

Discussion on the Study of DC Circuit in Circuit Course

Yingliang Bai

Institute of Electronic Control, Institute of Disaster Prevention Science and Technology, Langfang, Hebei, 065201, China

Abstract

Circuit is a required course for electronic information, but also an electronic information class for graduate entrance examination required subject. DC circuit is an important knowledge point in circuit analysis and the basis of other knowledge points. This paper through the analysis of an examination of postgraduate examples, according to the relevant knowledge points, the DC circuit test is a lot of knowledge points together. And according to this situation, put forward the study of four suggestions, for the postgraduate entrance examination review students to provide reference.

Keywords

circuit course; DC circuit; learning advice

电路课程中直流电路的学习探讨

白英良

防灾科技学院电控学院, 中国·河北 廊坊 065201

摘要

电路是电子信息类必修课程,也是电子信息类的研究生入学考试必考科目。直流电路是电路分析中重要的知识点也是其他知识点的基础。论文通过分析一个考研例题,根据相关例题用到的知识点,得出直流电路考查是将许多知识点结合在一起考查。并根据这种情况,提出了直流电路的学习的四条建议,为考研复习的同学提供参考。

关键词

电路课程; 直流电路; 学习建议

1 引言

随着中国的日益强盛,对高水平的技术人才越来越高,普通的本科所学的知识往往不足以满足高科技企业的需求。近些年来,考取研究生进一步提高自己的水平是越来越多学生的选择。中国正处在信息革命的后半期和智能革命的前奏,这些技术的发展都离不开电子技术的发展和进步,这造就高素质电子信息类的人才得到广泛需求,电子信息类学生必修的一门课程《电路》成为研究生入学考试必考之一。论文通过分析近几年名校研究生电路入学考试专业题,结合相关电路知名教材,给学习的学生和复习考研的大四学生提供相关建议及学习要点^[1]。

2 《电路》课程中直流电路考研要点分析

线性直流电路是整个电路学习的基础,因为以后学习用到的交流电也会用到相关直流电的定义和定理。线性直流电章节主要是一些基础,其主要知识涵盖基尔霍夫定律及相关的复杂电路处理方法。例如,节点电位法和网孔电

流法,还有几个相关处理简化电路的定理,像等效电源变换、叠加定理以及戴维南定理和诺顿定理。由于相关知识比较确定,单独考察某一个知识相对比较容易^[2]。根据大连理工大学和哈尔滨工业大学华南理工大学考研试卷发现,其主要出题点着重对多个知识点糅合在一起出题。在求解电路中用到较多的电路处理方法和定律。举例如下:

电路如图1所示,已知N为有源二端网络, $R_1=R_2=R_3=20\Omega$, $\alpha=0.5$, $I_S=1A$,当开关打开时,开关两端电压 $U_{ab}=25V$,当开关闭合时,流过开关电流 $I_K=\frac{10}{3}A$,试求有源二端网络N的戴维南等效电路^[3]。

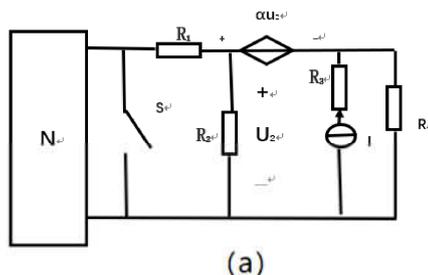
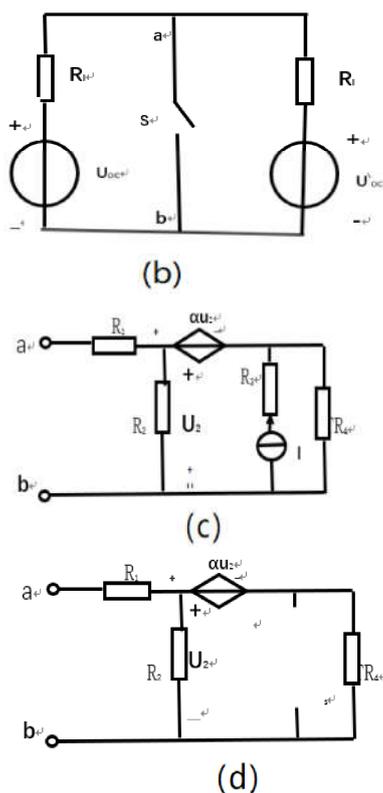


图1 例题求解过程中用到的电路图

【作者简介】白英良(1982-),男,中国山东聊城人,博士,讲师,从事机器人和人工智能研究。



续图 1 例题求解过程中用到的电路图

题目分析：此题属于戴维南定理的综合题目，题中可以人为地以开关为界把电路分为左右两部分，并都用戴维南电路等效，左侧电路为未知，右侧电路所有元件参数已知。可以按照常规方法求解，然后根据常规方法求解，最后在根据开关闭合前后参数的变化求解左侧未知电路^[4]。

解答：图 1(a)(b) 左端的 N 和右端电路均为有源网络，都可以用戴维南定理等效，图 1(a) 中电路图可以化成图 1(b) 中电路的形式。

对 ab 右端的电路进行戴维南等效，如图 1(c) 所示，对于节点电压方程为：

$$\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{10}\right)U_{n1} = -\frac{0.5U_2}{20} + 1$$

$$U_{n1} = U_2 - 0.5U_2 = 0.5U_2$$

求得：

$$U'_{OC} = U_2 = 10V$$

求等效电阻的电路图如 1(d) 所示，在图中可得知：

$$U_2 = 0.5U_2 + 10 * \left(I - \frac{U_2}{20}\right) \Rightarrow U_2 = 10 * I$$

等效电阻为：

$$R_i^{\setminus} = \frac{U}{I} = \frac{20 * I + U_2}{I} = 30$$

当打开开关时，得到式(1)：

$$\frac{U_{OC} - U'_{OC}}{R_i + R_i^{\setminus}} \times R_i^{\setminus} + U'_{OC} = U_{ab} \quad (式 1)$$

当开关闭合时，得到式 2：

$$\frac{U_{OC}}{R_i} + \frac{U'_{OC}}{R_i^{\setminus}} = I_R \quad (式 2)$$

从式(1)和式(2)求得：

$$U_{OC} = 30V, R_i = 10\Omega$$

有上述例题，很容易可以看出，这道题考的是戴维南定理，其实在用戴维南定理进行求解的过程中，需要除了戴维南定理的知识，还用到了知识点如下：

①节点电位法，在利用节点电位法，要用到受控源的处理过程，在处理的时候等效成实际电压源处理就可以^[5]。

②在求输入电阻时，利用到了有关含有受控源的无源二端网络的求解方法。

③开关打开时求解 ab 两点的电压，利用到了叠加定理等知识点^[6]。

通过分析我们发现，虽然这个题目告诉你要用戴维南定理求解，但是在求解过程用到了除了戴维南以外的相关知识。

3 电路课程中的直流电路学习建议

①学习电路是将基础的定义和定律相关知识点搞透打好基础。因为大学的电路课程和高中物理的课程处理相关问题，有一定的区别^[7]。应该按照大学知识体系进行学习，在理解相关知识点上，记录相关知识点及对应典型的习题

②电路中的定律和方法，大部分都存在特殊情况，同学们应当在学习相关定律时着重关注特殊情况下的问题处理^[8]。

③相关受控源的处理。由于受控源在电路处理中，在网孔电流法与叠加原理处理方式又不一样，所以同学应当充分理解受控源为何在相关定律和方法不同的原因并记录相关例子进行类比记录学习。

④收集相关高校电路考研题目进行学习和训练，并总结习题中碰到那些相关问题，只有在不断训练总结中，提升自己^[9]。

4 结语

《电路》是在研究生入学考试中是电子信息类重要科目。直流电路是该课程的重点，只有学习好相关直流电路处理方法和定律，才能为其他电路知识学习打下坚实的基础，只有通过将电路的每个知识弄清楚明白，等碰到综合性相关考试题目才能更好地应对处理。

参考文献

- [1] 孙立山. 电路考研大串讲[M]. 1版. 北京: 科学出版社, 2006.
- [2] 巨辉. 电路分析基础[M]. 2版. 北京: 高等教育出版社, 2018.

(下转 48 页)

表7 雄鹿队与太阳队盖帽情况

	1	2	3	4	5	6	合计
雄鹿	2	7	2	3	1	6	21
太阳	1	2	3	9	5	4	24

2.2.3 犯规分析

犯规次数的多少一定程度上与防守强度有关。一般防守强度越大犯规次数就越多,然而犯规次数越多给对手创造的罚球得分也就会越多,因此在防守是应该合理地使用法规技术,球队应该制定一些既能减少犯规次数又能成功地防下对手的防守战术。

由表8可以看出太阳队六场比赛的犯规总数比雄鹿队的多,太阳队的防守犯规太多,特别是从第三场比赛开始,太阳队的犯规次数明显的比雄鹿队的多,结合表5可知,由于太阳队的犯规过多以至于使雄鹿队的罚球得分更多,这对太阳队的比赛是不利的,太阳队应该合理地制定防守战术,避免制造太多的犯规,从而影响自身的比赛。

表8 雄鹿队与太阳队犯规情况

	1	2	3	4	5	6	合计
雄鹿	18	17	18	18	17	17	105
太阳	14	19	24	24	20	21	122

3 结论与建议

3.1 结论

①在进攻方面,雄鹿队的投篮命中率低于太阳队的;在助攻和失误方面雄鹿队做得都比太阳队的好,雄鹿的助攻比太阳的多,同时失误却比太阳队的少;在篮板球方面,雄鹿队控制篮板球的能力远超太阳队的;在罚球方面,雄鹿队的罚球数远多于太阳队的,但是太阳队的罚球命中率又高于

雄鹿队的。

②在防守方面,雄鹿队的抢断能力强于太阳队的;在盖帽方面,太阳队的盖帽能力强于雄鹿队的;在犯规方面,太阳队造成了过多的犯规,以至于给雄鹿队创造了较多的罚球得分机会。

3.2 建议

雄鹿队在接下来的训练中应该努力提高所有成员的投篮命中率和内线球员的防守积极性,雄鹿队在其他方面都做得比较好,可以获得较多的投篮机会,如果投篮命中率低的话,将会浪费较多的出手机会,从而减少了本队的得分,同时雄鹿队应该加强内线球员的防守能力,阻碍对手的得分。太阳队在接下来的训练和比赛中应该努力减少失误和犯规的次数,在训练中球队成员之间应该多磨合,逐渐形成默契,在比赛是打出更多的配合,同时太阳队更应该增加其防守的积极性,在保护篮板和抢断方面提升一个档次,那么球队的整体水平才会上升。

参考文献

- [1] 张向阳,苟笋.第16届世界男子篮球锦标赛中国男子篮球队与竞争对手攻防能力对比研究[J].中国体育科技,2011,47(1):5.
- [2] 张明.2019篮球世界杯中国男篮与世界强队攻防能力研究[J].当代体育科技,2021,11(13):6.
- [3] 毛华春.2019男篮世界杯中国队与世界强队实力对比研究[J].当代体育科技,2021,11(10):4.
- [4] 姚育勤,鄢建超.2019男篮世界杯中国对与前八强的攻防能力对比分析[J].运动精品,2020,39(12):83-84+86.
- [5] 潘琛.第18届篮球世界杯中国男篮攻防能力的分析与研究[J].四川体育科学,2020,39(3):4.
- [6] 周茜,徐亚宁.《电路分析基础》课程教学设计的创新与实践[J].桂林电子工业学院学报,2004(4):113-116.
- [7] 阎守华.CDIO模式下电路与电子技术课程教改的探讨[J].成都信息工程学院学报,2009,24(5):474-477.
- [8] 杨保华,李淮江,宗桂林,等.电路分析课程教学改革的目标及实现[J].牡丹江师范学院学报(自然科学版),2010(2):72-73.
- [9] 金波.“电路分析基础”课程教学改革初探[J].电气电子教学学报,2010,32(6):19-20.
- [7] 窦建华,潘敏,郭铭铭.“电路分析基础”课程教学改革与实践[J].合肥工业大学学报(社会科学版),2007(6):131-133.
- [8] 杨金,汪海波,樊敏.电路分析课程教学现状分析与教学改革探讨[J].合肥师范学院学报,2018,36(3):45-46.
- [9] 上官右黎.“电路分析基础”课程改革的思考[J].北京邮电大学学报(社会科学版),2000(1):44-46.

(上接第44页)