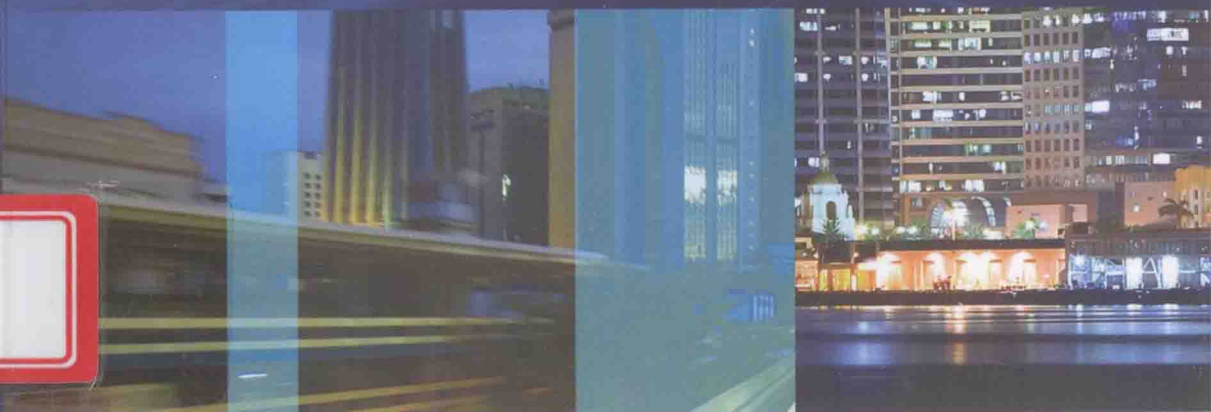


建设厦门国家创新型城市系列丛书

# 厦门 战略产业 技术路线图

李伟华 主编



厦门大学出版社  
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社  
全国百佳图书出版单位

建设厦门国家创新型城市系列丛书

# 厦门 战略产业 技术路线图

李伟华 主编



厦门大学出版社  
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社  
全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目(CIP)数据

厦门战略产业技术路线图/李伟华主编. —厦门:厦门大学出版社, 2011. 1  
(建设厦门国家创新型城市系列丛书)

ISBN 978-7-5615-3787-9

I. ①厦… II. ①李… III. ①产业-技术革新-研究-厦门市 IV. ①F127.573

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 010758 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

[xmup@public.xm.fj.cn](mailto:xmup@public.xm.fj.cn)

厦门金凯龙印刷有限公司印刷

2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:15.25 插页:2

字数:220 千字 印数:1~3000 册

定价:50.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

## 建设厦门国家创新型城市系列丛书编委会

主 任：李伟华

副 主 任：徐平东 孔曙光 李建国

编 委：（以姓氏笔画为序）

李 波 李英华 余熙鸣 杨忠耿

陈敏伟 林永耀 黄慧玲 温荣勇

## 《厦门战略产业技术路线图》编辑组

主 编：李伟华

副 主 编：孔曙光

执行主编：李 波

责任编辑：孙笑东 黄慧玲 彭顺昌

# 前言

当今世界，科学技术迅猛发展，呈现出多学科交叉融合、集成创新和群体突破的特点。科技创新步伐持续加快，技术生命周期不断缩短。认清科技发展趋势，把握关键技术环节，突破共性技术瓶颈，成为科技发展、产业竞争和社会进步面临的紧迫问题。

技术路线图以其准确预见技术发展方向、形成行业发展共识、确定分工协作关系、把握资金投入节点等影响决策的显著特点，在许多发达国家和地区得到广泛应用，被证明是一个行之有效的科技创新管理工具；其功能不仅在于路线图本身对产业和企业的指导作用，路线图的制定也是一个产学研科学大讨论、汇集社会各界智慧的过程和结晶，同时，也是催生产学研战略联盟构建的过程。

厦门市科学技术局以敏锐的眼光和快速的行动，于2006年开始跟踪和研究技术预见、技术路线图等科技发展规律和管理方法，先后邀请中国科技战略发展研究院和广东省科技厅的专家来厦门举办技术预见和产业技术路线图原理与制定方法讲座，委派相关人员外出学习。经过深入调研分析，于2009年初启动了分别代表厦门市支柱产业、新兴产业和特色产业的工程机械、太阳能光伏和海洋药源等三条产业技术路线图的编制工作。此次技术路线图的编写在厦门市尚属首次，是一次探索，它不仅为产业发展描绘出清晰的蓝图，也为将来其他技术路线图的研究和编制提供经验和借鉴。

三条产业技术路线图的成果首先运用于厦门市“十二五”科技发展专项规划的编制，使规划和决策更具有科学性、合理性和客观性。技术路线图将研发创新与市场需求相结合，通过推动产



学研合作和相关各方分工协作，形成产业发展合力。编者期望相关企事业单位能从中获得帮助，更期盼着围绕我市 13 条百亿元产值以上产业链（群）有更多的产业技术路线图编制出炉，以支撑厦门经济跨越式发展。

在三条产业技术路线图的编写过程中，厦门市政府发展和改革委员会、经济发展局、财政局、信息产业局等政府相关部门，国家海洋局第三海洋研究所、厦门市科技情报研究所、厦门大学、集美大学、华侨大学、厦门理工学院等高校科研院所，厦门工程机械股份有限公司、林德叉车（厦门）有限公司等企业，厦门半导体照明促进中心、市技术市场协会等行业协会和科技中介组织提供了大力支持和热情帮助。在此，衷心感谢关心、支持和帮助产业技术路线图的编写和出版的社会各界人士；特别感谢三条产业技术路线图编写组的所有成员，他们的无私奉献和辛勤工作才使得这项工作得以圆满完成。

我们相信，在厦门正为建设国家创新型城市和海峡西岸经济区重要中心城市而努力拼搏的关键阶段，在即将跨入“十二五”的新时期，产业技术路线图的成功编制和出版将为我市相关产业的迅速发展和科技进步指明方向，增添新的动力，科技星火必将燎遍海西大地。

产业技术路线图方法论的研究和实践探索，在厦门乃至国内都是一项崭新的科技管理创新活动。本书所奉献给读者的，不仅仅是三条产业发展的技术路径，还有热爱科技的工作者辛勤耕耘和一颗拳拳之心。

《厦门战略产业技术路线图》编辑组

2010 年 10 月

## 内容提要

本书是厦门市科学技术局组织开展产业技术路线图的工作成果。该书概述了产业技术路线图的相关知识,包括产业技术路线图的定义、种类、作用及其应用与发展;展示了厦门市工程机械、太阳能光伏、海洋药源三个产业技术路线图,其核心内容主要包括产业现状、市场需求、发展方向、核心技术/技术瓶颈、研发需求和重大项目等。适合产业界人士、科研工作者、科技管理人员、高等院校管理学专业的大学生和研究生等人士阅读。

# 目 录

前言

内容提要

## 第一部分 产业技术路线图概述

第一章 技术路线图的定义 3

第二章 技术路线图的种类及其作用 5

第三章 技术路线图的应用与发展 7

一、技术路线图在世界的应用与发展 7

二、技术路线图在中国的应用与发展 9

三、厦门市启动产业技术路线图编制 10

## 第二部分 厦门市工程机械产业技术路线图

第一章 背景综述 13

一、编制厦门市工程机械产业技术路线图的必要性 13

(一) 产业技术路线图是一种战略管理工具 14

(二) 工程机械产业是厦门市支柱产业 15

二、国内外和厦门市工程机械产业发展状况及对比分析 17

(一) 世界工程机械产业发展状况 17

(二) 中国工程机械产业发展状况 22

(三) 厦门工程机械产业发展状况 25

(四) 产业对比分析 27

三、厦门市工程机械产业技术路线图目标愿景、研究范围和方法论 29



- (一) 目标愿景 29
- (二) 研究范围 30
- (三) 方法论概述 31

## 第二章 发展方向 34

- 一、市场需求调查 34
  - (一) 工程机械产业发展与区域发展 34
  - (二) 工程机械产业未来发展趋势 38
  - (三) 厦门市工程机械产业分析 38
  - (四) 工程机械技术进步分析 44
  - (五) 厦门市工程机械技术发展方向与对策 45
- 二、市场未来主流产品与技术预测 46
  - (一) 工作思路 46
  - (二) 国内外工程机械专利分析 49

## 第三章 发展目标和核心技术 58

- 一、发展目标 58
  - (一) 发展目标的凝练过程 58
  - (二) 产业规模发展目标 59
  - (三) 产业技术发展目标 60
- 二、核心技术与技术瓶颈分析 62
  - (一) 产品的核心技术 62
  - (二) 技术领域和关键技术难点 64

## 第四章 研发任务及保障措施 69

- 一、研发任务分析 69
  - (一) 下一步的研发任务与技术目标 69
  - (二) 研发项目及其优先级别 72
- 二、保障措施 76
  - (一) 优化产业创新条件和环境 76
  - (二) 加大高层次人才培养和引进力度 76
  - (三) 增强企业竞争优势 77

- (四) 加大产业链关键零部件项目招商和技术引进 77
- (五) 构建产学研用技术创新平台与创新机制 77
- (六) 加快和深化工程机械先进制造业企业信息化建设 78

## 第五章 厦门市工程机械产业技术路线图 79

- 一、研发需求路线图 79
- 二、风险—利润技术路线图 79
- 三、综合及重点领域技术路线图 80
- 四、重大专项 82
  - (一) 工程机械研发创新平台 82
  - (二) 10 吨以上大型装载机 /40 吨以上大型挖掘机 82
  - (三) 6 吨以上大型装载机湿式制动驱动桥及电控变速箱 82
  - (四) 旋挖钻机开发 83
  - (五) 静液压传动与控制技术研究与应用 83
  - (六) 高压油缸 / 柱塞泵 / 马达研发关键技术研发与应用 83
- 结语 84

## 第三部分 厦门市太阳能光伏产业技术路线图

### 第一章 背景综述 89

- 一、世界光伏产业发展现状 89
  - (一) 全球光伏市场综述 89
  - (二) 全球光伏产业技术现状 91
  - (三) 全球主要国家政府的太阳能光伏产业相关政策 92
- 二、中国光伏产业发展现状 94
  - (一) 光伏产量及安装量比较 94
  - (二) 光伏产业技术现状 94
  - (三) 光伏市场区域分布 96
  - (四) 最新政策解读 96
- 三、厦门市光伏产业发展现状 98

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| (一) 基本情况                    | 98         |
| (二) 产业的特点                   | 99         |
| (三) 产业发展机遇                  | 101        |
| (四) 产业弱势                    | 103        |
| (五) 产业 SWOT 分析              | 104        |
| <b>第二章 目标愿景、研究范围、方法论及流程</b> | <b>106</b> |
| 一、目标愿景                      | 106        |
| (一) 工作思路                    | 106        |
| (二) 目标愿景                    | 107        |
| 二、研究的范围和边界                  | 108        |
| (一) 晶体硅太阳能电池                | 108        |
| (二) 非晶硅薄膜太阳能电池              | 109        |
| (三) 化合物薄膜太阳能电池              | 110        |
| 三、方法论及流程                    | 112        |
| <b>第三章 市场发展趋势分析</b>         | <b>115</b> |
| 一、全球太阳光电能产业应用市场类别           | 116        |
| 二、中国光伏市场应用结构将发生转变           | 117        |
| 三、厦门市太阳能光伏市场未来主流产品预测        | 118        |
| <b>第四章 产业目标分析</b>           | <b>122</b> |
| 一、产业目标的凝练过程                 | 122        |
| 二、产业目标                      | 123        |
| 三、市场规模和经济社会效率目标             | 124        |
| <b>第五章 核心技术分析</b>           | <b>128</b> |
| 一、太阳能光伏发电的特点                | 128        |
| 二、支撑未来太阳能光伏主流产品的核心技术        | 129        |
| (一) 太阳能光伏并网发电产品的核心技术        | 129        |
| (二) 太阳能光伏离网发电系统的核心技术        | 132        |
| <b>第六章 厦门市太阳能光伏产业技术路线图</b>  | <b>133</b> |
| 一、厦门市太阳能光伏产业的市场发展路线图        | 133        |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 二、厦门市太阳能光伏(PV)产业的技术发展路线图             | 135        |
| <b>第七章 发展思路、保障措施和重点项目</b>            | <b>142</b> |
| 一、发展思路                               | 142        |
| (一) 巩固现有基础                           | 142        |
| (二) 健全产业链                            | 144        |
| (三) 突破关键技术                           | 144        |
| (四) 完善发展条件                           | 146        |
| (五) 建设示范工程                           | 147        |
| 二、保障措施                               | 147        |
| (一) 强化组织保障                           | 148        |
| (二) 优化扶持政策                           | 148        |
| (三) 加大资金投入                           | 150        |
| (四) 培育光伏市场                           | 150        |
| (五) 开发 CDM 项目                        | 151        |
| (六) 引进培养人才                           | 151        |
| (七) 加强对台合作                           | 152        |
| 三、重点技术方向及项目                          | 152        |
| (一) 重点技术方向 and 核心研发项目                | 152        |
| (二) 重点引进企业或项目                        | 153        |
| 附件一 太阳能光伏发电基础知识                      | 158        |
| 附件二 德意志银行: 太阳能产业展望图                  | 168        |
| 附件三 日本: 太阳能光伏发电技术开发路线图<br>(2009 年修订) | 169        |

## 第四部分 厦门市海洋药源产业技术路线图

### 第一章 综述与背景 173

#### 一、任务与愿景 175

##### (一) 工作任务 175



(二) 愿景 176

二、边界与范围 176

三、制定方法与流程 178

## 第二章 市场需求分析 181

一、产业现状与地位分析 181

(一) 概述 181

(二) 国际产业发展现状分析 181

(三) 国内产业发展现状分析 184

(四) 厦门市海洋药源科研及产业发展现状分析 186

(五) 产业资源现状分析 189

(六) 产业政策分析 192

(七) 产业 SWOT 分析 194

二、产业市场需求分析 196

(一) 海洋生物资源可持续发展的观点 196

(二) 海洋药源生物及产品的市场和机遇 196

三、产业市场需求要素分析 199

(一) 问卷调查 199

(二) 专家研讨会 202

## 第三章 产业目标分析 203

一、产业目标要素的提出及分析 203

二、产业目标要素凝练和重要性排序 204

## 第四章 技术壁垒分析 206

一、技术壁垒识别 206

二、技术壁垒分析及核心技术 207

## 第五章 研发需求分析 209

一、研发需求调研统计与凝练 209

二、研发项目的优先排序 210

三、重大产品需求分析 216

## 第六章 厦门市海洋药源产业技术路线图 217

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| 一、综合技术路线图                              | 217        |
| 二、核心技术路线图                              | 217        |
| 三、重点研发项目路线图                            | 218        |
| 四、环境条件建设路线图                            | 218        |
| <b>第七章 总结</b>                          | <b>224</b> |
| 一、厦门市海洋药源产业展望                          | 224        |
| 二、建议                                   | 225        |
| (一) 加强组织领导, 建立长效机制                     | 225        |
| (二) 优化政策环境, 出台扶持海洋药源产业发展政策             | 225        |
| (三) 设立科技兴海专项资金, 建立多元资金投入机制             | 226        |
| (四) 加强人才培养和引进, 加快创新团队建设                | 226        |
| (五) 重视海洋药源资源培养, 促进可持续发展                | 226        |
| (六) 选择功能食品、药用化妆品等作为突破口, 推进产业迅速向前<br>发展 | 227        |
| (七) 建设中试、药筛及种质资源保障平台, 解决产业发展瓶颈         | 227        |



# 第一部分 产业技术路线图 概述



# 第一章 技术路线图的定义

技术路线图反映了对某一领域前景的预测，以及实现这个前景的方法。技术路线图中“路线图”一词传达了技术路线图的主要目的，即画出技术发展或使用的大体方向，给技术人员以及其他关系人指明技术航线。技术路线图的定义不仅仅是技术路线图本身，更重要的是技术路线图的构建过程，所以技术路线图一词既包括技术路线图结果本身，也包括技术路线图构建的过程。

通过几十年的广泛实践，不同的国家给出了侧重点各不相同的技术路线图的定义，表 1.1 列出主要的几种。

表 1.1 技术路线图的定义

| 国家及地区 | 定义描述                                                                                                             | 侧重点                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 美国    | 技术路线图是对某一特定领域的未来发展的看法。该看法集中了集体的智慧和最显著的技术变化的驾驭者的看法。一般是采用绘图的形式表达出来的，可成为这一领域可能发展方向的一个详细目录（Robert Galvin）            | 强调结果——技术路线图包含了技术发展的方向       |
| 英国    | 技术路线图是利益相关者关于如何达到未来前景的看法，以及对达到目标途径的看法。就像地图一样，描述的是从一个地方到另一地方的路径。技术路线图的目的是帮助这个群体确信其能力是能在合适的时候达到某个目标（David Probert） | 强调过程——技术路线图的过程是利益相关者达成一致的过程 |