



扫一扫

◀ 扫描书中的“二维码”，开启全新的微视频学习模式



微视频全图讲解系列

微视频 全图讲解 家电维修

- ▶ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
- ▶ 韩雪涛 主编
- ▶ 吴 瑛 韩广兴 副主编

Micro-video



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

微视频全图讲解系列



扫描书中的“二维码”
开启全新的微视频学习模式

微视频

全图讲解家电维修

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主编 吴瑛 韩广兴 副主编

精彩微视频
配合讲解



扫码观看
方便快捷

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书采用“全彩”+“全图”+“微视频”的全新讲解方式，系统全面地介绍家电维修的专业知识和应用技能，打破传统纸质图书的学习模式，将网络技术与多媒体技术引入纸质载体，开创“微视频”互动学习的全新体验。读者可以在学习过程中，通过扫描页面上的“二维码”即可打开相应知识技能的微视频，配合图书轻松完成学习。

本书适合相关领域的初学者、专业技术人员、爱好者及相关专业的师生阅读。



使用手机扫描书中的“二维码”，开启全新的微视频学习模式……

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

微视频全图讲解家电维修/韩雪涛主编. —北京: 电子工业出版社, 2018.3

(微视频全图讲解系列)

ISBN 978-7-121-33506-8

I. ①微… II. ①韩… III. ①日用电气器具—维修—图解 IV. ①TM925.07-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第010956号

责任编辑: 富 军 特约编辑: 刘汉斌

印 刷: 天津嘉恒印务有限公司

装 订: 天津嘉恒印务有限公司

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: 787×1092 1/16 印张: 15.75 字数: 403.2千字

版 次: 2018年3月第1版

印 次: 2018年3月第1次印刷

定 价: 69.80元

凡所购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 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) 88258888, 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。

本书咨询联系方式: (010) 88254456。

编委会

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

编 委 张丽梅 马梦霞 朱 勇 张湘萍

王新霞 吴鹏飞 周 洋 韩雪冬

高瑞征 吴 玮 周文静 唐秀鸯

吴惠英

前言



“微视频”扫码轻松学

首先，本书是专门为从事和希望从事电子产品设计、制造、调试、维修等相关工作的初学者和技术人员编写的，能够在短时间内迅速提升初学者的专业知识和专业技能，同时也为从事相关工作的技术人员提供更大的拓展空间，丰富实践经验。

家电维修是从事电子电工相关行业的基础。其电路知识与应用技能连接紧密，实践性强，对读者的专业知识和动手能力都有很高的要求。为了能够编写好本书，我们依托数码维修工程师鉴定指导中心进行了大量的市场调研和资料汇总，从家电维修相关岗位的需求角度出发，对家电维修所涉及的专业知识和应用技能进行系统的整理，以国家相关职业资格标准为核心，结合岗位的培训特点，重组技能培训架构，制订符合现代行业技能培训特色的学习计划，确保读者能够轻松、快速地掌握家电维修的相关知识和实用技能，以应对相关的岗位需求。

其次，本书打破传统教材的文字讲述模式，在图书的培训架构、图书的呈现方式、图书的内容编排和图书的教授模式四个方面全方位提升图书的品质。

四大特色

- 1** 本系列图书的内容按照读者的学习习惯和行业培训特点进行科学系统的编排，适应当前实操岗位的学习需求。
- 2** 本系列图书全部采用“**全彩**”+“**全图**”+“**微视频讲解**”的方式，充分体现图解特色，让读者的学习变得轻松、简单、易学易懂。
- 3** 图书引入**大量实际案例**，读者通过学习，不仅可以学会实用的**动手技能**，同时可以掌握更多的**实践工作经验**。
- 4** 本系列图书全部采用**微视频讲解互动**的全新教学模式，每本图书在内页重要知识点相关图文的旁边附印二维码。读者只要用手机扫描书中相关知识点的二维码，即可在手机上实时浏览对应的教学视频。视频内容与图书涉及的知识完全匹配，晦涩复杂难懂的图文知识通过相关专家的语言讲解，帮助读者**轻松领会**，同时还可以极大地**缓解阅读疲劳**。

另外，为了确保专业品质，本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，由全国电子行业资深专家韩广兴教授亲自指导。编写人员有行业资深工程师、高级技师和一线教师。本书无处不渗透着专业团队的经验和智慧，使读者在学习过程中如同有一群专家在身边指导，将学习和实践中需要注意的重点、难点一一化解，大大提升学习效果。

值得注意的是，家电维修的实操性很强，要想活学活用、融会贯通，须结合实际工作岗位进行循序渐进的训练。因此，为读者提供必要的技术咨询和交流是本书的另一大亮点。如果读者在工作学习过程中遇到问题，可以通过以下方式与我们联系：

数码维修工程师鉴定指导中心

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

网址：<http://www.chinadse.org>

E-mail：chinadse@163.com

邮编：300384



编者

第1章 电子元器件与基础电路	1
1.1 家电产品电路图中的电子元器件	1
1.1.1 识读电路图中的电阻器	1
1.1.2 识读电路图中的电容器	4
1.1.3 识读电路图中的电感器	6
1.1.4 识读电路图中的二极管	9
1.1.5 识读电路图中的三极管	12
1.1.6 识读电路图中的场效应晶体管	15
1.1.7 识读电路图中的晶闸管	17
1.1.8 识读电路图中的变压器	19
1.2 家电产品基础电路识读方法	22
1.2.1 电源电路的识读方法	22
1.2.2 控制电路的识读方法	23
1.2.3 驱动电路的识读方法	24
1.2.4 检测电路的识读方法	25
1.2.5 接口电路的识读方法	26
1.2.6 信号处理电路的识读方法	27
第2章 家电维修的基本方法和安全注意事项	28
2.1 家电产品检修的基本方法	28
2.1.1 家电产品检修的基本规律	28
2.1.2 家电产品检修的常用方法	31
2.2 家电产品检修的安全注意事项	34
2.2.1 家电产品检修过程中的设备安全	34
2.2.2 家电产品检修过程中的人身安全	40
第3章 家电维修中的信号检测	41
3.1 交流正弦信号的特点与检测	41
3.1.1 交流正弦信号的特点	41
3.1.2 交流正弦信号的检测	43

3.2 音频信号的特点与检测	45
3.2.1 音频信号的特点	45
3.2.2 音频信号的检测	48
3.3 视频信号的特点与检测	50
3.3.1 视频信号的特点	50
3.3.2 视频信号的检测	52
3.4 脉冲信号的特点与检测	55
3.4.1 脉冲信号的特点	55
3.4.2 脉冲信号的检测	57
3.5 数字信号的特点与检测	59
3.5.1 数字信号的特点	59
3.5.2 数字信号的检测	60
3.6 高频信号的特点与检测	61
3.6.1 高频信号的特点	61
3.6.2 高频信号的检测	62

第4章 空气净化器的结构原理与检修技能 64

4.1 空气净化器的结构原理	64
4.1.1 空气净化器的结构组成	64
4.1.2 空气净化器的除尘净化原理	73
4.1.3 空气净化器的电路原理	78
4.2 空气净化器的维护与检修	84
4.2.1 空气净化器的维护	84
4.2.2 空气净化器的检修方法	88

第5章 电磁炉的结构原理与检修技能 91

5.1 电磁炉的结构原理	91
5.1.1 电磁炉的结构组成	91
5.1.2 电磁炉的工作原理	97
5.2 电磁炉的故障检修	102
5.2.1 电磁炉的故障特点	102
5.2.2 电磁炉的故障检修方法	105

第6章 洗衣机的结构原理与检修技能	115
6.1 洗衣机的结构原理	115
6.1.1 洗衣机的结构组成	115
6.1.2 洗衣机的工作原理	119
6.2 洗衣机的故障检修	124
6.2.1 洗衣机的故障特点	124
6.2.2 洗衣机的故障检修方法	125
第7章 电热水器的结构原理与检修技能	139
7.1 电热水器的结构原理	139
7.1.1 电热水器的种类特点和结构组成	139
7.1.2 电热水器的工作原理	145
7.2 电热水器的故障检修	157
7.2.1 电热水器在使用过程中突然断电并使供电配电箱的开关跳闸	157
7.2.2 电热水器开机后不加热	157
7.2.3 电热水器开机不加热，显示正常	157
第8章 组合音响的结构原理与检修技能	159
8.1 组合音响的结构原理	159
8.1.1 组合音响的结构组成	159
8.1.2 组合音响的工作原理	163
8.2 组合音响的故障检修	169
8.2.1 组合音响的故障特点	169
8.2.2 组合音响的故障检修方法	170
第9章 彩色电视机的结构原理与检修技能	175
9.1 彩色电视机的结构原理	175
9.1.1 彩色电视机的结构组成	175
9.1.2 彩色电视机的工作原理	184
9.2 彩色电视机的故障检修	198
9.2.1 彩色电视机的故障特点	198
9.2.2 彩色电视机的故障检修方法	200

第10章 液晶电视机的结构原理与检修技能215

10.1 液晶电视机的结构原理215

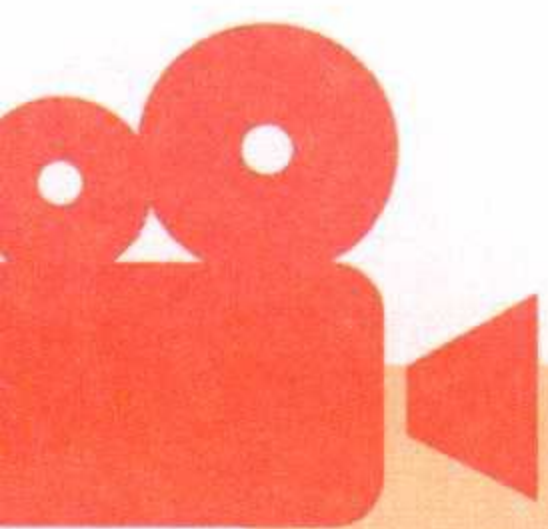
10.1.1 液晶电视机的结构组成..... 215

10.1.2 液晶电视机的的工作原理..... 223

10.2 液晶电视机的故障检修225

10.2.1 液晶电视机的故障特点..... 225

10.2.2 液晶电视机的故障检修方法..... 227



第1章

电子元器件与基础电路

1.1

家电产品电路图中的电子元器件

1.1.1

识读电路图中的电阻器

电阻器简称电阻，是电子产品中最基本、最常用的电子元器件之一。它的主要作用是限制电流。

在电子产品电路原理图中，电阻器在原理图中通常用电路图形符号表示，而且配有文字符号“R”“RV”“RT”和序号。图 1-1 为常见电阻器的电路图形符号。

R	RP	RP	R或MG	R或MZ、MF	R或MS
普通电阻器	可变电阻器或电位器		光敏电阻器	热敏电阻器	湿敏电阻器
R或MY		压敏电阻器			

图 1-1 常见电阻器的电路图形符号

图 1-2 为常见电阻器的实物外形。电阻器根据功能、制作材料和外形的不同可以分为实芯电阻器、碳膜电阻器、金属膜电阻器、线绕电阻器、压敏电阻器等，此外还有一些特殊的电阻器。

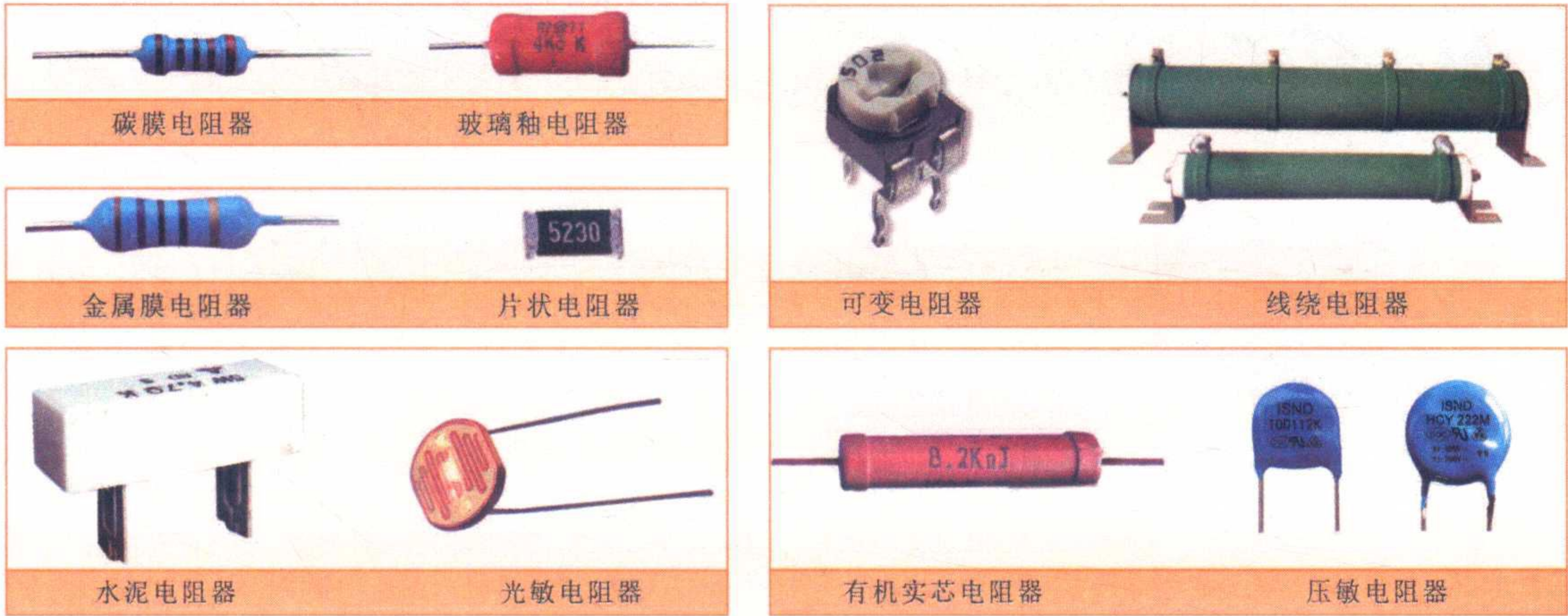


图 1-2 常见电阻器的实物外形

电阻器的主要功能是限流和分压，既可利用自身对电流的阻碍作用，通过限流电路为其他电子元器件提供所需的电流，还可通过分压电路为其他电子元器件提供所需的电压。

图 1-3 为电阻器的限流功能图。R 为限流电阻，阻值越大，电流越小。根据欧姆定律 $I=U/R$ 可知，当电压 U 一定时，流过电阻器的电流与 R 成反比。发光二极管接在电源供电电路中，电阻 R1、R2 分别串联在发光二极管和风扇电动机的电路中起限流作用，使流过发光二极管的电流不超过额定值，保证发光二极管正常工作。

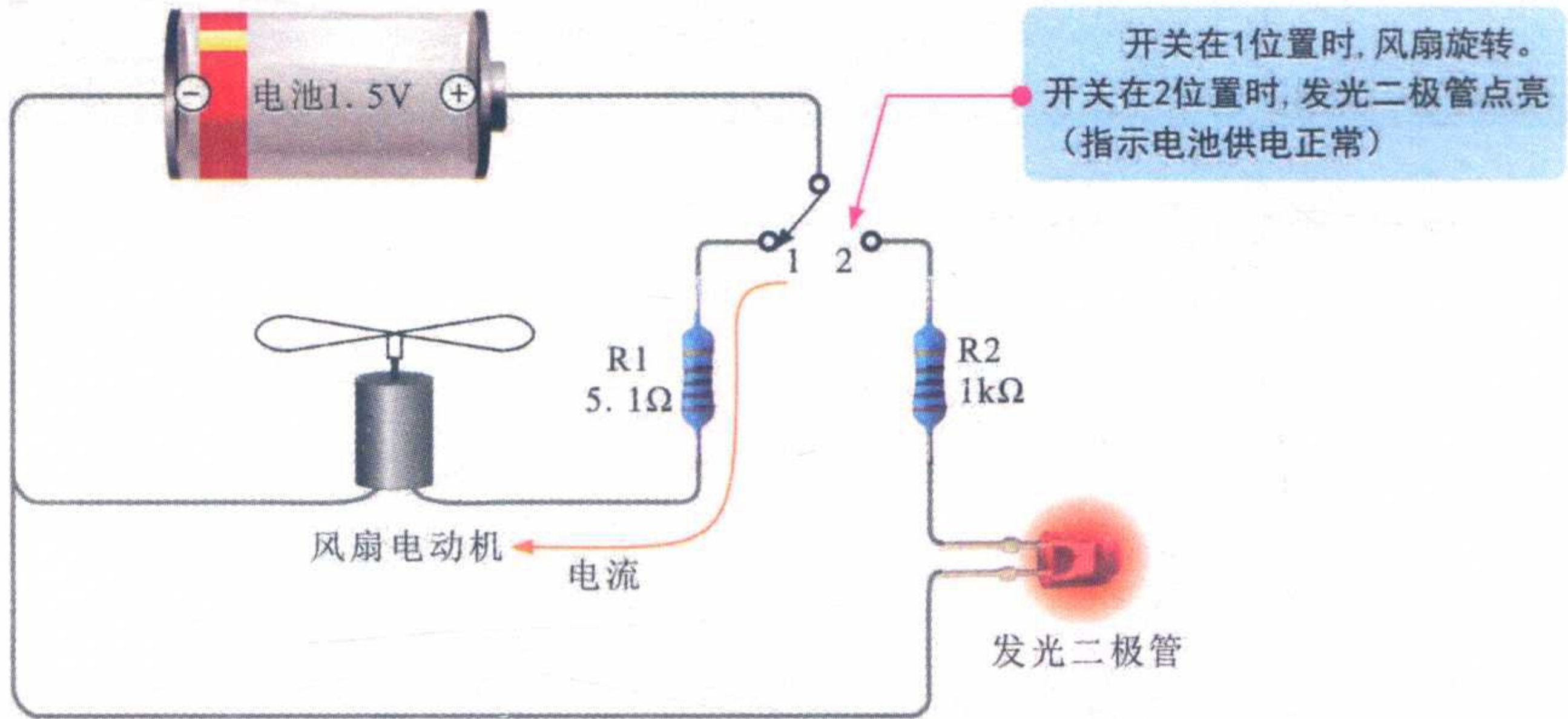


图 1-3 电阻器的限流功能图

图 1-4 为电阻器的分压功能图，当电流流过电阻时会产生电压降，将电阻串联起来接在电路中就可组成分压电路，为家电产品中的电子元器件提供所需要的电压。

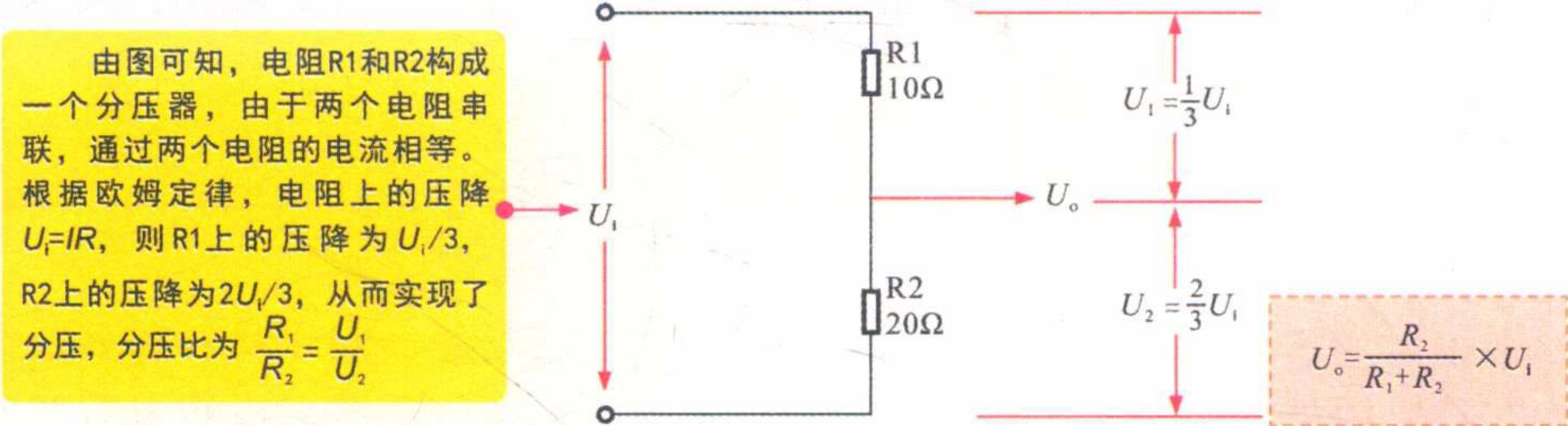


图 1-4 电阻器的分压功能图

由图可知，电阻器分压功能的实现通常需要两个或两个以上的电阻器串联起来接在电路中，将送入的电压分压，电阻器之间分别为不同的分压点。图 1-5 为电阻器实现分压功能的示意图。

小灯泡额定电压为 3V

两只电阻器串联起来构成分压电路，电阻值不同，分压不同，可为不同额定电压的器件供电

根据欧姆定律，电路中的电流为 $9V / (1.5 + 3) \Omega = 2A$

小电动机额定电压为 6V

根据欧姆定律，电阻器 R1 分压为 $1.5 \Omega \times 2A = 3V$ 。电阻器 R2 上的分压为 $3 \Omega \times 2A = 6V$ ，可分别满足小灯泡和小电动机的供电需求

图 1-5 电阻器实现分压功能的示意图

在电子产品中，常见由两个普通电阻器串联起来组成分压电路为三极管的基极提供基极偏压，使该电路构成一个典型的交流信号放大器，如图 1-6 所示。

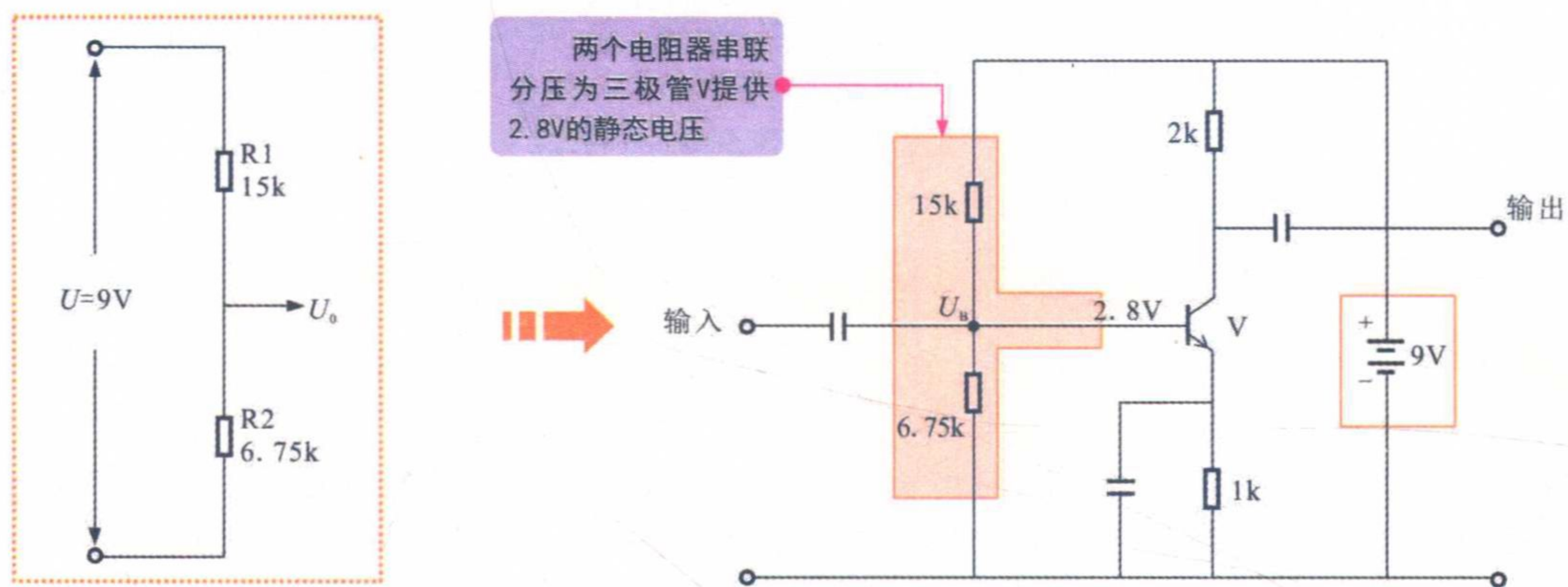


图 1-6 由电阻器构成的串联分压电路

由图可知，该电路的电源供电电压为 9V，放大器中三极管的基极需要一个 2.8V 的电压才能构成保真度良好的交流信号放大器，使用两个电阻器串联很容易获得这个电压。

在识读电路图时，电阻器的标识主要有电阻名称标识、材料、类型、序号、阻值、允许偏差等相关信息，识读电阻器的标识信息对分析、检修电子电路十分重要。

图 1-7 为 12V 电源电路中电阻器的电路标识。

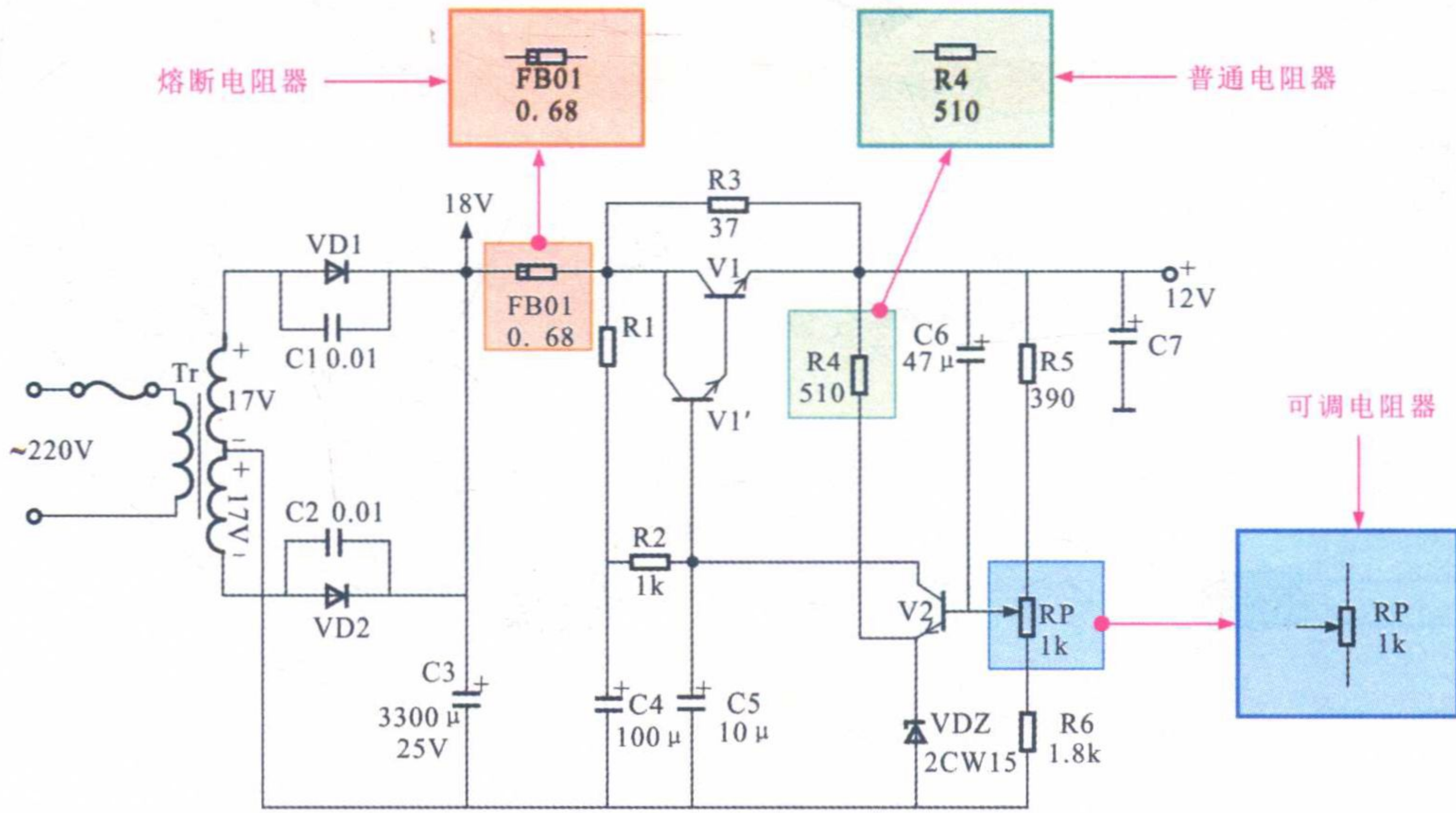


图 1-7 12V 电源电路中电阻器的电路标识

熔断电阻器，FB01 表示该熔断电阻器在电路中的符号，0.68 表示该熔断电阻器的阻值为 0.68Ω。

可调电阻器（可变电阻器），RP 表示可调电阻器在电路中的符号，1k 表示可调电阻器的阻值调整范围为 0～1kΩ。

普通电阻器，R4 表示普通电阻器在电路中的名称标识，510 表示该普通电阻器的阻值为 510Ω。

1.1.2 识读电路图上的电容器

电容器通常简称电容，也是电子产品中应用广泛的电子元器件之一。电容器是由两个极板组成的，具有存储电荷的功能。

电容器在电路中用于滤波、与电感器组合构成谐振电路、作为交流信号的传输元器件等。电容器的电路图形符号如图 1-8 所示，字母符号为“C”。

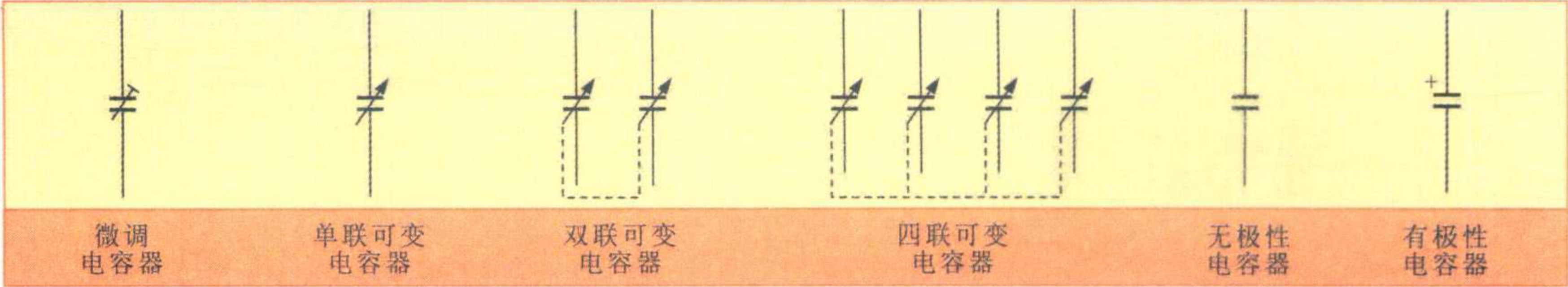


图 1-8 电容器的电路图形符号

电容器按功能和使用领域可分为固定电容器和可变电容器两大类。固定电容器又分为无极性电容器和有极性电容器。常见电容器的实物外形如图 1-9 所示。



图 1-9 常见电容器的实物外形

电容器具有隔直流、通交流的特点，因为构成电容器的两块不相接触的平行金属板是绝缘的，因此直流电流不能通过，交流电流以充、放电的方式通过。

图 1-10 为直流电路中电容器的充电原理，当接通开关 S1 时，电池通过电阻 R1 给电容器 C 充电。充电时，电路中有电流流动。电容两端有电荷后产生电压，当电容所充的电压与电源的电压相等时，充电停止。电路中不再有电流流动。

当按下电路中的按钮开关 K1 时，电容器上的电荷经 K1 放电，放电电流流过闪光灯，会使闪光灯发光。电容器上的电荷放掉后，电压下降，闪光灯变暗，可以重新充电。

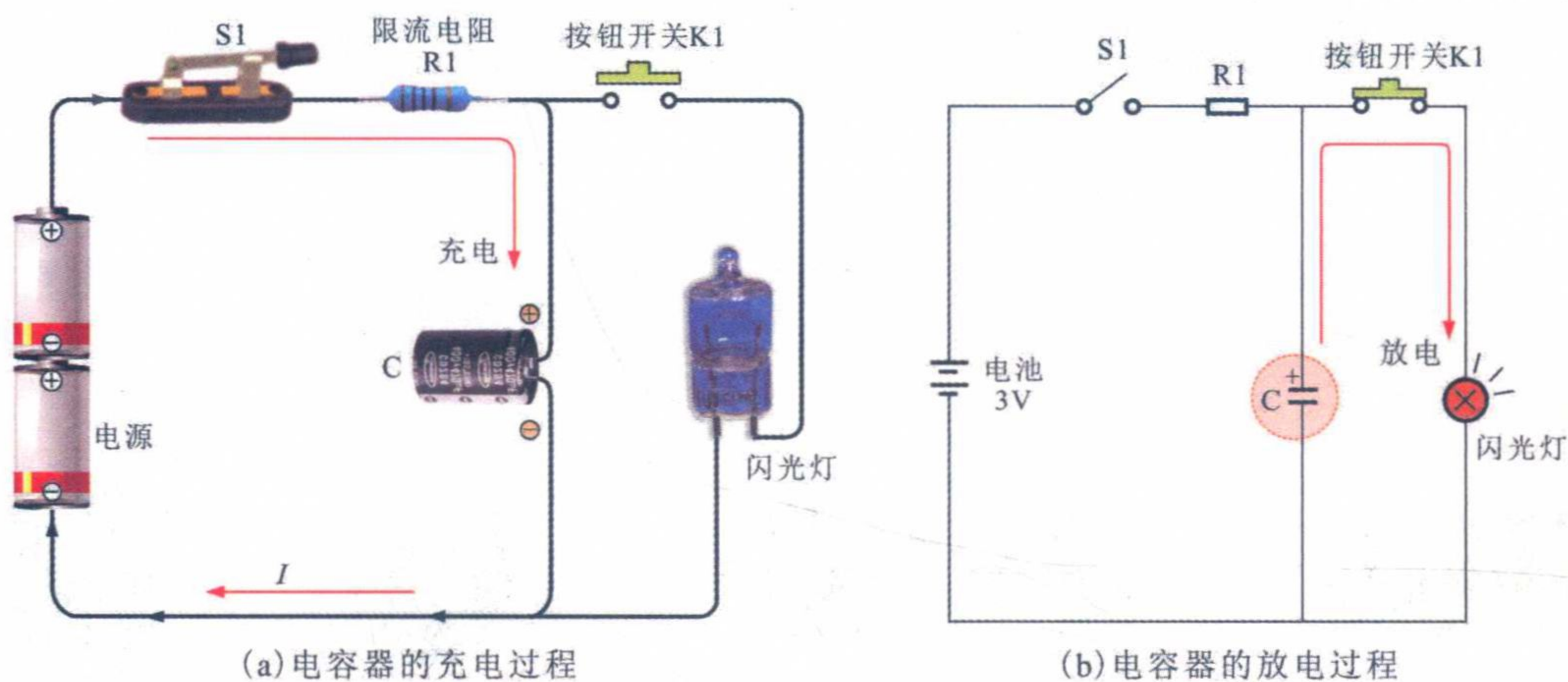


图 1-10 直流电路中电容器的充电原理

将电容器的两块金属板接上交流电，因为交流电的大小和方向不断变化，电容器两端也必然交替地充电和放电，因此电路中就不停地有电流流动。这就是电容器能通过交流电的原因，如图 1-11 所示。根据电容器的特性及充、放电原理，应用在电子产品中的主要功能有耦合、旁路滤波、移相和谐振。



图 1-11 交流信号通过电容器的过程

在识读电路图时，电容器的标识主要有电容名称标识、材料、类型、序号、电容量、允许偏差等相关信息。识读电容器的标识信息对分析、检修电路十分重要。图 1-12 为典型整流滤波电路中电容器的电路标识。

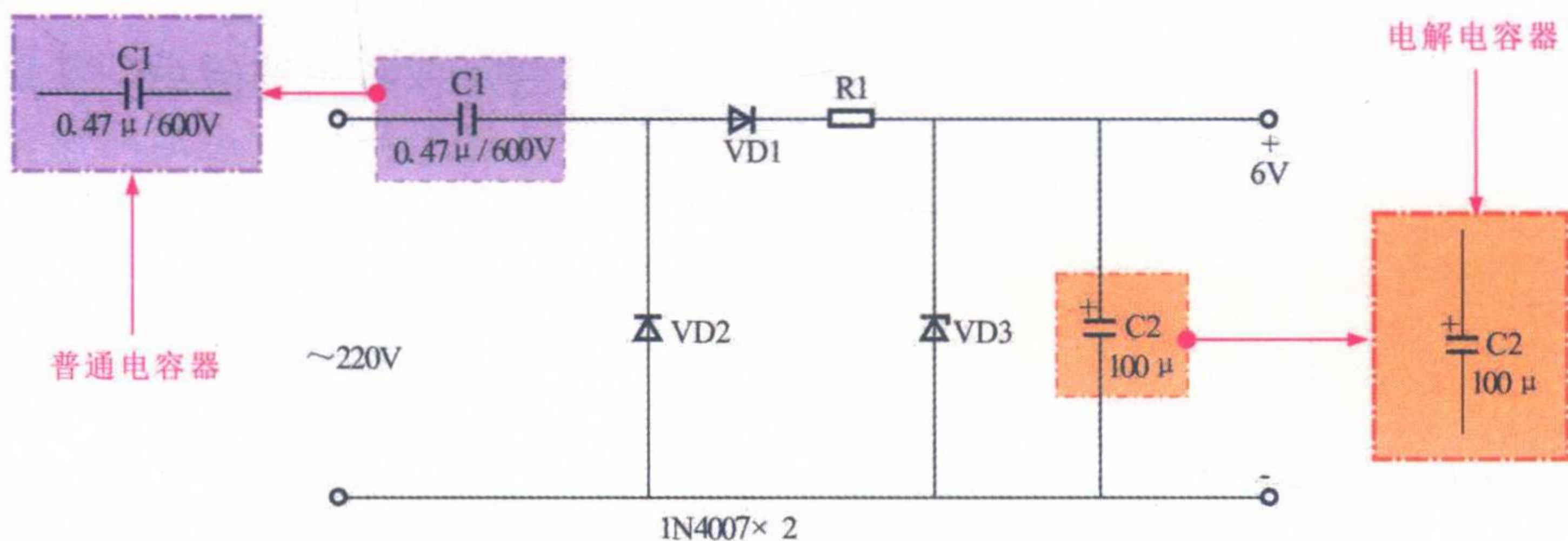


图 1-12 典型整流滤波电路中电容器的电路标识



普通电容器，“C1”表示该普通电容器在电路中的名称和序号，“0.47 μ”表示该普通电容器的电容量为 0.47 μF，“600V”表示该普通电容器的耐压值为 600V。

电解电容器，“C2”表示该电解电容器在电路中的名称和序号，“100 μ”表示该电解电容器的电容量为 100 μF。

1.1.3 识读电路图中的电感器

将导线绕成圈形就是一个电感元件，是储存磁能的元件，通常简称为电感，也是电子产品中常用的基本电子元器件之一。

电感器的电路图形符号及实物外形如图 1-13 所示，用字母“L”表示。电感器可分为固定电感器、可调电感器、空心电感器、磁（铁）芯电感器等。阻流圈、偏转线圈、振荡线圈等都是常见的电感器。



图 1-13 电感器的电路图形符号及实物外形

当电流流过电感器时，在线圈（电感）的两端就会形成较强的磁场。其磁场具有阻碍电流变化的功能，因而电感对交流有较大的阻抗（其阻抗的大小与所通过交流信号的频率有关。同一电感元件，通过的交流电流频率越高，呈现的阻抗越大），对直流呈现很小的阻抗。

根据电感元件的特性，在电子产品中常作为滤波线圈、谐振线圈或高频信号的负载。此外，电感元件还可制成变压器传递交流信号或制成电磁元件（磁头和电磁铁等）。电感元件在电子产品中的主要功能有分频、滤波、谐振和磁偏转等。

1 分频

电感器在电子产品中可以用于区分高、低频信号。图 1-14 为电感元件的分频作用，由于高频阻流圈 L 对高频电流感抗很大，对音频电流感抗很小，因此频率较低的音频信号经电感 L 后送入低音扬声器后输出，高频信号通过电容器 C2 送入高音扬声器后输出。

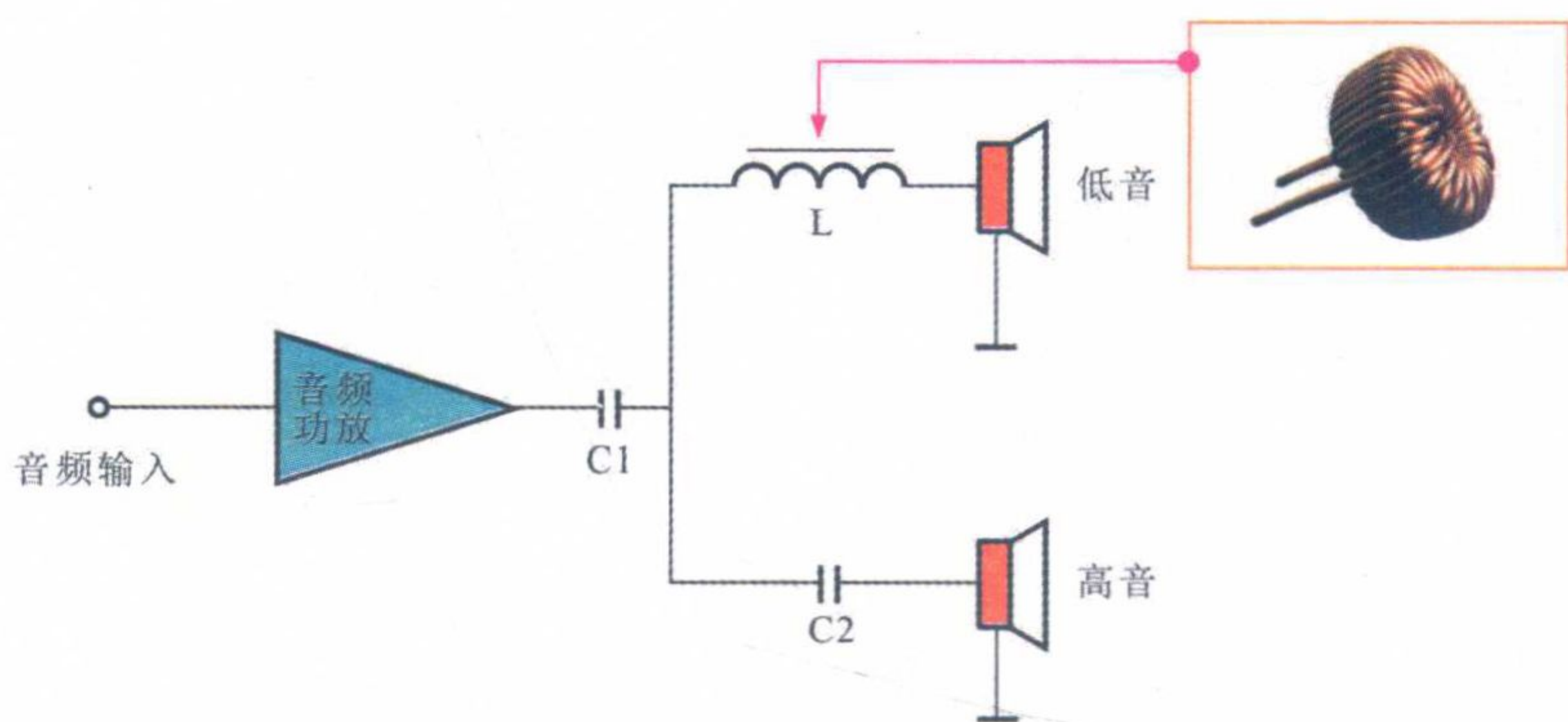


图 1-14 电感元件的分频作用

2 滤波

电感元件能够阻止电流中的交流成分通过。平滑滤波电容与电感器组合具有更强的平滑滤波功能，特别是对滤除高频噪声有更为优异的效果。因而 LC 电路在电源供电电路中得到了广泛的应用。图 1-15 为电感元件的滤波作用。电感器 L 与电容器 C1、C2 组成 π 形 LC 滤波器。根据电感元件通直流、阻交流的特性可知，整流二极管输出的脉动直流电压 U_i 中的直流成分可以通过 L，而交流成分绝大部分不能通过 L，被 C1、C2 旁路到地，输出电压 U_o 为较纯净的直流电压。

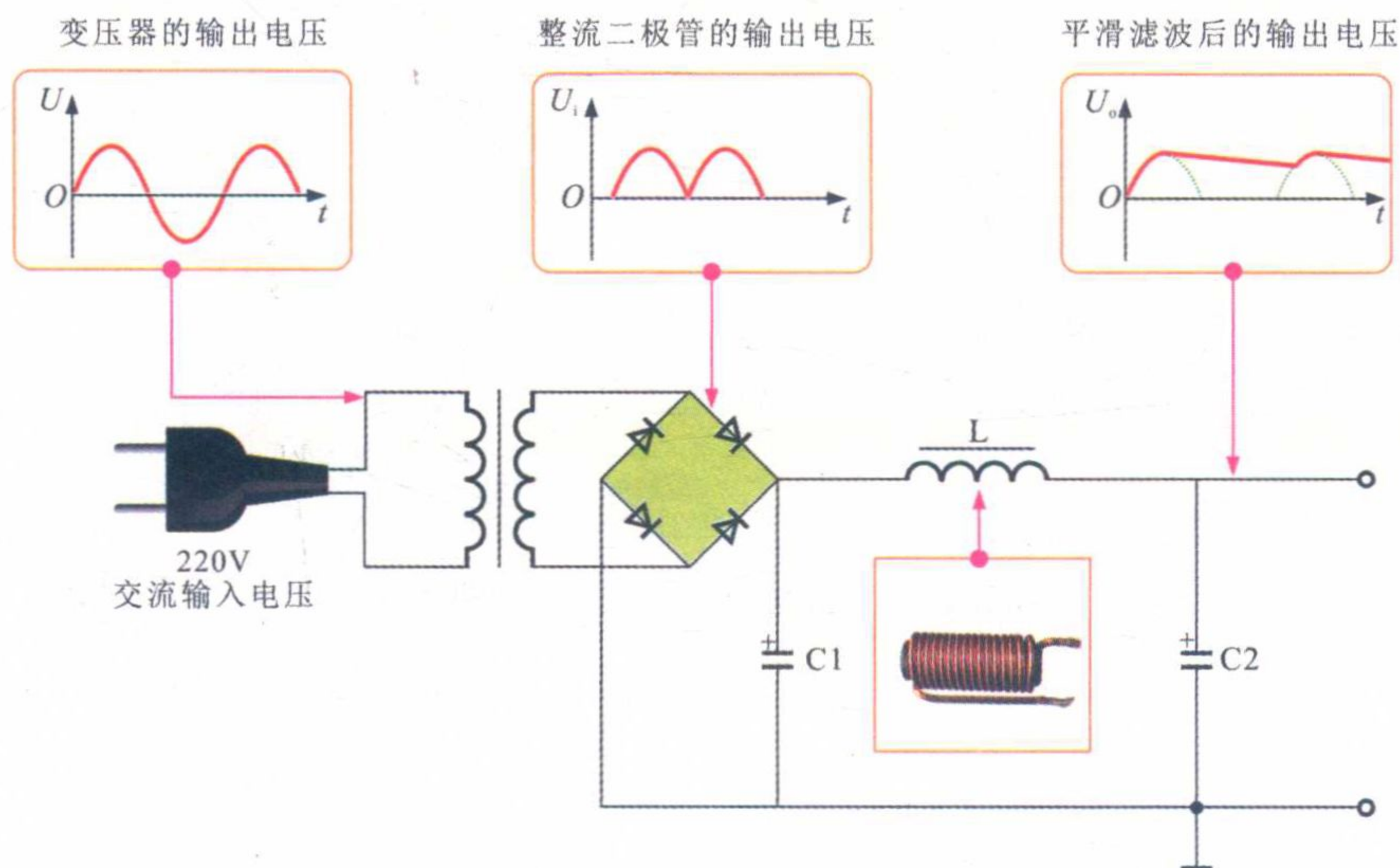


图 1-15 电感元件的滤波作用

3 谐振

电感器可以与电容器组成谐振选频回路。图 1-16 为收音机中常用的高频谐振(选频)电路，电感器 L 与电容器 C 构成并联谐振电路，用来接收电台发射的载波信号。天线接收空中各种频率的电磁波信号，经电容器 C0 耦合到由调谐线圈 L1 和可变电容器 C1 组成的谐振电路，再经 L1 和 C1 谐振电路的选频作用，把选出的广播节目载波信号通过 L2 耦合传送到高频放大电路。

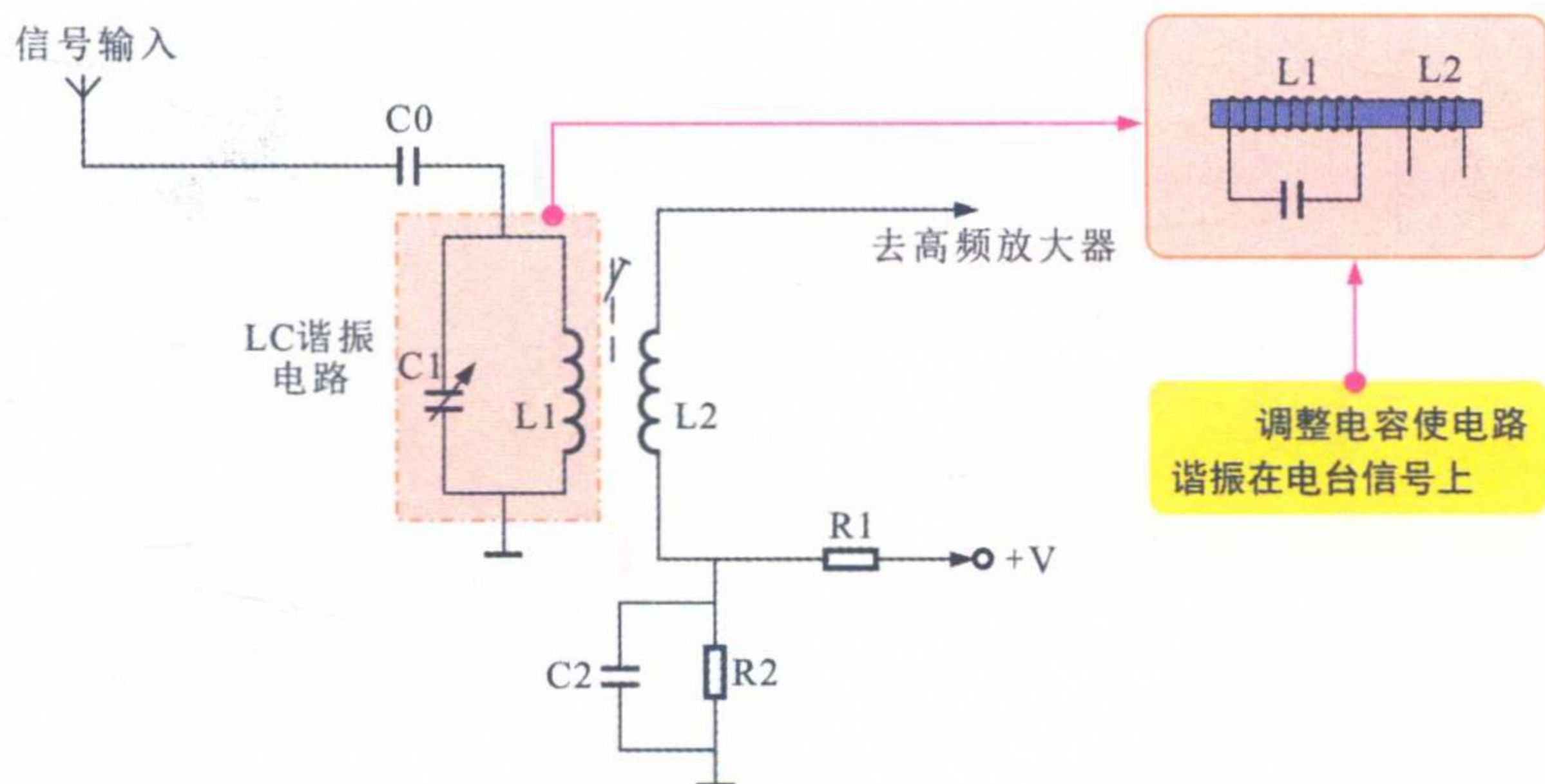


图 1-16 电感元件的谐振作用



图 1-17 为由电阻器和 LC 并联电路构成的分压电路。在该电路中，当低频信号加到输入端时，信号经过分压电路输出，由于电感 L 对低频信号的阻抗很小，因而衰减很大，输出幅度很小。

当高频信号加到输入端时，信号经过分压电路输出，由于电容 C 对高频信号的阻抗很小，因而衰减量很大，输出信号幅度很小；当与 LC 谐振频率相同的信号通过分压电路输出时，由于 LC 并联电路对该信号的阻抗呈无穷大，因而对输入信号几乎无衰减，输出端可得到最大幅度的信号。

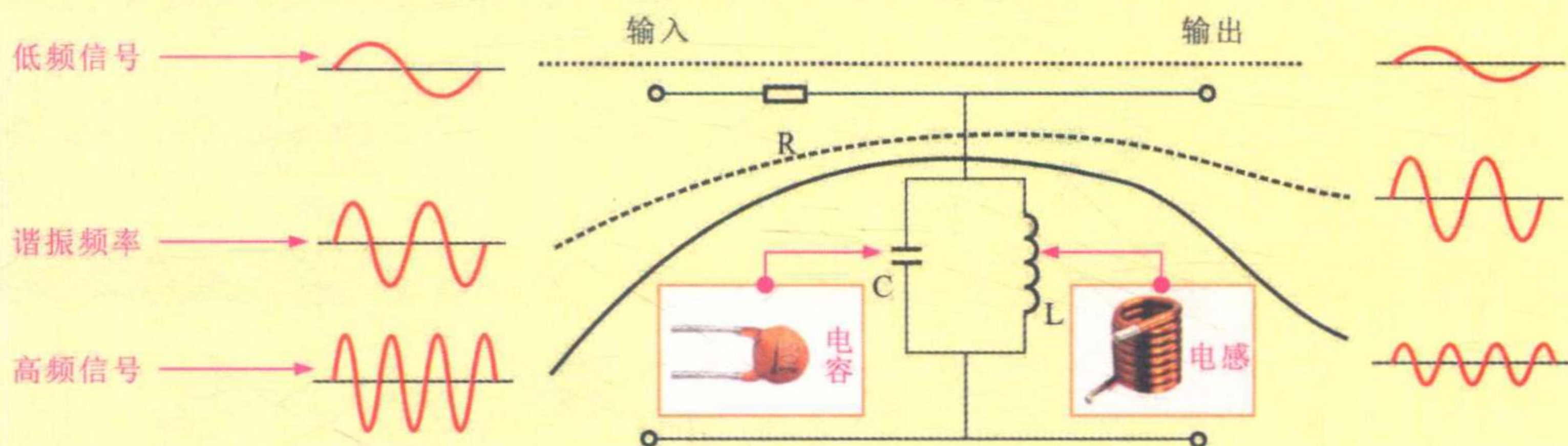


图 1-17 由电阻器和 LC 并联电路构成的分压电路

在识读电路图时，电感器的标识主要有电感名称标识、电容量、允许偏差等相关信息。识读电感器的标识信息对分析、检修电路十分重要。图 1-18 为典型调谐电路中电感器的电路标识。

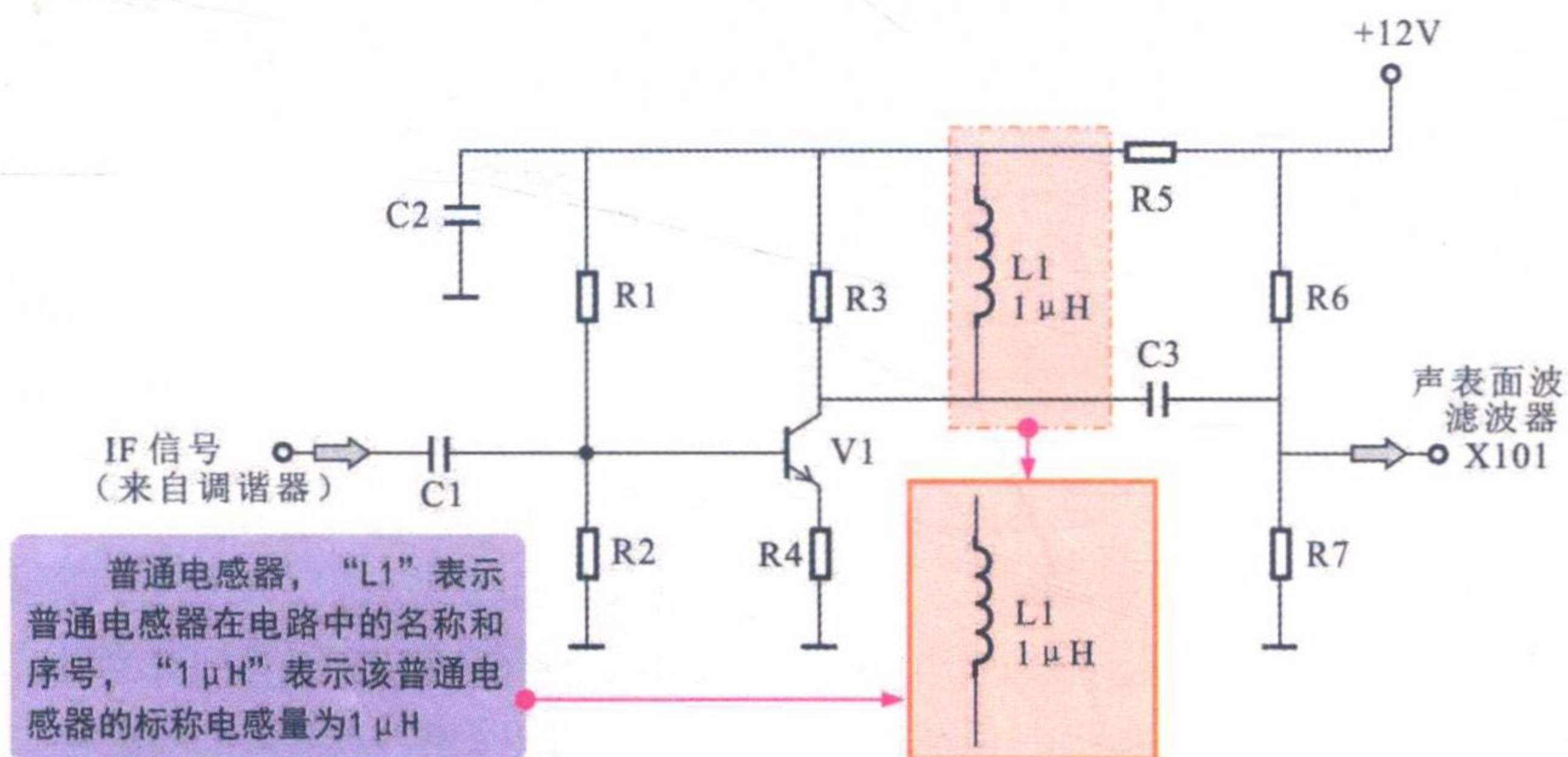


图 1-18 典型调谐电路中电感器的电路标识