目　　录

第 13 章　电路

13.1　**电路的组成** …… 1

13.2　**连接串联电路** …… 6

13.3　**连接并联电路** …… 12

13.4　**导体和绝缘体** …… 18

单元复习(一) …… 22

第 14 章　电流　电压　电阻

14.1　**电流** …… 28

14.2　**电流的测量** …… 33

14.3　**用电流表测量电流** …… 38

14.4　**电压** …… 44

14.5　**用电压表测量电压** …… 50

14.6　**电阻** …… 56

14.7　**变阻器** …… 61

单元复习(二) …… 67

第 15 章　欧姆定律

15.1　**欧姆定律** …… 72

15.2　**欧姆定律的应用** …… 78

15.3　**用伏安法测量电阻** …… 82

需要全本请访问 www.ertongbook.com

15.4 **串联电路的电阻** …… 89
15.5 **并联电路的电阻** …… 94
15.6 **简单电路的设计** …… 101

单元复习(三) …… 108

第 16 章　电磁联系
16.1 **奥斯特的发现** …… 114
16.2 **电磁铁** …… 119
16.3 **电磁继电器　电话** …… 123
16.4 **磁场对电流的作用** …… 127
16.5 **法拉第的发现** …… 132
16.6 **发电机** …… 137

单元复习(四) …… 141

第 17 章　分子和原子
17.1 **分子假说的提出** …… 147
17.2 **分子动理论的初步知识** …… 151
17.3 **原子组成的知识** …… 155
17.4 **放射性现象及其防护** …… 158

单元复习(五) …… 161

参考答案 …… 164

第 13 章　电　　路

13.1　电路的组成



理一理　学习目标

1. 知道电路的基本组成部分和电路的概念.
2. 知道电路各组成部分的基本作用.
3. 知道常用电路元件的符号.
4. 知道什么是通路、开路和短路.
5. 知道电路图的概念及画电路图的基本要求.



讲一讲　知识剖析

1. 电路的组成及各组成部分的基本作用

电路是用导线把电源、用电器、开关等连接起来组成的电的路径.

电路虽有简单、复杂之分，但一个完整的电路至少应有电源、用电器、开关、导线四部分组成. 电源是供电的器件，有干电池、蓄电池、发电机等. 用电器是利用电来工作的器件，有电灯、电风扇、电炉等. 开关是控制电路通断的器件，有拉线、闸刀、按钮等类型. 导线是用来连接器件的，有铜制的、铝制的等.

例 1　给你一节干电池、一个电铃、一个开关、若干导线，请画出一个门铃的电路连接图.

析与解　一个完整的电路是用导线将开关、电源、用电器连接起

来的电的路径，所以这里只要用导线将这些器材依次连接起来，如图 13－1－1 所示. 当开关 S 闭合时，电铃发声；当开关 S 断开时，电铃不能发声.

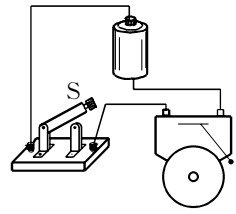


图 13－1－1

2. 电路的三种状态

（1）通路：电路接好后，闭合开关，处处相通的电路.

（2）开路(断路)：开关断开、电线断裂、接头松脱、用电器内部断线致使线路在某处断开的电路. 断路不一定是电路发生了故障.

（3）短路：不经过用电器直接用导线把电源正、负极相连的电路. 短路危害极大，应绝对避免. 用导线将部分电路首尾相连形成局部短路，也会造成电路故障.

例 2 在如图 13－1－2 所示的电路中，开关 S_1、S_2 都闭合时的电路叫做_____；开关 S_1、S_2 都断开时的电路叫做_____；开关 S_1 闭合、S_2 断开时的电路叫做_____.

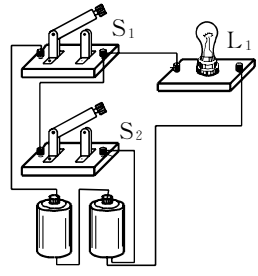


图 13－1－2

析与解 开关 S_1、S_2 都闭合时，电源的正、负极直接由导线相连，形成短路，会导致干电池、导线烧坏，电灯由于没有电流通过而不发光；开关 S_1、S_2 都断开时，电流在电路中不通，形成开路；开关 S_1 闭合、S_2 断开时，电流能通过电灯，形成通路.

3. 电路图

用规定的符号表示电路连接情况的图，叫做电路图.

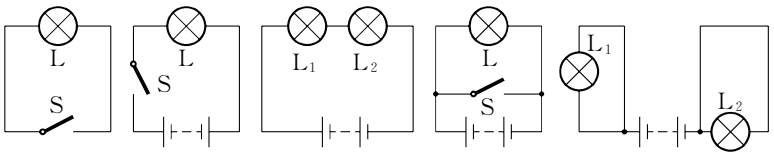
画电路图时，要用统一规定的符号，线路要画得简洁、整齐、美观，导线应画成直线，且导线与器件间不能断开. 电路要完整，电路中必须画有开关，导线交叉连接处不能忘掉画上圆点. 在说明用电器处于正常工作的电路中，开关一般应画成闭合.



点一点 思路方法

判断电路正确与否的方法：① 检查电路，是否缺少组成完整电路的必要元件；② 检查电路是否按规定符号和要求画；③ 检查闭合开关前后电源是否被短路；④ 检查开关闭合后能否形成电流的回路。

例 3　指出如图 13－1－3 所示电路的错误.



(a)　(b)　(c)　(d)　(e)

图 13－1－3

析与解　图(a)中的错误是电路元件不全，缺少电源. 图(b)中电路元件符号画错，电池组接法错误. 图(c)中的错误是电路元件不全，缺少控制电路通、断开关. 图(d)中的错误是 S 闭合后会把电源短路. 图(e)中的错误是两盏灯不能形成电流的回路.



练一练 同步习题

A　组

1. **电路是用导线把_____、_____、_____等连接起来组成的电的路径.**
2. **在手电筒的完整电路中，干电池是_____，金属外壳是_____，金属外壳上的按钮是_____，小电珠是_____.**
3. **画出下列元件在电路图中的符号：**

(1) 电池组_____；　(2) 电铃_____；

(3) 开关_____；　(4) 交叉相连的导线_____.

需要全本请访问 www.ertongbook.com

4. 通路是指_____的电路，开路是指_____的电路，短路是指_____的电路.

5. 用_____表示电路连接情况的图，叫做电路图.

B 组

6. 在如图 13－1－4 所示的各个电路中，开关 S 闭合后，小灯泡 L_1、L_2 都能发光的是(　　).

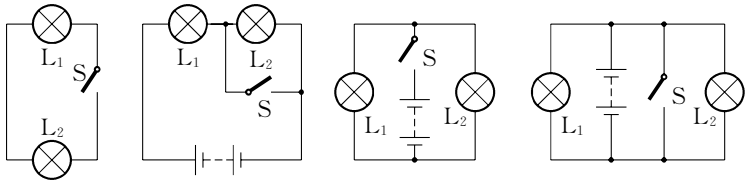


图 13－1－4

7. 如图 13－1－5 所示，S 闭合电路将发生什么情况?

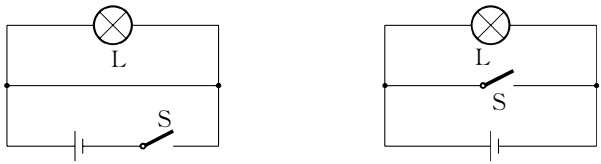


图 13－1－5

8. 如图 13－1－6 所示，要使灯 L_1 发光，必须闭合开关_____，如果使灯 L_2 发光，必须闭合开关_____.

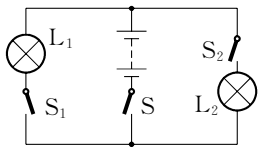


图 13－1－6

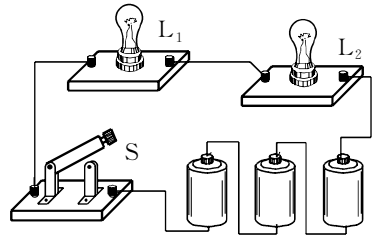


图 13－1－7

9. 画出图 13－1－7 所示实物图的电路图.

10. 请按图 13－1－8(a)所示的电路图，把(b)中的实物元件连接起来.

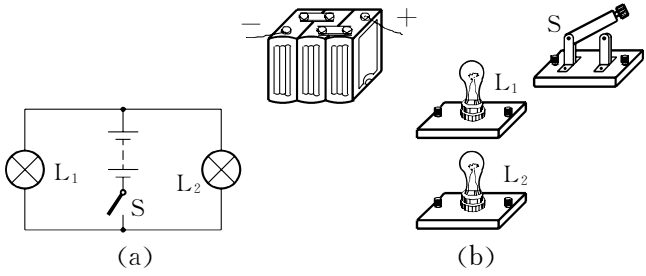


图 13－1－8



新型电池——锂电池

锂在自然界是最轻的金属元素. 以锂为负极，与适当的正极匹配，可以得到能量质量比高达 380～450 W·h/kg(是铅蓄电池的 10～16 倍).

以锂作为负极的电池叫锂电池. 作为一次电池日前使用的，一种是以高氯酸钾为电解质，由聚氟化碳做正极材料的锂电池，另一种是以溴化锂为电解质，由二氧化硫为正极材料的锂电池.

锂电池的主要优点是在较小的体积和自重下，能放出较大的电能，放电时电压十分平稳，储存寿命长，能在很宽广的温度范围内有效工作. 主要应用于军事、航空、移动通信设备、电子仪器和人造卫星、宇宙航行等方面.

13.2　连接串联电路



理一理　学习目标

1. 理解串联电路.
2. 会连接简单的串联电路.
3. 会画简单的串联电路.



讲一讲　知识剖析

1. 电路的基本连接方式

串联、并联是电路元件的最基本的连接方式.

把用电器逐个顺次连接起来的电路，叫做串联电路. 如图 13－2－1 所示的电路即为串联电路.

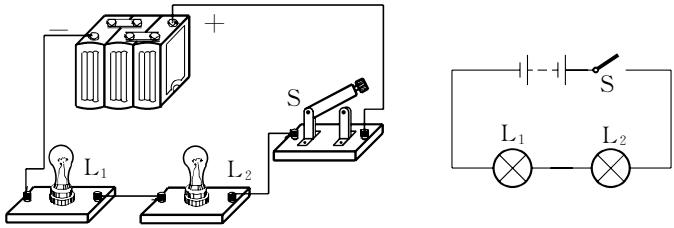


图 13－2－1

把用电器并列地连接起来的电路，叫做并联电路. 如图 13－2－2 所示的电路即为并联电路.

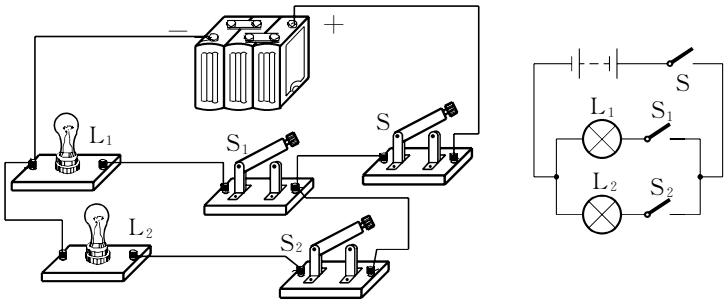


图 13－2－2

2. 串联电路的特点

在串联电路中，通过一个用电器的电流也通过另一个用电器. 如果电路中任何一处被切断，则整个电路里都没有电流通过. 也就是说在串联电路中用电器是依次首尾相接的，电流只有一条路径，这条路通则电路中所有用电器都工作，这条路只要有一处断，则电路中所有用电器均不工作.

正因为串联电路电流只有一条路径，所以只要一个开关就可以控制整个电路，并且开关位置改变时控制作用不变.

例 1 用来装饰的一串小彩灯，各个小彩灯是怎样连接的？如果其中一个小彩灯灯丝烧断了，其他彩灯是否亮？

析与解 由于一串小彩灯中，彩灯与彩灯间是逐个顺次首尾相接的，所以各个小彩灯是串联连接的. 由于是串联电路，当其中一个彩灯灯丝烧断时，电路就会在烧断处断开，整个电路处于断路状态，因此其他彩灯都不亮.



点一点 思路方法

1. 串联电路的识别方法

（1）根据串联电路的特点分析，可以从电路图上直接判断，即从

需要全本请访问 www.ertongbook.com

电源正极出发，沿着电路看，有无岔路，也可根据用电器的工作状态来判断，一个用电器不工作时，看另一个用电器是否工作.

（2）把电路整理成规则形状，根据串联电路的定义来分析. 整理规则是：① 导线的长短和形状可根据需要任意改变，② 移动导线连接点时不能越过电灯、电源等元件，③ 移动电灯等元件时不能越过其他元件和接线点.

例 2 在如图 13－2－3、13－2－4 所示电路中，两用电器是否为串联？

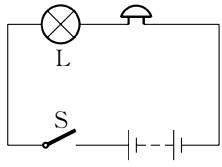


图 13－2－3

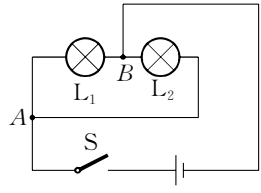


图 13－2－4

析与解 在如图 13－2－3 所示的电路中，当开关 S 闭合时，电灯发光，电铃发声；当开关 S 断开时，电灯熄灭，电铃不响，电流只有一条通路，故为串联电路.

在如图 13－2－4 所示的电路中，开关 S 闭合时，A 点的移动范围是 L_1 与电源正极之间，L_2 的移动范围是 AL_2B 路径，图形整理变化情况如图 13－2－5 所示，可以看出 L_1 和 L_2 不是串联，而是并联.

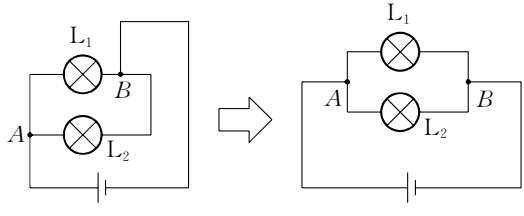


图 13－2－5

2. 串联电路的连接方法

按照电路图连接好实物图时，要求连接顺序、连接关系都必须与

电路图相对应. 串联电路的连接可以按照以下方法：从电源的一个极(如正极)开始,按电流路径依照电路图把元件逐个顺次地连接起来,最后连接到电源的另一极(负极).

例 3 如图 13－2－6 所示,按照电路图,将元件连接成实物电路.

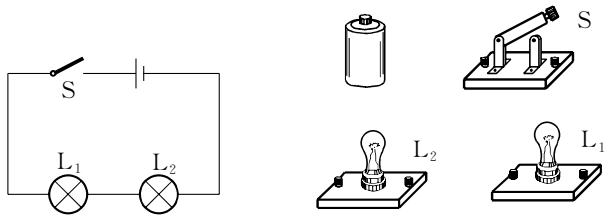


图 13－2－6

析与解 根据串联电路的连接方法,可以从电源的正极开始,先经过开关 S,再经过灯泡 L_1、L_2,回到电源的负极,答案如图 13－2－7 所示.

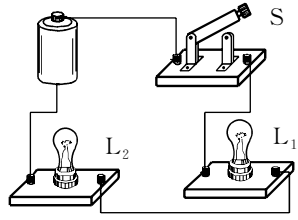


图 13－2－7



A 组

1. 把用电器_____的电路,叫做串联电路.
2. 串联电路的基本特点是：电流从电源的一极流出后,只有_____条路径,切断任何一处电路,整个电路就处于_____状态.
3. 在串联电路中,开关所接的位置不同,其所起的控制作用_____.
4. 电路的基本连接方法是_____和_____.
5. 有一盏电灯和一只小电扇串联在电路中,闭合开关后,电灯能发

光，小电扇能转动. 若灯泡灯丝突然断了，则小电扇就_____，因为这时电路处于_____状态.

6. 如图 13－2－8 所示，在该电路中，关于开关连接的位置，下列说法中正确的是(　　).

A. 只能接在 a 处，因为只有该处才能控制全电路

B. 不能接在 b 处，否则开关断开时，电流仍能通过 L_1

C. 不能接在 c 处，否则开关断开时，电流可通过 L_1、L_2

D. 接在 a、b、c 三处，其控制作用完全相同

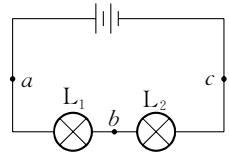


图 13－2－8

7. 如图 13－2－9 所示，两灯属于串联的是(　　).

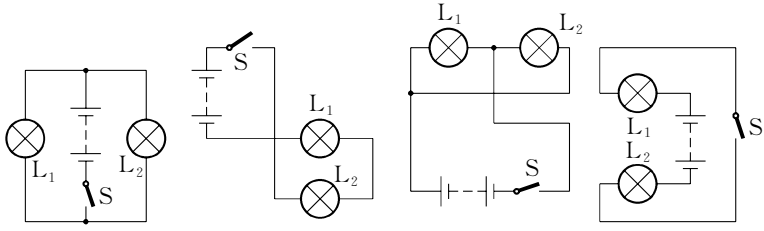


图 13－2－9

A. 只有(a)图　　B. 只有(b)图

C. 有(c)、(d)两图　　D. 有(b)、(d)两图

8. 如图 13－2－10 所示，L_1、L_2、L_3 为三个完全相同的灯泡，当开关 S 闭合后，如果其中灯 L_1 不亮，则可以肯定(　　).

A. L_2、L_3 都亮

B. L_2 亮而 L_3 不亮

C. L_3 亮而 L_2 不亮

D. L_2、L_3 都不亮

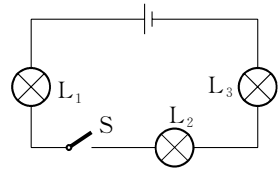


图 13－2－10

B 组

9. 如图 13－2－11 所示，要使 L_1、L_2 串联，请画出相关接线柱间的连接线.

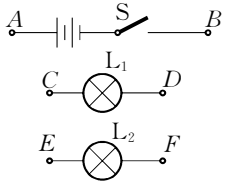


图 13－2－11

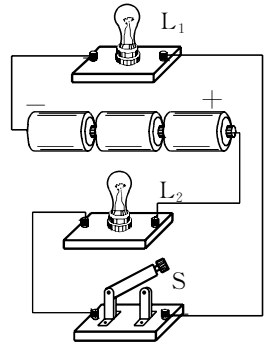
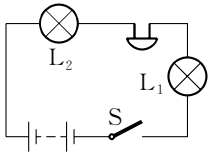


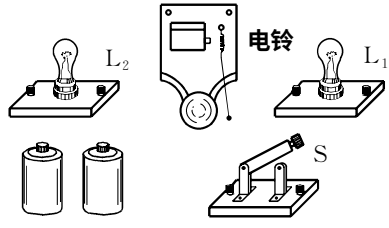
图 13－2－12

10. 在左边空白处画出如图 13－2－12 所示的实物电路的电路图.

11. 按图 13－2－13(a)所示的电路，用笔画线代替导线把图(b)中的干电池、开关、电铃和两个灯泡连接成电路(导线不要交叉).



(a)



(b)

图 13－2－13

12. 某同学要把灯泡 L_1 和 L_2 连接成串联电路，他连接的电路如图 13－2－14 所示，请你判断他的连接是否正确，若有错误，请把它改正过来，并画出相应的电路图.

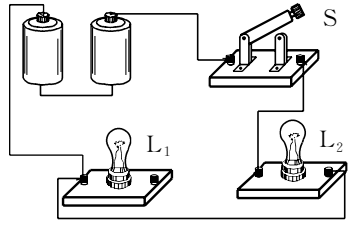


图 13－2－14

13.3 连接并联电路



理一理 学习目标

1. 理解并联电路.
2. 会连接简单的并联电路.
3. 会画简单的并联电路.



讲一讲 知识剖析

并联电路的特点

在并联电路中，用电器之间的连接点叫做电路的分支点. 从电源两极到两个分支点的那部分电路叫做干路，两个分支点间的各条电路叫做支路. 干路的电流在分支点分成几条支路，通过某一条支路的电流，不会流过其他支路，每一条支路都和干路组成一条独立的电流路径，因此，在并联电路中，当一条支路被切断后，不会影响其他支路电流流过.

在并联电路中，干路开关控制整个电路，支路上的开关控制它所在的支路. 各个用电器可各自独立工作，互不影响.

例1　马路上的路灯，傍晚时同时开亮，天明时同时熄灭，请判断这些灯是串联还是并联的.

析与解　路灯是串联还是并联，不能单纯地从同时亮、同时灭的表面现象上判断，应从串联和并联电路的特点上去分析. 假如路灯是串联的，那么路灯中某一盏灯的灯丝如果断了，其他路灯将全部不亮，这显然是不可能的. 因此，马路上的路灯应该是并联的. 由于控制

开关安装在干路上，所以能控制所有的灯.



点一点 思路方法

1. 串、并联电路的识别方法

（1）电流路径法：从电源的正极出发，沿着电流的方向跟踪一圈看电流是不是逐一流经各个用电器，有无分流，无分流者就是串联，有分流再合拢者就是并联. 从分到合的那一段分成几股就是几个支路.

（2）定义法：根据串、并联电路的定义，用电器逐个顺次连接的是串联，并列地连在电路的两点间的是并联.

（3）用电器取消法：去掉电路中的某一用电器后，出现开路的是串联；去掉电路中某一用电器，其他用电器仍正常工作的是并联.

（4）节点法：串联电路的电路图中没有“分支点”，并联电路的电路图中可以找到“分支点”.

例 2　指出图 13－3－1 中用电器的连接方式.

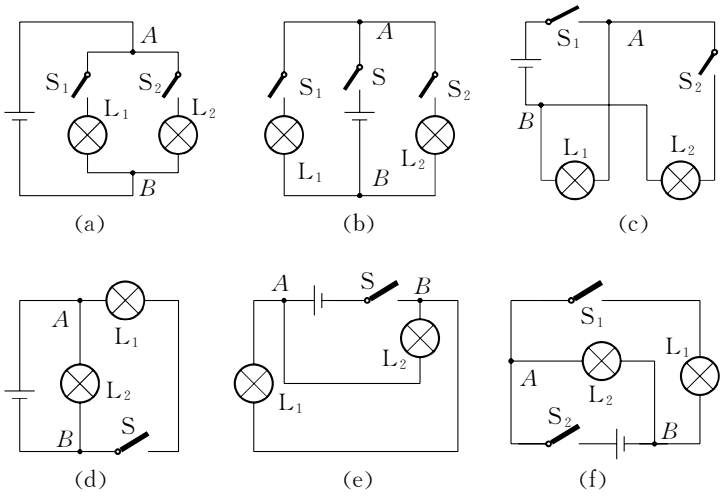


图 13－3－1

析与解　当各图中开关都闭合时，电流从电源正极流出，经导线流至 A 节点处分岔，电流经过两灯，两灯能各自独立发光，然后在 B 节点处合拢后经导线流回电源负极；若拧去其中任一只灯，另一只灯因还处于通路而依然发光. (a)是典型、标准的并联电路，(b)、(c)、(d)、(e)、(f)全部都是与(a)连接方式完全一样的并联电路.

2. 电路的连接技法

电路连接方面常出现以下三种类型的习题：

(1) 给出实物电路，要求画对应的电路图；

(2) 按电路图连接实物图；

(3) 根据要求设计电路.

解决前两类试题，常用“电流路径法”. 它的一般步骤是：① 识别电路的连接方式；② 从电源的一个极开始，顺着或逆着电流方向画出各元件符号或连接各实物元件，最后连到电源的另一个极. 如果是并联，通常按上面的顺序先画好元件较多的支路与干路的连接关系，再将另一条支路单独连好后，接在相应的位置(节点).

对设计电路这类试题，一般步骤是：① 根据设计要求，确定用电器、开关和电源的连接方式；② 画出草图后再根据设计要求进行验证；③ 验证符合设计要求后，画出正规的电路图.

例 3　按图 13－3－2 中的电路图，将所给元件连接起来.

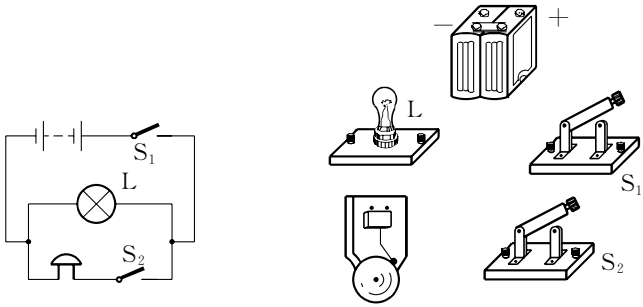


图 13－3－2

析与解　本题所给电路是并联电路，较为复杂. 若是顺着电流路径连接容易出错. 在实际连接时，可先去掉一条元件较少的支路，本

题中可先去掉电灯，则余下元件都是串联的，可先在实物图上将除电灯以外的元件按电路图中的顺序连接起来，然后再将电灯连入. 具体做法是，看清电灯的接线位置后再连入，如本题中电灯的左边接线柱应接在电铃与电源负极之间，右边接线柱应接在 S_1 和 S_2 之间，去掉灯泡后的连接图如图 13－3－3 所示. 虚线是最后接入灯泡的线路图.

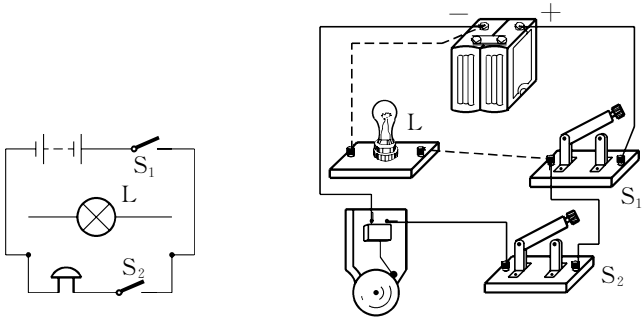
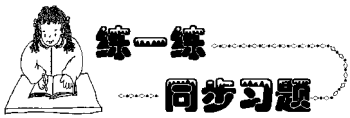


图 13－3－3



A 组

1. 把用电器_____的电路，叫做并联电路.
2. 并联电路中，从电源两极到两个分支点的那部分电路叫做_____，两个分支点间的各条电路叫做_____.
3. 并联电路的基本特点是：电流从电源的一极流出后，分成若干条路径. 断开一条支路，干路和其他支路中_____电流通过，各支路间相互_____.
4. 并联电路中，干路中的开关可以控制_____的通断，支路中的开关只能控制_____的通断.
5. 如果有若干个用电器，要求它们能够分别被控制，就应当将它们_____在电路中，节日中用来装饰用的小彩灯通常是联在电路中的，家里的电灯等用电器都是_____联在电路中的.

需要全本请访问 www.ertongbook.com