

2017 上海产业和信息化发展报告系列  
Annual Report Series on Shanghai Industry and Informatization Development

2017 上海产业和信息化发展报告——制造业转型升级  
Annual Report on Shanghai Industry and Informatization Development:  
Manufacturing Transformation and Upgrading

2017 上海产业和信息化发展报告——智慧城市  
Annual Report on Shanghai Industry and Informatization Development:  
Smart City

2017 上海产业和信息化发展报告——“四新”经济 (新技术、新产业、新模式、新业态)  
Annual Report on Shanghai Industry and Informatization Development:  
New Technologies, New Industries, New Models, New Businesses

2017 上海产业和信息化发展报告——生产性服务业  
Annual Report on Shanghai Industry and Informatization Development:  
Producer Services

2017 上海产业和信息化发展报告——信息化与工业化融合  
Annual Report on Shanghai Industry and Informatization Development:  
Integration of Informatization and Industrialization

2017 上海产业和信息化发展报告——开发区  
Annual Report on Shanghai Industry and Informatization Development:  
Development Zone

2017 上海产业和信息化发展报告——中小企业  
Annual Report on Shanghai Industry and Informatization Development:  
Small and Medium Enterprises

2017 上海产业和信息化发展报告——经济和信息化系统协会  
Annual Report on Shanghai Industry and Informatization Development:  
Economy and Informatization Associations

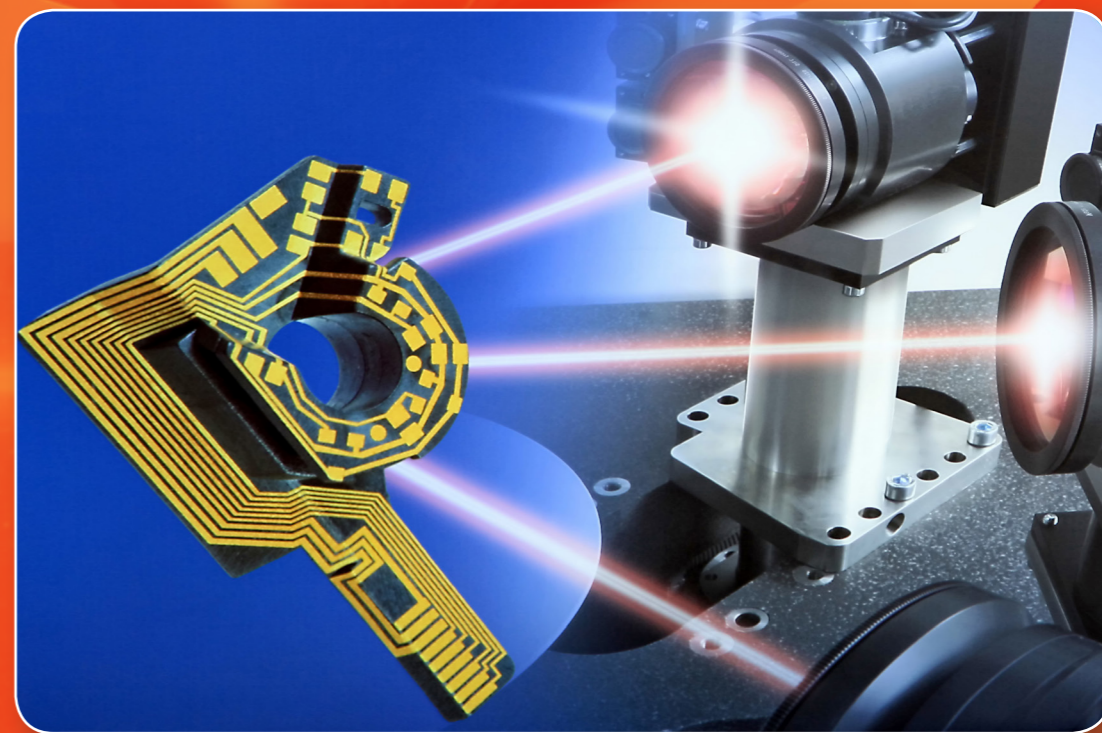
2017 上海产业和信息化发展报告——企业兼并重组  
Annual Report on Shanghai Industry and Informatization Development:  
Merger and Reorganization of Enterprises

2017 上海产业和信息化发展报告——信息化与工业化融合

2017 上海产业和信息化发展报告  
Annual Report on Shanghai Industry  
and Informatization Development

# 信息化与工业化融合

Integration of Informatization and Industrialization



微信号: shkjwx



定价: 40.00 元

<http://www.sstlp.com>

上海科学技术文献出版社  
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

上海市经济和信息化委员会 编著  
Economic and Information Technology Commission of  
Shanghai Municipal People's Government

上海科学技术文献出版社  
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

# 2017

## 上海产业和信息化发展报告 ——信息化与工业化融合

Annual Report on Shanghai Industry  
and Informatization Development:  
Integration of Informatization and Industrialization

上海市经济和信息化委员会 编著  
*Economic and Information Technology Commission of  
Shanghai Municipal People's Government*



上海科学技术文献出版社  
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

2017 上海经济和信息化发展报告 . 信息化与工业化融合 / 上海市经济和信息化委员会编著 . — 上海 : 上海科学技术文献出版社 , 2017

( 上海经济和信息化发展报告 )

ISBN 978-7-5439-7537-8

I. ① 2… II . ① 上… III . ① 区域经济发展—研究报告—上海—2017 ② 信息化—研究报告—上海—2017 ③ 工业化—研究报告—上海—2017 IV . ① F127.51 ② G203 ③ F427.51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2017 ) 第 195179 号

责任编辑：祝静怡 忻静芬

2017 上海产业和信息化发展报告——信息化与工业化融合  
上海市经济和信息化委员会 编著

\*

上海科学技术文献出版社出版发行  
( 上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040 )  
全国新华书店经销  
上海长城绘图印刷厂

\*

开本 787×1092 1/16 印张 9.5 字数 185 000  
2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷  
印数：1-500

ISBN 978-7-5439-7537-8

定价：40.00 元

<http://www.sstlp.com>

# 编审委员会

顾 问：周 波 金兴明

主 编：陈鸣波

副 主 编：吴 磊 傅新华 邵志清 徐子瑛 戎之勤  
黄 瓿 吴金城 原清海 张华芳 伍继宏  
韦 平 张 英 陈跃华 史文军

编委成员：裘 薇 徐 海 刘 平 蒋 玮 何 勇  
曾文慧 刘山泉 汪 羽 郑晓东 张爱平  
龚东耀 许 雁 沈 昕 曹春懿 钱厚德

组织编写：崔艳春 刘迎风 黄丽华 邵 祺

编写成员：李海涛 张 桑 张 诚 彭英力 郭梦珂  
黄昕帆 黄 岳 刘 岩 辛 竹 王 伟  
夏玉忠 刘 杨 胡 伟 叶桂芳 云伟俊  
蒋 萍 明新国 王 坚 琚长江 武丽英  
丁峻宏 李云峰 周 莹 阮健长 王 森  
任清清 王旭琴

研究单位：复旦大学信息化与工业化融合研究中心  
上海市经济和信息化发展研究中心



# 前言

2016 年是中国制造业与互联网加速融合的一年，5 月 20 日，国务院发布《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》（以下简称《意见》）。《意见》指出，要牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，以激发制造企业创新活力、发展潜力和转型动力为主线，以建设制造业与互联网融合“双创”平台为抓手，围绕制造业与互联网融合关键环节，积极培育新模式新业态，强化信息技术产业支撑，完善信息安全保障，夯实融合发展基础，营造融合发展新生态，充分释放“互联网+”的力量，改造提升传统动能，培育新的经济增长点，发展新经济，加快推动“中国制造”提质增效升级，实现从工业大国向工业强国迈进。

在此背景下，我们编制了《2017 上海市产业和信息化发展报告——信息化与工业化融合》。本书依据《上海市工业互联网创新发展应用三年行动计划（2017—2019 年）》的部署，落实“抓住制造业与互联网融合关键环节”的要求，瞄准“‘两化融合’管理体系贯标”“互联网与工业融合创新”“‘两化融合’与创新创业”“智能制造”等关键领域，关注智能化生产、网络化协同、个性化定制和服务化延伸等“新四化”发展方向，对上海市“两化融合”工作开展情况进行全面跟踪。

本书共分为 6 章，在分析 2016 年国内外信息化与工业化融合发展现状的基础上，总结上海市“两化融合”工作的开展情况、推进举措和发展方向，发布了上海市“两化融合”水平评估结果。报告围绕上海市“两化深度融合”的各个领域和最新工作展开，对 2016 年“两化融合”重点推进领域进行跟踪，描述“两化融合”在企业各环节的推进和应用情况，并展示了相关案例。本书还通过区县“两化融合”的实际工作和各个产业园区的“两化融合”建设情况，来反映上海市 2016 年度“两化融合”整体发展情况。最后，报告介绍了“两化融合”研究中心和重点实验室的应用研究和技术研究成果，反映了上海市“两化融合”人才培育情况，探索“两化深度融合”的发展之路。

编者

2017 年 8 月



# 目 录

第一章 2016 年信息化与工业化融合发展现状 .....	1
一、信息化与工业化融合发展概况.....	1
二、中国信息化与工业化融合发展现状.....	7
三、上海市 2016 年“两化融合”推进举措.....	14
四、上海市 2017 年“两化融合”发展方向.....	15
第二章 2016 年信息化与工业化深度融合专题 .....	18
一、“两化融合”管理体系贯标.....	18
二、工业互联网.....	30
三、“两化融合”与创新创业.....	41
四、智能制造及传统企业转型创新.....	45
第三章 2016 年上海市信息化与工业化融合部分区县发展概况.....	54
一、浦东新区.....	54
二、杨浦区.....	57
三、宝山区.....	59
四、松江区.....	61
五、静安区.....	63
六、闵行区.....	66
第四章 2016 年部分产业园区信息化与工业化融合发展情况.....	70
一、上海浦东康桥工业区.....	70
二、上海浦东软件园股份有限公司.....	74
三、上海漕河泾新兴技术开发区.....	77
四、复翼互联众创空间.....	78
第五章 上海市信息化与工业化融合研究与技术成果.....	82
一、同济大学“两化融合”研究中心主要成果.....	82
二、上海交通大学“两化融合”研究中心主要成果.....	90
三、上海超算“工业领域高性能计算应用”重点实验室主要成果.....	96
四、三菱基于 PDM 的平台技术重点实验室主要成果.....	98



五、电科所网络化集成控制技术重点实验室主要成果.....	102
第六章 上海市信息化与工业化融合人才培养情况.....	110
一、“两化融合”人才基本情况.....	110
二、各领域“两化融合”人才介绍.....	112
三、“两化融合”人才发展计划.....	116
附录 1 大事记.....	118
附录 2 2016 年度上海优秀首席信息官评选活动获奖名单.....	120
附录 3 《关于上海创新智能制造应用模式和机制的实施意见》.....	122
附录 4 《上海市工业互联网创新发展应用三年行动计划（2017—2019 年）》.....	126
附录 5 《上海市大数据发展实施意见》.....	132

# 第一章

## 2016 年信息化与工业化融合发展现状

2016 年，全球制造业大国纷纷开启了未来 5~10 年的新一轮产业布局，制造业领域的先进技术应用成为重要方向，德国发布了《数字化战略 2025》，日本在第五个科学与技术基础五年计划中，提出名为“超级智能社会”的未来社会构想。新加坡政府发布新一轮的《研究、创新与企业计划 2020》。大数据分析、物联网技术、人工智能、工业互联网以及先进的材料等方面正逐步成为全球各国制造业竞争热点，根据德国联邦经济与能源部预测，到 2030 年，约有 5000 亿台设备和机器通过互联网相连<sup>[1]</sup>。与此同时，西门子、通用、思科等行业巨头纷纷加大工业领域信息化的投入，先进的制造技术成为提升产业竞争力的关键。

### 一、信息化与工业化融合发展概况

#### （一）全球信息化与工业化发展大趋势

##### 1. 依托先进技术，传统制造业强国重回竞争前列

根据德勤《2016 全球制造业竞争力指数》显示，随着制造业不断采用更先进与更精

<sup>[1]</sup> 数据来源：德国联邦经济与能源部发布的《数字化战略 2025》报告

细的产品、工艺技术和材料，20世纪的传统制造业强国（即美国、德国、日本和英国）于2016年再次回到最有竞争力国家前10强的行列。同时，2016年制造业竞争力排名前15位的国家和地区呈现“抱团”出现的特点，以北美和亚太地区最为显著。其中，北美地区的美国、加拿大、墨西哥均跻身前10位，且未来5年仍有望保持世界前10位的领先优势；在亚太地区，在中国、日本和韩国领跑下，马来西亚、印度、泰国、印度尼西亚和越南亦呈现出良好发展势头，并全部有望在2020年冲刺全球前15位。欧洲国家的整体表现弱于亚太和北美，主要以德国和英国为中心，周围聚集着瑞士、瑞典、荷兰。

## **2. 通过产品整合，科技巨头加快工业互联网布局**

2016年，工业互联网等热点领域内并购现象持续发生，科技巨头加速整合产业链资源。2016年上半年，西门子推出MindSphere基于云平台的物联网操作系统，基于该操作系统，西门子希望帮助客户完成数据的采集、传输、存储、分析及应用。具体来说，底层的云基础设施将与多家云服务商合作，西门子将重点构建操作系统，提供开放的能力接口，吸引行业客户或软件开发者开发更多的工业APP，并将这些APP推荐给更多的客户使用。客户可以根据自身需求选择相应APP对工厂运营数据进行分析，实现对生产线的智能控制，比如进行预测性设备维护、远程故障诊断、产品追踪等。

与此同时，通用电器（GE）以超过1亿澳元收购了新兴楼宇自动化公司Daintree Networks以实现与其Predix平台的整合，GE预测，到2020年将有500亿台机器实现互联，包括1亿个互联灯泡。美国网络解决方案供应商思科宣布将以14亿美元的现金价格收购物联网初创公司Jasper。Jasper能够将汽车、喷气发动机以及起搏器等设备连接到互联网，并开发了一个软件平台帮助监测这些设备联网后的状态。借Jasper高度发展的物联网平台，丰富思科集团在物联网产业的布局。

## **3. 热点事件涌现，人工智能应用呈现爆发式增长**

自2016年初谷歌人工智能系统AlphaGo以四比一的悬殊比分战胜韩国围棋高手李世石后，全球对人工智能的关注度持续上升。目前人工智能商用化案例在智能手机、汽车、互联网、医学、金融等领域层出不穷。在医学应用领域，乌镇举行的第三届世界互联网大会上，IBM Watson入选了“十五大能改变人类生活的科技发展”。据IBM公司发言人介绍，Watson能在10分钟内阅读相关的4000米厚的医学资料，并给出治疗方案。人工智能已非此前的模糊不清的新技术，而正在快速演化为普遍的经济新增长动力。在无人车应用领域，现代汽车、奔驰、通用汽车、特斯拉等公司纷纷投入巨资，加大研发力度，以求在未来无人驾驶汽车领域站稳脚跟。2016年9月，Uber正式在美国匹兹堡市向公众开放无人驾驶汽车出行服务，标志着基于人工智能的无人车出行领域又迈出了重要一步。

## （二）美国信息化与工业化发展情况

### 1. 先进制造业相关计划持续推进

自 2011 年起，美国联邦政府发起了先进制造合作伙伴（AMP）计划；2012 年，在国防部（DoD）领导下，又建立了首个制造创新机构（institutes）。随后，2014 和 2015 年国防部和能源部（DoE）又先后建立了增材制造等制造创新机构。2014 年 12 月 16 日，美国议会还通过了复兴美国制造业创新法案（RAMI），赋予商务部部长建立和协调制造创新网络的权利，即 NNMI 计划。

2016 年 2 月，美国总统行政办公室、国家科学和技术委员会（NSTC）、先进制造国家项目办公室（AMNPO）联合提交了首份《国家制造业创新网络计划战略规划》（简称《NNMI 战略规划》）和年度报告。在国家制造创新网络计划战略计划下，2016 年，美国又成立革命性纤维和纺织品创新制造研究所（RFT）。同年，由智能制造领导联盟、美国能源部组织成立智能制造的清洁能源制造业创新研究所，聚集超过 30 个州的 200 多个合作伙伴，主要关注传感器和智能数字过程控制，致力于以智能传感器、智能产品和智能数字过程控制的进步以提高效率。

### 2. 制造业企业回流发展成为趋势

美国总统唐纳德·特朗普自 2016 年参加总统竞选以来，通过财政政策、企业对话等方式大力度推动美国制造业回流，鼓励美国本土再工业化，增加在美就业岗位。在其推动下，芯片制造商英特尔公司宣布在美国亚利桑那州投资 70 亿美元建立芯片生产工厂。包括福特、通用和克莱斯勒在内的美国汽车企业都撤销或缩减了海外投资项目，把生产线和就业转移到美国本土。福特将取消在墨西哥 16 亿美元建厂计划，转在密歇根州的工厂投资 7 亿美元，预计增加 700 个职位。美国联合技术公司旗下开利空调在收到政府 700 万美元的补贴后，也保留了部分原计划关闭的美国工厂。软银旗下 Sprint 电信在宣布在美裁员后，又重新计划招聘两倍于裁员规模的员工，创造 5000 个就业岗位。IBM 也宣布未来 4 年新增 2.5 万个就业岗位。

### 3. 人工智能上升到国家战略高度

2016 年 5 月，美国白宫成立了“人工智能和机器学习委员会”，协调全美各界在人工智能领域的行动，探讨制定人工智能相关政策和法律。2016 年 8 月，国防高级研究计划局（DARPA）发布了“可解释的人工智能（XAI）”的项目广泛机构公告。2016 年 10 月，美国白宫发布了《为人工智能的未来做好准备》《国家人工智能研究与发展战略规划》两份报告，将人工智能上升到美国国家战略高度，为国家资助的人工智能研究和发展划定策略，确定了美国在人工智能领域七项长期战略。具体包括：长期投资人工智能研发领域；开发人机协作的有效方法；理解和应对人工智能带来的伦理、法律和社会

影响；确保人工智能系统的安全性；开发人工智能共享数据集和测试环境平台；建立标准和基准评估人工智能技术；更好地把握国家人工智能研发人才需求。2016年12月，美国白宫发布报告称，人工智能的时代即将来临，敦促国会议员设法让美国经济为此做好准备。

### （三）德国信息化与工业化发展情况

#### 1. 确立数字化转型战略方向及措施

德联邦经济部2016年3月14日发布了《数字化战略2025》。明确了德国数字化转型的十大行动措施：一是到2025年在德国建成千兆光纤网，逐步开发“最后一英里”；二是扶持创业及创新企业与成熟企业间的合作；三是为更多的投资和创新建立管理框架，创建技术性、法律性的欧洲数字化单一市场；四是巩固“智能化联网”在经济基础中的核心地位；五是强化信息安全性并发展信息主权；六是为中小型企业提供新型商业模式；七是利用工业4.0推进德国的现代化；八是将数字化技术的科研、开发和创新带入顶尖水平；九是实现各阶段的数字化教学全覆盖；十是创建作为职能中心的数字化局。

在利用工业4.0推进德国的现代化方面，战略提出，要将德国打造成工业4.0的领先供应者和应用者，从而成为现代化的世界工业大国。在制订自身数字化战略和新型经营模式方面，为中小型工业企业提供支持。

#### 2. 工业4.0平台建设促进多方合作

“工业4.0平台”是德国推动工业数字化转型的核心网络，负责在政治界、经济界、科技界、协会和工会之间发展并协调信息和合作对接服务，向企业推介工业4.0解决方案，促进企业尤其是中小企业落实工业4.0。有250位来自159家组织的专业人士参与“工业4.0平台”的工作。自2016年年初以来，通过工业4.0平台与工业互联网联盟的对接等方式，德国和美国正不断加强合作。

2016年汉诺威工业博览会的主题是“产业集成（Integrated Industry）——发现解决方案”，展出包括工业自动化、数字化工厂、工业零部件、研发和技术、能源五大块，其中重点关注工业自动化和IT技术的结合、能源和环境工程、创新的分承包解决方案、研发等话题，发展前沿基本都体现了先进信息技术的广泛渗透和融合。该博览会也是国际合作的一个重要契机，在博览会上，“当工业4.0遇上工业互联网”论坛共吸引了8000多人参加，很多与会者对标准衔接等抱有浓厚兴趣。工业4.0的发展演进体现着向智能化、网络化转型发展的连贯思路，自然更易于得到国际社会的普遍认同。

在2016年汉诺威工业展上，企业和行业协会还倡议建立新平台“工业4.0实验室网络”和“工业4.0标准化理事会”，加快推进工业4.0标准化向实践转化。德国联邦经济

部部长加布里尔指出，“工业 4.0 平台”成立一年以来，已成为工业数字化领域最大的世界性网络。这一平台在很短时间内就为企业开发应用实例，提供了指导。

### 3. 深入物联网技术层面寻求突破

德国电信已经在德国激活全球首个完全标准化的 NB-IoT（窄带物联网）网络，并于 2016 年 10 月 20 日在关于技术和智能停车服务的新闻演示中，进一步公布其 NB-IoT 战略。

德国西门子公司 2016 年面向市场推出“MindSphere—西门子工业云平台”，且已经拥有六家合作伙伴，另还有 100 个左右正在推进。为了能够让来自不同制造商的机械设备和工厂连接至 MindSphere，基于试用阶段的反馈及后续开发，西门子还推出了一款名为“MindConnect Nano”的数据接入网关。此外，更多可选的数据接入方案也将逐步推出，或使用软件开发套件（software development kit），或通过软件代理，或借助 Simatic 集成，方式丰富且灵活。

同时，研发总部的到来也成为德国物联网技术发展的一大动力。IBM 宣布投资 2 亿美元在德国慕尼黑设立 IBM Watson 物联网（IoT）事业部的新全球总部，旨在围绕区块链、安全，通过 Watson 物联网技术，从嵌在机器、汽车、无人驾驶飞机、滚珠轴承、设备部件甚至医院中的数十亿传感器中获取实时洞察的客户端，构建全新的物联网能力。将 Watson 认知计算能力融入物联网，是 IBM 在全球投资 30 亿美元的一部分。公司已向其位于慕尼黑的物联网全球总部拨款超过 2 亿美元。这笔公司有史以来在欧洲最大的单笔投资，是为了应对不断升级的客户需求，助其结合使用物联网与人工智能技术以实现运营转型。

## （四）其他国家信息化与工业化发展情况

### 1. 日本从顶层规划推动智能制造

2016 年 1 月，在第五个科学与技术基础五年计划中，日本政府提出名为“超级智能社会”的未来社会构想，发展信息技术、人工智能以及机器人技术。2016 年 5 月，日本政府制订高级综合智能平台计划（AIP），提出集人工智能、大数据、物联网、网络安全于一体的综合发展计划，为开展创新性研究的科研人员提供支持。2016 年 10 月，日本政府举办“结构性改革彻底推进会议”，加紧推进人工智能和机器人等尖端技术成果转化。2017 年，日本政府制定了人工智能产业化路线图，计划分 3 个阶段推进利用人工智能技术，大幅提高制造业、物流、医疗和护理行业效率。

2016 年 12 月 8 日，日本工业价值链参考框架 IVRA（industrial value chain reference architecture）的正式发布，标志着日本智能制造策略，正式完成里程碑的落地。

IVRA 是日本智能制造独有的顶层框架，相当于美国工业互联网联盟的参考框架 IIRA，和德国工业 4.0 参考框架 RAMI 4.0，这是编织了日本制造优势的智能工厂得以互联互通的基本模式。

日本各大消费电子企业正在加强研发再现人脑活动的人工智能。NEC 公司一直在推动导入能够根据超市销售实际情况和天气等预测商品需求，或是预测大楼电力需求的 AI。最新型 AI 的处理速度比以往快了约 110 倍，能够短时间解析更庞大的数据然后提出预测。日立制作所研发了人形机器人“EMIEW3”，能够辨识语音和摄像头图像，执行指路或介绍店铺等招待顾客的任务。该机器人还能自动行走，公司希望将其运用于车站和商业设施。日立还开发出了能够阅读大量新闻稿和报告进行学习，汇总后给出意见的 AI。索尼公司 2016 年 5 月宣布投资开发 AI 的美国初创企业 Cogitai，将共同研发 AI 新技术，力争产品商业化。鉴于索尼曾研发小狗机器人“AIBO”等，其搭载最新 AI 的产品开发将颇受瞩目。本田公司同年宣布，与日本大同特殊钢公司联合设计出无须使用重稀土材料的混合动力车电动机，计划在本田公司新款混合动力车上使用。

## 2. 韩国加大对人工智能等产业的投资力度

2016 年 8 月，韩国政府召开第二次科技战略会议，制订九大国家战略项目，作为发掘新经济增长动力和提升国民生活质量的新引擎。未来十年间韩国未来创造科学部将投入 2.2152 万亿韩元推进这九大项目。这九大项目包括人工智能、无人驾驶技术、轻型材料、智慧城市、虚拟现实（VR）、粉尘（finedust）、碳资源、精密医疗和新型配药学。

根据韩国未来创造科学部公布的财政预算方案，政府 2017 年将大力发展 AI、机器人和物联网等技术，相关领域的研发预算将达 4707 亿韩元（约合人民币 27.2 亿元），较 2016 年的 3147 亿韩元增长 49.6%。具体来看，AI 领域的研发预算规模将由 2016 年的 919 亿韩元剧增至 1656 亿韩元，增幅高达 80.2%；绿色能源研发预算将达 5915 亿韩元，较 2016 年增加 30.4%；无人机、穿戴式科技等领域的研发预算将达 1.0836 万亿韩元，较 2016 年增加 18.7%。

从韩国企业情况来看，如三星电子、SK 电信以及 Naver 公司等都已经是在人工智能技术方面进行了投资。2016 年，韩国三星收购了 10 家科技公司，包括由“Siri 之父”创立的人工智能公司 VivLabs。三星在 2016 年还实施了另外一笔重磅交易：以 80 亿美元收购了车载信息娱乐系统公司哈曼国际。尽管已经实施了这些收购交易，但是三星管理层已决定，继续加大在人工智能领域的投资。Naver 公司创建了 Naver 实验室，研究团队主要开发了“听新闻”程序。同时，还有一个翻译方面的项目正在不断研发，未来将实现更大的发展，成为不可或缺的翻译设备。韩国最大门户网站 Naver 加快开发人工智能（AI）、无人驾驶等未来技术，并宣布正式展开与谷歌及苹果等的技术竞争。韩

国 SK 电信公司最新推出了全国第一个基于语音识别的人工智能服务，数字服务助理“NUGU”。

### 3. 新加坡政府加大科技领域研发投入

2016 年，新加坡政府发布新一轮的《研究、创新与企业计划 2020》(Research, Innovation and Enterprise 2020 Plan, RIE2020)，称将会在 2016—2020 年提供 190 亿美元用于研发。该计划包含先进制造和工程制造、生物医疗、数字经济、学术研究、科研人才等多个领域。在先进制造和工程技术领域，RIE2020 计划涵盖 8 个关键的行业领域：航空航天、电子、化学、机械与系统、海洋与近海、精密模块和部件、生物制剂和制造业以及医学技术制造业。此外，还有 4 个技术交叉领域也被确定为重要资助领域，分别是：机器人与自动化、数字制造、增材制造和新材料。为将利益最大化，政府将整合创新价值链，充分利用创新生态系统内政府机构、公共机构研究人员、大学以及企业等各相关方的能力，共同推进先进制造和工程技术领域领域的蓬勃发展。其目标：一是支持经济增长，为新加坡公民创造高质量的工作机会，为未来的经济做好准备；二是加强公共研究人员之间以及大型企业和小型企业之间的联系，以便从公共研发投入中提高价值创造；三是增强新加坡提供不同价值定位的能力，在行业中率先战略布局，抓住新的机遇。

## 二、中国信息化与工业化融合发展现状

### (一) 中国“两化融合”总体发展情况

2016 年 7 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《国家信息化发展战略纲要》，《纲要》是根据新形势对《2006—2020 年国家信息化发展战略》的调整和发展，是规范和指导未来 10 年国家信息化发展的纲领性文件，是信息化领域规划、政策制定的重要依据。根据《纲要》提出的战略目标，到本世纪中叶，信息化全面支撑富强民主文明和谐的社会主义现代化国家建设，网络强国地位日益巩固，在引领全球信息化发展方面有更大作为。

根据中国“两化融合”服务联盟——工业和信息化部电子科学技术情报研究所发布的中国“两化融合”发展数据地图(2016)显示，2016 年，全国两化融合发展水平为 50.7，年均增长 2.2%，已跨越中值线(50)，整体向更深层次、更高阶段演进<sup>[1]</sup>。全国

<sup>[1]</sup>【中国“两化融合”发展数据地图(2016)系列解读之一】“两化融合”发展数据地图全貌  
<http://www.cspii.com/gd/2017-02-03-3515.html>



各省市“两化融合”发展水平总体呈现“沿海高、内陆低，南方高、北方低”的态势。江苏、山东、广东等省市，“两化融合”发展水平领先，处于第一梯队，这些地区是我国经济相对发达的地区，产业结构相对合理，制造业基础雄厚，且占据地缘优势，为其“两化融合”水平提升奠定了良好的基础；东部和环渤海地区部分省市两化融合发展水平较高，如广东、福建、天津等省市，这些省市的典型特征是传统产业聚集，企业“两化融合”发展需求迫切，同时其支柱产业两化融合水平较高，对相关产业“两化融合”发展形成了良好的带动作用<sup>[1]</sup>。

作为“十三五”的开局之年，我国在2016年对两化融合的长远发展提出了不少具体目标。2016年5月20日，国务院发布《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》，《意见》指出，到2018年底，制造业重点行业骨干企业互联网“双创”平台普及率达到80%，相比2015年底，工业云企业用户翻一番，新产品研发周期缩短12%，库存周转率提高25%，能源利用率提高5%。制造业互联网“双创”平台成为促进制造业转型升级的新动能来源，形成一批示范引领效应较强的制造新模式，初步形成跨界融合的制造业新生态，制造业数字化、网络化、智能化取得明显进展，成为巩固我国制造业大国地位、加快向制造强国迈进的核心驱动力。到2025年，制造业与互联网融合发展迈上新台阶，融合“双创”体系基本完备，融合发展新模式广泛普及，新型制造体系基本形成，制造业综合竞争实力大幅提升。

2016年11月3日，工业和信息化部印发《信息化和工业化融合发展规划（2016—2020年）》，规划提出，到2020年，信息化和工业化融合发展水平进一步提高，提升制造业创新发展能力的“双创”体系更加健全，支撑融合发展的基础设施和产业生态日趋完善，制造业数字化、网络化、智能化取得明显进展，新产品、新技术、新模式、新业态不断催生新的增长点，全国“两化融合”发展指数达到85，比2015年提高约12，进入“两化融合”集成提升与创新突破阶段的企业比例达30%，比2015年提高约15个百分点。

同时，在工业互联网等重点领域，生态体系正在逐步形成。2016年2月1日，“工业互联网产业联盟”成立大会在北京举行。“工业互联网产业联盟”接受工业和信息化部业务指导，部长苗圩担任指导委员会主任。联盟组织机构包括会员大会、专家委员会、理事会、常务理事會，理事会下设秘书处。中国信息通信研究院是联盟理事长单位，航天科工、中国电信、海尔、华为等9家任副理事长单位，以及三一重工、中国移动、中国电科集团等34家理事单位。联盟首批成员单位143家，包括56家工业企业、48家信

<sup>[1]</sup>【中国“两化融合”发展数据地图（2016）系列解读之六】我国各省市“两化融合”发展水平和模式各具特色 <http://www.cspiii.com/gd/2017-02-09-3540.html>

息通信企业、7 家信息通信安全公司、6 家协会、15 家高校级科研院所以及 11 家境外企业等。“工业互联网产业联盟”立足于搭建工业互联网的合作与促进平台，聚集工业界和信息通信界的中坚力量及相关机构，联合开展工业互联网技术研发、标准化、试点示范、公共服务平台建设，服务企业，支撑政府决策，推进工业互联网发展，为推动“中国制造 2025”和“互联网+”融合发展提供必要支撑。

## （二）上海“两化融合”发展情况

2016 年，上海积极对接国家制造业转型升级相关战略规划，根据上海区域实际情况，因地制宜制定有关政策规划。2016 年 8 月，上海市发布了《上海市制造业转型升级“十三五”规划》，规划提出加快发展战略性新兴产业，改造提升传统优势制造业，积极推进生产性服务业；聚焦重点领域重大产业项目，大力发展“四新经济”，创新产业组织形式，形成经济发展新动能的规划部署。

为了科学客观地把握上海市现阶段“两化融合”的基本情况与典型特征、充分掌握企业信息化和工业化发展水平、为上海市“十三五”期间加快推进制造业升级转型提供相关决策支撑，在上海市经济和信息化委员会的指导下，由上海市经济和信息化发展研究中心开展了上海市信息化与工业化融合发展水平评估工作。

### 1. 评估方式方法

（1）评估基本思路。从 2009 年开始，上海市经济和信息化发展研究中心（原上海市互联网经济咨询中心）研究建立了“上海市‘两化融合’发展水平评估体系”，并每年开展评估工作，形成相应的评估指标。在已有往年评估工作及有关成果的基础上，在保持与往年评估结果可比性，体现上海市企业“两化融合”发展的典型趋势特征的前提下，科学、客观体现我国制造业与互联网融合发展的战略趋势，主动把握当前制造业转型升级的重点领域与任务方向，积极对接国家有关评估标准与要求。

（2）评估框架内容。以已有的上海市“两化融合”发展水平评估指标体系为基础，结合国家区域“两化融合”发展水平评估与国家“两化融合”管理体系贯标试点企业——企业两化融合评估工作中，上海本地相关评估信息与结果的积累。

评估内容对象包括两部分内容：一是上海市“两化融合”发展环境；二是上海本地企业“两化融合”水平。其中，前者的评估信息来源于有关宏观统计数据；后者的评估信息来源于上海市“两化融合”发展水平评估企业调查（已包含国家区域“两化融合”发展水平评估企业评估相关内容）、国家“两化融合”管理体系贯标试点企业——上海市企业“两化融合”评估。

（3）评估体系。评估体系由融合支撑环境指数与企业融合水平指数两部分（两个一

级指标)构成。

**融合支撑环境指数:**占30%权重,对应原上海市“两化融合”发展水平指数中社会“两化融合”部分。主要考察指标包括全社会 R&D 支出相当于全市生产总值的比例、全市电子商务交易总额、城域网出口带宽、固定宽带下载速率、工业总产值、软件与信息服务业增加值等。

**企业融合水平指数:**占70%权重,对应原上海市“两化融合”发展水平指数中大型企业“两化融合”发展水平与“中小企业”发展水平部分。主要考察指标包括企业信息化投入、信息化部门设立与管理、信息化规划、自动化生产装备、主要运营环节信息运用深度与功能模块配备情况,以及电子商务运用、信息化绩效等。尤其是,从对接把握制造业数字化、智敏化、互联网化等角度出发,参考国家层面相关调查评估标准,新增关于企业数字化、联网生产装备,以及数据管理与应用等方面内容。

(4)调查企业样本情况。该次评估以2016年“两化融合”调查评估数据为调查填报内容,涉及上海市企业数据共814家,规模与上一年度基本持平。涉及行业包括汽车、机械装备、仪器仪表、电气、石化、化工、电子、医药、印刷、包装以及信息服务业、生产性服务业等多个重点领域。

## 2. 主要调查评估结果

经调查评估测算,上海市2016年度“两化融合”发展水平指数为87.43;相比2015年提高2.26(图1.1)。

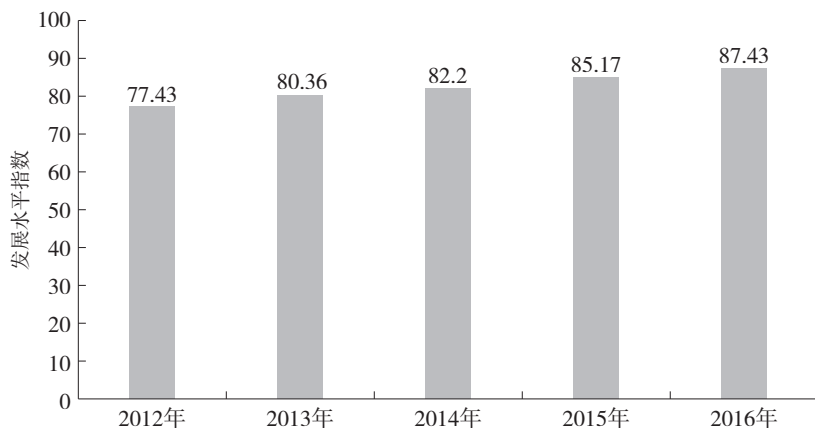


图 1.1 上海市信息化与工业化融合发展水平指数(2012—2016年)

其中,融合支撑环境指数为99.05,同比2015年提高1.62;企业融合水平指数为82.45,同比提高2.54。企业作为上海市“两化融合”能级提升主要引擎趋势进一步明确(图1.2)。

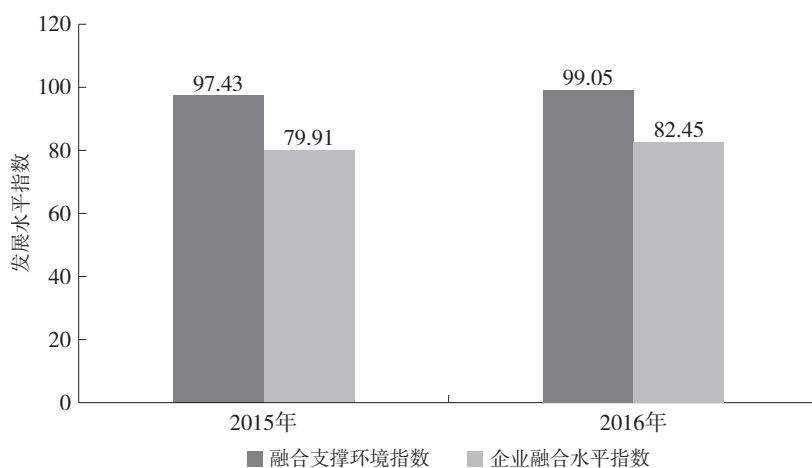


图 1.2 上海市信息化与工业化融合发展水平指数一级指标 (2015—2016 年)

### 3. 主要发展趋势特征

#### 1) “两化融合”发展支撑环境

(1) 社会 R&D 投入稳定提高, 保持较高水平。统计数据显示, 2016 年, 上海市全年用于研究与试验发展 (R&D) 经费支出 1030.00 亿元, 相当于上海市生产总值的比例为 3.80%, 保持较高水平<sup>[1]</sup>。

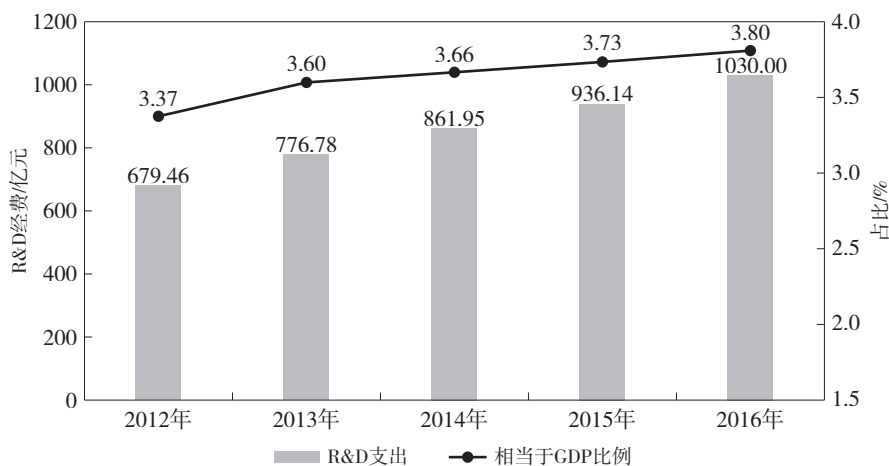


图 1.3 上海市 R&amp;D 经费支出及其相当于上海市生产总值的比例 (2012—2016 年)

资料来源: 2016 年上海市国民经济和社会发展统计公报

<sup>[1]</sup> 参考世界银行 (World Bank) 数据, 近年以来的比例已达到及超过主要发达国家平均水平。如, 截至 2014 年, 日本的 R&D 经费支出相当于国家生产总值的比例是 3.6%, 德国是 2.9%, 美国 (2013 年) 为 2.7%。

(2) 信息基础设施能级突破提升, 关键指标继续引领全国。截至 2016 年底, 上海市互联网省际出口带宽 8.59T, 比 2015 年末增加 2.99T; 全市光纤到户覆盖总量达 941 万户, 比 2015 年末增加 31 万户, 实际使用用户数达到 515.74 万户, 比上年末增加 54.62 万户。其中, 固定宽带用户平均可用下载速率达 14.03Mb/s, 根据第三方专业机构 2016 年下半年测试结果显示, 比 2015 年末提高 2.72Mb/s; 固定宽带用户网络下载感知速率为 13.69Mb/s, 与 2015 年同期相比提高了近 20%, 继续保持全国省级最快水平 (图 1.4)。

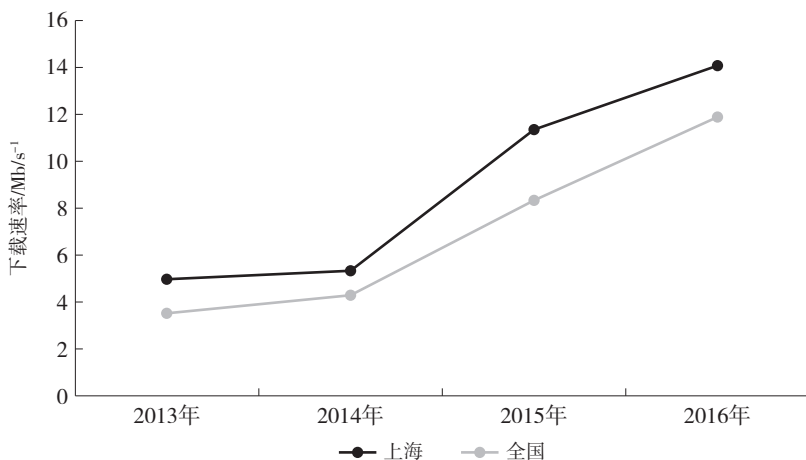


图 1.4 上海—全国固定宽带用户平均可用下载速率 (2013—2016 年)

(3) 产业结构进一步优化, 互联网应用融合不断加深。2016 年, 上海市第三产业增加值 19362.34 亿元, 增长 9.5%。第三产业增加值占上海市生产总值的比重为 70.5%, 比 2015 年提高 2.7 个百分点。2016 年共实现信息产业增加值 2994.33 亿元, 比 2015 年

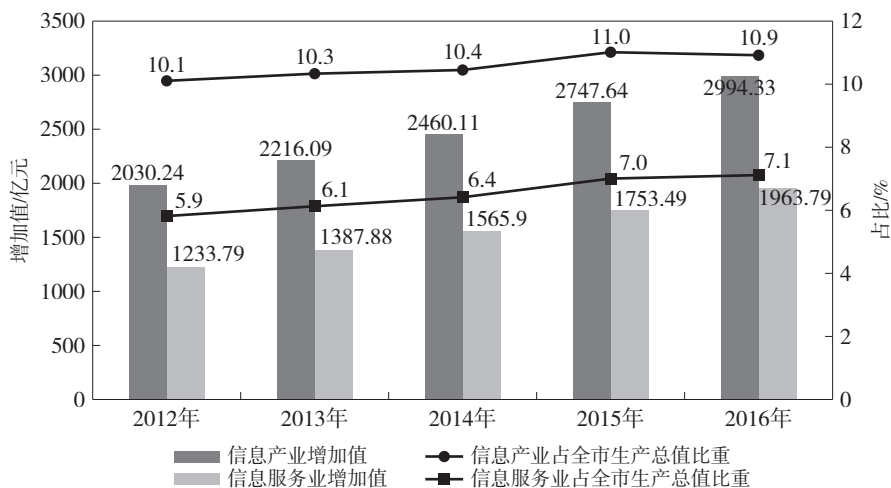


图 1.5 上海市信息产业增加值及占全市生产总值比重 (2012—2016 年)

增长 8.5%。其中，信息服务业增加值 1963.79 亿元，增长 11.9%，占第三产业比重达到 10.1%，占全市国内生产总值的比重达到 7.1%（图 1.5）。

2016 年完成电子商务交易额 20 049.30 亿元，比 2015 年增长 21.9%。其中，B2B 交易额 14 445.60 亿元，增长 17.3%，占电子商务交易额的 72.1%；网络购物交易额 5603.70 亿元，增长 35.4%，占 27.9%。2016 年全年口岸税费电子支付系统入网企业累计约 8.3 万家，共实现电子支付金额 13662 亿元，增长 7.4%。社会生活与经济活动各领域电子化、网络化程度不断加深。

## 2) 企业“两化”融合与应用

(1) 信息管理体系日趋完善，专职部门与专项规划渐成“标配”。调查结果显示，截至 2016 年底，上海市重点行业典型企业已有 85% 设立了专职的负责信息化工作的一级部门。其中，超过 4 成的企业，将企业信息化工作与管理变革、模式转型及业务流程优化等工作综合统一起来。已有超过 80% 的企业制订有专项信息化规划，其中，接近 60% 的企业已将年度信息化计划的执行情况作为业务部门的考核指标。62.5% 的企业专职从事信息化工作的领导为企业高层。

(2) 自动化生产水平显著增长，数字化与网络化应用初具规模。调查评估结果显示，上海市重点行业典型企业（指生产制造型企业，下同）自动化（数控）生产装备占生产装备比例已达到 62.5%，比 2012 年以来增长了 15 个百分点。

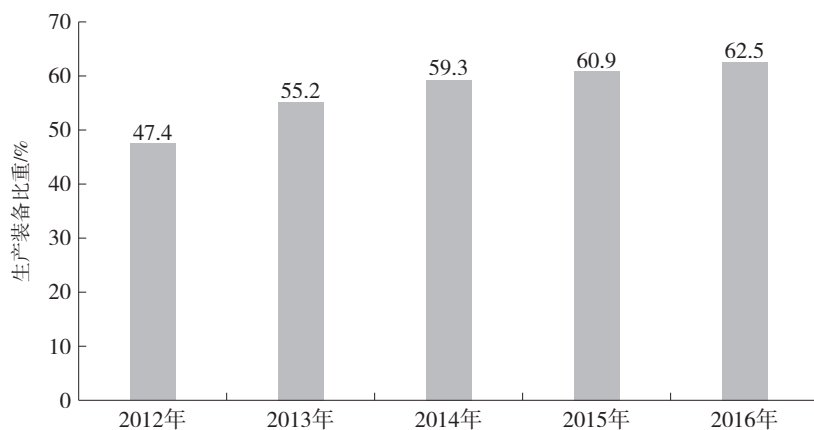


图 1.6 上海市重点行业典型企业自动化（数控）生产装备比重（2012—2016 年）

其中，2016 年调查评估数据显示，上海市重点行业典型企业生产装备数字化率（指单体设备中具备自动信息采集功能的设备比例）已超过 50%；数字化生产装备的联网率（指能与控制系统进行数据交换的设备比例）已超过 60%。

(3) 数字化管理成为发展热点，计量数据是现阶段应用重点。调查评估数据显示，企业数据的集中化管理成为企业信息化、数字化建设的重要典型趋势。在接受调查的重

点行业典型企业中，有超过 68% 的企业表示将数据进行统一和集中管理；剩余企业中，绝大部分已实现企业数据的分区域集中管理。

企业运营过程中的相关日常计量数据是当前收集的重点，受调查的重点行业典型企业中，上传到信息系统的计量数据占全部计量数据的比例平均超过了 80%。

### 三、上海市 2016 年“两化融合”推进举措

2016 年，上海市深入贯彻落实国家和上海关于制造业和信息化发展的有关政策精神，全力推动上海制造业与互联网融合创新发展，积极培育新模式新业态，促进上海新一代信息经济发展。

#### （一）顶层规划设计情况

##### 1. 着手设计和完善顶层规划

编制《上海市加快制造业与互联网融合创新发展实施意见》和《上海市工业互联网创新发展应用三年行动计划（2017—2019 年）》并经市政府专题会议通过，以市政府名义发布，明确未来 3~5 年上海推进工业互联网创新发展以及制造业与互联网融合的主要目标和任务。

##### 2. 落实产业升级的支持政策

协调市财政等推动设立产业转型升级（工业互联网）专项资金，拟定 2017 年度项目指南，启动上海市工业互联网创新发展应用专项支持实施细则编制。联合市国资委等，依托上海首席信息官联盟、畅享网、上海信息服务业务行业协会等社会组织，推动企业首席信息官制度建设，开展工业互联网领军人才评选和表彰。

#### （二）重点工作开展情况

##### 1. 开展国内外智能制造合作

成功举办首届国际工业互联网大会，上海市经济和信息化委与中国信息通信研究院正式签署全面合作框架协议，全面推动在工业互联网和智慧城市等方面的合作。推动上海临港综合示范区成为全国 14 家中德智能制造合作试点示范项目之一，并在临港成功举办全国中德智能制造试点示范项目经验交流会。

##### 2. 实现重大项目及试点落地

推动上海工业互联网创新中心（于 2016 年 11 月 18 日正式揭牌）、国家级工业互联网标准试验验证公共服务平台和商发制造智能工厂建设、荣威智能网联汽车等一批工

业互联网重大投资项目落地。中国商飞、上海仪电显示等一批企业入选 2016 年智能制造试点示范项目名单。组织推荐了一批工业互联网重点企业申报 2016 年工业转型升级（中国制造 2025）重点项目。

### （三）标准与环境建设情况

#### 1. 加强标准引领和推广工作

以广泛开展两化融合管理体系贯标为契机，推动企业组织方式变革和互联网转型发展。2016 年推荐 15 家上海市重点企业成为工信部贯标试点企业，中船九院、沪东中华造船（集团）有限公司、华东建筑集团股份有限公司、江南造船（集团）有限责任公司等 10 家试点企业通过贯标评定。

#### 2. 搭建工业互联网展示平台

在工博会设立工业互联网展示专区，成功举办 2016 工业互联网高峰论坛以及 2016 制造业与互联网融合发展深度行（上海站）活动，为国内外工业互联网优秀企业搭建集中展示宣传平台。编印《制造业与互联网融合创新发展实践案例集》和《2016 年上海市“两化融合”发展水平评估报告》等。

#### 3. 形成工业互联网生态体系

联合上海市工业互联网产业联盟，广泛开展工业互联网重点企业项目调研和典型示范项目评审；对接国家工业互联网产业联盟，推动筹建国家工业互联网产业联盟华东地区分联盟建设。协调推进临港地区、上海化学工业区等一批工业互联网示范基地建设，推动上海华东电信研究院、上海电信、上海超算等一批重点企业和项目落户临港。

## 四、上海市 2017 年“两化融合”发展方向

2017 年，上海市将进一步深入贯彻落实《国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》（国发〔2016〕28 号）和《上海市加快制造业与互联网融合创新发展实施意见》以及《上海市工业互联网创新发展应用三年行动计划（2017—2019 年）》，以工业互联网为主要抓手，全力推动上海制造业与互联网融合创新发展，积极培育新模式新业态，打造新型制造体系，促进制造业转型升级。

### （一）工业互联网创新发展

2017 年，上海将聚焦本市重点产业，引导企业针对研发设计、生产制造、营销、服务、企业管理等生产全流程，向智能化生产、网络化协同、个性化定制和服务化延伸等



“新四化”模式转变。

### 1. 智能化生产

以智能制造和工业大数据为主要方向，研发高档数控机床、工业机器人、增材制造装备等智能装备，推进以智慧照明为代表的智能硬件发展，以基础互网络改造和互联互通升级为重点，打造一批数字工厂；引导企业加强内部生产经营各环节以及行业、市场和社会数据的采集整合，加快大数据在设计、制造、管理、营销和安全生产等中的应用，实现智能化管理。

### 2. 网络化协同

以工业云建设为主要方向，以装备、生物医药、航空航天、汽车、钢铁化工、都市产业等六大产业的研发创意、维修检测、物流、管理、能源、商务等领域为重点，完善行业云平台建设；构建提供设计服务、设备管理、物流管理和商务服务等在线集成服务的第三方或公共的工业云平台。

### 3. 个性化定制

以供应链协同创新为主要方向，以装备、钢铁、石化等行业为重点，提升企业模块化设计、柔性化制造、定制化服务能力，推广 ESI（供应商早期介入）等新模式、促进协同设计制造，适应企业动态需求；以电子、服装、食品、创意设计等为重点，以 C2Design（用户参与设计）、网络定制平台等方式，将用户个性化需求融入产品设计环节。

### 4. 服务化延伸

以系统解决方案能力提升为主要方向，以智能制造系统集成和行业综合集成解决方案及工业软件开发为重点，推动行业应用软件与综合解决方案向服务化、平台化与智能化方向转型。

## （二）“两化融合”基础支撑

### 1. 打造一批具有引领性的示范项目

聚焦电子信息、装备制造与汽车、生物医药、航空航天、钢铁化工、都市产业等产业，以智能化生产、网络化协同、个性化定制和服务化延伸等“四化”新模式为重点，培育一批互联网创新发展应用示范项目。

### 2. 建设一批全面的互联网公共服务平台

围绕行业公共需求，建设一批工业互联网创新中心、工业互联网试验验证平台、工业云和工业大数据平台等公共服务平台，继续推进临港等一批重点产业园区建设工业互联网综合示范基地和园区“双创”服务平台。

### 3. 培育一批具有核心竞争力的关键技术

引导系统集成商、咨询服务商、数据服务商等面向工业互联网关键技术和应用场景，推广智能制造系统集成和行业综合集成解决方案，培育一批具有一定行业影响力的系统集成与解决方案服务商。

## （三）“两化融合”重点工作

### 1. 以两化贯标为重点，促进企业管理能力提升

广泛开展“两化融合”评估诊断与对标引导，推进“两化融合”管理体系与智慧园区、电子商务等领域相关标准的融合，加大“两化融合”管理体系在本市重点产业的推广，推动企业业务流程再造和组织方式变革。

### 2. 以专项资金为引领，带动全行业互联网融合

2017 年信息化专项资金重点向工业互联网的“新四化”领域的项目、平台和技术倾斜，扶持和推出一批具有行业典型意义的示范项目、具有广泛行业服务能力的公共服务平台、具有重大突破意义的核心技术。

### 3. 以重点研发机构为载体，打造公共服务平台

发挥国家级企业技术中心等国家级创新机构以及各行业机构、两化融合重点实验室等作用，建设一批工业互联网、工业云、工业大数据等领域的技术创新、实验验证和应用推广平台；发挥智慧园区促进会等机构作用，推动各主要产业园区建设工业互联网示范基地和面向园区内企业的工业互联网服务平台。

### 4. 以专业机构为依托，加强“两化融合”人才培养

利用第三方专业机构的培训资源，开展工业企业管理层互联网思维培训和员工的工业互联网技能培训；发挥上海 CIO 联盟等机构作用，突出工业互联网创新能力和应用效果，开展“两化融合”领军人才和领军团队评选。

### 5. 以社会研究力量为主体，加强“两化融合”宣传推广

整合“两化融合”研究中心和合作研究机构力量，以工业互联网为得点，开展行业调查，挖掘优秀案例，加强媒体宣传，扩大社会影响；将工业互联网纳入上海“两化融合”评估指标体系的重要内容，开展年度测评，发布年度报告。

## 第二章

# 2016 年信息化与工业化 深度融合专题

2016 年，上海市“两化融合”工作不断创新突破，本章将从“两化融合”管理体系贯标、工业互联网、“两化融合”与创新创业、智能制造及传统企业创新等重点领域进行专题介绍，并选择企业“两化融合”应用的相关案例，展示上海市“两化融合”工作所取得的成果。

### 一、“两化融合”管理体系贯标

#### （一）发展现状

##### 1. 工作总体进展情况

2016 年，工业和信息化部继续组织“两化融合”管理体系贯标试点工作，经推荐申报、专家评审等环节，遴选确定了 600 家“两化融合”管理体系贯标试点企业，其中上海市企业共计 15 家，包含上海仪电、来伊份、光明乳业等（表 2.1）。

截至 2017 年 6 月，上海市通过“两化融合”管理体系评定的企业共计 30 家。其中，2016 年度获得“两化融合”管理贯标体系证书的上海企业有 12 家（表 2.2）。

表 2.1 2016 年两化融合管理体系贯标试点企业名单（上海市）

序号	企业名称	所属省市	归口司局
129	上海宝冶集团有限公司	上海	节能司
130	福耀集团（上海）汽车玻璃有限公司	上海	装备司
131	上海保隆汽车科技股份有限公司	上海	装备司
132	上海航天精密机械研究所	上海	装备司
133	上海沪工焊接集团股份有限公司	上海	装备司
134	上海加冷松芝汽车空调股份有限公司	上海	装备司
135	沃尔沃建筑设备（中国）有限公司	上海	装备司
136	光明乳业股份有限公司	上海	消费品司
137	上海海螺服饰有限公司	上海	消费品司
138	上海来伊份股份有限公司	上海	消费品司
139	上海华虹宏力半导体制造有限公司	上海	电子司
140	上海先进半导体制造股份有限公司	上海	电子司
141	上海仪电显示材料有限公司	上海	电子司
142	中国航空无线电电子研究所	上海	电子司
143	长飞光纤光缆（上海）有限公司	上海	通信司

资料来源：工业和信息化部办公厅关于公布 2016 年两化融合管理体系贯标试点企业名单的通知  
<http://www.mit.gov.cn/n1146285/n1146352/n3054355/n3057656/n3057660/c4815911/content.html>

表 2.2 上海市 30 家通过“两化融合”管理体系贯标评定企业及其对应的新型能力一览

序号	企业名称	新型能力
1	上海电器科学研究所（集团）有限公司	智能电网用户端协同研发创新能力；企业经营管理的集成运营决策能力
2	正泰电气股份有限公司	成本精细化管理能力
3	上海上药信谊药厂有限公司	成本精细控制能力；药品精益制造能力
4	中船第九设计研究院工程有限公司	国际化大都市安全可靠供电能力；基于客户需求多样化的经济、高效响应能力；全业务互联互通模式下的精益管控与智能决策能力
5	华东建筑集团股份有限公司	集团型企业财务和业务运营集成化管控能力；建筑工程设计全过程一体化协同能力
6	上海格拉曼国际消防装备有限公司	消防装备研发设计全生命周期管理能力
7	上海三菱电梯有限公司	基于信息集成的电梯产品营销全过程管控能力；基于电梯物联网远程监视平台的主动服务能力
8	上海锅炉厂有限公司	基于客户个性化需求的电站锅炉实现过程管控能力
9	国网上海市电力公司	国际化大都市安全可靠供电能力；基于客户需求多样化的经济、高效响应能力；全业务互联互通模式下的精益管控与智能决策能力
10	上海电力股份有限公司	基于绩效导向的发电企业资源协同管控能力
11	沪东中华造船（集团）有限公司	高端船舶创新研发设计能力；高端船舶精益建造管控能力
12	上海外高桥造船有限公司	船舶与海洋工程产品创新研发设计与精益建造能力；
13	沪东重机有限公司	海洋动力装备优化设计能力；海洋动力装备精益制造能力
14	江南造船（集团）有限责任公司	高新船舶创新设计能力；高新船舶精益建造能力
15	卡斯柯信号有限公司	轨道交通信号系统的项目精准管控能力
16	上海福耀客车玻璃有限公司	基于工艺技术开发的高效制造能力
17	国药集团化学试剂有限公司	市场快速响应能力；
18	上海烟草集团有限责任公司	敏捷可靠的供应能力；同质均一的精益制造及品控能力
19	上海建工集团股份有限公司	重大工程安全监控能力；
20	上海烟草集团有限责任公司（与条目 18 不同）	敏捷协同的供应能力；同质均一的精益制造及品控能力
21	上海辰竹仪表有限公司	一体化高效经营管控能力
22	中国石化上海石油化工股份有限公司	精益高效的炼化一体化生产组织能力；敏捷优质的产品供应服务能力；精准的经营投资决策能力
23	上海水星家用纺织品股份有限公司	智能化仓储物流管控能力；“互联网+”创新营销能力
24	中国东方航空股份有限公司	枢纽港精细化地面服务管理能力；基于舱位收益优化控制的精准营销能力；客舱业务全流程数字化管控能力

(续表)

序号	企业名称	新型能力
25	中国石化销售有限公司上海石油分公司	业务协同能力
26	上海康耐特光学股份有限公司	订单快速响应与交付能力
27	上海大唐移动通信设备有限公司	信息化环境下基于运营商需求的全服务过程综合管理能力
28	上海宝临电气集团有限公司	基于二次布线工艺优化的快速规范化生产能力
29	上海海立(集团)股份有限公司	空调压缩机大规模定制研发制造能力;集团型企业财务管控能力
30	上海航空工业(集团)有限公司	ARJ21飞机技术交付管理能力;面向C919和ARJ21飞机在设计、制造、试飞、运营全生命周期内的适航工作管理能力

注:截至2017年6月13日

## 2. 现阶段取得的成效

(1) 企业参与度总体持续提高。通过贯标试点的持续推进,部分企业逐渐实现了三个转变:一是从“看不懂”到“看得懂”的转变。通过面上的宣传培训和服务机构的具体指导,逐步将管理体系抽象的条文与企业实际情况进行了较好的结合和“内化”;二是从“被动”到“主动”的转变。贯标工作围绕企业发展战略开展可持续竞争优势需求分析,打造信息化环境下的新型能力,极大激发了企业贯标的积极性;三是从“信息化部门”到“全员参与”的转变。通过“一把手”和“管理者代表”角色制度设计及全员参与、全员考核的贯标要求,有效消除信息化部门“单打独斗”的局面,有力保障了本质贯标的落实。

(2) 贯标试点成果逐步积累。一是通过贯标工作实践,有效提升贯标服务人员和企业信息化人员(如CIO)的工作能力和水平,培养和锻炼了一支贯标人才队伍;二是通过重点跟踪和服务,搭建各种交流平台,加大对达标试点企业的宣传,形成了一批贯标典型示范企业;三是依托贯标评定和服务机构,对试点企业在贯标过程中反映的共性问题 and 经验标准进行总结和提炼,初步形成了具有一定上海特色的贯标路径和服务模式,如“四同步”(完善推进体系和落实政策同步、面上宣贯和点上试点同步、本质贯标和企业战略同步咨询服务和经验分享同步)、“四关系”(“职”与“责”、“制度”与“执行度”、业务需求与信息化需求、数据要素与PDCA循环的关系)和“七要素”(理论、方法、工具、组织、规划、项目、评价)等。

(3) 形成一定贯标特色和模式。上海服务机构通过广泛开展评估诊断和对标引导,根据企业实际情况与行业特点,采取了不同策略分类加以推进,形成了不同行业在贯标中的不同工作模式。针对“两化融合”管理体系涉及面广和服务机构业务优势不一的情况,上海鼓励服务机构开展联合贯标,形成合力,综合解决企业“两化融合”管理体系贯标中的问题,如上海东方申信与上海质量管理科学研究院组成了“两化融合”贯标服务联合团队为上海外高桥造船有限公司等企业提供综合贯标服务,上海东方申信发挥其在企业“两化融合”方面规划与管理咨询、信息系统开发与建设等方面的优势,质科院发挥其在体系认证等方面的优势,取得了良好的贯标效果。

## （二）推进举措

### 1. 加强推进体系建设

上海市依托贯标咨询服务机构，鼓励区域内外社会服务机构、行业协会、研究机构等积极参与，形成了较为完善的贯标试点工作推进和服务体系。在鼓励区域外优质咨询机构参与上海市贯标推进的同时，注意加强对服务机构的培训指导和后续跟踪服务以及对贯标服务的监督规范，维护上海市贯标秩序。目前，上海市“两化融合”管理体系贯标工作由上海市经济和信息化委员会统筹指导，形成了“1+1+10+x”的贯标综合推进体系（图 2.1）。其中，第一个 1 是指上海市智慧园区发展促进会作为协调推进部门；第二个 1 是指上海质量管理科学研究院作为上海市唯一一家贯标评定机构（全国共 10 家）；10 是指上海市有 10 家“两化融合”贯标咨询服务机构；X 是指热忱欢迎国内各家服务机构解决方案提供商加入上海市“两化融合”管理体系贯标工作的队伍。

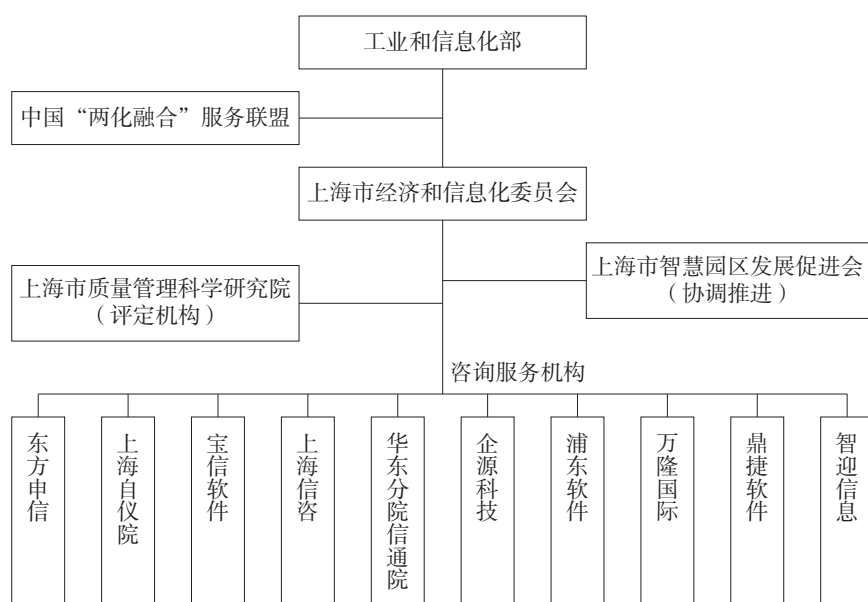


图 2.1 上海市“两化融合”管理体系贯标工作组织架构

### 2. 加大贯标宣传推广

按照贯标阶段工作重点和对象，定期召开各类贯标会议，基本形成了每年由宣贯动员会、交流沟通会、专题培训会、贯标启动会、供需对接会、现场观摩会等贯标推进模式，不断加强各类推进主体之间的情况沟通，推进试点企业和服务机构的对接交流，开展达标企业经验介绍等。如每年举办上海市“两化融合”管理体系贯标启动培训会，面向上海市国资国企、各行业协会、各区县、中小企业等，邀请工信部信软司、国家“两

化融合”管理体系联合工作组、上海市评定机构等领导和专家进行工作部署和贯标培训。同时，借助各类高峰论坛、研讨交流以及企业调研等，不断加大对贯标工作的成果展示和宣传推广。此外，注重“两化融合”相关标准与管理体的融合和推广，如深入研究“两化融合”管理体系与智慧园区标准在工作融合、机构融合和标准融合方面的思路，推动贯标试点切入智慧园区发展。

### 3. 加强贯标跟踪服务

通过微信群、官方网站、经信委微信、简讯等信息化渠道，搭建上海市贯标服务机构联合小组线上线下交流平台，通过不定期举办研讨会、沙龙和建立微信群等多种形式，加强贯标经验交流。坚持每周一次搜集、统计、上报贯标进度情况，不间断的掌握上海市贯标试点企业的实时动态，通过两化融合信息化平台及时发布工作动态与成果。此外，正式启动上海市“两化融合”管理体系贯标公共服务平台建设，实现在线贯标、网上培训、对标引导、在线诊断、进度跟踪等功能和服务，通过线上线下相结合的方式，推进贯标工作的信息化、标准化和规范化，不断创新贯标工作方式。

### 4. 加强政策引导和资金支持

将“两化融合”管理体系工作正式纳入《上海市推进智慧城市建设行动计划（2014—2016年）》《上海市信息化和工业化十三五规划》以及《上海市推进智慧城市建设“十三五”规划》。在上海市信息化发展专项资金项目申报中单列“支持国家‘两化融合’管理体系贯标试点项目建设”，通过项目申报和后补贴的方式，对达标试点企业和达标非试点企业按平均约30万元给予资金支持，并积极争取更多委内相关产业政策与贯标试点的对接，进一步激发企业贯标和达标积极性。鼓励未列入试点企业积极参与贯标，对按要求达标企业，统一纳入相关政策支持范围。

## （三）相关案例

### 1. 上海康耐特光学股份有限公司贯标案例

上海康耐特光学股份有限公司（以下简称“康耐特”）创建于1996年，主要从事树脂镜片的研发、生产和销售以及车房成镜定制化加工服务于一体的业务。公司产品种类覆盖常规镜片、功能镜片和车房片等十大类46万规格品种，产品远销欧美东南亚60多个国家和地区，国内B2B客户5000多家。公司为上海市高新技术企业，2015年公司被上海市政府认定为“上海市认定企业技术中心”，并获得上海市高新技术成果转化百佳企业，连续多年荣获全国外商投资双优企业称号，旗下“康耐特”商标被评为上海市著名商标。目前拥有30项专利（其中8项发明专利）。

公司于2003年开启“两化融合”建设，先后在财务、供应链、生产制造、人事行

政及信息安全等软件建设方面分别部署应用了用友财务管理系统、成本核算软件；电子商务 B2C 平台和销售 B2B 平台、OMS 在线销售订单管理系统、CRM 全球客户管理及订单转换系统、ERP 供应链管理系统、仓库管理系统；innovations 车房生产管理系统、RX OFFICE 产销一体化管理系统、RES 远程割边管理系统；应用部署了 EDM 邮箱、HR 人事 ERP 管理及考勤管理系统、OA 协同办公系统、UTU 即时通讯工具；Kaspersky 企业防病毒软件、IP Camera 网络实时监控系统，IDC 数据中心机房以及双链路 internet 接入搭建等。在软硬件及技改建设方面，2010—2016 年共投入了 8000 余万元，公司发展至今拥有 300 多台 PC 终端设备、20 多台服务器，40 多台网络设备以及 200 余台数控、自动、半自动生产设备。

同时，在两化融合实施过程中对 IT 信息人员及运营架构和相关业务流程进行了梳理调整，并实施了 ERP 系统、在线订单系统、生产管理系统优化升级；开展推进了车房智能制造工厂技改建设，包括：先后引进了国内外先进的镜片车削加工和抛光系统，成镜加工系统，模块自动贴膜、上盘系统等数字化生产设备，配备了与产能匹配的镜片和模具自动化清洗、自动分拣机、自动包装机等自动化设备，以及相对应的信息控制系统；产业链协同化研究、B2B 系统基础架构升级等工作，为信息化与工业化的融合提供了充分的基础保障。

### 1) “两化融合”方针

根据公司战略和转型升级需求，结合公司当前的经济基础及软硬件现状，以镜片制造与眼镜加工客制化供应链服务平台、在线订单交易管理系统、远程镜架扫描系统、镜片割边加工系统、仓储物流系统为核心载体，打造集交易、结算、物流于一体的树脂镜片生产服务网络，高效支撑内部精细化管理，全面推进信息化能力智能演进，业务核心牵引，全员参与实施，即“全员参与、融合发展、双擎驱动、创新引领”。全员参与：公司把融合和创新意识根植于企业及员工言行之中，不断完善全员绩效管理，实施有效激励，充分调动员工的积极性和创造力，更好地发挥其价值，实现个人与企业同步发展。融合发展：以眼镜制造业为核心，以两化融合方针为指导，以打造新型能力为驱动，不断提高镜片制造自动化水平，通过创新 B2B 结合 B2C 的模式，利用公司优势资源，实现企业业务信息化与管理信息化协同发展。双擎驱动：通过信息技术手段带动眼镜 B2C 产业集群的联动发展和深度融合，全面提升供应链服务能力，明确将智能制造生产能力和供应链服务能力作为可持续竞争优势的需求，并确保其作为“两化融合”工作的出发点和落脚点。创新引领：打造工业化、信息化和眼镜、镜片制造深度融合的新型服务，传承创新和科学发展的核心能力，将电子信息技术应用到镜片生产的各个环节，使信息化成为企业经营管理的常规手段。



## 2) “两化融合”目标

公司“两化融合”总体目标在于：奉行“科技创新”的发展理念，以两化融合方针为指导，以市场为源头、以创新为动力、以制造实力为基础、以信息化技术为保障、不断提高开拓能力，做优做强镜片供产销一体化产业链的发展战略，力争成为国内镜片行业的市场领导者，国内外知名眼镜品牌企业。阶段性而言，将现片订单年度月平均发货周期由原来的 27 天缩短至 23 天，车房年度月平均发货增长率由 2015 年的 10% 提升至 11%。

## 3) “两化融合”实施与成效

(1) “两化融合”策划。针对打造“客户订单快速响应与交付能力”，实现预期的“两化融合”目标，公司组织对新型能力的建设过程进行了策划，在充分考虑了公司战略、可持续竞争优势需求、新型能力要求、“两化融合”目标等现状和需求的基础上，编制了《“两化融合”实施策划及方案》，各支撑项目在调研策划阶段和实施前编制了《项目立项申请报告》和《项目实施计划》等，明确了业务流程与组织结构优化、技术实现（含数据开发）、匹配与规范等阶段的职责分工、时间进度和需求。实施前组织相关部门对方案和实施计划进行了评审，实施过程中按照实施计划进行了过程监控，并保持了相关评审和实施过程的记录。

(2) 业务流程与组织结构优化。业务流程优化方面：公司重新梳理销售、计划、生产、发货、财务结算等业务流程，并根据项目业务蓝图和实施方案，对车房定制加工、镜片检测分拣与复核和包装、B2B 和订单开立引入一定价核算—审核发货—复核结算、计划与排产等流程业务进行优化，实现了最佳排程效果，提高了制造及加工效率，加快了订单发货的速度。

组织结构优化方面：为贯彻公司战略举措，配合流程优化和两化融合建设，公司同时对组织结构进行了调整。首先，重组 IT 部升级为信息工程部，加强了信息工程部在信息化管理和建设中的作用并增配了业务骨干；增设了销售副总经理，加强渠道建设，积极拓展国内现片和车房业务；新增了市场部，整合公司内部资源以加强公司营销策划和市场宣传；其次，强化车房成镜事业部职能，细分了事业部内部业务架构并在内部增设了设备管理部；同时对各部门在两化融合中应承担的职责进行了界定。上述结构调整和优化，目的是改善组织运作效率，明确了各部门在两化融合工作中职责和任务，有利于提高各项业务的管控能力。

(3) 技术实现。公司致力于打造“提升客户订单快速响应与交付能力”，技术实现环节主要涉及车房定制加工生产流水线自动化升级建设、镜片自动化分拣与包装设备系统引进、B2B & B2C 销售平台升级搭建、ERP 系统优化等。其中：车房流水线自动化加工

系统，委托德国 Optotech 公司共同开发建设，包括优化升级现有的系统自动读取和绑定订单加工数据、物料数据、镜架远程扫描数据和生产进程跟踪信息，以及数控设备替代人工操作等的高效集成，同时运用 RX Office 管理系统技术，实现车房定制化产品生产全流程的灵活组织与配比。自动化分拣与包装系统，委托浙江锦铮机械公司和丹阳雷登公司开发建设，包括解决镜片按工艺参数和质量要求进行自动分拣分类记录、自动黏贴条码和包装、记录数据的利用开发等，通过开发实施，改造传统工序、优化流程，提高检验和包装作业效率，有效提升收发货和订单交付能力。B2B & B2C 系统，委托杭州汉高公司开发建设和实施，包括解决 B2B & B2C 与在线订单、ERP 系统之间的数据共享接入，解决公司国内镜片分销商、代理商、电子商务和门店零售业务系统的升级应用，实现国内销售业务的全覆盖统一管理，提升供应链资源利用效率。ERP 系统优化，委托用友集团优普公司开发实施，包括解决在线订单、B2B & B2C 系统订单结算数据更快捷、安全接入 ERP 系统，解决个性化定制订单非标加工费由系统运算问题，优化 ERP 数据库，降低系统性风险，提高系统安全运行系数。

为此，针对上述各个项目，公司各承担部门根据《“两化融合”实施策划及方案》编制了《项目建设方案》及《业务蓝图》，以及《项目立项申请报告》，并组织包括生产部门、信息工程部、项目承建方在内的各相关业务部门和技术部门对方案和报告进行了评审。

#### 4) “两化融合”管理体系贯标对企业管理的作用

(1) 在公司发展战略的落实方面。体系提供了实现其目标的有力抓手，帮助公司实现战略与“两化融合”规划的统一，避免片面追求技术先进性，避免各部门各行其是的问题，保证在信息化环境下实现生产、经营、决策等管理与战略的一致。

(2) 在公司管理方面。体系的建立和每年的内审工作对企业和管理规范方面起到了外部约束和鞭策作用，能够以文件化和制度化的方式保障“两化融合”及各项相应工作的有效实施，保障投融资及项目的有序开展，保障了公司整体的高效运营。另外，在体系的指引下，两化融合活动作为公司实现目标的有力举措并纳入考核指标，大大提高了员工的工作热情和创新积极性，保证了各项任务按期完成。

(3) 在公司转型升级的能力保障方面。体系点明了能力获得方法，指引公司应将先进的信息化与工业化技术运用到生产经营活动中，利用软件工程中的模型驱动设计技术、移动互联网技术、条码追溯技术、工业网络技术改造、优化传统业务，加深公司业务与信息技术、工业自动化技术的融合，使转型升级的能力落到实处，实现本质贯标。

(4) 在流程优化方面。解决了公司在面对新的环境下，必须根据业务和技术的需要，对业务流程进行重组，对组织架构进行调整，通过流程再造提高系统效率，包括供应链

上下游的业务流程、生产制造上下道工序、工位衔接的业务流程等，此项工作将在“两化融合”贯标的前后持续推进并完善。

(5) 在技术创新方面。在已有产品和技术创新的基础上，继续加强生产技术创新和管理技术创新，做到产品升级的同时，生产手段和管理方法能够得到同步提高，包括引进先进制造技术和设备、管理软件系统和管理理念，以适应生产和经营管理的需要，提高公司绩效。

(6) 在数据开发利用方面。充分认识到了大数据的重要性，合理利用开发公司数据是优化资源配置和运营管理的重要手段，在日常工作中公司要求各部门根据各自的业务特点，做好本业务的数据利用开发工作，形成相应的工具和方法；综合管理部门将所掌握的大量数据进行跨职能、跨层次的开发利用，为部门业务的拓展和管理提供有力支撑，为公司实现战略目标提供决策依据。

## 2. 上海威派格智慧水务股份有限公司贯标案例

上海威派格智慧水务股份有限公司（以下简称“威派格”）核心业务包括以工业互联网理念，进行二次供水智联设备的研发、生产、销售与服务，二次供水智慧管理平台系统的部署、调试与维护，为二次供水的安全、节能及高效运营提供有力保障。同时，威派格还发挥专注服务水行业的经验优势，致力于为国内水务企业提供更多价值链服务，整合创新产品及方案，以合作共赢的商业模式推进水务企业价值链落地，为客户创造更大价值。威派格于 2011—2015 年承担了国家“十二五”重大科技专项水专项的新型二次供水设备研制及产业化课题，同时主持编写了一项国家标准和四项行业标准，并两次荣获住建部“华夏奖”三等奖。企业作为中国工业互联网产业联盟（AII）的理事单位，荣获 2017 年工业互联网峰会优秀案例和测试床两项殊荣，同时企业也是首批国际工业互联网联盟（IIC）的中国成员，并于 2016 年 4 月成功发布了全球第 17 个 Test bed。近 3 年共取得知识产权 76 项，其中获得授权的发明专利 1 项，实用新型 57 项，软件著作权 16 项。并于 2016 年成为中国工业互联网产业联盟的理事单位及工作推进组成员单位。

威派格上海基地建成了以中国制造 2025 为核心理念的数字化工厂，该工厂为行业内第一个智能化的生产社区，上海市首个三星绿色工业建筑与水资源综合利用示范社区。在新基地可实现供水设备的个性化定制（客户需求与产品设计）、原材料供应（供应链）、标准化制造（智能制造）、网络化协同（在线监测）、服务化（平台化管理）的产品全生命周期数字化，大大提高了产品质量与生产效率。同时在 2016 年 12 月 28 日审核通过了 2015 版的质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系三大体系，并在各生产车间推行严格的 5S 管理。

上海威派格智慧水务股份有限公司近两年通过在信息化建设方面投入大约 450 万元

左右以供上海工厂信息管理系统（ERP），建立车间制造执行系统（MES）等信息系统的实施，实现计划、调度、质量、设备、生产、能效的全过程闭环管理；建立 ERP 系统，实现供应链、物流、成本等企业经营管理的优化；建立工厂内部互联互通网络架构，实现设计、工艺、制造、检验、物流等制造过程各环节之间，以及与制造执行系统和 ERP 系统的高效协同与集成，建立全生命周期产品信息统一平台。同时，公司引进了一系列的智能制造设备，例如：自动立体料库、激光切割机、全自动卷板机、AGV 物料输送机器人、焊接机器人、数字折弯机等，通过实施 ERP、MES 等信息系统，实现了全自动标准化生产线；基于工业互联网理念，公司自主开发了二次供水智慧管理平台，实现了实时监测、应用决策、远程监控、设备管理、人员管理、综合查询等六大功能，实现了人、数据、设备的实时连接，平台管理及大数据分析处理，提升了水务高效、精细化运营管理能力，同时在工厂内部配备了 1 个数据中心，3 组 UPS 不间断电源设备，12 台服务器，165 台电脑等硬件设备，为信息化与工业化的融合提供了充分的基础保障。通过信息化设备的深入应用，逐步将目前非机械作业的生产方式进行改造，最终通过信息化和工业化融合的方式达到智能生产，并通过智能生产的方式对整个公司的运作方式产生深刻的影响，逐步将智慧水务产品向全社会推广。

### 1) “两化融合”方针

根据公司战略和转型升级需求，结合公司当前的经济基础以及软硬件实施现状，以二次供水智慧管理平台、生产管理系统（ERP）、车间制造执行系统（MES）、自动立体料库配送系统等为核心业务，打造集供应链、生产、物流与一体的大型产业链，高效支撑内部精细化管理，全面推进信息化能力发展，以业务为主导，逐步实现“坚持创新、系统规划、高效执行、全员参与”的两化融合方针。

### 2) “两化融合”目标

公司两化融合总体目标在于：打造工业化、信息化与水务行业深度融合的新型科技物联网服务，同时传承严谨科学和创新发展的核心能力，通过持续推进两化融合实现企业转型升级，实现智慧水务。阶段性而言，2017 年度公司产品设计周期较 2016 年度缩短至 75%，2017 年度公司整体生产周期较 2016 年度缩短至 35~30 天，2017 年度公司与制造相关的业务实现信息化程度占比达到 60%。

### 3) “两化融合”实施与成效

(1) “两化融合”策划。公司相关部门对编制了《“两化融合”规划》（中长期规划及年度规划），并确定了各项目的《项目管理办法》，通过《需求申请》《项目可行性分析报告》《请示报告》等“两化融合”各项目进行了完善的项目管理制度，明确了业务流程与组织结构优化、技术实现、匹配与规范等阶段的职责分工、时间进度和需求。实施前组

织相关部门对申请资料进行了评审，实施过程中按照项目管理办法进行了过程监控。

(2) 业务流程与组织结构优化。基于业务流程的梳理和优化形成编制了《业务流程与组织结构优化实施》，公司标准与信息管理部、技术部、生产车间等相关部门共同参与了评审与确认。为贯彻公司战略举措，配合流程优化，公司加强了标准与信息管理部在信息化管理和建设中的作用将信息化相关人员招聘列入部门工作计划中，强化部门工作内容，加强信息化管理在公司运营体系中的作用。

(3) 技术实现。打造“以客户需求为导向智能制造相结合的快速响应能力”，技术实现环节主要涉及 ERP 系统优化、3D 制图软件实施、智慧工厂工位系统搭建等。

其中智慧工厂工位系统通过和金蝶公司共同开发承建；3D 制图软件通过委托 IGE\SOILDWORKS\中望 3 家公司分别实现不同技术需求。智慧工厂工位系统通过和生产管理系统（ERP）以及新松立体料库配送系统相对接，对生产任务、物料出入库等信息统计及时、准确。生产管理系统（ERP）下达生产任务对接工位系统，工位系统通过 ERP 既定的工艺路线调到 AGV 导航无人运输车将工序进行移转；新松立体料库配送系统通过生产管理系统（ERP）下达的领料单进行领料出库，然后对接工位系统进行生产任务的开工和完工。通过工位系统的使用，可以对生产任务所需工时进行准确统计，便于车间领导对车间工人的绩效工资有更直观的了解。

(4) 匹配与规范。根据各项目实施进度，标准与信息管理部组织对试运行项目进行策划，对新旧系统切换、新系统上线、切换时间、数据准备、业务准备、上线后问题处理流程以及上线支持的关键节点及岗位和职责进行了明确分工。对于试运行期间发现的软硬件问题及时进行记录，形成过程记录和问题汇总清单，并及时组织软硬件实施方加以处理，主要问题均已得到有效解决。系统稳定运行后，标准与信息管理部按照业务流程与组织结构优化方案的规定，及时梳理优化调整后的业务流程，建立或修订相关部门职责、岗位说明书等规范性文件并进行归档。

(5) 运行维护。为了确保生产、销售、售后等各项业务高效有序地进行，公司各项目需求部门针对相对应的系统应用制定了严格的操作流程和管理规范，各项业务活动均严格按照流程执行。同时，软件开发部定期对公司电脑、网络及机房等硬件设施进行定期巡检并记录，标准与信息管理部对系统数据进行有效备份，安全隔离、防范病毒，确保系统安全、稳定和可靠运行。

软件开发部针对信息设备设施的故障和缺陷，制定风险识别体系，建立风险应急预案；软件开发部的负责人需督促本部门建立设备设施应急预案，不定期举行应急预案的演练；软件开发部应加强应急宣传和培训，与其他部门合作，共同提高本部门运行维护人员的应急管理水平。

(6) 数据开发利用。数据开发利用是通过对数据的选取、分析和应用,进而全面实现数据价值的活动,适用于公司建设、生产、经营与管理等活动相关数据的分析与应用控制。公司通过对数据开发的利用,可以加速技术、业务流程、组织结构的同步创新和持续优化。

根据公司生产以及销售等业务管理需要,在 ERP 系统开发和运行过程中,同步使用了 ERP 系统中例如供应商价格趋势分析表、采购价格分析表、供应商准时交货分析表、物料收发明细表、物料配套查询表、足缺料分析表、工序执行明细表、生产任务执行明细表等大量的统计分析报表。

通过对报表数据的分析和利用,能够及时发现问题并进行解决,使得设备生产的管理效率进一步提升。

(7) 动态调整。项目在实施过程中各相关部门应关注并有效识别可能引发动态调整的内外部因素,并及时把握动态调整的需求。这些内外部因素包括但不限于:法律法规变更、组织变革、策略与标准的变化、战略调整、业务变更等。

为了进一步提高公司的生产、工作效率以及管理技术的创新,公司计划在今后的工作中对现有生产管理系统 ERP 进行优化升级,同时引入使用客户关系管理系统(CRM),以及集项目管理、文档管理、协同管理、研发管理、产品配置等于一体的 PLM 系统。

#### 4) “两化融合”管理体系贯标对企业管理的作用

(1) 在公司发展战略的落实方面。“两化融合”管理体系提供了实现战略目标的有力工具,帮助公司实现战略与“两化融合”规划的大力统一,避免了单一追求技术先进性,保证了在信息化环境下实现生产、销售、决策等管理与战略发展的一致性。

(2) 在公司管理方面。“两化融合”管理体系的建立和每年进行的内审工作对公司在管理规范方面起到了很大的制约作用,使得公司可以利用文件及制度的方式保障两化融合工作的有效实施,保障公司各项目的有序开展,从而进一步保障了公司整体的高效运营。另外,在管理体系的指引下,“两化融合”活动作为公司实现战略目标的有力工具纳入到公司的考核指标中,大大提高了员工的热情和积极性,保证了各项任务可以按期完成。

(3) 在公司转型升级的能力保障方面。“两化融合”管理体系指出了能力获取方式,指引公司将先进的信息化和工业化技术运用到生产活动中,把先进的工业自动化控制技术、网络以及移动互联技术、计算机数据处理与分析技术融入到产品设计中,大大降低设备的故障率,更大程度地加深了公司信息化与工业技术的融合,使得转型升级的能力落到实处,从而真正实现贯标。

(4) 在流程优化方面。“两化融合”管理体系解决了公司在保证可持续竞争优势需求的情况下，必须根据业务和技术的需要，对公司业务流程进行重组，对组织结构进行优化调整，通过流程重组提高系统效率，包括公司采购、物流、仓储的业务流程、生产制造的设计、生产、上下道工序、工位衔接的业务流程，该工作将会在公司“两化融合”贯标的过程中持续推进并进一步完善。

(5) 在技术创新方面。在公司原有产品技术设计的基础上，由公司完善的研发团队和生产团队在保证设备标准化生产的同时兼顾定制化需求，同时建立企业 ERP 系统对生产系统进行全面优化与提升，从而对生产制造实施全系统的信息化管控，以实现高效协同的批量生产和定制化加工运营模式，更大程度地提高公司的整体工作效率。

(6) 在数据开发利用方面。公司充分认识到数据开发利用是优化资源配置和运营管理的重要手段，并通过对数据的选取、分析和应用，实现数据开发利用的价值。在日常工作中要求各部门对本部门管理权限内的内外部数据进行数据管理，建立数据开发利用机制，明确跨职能、跨层次的各相关方的职责，规范工作流程，形成相应的工具和方法，为部门业务的拓展和管理提供有力保障，为公司实现战略目标提供有效的决策依据。

## 二、工业互联网

工业互联网是新时期上海加快制造业与互联网融合创新、推进“两化深度融合”、落实“中国制造 2025”战略的重要抓手，是加快新旧发展动能和生产体系转换，促进传统制造业转型升级的重要突破口。

### (一) 发展现状

2016 年，上海把握制造业与互联网融合创新发展新机遇，以提升制造业数字化、网络化、智能化为目标，以工业互联网为突破口，重点围绕“规划、合作、项目、生态、政策、宣传、标准”等方面，初步进行了相关工作。

#### 1. 区域交流不断加深，标杆企业示范初现

2016 年 3 月 17 日，市经济和信息化工作党委书记陆晓春、市经济和信息化委副主任徐子瑛一行赴青岛市调研“双创”和工业互联网发展情况，前往海尔集团和红领集团调研交流。红领集团对传统制造业升级进行了艰苦探索与实践，并将其核心业务、核心能力注册了新公司——酷特智能，专注研究、实践互联网工业，为企业转型升级提供彻底解决方案，搭建全球化 C2M 商业生态。2016 年 4 月 25 日，市经济和信息化委副主任马静会同上海市财政局赴浙江杭州调研，与杭州市经信委、财政局有关负责同志就

杭州市在推进工业互联网及工业稳增长调结构促转型工作方面的先进做法和政策创新进行座谈，并赴浙江春风动力股份有限公司、杭州老板电器股份有限公司等企业考察。杭州相关工作人员介绍了杭州市发展信息经济、推进智慧应用的“一号工程”，通过制定《关于加快发展信息经济的若干意见》，做出全面发展信息经济的战略部署。此外，杭州市政府出台了《关于降成本、减负担、去产能，全面推进实体经济健康发展的若干意见》，其中明确提出支持企业通过实施“工厂物联网”“工业互联网”等智能化改造推动实现降本增效。2016年5月19日，市经济和信息化委主任陈鸣波、副主任邵志清赴通用电气（中国）有限公司调研。陈鸣波主任一行参观了通用公司总部、研发中心、航空发动机、水处理远程监控实验室，听取了公司研发中心和亚太中心有关情况介绍，就工业互联网和智能制造等相关问题进行了交流讨论。2016年7月1日，市经济和信息化委主任陈鸣波一行赴PTC调研。PTC全球副总裁兼中国区总裁寿宇澄向陈鸣波主任一行介绍了PTC工业互联网的智能制造技术体系、案例和制造业发展趋势，演示了使用AR/VR技术的互联网自行车和智能小车，体验了从设计、仿真到运行以及基于互联网的产品监控。

### 2. 行业座谈逐步深入，专家集聚探索方向

2016年7月，市经济和信息化委会同市财政局、市税务局召开工业互联网发展座谈会。此次会议邀请了晨讯科技等制造业企业以及有孚网络等工业互联网解决方案提供商，围绕上海工业互联网创新发展，结合企业自身发展现状、问题瓶颈等，从政策支持方式、发展重点领域、推进体系建设等方面与市财政局、市税务局和市经济和信息化委进行了沟通。2016年11月23日，工信部2016年智能制造试点示范（工业互联网）现场交流会在沪召开。工信部原材料司、工信部信息通信管理局、中国信息通信研究院、上海市金桥管理委员会、上海化工区、国家工业互联网产业联盟及智能制造试点示范（工业互联网）相关企业等出席会议。上海仪电显示材料有限公司、中国商飞上海飞机制造有限公司、中国石化镇海炼化分公司、宁波慈星股份有限公司代表试点示范企业作了发言，分享了企业在智能制造试点示范（工业互联网）项目中取得的成绩和经验。北京大豪科技股份有限公司、双星集团有限责任公司、佛山维尚家具制造有限公司等试点示范企业和相关单位代表对企业在探索工业互联网发展方面提出了意见和建议。

### 3. 临港成为上海市工业互联网发展重点区域

2016年5月29日，《上海临港地区工业互联网示范区建设方案》出炉。方案提出到2018年，要在临港打造3到5个工业互联网示范样板工厂，开展10个工业互联网典型试点项目，搭建2个配套服务平台，培育一批能够提供自主、安全、可控的系统集成和解决方案的服务商。以此为基础，到2020年，临港将初步建成国际智能制造中心框架；



到 2025 年，基本建成具有一定影响力的国际智能制造中心。

目前，临港地区国际智能制造中心建设方案及相关政策已经发布，包括 24 条行动方案与 10 条配套政策。临港地区不仅设立了规模为 50 亿元的智能制造产业引导基金，对智能制造平台、智能制造企业的奖励扶持力度也非常给力。按规定，临港对于支持智能制造产业发展的补贴额度从 500 万元至 1 亿元不等。其中最高一项不超过 1 亿元的补贴，用于对智能制造产业化项目的扶持，达到市级战略性新兴产业扶持要求的，按照企业投资额的 10%~30% 给予扶持，最多 1 亿元；支持企业智能化改造和智能工厂建设，符合智能制造试点示范专项标准，按投资额的 30% 给予扶持，最多 1000 万元；支持智能装备企业创立自主品牌和并购品牌，对并购国内外高端品牌的，按合并后并购金额的 10% 给予补贴，最多 1000 万元。

临港同时提供人才“一站式”服务。首先是依托居住证加分、居转户、直接落户等制度，实施更加开放的人才引进政策；启动临港智能制造人才安居计划，探索建立与国际接轨的高层次人才招聘、薪酬、考核、激励、管理等相关制度；其次，临港地区将形成更加多层次的人才体系，以重大项目、产业联盟为载体，引进一批智能制造领域国际一流的领军人才和创新团队，同时加大本土智能制造人才培养力度，支持智能制造龙头企业与行业协会、高等院校、科研院所合作建立智能制造人才实训基地；最后是营造更加舒适便捷的生活环境，引进一批国际高端医疗机构、教育机构、保险机构，建设一批高品质的服务设施和生态住宅，满足多层次的生活需求。

#### 4. 成立上海工业互联网产业联盟促进企业交流

2016 年 2 月 25 日，上海工业互联网产业联盟成立大会暨首届工业互联网论坛举行。市经济和信息化委、中国电子科技集团公司、中国科学院、中电科软件信息服务有限公司、上海宝信股份有限公司、上海软件促进中心、上海交大、同济大学等企业和机构代表参加了会议。

上海工业互联网产业联盟由上海工业软件产业发展联盟主要成员单位共同发起，旨在促进系统集成商、软件开发商、设备制造商和产业用户之间的供需无缝对接。首批成员单位包括上海电气股份有限公司、卡斯柯信号有限公司、上海外高桥造船有限公司、中电科软件信息服务有限公司、上海宝信软件股份有限公司等知名企业 60 余家。

联盟成立后，将有助于联盟内成员开展合作交流，提升智能制造能力、互联网发展能力、科技创新能力和资源集聚能力，逐渐形成安全可控、发展有序的工业互联网生态体系，弥补产业发展的关键短板，促进产业共同进步。工业互联网已成为各主要工业强国实现智能制造、抢占国际制造业竞争制高点的共同选择。上海作为中国近代工业的摇篮和发祥地，具备雄厚的工业和信息产业基础，近年来在工业互联网领域涌现出了一批

新业态、新模式，对促进制造业数字化、网络化、智能化起到了积极作用。

## （二）推进举措

未来一段时间，上海将加快建设具有全球影响力的科技创新中心和中国（上海）自由贸易试验区（以下简称“自贸区”），持续推动智慧城市和信息经济发展，启动全球卓越城市建设。通过大力发展工业互联网，促进制造业与互联网的融合创新和协同发展，可以培育新模式新业态，带动集成电路、工业控系统、信息通信等相关产业发展，并以打造开放共享的新型制造体系和产业发展生态，促进区域经济整体发展转型和产业的区域协作与国际合作，在更高层次上嵌入世界产业体系，工业互联网成为城市创新体系和创新发展的重要组成部分。

### 1. 推动上海迈向国家级工业互联网创新示范城市

2016年5月28日上午，主题为“工业互联，智慧经济”的2016国际工业互联网大会在上海临港举行。该次大会由工业和信息化部、上海市人民政府为指导单位，由上海市经济和信息化委员会、中国信息通信研究院、工业互联网产业联盟主办，由上海市临港地区开发建设管理委员会、上海华东电信研究院承办，由上海工业互联网产业联盟等协办。来自工信部、多省市经信主管部门、市经济和信息化委、市财政局、市国资委、市商务委等上海市相关职能部门同志，以及来自国内外相关高校、研究机构、行业协会和工业互联网企业代表约400人参加大会。

上海市副市长周波在致辞中指出，上海具有发展工业互联网的产业基础和信息化继承优势，已经形成了比较完备的产业体系，在高端装备制造、电子信息等领域具有一定的基础。连续两年在国家权威机构发布的信息化发展综合水平排名中位列全国第一。作为首批8个国家级“两化融合”试验区之一，在工信部组织开展的区域“两化融合”发展水平评估中，上海也连续多年名列前茅。因此，上海将以打造国家级工业互联网创新示范城市和实现上海制造业转型升级、构建新兴产业体系为目标，大力推进工业互联网创新发展，将其作为推进具有全球影响力的科创中心建设、深化供给侧结构性改革的重要抓手，不断提升上海基于互联互通的智能制造能力、基于组织创新的资源动态配置能力和基于数据驱动的创新发展能力。

上海市经济和信息化委陈鸣波主任介绍，未来三年，上海将聚焦装备制造等六大重点产业，集聚集成方案商等三类服务资源，实施互联互通改造等六大重点工程；着力打造一批标杆工厂，挖掘一批典型示范项目，建设一批实践基地，推广一批功能性服务平台，培育一批系统集成和解决方案商，形成健全的工业互联网产业生态体系，把上海建设成为国家级工业互联网创新示范城市。上海还将在基地示范、专项支持、环境优化等

方面，为工业互联网创新发展提供全面支撑保障。

## 2. 提出行动计划，加快推进工业互联网创新发展

为贯彻落实《国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》和《国家信息化发展战略纲要》的工作部署，加快推进上海市工业互联网创新发展，2017年1月，上海市人民政府办公厅正式印发了《上海市工业互联网创新发展应用三年行动计划（2017—2019年）》。同时，上海市经济和信息化委员会2月召开《行动计划》政策解读会，就《行动计划》编制背景及过程、总体思路和重点任务内容等方面与部分中央媒体和上海市部分主流媒体进行了深入解读。

《行动计划》旨在全面推进上海市工业互联网创新发展，助力供给侧结构性改革和制造业转型升级，明确到2019年，上海工业互联网发展生态体系初步形成，全市基于互联互通的智能制造能力、基于数据驱动的创新发展能力以及基于组织创新的资源动态配置能力实现总体提升，力争成为国家级工业互联网创新示范城市。重点打造30个工业互联网标杆工厂，培育300个创新发展应用项目，全市范围内建设3—5个实践示范基地、10个功能性公共服务平台（标准、试验验证、人才培养及安全检测等），涌现出20家以上具有一定国际竞争力，能够提供自主、安全、可控的系统集成与解决方案的服务商。

上海工业互联网将聚焦六类重点产业，实施三大重点工程，通过物联网、工业云、大数据等促进“工业互联、数据互通、应用创新”等关键环节的创新突破，实现制造业向智能化生产、网络化协同、个性化定制与服务化延伸等工业互联网“新四化”模式转型发展。在重点产业方面，电子信息聚焦智能装配、智能包装与物流、智能检测与质量优化、个性化定制设计，装备制造与汽车聚焦智能网联汽车、互联智能工厂、制造服务化、供应链协同、生物医药聚焦生产状态在线监控、产品全流程追溯、大数据应用创新、航空航天聚焦网络化协同研发、产品远程诊断、大数据应用创新，钢铁化工聚焦大数据应用创新、早期介入（EVI）、产业交易生态圈、都市产业聚焦云制造、大规模个性化定制、众包众创。在重点工程方面，推进互联互通改造，重点实施产品服务互联互通升级、企业内互联互通改造、企业间产业链协同；推进服务平台建设，支持一批工业互联网创新中心、工业互联网公共服务及配套平台；推进示范基地建设，重点打造一批“两化融合”基础较好、产业带动明显的产业集群；推进模式创新，重点培育和推广智能化生产、网络化协同、个性化定制、服务化延伸等新型生产制造和商业模式。

## 3. 征集上海市工业互联网示范和创新发展项目

为进一步推进上海市工业互联网产业的发展，2016年4月，上海市经济和信息化委发布了关于征集“上海市工业互联网示范项目”的通知，在上海市范围内征集一批工业互联网应用项目进行试点示范。申报范围包括：基于工业互联网的工业应用和技术，包

括协同设计与制造、虚拟生产、工业大数据、智能供应链、智能感知终端（操作系统，嵌入式软件）、横向集成系统、纵向集成系统、远程诊断维护、小批量定制化系统、网络化控制系统、工业互联网信息安全等新技术、新产品的产业化应用，有一定产业化规模和创新性。

申报主体为工业互联网技术和应用提供服务的上海市软件和系统集成企业以及工业互联网实践企业。经专家评选后，遴选出“上海市工业互联网示范项目”向社会公布并颁发铜牌，同时作为今后相关产业化专项资金优先支持的对象。

### （三）相关案例

#### 1. 上汽集团工业互联网建设案例

##### 1) 企业概况

上海汽车集团股份有限公司（以下简称“上汽集团”）是国内 A 股市场最大的汽车上市公司。目前，上汽集团主要业务涵盖整车（包括乘用车、商用车）、零部件（包括发动机、变速箱、动力传动、底盘、内外车饰、电子电器等）的研发、生产、销售，物流、车载信息、二手车等汽车服务贸易业务，以及汽车金融业务。

##### 2) 工业互联网现有进展

上汽集团致力于推进“互联网”在汽车行业生产经营领域的实践，目前重点围绕互联网汽车和智能化大规模定制商用车这两个方面稳步开展实施。

（1）荣威 RX5 互联网汽车。上海汽车集团股份有限公司乘用车分公司（以下简称“上汽乘用车”）联合阿里巴巴致力于打造面向未来的“互联网汽车”及其生态圈，联合推出了中国首款互联网汽车荣威 RX5。以用户体验为导向，构建了对“端、管、云”3 层体系，通过对开发远程信息处理器（T-BOX）、大屏幕娱乐机、虚拟仪表等车载硬件设施及车载互联网系统的应用开发，以实现购车用户对精准语音交互、智能在线导航、娱乐分享、远程控制以及生活与售后服务等相关的互联网体验。

（2）商用车智能化大规模定制业务。上海汽车集团股份有限公司全资子公司上汽大通汽车有限公司（以下简称“上汽大通”）借助互联网相关技术支撑商用车的智能化、可视化和敏捷化制造，实现主线工厂、4S 店、第三方网络定制化制造体系的全方位整合。将产品的系列化、模块化与客户需求的多样化、个性化有机结合，使客户参与到汽车全生命周期管理，以定制化引导市场发展。融合跨界细分市场的业务机遇，增加客户黏度，形成新的产品 + 服务的业务模式，打造商用车客户生态圈。

##### 3) 主要成果

荣威 RX5 互联网汽车上市 2 个月订单已超 4 万辆，为上汽集团自主品牌后续发展开

辟了一道新路径，迈出了互联网生态服务打造的第一步，为公司向创新型服务公司转型提供了思路和基础。荣威 RX5 全生命周期规划销量 70 余万辆（含传统车型），预计利润总额达到 15 亿元。RX5 配备阿里自主开发的 YunOS 操作系统，同时搭载上汽“蓝芯”传统动力系统，开创了“互联网+”时代背景下“互联网+汽车”的新玩法。目前已拥有 119 项发明专利和实用新型专利。

商用车智能化大规模定制业务所形成的技术和模式“代差”，使上汽大通具备难以被轻易复制的竞争优势。可精准把握和充分满足客户的需求，提升用户体验，消除业务链的冗余环节，降低销售费用；融合跨界细分市场的业务机遇，引导客户潜在需求，加快市场结构性变化，推动市场规模扩大，实现企业跨界发展。集成上汽集团整体的产业链优势，为客户提供产品全生命周期及跨界的服务，通过智能化制造及供应链体系，提高了生产效率，大幅降低了制造成本和管理费用，降低了整车和零部件库存，提高了资金周转率。

#### 4) 下一步工作计划

下一步，上汽集团计划进一步完善“互联网+”汽车各项基础保障设施建设，逐步打造服务于“互联网+”汽车的工业云计算平台、工业大数据平台和工业人工智能平台。稳步推进大规模个性化定制为核心的智能制造，以智能物流为核心的智能供应链优化，以智能汽车为核心的智能交通出行服务等项目实施。

## 2. 上海外高桥造船厂工业互联网建设案例

### 1) 企业概况

上海外高桥造船有限公司，是中国船舶工业集团公司旗下上市公司中国船舶工业股份有限公司的全资子公司。作为一家船舶与海洋工程并举的造船企业，公司在散货轮、油轮和海洋工程三大领域，均建造了具有世界领先水平的船舶和海洋工程产品，入级 ABS、BV、CCS、LR、DNV、NK 等世界著名船级社。2014 年，公司三大造船指标排名跻身世界三强，其中手持订单全球第一，接单量居全球第二，造船完工量居世界第三。2015 年 4 月 3 日，公司通过了工信部两化融合贯标评定管理中心审查，并成为首批贯标认证公示单位。

### 2) 现有进展

上海外高桥造船公司将“互联网+造船”与企业的生产经营工作相结合。其进展之一是以提质增效为标准，推进“互联网+”在精益生产领域的应用。精益生产为“互联网+”提供了理论指导，为信息集成提供了策略思路，外高桥造船公司通过应用多类实时看板，实现了生产准备、作业反馈、提交检验等信息同步共享。

“互联网+造船”进展之二是以降本增效为动力，通过“互联网+”细化物流，探索

精准物流领域的应用，通过网络与业务标准统一，强化与核心供应商战略合作关系的建设与业务协同，实现钢板系统对接、管附件超市化供应，提升了供应链协同能力。

外高桥造船公司的“互联网 + 造船”的进展之三是以价值创造为目的，通过“互联网 +”推行业务标准化、管理规范化和信息物联化。通过不断完善业务协同模式和标准，确保流程打通；依托大数据建立业务分析模型，为管理决策提供依据；积极探索跨网通讯标准，实现手机反馈、信息推送、实时处理，同时探索跨系统信息集成与数据可视化方法。

### 3) 主要成果

外高桥造船以三维设计系统和自主研发的 SEM 造船企业管理系统为核心，实现了在统一平台上的设计、生产、管理一体化集成应用。

数字化设计。通过信息系统的建设和不断研发，实现了产品三维建模与参数化设计、自动化辅助设计、设计计划管控及协同等，已全面应用于所有在制产品建造，并与相关业务部门实现流程与数据层的集成应用，为配套采购、生产现场派工和托盘配送提供了技术支持。

数字化制造。全面开展生产制造、物流管理、质量控制的精细化。在生产制造方面，自动化设备的应用实现了产品零件自动下料、装配焊接，大幅提高了生产效率。在生产计划和生产实绩管理方面，实现了生产实绩的实时动态反馈和跟踪，生产效率指标的动态分析。在采购、仓储和物流管理方面，实现了“阳光”招标采购，实现了与部分供应商的业务协同模式。

数字化管理。在人力资源管理方面，利用金蝶人事系统，实现了人员招聘、人事信息管理、培训教育、薪酬绩效管理的全面信息化；在财务管理方面，实现了财务会计账目与资金管理的信息化，实现了资金与预算管理、应收应付管理、成本统计和分析等功能，财务报表完整；在安全管理方面，开发了安全在线教育考试系统、安全作业巡检系统以及员工职业健康档案管理系统，随时统计和跟踪安全生产情况。

企业“两化融合”管理体系建设。2015 年，上海外高桥造船有限公司扎实推进“互联网 + 船舶制造”的两化融合管理体系建设工作，其“创建以企业战略为目标的两化融合管理体系”项目荣获 2015 年度国防科技工业企业管理创新成果一等奖，“大型船舶制造企业以“四机一炉”重大设备管理推动生产节拍化”项目和上海江南长兴重工有限责任公司“能源管理体系在重点耗能企业中的应用”项目荣获二等奖。

### 4) 下一步工作计划

外高桥造船公司针对目前正在开展的大型邮轮设计建造项目，下一步将继续研究基于“互联网 +”的项目管理模式，掌握邮轮的工程分包管理、项目变更管理、全生命周

期质量控制管理和建造过程中的健康、安全和环境管理等技术，全面提升大型邮轮的项目管理水平，具体工作计划如下。

(1) 研究国内外大型邮轮工程项目管理经验和模式，结合典型船舶企业大型邮轮制造的发展需求，建立与大型邮轮工程项目相适应的管理模式与体系。

(2) 对大型邮轮工程项目管理中的设计管理、界面管理、进度控制、资源使用及配套管理、完工管理、成本控制、全生命周期质量管理等方面的业务流程覆盖面达 90% 以上。

(3) 采用现代软件开发技术，研发具有自主知识产权的大型邮轮工程项目管理平台，实现项目数据流和物流的信息化管理的有效集成。

### 3. 欧冶物流制造业与互联网融合案例

#### 1) 公司概况

2015 年初，宝钢集团和宝钢股份共同出资 20 亿元注册资本成立欧冶云商股份有限公司。上海欧冶物流股份有限公司（以下简称“欧冶物流”）注册资本 5.5 亿元，欧冶云商占 65%，宝钢国际占 35%；欧冶物流主要依托于宝钢集团的品牌影响力、资源和技术优势，以供应链集成创新和互联网为手段，整合吸收行业优质物流资源，针对中小客户群，打造标准化、品质化、信息化的钢铁物流服务产品，创新供应链服务体系。欧冶物流从钢铁流通领域切入，充分利用物联网、大数据、云计算等技术手段，构建集仓储、运输、加工、配送等服务为一体的钢铁物流生态圈，为钢材供应链各相关方提供高效、便捷、可靠的物流服务平台和交易平台。

#### 2) 业务发展

公司以仓储、运输、加工等物流服务为核心，正在大力推进千仓、运帮、管理加盟、战略合作等业务活动，同时与金融机构开展合作，建立监管库标准，实现提供融资代理、融资担保加监管服务的目标，从而力争在 3~5 年内打造一个有广泛影响力、行业绝对领先、开放型生态化第四方物流平台。未来三年内，公司将围绕仓储布点、提升运输交易量、拓展加工业务量及配套金融提供质押监管服务等内容展开“互联网+钢铁物流”服务相关工作。

在仓储布点方面，公司重点推进云仓加盟体系，目前公司通过仓库管理系统（宝盈通 WMS）的覆盖手段，已在全国完成 1000 多家仓库的部署，同时启动了云仓平台建设工作。云仓平台以宝盈通 WMS 为支撑的 1000 余家实体仓库构成平台运转的基石，为货主与仓库之间架起在线互通的桥梁。平台通过运营坐席制为每个客户提供贴身秘书式服务，并为用户提供一键预约、图片识别等便捷的前台操作方式，同时提供一系列仓库端及货主端的增值服务，包括快捷便利的支付模式，加快仓库作业速度和货主提货速度，

提升用户体验。

在提升运输交易量方面，公司正在着力打造欧冶物流网运能交易平台，在各区域整合一批运能充沛、规模较大的承运商队伍，以用户和承运商为共同服务对象，形成物流需求和物流能力的发布平台，并通过系统竞价的方式快速实现供需撮合，通过代收代付、双向开票等多种服务手段，满足不同用户和承运商的个性化服务，需求促成运能交易。公司将以汽车运输业务为切入点，逐步发展水运、铁运等多种运输能力，通过整合物流资源，为用户提供一站式整体物流解决方案。通过平台规模效应，降低用户运输成本，提升送达准点率和货物完好率，同时为承运商增加货源，提高车辆装载率。

在加工业务拓展方面，欧冶物流将利用云仓加盟体系众多具备加工配套能力的仓库为用户提供加工服务，同时提供短驳运输、厂内包装、出库配送、MilkRun、JIT、VMI 等延伸服务。公司将吸引中小型的加工企业加盟，为其提供信息、咨询、宣传、技术、融资等服务，从而牢牢吸引住小微加工供应商，为其提供生存空间，实现共赢。

在配套金融服务方面，欧冶物流将为欧冶金融及其他金融机构提供符合融资质押条件的仓储场地，通过欧冶物流云仓服务所提供的视频监控、云信息实施传输、门禁系统、电子提单、RFID 等技防手段，确保融资质物的实物安全。公司将通过发展自身的服务能力，形成监管库的标准，配备先进的技防手段，做到快捷的反应，从仅提供监管服务转变为提供融资代理加监管服务，最终达到够提供融资代理、融资担保加监管服务的目标。

### 3) 创新实践

为全面推进钢铁物流业与互联网融合，欧冶物流目前正在打造的“基于多交易模式的钢铁物流一站式服务平台”是以钢铁物流运能交易为核心，满足不同交易用户和物流承运商的个性化服务需求，打造钢铁领域的一站式物流服务平台。通过运能交易平台进行物流资源匹配，提供运输交易的最优方案，进而提升物流效率、降低物流成本。

平台主要功能是为物流委托方和承运方提供业务撮合、物流竞价、运输调度、交易支付等服务。该交易平台面向社会大众，公开、公正、公平，提供多样化竞价模式，并能与 WMS、TMS、VAS 联动，实现了委托方与承运方等多方共赢。基于多交易模式的钢铁物流一站式服务平台即运输交易的电商平台，通过运能交易平台进行物流资源需求上的整合以及协同，提供运输交易的最优方案。平台主要功能包括：委托竞价、物流调度、物流跟踪、结算管理、短信定制等以及相应的配套 APP 以及与其他系统的协同管理，详见图 2.2。

### 4) 下一步工作计划

预计到 2017 年末，欧冶物流通过各类项目建设将直接带动企业实现物流交易年成交量 1500 万吨。同时实现企业物流操作精细化、视野全局化、服务多元化。到 2018 年



底，预计实现运输区域覆盖全国，注册承运商达到 2400 家，运输车辆达到 2.4 万辆。

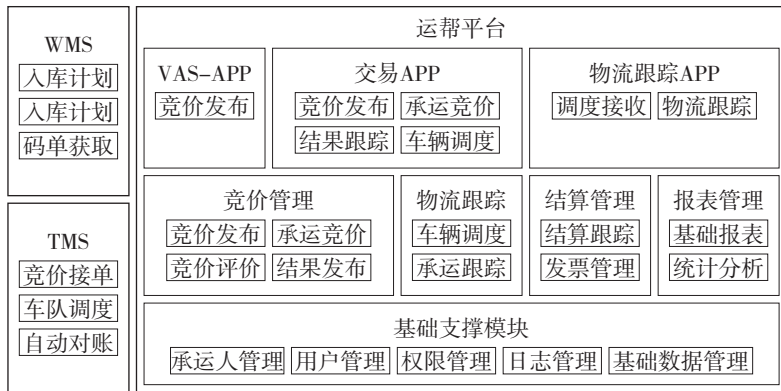


图 2.2 基于多交易模式的钢铁物流一站式服务平台主要功能

此外，欧冶物流将促进宝山区完成工业电子商务试点目标，推动宝山区打造成为中国钢铁工业电子商务创新试点区、中国领先的钢铁电子商务企业发展集聚区，并支撑宝山区在 2017 年年底，实现 B2B 电子商务交易额超过 2500 亿元，年均增长 30% 以上的预期目标。具体来说，欧冶物流将在以下几个方面发挥行业示范和引领作用。

(1) “互联网 + 钢铁物流”，帮助钢铁物流企业度过寒冬。目前，我国钢铁行业面临低增长、低效益、低价格、高压力的新形势。物流在钢铁行业发展中起着重要的作用，但众多钢铁企业在物流环节存在成本过高、运营效率过低的问题，在钢铁行业不景气的大背景下更显得困难重重。欧冶物流通过互联网车货匹配提高小微物流企业的物流作业效率、作业水平和业务管理水平，进一步有效促进小微物流企业的健康发展。

(2) 工业电子商务模式创新，提升钢铁物流行业运输效率。目前，钢铁物流行业很多企业运输、仓储手段单一，车辆可承载的货物种类有限，同时信息系统落后，企业内部运输规划不合理，交叉运输、迂回运输的现象普遍，同时货运车空载率较高，单位运输成本偏高，难以形成规模经济。欧冶另外不断提升钢铁物流行业整体运输效率，通过车货匹配、专线物流、回程物流、货车甩挂等专业服务提升物流运输效率。

(3) 整合物流资源，推动中国钢铁产业与互联网加速融合。钢铁物流电商平台是钢铁电商产业的关键环节。随着钢铁行业及电子商务的迅猛发展，建立围绕交易的“物流、仓储、监控、支付、监管、数据分析”等配套增值服务已逐渐成为电商平台发展的趋势，而物流环节涉及线下货物流转以及实体货物的跟踪，更是线上线下联动的关键。欧冶物流面向钢铁行业，立足上海，服务全国，力争建成具有竞争力的物流交易和物流配套服务平台。

(4) 支撑宝山区实现工业电子商务试点目标。预计至 2017 年年底,宝山区将形成以“欧冶云商”为核心的千亿元级钢铁电子商务平台,培育国内外知名电商领军企业 4~5 家,在物流、金融、数据服务、技术研发、智能制造等领域聚集一批具有影响力和示范性的电商配套企业以及一批典型试点项目。欧冶物流通过不断推动制造业与信息化融合,将成为宝山区在钢铁物流电子商务领域的典型试点,成为上海工业电子商务探索过程中的重要环节,并将试点成果辐射全国。

### 三、“两化融合”与创新创业

#### (一) 发展现状

2016 年 11 月 3 日,工信部印发信息化和工业化融合发展规划(2016—2020 年)的通知,规划提出了“十三五”期间“两化融合”工作的七项主要任务和六大重点工程。其中,制造业“双创”培育成为重点工程之一。规划指出,要依托重点行业优势企业,在研发创新、协同制造、产品全生命周期管理等领域开展“双创”平台建设及应用推广。支持基础电信企业、大型互联网企业联合共建资源开放、数据共享、创业孵化、在线测试、创业咨询等服务平台,为中小企业及个人开发者开展制造领域创新提供普惠服务。推动有条件的国家新型工业化产业示范基地和产业集聚区结合国家战略布局和产业发展实际,与众创、众包、众扶、众筹等服务资源对接,建设各具特色、虚实结合的众创空间。建设若干国家制造业创新中心,提供虚拟在线、敏捷高效、按需供给的专业化服务。

2016 年,《国务院办公厅关于建设大众创业万众创新示范基地的实施意见》(国办发〔2016〕35 号)设立全国 28 个首批双创示范基地,其中上海市杨浦区入选区域示范基地,上海交通大学入选高校和科研院所示范基地。

#### (二) 推进举措

##### 1. 重点打造制造业互联网“双创”平台

2017 年 1 月 9 日,上海市人民政府印发关于本市加快制造业与互联网融合创新发展实施意见的通知,实施意见指出,到 2020 年,上海制造业与互联网融合进一步深化,互联网“双创”成为制造业转型发展的新引擎,新模式、新业态成为经济发展新动能,跨界融合的制造业新生态初步形成,制造业数字化、网络化、智能化水平明显提升,两化融合发展综合水平指数保持国内领先水平。重点打造 10 个具有较为完善支撑服务体系的制造业互联网“双创”平台,重点行业装备数控化率和工业云使用普及率分别达到

60%和65%，规模以上工业企业关键工序网络化和电子商务应用比例分别达到70%和85%，企业信息化投入占主营业务收入比重达到0.5%，处于集成提升和创新突破阶段的企业比例不低于50%，重点企业互联互通、大数据运用、跨企业协同和组织创新等互联网化水平显著提升。

## 2. 大力推进区县双创基地和众创空间建设

2016年10月10日，上海市政府常务会议原则通过《上海市人民政府关于全面建设杨浦国家大众创业万众创新示范基地的实施意见》。实施意见提出杨浦建设“国家‘双创’示范基地”的三阶段目标：要力争通过3~5年系统推进杨浦区国家“双创”示范基地建设，集聚资本、人才、技术、政策等优势资源，探索形成区域性的创业创新制度体系和经验；到2018年，全面建成高水平的杨浦区国家“双创”示范基地，营造更有效的鼓励创新、宽容失败的良好创业创新生态环境，发展壮大一批在新兴产业领域具有领军作用的创新型企业，为培育发展新动能提供支撑；到2020年，在政府管理服务创新、创新资源市场配置、公共服务平台构架、产学研用相结合的技术创新体系等方面形成制度体系和经验，引领辐射长三角区域的创业创新发展，创业创新走在全国前列。最终，要在杨浦率先建成上海具有全球影响力的科技创新中心万众创新示范区。

静安区围绕“科创中心”建设和“四新”经济发展，在推进园区转型升级工作中注重与“双创”的对接，积极推进产业园区建设和引进众创空间，在产业园区中兴起了一股建设众创空间的热潮。目前，静安区有市北高新园区、飞马旅、大宁德必易园、800秀、盛达商务楼、德必静安WE、威海路696、张园二期、上海大学科技园、龙软科技园、新慧谷、新华园等10余个园区建有众创空间。

## 3. 大企业带头推动双创工作，引领行业示范

为加快制造业的转型升级，适应互联网时代的创新发展，上海市仪电集团、上汽集团、核五建设、三大运营商等大型企业集团也陆续制订和出台了支持“双创”的政策措施。其中，上海仪电（集团）有限公司主导了云赛空间、上海汽车集团股份有限公司设立种子基金、中国核工业第五建设有限公司打造了焊客e家、上海电信提供众创空间解决方案、上海移动和上海联通承接集团公司“双创”项目等，均在上海“两化融合”“双创”领域起到了带头示范作用。

## 4. 开展培训及创新创业赛事，营造“双创”氛围

2016年6月15—17日，由工信部中小企业发展促进中心主办，上海市中小企业发展服务中心、上海市经济和信息化发展研究中心共同承办的“双创辅导能力提升暨创业辅导师培训班”在沪举办。此次培训班旨在搭建学习、交流、合作的平台，提升各类创业类服务机构开展创业辅导、创新服务的能力和水平。来自全国及上海市产业园区类中

小企业服务机构 150 余家单位派员参加了培训。

2016 年 7 月 12 日，第二届上海开放数据创新大赛（SODA）正式拉开序幕，此次大赛以开放数据为基础，聚焦城市安全，吸引全球数据英雄共同挖掘数据价值。该次大赛主题聚焦“城市安全”，面向全社会征集数据应用解决方案。为了提升大赛质量，赛事组织方围绕“城市安全”组织了近 30 个高价值的城市安全主题专用数据集，并鼓励和支持参赛者充分利用上海市政府数据服务网（[www.datashanghai.gov.cn](http://www.datashanghai.gov.cn)）开放的相关数据以及参赛团队自有数据，以多元数据融合模式，设计开发面向城市安全的数据应用解决方案。

### （三）相关案例

#### 1. 上海仪电（集团）有限公司——云赛空间

2016 年 5 月，云赛空间（i-Lab）由徐汇区人民政府、上海仪电（集团）有限公司、微软（中国）有限公司三方合作正式启动，位于上海市漕河泾新兴技术开发区，以漕河泾华鑫慧享城科创生态氛围为基础，由徐汇区提供扶资金，仪电集团提供场地、办公条件运营队及智慧城市产业对接，微软授权仪电加入“云暨移动技术孵化计划”，提供线上下资源分享、开发体验与技术专家培训等。

“微软加速器”项目同时落沪，作为全球第八家由微软直接运维的孵化器，拥有着国际影响力和市场前景。云赛空间，与微软保持同步的项目方向聚焦，包括 B2B、大数据、社交网络、智慧城市、机器学习、人工智能等。同时，作为微软孵化生态链的前端，为初创团队、企业提供全周期加速孵化服务。

云赛空间总工位数 152 个，每期 6 个月，可容纳 20~25 支团队。招募渠道来自于政府、高校、投资机构、大企业以及科研院所。通过海选、预选、终极评审会、高标准保证团队的项目优质，有发展前景，同时契合仪电产业链。

累计成果方面，截至 2017 年 1 月，累计项目评审数量达到 100 个，累计团队数达 14 个，工位数 152 个，累计入驻率 85%，近 50% 的团队作品已经具有产品运营阶段水平。

#### 2. 上海汽车集团股份有限公司——种子基金

2014 年，为鼓励创新、提升自主研发能力，上汽集团设立了“种子基金”，并制订了相应的管理办法。首期资金规模 1 亿元人民币，覆盖集团所有企业与员工，并明确 2015 年为“种子基金”试运行年。

通过这个平台，员工尤其是研发人员，可以利用企业设施，妥善安排好时间，进行创新研究。对有价值的项目可转入产品开发，并给予奖励，甚至孵化创新公司；对“种

子”项目经验证明无效的，将纳入容错机制。目前，“种子基金”主要聚焦技术研发和产品创新开发领域，今后将拓展至模式创新、业态创新、管理创新等领域，建立并运转以“种子基金”为特色的创新实践平台。

围绕“种子基金”的落地实施，上汽集团重点抓了五方面工作：一是宣传推广。集团联合工作组先后汇众、上海泛亚等单位开展路演宣传活动，先后与商用车公司、上海大众、上汽通用五菱、延峰、赛科利、联合电子、安吉物流等企业进行专题交流活动；二是组建专家组。“种子基金”的专家分别来自商用车技术中心、前瞻研究部、信息部、上海大众等单位，覆盖先进能源、智能交通、信息技术、动力总成、电子电器、底盘等领域；三是信息平台。搭建了WEB和APP的网上注册、申报、流转、咨询以及后续管理服务平台，制定了相关管理办法，实现了移动端登录功能。四是知识产权归属。组织召开了企业法务人员座谈会，并与子公司等进行一对一交流，正在以制定《研究协议》模板为基础确立“总体原则+个案约定”的知识产权归属事宜。五是明确支持方式。首期1亿元资金到位后，上汽创投已设立专户进行管理，并制订了资金管理流程和操作流程，比如先行拨付60%资金等。

累计成果方面，截至2016年3月31日，已有41家企业的2200多名员工参与，提交了424创意项目，涉及新能源、电子电器、智能交通等10多个领域。有76个“种子”获得首笔5万元的资金支持，其中的14个种子进入培育阶段，每个获得50万元的追加投入。

### 3. 上海电信——众创空间解决方案

自2015年12月起，上海电信与漕河泾基地的母公司——临港集团就智慧园区科创中心建设完成了战略合作的签约。上海电信全力助力漕河泾园区“上海漕河泾科创中心科技创新示范基地”的建设工作。

上海电信主要为“双创”基地提供解决方案，目前正在建设中。具体有：一个网络基础：千兆宽带（已完成建设）；两大核心能力：LSN服务能力（已完成可研）、大数据服务能力；一个综合平台：以“综合服务门户+业务管理系统”为核心，打造上海电信面向双创企业的综合服务平台；一批服务资源：以开放思维，集聚、整合电信自有资源和外部合作资源，成为面向双创企业的强应用平台；一套运营体系：以互联网思维、平台化模式，构建线上线下、迭代完善、各方共赢、可持续的运营体系。

项目定位方面，上海电信希望将园区品牌效应、区位优势、科创配套设施和优质企业资源等，与上海电信的IT基础设施、LSN云平台、行业应用集成能力和运营体系等相融合，形成有生态合作能力的服务提供与资源交易中心；同时，向外部的服务方和资源方开放，形成面向科创企业的供应商联盟，实现依托在基础设施之上的企业间相

互服务、资源互补及创新协作的产业生态圈，形成以科创基地为核心的新业态体系。

## 四、智能制造及传统企业转型创新

### （一）发展现状

2016年9月1日，由工业和信息化部指导，上海市经济和信息化委员会、上海市临港地区开发建设管理委员会主办，上海临港经济发展（集团）有限公司承办的中德智能制造合作试点示范项目经验交流会在上海临港举行。该次大会上揭晓的首批试点共有14个项目，涵盖产业合作、标准化合作、示范园区合作和人才培养合作四个领域。其中，上海临港经济发展（集团）有限公司承担的“中德合作智能制造临港综合示范区试点示范”和宝钢集团有限公司承担的“宝钢与西门子联合探索钢铁行业工业4.0试点示范”入选该次试点示范。

宝钢与西门子联合探索的钢铁行业工业4.0试点则以钢铁制造业为对象，在装备自动化、节能环保、生产管理、工业大数据分析处理、营销、物流、工业信息化基础与安全等领域，共同开展智慧制造（工业4.0）技术与业务模式创新，对于处于困境的钢铁行业转型升级起到示范效应，为钢铁行业以及其他流程行业提供智慧制造（工业4.0）实施路径和经验参考。

上海将智能制造作为对接“中国制造2025”促进上海制造业转型升级的优先战略和加快建设具有全球影响力的科创核心支柱，并先后发布《关于上海加快发展智能制造，助推全球科技创新中心建设的实施意见》，推进工信部与上海市政府开展战略合作，打造国家制造业创新中心，形成参与全球智能制造竞争的战略高地。

此外，根据工信部对2016年智能制造综合标准化与新模式应用拟入选项目公示情况显示，上海共有9个项目进入公示名单，包括4个标准试验验证项目和5个新模式应用项目，入选项目数位居全国前列。上海此次入选的项目体现两方面特点：一是标准试验验证和新模式应用并举，上海市在大力推进智能制造新模式应用的同时，支持相关单位积极参与智能制造基础共性、关键技术、重点行业标准与规范制定，提升上海在智能制造领域的话语权；二是入选项目主要集中在新一代信息技术产业、电力装备、航空航天装备等领域，是“中国制造2025”十大重点领域中上海具有比较优势的产业（表2.3）。

工信部公示了2016年智能制造试点示范项目，C919飞机网络协同制造试点示范、空调压缩机智能制造试点示范、物联网模块智能制造试点示范、彩色滤光片智能车间试

点示范等 4 个项目入选公示名单，这是前期 9 个项目入选 2016 智能制造综合标准化与新模式应用项目的基础上，上海在推进智能制造发展方面再次获得国家的认可和支持（表 2.4）。

表 2.3 2016 年智能制造综合标准化与新模式应用项目进入公示的上海市项目名单

类别	项目名称	项目牵头单位
标准	电机数字化车间运行管理标准研究与试验验证	上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司
标准	电力装备智能工厂 / 数字化车间运行管理标准与试验验证平台	上海工业自动化仪表研究院
标准	家电行业空调产品设计工艺仿真及信息集成标准研究及试验验证	上海明匠智能系统有限公司
标准	面向制造业的标识解析关键技术标准试验验证	上海华东电信研究院
新模式	航天中型运载火箭箭体智能制造车间试点示范	上海拓璞数控科技有限公司
新模式	航天器结构件智能制造新模式应用	上海航天设备制造总厂
新模式	超精密复杂集成电路专用装备智能制造新模式	上海微电子装备有限公司
新模式	空调压缩机大规模定制生产智能制造新模式	上海海立（集团）股份有限公司
新模式	C919 大型客机水平尾翼智能装配线建设	上海飞机制造有限公司

表 2.4 2016 年智能制造试点示范项目进入公示的上海市项目名单

项目名称	申报单位
C919 飞机网络协同制造试点示范	中国商用飞机有限责任公司
空调压缩机智能制造试点示范	上海海立（集团）股份有限公司
物联网模块智能制造试点示范	上海晨兴希姆通电子科技有限公司
彩色滤光片智能车间试点示范	上海仪电显示材料有限公司

## （二）推进举措

为贯彻落实《智能制造发展规划（2016-2020 年）》，加快上海市智能制造发展，上海市经济和信息化委研究制定了《关于上海创新智能制造应用模式和机制的实施意见》。实施期内，将智能制造作为“上海制造”向“上海智造”转变的主攻方向，实施智能制造应用“十百千”工程（培育 10 家引领性智能制造系统解决方案供应商，建设 100 家示范性智能工厂，带动 1000 家企业实施智能化转型），坚持应用牵引、软硬协同、分类施策、政府引导，大力推广智能制造应用新模式，建立智能制造应用新机制。到 2020 年，力争把上海打造成为全国智能制造应用的高地、核心技术的策源地以及系统解决方案的输出地。

2016 年 7 月，《上海市经济信息化委关于同意上海智能制造生产性服务业功能区等园区为本市创建类生产性服务业功能区的批复》中，同意宝山区的上海智能制造生产性服务业功能区、奉贤区的上海爱企生产性服务业功能区为上海市创建类生产性服务业功能区。

徐汇区商务委着力推进工业稳增长工作。加快培育和发展新兴产业，建立区战略性新兴产业重点企业库，定期开展行业趋势分析与预测；加大对智能制造、“四新”经济的研究，完善“十三五”期间的产业政策，加快培育新增长点。进一步挖掘空间载体，密切把握工业用地全生命周期管理，继续推进存量土地改建产业园区，挖掘闲置土地价值。

积极对接市政府出台的相应扶持政策与措施，继续鼓励企业扩大出口。

普陀区重点推动智慧照明、智能制造（“双智”）及机器人产业发展，大力推进新模式、新业态发展，助推“四新”经济发展。打造智慧照明“基地+联盟+示范”的推进模式。整合“上海市智慧城市—智慧照明产业创新基地”和上海智慧照明创导联盟在载体、公共平台、产业链、资本、技术方面的资源，以建设示范项目为突破口，引领行业发展。打造机器人产业“平台+园区”的推进模式，加强上海智能制造及机器人产业园、国家机器人检测与评定中心和国家可信嵌入式软件工程技术研究中心的融合发展，发挥溢出效应，加快产业化发展步伐。

上海临港则将成立九大智能制造研究所，助力产业升级。上海智能制造研究院（筹）由上海交通大学、临港集团和临港管委会联合发起，将在临港科技城园区打造具有国内影响和国际知名度的智能制造前沿关键基础平台，建设集技术研发、成果转移孵化、国际国内多层次人才集聚、研究环境先进的国际一流的创新研究机构。上海交大将以研究设备设施、教授团队人员、技术成果投入，临港则提供研发与办公环境、实验室、政策扶持和经费支持等。项目一期规划总面积约 7200 平方米，将建设智能机器人、智能传感与物联、智能生产系统等 9 个研究所。

### （三）相关案例

#### 1. 上海仪电“互联网+制造”优化控制

上海仪电显示材料制造优化控制，是依据《中国制造 2025》中推进制造过程智能化的要求。围绕建设智能工厂/数字化车间，加快人机智能交互、工业机器人、智能物流管理等技术和装备在生产过程中的应用需求，大力发展制造工艺的仿真优化、数字化控制、状态信息实时监测和自适应控制等制造优化控制，依托上海仪电显示材料制的智能工厂平台，带动和促进我国显示材料制造业、乃至整个制造行业逐步从传统制造业转向制造优化控制，以此推进我国显示材料制造业的战略性升级。上海仪电显示材料通过产学研合作研发，有效提升显示材料制造优化控制水平，增强制造能力，对我国“互联网+制造”优化控制的发展提供理论、技术、方法和案例参考。

上海仪电显示材料智能制造集成模型（图 2.3）。该参考模型将企业制造集成体系分成三层构架（垂直方向满足客制化要求的管理层级的集成、水平方向以精益生产为目标的各业务单元的资源整合以及从下至上的端到端的新价创造和能力体系统构建），针对智能制造单元模块（数据、功能和服务）的标准，及其非智能单元融入智能制造体系的识别、注册、融合规范。集成和互联互通在该体系的水平和垂直维度展开，将展开以下标准的研究：面向电子信息显示材料制造的生产过程数据建模与统一描述规范；集成与互联



互通智能网关互操作规范；智能制造单元互操作规范；集成与互联互通的智能容错与校验标准。

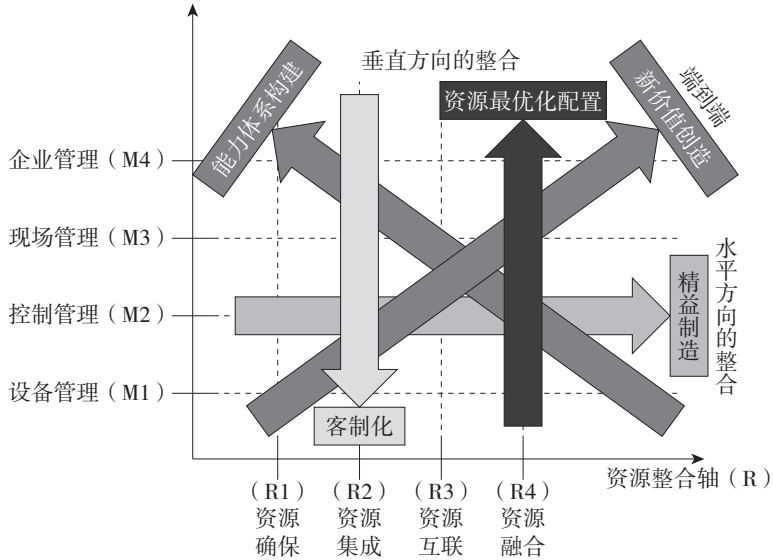


图 2.3 系统总体集成参考模型

### 1) 主要做法

(1) 智能化的设施设备。产线智能化的设施设备智能化的设施设备包括：洁净堆料机 (BAY Stocker)、天井搬送系统 (OHS)、自动导向搬送小车 (AGV)、手动导向搬送小车 (MGV)、上下料机 (LD/ULD)、洁净机械手 (Robot)、投入机 (UPK & PAK) 等。

(2) 自动化控制系统。在线自动仓储搬运系统与生产计划系统对接，根据生产命令及制程搬运命令，将玻璃基板运转到不同的流水线投料生产。每一枚玻璃上都打有单独的 ID 标识码，并上报生产系统实时位置。玻璃从流水线的入口先后流经各制程设备，对应设备根据生产指令切换到相应的生产模式对玻璃进行加工，并实时向生产系统反馈产品当前状态。生产中，制程设备会将工艺参数、设备状态上报管理系统，并由系统对其统计、整合、处理，形成 DataBase，便于产品的分析、追溯。同时，缺陷检查设备对产品进行在线自动扫描检查，将缺陷信息上报系统，供后段修补设备进行缺陷修理。自动化生产线不间断作业，生产管理系统也同样是 24 小时运行。

以光纤通信，PLC 为基础，MES 为生产协调指挥中心，实现生产设备与系统双向通信，实现自动化管理。

(3) 生产过程监控和追溯。生产监控：通过监控及时发现生产效能变化，调配设备和人员，发现生产事故及时处理，保质保量完成既定生产目标，及时跟踪生产计划达成

率的指标变化，从而实现精细管理、缩小目标与实际的差异。

生产停机时间统计和分析：以关键机台 5 分钟不进产品进行监控，利用数据挖掘技术进行数据统计分析汇总，并细化至各部门各影响因素，有利于各部门根据系统提供数据进行影响因素的分析控制。

过程良率监控报警：对每班产品良率进行监控，接近临近值或超出则短信报警至相关负责人，进行检查处理。

质量缺陷监控和追溯：实现质量数据结果的采集、监控、分析和追溯，根据质量检测标准，对采集的质检数据进行分析，保证生产环节良好的质量控制，从而有效地监控物料的质量，帮助企业实施最佳的生产质量控制和追溯，提高质量管理水平。

(4) 可视化透明车间。可视化透明车间见图 2.4。

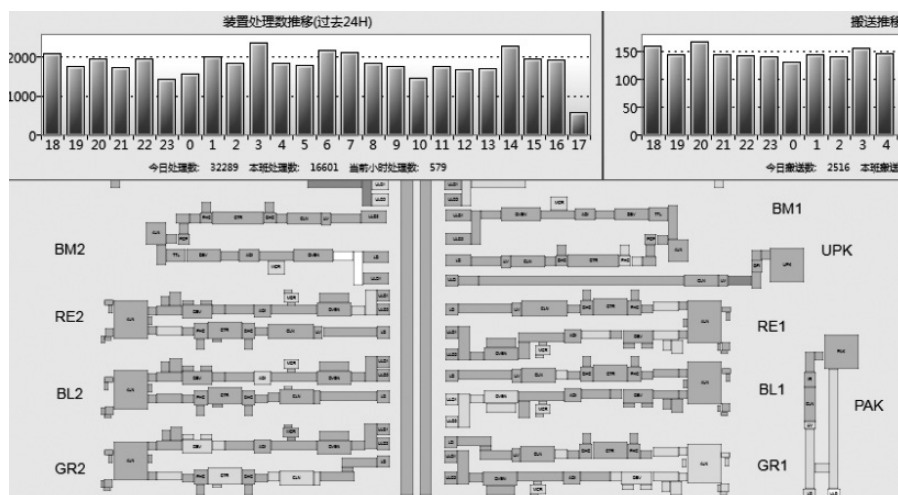


图 2.4 可视化车间

(5) 智能化的异常预警系统。工艺异常电子看板：工艺异常电子看板可查看参数突变、FA 均值趋势突变等信息。

设备异常电子看板：设备异常电子看板可查看机台状态信息。

缺陷提示板：缺陷提示板可查看黑缺陷、白缺陷、污染、刮伤、基材不良等信息。

生产运行推移图：生产运行推移图可查看机台工作状态。

(6) 实时搬运监控。STK 实时搬运监控图可查看搬运状态包括卡匣号、玻璃数量、搬送优先级、搬送源、卡匣当前位置、搬送目的地、命令请求时间、命令接受时间、开始执行时间、耗时以及状态示意图等。

## 2) 经验成效

根据 DisplaySearch 预测，2017 年全球 TFT-LCD 面板产业收入将达到 1432 亿美

元，占整个平板显示产业的 83.27%，而玻璃基板占 TFT-LCD 面板成本的 10%~20%，彩膜占 TFT-LCD 面板的成本约 20%，TFT-LCD 面板的发展将推动玻璃基板和彩膜等上游材料的需求。以液晶面板为核心的相关产业配套集群在国内市场正在加速形成和完善。预计公司年生产规模达到 1000 万片以上，年销售收入超 6.5 亿元人民币，市场占有率攀升至 36% 左右。借助本项目的关键技术不仅可以降低企业自身运营维护的成本，又可以对显示材料行业及上下游关联企业起到可复制及示范价值的效应。

总体规划、技术架构、业务模式、集成模型等方面进行的有益探索和应用示范，为电子信息显示材料行业开展类似应用提供了一个很好的范式，不仅有助于显示材料行业通过信息化的手段和先进的物联网技术来加速产品的升级迭代，而且促进行业通过开展智能工厂的应用实践来完成企业创新发展。还将在国内首次实现彩色滤光片的智能制造数字化车间，大大提升国产彩色滤光片生产的智能化水平，为相关产业由工业 3.0 快速向工业 4.0 转型升级方法和路径提供经验参考，从而推动和促进本领域内智能制造转型升级的发展进程。

项目的成功实施，将为我国电子信息显示材料智能制造行业相关企业提供参考，在行业内树立标杆。CF 工厂可作为智能制造示范工厂的典型范例，供其他企业学习，这对整个电子信息显示材料行业将起到一个很好的示范带头作用。

## 2. 上海电气集团股份有限公司工业大数据分析平台

上海电气集团股份有限公司（以下简称“上海电气”）是中国装备制造业最大的企业集团之一，主要业务包括：电站及输配电，机电一体化，交通运输、环保设备的相关装备制造产品的设计、制造、销售及服务等。在设备总成套、工程总承包和提供现代装备制造综合服务方面具有显著优势。近年来，集团重点开展新能源、高效清洁能源、工业装备、现代服务业四大业务。目前主导产品主要有火力机组、核电机组，燃机、风电、重型装备、输配电、电梯、印刷机械、机床等。“上海电气集团股份有限公司”是中国装备制造业领袖品牌。在“亚洲品牌 500 强”评选中，上海电气集团股份有限公司为亚洲机械类品牌排名第五名，中国机械类品牌第一名。

项目采用“产学研用”合作模式进行组织和管理。以上海电气作为主体，同济大学作为合作方提供关键技术支撑，共同组建产学研联合项目组。项目组通过系统性的开展需求分析、关键技术突破、系统研制，协同运行，保障了系统顺利实施与应用。采用 B/S 架构研制了上海电气工业大数据分析平台，该平台与 Hadoop 大数据框架无缝集成，平台功能包含：集团公司运营领域本体模型、数据接口模块、映射模块、语义数据存储模块、语义查询与推理模块、分析任务调度模块、大数据分析算法模块、运营信息多维查询子系统、企业运营大数据分析子系统、风电设备运行状态异常识别与预测子系统、

数据可视化模块及系统管理模块。项目关键技术突破如下。

(1) 语义网技术。基于运营领域本体模型，在多源、异构、语义异同的数据源与大数据分析之间编织一张“数据逻辑网”，以相对稳定的工业领域语义关系，应对不断激增的海量运营与运维数据，满足企业通过“数据逻辑网”从动态、异构的海量数据中快速、准确地获取所需的数据源，实现运营数据关联查询、数据血缘追溯与多维统计分析在内的综合治理需求。

(2) 语义数据混合存储技术。语义数据采用混合存储策略，将动态数据和静态数据存储到分布式存储系统中。其中，为避免 RDF 数据过大带来的检索和查询负担，动态数据仍以数据库模式存储，其真正的物理存储位置则以索引的方式记录在语义数据中。

(3) 大数据分析技术。包括：分类 / 聚类、频繁项挖掘、深度神经网络、决策树、关联分析、异常检测、贝叶斯网推理、随机森林、集成学习等机器学习方法，这些方法为集团公司运营与风电装备运维大数据分析提供预测和分析模型支持。

上海电气工业大数据分析平台在上海电气集团及下属的上海电气风电设备有限公司进行了应用，取得了良好的经济效益和社会效益。

经济效益体现在大数据平台建设、运营管理与运维服务三个方面。

(1) 在大数据平台建设方面。基于语义网构建的上海电气工业大数据分析平台，具有良好的扩展能力和普适性，为上海电气持续开展大数据深度应用打下坚实基础，并培养了一批大数据技术人才。

(2) 在运营管理方面。提升了集团公司对大数据治理能力，提高了集团公司业务决策效率，促进了企业在大数据技术推动下的价值链重构。

(3) 在产品运维方面。提升了发电装备运维服务水平，增强了产品竞争力，通过形成发明专利，填补企业技术空白。

(4) 形成的大数据应用企业规范和标准。利于集团及下属企业大规模推广和应用，提高大数据应用实施效率，并降低推广和应用成本。

社会效益具体体现在：开展大数据分析与应用是上海电气践行《中国制造 2025》和《促进大数据发展行动纲要》国家战略的重要举措。项目实施可为上海复杂装备制造企业的大数据推广应用产生具有磁力的示范效应；同时，通过项目建设形成技术新标杆，契合上海电气作为“上海智造”的推动者和践行者的愿景期望，增强市场竞争能力，巩固上海电气在装备制造行业中的技术和管理领导地位。

### 3. 华东建筑集团股份有限公司图纸数字化交付

华东建筑集团股份有限公司（以下简称“华建集团”）作为勘察设计行业的领军企业，在承担住建部《白图替代蓝图对策研究》的基础上，设计开发了基于优化后的设计

生产 ISO 流程（该流程涵盖从设计立项→设计策划→设计接口→设计输入→设计变更→设计评审→设计深化→设计验证→设计输出→设计确认→设计归档）的工程设计数字化全过程管理系统（图 2.5、图 2.6）。系统保障了 ISO 流程进行的稳定性和安全性，能有效管控项目质量；集成的电子签名技术可保护电子文件的法律有效性，同时保障纸质文件和电子文件的一致性；数字签名认证中心（CA 认证中心）能解决用户身份认证问题，并为精细化管理提供准确的数据；对内集成的企业 ERP 系统，保证了过程中项目信息和人员信息的一致性；对外与上海市审图中心系统集成，实现系统间数据的双向交互，使项目电子归档数据形成闭环；在过程中档案可进行实时采集，实现工程项目档案源头采集管理，解决档案管理三性问题，并通过平台实现档案的共享，为知识管理提供可索引的素材。

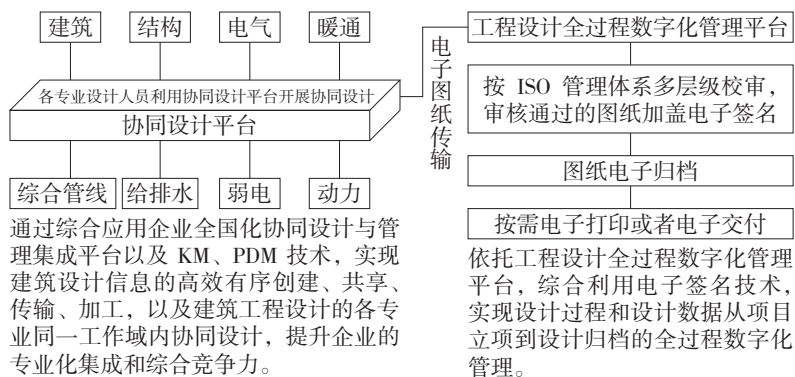


图 2.5 系统逻辑示意图一

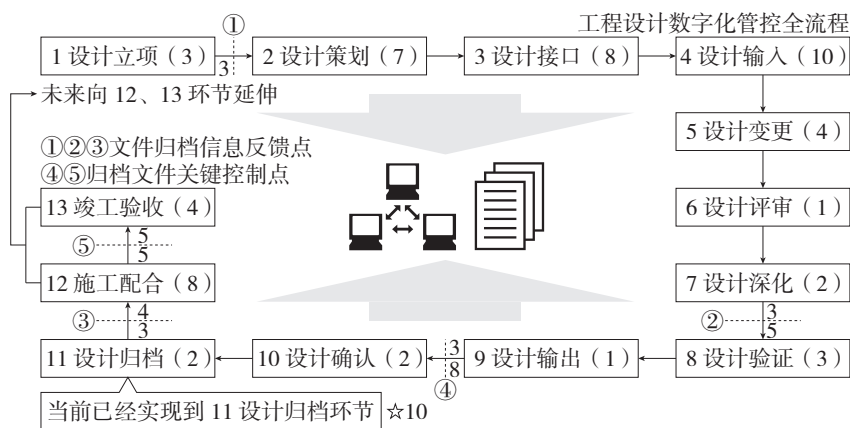


图 2.6 系统逻辑示意图二

通过系统的使用真正实现了由“人”管控流程到信息化系统管控流程、由事后管理到过程管理、由输出纸张造成数据不能收集到无纸化可实时数据反映、由繁琐的事务性

工作可交由机器处理的转变。现在，华建集团每一个主项都可以分解为树形结构，保证了图纸的一致性，提升了工程项目的安全质量；通过引用组成图纸，做到信息源的单一化，大幅减少“错漏碰缺”，提高设计质量，实现合理化分工，提升信息重用度，减少重复劳动，提高整体的劳动效率和设计水平，便于设计成果的收集和再利用，便于技术交流和相互学习；统一出图设置降低劳动强度，提高图面质量，保存必要的中间过程；有效的信息化平台提升了企业的项目管控能力；电子签名的应用保护了设计企业设计图纸的知识产权；还能节省企业物流和库存方面成本，并逐步消除蓝图对从业人员健康的损害以及对环境的污染。

## 第三章

# 2016 年上海市信息化与工业化融合 部分区县发展概况

2016 年，上海市“两化融合”工作在区县层面不断推进，本章对部分区县“两化融合”工作进行重点介绍：浦东新区“两化融合”工作持续引领创新和发展；杨浦区围绕政策落实、产业发展和应用示范等当面开展两化融合工作；宝山区致力于打造“中国产业互联网创新实践区”；松江区以“融合”为出发点，以“强业”为着眼点，从企业标杆、园区试点、政策扶持三个方面开展工作；此外，静安区、闵行区等区县也在积极开展“两化融合”相关工作，为上海市“两化深度融合”推进工作积累了经验。

### 一、浦东新区

#### （一）2016 年“两化融合”发展情况

2016 年，浦东新区产业经济处于创新驱动发展的重要节点，“系统整合、组织变革、数据共享、产业链协作”等成为制造业信息化建设的新热点。浦东新区作为上海市“两

化融合”实践区的核心区域之一，两化融合顶层设计逐步加强，整体意识日益提高，发展成效不断显现。

(1) “两化融合”政策体系日臻完善。浦东新区两化融合内涵思路不断丰富和创新，覆盖新区、园区、行业的两化融合协同工作机制稳步形成。《浦东新区关于加强信息化建设的若干意见》(浦委发〔2016〕2号)明确提出，要贯彻落实“中国制造 2025”的产业发展战略，以两化深度融合为载体，推动信息化和产业融合发展。争取成为国家“两化深度融合”试验区，推动浦东重点项目纳入国家工信部智能制造试点示范，并提出了一系列有力的政策措施；2016 年浦东还联手 GSMA 在中国移动通信展览会上举办浦东新区智慧城市建设分馆，仪电物联、七牛等一批企业全面展示了浦东新区“两化融合”、产城融合发展的最新成果。

(2) “两化融合”对传统产业提升作用显著。信息技术在企业研发、生产、经营、管理等环节的渗透不断加深，数字化研发设计工具普及率和关键工序数控化率不断提升，制造企业在精益管理、风险管控、供应链协同、市场快速响应等方面的竞争优势不断扩大。如望友科技长期致力于为电子生产制造企业提供领先软件解决方案，形成了具有完全自主知识产权的 NPI 全系列软件解决方案，加速了电子信息制造的智能化进程。华兴数字立足工业 4.0 与机械制造深度融合的先锋的角色定位，积极打造国内首个以工业物联网智能控制技术为基础的工程机械装备智能化信息服务平台，并在实现智能制造互联的基础上，实现主机厂、代理商、设备机主等多方共赢。

(3) “两化融合”带动制造业智能化进展迅猛。制造企业生产设备智能化改造步伐加快，系统集成水平持续提高，一批企业初步具备了探索智能制造的条件，智能机器人、增材制造、智能家电、智能汽车、可穿戴智能产品、移动智能终端等产业快速发展。例如科博达通过信息化与工业化的高度融合，将 MES 系统与 ERP 系统、WMS 系统、PDM 系统进行集成，实现实时的产线数据采集与分析功能，探索出了适合自身汽车电子产品的智能化生产的道路。延峰江森全面推进工厂智能化战略，建立了以 MES 为核心的生产数据中心，强调数据的协同、支持市场决策的整体智能化解决方案，实现了制造体系纵向集成，智能化工厂迈向工业 4.0 的目标。

(4) “两化融合”加速新模式新业态发展再上新台阶。互联网与制造业的融合发展，催生了网络协同制造、个性化定制、服务型制造等新模式，工业云、工业大数据、工业电子商务等新业态蓬勃发展。例如河姆渡利用互联网、移动互联网、大数据分析与挖掘等最新的信息技术，综合打造河姆渡电商平台，并应用于智能建筑“产品设计、产业研发、生产和销售、售后服务”全产业链，是典型的“智能建筑设备+互联网”创新应用电商平台；雷腾公司专注以互联网为核心的绿色智能出行服务，有效解决园区、企业、



上班族出勤痛点，推动面向出行共享由传统整包整租车向共享座位转变，由传统的买车、长租车向共享用车服务转变，实现按需出行共享服务的经营和服务模式创新。

(5)“两化融合”成为企业创新、创业的催化剂。浦东新区支持基础电信企业、大型互联网企业联合共建资源开放、数据共享、创业孵化、在线测试、创业咨询等服务平台，为中小企业及个人开发者开展制造领域创新提供普惠服务；依托重点行业优势企业，在研发创新、协同制造、产品全生命周期管理等领域开展“双创”平台建设及应用推广；推动工业园区与众创、众包、众扶、众筹等服务资源对接，建设各具特色、虚实结合的众创空间，推动“两化融合”领域“大众创业、万众创新”，取得丰硕成果。例如帝林公司创业以来，推出在线医疗服务平台，打造医生、患者、医药企业等各方共同参与的医疗生态圈，目前平台已有近百家医药企业、15万名医生，800万名患者；笔尔公司结合3D打印、云服务、声波等技术，致力于为消费者提供在线体验的个性化饰品定制，突破传统设计、传统制造、传统零售业的思维，秉承自由表达、自由创造的合作策略，实现真正意义的“中国首饰智造”。

## (二) 2017年“两化融合”发展方向

根据《中国制造2025》、《工业和信息化部关于贯彻落实〈国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见〉的行动计划》、《信息化和工业化深度融合专项行动计划》、上海市“两化融合”重点工作的部署和要求，浦东新区“两化融合”工作聚焦工业互联网和智能制造等重点领域，围绕政策落实、产业发展、应用示范等方面。

(1) 将智能制造作为信息化和工业化深度融合的主攻方向，积极实施工业互联网创新发展应用工程。推进具有深度感知、智慧决策、自动执行功能的高档数控机床、机器人、增材制造等智能制造装备的自主研发及应用；突破新型传感器、工业控制系统、智能测量仪表等智能核心装置；建设智能工厂、数字化车间，重点培育离散型、流程型等智能制造新模式，创新智能制造发展应用机制。

(2) 围绕创建国家级工业互联网示范区，开展国家工业云及大数据试点，支持建设工业大数据平台、重点领域数据中心，通过互联互通改造、应用创新引导、服务平台推广、示范基地建设、标准化推进、人才和安全保障等，打造健全的工业互联网产业生态体系，组织开展智能制造企业信息安全保障试点，不断提升制造业基于互联互通的智能制造能力、基于组织创新的资源动态配置能力以及基于数据驱动的创新发展能力。

(3) 编撰《浦东新区两化深度融合案例集》，包含20家左右企业在“两化深度融合”的典型案例。结合IT治理工作，继续推动业参与贯标试点工作，探索贯标试点工作开展的新模式。

## 二、杨浦区

### (一) 2016 年“两化融合”发展情况

2016 年在市经济和信息化委的指导下，杨浦区积极贯彻落实“两化融合”的有关精神和要求，以积极打造具有全球影响力的科技创新中心的重要承载区和国家双创示范基地建设为契机，围绕政策落实、产业发展和应用示范等当面开展“两化融合”工作。

#### 1. 积极贯彻落实“两化融合”政策

积极贯彻落实《工业和信息化部贯彻落实〈国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见〉的行动计划（2015—2018 年）》（工信部信软〔2015〕440 号）和《信息化和工业化融合发展规划（2016—2020 年）》（工信部规〔2016〕333 号）等文件，编制了《杨浦区推进“互联网+”行动计划实施意见（2016—2018）》，为“互联网+”产业工作提供指导意见；积极开展开展“两化融合”政策宣讲、培训，组织、发动区内企业申报“两化融合”管理体系贯标试点。

坚持服务企业长效机制。科技政策培训工作常态化，全年共开展了 3 次科技政策培训班，共有 400 余人次参加。通过市科委《科技企业统计与服务通道系统》，向区内 6000 多家企业推送各类服务信息 55 次。系统注册并开通信息订阅功能企业 6794 家，个人注册订阅 4199 人次，有效提高了平台的信息推广、宣传和服务功能。完成 2016 年版《杨浦科技创新政策申报服务指南》和《杨浦技术创新服务手册》。

#### 2. 推动“互联网+”产业发展，带动区域经济升级转型

按照创新驱动发展、经济转型升级、跨界融合提升的总体要求，对接国家和上海的发展战略，突出杨浦基础产业和互联网创业的优势。以创新、开放和包容的“互联网+”思维改革创新，打造“互联网+”产业融合新模式和“大众创业、万众创新”的宽松生态环境，通过“互联网+”行动计划，加速经济转型升级，通过与传统产业的深度融合，推动传统产业从要素驱动、投资驱动向创新驱动转变，做强实体经济，带动产业升级。

(1) 推动重点项目落地和重大平台建设。重点支持上海理工大学太赫兹波谱与影像技术产业化平台、同济大学污泥安全处置公共服务平台、国家北斗科技创新中心、上海脑与类脑智能产业创新研究院、上海基于工业大数据的智能生产平台等建设，形成支撑区域创新创业和产业成长的“四梁八柱”，促进信息化和工业化深度融合。

积极对接国家技术转移东部中心，研究与重大平台深度合作机制，有力推动做实杨浦技术交易所，抢占技术交易的制高点，促进科技中介的有效集聚，加快市场化进程；

加快推进与中国工业设计研究院的合作进程，在服务和促成工业设计引领的产业升级和转型方面进一步引导其理顺体制机制，做好顶层设计，为行业发展降低成本、提高效率，打造成名副其实的有交互功能的平台。

(2) 云计算、大数据产业。积极推进上海市大数据创新基地建设，以“一核两翼”的建设战略，以“基金+基地+平台服务”的运营体系为核心；以“大数据人才培养实训”和“大数据商业应用突破”为两大建设抓手，以培养领军企业带动产业创新，以强化人才培养扶持企业成长，以挖掘市场需求推进应用落地，构建全方位的大数据产业创新服务体系，促进产业链上下游企业的集群化发展，形成关键技术创新、应用方案创新和商业模式创新的合力，推动大数据产业跨越式发展。

(3) 物联网产业。坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，推动无线城市从“网络指标”向“生态体系”转变，在充分运用现有信息化技术的基础上，融入现代的物联网技术，通过资源整合、手段创新、功能拓展等途径来实现杨浦区内的信息共享、工作互动、无缝对接，依托“上海市云计算创新基地”和“上海市大数据创新基地”产业高地建设，加速云基地建设成为上海市和国内领先的云计算、大数据新业态产业创新基地。基于 NGB-W 网络深化建设专用频谱的低功耗城域物联专网，实现新型三网融合。着力打造开放、融合的云服务平台，推进基于专用频谱的物联专网网络+平台的深度对接，建成开放、兼容的云基础架构，打通重点领域垂直应用，打造物联大数据的汇集枢纽和物联大数据产品的商用输出。

(4) 互联网教育产业。杨浦区积极推进互联网教育产业发展。建设互联网教育企业集聚区，形成由上海教育服务园区（含国顺路、中原路、阜新路等部）、互联网教育学习大厦、复旦软件园、云计算基地等服务互联网教育的园区集群，拓展互联网教育企业集聚的物理空间。注重加强互联网教育产业公共服务平台建设，拍摄杨浦互联网教育宣传片，推进“上海互联网教育展示厅”建设，推动“中国互联网教育产业联盟”发展。

### 3. 积极推动应用示范，初步形成智慧应用体系

积极推进“无线城市”建设。完成 NGB-W 网络完成第一期建设目标，建成宏基站 39 座，超过 40 个公共场所开通了 BesTV-W 室内 Wi-Fi 覆盖，可以用手机免流量观看 18 套电视直播节目。试点开展频谱资源综合利用，率先在上海市形成基于广电白频谱的骨干物联专网应用框架。新建 i-Yangpu 公共场所 WLAN 覆盖场点 30 个，并将与 i-Shanghai 进行对接。为有效突破中心城区公用移动通信基站选址日益困难的瓶颈，建立健全相关工作机制，着手制订公用移动通信基础设施建设实施方案，经征询相关部门及各街道（镇）意见，形成了《推进公用移动通信基础设施建设实施方案》（报批稿）。以“规划先行、集约共享、加强宣传”为基本原则，加快推进无线城市建设。

## (二) 2017 年“两化融合”发展方向

杨浦区将主动适应互联网和先进信息技术发展新特点、新趋势，突出智慧应用、突出市场机制、突出数据资源综合利用、突出阶段重点。

### 1. 推进产业深度融合发展

大力发展软件和信息服务业，聚焦云计算、大数据、物联网互联网教育等领域，大力发展软件和信息服务业，依托“上海市云计算创新基地”和“上海市大数据创新基地”产业高地建设，加速云基地建设成为上海市和国内领先的云计算、大数据新业态产业创新基地，率先在全市建立物联网产业园。

### 2. 推进杨浦高速网络新城区建设

按照上海新型无线城市总体框架，加快推进区域信息基础设施优化和提升，率先在全市完成 4G 网络全面覆盖和优化，千兆宽带率先实现全区覆盖，物联网专网率先实现精准接轨。积极推进下一代地面无线广播和电视数据网项目建设，率先推进新媒体和传统媒体融合。基于 NGB-W 项目进行资源和优势互补，聚焦频谱经济，创新三网融合路径，打造“四大智慧”创新应用示范，推进重大信息化应用和新技术新业态在新型无线城区建设中的示范应用，积极推动物联网产业和资源积聚，打造 NGB-W 和物联专网业务的推广“平台”和宣传“窗口”。

### 3. 建设一体化的智慧政务

依据上海市智慧城市建设的总体要求，杨浦区智慧政务建设在已整合各部门、各区域网站资源的基础上，以一体化的政务信息资源开发利用为核心，以云计算、大数据等信息技术为手段，通过感知、整合、分析及智能化响应等方式，实现政府资源整合、流程优化和业务协同，提升政府管理和公共服务水平和效率。

## 三、宝山区

### (一) 2016 年“两化融合”发展情况

2016 年，宝山区按照“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，深入贯彻落实“中国制造 2025”、“互联网+”行动计划、“深化制造业与互联网融合”“双创、四众”等国家战略，主动融入上海建设具有全球影响力科技创新中心发展大局，以打造“中国产业互联网创新实践区”作为宝山对接上海科创中心建设的核心内容，以“推进深度融合、加快转型发展”作为工作主线，全力推动传统行业转型发展，信息化与工业化融合建设取得积极成效。

(1) 全力“中国产业互联网创新实践区”建设。2016年,宝山区充分发挥优势、形成合力,加快区域产业调整转型、经济结构优化升级,在深入调研分析的基础上,主动对接上海科技前瞻的大布局,主动对接宝钢等大型央企的转型创新战略,围绕“产业互联网”搞科创、促转型,率先争创成为全国第一家“中国产业互联网创新实践区”,并明确将其作为宝山参与对接上海科创中心建设的核心内容及宝山“十三五”发展的重要目标任务,以“互联网+”和“+互联网”为两大抓手,加快推动宝山区在互联网技术、产业、应用以及跨界融合等方面不断取得积极进展,为区域产业互联网发展奠定坚实基础。

(2) 着力培育新兴产业,推动传统制造企业改造提升。以上海科创中心建设为契机,注重发挥张江宝山园区核心平台作用和优势,依托重点产业园区,引进了中电联合重型燃气轮机技术公司、发那科机器人公司、美钻科技、玛瑞斯、复控华龙等一大批行业领军企业,打造了宝钢欧冶云商、上海大宗商品信息中心、上海钢铁交易中心等一批有国际影响力的钢铁资讯、贸易、物流、金融服务平台,推动了区域内新通联包装、宝寰物流等一批传统企业通过运用新一代互联网技术实现转型升级,催生了国内最大的微信公众平台微盟、亚洲最大的数据中心宝之云 IDC、国内智慧城市与产业互联网建设的先行者软通动力等大批为“两化融合”提供技术、产品和服务的企业,为区域经济发展汇聚了源源不断的活力,为智慧城市建设的先行先试提供了技术支撑。制定出台《关于中国产业互联网创新实践区建设的实施方案》,按照“传统企业互联网化,互联网企业推动传统行业转型升级,为产业互联网提供技术、产品、服务支撑的企业”三大类,通过组织开展专题讲座、精准辅导等一系列举措,着力推动区域内传统制造业企业改造提升,促进传统企业由“制造”向“互联网+制造”转型。

(3) 聚焦重点活动,搭建交流平台。积极参加2016中国互联网大会、2016杭州互联网大会等重要会议,并组织区内 Materialise3D 打印在大会设展;成功举办“2016(第三届)中国产业互联网高峰论坛”,推进宝山区产业互联网发展;连续5年累计组织数百家区内重点园区和领军企业参展中国国际工业博览会,集中展示了宝山新业态、新技术、新模式、新产业;相继举办“2016中国3D打印精准医疗应用高峰论坛”“中国制造2025创新论坛暨上海智能制造生产性服务业功能区—保集e智谷启动仪式”等一系列有影响力的产业宣传活动,搭建了产业合作交流与宣传推介平台,不断提升宝山产业在国内外的话语权和影响力。

## (二) 2017年“两化融合”发展方向

2017年,宝山区将在上海市经信委的指导下,坚持以新一代信息通信技术与工业深度融合为主线,推进产业模式由链式延伸向跨界融合转变,产业布局由空间分散向网络化

集聚转变，产业发展由粗放式增长向内涵式发展转变，培育宝山未来产业发展的新动力。

(1) 强化顶层设计。编制《宝山区加快制造业与互联网融合发展行动指南》，引导构建新型制造体系，促进制造业转型升级。出台实施《中国产业互联网创新实践区建设“十三五”行动指南》，进一步明确实践区建设目标、实施路径及重点任务等，并加强任务分解落实和推进实施。编制《中国产业互联网创新实践区发展报告》，归纳总结近年来实践区建设的成果和经验，挖掘提炼一批产业互联网重点领域企业转型典型案例，发挥示范企业在行业中的标杆作用，引领行业发展。

(2) 加强企业信息化培训。举办“两化融合”专题讲座，邀请业内专家，从国际产业发展趋势，国家、上海市产业发展规划和政策导向，以及企业转型成功案例等方面，对重点企业进行专题授课，丰富企业“互联网+”相关知识、开展信息化建设相关研讨，积极引导，提高宝山区参加国家“两化融合”管理体系贯标试点企业数量。

(3) 营造良好发展环境。在继续做好“中国产业互联网高峰论坛”“中国国际工业博览会”等一系列已在国内外具有较大影响力的活动品牌基础上，积极开展主题沙龙系列专场活动，对区内重点传统企业开展精准辅导，推动企业向服务型制造转型，同时，积极推动宝山区互联网企业与制造业企业对接合作。

## 四、松江区

### (一) 2016 年“两化融合”发展情况

2016 年，松江区委区政府关注顶层设计，沿着 40 公里 G60 高速松江段，规划了占地 101 平方公里、辐射 283 平方公里的“一廊九区”，以 G60 松江科创走廊建设为抓手，积极推进供给侧结构性改革，全年工业税收同口径增长 23.5%，制造业五大主导产业税收同比增长 26.5%，在工业发展方面取得了长足的进步。

松江区以“融合”为出发点，以“强业”为着眼点，按照“点上抓企业标杆、面上抓园区试点、体上抓政策扶持”的基本思路，主要有如下几个方面的具体做法。

#### 1. 以专项资金为抓手，围绕重点领域，提升重点项目的扶持力度

一是加强政策引导，重新修订了《松江区信息化和工业化融合专项资金管理办法》，进一步加大了对“两化融合”企业的扶持力度，对企业单个“两化融合”项目支持资金最高可达 100 万元。2017 年还将区级“两化融合”试点示范、国家“两化融合”管理体系贯标等方面内容纳入政府政策导向，专项资金总盘子提升至 1500 万元；二是设立大数据和智能制造专项，重点扶持工业和现代服务业的大数据应用、行业云计算服务和大数据

据平台，共计扶持 19 个项目，下拨扶持资金 1170 万元，总额度达到历年最高。近 5 年来，全区共支持“两化融合”项目 90 个，投入政府扶持资金 2674 万元，撬动企业加大信息化建设投入近 2.8 亿元，技术不断融合，管理不断优化，效率不断提升。例如，来伊份通过搭建企业内部“信息高速公路”，实现了全国 2300 多家直营店，1 万多员工精细化管理，提升存贷周转率和资金周转率；保隆汽车电子通过信息化与制造系统全面融合，实现经营管理与制造全面信息化，从而提升了设备效率，由原来的 76% 提升至 84%；降低质量损失率，由 3% 下降到 0.5%；缩短生产周期，由 25 天缩短到 10 天。产品销售收入由 12.27 亿增长到 13.88 亿元，增长率达到 13%；人均单位产出由 50 万 / 年，提高到 57 万 / 年。

### 2. 以两化贯标为抓手，树立示范典型，营造两化融合的良好氛围

一是根据工信部和市经济和信息化委“两化融合”贯标试点工作的要求，积极组织协调，排摸符合条件的企业参加贯标试点，2016 年松江区来伊份、保隆汽车电子、长飞光纤、航天精密机械研究所 4 家企业被列入国家“两化融合”管理体系贯标试点企业（全市 15 家，松江 4 家，所占比重不低），截至目前，松江共有 7 家单位被列为国家“两化融合”管理体系贯标试点企业；二是以国家“两化融合”管理体系标准为依据，组织开展区级“两化融合”试点示范企业的评选工作，树立区域内“两化融合”应用标杆，鼓励企业积极打造“智慧工厂”和数字化工厂，并在工作开展过程中，不断总结经验，组织企业现身说法，加强推广宣传，推动企业战略层面的变革和创新。

### 3. 以智慧园区为抓手，开展试点创建，提升园区层面的服务能力

一是继续推进松江经济技术开发区的智慧园区建设。经开区被列为上海市 14 家首批智慧园区之一，根据一期项目建设的内容，目前已相继启动建设和启用了园区三维可视物联网平台（含物联云平台）、一卡通云平台、孵化器公共研发平台、智慧 OA 暨服务平台、智能巡更巡检系统、视频监控及指挥调度系统、资产管理系统等平台系统；二是启动了区级智慧园区试点园区的创建工作，确定启迪漕河泾中山科技园为区级试点智慧园区，下拨扶持资金 80 万元，逐步提升园区的信息化管理和服务水平。

## （二）2017 年“两化融合”发展方向

把握机遇，乘势而上，对标《上海市加快制造业与互联网融合创新发展实施意见》和《上海市工业互联网创新发展应用三年行动计划》，结合松江的工作实际，在以下四个方面进行拓展。

### 1. 聚焦重点项目推荐，提升重点企业的智能制造水平

一是积极对接市工业互联网重点项目的申报推荐工作。松江区已经着手开展了区内

重点企业、重点领域的工业互联网项目的征集和梳理。并将组织开展重点企业的走访调研，争取挖掘和推荐一批重点项目。如正泰电气集团在综合能源利用方面的工业互联网平台建设；松江中饮集团（巴比馒头）围绕食品安全生产的“智慧工厂”建设；宝鸟集团围绕私人订制的服装订制大数据平台建设等等；二是组织开展区级专项项目的申报评审工作。进一步加大区级专项资金扶持力度，围绕推进 G60 科创走廊建设，以提升松江智能制造水平为重点，结合工业互联网，在重点行业、重点企业开展传统制造产业的智能制造升级工程，提升企业“智造”水平。

### 2. 聚焦试点企业评选，加大先进经验理念的推广力度

一是遴选信息化基础较好、程度较高、集成应用较强的企业，开展“两化融合”试点示范企业评选，给予专项资金扶持，打造一批管理信息化、生产过程智能化、产品智能化的标杆性企业；二是加强“两化融合”试点示范企业先进理念的经验总结和宣传推广，通过论坛、新媒体等途径，以案例分析、CIO 访谈、深度报道、专家点评等形式予以推广，进一步引导制造业企业通过建立新的生产模式、管理方式实现逆势增长。

### 3. 聚焦“两化”贯标试点，助推企业核心竞争力的全面提升

鼓励制造业企业导入“两化融合”管理体系，利用信息技术，不断规范企业管理流程和业务流程；组织企业参加“两化融合”评估和管理体系试点申报，对已申请到国家“两化融合”管理体系贯标的试点单位进行资金补贴，进一步推动企业业务流程再造和组织方式变革，帮助企业强内功、打基础，获得可持续发展的竞争优势。

### 4. 聚焦示范基地创建，努力争取市级试点在松江落地

G60 松江科创走廊是以先进制造业为主，打造“一廊九区”的科创产业带。在这个区域范围内，涵盖了电子信息、机器人、智能电网、物联网、增材制造等多个重点产业区块和集群，集中了松江 90% 的工业产值和绝大部分优质科创要素资源，是松江区现在和未来实现科创发展和制造业转型升级的主战场。通过积极推进园区管理和企业生产的数字化、网络化、智能化，积极培育智能制造新业态新模式，优化园区智慧化程度，强化园区信息化服务能力，提高园区企业体验性，打造工业互联网的示范基地。

## 五、静安区

### （一）2016 年“两化融合”发展情况

#### 1. “两化融合”基础设施建设

静安区与中国电信上海公司、中国移动上海公司、中国联通上海公司、上海东方有



线网络有限公司签订了合作框架协议。目前，静安区居民区光纤网络覆盖率 100%，商务楼宇光纤覆盖率 100%，光纤用户数达到 42%，宽带使用率 75%，区互联网用户普及率 85%。截至 2016 年底，区室外公共通信基站累计 686 个，其中 2016 年新增 33 个，新建基站的塔均户（平均每个基站三大运营商使用户数）为 2.2，存量基站的塔均户由 2015 年的 1.17 提升至 2016 年的 1.29。2016 年区域内室分数累计 893 个，其中 2016 年新增 21 个（仅限铁塔所建的室分数），先后完成大宁中心、中环协信以及市北高新园区绿地中央广场等多个新建重要场所 4G 信号的室分建设工程，改善了网络覆盖环境。全区无线网络（WLAN 热点）覆盖 1400 余处，商务楼宇公共区域无线网络覆盖率 80%。下一代广播电视网（NGB）改造率 100%，数字电视普及率 100%。

## 2. “两化融合”项目建设

（1）推动上海数据交易中心在线交易系统应用。2016 年 10 月，上海数据交易中心在线交易系统正式对外提供服务，上线精准营销、金融风控 2 个应用 30 个数据单品，发展中国电信等交易会员 20 家。

（2）推进大数据产业集聚发展。基地内企业上海浪潮云计算服务有限公司、上海晶赞科技发展有限公司入选 2016 中国大数据企业 50 强。市北园区控股投资的上海数据港有限公司成功在上交所主板 IPO 上市。

（3）促进大数据产业规范发展。以上海数据交易中心为牵头单位，联合复旦大学、中国互联网络信息中心等单位共建的大数据流通与交易技术国家工程实验室获国家发改委批准。

（4）推进软件信息服务业快速发展。2016 年全年，全区以大数据云计算为代表的信息服务业实现税收达 40.07 亿元，同比增幅达 18.9%，占全区总税收收入比重达 6.2%，对区域经济的贡献度明显提升，成为全区现代服务业中的优势产业。2016 年全年共有 16 家企业获上海市科技小巨人（培育）企业认定，立项数为中心城区第一，其中软件和信息服务业 12 家，占比 75%。68 家企业获高新技术企业认定，其中软件和信息服务业 36 家，占比 52.9%。

（5）优化商务发展环境。建设楼宇信息化管理系统，实现对楼宇经济业务数据的管理和共享，精准掌握商务资源。提升创新监管执法模式，建设楼宇基础数据库，基本建成企业综合监管 GIS 系统，提升商务服务能级。

## 3. “两化融合”环境建设

（1）推进区信用信息查询应用。力推信用信息（产品）使用，截至 2016 年底，通过区信用子平台查询单个信用的部门已有 12 个，累计查询 1227 次数据，上报市信用平台批量查询的超过 2 万余次。推进信用信息归集共享。2016 年，在静安信用子平台上，

“公共信用信息三清单”共计归集了 24 个部门 259 项数据事项，行为清单归集了 18 个部门 108 个行为事项，应用清单归集了 22 个部门 96 项应用事项。此外，根据市信用办统一部署，汇总编制了静安区行政许可和行政处罚事项目录共计 1100 余条，并按照《数据标准（暂行）》梳理了静安区 16 年产生的“双公示”信息 4000 余条，其中许可类 3800 余条，处罚类 260 余条。

（2）开展大数据系列活动宣传。创建了“魔方大数据”行业应用系列论坛的品牌活动、举办了 2016 中国（上海）大数据产业创新峰会，得到了大数据行业内的高度关注和广泛参与，为多个大数据优秀项目提供了资本对接服务。举办上海静安国际大数据论坛、上海市“四新经济”沙龙（大数据专场）活动、GartnerDay、上海 BOT 大数据应用大赛、soda 大赛决赛等在大数据行业内极具影响力的活动，有效提升了园区的大数据品牌内涵。

（3）做好“上海诚信活动周”宣传。充分利用“上海静安”门户网站、上海静安 APP、静安科技 APP 等各种渠道和途径，挖掘区内信用典型应用案例，积极开展“上海诚信活动周”活动，在市北聚能湾通过海报宣传、现场扫码、诚信讲座、问题抢答等环节，对近百家企业进行讲信、守信、用信的信用宣讲活动。

（4）开展各类培训活动。加强对领导干部、公务员的教育培训，开设了多次智慧城区建设专题培训。编写了《大数据城市》《智慧 CBD》《智慧城市 2.0》等国内外创新与发展的信息资讯。编印《智慧零距离》《云计算》等“静安科普之窗”宣传册。利用科普宣传屏介绍“智慧城市新里程”“智慧城区与智慧生活”等内容。结合市智慧城市体验周，开展电子账单进社区、智慧城市进社区等活动。每年开展 12 期老年人信息化培训，指导老年人如何使用各类数码产品、智能终端、上网冲浪等。

## （二）2017 年“两化融合”发展方向

### 1. 推进软件信息服务业

利用市区联动支持云计算和大数据产业等优势产业，依托上海数据交易中心的运作，推动大数据产业在静安区的集聚和发展；推进部门园区联动打造云计算产业基地、基础软件产业基地、数字媒体产业基地等一批信息服务业特色产业基地；通过引进和培育两方面努力，加大“四新”经济在软件信息服务业领域内的产业集聚度和企业创新能力。

### 2. 推进大数据产业集聚，打造大数据综合试验区

一是抓住上海获批建设国家级“大数据综合试验区”的契机，市区联动，推进“四新经济”创新示范基地（大数据）建设和“大数据城市管理和社会治理示范区”建设，通过政策引导和产业氛围吸引，持续引进和培育一批大数据龙头企业；二是完善大数据

产业政策的实施细则，持续开展静安区大数据企业的评估认定工作，引进一批大数据领域的高端人才和专业人才，让更多在静安区创新创业的大数据企业切实享受到静安区政策的“实惠”；三是联合复旦大学等一批国内外知名大学，共同开展大数据前沿技术和基础理论的研究；依托上海数据交易中心建立“上海大数据应用创新中心（筹）”；举办以“大数据与城市管理”为主题的2017静安国际大数据论坛；聚焦数据存储和关键技术的研发，搭建新兴产业和创新的应用展示、联合研发和资源共享平台。

### 3. 大力开展宣传培训

围绕智慧城市建设，宣传、培育智慧城市建设理念，提升全社会数字应用能力。区科委与区人保局、区行政学院等相关部门合作，根据不同的对象，实施分对象、按兴趣、有层次、针对性的培训。针对机关干部，分智慧城市理念层培训和应用操作层培训，促进对信息技术改进工作模式、改变生活方式的认知，提高政府各部门的数字应用能力；针对社区居民，加强对智慧城市的体验宣传，开展贴近居民生活的知识普及和数字应用技能的培训，提高全民的科学素质和数字化应用能力；针对老年群体，加强信息化和互联网知识的入门普及，帮助他们共享智慧城市建设成果。力争在区内形成以转变观念为重点，人力资源为抓手，信息技术为支撑，共建共享为目的的良好氛围。推进各部门、企事业单位开展各项信息化业务培训，包括部门网站维护管理、信息管理操作技能、网络和信息安全等。

### 4. 加强网络和信息安全保障

按照智慧城区建设和运行管理的需要，坚持“积极预防、综合防范”方针，加强信息网络监测、管控能力建设，确保基础信息网络和重要信息系统安全。不断完善信息安全制度和规范建设，落实区网络和信息安全应急预案，梳理应急机制和流程，坚持“谁主管谁负责、谁运行谁负责”的原则，明确部门信息安全保障工作责任制。推进区相关部门和企事业单位开展网络和信息安全应急模拟演练。加强信息安全培训，推进各重要信息系统、各部门开展信息安全培训，深化机关干部网络安全意识，提高区各部门信息安全责任意识和防范能力。

## 六、闵行区

### （一）2016年“两化融合”发展情况

#### 1. 两化融合发展情况

闵行区科技创新活跃、产业基础雄厚，是上海市先进制造业产业、新一代信息技术

产业主要承载区，具备推动两化融合的良好基础。推进工业互联网、智能装备产业发展、智能生产线和智能工厂建设是促进“两化融合”的重要抓手。已经涌现了一批技术创新的“两化融合”企业。

(1) 智能装备领域的企业。有具国际一流水平的数控装备的拓璞数控，为制造业企业提供五轴联动加工中心、重型龙门五轴联动机床、高速模型加工机床、五轴联动激光切割机床等十余种型号五轴联动数控机床；有致力于高端数控系统、智能软件开发以及数控设备、直线电机的集成与应用的铄钠克。专业提供运动控制系统解决方案的维宏电子，其产品广泛应用于加工中心、激光加工、水射流加工、铣床、模具制造等众多行业。

(2) 系统集成领域的企业。上海轩田针对微电子壳体模块零部件精密组装焊接的装配过程，实施了自动化和信息化相结合的智能制造的装配方式，同时结合大数据技术，实施采集生产过程中的各类数据并分析结果，设备状态信息监控，实现了全体系的万物联网。国内唯一一家液晶玻璃基板产业自动化装备配套商通彩自动化，同时致力于多行业工厂自动化设备的研发制造，为冲压、汽车、钢铁、电子、体育、金融、包装、服装等行业研发制造自动化设备。为用户的产品提供全流程全生命周期追踪追溯管理的平台搭建的易溯科技，同时能提供智能仓储、全网路全渠道组合防伪技术支持。提供最佳的一体化的供应链服务解决方案和最优质服务的虹迪物流，可为需求方提供供应链金融、第三方物流、电子商务运营管理、信息系统、增值服务等。

(3) “互联网+”产业卓有成效。中国第一家专业的汽车养护电商平台途虎养车网。开拓家政服务新模式的悦管家，全自营的互联网上门清洁服务平台，致力于改善居家和办公清洁工作的方式。国内领先提供动态生活资讯、消费和互动的一体化网络平台格瓦拉，深入研发电影文化消费服务系统，在全国范围内推广，提升电影产品发行效率，拉动和促进电影文化产品的发展。面向风电运维服务，人人参与的风电机组备品备件共享交易和基于工单结算的分享技术服务平台快备网；连通运营商、整机制造商、零部件生产商和第三方技术服务商的风电机组故障解决方案、备品备件信息和库存数据共享，联合行业协会培训认证风电机组专项故障解决工程师，建立区域备品备件储备、配送和技术服务网络，实现基于风电场位置的线上线下一站式服务。

(4) “两化融合”的示范应用企业案例。光明乳业以华东中心工厂为企业智能工厂项目试点，一是实现生产追溯信息的采集和管理，优化乳品生产业务流程，实现生产业务计划、调度、工艺、执行、统计、分析全过程的闭环管理；二是建设实验室检验信息管理系统，对检验结果进行自动化采集，并将检验信息数字化、标准化，满足追溯管理需求；三是完善生产健康安全环境管理系统，实现对生产所产生的污染废气物进行实时监控，满足绿色环保的要求，实现绿色制造。基于智能工厂整体业务模型，从设备层、生

产线层、车间层、工厂层、决策层等层次构建智能制造示范工厂的整体架构的仪电显示材料智能化工厂。实现生产加工过程的精益化、信息化与智能化升级，构建和完善与之相适应的智能决策、执行、管理系统和产品全生命周期管理系统，达到“以标准化为基础的满足用户定制化需求的智能制造新模式”剑桥科技智能工厂和数字化车间示范应用。为了提高电梯的延伸服务，建立电梯运行状态安全监控互联网系统，将电梯产品与控制技术和互联网技术相结合，提升维保服务的质量和效率，三菱电梯搭建了智能电梯互联网系统。

## 2. 产业政策促进“两化融合”

闵行区为贯彻落实“中国制造 2025”“互联网+”战略部署和市委市政府创新驱动发展战略，围绕推进上海南部科技创新中心核心区建设任务，统筹区内各类科技创新资源和产业基础优势，着力推进智能制造、高端装备制造、新一代信息技术、生物医药、新材料、传统优势产业等六大重点领域产业创新发展，区委区政府高度重视，专项出台了《闵行区关于加快推进先进制造业发展的若干政策意见》（闵府发〔2016〕65号）。该政策意见中对创建“两化融合”的基础性的产业项目给予专项扶持：一是对积极在智能制造领域自主研发新产品的项目给予大力扶持，专项资金扶持力度最高可达 500 万元；二是企业实施智能化改造项目，对优先采用高端智能自主化新装备、新技术、新模式的示范应用项目给予专项支持，支持额度最高可达 1000 万元。该项政策意见的发布，为企业实施“两化融合”提供了很好的政策依据，也为企业创造良好的外部环境。截至目前，闵行区在促进“两化融合”产业研发能力方面的扶持资金已达 700 万元。

## （二）2017 年“两化融合”发展方向

### 1. 主要目标

为充分发挥智能制造应用对制造业转型升级、提质增效的引领推动作用。充分发挥产业政策的作用，推动企业加大在智能制造领域自主研发投入，同时鼓励企业实施自主产品的智能化改造。

### 2. 主要措施

（1）继续落实智能制造相关政策。通过各种会议、培训和论坛宣传，强化各级领导干部、工作人员对实施智能制造重要性的认识，营造智能生产线、智能工厂示范应用的氛围。注重已有政策的贯彻执行和项目化扶持，推动以智能制造为抓手的“两化融合”发展。

（2）加强智能制造推广应用商业模式创新。鼓励商业模式创新研究和实践。深入推进机器人等智能装备融资租赁等商业模式创新。

(3) 推动智能制造产业链发展。根据“两化融合”的发展要求，推进国家和上海市、闵行区专项政策和资金项目实施。培育和壮大闵行区智能制造产业联盟，加强产业载体建设和政策配套，积极引进、扶持工业互联网、智能装备、智能生产线、智能工厂等领域优质项目，不断延伸智能制造产业和零部件研发、制造、贸易、融资租赁、梯度利用等产业链。

## 第四章

# 2016 年部分产业园区 信息化与工业化融合发展情况

园区是“两化融合”工作的重要载体，本章总结相关园区在“两化融合”进程中所做工作和所取得的成效，涉及运营管理精细化、功能服务信息化、产业发展智能化三个方面。例如，浦东软件园的“浦软汇智云”，依托园区云平台和资源服务，帮助小微型初创企业无须 IT 投入，就可以实施创业。漕河泾园区 Wi-Fi 建设项目助力整个园区的智慧化管理和智慧服务，探索信息化基础设施建设与园区管理服务、企业客户服务的结合。

### 一、上海浦东康桥工业区

#### （一）园区概况

上海浦东康桥工业区（以下简称“康桥工业区”）创建于 1992 年 5 月，1994 年 8 月被批准为上海市级工业区，规划面积 26.88 平方公里。康桥工业区位于上海城市外环线浦东段的南北两侧，距浦东机场、虹桥机场、人民广场均不到 30 分钟车程。长期以来，工业区形成了电子信息业和汽车零部件制造业两大主导产业，近年来更致力于发展以集

成电路和生物医药为代表的战略性新兴产业及生产性服务业，加速构筑战略性新兴产业集聚区。2015 年年底，在国资国企改革的布局和机遇下，康桥集团正式并入张江集团，康桥工业区进入新的发展阶段。

2015 年，园区实现规模企业产值 1827.23 亿元。完成税收 67.09 亿元，税收结构进一步优化，完成固定资产投资 88.8301 亿元，其中工业固定资产增长 1.8%。合同外资 2.1423 亿美元，实到外资 1.4403 亿美元，均顺利完成年度目标。完成内资注册资金 68.5064 亿元，同比增长 4.5%。

2016 年，康桥工业区将紧紧围绕上海市和浦东新区“十三五”规划明确的各项目标任务，认真贯彻落实新区国资国企改革战略部署，主动融入张江“双自联动”和全球科创中心、张江科学城市建设，秉承创新驱动、转型发展、内强管理、外优服务的发展理念，全面推动康桥工业区经济建设与社会发展相协调，功能开发与服务管理相衔接，贡献和作为与所处的地位、所承担的责任相一致，努力把康桥工业区打造成智能制造、总部经济和新兴经济集聚融合，产业发展、结构功能、环境配套、文化氛围优化完善，发展要素齐备、产城和谐融合的工业园区。

康桥工业区在发展和建设的过程中，一直十分重视“智慧园区”系统化建设。通过将 IT 云计算、物联网等新技术应用到管理平台中建设能源互联网，打造出了一个先进的能源管控平台。康桥集团和康桥工业区总工会的微信公众平台的建立，旨在借用新媒体的力量更好的搭建宣传平台，探索与企业和个人新型关系。这些新技术和新媒体的应用，为园区贴上“智慧”的标签，也是园区对“创新”这一热点的深入实践，使园区的发展更健康、更先进、更人性化。

## （二）园区“两化融合”应用案例

### 1. 项目背景

微信相较其他宣传媒体具有覆盖面广、到达率高、传播精准、使用频率高等综合优势，个人在微信上获取资源的需求也在不断加强，康桥集团和康桥工业区总工会本着与时俱进的理念，分别建立了微信公众平台，借用新媒体的力量更好的搭建宣传平台，加强与基层企业和个人的沟通联络。

### 2. 项目内容

#### 1) 康桥工业区企业服务平台微信公众号

(1) 建设目标。“康桥工业园区企业服务平台”微信公众平台是由康桥工业园区主导的、基于微信平台的互联网服务平台。它运用互联网技术手段，集中外部资源，服务于康桥工业园区内企业，着力探索建立园区与企业之间的新型关系（图 4.1）。





图 4.1 康桥工业园区企业服务平台

(2) 受众定位。“康桥工业园区企业服务平台”微信公众号主要服务于园区内注册的企业用户，以及企业中的个人（图 4.2）。

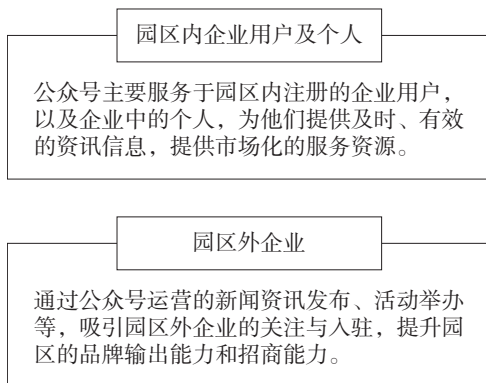


图 4.2 康桥工业园区企业服务平台受众定位

(3) 功能板块。公众号将从园区资讯、园区互动、服务康桥三大板块为主体为园区企业及企业员工提供及时、有效的资讯服务（表 4.1）。

表 4.1 康桥工业园区企业服务平台功能板块

微信公众号功能板块构架	
园区咨询	园区简介
	园区公告
	微官网
园区互动	最新动态
	企业秀
	欢迎投稿
服务康桥	企业服务
	政策法规
	乐活康桥
	联系我们

(4) 运营方案。运营方案如表 4.2 所示。

表 4.2 康桥工业园区企业服务平台运营方案

运营方案	运营项目	运营内容	更新频率
运营方案	品牌定位分析	公众号申请、认证；结合客户品牌、平台情况及推广方向做品牌定位分析	项目首月服务
	系统搭建与优化	按照客户需求与上述搭建方案，进行公众号搭建	项目首月服务
	一次图文信息	“园区资讯”“园区服务”中固定的图文信息，由园区提供相关图片材料，文案与其沟通后成文，美工做图配合，在图文信息有更新内容时，文案跟进配合更新修改。	一次成文，之后更新频率依需求及待更新内容而定
	日常图文信息	按照园区日常更新资讯的要求，确定更新频率与质量，由文案配合文章的撰写或编辑，美工做图配合，发布文章资讯。	12 篇 / 月
	活动信息	当有线上或线下活动计划时，由园区微信公众号负责人提前提供活动信息，文案、美工配合制作活动信息页面，发布活动资讯（需要技术参与 H5 页面的，由技术人员配合），并统计活动报名信息，同时做好活动后报道。	1 次 / 月， 含一次 H5 页面制作
	活动策划与运营	每月以园区品牌形象提升为出发点，结合园区的活动安排，由策划提出一次活动策划方案，并有文案、美工配合制作、发布相关信息材料，同时执行活动，在活动结束后提交活动总结报告。	1 次 / 月
	用户运营	针对社区论坛，以客户需求为出发，进行论坛运营管理；设置会员体系	每天更新
	监测与反馈评估	每月对当月运营状况进行统计总结，提供月度总结报告	1 次 / 月

## 2) 康桥工业区总工会微信公众平台

(1) 面向主体。园区内所有企业及职工，包括已建会和未建会企业。

(2) 运营方式。

A. 推送内容分类规划：微信品牌的树立，其核心价值的体现还是建立在内容为王的基础之上。本级工会计划推送的主要内容包括三类：(1) 活动通知：本级工会及区总工会举办的各类活动；(2) 实用信息：劳动争议案例详解、劳动合同法解析等；(3) 园区新闻、互动问答等辅助类内容。

B. 建立更新计划：每周最好微信的推送和维护工作。公众平台内所有文章内加入平台名称、微信号、二维码等信息，以便文章被转发到别人的个人朋友圈时也会被对方的好友查看，有兴趣的人就会主动关注。

C. 粉丝推广与维护：

a) 制作微信二维码宣传海报，在各大活动、会议上向基层工会主席宣传，微博账号和时代康桥配合宣传。

b) 工会办公室、康桥集团食堂、中天科技园、巨硕园区、创业园总部湾、百人以上企业门口各贴一张二维码海报，扩大影响面。

c) 通过微信小号推广，每个人都有自己的好友群，通过共享信息，引导好友订阅。

d) 对于还未建会的康桥工业区企业，可通过几次全园区性的大型活动，逐步推广。

e) 在粉丝建立到一定数量时，每一季度策划一个问候性活动，与用户产生互动，搞

一些有奖问答类的小活动，一定程度上可以避免粉丝的流失。

### 3. 项目效益或价值

上述公众号开通运营以来，有效地达到了吸引园区外企业关注与入驻、促进企业与园区的互动交流、提升园区的品牌输出能力和招商能力等目标，收到了良好的社会效益。

## 二、上海浦东软件园股份有限公司

### （一）园区概况

上海浦东软件园股份有限公司（以下简称“浦软”）成立于1992年7月，前身为上海浦东软件园发展公司，1998年改制成立有限责任公司，由原信息产业部和上海市人民政府共同组建，承担“国家软件产业基地”“国家软件出口基地”——上海浦东软件园园区规划建设、经营管理和产业发展的重要任务，是上海浦东软件园建设的主体。

在各级政府和股东单位的支持下，上海浦东软件园以滚动开发的模式先后打造了郭守敬园、祖冲之园、三林世博园、昆山园。园区一流的办公研发环境、自然生态环境、人文生活环境、创新发展环境，以及多层次、全方位的服务体系，吸引了大批国内外软件及信息服务企业进驻。自2000年开园以来，园区入驻企业、就业人数、产值规模及上缴税收持续快速增长。

2015年，园区新引进企业219家，其中入驻企业127家（含孵化企业35家），注册企业92家；新引进注册资本内资99043万元，外资660万美元。总部园区平均出租率均超过98%。目前，上海浦东软件园拥有企业数量1592家，其中入驻企业数量592家，预计园区总产值超过630亿元。

### （二）园区“两化融合”应用案例

#### 1. 项目背景

园区作为城市发展地方产业、增强经济实力的重要平台，是区域经济发展、产业调整升级的重要空间聚集形式，伴随着园区的发展，以及产业、资源和人才在园区的不断聚集，入驻企业、从业者和周边居民对园区的需求呈现出“科技城”的消费特征，城市化消费需求、社交式交友需求与企业创新发展需求变得同等重要，这对园区的管理和服务提出了更高的要求。上海浦东软件园（以下简称“浦软”）于2009年正式提出建设“世界级软件产业创新社区”的发展愿景，梳理和建立了浦软集成服务体系，在服务配套方面，浦软“汇智国际商业中心”“汇智湖畔家园”商业住宅小区和浦软“人才公寓”等

新项目相继落成并投入营运。浦软的业态不断丰富和完善的的同时，如何实现园区服务与企业从业者需求的连接，让创新人才在浦软快意创业、快乐生活，成为新形势下浦软发展所面临的重要问题之一。而充分利用新一代信息技术，构建 O2O 线上线下一体化的服务平台，成为解决这一问题的有效途径。

汇智 e 站作为浦软园区线上服务平台，是在智慧城市和智慧园区建设大背景下，浦软运营管理和服务发展的新业态、新模式，是“互联网+”战略在园区/开发区管理服务中的创新应用，是浦软智慧园区规划的重要组成部分。平台充分利用新一代信息技术，通过整合浦软范围内的实体服务资源，构建 O2O 线上线下一体化支撑系统，为浦软入驻企业、从业者、周边居民提供包括衣食住行和创业发展等内容在内的一站式服务，满足企业和个人“城市化消费、社区式交友、企业创新发展”的多层级需求，助力浦软向“国际软件产业创新社区”的发展目标迈进。

## 2. 项目内容

汇智 e 站依托线下服务资源，与浦软运营管理平台结合，为入园企业、园区从业者、



图 4.3 汇智 e 站系统逻辑架构

创客群体、社会公众、供应商等用户，提供包括市场、技术、金融、公共设施、企业社交、人才等企业服务，以及衣食住行、消费和教育培训等个人服务，并通过对接张江的服务平台，实现各类政务服务。汇智 e 站由 PC 端门户网站、微信公众号、微网站和 400 呼叫中心等建设内容和接入渠道组成，是浦软产业创新社区“智慧服务”的重要载体（图 4.3）。

项目于 2016 年 4 月完成开发，5 月在浦软系统内进行内测，7 月邀请园区 40 家企业进行公测，8 月 1 日正式上线。

### 3. 项目效益或价值

（1）探索新常态下的园区创新发展新模式。在我国经济进入新常态的形式下，园区发展出现开始从量的快速扩张向质的提升转变，园区不再依靠粗放的园区建设实现园区发展，而是转向更加集约化的方向，重视软环境的建设。上海浦东软件园作为“国家软件产业基地”“国家软件出口基地”，以精细化的园区管理和集成化服务体系领先于国内同类园区，并通过良好的环境和优质的服务吸引了行业内的优秀企业。通过汇智 e 站的建设，浦软将探索“互联网+”园区的新模式，借助新一代信息技术，在不拓展园区物理范围的情况，提升园区服务能级，将浦软的优质服务推广到更大的范围，将服务直接推送到用户手中，从而增加浦软的服务收入，为我国软件产业的发展做出贡献。

（2）树立智慧园区产业创新社区服务平台品牌。在智慧城市建设的热潮下，智慧园区作为其重点建设内容，是政府各级领导、各园区重点关注的项目之一。然而，对于如何建设和运营智慧园区的相关项目，特别是面向用户的公众服务项目，目前尚无成功的案例可以借鉴。汇智 e 站的多渠道、全业务、功能性、一站式的平台定位在国内同类产品属于首创，同时还将浦软集成服务的规范、流程和评价标准融入其中，是浦软管理和服务模式的载体，平台的建设，将为国内同类园区建设智慧园区产业创新社区服务平台树立标杆和示范。

（3）助推软件产业发展，助力科创中心建设。上海浦东软件园孵化器作为“国家级优秀科技企业孵化器”和“上海市优秀科技创业孵化器”，其“苗圃+孵化器+加速器”的科技创业孵化链条，可以为处于不同阶段的新一代信息技术领域的创业企业和团队提供全方位专业创业服务。汇智 e 站将浦软孵化器的各类创新创业服务集成到平台上来，初步建成浦软“创业+”在线孵化平台，为浦东新区、上海乃至全国的创业企业和团队提供包括创业辅导、创业活动等服务，为企业技术交流和产品市场推广提供渠道，帮助企业专注于核心业务开发，助力“浦软创业+”五年计划的实施，助力上海成为全球科创中心的发展目标。

### 三、上海漕河泾新兴技术开发区

#### (一) 园区概况

上海漕河泾新兴技术开发区（以下简称“漕河泾开发区”）是国务院批准设立的经济技术开发区、高新技术产业开发区和出口加工区。现规划面积 14.28 平方公里。

开发区汇聚中外高科技企业 3000 多家，其中外商投资企业 500 多家。81 家世界 500 强跨国公司在区内设立 126 家高科技企业。2015 年，开发区实现销售收入 2588 亿元，工业总产值 632 亿元，地区生产总值 883 亿元，进出口总额 82 亿美元，单位面积经济效益在全国开发区名列前茅。

#### (二) 园区两化融合应用案例

##### 1. 项目背景

2016 年，为响应市政府的“在上海市加快推进公共场所 WLAN 无线网络覆盖建设工作”的号召，徐汇区政府牵头漕河泾开发区、普天园区、浦原园区等相关园区管理机构，计划启动漕河泾开发区“无线园区”的建设，该项目由漕河泾开发区总公司具体负责实施。“无线园区”公共服务平台除了 Wi-Fi 免费上网功能外，今后需要结合园区特色为园区客户提供增值应用，进一步发挥平台的服务功能。

##### 2. 项目内容

漕河泾开发区作为“无线园区”主承建单位，通过前期细致调研和规划，于 2016 年第三季度开始实施以光纤网络为基础的“无线园区”项目，计划于今年完成建设一张先进，完善的园区光纤网络，实现园区各应用系统的承载，通过统一规划的网络将数据信息传送到核心管理平台；同时基于园区网络搭建一张分层级、分用户的 Wi-Fi 网络，实现园区主要公共区域的无线上网。在基础设施完善后，再考虑和园区增值服务应用相结合，实现整个园区的智能化管理与人性化的服务模式。

此次网络建设遵循分步建设的原则，最终实现漕河泾全应用系统的互联，并依托无线覆盖，实现网络的灵活接入。通过提供园区无线上网功能，提升漕河泾园区品牌形象，通过和无线后台应用的对接，提供更为多样的园区服务，构建智慧漕河泾园区。

具体建设内容（图 4.6）包括：

- 园区主干光纤承载网（漕河泾园区内 30 个子园区内的有线网络建设）；
- 园区有线网络接入；
- 园区 Wi-Fi 系统（漕河泾园区内 17 个有应用场景的子园区内的无线网络建设）；

- 园区网络安全数据分析平台；
- 园区网络统一管理运维平台。

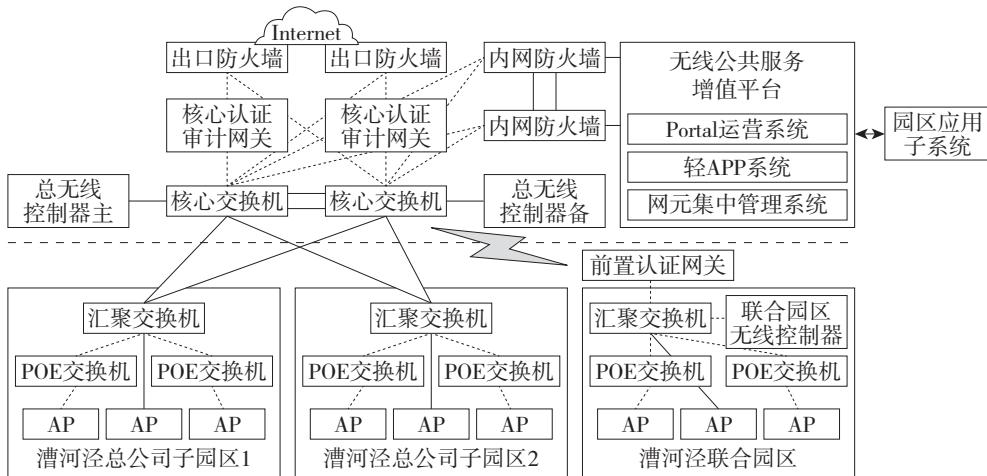


图 4.6 无线园区项目建设内容

### 3. 项目效益或价值

漕河泾智慧园区 Wi-Fi 建设项目，其主要价值是通过园区光纤局域网、Wi-Fi 子系统的建设以及出口带宽、云资源的租用，建成一张覆盖整个漕河泾开发区园区的光纤网络，并在园区公共区域提供免费 Wi-Fi 上网，实现徐汇区政府和漕河泾总公司及关联园区的信息发布和微网站功能，助力整个园区的智慧化管理和智慧服务。探索信息化基础设施建设如何更好地与园区管理服务、企业客户服务结合在一起，为漕河泾品牌创造信息服务价值。

## 四、复翼互联众创空间

### （一）园区概况

复旦大学国家大学科技园是较早建设的国家大学科技园，创建于2000年，2001年5月经国家科技部、教育部联合认定为首批国家大学科技园。作为大学原创力向社会延伸的重要载体和高校创新要素和社会创新资源耦合的平台，园区紧密结合所在地杨浦区特殊资源优势，在杨浦转型时期，共同提出“三区融合，联动发展”发展理念，并始终探索实践。经过多年不懈努力，复旦科技园在硬件规模、服务体系、科技产业集聚等方面均取得了较大的发展，在国内多次大学科技园排名中处于前列。

园区聚焦于电子信息和生物环境产业，园区环绕复旦大学校区周边，为大学资源延伸、产学研互动在地理空间上带来极大便利。根据功能定位，园区分为以聚集、培育成长型高科技企业为主的主园区（国泰路 11 号）；以创业企业（信息制造、生物制药）为主体的邯郸路基地（邯郸路 100 号）；以聚集、培育创业初期的创业服务带（密云路 1018 号）。园区充分利用市场资源，与上海市科技创新中心、杨浦区区属投资机构合作建设“杨浦创业中心”和“复旦科技园创业中心”。

园区已建成具有孵化、研发、产业等功能的场所约 20 万平方米，入驻园区企业 400 余家，一批业界有影响力的高科技企业和创新创业精英在园区迅速成长，如复旦微电子、复旦天臣、宝存信息等为代表的芯片企业，如安硕信息、美琪浦悦、流利说、宇鸿信息、智子信息等为代表的软件服务企业。

## （二）园区“两化融合”应用方案

### 1. 项目背景

大型企业 with 初创企业相比，各具独到之处。大企业需要茁壮成长，其信息化服务需要通过市场机制解决；而初创企业求发展更需要和依赖于信息服务平台，为其提供免费、简单、便捷的信息化服务。复翼互联众创空间信息化服务平台正式在这样的背景下应运而生，为复旦科技园众创空间的各初创企业（含创业团队）提供了免费、高速、便捷的信息化服务。

### 2. 项目内容

方案包含园区网基础设施建设、用户认证系统、无线网络建设、网络管理系统建设、云服务平台等。方案为满足复旦科技园 6 号楼创客之家及主楼一层创意咖啡厅、二层会议室的创客们高速上网的需求，对上述区域提供网络及 Wi-Fi 覆盖，并为初创企业提供云平台服务。

#### 1) 网络设计原则

遵循以下的原则进行网络设计。

（1）实用性。实用性是网络系统建设的首要原则，该网络必须最大程度的满足需求，保证网络服务的质量，否则就会影响日常工作效率。

（2）标准化。整个网络从设计、技术和设备的选择，要确保将来可能的不同厂家设备、不同应用、不同协议连接的需求，必须支持国际标准的网络接口和协议，以提供高度的开放性。

（3）先进性。先进性主要是针对网络系统的设计思想、网络结构、软硬件设施以及所选用技术等方面。只有先进的技术才可能为网络带来更高的性能，并且能保证在技术



上不容易被淘汰。

(4) 可扩展性。可扩展性是指该网络系统能够适应需求的变化。随着技术发展,信息量增多和业务的扩大,网络将在规模和性能两方面进行一定程度的扩展。

(5) 安全性。网络安全性在整个网络中是个很重要的问题,网络系统建设应采取一定手段控制网络的安全性,以保证网络正常运行。

(6) 管理性。随着网络规模和复杂程度的增加,管理和故障排除就会越来越困难。为保障网络中心的正常运行,网络必须易于管理,支持网络网段与端口的监控、网络流量与出错的统计、网络故障的定位、诊断、修复。

## 2) 网络架构

三层网络架构采用层次化模型设计,即将复杂的网络设计分成三个层次,每个层次着重于某些特定的功能,这样就能够使一个复杂的大问题变成许多简单的小问题。三层网络架构设计的网络有以下三个层次。

(1) 核心出口层。核心出口层是网络的高速交换主干,对整个网络的连通起到至关重要的作用。是园区网络到外部公网的边界,园区网的内部用户通过边缘网络接入到公网。

(2) 汇聚层。汇聚层是网络接入层和核心层的“中介”,就是在接入设备上联核心层前先做汇聚,以减轻核心层设备的负荷。汇聚层具有实施路由策略、安全、工作组接入、虚拟局域网(VLAN)之间的路由、源地址或目的地址过滤等多种功能。

(3) 接入层。负责将各种终端接入到园区网络,由以太网交换机、AP等设备组成。

## 3. 云平台服务方案

将云业务的交付模式改变为“构建在云资源平台上的IT服务能力的交付”,实现如下目标:

- ▶ 任何的IT项目、ICT集成项目可以在云上集成;
- ▶ 不需要一次性投入来建设机房、买服务器等设备;
- ▶ 不需要IT基础设施运维人员。

## 4. 项目效益或价值

复翼互联众创空间信息化服务平台为广大入驻企业提供了便利的信息化条件,营造了良好的创业创新条件,探索了全新的创业服务模式,实现全生命周期创业服务。复翼互联众创空间信息化服务平台是一个开放的平台,通过复旦科技园与上海电信的通力合作,打造了全生命周期创业服务。通过创业种子培育计划,发展更多的创业种子;通过复翼互联众创空间孵化创业种子;通过与电信合作,提供云服务等,打造创业服务加速器,对广大初创企业与团队“扶上马,送一程”。

经过近一年的运营，复翼互联众创空间信息化服务平台已经为超过百家的创业企业带来了信息化红利。复翼互联众创空间信息化服务平台在服务广大初创企业的同时，也积累了大量的企业数据，为日后的大数据决策分析配备了数据基础。

## 第五章

# 上海市信息化与工业化融合 研究与技术成果

2016年，上海市信息化与工业化融合四大研究中心与十大重点实验室在理论研究和  
技术突破方面都取得了显著的成效。研究中心与实验室通过项目建设与产业化应用，推  
进信息化在工业领域的应用渗透，在服务业重点领域的应用推广，促进制造业向高端发  
展。本章选取部分研究中心和实验室，围绕项目整体建设情况、产业化相关案例、未来  
工作计划等方面，对其2016年的理论成果和重点攻关项目进行选编，论述“两化融合”  
相关研究进展。

### 一、同济大学“两化融合”研究中心主要成果

#### （一）2016年主要成果

围绕《中国制造2025》发展战略，遵循《上海市工业互联网创新发展应用三年行动  
计划（2016—2018年）》的部署，以互联网与制造业融合创新为主题，按照“大数据为  
核心，生态制造为目标，产学研用为落地”思路，推进大数据思维与企业生产要素的深  
度渗透和全面融合，构建智慧化、绿色化、安全化的新型生产制造系统体系，促进企  
业生产方式从传统的依赖“人的智能”转变为以“数据”为核心的“机器智能”，推动上海

制造业向网络化协同、个性化定制、智能化生产和服务化延伸等“新四化”模式转变。

工业大数据应用创新方面，重点推进工业大数据技术在节能减排、智能制造知识管理、数据整合等领域的深度应用，旨在借助大数据的分析与处理能力，寻找企业价值链和关键经济增长点。生态制造服务平台方面，从人员健康管理、生产安全管理、环保管理、能源综合管理等四个方面为企业向生态制造转型提供综合管理服务功能，实现生产系统以“智能为核心、绿色为前提、安全为保障”的跨部门、跨企业、跨产业链的协同运行。产学研创新工程方面，推动互联网与制造业融合创新的应用落地和实践工程。面向重型装备、钢铁、民用航空等支柱性行业，聚焦工业大数据综合治理、工业大数据知识发现及管理、工业大数据节能潜力分析、安全生产与能源综合管理等重点领域，开展关键技术创新、工业软件研制、专业人才培养等工作，深度挖掘新一代信息技术对增强企业核心竞争优势的渗透作用和引领作用（图 5.1）。

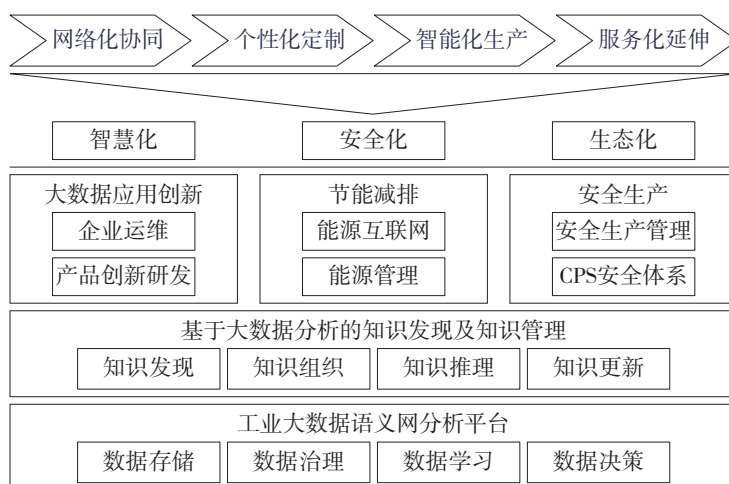


图 5.1 大数据思维与企业生产要素的深度渗透和全面融合示意图

从“智慧化、安全化、生态化”的角度，发挥工业大数据的“智顾”功能，聚焦民用航空、装备制造、汽车制造、钢铁制造等支柱性行业，开展互联网与工业领域相互渗透和全面融合的关键技术创新工作。具体体现在加强工业大数据分析技术的深度应用，依靠工业大数据治理及深度学习，开展企业运维与产品创新研发的大数据应用，推动传统制造企业向智能制造转型；以“德国工业 4.0”为参考，面向 CPS 的物理空间与信息空间的高度融合理念，聚焦工业生产安全，研究以物理要素和信息要素相互融合的大安全技术；针对企业节能减排关键领域，开展能源互联网、能源管理等“互联网 + 能源”的技术创新。通过上述研发，促进互联网技术与企业最基本生产要素的全方位融合，从而实现我国制造业向智能制造的快速转型。

### 1. 工业大数据语义网分析平台

随着企业规模的日益扩大以及数据采集能力的不断提升，企业可以获得海量高速运行、类型丰富的工业大数据。这些数据大多呈现跨区域、跨行业、跨企业、跨部门的分布式存储模式，结构异质多样，现有企业应用系统难以实现工业大数据的综合分析，影响大数据资源之间的交互和共享。为此，充分发挥语义网对多源、异构、海量工业大数据语义整合及大数据分析技术的支撑作用，构建具有良好扩展能力和通用性的工业大数据语义网分析平台，实现工业大数据综合治理。并以此为基础开展产品创新设计、产品诊断与预测、生产系统优化等各项大数据应用服务，增强企业自主创新能力。

### 2. 基于工业大数据分析的智能制造知识发现及知识管理技术

智能制造促使制造业向高等级、高附加值产品转型，特别是位于产业链核心位置的高端装备制造，其技术含量高，涉及多学科技术。另一方面，现代产品制造过程日益面临能源、环境和安全等方面的巨大约束，这些都对制造过程的创新性提出了迫切需求，需要以创新型知识为重要支撑。传统的以工艺经验知识和分析模型为主的生产方式已经不能适应高附加值产品的复杂生产过程。随着“互联网+”时代的到来，以大数据为基石，挖掘并获取智能制造知识，基于知识库的综合集成开展知识管理，成为制造业特别是高端装备制造业开发高附加值产品，进而向智能制造转型的关键支撑技术。鉴于此，以工业大数据的创新思维及其核心技术为引擎，深度挖掘智能制造知识，构建多维度智能知识库，以此为基础开展知识管理，从而在满足能源、环境、安全等约束条件下，提升产品生产过程的智能化水平，最大化产品高附加值。

### 3. 面向工业互联网的生态化 HSEE ( healthy, safety, environment, energy ) 综合管理技术

面向工业产业链可持续发展的本质要求，从智慧化、绿色化、安全化的多维角度实现工业与互联网的高度融合创新成为当代企业生态化建设并进行转型升级的重要方向。遵循工业互联网发展战略和智慧城市建设思路，面向智能制造的智慧、绿色、安全等生态化发展需求，集成运用物联网、云计算、大数据、移动互联等工业互联网技术，创新研制 HSEE ( healthy, safety, environment, energy) 综合管理系统。系统从人员健康管理、生产安全管理、环保管理、能源综合管理等四个方面为工业互联网的融合创新提供综合管理服务功能，为实现以“智能为核心、绿色为前提、安全为保障”的跨部门、跨企业、跨产业链的协同运行提供信息化支撑，以此增强企业竞争优势，推动企业向智能制造转型升级。

### 4. 钢铁流程绿色化与智能化协同机制、能源转换及综合能效提升规律

运用信息物理融合方法，分析钢铁制造诸要素的关联关系，揭示钢铁制造物理空间

与信息空间诸要素的融合机制，深入探索钢铁制造关键要素面向绿色化与智能化的协同机制。从模型与数据双驱动视角，研究钢铁制造能源转换规律及综合能效提升潜力。构建具有良好扩展能力和通用性的钢铁制造大数据语义网分析框架，采用关联分析、模式识别、集成学习、深度学习等数据处理技术，揭示钢铁制造能源转换规律，挖掘钢铁制造综合能效提升潜力。

### 5. 面向工业互联网的“大安全”关键技术

工业互联网的发展打破了目前以信息安全和网络安全为主要内容的企业安全管理壁垒，智能制造从以“安全生产”为核心的“小安全”向以“物理空间安全、信息空间安全及其相互融合安全”的“大安全”演变。物理空间安全强调人、设备、资源的安全操作和安全服务，信息空间安全以网络、数据与知识的安全使用为目标。工业互联网技术将两者相互融合，通过信息广泛和实时参与人、机、物的操作过程，实现生产要素的融合安全，从而构建“互联网+安全”模式创新。针对智能制造的“大安全”发展趋势，研究CPS安全体系、基于CPS的安全生产管理模式及其支撑技术，为我国制造企业实施工业互联网，促进传统制造向智能制造转型升级提供安全生理解决方案。

## （二）产学研案例

### 1. 钢铁智能制造知识库的组织与管理技术（上海宝信软件股份有限公司）

精品钢产品的研制本身具有很强的创造性，同时受到现代制造技术对产品工艺过程在能源、环境和安全方面的约束，使得精品钢的制造过程迫切需要以创新型知识为重要支撑。传统的以工艺经验知识和分析模型为主的冶金生产方式已经不能适应精品钢高附加值产品的复杂生产过程。如何实现冶金行业智能制造转型升级，在满足能源、环境、安全等约束条件下，最大化精品钢的产品附加值是冶金企业在未来市场保持核心竞争力的关键和唯一出路。项目针对大数据多源异构特征，重点建立了面向数据本体的语义网分析框架，并以此为分析平台，展开基于工业大数据深度学习的知识发现，进一步建立了知识本体模型；采用产品—工序—目标的三维框架，提出全流程多层次知识融合及组织技术；采用知识语义网模型，构建了精品钢智能制造知识库，并提出面向人工智能的知识推理技术，以服务化模式提供了知识的创新、共享和决策等支撑手段。项目成果已在宝钢湛江钢铁工程的冶炼产线、热轧产线、冷轧产线进行了示范应用，验证了其经济、环境与安全成效。项目应用提升了精品钢生产过程的智能化水平，进一步增加了精品钢的高附加值。

### 2. 上海电气语义网大数据分析平台（上海电气集团）

上海电气集团股份有限公司下属企业众多，大量的运营数据分散、异构、语义异同

的问题突显，无法进行数据驱动的商业决策，急需通过运营大数据分析提升销售、采购、生产及服务核心业务决策水平并探索服务模式创新；另一方面，企业虽然已经拥有风电运维大数据资源这一先天优势，但是缺乏语义融合与深度分析技术手段，使风电装备大数据资源的潜在价值尚未挖掘，产品运维服务优化与研发技术创新遭遇阻碍。为此，项目突破语义网建模、平台构建及大数据应用等多项关键技术，实现了对集团公司多源异构数据的语义整合，以及面向不同业务需求的语义查询和数据追溯，并提供了集团项目经济指标分析、集团运营整体指标分析、发电装备运行状态异常识别与预测等一系列大数据分析应用。项目构建的“上海电气工业大数据分析平台”已经在企业进行了实施，通过语义网技术，建立了分散、异构、语义异同的集团公司运营数据的语义关系，实现了数据资源综合治理；同时，克服了传统数据挖掘方法暴露出的前期数据准备工作繁重、数据维护成本高以及 OLAP 方法存在的分析目标“僵化”等问题，支持按需应变的业务分析目标调整。

### 3. 面向钢铁工业节能减排的加热炉大数据分析平台（宝钢工业炉工程技术有限公司）

当前，钢铁工业下游需求的不确定性越来越强，多品种小规模订单将逐步成为主流，从而导致设备和生产线工况的变化日趋频繁，且越来越难预测，需要借助信息化手段，提升钢铁工业加热炉的分析与设计水平，从而满足资源匮乏和环境保护对钢铁工业加热炉的约束需求。鉴于此，项目以大数据处理技术为核心，重点开展了钢铁工业加热炉大数据分析优化技术的研究及应用，构建了“面向钢铁工业节能减排的加热炉大数据分析平台”。针对钢铁工业加热炉的节能减排优化设计需求，平台从新的视角，以数据分析与处理为手段，提供了加热炉工艺数据的统一管理和规范化组织，基于大数据处理构建了加热炉工艺知识库，实现了设备能效评估与诊断，并提供了环保在线监测等功能，为钢铁工业加热炉的可视化、智能化、数字化工艺设计提供了一套完整的综合解决方案。项目研究成果已经在宝钢股份湛江钢铁工程进行了应用，不仅降低了加热炉的设计复杂度，提升了其设计质量。更为重要的是，大幅度提高了加热炉的能效水平，降低了其燃料消耗，减少了 CO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 等污染物排放，为企业获得了明显的经济效益和环境效益。

### 4. EMC 项目远程智能监控中心建设（上海宝钢节能环保技术有限公司）

当前，EMC 项目的设备监控仍采用人工巡检的方式，不仅工作量大、实时性差，而且容易出差错，难以保证设备监控效率，同时极大地增加了项目运行成本。由于跨地域而造成的人力成本的显著增加成为制约 EMC 服务快速发展的重要瓶颈。项目充分发挥物联网技术的“泛在感知”功能，融合移动互联技术、自动化技术、检测技术等现代先进技术的整体优势，开展“EMC 项目远程智能监控中心”系统研制，为企业高效运行

EMC 模式提供了智能化、可视化、实时化的综合解决方案及信息化支撑平台。项目成果已应用于宝钢节能公司 50 个进入效益分享期的 EMC 项目，实现了对主要节能设备（主要包括光伏发电设备和锅炉）运行状态的在线监控，提升了 EMC 节能设备监控的可靠性、准确性和实时性水平。借助平台提供的物联网环境，技术人员无须亲临现场或恶劣的环境就可以监视并控制节能设备的运行状态及各种参数，从而减少值守工作人员的数量，最终实现远端的无人或少人值守，达到减员增效的目的。此外，通过对采集的实时大数据的深度分析，获得了节能设备的最佳参数配置，进一步提高了节能设备的能源利用率。

#### 5. 大型设备安全生产综合管理系统功能完善优化项目（上海电气集团股份有限公司）

电气电站设备生产制造过程安全管理是企业安全、高质和高效生产的重要保障。随着电气电站设备产品和制造过程复杂性的提高，上海电气对利用信息化手段，不断充实和完善安全生产综合管理工作提出了迫切需求。在产学研合作项目“基于物联网技术的大型电气电站设备安全生产综合管理系统”的基础上，针对上海电气集团股份有限公司下属企业在生产制造过程中对于健康、安全、与环境一体化综合管理的内在需求，开展“大型设备安全生产综合管理系统功能完善优化项目”建设，研发与优化面向复杂装备产品生产过程的健康、安全与环境综合管理系统，以上海电气发电机厂为实施应用背景，落实预防为主、以人为本、全员参与、持续改进、有效监控的精细化管理理念。系统从“大安全”观的角度，拓展了企业安全生产的内涵和外延，通过“物理空间安全、信息空间安全”全面融合，实现了“人、机、物、法、环”在企业生产要素层面的安全控制，从而将安全隐患遏制并消除在最底层，保证企业健康生态化发展。

#### 6. 交通数据语义网关键技术研究及应用示范（上海电科智能系统股份有限公司）

交通行业也迎来大数据时代，交通信息呈现出迅速增长、总量急速增加的趋势。智能交通系统正在从单一的业务系统应用向多个业务信息系统集成和信息共享转变，因此，支持跨系统的数据、信息和知识的交换、重用和共享成为当前智能交通系统迫切面临的任務。项目针对交通大数据特点，结合语义网功能，研制了基于语义网的交通大数据分析平台，完成了交通大数据本体库构建、交通大数据存储模式设计、交通大数据分析及应用流程建设，实现了对部分路段的数字化拓扑建设，以及交通路网分析和车辆出行行为分析等应用，为进一步的应用扩展提供了必要的平台环境和实现方法参考，并为用户提供了基于云平台的数据查询服务。

#### 7. 高端装备制造智能工厂知识发现与知识管理方法（民用航空装备制造行业）

研究内容来源于 2017 年国家自然科学基金重大项目“互联网与大数据环境下面向高端装备制造的智能工厂运营优化”中的专题二。面向高端装备制造智能工厂的“高度



智慧化”对创新知识的特定需求，从工业大数据的视角，研究知识发现及知识本体建模方法，深度挖掘高端装备制造多源异构工业大数据的潜在价值；分析高端装备制造来源多样、结构复杂、语义异质的知识特点，研究全流程多层次知识融合及组织方法；结合知识本体的语义网模型，研究以人工智能学科理论为主要内容的知识智能推理方法；面向高端装备制造智能工厂的服务化运营模式，研究知识的服务化共享与集成方法。对智能工厂的优化调度与服务优化提供知识创新作用。研究成果在民用航空装备制造行业进行示范应用。

#### 8. 上汽大众智慧能源管理系统建设规划与方案设计（上海大众汽车有限公司）

针对上海大众汽车有限公司对能源智慧化管理需求，开展上汽大众智慧能源管理系统建设规划与方案设计工作。以上海大众能源计量系统建设现状为基础，充分利用现有一二级计量数据及部分二三级计量数据的潜在价值，通过计量数据的统一组织与管理，提供企业日常能源管理业务的统计分析功能；进一步，以大数据智能分析方法为核心，通过计量数据的深加工，分析企业能耗过程，挖掘企业节能潜力，评估企业能源规划方案，为提升企业综合能效水平，降低企业能源成本提供智能分析手段及工具软件。

#### 9. 吉利汽车智慧能源管理系统研制与实施（浙江吉利控股集团有限公司）

与浙江吉利控股集团有限公司开展产学研合作，构建吉利汽车智慧能源管理系统，为企业向生态制造转型发展提供智慧化能源管理手段。系统包含基础能源管理与能源综合优化两大部分。前者提供日常能源管理业务功能，保证能源供应的正常进行，主要功能有：节能减排基本业务管理、能源基础设施管理、能耗分析与统计、能量平衡分析、能源计划与预测、班组能源实绩管理、计量数据管理、电力负荷分析、非工业能源管理、报表管理；后者基于能源计量大数据的深度分析，挖掘企业节能潜力，制定能源优化策略，提升企业能效综合水平，主要功能有：基于大数据的节能潜力分析、能源规划方案评估、能效综合评估、生产能耗耦合过程建模仿真优化。

### （三）自主知识产权成果

#### 1. 发明专利

- 一种多耦合混杂流程工业过程的建模及仿真方法，ZL201610567039.0；
- 一种基于三维框架的钢铁高附加值产品生产工艺知识的本体建模方法，201610805387.7；
- 一种基于大数据的余热锅炉节能潜力分析方法，201610894682.4；
- 一种基于语义网的钢铁制造过程知识间隐性关系获取方法，ZL201610135903.X；
- 一种交通大数据动态信息快速搜索方法及其应用，201610014922.7；

- 基于语义网的大规模离线分析框架, 201610907501.7;
- 一种基于灾害场势变化的人群疏散动力学建模方法, 201611004198.6

## 2. 软件著作权

- 面向钢铁工业节能减排的加热炉大数据分析 & 优化平台系统, 2016SR237005;
- 面向钢铁工业加热炉的能效综合评估系统, 2016SR331774;
- 基于本体的钢铁加热炉工艺知识库系统软件, 2016SR372538;
- 余热锅炉大数据节能潜力分析系统软件, 2016SR372579;
- EMC 项目远程设备能效综合评估系统软件, 2016SR372540。

## (四) 2017 年重点工作

### 1. 总体思路

面向《中国制造 2025》发展战略及“工业互联网”行动计划, 遵循《上海市工业互联网创新发展应用三年行动计划(2016—2018 年)》的部署, 结合钢铁、重型装备等支柱性行业的智能制造转型需求, 开展制造业与互联网融合发展创新工作。以“参考架构”为引领、以“工业大数据”为引擎、以“标准”为规约、以“安全”为保障, 开展工业互联网顶层设计及技术布局研究; 深度挖掘企业“数据”资产的潜在价值, 提升企业从“数据”中创造知识、发现智慧的创新能力, 充分开发工业大数据的创新思维及决策模式在企业转型中的巨大潜能; 以“智慧、生态、安全”为目标, 聚焦大数据综合治理及应用、节能减排、安全生产、知识发现及管理等重点领域, 重构并优化企业生态系统, 加速形成企业新型生态系统价值网络。加强研发成果的技术转化和落地工作, 从“技术创新”和“工程实践”两个方面, 推动上海制造业向网络化协同、个性化定制、智能化生产和服务化延伸等“新四化”模式转变。

### 2. 项目建议

#### 1) 工业互联网顶层设计及技术布局

从全球工业互联网发展的总体趋势出发, 遵循“以顶层为引领、以标准为规约、以技术为支撑、以安全为保障、以案例为落地”, 围绕工业互联网体系架构、标准体系、安全体系、实施指南、技术布局等内容, 开展系统性、前瞻性、战略性的工业互联网顶层设计, 完善现有体系架构制订方案, 提出具有可操作性的实施指南和技术路线, 为工业互联网的逐步落地提供纲领性文件。

#### 2) 基于语义网的大数据应用创新

基于语义网分析平台对多源、异构、海量大数据的综合治理作用, 推动大数据在企业运维管理与产品自主研发领域的重要创新作用。通过销售、采购、生产及服务为核心

业务大数据分析，提升企业数据驱动的商业决策与业务创新能力；开展大数据技术在智能装备运维中的深度应用，实现装备运行过程中的状态异常识别和快速维护响应，提高企业运维效率和产品质量，降低运维成本，并通过异常特征分析，发现产品设计缺陷，提高企业产品研发的技术创新优势和产品的市场竞争力。

### 3) 能源互联网大数据分析技术

随着互联网技术的快速发展，能源设备可以实现端对端的连接，并产生海量数据。互联网将融入能源工业生产的每个环节，包括对能源数据的采集、分析、共享和处理，由此带来能源生产、传输、存储和使用模式的巨大变革，催生出能源互联网系统。相比于传统能源系统，能源互联网系统的整个能效将更加依赖数据的深度挖掘和处理。面向能源互联网系统的数据特征，研究能源互联网大数据分析技术，通过能源大数据的深入分析和处理，挖掘企业节能潜力，动态调配能源生产、传输和消费，提高整个能源产业和能源使用的效率。

### 4) 工业大数据节能潜力分析与能效评估

工业大数据的产生为挖掘企业节能潜力，评估企业综合能效提供了崭新的研究视角。基于体量庞大的多源异构能源计量大数据的深度学习，可以精细化分析各级生产过程的综合能效，从设备、工序、系统等不同尺度，深度挖掘综合能效提升潜力。在设备级，根据设备计量数据及工况数据，挖掘提升供能设备能源转换率及耗能设备能源利用率的最佳工艺参数或控制参数；在工序级，挖掘产品特性与能效的对应关系，在满足产品质量与生产要求的前提下，优化工序之间的衔接关系及生产节拍，降低设备低负荷工作产生的能源浪费现象；在系统级，挖掘面向节能的长时能效计划，根据企业能效整体情况和企业发展规划，通过大数据分析，优化能源供应方案，合理匹配企业产能发展要求。此外，运用大数据分析方法，融合结构化、半结构化、非结构化等多源异构数据，从经济、管理、技术、环境等多个角度，评估企业综合能效水平，分析综合能效水平较低的内在根源，找出能源利用率可进一步提高的生产设备或生产工艺，帮助企业调整生产计划或改变生产参数配置。

## 二、上海交通大学“两化融合”研究中心主要成果

### (一) 2016年主要成果

#### 1. 研究成果

(1) 专著如表 5.1。

表 5.1 2016 年专著出版情况

序号	名称	作者	出版者	出版时间
1	工业企业产品创新	明新国, 余锋, 李森	机械工业出版社	2016 年 10 月

(2) 技术或咨询报告如表 5.2。

表 5.2 2016 年技术或咨询报告完成情况

序号	名称	时间
1	工业互联网与大数据产业创新工程工作方案	2016 年 10
2	上海市工业强基策略选择与方案设计研究: 未来工业发展新四基	2016 年 10

## 2. 产学研合作

(1) 国内外合作情况如表 5.3。

表 5.3 2016 年国内外合作情况

序号	合作单位	合作领域
1	振华重工(集团)股份有限公司	海洋工程装备创新链
2	上海仪电显示材料有限公司	电子信息新材料工业互联网智能车间
3	上海海立(集团)股份有限公司	空调压缩机大规模小批量定制新模式
4	华谊集团	华谊能源化工工业互联网智能连续制造

(2) 参加大型学术会议情况如表 5.4。

表 5.4 2016 年参加大型学术会议情况

序号	报告名称	报告人	会议名称	时间	地点	类型
1	Trend of intelligent manufacturing in China under Industry 4.0	明新国	7 <sup>th</sup> Simens Plant Manager Conference	2016.7.21	SMEC Suzhou conference room	Global
2	工业产品服务价值创造	明新国	2016 上海交通大学创新设计论坛	2016.12.8	中国上海	全国
3	汽车业服务型制造的转型升级	明新国	2016 未来汽车大会	2016.9.22	中国昆山	全国
4	服务型制造 - 我国制造业转型升级之路	明新国	2016 第四届先进制造业大会	2016.5.25	中国上海	全国
5	中国智能制造的创新驱动和服务转型	明新国	2016 中国“互联网+制造业”高峰论坛	2016.11.9	中国上海	全国

3. 论文发表情况如表 5.5。

表 5.5 论文发表情况

序号	作者	题目	期刊	期刊类别(国际 SCI/EI/国内期刊/会议)	发表/录用
1	Wenyan Song, Xinguo Ming, Hu-Chen Liu	Identifying critical risk factors of sustainable supply chain management: A rough strength-relation analysis method	Journal of Cleaner Production	SCI	录用
2	Zheng M, Ming X, Zhang X, et al.	A MapReduce based Parallel Bayesian Network for Manufacturing Quality Control	Chinese Journal of Mechanical Engineering	SCI	录用
3	Xiuzhen Li, Xinguo Ming, SiquQiu, Yuanju Qu and Zhiwen Liu	A fuzzy technique for order preference by similarity to an ideal solution-based quality function deployment for prioritizing technical attributes of new products	Journal of Engineering Manufacture	SCI	录用

(续表)

序号	作者	题目	期刊	期刊类别 (国际 SCI/EI/国内期刊/会议)	发表/录用
4	Xiuzhen Li, Xinguo Ming, SiqiQiu	<i>Ontology-based integration and sharing for collaborative product development</i>	<i>Mathematical Problems in Engineering</i>	SCI	录用
5	Zheng M, Ming X, Li G, et al.	<i>The framework of business model innovation for Smart Product-Service Ecosystem</i>	<i>NordDesign 2016</i>	国际会议	发表
6	Zheng M, Ming X, Song W.	<i>A Framework for Integrating Industrial Product-Service Systems and Cyber-Physical Systems</i>	<i>International Conference on Cross-Cultural Design</i>	国际会议	发表
7	Dao Yin, Xinguo Ming	<i>A Modular Approach for Lean Product Development (LPD) based on System Engineering</i>	<i>PLM' 16 IFIP International Conference on Product Lifecycle Management</i>	国际会议	发表
8	石义园, 明新国, 尹导	汽车产品数据管理与数字化工艺应用云平台体系结构研究	机械设计与研究	国内期刊	录用
9	李波, 明新国, 蒋鸿帆, 尹导	汽车核心零部件设计数据管理方法应用研究	制造业自动化	国内期刊	发表
10	李国明, 明新国, 郑茂宽, 石义园, 李波	电梯移动终端维保服务系统设计应用研究	机械设计与研究	国内期刊	录用
11	蒋鸿帆, 明新国, 李波, 尹导	铺管船精益产品开发应用研究	机械设计与研究	国内期刊	录用
12	宋文燕, 明新国	基于粗糙理想解法的工业产品服务配置方案决策方法	计算机集成制造系统	国内期刊	发表

#### 4. 人才培养与服务

人才培养信息如表 5.6 (新入学、新进博士后、短期交流人员等)。

表 5.6 人才培养信息

序号	姓名	性别	入学时间	培养类别
1	尹导	男	2016-04-05	博士生
2	郑义健	男	2016-09-01	硕士生
3	刘仁俊	男	2016-09-01	硕士生

表 5.7 2016 年内毕业学生名单 (硕士、博士)

序号	姓名	性别	入学时间	培养类别
1	何丽娜	女	2009-09-01	硕博连读
2	李森	男	2011-09-01	博士生
3	尹导	男	2013-09-01	硕士生

## (二) 产学研案例

### 1. 空调压缩机大规模定制生产智能制造新模式

#### 1) 项目成果

与上海海立(集团)股份有限公司合作开展项目“空调压缩机大规模定制生产智能制造新模式”。依托海立 D 系列空调压缩机智能制造生产系统,对高效节能 D 系列空调压缩机生产自动化及信息化系统集成和空调压缩机供应链信息系统集成进行相关理论研究。通过该课题实施,制造及供应链过程智能化提升,制造敏捷性提高。

## 2) 建设内容

(1) 智能制造的生产布局, 包括: 智能设备和国产机器人、工艺流程布局、智能制造自动化生产线、车间总体设计。

(2) 智能制造新模式实施, 调整现有的生产线布局增配工业机器人, 实现柔性化压缩机生产模式, 生产线包括装配线、电机线、机加工线等。实施内容包括: 设备层国产机器人应用、工艺层先进仿真技术应用、生产线层具备参数快速调整能力的控制系统应用、智能工厂/车间管理四个层级的智能制造内容。

(3) 智能制造信息系统高效协同与集成, 配合生产线改造, 梳理采购过程、生产过程、销售过程等价值链环节, 完善整合现有计划、采购、生产、销售信息系统, 提升生产线的信息化综合管控水平。包括: 产品全生命周期管理系统(PLM)建设、运营全过程信息化集成协同、基于通信网络及移动应用的数字化车间信息系统协同。

## 2. 显示材料智慧工业大数据分析应用技术研究

### 1) 项目成果

与上海仪电显示材料有限公司合作开展项目“仪电显示材料智慧工业大数据分析应用技术研究”, 通过搭建彩色滤光片质量追溯大数据平台, 大数据分析挖掘算法模型的研究, 提高生产线的质量监控能力, 实现质量追溯, 以统一规范的技术标准提高管理水平。

### 2) 建设内容

(1) 通过大数据分析, 针对获取的数据进行深度的分析, 区分出随机波动和异常波动, 以便进行预防性的处理措施, 来使制程的稳定性保持在合理水平。对质量数据进行分类处理, 并理顺其处理流程。

(2) 提高生产线的质量监控的能力, 提高品质保证工作的效率。本项目实现监控零件信息与状态、维修工艺流程、故障分析等, 可在第一时间接收工作任务, 以标准化流程执行任务, 清晰记录测量、零件替换、故障情况等信息, 大大提高技术数据的准确性, 减少重复劳动。

(3) 通过大数据平台的云存储、分析、计算和优化, 实现质量追溯。实现缺陷统计提示; 工艺参数系统点检; 工艺异常监控; 质量缺陷监控和追溯; 过程良率监控报警等。

(4) 该项目通过统一规范的技术标准提高管理水平, 可以实时了解产品质量, 加速信息反馈, 减少资料问题, 根据大数据资源快速做出响应, 提高效率, 输出各种统计报表, 生产决策。数据集中管理, 安全、保密且可追溯。

## 3. 电子信息新材料智能制造数字化车间示范应用

### 1) 项目成果

与上海仪电显示材料有限公司合作开展项目“电子信息新材料智能制造数字化车间示范应用”。围绕彩色滤光片全生命周期管理需求, 通过建设以信息技术深度嵌入的智能

装备为基础的面向精益制造的智能车间建设，实现在全球化环境下企业内外部资源的集成和外部资源的最佳利用，满足用户客制化的需求，促进制造企业的业务过程、组织结构与产品结构的调整，支持企业向高精专智能制造转型升级。

#### 2) 建设内容

智能工厂整体业务模型自底向上包括设备层、集成层、核心业务层、透视层。包含：(1) 面向智能制造的智能车间建设；(2) 工艺质量先进控制应用；(3) 面向智能制造的现代集成制造系统（CIMS）应用；(4) 智能车间智能制造装备应用；(5) 智能车间互联互通的异构网络。

### 4. 智能化港口大型成套装备绿色供应链标准体系建设及示范应用

#### 1) 项目成果

与上海振华重工（集团）股份有限公司合作开展项目“智能化港口大型成套装备绿色供应链标准体系建设及示范应用”。围绕智能化港口大型成套装备，对设计、制造、采购、物流、运维、能源管理等各个环节进行绿色化改造和建设，联合上下游，搭建绿色化供应链平台，研究绿色供应链关键技术，突破绿色供应链瓶颈问题，制定绿色供应链标准，结合最终用户进行示范应用。

#### 2) 建设内容

项目内容包括：

- (1) 基于全生命周期的绿色供应链改造与建设。
- (2) 基于物联网和大数据的智能化港口大型成套装备绿色供应链平台建设。
- (3) 绿色供应链关键技术研究。
- (4) 绿色供应链标准体系。
- (5) 绿色供应链管理模式建立。
- (6) 绿色供应链示范应用。

### (三) 2017 年重点工作

#### 1. 个性化定制

(1) 基于生态圈和体验圈的用户个性化需求信息的监控、获取、优化和管理。构建用户生态圈与体验圈；线上需求数据监控；舆情需求数据获取；基于 BI 的需求数据分析与优化；用户全生命周期数据管理。

(2) 基于工业云和大数据的个性化定制交互服务平台。基于用户体验和价值的交互方案设计；基于大数据分析的交互平台；基于用户开放共享和自由选配的企业级配置器；基于众包众筹的开放供应链。

(3) 基于客户需求快速响应的敏捷制造。研发设计：基于客户订单的开放生态创新协同设计；计划排程：基于客户订单的智能计划排程；售后服务：基于用户体验和个性化快速响应服务。

## 2. 网络化协同

(1) 基于客户化定制的协同设计：系列化模块化设计开发；全数字化设计。

(2) 车间实时协同制造：过程实时监控；工时优化准时。

(3) 基于订单生命周期的供应链协同：订单协同；采购协同；服务协同。

## 3. 服务化延伸

(1) 工业产品服务价值共创研究。

(2) 智能产品服务生态系统理论与方法。

(3) 服务型制造成熟度模型。

(4) 工业产品服务系统产学研应用示范：将工业产品服务系统相关理论方法在航空航天、工程机械、特种设备、海洋工程等领域开展广泛的产学研应用示范，具体包括设备等的联网状态监测，开展基于云计算的远程控制、诊断维修、健康状况监控、产品溯源、质量控制等生命周期服务。

## 4. 工业大数据平台

(1) 基于大数据的市场预测。

(2) 基于大数据的生产实时在线监控。

(3) 基于大数据的设备预测预警和应急指挥。

(4) 基于大数据的供应链优化。

(5) 基于大数据的产业链协同。

## 5. 工业互联网产业集群发展（绿色制造 / 绿色供应链）

(1) 基于全生命周期的绿色化改造与建设。

(2) 基于物联网和大数据的智能化成套装备绿色制造平台。

(3) 基于工业互联网的绿色制造关键技术研究。

(4) 基于工业互联网的绿色制造标准体系。

## 6. 智能制造服务平台系统（系统解决方案推广）

(1) 智能制造服务生态平台的构建。

(2) 智能制造服务生态平台方案实施。

(3) 智能制造服务生态平台运营模式。

## 7. 基于工业互联网的研发创新生态系统

(1) 基于工业互联网的创新的机制。



- (2) 基于工业互联网的创新模式。
- (3) 基于工业互联网的创新生态系统。

### 三、上海超算“工业领域高性能计算应用”重点实验室主要成果

上海超级计算中心（以下简称“上海超算”）坐落于浦东张江高科技开发园区内，在上海市政府的科学决策和上海市经济和信息化委员会的正确领导下，历经超过 15 年建设，形成了较为完善的超级计算机运维体系和应用服务体系，计算规模也日趋饱和。目前作为国内一流的高性能计算研发中心和公共服务平台之一，在气象、生命科学、新材料、物理、化学、航空、航天、汽车，市政工程等领域均取得一批重要成果，对上海乃至全国的经济、社会、工业和高科技产业发展起到了重要推动作用。

作为上海市推进“两化融合”重点实验室之一，“工业领域高性能计算应用”重点实验室紧密依托上海超算，研发攻关方向定为高性能计算服务技术及其在关键工业产业创新中的应用，并紧跟当前工业互联网和智能制造等最新发展趋势。所涉及的核心技术包括：超级计算机系统技术、并行程序开发和优化技术、结合创新领域的高性能计算应用和平台开发技术等。

#### （一）2016 年主要成果

在 2016 年里，该实验室与“两化融合”相关的工作立足于三个现有业务和研究领域，并各自取得了新的成果：一是继续为上海市科研和工业创新提供稳定可靠的高性能计算资源和技术服务；二是继续推进工业社区和高性能计算仿真平台的升级和完善，不断提高技术服务能力；三是继续依托一些国家重大科技项目并与工程问题相结合，开展高性能计算环境和并行程序开发研究。

##### 1. 通过单位改革创新继续为工业企业提供优质计算服务

(1) 维持提升现有高性能计算机群计算能力。依托上海超算新一代“魔方 2”和原有“蜂鸟”计算集群，继续为上海市工业企业用户的研发创新提供高性能计算资源支撑服务。其中“魔方 2”平均使用率达到 90% 以上，使用饱满。

(2) 积极开拓面向工业企业的新型服务能力。上海超算和中科曙光在 2016 年上半年联合投资成立了上海超算科技有限公司，继续致力于工业仿真计算、仿真云平台 and 工业大数据处理等核心技术研究和新产品开发，力求为本地和广泛地区工业企业提供更好的计算、咨询和数据处理等服务。

## 2. 完善和优化现有高性能计算仿真平台和技术服务能力

2016 年利用现有工业企业仿真平台 Xfinity 继续为上海市以及国内其他地区各类工业和工程领域用户提供计算服务。全年有 188 名用户提交了约 9.5 万个作业，使用机时约 435 万核小时。平台用户数累计超过 600 个。

针对云计算新的技术发展趋势和应用模式，并结合用户涌现新需求，Xfinity HPC Cloud 版本进行了重构、完善，并实现了部分专线用户新版本的上线。另外，在 Xfinity API 方面，根据工业用户和市场需求，除了对宝钢 API 进行了升级，也开始对接更多企业云平台资源需求。

## 3. 推进国家和地方重大科研课题开展，推进 HPC 环境和并行程序开发研究及应用

关于国家 863 项目：

(1) 完成两个项目结题，“复杂电磁环境数值模拟”和“大型工程设备结构力学并行计算软件及应用”。

(2) 另有一个项目在研，“高性能计算环境应用服务优化关键技术研究”。

关于其他国家专项：

(1) 作为项目牵头单位申请国家重点研发计划高性能计算专项一项，“工业产品创新优化设计服务社区开发与应用”。

(2) 协助申请专项两项，“基于国家高性能计算环境的教育实践平台”和“国家高性能计算环境服务化机制与支撑体系研究”。上述 3 个项目均成功申请，目前正在实施中。

## 4. 2016 年工业应用成果遴选

2016 年，上海超算继续为本地区工业用户提供了可靠稳定的大规模计算仿真服务。全年用户机时统计总数近 300 万核小时，其中上海地区用户使用量超过 92%，有力支撑了汽车、飞机、船舶、核堆等一大批上海支柱行业和重点企业的研发创新工作。其中一批涉及本地代表性工业企业的机群使用和支撑科研项目情况列表 5.8 所示。

表 5.8 部分企业工业应用及研发情况

企业名称	研发内容	使用机时 / 万小时
中国航发商发	航空发动机结构分析	17.7
中国航空工业第一集团公司 640 所	飞机空气动力学设计分析	7.9
宝钢股份研究院（技术中心）	工程仿真，轧制、矫直和薄板成形模拟等	29
延锋伟世通汽车饰件系统有限公司	汽车头部碰撞仿真分析；汽车零部件仿真分析	48.3
中国船舶工业集团公司 708 所	船体、附件及螺旋桨相互干扰 CFD 模拟	25.5
上海汽车集团股份有限公司技术中心	汽车新车型开发、安全性分析、热流分析和耐久性分析	69.3
奇瑞上海技术中心	车辆结构安全性能仿真	32
上海核工程研究设计院	核堆安全性设计数值仿真；汽水分离数值模拟	23.5
爱达克车辆设计（上海）有限公司	汽车零部件仿真分析	7.7
上海蔚来汽车有限公司	汽车结构仿真分析	8.1
高田安全系统研发有限公司	气囊安全性仿真	2.7

## （二）2017 年重点工作

在工业 4.0、工业互联网和“中国制造 2025”引领的新一轮科技革命和产业变革中，新兴信息技术与制造业融合正不断深化。2017 年的工作，一方面将继续探索和推进上海超算的转型发展和能力升级，另一方面继续深度参与和服务上海地区工业发展战略实施，重点为上海地区工业企业提供互联计算、数据处理和信息化项目咨询等多种产品和综合服务。

2017 年的具体工作将涵盖如下三个方面。

### 1. 继续探索和推进超算中心转型发展和计算能力升级改造

上海超算中心新一年总体发展计划包括几个方面：

（1）以对接上海市建设张江综合性国家科学中心战略为契机，继续探索超算中心功能定位和体制机制改革；

（2）继续坚持以云计算为载体，以高性能计算与大数据为两翼，包括工程仿真云计算平台等为依托的“一体两翼 N 平台”发展格局；

（3）积极申请实现每秒 2500 万亿次计算能力的部署，填补计算资源缺口，满足上海市快速增长的来自基础科学和工业企业等领域的计算需求。

### 2. 积极参与政府主导的上海市工业互联网和智能制造发展规划

立足于多年来与上海地区重要工业领域龙头企业的长期深入合作和新型业务需求，上海超算将以上海市工业互联网和智能制造发展规划为指导并结合区域发展特色，通过平台功能和资源能力提升、互联互通升级改造、产品服务延伸辐射等手段，启动打造一个针对装备制造产业专注研发计算和数据处理的公益性公共服务平台。

### 3. 推动实施“两化融合”重点实验室的资源建设和新技术研究

除了进一步开展针对现有工业仿真云平台 Xfintiy HPC Cloud 的功能完善和市场推广，该实验室还将结合项目需求，采购相关硬件补充和完善实验室硬件资源；构建虚拟可视化平台，比较不同方案下系统的可用性、可靠性和可管理性，并测试虚拟机对 NFS 和 web 使用的支持，考量提供远程可视化服务的可行性；在测评技术方面，了解数据分析方面的基准测试，基于 R 平台进行测试和分析，并结合高性能计算提升测试性能。

## 四、三菱基于 PDM 的平台技术重点实验室主要成果

根据 2016 年度制订的工作计划，三菱重点实验室的工作主要是在 PDM 开发的成熟架构改进的基础上延伸开发并已成功实施的销售信息系统（SIS）第一期内容（销售项目操作平台、合同签约平台、合同配置平台、合同管理平台、改造业务平台等）的基础上，

进行完善、改进、优化，和 SIS 系统的二期开发工作。2017 年继续开展 SIS 系统二期内容开发和实施和 EIS（PDM）系统二期开发工作。

### （一）2016 年主要成果

SIS 系统第一期开发和实施于 2015 年 10 月完成，成功推广应用到全国各分公司，在实际运行维护中进行逐步的改进和完善，由 Notes 签约系统和 SEIS 合同配置系统组成的老销售信息系统于 2016 年 5 月正式关闭，顺利完成新老系统的平稳切换工作。基于 Web 架构的 SIS 项目预报系统 2015 年 12 月开发测试完成，并于 2016 年 1 月投入正式运行，后续扩展开发的改造项目预报系统于 2016 年 4 月投入正式运行。在系统实施的过程中，启动 SIS 系统第二期开发工作，二期内容采用逐步开发和实施的方式进行，先后成功开发和实施了装潢合同和售楼梯业务、销售审批平台、合同查询平台、土建 PSS 的多个梯种的参数化营业设计、SMEC 与 MESE 之间的业务处理平台等，推出了整合了 EIS 和 SIS 流程的 EIS1.1 版。

### （二）基于平台技术的扩展工作

#### 1. 平台架构的改进和扩展

在 EIS 架构的基础上，针对 SIS 销售信息系统应用的特点：实时性高，数据量大，网络速度相对较慢，稳定性、可靠性的要求高，并发量大，数据安全性，业务需求的灵活性，变更响应要求等，研究基础组件的重构、部署方法，对系统架构进行针对性的改进，使整个平台架构的性能和稳定性等方面有了新的提升，同时由于业务流程的交互性，将 SIS 系统和 EIS 系统的流程进行 BPM 整合，实现流程节点互通。另外，由于业务需求启动开发项目预报系统，由此基于 SIS 系统架构建立了 SIS 的 Web 架构。通过一年的维护和改进，已逐步形成一套比较稳定的 EIS/SIS 系统软件架构（图 5.2）。

#### 2. 销售业务平台的建设

SIS 销售信息系统涉及的业务部门包括了销售部、营业技术部、市场部、财务部、工程部、技术中心、分公司；业务内容包括了新梯销售、改造梯、项目操作、技术确认、合同技术规格、非标会签、询报价、合同签约、合同流转、合同管理、营业设计、IDS 表、M 系列产品配置、合同配方、修改管理、任务管理、各类业务流程，以及 SIS 系统与 SAP R/3 系统和日方 ELENA/ELENA-II 系统的数据传送接口等。业务范围涵盖了整个项目洽谈、合同销售和合同配置的全过程。整个系统通过 PSS 数据模型，实现从销售规格、价格、产品配置、具有规格约束的 IDS 及配方全过程规格统一性。在营业设计阶段，应用 PSS 模式建立土建 PSS 数据模型，开发了全新的部件化参数化设计的营业

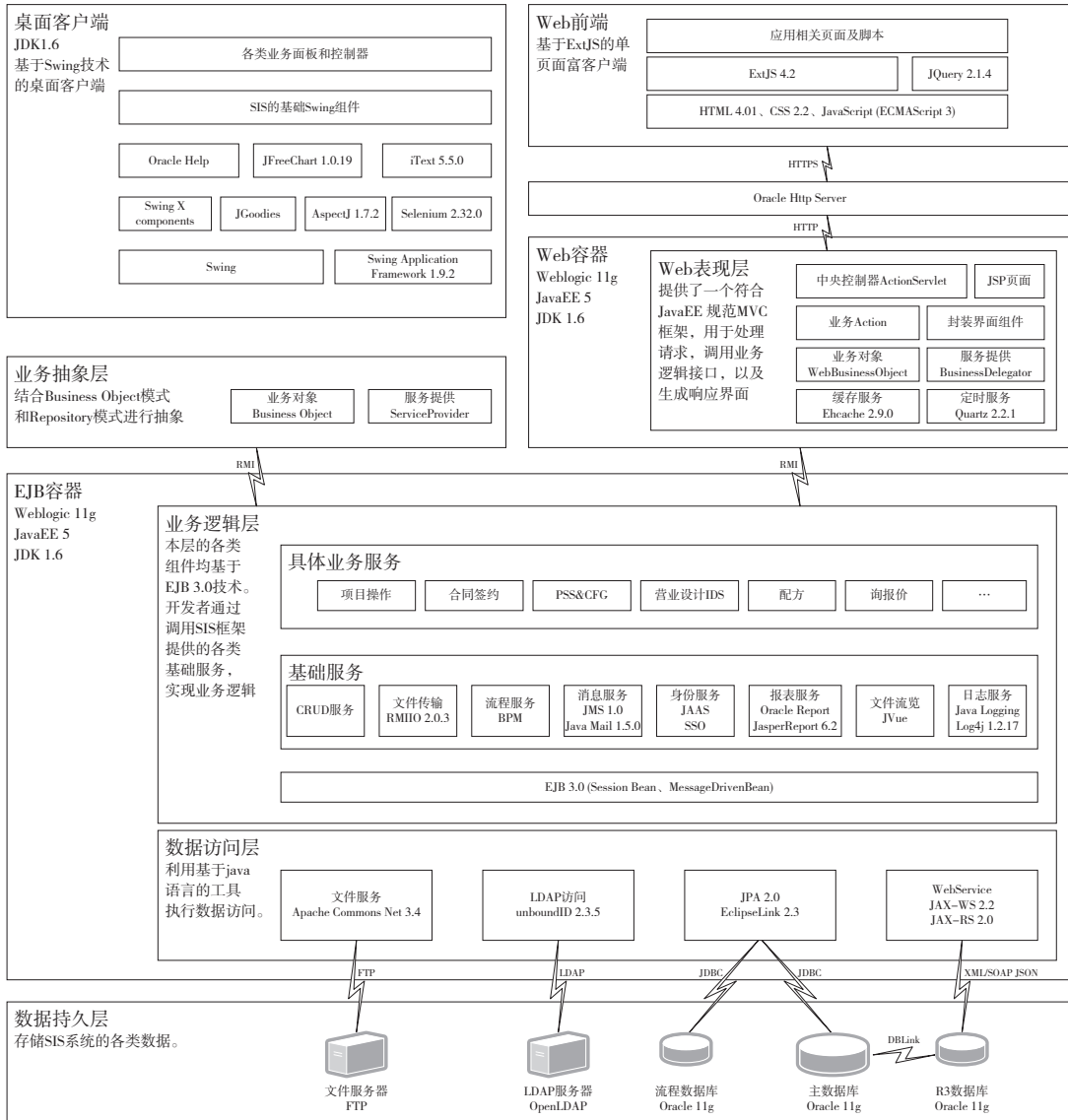


图 5.2 EIS/SIS 软件架构图

设计工具,通过销售的签约规格,补充少量的土建数据后,自动根据标准土建图生成客户化的电梯营业设计图纸,通过一年的扩展开发和实施,已覆盖了80%的梯种,缩短了营业设计参数化设计周期和提高了设计正确率。

在开发和实施过程中对各类业务流程进行详细的分析,在满足原来的需求基础上,梳理和改善了业务流程,在效率上有了大幅度的提升。通过SIS销售信息系统的开发和成功实施,形成了由项目操作平台、合同签约平台、合同配置平台、改造业务平台、统计分析平台等组成的一个全新的销售业务平台,提高了销售业务的工作效率和数据正确

率，提高了销售管理水平、增强对市场的快速反应能力、提高市场竞争力，加强了销售项目的管控能力。

### （三）2017 年重点工作

2017 年根据制定的工作计划继续开发和实施 SIS 系统二期和 EIS 系统二期工作，开发工作的重点在试验测试平台，即实验室信息管理平台。可靠性试验作为新产品开发的一部分，目前 EIS 系统只覆盖了极少部分工作内容。为了加强可靠性试验过程和相关工作的管理，提高工作效率，需要开发实验室信息管理平台，按 CNAS 审核的标准要求进行中心实验室信息化管理，逐步建成可靠性试验人员的日常业务工作平台。

#### 1. EIS 系统的实验室信息管理平台开发

实验室信息管理平台需将 CNAS 在管理和技术上的要求、流程纳入其中。对可靠性科涉及的试验和管理工作内容进行分类，全部建立电子化流程，实现计算机管理，实现工作任务节点可视化，试验过程和进度的可视化，通过 2~3 年的时间逐步建成可靠性试验人员的日常业务工作平台。

通过该平台的建设，实现以下目标：

- 试验委托项目化和流程化管理，对试验进度能清晰化；
- 试验报告入库管理，适用条件计算机化处理；
- 试验资源的台账管理，资源的适用性配置，维护计划管理；
- 试验资源的使用状况管理，和计划调度安排；
- 提高试验过程的处理效率，和报告编制效率；
- 逐步提高测试设备的自动化数据采集的覆盖面；
- 建立故障报告、分析、纠正措施处理的平台。

由于实验室信息管理平台在 EIS 系统中进行扩展开发，可以采用模块化边开发边实施的方式，即单个模块或流程开发完成就实施的方式进行。

第一期开发计划（2017 年）：业务数据模型和配置化模型研究，系统集成架构和单元技术组件设计，2017 年 3 月；后续再进行完善，扩展。功能模块开发以下三大模块中主要的基本功能和基本流程开发为主：试验报告管理；委托试验全流程管理；试验设备管理。

到 2017 年 12 月，形成实验室信息管理平台基本框架。

#### 2. EIS/SIS 系统改进和扩展开发

实验室信息管理平台作为 EIS 系统中的一大平台，是基于 EIS 系统 /SIS 系统的架构上进行开发的一个应用平台，采用统一的基础组件进行开发和部署。在实验室信息管

理平台开发的同时，根据前期 EIS/SIS 运维的情况，考虑对 EIS 物理架构和软件架构进行部分改进和升级，同时对 EIS 系统的部分模块根据实际需求进行改进或重构开发，对 SIS 系统进行扩展开发，逐步建立一个实用化的合同信息和规格统计分析平台，和供工程部进行工装和技术文件设计和管理等业务的工程技术平台。

改进和扩展开发计划如下：

- 1) EIS/SIS 架构改进 2017/12；
- 2) EIS 部分模块按需改进和重构 2017/12；
- 3) 工程技术平台工装和技术文件管理模块开发和实施 2017/6；
- 4) SIS 统计分析平台实用化开发和实施 2017/12。

## 五、电科所网络化集成控制技术重点实验室主要成果

### （一）2016 年主要成果

#### 1. 总体概况

2016 年网络化集成控制技术重点实验室继续落实国家和上海市“两化融合”战略和指导意见，着眼于深化通信和控制技术的研究，掌握网络化集成控制核心技术，保持对国内外先进技术的跟踪与研究，结合不同行业及不同需求，致力于网络化控制技术在不同领域的应用，提出了智能电网能源信息化、围绕电机行业的智能制造技术、充电桩公共服务管理平台、云平台开发技术等核心解决方案。在进行技术研究的同时，实验室紧密联系当前国内国际智能制造市场现状，深入学习“工业 4.0”高科技战略理念、内容和做法，致力于推进传统制造业信息化技术的转化，加速实现网络化信息技术、网络化集成控制技术成果的产业化，并在传统制造业广泛推广，加速信息化技术与传统装备产业的融合，提升传统产业的信息化水平，为提升我国智能制造的技术和装备水平储备技术基础。

实验室建设以网络化通信与控制、智能电网能源信息化管理等方面技术为基础，实现技术创新，取得重大突破。2016 年在行业推广方面，依托全国电器设备网络通信接口标准化技术委员会、中国电器工业协会设备网现场总线分会、中国电工技术学会自动化及计算机应用专业委员会三个平台，继续以标准为引领，“三位一体”开展行业活动，在逐步研究确立的“用户端能源管理系统标准体系建设方案”的基础上，有计划有步骤地开展各项标准的研究和制定，并以用户端能源管理系统标准技术的交流、宣传、推广为目的，组织举行了一系列行业活动。特别是在标准工作方面，建立了用户端能源管理系

统 19 项标准的标准体系，发布标准 2 项，报批标准 2 项，新立项标准 2 项，同时举办了首届 CEMS 标准联盟年会，标准工作进入良性循环。

在工业控制领域，形成了完全自主知识产权的网络化控制产品，通过云网关、云平台软件的开发，完成了基于云平台的智能制造系统解决方案，搭建了智能制造运动控制测试系统；同时开展基于 KW 平台 PLC 研制，目前已完成样机的研发。

在标准化工作方面，参与国内智能电网用户端标准体系的规划和制定，代表国家参加国际电工委员会智能电网用户端接口委员会 IEC PC118 标准制定。

同时，实验室建设积极探索产、学、研三方共赢可持续发展的合作模式，整合各方智慧，与美国劳伦斯伯克利实验室、美国 GE 公司、中国电力科学院、上海电力公司、上海交通大学等国内外企业、高校、科研院所开展交流与合作，优势互补，开辟了一条以企业为技术创新主体、以市场为导向、产学研相结合的技术创新之路。

## 2. 技术创新工作

2016 年 2 月国家发改委、能源局、工信部联合发布了《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》，其中提出十大任务，为能源互联网的技术发展提供方向。同年 8 月，国家能源局《关于组织实施“互联网+”智慧能源（能源互联网）示范项目的通知》，其中指南的第一项就是园区能源互联网应用示范，主要示范内容包括清洁能源、需求响应以及能源交易探索。

依据国家政策及相关项目指南，实验室初步拟定能源互联网研究规划与研究内容，部门将依托前几年在智能电网用户端能源管理、微电网、需求响应等领域关键技术的基础上，围绕园区能源互联网关键技术研究。具体研究内容包括：分布式能源的多种供能网络之间的互联和协同运行、面向海量数据的能源与信息技术的深度融合和智慧调控、区域能源供需互联技术研究和能源交易模式探索、基于云平台的能源大数据等关键技术研究。

通过近一年时间的调研、归纳、梳理，目前实验室已梳理能源互联网研究技术路线、实施路线、具体成果规划等，并申报了能源互联网相关科研项目。

(1) 围绕电机行业的智能制造技术创新。从 2015 年开始，实验室就启动了智能制造相关技术的研究，经过一年多的调研、梳理，2016 年实验室确定面向电机行业，基于原有网络化控制软硬件基础，开展核心技术研究、关键产品开发、解决方案研究等。

围绕申请的项目，实验室启动电机智能制造综合管理系统相关技术、产品、解决方案研究，目前初步形成了电机智能制造综合管理系统整体架构，为后续新模式项目开展，及智能制造系统咨询服务能力，打好基础（图 5.3）。



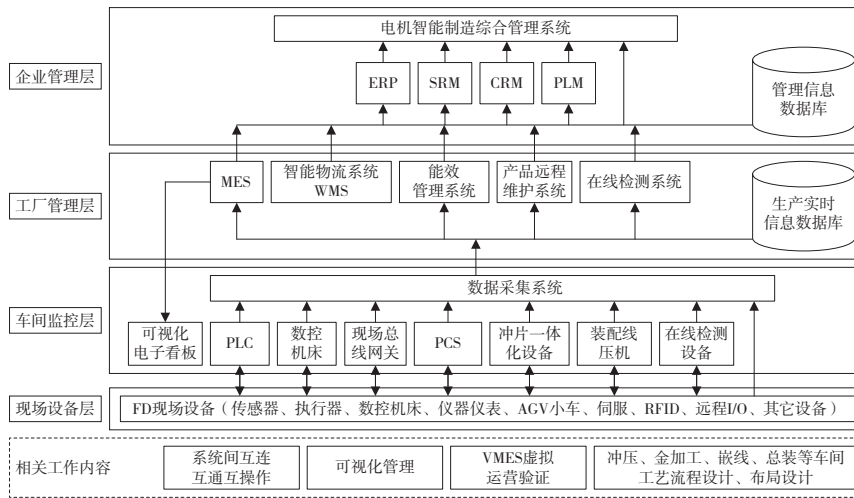


图 5.3 电机智能制造综合管理系统整体架构

(2) 基于“平台 + 服务”创新模式的上海市充换电设施公共数据采集与监测市级平台。2016年9月，实验室承担“上海充换电设施公共数据采集与监测市级平台”的建设。市级平台通过对充换电设施的实时在线监测，可为上海市的电动汽车用户提供统一的充电站（桩）查询、筛选、状态查询、定位、导航、收藏等互动服务，为新能源汽车车主的日常出行提供便捷，提高整个城市的充电设施服务水平；充电设施运营商可按季度在门户网站上进行建设补贴、运营补贴以及企业平台建设补贴的申请、表格下载与审核状态查询；此外，市级平台将基于收集的数据，分析全市充换电设施建设、运营情况，为政府主管部门完善制订充电设施建设规划、落实相关扶持政策、加强对充电设施的管理、进一步推进充换电设施建设提供数据支撑。

通过3个月的建设，目前一期建设已顺利完成，并于2016年底正式上线，发布内容包括门户网站和Android版移动端，IOS和WP版移动版也将会在不久后发布。目前平台已接入运营企业20家，充电桩正式上线数量超过8721个，接入数量已位列全国第一。后续项目组将围绕接入的数据，开展大数据分析、增值服务等研究，实现平台的长期运营，成为实验室第一个“平台 + 服务”战略实施项目。为创新产业模式目标奠定了较好的基础。

## （二）项目建设情况

### 1. 基于云平台的智能制造系统的研发和建设

(1) 项目策划。该项目针对智能制造的需求，研究工业云平台、生产流程管理、智能运动控制、可编程控制、远程终端控制等关键技术，研发工业云服务平台软件、智能

控制器、可编程软件、工业通信服务器、远程服务终端软件等核心产品，建立工业云服务平台，经过云计算分析，提高生产管理效率，形成符合工业 4.0 产业能级的工业云制造系统解决方案。

(2) 业务流程优化。通过该项目的建设和研发，为产品全生命周期的生态系统创造了价值。并结合与工业企业的实际合作，通过对产品的智能监控、控制、优化和自动化，提升企业生产管理能力。

(3) 组织结构优化。通过该项目的建设完成，根据两化融合管理体系的目标和要求，对产品的维护工作进行了组织机构调整。从原有的多数由人工处理的维护作业到通过远程采集设备自动采集、监控、分析，节省了大量现场调试环节，降低了产品维护成本，提高了维护效率。

(4) 技术实现。该项目研究工业云服务的并行编程模式、大数据海量分布式存储技术、数据及分布式资源管理技术、云平台服务器协同工作管理等关键技术，实现基于工业云的服务平台。实现功能如下。

生产管理功能：实现生产现场的数据采集、分析、监视、控制等。通过现场生产数据的采集处理，将生产过程数据转化为质控指标、效率指标、生产计划完成率等。

订单管理功能：记录和管理销售订单，记录销售行为，同时形成需要生产产品的订单记录。

物料管理功能：记录和管理采购过程。该功能根据生产管理子系统产生的生产计划，动态的调节原料采购。使物料维持在一定的标准范围内，节约企业库存成本。

(5) 匹配与规范。云平台建设需要基建和硬件设备的投入。同时投入开发人员、系统测试人员以及系统维护人员，保障硬件设备以及软件系统的正常运行。

(6) 运行维护。云平台建设完成交付后，按照规范运行维护的管理要求，主要由平台工程师负责维护，对使用中发生的情况，由实验室的建设方提供支持，确保平台的正常有效使用。

(7) 数据开发利用。以云端数据库为核心，建立信息化技术与远程生产管理、远程设备管理相结合的信息化管理工具，云平台管理的对象是与生产现场有关的设备、产能等信息；利用计算机网络技术、数据存储技术、快速数据处理技术等，对智能制造产线进行全方位的软硬件管理。

(8) 项目制定的绩效考核指标。

#### 1) 主要产品考核指标

云平台管理软件：针对智能制造的需求，实现基于云的智能制造管理软件，web 访问，以太网接口，具有生产管理、物料管理等功能，同时实现对生产大数据分析等功能。

工业通信服务器：支持工业以太网，最大 16 个以太网连接，具有透传功能，最多可接入 32 个不同的专用控制设备。

## 2) 科研成果

该项目在项目执行期间，将申报专利 2 项；软件登陆 1 项；发表论文 2 篇。

### 2. 国家能源智能电网用户端电气设备研发（实验）中心运行及能力提升

(1) 项目策划。通过对实验中心的运行，相关试验人员能够及时准确动态地从实物和价值两方面了解各类设备的损耗情况、使用状态、分布状况以及流动情况；能够根据需求，快速查询相关知识资源，能够实现对实验室的信息化管理和知识管理，从而不断改善实验能力，提高员工的专业能力，提高实验室的管理效率和运行能力。

(2) 业务流程优化。该项目建设完成后，填补了原有智能电网、能源项目相关实验室缺失的空白，实际提高了研发实验能力。另一方面，通过对实验数据的监控，实现资源共享，进一步提升技术人员实际实验操作能力。

(3) 组织结构优化。通过有效的实验室管理制度，建立共享型实验平台，同时在领导和研究人员、技术人员之间构建网络型或扁平型的学习型组织结构，加速知识创新与能力优化。

(4) 技术实现。微电网系统实验平台试验运行。该平台利用 20kW 交流微电网、10kW 直流微电网组成交直流混合微电网实验平台，可实现包括微电网并离网切换实验、电能质量监测与治理实验、多类型储能协调控制实验等多种实验类型，为微电网控制策略、经济效益的研究创造环境。

微电网仿真测试实验平台搭建。该平台首先利用微电网的数学模型在 Simulink 中模拟微电网环境，并通过 SPS 功率放大器将模拟微电网系统与真实微电网设备进行耦合，提供了微电网实时仿真的实验环境，为微电网实验室内储能、光伏、风机、负荷等设备在各种工况下的运行能力测试提供了一个良好的实验平台。

(5) 匹配与规范。实验期间，对技术人员进行操作培训、故障处理培训。通过例会、培训等形式开展定期回顾，确保每个实验平台的正常有效使用。

(6) 运行维护。实验平台的数据基础设备放置在数据中心，数据中心存放交换机、服务器等硬件设备，并通过两台主、备用工作站进行微电网监控系统的实验操作。实验平台按照规范运行维护的管理要求，在设备设施管理方面，对实验室计算机、仪器设备以及服务器进行定期检查，保证实验室可正常运行。

(7) 数据开发利用。以实验室各设备采集的数据，通过信息交互系统自动汇总，然后上传至实验平台数据中心，并进行数据存储。通过实验室监控系统工作站进行数据显示，监控实验设备运行状态，并可拓展数据分析功能，分析微电网经济效益。

(8) 项目制定的绩效考核指标。

#### 1) 关键技术研发

实验室针对智能电网用户端发展需求，紧紧围绕能源管理、需求响应、微电网等智能电网用户端前沿技术开展研究，并在控制策略、优化算法、信息模型等关键技术领域取得突破。

微电网系统实验平台试验运行：利用 20kW 交流微电网、10kW 直流微电网组成交流直流混合微电网实验平台，可实现包括微电网并网切换实验、电能质量监测与治理实验、多类型储能协调控制实验等多种实验类型，为微电网控制策略、经济效益的研究创造环境。

微电网仿真测试实验平台搭建：首先利用微电网的数学模型在 Simulink 中模拟微电网环境，并通过 SPS 功率放大器将模拟微电网系统与真实微电网设备进行耦合，提供了微电网实时仿真的实验环境，为微电网实验室内储能、光伏、风机、负荷等设备在各种工况下的运行能力测试提供了一个良好的实验平台。

#### 2) 市场推广与应用

重点围绕能源管理和智能照明应用业务，在原有机场、学校、商业建筑等领域的基础上，融入工业领域，拓展了市场份额，而且在能源管理和智能照明应用领域新增合同金额超过 1000 万元。

#### 3) 知识产权标准

实现相关技术领域 3 ~ 5 项专利技术；研究制定智能电网用户端电气设备及系统标准体系。

#### 4) 团队与人才培养

培养一批智能电网用户端电气技术方面的专业人才队伍。

### (三) 关键领域的知识产权情况

2016 年度实验室共申请知识产权 14 项，其中发明专利 5 项，实用新型 7 项，软件著作权登记 2 项（表 5.9）。获得专利授权 13 项，其中发明专利 5 项，实用新型 8 项（表 5.10）。获得软件著作权登记证书 3 项（表 5.11）。

表 5.9 实验室 2016 年知识产权申请情况

序号	知识产权名称	知识产权性质	专利受理号
1	一种支持大数据的负荷预测方法	发明	201610210313.9
2	一种基于电能表计量脉冲的动态求算功率的方法	发明	201610212910.5
3	一种带有环境感知功能的 USB 红外控制器	实用新型	201620579057.6
4	一种支持 Restful 接口的能源网关	实用新型	201620579060.8
5	一种具有插补指令的可编程控制器	实用新型	201620573443.4

(续表)

序号	知识产权名称	知识产权性质	专利受理号
6	一种钢筋弯曲设备的控制系统	实用新型	201620573533.3
7	一种自由口通信网管的数据传输方法	发明	201610569690.1
8	一种云网关及其通信方法	发明	201611114058.4
9	一种用于地下管网焊接设备的智能控制系统	发明	201611108242.8
10	用于地下管网焊接设备的智能控制系统	实用新型	201621333291.7
11	一种交流断电信号的可靠检测电路	实用新型	201621209513.4
12	一种无线无源多功能环境传感器	实用新型	201621209540.1
13	需求响应仿真系统软件 V1.0	软件著作权	2016R11L307037
14	负荷集成商需求响应服务管理平台软件 V1.0	软件著作权	2016R11L530030

表 5.10 实验室 2016 年知识产权授权情况

序号	知识产权名称	知识产权性质	专利号
1	基于物联网机场识别技术的机场助航灯感知系统和方法	发明	ZL201310393611.2
2	一种监控可编程逻辑控制器的通信数据打包方法	发明	ZL201310613206.7
3	一种 PLC 设备数据掉电保持的方法	发明	ZL201310613194.8
4	一种通信网关的实现方法	发明	ZL201310613622.7
5	一种基于电容式单点触摸按键的双键手势识别方法	发明	ZL201410150326.2
6	一种具有定时动作功能的无线智能开关面板	实用新型	ZL201520699170.3
7	一种适用于多类型资产的 RFID 特种电子标签及应用所述标签的设备	实用新型	ZL201521011556.7
8	一种高精度的电能表脉冲计量装置	实用新型	ZL201520914393.7
9	一种具有能耗计量设备库管理功能的能耗采集设备	实用新型	ZL201520910976.2
10	一种能源实时监管云系统	实用新型	ZL201520912433.4
11	一种带人体感应及光照度探测的无线智能面板开关	实用新型	ZL201520912386.3
12	一种带有环境感知功能的 USB 红外控制器	实用新型	ZL201620579057.6
13	一种钢筋弯曲设备的控制系统	实用新型	ZL201620573533.3
14	SEARI 智能家居平板客户端软件	软件著作权	2016SR054198
15	基于 RFID/GIS 技术的资产全生命周期管理软件	软件著作权	2016SR054152
16	需求响应仿真系统软件 V1.0	软件著作权	2016SR299248

表 5.11 实验室 2016 年软件著作权登记情况

序号	知识产权名称	知识产权性质	登记号
1	SEARI 智能家居平板客户端软件	软件著作权	2016SR054198
2	基于 RFID/GIS 技术的资产全生命周期管理软件	软件著作权	2016SR054152
3	需求响应仿真系统软件 V1.0	软件著作权	2016SR299248

#### (四) 实验室产业化发展情况

2016 年实验室重点拓展能源管理、智能监控、智能照明等领域的如下产业化项目。

在能源管理方面，重点实施包括工业领域能源管理项目、学校类项目、机场能源管理项目等。承担能源管理系统建设，为拓展工业企业能源管理项目奠定技术基础。上海海事大学节能监管平台建设项目开始于 2015 年 8 月，具体在 2016 年实施，该项目包含电能监控、VRV 空调系统、CCTV 安防监控、机房改造以及大屏系统等多个内容，是实验室能源管理项目最为综合的一次内容整合。上海虹桥国际机场 T1 航站楼改造工程能源管理项目主要包含电力监控系统与能效管理平台；电力监控系统作为新航站楼供电网络的保护伞，负责完成整个航站楼主要供电设备及电网运行状态的实时监控、预警；

能效管理平台则完成能耗数据实时监测及统计、分类、分项进行展示功能，将帮助完善建设虹桥机场的能源管理体系，提升机场管理单位的能源管理水平。

在智能监控方向，重点实施的项目包括“机场周界安防集成平台项目”“机场智能停车管理系统项目”等。结合了目前各类先进的机场飞行区安防技术手段，具体包括智能视频分析、智能入侵探测、声光联动报警、3D GIS 等主要功能，并通过平台的应用软件开发将机场周界的安全防护技术手段提升到国际一流水平，为机场的安全运营提供技术保障手段。机场智能停车系统由主系统收费管理系统和其配套的车辆识别系统、车辆引导系统、对讲通信系统、存储设备、与其他系统接口以及网络及布线 6 个部分组成。该次建设系统具有升级和扩展空间，预留与上一级平台联通的接口，可以通过增加进、出口和中央收费等方式进行扩容，以满足机场多停车库（场）统一管理、停车位增加的目标要求。

在智能照明方向，重点实施的项目主要为机场高杆灯站坪照明项目，通过对照明系统智能化升级和新建，以实现高杆灯照明的全自动运营，能够达到分散集中控制、远程控制、定时控制、光照控制的综合灵活管控模式，并实现运营状态等数据的自动采集和上传，实现真正可靠的无人化管理。

## （五）2017 年重点工作

### 1. 科技目标

在智能电网方向，围绕充电桩平台、能源大数据等能源互联网等智能电网用户端前沿技术，开展技术研究、平台建设等。包括：智能电网与能源互联网研究；能源大数据平台能力建设；基于充电桩市级平台的大数据分析与服务研究。

在智能制造方向，围绕智能制造系统建设，研发电机智能制造综合管理平台、冲片上下料四轴机械手、产品远程维护云平台系统，研究智能制造新模式与标准科研项目。包括：电机行业智能制造系统咨询服务能力建设；远程维护系统解决方案架构与相关产品策划。

### 2. 产业化目标

在能源管理、智能监控和智能照明等几个方面，形成具有自身特点的系统解决方案。以软件、产品、解决方案为主形成行业优势，提升项目利润，形成市场、营销、工程、维保为主的核心队伍。

## 第六章

# 上海市信息化与工业化融合 人才培养情况

上海市“两化融合”工作进程中，信息化人才的培育是重要推动因素，企业首席信息官是企业信息化战略的布局者和推动者。回顾 2016 年，信息化与工业化融合人才的培育卓有成效。本章以企业首席信息官为重点，介绍 2016 年多个相关领域“两化融合”人才发展情况及今后的人才发展计划，希望借此梳理并不断壮大上海市信息化与工业化融合人才队伍。

### 一、“两化融合”人才基本情况

企（事）业首席信息官（以下简称“CIO”）参与企（事）业决策、全面负责信息技术应用和企业信息资源管理工作，承担信息化领导责任，促进信息化和企（事）业各项工作的融合，协助提高管理水平和创新经营模式，提升企（事）业在信息化条件下的核心竞争力。CIO 通过信息技术推动传统产业转型升级，促进信息化与工业化融合，其纽带与桥梁作用尤显突出。同时，为实体经济提供新技术、新产品、新应用的软件服务和方案提供商、IT 厂商，对促进和提升传统产业向新产业、新经济转型发展功不可没。

2016 年 11 月 22 日下午，在市经济和信息化委、市国资委、市商务委、市教委、市卫计委等部门的指导下，由上海首席信息官联盟主办的“第二届上海优秀首席信息官评

选”揭晓最终获奖榜单并举行颁奖典礼。此次“上海优秀首席信息官”评选活动旨在为上海乃至全国 CIO 群体提供学习、沟通、交流、合作窗口和平台，发掘和发扬表现突出的首席信息官及他们的先进事迹和经验，并在 CIO 中树立先进榜样，推动上海信息化事业的快速发展。

此次评选活动自 2016 年 6 月中启动，历时 5 个月完成，主办方秉承严肃、务实、专业的态度，既延续了社会上各种评选活动的评选模式，同时又有自身的特点，充分体现了公开、公平、公正的宗旨。选出的“十佳优秀首席信息官”（图 6.1）主要来自在推进传统产业改造提升和“四新”经济发展，推进信息化和工业化融合的工作中，为单位



图 6.1 十佳优秀首席信息官



图 6.2 优秀团队



信息化发展提供决策支持，参与制定本单位总体发展战略并取得成效，有三年以上担任企（事）业单位信息主管工作经验或在支撑业务流程，提高服务管理水平，推动业务创新和提升企（事）业竞争力方面成绩显著；在企（事）业信息化建设的效率和效能方面，成功应用云计算、大数据分析等新技术，尤其在重大项目实施方面卓有成效；企（事）业信息化管理制度健全，专业人员培训和管理取得成效并创新发展的人员。而在企（事）业单位中从事信息化工作，并在推进企业信息化过程中做出贡献的团队，则授予优秀团队单项奖（图 6.2）。

## 二、各领域“两化融合”人才介绍

### （一）传统企业“两化融合”领域信息化人才

#### 1. 上海电气核电集团企管部部长——江静

江静在上海锅炉厂期间，带领团队建立流程管理平台，优化业务流程，提高运行效率，利用 ARIS 的流程管理工具，梳理业务流程、管理制度、管理记录、信息系统及流程中涉及的人员岗位。通过流程管理的进一步分析优化，实现流程规范、流程效率提高、制度管理对象明确、关键岗位人岗匹配、端到端流程整合等。通过流程管理的有效实施，提高企业流程管理的效率，平衡企业各方资源。实现产品物流信息可追溯，建立装箱系统，管理产品装箱交验、入库、发运、收货等物流信息。通过互联网技术和条形码技术，实时管理分布在全国各地的供应商、扩散分包商产品装箱及发运。推广出厂状态 BOM 的应用，从客户视角展现产品完工状态。

2015 年进入核电集团后，作为项目经理，组织定制开发集团工艺设计基础平台，推进工艺规范化；实现与集团一体化信息平台的集成，为后续生产及时准确提供工艺路线与制造方法。主要包括：

（1）建设工艺设计基础平台，形成具有自主知识产权的工艺平台。

（2）实现工艺知识规范化、标准化管理，提升集团工艺管理水平，实现集团内部工艺数据集中统一管理，逐步形成集团内部工艺知识的积累与沉淀机制。

（3）工艺设计基础平台与集团一体化平台（SAP）的数据集成，为后续数据挖掘利用提供基础。

#### 2. 上海海马汽车研发有限公司信息化主任——邢雷

邢雷于 2013 年起，实施虚拟化应用项目一期，主要应用于服务器应用虚拟化，解决现有老旧服务器质保过期，每年的续保外包维护成本高，且资源利用率不高等问题。

将老旧服务器应用迁移到高性能服务器或刀片服务器中，从而降低机房能耗、快速恢复数据、提高运维效率及信息安全；随着 CAE 虚拟仿真工作的深入，实施虚拟化应用项目二期，主要应用组建硬件资源池，供仿真工程师计算使用，快速分配计算资源、保障数据安全、合理利用硬件资源池。

随着 PDM 产品数据管理的范围扩大，已深入研发下游的工艺、采购、生产、售后等环节，包括新能源电动车机构的应用，数据及数据的传递须唯一、准确、完整，为此 PDM 三期在自身优化的同时，与集团 PDM 系统、下游 BOM 系统集成，包括数据初始化及零部件的变更，实现项目预期。该项目在 2014 年 PDM 系统荣获“e-works 年度中国制造业产品创新数字化应用最佳实践奖”。

此后，由于研发数据需要在研发内部、下游及外部组织间流转使用，在提高工作效率的同时，又要保障公司数据安全，为此实施数据防泄密系统，按照数据对象、人员角色、网络环境，制定不同的数据安全规则，建立事前防范、事中监控、事后审计的安全体系。该项目在 2014 年荣获“e-works 年度中国制造业 IT 新兴技术应用最佳实践奖”。

2015 年 7 月至今，随着公司战略调整，研发体系分布上海、郑州两地，跨地域的协同问题日趋明显，结合在研车型项目组及专业科室的共同研究与试用，实施了 VPM 协同设计系统项目一期，摸索和验证汽车行业的跨地域在线协同设计，实现过程数据集中管控，尽早发现零部件干涉、对变更影响分析，以及轻量化转换等功能，提高公司内部异地协同，缩短研发周期。该项目在 2015 年荣获“e-works 年度中国两化融合杰出应用奖”。

随着仿真计算任务的增加与深入，现有高性能计算平台已无法满足 CAE、CFD、NVH 专业的使用，为此，对现有高性能计算集群平台进行扩展升级，为 CAE、CFD、NVH 专业提供集作业调度、资源分配、仿真计算、远程可视化的整体解决方案，实现对仿真数据的管理。

## （二）智能制造领域的信息化人才

### 1. 上海仪电显示材料有限公司信息部部长——魏凤荣

仪电显示材料信息化战略的总体目标是：自动化和信息化深度融合，实现工业 4.0，打造智能制造示范企业，使仪电显示公司成为世界一流的独立彩膜工厂。具体操作实施“三步走”战略：第一阶段（2009—2011），工业 3.0 基础实现阶段；第二阶段（2012—2014），工业 3.0 全面优化阶段；第三阶段（2015—2017），全面实现工业 4.0，打造智慧制造企业阶段。

魏凤荣带领团队开发了 SPM 系统，实现了设备层、产线层、车间层、工厂层和经营层的互联互通自动化的生产模式，帮助企业实现了按订单小批量离散型产品零库存的经营实绩，达到每月在线 70 余款产品混批生产，切换 80 余次，生产综合稼动率近 80%，良品率大于 97%，达到国际先进水平。为按订单小批量离散型零库存智能制造的探索和应用实践做出了可借鉴的模式，为推动中国制造 2025 做出贡献。

通过工业大数据的应用，建立了从业务到数据，数据到大数据的以数据为驱动的应用业务模式，通过数据的采集、存储和整合和分析，形成设备、生产、质量、成本、能源等经营管理的可视化；通过智能设备的运行参数与智能设备的健康关系模型模拟、推测，适时恰当对智能设备进行维修保养，降低智能设备的故障率和批量损失率。通过无线物联网采集设色滤光片智能车间试点示范，被国家工信部装备工业司评选为 2016 年智能制造试点示范。

## 2. 上海益民食品一厂（集团）有限公司——诸琪

诸琪始终围绕集团战略，以投融资管理为核心的新业务形态，以业务流程优化和信息共享为基本要求，知识管理主要围绕组织结构、企业文化、知识过程管理及沟通四个方面，而这四个方面又构成了知识管理的基础支撑能力和项目管理过程能力。

2013 年，集团提出管理要进一步去行政化管理痕迹，加快向“扁平化、集约化、实体化”变革。为贯彻集团的产业信息化，信息化先行的战略要求，诸琪提出了集团转型期间信息化管理工作实施“统筹规划、统一平台、协同共享、分级管理、分步实施”的策略，推进集团与各层级企业统一、高效、集约、共享的一体化内部门户与协同办公平台。结合集团的管控思想，逐步建立集团业务管控共享平台，满足集团财务管理、投资管理、资产管理、人力资源管理、风险管理等五个方面管控的需要，从而以信息化管理的领先一步为全系统全面提升集团管控能力提供支持。

益民集团以 OA 平台为核心，以协作和沟通为基本要求，实现业务流程、信息门户、即时通信的整合。

围绕公司海外项目较多，流动办公人员较多，益民集团建设的知识管理系统支持各种移动平台场景，可以通过 APP 和微信客户端访问系统，将供应商、分销商纳入了用户范围，实现了产业链上下游基于知识管理的协作。

集团智能决策系统主要包括数据分析工具和数据仓库两大部分，数据分析工具可以对基础数据进行强大的查询和分析，而基础数据的质量直接决定了分析质量，因此通过建立数据仓库对散落在不同系统中的数据进行抽取和集中存储，并对数据进行清洗和转换，将其组织成更加便于分析的形式。

经过 3 年时间，对集团的数据模型进行系统规划，编制各系统建设方案等，从建立

投融资业务的数据集市起步，一步一个脚印，使益民集团的信息化不断取得新的突破。

### （三）智慧物流领域信息化人才

#### 1. 上海新跃物流企业管理有限公司总经理——吴军

吴军在创业之初花了近一年时间走访陆运物流企业近千家，认真研究物流行业发展规律和物流企业在发展过程中面临的问题，认真研究“互联网+物流行业”的发展规律。

正是基于对物流行业发展规律的深刻理解与把握，吴军开创了由民营企业建设运营“公共服务与管理平台”的模式，并得到了上海市相关部门的肯定与支持。吴军将目前大量存在的供求撮合模式，创新为服务转化模式，解决了国内外优质企业如何服务小微企业的难题。

在吴军独创的商业模式的引领下，新跃公司与国内外优秀企业合作，根据物流行业的特点和小微物流企业的需求，共同研发适合小微物流企业的优质产品与服务。

新跃公司和工商银行联合制作发行了中国第一张带有 RFID 功能的行业银行卡“物流汇—工商银行”联名卡；和中国电信合作研发了“智慧物流电调云平台”“PTT 电调手机”，入选中国电信移动 3G 行业应用示范案例；和用友软件共同研发了“畅捷通”财务记账云平台；和中国人寿财险公司，光大永明保险等共同研发了直连式“在线即时保险”；和民生银行合作，成立了中国第一个面向小微物流企业的无抵押、无担保的贷款平台“物流汇——民生银行小微企业合作社”；和上海联合融资担保公司合作，为小微物流企业提供无抵押、有担保的贷款产品“易贷通”等。

#### 2. 中国东方航空股份有限公司（以下简称“东航”）——王斯嘉

2013 年初回归东航后，王斯嘉格外重视人才培养，着力打造高水平专业化的信息化建设团队，到 2015 年底打造出一支 760 余人的专业化 IT 队伍，建立了相应的从 IT 规划、架构、产品研发实施直至运维的闭环管理体系。实现了全员专业上岗证制度，其中本科以上学历员工占 85%，35 岁以下员工占 80%。王斯嘉正是带领着这样一支充满激情活力的专业团队，不断创新进取，在近 3 年参加的业内外和政府组织的相关活动中屡创佳绩。

2014 年，东航在国资委和上海市经济和信息化委的高度关注下，参照工信部发布的《信息化和工业化深度融合专项行动计划（2013—2018 年）》等工作纲领，启动了东航两化融合管理体系建设，通过梳理东航各业务领域的 1244 条工作流程，并实现自动化闭环带动流程再造的思想，为交通运输行业和服务业如何实现两化融合探明了一条新的道路。王斯嘉认为，东航自动化的背后是流程的固化和优化，要坚持 IT 参与和主导东航顶层架构设计，同时借助互联网工具化后的东航全场景渗透，以及数字经济引导理念，

才能彻底实现东航的自动化和智慧化。整个两化融合项目涉及东航各业务单位，王斯嘉作为最高管理者代表，横跨多个单位执行项目实施工作，指导完成了《中国东方航空股份有限公司两化融合管理体系文件》的编写，顺利通过两化融合评审工作。中国东方航空股份有限公司因此成为两化融合第二批中首家完成贯标的企业，也是首家完成贯标的航空公司。另外，在国家工信部公布的2015年互联网与工业融合的百家创新试点企业名单中，由王斯嘉主抓的HCC系统代表东航入围（上海市仅3家入围），创新试点方向为“基于移动互联网的民航枢纽运行控制指挥体系”，该项目从产业互联网作为切入点，结合在民航服务流程化上的深度思考和技术改进，在经过上海市政府的初选辅导、推荐申报及工信部专家评审的层层严格复审后，最终入围。

东航旅客自助服务系统于2014年荣获由中国工业设计协会、北京工业设计促进中心联合举办的在中国工业设计界享有“奥斯卡”之美称的“中国创新设计红星奖”。在此项目设计实施过程中，王斯嘉结合之前从事过一线工作的切身感受，十分重视自助服务的用户体验，组织团队深入研究分析了老版自助服务系统和其他航空公司类似产品，从旅客服务视角出发，让其感受到东航带给他们的服务和关怀，整个设计贯穿了创新性、实用性、经济性、环保性、工艺性、美观性的理念，选用了极简的设计风格，色彩上以东航VIS为基础，以藏蓝色为主基调，倍增用户信任感。界面配以朦胧的夜景，让旅客体会宁静和轻松的同时体验东航“精细、精致、精准、精彩”的服务理念。在布局比例上，系统设计利用黄金分割划分服务界面，使操作更简洁、方便。在页面切换上，新版系统不再是以往的单一闪屏，而是采取了动态的滑动效果，对移动时代下的现代人来说更为易用和亲切。最重要的是通过此次改版，原来需要30秒以上才能完成的值机过程已缩短至10秒，大幅度提高了值机效率，带来了极佳的用户体验。

### 三、“两化融合”人才发展计划

#### （一）打造优秀典范，培育人才队伍

在上海市经济和信息化委员会和上海市国有资产监督管理委员会的指导下，上海首席信息官联盟围绕两化融合和工业互联网等工作重点，整合联盟资源，积极搭建各类交流合作平台，为CIO自身发展及企业信息化需求提供支持。

在前两届上海优秀首席信息官评选的基础上继续发展和创新，于2017年6月启动第三届上海优秀首席信息官评选，进一步健全完善评选机制，倾力打造优秀首席信息官评选品牌，对优秀首席信息官的推广、典型树立及人才队伍培养具有积极推动作用。

## （二）搭建交流平台，提升 CIO 综合能力

（1）上海首席信息官联盟将不定期召开研讨、沙龙、走进企业参观等专题活动，围绕 CIO 关注的热点、难点问题，邀请会员企业或 IT 供应商分享最新技术及优秀信息化应用，搭建资源共享、信息互通、互惠互利、共同发展的平台，切实帮助 CIO 解决实际问题，共同进步。

（2）2017 年下半年，上海首席信息官联盟将召开第三届“两化融合”创新论坛，邀请“全国两化”融合试点城市齐聚上海，分享创新成果实践，交流“两化融合”工作经验，为推动全国“两化融合”工作进程发挥积极作用。

（3）为进一步提高优秀首席信息官的企业影响力及业内知名度，上海首席信息官联盟开展走进区县系列活动，邀请优秀首席信息官与当地企业的信息化部门负责人交流沟通，分享经验，共同探讨企业信息化发展转型之道，提升当地企业信息化发展水平。走进区县主要是针对工业比较集中的金山、松江、青浦、嘉定、宝山、浦东、奉贤等区域，平均 1~2 个月组织一次，每次邀请 50 家左右当地企业参与。

（4）上海首席信息官联盟围绕三年发展目标，紧跟最新信息技术发展及应用、最新信息化政策，继续开展专业人才培养工作。综合培训、行业性专题培训、电子期刊推送等，覆盖范围不少于 1000 人次。

## （三）探索首席信息官人才认证体系建设

结合上海市智慧城市建设及企业信息化发展要求，在国家相关政策的指导下，结合首席信息官的工作特点及未来发展，探索首席信息官专业人才技能体系建设，在局部试点探索的基础上，加强与长三角地区的信息资源合作，全面提升信息化专业人才所需技能，推进首席信息官人才认证体系建设。

## 附录 1

# 大事记

2016年2月25日：上海工业互联网产业联盟成立大会暨首届工业互联网论坛举行。该产业联盟由上海工业软件产业发展联盟主要成员单位共同发起，旨在促进系统集成商、软件开发商、设备制造商和产业用户之间的供需无缝对接。

2016年4月1日：上海数据交易中心挂牌成立。作为上海市大数据发展“交易机构+创新基地+产业基金+发展联盟+研究中心”五位一体规划布局内的重要功能性机构，上海数据交易中心承担着促进商业数据流通、跨区域的机构合作和数据互联、公共数据与商业数据融合应用等工作职能。

2016年5月28日：上午，主题为“工业互联，智慧经济”的2016国际工业互联网大会在上海临港举行。临港地区开发建设管委会在会上发布了《上海临港地区工业互联网示范区建设方案》。

2016年9月15日：上海市人民政府关于印发《上海市大数据发展实施意见》的通知，确立了上海大数据发展目标。

2016年9月1日：由工业和信息化部指导，上海市经济和信息化委员会、上海市临港地区开发建设管理委员会主办，上海临港经济发展（集团）有限公司承办的中德智能制造合作试点示范项目经验交流会在上海临港举行，首批14个中德智能制造合作试点示

范项目正式揭牌。

2016年11月1日至5日：第十八届中国国际工业博览会在上海举办。该届中国工博会围绕“创新、智能、绿色”的主题，设立了数控机床与金属加工展、工业自动化展、节能环保与设备展、信息与通信技术应用展、新能源与电力电工展、节能与新能源汽车展、机器人展、科技创新展、新材料产业展、航空航天技术展等专业展区。

2016年11月3日：工信部印发信息化和工业化融合发展规划（2016-2020年）的通知，规划提出了“十三五”期间“两化融合”工作的7项主要任务和六大重点工程。

2016年11月22日：上海首席信息官联盟主办的“第二届上海优秀首席信息官评选”颁奖典礼。

2016年12月7日：2016（第三届）中国产业互联网高峰论坛在宝山开幕。该届论坛以“中国制造——智能·互联·虚拟现实”为主题，围绕智能制造、制造业和互联网深度融合、虚拟现实技术未来发展趋势与应用等主题进行探讨交流与经验分享。



## 附录 2

# 2016 年度上海优秀首席信息官 评选活动获奖名单

以下为 2016 年度上海优秀首席信息官评选活动获奖名单（排名不分先后）。

### 一、十佳优秀首席信息官

- 江 静 上海电气核电集团，企管部部长  
邢 雷 上海海马汽车研发有限公司，信息化主任  
邱宇炜 上海百联全渠道电子商务有限公司，技术总监  
李洁华 上海市总工会职工援助服务中心，副主任  
陆 耀 上海交通大学医学院附属第九人民医院，信息中心主任  
秦德霖 上海市医疗保险事业管理中心，首席信息官  
魏凤荣 上海仪电显示材料有限公司，信息部部长  
吴明红 上海大学，副校长  
吴 宇 交通银行上海分行，总经理  
诸 琪 上海益民食品一厂（集团）有限公司，信息化办公室主任

## 二、优秀团队单项奖

姜 兴 众安在线财产保险股份有限公司副总经理 / CTO

王斯嘉 中国东方航空股份有限公司副总信息师兼信息部总经理

吴 军 上海新跃物流企业管理有限公司总经理

另外，在该次评选提交申报材料的候选人中，有 7 人入选全国优秀首席信息官榜单，另有 11 人入选全国百佳优秀首席信息官榜单。

## 三、全国优秀首席信息官（上海）

宓 詠	复旦大学，信息部主任	全国百佳
王斯嘉	中国东方航空股份有限公司，首席信息官	全国百佳
王晓冬	通用电气（中国）有限公司发电服务集团，中国及亚太区 CIO	全国百佳
魏革新	光明食品（集团）有限公司，信息中心副主任	全国百佳
吴明红	上海大学，副校长	全国百佳
许 平	上海外高桥造船厂有限公司，副总经理兼首席信息官	全国百佳
郑鸿飞	正泰电气股份有限公司，信息总监	全国百佳
陈如钢	华鑫证券有限责任公司，副总经理兼信息技术总监	全国优秀
方瑞华	上海干巷车镜实业有限公司，副总经理 CIO	全国优秀
贺金水	上海朗脉洁净技术股份有限公司，信息化主管	全国优秀
李智伟	好时中国投资管理有限公司，CIO	全国优秀
马 哲	上海汇得科技股份有限公司，首席信息官	全国优秀
魏凤荣	上海仪电显示材料有限公司，信息部部长	全国优秀
吴 宇	交通银行上海分行，信息技术部总经理	全国优秀
谢 娟	上海宝临电气集团有限公司，信息化主管	全国优秀
邢 雷	上海海马汽车研发有限公司，信息化主任	全国优秀
张建利	上海智富集团，CIO	全国优秀
周国庆	上海普天邮通科技股份有限公司，信息中心主任	全国优秀
叶 虹	上海汽车进出口有限公司组织系统与信息部执行总监	全国优秀

## 附录 3

# 《关于上海创新智能制造应用 模式和机制的实施意见》

加快智能制造应用，是应对全球新一轮产业变革、落实《中国制造 2025》的主体要求，是上海制造业推动供给侧结构性改革、突破资源环境瓶颈、重塑产业竞争力的重要途径。为充分发挥智能制造应用对本市制造业转型升级、提质增效的引领推动作用，特制定本实施意见。实施期限为 2017—2020 年。

### 一、支持方向和目标

深入贯彻制造强国、全球科技创新中心建设战略和供给侧结构性改革部署，将智能制造作为“上海制造”向“上海智造”转变的主攻方向，实施智能制造应用“十百千”工程（培育 10 家引领性智能制造系统解决方案供应商，建设 100 家示范性智能工厂，带动 1000 家企业实施智能化转型），坚持应用牵引、软硬协同、分类施策、政府引导，大力推广智能制造应用新模式，建立智能制造应用新机制，到 2020 年，力争把上海打造成为全国智能制造应用的高地、核心技术的策源地以及系统解决方案的输出地。

（1）培育 10 家引领性智能制造系统解决方案供应商。面向企业建设智能制造单元、

智能生产线、智能车间、智能工厂的需求，培育一批行业市场份额大、具备自主研发能力的智能制造系统解决方案供应商。到 2020 年，在细分市场具有引领性的智能制造系统解决方案供应商达到 10 家左右，系统集成能力明显提升，基本满足制造业智能转型的需要。

(2) 建设 100 家示范性智能工厂。聚焦汽车、装备、电子信息、航空航天、船舶海工等重点产业领域，推动建设 100 家示范性智能工厂，离散型智能制造、流程型智能制造、网络协同制造、大规模个性化定制、远程运维服务等新模式不断涌现、丰富和完善。到 2020 年，新模式应用示范企业实现生产效率提高 20% 以上、能源利用率提高 10% 以上、运营成本降低 20% 以上、产品研制周期缩短 20% 以上、产品不良品率降低 10% 以上。

(3) 带动 1000 家企业实施智能化转型。针对传统制造业关键工序自动化、数字化改造需求，推广应用数字化技术、系统集成技术、智能制造装备，在示范企业的引领带动下，1000 家左右规模以上企业实施智能化转型。

## 二、支持重点

### (一) 培育智能制造应用新模式

(1) 离散型智能制造。在机械、汽车、电子、船舶、航空、航天、轻工等离散制造领域，开展智能车间 / 工厂的集成创新与应用示范，推进数字化设计、装备智能化升级、工艺流程优化、精益生产、可视化管理、质量控制与追溯、智能物流等试点应用，推动企业全业务流程智能化整合。

(2) 流程型智能制造。在石化、化工、钢铁、食品、医药等流程制造领域，开展智能工厂的集成创新与应用示范，提升企业在资源配置、工艺优化、过程控制、产业链管理、质量控制与溯源、能源需求侧管理、节能减排及安全生产等方面的智能化水平。

(3) 网络协同制造。在机械、航空、航天、汽车等领域，依托工业互联网，搭建网络化制造资源协同平台，集成企业间研发系统、信息系统、运营管理系统，推动创新资源、生产能力、市场需求的跨企业集聚与对接，实现设计、供应、制造和服务等环节的并行组织和协同优化。

(4) 大规模个性化定制。在汽车、家用电器、服装等领域，利用工业云计算、工业大数据、工业互联网标识解析等技术，建设用户个性化需求信息平台 and 个性化定制服务平台，实现研发设计、计划排产、柔性制造、物流配送和售后服务的数据采集与分析，

提高企业快速、低成本满足用户个性化需求的能力。

(5) 远程运维服务。在机械、家用电器、信息通信产品等领域,集成应用工业大数据分析、智能化软件、工业互联网等技术,搭建产品全生命周期管理平台,开展智能装备(产品)远程操控、健康状况监测、虚拟设备维护方案制定与执行、最优使用方案推送等服务。

## (二) 建立智能制造应用新机制

(1) 智能制造融资租赁应用机制。鼓励系统解决方案供应商、用户、融资租赁公司创新融资服务机制,支持系统解决方案供应商联合融资租赁公司为用户企业提供智能制造系统解决方案、项目融资、工程建设等一揽子服务,支持用户通过融资租赁的方式缓解智能制造应用的资金瓶颈。

(2) 智能制造效益分享应用机制。支持系统解决方案供应商与用户企业以契约形式约定生产效率提升、能源效率提高、运营成本下降、用工成本减少等智能制造应用目标,系统解决方案供应商联合银行等金融企业提供智能制造应用的技术和资金,用户企业以应用收益支付系统解决方案供应商的资金投入及其合理利润。

(3) 智能制造生产能力共享应用机制。在数控机床、服装生产装备、增材制造装备等领域,支持系统解决方案供应商或装备制造厂商搭建生产能力共享平台,以租赁方式向用户企业提供生产设备,并根据设备的使用时间、设备损耗收取设备使用费,帮助中小用户企业加快智能制造应用步伐,实现设备产能和生产订单的供需对接。

(4) 智能制造产业与金融结合机制。引导和推动商业银行加大智能制造领域信贷投放力度,发挥信贷风险补偿政策和政策性融资担保基金作用,支持商业银行针对行业发展特点开发订单融资、信用贷款、应收账款融资等创新产品。支持符合条件的智能制造企业通过多层次资本市场开展直接融资、并购交易。发挥政府创业投资引导基金、产业投资基金的引导和放大作用,鼓励风险投资、股权投资投向智能制造行业。鼓励保险机构通过首台(套)重大技术装备保险、贷款保证保险等产品为智能制造企业提供保险保障。

(5) 智能制造应用与产业联动机制。支持装备制造厂商研制具有自感知、自决策、自执行功能的高端数控机床、工业机器人、检测装配、物流仓储等智能制造装备,并实现在重点行业的规模化应用。支持系统解决方案供应商联合装备制造厂商、软件开发商,推进智能制造装备、核心软件(设计及工艺仿真软件、工业控制软件等)、工业互联网的集成应用,实现智能化成套装备(生产线)首台(套)突破。支持系统解决方案供应商联合用户企业开展智能制造行业应用标准制定和试验验证。

### 三、支持政策和措施

#### （一）加大政策支持力度

统筹利用本市工业互联网、技术改造、装备首台（套）、工业强基等专项扶持政策，支持智能制造新模式应用、智能制造标准试验验证、智能化成套装备（生产线）首台（套）突破以及智能制造核心软件开发。将工业机器人等智能装备以及设计和工艺仿真、工业控制等核心软件同时纳入智能制造新模式应用项目支持范围。支持智能制造系统解决方案供应商围绕相关行业的智能制造应用需求制定具有先进性的技术解决方案，创新智能制造应用项目的商业模式和融资方式。

#### （二）加强应用示范推广

鼓励支持企业开展智能制造应用试点示范，形成一批可复制、可推广的智能制造应用新模式和新机制案例。编制本市智能制造系统解决方案供应商推荐目录。积极争取国家智能制造专项和试点示范项目的支持。发挥上海智能制造产业技术创新联盟等行业组织的作用，促进系统解决方案供应商、装备制造商、银行、融资租赁公司和用户之间的对接合作。通过沙龙、论坛、新媒体等多种渠道，加大对典型案例的宣传力度，营造各方支持智能制造应用的氛围。

#### （三）深化对外合作交流

支持本市综合实力较强的系统解决方案供应商加快“走出去”步伐，向长三角、全国乃至国外输出智能制造系统解决方案，同时带动本市智能制造装备、软件“走出去”。支持本市有条件的企业并购国内外具有核心技术的智能制造企业，加强智能制造标准制定的国际交流与合作。鼓励国内外优秀企业在沪设立研发机构、人才培养中心，建设智能制造示范工厂。

#### （四）加强应用人才支撑

支持高校开展智能制造应用学科体系建设，鼓励企业、高校及科研院所联合建立智能制造应用人才培养基地，培养一批跨学科、复合型、具有实际操作技能的智能制造应用人才。大力引进国内外高层次、紧缺急需的智能制造应用优秀人才。建立由国内外著名专家组成的上海智能制造专家顾问队伍。

## 附录 4

# 《上海市工业互联网创新发展应用 三年行动计划（2017—2019 年）》

工业互联网是互联网和新一代信息技术与工业系统全方位深度融合所形成的产业和应用生态，其本质是以网络互联为基础，通过对工业数据的全面深度感知、实时传输交换、快速计算处理和高级建模分析，实现智能控制、运营优化和生产组织方式变革。为贯彻落实《国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》（国发〔2016〕28号），按照《上海市加快制造业与互联网融合创新发展实施意见》（沪府发〔2017〕3号），大力推动上海工业互联网创新发展，促进制造业转型升级，提升上海产业竞争力，特制订本行动计划。

### 一、发展目标

到 2019 年，上海工业互联网发展生态体系初步形成，全市基于互联互通的智能制造能力、基于数据驱动的创新发展能力以及基于组织创新的资源动态配置能力实现总体提升，力争成为国家级工业互联网创新示范城市。到 2019 年，打造 30 个工业互联网标杆工厂，培育 300 个创新发展应用项目，全市范围内建设 3~5 个实践示范基地、10 个

功能型平台（标准、试验验证、人才培养及安全检测等），涌现出 20 家以上具有一定国际竞争力，能够提供自主、安全、可控的系统集成与解决方案的服务商。

## 二、重点产业

围绕《上海市制造业转型升级“十三五”规划》和《上海市推进智慧城市建设“十三五”规划》，聚焦本市战略性新兴产业、传统优势制造业、生产性服务业等两化融合基础较好、带动效应较大的六类重点产业，抓住制造业与互联网融合关键环节，形成产业发展新动能。

### （一）电子信息

聚焦大规模集成电路、新型显示、高端网络通信设备、智能终端等新一代信息技术产品领域，以产品设计、检测、装配、包装、物流等环节为重点，加快工业互联网在电子信息产业中的综合应用。智能装配：依托工业互联网，加快工业机器人和定制化装备的集成应用，提升装配过程数据的采集分析能力，实现数据驱动的可视化智能装配。智能包装与物流：利用 RFID（射频识别）与图像识别等智能识别技术实现包装、物流过程的数据采集，依托自动化的包装、物流设备和工业互联网的集成应用，实现无人化智能包装和生产现场物料的智能精准供应。智能检测与质量优化：构建设备数据、产品数据集成分析平台，推动设备运行状态和产品质量检测数据的实时采集与分析，实现生产过程的回溯与质量优化。个性化定制设计：打通从网络销售渠道到产品设计环节，将客户个性化需求融入到产品形态与功能设计中，以 C2Design（用户参与设计）方式实现客户与设计零距离沟通。

### （二）装备制造与汽车

以风电、核电、港机等高端装备制造和汽车产业为突破，以设备联网和工程服务以及制造业企业和互联网企业的技术融合创新为重点，全面提升工业生产自动化水平、设备运行效能和产品创新能力。互联智能工厂：支持企业内部 ERP（企业资源计划系统）与 MES（制造执行系统）的集成连通；鼓励有条件的企业实施生产车间数控装备联网，实现生产过程的可视化监控、质量追溯和预防性维修。制造服务化：推动风电、核电、港机等联网状态监测，开展基于云计算的远程控制、诊断维修等机电设备工程服务。供应链协同：基于供应链实现上下游生产协同，总部与分支机构及生产基地间的制造协同，实现关键物料的全生命周期追溯和异地资源无缝对接。智能网联汽车：鼓励互联网



企业和汽车制造商跨界合作，提供集成智能传感技术和信息服务能力的智能网联汽车产品，将智能网联汽车作为上海智能产品的名片。

### （三）生物医药

推动生物医药产业的工业互联网创新应用，实现生物医药产品安全可控、研发快速高效。生产状态在线监控：通过传感器等感知手段，实时传输生产环境状态数据、仪器设备使用数据等，实现动态感知、自动警示、自主决策等功能。产品全流程追溯：加强生产过程的实时监控、流通信息的及时跟踪以及供应商的供货管理，实现来源可追溯、去向可查证、责任可追究。大数据应用创新：推动大数据在基因序列分析、精准医疗、医药研制等环节中的创新应用。

### （四）航空航天

全面提升航空航天业骨干企业基于互联网的协同制造水平和在线增值服务能力。网络化协同研发：支持基于互联网的异地网络化协同研发和制造新模式，建设面向设计、试验、制造、服务和维修等相关管理过程的数字化协同平台。产品远程诊断：通过对关键部件状态的实时监控，为产品设计优化、运营检修和配材调度提供数据支持。大数据应用创新：通过对生产、运行数据的挖掘和分析，为维修检测、产品设计、节能减排和客户服务等提供决策参考。

### （五）钢铁化工

推动钢铁、化工等生产型企业在互联网与大数据环境下的协同研发、精益生产、精准营销、智慧物流、数据服务、供应链金融等方面的集成创新，实现由生产制造向服务制造转变。大数据应用创新：推进工业大数据在质量、仓储、物流、设备监控维修等工作中的全方位应用；通过企业内外部数据连接，建立用户画像，提高营销转化效率。早期介入：推广 EVI（供应商早期介入）制造服务平台和模式，通过全面介入用户从研发到量产的各个环节，打通与下游产业链的连接。产业交易生态圈：围绕大宗商品交易平台，通过共享生产制造、物流配送、供应链金融等数据资源，实现产业转型升级。

### （六）都市产业

以消费电子、服装、食品、创意设计等都市产业为重点，打通从产品研发、生产制造、经营销售到用户消费的信息流通渠道，推进都市产业领域的纵向集成和横向集成等多维度应用。云制造：支持工业设计、研发创意云平台建设及虚拟仿真等技术的应用，

以制造云平台为基础，实现组织模式创新。大规模个性化定制：支持消费电子、服装、文化创意领域网络定制平台建设，提供硬件配置、预装软件、周边配件、售后维修等个性化定制服务。众包众创：鼓励大企业开放自身产业资源建设“双创”服务平台，促进产业链间资源的整合与协作；支持第三方机构建设创新生态服务平台，整合中小企业和社会闲散资源。

### 三、重点任务

围绕工业互联网创新发展应用生态，推动企业互联互通改造，搭建各类服务平台，积极培育新模式新业态，形成工业互联网工作推进的新格局。

#### （一）互联互通改造

推进产品服务互联升级，以机电工程与能源装备产品为重点与突破口，围绕制造服务化转型，支持企业开展基于嵌入式系统和在线服务的设备远程智能监控与维护服务，实现产品服务联网。推进企业互联互通改造，支持企业以工业以太网、新型传感器等新型技术装备改造生产现场网络和系统，实现工厂 M2M（机器通信）以及上层应用系统的集成与融合，构建支持工厂透明化生产的信息物理系统，使其具备大规模小批量个性化定制的基础能力。推进企业间产业链协同，鼓励优势企业以行业云平台和互联网为支撑的互联互通改造，促进基于数据的生产、物流、仓储等环节高效协同，推动企业内部纵向集成向企业之间横向集成和产业价值链端到端集成延伸，实现跨区域、分布式协同制造，提升全产业链的要素资源配置效率。

#### （二）服务平台建设

建设工业互联网创新中心，重点开展工业互联网络、核心智能装备、软件服务平台、安全保障体系等共性技术联合攻关，突破一批关键核心技术，加强工业互联网标准规范研究，推动相关技术路线或解决方案的互操作一致性认定，加速工业互联网产学研用协同创新。依托第三方机构，建设一批工业互联网服务平台，支持建设研发设计、数据管理、工程服务、协同营销等环节的工业云平台；支持建设重点行业和区域工业大数据平台，促进信息共享和数据开放，实现产品、市场和经济运行的动态监控、预测预警，提高行业管理、决策与服务水平。配套建设一批功能型平台，支持第三方机构建设国家级的工业互联网试验验证平台，开展工业互联网解决方案评估验证；支持第三方服务机构搭建孵化实验室、融资租赁、解决方案与需求对接等配套服务平台，为不同类型的企业

主体提供配套支撑服务。

### （三）试点示范引导

统筹政府、社会组织、研究机构和制造业企业等多方资源，引导企业针对研发设计、生产制造、营销、服务、企业管理等全流程，向智能化生产、网络化协同、个性化定制和服务化延伸等“新四化”模式转变。引导基于企业现场数据集成整合的生产制造过程智能化应用，实现生产方式向智能化转变；引导基于网络、数据驱动的生产资源配置新模式，实现资源配置向大众创新转变；引导基于供应链数据集成和企业数据垂直打通，实现需求响应向规模定制转变；引导基于产品全流程数据采集分析的智能化服务，实现产品服务模式向全生命周期管理转变。依托上海制造产业发展基础良好、建设体系架构完整、具有领军示范作用的产业集群打造工业互联网综合示范基地，创建国家级工业互联网示范区。

## 四、保障机制

### （一）强化组织保障

在上海市推进《“中国制造 2025”上海行动纲要》工作领导小组的统一领导下，形成由市发展改革委、市经济信息化委、市商务委、市科委、市财政局、市人力资源社会保障局、市国资委等职能部门和相关区、上海化工区管委会、市临港地区管委会以及大型龙头企业等共同参与的协调机制。建立跨行业、跨领域的新型工业互联网产学研用联盟，形成利益共享、合作共赢的新机制。充分发挥政府在制定实施标准、营造政策环境、提供公共服务等方面的作用，加强整体规划布局和分步组织实施。

### （二）加大财税支持力度

整合各类资源，优化资金配置，进一步发挥产业转型升级发展专项资金等的作用，加大对工业互联网技术研发、产品和服务创新、服务平台建设、应用示范等方面的支持力度。发挥现有的产业转型升级投资基金的作用，引导社会资本支持工业互联网创新发展项目。

### （三）加快标准制订修订

按照“共性先立、急用先立”的原则，引导加快工业互联网基础共性标准、关键技

术标准和重点应用领域标准的研制，尤其要加快制定和推广相应的接口标准与数据通讯标准，并加强对标准执行过程的监管，支持行业协会、产业联盟与企业共同推广工业互联网技术和共性标准，进一步推进企业互联互通改造以及企业间的产业链协同。推动建立与欧美日等国家和地区重点企业的对话机制，围绕工业互联网标准制定和行业应用示范，组织开展技术交流与合作。

#### （四）创新人才培养

聚焦本市六类重点产业，围绕工业互联网产业发展需求，依托国家重大人才工程，加快培养、引进一批高端、复合型人才。加强高校与企业合作，推动建立一批面向“互联网+制造业”和小微企业实训基地，培育一批经营管理、专业技术和职业技能人才。引导本地高校调整完善学科专业建设体系和人才培养评价体系，鼓励高校建设在线开放课程、“工业互联网慕课平台”等。

#### （五）培育应用市场

积极开展工业互联网创新发展新观念宣传和普及，在研产供销服各环节培育一批工业互联网创新示范企业。鼓励相关市场主体依托工业互联网服务平台和技术积极进行产品、业务、模式创新，针对传统工业门类确立一批细分行业的典型项目开展试点示范。加快载体建设，推动建设一批创新活力强、创业环境好、市场影响大的工业互联网特色园区和示范基地。

## 附录 5

# 《上海市大数据发展实施意见》

为贯彻党的十八届五中全会“实施国家大数据战略”部署，落实国务院发布的《促进大数据发展行动纲要》、国务院办公厅《关于运用大数据加强对市场主体服务和监管的若干意见》等文件的精神，全面推进本市大数据应用和产业发展，助力精准施策、供给侧结构性改革和经济发展方式转变，现提出以下实施意见：

### 一、基本原则和发展目标

#### （一）基本原则

（1）市场主导、政府带头。营造开放包容的发展环境，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用和更好发挥政府的作用。推动政务大数据应用，加强公共数据采集，优化大数据产业发展指导和安全监管，探索政府向社会购买数据资源和技术服务。发挥市场主导作用，支持大数据关键技术研发突破和应用模式创新。

（2）开放共享、融合创新。统筹开发数据资源，推动政务数据开放和社会数据流通，提高数据资源配置效率。推动大数据和经济社会各领域的融合应用，促进公共服务和产

业发展模式创新。

(3) 安全规范、繁荣有序。完善大数据标准规范和法规制度，增强安全意识，强化安全管理和防护，保障数据安全。加强数据资产和个人隐私保护，维护大数据市场有效性和公平性。

## (二) 发展目标

到 2020 年，基本形成数据观念意识强、数据采集汇聚能力大、共享开放程度高、分析挖掘应用广的大数据发展格局，大数据对创新社会治理、推动经济转型升级、提升科技创新能力作用显著。

——数据资源日益丰富。大数据基础设施建设、资源整合和政府数据共享开放取得显著成效。大数据储备和承载能力达到 EB 级，政府数据服务网站开放数据集超过 3000 项，数据产品和服务交易额国内领先。

——行业应用创新活跃。大数据成为服务经济社会民生的重要支撑和引领产业转型升级的核心力量。公共管理、民生服务、产业经济等领域的示范应用成效显著，形成一批拥有自主知识产权的行业应用解决方案，数据驱动下的跨界创新和产业融合高度活跃。

——政府治理科学高效。建立分领域跨部门数据共享共用机制，建成一批行业大数据应用平台，公共管理各领域大数据应用不断深化，大数据实证支持和分析预测能力在政府公共决策、社会管理、危机事件应对等活动中起到关键性作用。

——产业发展能级跃升。基本形成高端智能、新兴繁荣的大数据产业发展新生态和大众创业、万众创新的产业驱动新格局。大数据核心产业产值达到千亿级别，建成 3 家大数据产业基地，培育和引进 50 家大数据重点企业，形成一批服务经济社会民生的大数据融合发展新业态。

——发展环境规范有序。基本建成较完备的技术研发、人才培养和创新创业公共服务体系，建立完善政府数据共享目录和开放清单，有序推动数据开放。建立健全大数据相关制度规范和技术标准，推动政府数据稳妥有序开放和社会数据公开透明流通，形成一批可复制、可推广的典型经验。

## 二、统筹大数据资源，推动共享开放和流通

### (一) 加快政务数据共享开放

推进政务数据资源目录体系建设，实现全市政务数据资源目录的集中存储和统一管

理。深化市实有人口、法人、空间地理等基础数据库建设，加强内部共享和动态更新，提高数据准确性。制定政务数据共享技术规范和管理标准，建立质量管理、数据交换、整合共享等监督评估机制。加强政府数据服务网建设，拓展政务数据资源开放渠道，推动政府机构数据资源统一汇集和集中向社会开放。在保障公共利益和个人隐私的前提下，鼓励社会各方对政务数据资源进行深度挖掘和增值利用。

### 专项1 政务数据共享开放工程

推动政务数据资源共享。制定完善本市电子政务和大数据采集、处理、存储、利用等标准规范，加强数据资源质量管理和交叉检验，提升政务数据资源的一致性和准确性。开展政务数据资源共享开放绩效评估，建立评估结果与信息化项目资金预算相衔接的工作机制。加快市区两级政务数据资源的交换与共享，引导规范行业基础数据库发展，构建跨领域、跨部门、跨层级的政务数据资源池。

深化政务数据资源开放利用。实施政务数据资源清单管理，制定开放目录和数据采集标准，研究出台政务数据资源开放的制度规范。进一步完善上海市数据服务网建设，审慎合理、逐步推进经济、交通、教育、卫生、就业、社保、文化、科技、农业、环境、安监、统计、信用、气象、海洋、市场监管等领域的民生服务、行政执法类政务数据集向社会开放。根据经济社会发展需求，动态调整政务数据资源开放计划，鼓励各方在保障公共利益和个人隐私前提下的公共数据增值利用，探索构建互联互通的分布式开放数据体系。

## （二）鼓励社会数据共享共用

开拓数据采集渠道，形成由政府、社会、企业等多方参与，行政收集、网络搜集、有偿购买、无偿捐赠、传感采集等多种方式构成的数据资源采集体系。支持公益性数据服务机构发展，鼓励社会组织、企业、个人参与公益性数据资源开放项目。

## （三）引导商业数据交易流通

推动面向应用场景的商业数据衍生产品交易，逐步建立行业自律、交易信息披露和监督审计等机制，促进繁荣规范的商业数据流通市场形成。完善对本市各类数据交易（共享）平台的监督和指导，加强个人隐私和数据产权保护。鼓励数据采集、清洗脱敏、增值加工、价值评估、质量管理、责任保险等数据交易中介服务业发展。

### 专项2 社会数据交易流通工程

鼓励社会数据资源开放共享。引导培育公益性数据服务机构发展，鼓励企业通过商业行为创新数据共享机制，探索政府机构、企事业单位、科研院所、社会大众等既确保

多方数据所有权利又实现数据整合应用的商业模式。

探索商业数据资产交易流通。建设上海数据交易中心，引导培育大数据公开交易市场，试点开展面向场景的数据衍生产品（服务）交易，鼓励产业链各环节市场主体进行数据资产的交换和交易。完善数据交易（共享）相关制度规范、技术保障和认证体系，规范数据资产流通行为，防范数据滥用和不当使用，逐步建立国内领先的大数据交易市场体系、标准化体系和监管体系。

### 三、深化大数据应用，服务治理能力提升、民生改善和经济转型

#### （一）政务大数据应用

推动大数据与网上政务大厅、社区公共服务平台等的融合应用，创新政务服务模式、提升公共服务水平。发挥大数据在城市运行、公共安全、应急管理、市场监管、质量发展与安全、节能降耗、环境保护、食品安全、安全生产、检验检测、社会信用体系等领域的综合分析、预测预警、辅助决策等功能，提高监管和服务的针对性、有效性，提升政府决策、风险防范能力和城市科学化管理水平。

##### 专项 3 政府治理大数据工程

提升城市运营管理水平。推动大数据与政务服务的融合应用，实现行政审批相关数据的融合共享，形成网上服务与实体大厅服务、线上服务与线下服务相结合的一体化新型政府服务模式。实现城市网格化综合管理信息平台与“12345”市民服务热线、相关行业管理信息系统等的互联互通。着眼城市运管安全，加强政府应急信息的多渠道采集和数据共享，提升城市安全监测、预警和应急处置能力。

加强生态环境保护。推动大数据在环境保护中的应用和推广，整合污染源数据资源，建立以排污许可证为核心的污染源大数据监管体系，提高精准监管和综合决策能力。完善生态环境监控网络，建设长三角区域和跨部门环境相关数据共享，提高大气、水环境质量预报预警水平。加强环保、水务、交通、安全生产监管、应急等相关行业数据资源共享和预测分析，提高环境风险防控和应急处置能力。

提高市场监管效率。汇聚政府部门、行业组织、技术机构、企业等的质量、标准化和检验检测信息，运用大数据技术实现对区域质量水平、质量信用与品牌价值、市场质量风险、标准文献、标准化和检验检测服务发展水平等的综合分析和共享应用。推进食品药品安全综合监管和信息



追溯，建立食品药品安全数据资源共享机制，发挥大数据对食品药品安全监管工作监测、预警和分析的支撑作用。

深化公共信用体系建设。推动信用数据跨领域、跨部门共享和市场化应用。推动政府部门运用大数据技术和信用信息资源，创新、改进监管和服务方式，建立健全全过程信用管理模式。

## （二）民生大数据应用

结合新型城镇化发展、信息惠民工程实施和智慧城市建设，以优化提升民生服务、激发社会活力、促进大数据应用市场化服务为重点，引导调动政府、企业、社会组织等多方积极性，推动交通、医疗、养老、教育、体育、旅游、就业等与市民生活密切相关领域的大数据应用，鼓励提供基于大数据的专业化、个性化服务，形成需求导向、多方参与、便捷惠民的信息服务供给体系。

### 专项 4 民生服务大数据工程

医疗健康服务。整合卫生系统各部门、各条线的数据资源，实现人口、医疗、医保、医药和公共卫生领域的数据融合与综合利用。推动电子健康档案、电子病历等在公共卫生机构、医疗机构、家庭医生和市民之间共享使用，鼓励和规范有关企事业单位开展医疗健康大数据创新应用研究。

社会保障服务。深度挖掘劳动监察、劳动仲裁、社保缴费等业务数据，实现就业监管和公众服务模式创新；推动人力资源和社会保障、居民养老等数据的共享开放，鼓励社会机构提供基于大数据的专业化、个性化服务。

教育文化服务。发挥大数据对教育现代化支撑作用，创新管理决策、教育研究和教学方法。促进公共教育、文化数字资源的共享开放，鼓励企业开发各类满足市民需求的数字内容产品和应用。

交通旅游服务。整合城市道路、交通运行、停车泊位、视频监控、卫星导航等数据，提升交通运输智能化水平。鼓励企业运用交通大数据提供出行信息服务、交通诱导等增值服务。连通行业监管、企业运营、公共服务、游客咨询等旅游数据，形成“设施、信息、服务、交通”联动的上海旅游一体化公共服务体系。

## （三）产业大数据应用

围绕上海“四个中心”和具有全球影响力的科技创新中心建设，推动大数据在金融、商务、航运、制造、农业等领域的创新应用，全面增强企业基于数据的发展决策、市场洞察和流程优化能力。推动跨领域、跨行业的数据融合和协同创新，带动产品研发、业

务管理、商业模式的变革创新和产业价值链体系重构，探索形成数据驱动的新业态、新模式，助推产业高端化、集约化、服务化发展。

#### 专项 5 产业大数据工程

金融大数据应用。鼓励银行、证券、保险等金融企业加强内部数据积累和外部数据合作，开展精准营销、风控管理、智能决策、个性化推荐等大数据应用，开发基于大数据的新产品和新业务。

商务流通大数据应用。鼓励建设整合上下游数据的内贸、外贸、外资、外经等服务型大数据平台，为产业发展提供精准服务。推动大数据在电子商务企业顾客洞察与市场营销、运营策略、商务智能、供应链优化等的应用。鼓励批发、零售、外贸等传统商贸服务企业加强信息化建设，实现客户数据的分类采集和商业转化。推动大数据在物流业的应用创新，发展基于大数据的智能仓储配送系统。推动“亚太示范电子口岸合作网络”（APMEN）大数据试点建设，利用云计算、大数据和物联网等信息技术，提高亚太地区供应链互联互通和贸易便利化水平。

传媒大数据应用。推动影视制作、新闻聚合、舆情监测、收视调查、财经服务等传媒大数据应用，助力传统媒体和新媒体融合发展。

工业大数据应用。推动大数据在制造业研发、生产、经营、营销等环节的应用，分析感知用户需求，实现产品迭代开发，打造智能工厂。鼓励基于实时数据分析的故障诊断、远程维护、在线服务等服务型制造发展。

农业大数据应用。支持基于气象、资源环境、农业统计、市场监测、传感器感知等各类数据分析的智慧农业发展。

## 四、发展大数据产业，实现自主知识产权的关键技术和产品突破

### （一）加强基础技术研发

整合上海研究力量，加强国内外学术和技术交流，前瞻布局数据测度、数据相似、数据计算和数据实验等数据科学基础理论研究。突破大数据建模与存储、大数据计算框架、机器学习与人工智能、大数据挖掘、大数据融合等大数据关键技术，形成自主知识产权。推动科技文献、科学数据、技术标准等科技数据资源的整合共享，促进科技与工程创新。

#### 专项 6 关键技术突破工程

研发大数据关键技术。突破能效优化存储、高性能分布式大数据处理架构、多源数

据融合分析、实时处理与流处理、雾计算、内存计算、数据可视化等自主研发大数据关键技术。

打造知识服务体系。针对科技服务数据整合、交互式服务、发展趋势预测、战略决策支持等需求，利用大数据、云计算等技术，对各领域数据进行大规模整合，搭建层次清晰、覆盖全面、内容准确的知识资源库群，支持大数据试验场建设，提高知识资源的生产与供给能力，形成分布合理、互联互通的知识服务体系。

## （二）集聚发展大数据产业

推动本市大数据产业基地建设，培育和引进一批具有自主知识产权和技术创新能力的产品研发和应用服务型企业，增强大数据骨干企业辐射带动作用。加强协同创新，推动核心芯片、高性能计算机、传感器、存储设备、网络设备、数据仓库、智能分析、数据可视化等硬件产品的研发与产业化，形成一批垂直领域大数据应用解决方案。

### 专项7 产业发展支撑工程

开放创新中心。链接政府、领军企业、科研机构、高校、社会组织、产业园区等的资源优势，成立一批面向金融、商业、传媒、工业等领域的开放创新中心，建立开源共享合作机制，提供资源集成和协同创新服务。

公共服务平台。建设一批面向大数据相关领域的技术攻关平台、共性基础平台、工程技术研究平台、质量发展和标准信息平台、检验检测认证平台、公共技术支撑平台等公共服务平台，为企业和用户提供研发设计、技术产业化、人力资源、市场推广、评估评价、认证认可、检验检测、宣传展示、应用推广、行业咨询、投融资、教育培训等公共服务。

电子信息产业配套。加快电子标签、智能传感器、物联网芯片、近场通信、传感网组网和管理、安全可靠通信设备、大数据一体机等的研发与产业化，支持数字家庭、智能家居、车联网等的智能终端、可穿戴设备和数据服务平台发展，形成面向大数据应用的电子信息产业链配套能力。

## （三）促进模式业态创新

推动产业链上下游企业，以及不同行业间的数据交换和共享，鼓励企业运用大数据思维开发新产品和服务，优化生产组织和运营管理、创新商业模式。推动大数据与智能硬件、物联网、移动互联网等的融合应用，支持众包、众筹、众创等新型数据服务模式发展。鼓励大数据企业和传统行业企业的跨界合作与投资并购，实现混业经营和业态创新。

### 专项 8 数据资源开放创新工程

以政务数据开放促进社会对数据的消费，以政务数据采购拉动社会数据的生产。鼓励政府部门向社会采购数据和分析挖掘服务，鼓励大数据服务企业开发面向政府的数据服务。继续支持上海开放数据创新应用大赛等各类数据竞赛活动，鼓励企业、社会组织、个人、高校、科研院所、创投机构等共同参与，通过竞赛指导、创业投资、导师辅导、联合培训、专项资助、园区孵化等方式，健全商务、资金、信息、交流合作等配套服务，激发企业和公众发掘利用开放数据资源的创新创业活力，扶持创新开发团队、中小微型科技公司的发展。

## 五、建设大数据功能型设施，加强数据采集和储备

### （一）优化数据中心布局

做好空间、规模、用能的统筹，重点打造若干保障城市基础功能及战略定位的数据中心集群。做好规划、建设、管理的统筹，严格控制政府部门新增数据中心建设，引导规范重点行业、大型企业数据中心建设。积极探索跨区域服务模式，进一步强化数据中心资源的异地调配能力。

### 专项 9 基础设施布局发展工程

优化本市云计算数据中心发展，聚焦金融、互联网等领域实现大数据绿色生产、高端服务；推动建设一批公共服务、互联网应用服务和重点领域服务的云计算数据中心，重点促进电信运营企业云服务平台在政务、金融、医疗、教育、交通、智能制造等领域的应用示范。支持上海超级计算中心拓展大数据综合服务，增强高性能计算、海量数据存储、信息管理分析服务能力，支撑张江国家科学中心建设。

### （二）加快云计算平台建设

分类分级打造云计算平台，着力提升重点行业、重点企业的云平台能级。逐步推进本市政务应用系统实现向电子政务公共云平台迁移。大力推动电信运营企业的云服务转型，进一步强化网络资源灵活调度和配置能力。

### （三）完善数据资源汇聚平台建设

充分利用现有资源，建设若干行业性数据汇聚平台，着力提升数据资源的采集能力。探索建立线上线下采集机制，确立骨干物联网、公用通信网络的数据采集基础性功能。

## 六、加强数据安全防护，提高安全保障能力

### （一）落实大数据法律监管

贯彻《中华人民共和国刑法修正案（九）》、《全国人大常委会关于加强网络信息保护的決定》、《中华人民共和国电信条例》、工业和信息化部《电信和互联网用户个人信息保护规定》、《电信业务经营许可管理办法》等法律法规，落实等级保护、安全测评、电子认证、应急管理、检查评估等基础制度，明确数据安全的保护范围、主体、责任和措施，确保涉及国家利益、社会安全、商业秘密、个人隐私等信息受到合理保护。

### （二）完善大数据安全评估机制

建立覆盖数据采集、处理、流通、应用等环节的安全评估机制，明确相关主体风险评估责任和义务。完善安全检测与评估标准，组建数据安全功能性机构，开展数据应用安全风险评估，重点加强个人隐私、商业秘密、跨境数据等的风险评估和综合防范。

#### 专项 10 网络和大数据安全保障工程

突破数据脱敏、透明加解密、真伪识别与取证、完整性验证、安全存储等关键技术。支持云备份、数据迁移与恢复等安全软件和产品的研发及产业化，组建大数据应用安全研究机构。建立多层次灾难恢复体系和

异地灾备机制，建设城域网监测预警、态势感知和应急处置一体化信息安全应急管理基础设施，提升网络安全突发事件应急响应能力。

## 七、加强组织保障，营造发展环境

### （一）加强组织协调

建立由市经济和信息化委、市发展改革委、市政府办公厅、市网信办、市科委、市商务委牵头，相关部门、单位参与的联席会议，统筹协调本市大数据发展，推动形成职责明晰、协同推进的工作格局。联席会议负责统筹规划、组织实施本市大数据战略，决定大数据发展的重大事项，协调推进跨部门、跨系统、跨区域数据资源共享。建设国家级大数据综合试验区，推动上海大数据联盟发展，深化长三角交流合作，共建区域大数据产业发展生态。发挥大数据相关自律组织和功能性机构作用，加强服务创新和行业自律，促进行业健康发展。

## （二）完善政策措施

制定完善财政投入、采购、投资、创新、重大项目和人才队伍建设等政策支撑体系，推动形成大数据产业链。各市财政专项资金应加大对大数据发展的支持力度，支持鼓励成立大数据产业基金，引导金融资本、产业资本和其他社会资本加大对大数据发展的投入。支持大数据产业基地建设，以园区为载体推动政策、资金、创业服务等聚焦。鼓励各区县制定扶持大数据发展的专项政策。

## （三）健全制度和标准规范体系

建立健全大数据制度规范体系，明确各方责任义务，保护数据产权、安全和隐私，规范数据采集、流通与使用，维护市场效率与公平正义。构建完善大数据技术标准体系，制定数据采集、管理、开放、应用等标准规范。鼓励企业参与大数据国际标准、国家标准、行业标准制修订工作。加大标准实施力度，开展大数据应用标准化试点，加强标准服务、评测和监督。

## （四）建立人才研发和创新体系

支持高等院校积极参与大数据各专项工程建设，鼓励跨校联合培养大数据复合型人才，支持企业、研究机构、高等院校等开展联合攻关和人才培养。

## （五）加强大数据国际交流与合作

完善大数据国际合作机制，推动大数据国际技术合作，支持国内企业参与大数据国际标准制定，参与全球市场竞争，形成若干具有影响力的大数据产品。稳步推进离岸数据服务外包业务，鼓励海外高端大数据人才回国就业创业。







