

895411

翟世隆

新编线损 知识问答



北京科学技术出版社

新编线损知识问答

翟世隆 编

北京科学技术出版社

(京)新登字 207 号

图书在版编目 (CIP) 数据

新编线损知识问答 / 翟世隆著. — 北京: 科学技术出版社, 1995

ISBN 7-5304-1783-5

I 新… II 翟… III. ① 电能消耗 - 电力系统 - 管理 - 问答 ② 线损计算 - 基本知识 - 问答 IV TM714

中国版本图书馆 CIP 数据核了 (95) 第 12114 号

新编线损知识问答

翟世隆

北京科学技术出版社出版发行

(北京西直门南大街 16 号)

邮政编码: 100035

行唐县印刷厂印刷 各地新华书店经销

*

787 × 1092 毫米 32 开本 17 印张 380 千字

1995 年 8 月第 1 版 1995 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—5000 册 定价: 18.00 元

内 容 提 要

本书采用问答的形式,较系统地介绍了线损管理中的实际问题及其相关的专业知识,全书包括概述、理论计算、无功电压、用电管理、电能计量、降损措施及附录等内容近五百个实用问题。

本书亦称线损手册或线损小百科,作为工具书供有关专业人员查阅。

本书是作者的代表作,具有深入浅出,通俗易懂;有的放矢,切合实用的科普读物之特色。

本书除可供从事电力网线损管理工作的工程技术人员、专业工人及与线损工作相关的电力网调度、计划、统计、生技、用电、变电、设计、节能人员参考外,对于大专院校有关专业师生亦有参考使用价值。本书也可作为培训教材和试题库。

前 言

电力网电能损耗率（简称线损率）是国家考核电力部门的一项重要经济技术指标，也是电力系统规划设计水平、生产技术水平和经营管理水平的综合反映，强化线损管理，降低电网损耗，对搞好节能和降低农村电价具有重要意义。

线损问题是供电企业一个基本的而且也是一个从来就有问题，也就是说它绝非新问题，然而遗憾的是，对这个问题我国许多供电企业至今还是不清楚它的变化规律、分析与计算方法等，甚至有的供电局线损率呈大幅度上升的趋势，处于失控的边缘。而在我国学术界，有关线损方面的著作甚少，并且到1988年9月26日前能源部才颁发《电力网电能损耗管理导则》（试行），1990年12月20日才颁发《电力网电能损耗管理规定》，这种状态当然与加强线损管理、降低能源消耗，这个总的要求是不适应的。

为了更好地普及线损知识，我在总结了四十余年线损管理工作经验的基础上写出了本书。鉴于无功电压与线损关系密切，且有的供电局无功、线损、电压（简称无线电）实行统一管理，所以这本书中对其也作了重点介绍，同时对与线损关系密切的用电管理、电能计量专业知识作了适当的延深，此书稿中的许多问题，都是供电企业经常遇到的，比过去书刊上发表的诸多材料更详尽、系统，而且又有补充，可以纠正过去支离破碎之偏差。取得这一成果是和广大电业同行的热情支持和帮助分不开的，仅在此一并表示感谢。

多年来，我由读书想到写作，电业生涯四十余年，工作之余辛勤耕耘，先后在全国三十余家报刊发表文章数百篇；已有专著《线损知识问答》、《供用电管理文集》（翟世隆文集）、《节能知识问答》、《新编家庭电工·电器知识问答》、《新编电工知识问答》、《新编电工知识问答续集》、《新编农村电工实用技术问答》《新编节能知识问答》、《现代家庭用电指南》（与他人合作）等十本科普丛书四百万字，分别由水利电力、兵器工业、北京科学技术、中国气象和金城出版社出版、发行。曾二次荣获河北省优秀科普读物三等奖。这本书是我的代表作。

如同星星一样，每个人都将在人生道路上，留下自己的轨迹。一生中走过坎坷道路的我并不自怜，我想人生数十年来也匆匆，去也匆匆，总该做点对人民有意义的事才对。虽不为名，也不求利，但于国于家总要有个交代。人活着总得留下点什么。

我牢记哥德的一句话，“善于利用时间的人，永远找得着充裕的时间”。四十余年来日积月累，广泛搜集供用电系统管理等专业知识。我年已花甲，工作时间不会太长了。只要活着，我仍要读书，正如高尔基名言“学习——永远不晚”。我不想多说空话，多说大话，在有生之年还将继续写作，我愿意一点一滴地做点实在事情，留点痕迹。

“书山有路勤为径，学海无涯苦作舟”。

“选准主攻方向，排除一切干扰，走自己的路，讲求实在效益”。

“坚持，就会成功”。

本书在出版、发行过程中得到了华北电业管理局企协和

中国电力企协、农村电气化咨询服务公司西北电管局供电处等各有关单位领导和同志们的大力支持和帮助，书稿承屈竹雄审阅，并对本书稿提出了许多宝贵的意见，在此一并表示感谢。

线损工作是多学科、多专业的系统工作，涉及面很广，由于水平所限，错误和不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

作 者

1994年10月10日于唐山

目 录

前言

第一章 概述

- 1-1 什么叫线损? (1)
- 1-2 什么叫线损率? (1)
- 1-3 什么叫供电量? (2)
- 1-4 什么叫购电量? (2)
- 1-5 什么叫输入电量? (2)
- 1-6 什么叫输出电量? (3)
- 1-7 什么叫售电量? (3)
- 1-8 在变电站站用电中怎样划分线损电量和售电
量? (3)
- 1-9 什么叫用电量? (4)
- 1-10 什么叫自备电厂自发自用电量? (4)
- 1-11 为什么会产生线损? (4)
- 1-12 做好线损工作的意义是什么? (5)
- 1-13 线损的组成都包括哪些部分? (6)
- 1-14 什么叫固定损失? (6)
- 1-15 固定损失包括哪些方面? (6)
- 1-16 什么叫变动损失? (7)
- 1-17 变动损失包括哪些方面? (7)
- 1-18 什么叫其他损失? (7)
- 1-19 其他损失包括哪些方面? (8)

- 1-20 如何消除其他损失? (9)
- 1-21 线损种类怎样划分? (10)
- 1-22 什么叫统计线损? (10)
- 1-23 什么叫理论线损? (10)
- 1-24 什么叫管理线损? (11)
- 1-25 什么叫经济线损? (11)
- 1-26 什么叫定额线损? 我国和前苏联是如何规定的? (11)
- 1-27 如果理论线损率与经济线损率的差值大, 说明什么? (15)
- 1-28 理论线损和管理线损是否可以降到零? 为什么? (15)
- 1-29 部颁供电企业升级标准中对线损指标要求如何? 怎样计算? (16)
- 1-30 世界各国线损率情况如何? (17)
- 1-31 我国的线损率水平及电网存在的问题? (17)
- 1-32 为降低线损, “八五”规划怎么办? (19)
- 1-33 目前线损率指标的制定与考核有何问题? 应该怎样编制线损率计划? (21)
- 1-34 线损实现率如何计算? (24)
- 1-35 线损率实际完成与计划比较, 节电量如何计算? (24)
- 1-36 线损率实际完成与去年同期比较, 节电量如何计算? (25)
- 1-37 线损实际完成与定额比较, 节电量如何计算? (25)

- 1-38 百分率与百分点的区别是什么? (25)
- 1-39 为什么有的月份线损出现负值? (26)
- 1-40 如何真实地反映线损率? (27)
- 1-41 线损和利润有什么关系? (28)
- 1-42 降低线损率节电、节支经济效益如何计算? (29)
- 1-43 提高供电可靠性(率)增产、增收经济效益如何计算? (29)
- 1-44 提高负荷率增产、增收经济效益如何计算? (30)
- 1-45 考核供电质量的指标有哪些? (31)
- 1-46 什么叫供电可靠率? (31)
- 1-47 研究供电可靠性的目的是什么? (31)
- 1-48 供用电合同中,如何规定电压质量经济责任条款? (32)
- 1-49 供用电合同中,如何规定频率质量经济责任条款? (32)
- 1-50 维持电力系统电压为额定值的必要条件是什么? (32)
- 1-51 维持电力系统频率为额定值的必要条件是什么? (33)
- 1-52 我国规定供电频率的允许偏差是多少? (33)
- 1-53 频率合格率如何计算? (33)
- 1-54 电网的频率为什么波动? (33)
- 1-55 频率变动时对线损有哪些影响? (34)
- 1-56 电网低频率运行时有功功率怎样折算? (35)

- 1-57 低频率运行的危害主要有哪些? (36)
- 1-58 对供电质量有影响的负荷有哪些? (37)
- 1-59 高次谐波对电容器、电流互感器及其它设备和线损的影响如何? (38)
- 1-60 在纯电阻电路和纯电感电路中, 有功功率的计算公式各为何? (38)
- 1-61 在 $R-L$ 串联电路中, 什么是电压三角形、阻抗三角形和功率三角形? (39)
- 1-62 什么叫电流泄漏率? (40)
- 1-63 为什么在低压网络中普遍采用三相四线制的供电 (即 Y_0) 接线法? (41)
- 1-64 变压器的空载损失和额定铁损有何区别? 短路损失和额定铜损有何区别? (41)
- 1-65 降压变压器作升压变压器或升压变压器作降压变压器运行时, 为什么不能达到铭牌的额定容量? (42)
- 1-66 为什么要采用交流高压输电? 为什么要在发电机处多装一台升压变压器, 而在用户处又多装一台降压变压器? 从经济观点上说合理吗? (42)
- 1-67 电能的输送途径和变换效率如何? (43)
- 1-68 电能是二次能源, 试以火电为例说明其转换效率如何? (44)
- 1-69 如何评价农村合理供用电? (44)

习题

第二章 理论计算

- 2-1 为什么要进行线损理论计算? (50)
- 2-2 线损理论计算的要求如何? (51)
- 2-3 线损理论计算的范围大致包括哪些方面? (51)
- 2-4 线损理论计算时,一般应收集哪些资料? (52)
- 2-5 什么是代表日负荷记录?它有什么用途? (53)
- 2-6 电力网线损理论计算,常用的方法有哪些? ... (54)
- 2-7 什么叫均方根电流法?怎样用均方根电流法计算线损? (54)
- 2-8 什么叫平均电流法?怎样用平均电流法计算线损? (56)
- 2-9 什么叫最大电流法?怎样用最大电流法计算线损? (57)
- 2-10 什么叫最大负荷损失小时法? (59)
- 2-11 什么叫分散系数法? (61)
- 2-12 怎样用点段法计算配电线路的电能损失? ... (63)
- 2-13 什么叫等值电阻?其计算方法和计算周期各如何? (65)
- 2-14 在线损理论计算中,对于配电线路常采用等值电阻计算法,这里的等值电阻使用范围是什么? (66)
- 2-15 如何计算导线电阻随温度变化的修正值? ... (67)
- 2-16 什么叫电晕和电晕损失?在什么情况下需要计算电晕损失? (69)
- 2-17 110KV 线路的绝缘子损失如何计算? (70)
- 2-18 电缆线路的电能损失如何计算? (70)
- 2-19 调相机的电能损失如何计算? (71)

- 2-20 并联电容器的电能损失如何计算? (72)
- 2-21 串联电容器的损失如何计算? (72)
- 2-22 限流电抗器的损失如何计算? (73)
- 2-23 低压配电线路的电能损失如何计算? (73)
- 2-24 接户线的电能损失如何计算? (74)
- 2-25 电能表的电能损失如何计算? (74)
- 2-26 计算变压器功率损失的公式为何? 并说明公
式中各符号的意义? (74)
- 2-27 怎样对配电系统电能损失的计算结果进行综
合分析? (78)
- 2-28 如何计算经济电流及经济线损率? (78)
- 2-29 两线一地制供电系统的功率损失如何计算? (85)
- 2-30 何谓变压器的效率? 效率特性又如何? (85)
- 2-31 为什么铜损等于铁损时, 变压器效率最高? (87)

习题

第三章 无功电压

- 3-1 无功功率与电压有什么关系? (96)
- 3-2 研究无功功率的目的是什么? (97)
- 3-3 电力系统的无功电源主要有哪些? (98)
- 3-4 电力系统的无功负荷主要有哪些? (100)
- 3-5 什么叫无功电力平衡? (103)
- 3-6 什么叫无功功率? 单位是什么? (103)
- 3-7 电力系统中无功功率是怎样形成的? 并写出
电感电路中无功功率的表达式? (104)
- 3-8 什么叫无功功率的最优分布? (104)
- 3-9 什么叫无功功率经济当量? 其计算公式如

何?	(105)
3-10 怎样计算高压架空电力线路的接地电容电 流?	(106)
3-11 什么叫功率因数?	(107)
3-12 如何计算功率因数?	(108)
3-13 如何使用计算器求功率因数?	(109)
3-14 如何使用有功电能表的 $A \cdot S$ (安·秒) 值 测算功率因数?	(110)
3-15 为什么用无功电量与有功电量的比值查功 率因数速见表 (详见表 3-2) 就能知道用户 的功率因数?	(112)
3-16 什么叫加权平均功率因数?	(112)
3-17 提高功率因数的方法包括哪些方面?	(112)
3-18 什么叫自然功率因数? 其高低的决定因素 是什么? 怎样提高它?	(116)
3-19 什么是经济功率因数? 其确定的原则及变 动范围如何?	(118)
3-20 功率因数进相 0.9 与迟相 0.9, 从线损上考虑 哪个情况最佳?	(120)
3-21 电力用户的功率因数愈高愈好, 但是为什么 不把功率因数提高到 1 而是仅仅提高到 0.90 ~ 0.95?	(120)
3-22 为什么供电企业要实施依功率因数调整电价 的办法?	(121)
3-23 保证企业合理用电的一项重要措施是提高功 率因数, 它有哪些好处?	(121)

3-24	什么叫无功补偿?	(123)
3-25	无功补偿度如何计算?	(124)
3-26	无功补偿装置中的有功功率损失情况如何?	(124)
3-27	什么叫同步发电机进相运行?	(124)
3-28	发电机进相运行将有什么不良影响?	(125)
3-29	为什么同步补偿机要安装在用户处?	(126)
3-30	调相机的作用如何?	(126)
3-31	调相机有何优缺点?	(126)
3-32	什么叫调相机的进相和迟相运行?	(127)
3-33	什么叫同步电机? 它有几种运行状态?	(128)
3-34	怎样实现同步电机的进相运行? 同步电机进 行相运时应该注意什么?	(128)
3-35	如何计算同步电动机补偿能力?	(129)
3-36	同步电动机与异步电动机相比有何优缺点?	(131)
3-37	绕线式感应电动机实现同步化有什么好处? 如何实现? 应注意什么?	(132)
3-38	静止无功补偿器的种类有哪些? 它与调相机 和电容器比较有哪些优点?	(133)
3-39	什么叫电容器?	(133)
3-40	电容器有什么特点?	(133)
3-41	为什么电容器能补偿无功功率?	(133)
3-42	为什么电容器的无功容量与外施电压的平方 成正比?	(135)
3-43	电力电容器补偿方法有哪些? 如何选择? ...	(135)
3-44	并联电容器和串联电容器的作用各如何? ...	(136)
3-45	串联电容补偿有几类?	(138)

- 3-46 为什么电容器常用与负荷并联而不用串联的
方法来提高电气设备的功率因数? (138)
- 3-47 并联电容器补偿有何优缺点? (138)
- 3-48 并联电容器提高功率因数的原理是什么? ... (139)
- 3-49 并联电容器补偿容量的选择方法有哪些? ... (140)
- 3-50 怎样按调压要求决定电容器补偿容量? (140)
- 3-51 怎样确定提高功率因数的电容器补偿容量? (141)
- 3-52 对单台电动机个别补偿时, 补偿容量如何
计算? (143)
- 3-53 如何选择电力排灌站无功补偿方式和容量?
它有哪些优点? (144)
- 3-54 如何在 10KV 配线中进行最佳补偿? (145)
- 3-55 从整个系统考虑, 如何选择无功补偿容量? (148)
- 3-56 在 10KV 高压母线上集中装设的并联电容器,
为什么要装自动投切装置; 而分散装在低压
侧的却不要? (149)
- 3-57 电力用户为了提高功率因数而装设并联电容
器, 集中起来装于一处好? 还是分散装各负
荷处好? (150)
- 3-58 电力电容器的配置应该遵循哪些原则? (150)
- 3-59 什么叫设备的最佳补偿状态? (151)
- 3-60 电容器高峰投运率和可调率如何计算? (151)
- 3-61 电容器的投入率如何计算? 是否越高越好? (151)
- 3-62 普通荧光灯电路中要用并联电容器来提高功
率因数, 是不是并联电容器愈多, 功率因数
就愈高? (152)

- 3-63 电力电容器额定电压与运行电压不一样时可否使用? (152)
- 3-64 电容器外部回路有几种接线? 每种接线有什么不同? (153)
- 3-65 有三台额定电压 0.23kV 和三台 0.4kV 的单相电容器, 要接入 0.38kV 系统中应如何接线? 为什么? (154)
- 3-66 并联电容器的额定电压与电力网额定电压相同时, 应利用 Δ 接还是 Y 接? 什么情况下才 Y 接? (154)
- 3-67 电力电容器的电容量与无功容量如何换算? (155)
- 3-68 什么叫电容器的电容量 C? (155)
- 3-69 怎样计算单台电容器电流? (156)
- 3-70 怎样计算三相电容器组的电流? (157)
- 3-71 电力电容器上装置了有功和无功电能表, 表中显示的 kW · h、kvar · h 数是不是就是电容器消耗的有功电量和无功电量? 电容器本身的有功损失怎样测量? (158)
- 3-72 电力变压器一般在二次侧进行有功、无功电能计量, 在计算电力变压器有功、无功损失时是根据其参数计算的, 当采用并联电容器补偿时, 请问它的参数是否有影响? (158)
- 3-73 电力变压器二次侧采用并联电容器补偿, 当功率因数等于 1 时, 请问电力变压器是否有无功损失? (159)
- 3-74 有一专用线路 (导线线号相同), 在线路中