, $t_{off}=28ns$
AO3409	P-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=2.6A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=7.5ns$, $t_{off}=17ns$
AO3410	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=5.8A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=5ns$, $t_{off}=39ns$
AO3413	P-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=20V$, $I_{DM}=3A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=10ns$, $t_{off}=44ns$
AO3414	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=20V$, $I_{DM}=4.2A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=5.5ns$, $t_{off}=40ns$
AO3415	P-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=20V$, $I_{DM}=4A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=9.5ns$, $t_{off}=94ns$
AO3416	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=20V$, $I_{DM}=6.5A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=6.2ns$, $t_{off}=52ns$
AO3418	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=3.8A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=2.6ns$, $t_{off}=14ns$
AO3419	P-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=20V$, $I_{DM}=3.5A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=5ns$, $t_{off}=28ns$
AO3420	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=20V$, $I_{DM}=6A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=5.5ns$, $t_{off}=29ns$
AO3421	P-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=2.6A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=7.5ns$, $t_{off}=17ns$
AO3422	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=55V$, $I_{DM}=2.1A$, $P_{DM}=1.25W$	B-50	$t_{on}=2.3ns$, $t_{off}=17ns$
AO3423	P-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=20V$, $I_{DM}=2A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=5ns$, $t_{off}=28ns$
AO3424	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=2A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=2.6ns$, $t_{off}=15ns$
AO3430	N-MOS	低频放大, 高速开关	$V_{DSS}=20V$, $I_{DM}=2A$, $P_{DM}=1.4W$	B-50	$t_{on}=5.5ns$, $t_{off}=40ns$
AO3700	N-MOS	直流转换, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=3.3A$, $P_{DM}=1.15W$	B-65	$t_{on}=2.6ns$, $t_{off}=15ns$
AO3701	P-MOS	直流转换, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=3A$, $P_{DM}=1.14W$	B-65	$t_{on}=5ns$, $t_{off}=28ns$
AO3703	P-MOS	直流转换, 高速开关	$V_{DSS}=20V$, $I_{DM}=2.7A$, $P_{DM}=1.14W$	B-65	$t_{on}=10ns$, $t_{off}=44ns$
AO4401	P-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=5.1A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=7.6ns$, $t_{off}=45ns$
AO4402	P-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=12A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=3ns$, $t_{off}=34ns$
AO4403	P-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=6.1A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=7.6ns$, $t_{off}=45ns$
AO4404	N-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=8.1A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=14ns$, $t_{off}=33ns$
AO4405	P-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=6A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=8.6ns$, $t_{off}=28ns$
AO4406	N-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=11.5A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=4ns$, $t_{off}=32ns$
AO4408	N-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=12A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=3.9ns$, $t_{off}=19ns$
AO4409	P-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=15A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=14ns$, $t_{off}=77ns$
AO4410	N-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=18A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=11ns$, $t_{off}=99ns$
AO4411	P-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=8A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=7.1ns$, $t_{off}=19ns$
AO4413	P-MOS	电动机驱动, 高速开关	$V_{DSS}=30V$, $I_{DM}=15A$, $P_{DM}=3W$	B-211	$t_{on}=17.5ns$, $t_{off}=49ns$