

家庭电路安装

朱梦

初稿于 2025-05-31，修改于 2025-06-03

1. 电路状态

(1) 家用设备不用时的电路状态。开路状态：当家用设备全都不用时，意味着这些设备和电路之间的连接被断开，例如拔掉了插头、关闭了设备电源开关等。此时电路处于开路状态，电流无法形成闭合回路，电路中没有电流通过。

(2) 各家用电器是并联接在主线（即火线和零线组成的供电线路）上的。并联电路的特点是各支路用电器两端电压都等于电源电压，且各支路用电器互不影响。以简单的家庭电路为例，从入户的火线和零线开始，通过配电箱分配到各个房间和插座，每个电器就像并联在主干路上的一個独立分支。

(3) 火线和零线直接连在一起会构成短路。在正常情况下，电流从火线流入用电器，经过用电器做功后，再从零线流回电源，形成完整的闭合回路。而当火线和零线直接相连时，电流不经过用电器，会直接从火线通过连接处流回零线，此时电路中的电阻极小。根据欧姆定律，在家庭电路电压 $U = 220V$ 基本不变的情况下，电阻 R 趋近于零，电流 I 会变得极大，远超电路和电器设备正常承受范围，会引发设备损坏、电路跳闸甚至火灾等严重后果。

2. 空气开关与配电箱

配电箱的功能：

- 将主电源电力分配至各支路，满足不同设备需求。
- 过载/短路保护：通过断路器自动切断故障电路，防止设备损坏。。
- 漏电保护：漏电保护器检测异常电流，避免触电风险。
- 接地保护：确保设备金属外壳接地，防止电击。
- 监测与控制：集成电流表、电压表，支持远程监控（智能配电箱）。
- 电路检修，并联回路逐一排查。**

空气开关，称为断路器，是一种用于电路保护的装置，它能够在电流超过预定值时自动断开电路，从而防止设备损坏或火灾等安全事故。其中，漏电保护开关（RCBO）集成 MCB 的过载/短路保护与 RCD 的漏电保护（漏电流检测值通

常为 30mA)，应用于浴室、厨房等潮湿环境，或需高人身安全保护的场景。

表 1 空气开关与铜线粗细搭配指南：安全与效率的平衡

照明回路	1.5mm² 或 2.5mm²	10A 或 16A	短距离选 1.5mm²，长距离或暗装选 2.5mm²
普通插座回路	2.5mm²	16A 或 20A	避免与大功率电器共用
大功率插座回路	4mm²	20A 或 32A	专用于空调、即热式热水器
中央空调/三相设备	6mm² 或 10mm²	32A 或 40A	需用 D 型空开，抗启动电流冲击

3. 开关插座

- (1) 关闭配电箱总开关或对应回路空开，确认无电后再操作。
- (2) 颜色区分。接线时严格对应颜色，地线不可省略。火线（L）：红色/棕色/黑色；零线（N）：蓝色；地线（E）：黄绿双色。如果无法区分，则通过验电笔等检测电路工具，氖管发光表示火线，不发光表示零线。
- (3) 缠绕接法（低压电线）。剥去绝缘层 1-2cm，将铜芯交叉缠绕 3-5 圈，用压线钳压紧，裹 3 层电工胶布。
- (4) 插头/插座接线。插座：面对插座，左零（N）右火（L），上接地（E）。插头：按内部金属片颜色标识（L、N、E）对应连接，螺丝固定。总之，开关只控制火线是否接通。
 - （一）插座。火线接 L 端，零线接 N 端。
 - （二）单开无孔。零线并在一起用胶带裹住，火线进线接 L 段，灯具控制线接 L1 端。
 - （三）单开五孔。



图 1 单开五孔两种接法

(四) 双控接法。必须使用双控开关（含三个接线端）。