生物质电厂接入主电网电力技术分析

王朝贤[1]，孙中玺[1]，乔海洋[2]

（1.郑州润杰电力勘测设计有限公司河南郑州450001；2.中建六局土木工程有限公司天津300000）

摘要：长期以来，我国能源消费主要以煤炭、石油等传统能源为主，对环境的污染较为严重。随着近几年国家对于环保的重视，新能源行业得以长足发展。这期中生物质电厂作为可再生能源代表在全国如雨后春笋般相继投产并网。但伴随着生物质电厂的蓬勃发展，部分电厂与主电网发展不协调的问题逐渐暴露出来，本文就生物质电厂接入主电网进行电力技术分析，为其他生物质电厂的选址能够更加适应电网未来发展提供参考。

生物质作为一种新型燃料，主要是农作物的秸秆、果树枝条和灌木枝条等。集中高效地利用这些生物质能，既可以减少煤炭的消耗量，又可以减少由原来传统利用方式带来的污染。由于受到国家政策的鼓励扶持，生物质电厂发展迅速。但生物质电厂的建设往往着重考虑生物质原料的丰富程度及交通运输的便利性，而经常忽视当地电网的建设发展及相关规划，本文以某30MW生物质电厂为例，就其接入主电网进行电力技术分析。

1生物质电厂接入主电网电力技术分析

对生物质电厂周边主电网进项电力技术分析主要包括：生物质电厂接入站点分析、周边区域电源及用电情况分析、周边电网发展规划分析、送出线路导线截面选择、潮流计算、稳定性校核。

1.1生物质电厂接入站点分析

通过对拟接入站点分析，以确认站点是否满足接纳生物质电厂的条件。拟接入变电站距离本生物质电厂项目厂址位置直线距离约2.2km，2015年6月投运，是一座220kV智能变电站。拟接入变电站规划为3台主变（1×120MVA+2×180MVA），电压等级220/110/10kV，现有主变2台（1×120MVA+1×180MVA）。220kV出线规划4回，现有2回，备用2回；220kV采用双母线接线方式，户外敞开式布置。110kV主接线为双母线接线方式，采用户外敞开式布置，出线规模为10回。现有出线5回，备用5回。

2017年拟接入变电站年最大负荷为99.89MW。参考本县负荷增长率，结合拟接入变电站周边现实情况，对拟接入变电站负荷增长做出负荷增长预测。通过分析，拟接入站点为新建智能变电站，硬件设备良好；拟接入站点距离生物质电厂较近，电厂外送线路投资较低；拟接入站点仍有处于规划中的主变还没有投运，说明本站点还有较大发展潜力；拟接入站点110kV出线还有5回备用，如本生物质电厂接入，需要占用一回，备用回路还有4回，备用出线充足；拟接入站点负荷较大，本生物质电厂接入不会对拟接入站点造成较大冲击。

1.2周边区域电力平衡分析

拟接入区域供电区最大网供负荷107MW，春季负荷最小，春季夜间小负荷32MW，约为全年最大负荷的0.30，春季日间小负荷43MW，约为全年最大负荷的0.40。生物质电厂拟接入区域电网接入系统已审定的光伏项目装机容量共计145.5MW；考虑“前7批”+分散式风电，拟接入区域风电项目装机容量72MW；拟接入区域没有统调火电厂建设规划。

拟接入区域大负荷平衡：大负荷出现在夏季白天，风电考虑出力0.8，光伏考虑出力0.8。拟接入区域小负荷平衡：小负荷出现在春季夜间，风电考虑出力0.8，光伏考虑出力0。对拟接入区域夏季大负荷电力平衡进行分析，该区域2018年电力处于缺额状态，随着系能源装机投运，该区域电网电力开始出现好转，考虑本生物质电厂所发电力，2019年拟接入区域电力盈余63MW，2025年缺额45MW。

对拟接入区域春季小负荷电力平衡进行分析，随着系能源装机投运，该区域电网电力开始出现盈余，考虑本生物质电厂所发电力，2019年、2025年拟接入区域电力盈余分别为146MW、102MW。

1.3周边电网发展规划分析

根据近期发展规划，拟接入站点在未来几年内将要出110kV线路3回，考虑本生物质电厂110kV接入占用1回出线间隔，仍然有备用出线1回。由此分析，本生物质可以接入此站点，不会与规划情况相冲突。

1.4送出线路导线截面选择

本期生物质电厂容量为30MW，厂用电率为12%，功率因数按0.95考虑，以1回110kV线路接入系统，线路最大工作电流为146A。

（1）按经济电流密度选择：生物质电站最大利用小时数取7000h，经济电流密度取j＝0.90A/mm2。根据公式Sj=Ig/j，可得出Sj=162mm^2。

（2）按导线长期允许载流量校验：考虑环境温度40°C时长期允许截流量，JL/G1A-240载流量494A；JL/G1A-240载流量567A；JL/G1A-2×240载流量988A。综合工作电流大小、运行经济性、工程造价、供电可靠性、远期可扩展性等因素，并结合本地区的实际情况，推荐的导线型号为JL/G1A-240。

1.5潮流计算

计算条件：计算水平年：生物质电厂预计于2018年11月投运，选择2019年为计算水平年，2025年为远期展望年；潮流计算选取2019年、2025年夏季日间大负荷、春季日间小负荷和春季夜间小负荷3种情况，春季夜间小负荷率取0.35，春季日间小负荷率取0.42；开机方式选择：统调火电机组夏季按全开机出力，春季按调峰出力。新能源出力按0.8计取；全网220kV变电站110kV侧负荷功率因数取0.95；计算软件采用电力系统计算分析软件BPA程序。

通过计算，无线路和变压器均无过载情况。

1.6稳定性校核

考虑生物质电厂2018年11月投产，计算采用2019年夏季大负荷方式；本项目生物质电厂按满发出力，本供电区其余电厂保留10%备用容量；发电机采用Eq＂Ed＂变化模型，并考虑励磁调节系统和调速系统：负荷采用50%恒定阻抗、50%感应电动机综合负荷模型；故障方式有以下几个方面。

（1）220kV线路三相永久性接地故障：0.0s故障，0.12s线路近远端三相同时跳开，不重合。（2）220kV线路单相永久接地故障：0.0s故障，0.12s线路近远端单相跳开，1.12s重合，重合不成功，1.24s三相跳开。（3）双侧电源110kV线路三相永久接地故障：0.0s故障，0.15s线路近远端三相跳开，0.65s远端三相跳开，1.15s线路近远端重合，1.30s线路近端跳开。（4）单侧电源110kV线路三相永久性接地故障：0.0s故障，0.15s线路电源端三相跳开，1.15s重合，1.30s再跳开。（5）生物质电厂送出110kV线路0.0s故障，0.15秒两端同时跳开，不重合。

2019年夏季大负荷暂态稳定性计算结果：220kV线路三相两端故障时，计算结果稳定；220kV线路单相两端故障时，计算结果稳定；110kV线路三相首端故障时，计算结果稳定；110kV线路三相末端故障时，计算结果稳定。

稳定计算结果分析：2019年夏季大负荷，220kV发生三相永久接地故障或单相永久接地故障后，110kV发生三相永久接地故障后，现有继电保护及断路器正确动作时，生物质电厂机组可以和系统保持稳定运行。

2结语

综上所述，本生物质电厂通过对接入站点分析、周边区域电源及用电情况分析、周边电网发展规划分析、送出线路导线截面选择、潮流计算、稳定性校核，判断出本生物质电厂是我选址符合主电网的发展规划，其他生物质电厂可以参考判定。

参考文献

[1]俞宏德.生物质电厂燃料供应系统的模拟与优化[D].浙江大学,2011.

[2]陈聪,黄国和,李永平,等.随机鲁棒区间-生物质电厂选址风险分析模型[J].农业工程学报,2013,29（20）:206-213.

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/183472.html