

# 阿坝牧区电网电压偏高分析

张 应

(四川省电力公司阿坝公司, 四川 阿坝 623003)

**摘 要:**对阿坝州牧区存在的电网电压偏高情况作了调研分析,指出了无电抗器吸收无功、输电线路较长、输送功率小等是造成电网电压偏高的主要原因,为治理和改善电网无功平衡,提高电压合格率,提出了相应的对策和措施,并建议加快输电网络改造,保证安全供电。

**关键词:**电压;输电线路;电抗器

**Abstract:** The situation about the higher voltage in the power grid of pastoral area of ABA Prefecture is investigated and analyzed. The main reasons are pointed out that is there is no reactor to absorb reactive power, the transmission lines are longer and the transmitted power is lower. The corresponding countermeasures and measures are proposed to improve reactive power balance and to raise the passing rate of voltage. It is also suggested to speed up the transformation of transmission network in order to ensure the security of electricity supply.

**Key words:** voltage; transmission line; reactor

**中图分类号:** TM732 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-6954(2009)02-0039-02

一直以来,阿坝州牧区存在电网电压偏高的现象,电压合格率较州内其他地区低。由于网架结构、输电线路长度、负荷较轻等因数的影响,阿坝州牧区高电压现象明显,尤其是在红房子电站机组停运,牧区各县孤网运行期间。2008年9月18日6时30分至10月25日22时28分,红房子电站机组全停后,牧区电网内电压偏高,详见表1。

表 1 牧区孤网运行期间电压表 单位 /kV

时间 (月、日、时)	9. 18 20: 00	9. 20 8: 00	9. 25 12: 00	9. 30 21: 00	10. 05 15: 00	10. 15 23: 00
三家寨变电站	118	118. 1	117. 2	118. 6	115. 3	114
马塘变电站	125	125. 8	125. 1	125	121. 6	126
龙日坝变电站	126. 8	127	127	127	126. 8	127
安曲变电站	126. 8	127	127	127	126. 8	127

端的龙日坝、安曲变电站电压偏高达到 123 kV 左右。最末端的阿坝变电站孤网运行。并网运行后电压将达到 126 kV 左右。

但在红房子电站停止发电期间,由三家寨站向龙日坝、安曲站供电。阿坝站孤网运行。由于输电线路产生无功无法吸收,使电压最高可达 127 kV。严重超出合格范围,对电网、设备造成较大安全隐患。

表 2 牧区电网输电线路参数表

序号	线路名称	导线型号	长度 (km)
1	110 kV 叶子线	LGJ-185	10. 8
2	110 kV 红马线	LGJ-240	77. 51
3	110 kV 马寨线	LGJ-240	53. 38
4	110 kV 马龙线	LGJ-150	63
5	110 kV 坝安线	LGJ-150	25
6	110 kV 安阿线	LGJ-120	70. 74

## 1 阿坝牧区电网概况

阿坝牧区电网主要由 5 座 110 kV 变电站、2 座水电站、若干个小水电站组成。主要向马尔康、红原、阿坝供电,由于主要是城乡居民生活用电,用电负荷不高。网络接线详见图 1。牧区电网内输电线路较长,详见表 2。网内未装设电抗器。

牧区电网正常运行方式由红房子电站向牧区电网供电,由于该电站装机容量大(3×30 MW),且机组进相能力较好。牧区电网内电压偏高,处在系统末

## 2 牧区电网电压偏高原因分析

1) 输电线路的无功损耗  $\Delta Q_L$  由两部分组成,即线路串联电抗中的无功功率损耗  $\Delta Q_{LX}$  与线路电容的充电功率  $\Delta Q_B$  组成,表示式为

$$\begin{aligned} \Delta Q_L &= \Delta Q_{LX} + \Delta Q_B = \frac{P_1^2 + Q_1^2}{U_1^2} X_L - \frac{B}{2} (U_1^2 + U_2^2) \\ &= \frac{P_2^2 + Q_2^2}{U_2^2} X_L - \frac{B}{2} (U_1^2 + U_2^2) \end{aligned}$$

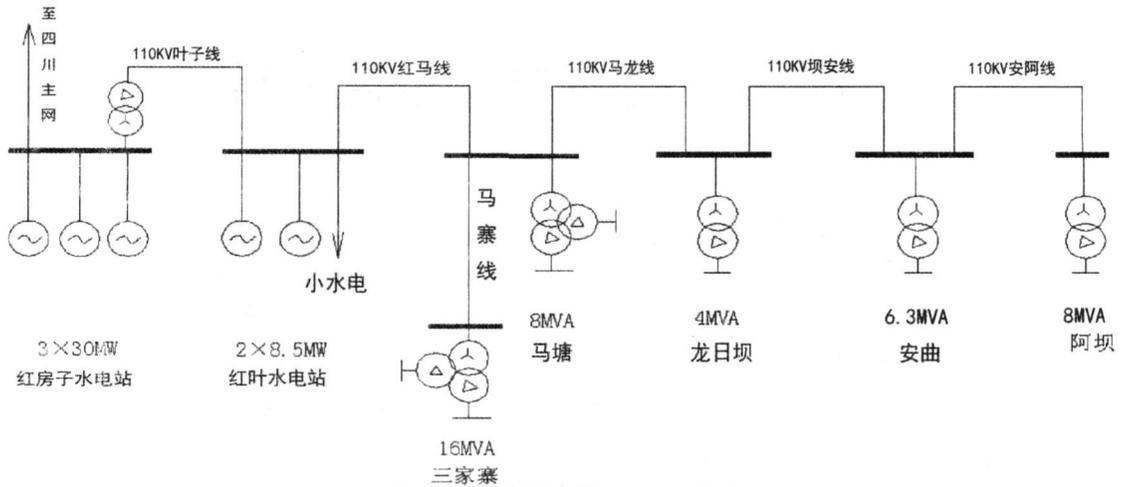


图 1 阿坝牧区电网接线示意图

由上式可见,当传输功率较大时, $\Delta Q_{LX}$  大于  $\Delta Q_B$ ,线路消耗无功功率;当传输功率较小时, $\Delta Q_{LX}$  小于  $\Delta Q_B$ ,线路相当于无功电源。

输电线路的电纳 B 可以表示为

$$B = bL$$

由上式可见电纳与输电线路的长度成正比关系。

可见输电线路越长,线路输送功率低于线路的自然功率,线路就向系统倒送无功,引起电压超出正常范围。电网网架结构薄弱是电压偏高的最基本原因。

2)三家寨下面的小水电带电网运行期间,地方小水电机组无进相能力,不利于无功调节。只能依靠大用户调节,调节手段单一,效果不明显且不具备连续性。

3)牧区电网负荷是冷负荷性质,冬季和夏季的用电负荷差距很大。夏季,取暖负荷小,小水电站有水发电,一般下网负荷在 2 000~4 000 kW,深夜时候还向系统倒送;冬季,取暖负荷上升,河水结冰,小水电无法发电,全靠大网支撑,负荷在 20~35 MW。负荷较夏天明显上升。

4)农网改造资金不足,电网建成投运后未得到改善(未加装电抗器);牧区负荷增长幅度不大,电网

建设步伐缓慢,在运行方式上无法灵活变化。

### 3 牧区电网电压偏高解决措施及建议

1)加装电抗器。电抗器是长距离输电线路的常用补偿设备,用以补偿输电线路对地电容所产生的充电功率,以抑制工频过电压。电抗器的容量根据线路长度和过电压限制水平选择,其补偿度(电抗器容量与线路充电功率之比)一般不低于 60。

2)加快电网网络建设,彻底改善牧区电网单线串联供电。改善电网结构,灵活电网运行方式。从电网发展上消除高电压的威胁。

3)大力发展旅游产业,增大用电负荷。

### 参考文献

[1] 孟祥萍,高嫵.电力系统分析[M].高等教育出版社,2004.

[2] 何仰赞,温增银.电力系统分析·第三版[M].华中科技大学出版社,2002.

(收稿日期:2008-12-03)

## 欧盟委员会提出要大力发展风电

欧盟委员会提出要大力发展风电 欧盟委员会提出要为实现到 2020年可再生能源利用占总能源利用的 20%的目标铺平道路。因此要大力发展风电建设。欧盟委员会还提出了一个稳定而灵活的欧盟风电发展框架,以使其成员国通过有效的国家支持体系保持对其可再生能源政策的控制,同时保障各成员国在完成或超过其过渡期目标后对其原有指标进行边界交换,这也是维持投资者信心和鼓励绿色电力可持续投资的关键因素。

该风电发展框架引入自愿交易机制,有利于维持风电市场稳定及各成员国发展目标实现。目前欧盟的可再生能源比例是 15%。该提议对目前过繁的管理程序和风电上网及其解决措施进行了探讨,如可再生能源优先上网政策和简化管理程序等。