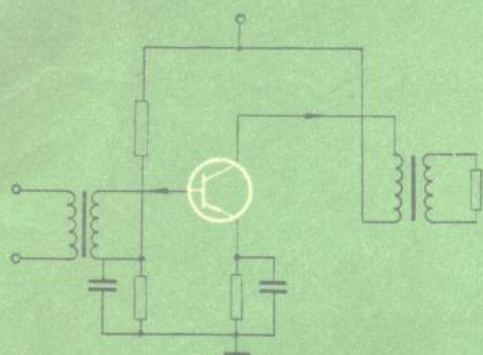




电子设计员手册

晶体管线路设计入门

73.6

10

04.27

出版
社

国防工业出版社

73.6
12

电子设计员手册

晶体管线路设计入门

〔英〕T. K. 海明威

国营华星无线电器材厂 译

国防工业出版社

T 9 7 1

内 容 简 介

本书是一本晶体管线路设计较实用的入门书。本书对一些典型的晶体管线路的设计作了详细的定性和定量分析。它着重介绍了晶体管线路的设计方法和技巧。例如：如何选取工作点；如何避免温度的变化和晶体管参数的分散性对线路工作的影响等。本书还列举了几种一般教科书中少见的特殊电路的设计方法。书末附有附录可供参考。

本书既可供初次从事于晶体管线路设计的读者阅读，也可供较熟悉业务的电子设计员参考。

本书系根据 1966 年英国出版的“Electronic Designer's Handbook”(A Practical Guide to Transistor Circuit Design)(T. K. Hemingway 著)一书译出。

电 子 设 计 员 手 册

晶体管线路设计入门

国营华星无线电器材厂 译

*

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国人民解放军第一二零一工厂印

北京市东城区交道口装订厂装

*

850×1168¹/₃₂ 印张 9¹/₈ 231 千字

1971 年 12 月第一版 1971 年 12 月第一次印刷

统一书号：15034·1247 定价：0.95 元

毛主席语录

洋为中用。

学习有两种态度。一种是教条主义的态度，不管我国情况，适用的和不适用的，一起搬来。这种态度不好。另一种态度，学习的时候用脑筋想一下，学那些和我国情况相适合的东西，即吸取对我们有益的经验，我们需要的是这样一种态度。

判定认识或理论之是否真理，不是依主观上觉得如何而定，而是依客观上社会实践的结果如何而定。

目 录

第一部分 基本电路5

第一章 半导体二极管特性 5

第二章 晶体管的直流特性28

第三章 晶体管开关49

第四章 晶体管的T形等效电路75

第五章 线性扫描电路88

第六章 恒流电路99

第七章 简单放大器的实际设计 106

第八章 负反馈 116

第九章 直流放大器 139

第二部分 特殊电路173

第十章 互补电路 173

第十一章 宽频率电压可控振荡器 186

第十二章 单级高增益放大器200

第十三章 晶体管泵电路210

第十四章 晶体管共射共基放大器220

第三部分 几个实用的技巧227

第十五章 自举 227

第十六章 初样试验 241

附 录

附录一 二极管半波整流 257

附录二 偏置线路(图2.5)的分析259

附录三 射极跟随器及射极接地放大器的分析 262

附录四 反馈放大器的分析 274

附录五 二极管泵阶梯波发生器 279

附录六 高阻抗自举线路的低频响应 281

晶体管参数 288

中等专业学校教材試用

地下水动力学

地質部宣化地質学校 編

《中等地質学校水文地質专业用》

地质出版社

1960 北京

地下水动力学是水文地质学的理论课程。通过本课程的学习使学生获得地下水运动状态的概念和运动规律的知識；掌握确定含水层的含水量、流入坑道的涌水量、取水建筑物的涌水量及水工建筑物下水庫的渗水量等的计算方法。

为了适于业余教育的需要，本書附有学习方法指导書。

地下水动力学

編 者	地 質 部 宣 化 地 質 学 校
出版者	地 質 出 版 社
	北京市西便门大街地质部內。
	北京市書刊出版登記證出字第058号
发 行 者	新 华 书 店 科 技 发 行 所
經 售 者	各 地 新 华 书 店
印 刷 者	北 京 西 四 廊 刷 厂

印次(京) 1-4000 册	1960年9月北京第1版
开本 800×1100 ^{1/32}	1960年6月第1次印刷
字数 160,000	印张 6.5/8
定价(10) 0.80 元	

出版者的話

一、为了配合当前大办学校，广泛开展业余教育的形势，我社及时組織、出版一套地質专业用的大学、中等学校和地質勘探技工学校教材。这套教材出版的用意在于使广大新办学校，开学后立即有書可用，不致因課本而延誤教学。

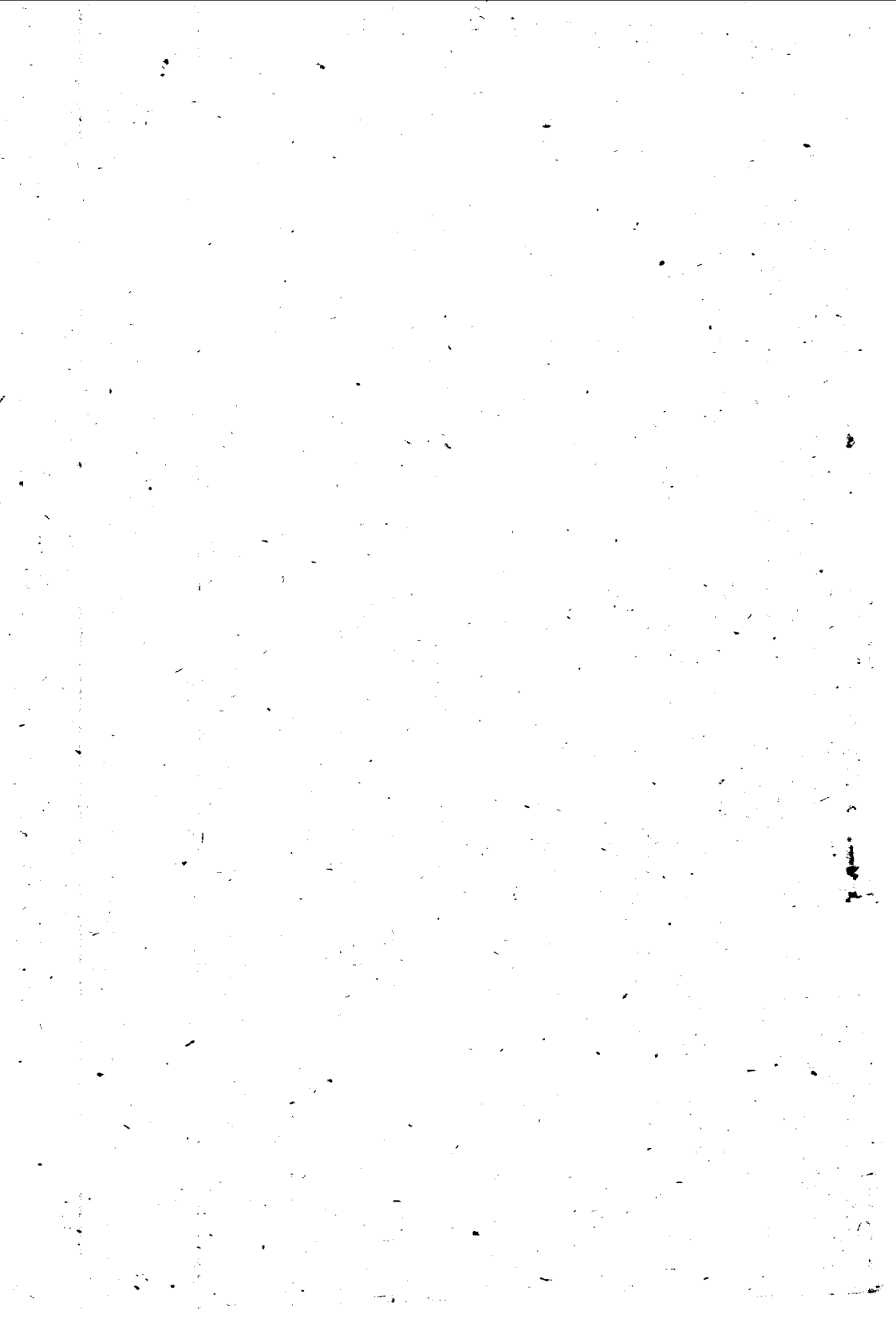
二、这套教材是根据部分地質院校、中等技术学校和技工学校現行使用的較好的講义加以修訂而成的，沒有經過有关教育領導部門审訂，只作試用本出版。希望采用这套課本的学校和广大师生，随时提出意見，促使課本內容日臻完善，以便将来地質部教育局审定后作为正式教材出版。

三、为了适合业余教育教学需要，附有学习方法指导書。在指导書中分章（节）提出教学要点、学习要求和复习思考題，帮助业余学校學員及自学的同志学习。

四、在这套教材的組織、編写和修訂过程中，教育局和各级党委，以及各位教师給予了极大的重視和支持，他們表现了冲天的革命干劲，发揚了共产主义大协作的精神，从而使这套教材能很快地与讀者見面，在此我們表示誠懇的感謝。

地質出版社

1960年3月



目 录

緒 論	8
第一章 地下水运动的基本定律	14
§ 1. 地下水运动的概述	14
§ 2. 直綫渗透定律 (达尔西定律)	15
§ 3. 非直綫渗透定律	18
第二章 岩石渗透系数的测定方法	21
§ 1. 經驗数值和經驗公式	21
一、經驗数值	21
二、經驗公式	22
§ 2. 在實驗室測定渗透系数的仪器方法	29
一、常水头測定渗透系数的仪器和方法	29
二、变水头測定渗透系数的仪器和方法	34
第三章 均質岩层中地下水的稳定运动	38
§ 1. 均質含水层中潛水和承压水的均匀运动	39
一、潛水的均匀流方程	39
二、承压水均匀流方程	41
§ 2. 潛水在隔水层水平时的非均匀运动	43
§ 3. 潛水在隔水层傾斜时的非均匀运动—— 裘布衣近似方程	48
§ 4. 放射流方程	61
§ 5. 考虑渗入量时潛水在河間地块的运动及 潛水分水岭的位置	65
第四章 非均質岩层中地下水的运动	73
§ 1. 概述	73
§ 2. 层状岩层中地下水的运动	74
§ 3. 潛水在双层水平岩层中的运动	80
§ 4. 导水性沿流向渐变情况下厚度固定的岩 层中承压水的运动	81

§ 5. 透水性沿水平方向突然变化时地下水的运动	84
§ 6. 构造复杂的非均质岩层的近似方程	85
第五章 潜水非稳定运动	87
§ 1. 概述	87
§ 2. 有限差数方程式 (卡明斯基)	87
第六章 地下水流向集水 (引水) 建筑物的运动	96
§ 1. 集水建筑物类型	96
§ 2. 地下水流向水平集水建筑物的运动	98
一、完整渠道	99
二、非完整渠道	100
三、有降水渗入时的渠道	102
§ 3. 地下水向自流井运动的方程	105
§ 4. 地下水向潜水井运动的方程	114
一、潜水完整井	114
二、潜水流向非完整井的公式	123
§ 5. 地下水流向潜水自流井运动的方程式	123
§ 6. 非均质层状岩层中地下水流向潜水开自流井的方程	124
§ 7. 裂隙岩石中地下水向引水建筑物的运动	128
一、裂隙潜水井方程	128
二、裂隙自流井方程	130
§ 8. 涌水量与降深值的关系曲线	131
一、潜水井的 $Q-S$ 关系曲线	132
二、自流井的 $Q-S$ 关系曲线	133
§ 9. 吸收孔 (注水孔)	143
§ 10. 互阻钻孔 (干扰孔) 涌水量的计算	145
一、互阻钻孔的一般方程	147
二、阿利托夫斯基削减法	154
第七章 潜水迳水	160
§ 1. 概述	160
§ 2. 稳定条件下潜水迳水的测定	163
第八章 水工建筑下潜水的运动和水库渗漏	171

§ 1. 流网	172
§ 2. 坝下渗流量的一般算法	179
一、均质岩层	179
二、坝基为非均质岩层的坝下渗流量	182
§ 3. 绕坝渗流量的计算	184
§ 4. 水库渗透损失	187

緒 論

地下水动力学是水文地质学的一部分，是水文地质学的一个分支，因此，也有人称为“动力水文地质学”。它是研究关于水在多孔介质（孔隙岩石和裂隙岩石）中运动的学说。

从水文地质概论的学习中我们已经知道，地下水在岩石中并不是静止的存在着，无论在自然因素或人为因素的影响下，皆可发生运动，而且是有规律的运动。我们从理论上研究它的规律，并利用地下水运动的理论去指导生产实践，解决水文地质工作中的一些定量计算问题，从而为我国伟大的社会主义建设服务。

在为社会主义建设服务的水文工程地质实际工作中，常常需要地下水动力学的理论来解决许多重大的具体定量问题，例如利用地下水作为供水资源时，水文地质工作者的任务，不仅要探明地下水的埋藏条件和分布情况，而且还必须指出能够被利用的地下水水量有多少？是否能满足需要？在开采地下水时所开凿的钻孔、井、水平廊道，以及其他集水建筑物能够取出多少水量？这些集水建筑物怎样的布置和用多大的尺寸才是最经济而合理的？关于这些问题均需用地下水动力学的公式来计算解决。

又如在为了保证工农业的发展，根治水灾，开发水利资源，尽快地改变中国的贫穷落后面貌而大力兴建水工建筑物时，如果我们不了解水库渗失量的大小，修建以后往往达不到我们预期的目的，同时由于水位抬高后增加了水头压力，使地下水渗透流速增大而有冲刷土粒的作用，这就会使地基稳定性受到影响。坝下渗透水流会产生由下向上的浮托力，使建筑物不稳定。由于修建水库使地表水水位抬高，当地下水与地表水有水力联系时，也会使地

下水位相应的抬高，在水庫周围附近岩石土壤的物理性質发生变化，改变其工程地質条件，影响地基稳定性，同时地下水位抬高会使附近地下室被淹沒或浸沒，使矿坑涌水量增大或淹沒地下坑道，并且也可能使低洼地带发生土壤沼泽化、盐漬化而不利于农作物生长。所有上述这些有害現象如何預測防范，也須用地下水动力学的知識来計算解决。

为了农业的丰收，在旱涝地区必須进行排灌工作。例如我国北方大部分土地都要进行人工灌溉；在灌溉渠道上，水是否会渗失？渗失量有多少？在灌溉时，是否会使地下水位抬高而形成土壤沼泽化？盐漬化？反过来，在地水位太高因而对农作物生长不利的沼泽地区，又需要用人工排水来降低地下水位；在开挖建筑基坑时也需要事先降低地下水位才能进行工作。为降低地下水位而进行鑽孔設計时，怎样才能做到用最少的鑽孔而能达到降低一定地下水位的要求？这些有关农业方面的排灌問題也需要用地下水动力学的公式計算解决。

为了保证矿床的順利开采和矿工同志們的安全，在勘探矿床时必须作坑道涌水量的預測。沒有地下动力学的理論知識是无法进行矿坑涌水量預測的。

除此以外，在其他一些实际生产工作中也都广泛地应用地下水动力学的知識来解决有关的水文工程地質問題。就从以上簡短的叙述中已經可以清楚地知道，地下水动力学是社会生产中必需的知識，特别是宏伟的社会主义建設必不可少的知識之一。它也是水文地質学中重要的一部分。

地下水动力学的形成和发展，和其他許多科学一样，首先是因为人們生产实践的需要，在生产斗争的过程中不断的积累經驗，这些經驗的分析总结提高，并配合一些實驗室的研究，由零碎到系統，由局部到整体逐渐发展起来而成为一門独立的科学。

我国的祖先在很早的时候便有許多水利工程的建筑及打井取

水的技术。因为当时反动封建统治者們根本不重視为广大人民謀福利的宏伟建設，所以这些經驗沒有进行总结研究和提高到理論水平，也沒有更多的机会去实践，只好讓它烟消云散了。

最早提出有关地下水动力学理論的法国水力学家达尔西。他根据劳动人民在生产实践中的經驗，吸取地下水时，在不同的岩石中有不同的水量，而且也与水头差的大小有关，但是究竟有怎样的規律呢？1852年达尔西在實驗室用圓筒装沙子，来进行水在沙中滲流的試驗，經過多次实验研究才得出了达尔西直綫定律。1857年，法国另一水力学家裘布衣，将达尔西定律用于生产实践中，总结出来在自然界地下水运动的基本定律—裘布衣方程。这些理論应用到实际工作中指导了生产。由于在生产斗争中所遇到的問題更多更复杂，后来又有許多学者不断总结研究生产中的經驗，而逐漸丰富了地下水动力学的內容。

在資本主义社会制度下，由于建設事业是无組織、无領導和无計划的进行，虽然有了地下水动力学的知識，只是分散在其他各种科学之內，而沒有形成一門独立的科学。

在伟大的苏联十月革命胜利以后，不仅給人类历史发展的道路开辟了新的一頁，而且在科学領域中也是一个轉折点。由于苏联宏伟的社会主义共产主义建設計划，要征服一切对人类有害的自然因素，利用一切天然財富为人类服务，开始了人类历史空前的一个接連一个的五年計划，兴建許多伟大工程，大力开发自然资源。与大建設緊密相連的水文工程地質事业得到突飞猛进的发展。苏联的社会主义建設不是为少数人的利潤，而是为广大劳动人民謀福利，因此对长远利益和人民生命财产的安全特別重視，因而对水文工程地質工作也十分注意。于是地下水动力学的理論得到了广泛应用的机会，并且在生产实践中受到了考驗，得到了提高。由于生产的需要，也大大推动科学研究工作的发展。許多苏联的学者，根据生产实践中劳动人民的經驗，加以分析研究

和实验，又提出許多新的关于地下水动力学的理論。例如巴甫洛夫斯基在1922年創立了水工建筑物下潛水运动精确的流体力学理論，提出了达尔西定律应用范围的判断問題，首先利用水电比拟法来研究地下水的运动、随后又有許多人研究和总结成文的著作。

由于实际工作的需要，迫使許多参加实际工作的人員写了許多关于如何計算井、孔涌水量的書籍，和許多操作工作方法指南一类的書籍。

苏联学者卡明斯基研究了在自然界常見的非均質岩层中运动的問題，流量随時間变化的非穩定运动問題，这就使得地下水动力学的理論更有可能与水文地質天然条件相接近，可以更精确的解决一些实际問題。而且卡明斯基首先全面总结了有关地下水动力学的理論，写成地下水动力学原理一書，作为在苏联高等学校講課的教材。从此，地下水动力学便成为了一門独立的科学。这門科学在苏联虽然建立較晚，但是进步很快，到現在它無論在理論成就或实际运用上都远远超过資本主义国家跃居世界第一位。

我国解放以前在落后的社会制度下，在反动黑暗的政治統治下，統治者对人民的生活福利毫不关心，根本談不到什么大的建設事业。因此与大建設紧密相联，为人民謀利的水文工程地質事业也不可能发展，当然更沒有地下水动力学的产生。

解放以后在党中央和毛主席的领导下，开展了大規模的社会主义建設，随着建設生产的需要也誕生了我国的水文工程地質。由于党的英明領導，由于生产实践的迫切需要，由于苏联和其他兄弟国家的无私援助，使我国的水文工程地質科学得到飞跃发展。其中的地下水动力学也随着成长和发展起来了。在生产建設中运用地下水动力学原理解决了許多实际問題，在运用过程中也发现一些与实际情况不完全相符合的理論，也总结出一些經驗，因而更丰富了地下水动力学的理論，并迫使我国的水文地質工作

者要研究結合我国实际情况的地下水动力学。例如我国的第四紀含水层，在許多地方都是非均質含水层，而且結構极其复杂。在目前，地下水动力学只是对均質岩层研究的比較詳細，而对水文地質条件复杂的非均質岩层研究的还不够，还不能滿足生产的需要。有待我国的水文地質工作者进一步研究。

又如我国目前所修建的水工建筑物和矿山，大部分都是在坚硬和半坚硬的裂隙岩石中，而地下水动力学大部分是討論在疏松的孔隙岩石中的运动規律，对裂隙岩石研究很少，地下水在复杂的裂隙含水层中的运动規律是否都可以用在孔隙岩石运动的公式呢？这也有待于我国的水文地質人員来进一步研究解决。

由于我国气候的特征，南方多雨，地下水經常得到不均匀的补給，而北方少雨蒸发强烈，地下水时而有补給，时而又消耗于蒸发，再加上人为因素的影响，使地下水常常呈随時間变化的非稳定运动。而对非稳定运动的研究也正是地下水动力学中薄弱的一环，也有待于今后繼續研究。

从上述可知我国的地下水动力学是在解放以后，随着社会主义的伟大建設事业才开始建立起来的，在短短的几年中能够得到飞跃的发展是与党的领导和苏联的援助指导分不开的。虽然由于社会制度的优越和苏联人民的努力，使地下水动力学得到高度的发展，但是它还不能完全滿足生产实践的需要，还应繼續发展提高。因此，我們今后应当繼續学习苏联的先进理論和經驗，更好的注意与我国实际情况相結合，并且在生产实践中不断地总结分析研究，提高和发展現有的理論水平，使地下水动力学更好的为社会主义建設服务。

由于我們的培养目标和学習時間的限制，不能詳尽地来研究地下水动力学的全部知識，只能对地下水动力学的基本知識加以系統的講述，为将来工作的运用进一步提高打下基础。因此本教材將講述下列內容：地下水运动的基本定律；渗透系数的測定；