# 电网电能损耗及节能措施

来源：网络 作者：烟雨蒙蒙 更新时间：2024-01-15

*论文关键词： 农村 电网 线损 理论计算分析论文摘要：本文介绍了线损理论计算的原理，对农村电网进行了全面的线损理论计算在分析计算结果的基础上，有针对性地拟定了降损方案。根据拟定的降损方案对电网的各类参数进行了修改，重新进行了线损理论计算。通...*

论文关键词： 农村 电网 线损 理论计算分析

论文摘要：本文介绍了线损理论计算的原理，对农村电网进行了全面的线损理论计算在分析计算结果的基础上，有针对性地拟定了降损方案。根据拟定的降损方案对电网的各类参数进行了修改，重新进行了线损理论计算。通过对两次线损理论计算结果的比较，验证了降损方案的可行性和 经济 性。和传统的线损分析相比，本文方法具有更为科学、精确、针对性强的特点，为农村电网进行降损改造和电网规划提供了很好的参考依据。

ABSTRACT：This paper introduces the theories about theoretical calculation of the line losses, discusses calculation of the line losses for school district poe of reducing losses for nee of reducing losses, through modifying respective parameters of this poparison of the ty of the scheme is validated. Compared e in this paper has of many advantages, such as mathematical soundness exactness pertinence and so on, can provide good reference for reducing line losses and the planning of power network.

KEY WORDS: school district power network ;line losses; theoretical calculation and analysis.

第一章 概论

1.1 电能损耗 管理 的目的和意义

电力 网的电能损耗（俗称线损），是电网经营企业在电能传输和 营销 过程中从发电厂出线起至用户电能表止所产生的电能损耗。而电能损耗率是衡量电力在传输过程中损耗高低的指标，它反映和体现了电力系统的规则、设计、运行和经营管理的水平，是电网经营企业的一项重要经济、技术指标。降低电能损耗是贯彻“生产与节约并重”能源政策的一个组成部分，应加强管理。而前些年电网的发展却滞后于国民经济的高速发展，特别是作为电网不可分割的组成部分—农村电网，更是到了非改造不可的时候，它直接制约了农村经济的发展。由于农村电网负荷分散、接线杂乱、规格不

一、管理薄弱等原因，造成农村电网电能损耗偏高的现象。究其原因，主要是网络布局不合理，供电路径过长，导线截面过小，功率因数低，设备利用率低，计量设备不全，导致管理不善，加之农电 管理体制 不顺，多家管电，导致农村电价远远高于城市电价的情况，增加了农民的负担。

为此，国家投入巨资，提出了改革农村用电管理体制、改造城乡电网、实施城乡同价等措施，以提高电网送电能力，降低电能损耗，降低农村电价，减轻农民用电负担，开拓农村电力 市场 ，繁荣农村经济。经过持续三年多时间的城乡电网建设和改造，一个改善的电力网络已呈现在人们面前，全方位的供用电管理工作正在紧张有序地进行。为了达到电网安全、经济地运行，巩固同网同价成果，加强线损管理，降低电能损耗，便是摆在电网经营企业面前的一项长期艰巨的任务。

（1）降损就是效益。例如，某县电网经营企业年供电量5亿kWh，原电能损耗率降到13%，通过电网改造，加强电能损耗管理，使电能损耗降到10%，一年可节约电能损耗电量1500万kWh，按每千瓦·时电价0.56元计算，一年可节约资金840万元。这个帐人人会算，但是怎样去加强电能损耗管理，便是一个大家值得讨论、研究的课题。要把电能损耗降到国家规定的范围之内，尤其是农村电网经过全面的建设和改造，调整了网络布局，新建和改造了各级电压等级的一大批输配电线路和变电所，将老式变压器更换为节能型变压器，增强了调度、 通信 功能和计量、测量手段，因此，开展一次全面的电能损耗组成状况，找出薄弱环节，从而明确主攻方向，狠抓措施落实，为制定降损措施和提高科学管理水平提供理论依据。

（2） 电能损耗理论计算。在计算方法上，力求取值方便，计算简单，实用性强，并能达到较高的准确度。

1.2 电能损耗形成及组成

1.2.1 电能损耗形成

电能的输送过程，如图1-1所示。

图1-1 电能输送过程

电力的传输过程，要通过电力网中的导线和电压器等输、配电设备到用户，由于导线和变压器都具有电阻和电抗，因此电流在电网中流动时，将会产生有功和无功的电能损耗。

电力损耗的大小与流过导线电流的平方成正比。对同一部分无功功率。这些无功功率除靠发电厂的发电机发出无功外，调相机、电力电容器也向电网输送无功。

1.2.2 电能损耗组成

电能损耗（线损）是输电网络、配电网络损耗电量的总称，它包括技术电能损耗和管理电能损耗两部分，主要计算公式如下

电能损耗电量=供电量（输入电量）—售电量（输出电量）

线损率（％）＝线损电量/供电量×100％

线路损失电量，一般可分为可变损失、固定损失和不明损失三部分。

可变损失。随线路、设备上通过的电流变化而变化，既与电流平方成正比，电流越大，损耗也越大。

固定损失。不随负荷电流的变化而变化，只要设备上接上电源，就要消耗电能，它与电压成正比。在实际运行中，一般电压变化不大，为了计算方便，这个损失作为一个固定值。

不明损失。理论计算损失电量与实际损失电量的差值，它包括漏电及电损失电量在内。

（一） 可变损失

1、 线路上产生的可变损失。

（1） 输电线路上产生的负荷损失。

（2） 配电线路上产生的负荷损失。

（3） 低压线路上产生的负荷损失。

（4） 接户线路产生的负荷损失。

2、 变压器上产生的可变损失

（1） 主变压器的负荷损耗。

（2） 配电变压器的负荷损耗。

在变压器上产生负荷损耗的原因如下。

（1） 由负荷电流在变压器绕组导线内流动造成的电能损失。

（2） 由励磁电流在变压器绕组导线内造成的电能损失。

（3） 杂散电流在变压器绕组导线内造成的电能损失。

（4） 由于泄漏电流对导体影响所引起的涡流损失。

3、 调相机的负荷损耗

由于调相机发出无功功率，因此原动机需要消耗一些有功功率。

（二） 固定损失

（1） 主变压器的空载损耗。

（2） 配电变压器的空载损耗。

（3） 电缆、电容器的介质损耗。

（4） 调相机的空载损耗。

（5） 电能表电压线圈的损耗。

（6） 35kV及以上线路的电晕损耗。

变压器空载损耗，主要包括以下三方面。

（1） 铁心的涡流损耗。

（2） 铁心的磁带损耗。

（3） 夹紧螺丝的杂散损耗。

（三） 不明损失

造成不明损失的原因是多方面的，供电企业必须加强 管理 ，密切各部门之间的联系；加强电能计量监督和营业工作中的抄核收制度、月末抄表制度，和用电检查制度等。

产生不明损失的原因大致有以下几方面。

（1） 仪用互感器配电套不合理，变比错误。

（2） 电能表接线错误或故障。

（3） 电流互感器二次阻抗超过允许值；电压互感器二次压降超过规定值引起的计量误差。

（4） 在互感器二次回路上临时工作，如退出电压互感器，短接电流互感器二次侧末作纪录，未向用户追补电量。

（5） 在营业工作中，因漏抄、漏计、错算及倍率差错等。

（6） 对供电区因馈电总表与用户分表时间不对引起的误差（抄表时间不固定并不会损失电量，只影响线损计算）。

（7） 用户违章窃电。

1.3 影响电能损耗主要因数

作为一个供电企业，电能损耗（线损）管理可以说是一个系统工程。它不仅涉及规划、设计、运行与检修的各个方面，还与线路、变电、用电等部门联系密切，电能损耗率的大小与网络结构、传统运行方式、负荷大小、工 农业 用电比重、检修质量、用电管理、表记管理、抄标周期、无功补偿等因素有关。

一、运行方式

电网结构不合理，近电远送；迂回供电；供电半径超过规定，导线截面过细；检修质量不高，裸导线触碰树枝，绝缘子破裂或有放电闪络现象；负荷分配不合理。

二、设备因素

无功补偿度低，造成功率因素低；主变压器、配电变压器容量配置过大，使变压器空载损耗比率增加；电流互感器二次阻抗超过允许阻值，电压互感器二次压降超过规定值，引起计量误差；电能表校前合格率、准确率、轮换率达不到规定要求。

三、管理方法

没有成立企业电能损耗管理组织、无电能损耗管理专职人员，制度不健全；未全面开展线损理论计算，降损措施不落实；没有按月召开电能损耗分析会议对电能损耗进行分析或分片、分线对电能损耗进行承包等办法。

四、 环境 因素

线路、设备检修无计划，用电检查人员没有经常到用户处检查电气设备、检查电能计量装置以及用户违章用电等情况。

五、人员因素

抄表应定人员、定时间、定线路，月末抄见电量比重越大，线损率越准确。造成电能损耗率不稳的原因，如农业负荷随天气、随季节影响变化大；每年二月是28天，而售电量为30天，造成电能损耗率虚降；用上月下半月电量和本月上半月电量之和代替本月电量的办法，也是造成电能损耗率虚增、虚降的原因。

抄表差错，主要指电能表底码电量和倍率差错、抄核收及大用户电能表出现问题，也有可能运行方式改变、电流互感器变比更换，电能表更换后的漏登记，造成电量不准等。

用逐条输配电线路及逐座变电所计算电能损耗的办法，可减少上述误差。

终上所述，影响电能损耗的因素很多，但关键的一条是领导重视、措施得力。充分调动企业职工的降损积极性和主观能动性，发挥职工的主人翁意识，上下一心，共同努力，通过各种降损手段，把线损率降低到最低限度。

六、建立小指标制度

为了便于检查和考核电能损耗 管理 工作，电网经营企业应建立小指标内部 统计 与考核制度，具体如下。

（1）关口电能表所在的母线电量不平衡率。

（2）10kV及一下电网综合电能损耗率。

（3）变电所所用电指标。

（4）变电所高峰、低谷负荷时的功率因数。

（5）月末日24时抄见售电量的比重。

（6）电压合格率。

1.4 本文的主要工作

本文以 农村 电网线损理论计算分析为研究课题，主要进行如下工作：

1、介绍农村电网线损的现状和线损理论计算的原理。

3、从不同角度分析农村线损理论计算结果。

4、根据对计算结果的分析，制定有针对性的降损措施。

5、按降损措施修改电网参数后再次进行线损理论计算，对两次线损理论计算的结果进行比较，分析降损措施的效果，验证其可行性和 经济 性。

第二章 线损理论计算的原理和和常用方法

2.1 线损的分类和构成

整个电网的电能损耗计算建立在每一电网元件的电能损耗计算的基础上，电网的电能损耗是电网同一时段内个元件电能损耗总和。电能损耗按能否进行理论计算可以分为两类：第一类是可以计算的技术损耗，这类损耗可以通过理论计算求得其数值，所以也称为理论线损，它主要包括电阻发热损耗，还包括介质磁化损耗和不明损耗，后者如线路绝缘不良引起的泄漏损耗、设备接地或短路故障的电能损耗。

2.2 理论线损的概念

1、理论线损电量

理论线损电量由下列损耗电量构成：

= 1 \* GB3 ①变压器的损耗电能；

= 2 \* GB3 ②架空及电缆线路的导线损耗电能；

= 3 \* GB3 ③电容器、电抗器、调相机中的有功损耗电能、调相机辅机的损耗电能；

= 4 \* GB3 ④电流互感器、电压互感器、电能表、测量仪表、保护及远动装置的损耗电能；

= 5 \* GB3 ⑤电晕损耗电能；

= 6 \* GB3 ⑥绝缘子的泄漏损耗电能（数量较小，可以估计或忽略不计）；

= 7 \* GB3 ⑦变电所的所用电能。

2、理论线损率

理论线损率是地区供电局对所属输、变、配电设备根据设备参数、负荷潮流、特性计算得出的线损率。

线损率（％）＝线损电量/供电量×100％

式中：供电量=输入电量+购入电量

2.3 线损理论计算所需的资料和参数

1、 线损理论计算时应收集下列资料：

= 1 \* GB3 ①变电所和电网的运行接线图；

= 2 \* GB3 ②变压器、线路、调相机、电容器、电抗器等的参数；

= 3 \* GB3 ③ 电力 网中各元件的负荷、电压等参数。

2、代表日的选取方法

各元件的负荷及运行电压参数是从代表日实际测录取得的，即每一个元件电网的潮流和电压是已知的。代表日一般按下列原则选定：

= 1 \* GB3 ①电网的运行方式、潮流分布正常，能代表计算期的正常情况；

= 2 \* GB3 ②代表日的供电量接近计算期的平均日供电量；

= 3 \* GB3 ③绝大部分用户的用电情况正常；

代表日负荷纪录应完整，能够足计算需要，应有变电所、线路等24小时的供电、输入、输入的电流，有功功率和无功功率，电压以及全天电量纪录。根据代表日正点抄录的负荷，可以为每小时内负荷不变。

2.4 线损理论计算方法

1、线路等元件的电能损耗，应按元件的日负荷情况，可使均方根电流法为基本方法；

代表日的损耗电能△A可以用以下公式计算

△A=3 ·R·T 10 （kW·h）

式中：R——元件的电阻，Ω；

T——运行时间，对于代表日T=24，h；

——均方根电流，A。

均方根电流 由24小时电流求得：

式中： ——各正点时通过元件的负荷电流，A。

当负荷曲线以三相有功功率、无功功率表示时I可由下式计算：

式中： ——正点时通过元件的三相有功功率，kW；

——正点时通过元件的三相无功功率，kvar；

——与 、 同一测量端同一时间的线电压值，kV。

2、双绕组变压器损耗电能的计算

(1)空载损耗电能

式中：△ ——铁芯的损耗电能，kW·h；

△ ——变压器空载损耗功率，kW；

T——变压器运行小时数，h；

——变压器的分接头电压，kV；

——平均电压，kV。

用潮流方法计算时采取接地支路等值的方法。

(2)负载损耗电能

式中：△ ——负载损耗电能，kW·h；

△ ——变压器的短路损耗功率，kW；

——变压器的额定电流，应取与负荷电流同一电压侧的数值，A。

因I= ，所式可以改写为

式中： ——变压器代表日负荷（视在功率）的均方根值，KVA；

——变压器额定容量，KVA。

(3)变压器的损耗电能

2.5 10kV电网（配网）线损理论计算的方法

2.5.1 配网线损计算方法

配电网络的电能损耗，包括高压配电线损耗、配电变压器损耗、低压配电线（包括接户线）损耗和测量表计损耗等。其计算方法和输电网络一样，但由于配电网络点多面广、线路长、导线型号不一，各台配电变压器及各条线段的负荷资料难以准确掌握等特点，如采用输电网络的计算方法，不仅十分复杂，而且往往无法实现，为此只能采取简化近似的计算方法。

1、高压配电线电能损耗的计算

高压配电线电能损耗的计算采用逐点计算法。逐点计算法就是将配电线路全线按每个负荷点进行分段，求出各段最大电流和全线等值电阻，最后根据均方根电流和等值电阻求出全线的电能损耗。

(1)根据高压配电线路的导线型号，算出各段导线的电阻。

(2)确定代表日变电站出口处的电流值。

根据变电站的负荷记录，查出代表日最大负荷电流 ，计算出均方根电流 、平均电流 、修正系数 ；

式中： ——代表日供电量，k——相同相别，相同变压器容量供电的低压台区数；

N——低压导线根数；

——低压线路首端的最大电流，A；

——相同相别，相同变压器容量供电的各个低压台区的平均电阻值，Ω；

——相同相别，相同变压器容量供电的各个低压台区的负荷分散因数的平均值；

——相同相别，相同变压器容量供电的各个低压台区的损失因数平均值。

4、低压接户线电能损耗的计算

低压接户线涉及到千家万户，不但数量很多，而且导线型号、长度及负荷电流不相同，计算起来比较困难，但考虑到接户线的损耗所占比重很小（一般不超过整个配电网络的1%），可按每一百米低压接户线每月0.5 kW·h进行 统计 。

5、电度表电能损耗的计算

3.2.2 变压器电能损耗的计算

查表得，变压器空载损耗功率 和负载损耗功率 P 为：

=2.1kw

P =1.5kw

变压器额定电流

I = = =1806.4（A）

实测最大电流I 为2500（A）。

查得：照、动合一的三相变压器损失系数为0.4，单项照明变压器为0.2。

1. 变压器有功电能损耗计算如下

（1）变压器空载电能损失 A

A = t 10

式中： A ——变压器空载电能损失 A (KWh)

——变压器空载损耗功率（w）；

t——变压去运行时间（h）。

（2）变压器负荷电能损失 A

A = K 10

= K10

= P （ 10

式中： A ——变压器负荷电能损失（KWh）；

——变压器负荷时的功率损耗（w）；

——三相变压器损耗系数，取0.4；

（3）变压器的总电能损耗 A

A = A + A （KWh）

2.变压器无功电损耗计算

（1）变压器空载无功电损耗

= t

(2) 变压器负荷无功电能损失

= （ K t

(3)变压器的无功电能损耗

= +

式中：I ——变压器空载电流酚数；

U %——变压器阻抗电压酚数；

S ——变压器额定容量（KVA）；

S——变压器实际使用容量（KVA）。 S=

式中：cos ——功率因数，取0.7；

则有：

（1）求变压器空载时的有功，无功电能损耗

= = =36(Kvarh)

(2) 求变压器负荷时的的有功，无功电能损耗

A = ） t 10

=72.83（KWh）

=

其中， S= = =559（KVA）；

代入公式得 = =80.496（kvarh）

（3）变压器总的无功、有功损耗

= + =36+80.496=116.5（kvarh）

因此，变压器年总的无功、有功损耗为：

第四章 提高电能质量降低电能损耗

4.1 线路的无功补偿

首先 电力 系统中无功平衡与电压水平有着密切关系。如果发电机有足够的无功备用,系统的无功电源比较充足,就能满足较高电压下的无功平衡的需要,系统就有较高的运行电压水平。反之,无功不足,系统只能在较低的电压水平下运行。在电力系统中应力求做到在额定电压下的系统无功平衡,并根据实现额定电压下的无功平衡要求装设必要的无功补偿设备。其次无功是影响电压质量的一个重要因素。电压是电能质量的主要指标之一。保证电压质量,即保证端电压的偏移和波动都在规定的范围内,是电力网运行的主要任务之一。从电压损耗的公式 U=(PR+QX)/U可见,在电网结构(R,X)确定的情况下,电压损耗与输送的有功功率和无功功率都有关。而在输送的有功功率一定的情况下,电压损耗主要取决于输送的无功功率。造成电压波动的主要因素,一是用户无功负荷的变化,二是电力网内无功潮流的变化。如果电力网中没有足够的无功补偿设备和调压装置,就会产生大的电压波动和偏移,甚至出现不允许的低电压或高电压运行状态。保证电力网的电压质量,与无功的平衡之间存在着不可分割的关系。而且，无功是影响线路损耗的一个重要因素。

电压质量对电力系统稳定运行,降低线路损耗和保证工 农业 的安全生产都有着重要意义。因为，如果大量的无功不能就地供应,而靠长途输送,流经各级输变电设备的话,就会产生较大的电能损耗和电压降落。若无适当的调压手段,便会造成电网低电压运行。相反,当电力网有足够的无功电源,用户所需的无功又大大减少时,输送中的无功损耗也相应减少,用户端电压便会显著上升,甚至出现电网高电压运行。如果无功过补偿，过剩的无功反向流向电网也会造成电能损失。

4.2 配电网的主要无功负荷

输电线路与变压器对对供电性能的影响有一定的特殊性。所以在下面首先对系统的负荷特性进行深入的分析。变压器是个大感性负载，有功功率损耗一般可以忽略不计，容量越大其无功功率的消耗就越大，无功功率本身并不损耗能量，它仅完成电磁能量的相互转换，但是在电网传输过程中会造成相应的有功损耗，其产生的电压降也影响电网质量，对用户来说无功电量的增加，会提高用电 成本 [30]。变压器的无功功率损耗包括励磁无功损耗和漏抗无功损耗两部分，励磁无功损耗与运行电压平方成正比，但过电压运行会大幅度增加，过压百分之五励磁无功损耗增加一倍，过压百分之十励磁无功损耗增加倍数难以想象，增加电网对无功补偿的需求。额定电压下励磁功率为变压器额定功率的百分之二。对容量小，空载电流大，负荷率低，运行电压偏高的 农村 电力 网，变压器的励磁功率在电力网无功负荷中所占比重很大，该无功负荷可认为基本不变，且运行时间最长，对其补偿的 经济 性最好，所以无功补偿的首要任务就是补偿变压器的励磁功率。变压器视在功率不变时，漏抗中损耗的无功功率与运行电压平方成反比。

第五章 理论线损降损措施分析

5.1 电力变压器节能

（1）变压器降耗改造。变压器数量多、容量大，总损耗不容忽视。因此降低变压器损耗是势在必行的节能措施。若采用非晶合金铁芯变压器，具有低噪音、低损耗等特点，其空载损耗仅为常规产品的五分之一，且全密封免维护，运行费用极低。S11系统是目前推广应用的低损耗变压器，空载损耗较S9系列低75％左右，其负载损耗与S9系列变压器相等。因此，应在输配电项目建设环节中推广使用低损耗变压器。

（2）变压器经济运行。变压器经济运行指在传输电量相同的条件下，通过择优选取最佳运行方式和调整负载，使变压器电能损失最低。变压器经济运行无需 投资 ，只要加强供、用电科学 管理 ，即可达到节电和提高功率因数的目的。每台变压器都存在有功功率的空载损失和短路损失，无功功率的空载消耗和额定负载消耗。变压器的容量、电压等级、铁芯材质不同，故上述参数各不相同。因此变压器经济运行就是选择参数好的变压器和最佳组合参数的变压器运行。选择变压器的参数和优化变压器运行方式可以从分析变压器有功功率损失和损失率的负载特性入手。

5.2 电网无功配置优化

大量无功电流在电网中会导致线路损耗增大，变压器利用率降低，用户电压跌落。无功补偿是利用技术措施降低线损的重要措施之一，在有功功率合理分配的同时，做到无功功率的合理分布。

无功优化的目的是通过调整无功潮流的分布降低网络的有功功率损耗，并保持最好的电压水平。无功优化补偿一般有变电所无功负荷的最优补偿、配电线路最优补偿以及配电变压器低压侧最优补偿。由电能损耗公式可知，当线路或变压器输送的有功功率和电压不变时，线损与功率因数的平方成反比。功率因数越低电网所需无功就越多，线损就越大。因此，在受电端安装无功补偿装置，可减少负荷的无功功率损耗，提高功率因数，提高电气设备的有功出力。随着电力 电子 技术的发展，应积极开展有源滤波装置（Active Po）的试点应用。

开展电力需求侧管理能带来直接经济效益和良好的 社会 效益，有效的技术手段是实施需求侧管理的基础，研究掌握好能效技术、负荷管理技术，采用先进技术来提高终端用电效率，对实现电力需求侧管理的目标起到保障作用。

改变用户用电方式。主要指负荷整形管理技术，包括削峰、填谷和移峰填谷3种。根据电力系统的负荷特性，以某种方式将用户的电力需求从电网的高峰负荷期削减、转移或增加电网负荷低谷期的用电，以达到改变电力需求在时序上的分布，减少日或季节性的电网峰荷，提高系统运行的可靠性和经济性，还能减少新增装机容量、节省电力建设投资，降低预期的供电成本。主要在终端用户中采用蓄冷蓄热技术、能源替代运行技术和改变作业程序、调整轮休制度。

提高终端用电效率。主要有选用高效用电设备、实行节电运行、采用能源替代、实现余能余热回收和应用高效节电 材料 、作业合理调度、改变消费行为等。

推广高效节能电冰箱、空调器、 电视 机、洗衣机、电脑等家用及办公电器，降低待机能耗，实施能效标准和标识，规范节能产品 市场 。引导企业采用无功补偿、智能控制技术、变频调速和高效变压器、电动机等节电控制技术和产品，有利于电网削峰填谷、优化电网运行方式、改善用能结构、降低 环境 污染，提高终端电能利用率。

5.3 电气设备节能

（1）电气布置及接线优化。从电气设备布置而言，尽量将需要散热的设备放在通风良好的场所，以最大限度地减少 机械 通风，降低 建筑 物内的能耗；将变压器室等产生大量热量的设备房间与需要配置空调的设备房间的隔墙采取隔热措施。

（2）选用环保节能型设备。a.变压器是主要的耗能设备，降低变压器的损耗是变电站节能的关键。b.尽量利用自然采光，特别是人员巡视、设备 运输 的楼梯间和走廊应尽可能采用自然采光；所有的照明光源全部采用发光二极管。c.选用配置有变频器的风机及空调设备，即采用智能化产品，可根据环境状况自动启动和自动关闭，即仅在设备运行或事故处理的时候才启动，以达到节约用电的目的。

（1）利用自然采光。尽量利用自然采光，特别是人员巡视、设备运输的楼梯间和走廊应尽可能采用自然采光。

（2）选用高效、节能的电光源。光源的节能主要取决于它的发光效率。照明光源的选择，除根据使用场所的需求外，还应根据电光源的显色指数、使用寿命、调光性能、点燃特性等综合考虑。原则是根据不同需求情况积极选用新一代的节能光源，如用电子节能灯替换白炽灯，用高压钠灯、金卤灯替换高压汞灯。

（3）采用高效、光通维持率高的灯具。灯具是对光源发出的光进行再分配的装置。衡量灯具的节能指标是光输出比（LOR）（灯具效率）。选用优质高效、光通维持率高的灯具对照明节能具有重要的意义。

（4）采用先进控制系统和策略。采用先进控制系统和策略的节能潜力基于2个方面：a.通常晚间电网电压高于标准电压，至使灯具超功率运行，不仅亮度超标，而且缩短了灯具寿命。b.由于23:00以后的照明需求（特别是路灯照明）急剧减小，可以适当降低亮度水平（符合照明标准规定和要求的亮度），通过对路灯电路进行适当的稳压调压控制，可以节约更多的能源，同时延长灯具寿命。

5.4 照明节能

（1）利用自然采光。尽量利用自然采光，特别是人员巡视、设备运输的楼梯间和走廊应尽可能采用自然采光。

（2）选用高效、节能的电光源。光源的节能主要取决于它的发光效率。照明光源的选择，除根据使用场所的需求外，还应根据电光源的显色指数、使用寿命、调光性能、点燃特性等综合考虑。原则是根据不同需求情况积极选用新一代的节能光源，如用电子节能灯替换白炽灯，用高压钠灯、金卤灯替换高压汞灯。

（3）采用高效、光通维持率高的灯具。灯具是对光源发出的光进行再分配的装置。衡量灯具的节能指标是光输出比（LOR）（灯具效率）。选用优质高效、光通维持率高的灯具对照明节能具有重要的意义。

（4）采用先进控制系统和策略。采用先进控制系统和策略的节能潜力基于2个方面：a.通常晚间电网电压高于标准电压，至使灯具超功率运行，不仅亮度超标，而且缩短了灯具寿命。b.由于23:00以后的照明需求（特别是路灯照明）急剧减小，可以适当降低亮度水平（符合照明标准规定和要求的亮度），通过对路灯电路进行适当的稳压调压控制，可以节约更多的能源，同时延长灯具寿命。

第六章 结论

配电网线损的计算分析是一个繁杂的课题，本文以电力网电能损耗计算原理为依据，详细研究了校区地区配电网理论线损计算、线损分析和降损方案，得到如下结论：

1、针对洛阳理 工学 院东区配电网线损分析计算的现状及其存在的问题，从线损计算所需数据的收集整理、线损计算的简化算法以及降损措施等方面作了比较全面的分析，特别是在降损措施方面，提出技术降损是基础，管理降损是关键。在技术方面要加强电网结构的合理性、要注重电网运行的经济性；在管理方面要加强抄核收、计量方面的基础管理，确保企业的经济效益。

2、根据配电网网络复杂、运行数据较多且不易收集的特点，以等值电阻法为模型开发了理论线损的计算程序，并利用该分析配电网理论线损进行了计算与分析，实际算例表明该算法具有一定的有效性。

3、通过典型代表日负荷实测对全网线损情况进行了分析和计算，确定出技术线损和管理线损所占的比例，为电网节能降损的制订奠定了基础。配电网通过典型线路和典型台区的实测和计算分析，反映出配网线损存在的问题，用电结构和一单位一表改造对配电线损的影响。

4、本文对洛阳理工学院东区配电网理论线损率进行了深入的剖析，从理论上形成了较为科学的降损方案，由于通过计算获得了确实的降损效果，各项措施的效果并不模糊，其可行性和经济性有了定量的分析。

5、与以前定性的线损分析不同，本文克服了以往线损分析简单、模糊的弱点，提出了较为准确、可行的降损方案，为电网发展和科学规划提供了参考依据。

通过对洛阳理工学院东区配电网理论线损计算、线损分析和降损方案研究，建议：

1、在线损理论计算方面要结合地区的实际情况，选择合适的、可行的计算方案，确保算法的有效性。

2、由于配电网具有网络复杂、运行数据较多的特点，在电力企业的配网运行中要加大自动化建设资金的投入，使运行数据的收集工作不再是配电网线损计算的瓶颈，也使配电网的线损理论计算和分析更加准确、可靠。

3、在电力企业降损措施的制定中要充分考虑投入与效益的比较分析。

参考文献

[1]杨期余，配电网络[M]，北京：中国电力出版社，1998

[2]吴安官，倪保珊，电力系统线损[M]，北京：中国电力出版社，1999

[3]罗毅，丁毓山，李占柱，配电网自动化实用技术[M]，北京：中国电力出版

社，1999

[4]丁毓山，俞淳元，线损管理系统及其软件设计[M]，北京：中国 水利 水电出

版社，1996

[5]中国电机工程学会城市供电专业委员会，电力网电能损耗计算导则[Z]，202\_

[7]王春生，彭建春，卜水红，配电网线损分析与管理系统的研制[J]，中国电

[8]王刚军，王承民，李恒，郭志忠，基于实测数据的配网理论网损计算方法[J]，

电网技术，202\_，26

（12）：

[9]鄢长春，张焰，陈章潮，配网网损计算的新方法研究[C]，配电网自动化分

专委会论文集，1998：

[10]邓佑满，张伯明，相年德，配电网络重构的改进最优流模式算法，全国高

校第十届电自专业学术年会论文集，1994:

[11]秦守任，宋冶，刘超仁，电力网电能损耗的管理，河南科学技术出版社，1991，

[12]丁心海，罗毅芳，刘巍，施流忠，配电网线损理论计算的实用方法－改进迭代

法，电网技术，202\_

（6）：

[13]鄢长春，张焰，陈章俊，陈芯蕊，配电网网损计算的新方法的研究，中国电力，

1999

（2）：

[14]陈星莺，廖迎晨，单渊达，虞忠年，江卫中，配电网络及低压配电台区理论线

[15]宋文南，张双瑞，王勇，苏宏田，用于降低配电网络损耗的配电网重构算法，

电网技术，24

（10）：

[17]李如虎，高压深入负荷中心与提高运行电压是降低线损的有效措施，广西电力

技术，1999

（4）：

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！