

# 模拟电子技术实验

孝大宇 谢丽萍 滕月阳 李建华 编著

MONI DIANZI JISHU SHIYAN



東北大學出版社  
Northeastern University Press

# 模拟电子技术实验

孝大宇 谢丽萍 滕月阳 李建华 编著

东北大学出版社

· 沈 阳 ·

© 孝大宇 谢丽萍 滕月阳 等 2017

## 图书在版编目 (CIP) 数据

模拟电子技术实验 / 孝大宇等编著. —沈阳: 东北大学出版社, 2017.10

ISBN 978-7-5517-1701-4

I. ①模… II. ①孝… III. ①模拟电路—电子技术—实验—高等学校—教材 IV. ①TN710-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 257679 号

## 内容简介

本书是为东北大学中荷生物医学与信息工程学院生物医学工程专业“模拟电子技术基础实验”课程编写的实验教材。本书内容以指导低年级学生完成模拟电子技术实验为目的, 涉及完成实验和撰写实验报告的整个过程。本书在模拟电子技术硬件实验的基础上, 增加了虚拟仿真实验, 理论知识与实际训练相结合, 同时给出大量实验结果图片, 便于学生参照练习, 使学生加深对理论知识的理解, 激发学生的学习兴趣, 提高学习质量。

本书可作为高等学校生物医学工程、电气工程、电子、通信工程、自动控制等专业的教材, 也可作为模拟电路设计工程师和技术人员的参考用书。

---

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路三号巷 11 号

邮编: 110819

电话: 024-83687331 (市场部) 83680267 (社务部)

传真: 024-83680180 (市场部) 83687332 (社务部)

网址: <http://www.neupress.com>

E-mail: [neuph@neupress.com](mailto:neuph@neupress.com)

印 刷 者: 辽宁北方彩色期刊印务有限公司

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 185mm×260mm

印 张: 9.5

字 数: 208 千字

出版时间: 2017 年 10 月第 1 版

印刷时间: 2018 年 4 月第 1 次印刷

组稿编辑: 周晓天

责任编辑: 刘乃义

责任校对: 图 图

封面设计: 潘正一

责任出版: 唐敏志

---

ISBN 978-7-5517-1701-4

定 价: 52.00 元

# 前 言

本书是为东北大学中荷生物医学与信息工程学院生物医学工程专业开设的“模拟电子技术基础实验”而编写的实验教学用书，参考了现行普通高等理工科院校电子类相关专业模拟电子技术实验教学大纲和模拟电子技术实验教材，结合模拟电子技术教学内容改革、实验手段的更新编写而成。

本书按总学时32学时编写，实验内容分为两大部分：第一部分概述常用电子仪器的使用；第二部分为模拟电子技术实验项目。其中第一部分主要介绍模拟电子技术实验的基本情况和实验要求，以及模拟电子技术实验中常用电子仪器的使用。几种电子仪器设备主要有数字万用表、直流稳压电源、波形发生器、数字示波器和面包板；第二部分主要包括常用电子仪器的使用以及单管放大电路、射极跟随器、差分放大电路、负反馈放大电路、模拟运算放大器、集成运算放大电路的非线性应用和正弦波发生电路。

本书的内容与模拟电子技术基础理论课程紧密结合，可以帮助学生复习模拟电子技术基础相对应的理论知识，学习电路系统设计的基本方法。本书在模拟电子技术硬件实验的基础上，加入了软件仿真的内容，并且融入每一个实验中。本书以单个实验为主体进行编写，有利于实验的开展和加深学生对所学内容的理解。在实验中，采用虚拟仿真与硬件实验电路搭建相结合的方式，使学生既可以掌握模拟电子技术实验硬件电路的搭建和调试技巧，又可以采用虚拟仿真的方式深刻理解模拟电子技术实验原理以及指导硬件实验电路的故障检查和排除。书中的每个实验项目都配备了大量图片，包括虚拟仿真部分的电路图和仿真结果、面包板硬件实验电路电子元器件连接图片和数字示波器显示的实验结果图片，便于作为参照，引导学生独立实验过程中沿着正确的实验方向开展实验。同时，每个实验还配备了本实验项目所要用到的电子元器件列表，附录还提供了本书所用到的所有电子元器件类型和数量的列表，使学生在实验课以外的时间能够依据电子元器件列表自行采购器件来完成实验项目，以满足对模拟电子技术学习有更浓兴趣的学生的需要。本书是一本比

较实用的实验教材和教学参考书。

本书的所有实验项目均应用于东北大学中荷生物医学与信息工程学院生物医学工程专业的模拟电子技术基础实验课程实际教学中，所有实验电路和结果均经过了编著者的亲自验证，并经过了多年实验教学的检验。

本书内容由孝大宇负责组织，其中，第一部分的第1、2章由滕月阳和李建华编著；第二部分的实验一、二、三、五由谢丽萍编著；第二部分的实验四、六、七、八由孝大宇编著。

由于作者水平有限，加之时间仓促，书中难免有许多不足之处，恳请使用本书的广大师生批评指正。

编著者

2017年5月

# 目 录

## 第一部分 绪论和常用电子仪器的使用

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 第1章 绪 论 .....                        | 002 |
| 1.1 模拟电子技术实验简介 .....                 | 002 |
| 1.2 本课程的特点 .....                     | 002 |
| 1.3 实验的基本要求 .....                    | 003 |
| 1.4 实验报告的格式及要求 .....                 | 004 |
| 第2章 常用电子仪器的使用 .....                  | 005 |
| 2.1 VICTOR VC9806型数字万用表 .....        | 005 |
| 2.1.1 主要技术指标 .....                   | 005 |
| 2.1.2 面板介绍 .....                     | 006 |
| 2.1.3 测量方法 .....                     | 007 |
| 2.2 GWINSTEK GPS-3303C型直流稳压电源 .....  | 008 |
| 2.2.1 主要性能指标 .....                   | 008 |
| 2.2.2 面板介绍 .....                     | 009 |
| 2.2.3 使用方法 .....                     | 010 |
| 2.3 RIGOL DG1022U型波形发生器 .....        | 011 |
| 2.3.1 性能特点 .....                     | 011 |
| 2.3.2 波形发生器界面介绍 .....                | 012 |
| 2.3.3 波形设置 .....                     | 013 |
| 2.4 Keysight DSO-X 2002A型数字示波器 ..... | 014 |
| 2.4.1 主要性能指标 .....                   | 014 |
| 2.4.2 控制面板介绍 .....                   | 014 |
| 2.4.3 显示区域介绍 .....                   | 017 |
| 2.4.4 数字示波器的使用 .....                 | 018 |
| 2.5 面包板 .....                        | 019 |
| 2.5.1 面包板的结构 .....                   | 019 |
| 2.5.2 面包板布线方法及注意事项 .....             | 020 |

## 第二部分 模拟电子技术实验项目

|                      |            |
|----------------------|------------|
| <b>实验一 常用电子仪器的使用</b> | <b>024</b> |
| 一、实验目的               | 024        |
| 二、实验设备及材料            | 024        |
| 三、实验原理               | 024        |
| 四、虚拟仿真实验内容           | 025        |
| 五、硬件实验内容             | 026        |
| 六、思考题                | 029        |
| <b>实验二 单管放大电路</b>    | <b>030</b> |
| 一、实验目的               | 030        |
| 二、实验设备及材料            | 030        |
| 三、实验原理               | 030        |
| 四、虚拟仿真实验内容           | 033        |
| 五、硬件实验内容             | 038        |
| 六、思考题                | 041        |
| <b>实验三 射极跟随器</b>     | <b>042</b> |
| 一、实验目的               | 042        |
| 二、实验设备及材料            | 042        |
| 三、实验原理               | 042        |
| 四、虚拟仿真实验内容           | 044        |
| 五、硬件实验内容             | 048        |
| 六、思考题                | 051        |
| <b>实验四 差分放大电路</b>    | <b>052</b> |
| 一、实验目的               | 052        |
| 二、实验设备及材料            | 052        |
| 三、实验原理               | 052        |
| 四、虚拟仿真实验内容           | 054        |
| 五、硬件实验内容             | 060        |
| 六、思考题                | 065        |
| <b>实验五 负反馈放大器</b>    | <b>066</b> |
| 一、实验目的               | 066        |
| 二、实验设备及材料            | 066        |
| 三、实验原理               | 066        |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 四、虚拟仿真实验内容 .....                      | 068        |
| 五、硬件实验内容 .....                        | 078        |
| 六、思考题 .....                           | 082        |
| <b>实验六 模拟运算电路 .....</b>               | <b>083</b> |
| 一、实验目的 .....                          | 083        |
| 二、实验设备及材料 .....                       | 083        |
| 三、实验原理 .....                          | 083        |
| 四、虚拟仿真实验内容 .....                      | 087        |
| 五、硬件实验内容 .....                        | 091        |
| 六、思考题 .....                           | 096        |
| <b>实验七 集成运算放大器的非线性应用 .....</b>        | <b>097</b> |
| 一、实验目的 .....                          | 097        |
| 二、实验设备及材料 .....                       | 097        |
| 三、实验原理 .....                          | 097        |
| 四、虚拟仿真实验内容 .....                      | 100        |
| 五、硬件实验内容 .....                        | 103        |
| 六、思考题 .....                           | 108        |
| <b>实验八 正弦波形发生电路 .....</b>             | <b>109</b> |
| 一、实验目的 .....                          | 109        |
| 二、实验设备及材料 .....                       | 109        |
| 三、实验原理 .....                          | 109        |
| 四、虚拟仿真实验内容 .....                      | 110        |
| 五、硬件实验内容 .....                        | 113        |
| 六、思考题 .....                           | 117        |
| <b>参考文献 .....</b>                     | <b>118</b> |
| <b>附录A 模拟电子技术实验元器件清单 .....</b>        | <b>119</b> |
| <b>附录B 2N3904 .....</b>               | <b>121</b> |
| <b>附录C 2N3906 .....</b>               | <b>125</b> |
| <b>附录D <math>\mu</math>A741 .....</b> | <b>129</b> |

# 第一部分

---

## 绪论和常用电子仪器的使用

# 第1章 绪 论

## 1.1 模拟电子技术实验简介

模拟电子技术是一门技术性、实践性很强的基础课程，包括基础理论和实验两个重要的环节。基础理论主要讲授模拟电子技术的基本原理和基本分析方法，而实验则是在理论教学的基础上，通过实践环节完成电子电路的安装、调试和测量等任务。实验教学能够使学生掌握模拟电子技术的基本实验技能、技巧，培养学生分析问题、解决问题和独立工作的能力，为从事各项科学技术工作打下良好的基础。

开设模拟电子技术实验课的目的如下：

- ① 巩固和加深对模拟电子技术的基础理论和基本概念的理解，掌握模拟电子技术的应用技能；
- ② 熟悉常用电子元器件的性能，掌握其测量方法和使用方法；
- ③ 熟悉模拟电子技术实验中常用电子测量仪器（如数字示波器、波形发生器、直流稳压电源和数字万用表等）的基本工作原理和性能，掌握调节和使用方法。
- ④ 掌握模拟电路基本参数的测量原理及测量方法；
- ⑤ 掌握基于面包板的模拟电路的安装、调试技术，学会分析、判断电路故障的技能，培养解决问题的能力。

## 1.2 本课程的特点

### （1）采用基于面包板的模拟电子技术实验

本书中所列每个实验项目均采用以面包板、电子元器件为基础，配合使用数字示波器、波形发生器、直流稳压电源和数字万用表的实验电路。相对于以实验箱为基础的模拟电路实验，使用面包板的模拟电路实验，学生可以更加直观地接触使用的电子元器件，使电路实验更加深刻。在每个实验过程中，学生首先要对本次实验所用到的元器件进行测量或检测，确保使用的元器件能够正常工作。

### （2）以软件仿真作为实验预习手段

电子设计自动化（Electronics Design Automation, EDA）给电子设计行业带来了巨大变革，其广阔的应用前景得到了电子领域科研人员和教学队伍的一致认可。本书在基

本的硬件电路实验的基础上,增加了软件仿真实验部分,并且将其作为课前预习内容。

学生在每次实验之前,均应按照仿真实验部分进行预习,一是熟练使用仿真软件工具,提高使用软件仿真方法设计的能力,分析电子电路;二是熟悉实验内容,掌握实验步骤,在实验过程中,可以将仿真电路和仿真结果作为对比,如果硬件实验过程中遇到问题,可以将硬件电路各节点的电路状态与仿真电路的对应节点电路状态相比较,如果出现不一致或差别较大的情况,则需要检查相应的电路节点,这样可以提高电路故障检查效率。

### (3) 标准化实验数据和报告

要求统一实验报告格式,采用东北大学中荷生物医学与信息工程学院实验报告模板格式。在硬件实验过程中,正规化训练学生实验数据记录方法,杜绝采取抄袭、腾挪、捏造实验结果等手段来完成实验报告。

## 1.3 实验的基本要求

### (1) 课前预习的要求

① 熟悉实验内容。将实验内容所涉及的知识点进行归类,在教科书上找到相应的部分并熟读。只有认真阅读实验指导书,掌握了实验思路、理论分析、步骤等,才能使实验过程顺利进行。

② 完成实验中理论计算部分的内容。在理解实验原理和实验内容的基础上,进行实验的理论计算部分的内容,列出理论公式并认真计算。

③ 完成仿真实验部分的内容。使用模拟电路仿真软件,完成仿真实验部分的内容,按照实验要求详细记录实验数据,保存仿真实验结果。

### (2) 实验课上的要求

#### ① 电子元器件的测量。

每个硬件实验项目均有电子元器件列表,以及硬件实验课上会发放电子元器件,硬件实验开始后,首先要根据元器件列表,检查元器件数量是否一致,测量元器件的值并填入实验数据表格。

#### ② 在计算机上运行仿真程序。

将实验预习部分的仿真程序拷贝到实验室的计算机上,打开仿真项目,用实际测量的电子元器件的值更新仿真电路图中对应的元器件的值,这样会使电路仿真更加接近实际硬件电路,在查找硬件电路故障时更加方便。

#### ③ 在面包板上连接电路。

在面包板上按照电路原理图合理布置元器件,尽量与电路图中的一致,以便在电路出现故障时容易查找。然后连接电路。

#### ④ 调试电路。

连接好电路后,再次检查电路,尤其是电源和地的连接方法,看是否有短路情况。

确认后，接通电源，按照实验步骤调试电路。如果出现故障，按照电路图与电路仿真结果，逐点检查。

⑤ 测量硬件电路实验数据和保存实验结果。

电路正常工作后，按照实验步骤，测量硬件实验数据和保存实验结果。

## 1.4 实验报告的格式及要求

实验报告要能真实地反映实验过程和结果，是对实验进行总结、提高的重要环节，应当认真撰写。实验报告的要求是：有理论分析，要实事求是，字迹要清楚，文理要通顺。

实验报告的内容包括以下一些内容。

① 实验目的：完成本次实验要达到的效果。

② 实验原理：实验项目的已知条件、技术指标和实验电路或仿真电路。

③ 实验器材：实验过程中要使用的仪器设备及材料。

④ 实验步骤：根据实验课件内容的要求对电路进行搭建和调试，并测量结果，实验过程中出现错误应进行纠错。

⑤ 实验结论：总结实验心得体会和收获，对实验中遇到的问题进行分析，对实验如果有改进意见可以提出。

⑥ 实验结果的记录：要提供实验过程截图和实验结果原始记录单，可以粘贴到实验报告中。

实验报告封面格式样板：统一采用东北大学中荷生物医学与信息工程学院实验中心制订的实验报告模板，实验报告封面格式样板如图 1-1-1 所示。



# 東北大學

生物医学工程专业

**实验报告**

实验课程：\_\_\_\_\_

实验题目：\_\_\_\_\_

班级：\_\_\_\_\_ 班级：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_ 同组人：\_\_\_\_\_

实验日期：\_\_\_\_\_ 指导教师：\_\_\_\_\_

实验成绩（教师签字）：\_\_\_\_\_

中南学院教学实验中心制

图 1-1-1 实验报告封面格式样板

## 第2章 常用电子仪器的使用

### 2.1 VICTOR VC9806型数字万用表

万用表又称多用表，可以用来测量交直流电压、交直流电流、电阻、电容、二极管、三极管、通断测试及频率等参数，是电子测量中最常用的仪表之一。VICTOR VC9806系列41/2位数字仪表是一种性能稳定、用电池驱动的高可靠性数字万用表。仪表采用42mm字高LCD显示器，读数清晰；约15s延时背光及过载保护功能，更加方便使用。整机以双积分A/D转换为核心，是一款性能优越的工具仪表。

#### 2.1.1 主要技术指标

主要技术指标如表1-2-1所示。

表 1-2-1 主要技术指标

| 基本功能 | 量程                                                       | 基本精度              |
|------|----------------------------------------------------------|-------------------|
| 直流电压 | 200mV/2V/20V                                             | $\pm(0.05\% + 5)$ |
|      | 1000V                                                    | $\pm(0.1\% + 5)$  |
| 交流电压 | 200mV                                                    | $\pm(1.0\% + 25)$ |
|      | 2V/20V/200V                                              | $\pm(0.8\% + 25)$ |
|      | 750V                                                     | $\pm(1.2\% + 25)$ |
| 直流电流 | 200 $\mu$ A/2mA/20mA                                     | $\pm(0.5\% + 4)$  |
|      | 200mA                                                    | $\pm(0.8\% + 6)$  |
|      | 2A                                                       |                   |
|      | 20A                                                      | $\pm(2.0\% + 15)$ |
| 交流电流 | 200mA                                                    | $\pm(1.5\% + 15)$ |
|      | 20A                                                      | $\pm(2.5\% + 35)$ |
| 电阻   | 200 $\Omega$                                             | $\pm(0.4\% + 10)$ |
|      | 2k $\Omega$ /4mA/2mA/20mA 工具                             | $\pm(0.4\% + 5)$  |
|      | 20M $\Omega$                                             | $\pm(1.2\% + 25)$ |
|      | 200M $\Omega$                                            | $\pm(5\% + 45)$   |
| 电容   | 20nF/200nF/2 $\mu$ F/20 $\mu$ F/200 $\mu$ F/2000 $\mu$ F | $\pm(4.0\% + 50)$ |

续表 1-2-1

| 基本功能                      | 量程                                | 基本精度            |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 频率                        | 20Hz/200Hz/2kHz/20kHz/200kHz/2MHz | $\pm(0.1\%+3)$  |
| 电导                        | $(0.1\sim100)\text{nS}$           | $\pm(1.0\%+30)$ |
| 特殊功能                      |                                   |                 |
| 二极管测试、三极管测试、通断报警、交流真有效值测量 |                                   |                 |
| 交流电压频响                    | $(40\sim1000)\text{kHz}$          |                 |
| 输入阻抗                      | $10\text{M}\Omega$                |                 |
| 最大显示                      | 19999(41/2位)                      |                 |

2.1.2 面板介绍

万用表的面板如图 1-2-1 所示。



图 1-2-1 万用表面板

- ① 显示仪表测量的数值；
- ② 保持、开启关闭背光灯；
- ③ 电源，按住POWER 键开启电源，可取消自动关机；
- ④ 用于改变测量功能及量程；
- ⑤ 200mA 电流测试插座；
- ⑥ 20A/2A 电流测试插座；
- ⑦ 电压、电阻、电容、温度、二极管“+”极插座；
- ⑧ 电容、温度、二极管“-”极插座及公共端口；
- ⑨ 背光指示灯；
- ⑩ 三极管输入插座。

### 2.1.3 测量方法

#### (1) 直流电压的测量

① 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“V/ $\Omega$ /Hz”插孔；

② 将量程开关转至相应的DCV量程上，然后将测试表笔跨接在被测电路上，红表笔所接的该点电压与极性显示在屏幕上。

#### (2) 交流电压的测量

① 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“V/ $\Omega$ /Hz”插孔；

② 将量程开关转至相应的ACV量程上，然后将测试表笔跨接在被测电路上，红表笔所接的该点电压与极性显示在屏幕上。

#### (3) 直流电流的测量

① 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“mA”插孔中（最大为200mA），或红表笔插入“20A”中（最大为20A）；

② 将量程开关转至相应的DCA挡位上，然后将仪表串入待测回路中，被测电流值及红色表笔点的电流极性将同时显示在屏幕上；

③ 最大输入电流为200mA或者20A/2A，过大的电流将会损坏mA挡的保险丝，在测量20A时要注意，每次测量时间不得大于10s，过大的电流将使电路发热，甚至损坏仪表。

#### (4) 交流电流的测量

① 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“mA”插孔中（最大为200mA），或红表笔插入“20A”中（最大为20A）；

② 将量程开关转至相应的ACA挡位上，然后将仪表串入待测回路中；

③ VC9800为真有效值测量。

#### (5) 电阻的测量

① 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“V/ $\Omega$ /Hz”插孔；

② 将量程开关转至相应的电阻量程上，将两表笔跨接在被测电阻上。

#### (6) 电容的测量

① 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“V/ $\Omega$ /Hz”插孔；

② 将量程开关转至相应的电容量程上，将两表笔跨接在被测电容上。

#### (7) 二极管及通断的测量

① 将黑表笔插入“COM”插孔，红表笔插入“V/ $\Omega$ /Hz”插孔（注意红表笔的极性为“+”）；

② 将量程开关置“ $\rightarrow \Omega$ ”挡，并将表笔连接到待测试的二极管，读数为二极管正向压降的近似值，对于硅PN结而言，一般约500~800mV确认为正常值；若被测二极管开路或极性反接，则显示“OL”；

③ 将表笔连接到待测线路的两点，如果内置蜂鸣器发生且通断报警指示灯亮，则两点之间的电阻值低于约（50连20） $\Omega$ 。

#### （8）三极管 hFE

① 将量程开关置于“hFE”挡；

② 确定所测晶体管为NPN型还是PNP型，将发射极、基极、集电极分别插入相应的插孔。

#### （9）频率的测量

① 将表笔或屏蔽电缆插入“COM”和“V/ $\Omega$ /Hz”插孔；

② 将量程开关转至频率挡上，将表笔或电缆跨接在信号源或被测负载上。

注意：

如果事先对被测物范围没有概念，应将量程开关转至最高挡，然后根据显示数值转至相应的挡位上；如果屏幕显示“OL”，表明已超过量程范围，须将量程开关转至相应的挡位上。

## 2.2 GWINSTEK GPS-3303C型直流稳压电源

直流稳压电源可以为各种电子电路提供稳定的直流电压源，当电网电压或负载电阻发生变化时，要求直流稳压电源输出的电压应保持相对稳定。实验室使用的是GWINSTEK公司的GPS-3303C型直流稳压电源，它是由两组相互独立、性能相同、可连续调整的直流电源组成的。它具有过载保护及反向极性保护，可应用于逻辑线路和追踪式正负电压误差非常小的精密仪器的系统上。

### 2.2.1 主要性能指标

GPS-3303C型直流稳压电源有三种工作模式：独立输出、串联追踪输出和并联追踪输出。主要性能指标如下。

① 输入电压：200V $\pm$ 10%，50/60Hz。

② 独立模式：两路独立的直流电源输出：电压0~30V，电流0~3A。

③ 串联模式：输出电压0~60V，输出电流0~3A；

电源变动率 $\leq$ 0.01%+5mV；

负载变动率 $\leq$ 300mV。

④ 并联模式：输出电压0~30V，输出电流0~6A；

电源变动率 $\leq$ 0.01%+3mV；

负载变动率 $\leq$ 0.01%+3mV（额定电流 $\leq$ 3A）；

负载变动率 $\leq$ 0.02%+5mV（额定电流 $>$ 3A）。

⑤ 纹波和噪声： $\leq$ 1mV<sub>rms</sub>（5Hz~1MHz）。

⑥ 纹波电流： $\leq$ 3mA<sub>rms</sub>。

## 2.2.2 面板介绍

GPS-3303C型直流稳压电源前面板结构如图1-2-2所示。

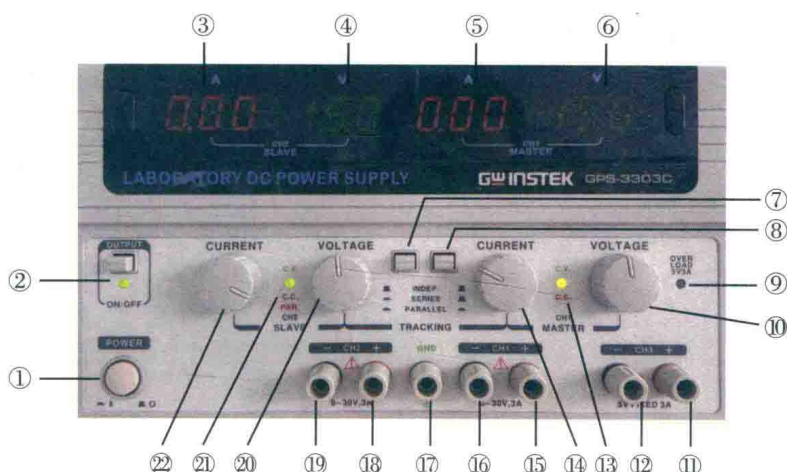


图1-2-2 GPS-3303C型直流稳压电源前面板

- ① POWER: 电源开关;
- ② OUTPUT: 输出开关指示灯;
- ③ Meter A: 显示CH1的输出电流;
- ④ Meter V: 显示CH1的输出电压;
- ⑤ Meter A: 显示CH2的输出电流;
- ⑥ Meter V: 显示CH2的输出电压;
- ⑦ TRACKING (串联&追踪模式按键): 按键可选择INDEP (独立)、SERIES (串联) 或PARALLEL (并联) 的追踪模式;
- ⑧ TRACKING (串联&追踪模式按键): 同按键⑦;
- ⑨ OVER LOAD: 过载保护指示灯;
- ⑩ VOLTAGE Control Knob: 用于独立模式的CH2输出电压的调整;
- ⑪ “+”输出端子: 5V电压正极输出端子;
- ⑫ “-”输出端子: 5V电压负极输出端子;
- ⑬ C.V./C.C: 当CH2输出在恒压源状态时, C.V.灯 (绿灯) 就会亮; 当CH2输出在恒流源状态时, C.C.灯 (红灯) 就会亮;
- ⑭ CURRENT Control Knob: 用于CH2输出电流的调整;
- ⑮ “+”输出端子: CH2正极输出端子;
- ⑯ “-”输出端子: CH2负极输出端子;
- ⑰ “ $\perp$ ”输出端子: 公共地端子;
- ⑱ “+”输出端子: CH1正极输出端子;