

基于技术路线图的河西走廊风电产业发展战略研究

姜 玲, 张爱宁

(甘肃省科学技术情报研究所, 兰州 730000)

摘要:对河西走廊风电产业进行SWOT分析,明确产业发展面临的内外环境 and 可能的发展途径,进而对风电产业的技术、市场、发展环境进行技术预见。将技术路线图方法引入河西走廊风电产业发展战略研究之中,联系产业的发展目标、现行壁垒、研发节点、重点领域的发展规划以及支撑环境等方面绘制了河西走廊风电产业发展技术路线图,为河西走廊风电产业的发展提供建设性框架。

关键词:风电产业;技术路线图;发展战略;河西走廊

中图分类号:G312;F204 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2013)12-0023-04

河西走廊蕴藏着丰富的风能资源,加之其得天独厚的资源基础条件,不论国际还是国内,都有很强的比较优势,且对我国内陆地区风电产业的发展发挥着示范效应和“火车头”作用。产业技术路线图通过建立技术、产品、市场之间的有机联系,从未来市场和产品需求出发,对产业整体技术发展趋势进行预测。利用它对河西走廊风电产业进行技术预见,可合理有效配置风电产业链和要素资源,提升产业整体竞争力。

1 文献综述

产业技术路线图兴起于20世纪中后期的美国汽车产业,自兴起后在发达国家和地区得到广泛应用。美国是最早制定产业技术路线图的国家,最具代表性的成果是1992年制定的《美国国家半导体技术路线图》;从1997年到2003年,加拿大先后开展了生物制药业、航空设计制造、铝业、电子技术、燃料电池等十几个产业的技术路线图研究工作;日本早在2000年就已经制定了国家层次研究规划指南的技术路线图;国际上现已成立普渡大学技术路线图研究中心和剑桥大学技术管理中心两个专门的技术路线图研究中心。近年来,我国也开始使用技术路线图这一工具。2007年,科技部首次开展了国家技术路线图的研究和制定工作。同年,广东省制订了“广东无铅技术路线图”、“广东建筑陶瓷产业技术路线图”、“广东省LED产业技术路线图”等7个产业的技术路线图。

谈毅和黄海波^[1],刘智喜^[2],钟龙俊等^[3]运用技术路线图分别制定了通信产业、电动汽车产业、装备制造业等传统产业的发展战略。技术路线图也为新兴产业发展战略的制定提供了科学、有效的方法。张俊祥等^[4]用技术预测绘制了我国生物制药的技术路线图;王仰东等^[5]从技术路线图的角度对光伏产业链进行分析;陈小辉^[6]利用技术路线图对陕西省新能源产业技术领域以及技术课题进行预见;盛济川、曹杰^[7]对制定低碳产业技术路线图的方法和工具进行了讨论和分析;贺正楚等^[8]绘制了我国生物医药产业在近期、中期和远期的共性技术综合路线图。参照国内外产业技术路线图的典型结构形式,笔者按照风电产业的市场需求分析—产业目标分析—产业壁垒分析—研发需求分析—绘制技术路线图这一思路展开对河西走廊风电产业发展战略的研究。

2 河西走廊风电产业发展现状研究

河西走廊风能资源丰富。据测算,河西走廊的年平均有效风能储量是 $800\text{kWh}/\text{m}^2$,年平均有效风能密度为 $150\text{W}/\text{m}^3$,发电利用小时数可达2 000多小时。河西走廊风能产业带独具区位优势。河西走廊是一个狭长地带,荒漠里广布风电厂,且不受季风变化的影响;地处内陆,气候、温度适宜风电机组的建设与运行;风电场分布合理,位于兰新铁路、敦煌铁路和国道312线两侧。河西走廊风能产业带具有良好的电网接入、电力送出条件。2012年,甘肃省有并网风电场

收稿日期:2013-08-26

基金项目:甘肃省软科学研究计划项目(1207ZCRA199)

作者简介:姜玲(1985—),女,湖南浏阳人,甘肃省科学技术情报研究所,研究实习员,硕士,研究方向:区域经济;张爱宁(1982—),男,甘肃省科学技术情报研究所,助理研究员,硕士,研究方向:科技管理。

64 座,主要分布在河西走廊地区,该区域内有大量的
高压输电线路从中穿过,为连片开发建设大型风电场
提供便利条件。

这里运用 SWOT 分析法从风电产业的内外部考
察河西走廊风电产业发展现状及态势。

表 1 河西走廊风电产业发展的 SWOT 分析

内部能力 外部因素	优势	劣势
	a. 陆上风能资源丰富,风能质量好 b. 地理条件优越,交通运输方便 c. 有分布合理的大电网,为并网的便利条件	a. 国产风电机组单机容量较小,风电装备自主设计能力薄弱 b 风电输送能力不足、电量的消纳渠道未打通 c. 风电标准、检测和认证体系不完善,监管力度不够
机会	利用因素	改进因素
a. 国际上,CDM 机制青睐可再生能源发电项目 b. 开发风能已成为国家重要能源战略 c. 风机成本下滑,火电成本上升	a. 充分利用风能资源优势,实现关键、核心技术的突破 b. 加快酒泉风电基地建设,形成风电装备制造基地和研发基地,推动整个产业链发展 c. 极研究利用 CDM 机制促进风电产业发展	a. 加强研发力度与创新能力 b. 扩大风电输送通道与风电消纳范围 c. 完善风电标准、检测和认证体系
挑战	监视因素	消除因素
a. 火力、水力、核能发电以及其他可再生能源与风电的相互替代性 b. 来自国内外其他风电企业的竞争 c. 可再生能源电力市场空缺	a. 加强交流与合作,推动风电产业发展 b. 加强对风电产业的监管	a. 强化电网、风电厂的规划与布局,研究和推动非并网风电 b. 建立风电电价激励机制 c. 建立绿色能源市场

通过对河西走廊风电产业的 SWOT 分析,发现以下问题:①风电产业发电成本过高,其价格与火电、水电相比是最高的,这影响风电产业链的整体发展。②甘肃本地并不缺电,很难消化现有风电量。加之风电价格不具竞争力、风电销售网络不健全、缺乏有效的风电送出、消纳方案等原因,导致产业发展严重不足。③风电专业技术人才和技工不足、复合型风电人才和优秀的风电总设计师短缺等问题突出。

3 风电产业发展的技术预见研究

3.1 风电产业关键技术的技术预见

风电产业关键技术的选择从风电设备产业化技术和风电场运行技术两方面展开:

风电设备产业化关键技术主要涉及风电机组整机技术、传动和控制技术、发电机技术、关键零部件技术等。多电机联合驱动技术、永磁同步直驱技术、单级齿轮箱混合驱动技术等风电机组整机关键技术,独立桨距调节技术、变桨距调节技术、行星传动技术等传动和控制技术,无刷双馈技术、交流励磁技术、永磁同步技术等发电机技术,变桨轴承技术、偏航轴承技术、碳纤维叶片制造技术等关键零部件技术对风电设备产业化影响巨大,集中力量攻克或者完善这些关键

技术是实现风电产业快速发展的重要途径。

风电场运行的关键在于风电场控制,风电场控制技术主要涉及两个方面:一是风电场接入电网稳定性与控制技术;二是风电场测试技术。电网接入稳定性问题是整个国家面临的产业核心技术突破难题,一直备受重视,如电压分层分区控制策略和综合控制技术、风电场支持电网调频的有功控制技术、风电场并网系统备用容量优化配置和辅助决策技术等;而突破数字化风力发电场调度控制技术智能化并网技术是风电场运行的关键前沿技术。风电场测试关键技术将集中于研究集成功率预测、有功/无功调节的风电场综合监控技术等方面。

3.2 风电产业市场的技术预见

根据《可再生能源“十二五”规划》要求,到 2015 年,我国风电设备制造业的产业集中度有所提高,5 家大型风电设备制造企业的国内市场份额共 60%,15 家批量化生产的风电设备制造企业的年产量达到 2 000 万 kW。《可再生能源中长期规划》提出要逐步提高优质清洁可再生能源在能源结构中的比例,力争到 2020 年使可再生能源消费量达到能源消费总量 15%,全国风电总装机容量达到 3 000 万 kW。

3.3 风电产业发展环境的技术预见

国际环境。基于常规能源的有限性、风电运行成本低且不会带来环境污染等原因,风力发电受到国际社会的普遍重视。国际金融危机爆发后,美国、日本、欧盟等发达国家和经济体出台了一系列政策发展新能源等新兴产业以刺激经济复苏,如建立用于风电研发和示范项目的公共基金、对风电投资成本给予直接支持、给予风电价格补贴和税收优惠、为风电提供专门贷款并给予优惠的利率等的鼓励政策,以促进风电产业的发展。

国内环境。风电产业符合我国能源改革的方向,因此,我国提倡发展风电产业。《关于风力发电场建设和管理的若干意见》和《可再生能源法》为风力发电奠定了基础;《关于促进可再生能源发展有关问题的通知》提出了风电项目的优惠政策;新一轮电力体制改革为风电提供了公平竞争的机会;国家“十二五”规划强调发展风电产业的重要作用;能源“十二五”规划将风电列为第二大重点建设内容,推动酒泉等数个大型风电基地建设。

4 河西走廊风电产业发展的技术路线图

对河西走廊风电产业技术、市场、环境的技术预见为风电产业技术路线图的绘制奠定了基础。结合河西走廊风电产业发展现状及2012年出台《风力发电科技发展“十二五”专项规划》的指导思想,制定2013年至2023年的发展目标,分三个时间阶段阐述(详情见图1)。

4.1 产业目标分析

风电产业主要由两个风电设备制造业和风电场两部分组成,对于前者,形成以酒泉风电装备制造产业园为核心的风电产业集群是河西走廊地区风电设备制造业发展的制高点;在风电场的运营方面,旨在建成国内最大的陆上风力发电场。

4.2 产业发展壁垒

河西走廊风电产业在基础理论研究、产业发展的关键技术以及技术成果转化等方面存在制约“瓶颈”。目前急需解决风能资源基础理论研究和风力发电系统基础理论研究两方面的问题,突破制约风电产业发展的关键技术并示范应用,摸索河西走廊地区风电技术产业化的成功模式。

4.3 产业突破分析

甘肃省内用电负荷较小、风电外送通道容量有限、电量消纳的渠道不畅通等导致河西走廊风电销售

收入不佳。如何扩大风电消纳的范围、实现风电电量的供需平衡是急需解决的问题。一方面需要国家政策的支持、另一方面需要协调好风电基地与电力公司以及跨省电力公司的之间矛盾、利益关系。产业关键共性技术将影响整个产业甚至多个产业产生的发展,存在研究难度大、周期长等特点,它的研究与开发是发展风电产业的关键环节。

4.4 产业发展支撑

目前,河西走廊风电产业发展急需解决的产业政策、资金支持和人力资源这三方面的问题。现行政策落实难到位、配套政策缺失、风电整机制造和风电场运营缺乏投资空间、融资渠道单一、风电产业专业技术人才和技工不足等都将成制约风电产业发展的重要因素。

5 结束语

通过对河西走廊风电产业现状的介绍和SWOT分析,明确了产业发展面临的内外环境和可能的发展途径;对河西走廊风电产业技术、市场、环境的技术预见为风电产业技术路线图的绘制奠定了基础;联系产业的发展目标、现行壁垒、研发节点、重点领域的发展规划以及支撑环境的改进等方面绘制了河西走廊风电产业发展技术路线图,为河西走廊风电产业的发展提供建设性框架。

参考文献

- [1] 谈毅,黄海波. 基于技术路线图的产业发展战略研究——以台湾 WiMAX 技术发展为例[J]. 科技进步与对策,2008(9): 57—61.
- [2] 刘智喜. 基于技术预见的吉林省电动汽车产业发展路径研究[D]. 长春:吉林大学,2011.
- [3] 钟龙俊. 山西煤机装备产业技术路线图研究[D]. 太原:山西财经大学,2012.
- [4] 张俊祥,李振兴,武治印. 我国生物制药产业技术路线图研究[J]. 中国科技论坛,2009(6):37—41.
- [5] 王仰东,邵一兵,许栋明,王秀香,赵传超,雷浩,连昱琼. 产业技术路线图与太阳能光伏产业发展研究——以保定为例[J]. 科学学与科学技术管理,2010(1):17—22.
- [6] 陈小辉. 陕西新能源产业发展技术路线研究[D]. 西安:西安理工大学,2010.
- [7] 盛济川,曹杰. 低碳产业技术路线图分析方法研究[J]. 科学学与科学技术管理,2011(11):85—91.
- [8] 贺正楚,张蜜,陈一鸣,邓小云. 生物医药产业共性技术路线图研究[J]. 中国软科学,2012(7):49—58.

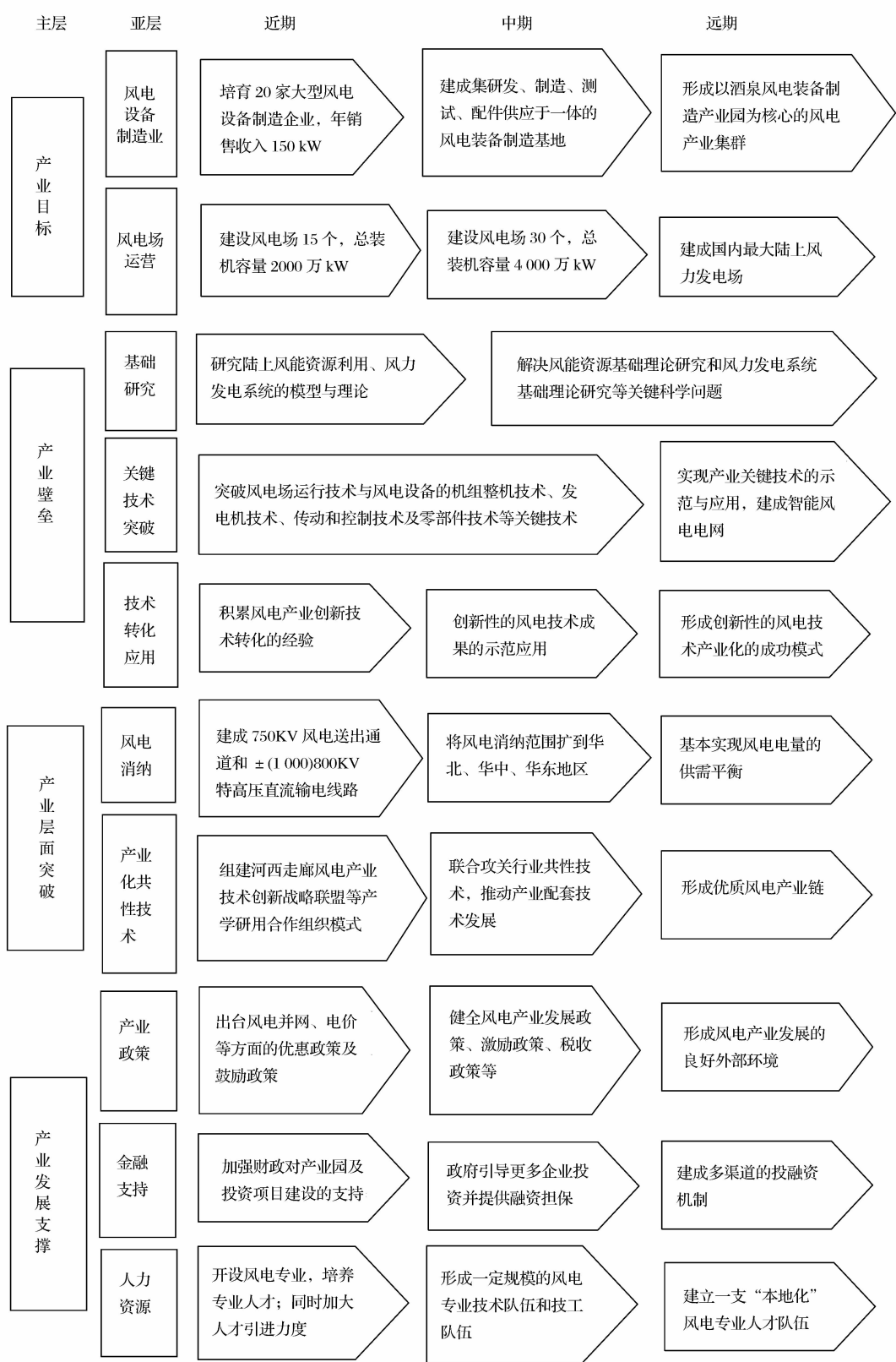


图 1 河西走廊风电产业发展的技术路线图

(下转第 73 页)

4 结论

结合展区科普权重计算过程,通过对比四个展区的展项特点可以归纳如下结论:

1)通过采取 TAHP 法,解决了科普效果分析过程中专家打分偏好、矩阵一致性相异、一致性检验困难及缺乏科学性等问题,使得评估具有易操作性、可扩展性;

2)在保持展项内容不变前提下,人机交互的展项能增强与游客的互动性及展示手段新颖程度都增加了展项滞留时间,提高了科普教育质量;

3)通过科普效果分析,可以为科技馆展项升级改造提供理论基础支撑。

参考文献

[1] 胥彦玲,何丹,吴晨生. 国外科技馆建设对我国的启示[J]. 科普研究,2010,5(24):57-60.
[2] 梁兆正. 对科技馆建设理念和建馆模式的探讨[J]. 科普研

究,2010,5(24):53-55.
[3] 张明生. 国内外科技馆的发展历史与现状[J]. 今日科技,1998(11):3-4.
[4] 黄体茂. 世界科技馆的现状和发展趋势[J]. 科技馆,2005(2):3-11.
[5] 张杰. 新时期我国科技馆发展对策研究——以江西科技馆为例[D]. 南昌:南昌大学,2010.
[6] 甘海鸥. 科技馆事业发展与科普教育作用浅谈[J]. 科技资讯,2007(27):225-227.
[7] 王可炜,陈曦. 基于 Fuzzy 的科技馆展项设计评价的数学模型[J]. 科技管理研究,2011(11):44-47.
[8] 张吉军. 模糊层次分析法(FAHP)[J]. 模糊系统与数学,2000,14(2):80-88.
[9] 吕跃进. 基于模糊一致矩阵的模糊层次分析法的排序[J]. 模糊系统与数学,2002,12(2):79-85.
[10] 吴军,董星,方强,等. 基于三角模糊数层次分析法的武器系统效能评估研究[J]. 中国机械工程,2013,24(11):1442-1446.

The Analysis of Science Popularization Result About Science and Technology Museum Based on Utility Function and TFAHP

LIN Bao-ju¹, RONG You-min^{2,3}

(1. Dalian Science and Technology Museum, Dalian Liaoning 116011, China;
2. School of Mechanical Science and Engineering, Huazhong University of Science and Engineering, Wuhan 430074, China;
3. DG-HUST Manufacturing Engineering Institute, Dongguan Guangdong 523808, China)

Abstract: The effect of science popularization was analyzed by selecting “Challenge and Future” theme of the China Science and Technology Museum as object. First, the hierarchical structure model was established based on displayed content difference of exhibitions, and it also divided into target layer, zone layer of exhibition and exhibition layer; Second, orienting to exhibition of hierarchical structure model, utility function model of tourist residence time was built and analyzed according to utility function theory; Third, exhibition and its groups were researched about the effect of science popularization based on TFAHP.
Key words: science popularization; science and technology museum; TFAHP; utility function

(上接第 26 页)

Research the Wind Power Industry in Hexi Corridor’s Development Strategy by the Technology Roadmap

JIANG Ling, ZHANG Ai-ning

(Gansu Science and Technology Information Institute, Lanzhou 730000, China)

Abstract: Analyzed the wind power industry in Hexi Corridor by the SWOT methods, made clear the industry facing the internal and external environment, and the possible development way, and predicted wind power industry’s technology level, development environment and the market. Introduced the technology roadmap method in the wind power industry in Hexi Corridor’s development strategy research, and contacted this industry’s development goals, the current barriers, research and development node, in key areas of development plan and the support conditions, etc. drew a technology roadmap of the wind power industry in Hexi Corridor’s. This provided a constructive framework for the development of wind power industry in Hexi Corridor.
Key words: wind power industry; technology roadmap; development strategy; the Hexi Corridor