

# Analysis of Fluctuation Characteristics and Effect Factors of Grid Loss Based on Large-Scale Wind Power Integration

Wenwei Zeng<sup>1</sup>, Wenying Liu<sup>1</sup>, Xian Wang<sup>1</sup>, Weizhou Wang<sup>2</sup>, Chen Liang<sup>2</sup>, Jingjing Zheng<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Electrical and Electronic Engineering, North China Electrical Power University, Beijing

<sup>2</sup>Electric Power Research Institute, State Grid Gansu Electric Power Company, Lanzhou Gansu

Email: 18811384856@163.com

Received: Jun. 1<sup>st</sup>, 2017; accepted: Jun. 25<sup>th</sup>, 2017; published: Jun. 28<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

Wind power has advantages of relatively low cost, mature technology and suitable for large-scale development, so large-scale wind power generation is developed in China, but the impact of large-scale wind power integration on power loss is also gradually emerged. This paper first analyzes the fluctuation characteristics of grid loss based on large-scale wind power integration. Secondly, based on the simplified model of large-scale wind power access grid, the influence mechanism and effect factors of network loss fluctuation are analyzed, and then the reduction measures based on effect factors are proposed. Finally, taking Gansu Hexi Power Grid as an example, the effect factors and reduction measures of large-scale wind power access grid are simulated and verified, which show the correctness of the proposed loss effect factors and loss reduction measures of large-scale wind power access grid.

## Keywords

Large-Scale Wind Power Integration, Loss Fluctuation Characteristics, Loss Effect Factors, Loss Reduction Measures

---

# 基于大规模风电接入的电网损耗波动特性和影响因子分析

曾文伟<sup>1</sup>, 刘文颖<sup>1</sup>, 王 贤<sup>1</sup>, 王维洲<sup>2</sup>, 梁 琛<sup>2</sup>, 郑晶晶<sup>1</sup>

<sup>1</sup>华北电力大学电气与电子工程学院, 北京

<sup>2</sup>国网甘肃省电力公司电力科学研究院, 甘肃 兰州

Email: 18811384856@163.com

## 摘要

风力发电具有成本相对较低、技术成熟和适宜规模化开发等优势，因此我国大规模发展风力发电，但大规模风电接入对电网损耗的影响也日渐显现出来。本文首先分析基于大规模风电接入的电网损耗波动特性，其次基于大规模风电接入电网的简化模型，分析造成网损波动的影响机理及影响因子，并由此提出基于损耗影响因子的降损措施。最后，以甘肃河西电网为例，对大规模风电接入电网的影响因子及降损措施进行仿真验证，结果表明了本文所提出的大规模风电接入电网损耗影响因子和降损措施的正确性。

## 关键词

大规模风电接入，损耗波动特性，损耗影响因子，降损措施

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

风力发电具有成本相对较低、技术成熟和适宜规模化开发等优势，因此我国大规模发展风力发电，但大规模风电接入对电网损耗的影响也日渐显现出来。

目前，针对大规模风电接入电网对损耗影响的问题，国内外学者已有一定的研究。文献[1] [2] [3]理论分析了风电接入电网后对配电网损耗的影响，提出了风电场接入电网的电压等级、机组功率因数、风电接入位置和出力大小等都会影响配网损耗，但研究范围只限于风电场接入配电网，未涉及大规模风电接入输电网对网损的影响。文献[4]在酒泉风电基地辐射接入甘肃电网的背景下，分析得出大规模风电接入电网对网损影响因素，并以酒泉风电基地为例证明了结论的正确性，但只限于辐射接入电网方式。文献[5]对大规模风电的接入位置、变压器损耗和接入容量等因素对电网损耗进行了分析，并提出了大规模风电并网后的降损措施。文献[6] [7]都给出了分布式发电的最优布置位置，并分析它对电网网损的影响。文献[8]对风力发电的特点、影响风电并入电网的原因以及风电并网对电网网损的影响进行了分析。文献[9]通过建立电网主要元件参数和电网损耗之间的表达式，分析了运行参数对网损的影响，并定性探讨了网损电量和运行参数的关系；最后针对各影响因子，提出了降损的相关措施。

基于以上研究成果，本文在大规模风电接入电网的背景下，考虑大规模风电送出与电网常规输送功率共用输电通道的条件，研究了基于大规模风电接入的电网损耗波动特性和电网损耗影响因子，并基于电网损耗影响因子提出了降损措施。最后以甘肃河西电网实际运行数据为例进行仿真计算，验证了本文所提出的大规模风电接入电网损耗影响因子和降损措施的正确性。

## 2. 基于大规模风电接入的电网损耗波动特性分析

电网中的有功损耗主要为线路损耗和变压器损耗，都可用公式表示如(2-1):

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R \quad (2-1)$$

由式(2-1)可知,大规模风电接入电网中的有功损耗与风电接入点电压的平方成反比,与输送通道电阻以及通过它的功率的平方成正比。当输送通道电阻和电压一定时,通过它的有功功率和无功功率增加,有功损耗将以二次方关系增加。当大规模风电接入电网时,风电通过变压器升压向线路传输功率,变压器和线路中通过的功率会发生变化,从而会导致电网网损产生较大波动。

2015年8月10日甘肃河西电网的风电集群点有功出力曲线如下图1所示。可以看出,河西电网该日风电有功出力呈现“夜间风大、白天风小”的特点,并且风电有功出力波动较大,最小接近10%,最大接近35%,这主要是因为集群内不同风电场的风电出力表现出较大的相关性,导致河西电网集群点风电出力波动很大。

河西电网网损随风电有功出力变化(按5%递增)曲线如下图2所示。由图2可以看出,当风电有功出力小于15%时,河西电网的网损会随着河西电网风电出力的增加而减少;当风电有功出力大于15%时,河西电网的网损会随着河西电网风电出力的增加而大幅度增加。

图2网损变化曲线表明,在河西电网负荷一定的情况下,当风电有功出力小于15%时,随着风电功率的增加,输电通道送入河西电网功率逐渐减小,网损减小;当风电有功出力大于15%后,河西电网的负荷已不能消纳发出的风电,需要远距离输送给甘肃主网,因此随着风电出力的增加而大幅度增加。为此,需要从理论上分析大规模风电接入的电网损耗影响因子,为有效降损提供技术依据。

### 3. 基于大规模风电接入的电网损耗影响因子

考虑一个大规模风电接入的简化电网模型如图3所示。送端网络送出点1电压为 $U_1$ ,送出功率为 $P_1 + jQ_1$ ,变压器高压侧电压为 $U_2$ ,变比为 $k$ ,大规模风电送出功率为 $P_w + jQ_w$ ,受端网络接入点3电压为 $U_3$ ,负荷为 $P + jQ$ 。其中,线路1-3的阻抗值为 $R + jX$ ,变压器阻抗值为 $R_T + jX_T$ ,线路的总长度为 $L$ ,风电接入点位置到送端电网的长度为 $M$ 。在此我们定义风电集中接入位置参数 $m$ :  $m = M/L$  ( $0 \leq m \leq 1$ )。

线路1-2的有功、无功损耗分别为

$$\Delta P_{1-2} = \frac{P_1^2 + Q_1^2}{U_1^2} mR, \quad \Delta Q_{1-2} = \frac{P_1^2 + Q_1^2}{U_1^2} mX \quad (3-1)$$

风电接入电网后,变压器上的有功、无功损耗分别为:

$$\Delta P_T = \frac{P_w^2 + Q_w^2}{U_2^2} k^2 R_T, \quad \Delta Q_T = \frac{P_w^2 + Q_w^2}{U_2^2} k^2 X_T \quad (3-2)$$

由电力线路电压计算可知,线路1-2之间的电压降落纵横分量分别为

$$\Delta U = m \frac{P_1 R + Q_1 X}{U_1}, \quad \delta U = m \frac{P_1 X - Q_1 R}{U_1} \quad (3-3)$$

在220 kV及以上的超高压电力网中需要计及 $\delta U$ 对电压降落的影响,因此线路1-2的末端电压

$$U_2 = \sqrt{(U_1 - \Delta U)^2 + \delta U^2} \quad (3-4)$$

线路2-3的有功、无功损耗分别为

$$\Delta P_{2-3} = \frac{(P_1 + P_w - \Delta P_T - \Delta P_{1-2})^2 + (Q_1 + Q_w - \Delta Q_T - \Delta Q_{1-2})^2}{U_2^2} (1-m)R \quad (3-5)$$

从而风电接入电网后的有功损耗为

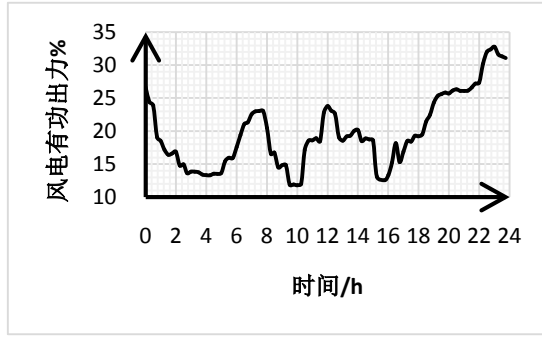


Figure 1. Wind power active change on October 8, 2015 in Hexi Power Grid

图 1. 河西电网 2015 年 10 月 8 日风电有功出力变化

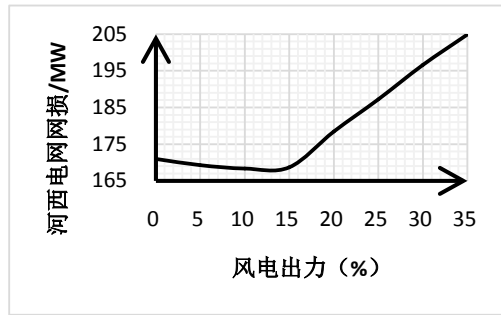


Figure 2. The curve graph of network loss in Hexi Power Grid with the change of the wind active power output

图 2. 河西电网网损随风电有功出力变化的曲线图

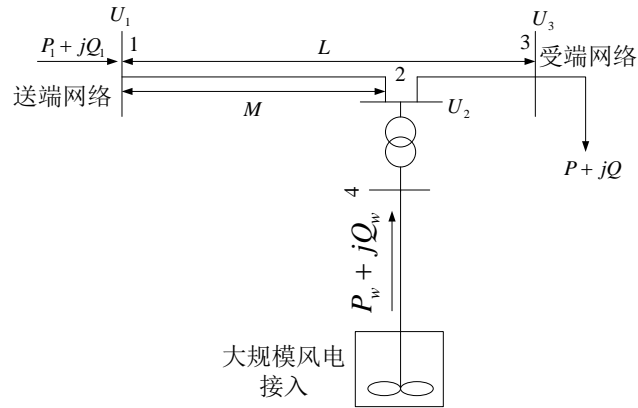


Figure 3. Large-scale wind power grid-connected model

图 3. 大规模风电并网模型

$$\Delta P = \Delta P_T + \Delta P_{1-2} + \Delta P_{2-3} = \frac{P_1^2 + Q_1^2}{U_1^2} mR + \frac{P_w^2 + Q_w^2}{U_2^2} k^2 R_T + \frac{(P_1 + P_w - \Delta P_T - \Delta P_{1-2})^2 + (Q_1 + Q_w - \Delta Q_T - \Delta Q_{1-2})^2}{U_2^2} (1-m)R \quad (3-6)$$

由(3-6)式可知，大规模风电接入电网后的有功损耗与风电送出功率  $P_w + jQ_w$ 、送端网络的送出功率

$P_1 + jQ_1$ 、风电集中接入位置参数  $m$ 、送端网络送出点电压  $U_1$  有关，以下分别研究它们对电网有功损耗的影响。

### 3.1. 大规模风电送出功率对电网损耗的影响

一般风电场只消耗感性无功而不发出无功功率，对于双馈式风电机组组成的风电场，一般能将无功控制为 0 [5]。因此，为了研究的方便，本文假风电送出的无功功率为 0。以下分析风电送出的有功功率  $P_w$  对电网有功损耗  $\Delta P$  的影响，并保持送端网络送出功率  $P_1 + jQ_1$ 、风电集中接入位置参数  $m$ 、送端网络送出点电压  $U_1$  不变。

为了定量的分析  $\Delta P$  与  $P_w$  之间的关系，本文给定图 3 中电气元件归算的标么值参数为： $R + jX = 0.01 + j0.03$ ， $R_T + jX_T = 0.006 + j0.07$ 。对于其他影响因素也以标么值进行分析，令  $P_1 + jQ_1 = 1 + j0.48$ ， $m = 0.5$ ， $U_1 = 1$ 。假设  $P_w \in [0, 2]$ ，那么由式(3-1)到式(3-6)，本文得到  $\Delta P$  随  $P_w$  的变化曲线如下图 4 所示。

由图 4 可知，当其他影响因素保持不变时， $\Delta P$  随着  $P_w$  的增大成二次方地增大。因此，风电送出功率对于  $\Delta P$  来说是一个相关性大的损耗影响因子。

### 3.2. 大规模风电集中接入位置对电网损耗的影响

大规模风电集中接入位置的不同，会影响风电送出过程中的电气距离，进而会影响风电送出功率在线路 2-3 传输过程中的有功损耗。为了研究风电集中接入位置参数  $m$  ( $0 \leq m \leq 1$ ) 对电网有功损耗  $\Delta P$  的影响，本文保持其他影响因素不变，并不妨取  $P_1 + jQ_1 = 1 + j0.48$ ， $U_1 = 1$ ， $P_w = 1$ ， $Q_w = 0$ 。由式(3-1)到式(3-6)，本文得到  $\Delta P$  随  $m$  的变化曲线如下图 5 所示。

由图 5 可知，当  $m = 0$  时， $\Delta P$  最大，当  $m = 1$  时， $\Delta P$  最小。当  $0 < m < 1$  时， $\Delta P$  随着  $m$  的增大近似成线性地减小。因此，风电集中接入位置参数  $m$  对于  $\Delta P$  来说是一个相关性大的损耗影响因子。

### 3.3. 送端网络的送出功率对电网损耗的影响

送端网络通过输电线路 1-3 向受端网络传输功率，会在线路 1-3 上产生有功损耗。由于送端网络送出的有功功率和无功功率对  $\Delta P$  的影响相似，为了研究的方便，本文只分析  $P_1$  对  $\Delta P$  的影响。本文取  $Q_1 = 0.48$ ， $m = 0.5$ ， $U_1 = 1$ ， $P_w + jQ_w = 1$ ，并保持不变。假设  $P_1 \in [0, 2]$ ，由式(3-1)到式(3-6)，本文得到  $\Delta P$  随  $P_1$  的变化曲线如下图 6 所示。

由图 6 可知， $\Delta P$  随着  $P_1$  的增大成二次方地增大，因此送端网络送出功率对于  $\Delta P$  来说是一个相关性大的损耗影响因子。通过比较图 4 和图 6 可以发现，对于数值相同的  $P_w$  和  $P_1$ ，由  $P_1$  影响的电网有功损耗  $\Delta P$  明显大于由  $P_w$  影响的。

### 3.4. 输电线路电压对电网损耗的影响

当其他影响因素保持不变时，随着送端网络送出点电压  $U_1$  的变化，输电线路 1-3 各点的电压均会发生变化(包括  $U_2$ )，由式(3-6)可知， $\Delta P$  会发生相应的变化，因此输电线路电压对电网损耗的影响可由  $U_1$  表示出来。本文取  $P_1 + jQ_1 = 1 + j0.48$ ， $m = 0.5$ ， $P_w + jQ_w = 1$ 。对于送端网络送出点 1，本文不妨将它看作中枢点，因此它的合理电压范围为  $U_1 \in [0.9, 1.1]$ 。由式(3-1)到式(3-6)，本文得到  $\Delta P$  随  $U_1$  的变化曲线如下图 7 所示。

结合式(3-3)、(3-4)以及  $U_1$  的取值，不难得到  $U_1 \approx U_2$ 。由图 7 可知， $\Delta P$  近似与  $U_1^2$  成反比。当  $U_1 \in [1, 1.1]$  时， $\Delta P \in [0.090, 0.109]$ 。因此，送端网络送出点电压  $U_1$  对于  $\Delta P$  来说是一个相关性小的损耗影响因子。

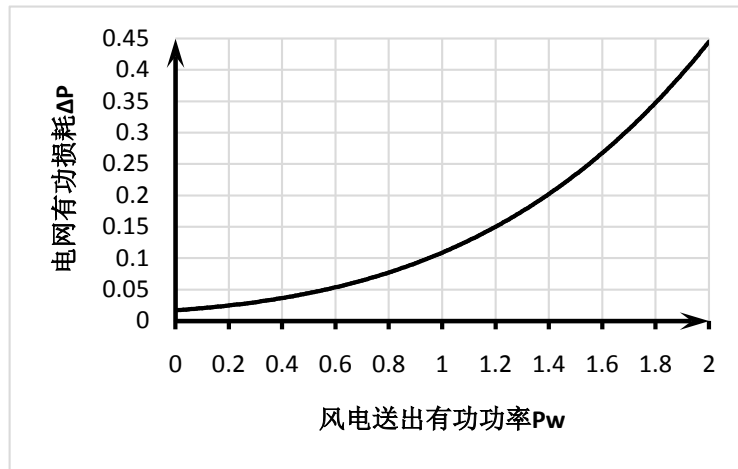


Figure 4. The curve of  $\Delta P$  with the change of  $P_w$

图 4.  $\Delta P$  随  $P_w$  的变化曲线

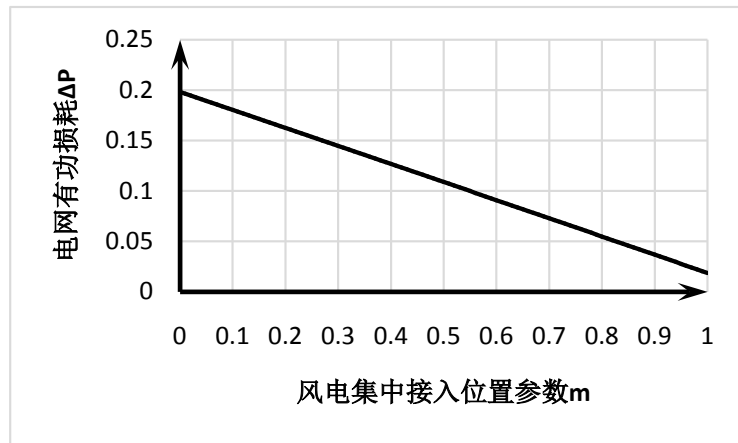


Figure 5. The curve of  $\Delta P$  with the change of  $m$

图 5.  $\Delta P$  随  $m$  的变化曲线

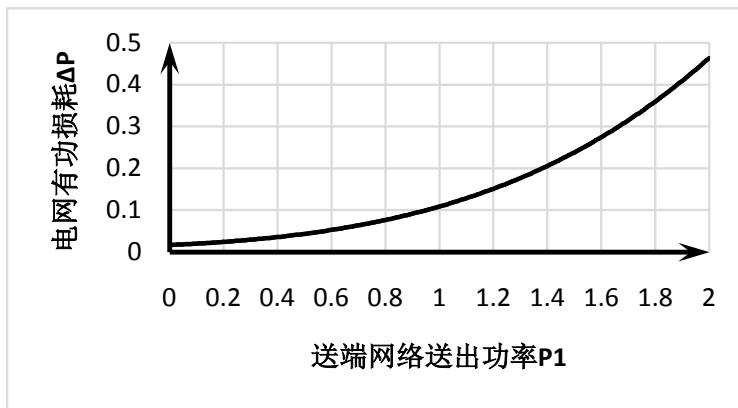


Figure 6. The curve of  $\Delta P$  with the change of  $P_1$

图 6.  $\Delta P$  随  $P_1$  的变化曲线

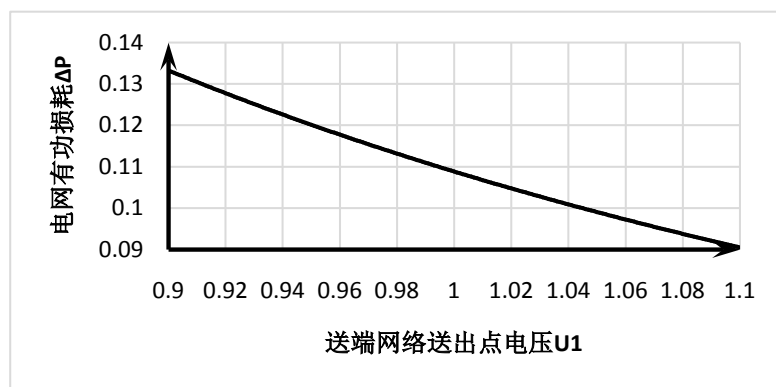


Figure 7. The curve of  $\Delta P$  with the change of  $U_1$

图 7.  $\Delta P$  随  $U_1$  的变化曲线

### 3.5. 大规模风电接入的电网降损措施

本文通过对上述大规模风电接入电网损耗影响因子的分析, 提出以下降损措施:

1) 在送端网络送出功率和风电接入位置确定的情况下, 风电送出的功率等于电网就地负荷时, 风电接入电网的网损最低。

2) 在送端网络送出功率和风电送出功率确定的情况下, 对风电接入位置进行优化分配, 可以减小风电接入电网的网损。通常情况下, 对于只有一个风电接入点的电网, 风电应该在中间偏末端的位置接入电网; 如果电网允许有多个风电接入点, 风电应尽量分散地从多个负荷比较重的馈线节点接入电网。

3) 在风电送出功率和风电接入位置确定的情况下, 当风电接入电网的功率较大时, 应尽量减少外部电网的传输功率, 降低远距离传输功率, 可减少网损。

4) 对于大规模风电集中接入的地区, 应适当提高风电接入地区电网的运行电压水平。

## 4. 大规模风电接入电网损耗波动特性仿真计算分析

### 4.1. 甘肃河西电网简介

本文以甘肃河西电网为例进行仿真计算, 通过仿真分析风电送出功率、风电接入位置、送端网络的送出功率、输电线路电压这四个损耗影响因子对电网损耗波动的影响。

2015 年底, 河西地区电网形成了经典的链式长距离网络, 以新疆哈密 750 kV 站为送端, 经甘肃敦煌 750 站 = 酒泉 750 站 = 河西 750 站 = 武胜 750 站为主网架的双回交流输电走廊与甘肃主网联接。其中, 以 750 kV 敦煌变和 750 kV 酒泉变为中心接入的电网为河西电网, 河西电网接线图如图 8 所示。

在 2015 年冬小典型运行方式下, 河西电网负荷总量 4347.9 MW, 常规能源(火水电机组)总发电功率为 3402 MW, 风电总发电功率为 3750 MW。本文所研究的送端网络的送出功率指的是图 8 中的新疆哈密外送功率; 风电送出功率指的是风电送出有功功率; 此外河西风电出力功率变化时, 调整受端电网开机方式平衡, 以保持功率平衡。

### 4.2. 大规模风电送出功率对电网损耗波动的影响

首先计算大规模风电送出功率对河西电网损耗波动的影响。在送端电网送出功率分别为 0、700 MW、1990 MW 的情况下方式下, 河西电网网损率随风电送出功率变化的曲线图, 如图 9 所示。

河西电网总有功负荷为 4347.9 MW, 河西地区常规电源开机容量为 3402 MW, 从而可知河西地区需



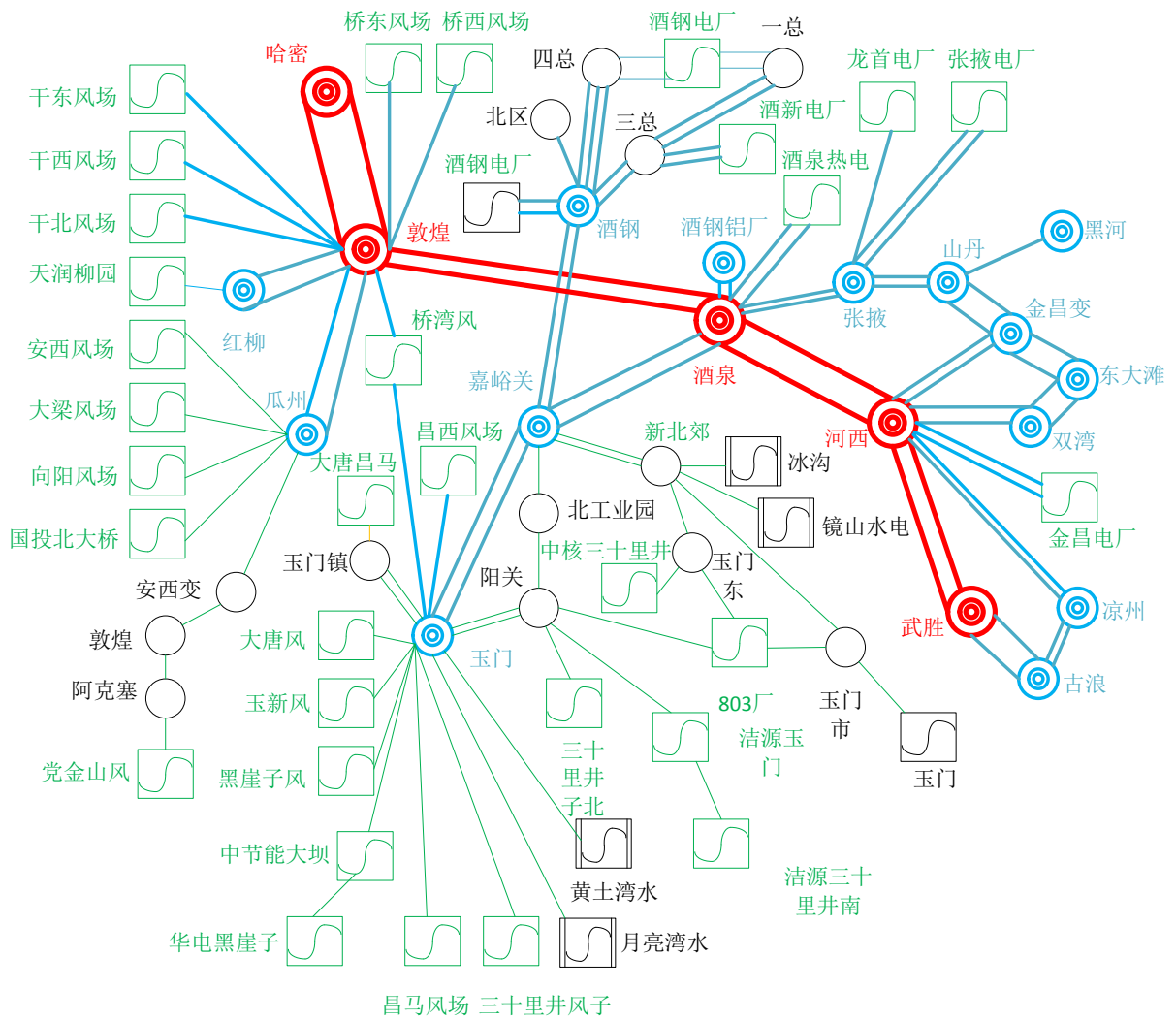


Figure 8. 2015 Hexi power grid wiring diagram  
 图 8. 2015年河西电网接线图

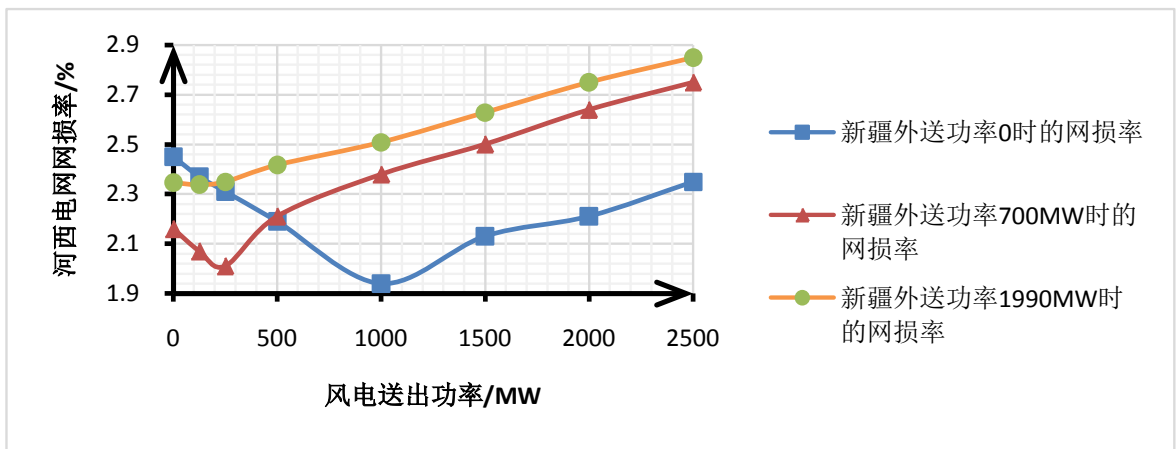


Figure 9. The curve graph of the loss rate in Hexi power grid with the change of wind transmission power  
 图 9. 河西电网网损率随风电送出功率变化的曲线图



要供电的负荷为 945.9 MW。通过分析图 9，不难得出以下结论：当新疆外送功率为 0 时，随着风电出力的增加，河西电网网损率逐渐降低，在风电送出功率为 1000 MW 时达到最小值。之后随着风电送出功率的增加，多余的风电需要远距离传输到甘肃主网，河西电网的网损率将随之增加；当新疆外送功率为 700 MW、1990 MW 时，河西电网网损率随风电送出功率的变化规律与新疆外送功率为 0 时的相似。

### 4.3. 大规模风电接入点位置对电网损耗波动的影响

本文研究大规模风电接入点位置对电网损耗波动的影响，通过对以下两种情形进行仿真：保持酒泉风电送出功率为零不变，使敦煌风电送出功率改变；保持敦煌风电送出功率为零不变，改变酒泉的风电送出功率，可以得到河西电网的网损率的变化情况如图 10 所示。酒泉和敦煌变电站的具体位置如图 8 所示。

由图 10 可以得出以下结论：当酒泉(敦煌)接入点风电送出功率一定时，随着敦煌(酒泉)接入点风电送出功率的增加，河西电网网损率会相应地增加；尽管酒泉变自然位置距甘肃主网负荷中心较近，但各风电场经 110 千伏线路汇集到 330 千伏，再经 330 千伏线路汇集到 750 千伏酒泉变电站，电气距离较远；而敦煌变随距甘肃负荷中心自然距离较远，但所有风电场均由 330 千伏线路汇集到 750 千伏敦煌变电站，电气距离较酒泉变近。因此酒泉变风电容量增加产生的网损率高于敦煌变风电容量产生的网损率。

### 4.4. 大规模风电接入送端网络的送出功率对电网损耗波动的影响

在风电送出功率保持不变的前提下，本文研究大规模风电接入送端网络的送出功率对电网损耗波动的影响，并得到了在风电送出功率分别为 0、500 MW、1000 MW 的情况下，河西电网网损率随新疆外送功率的变化曲线图，如图 11 所示。

通过分析图 11，可以得到以下结论：当风电送出功率为 0 时，随着新疆外送功率的增加，河西电网网损率会逐渐降低，因为新疆外送功率通过河西地区会被负荷消纳，减少了向甘肃主网长线路传输的功率区，且在新疆外送功率为 1000 MW 时取得最小值(与当地负荷持平)，之后随着新疆外送功率的增加，多余的电能需要远距离传输到甘肃主网，河西电网的网损率将随之增加；当风电送出功率为 500 MW 和 1990 MW 时，河西电网网损率随新疆外送功率的变化规律与风电送出功率为 0 时的相似，只不过河西电网网损率最低点发生了变化。

### 4.5. 大规模风电接入输电线路电压对电网损耗波动的影响

本文通过投切 750 kV 变电站低压侧电抗器调整母线电压，研究大规模风电接入输电线路电压对电网损耗波动的影响，得到河西电网的网损及主要变电站的电压如表 1 所示。由表 1 可以得到如下结论：随着 750 变电站低压侧电抗器的投入，河西电网敦煌 750、酒泉 750、玉门 330、瓜州 330 等母线电压逐渐降低，河西电网损耗明显升高，由原来的 203.750 MW 升高到了 210.764 MW，变化幅度为 7.014 MW。因此，合理地提高河西电网的母线电压，能减少河西电网网损。

## 5. 结论

本文首先分析基于大规模风电接入的电网损耗波动特性，其次构建一个大规模风电接入的简单电网模型，分析风电并网对电网损耗的影响机理，明确风电并网影响网损的四个损耗影响因子：风电接入点位置、风电送出功率、送端网络的送出功率、输电线路电压，并分别论述了它们对网损的影响，提出基于损耗影响因子的降损措施。在上述理论分析的基础上，以甘肃河西电网为例进行仿真计算，验证了本文所述的大规模风电接入电网损耗影响因子和降损措施的正确性。

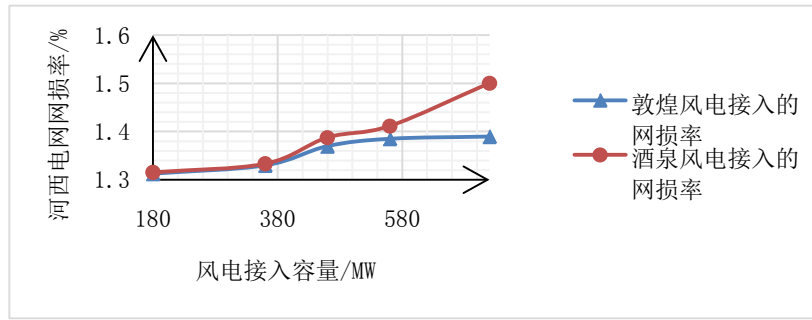


Figure 10. The curve graph of the loss rate in Hexi power grid with the change of wind power access point location

图 10. 河西电网网损率随风电接入点位置变化曲线图

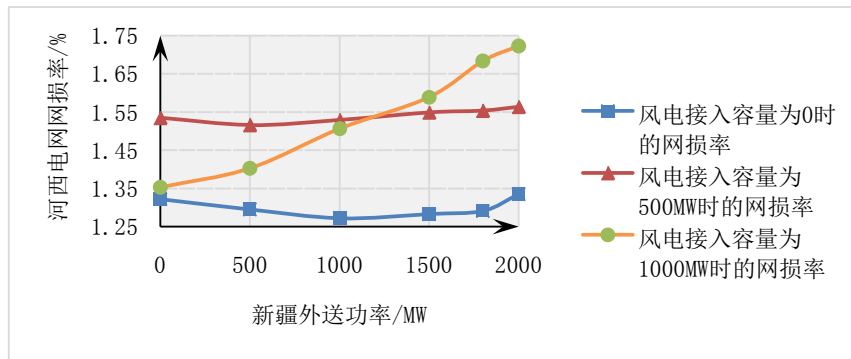


Figure 11. The curve graph of the loss rate in Hexi power grid with the change of Xinjiang output power

图 11. 河西电网网损率随新疆外送功率变化曲线图

Table 1. Hexi power grid loss and main substations' voltage

表 1. 河西电网网损及主要变电站电压

顺序	地点	投切过程			网损/MW	主要变电站电压/kV			
		容量/kVar	组数	方式		敦煌	酒泉	玉门	瓜州
0		不投入电抗器			203.75	776.42	762.58	355.44	355.45
1	河西变	-90	1	+	204.98	773.86	760.04	354.73	354.16
2	武胜变	-120	1	+	206.14	771.45	757.79	354.10	352.93
3	酒泉变	-90	1	+	208.47	766.99	752.99	351.91	350.67
4	敦煌变	-90	1	+	210.76	761.23	749.22	350.85	346.76

## 基金项目

国家自然科学基金面上项目(51377053); 国家科技支撑计划 (2015BAA01B04); 国家电网公司项目(52272214002C)。

## 参考文献 (References)

- [1] 邓卫民. 风电并网后对配电网电能质量和网损影响的研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 华北电力大学, 2013.
- [2] 陆以军. 风电接入对配电网的影响及对策研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2010.

- [3] 周伟绩. 含风电地区电网线损分析[D]: [硕士学位论文]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2012.
- [4] 王维洲, 刘福潮, 周海洋, 王佳明, 刘文颖. 大规模风电送出对网损影响机理研究[J]. 中国电业(技术版), 2013(12): 78-81.
- [5] 周海洋. 大规模风电送出功率对网损影响及控制措施研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 华北电力大学, 2013.
- [6] Griffin, T., Tomsovic, K., Secret, D. and Law, A. (2000) Placement of Dispersed Generation Systems for Reduced Losses. *Proceedings of the 33rd Annu. Hawaii Int. Conf. Systems Sciences*, Maui.  
<https://doi.org/10.1109/HICSS.2000.926773>
- [7] Wang, C.S. and Hashemdirir, M. (2004) Analytical Approaches for Optimal Placement of Distributed Generation Sources in Power Systems. *IEEE Transactions on Power Systems*, **19**, 2068-2076.  
<https://doi.org/10.1109/TPWRS.2004.836189>
- [8] 张锋镝. 风电接入对地区电网线损影响分析[D]: [硕士学位论文]. 秦皇岛: 燕山大学, 2013.
- [9] 李伟伟. 电网降损的分析与评估方法研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2012.

**期刊投稿者将享受如下服务:**

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [sg@hanspub.org](mailto:sg@hanspub.org)