

WindSim 的逐时产量和电网 负荷匹配在分散式中的应用

北京瑞科同创能源科技有限公司

张 旺

2018.10

▶ 1 分散式风电

▶ 2 项目案例-风场出力

▶ 3 项目案例-负荷消纳

▶ 4 结论



政策法规

2018年4月3日，《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》(国能发新能[2018]30号)。

2017年6月，《关于加快推进分散式接入风电项目建设有关要求的通知》(国能发新能〔2017〕3号)。

2011年7月和11月，《关于分散式接入风电开发的通知》(国能新能〔2011〕226号)和《关于分散式接入风电项目开发建设指导意见的通知》。

开发思路

- (1) 确定风资源具备潜力的开发区域（县或市）
- (2) 搜集该区域的电网地理接线图及负荷情况
- (3) 形成该区域的风资源图谱，两图（网+风）相叠加
- (4) 以目标变电站的10km半径内寻找具体风资源较好的场址，距离不宜超过15km（10kV—10km；35kV—15km）
- (5) 根据目标变电站的**负荷情况**和**场址特点**，规划容量

开发思路

第二条分散式风电项目是指所产生电力可自用，也可上网且在配电系统平衡调节的风电项目。项目建设应满足以下技术要求：

（一）接入电压等级应为110千伏及以下，并在110千伏及以下电压等级内消纳，**不向110千伏的上一级电压等级电网反送电。**

（二）35千伏及以下电压等级接入的分散式风电项目，应充分利用电网现有变电站和配电系统设施，优先以T或者 π 接的方式接入电网。

（三）110千伏（东北地区66千伏）电压等级接入的分散式风电项目只能有1个并网点，且总容量不应超过50兆瓦。

（四）在一个并网点接入的风电容量上限以**不影响电网安全运行**为前提，统筹考虑各电压等级的接入总容量。

开发思路

计划容量	接入电压等级	传输距离	变电站/开关站
31~50MW	110kV	建议40km以内 (考虑线路造价较高, 一般尽量30km以内)	变电站
9~30MW	35kV	建议20km以内 (考虑线路损耗较大, 一般尽量15km以内)	开关站
9MW以下	10kV	建议10km以内, 偏远地区不大于15km (考虑线路损耗大、压降大, 一般尽量5km以内)	可采用T接(需当地电网同意托管)或开关站

项目背景

根据风资源及电网分布情况，初步在拟选项目区域范围布置风机10台，单机容量2.5MW

项目	单位	数量
机组台数	台	10
单机容量	MW	2.5
叶轮直径	m	141
轮毂高度	m	100
拟装机容量	MW	25
接图电压等级	kV	35
送出线路长度	km	11

WindSim发电量测算

The screenshot displays the WindSim software interface. At the top, there is a menu bar with 'Layouts', 'Modules', '3D Visualisation', 'Tools', 'Settings', and 'Help'. Below the menu bar, there are several tabs: 'Terrain' (checked), 'Wind Fields' (checked), 'Objects' (checked), 'Results' (unchecked), 'Wind Resources' (checked), and 'Energy' (unchecked). The main area is divided into two panes. The left pane, titled 'Description', contains a list of files with columns for 'Description' and 'Report'. The right pane, titled 'Properties', shows configuration settings for the simulation.

Description	Report
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F37.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F38.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F38.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F39.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F39.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F40.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F40.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F41.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F41.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F42.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F42.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F43.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F43.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F44.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F44.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F45.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F45.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F46.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecs_F46.csv	
powerhistory_clim_601784#_to_wecsALL.dat	
powerhistory_clim_601784#_to_wecsALL.csv	

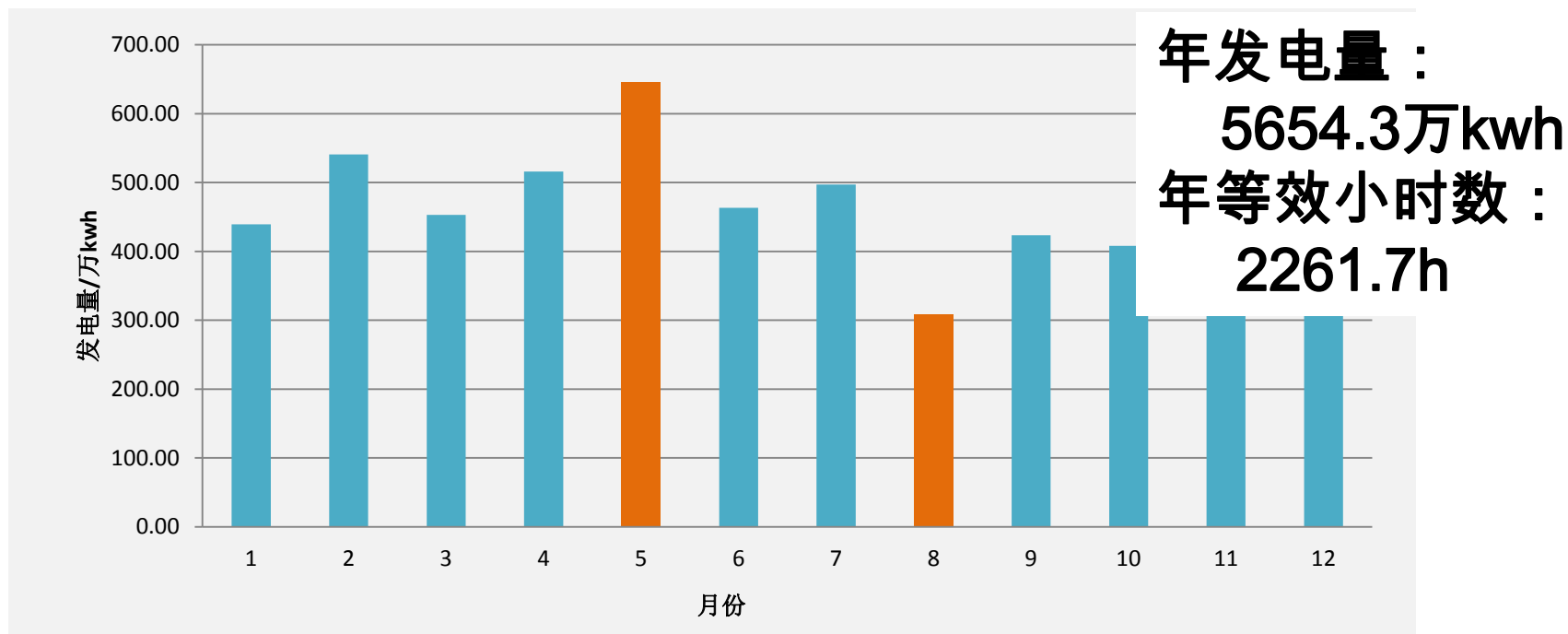
The 'Properties' panel on the right shows the following settings:

- 1: Calculations**
 - Air density correction: Individual1
 - Method for density correct: Pitch-regulated WECS
 - Sector interpolation: True
 - Wake model: Wake Model 1
 - Wake Decay Factor: Automatic
 - Roughness: Read from grid.gws
 - Number of sub-sectors: 30
 - Influence range: 1: 50
 - Multiple wakes model: Based on sum of squares
 - Heights of reference prod: 100
 - Activate REWS calculation: False
- 2: Export**
 - Export power history: True
 - Export weighted power history: False
 - Export rotor profiles: False
 - Export turbine assessment: True
 - Export vertical profiles: False
- 3: IEC Classification**

The 'Influencerange' section below the properties panel states: "The influence range of the wake model, given in rotor diameters downstream of the WECS. The default range is (10, 100)." The 'Processing output' section is currently empty.

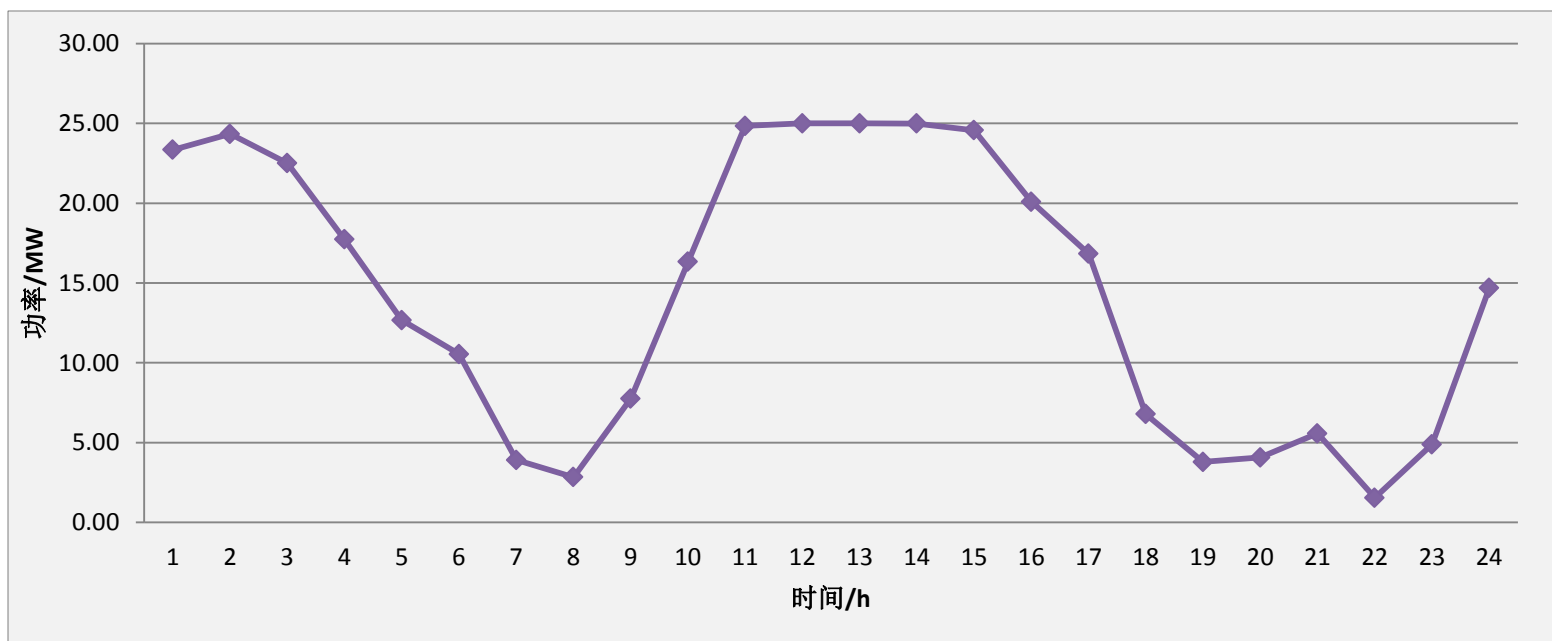
WindSim发电量测算

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
发电量/万kwh	439.3	541.0	453.0	516.0	646.3	463.4
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
发电量/万kwh	497.3	308.0	423.4	408.2	547.0	411.4



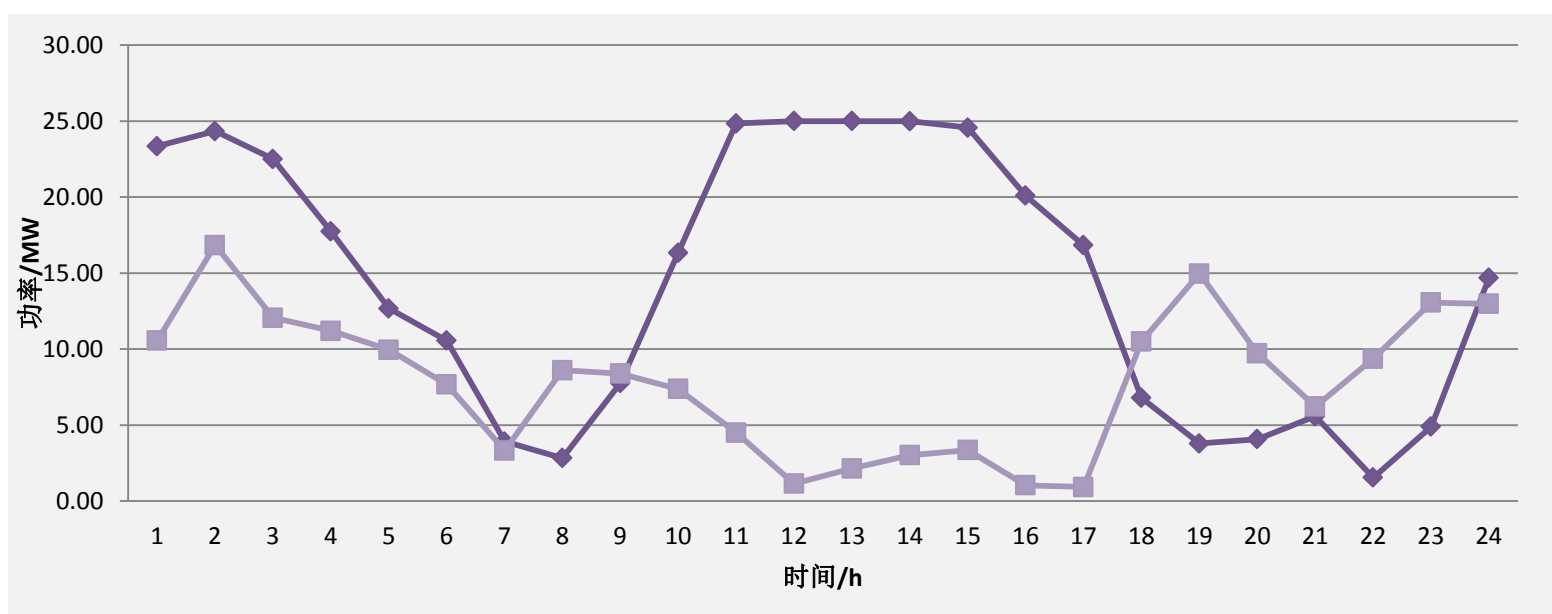
大风月典型日出力

时间/h	0	1	2	3	4	5	6	7
功率/MW	23.3	24.3	22.5	17.7	12.7	10.5	3.9	2.8
时间/h	8	9	10	11	12	13	14	15
功率/MW	7.8	16.3	24.8	25.0	25.0	25.0	24.6	20.1
时间/h	16	17	18	19	20	21	22	23
功率/MW	16.8	6.8	3.8	4.1	5.6	1.5	4.9	14.7



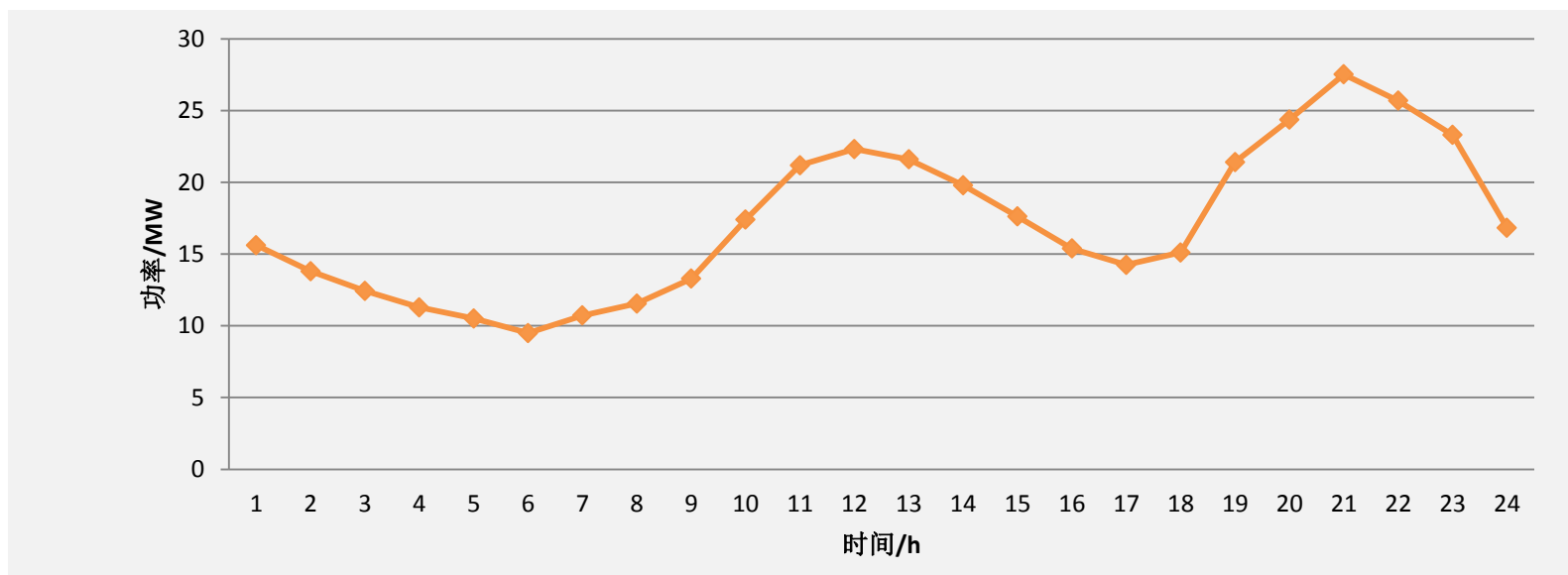
小风月典型日出力

时间/h	0	1	2	3	4	5	6	7
功率/MW	10.6	16.8	12.1	11.2	10.0	7.7	3.3	8.6
时间/h	8	9	10	11	12	13	14	15
功率/MW	8.4	7.4	4.5	1.1	2.1	3.0	3.4	1.0
时间/h	16	17	18	19	20	21	22	23
功率/MW	0.9	10.5	15.0	9.7	6.2	9.4	13.1	13.0



可接入站点分析

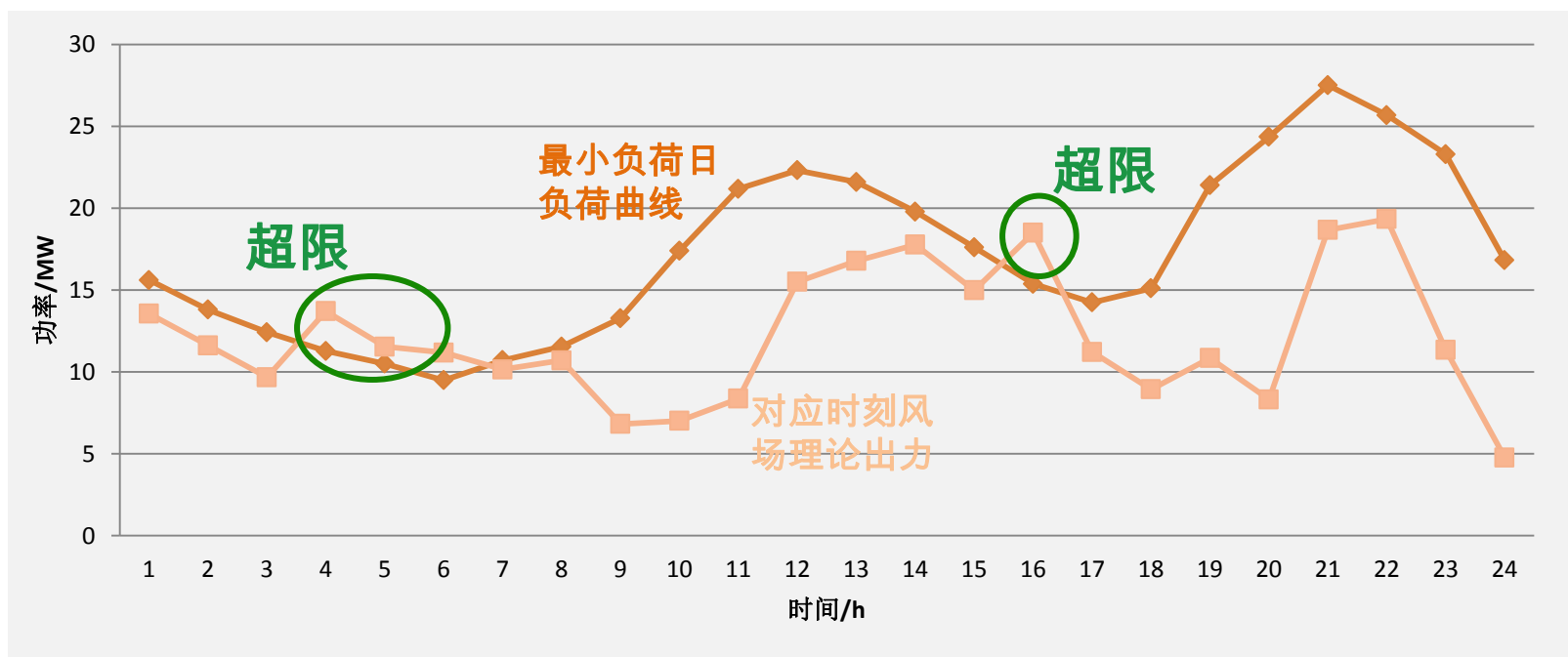
收集该接入站相应电压等级的年负荷曲线，并筛选**负荷曲线最小值**；收集最小负荷日负荷曲线。



最小负荷日负荷曲线/反调峰率=可接入容量

可接入站点分析

风机出力曲线在负荷曲线上方则需要调整接入容量



容量预估探讨

- 1.是否允许部分限电？若不允许：所有时刻风场理论出力均小于对应负荷。→ **降容**
- 2.最小负荷日出力均小于对应负荷,一定不限电？
如何根据地区负荷年/月变化选择典型负荷曲线？
- 3.所收集资料为实际负荷曲线，是否需要考虑负荷年增长率，取多少？
- 4.风场出力的年际波动如何考虑？所在区域是否规划新增工厂等？

WindSim可以根据输入参数（单塔或多塔综合），计算得到逐时（逐10min）风场出力，典型应用：

规划阶段：

对比风场拟出力功率与电网接入侧负荷（预测负荷）调整项目规划容量

核准阶段：


为项目接入系统设计提供准确可靠的风场出力情况，包括发电量的年变化，各季节典型日出力，大风/小风月典型日出力等

北京瑞科同创能源科技有限公司（简称“瑞科科技”）是一家为可再生能源（风力发电和太阳能发电）、气象科研领域提供产品和技术服务的 **新型咨询公司**（测量厂家+乙级设计院+第三方服务机构+设备及软件代理商）。

市场地位：在测光咨询领域排名第一；测风塔安装数量排名第二；第三方服务市场领先；设计咨询领域发展迅猛（新能源乙级资质）

业务体系





非常感谢，
敬请指正。



RETEC
瑞科科技