

上海交通大学中国质量发展研究院

工作简报

【2019 年 11 月 1 日-2019 年 12 月 31 日】

—— 新闻动态

- ① 以理论研究和实践探索 助力质量强国战略实施
- ② 中国质量（深圳）大会聚焦提升质量治理能力探索可持续高质量发展的中国实践

—— 工作简讯

- ① 上海市市场监督管理局领导来我院调研指导工作
- ② 第三届世界质量论坛暨第 13 届上海国际质量研讨会在我校举行

—— 学者声音

- ① 杜世昌教授和奚立峰教授科研专著由 Springer 出版发行
- ② 质量改善和大数据

以理论研究和实践探索 助力质量强国战略实施

摘要：6 日，旨在聚焦市场监管理论研究和实践探索，推进研究人才培养和学科建设，助力质量强国战略实施的中国市场监管（质量）研究与教育联盟在深圳召开 2019 年年会。



图为中国市场监管（质量）研究与教育联盟 2019 年年会现场

今年全国质量月的主题是“共创中国质量 建设质量强国”，联盟围绕上述主题开展了一系列富有成效的工作。据市场监管总局发展研究中心副主任、联盟秘书长贾玉奎介绍，2019 年，联盟组织专家代表组赴甘肃陇南开展电商扶贫调研，赴湖北、江苏、重庆等地为中小微企业破解发展难题，先后在北京市海淀区民族小学、东城区汇文第一小学开展质量教育进校园的“娃娃工程”，通过授课、交流等方式培养小学生质量意识，以试点形成可复制可推广的经验；组织专家学者赴雄安新区召开世界银行援助项目开题会、在东莞“问脉”粤港澳大湾区高质量发展路径……

联盟在整合多方资源、共同传播中国质量提升方面也成效显著。

“在 2019 年第二届上海进博会上，市场监管总局发展研究中心联手

新华社中国经济信息社启动寻找‘隐形冠军’活动，未来将采取小分队入企调研的方式，分析提炼入选企业的共性和发展趋势，旨在为培育和扶持更多中国隐形冠军提供借鉴参考。”市场监管总局发展研究中心主任、联盟常务副理事长付文飙介绍道。

“将‘隐形冠军’企业树立为中小微企业发展的榜样，这是一个很好的尝试和探索。”上海交通大学副校长奚立峰补充道。

作为联盟中唯一一家媒体智库机构代表，新华社中国经济信息社在协助成员单位成果发布、提升联盟影响力方面也发挥了明显优势。

“当前世界各国都在研究中国路径、中国方案，依托中国经济信息社的‘一带一路’经济信息共享网络，中国市场监管的政策动向和研究成果得到了及时、有效的传播。未来，中国经济信息社还将在采集端、数据端发力为联盟成员提供更有效的服务。”中国经济信息社董事、副总裁李月在会上表示。

会议上，各成员单位代表纷纷就联盟今后的发展方向建言献策。清华大学质量与可靠性研究院副院长吴甦表示，联盟成员单位可根据自身特点承担不同方向的课题，差异性研究才能实现优势互补和资源共享。西安交通大学中国西部质量科学与技术研究院执行院长高建民建议，中国质量大会和联盟年会可错峰召开，为成员单位提供可持续性的、良好的研究氛围。

对于联盟下一步的工作安排，贾玉奎表示有五个方向：一是要围绕市场监管改革发展的重大理论和现实问题深入开展合作研究；二是加强联盟内部联络和外部拓展，整合资源、规范流程和积累人脉；三是要形成整体合力，促进研究成果转化；四是要以研究成果促进产业发展；五是要以联盟为平台推动青年质量人才加快成长。

据了解，联盟成立于2017年9月，由市场监管总局发展研究中心牵头，联合国内5家知名院校共同发起成立。联盟坚持“大平台、新高地、孵化器”定位，经过两年多的孵化期，在组织联合研究、推动质量提升、探索试点质量教育、服务国家发展大局等方面成效显著。会上表决通过了聊城大学、浙江理工大学、江西理工大学、浙江工业大学、大理大学、中企品研（北京）品牌顾问股份有限公司6家新申请入会单位。

截止目前，该联盟成员单位已达 61 家，分别来自上海交通大学、清华大学、国家发展改革委市场与价格研究所、新华社中国经济信息社等多家高校、科研机构、社会组织及智库等单位。随着“朋友圈”的不断扩容，汇集市场监管、质量教育、媒体智库等多类型成员单位的联盟将为促进产业发展、推力质量强国战略提供理论支撑和实践探索。

中国质量（深圳）大会聚焦提升质量治理能力探索可 持续高质量发展的中国实践

12月5日至6日，改革开放前沿阵地与窗口——深圳市，迎来全球质量的盛会——第三届中国质量（深圳）大会，来自全球51个国家和地区的政府部门、质量组织、企业界和学术界的600余位嘉宾齐聚鹏城，以“质量变革共享”为主题，共话国际质量发展趋势，共商全球质量发展大计。



提升质量治理能力 推动经济高质量发展

国务委员王勇在深圳出席中国质量（深圳）大会并调研时强调，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持新发展理念，坚持以供给侧结构性改革为主线，大力实施质量强国战略，着力提高发展质量和效益，为更好满足人民美好生活向往、推动经济高质量发展提供有力支撑。

王勇指出，要坚持质量第一、效益优先，进一步完善质量工作体制机制，健全质量治理体系，提升质量治理能力，大力推进质量社会共治，加强事中事后监管，加大违法惩戒力度，促进质量监管服务上新水平；积极顺应消费需求升级，提高质量供给水平，持续开展质量提升行动，激发质量创新活力，着力增品种、提品质、创品牌，更好满足市场需要；优化质量发展环境，完善支持政策，加强人才培养，

培育倡导卓越质量文化。深化质量领域国际交流合作，加强质量基础设施互联互通，推进标准与认证认可结果互认，提升全球产业链、供给链质量水平，让质量发展成果更多惠及各国人民。



经济日报—中国经济网记者获悉，我国分别于2014年和2017年在北京和上海成功举办了两届中国质量大会。习近平总书记在向中国质量（上海）大会致贺信，李克强总理出席中国质量北京大会并发表重要讲话，在国内外产生极大反响。

此次大会在前两届大会成功召开的基础上，围绕推动经济社会高质量发展等议题进行研讨学习，借鉴发达国家地区和企业推动高质量发展的政策措施和实践，交流全面质量管理经验，推广先进质量管理理念和方法，服务质量强国，粤港澳大湾区发展等战略，展示了中国质量发展成就，营造了全社会共建共治共享高质量的浓厚氛围，助推经济社会高质量。

与会嘉宾针对时下国际和国内关注的热点质量问题，进一步突出区域高质量发展，智能制造，质量管理创新和国家质量基础设施变革等重大课题，为加快质量变革提供现实解决方案。

探讨推动区域高质量发展以及可持续发展愿景在中国的实践

12月5日下午的“大湾区与先行先试，推进区域高质量”分论坛上，各位发言嘉宾针对高质量发展路径发表了真知灼见。



市场监管总局副局长甘霖在发言中表示，联合国2015年发展峰会通过具有里程碑意义的可持续发展议程，设立了17大可持续发展目标，为全球发展描绘了新愿景，为国际合作发展提供了新机遇。本届中国质量（深圳）大会设立大湾区与先行先试，推进区域高质量发展议题，聚焦深圳先行示范区、粤港澳大湾区、雄安新区三大区域，共同探讨如何推动区域高质量发展，以及可持续发展愿景在中国的实践。

甘霖围绕推动区域高质量发展提出三条倡议：第一，推动区域高质量发展要坚持可持续发展理念，高质量发展一定是可持续的发展，推动区域高质量发展要牢固树立可持续发展理念，重视多重目标相互影响，重视经济与环境和谐共生。要以更加开放的心态、更加有利的举措落实联合国2030年可持续发展议程，让区域高质量发展成果惠及更多地区、更多人民；第二，推动区域高质量发展需要优化营商环境，营商环境是区域高质量发展的重要保障，优化营商环境需要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，加快转变政府职能，完善知识产权保护法律体系，切实加强知识产权保护，进一步激发市场主体活力，增强竞争力，释放市场潜力，不断完善市场化、法治化、国际化营商环境，为世界分享中国区域发展机遇创造更为有利的条件；

第三，推动区域高质量发展需要加强各方合作，一方面应加强国内合作，区域发展涉及方方面面，深圳先行示范区和雄安新区建设都是前无古人的创举。粤港澳大湾区更是囊括了港澳、内地 11 个城市，只有形成合力才能赢得未来。特色区域建设的理论探索和实践推进中聚焦创新、协调、绿色、开放、共享发展，相关城市和相关部門应密切配合，互学互建，应充分发挥香港、澳门的独特作用，全面推动港澳与内地的互利合作。另一方面应加强国际合作，质量是人类生产、实践的永恒主题，体现着人类的劳动创造和智慧结晶，各国在根据自身禀赋特点，制定适合本国国情发展战略的同时，应改善国际发展环境，优化发展伙伴关系，健全发展协调机制。国际社会应帮助发展中国家加强能力建设，有针对性的提供支持和帮助。



河北雄安新区党工委书记、管委会常务副主任、中国雄安集团党委书记、董事长田金昌在发言中表示，四十年前深圳特区敢闯敢试、先行先试，创造了令世界惊叹的深圳速度，这既是中国改革开放取得重大成功的重要标志，也是中国 70 年波澜壮阔发展的一个缩影。

四十年后雄安新区成为继深圳经济特区、上海浦东新区之后又一具有重要意义的新区。接过接力棒的雄安肩负创造雄安质量、打造高质量发展全国样板的重任。从深圳到雄安，从摸着石头过河到高质量发展，不同的历史背景承担的是同样的国家责任、时代使命。

“营商环境是质量建设的重要组成部分，营商环境好不好直接反映在企业增长速度和企业密度上。”如何进一步优化营商环境，激发市场主体活力？在“大湾区与先行示范——推进区域高质量发展”分论坛上，广东省社会科学院研究员王珺指出：“在先行先试的基础上，将城市、区域之间已经形成共识的标准和规则条例，通过法律法规的形式确定下来很重要。”

如何通过科技创新提升产业竞争力，从而推动产品质量、产业质量和发展质量的提升，成为该论坛的另一个热议话题。

“从发展动能来看，效率提升是高质量发展的主要动力。而实现效率提升，要依靠科技进步、管理方式和产业结构升级，科技创新在其中具有不可替代的地位。”国务院发展研究中心副主任隆国强表示，在复杂的贸易环境下，让我们更加紧迫地认识到，要通过科技创新提升国际竞争力，增强经济安全。

对于粤港澳大湾区的科创发展，特别是深圳应如何实现创新引领，广东亚太创新经济研究院理事长、广东省社科联副主席李志坚长期关注。“创新的力度、产业转化的程度也要提高，还要让人才住得起、留得住。”李志坚表示，深圳在医疗、文化等更多软性服务方面还应尽快提升，并带动粤港澳大湾区构建以创新为引领的产业生态系统。他告诉记者，近年来，由于深圳营商环境持续改善和具有巨大的市场潜力，越来越多国外研发机构、创业者来到深圳，这将持续推动形成创新生态，从而推动产品乃至产业的质量变革。

上海市市场监督管理局领导来我院调研指导工作

2019年11月22日下午，上海市市场监督管理局局长、党组副书记陈学军，上海市市场监督管理局党组书记、副局长倪俊南，上海市市场监督管理局巡视员沈伟民一行来我院调研指导工作。上海交通大学校长、党委副书记林忠钦院士、副校长奚立峰等出席调研活动。奚立峰副校长主持会议。

林忠钦校长对陈学军局长一行莅临上海交大表示了诚挚欢迎，他回顾了研究院和上海市市场监督管理局的合作，感谢上海市市场监督管理局对中国质量发展研究院的大力支持。他表示，希望通过此次交流，进一步密切相互联系，倾听上海市市场监督管理局在推动上海市质量发展方面的需求，充分发挥上海交大多学科优势，借助大数据等现代工具，推动“政产学研用”的协同发展、支持上海市的高质量发展。潘尔顺副院长对中国质量发展研究院的成立背景、主要工作成果和未来工作规划做了报告。



陈学军局长肯定了上海交大中国质量发展研究院和上海市市场监督管理局的合作工作。他同时提出了几点建议，希望中国质量发展研究院与上海市市场监督管理局继续加强合作，为上海的质量建设和振兴上海品牌献计献策。

在交流发言中，倪俊南党组书记、沈伟民巡视员等市局领导先后发言，就人才培养和科技项目合作方面的提出了建议。

第三届世界质量论坛暨第 13 届上海国际质量研讨会 在我校举行

12 月 5-6 日，由上海交通大学中国质量发展研究院联合承办的第三届世界质量论坛暨第 13 届上海国际质量研讨会在上海交通大学举行，上海市副市长许昆林、上海市市场监督管理局局长陈学军、国际质量科学院院长伊丽莎白 M·凯姆、上海交通大学副校长奚立峰、上海市质量协会会长俞光耀，以及来自全球 13 个国家和地区的近 30 位质量院士、多个国家质量组织、全国和行业领先企业、高校和政府部门等近 300 位嘉宾参加了会议。



本次论坛和研讨会以“无边界的质量世界”为主题，并就质量专业的未来、数字化和质量创新、质量文化的价值、服务质量与客户体验、可持续和质量以及政府政策与质量等议题，汇聚全球智慧，交流质量管理创新方法与实践，探寻新时代高质量发展之道。

许昆林代表上海市政府致欢迎词，表示在“无边界的质量世界”里，要加强协同创新，共建质量之业；凝聚各方力量，共谋质量之治；包容开放，共享质量之利。他希望，国际质量组织着力寻求各国质量文化的共性、共识，促进多元框架下的质量文化交流融合，鼓励质量

最佳实践的分享，共同推进质量科学的理论研究和实践应用，让质量引领全球发展美好未来。



伊丽莎白 M·凯姆认为，随着全球化、数字化的快速发展，顾客对产品和服务质量的需求和期望持续提高，质量管理的环境和基础发生了改变，质量的内涵和外延发生了快速而深刻的变化，既有的质量管理理念、方法与模式面临着变革，希望加强国际交流与合作，共同促进质量发展。



陈学军表示，作为上海质量工作的主管部门，上海市市场监督管理局高度重视加强国际质量交流与合作，积极支持上海市质量协会发挥质量专业组织的桥梁纽带作用，通过举办国际质量论坛、国际质量

研讨会等质量交流活动，不断对接先进的质量管理经验和方法，助力上海高质量发展。



上海交通大学副校长奚立峰、国际质量科学院前院长格里高利·沃森、国际质量科学院院士狩野纪昭、国际质量科学院院士曼茨·德莱德分别围绕“数字与智能时代的质量创新实践”、“无边界的质量世界：全面系统融合质量”、“无边界质量世界中超越满意的顾客愉悦的卡诺模型”和“在动荡的当今世界赢得成功”做了主旨演讲。







大会还设置平行分会，围绕“质量专业的未来”、“数字化和质量创新”以及“质量文化的价值”、“服务质量与客户体验”、“可持续和质量”以及“政府政策与质量”展开交流讨论。

杜世昌教授和奚立峰教授科研专著由 Springer 出版 发行

由我院杜世昌教授和奚立峰教授共同撰写的科研专著《High Definition Metrology Based Surface Quality Control and Applications》(ISBN: 978-981-15-0278-1)近日由 Springer 出版社正式出版发行。

该书总结了作者过去十年在汽车动力总成质量控制领域开发的新方法和新技术。该书的出版得到了国家自然科学基金重点项目和面上项目、国家 04 重大专项、国家科技支撑计划等科研项目以及上汽通用五菱汽车股份有限公司的大力支持。基于最新的高清晰测量技术，围绕汽车动力总成中精密制造表面的质量建模与控制展开研究，主要有高清晰测量技术、表面表征和评价、表面滤波、表面分类、表面监控、表面预测、在线反馈和补偿加工等七个部分。该书不仅涵盖了质量控制理论方法，而且提供了详细的工程问题应用案例。该著作可作为产品质量控制与应用的高级教材，供企业工程师和高校师生使用。

美国工程院院士、佐治亚理工学院讲席教授史建军，对该著作的出版提出了宝贵意见和建议，并为该著作写序言。他指出该书的理论方法和工程实施案例，可以帮助读者理解最新的质量工程进展，使得制造工厂能从中受益，提高制造能力和产品质量。

Shichang Du
Lifeng Xi

High Definition Metrology Based Surface Quality Control and Applications

 Springer

附: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-15-0279-8#about>

质量改善和大数据

本文出自 2019 年 10 月的美国《质量进展》杂志，作者是国际质量科学院院士、中国工业工程学会会士、美国质量学会会士、台湾质量学会会士、台湾清华大学工业工程管理学系苏朝墩教授，由台湾辅仁大学企管系教授陈丽妃翻译，原文标题《勇往直前——了解大数据对质量的影响，以更好地解决问题和客户疑虑》

质量改善和大数据

◆苏朝墩 / 文

编者按

本文出自2019年10月的美国《质量进展》杂志，作者是国际质量科学院院士、中国工业工程学会会士、美国质量学会会士、台湾质量学会会士、台湾清华大学工业工程管理学系苏朝墩教授，由台湾辅仁大学企管系教授陈丽妃翻译，原文标题《勇往直前——了解大数据对质量的影响，以更好地解决问题和客户疑虑》。

质量改善是全面质量管理的关键原则，也是每个组织永无止境的过程。为了提升组织竞争力，运用系统化方法来改善流程 and 产品质量是非常重要的。本文讨论质量改善和大数据，特别强调了大数据对于质量改善的影响，并介绍了一些用于大数据分析的相关技术和案例。

大数据影响了质量改善的工作，有三个重要方面：了解客户的声音、收集和分析数据以及开发预测模型。此外，质量4.0引入了更多先进的技术 and 工具来分析大数据，包括人工智能、机器学习、数据挖掘、数据预处理和属性筛选等。质量专

家有责任确保大数据正确无误，没有缺失值，了解快速处理和提取可操作讯息的方法以及确定数据是否可以导致问题被解决或引起客户关注。

质量改善

许多公司已尝试开发系统化的方法，使用特定技术来提升质量并减少流程和产品中的浪费。在各个行业中，通常透过团队合作来实现质量改善。想要成功地实施质量改善活动，有三个要素相当重要：质量概念、管理模式和改善的技术(图1)。

1. 质量概念：了解各种质量概念有助于有效地处理质量问题。通

过适当的在职培训，许多企业引导员工学习一些质量专家的理念，以拥有更好的态度进行质量改善。例如，质量是由客户定义；质量意味着要符合要求；质量来自预防；当产出的性能变异越小，其产品的质量越高；应创造有吸引力的质量要素，以满足客户的潜在需求。这些基本的质量教条，对质量绩效的改善，继续产生相当大的影响。

2. 管理模式：我们必须使用一些管理模式来解决质量问题。实务上，经常使用的质量管理模式是Plan-Do-Check-Act循环、QC story、福特8D和DMAIC(定义、测量、分析、改善、控制)，其中8D被广泛用于高科技公司中，因为它同时强调遏制、纠正和预防问题的价值。

3. 质量改善技术：经常使用的质量改善技术可分为以下三类：(1) 统计方法，包括基本统计、假说检定、回归和实验设计/田口方法等；(2) 质量工具，包括质量机能展开、

QC七大手法、新QC七大手法、统计流程管制、流程能力分析、测量系统分析和FMEA等; (3) 丰田式生产系统和精益理念, 其已普遍使用于业界中, 以消除浪费、缩减成本和周期时间, 以及质量改善等。

质量改善需要解决问题。图2显示了一个以数据驱动的逻辑条理, 用于解决质量问题。对于一个给定的问题, 我们收集数据, 使用合适的工具进行分析, 并决定理想的解决方案。然后, 我们修正这些理想的解决方案以获得“实用的解”。在这个过程中, 如何确定适当的改善机会、解构问题和解释分析结果是相当重要的。此外, 质量改善项目必须与企业策略目标, 以及客户、流程和工程的声音相连接。

大数据

大数据已引起了学者和实务人员的关注。产生越来越多的数据是现代科技发展的必然趋势。例如, 我们可以很容易地在机器/产品中安装传感器和智能芯片, 以获取相关信息, 如产品特性和操作条件等。从提供服务到制造, 许多公司现在都需要大数据, 我们已进入大数据的时代。

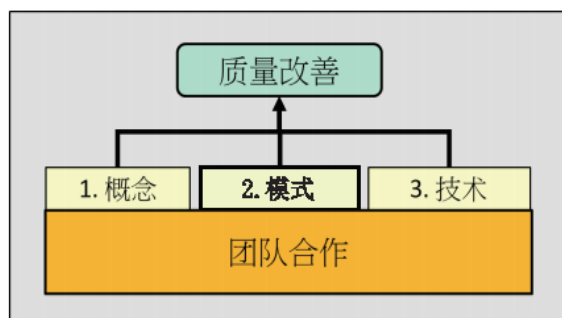


图1 质量改善方法论

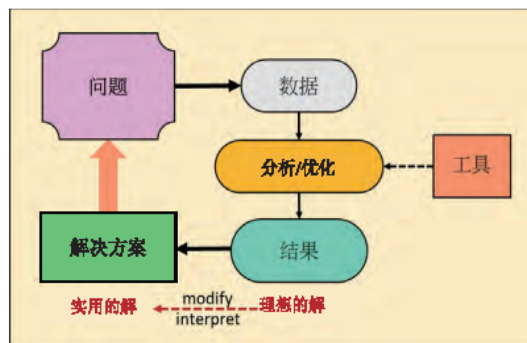


图2 解决质量问题的数据驱动逻辑

大数据没有通用的定义。Laney^[1]用3 V定义了大数据: Volume——数据集的数量大小; Velocity——数据输入和输出的速度; Variety——各种数据类型和来源。3V已经成为描述大数据的流行框架。除了3V之外, 大数据的其他常见维度还包括Veracity——数据的质量或可信度, 以及Value——所提取数据的价值。

大数据不是在关注数据本身的问题, 相反地, 它是对更有效地解决问题的策略的确认。在目前的研究中, 大数据被认为是一个整体的方法, 用来探索5V (数量、速度、多样性、真实性和价值), 以便获得可行

动的知识, 以提升企业的竞争力。随着时间的推移, 科技将不断的发展, 在未来, 我们会对大数据发展给出不同的观点。

大数据对质量改善的影响

大数据对质量改善的三个关键影响如下:

1. 客户的声音

了解VOC (voice of the customer, 包括内部和外部客户) 是相当重要的, 因为在制定有关质量改善方向的决策时, 这些信息对组织很有价值。传统上, 公司使用调查、访谈、焦点小组、保修数据、现场数据和投诉来确定客户的期望。然而, 大数据拥有精确评估VOC的卓越能力。大型数据集和精密的工具使我们能够鉴别实际的客户购买和动机, 然后根据VOC来决定最重要的客户需求, 从而为质量改善提供充足的机会。

2. 数据收集和分析

数据收集在质量改善中扮演相当重要的角色。传统上, 根据不同情况使用各种数据收集方法^[2]。以下是

三种类型的数据:

(1) 实验数据(experimental data): 从设计的实验中收集数据。实验设计或田口方法经常用于处理此类数据。

(2) 观测数据(observational data): 通过规划好的观察研究对数据进行采样。回归分析或因果分析通常用于分析此类型数据。

(3) 历史数据(historical data): 这些数据已被收集。计算智能和数据勘探方法对于解决历史数据问题是必不可少的。

例如, 当六西格玛的DMAIC用于解决问题时, 我们通常应用实验设计或田口方法来优化流程。主要原因是六西格玛支持工程上的良好感觉, 使我们可以完全理解问题的背景。此时, 可以进行精心策划的实验, 以收集解决问题所需的数据。另一方面, 在处理不明确(或不理解)的问题时, 我们可能只有历史数据。此时, 一些智能型方法可以用来有效地检视数据。

在大数据时代, 可以从社交媒体、交易、公共数据和机器与机器间的数据等来源收集数据。在制造业

中, 除了历史数据之外, 还有大量的实时现场数据。对于这些大数据, 我们经常不知道要分析什么。我们可能需要反复试验, 每次尝试都有助于我们进一步了解问题的来龙去脉。

大数据鼓励我们应用更先进的技术来分析已收集的大量结构化和非结构化数据。使用正确的方法可以揭示大数据中隐藏的含义。例如, 一家比萨餐馆监控社交媒体并分析所发布的文字和图片来确定客户不满意的根本原因, 然后此餐馆设计了一个系统来解决由外送员所引起的主要问题^[3]。另一个例子是应用关联规则演算法来决定不同机器组合对晶圆代工厂良率的影响。

3. 预测

大数据可以使更准确地预测未来。通过大数据预测, 我们可以提升流程和产品绩效, 同时实现优良的风险管理。例如, 我们可以开发一种预测模型, 以便在机器可能发生故障之前识别其中的主要质量问题。比如, 一家铸造公司运用类神经网络, 输入工厂制程参数来预测抗拉强度。

预防性维护(preventive

maintenance)已广泛应用于制造业中。许多公司在大数据的协助下, 喜欢实施预测性维护, 通过设计来帮助判定服务中的设备状况, 以预测何时需要维护。例如, 台湾的一家半导体制造公司应用设备退化模型来预测设备的有效使用寿命; 一家笔记本电脑制造公司试图利用客户要求维修的原因来预测修理笔记本电脑所需使用的零件。

预测是大数据分析的实际结果。然而, 构建一个有效的预测模型并不容易, 因为大数据通常非常复杂, 整个情况往往难以理解, 而未知的事物总是存在。过去没有发生的事情并不能保证将来不会发生。此外, 由于大数据是实时产生的, 因此如何准确、快速地在事先就能预测变更点是非常关键的。

根据戴明^[4]的教导, 如果一个流程处于统计管制中(即处于稳定状态), 那么未来预期的变化是可预测的。如果流程不稳定, 那么其绩效是不可预测的。大数据的预测需要仔细评估流程是否处于稳定状态中, 从不稳定流程中所获得的数据可能会提供对未来的不可靠预测。

相关技术

大数据项目通常与大而复杂的问题相关联, 于是, 问题通常是含糊不清的。因此, 我们首先必须确定所要面对的问题以及谁应该加入团队。大数据执行方法类似于图2中所提供的架构。不过, 我们需要一些更先进的技术和工具来分析大数据。

• 大数据解析

所谓的解析, 是应用数学和统



计学来发现数据中有意义的形态。传统的数据分析方法难以处理大数据,因此除了数学和统计学之外,通常还建议使用人工智能、机器学习和数据探勘等方法来处理这些大量的数据。分析大数据以挖掘其潜在的价值并获得有用的见解,以协助企业做出更好决策的学科称为大数据解析(图3)。

·人工智能

人工智能包括使用计算机来解决涉及感知/智能的问题。通过数据处理和演算法操作,人工智能尝试生成有意义的信息,并使机器比人更聪明。人工智能技术包括自然语言处理、基于逻辑的推理、计算机视觉、搜索算法和机器学习。

·机器学习

机器学习是人工智能的一个分支。对于给定的问题,机器学习收集训练数据、从数据中选择特征并构建模型。此模型可视为学习的结果,可用于预测或解决高度特定的问题。机器学习方法包括回归、类神经网络、支持向量机、判定树和朴素贝

斯等。

·数据探勘

数据探勘是在大型数据集中发现模式和建立关系的过程,以便更好地理解所研究的系统。典型的过程涉及问题定义、数据收集和准备、建模、验证和应用等。常见的数据探勘工作包括分类、聚类、关联和预测等。文字探勘是从非结构化的文字中提取有用信息的过程。

·数据预先处理

大数据通常是非结构化的。为了改善原始数据的质量和执行结果,需要更多的时间来实施数据的预先处理。用于数据预先处理的三种基本方法为:(1)数据清理:数据可能不完整、有杂质且不一致。因此,我们应该使用领域知识来处理缺失的数据、识别异常值、消除杂质数据,并纠正不一致的数据。(2)预先处理类别数据:类别数据必须转换为合适的数值。独热编码是用于处理类别数据的常用技术。(3)数据转换:必须将数据转换为适当的范围以备处理。正规化和标准化是

众所周知的数据转换技术。

·特征选取

特征选取是选择一些具有价值的特征或属性的过程,而这些特征或属性有助于从输入来预测或识别输出。特征选取可用于简化、提高准确性,并加强对模型的理解和解释。经常使用的特征选取方法包括相关分析、输入变量在类神经网络中的相对重要性、启发式算法和判定树等。

案例

在网际网络上进行数据资料分析可能需要一个质量信息平台,可以协助:(1)监测:了解当前情况;(2)分析:确定问题的原因;(3)预测:预测可能的结果和并发症,准备或防止问题再次发生;(4)优化:优化我们的目标。以下简要描述两个例子。

例1:

一家铸造公司实施了一个专案来收集现场的数据资料以进行流程改善。根据工程知识,专案团队鉴定了17个可能会影响流程输出的可能因子,比如抗拉强度(y)。

首先,该团队试图决定影响y的显著流程因子。执行了五个特征选取技术,包括类神经网络、随机森林、支持向量机、粗糙集理论和回归分析。根据多数决定原则,该团队选择了九个关键流程因子进行进一步研究。接着,类神经网络用来构建九个控制因子和回应值(y)之间的非线性关系。调适好的网络被用作遗传算法(genetic algorithm, GA)中的适应函数,然后将控制因子数值转化为一个向量(染色体)以代表可能的解,并使用GA来优化解答。

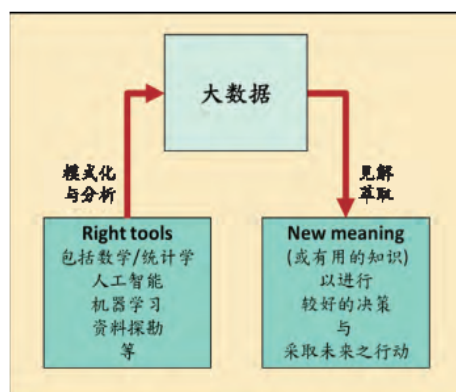


图3 大数据解析

在这项研究中, GA共执行20次。实施结果显示这20次执行结果的标准差很小,说明所获得的解具有稳定性。然后,从这20个可能的解中选择出最佳解(具有最高抗拉强度者)。使用这个最佳组合会使抗拉强度增加约13.5%。

流程优化的中心思想如图4所示,更多类似的例子可以在Su^[5]中找到。

例2:

一家公司拥有高速公路运营电子收费系统(ETC)。该系统使用传感器发射无线电波,并侦测连接到汽车的无线射频识别(RFID)标签。平均每日交易数量约为1500万。相对较低的车辆侦测准确率给公司带来巨大的财务损失。该公司组建了一个大数据专案,分析车辆侦测的ETC数据,以识别影响RFID标签侦测的关键特征并提升RFID标签的侦测率。

在五款车型中,我们使用大卡车作为释例。大卡车的车辆侦测率的准确度约为83.4%。从数据库中抽取170500辆大卡车记录数据。在原始数据中,有190个变量可能影响车辆侦测率。在进行数据预先处理之后,仍有170000笔记录,其中141700笔被侦测到,28300笔未被侦测到。然后,我们将数据分成训练集(120000笔)和测试集(50000笔)。在训练集中,有100000个样本被侦测到,而有20000个样本未被侦测到,说明数据是不平衡的。因此,我们执行过额抽样技术——从较小的集合中添加更多的样本。也就是说,抽取侦测到的与未侦测到的车辆数据数

量差不多一样多。于是,最终训练集包括100000个侦测到的样本和100000个未侦测到的样本。此训练集用于进一步分析,而用于验证的测试数据集并未执行过额抽样。

使用五个特征选取算法来选择最关键的特征,实施结果确定了29个关键变量。然后,运用决策树/C4.5产生一些有用的规则。此外,专案团队从29个变量中选择了一些可控变量,并应用类神经网络和GA来决定可控变量的最佳设定。

基于这些分析,可以获得若干有价值的见解,例如车速控制、RFID标签放置位置和使用时间,以及交通量,以提高车辆侦测率。

要记住的重点原则

大数据严重影响了质量改善的工作。在使用大数据进行质量改善时,了解工程问题本身是非常重要的,但是以下关键原则对于成功的大数据分析也很有用: (1) 数据质量: 数据本身是否存在问题,例如与测量、错误记录或缺失值有关的问题; (2) 数据分析方法: 如何选择适当的工具,有效和快速地处理大量

数据并提取可行动的信息; (3) 客户视角: 正在解决的问题是否为客户关注的问题。这种情况类似于制作美味的日本寿司: 要取得成功,我们必须拥有高质量的原料、熟练的手艺以及满足客户需要的适当口感。^[5]

参考文献

- [1] Laney, D., "3d Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety," Application Delivery Strategies, Meta Group (949), 2001.
- [2] Vining, G., "Technical Advice: Scientific Method and Approaches for Collecting Data," Quality Engineering, 2013, Vol. 25, No. 2, pp. 194-201.
- [3] Duarte, J., "Data Disruption," Quality Progress, September 2017, pp. 20-24.
- [4] Deming, W. E., The New Economics, Cambridge, MA: MIT, 1993.
- [5] Su, C.-T., Quality Engineering: Off-Line Methods and Applications, CRC Press/Taylor & Francis Group, 2013.

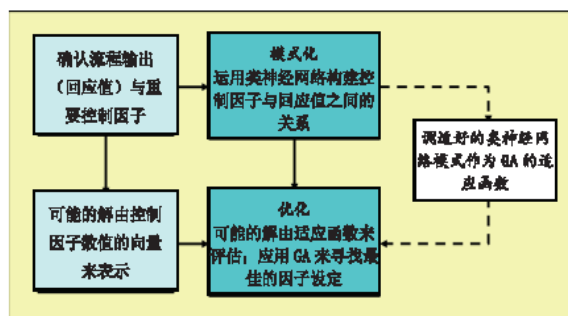


图4 流程优化的核心想法 (例1)

