

蓄电池在小型风力发电设备发电中的应用

在小型风力发电设备中，蓄电池是重要的辅助设备之一。蓄电池在直流发供电系统中起着贮存电能和稳定电压的重要作用。

一、蓄电池容量的确定

蓄电池容量配置的是否合理，直接影响风力发电的各项技术经济指标。容量选的小了，多风时发出的富余电量得不到充分储存。容量选的太大，一则增加投资；二则蓄电池可能会长期处于充电不满状态，将会影响蓄电池的效率和使用寿命。表一为蓄电池在风力发电设备中所占投资情况。

一般常规充电是“两阶段恒电流充电”，此法既不浪费电力，充电时间短，对延长蓄电池使用寿命有利，同时计算蓄电池容量也容易得多。风力发电的情况，则不同于常规充电。

由于风速经常变化，电机输出的电流时大时小，时有时无，这样蓄电池充电电流和所需充电时间就很难确定。针对这种实际情况，我们采用如下两种计算方法来确定配置蓄电池容量。

1. 电量平衡算法。

计算步骤如下：

a. 根据当地气象部门提供的风速资料，以十天为一时段，逐旬分别统计风机起始工作风速至停机风由范围内的不同风速发生小时数。

b. 根据选用的风力发电机的 $P=f(V)$ 特性曲线和风速资料，计算一台机逐旬所能发出的电量，并绘出其全年发电量过程曲线。图一是根据内蒙察右后旗的风速资料计算绘制的商都牧机厂ED1. 5~100型风机的年发电量过程线。计算得出该机在当地的风况下，年发电量为276度。从过程线看出各旬的发电量变化很大，最多的四月下旬为19度，最少的二月下旬仅0.95度、相差近20倍，说明配置蓄电池进行储能调节是必要的。

C根据用电情况，计算出逐旬的用电量，并给出全年用电量过程线。附图中虚线所示。

d. 比较发电量和用电量过程线，以发电少于用电差值最大的时段（图中斜线部分）的电量来确定所需蓄电池容量。图中差值最大的电量为2.3度。需配置2300伏安时电池，实际选用12伏48安时蓄电池4块。总容量2304伏安时。

2. 经验算法

根据我们试点的经验，在察右后旗、商都地区的风况下，也可采用以下公式简便估算所需电池容量。即

式中：Q——所需配置蓄电池容量（安时）；
p——负载功率（瓦）；
t——日用电小时数；
U——标准蓄电池电压（一般为12伏）；
n——电池储备周期系数；（根据风况而确定，一般取3~8天）
K——放电控制系数、（取0.75~0.8）

上式考虑了：①用电设备的额定功率，②当地气象情况，即无风期平均时间，③为了防止蓄电池过放电，放电应控制在一定程度。

仍以察右后旗为例，安装一台100瓦机，供3户用电，每户装设12伏15瓦的灯泡2只平均每天照明5小时，计算所需配置的蓄电池容量。（储备系数取6，放电控制系数取0.8）代入公式得：

选用6块12伏48安时蓄电池，总容量288安时。

确定标准电池时，必须注意：蓄电池组的容量应能安全接受风力发电机输出的最大电流强度 I_{max} 。

二、蓄电池的运行方式

1. 全充全放制。即风机集中安装，集中充电，电瓶分散到户，每户两块电瓶轮换使用。

风力发电是受风制约的，尤其是对小型风机更为明显。在村内风小，风机必须集中安装在村外，架线又有困难的农村、浩特，适合采取这种方式。风机可以架设在风能较佳的场地上，得以充分利用风能。电瓶轮换使用能保证满充满放。缺点是：

- ①所需电瓶较多，增大投资和电度成本。
- ②电瓶使用效率较低（约40%左右）。
- ③电池的充放电轮换频繁，使用寿命较短。
- ④经常来回搬运电瓶给用户造成麻烦，且容易碰坏电瓶；搬运不慎，电解液容易外漏，会造成电瓶缺液或烧坏衣服。

2. 半浮充电运行方式。就是风机（直流发电）和电瓶并联供电的工作方式。不用电时（白天），由风机发电向蓄电池充电；无风时，由蓄电池向负载供电；有风时，由风机发电浮充蓄电池并供电。这种方式多用于单机1~3户使用，配置的每电瓶容量较少，投资也相应减少。采用半浮充制蓄电池的寿命一般比全充全放制长些，蓄电池的使用效率约50%左右。

3. 全浮充制。把电瓶集中安装在充电间，将电池组和风力发电机并接在负载回路上，使电池常期处于小电流充电中。风机在向负载供电时，风速波动引起的电压波动，通过蓄电池组起到了稳定作用，保证了正常供电。这种运行方式电池使用寿命比以上两种方式都长，而且所需的蓄电池容量大为减少，电能效率提高，简化了电池维护，整个供电设备效率可达60—70%。察右后旗韩勿拉风力发电站就是采用这种方式进行工作的。

三、蓄电池的类型选择

蓄电池有多种类型，目前，风力发电普遍采用于荷铅酸蓄电池。这种电池灌液后，经过30分钟，待液温为15℃时即可使用，不需要进行初充电。对刚刚安装风力机，又不具备初充电条件的偏远地方，立即可以用电，是很优越的。这种电池的缺点是体积和重量较大，搬运不方便。市场销售的铅酸蓄电池多是机动车启动用电池，其极板结构和制造特点，使用在风力发电的充放运行条件下，是不适合的，使用寿命短，一般只有2~3年左右。在容量较大的风力发电站中，最好采用固定型防酸防爆式铅蓄电池，这种电池具有容量大，电解比重较低（15℃时约在1.21左右），减少对极板和隔板的腐蚀，可延长蒸发时间，还有防渗漏措施，减少了对地的放电。

碱性蓄电池体积小。重量轻，使用寿命可达15年左右，在我区也有少量使用。碱性电池寿命虽然比酸性电池长5—7倍，但其价格却高出酸性电池10几倍。从经济上考虑，我们认为在小型风力发电中还是使用于荷铅酸蓄电池较有利。

四、影响蓄电池使用寿命的原因

1. 在充电过程中，随着充电时间的增加，电池电动势 E 也相应地在增大。到充电终期，若端电压 V 充不变，电池电动势 E 达到与 V 充相等时，即电池内阻 r 也降到很小，则 I 充也应很小。这是电池本身所需要的正确充电方法。

而风力发电在充电中，没有稳定的较长时间的连续充电电流，不能按照一定的充电率进行充电，而是由风的大小来主宰着充电电压的高低，甚至在充电终期会出现电流过大，不仅要多损耗发电机发出的电能，而且由于电解液强烈沸腾，冒气过甚，电解液温度太高，会使电池极板活性物质受到冲击而加速脱落，从而减少蓄电池的使用寿命。

2. 由于用户缺乏有关知识，对电池的正确使用与维护较差，充放电程度掌握不好，常发生过充过放现象，且添补蒸馏水不及时，造成部分极板硫化。或在加液时不注意液温（灌注新电瓶时），使电池液温升很高，产生过大的冒泡沸腾，运动速度加快，动能增加，将封口胶冲裂，导致极板活性物质过早的脱落，这些是影响寿命的主要原因。

3. 电瓶制造质量差，其结构和电气性能不适合风力发电使用条件的要求，也要降低使用寿命。

五、蓄电池的正确使用维护

在小型风力发电中，蓄电池造价占总造价的24~46%，年折旧费占成本总额的50%以上，这是由于蓄电池价格高，使用寿命短所致。因此加强对蓄电池的使用维护，延长其寿命，是十分重要的问题。计算分析说明，电池寿命延长一年，每度电的成本就可以降低0.13元以上。

为了提高蓄电池的使用效率和延长其寿命，在使用中必须做到以下各点：

1. 要了解铅酸电池的特点，严格按产品说明书的规定进行使用和维护
2. 电解液必须用化学纯硫酸与合格的蒸馏水配制，在寒冷的地方，液温在15℃时比重应为1.285。
3. 电池液面应高出极板10—15毫米。使用时，发现液面过低就要及时添加蒸馏水。
4. 接线前，严格检查电池正负极标志是否正确及单格电池有无反极现象。
5. 电池首次注液后使用前，最好进行3~4小时充电，对其使用性能将更有利。非干荷电池必须进行初充电后方可使用。
6. 电解液温度应保持在20℃左右，即使在充电过程中电解液温度也不得超过35℃。特别在冬季要注意防冻。据资料介绍，当电解液温在10—35℃的变化范围内，每升高或降低1℃时，蓄电池的容量约相应增大或减小额定容量的0.8%。
7. 灌液后，在12小时内未使用，或在使用后又长时间闲置，须按规定充电后再恢复使用。
8. 经常旋上注液口胶塞，但要使通气孔畅通，使气体能够逸出。要保持电瓶干燥清洁，避免电池外自放电。
9. 电解液比重下降到1.175时，应立即停止使用并进行充电。
10. 应使用与电池极柱相同材质的电线卡子，若采用铜质材料卡子时，应涂以薄层凡士林或黄油，防止腐蚀。
11. 电池上严禁放置金属物件和工具，防止极间短路。
12. 充电间不许有明火和装设能产生电火花的电器设备，防止发生火灾。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/1353.html>