

电气绘图题 300例

张全元 主编

- 从事电气运行维护、继电保护等专业人员应掌握的重要技能知识
- 各类竞赛和职业技能鉴定的必读书
- 作者长期从事现场工作及培训授课的心得



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

电气绘图题 300例

张全元 主编

常州大学图书馆
藏书章



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

本书通过绘图题的形式介绍电气设备的原理、作用、接线、运行等。全书共分六章，内容包括基础知识、一次设备、继电保护、二次控制回路、直流输电、接地技术的典型图例，共计 300 多例。

本书不仅可作为电力系统及用户运行维护人员、技术管理人员的现场培训教材，还可作为电力工作者及电力工程专业学生了解电力系统相关知识技术的参考书。

图书在版编目 (C I P) 数据

电气绘图题300例 / 张全元主编. -- 北京 : 中国水利水电出版社, 2018. 1
ISBN 978-7-5170-6091-8

I. ①电… II. ①张… III. ①电气制图 IV.
①TM02

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第300737号

责任编辑: 陈艳蕊 (cyr@waterpub.com.cn)

书 名	电气绘图题 300 例 DIANQI HUITU TI 300 LI
作 者	张全元 主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 11 印张 260 千字
版 次	2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	42.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

编 委 会

主 编：张全元

编写人员：张园园 熊超进 金 太 张 伦 杨 冰

蒋 剑 朱宏杰 刘松杰 郑国辉 李奎生

薛 艳 孙德洲 沈 洁 王勇杰 吴 斌

王永清 洪 悦 解红刚 安盛东 何彦平

刘光毅 刘克岐 杨爱民 刘志军 王建洲

电气绘图题是从事电气运行维护、继电保护等专业人员应该掌握的重要技能知识，特别是在各类竞赛、职业技能鉴定等笔试题中是必考内容。作者在长期从事的现场工作及培训授课中，发现现场人员对绘图题的掌握情况极其欠缺，特别是近年来，变电站运行维护的模式改变，多数现场运行维护人员没有时间系统地学习专业技术知识。为了让现场人员能系统地学习掌握各类型绘图题，作者编写了本书。

本书不仅可以作为各类竞赛和职业技能鉴定的必读书，同时也是电力系统、用户等电专业工程技术人员必须掌握设备的原理、结构等知识一本值得读的书。

本书共六章，第一章是基础知识，第二章是一次设备，第三章是继电保护，第四章是二次控制回路，第五章是直流输电，第六章是接地技术。

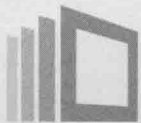
全书由国网湖北省电力公司检修公司张全元主编。

在编写本书时，参考了大量的相关书籍，在此对这些书籍的作者表示衷心的感谢！对为本书出版提供资料及提出宝贵意见的读者和工程技术人员表示衷心的感谢。

由于经验和理论水平所限，书中难免出现疏误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

2017年11月28日



前言	
第一章 基础知识	1
第二章 一次设备	26
第三章 继电保护	85
第四章 二次控制回路	134
第五章 直流输电	155
第六章 接地技术	159
参考文献	168

第一章 基础知识

1. 画出正序、负序、零序分量图，并求出叠加图 \dot{U}_A 、 \dot{U}_B 、 \dot{U}_C 。

答：正序 \dot{U}_{A1} 、 \dot{U}_{B1} 、 \dot{U}_{C1} ，负序 \dot{U}_{A2} 、 \dot{U}_{B2} 、 \dot{U}_{C2} ，零序 \dot{U}_{A0} 、 \dot{U}_{B0} 、 \dot{U}_{C0} 的相量如图 1-1 所示。

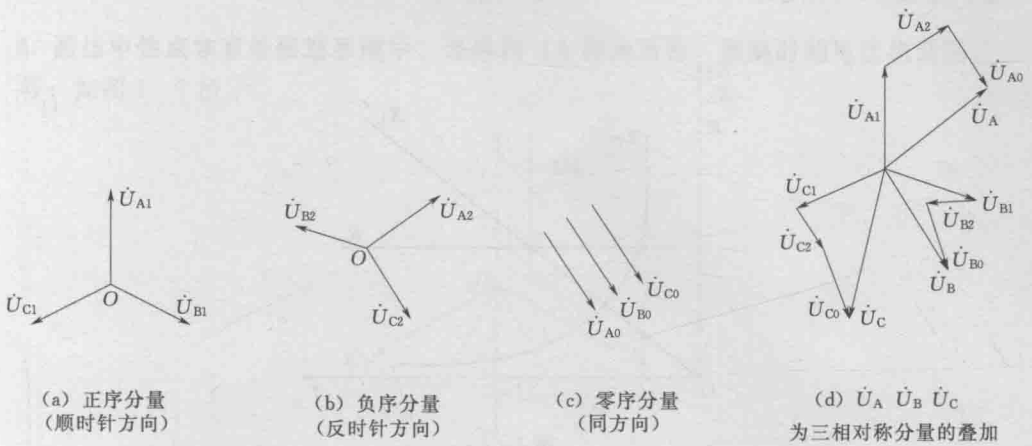


图 1-1

2. 现有 R 、 L 、 C 串联的单相正弦交流电路，已知 $X_L > X_C$ ，试定性画出电压、电流相量图（以电流为参考相量），并加以简要说明。

答：相量图如图 1-2 所示。

总电压超前电流，电路为感性。

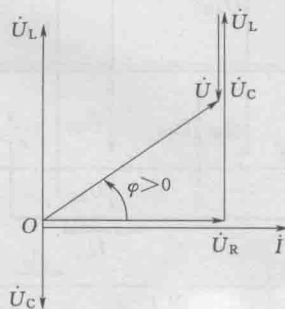


图 1-2

3. 在图 1-3 的坐标系中画出 R 、 L 、 C 的阻抗与频率关系曲线。

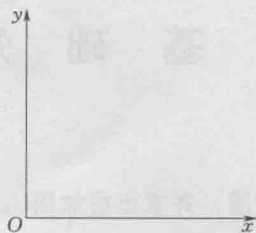


图 1-3

答：如图 1-4 所示。

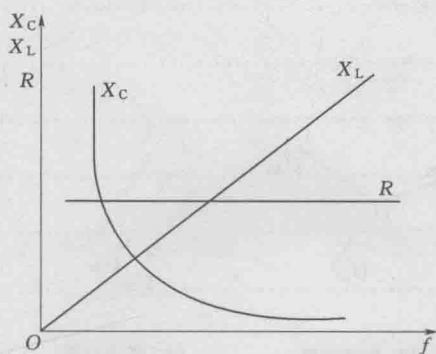


图 1-4

4. 画出 $YNyn$ 连接三相电路，并用相量标出电势、电压、电流。

答：如图 1-5 所示。

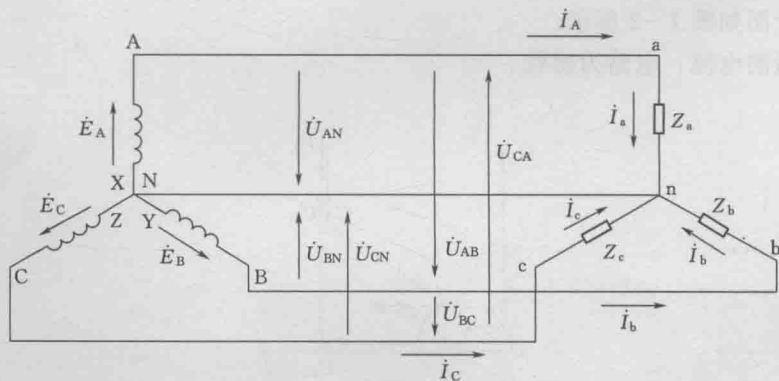


图 1-5

5. 画出 Y 接线线电压和相电压关系相量图。

答：如图 1-6 所示。

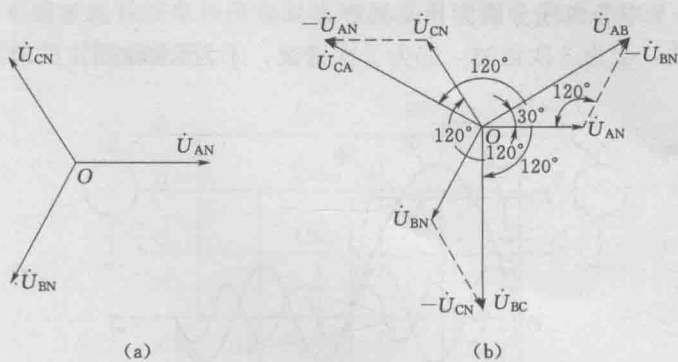


图 1-6

6. 画出中性点非直接接地系统中, 当单相 (A 相金属性) 接地时的电压相量图。

答: 如图 1-7 所示。

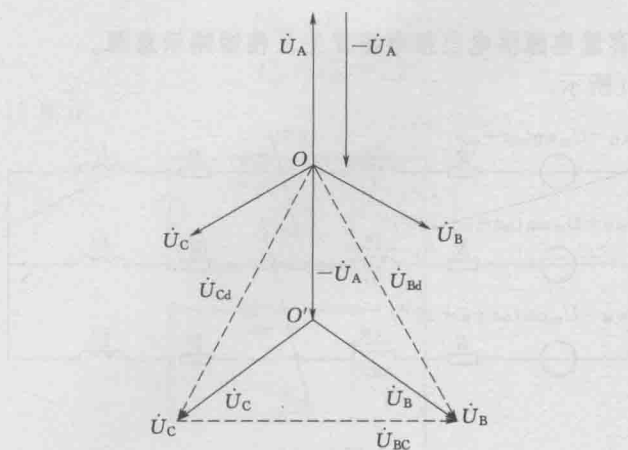


图 1-7

7. Y-Δ连接三相电路, 并用相量标出电势、电压、电流图。

答: 如图 1-8 所示。

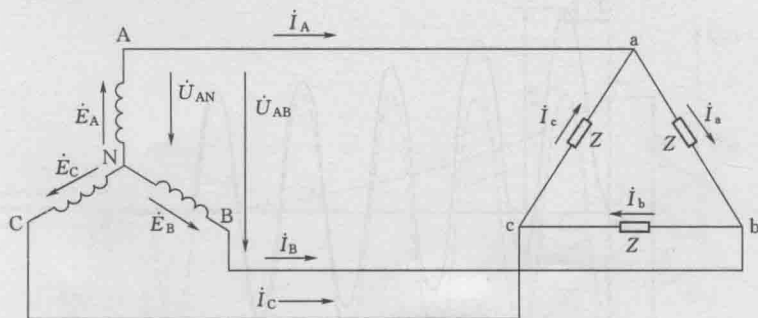


图 1-8

8. 指出图 1-9 中各曲线分别为为什么波形。

答：①为基波，②为 3 次谐波，③为 5 次谐波，④为合成波形。

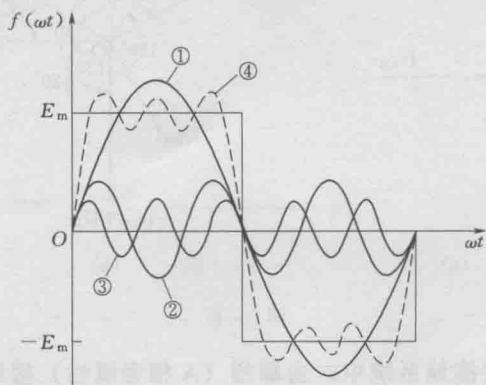


图 1-9

9. 画出无限大容量电源供电三相电路发生三相短路示意图。

答：如图 1-10 所示。

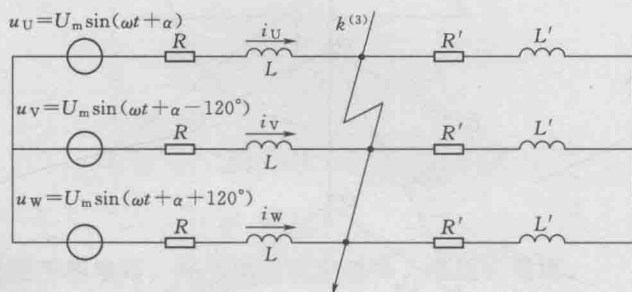


图 1-10

10. 画出短路电流波形图。

答：如图 1-11 所示。

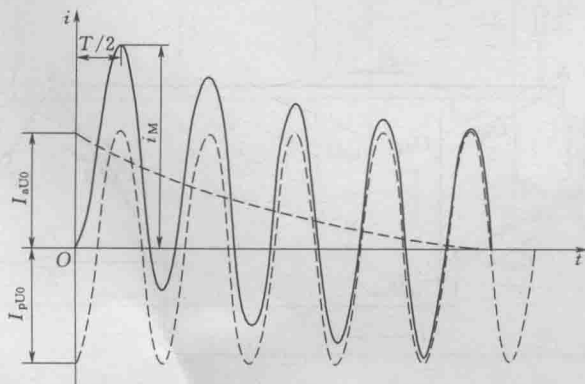


图 1-11



11. 根据大电流接地系统单相接地故障时系统接线图 1-12, 画出 A 相接地短路故障复合序网图、电流和电压相量图。

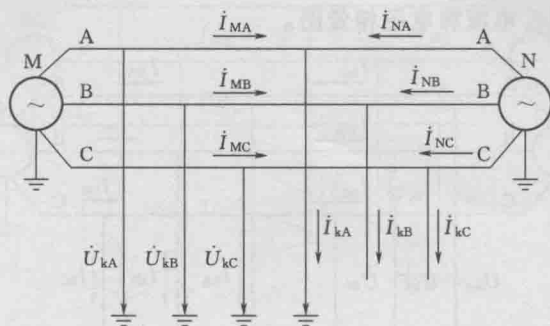
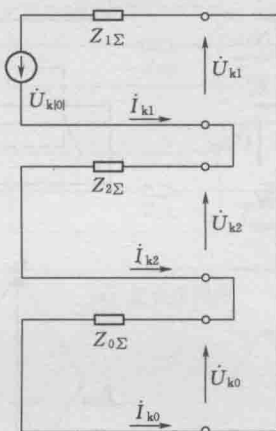


图 1-12

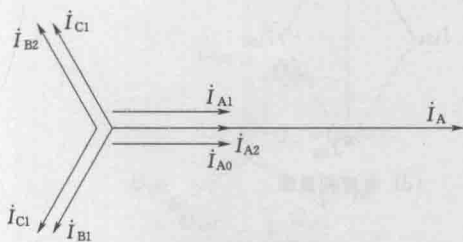
短路点的边界条件为：

$$\left. \begin{aligned} U_{kA}^g &= 0 \\ I_{kB}^g &= I_{kC}^g = 0 \end{aligned} \right\}$$

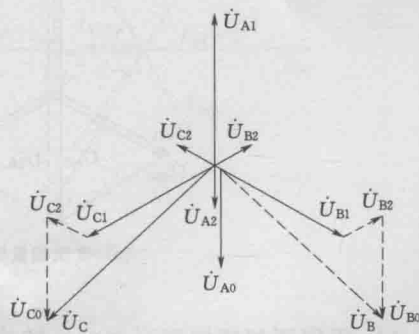
答：如图 1-13 所示。



(a) 复合网序图



(b) 电流相量图



(c) 电压相量图

图 1-13



12. 根据两相短路时的系统接线图 1-14 所示, 假定在 k 点发生 B、C 两相短路, 其边界条件为: $\dot{I}_{kA} = 0$; $\dot{I}_{kB} = -\dot{I}_{kC}$; $\dot{U}_{kB} = \dot{U}_{kC}$ 。

请画出复合序网图、电流和电压相量图。

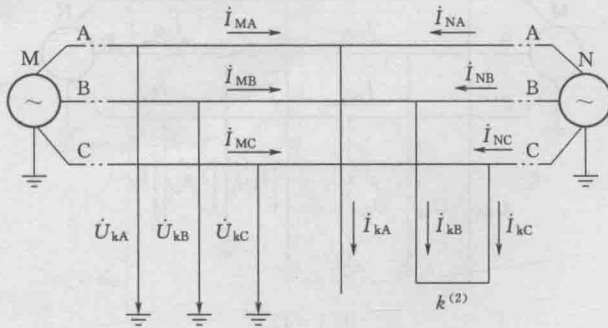


图 1-14

答: 如图 1-15 所示。

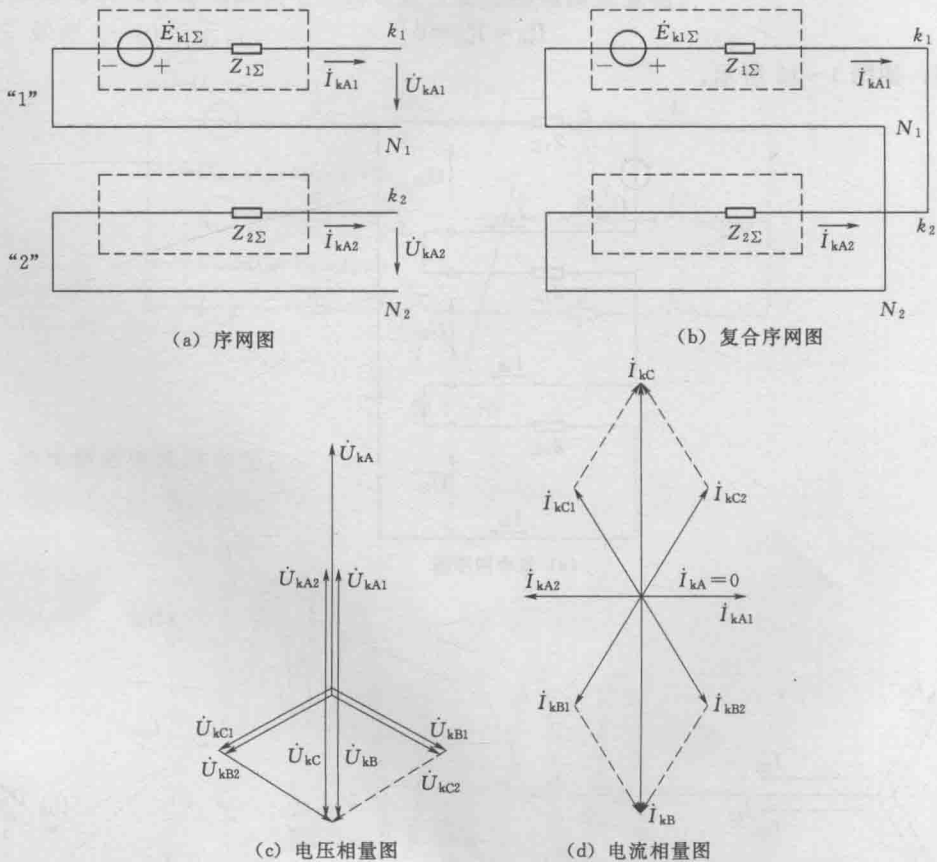


图 1-15

13. 根据两相接地短路时的系统接线图 1-16 所示, 假定在 k 点发生 B、C 两相接地短路, 其边界条件为: $\dot{I}_{kA} = 0$; $\dot{U}_{kB} = 0$; $\dot{U}_{kC} = 0$ 。



请画出复合序网图、电压和电流相量图。

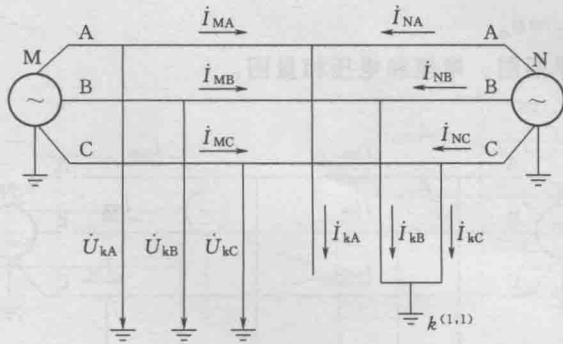


图 1-16

答：如图 1-17 所示。

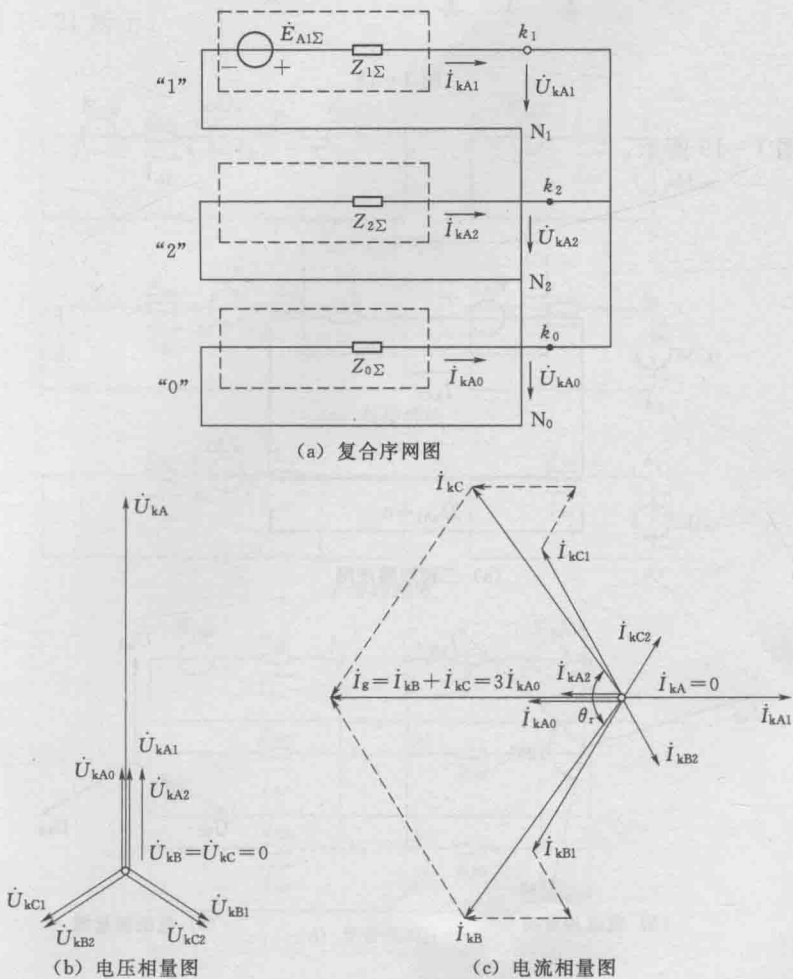


图 1-17

14. 根据接线图 1-18 所示, 假定在 k 点发生三相短路, 其边界条件为: $I_{kA} + I_{kB} + I_{kC} = 0$; $U_{kA} + U_{kB} + U_{kC} = 0$ 。

请画出三相短路序网图、电流和电压相量图。

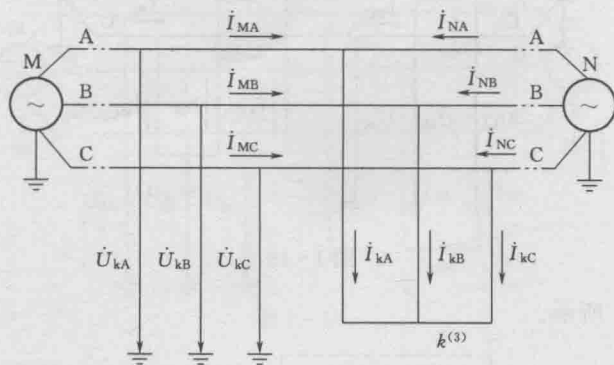


图 1-18

答: 如图 1-19 所示。

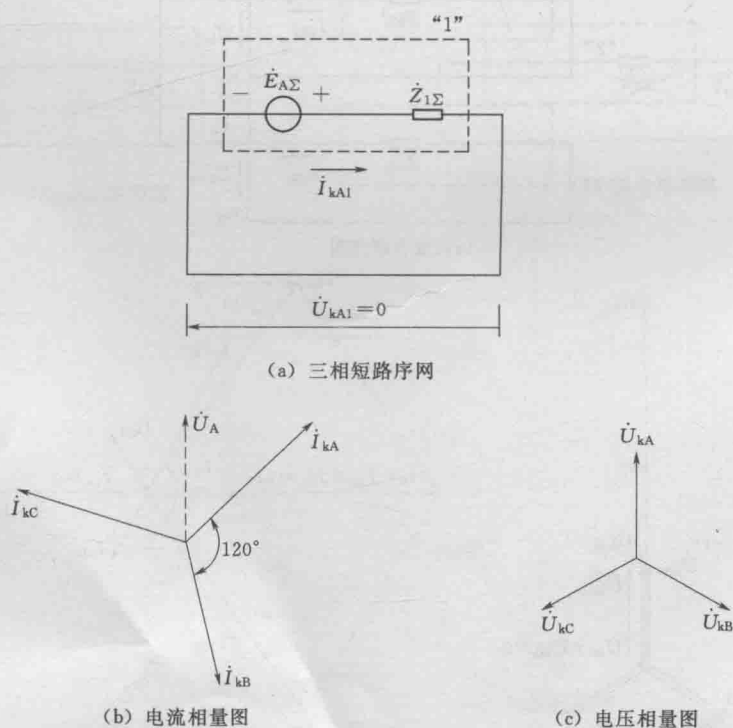
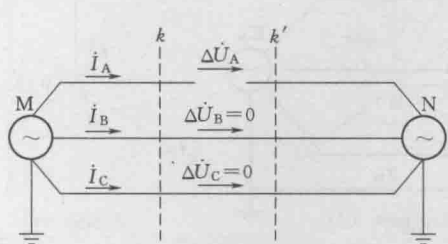


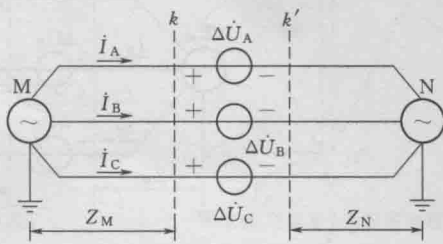
图 1-19



15. 根据图 1-20 所示, 画出 A 相断线的正序网络、负序网络、零序网络和复合序网。



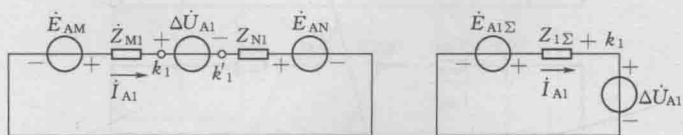
(a) A 相断线系统接线图



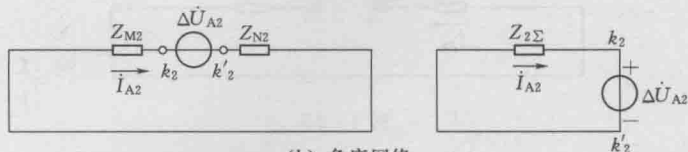
(b) A 相断线系统等效图

图 1-20

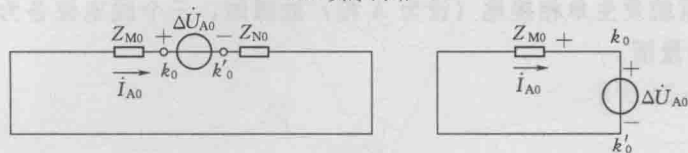
答: 如图 1-21 所示。



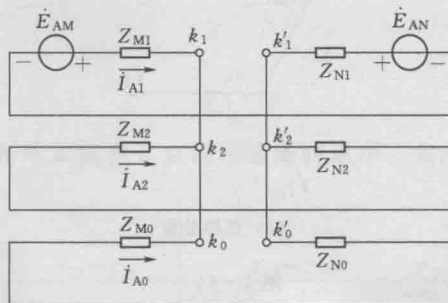
(a) 正序网络



(b) 负序网络



(c) 零序网络



(d) 复合序网

图 1-21



16. 根据图 1-22 所示, 画出 B、C 两相断线时的复合序网。

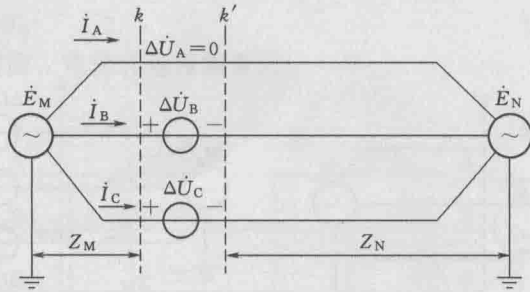


图 1-22

答: 如图 1-23 所示。

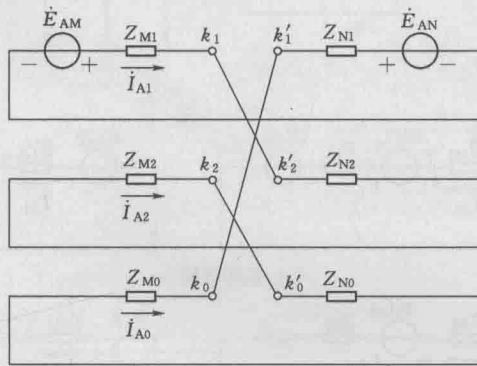


图 1-23

17. 某接地系统发生单相接地 (设为 A 相) 故障时, 三个线电流各为 $I_A = 1500\text{A}$, $I_B = I_C = 0$ 。试作序量图。

答: 如图 1-24 所示。

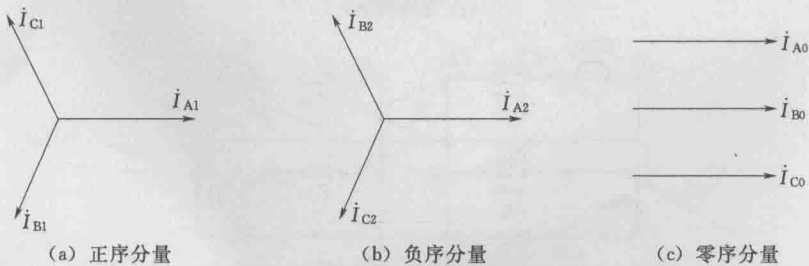


图 1-24

18. 试画出 35kV 系统发生单相接地前后电压、电流相量图。

答: 35kV 系统发生单相接地 (以 C 相为例) 前后电压、电流相量图如图 1-25 所示。

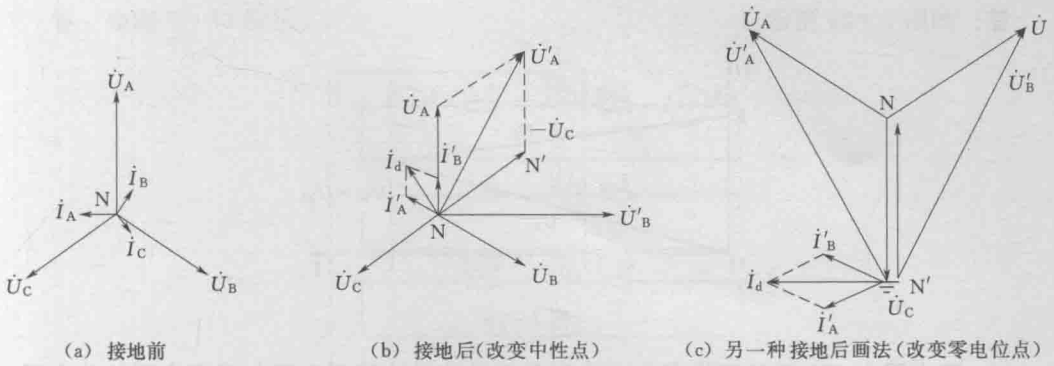


图 1-25

19. 画出图 1-26 中 \dot{I}_B 、 \dot{I}_C 、 \dot{I}_k 的相量图。

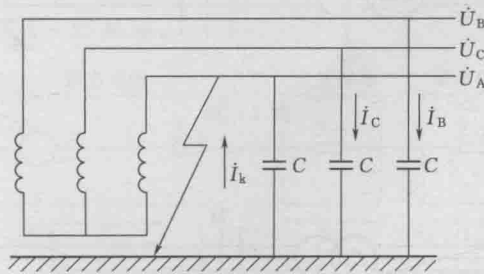


图 1-26

答：如图 1-27 所示。

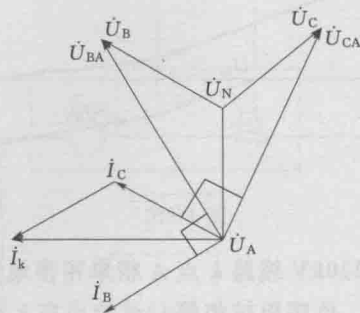


图 1-27

20. 试画出图 1-28 所示系统在 k 点两相短路时正序、负序电压的分布图。

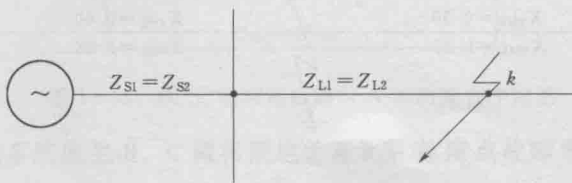


图 1-28