

家装水电工 工作手册

JIAZHUANG SHUIDIANGONG
GONGZUO SHOUCHE



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



化学工业出版社

家装水电工 工作手册

JIAZHUANG SHUIDIANGONG
GONGZUO SHOUCHE



数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主 编
瑛 韩广兴 副 主 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书内容以“技能速成”和“双色全图解”为特色，根据家装水电工的工作特点，结合操作技能要求，详细介绍了家装水电工工作所需要的知识与相关技能，内容包括：家装水电工的必备基础、认识家装水电工常用的工具和零配件、家装水电工常用工具仪表的使用操作技能训练、家装水电工管路加工技能训练、家装水电工实用检测技能训练、采暖系统的安装技能、给排水系统的安装技能、明确家庭供配电线路的规划设计与施工要求、掌握家庭供配电设备的安装技能、掌握室内线路的敷设与安装技能、掌握室内常用插座的安装与增设技能、掌握室内照明电器设备的安装技能、掌握室内其他电器设备的安装技能。

为了与实际工作相结合，书中还收集了大量实际案例，使读者不仅能够掌握家装水电工的基本技能，更重要的是能够举一反三，将操作技能灵活应用在实操工作中。

本书以图解文、内容实用、特色鲜明，注重知识性、系统性、操作性的结合，可供家装水电工学习使用，也可供职业学校相关专业的师生参考使用，还可作为职业技能培训教材使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

家装水电工工作手册 (双色版) / 韩雪涛主编. —北京: 化学工业出版社, 2017. 1

ISBN 978-7-122-28671-0

I. ①家… II. ①韩… III. ①房屋建筑设备-给排水系统-建筑安装-手册②房屋建筑设备-电气设备-建筑安装-手册 IV. ①TU821-62②TU85-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第304906号

责任编辑: 李军亮 万忻欣
责任校对: 宋 夏

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm × 1092mm 1/16 印张27 字数625千字 2017年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 88.00元

版权所有 违者必究

随着科学技术的进一步发展，生产生活中的电气化程度越来越高，同时也有越来越多的人从事与电工电子技术相关的工作。为了能跟上电工电子技术发展的潮流，对于那些从事或希望从事电工电子技术工作的人员来说，都需要不断学习与电工电子技术相关的知识和技能。

针对上述情况，为帮助广大电工与电子技术人员能够迅速掌握实用技术，我们之前编写了《家装电工技能速成全图解》和《水电工技能速成全图解》两种书，出版后深受广大读者喜爱，至今重印很多次，很多读者纷纷打来电话或者发来邮件给予好评，并提出了一些宝贵意见。对此，我们结合这几年家装行业的发展及读者的意见，对这两本书进行整合、完善和补充后，又编写了《家装水电工工作手册》一书。

家装水电工操作作为一项重要的技能已经是现代化家装行业中的一项重要且必需的基础技能，从业队伍也随着社会需求的不断提升而迅速壮大。如何能够在短时间内掌握家装水电工的技能，如何使自己的知识能力符合国家行业从业的规范，成为要具备过硬专项操作技能的技术人员所面临的主要问题。

针对上述情况，本书从岗位需求出发，将课堂培训模式与自学自练形式相结合，全面、系统地向读者讲解家装水电工的实用技能。为使读者能够在短时间内掌握家装水电工的技能，达到“速成”的目的，本书在知识技能的讲授中充分发挥“图解”的特色，对电工电子领域中所应用到的家装水电工技能进行收集和整理，根据读者的需求，进行知识架构的全新整合，依托实训项目，通过以“图”代“解”，以“解”说“图”的形式向读者传授家装水电工操作的知识技能，力求将家装水电工操作中的过程和细节用最直观的方式呈现给读者。

为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，本书得到了数码维修工程师鉴定中心的大力支持，除提供免费的专业技术咨询外，本书还附赠面值为50积分的数码维修工程师远程培训基金（培训基金以“学习卡”的形式提供）。读者可凭借学习卡登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。该网站提供最新的行业信息，大量的视频教学资源、图样、技术手册等学习资料以及技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新职业技能考核培训信息，知晓电子电器领域的业界动态，实现远程在线视频学习，下载

需要的图样、技术手册等学习资料。此外，读者还可以通过该网站的技术交流平台进行技术的交流与咨询。读者如果在学习方面有什么问题，也可以通过网络或电话的形式与我们联系（022-83718162/83715667/13114807267、E-Mail: chinades@163.com）。

本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，由韩雪涛任主编，吴瑛、韩广兴任副主编，参加本书编写工作的还有张丽梅、梁明、宋明芳、王丹、王露君、吴鹏飞、张湘萍、韩雪冬、高瑞征、吴慧英、吴玮、孙承满、周洋、王新霞、唐秀鸾。

编者



家装水电工的必备基础

1

1.1 家装水电工的知识基础	1
1.1.1 水流量与供热量	1
1.1.2 直流电路基础知识	2
1.1.3 交流电路基础知识	4
1.1.4 供配电基础知识	7
1.1.5 漏电保护与接地	13
1.2 家装水电工的识图基础	21
1.2.1 电气安装图的识读技能	21
1.2.2 采暖施工图的识读技能	23
1.2.3 土建水电图的识读技能	26
1.3 家装水电工的安全注意事项与应急处理	29
1.3.1 家装水电工的用电安全常识	29
1.3.2 家装水电工的操作安全常识	32
1.3.3 家装水电工触电应急处理	33



认识家装水电工常用的工具和零配件

45

2.1 家装水电工常用的工具	45
2.1.1 家装水电工常用的安装工具	45
2.1.2 家装水电工常用的加工工具	52
2.1.3 家装水电工常用的测量仪表	60
2.1.4 家装水电工常用的焊接工具	65
2.2 家装水电工常用的安全及辅助设备	67
2.2.1 家装水电工操作中的安全设备	67
2.2.2 水电操作中的辅助设备	70
2.3 水暖操作中的常用零配件	72
2.3.1 水暖操作中的管道	72
2.3.2 水暖操作中的闸阀	75

2.3.3	水暖操作中的供暖和供水设备	77
2.3.4	水暖操作中的辅助配件	79
2.4	电工操作中的常用零配件	85
2.4.1	电工操作中的常用元器件	85
2.4.2	电工操作中的常用功能部件	87
2.4.3	电工操作中的常用辅助配件	90



家装水电工常用工具仪表的使用操作技能 92

3.1	焊接工具的使用操作技能	92
3.1.1	电烙铁的使用操作技能	92
3.1.2	热风焊机的使用操作技能	94
3.1.3	电焊机的使用操作技能	96
3.2	检测仪表的使用操作技能	104
3.2.1	验电器的使用操作	104
3.2.2	兆欧表的使用操作	107
3.2.3	钳形表的使用操作	109
3.2.4	万用表的使用操作	111
3.3	管路加工工具的使用操作	114
3.3.1	切管工具的使用操作	115
3.3.2	扩管工具的使用操作	117
3.3.3	热熔对焊机工具的使用操作	121



家装水电工管路加工技能 123

4.1	钢管的校直与歪曲	123
4.1.1	钢管的校直技能	123
4.1.2	钢管的弯曲技能	127
4.2	钢管的切割与连接	129
4.2.1	钢管的切割技能	129
4.2.2	钢管的连接技能	130
4.3	塑料管材的切割与连接	131
4.3.1	塑料管材的切割技能	131
4.3.2	塑料管材的连接技能	132



第5章

家装水电工实用检测技能

139

5.1	常用电子元器件的检测技能	139
5.1.1	电阻器检测技能	139
5.1.2	电容器检测技能	142
5.1.3	二极管检测技能	145
5.1.4	三极管检测技能	149
5.2	常用电气部件的检测技能	153
5.2.1	开关、按钮检测技能	153
5.2.2	继电器检测技能	156
5.2.3	变压器检测技能	159
5.2.4	电动机检测技能	161
5.2.5	电声器件检测技能	167
5.3	电压检测技能	168
5.3.1	万用表检测电压的技能	168
5.3.2	钳形表检测电压的技能	170
5.4	电流检测技能	172
5.4.1	万用表检测电流的技能	172
5.4.2	钳形表检测交流电流的技能	175



第6章

采暖系统的安装技能

179

6.1	采暖管道的敷设技能	179
6.1.1	采暖管道系统的类型	179
6.1.2	采暖管道的敷设方式	183
6.1.3	采暖管道的规划设计	187
6.2	采暖管道的安装连接技能	191
6.2.1	干管及入口装置的敷设与安装	191
6.2.2	立管的敷设与安装	193
6.3	散热器的安装技能	194
6.3.1	散热器的安装规格及尺寸	195
6.3.2	散热器的安装固定	196
6.3.3	散热器支管的敷设与连接	197



第7章

给排水系统的安装技能

201

7.1	室内给排水管道的敷设技能	201
7.1.1	给排水管道系统的类型	201
7.1.2	给排水管道的敷设与安装的方式	208
7.1.3	给排水管道系统的规划设计	208
7.2	室内给水管道的安装技能	212
7.2.1	引入管的敷设安装	213
7.2.2	给水干管的敷设安装	214
7.2.3	给水立管的敷设安装	215
7.2.4	给水支管的敷设安装	216
7.3	室内排水管道的安装技能	216
7.3.1	排出管的敷设安装	217
7.3.2	排水立管的敷设安装	218
7.3.3	通气管的敷设安装	218
7.3.4	排水横管敷设安装	220
7.4	卫生洁具的安装技能	221
7.4.1	水盆的安装方法	222
7.4.2	坐便器的安装方法	226
7.4.3	小便器的安装方法	230
7.4.4	浴缸的安装方法	233
7.4.5	整体卫浴的安装方法	236
7.4.6	热水器的安装方法	236



第8章

明确家庭供配电线路的规划设计与施工要求

242

8.1	家庭供配电线路的规划设计	242
8.1.1	家庭供配电线路的规划设计要考虑全面	242
8.1.2	家庭供配电线路的规划设计要确保安全	244
8.1.3	家庭供配电线路的规划设计要注重科学	246
8.2	家庭供配电线路的施工要求	251
8.2.1	家庭供配电设备的施工要求	251
8.2.2	家庭供配电线缆敷设的施工要求	253
8.3	家装供配电设备的选用	258

8.3.1	配电箱的选择	258
8.3.2	配电盘的选择	259
8.4	家装供配电线材的选用	260
8.4.1	强电线材的选用	260
8.4.2	家装弱电线材的选用	264
8.4.3	线管(线槽)的选用	267



第9章

掌握家庭供配电设备的安装技能 270

9.1	配电箱的选配与安装技能	270
9.1.1	配电箱的选配	271
9.1.2	配电箱的安装	275
9.1.3	配电箱的测试	283
9.2	配电盘的选配与安装技能	285
9.2.1	配电盘的选配	286
9.2.2	配电盘的安装	287



第10章

掌握室内线路的敷设与安装技能 291

10.1	室内线管的敷设	291
10.1.1	室内线路的明敷操作	291
10.1.2	室内线路的暗敷操作	297
10.2	室内导线与电缆的选取	305
10.2.1	室内导线与电缆的规格及应用	305
10.2.2	室内导线与电缆的选取方案	311
10.3	室内导线与电缆的加工连接	314
10.3.1	室内导线与电缆的常用加工方法	315
10.3.2	室内导线与电缆的常用连接方法	320
10.3.3	室内导线与电缆的常用绝缘恢复方法	332



第11章

掌握室内常用插座的安装与增设技能 334

11.1	室内供电插座的安装与增设	334
------	--------------	-----

11.1.1	供电线盒的安装连接	334
11.1.2	供电插座的增设	341
11.2	室内网络插座的安装与增设技能	345
11.2.1	网线的加工连接	345
11.2.2	网络接线盒的安装与加工	350
11.2.3	网络插座的增设	354
11.3	室内电话插座的安装与增设	357
11.3.1	电话线的加工连接	357
11.3.2	电话接线盒的安装与加工	360
11.3.3	电话插座的增设	364
11.4	有线电视插座的安装与增设	368
11.4.1	有线电视线的加工连接	368
11.4.2	有线电视接线盒的安装与加工	374
11.4.3	有线电视插座的增设	378



掌握室内照明电器设备的安装技能 383

12.1	单控开关的安装连接	383
12.2	双控开关的安装连接	389
12.3	智能控制开关的安装连接	399



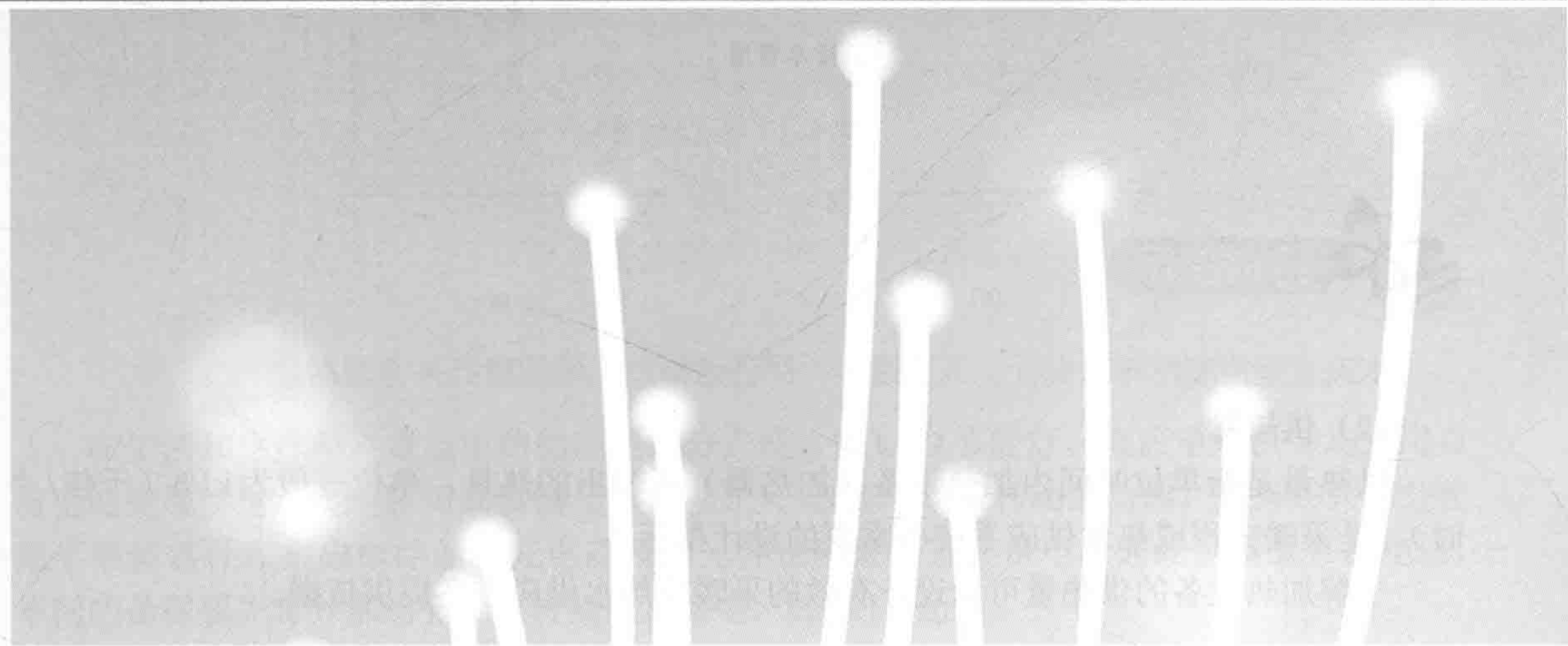
掌握室内其他电气设备的安装技能 411

13.1	常用排风设备的安装连接	411
13.1.1	排风设备	411
13.1.2	排风设备的安装连接	412
13.2	浴霸设备的安装连接	416
13.2.1	浴霸设备	416
13.2.2	浴霸设备的安装准备	417
13.2.3	浴霸设备的安装连接	418



第 1 章

家装水电工的必备基础



1.1

家装水电工的知识基础

水电工是水工（管工）和电工的总称，要求能够借助电工、管工工具和有关仪表仪器，对配电、照明、给排水、采暖及各种管路设备进行敷设、安装和维护、维修操作。

在学习实际的操作技能之前，要求水电工从业人员必须掌握扎实的基础理论知识，并以此作为指导实践操作的依据，规范操作过程，具备从业资格。

1.1.1 水流量与供热量

水流量和供热量是水电工从业过程中最常遇到的两个物理量，在给排水工程或采暖工程前期，首先需要设计工程方案，都需要计算出相关的水流量或供热量，以确保设计方案的可实行性和有效性。

(1) 水流量

水流量是指在单位时间内水通过管道或管道有效截面的数量 (m^3/s)。在给排水管路设计中,可用管道中水的流速乘以管道直径来计算获得管路的水流量,如图1-1所示。

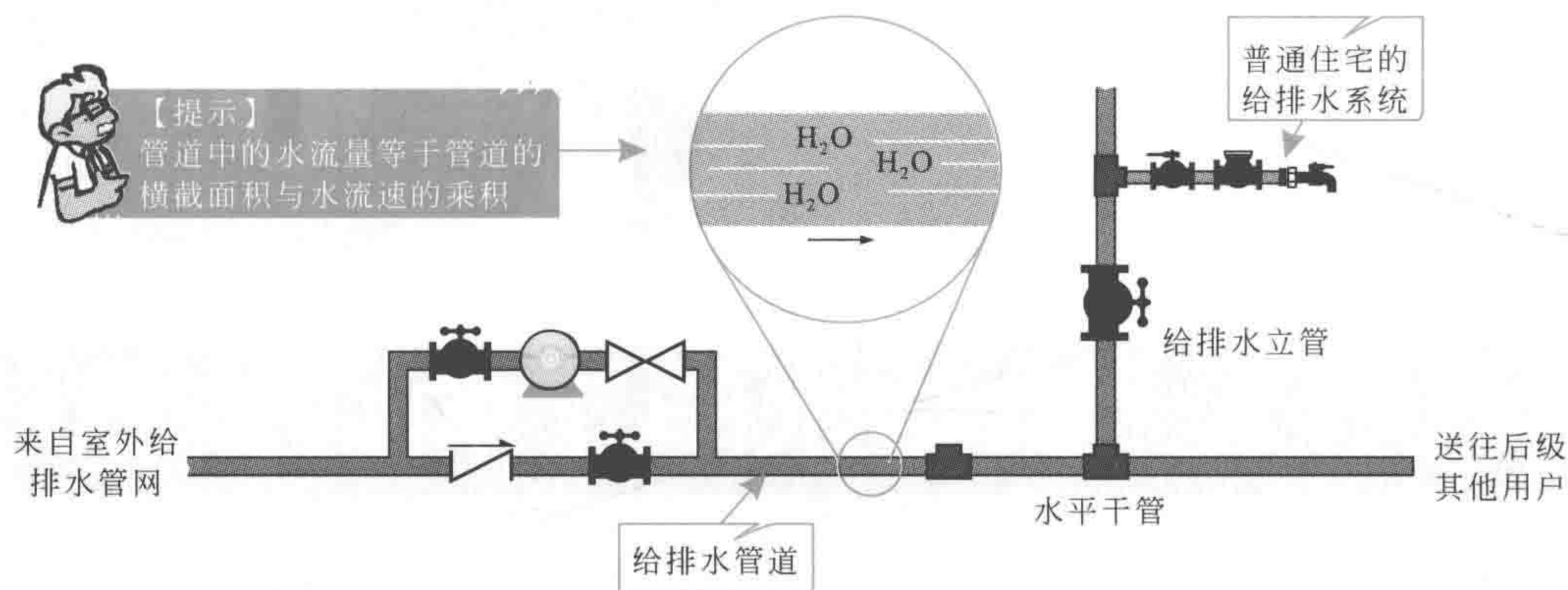


图1-1 管道水流量



特别提示

水流量是控制给排水设计、施工过程,保证给排水工程质量的关键因素。

(2) 供热量

供热量是指单位时间内加热设备(加热器)所输出的热量,单位一般为 kJ/h (千焦/小时),是采暖工程或热水供应系统中重要的设计指标。

了解加热设备的供热量可为设计有效的采暖或热水供应方案提供依据。

1.1.2 直流电路基础知识

直流电路是电流方向与大小不随时间产生变化,并且电流方向单一的电路,它是最基本也是最简单的电路。图1-2所示为一个简单的直流电路,它能够实现对直流电动机的驱动,使直流电动机按要求转动。

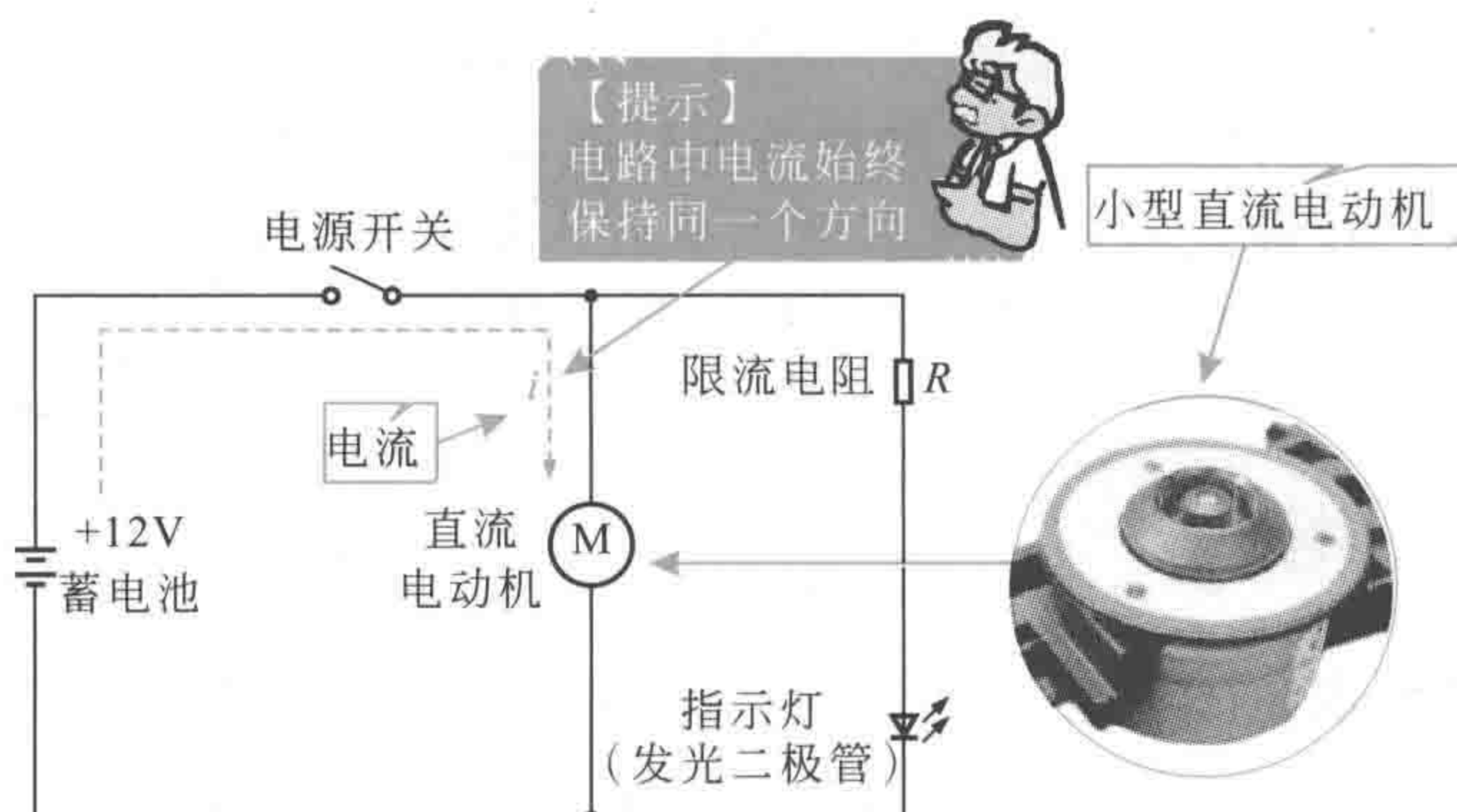


图1-2 简单的直流电路(直流电动机驱动电路)

知识拓展

从供电方式来说，直流电路就是采用直流电进行供电的电路，要想了解直流电路的基本知识，弄清楚直流电的概念则十分重要。

直流电（direct current, DC）是指电流流向单一，其方向对时间不作周期性变化，即电流的方向固定不变，是由正极流向负极，但电流的大小可能不固定。

直流电可以分为脉动直流和恒定直流两种，如图1-3所示，脉动直流中直流电流大小不稳定；而恒定电流中的直流电流大小能够一直保持恒定不变。

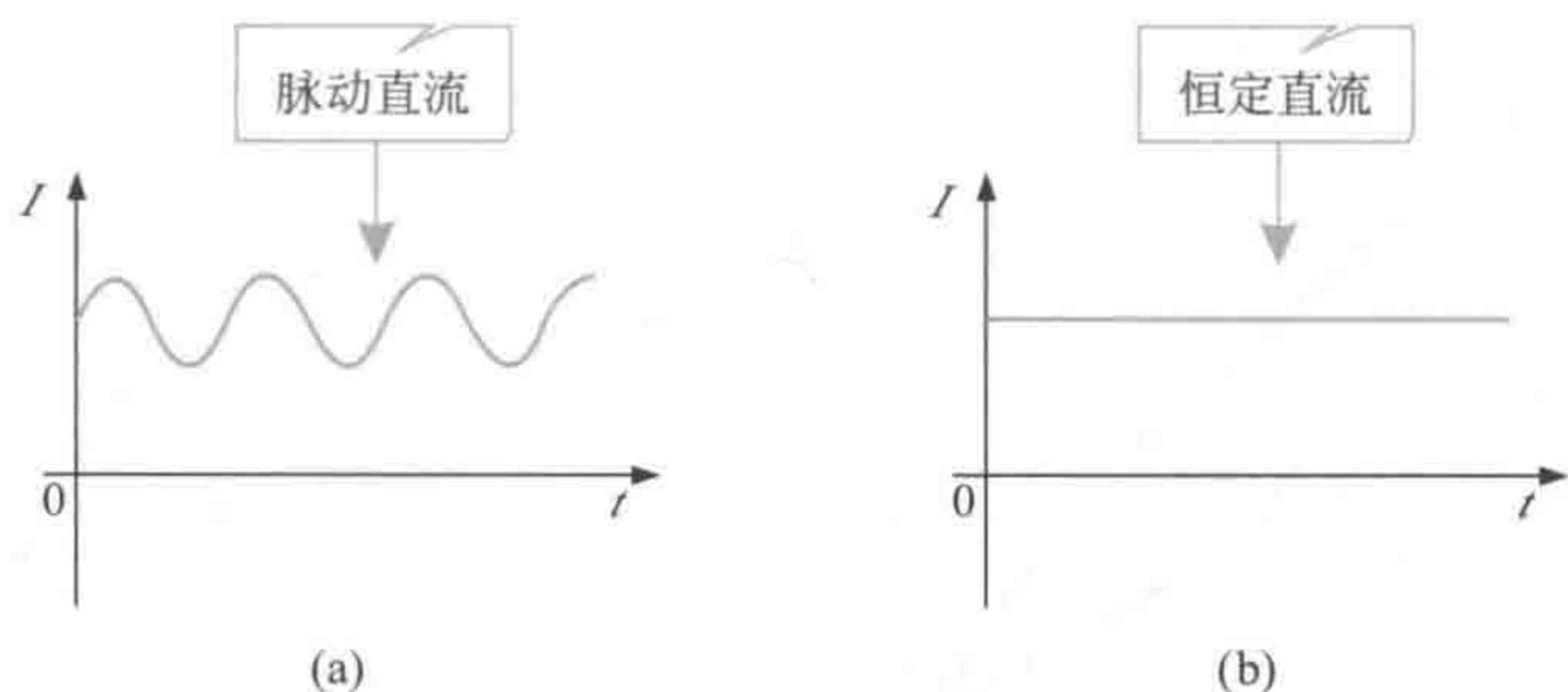


图1-3 脉动直流和恒定直流

在生活和生产中，直流电路的应用十分广泛，如LED节能灯、直流电动机等均采用直流电路完成供电，实现照明或装饰（节目彩灯）、直流电动机转动的功能。另外，大部分使用半导体器件和集成电路的单元电路及其元件也多采用直流供电，因此也属于直流电路，不同的是需要先将外部的交流电转换成直流电，如图1-4所示。

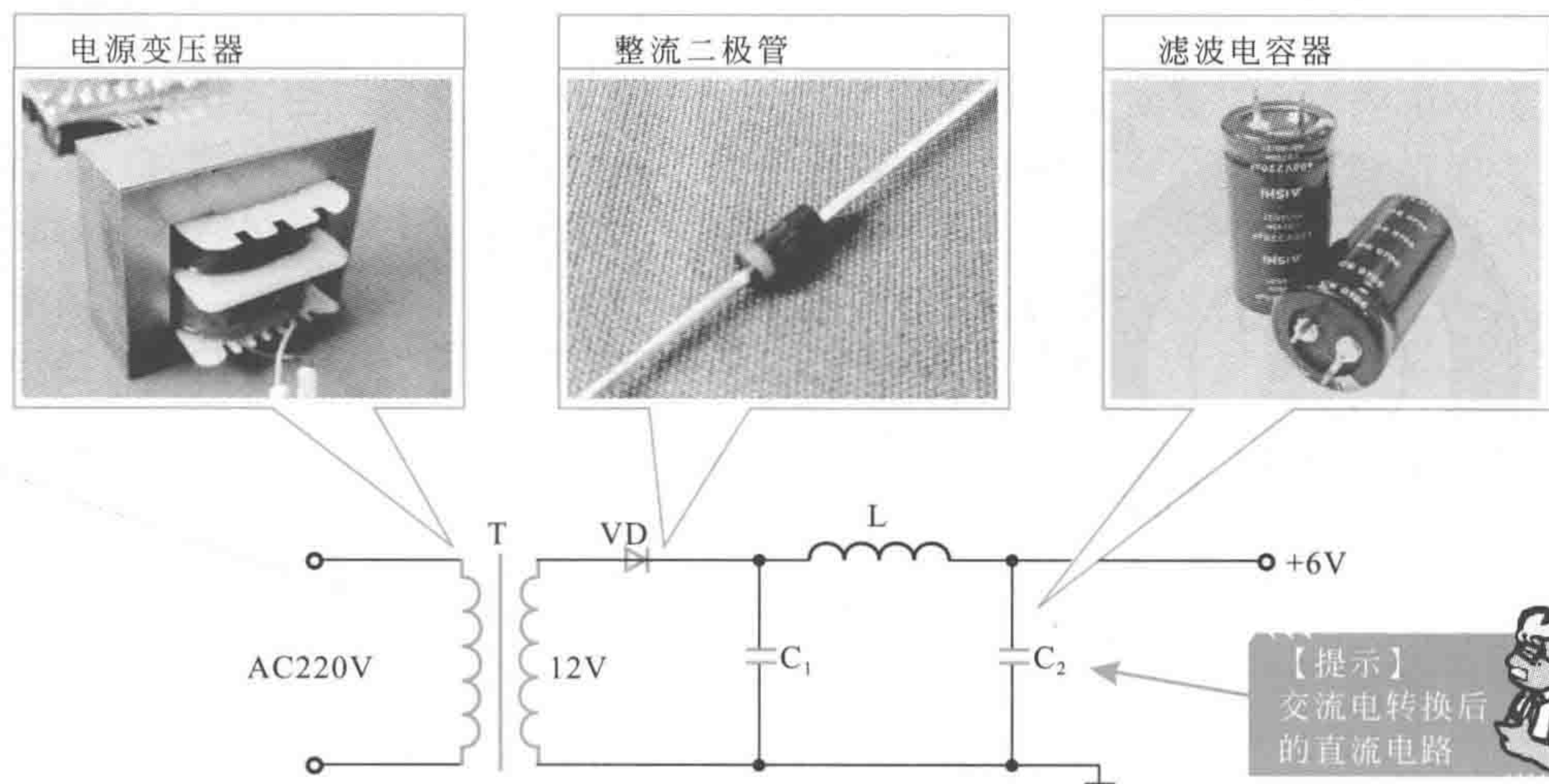


图1-4 直流电源电路

交流220V电压经变压器T，先变成交流低压（12V）。再经整流二极管VD整流后变成脉动直流，脉动直流经LC滤波后变成稳定的直流电压。

1.1.3 交流电路基础知识

交流电路是指在电路功能实现的过程中，电流的方向会随时间产生相应变化的一类电路。相对直流电路而言，就是一种采用交流电进行供电的电路，因此，在了解交流电路之前，首先了解一下交流电的概念和特点。

交流电(alternating current, AC)一般是指电流的大小和方向(即正负极性)会随时间作周期性变化的电源，包括有交变电流和交变电压，用“AC”或“ac”表示。

交流电是由交流发电机产生的，主要有单相交流电和多相交流电。



特别提示

交流电又分为交流电源(单相交流电和多相交流电，一般作为能量源如照明电灯用的电源)和交流信号(表示信息内容的信号)。

(1) 单相交流电及相关电路

单相交流电是以一个交变电动势作为电源的电力系统。在单相交流发电机中，只有一个线圈绕制在铁芯上构成定子，转子是永磁体，当其内部的定子和线圈为一组时，它所产生的感应电动势(电压)也为一组(相)，由两条线进行传输，这种电源就是单相电源。



知识学习

图1-5所示为单相交流电的产生。

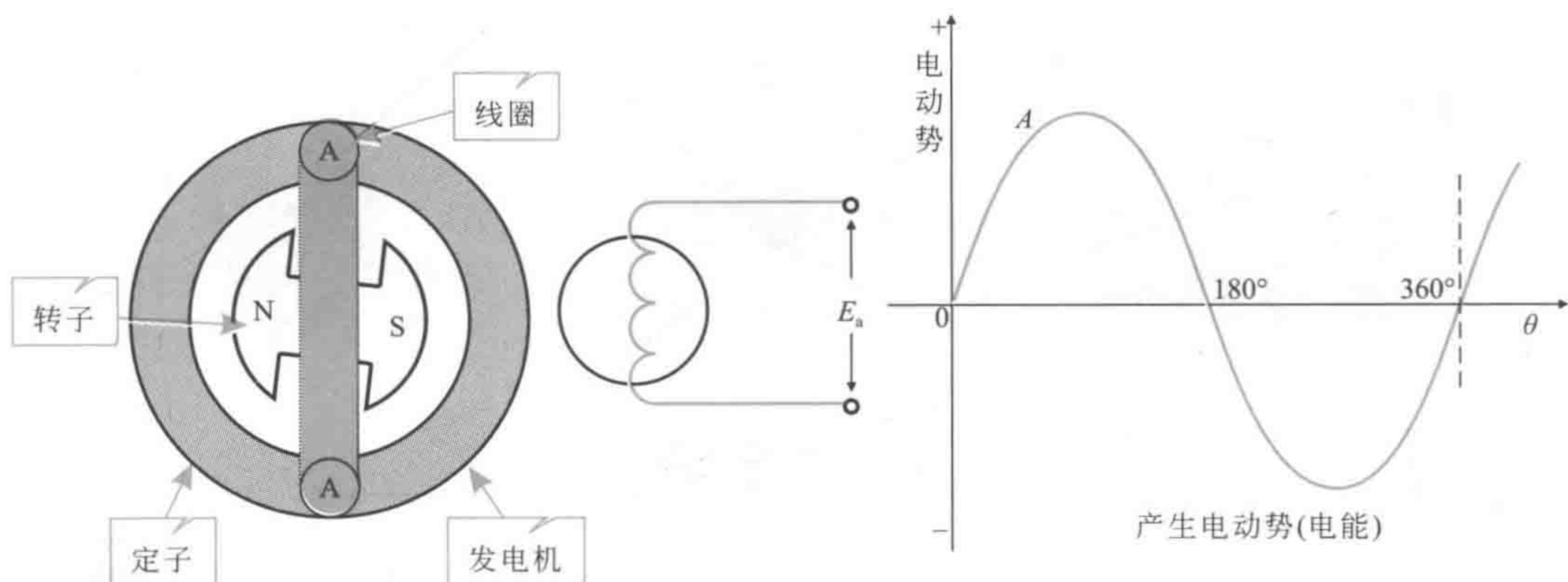


图1-5 单相交流电的产生

采用单相电源进行供电的电路即为单相交流电路。在单相交流电路中，只具有单一的交流电压，其电流和电压都是按正弦规律随时间变化。

单相交流电路在日常生活中非常普遍，在我国家庭照明用电和小功率的用电设备都是单相交流电路，如图1-6所示。

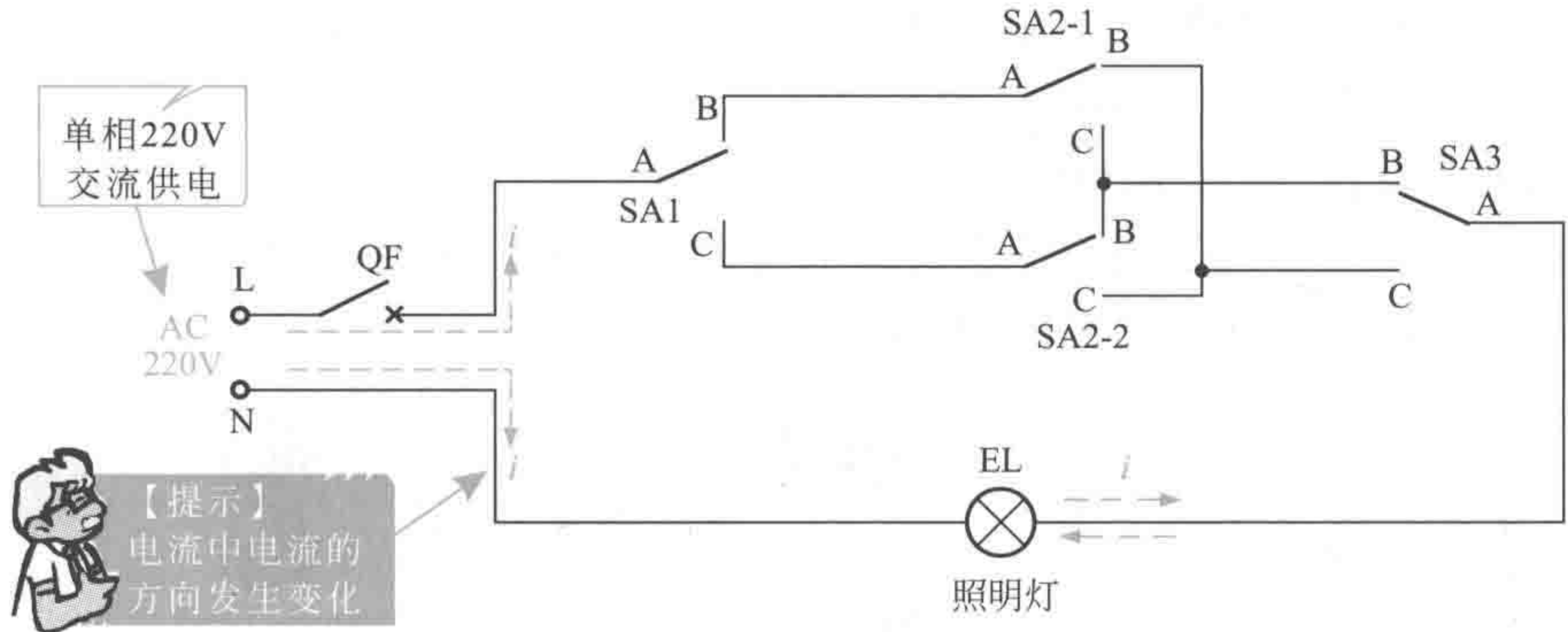


图1-6 典型的单相交流电路（简单的照明灯供电电路）

(2) 多相交流电及相关电路

在发电机内设置两组定子线圈，互相垂直分布在转子外围，转子旋转时两组定子线圈产生两组感应电动势，这两组电动势之间有 90° 的相位差，如图1-7所示。这种电源为两相电源。这种方式多在自动化设备中使用。

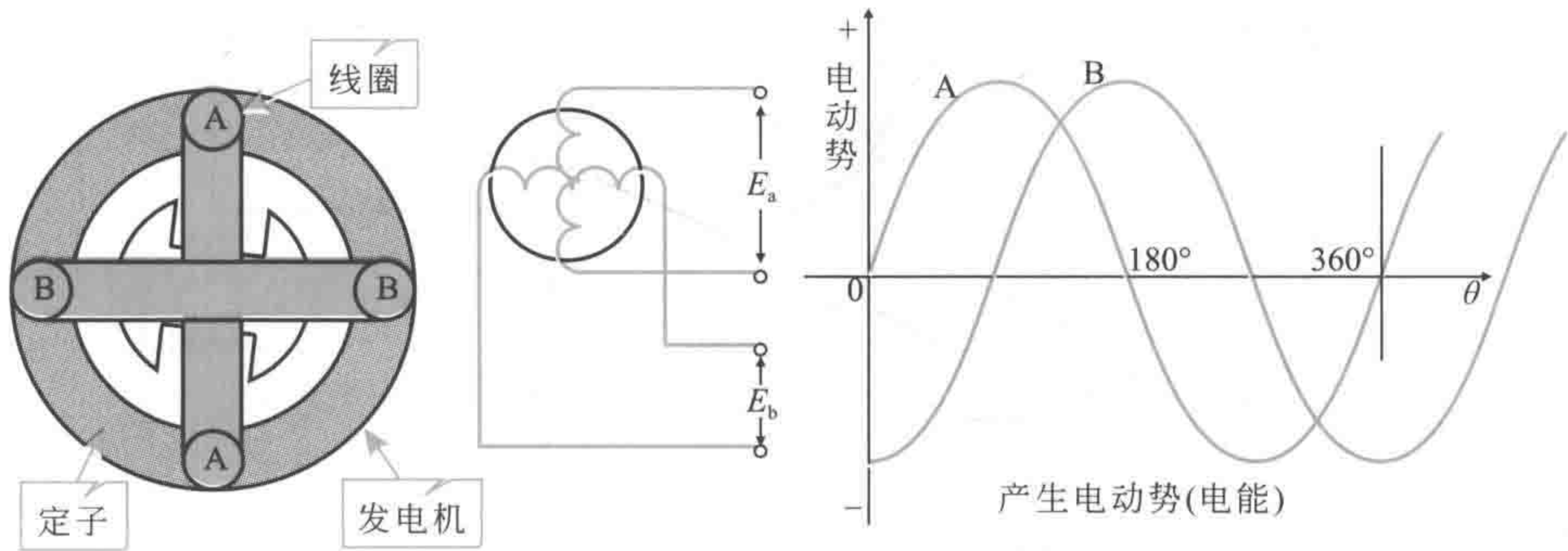


图1-7 两相交流电的产生

三相交流电是由三相交流发电机产生的。在定子槽内放置着三个结构相同的定子绕组A、B、C，这些绕组在空间互隔 120° 。转子旋转时，其磁场在空间按正弦规律变化，当转子由水轮机或汽轮机带动以角速度 ω 等速地顺时针方向旋转时，在三个定子绕组中，就产生频率相同、幅值相等、相位上互差 120° 的三个正弦电动势，这样就形成了对称三相电动势，如图1-8所示。

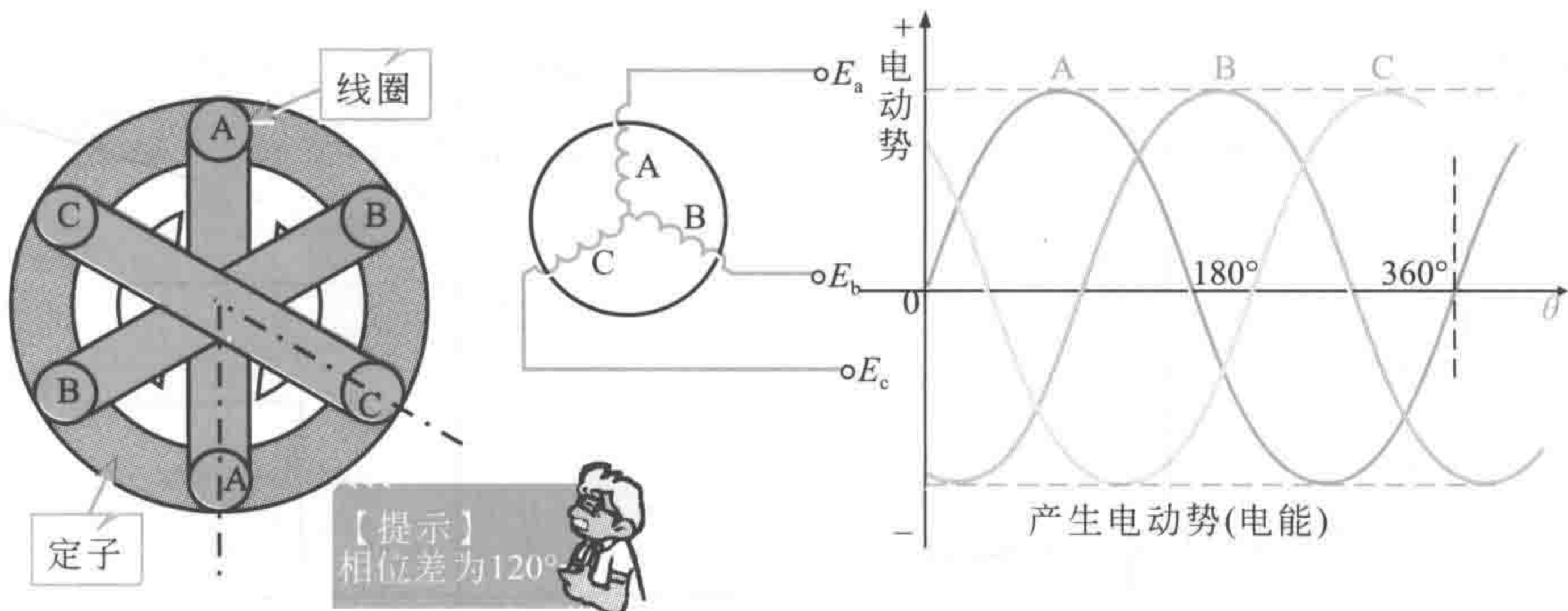


图1-8 三相交流电的产生

通常，把三相电源线路中的电压和电流统称三相交流电，这种电源由三条线来传输，三线之间的电压大小相等（380V）、频率相同（50Hz）、相位差为 120° 。采用三相交流电作为能量源的电路即为三相交流电路。

三相交流电路主要用在电力传输及供电系统中，为单相交流电路提供动力源，也可直接用于电力拖动设备用电，如图1-9所示。

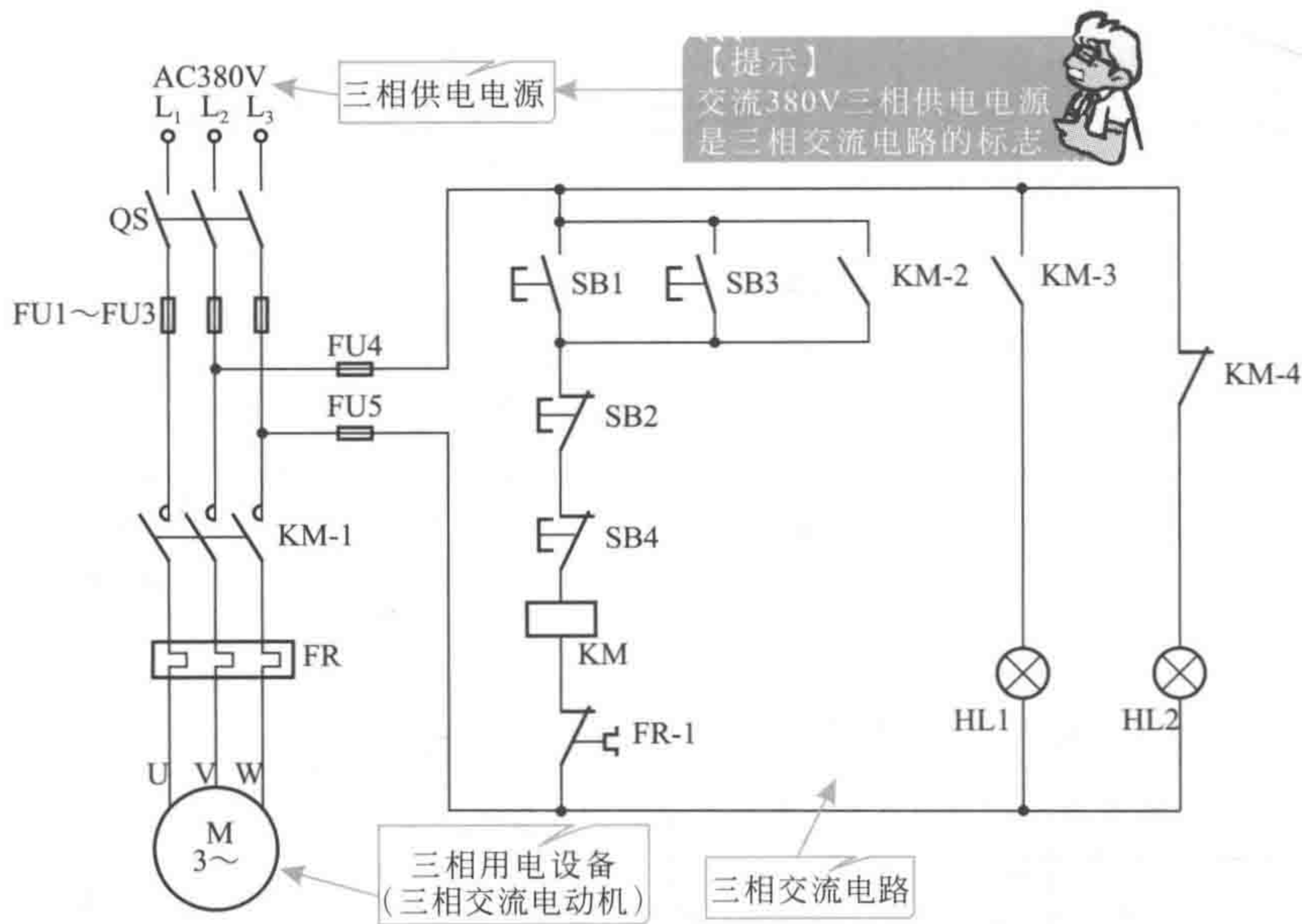


图1-9 典型的三相交流电路（三相交流电动机启停控制电路）



特别提示

三相交流电路中，相线与零线之间的电压为220V，而相线与相线之间的电压为380V。

通常，家庭中所使用的单相交流电路往往是三相电源分配过来的。如图1-10所示，供配电系统送来的电源多为交流380V电源。这种电源是由三根相位差为 120° 的相线（火线）和一根零线（又称中性线）构成的。三根相线之间的电压为380V，而每根相线与零线之间的电压为220V。这样，三相交流380V电源就可以分成三组单相220V电源使用。

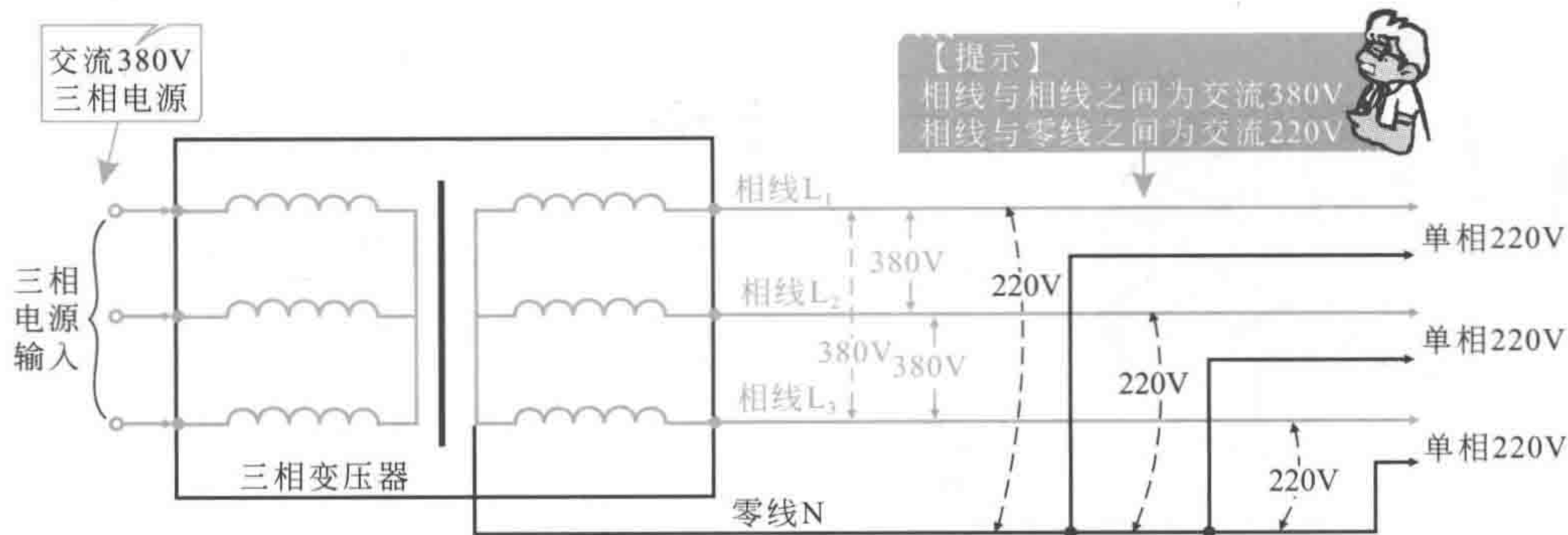


图1-10 三相交流380V变单相交流220V