

电能的输送

三峡水电站

大亚湾核电站



秦山核电站



三峡水电站



新疆风力发电



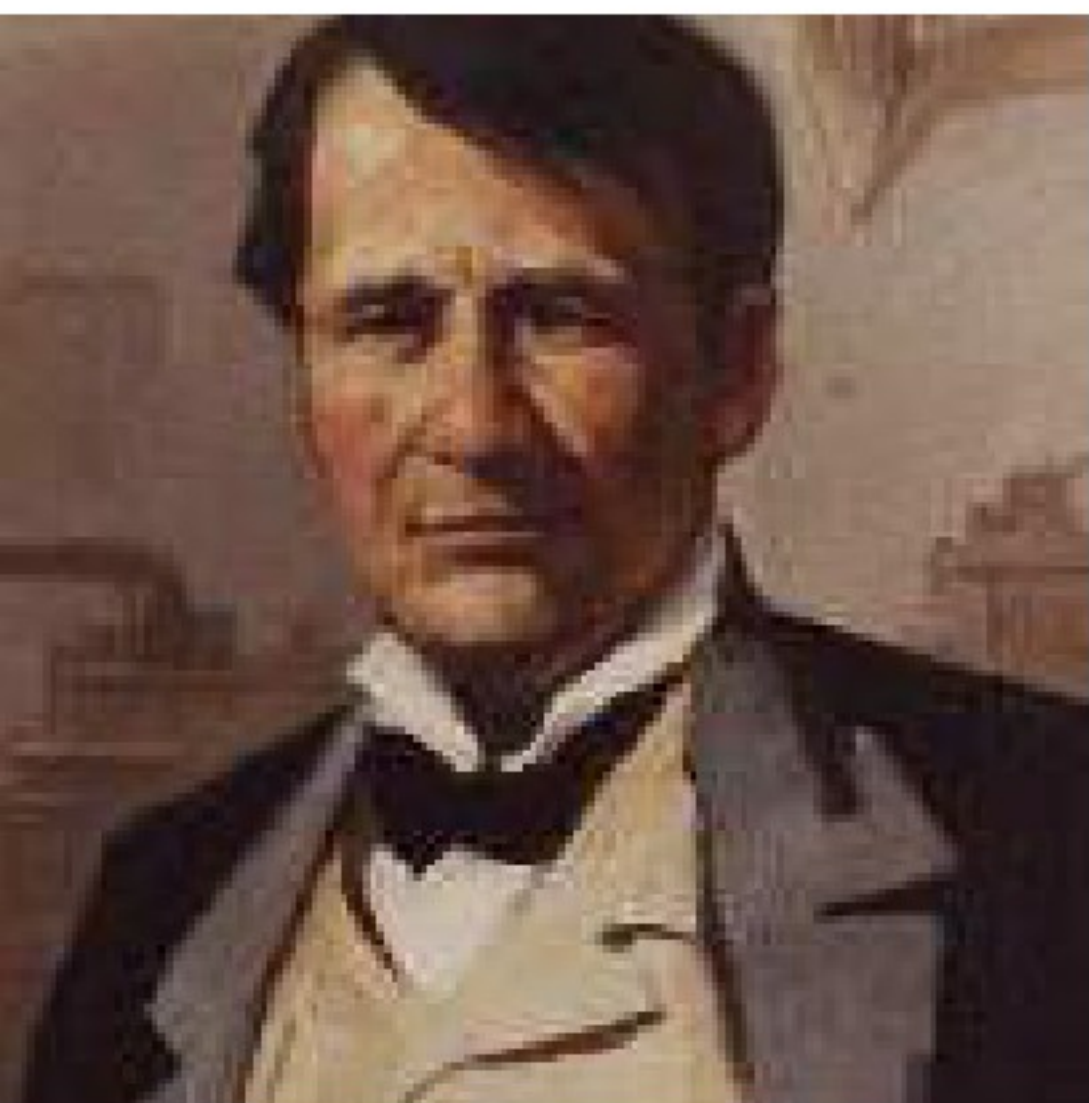








交流直流输电之争



1882年爱迪生电气照明公司在伦敦建立了第一座发电站，安装了三台110伏“巨汉”号直流发电机，这是爱迪生于1880年研制的，这种发电机可以为1500个16瓦的白炽灯供电。

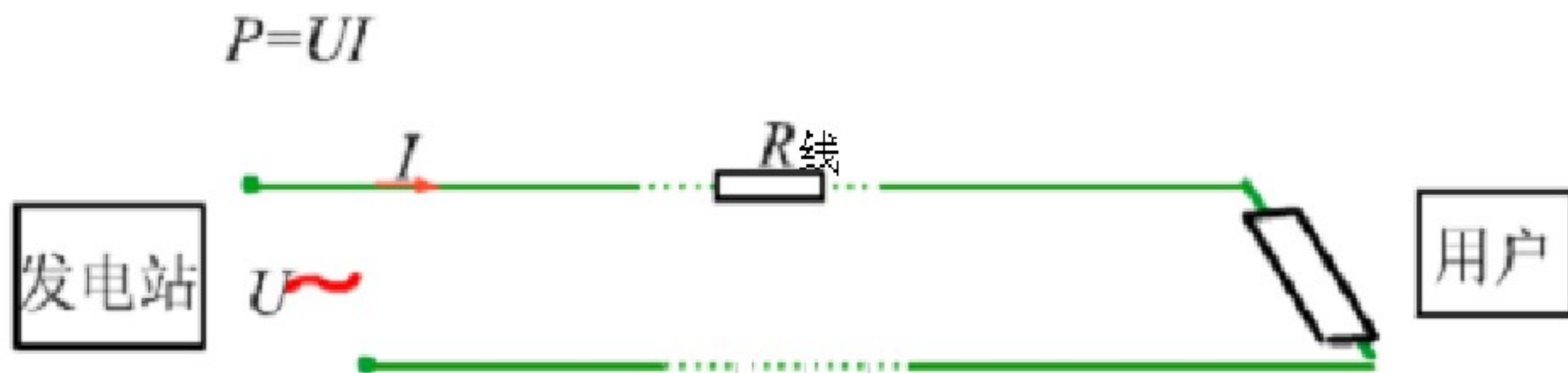
VS

美国发明家威斯汀豪斯 组建了自己的电气公司，致力于推广交流输电。









[例1] 输送10kW的电功率，采用400V的电压输电，线路总电阻为10欧，

(1) 输电导线中的电流是多少A？线路损失的电压是多少V？
用户得到的电压是多少V？

(2) 输电线中损失的电功率是多少？用户得到的功率有多少？

25A

250V

150V

6250W

3750W

远距离输电的主要问题:

电流流过输电导线时，由于电流的热效应，必然有一部分电能转化成热而损失掉

$$P_{\text{损}} = I^2 R_{\text{线}}$$

减少 $R_{\text{线}}$

方法一

方法二



如何减小输电线上的功率损失、电压损失？

$$P=I^2R$$

1.减少输电线的电阻

*选用电阻率小的金属作导线材料。

(一般用铝或铜)

*缩短距离

*增大导线的横截面

$$R=\rho \frac{L}{S}$$

表 2.6-1 几种导体材料在 20 ℃ 时的电阻率

材 料	$\rho / (\Omega \cdot \text{m})$	材 料	$\rho / (\Omega \cdot \text{m})$
银	1.6×10^{-8}	铁	1.0×10^{-7}
铜	1.7×10^{-8}	锰铜合金 [*]	4.4×10^{-7}
铝	2.9×10^{-8}	镍铜合金 ^{**}	5.0×10^{-7}
钨	5.3×10^{-8}	镍铬合金 ^{***}	1.0×10^{-6}

2.减小输电线上的电流

$$P=I^2R$$

*提高输送电压

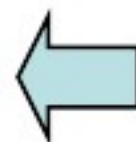
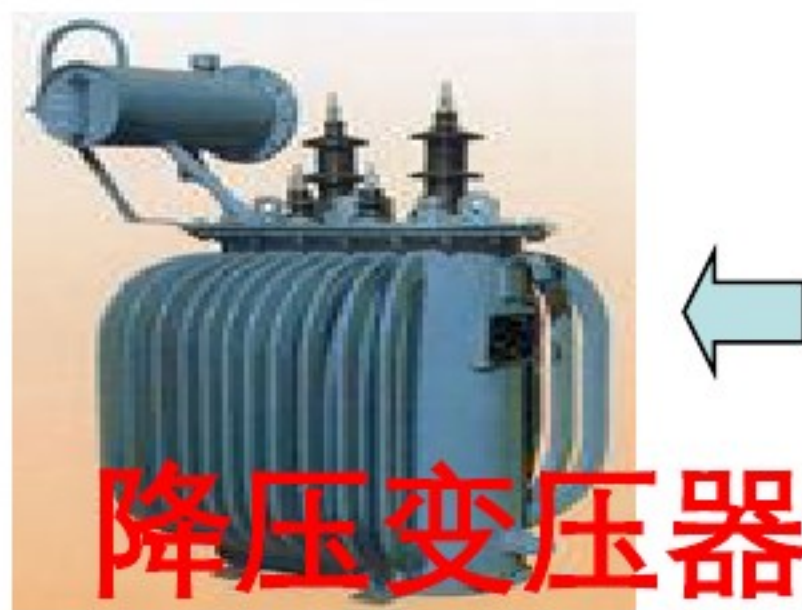
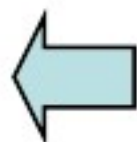
$$P=UI$$

思考：若输电电压提高**100**倍，则输送过程中损失的功率变为原来的多少倍？

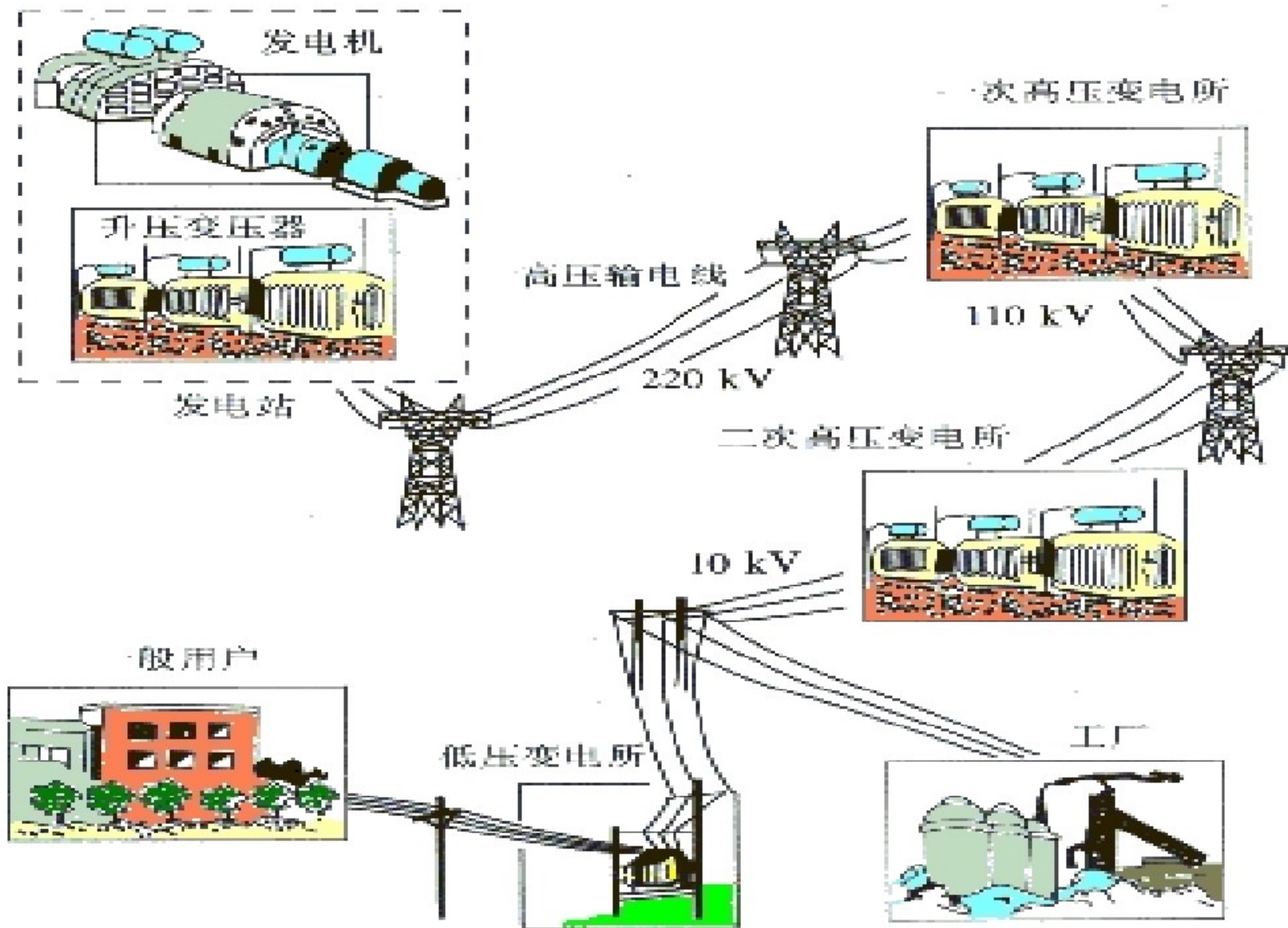




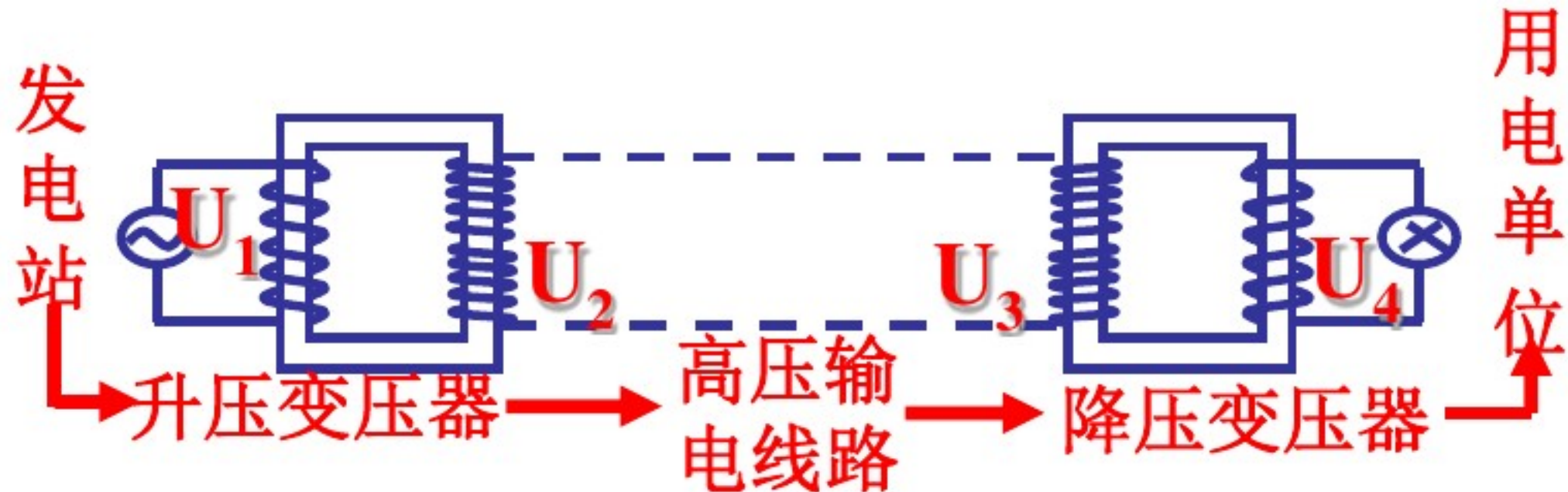
交流高压输电的基本环节



发电站→升压变压器→高压输电线→降压变压器→用电单位



输电线路



输送功率	输送距离	送电电压	送电方式
100KW以下	几百米以内	220V	低压送电
几千千瓦 ~几万千瓦	几十千米 ~上百千米	35kv 或者110kv	高压送电
10万千瓦以上	几百千米以上	220kv或 更高	超高压送电

我国目前采用的远距离输电方式

110kv 220kv 330kv 500kv

小结

电能输送

输电线功率损失

原因:输电线有电阻,产生焦耳热

$$\text{大小: } \Delta P = I^2 R$$

减小途径

减小输电线电阻(不实用)

高压输电

输电线电压损失

原因:既有电阻,也有感抗和容抗

$$\text{大小: } \Delta U = U - U'$$

减小途径

增大导线横截面减小电阻,效果不佳

高压输电









