

浅谈等效电阻的几种求法

钱来富 江苏泰兴市职业教育中心校电工电子教研室

摘要: 等效电阻的求法对学生来说是一难点, 笔者通过几种等效电阻的求法介绍, 以利帮助学生突破这一难关, 提高分析直流电路的能力。

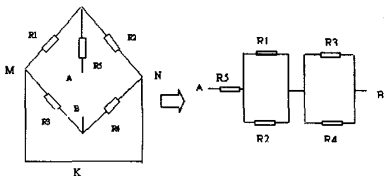
关键词: 拉伸法; 分合法; 等电位法; 星形三角形变换法

直流电路的分析计算是电学中的一个重要的知识环节, 对于较“复杂”的一些电路, 通常情况下只要按电阻串联、并联的计算方法, 一步步将电路化简, 求出总的等效电阻, 然后再根据全电路欧姆定律、串并联电路的性质, 则电路中各元件的电流、电压、功率等物理量的计算就可迎刃而解。然而在有些电路里, 往往不易一下子看清各电阻之间的连接关系, 学生难于下手, 等效电阻不会计算, 那么这些电路的分析计算就无从谈起。为此, 笔者根据自己平时的教学积累, 谈谈求等效电阻的一些方法。

一、两端拉伸法

电路图的设计有时因为美观的需要, 通常以直线, 直角, 矩形等一些形式出现, 甚而有时故意增添部分细枝末节, 用来干扰学生思维, 但只要我们能明白导线的作用, 它是用来连接电路元件的, 因此我们在分析此类电路时, 有时将导线看成橡皮筋, 可任意伸长、缩短、拐弯, 然后再抓住电路两端一拉, 将电路中的电阻元件尽可能置于同一方向上, 就比较容易看出电路中各电阻的连接关系。

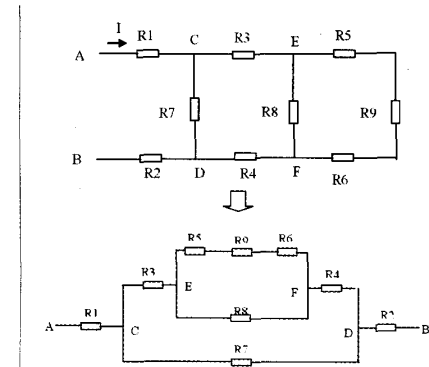
例: 外围导线 MKN 的作用仅仅是将 MN 两点连接在一起, 故可用一直线直接从内部将 MN 两点相连, 然后将其缩成一点, 再抓住 A、B 两端一拉, 即可得到等效电路如右图所示, 可求出其等效电阻。



二、电流流向过程中的分合法

正如水从高山源头发出, 先要形成许多小溪、瀑布, 这些小溪、瀑布在流动过程中要依据由高处向低处的自然规律, 再形成江、河、湖、泊, 最后流向大海一样, 电流流向过程中的分合法同样也假设有一电流从始点 (高电位端) 流出, 这一电流在向前流动时先要分成一些支流, 这些支流中的电流依据由高电位端流向低电位端的规律, 在流动过程中再进行合并, 最后到达低电位端, 依据这一规律, 画出等效电路, 可轻松理顺各电阻的连接关系。

例: 令总电流由高电位 A 点发出, 先通过电阻 R1 后在 C 点分成两路, 一支路经 R7 到 D 点, 另一路经 R3 到 E 点后又分成两路, 其一路经 R8 到 F 点, 另一路经 R5、R9、R6 也到 F 点, 电流汇合后经 R4 到 D 点, 与经 R7 到 D 点的电流汇合成总电流通过 R2 回到 B 点, 其等效电路如图所示, 从而可求出等效电阻。



三、等电位法

电路中的连接导线通常不考虑其电阻, 因此在同一根连接导线上或多条连接导线处各点电位总相等, 所以我们在看电路时不能只看其表面连接, 而要透过等电位点找到其连接本质。这里介绍三种常见的等效手法:

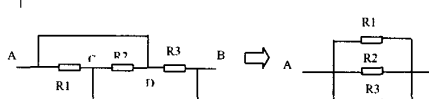
(一)、嵌入法。

把电路中电位相同的点用一个结点代替, 然后将各个电阻分别嵌入到对应的各结点之间的一种方法。

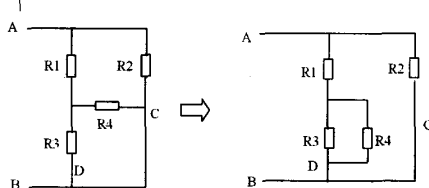
例: 电路图表面看有四个结点 A、B、C、D, 而实质上 A 和 D、B 和 C 它们是两组等电位点, 可分别用 A、B 两结点代替, 这时只要分别将 R1、R2、R3 嵌入 A、B 两结点间, 即可得到右图所示等效电路。

(二)、端点移动法。

将电阻元件的某一端依据电位相等移动一下接头以便于判别电阻连接的一种方法。



例: 图中 R4 右端接于 C 点, 因 C、D 两点为等电位点, 故可将 R4 右端接至 D 点, 得到右图所示等效电路, 从而很容易看出各电阻的连接方法。



作者: [钱来富](#)
作者单位: [江苏泰兴市职业教育中心校电工电子教研室](#)
刊名: [中国科技信息](#)
英文刊名: [CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY INFORMATION](#)
年, 卷(期): 2005 (24)

本文读者也读过(10条)

1. [张成亮, 卢振亮, ZHANG Cheng-liang, LU Zhen-liang](#) 关于对称线性电阻电路等效变换的探讨[期刊论文]-[青海师专学报 \(自然科学\)](#) 2002, 22 (5)
2. [徐昌智, 何宝钢](#) 电阻Y联接和 Δ 联接的等效变换关系的求证[期刊论文]-[云南民族大学学报 \(自然科学版\)](#) 2004, 13 (3)
3. [黄新民](#) 二端线性网络等效电阻的求解[期刊论文]-[科技信息 \(学术版\)](#) 2007 (16)
4. [安生立, AN Sheng-li](#) 星形三角形转换在汽车发电机中的应用[期刊论文]-[沈阳师范大学学报 \(自然科学版\)](#) 2008, 26 (3)
5. [赖昭胜, LAI Zhao-sheng](#) 多边形电阻网络的等效电阻分析[期刊论文]-[赣南师范学院学报](#) 2007, 28 (3)
6. [李建新, 刘栓江, LI Jian-xin, LIU Shuan-jiang](#) 规则联接的多边形电阻网络的等效电阻研究[期刊论文]-[大学物理](#) 2008, 27 (11)
7. [谭志中, 陆建隆, TAN Zhizhong, LU Jianlong](#) 多边形电阻网络等效电阻的统一建构[期刊论文]-[河北师范大学学报 \(自然科学版\)](#) 2011, 35 (2)
8. [黄伟](#) 物理竞赛中纯电阻电路的简化[期刊论文]-[中学物理 \(初中版\)](#) 2010 (4)
9. [吴学伍](#) 巧算等效电阻[会议论文]-2000
10. [张耀宇, 贾利群, ZHANG Yao-yu, JIA Li-qun](#) 二维非对称无规二端电阻网络的等效电阻[期刊论文]-[平顶山学院学报](#) 2006, 21 (5)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgkjxx200524128.aspx