

储能电站的电是如何进入电网的？



茫茫沙漠中，一排排方格小屋整齐排列着，连绵不绝，这是沙漠营地？实际上它是电化学储能电站，是新型电力系统中发电和储电的设备。

1800年，意大利物理学家亚历山德罗·伏特用铜片和锌片浸于食盐水中，接上导线制成了第一个电池，可以持续提供电能。历史上电的发明和电池相伴，今天储存能量的电池将和新能源相伴。

2023年6月发布的《新型电力系统发展蓝皮书》提出系统形态由“源网荷”向“源网荷储”转变，储能如何发挥作用？如何接入电网？

为什么需要储能

发电——输电——配电——用电，须保持供需实时平衡，发多少电就要用多少电，用不了就浪费了。但在某些时间，我们却并不怎么需要电，比如在你躺平的时候，这时电就要白白浪费吗？此外，风电、光伏大量并网，但又有波动性、间歇性，发电曲线常常让人心跳。电一会多一会少，不仅影响电力系统安全也浪费了不少电，有没有一种电力“蓄水池”呢？多了就存点少了就放点。

有的！电力“蓄水池”就是各种储能设备，它就像是“智能充电宝”可以及时存电，可以灵活放电；它像长辈、亲人容忍新能源的任性，抚平它的情绪波动，让它稳定供应电能，具备一定过载能力的构网型储能电站，甚至有望替代常规发电机组。一方面，它可以与同步发电机一样支撑电网；另一方面，在大电网出现严重故障时，它可以形成一个个微网，为重要客户连续供电，还能为大电网提供“黑启动”电源。

储能是啥样

储能长啥样？大号电池那样吗？储能不单是一堆电池，也不是诸多“充电宝”，而是由多种设备和系统共同组成的一个整体，由一个或多个储能单元构成，能够实现电能存储、转换、释放。它长啥样？很多储能是这样：大量储能电池（“能量



资料图片

块”)，串、并联形成储能电站模块，就是我们经常见到的储能“集装箱”。

储能知多少

依据介质不同，储能分为多种：物理储能、电化学储能、化学类储能、电气类储能和光热储能。其中，电化学储能配置灵活、建设周期短、环境影响小、选址要求低，成为储能“黑马”。

储能电站并网方式各有不同，电化学储能是如何并网的？

上网过“三关”

储能对于电网可谓好处多多，但是国内现有的储能电站，基本直接接入发电侧或客户侧直接接入光伏电站，光伏发电单元和蓄电池储能单元共享一个逆变器。在逆变器直流端直接平抑发电

波动，直接接入用户侧，可以补充企业客户自身用电，有些还可以用于家庭，但是如何把储能接入大电网，并由电网对其统筹协调，一度是个难题。

2019年之前，国内外大规模储能电站与电网协调运行的成功案例非常之少，从这一年开始，我国电网开始攻关。从2019年到2022年，我国电网三年攻克三关，填补世界空白。2020年11月，中国首个商业化运行的独立储能电站格尔木美满闵行储能电站在青海并网；2023年2月，安徽最大的电网侧大容量独立共享储能电站一期工程在淮北投运，该站规划容量100万千瓦时，通过220千伏升压站并网。

关键零部件

储能系统接入电网还需要一个设备。电化学储能系统中必不可少的是PCS——双向储能变流器，它是电网与储能间的接口在电网负荷低谷期，将电网的交流电转换为直流电，给储能组件充电；在电网负荷高峰期，又将储能组件中的直流电，转换为满足电网要求的交流电。

电一般是从690伏升压进入10千伏/35千伏配网，如果再通过变压器升压，就可进入110千伏/330千伏主网，这正是储能，可是不是稳定“风光”把功建，服从调令撑电网，化身微网策万全。（李莹洁 李彦 王安 王一凡）

配电房是如何送电的？送电方式是什么？



我们都知道配电房又叫配电所，在国家标准里面，配电所的定义是：“所内只有起开闭和分配电能作用的高压配电装置，母线上无主变压器”。配电所与变电所的区别在于，配电房(配电所)无变压器，而变电所有变压器。而配电房送电时，一般应从电源侧的开关合起，依次合到负荷侧开关。按这种程序操作，可使开关的闭合电流减至最小，比较安全；万一某部分存在故障，也容易发现。那么配电房的停、送电顺序是什么？送电操作流程又是怎样的一个情况呢？

配电房的停、送电顺序

最重要的是停、送电的顺序千万不能弄错：停电时，先停低压，后停高压。

停低压时，先停低压各支路开关，后停低压总开关，还应先停控制回路，后停主回路。送电时顺序相反。

停高压时，先停断路器，后拉隔离开关。高压进线有双隔离开关的，先拉负荷侧隔离开关，后拉电源侧隔离开关，送电时顺序相反。严禁带负荷拉、合隔离开关。

配电房送电操作流程

送电操作程序如下：1、检查整个配电房的电气装置上确实无人工作后，拆除临时接地线和标示牌拆除接地线时，应先拆线路端，再拆接地端。

2、检查两路进线WL1、WL2的开关均在开断位置后，合上两段高压母线WB1和WB2之间的联络隔离开关，使WB1和WB2能够并列运行。

3、依次合上WL1上的所有隔离开关，然后合上进线断路器。如合闸成功，



资料图片

则说明WB1和WB2是完好的。

4、合接于WB1和WB2的电压互感器电路的隔离开关，检查电源电压是否正常。

5、合所有高压出线上的隔离开关，然后合所有高压出线上的断路器，对所有配电房的主变压器送电。

6、合NO.2配电房主变压器低压

侧的刀开关，再合低压断路器。如合闸成功说明低压母线是完好的。

7、通过接于两段低压母线上的电压表检查低压是否正常。

8、合NO.2配电房所有低压出线的刀开关，然后合低断路器，或合上低压熔断器式刀开关，使所有低压出线送电。至此整个高压配电所及其附设车间变电所全部投入运行。

如果配电房是故障处理停电以后的恢复送电，则操作程序与配电房所装设的开关类型有关。如果电源进线是装设的高压断路器，则高压母线发生短路故障时，断路器自动跳闸。

在故障消除后，则可直接合上断路器来恢复送电。如果电源进线装设的高压负荷开关，则在故障消除后，先更换熔断器的熔管后，才能合上负荷开关来送电。

如果电源进线是装设的高压隔离开关——熔断器，则在故障消除后，先更换熔断器管，并断开所有出线开关，才能合隔离开关，最后合上所有出线开关才能恢复送电。如果电源进线是装设的跌落式熔断器，也必须如此操作才行。

（据电气技术圈）