

Current Situation Analysis and Expectation on Wind Power in Heilongjiang Province of China

Yan LI¹, Fang FENG²

¹Engineering College, Northeast Agricultural University, Harbin, China

²College of Science, Northeast Agricultural University, Harbin, China

Email: ly_neau@yahoo.com.cn, fengfang1026@yahoo.com.cn

Abstract: wind energy in Heilongjiang Province is so abundant that makes it take No. 5 position in China. Recently, wind power in Heilongjiang Province has rapidly progressed and large wind farms were build in over 30 districts, which made the total capacity become No. 5 in China until 2009. In this paper, the current situation of wind power development in Heilongjiang Province has been analyzed and discussed, including the distribution of wind energy and large wind farms, the types and makers of wind turbines set up, etc. Finally, some expectations were made for the future development of wind power in Heilongjiang Province.

Keywords: wind energy; wind power; Heilongjiang Province; analysis; expectation

黑龙江省风力发电现状分析与展望

李岩¹, 冯放²

¹东北农业大学工程学院, 哈尔滨, 中国, 150030

²东北农业大学理学院, 哈尔滨, 中国, 150030

Email: ly_neau@yahoo.com.cn, fengfang1026@yahoo.com.cn

摘要: 黑龙江省风能资源丰富, 储量居全国第五位。近年来, 省内的风力发电事业得到了快速的发展, 现已在超过 30 个地点建设了大型风电场, 截至 2009 年底总装机容量已居全国第五位。本文以黑龙江省的风力发电事业为对象, 对省内的风能分布特点, 风电场的分布状况, 所安装风力机的类型及其各制造商的市场份额等进行了分析, 并对今后的发展提出了展望。

关键词: 风能; 风力发电; 黑龙江省; 分析; 展望

1. 引言

风能作为一种清洁的可再生能源正日益受到世界各国的关注。近年来, 全球的风电市场取得了前所未有的发展和进步, 截至 2009 年底, 总装机容量为 158505MW, 风电装机容量总产值达到 450 亿欧元, 全球大约有 50 万人从事风电相关产业[1]。我国的风力发电事业更是突飞猛进, 2009 年新增风电装机 10129 台, 总装机容量为 13803.2MW, 成为世界第二大风电国家[2]。在全球和国内风力发电事业蒸蒸日上的大背景下, 近些年黑龙江省的风力发电事业也取得了快速的发展。本文针对省内的风能分布特点, 风电场的分布状况, 所安装风力机的类型和制造商及其市场份额等进行了分析和总结, 并对今后的发展提出了展望。

基金项目: 东北农业大学科学研究基金资助。

2. 黑龙江省风电在国内所处地位

我国风能资源十分丰富, 可开发利用的风能储量约 10 亿 kW, 其中, 陆地上风能储量约 2.53 亿 kW (陆地上离地 10m 高度资料计算), 海上可开发和利用的风能储量约 7.5 亿 kW[3]。然而由于我国地域广阔, 各地地形地貌不同, 风能资源的分布也很不均匀, “三北”地区是我国风能资源较丰富地区。尤其是进入冬季, 我国北方广大地区的平均风速明显比南方强, 冬季长达半年以上的北方地区风能储量大。表 1 给出了我国风能资源理论可开发储量排名前五位地区, 黑龙江省排名第五位[4]。由此可见黑龙江省发展风力发电有着得天独厚的条件。然而从表 2 给出的 2009 年我国分省累计风电装机统计前十位中可以发现[2], 黑龙

江省的风电装机总量排名第五，但在东北三省中排名最后，这说明黑龙江省的风能资源并未得到充分的开发，仍有很大的发展空间。

Table 1. The first five districts rich in wind energy
表 1. 风能资源储量排名前五位地区

| 顺序 | 地区 | 理论可开发风能储量 (GW) |
|----|-----|----------------|
| 1 | 内蒙古 | 786.9 |
| 2 | 西藏 | 508.6 |
| 3 | 新疆 | 437.3 |
| 4 | 青海 | 308.5 |
| 5 | 黑龙江 | 219.5 |

Table 2. The first ten districts for wind power installed in 2009
表 2. 风电装机排名前十位地区

| 顺序 | 地区 | 2009 年新增台数 | 2009 年新增容量 (MW) | 2009 年累计容量 (MW) |
|----|-----|------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 内蒙古 | 4181 | 5545.17 | 9196.16 |
| 2 | 河北 | 1196 | 1680.4 | 2788.1 |
| 3 | 辽宁 | 828 | 1201.05 | 2425.31 |
| 4 | 吉林 | 684 | 887.4 | 2063.86 |
| 5 | 黑龙江 | 627 | 823.45 | 1659.75 |
| 6 | 山东 | 435 | 656.85 | 1219.1 |
| 7 | 甘肃 | 366 | 548 | 1187.95 |
| 8 | 江苏 | 298 | 451.5 | 1096.75 |
| 9 | 新疆 | 456 | 443.25 | 1002.56 |
| 10 | 宁夏 | 218 | 289 | 682.2 |

3. 黑龙江省风能资源与风电场分布

3.1 风资源分布

黑龙江省地处欧亚大陆东岸，大部属温带大陆季风气候。据黑龙江省气象科学研究所的研究报告[5]，以省年平均风能密度所反映的风能贮量而论，风能丰富区可达 100—140w/m²，一般区可达 60—100w/m²。因此充分具备风能开发和利用的条件。图 1 为作者根据相关资料[4, 5]绘制的黑龙江省风能资源分布简图和已建大型风电场的分布示意图。首先，从风能资源的分布看，省内西部的广大松嫩平原，东部的三江平原及中部沿松花江两岸的开阔地区等的风能资源较丰富，形成了黑龙江省的主要风能利用区域。而北部的

大部分地区以及南部地区风力资源一般。这主要是因为北部的大、小兴安岭和东南部的张广才岭、老爷岭等山地林区受地形以及森林屏蔽的影响，使风速降低，风能资源明显不足。因此，从黑龙江省的风能分布情况来看，发展省内的风力发电事业应采取以东西部风资源丰富地区为主大力建设大型风电场，同时逐渐向中部和南北部发展的原则。

3.2 大型风电场分布

图 1 中的圆圈标出了截至 2009 年底，省内已建成的部分大型风力发电场的地区名。同时，表 3 给出了一些具体的大型风电场的名称和所在地。黑龙江省第一处风电场是在 2003 年 12 月建成的木兰风电场一期。当时只有 6 台机组，总容量 3.6MW。之后的三年发展速度并不是很快，到 2006 年底，只发展至五个地区建立了风电场，总台数 187 台，总容量 116.95MW。然而在最近三年，发展速度迅猛，单是 2009 年一年就安装了 627 台机组，总容量 823.45MW。目前，已经在 15 个以上地区建成了 30 多处大型风电场。图 2 给出了从 2003 年至 2009 年黑龙江省每年的风力发电累计装机容量[2, 6-8]。从图中可以看出每年的装机容量在成倍的增长，风电场的建设保持了良好的速度和规模。

但从图 1 中可以发现，除了富裕和杜蒙处的风电场在西部外，其他均在中东部地区。这表现出风电场建设的不均匀性，也说明目前黑龙江省在发展风电事业上，各地方的不均衡性。

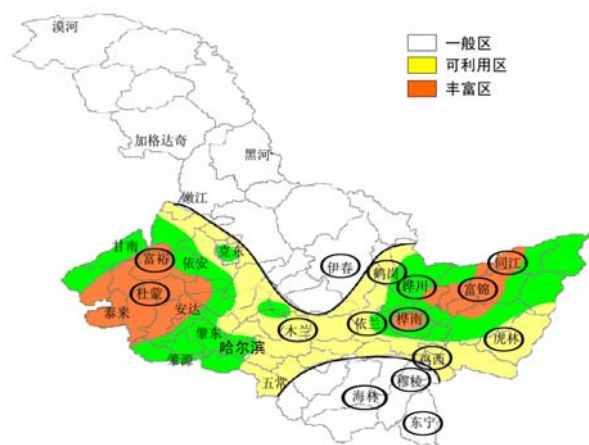


Figure 1. Wind energy resource and some wind farm distribution in Heilongjiang Province

图 1. 黑龙江省风资源与部分风电场位置分布

Table 3. list of some large-scale wind farms
表 3. 部分大型风力发电场举例

| 序号 | 地区 | 风电场项目 |
|----|-----|--------------|
| 1 | 木兰县 | 木兰风力发电场 |
| 2 | 富锦 | 别拉音山风电场 |
| 3 | 富锦 | 乌尔古力山风电场 |
| 4 | 富锦 | 锦山镇风电场 |
| 5 | 穆棱 | 十文字风电场 |
| 6 | 穆棱 | 代马沟风电场 |
| 7 | 依兰 | 云雾山风电场 |
| 8 | 依兰 | 大唐依兰冒烟沟风电场 |
| 9 | 依兰 | 大唐依兰富强风电场 |
| 10 | 依兰 | 大唐依兰晨光风电场 |
| 11 | 依兰 | 龙源依兰进步屯风电场 |
| 12 | 依兰 | 龙源依兰华南风电场 |
| 13 | 富裕 | 塔哈乡风电场 |
| 14 | 伊春 | 小城山风电场 |
| 15 | 伊春 | 白山林场老白山风电场 |
| 16 | 伊春 | 白山林场少白山风电场 |
| 17 | 伊春 | 朗乡耳朵眼山风电场 |
| 18 | 伊春 | 大箐山风电场 |
| 18 | 伊春 | 十冒顶子风电场 |
| 20 | 大庆 | 杜蒙自治县巴彦查干风电场 |
| 21 | 大庆 | 杜蒙自治县大庆瑞好风电场 |
| 22 | 桦南 | 大唐桦南大架子山风电场 |
| 23 | 桦南 | 长寿山风电场 |
| 24 | 桦南 | 驿马山风电场 |
| 25 | 同江 | 华能同江三江口风电场 |
| 26 | 同江 | 华能同江街津山风电场 |
| 27 | 桦川 | 国电和风桦川风电场 |
| 28 | 桦川 | 苏家店风电场 |
| 29 | 东宁 | 华富东宁风电场 |
| 30 | 海林 | 小锅盔风电场 |
| 31 | 海林 | 大唐海林威虎山风电场 |
| 32 | 双鸭山 | 龙源双鸭山风电场 |
| 33 | 虎林 | 华电虎林风电场 |
| 34 | 鹤岗 | 鹤岗望云峰风电场 |

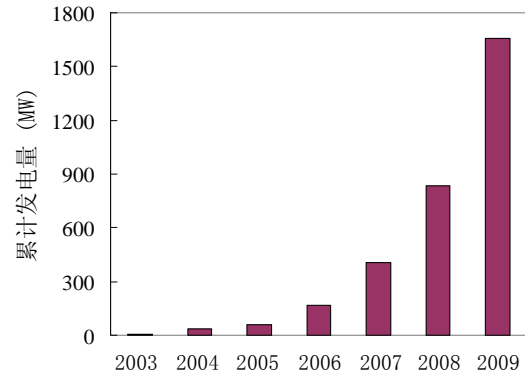


Figure 2. Wind power capacity installed in Heilongjiang Province from 2003 to 2009

图 2. 黑龙江省 2003-2009 年风电装机容量

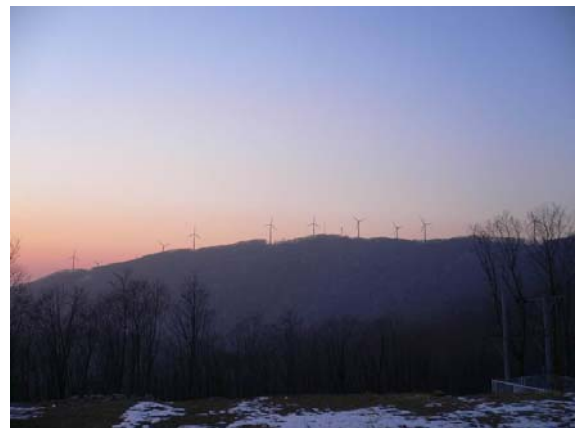


Figure 3. Mulan wind farm

图 3. 木兰县风力发电场

3.3 风力机类型及制造商

表 4 给出了 2009 年黑龙江省风电装机的风力机制造商及其所占的市场份额。可以看出前六位的制造商占据了 92.14% 的市场份额。其中属于内资企业的华锐占据了大部分市场份额，大大超过了第二位的西班牙 Gamesa 公司。这与前些年外资风电企业占主导地位的情况发生了很大的变化。同时，金风，东起等内资企业也有一定的市场。但总体来看，黑龙江省所安装的风力机绝大多数都是外省的制造商，而省内的只有大庆瑞好和哈飞工业，二者的市场份额加起来也不到 3%。因此，可以说黑龙江省的风力发电产业较国内外还有很大的差距，加速加快省内风电产业刻不容缓。在黑龙江省的能源发展规划中已将开发具有自主知识产权的风力发电机组作为重点支持方向。

Table 4. Makers of Wind turbine generator installed in Heilongjiang Province and its market percent
表 4. 黑龙江省装机制造商与市场份额

| 序号 | 制造商 | 装机台数 | 装机容量 | 所占份额 |
|----|--------|------|--------|--------|
| 1 | 华锐 | 230 | 345 | 41.90% |
| 2 | Gamesa | 155 | 131.75 | 16.00% |
| 3 | 金风 | 69 | 103.5 | 12.57% |
| 4 | 东汽 | 53 | 79.5 | 9.65% |
| 5 | GE | 33 | 49.5 | 6.01% |
| 6 | 明阳 | 33 | 49.5 | 6.01% |
| 7 | 瑞好 | 14 | 21 | 2.55% |
| 8 | 华创 | 13 | 19.5 | 2.37% |
| 9 | Vestas | 22 | 18.7 | 2.27% |
| 10 | 国测诺德 | 4 | 4 | 0.49% |
| 11 | 哈飞工业 | 1 | 1.5 | 0.18% |

3.4 小型风力机发电

当今的风力发电趋向与大型化，即风电场的大规模化和风力机发电机组的大容量化。但与此同时，也应该大力发展和扶植中小容量的离网型风力发电。在省内的一些农牧民家中多安装有小型风力发电机和风力提水机。图 4 所示为安装在黑龙江省杜蒙牧民家屋顶的小型风力发电机。然而，由于省内的有些风力机安装的比较早，风力机的性能并不理想，急需更新换代。同时，由于在这些地区设置的风力机位置不高，风速低，且风向杂乱，因此研究开发适合于低风速地区用的新型小型风力发电十分必要。



Figure 4. Small-scale wind power in the pastoral area in Heilongjiang Province

图 4. 黑龙江省牧民家屋顶的小型风力发电

4 黑龙江省风电发展展望

虽然黑龙江省内各地区在风能资源方面，电力公司的运营机制以及地方政府对新能源政策等方面有着很大的差别，但随着国家和省市对风能利用越来越重视和支持，各类投资集团逐渐加大投资规模和力度，黑龙江省的风电事业也必将得到更加快速的发展，省内的大型风电场将会逐渐增多，规模也会逐渐增大。同时，一些新型的适用于低风速多风向环境的中小容量离网型的风能利用系统也会应用到广大农村，牧区，边远山区等架设电网困难的地区，作为那里的独立能源供给设施。在黑龙江省科技发展“十二五”规划中也明确了风电发展的目标和任务。省内各科研机构 and 风力机生产企业已经深入开展了风电机组的基础研究和对风电的关键技术难题进行攻关。可以预见，黑龙江省的风电事业一定会更上一个新台阶。

致 谢

本研究得到了东北农业大学科学研究基金项目的资助，作者对此表示感谢。

References (参考文献)

- [1] Zhu weidong, National science and technology plan and wind power development [J], Renewable energy resources, 2009, 27 (2) : P1-5.
- [2] Zhang qiang, Wind energy resource exploitation and wind power industry development in northeast China [J], Resources science, 2008, 30 (6) : P896-904.
- [3] Shi pengfei, Review of wind power industry in China in 2005 and its prospect of 5 years in the future [J], Electric Power, 2006, 39(9): P16-18
- [4] Shi pengfei, Status of wind electric power at home and abroad in 2007 [J], Renewable energy resources, 2008, 26 (3) : P7-10.
- [5] Shi pengfei, Unceasing and rapid development of wind power in the word in 2008 [J], Renewable energy resources, 2009, 27 (2) : P6-10.