

重庆市农业产业技术 路线图研究

Chongqingshi Nongye Chanye Jishu
Luxiantu Yanjiu

肖亚成 古 林 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

重庆市农业产业技术 路线图研究

肖亚成 古 林 主编

中国农业大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

重庆市运用系统论、统筹学原理,采用产业技术路线图制定方法、制定程序和组织制定原则,选取玉米、柑橘、生猪、农业装备和农业农村信息化5个重庆市典型的农业特色产业作为研究对象,制定出了重庆市玉米、柑橘、生猪、农业装备和农业农村信息化产业技术路线图,寻找适合的技术发展路径和发展方向,以正确把握未来发展的趋势、潜在机会、风险和挑战,为重庆市农业科技管理和产业技术发展提供决策参考。

图书在版编目(CIP)数据

重庆市农业产业技术路线图研究/肖亚成,古林主编. —北京:中国农业大学出版社, 2013.8

ISBN 978-7-5655-0778-6

I. ①重… II. ①肖… ②古… III. ①农业产业—研究—重庆市 IV. ①F327.719

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第173556号

书 名 重庆市农业产业技术路线图研究

作 者 肖亚成 古 林 主编

责任编辑 姚慧敏 伍 斌

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

电 话 发行部 010-62818525, 8625

编辑部 010-62732617, 2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

规 格 787×1092 16开 18.75印张 278千字 彩插12

定 价 50.00元

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出版部 010-62733440

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

重庆市农业产业技术路线图研究 编委会

主 任 钟志华

副主任 王力军 张 文 周常勇

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 伟	王勇德	王清芳	尹希果
尹贤贵	叶 进	古 林	刘作华
刘剑飞	肖亚成	陈 建	陈桂中
陈善春	李军锋	杨民宪	杨 华
杨国才	张自力	郑 群	徐顺来
唐 勇	唐洪军	黄 森	赖晓新

编审人员

主 编 肖亚成 古 林

副主编 唐洪军 陈善春 刘作华 陈 建
张自力 王勇德 王 伟

参 编 (以姓氏笔画为序)

尹希果	邓 晖	王清芳	叶 进
龙定彪	况良开	任 薇	邱正高
吴正亮	陈荣丽	陈 磊	李 祥
杨 仕	杨 华	杨国才	杨金龙
周玉华	周茂林	郑永强	郑 群
易时来	张 敏	张振杰	高飞虎
姜国金	徐顺来	黄金秀	黄 森
喻 林	谢永红	葛良鹏	谭志友

审 稿 肖亚成 黄 森 王清芳

前 言

农业技术创新是传统农业向现代农业迈进的重要支撑。农业产业技术路线图是以市场为导向、效益为中心、增收为目的，运用现代科学技术，优化资源要素配置，形成特色鲜明、产业完整、生态安全、需求灵敏、供应快捷的现代农业根本保证。

重庆市 5 个农业产业技术路线图的制定，凝聚了重庆市科技行政主管部门、行业行政主管部门的领导，农业教学、科研、推广等部门专家，农业产业生产、加工、贸易等企业家的集体智慧，对确保重庆市农业和农村经济健康发展和可持续推进，对现代农业的尽快实施，具有重要的指导意义。

重庆市科学技术委员会领导极为重视和支持农业产业技术路线图研究制定工作。本研究得到市科学技术委员会主任钟志华院士的大力支持，重庆市科学技术委员会相关领导、相关部门，从产业技术路线图制定的目标开始，即着手策划重庆市农业产业技术路线图的制定全过程跟踪管理，使产业技术路线图制定工作井然有序，稳步推进。

2011 年 2 月 25 日，重庆市科学技术委员会农村处召开了“重庆市农业产业技术路线图研究”的项目策划会议，玉米、柑橘、生猪、农业农村信息化、农业装备等方面的专家出席会议。会议充分讨论了开展农业产业技术路线图研究制定工作的必要性与重要性，与会专家就各自领域技术路线图制定提出了相应的设想和建议。2011 年 3 月 3 日，由重庆市科学技术委员会农村处主持召开了“产业技术路线图制定”第一次培训会暨启动会。会上其张文副主任做了重要讲话，强调了技术路线图制定工作的重要性，指出了重庆市农业产业技术路线图制定的总体原则和工作思路。大会邀请重庆大学管理学院尹希果教授为参与农业产业技术路线图制定的各项目主要人员讲授了产业技术路线图制定的原理和技术方法。

为了学习其他省市产业技术路线图制定工作的先进经验，2011 年 3 月 10 日，由张文副主任亲自带队赴广东省科学技术厅和广东省农业科学院考察调研“广东省农业产业技术路线

图”制定的经验。

2011年3月19日，重庆市科学技术委员会邀请广东省科学技术厅曾路博士来渝并组织召开“农业产业技术路线图专题培训会”，曾路博士就农业产业技术路线图制定的原理、技术方法、广东省农业产业技术路线图制定的经验与教训等方面进行了全面的阐述。会后项目组成员与曾路博士进行了座谈。2011年6月，重庆市科学技术委员会正式立项支持重庆市农业产业技术路线图研究制定工作。

在重庆市5个农业产业技术路线图研究制定过程中，各研究制定小组进行了大量的市场调研，共发放有效调查问卷2718份，走访农户或企业380家，举行行业及专家座谈会67次，专家研讨会25次，凝练市场需求要素47项，产业目标要素61项，梳理技术壁垒116项，提出了重庆市5个农业产业的顶级研发需求134项，最终形成5个产业的技术路线图，现展示给大家，以期对重庆市5个特色农业产业的现代化发展起到重要的技术推动作用。

农业产业技术路线图的研究制定，对于我们来说是一种新的尝试，难免有不当疏漏之处，敬请批评指正。

编者

2013年6月

目 录

第一章 产业技术路线图原理与总体概述	1
第一节 产业技术路线图原理	1
第二节 产业技术路线图制定方法与步骤	2
第三节 产业选择与总体概述	4
一、玉米产业技术	4
二、柑橘产业技术	5
三、生猪产业技术	5
四、农业装备产业技术	5
五、农业农村信息化产业技术	5
第二章 重庆市玉米产业技术路线图	7
第一节 背景分析与准备工作	7
一、重庆市玉米产业技术路线图制定的必要性和重要性	7
二、重庆市玉米产业现状和地位分析	8
三、国际玉米产业对比分析	9
四、产业技术路线图任务与愿景	12
五、工作方案	12
六、研究范围与边界的界定	14
七、产业链和价值链分析	16
八、产业发展战略分析	18
第二节 市场需求分析	18
第三节 产业目标分析	21
一、产业发展目标问卷调查	21

二、产业目标要素分析·····	22
第四节 技术壁垒分析·····	25
一、技术壁垒问卷调查·····	25
二、行业服务链上涉及的关键技术难点、技术差距与障碍分析·····	26
三、技术壁垒要素及与产业目标要素关联分析·····	27
第五节 研发需求分析·····	30
一、技术研发需求分析·····	30
二、最优先(顶级)研发需求分析·····	35
第六节 编制技术路线图·····	43
一、绘制研发需求技术路线图·····	43
二、绘制顶级研发需求技术路线图·····	47
三、绘制顶级研发需求风险—利润路线图·····	60
四、绘制优先研发需求技术发展模式路线图·····	62
五、绘制综合技术路线图·····	63
第三章 重庆市柑橘产业技术路线图·····	64
第一节 背景分析与准备工作·····	64
一、重庆市柑橘产业技术路线图研究的提出·····	64
二、重庆市柑橘产业技术路线图研究的边界和范围·····	65
三、工作方案·····	65
四、重庆市柑橘产业发展战略分析·····	67
五、柑橘产业价值链分析·····	70
六、柑橘产业技术综述·····	71
第二节 市场需求分析·····	77
一、重庆市柑橘产品市场需求调研·····	77
二、重庆市柑橘产品市场需求分析研讨会·····	79
三、重庆市柑橘产品市场需求分析结果·····	79
第三节 产业目标分析·····	80
一、重庆市柑橘产业目标调研·····	80
二、重庆市柑橘产业目标分析研讨会·····	82
三、重庆市柑橘产业目标分析结果·····	83
四、重庆市柑橘产业目标分析结果评价·····	85
五、重庆市柑橘产业发展战略目标·····	86
第四节 技术壁垒分析·····	86
一、重庆市柑橘产业技术组成分析·····	86
二、重庆市柑橘产业技术壁垒分析·····	88
三、重庆市柑橘产业技术壁垒分析结果·····	89

第五节 研发需求分析	93
一、重庆市柑橘产业技术研发需求分析	93
二、重庆市柑橘产业技术研发需求分析结果	94
第六节 编制技术路线图	100
一、顶级研发需求技术路线图	100
二、顶级研发需求技术风险—利润路线图	112
三、顶级研发需求技术发展模式路线图	113
四、顶级研发需求项目组织模式路线图	114
五、重庆市柑橘产业综合技术路线图	115
六、结论与建议	115
第四章 重庆市生猪产业技术路线图	117
第一节 背景分析与准备工作	117
一、重庆市生猪产业技术路线图研究的提出	117
二、养猪业现状分析	117
三、重庆市生猪产业技术路线图研究的边界和范围	122
四、工作方案	123
五、技术体系与价值链分析	129
第二节 市场需求分析	137
一、需求要素的确定	137
二、问卷调查	138
三、专家研讨会	139
第三节 产业目标分析	140
一、目标要素的确定	140
二、问卷调查	141
三、专家研讨会	142
第四节 技术壁垒分析	144
一、国内外技术差距对比	144
二、技术难点的提出	144
三、问卷调查	147
四、专家研讨会	148
第五节 研发需求分析	151
第六节 编制技术路线图	154
一、研发需求路线图	154
二、优先研发需求技术路线图	156
三、风险—利润技术路线图	156
四、技术发展模式技术路线图	157

五、综合及重点领域技术路线图	158
六、总结与应用	158
第五章 重庆市农业装备产业技术路线图	159
第一节 背景分析与准备工作	159
一、重庆市农业装备产业技术路线图研究的提出	159
二、国内外农业装备产业发展情况综述	161
三、重庆市农业机械化发展现状分析	165
四、重庆市农业装备产业技术路线图研究范围与边界	168
五、工作方案及流程	170
六、产业关联度分析	172
七、农业装备产业战略分析	173
第二节 市场需求分析	173
一、市场需求分析	173
二、市场需求要素分析	175
第三节 产业目标分析	177
一、产业目标要素分析	177
二、市场需求与产业目标关联分析	178
第四节 技术壁垒分析	179
一、关键技术、技术难点/研发方向分析	179
二、产业目标与技术壁垒的关联分析	183
第五节 研发需求分析	186
一、技术研发需求类型分析	186
二、农业装备技术研发项目	186
第六节 编制技术路线图	190
第六章 重庆市农业农村信息化产业技术路线图	192
第一节 背景分析与准备工作	192
一、重庆市农业农村信息化产业技术路线图编制意义	192
二、国内外农业农村信息化对比分析	193
三、重庆市农业农村信息化产业技术路线图研究范围与边界	202
四、工作方案	206
五、重庆市农业农村信息化产业现状分析	208
六、重庆市农业农村信息化产业关联度分析	214
七、重庆市农业农村信息化产业战略分析	214
第二节 市场需求分析	216
一、市场需求要素设计与调查	216
二、市场需求分析研讨会	217

三、分析结果	217
第三节 产业目标分析	218
一、产业目标要素设计与调查	218
二、产业目标要素分析	219
三、市场需求要素与产业目标要素关联分析	219
第四节 技术壁垒分析	223
一、技术壁垒问卷调查	223
二、关键技术难点、技术差距和障碍分析	225
三、技术壁垒要素	226
四、技术壁垒要素与产业目标要素关联分析	228
第五节 研发需求分析	234
一、技术研发需求分析	234
二、最优先(顶级)研发需求分析	235
第六节 编制技术路线图	240
一、绘制研发需求技术路线图	240
二、绘制顶级研发需求技术路线图	240
三、绘制风险—利润路线图	249
四、技术发展模式路线图	249
五、综合技术路线图	249
附 录	251
附录一 重庆市玉米产业链图	252
附录二 重庆市玉米产业技术路线图	254
附录三 重庆市柑橘产业技术路线图	256
附录四 重庆市生猪产业价值链分析简表	258
附录五 重庆市生猪产业技术体系示意图	260
附录六 重庆市生猪产业综合技术路线图	262
附录七 重庆市农业装备产业综合技术路线图—Ⅰ	264
附录八 重庆市农业装备产业综合技术路线图—Ⅱ	266
附录九 重庆市农业装备产业综合技术路线图—Ⅲ	268
附录十 重庆市农业农村信息化产业综合技术路线图—Ⅰ	270
附录十一 重庆市农业农村信息化产业综合技术路线图—Ⅱ	272
附录十二 重庆市农业农村信息化产业综合技术路线图—Ⅲ	274
参考文献	276
致 谢	279

第一章

产业技术路线图原理与总体概述

第一节 产业技术路线图原理

美国前总统科学技术顾问、哈佛大学教授伯兰斯科姆把技术路线图定义为“以科学知识和洞见为基础的、关于技术前景的共识”。通过几十年的广泛实践,不同的国家或地区给出了侧重点各不相同的技术路线图的定义,如美国、中国台湾等强调结果——技术路线图包含了技术发展的方向;而英国、加拿大、澳大利亚等强调过程——技术路线图的制定过程是利益相关者达成共识的过程。鉴于对技术路线图因不同的理解和不同的应用而产生了不同的定义,我们认为产业技术路线图的编制过程是产业利益相关者达成共识的过程,而产业技术路线图的内容包含了产业技术发展的方向,产业技术路线图的应用则体现了产业技术创新的路径。根据我们对产业技术路线图的理解和创新性应用,我们在农业产业技术路线图编制过程中,大量吸收了产业链多环节相关政府部门领导、专家学者、技术推广者、生产者、营销者和消费者等参与调研、研讨、建议等活动,以形成农业产业科技发展方面的共识。

技术路线图根据不同的标准可分多种技术路线图,在层次上,从国家层面来讲,技术路线图能够在政府部门之间传达科技政策信息和作为计划投入的决策依据,推动技术创新并对国家的技术发展作长远考虑。在产业层面,技术路线图能够识别产业技术的优先顺序,并通过技术路线图制定过程和结果,促使产业界追求更加有利的合作,加强资源管理以致力于共同的技术问题。在企业层面,技术路线图将与企业战略计划和业务发展框架相匹配,帮助企业识别技术鸿沟并找到发展机会。尽管各层面的路线图有各自不同的类型、形式、结构和功能,其关键任务都是利用结构化和可视化方法,借助图形或表格等多种表达方式,通过不同组织系统特定主题的过去、现在与未来之间的联系、发展与延伸,作出明确的趋势判断和形象的情景分析,为各类研发机构及管理组织制定具体的战略规划,提供基础性的计划框架和协商机制,从而把来

自各方面、多层面、宽领域的智慧整合起来,以作出能正确把握未来发展趋势、潜在机会、风险与挑战、利润与效益的有效判断,寻找适合本组织的发展路径和发展方向。

产业技术路线图作为一种产业技术发展的规划方法和工具,与以往的规划方法和分析工具相比,最大的不同表现为理念上的区别,首先是原动力方面,产业技术路线图以“市场拉动”为动因,技术创新须满足产业融入未来市场的需求;同时辅之以“技术推动”的驱动力,前沿及高新技术对产业技术的推动使产业技术的进步。其次是技术路线图是基于产业发展的愿景视野,表达出解释愿景的总体目标和阶段目标是什么。最后就是,技术路线图提供了一个到达愿景及目标的路径,从现在指向未来,可以帮助产业组织识别、选择和开发正确的技术,使之在未来的市场中有恰当的产品。

产业技术路线图的绘制方式多以产学研结合,政府牵头,行业组织主导而形成。其公开程度是参与成员共享,部分内容公开。其功用包含关键项目选择,行业科技指引,从而诱导社会资源的优化配置和市场引领。

重庆市农业产业技术路线图即是产业层面的,即在一定的规划时段和范围内,重庆市各级政府、企业或科研机构通过对特色农业产业的规划推演和路线图分析,就各个特色农业产业体系的研发与创新活动的中长期愿景、各阶段目标和分解任务达成共识,识别行业技术的优先顺序,并落实到分项技术路线图和综合路线图中,供有关特色农业产业相关人员、机构等参考指引,以追求更加有利的合作,有效管理资源,致力于解决共同的技术问题。本研究中的重庆市农业产业技术路线图的定位是解决特色农业产业发展过程中的共性技术供给问题。

第二节 产业技术路线图制定方法与步骤

科学的路线图制定程序有助于实现产业技术路线图的实用性和可操作性,有益于促进科技进步和产业发展。而操作步骤的标准化和规范化,则能使技术路线图得到动态的维护和应用,使其能富有长期的生命力。

在技术路线图制定过程中可参考的方法有德尔菲法、头脑风暴法、情景分析法、SWOT 分析法、雷达图分析法及层次分析法等,根据制定技术路线图产业的不同特点,可以有针对性地选用相关的方法。

产业技术路线图的基本内容主要包括产品或服务的市场需求、产业目标、技术壁垒、研发需求、资源状况 5 个主要内容。而在制定产业技术路线图过程中,既要分析产业所处的政治、经济、社会、科技、生态、价值等外部环境要素,又要分析产业所拥有的资源、研发项目、技术方案、概念产品和市场需求等核心要素。

产业技术路线图制定的基本流程见图 1-1,主要包括三个阶段的工作,即准备阶段、开发阶段和修正阶段,在每一阶段都有相应的核心工作内容。第一阶段是产业技术路线图的启动与准备阶段,主要包括搭建班子、选择领域、界定范围与边界等;第二阶段是技术路线图制定的核心部分,包含形成产业技术路线图的各步骤,即分析市场需求、产业目标、技术壁垒、研发需求、资源状况,确定研发需求和模式,绘制产业技术路线图和完成产业技术路线图报告等;第三阶

段是技术路线图的后续修订和制定实施计划阶段,也是技术路线图不断完善的过程,包括对技术路线图的评估与修正、项目凝练、行动计划以及执行过程中的定期评估与更新。

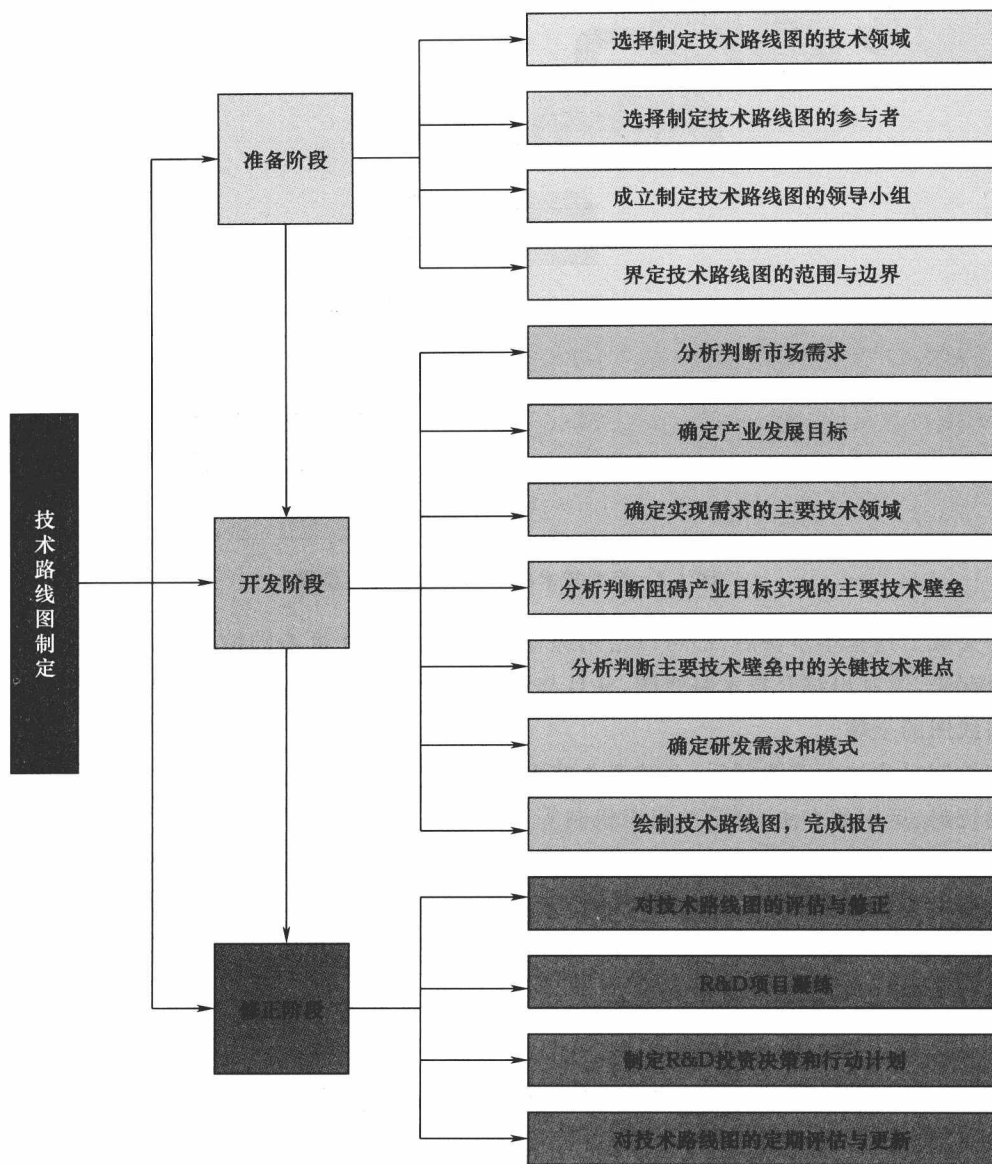


图 1-1 产业技术路线图制定的基本流程和相关内容

资料来源:技术路线图在科技管理中的应用及其前景. 陈家昌, 中国科技论坛, 2007

产业技术路线图制定的核心工作是召开高质量的研讨会,通过研讨会能有效地整合资源与信息。在研讨会现场主要是依据头脑风暴法集中专家智慧,对调研获取的信息做出理性的评价和大胆的科学预测。通常在制定技术路线图的过程中需要召开若干次递进式的系列研讨会,主要的研讨会分别为产业背景、现状和市场需求分析研讨会;产业发展驱动力以及产业目标分析研讨会;阻碍产业目标实现的技术壁垒分析研讨会;解决技术壁垒的研发需求分析研

会;技术路线图绘制研讨会;以及后续的技术路线图管理和制定实施计划研讨会等(图 1-2)。

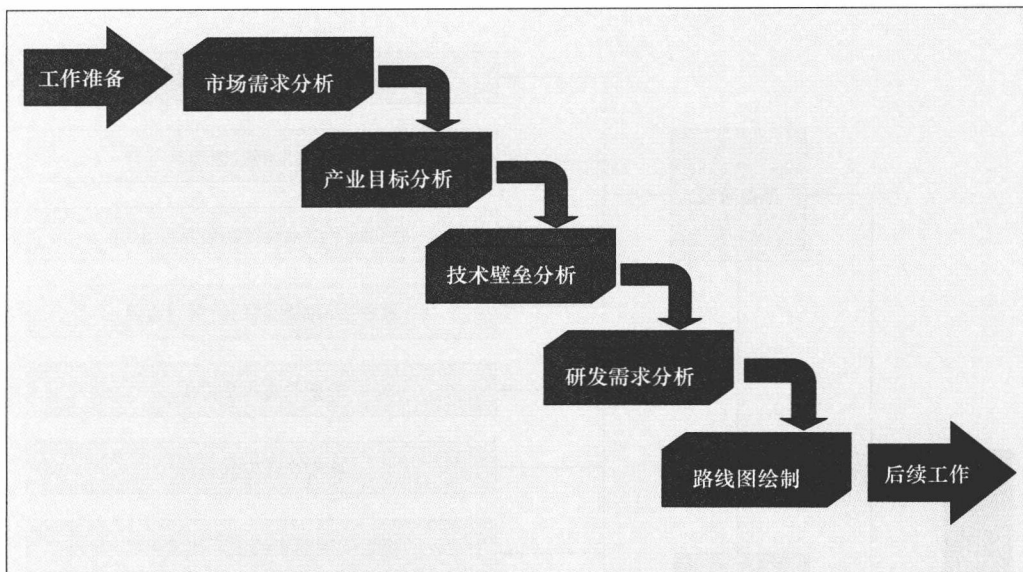


图 1-2 产业技术路线图制定的基本步骤

在完成上述基本步骤后,即可以绘制综合技术路线图,在可能的情况下,将几张技术路线图综合起来,绘制出综合技术路线图,并且与资源等要素有机地链接起来,以便能够了解产业技术路线图的全貌。

在绘制完成技术路线图后,总结产业技术路线图的整个绘制过程,尤其是完成过程中所收集到的资料、运用的方法、制定的组织机制等,完成产业技术路线图报告。

由于开发和起草技术路线图的专家组相对较小,为确保技术路线图在实施过程中更广泛地被接受并发挥作用,需要对所制定的技术路线图进行一个更大型专家组的评论、认定和接受。同时,由于产业内外部环境的变化,以及技术进步的日新月异,必须对技术路线图进行后续的修订工作,进行定期的复审和更新。

第三节 产业选择与总体概述

一、玉米产业技术

玉米已成为我国种植面积最大的粮食作物,2011 年达 5 亿亩^①,产量达 1 928 亿 kg,占全国粮食总产量的 33.7%。重庆山地多、旱地面积大,光热充足、雨热同季,适于玉米生长。重

^①亩为非法定计量单位,1 亩=1/15 公顷。



庆玉米种植历史悠久,栽培技术相对简单,农民易于掌握,多年来已成为本市山地农民大春旱地最重要的作物,面积和产量居粮食作物第二位。重庆市农业科学院对玉米研究有优良的传统,对玉米产业发展做出了重要贡献,为促进重庆玉米产业向高质量、高效益的现代农业方向发展,由重庆市农业科学院牵头制定重庆市玉米产业技术路线图。

二、柑橘产业技术

柑橘是世界第一大水果,是我国优势农产品,也是重庆市的重点优势农业产业之一,已成为重庆三峡库区移民、生态移民、两翼农户万元增收和森林工程等农业主导产业。中国农业科学院柑桔研究所建在重庆市,立足重庆,面向全国,从事柑橘技术创新与服务。为适应重庆市柑橘产业升级、技术集成、资源整合和结构调整等需求,由中国农业科学院柑桔研究所牵头制定重庆市柑桔产业技术路线图。

三、生猪产业技术

养猪业已成为我国畜牧业的主导产业。重庆是我国传统生猪优势产区,1997年重庆成为直辖市以来,人均出栏生猪以及人均生产猪肉一直处于全国第3~4位,具有政策条件好、市场需求旺、研发实力强等优势。但也存在散养比例大、环保压力大、饲料资源短缺、缺少龙头企业等缺点。重庆市畜牧科学院在生猪产业科技研究方面在全国享有盛名,对重庆市生猪产业做出了重要贡献。为促进重庆市生猪产业健康持续发展,由重庆市畜牧科学院牵头制定重庆市生猪产业技术路线图。

四、农业装备产业技术

农业机械化是现代农业的重要指标之一。重庆市小型农业机械研发生产迅猛发展,已逐步成为我国小型农机具生产的重要基地。但重庆市受自然条件、经济水平和社会意识等方面的影响,农业现代化发展缓慢,急需创新推出适合重庆山地特色的农业机械化技术。西南大学是一所综合性全国重点大学,在农业机械化技术研究方面有雄厚的研究基础。为促进重庆市农业机械化发展,由西南大学牵头制定重庆市农业装备产业技术路线图。

五、农业农村信息化产业技术

农业农村信息化是现代农业的标志之一,也是统筹城乡发展的重要手段。重庆是大城市带大农村的直辖市,其农业农村信息化水平较差,与发达国家相比存在着更大的差距。需要寻找最合理的技术发展路径,显著提升农业农村信息化的可持续发展能力。西南大学在信息技术研究方面有雄厚的研究力量,由西南大学牵头制定重庆市农业农村信息化产业技术路线图。

重庆市科学技术委员会根据重庆市现代农业的发展状况,结合特色效益农业行动,决定选择玉米、柑橘、生猪、农业装备、农业农村信息化5个产业作为技术路线图制定的试点产业,并