



CHANYE ZHUANLI
FENXI BAOGAO

产业专利分析报告

(第70册) —— 空间机器人

国家知识产权局学术委员会◎组织编写

非
外
借



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位





CHANYE ZHUANLI
FENXI BAOGAO

产业专利分析报告

(第70册) —— 空间机器人

国家知识产权局学术委员会◎组织编写



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

产业专利分析报告·第70册, 空间机器人/国家知识产权局学术委员会组织编写. —北京: 知识产权出版社, 2019. 7

ISBN 978-7-5130-6238-1

I. ①产… II. ①国… III. ①专利—研究报告—世界②空间机器人—专利—研究报告—世界
IV. ①G306.71②TP242.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 082550 号

内容提要

本书是空间机器人技术行业的专利分析报告。报告从该行业的专利 (国内、国外) 申请、授权、申请人的已有专利状态、其他先进国家的专利状况、同领域领先企业的专利壁垒等方面入手, 充分结合相关数据, 展开分析, 并得出分析结果。本书是了解该行业技术发展现状并预测未来走向, 帮助企业做好专利预警的必备工具书。

责任编辑: 卢海鹰 王玉茂

内文设计: 王玉茂

责任校对: 潘凤越

责任印制: 刘译文

产业专利分析报告 (第70册)

——空间机器人

国家知识产权局学术委员会◎组织编写

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社址: 北京市海淀区气象路50号院

责编电话: 010-82000860 转 8541

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

印刷: 北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

开本: 787mm×1092mm 1/16

版次: 2019年7月第1版

字数: 355千字

ISBN 978-7-5130-6238-1

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 编: 100081

责编邮箱: wangyumao@cnipr.com

发行传真: 010-82000893/82005070/82000270

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

印 张: 16.25

印 次: 2019年7月第1次印刷

定 价: 80.00元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

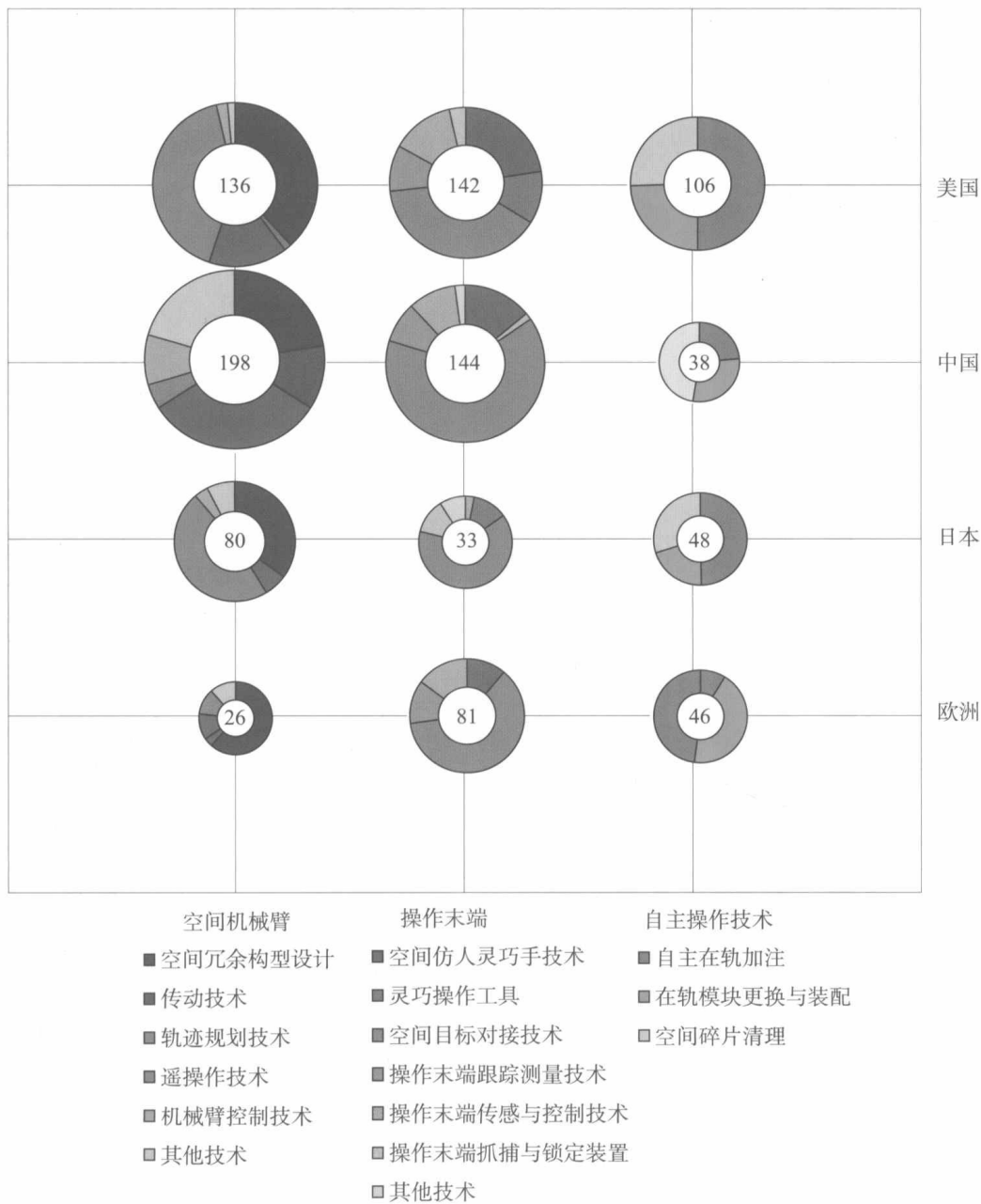


图2-2-9 主要申请国家或地区的专利技术构成分析
(正文说明见第25页)

注：图中圆圈大小代表申请量多少，圈内数字表示申请量，单位为项。

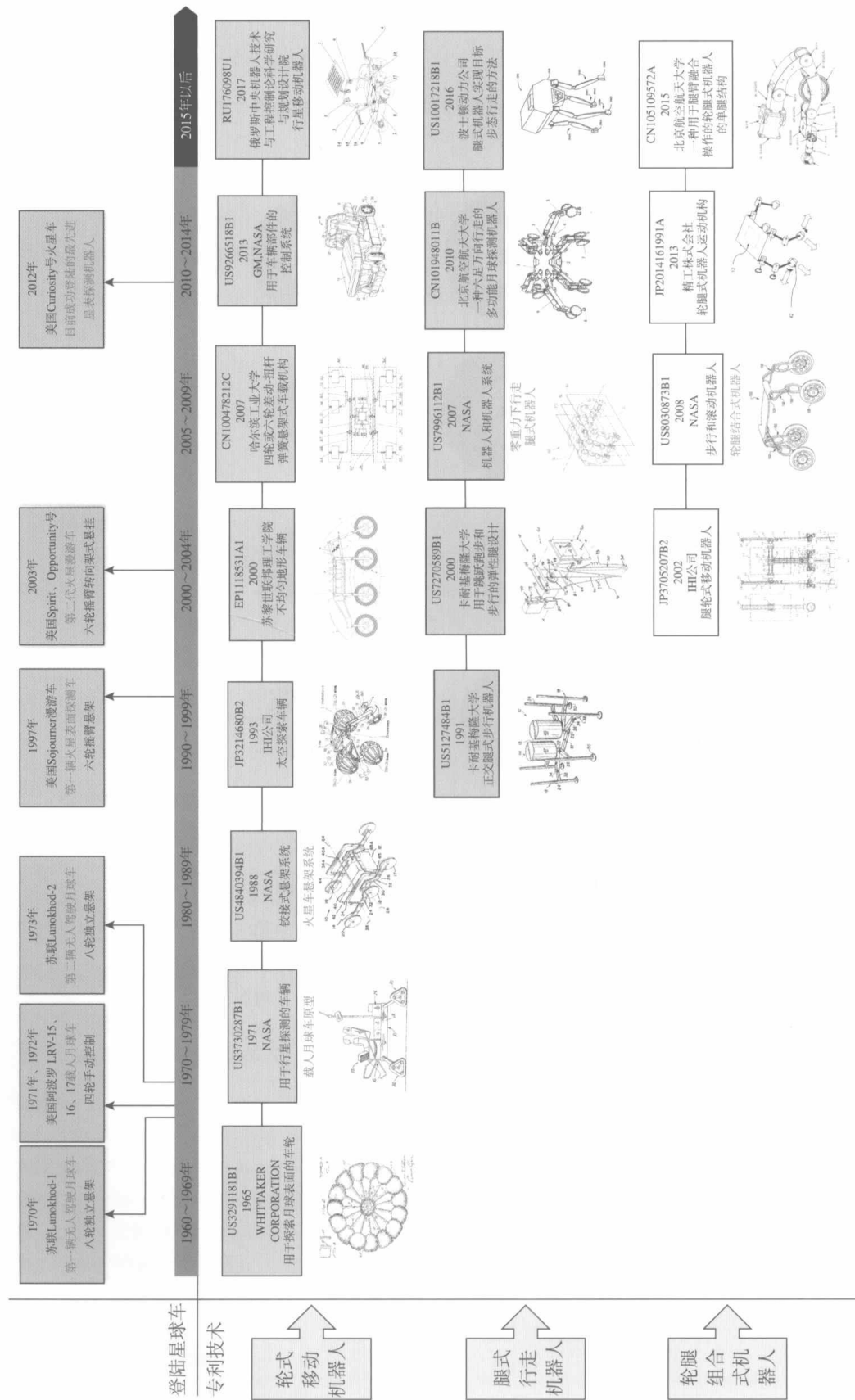


图2-3-8 星表移动机器人技术专利发展路线

(正文说明见第39页)

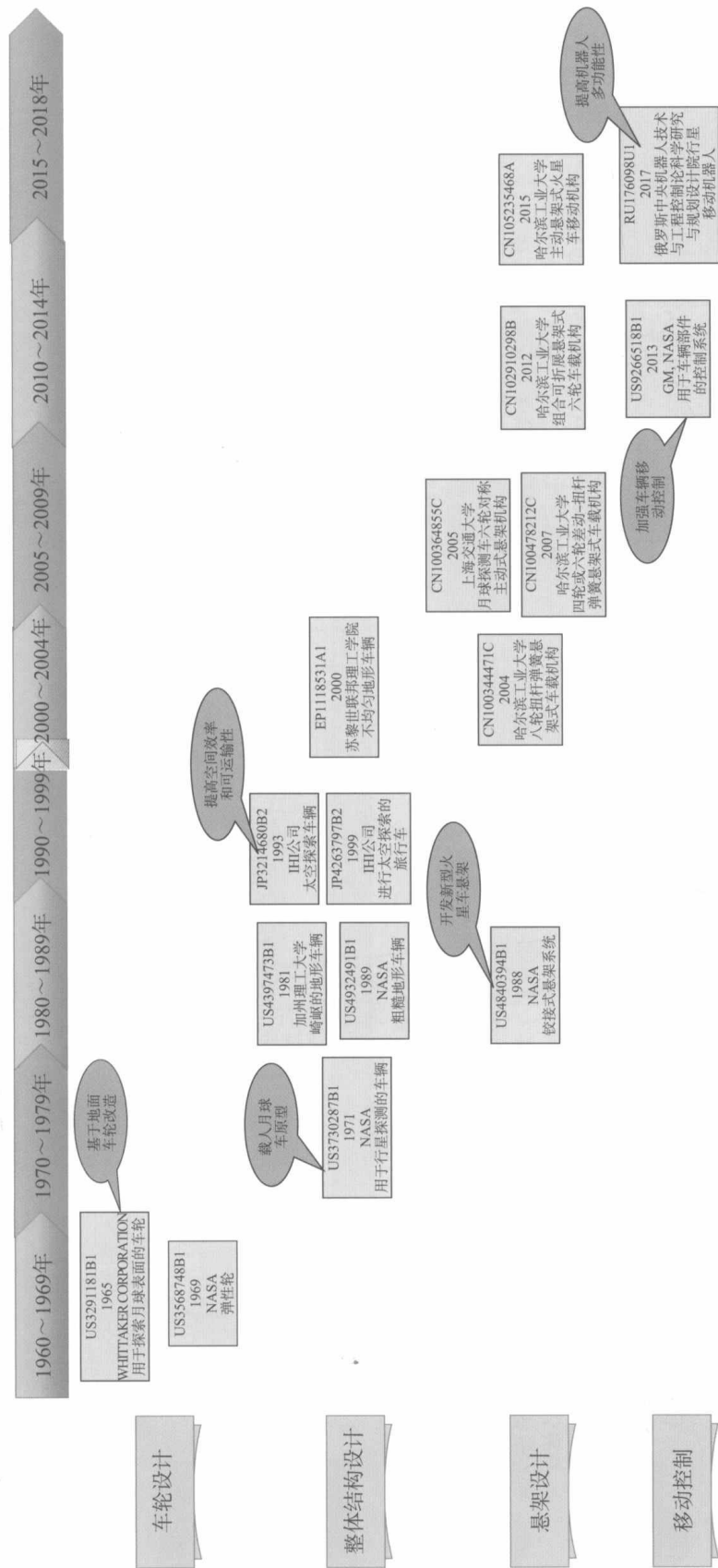


图3-5-1 轮式移动机器人专利技术发展路线

(正文说明见第52页)

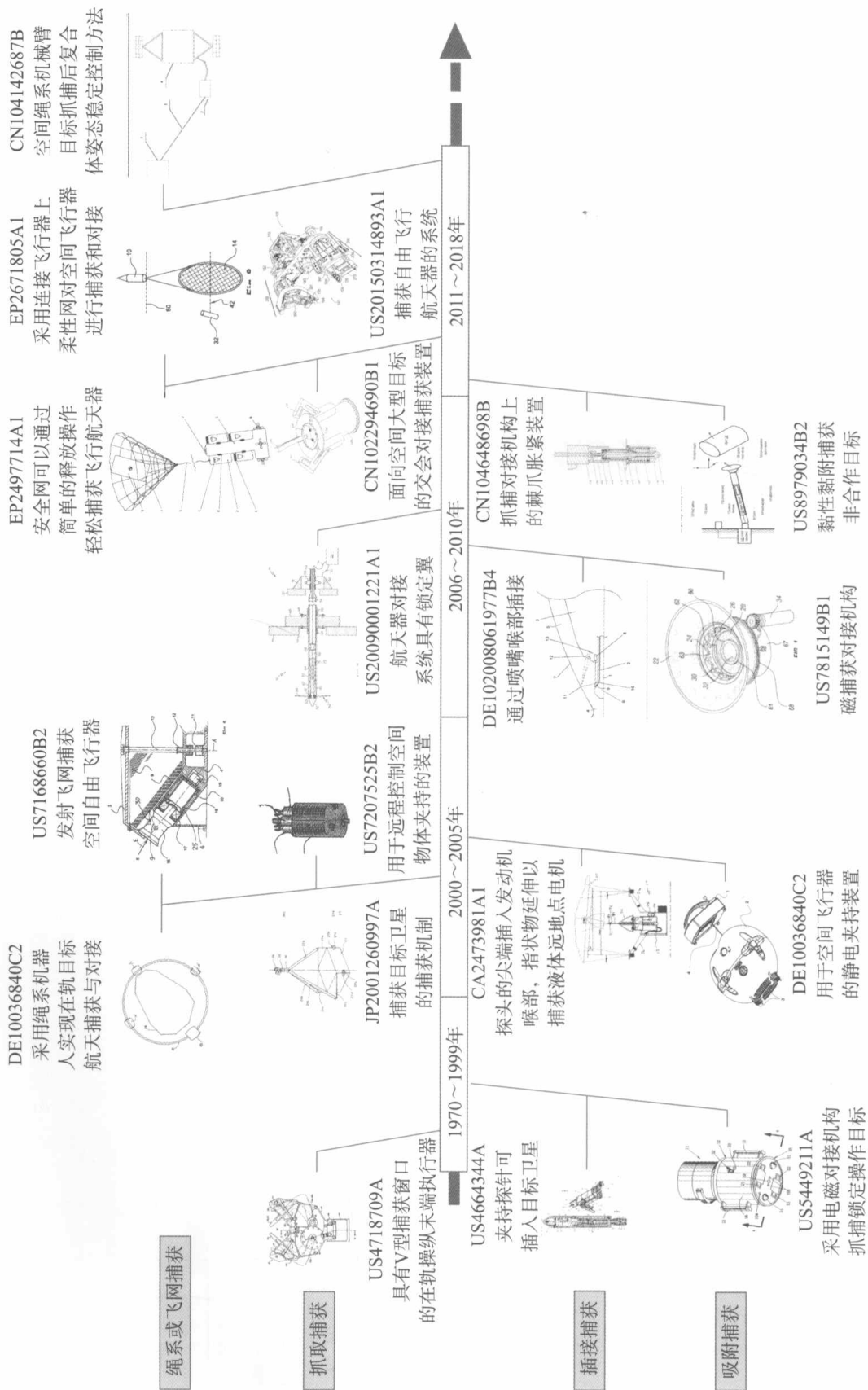


图5-5-1 空间目标捕获与对接专利技术发展历程

(正文说明见第91页)

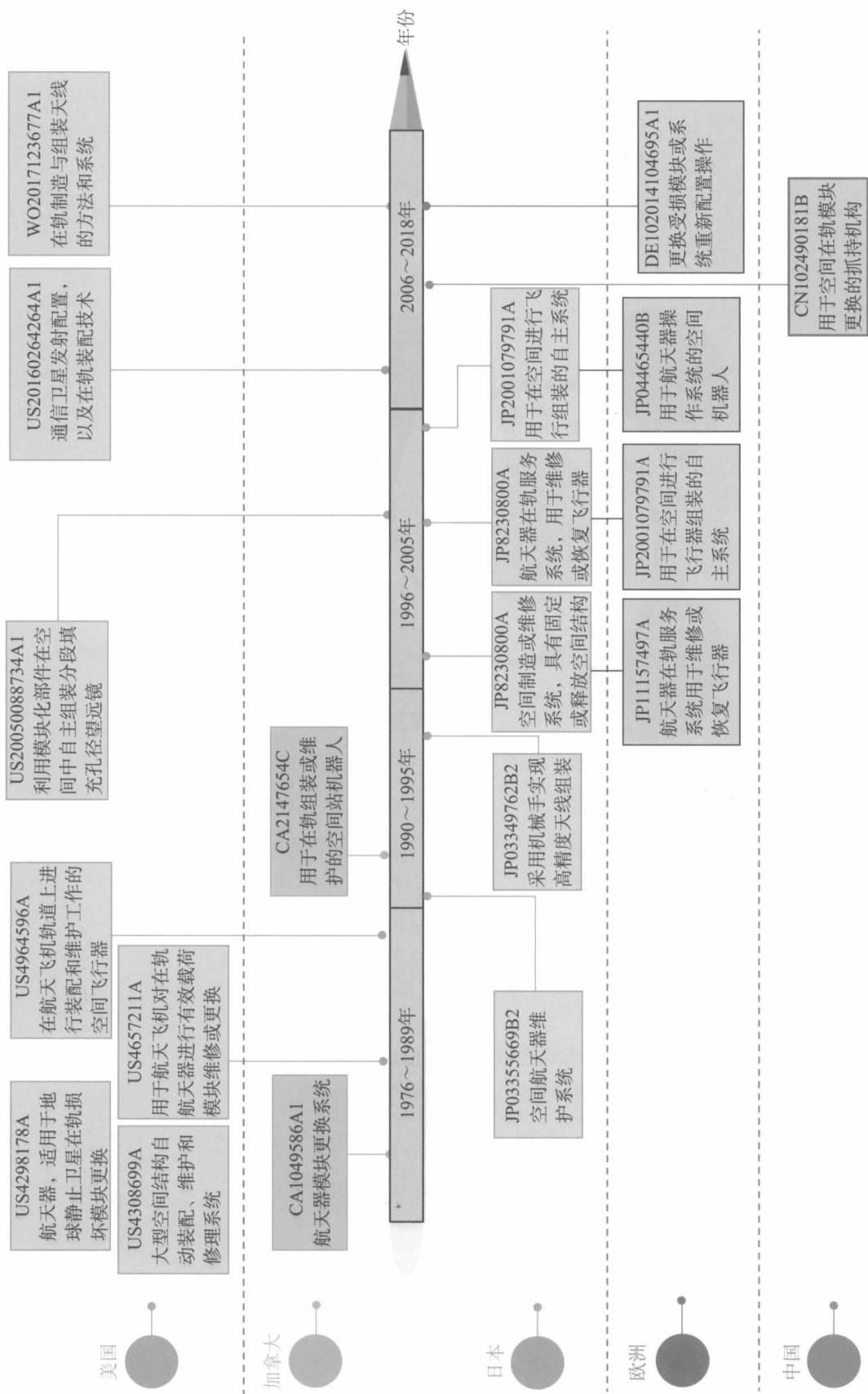


图6-5-1 自主在轨模块更换与装配技术专利发展历程

(正文说明见第120页)

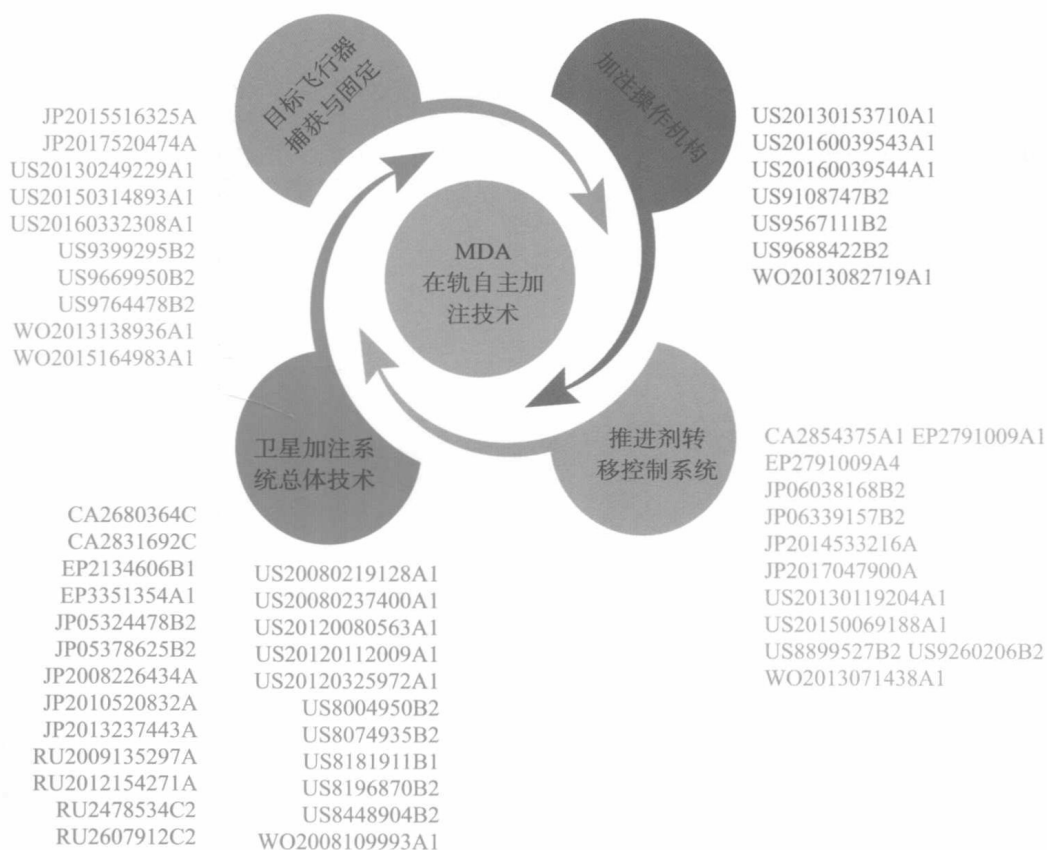


图6-6-0 MDA在轨自主加注技术专利布局

(此图为示意图, 相关内容见第6.6节)

编 委 会

主 任：贺 化

副主任：郑慧芬 雷春海

编 委：夏国红 白剑锋 刘 稚 于坤山

郁惠民 杨春颖 张小凤 孙 琨

前 言

2018 年是我国改革开放 40 周年，也是《国家知识产权战略纲要》实施 10 周年。在习近平新时代中国特色社会主义思想的引领下，为全面贯彻习近平总书记关于知识产权工作的重要指示和党中央、国务院决策部署，努力提升专利创造质量、保护效果、运用效益和管理水平，国家知识产权局继续组织开展专利分析普及推广项目，围绕国家重点产业的核心需求开展研究，为推动产业高质量发展提供有力支撑。

十年历程，项目在力践“普及方法、培育市场、服务创新”宗旨的道路上铸就品牌的广泛影响力。为了秉承“源于产业、依靠产业、推动产业”的工作原则，更好地服务产业创新发展，2018 年项目再求新突破，首次对外公开申报，引导和鼓励具备相应研究能力的社会力量承担研究工作，得到了社会各界力量的积极支持与响应。经过严格的立项审批程序，最终选定 13 个产业开展研究，来自这些产业领域的企业、科研院所、产业联盟等 25 家单位或单独或联合承担了具体研究工作。组织近 200 名研究人员，历时 6 个月，圆满完成了各项研究任务，形成一批高价值的研究成果。项目以示范引领为导向，最终择优选取 6 项课题报告继续以《产业专利分析报告》（第 65 ~ 70 册）系列丛书的形式出版。这 6 项报告所涉及的产业包括新一代人工智能、区块链、第三代半导体、人工智能关键技术之计算机视觉和自然语言处理、高技术船舶、空间机器人，均属于我国科技创新和经济转型的核心产业。

方法创新是项目的生命力所在，2018 年项目在加强方法创新的基础上，进一步深化了关键技术专利布局策略、专利申请人特点、专利产品保护特点、专利地图等多个方面的研究。例如，新一代人工智能

课题组首次将数学建模和大数据分析方式引入专利分析，构建了动态的地域-技术热度混合专利地图；第三代半导体课题组对英飞凌公司的专利布局及运用策略进行了深入分析；区块链课题组尝试了以应用场景为切入点对涉及的关键技术进行了全面梳理。

项目持续稳定的发展离不开社会各界的大力支持。2018年来自社会各界的近百名行业技术专家多次指导课题工作，为课题顺利开展作出了贡献。各省知识产权局、各行业协会、产业联盟等在课题开展过程中给予了极大的支持。《产业专利分析报告》（第65~70册）凝聚社会各界智慧，旨在服务产业发展。希望各地方政府、各相关行业、相关企业以及科研院所能够充分发掘《产业专利分析报告》的应用价值，为专利信息利用提供工作指引，为行业政策研究提供有益参考，为行业技术创新提供有效支撑。

由于《产业专利分析报告》中专利文献的数据采集范围和专利分析工具的限制，加之研究人员水平有限，其中的数据、结论和建议仅供社会各界借鉴研究。

《产业专利分析报告》丛书编委会

2019年5月

项目联系人

孙 琨：62086193/13811628852/sunkun@cnipa.gov.cn

空间机器人技术专利分析课题研究团队

一、项目指导

国家知识产权局：贺 化 郑慧芬 雷春海

二、项目管理

国家知识产权局专利局：张小凤 孙 琨 王 涛

三、课题组

承担单位：中国航天系统科学与工程研究院

课题负责人：杨春颖

课题组组长：褚鹏蛟

统 稿 人：王永芳 褚鹏蛟

主要执笔人：王永芳 李明泽 范晓毅 陈 鹏 褚鹏蛟 孙红俊
徐晓艳

课题组成员：何 伟 王卫军 王永芳 李明泽 陈 鹏 范晓毅
庞 静 徐晓艳 马全亮 孙红俊 刘秀祥 朱庆松
徐 辉

四、研究分工

数据检索：王永芳 李明泽 刘秀祥 马全亮 庞 静 范晓毅

数据清理：徐晓艳 马全亮 刘秀祥

数据标引：陈 鹏 范晓毅 庞 静 刘秀祥 徐 辉 徐晓艳
马全亮

图表制作：徐 辉 李明泽 庞 静 范晓毅

报告执笔：王永芳 李明泽 褚鹏蛟 范晓毅 陈 鹏 孙红俊
徐晓艳

报告统稿：王永芳 褚鹏蛟

报告编辑：刘秀祥 朱庆松

报告审校：何 伟 杨春颖 王卫军

五、报告撰稿

王永芳：主要执笔第 2 章第 2.1 节、第 2.2 节，第 4 章，第 5 章，第 6

章, 参与执笔第7章第7.1节、第7.2节、第7.3节, 第8章第8.1节, 第9章

李明泽: 主要执笔第2章第2.3节, 第3章, 参与执笔第7章第7.5节、第7.6节, 第8章第8.2节, 第9章

褚鹏蛟: 主要执笔第9章, 参与执笔第2章第2.1节, 第4章第4.1节, 第5章第5.1节, 第6章6.1节, 第8章

范晓毅: 主要执笔第7章第7.1节、第7.2节, 参与执笔第5章

陈鹏: 主要执笔第7章第7.3~7.6节, 参与执笔第6章

孙红俊: 主要执笔第1章, 参与执笔第9章

徐晓艳: 主要执笔第8章, 参与执笔第4章

六、指导专家

行业专家 (按姓氏音序排序)

李志 钱学森空间技术实验室

王耀兵 北京空间飞行器总体设计部

空间智能机器人系统技术与应用北京市重点实验室

技术专家 (按姓氏音序排序)

黄剑斌 钱学森空间技术实验室

李文 北京控制工程研究所

王捷 北京空间飞行器总体设计部

张志民 钱学森空间技术实验室

专利分析专家 (按姓氏音序排序)

陈洁 上海航天技术研究院

董小燕 北京航天控制仪器研究所

及莉 中国空间技术研究院

于晓乐 中国空间技术研究院西安分院

於晓榛 北京空间飞行器总体设计部

朱晓杰 北京空间机电研究所

七、合作单位 (排序不分先后)

中国空间技术研究院 上海航天技术研究院 钱学森空间技术实验室
北京空间飞行器总体设计部 北京控制工程研究所 北京空间机电研究所
北京航天控制仪器研究所

目 录

- 第1章 研究概况 / 1
 - 1.1 研究背景 / 1
 - 1.2 国内外技术发展现状 / 2
 - 1.2.1 国外技术发展情况 / 2
 - 1.2.2 国内技术发展情况 / 9
 - 1.2.3 全球技术发展特点与趋势 / 9
 - 1.3 研究方法和对象 / 10
 - 1.3.1 空间机器人技术分解 / 10
 - 1.3.2 数据检索和处理 / 11
 - 1.3.3 相关术语或现象说明 / 13
- 第2章 全球专利总览 / 15
 - 2.1 全球专利申请状况分析 / 15
 - 2.1.1 全球专利申请发展趋势 / 15
 - 2.1.2 全球专利申请区域分布 / 16
 - 2.2 在轨服务机器人全球专利分析 / 18
 - 2.2.1 专利申请趋势分析 / 18
 - 2.2.2 专利技术构成分析 / 21
 - 2.2.3 专利申请区域分析 / 24
 - 2.2.4 专利申请人分析 / 27
 - 2.3 星表移动机器人全球专利分析 / 30
 - 2.3.1 专利申请趋势分析 / 30
 - 2.3.2 专利技术分布分析 / 32
 - 2.3.3 专利申请区域分析 / 34
 - 2.3.4 专利申请人分布分析 / 36
 - 2.3.5 技术发展路线分析 / 39
 - 2.4 小结 / 41
- 第3章 轮式移动机器人关键技术专利分析 / 44
 - 3.1 技术概况 / 44

	3.2	专利申请趋势分析 / 47
	3.3	专利申请区域分析 / 49
	3.4	专利申请人分析 / 51
	3.5	技术发展路线分析 / 52
	3.6	技术功效分析 / 56
	3.7	小结 / 58
第 4 章		空间机械臂关键技术专利分析 / 59
	4.1	技术概况 / 59
	4.1.1	关键技术 / 59
	4.1.2	国内外技术发展情况 / 62
	4.2	专利申请趋势 / 63
	4.3	专利区域分布 / 64
	4.3.1	技术来源国家或地区的申请量占比分析 / 64
	4.3.2	主要申请国家或地区的技术构成分析 / 66
	4.3.3	技术流向分析 / 67
	4.4	技术分支专利分析 / 69
	4.5	主要申请人 / 70
	4.5.1	申请人排名 / 70
	4.5.2	重要申请人技术分析 / 72
	4.6	小结 / 78
第 5 章		操作末端关键技术专利分析 / 80
	5.1	技术概况 / 80
	5.2	专利申请趋势 / 82
	5.2.1	萌芽期 / 83
	5.2.2	发展期 / 83
	5.2.3	快速发展期 / 83
	5.3	专利区域分布 / 84
	5.3.1	技术来源国或地区的申请量分析 / 85
	5.3.2	主要申请国家或地区的技术构成分析 / 85
	5.3.3	技术流向分析 / 87
	5.4	主要创新主体分析 / 89
	5.5	关键技术发展历程 / 91
	5.6	国外重点项目与专利申请 / 92
	5.6.1	第二代机器人宇航员 (Robonaut 2) 项目专利分析 / 93
	5.6.2	加拿大 Dextre 灵巧操作工具专利申请 / 98
	5.6.3	国际空间站 SARAH 机械手专利申请 / 101
	5.7	我国专利技术情况 / 105

5.8	小结 / 107
第6章	自主操作关键技术专利分析 / 109
6.1	技术概况 / 109
6.2	专利申请趋势 / 111
6.2.1	萌芽期 / 112
6.2.2	发展期 / 112
6.3	专利区域分布分析 / 114
6.3.1	技术来源国或地区的申请量分析 / 114
6.3.2	主要申请国家或地区的技术构成分析 / 115
6.3.3	技术流向分析 / 116
6.4	主要创新主体分析 / 118
6.5	关键技术发展历程 / 120
6.5.1	自主在轨模块更换与装配技术的发展历程 / 120
6.5.2	自主在轨加注技术的发展历程 / 121
6.5.3	空间碎片清理技术发展历程 / 123
6.6	国外重点项目与专利申请情况 / 125
6.6.1	MDA 公司自主加注产品专利分析 / 125
6.6.2	美国在轨自主加注和空间制造项目专利分析 / 130
6.6.3	德国 IBOSS 在轨服务与组装项目专利分析 / 135
6.6.4	欧美日空间碎片清理任务专利分析 / 137
6.7	我国的专利技术情况 / 145
6.8	小结 / 149
第7章	重要申请人分析 / 151
7.1	MDA 公司 / 151
7.1.1	MDA 公司的总体发展情况 / 151
7.1.2	主要子公司情况 / 153
7.1.3	专利申请情况 / 154
7.1.4	小结 / 161
7.2	NASA / 161
7.2.1	NASA 的空间机器人研究计划 / 161
7.2.2	NASA 的专利申请情况 / 164
7.2.3	小结 / 181
7.3	欧洲宇航防务集团 / 181
7.4	波音公司 / 183
7.5	哈尔滨工业大学 / 185
7.5.1	哈尔滨工业大学技术简介 / 186
7.5.2	哈尔滨工业大学的专利申请情况 / 186