

上海交通大学中国质量发展研究院

工作简报

【2019年1月1日-2019年2月28日】

—— 新闻动态

① 林忠钦院士担任质量基础设施效能研究重点实验室学术委员会主任

—— 工作简讯

- ① 中国标准 2035 项目中期交流会在京召开
- ② 首届国家质量基础设施北京论坛在京召开, 我院专家委员成员张纲参加
- ③ 中国城市治理研究院陈高宏副院长一行走访上海交通大学机械与动力工程学院

—— 学者声音

- ① 质量大数据：工业 4.0 下的质量创新及大数据分析

林忠钦院士担任质量基础设施效能研究重点实验室 学术委员会主任

2019年1月8日，由国家市场监督管理总局、中国航空工业集团有限公司指导，中国航空综合技术研究所主办的质量基础设施效能研究重点实验室学术委员会成立大会暨首届国家质量基础设施·北京论坛在京举行。国家市场监督管理总局党组成员陈钢、中国航空工业集团有限公司总工程师刘选民、国家市场监督管理总局科技和财务司、质量发展局、计量司、标准技术管理司、标准创新管理司、认证监督管理委员会、认可与检验检测监督管理委员会的领导以及来自德国、奥地利等国家、地区、国际组织的150余名专家学者出席了会议。

国家市场监督管理总局党组成员陈钢在致辞中指出，国家质量基础设施（NQI）不仅是提升经济社会发展质量的重要基石，而且是提高人民福祉的关键手段。在世界经济发展面临新的风险与挑战的背景下，NQI已成为全球竞争的核心要素和战略资源。他希望质量基础设施效能研究重点实验室（简称“实验室”）着力做好三件事：第一，努力作为，支撑总局NQI建设与发展；第二，刻苦专研，加强原始创新和成果转化；第三，开放合作，促使学术水平更上一层楼。

上海交通大学校长、实验室学术委员会主任林忠钦院士希望学术委员会的委员们充分认识学术委员会成立的重要意义，认真履行职责，在三个方面为实验室发展发挥作用：一是为把控实验室研究方向群策群力；二是为推进NQI效能研究出谋划策；三是为培养实验室及我国NQI效能研究领域的青年学者贡献力量。

中国航空工业集团有限公司总工程师刘选民在致辞中指出，在当前经济、社会、科技和军事加速变革、国防和航空领域技术和产业竞争日益加剧的背景下，提升航空装备质量是新时代航空强国建设的重

要方面，夯实 NQI 尤为必要。集团会全方位支持和推动实验室发展，希望实验室责无旁贷地承担起 NQI 效能研究的历史使命，更好的为总局和集团提供有力支撑。

中国工程院原副院长干勇院士、国际标准化组织前主席张晓刚同志、原国务院参事张纲同志、中国钢铁研究总院首席科学家王海舟院士、中国检验检疫科学研究院首席科学家庞国芳院士、中国计量科学研究院院长方向同志、中国合格评定国家认可委员会主任肖建华同志、中国计量大学校长宋明顺教授以及柏林工业大学 Knut Blind 教授、德国联邦材料研究与测试研究所 (BAM) Gabriele Dudek 研究员、德国物理技术研究院 (PTB) Peter Michael Ulbig 研究员、德国标准化学会 (DIN) Petra Scharf (佩特拉·沙尔夫) 研究员、欧洲培训和研究学院主席 (ETRI) Gerhard Burian 研究员等围绕国家质量基础设施与高质量发展的论坛主题，聚焦质量基础设施及相关领域国际国内最新发展和热点问题，分别发表了主题演讲。

本次大会分为质量基础设施效能研究重点实验室学术委员会成立大会和首届国家质量基础设施·北京论坛两个部分，前者由中国航空综合技术研究所所长赵波主持，后者由上海交通大学校长、实验室学术委员会主任林忠钦院士和原国务院参事、实验室学术委员会副主任张纲同志分别主持。大会达到了预期目标，取得圆满成功。

附件：实验室主任与学术委员会成员聘任名单

一、实验室主任

主 任：蒋家东——中国航空综合技术研究所所长

二、学术委员会成员

主 任：林忠钦——上海交通大学校长、中国工程院院士

副主任：干 勇——中国工程院原副院长、中国工程院院士

副主任：张晓刚——国际标准化组织（ISO）前主席、中国检验检测创新联合体主席

副主任：张 纲——原国务院参事、中国标准化专家委员会副主任

委 员：王海舟——中国钢铁研究总院首席科学家、中国工程院院士

委 员：庞国芳——中国检验检疫科学研究院首席科学家、中国工程院院士

委 员：孙 聪——航空工业集团沈阳飞机设计研究所总设计师、中国工程院院士

委 员：陈学东——合肥通用机械研究院院长、中国工程院院士

委 员：郑 力——清华大学副校长

委 员：方 向——中国计量科学研究院院长

委 员：肖建华——国际认可论坛（IAF）主席，中国合格评定国家认可中心主任

委 员：周云杰——海尔集团总裁

委 员：谭旭光——潍柴动力股份有限公司董事长

委 员：宋明顺——中国计量大学校长

委 员：徐 明——中国航空综合技术研究所首席技术官

委 员：李爱仙——中国标准化研究院副院长兼总工程师

委 员：李 翔——深圳市计量质量检测研究院院长

中国标准 2035 项目中期交流会在京召开

2019年2月28日，“中国标准2035”项目中期交流会在中国工程院召开。市场监管总局副局长、国家标准委主任田世宏出席会议并讲话，项目组长赵宪庚、项目副组长邬贺铨、王礼恒、陈钢、张纲、于欣丽等领导和有关专家参加会议。我院赵亦希教授、夏唐斌副教授参会。

田世宏充分肯定了项目研究取得重要阶段性成果、掀起了新一轮标准化热，开局良好成效初显。强调项目研究仍任重道远、需砥砺前行。一要在解放思想上狠下功夫，开放搞研究、协同搞研究；二要在深化研究上狠下功夫，深化前瞻性战略性研究、理论创新研究、路径方法研究；三要在成果提炼上狠下功夫，形成高质量的研究报告，尽快提出相关工作建议。要求项目组要进一步加强项目的统筹协调、组织管理及与标准化工作实践的互动，充分做好组织保障，务求取得实效。

赵宪庚主持会议并要求各课题组紧密结合经济社会发展重大需求，深入研究解决标准化重大问题，为面向2035制定实施我国标准化战略贡献力量。

首届国家质量基础设施北京论坛在京召开，我院专家 委员成员张纲参加

2019年1月8日，由国家市场监督管理总局、中国航空工业集团有限公司指导，中国航空综合技术研究所主办的质量基础设施效能研究重点实验室学术委员会成立大会暨首届国家质量基础设施·北京论坛在京举行。国家市场监督管理总局党组成员陈钢、中国航空工业集团有限公司总工程师刘选民、国家市场监督管理总局科技和财务司、质量发展局、计量司、标准技术管理司、标准创新管理司、认证监督管理委员会、认可与检验检测监督管理委员会的领导以及来自德国、奥地利等国家、地区、国际组织的150余名专家学者出席了会议。

国家市场监督管理总局党组成员陈钢在致辞中指出，国家质量基础设施(NQI)不仅是提升经济社会发展质量的重要基石，而且是提高人民福祉的关键手段。在世界经济发展面临新的风险与挑战的背景下，NQI已成为全球竞争的核心要素和战略资源。他希望质量基础设施效能研究重点实验室(简称“实验室”)着力做好三件事：第一，努力作为，支撑总局NQI建设与发展；第二，刻苦专研，加强原始创新和成果转化；第三，开放合作，促使学术水平更上一层楼。

上海交通大学校长、实验室学术委员会主任林忠钦院士希望学术委员会的委员们充分认识学术委员会成立的重要意义，认真履行职责，在三个方面为实验室发展发挥作用：一是为把控实验室研究方向群策群力；二是为推进NQI效能研究出谋划策；三是为培养实验室及我国NQI效能研究领域的青年学者贡献力量。

中国航空工业集团有限公司总工程师刘选民在致辞中指出，在当前经济、社会、科技和军事加速变革、国防和航空领域技术和产业竞争日益加剧的背景下，提升航空装备质量是新时代航空强国建设的重要方面，夯实NQI尤为必要。集团会全方位支持和推动实验室发展，

希望实验室责无旁贷地承担起 NQI 效能研究的历史使命，更好的为总局和集团提供有力支撑。

中国工程院原副院长干勇院士、国际标准化组织前主席张晓刚同志、原国务院参事张纲同志、中国钢铁研究总院首席科学家王海舟院士、中国检验检疫科学研究院首席科学家庞国芳院士、中国计量科学研究院院长方向同志、中国合格评定国家认可委员会主任肖建华同志、中国计量大学校长宋明顺教授以及柏林工业大学 Knut Blind 教授、德国联邦材料研究与测试研究所 (BAM) Gabriele Dudek 研究员、德国物理技术研究院 (PTB) Peter Michael Ulbig 研究员、德国标准化学会 (DIN) Petra Scharf (佩特拉·沙尔夫) 研究员、欧洲培训和研究院主席 (ETRI) Gerhard Burian 研究员等围绕国家质量基础设施与高质量发展的论坛主题，聚焦质量基础设施及相关领域国际国内最新发展和热点问题，分别发表了主题演讲。

本次大会分为质量基础设施效能研究重点实验室学术委员会成立大会和首届国家质量基础设施·北京论坛两个部分，前者由中国航空综合技术研究所所长赵波主持，后者有上海交通大学校长、实验室主任林忠钦院士和原国务院参事张纲同志分别主持。大会达到了预期目标，取得圆满成功。

中国城市治理研究院陈高宏副院长一行走访上海交通大学机械与动力工程学院

1月8日上午，上海交通大学中国城市治理研究院副院长、《决策参考》主编陈高宏带队到上海交通大学机械与动力工程学院走访座谈，中国城市治理研究院办公室徐柳青主任、《决策参考》编辑部副主任熊竞博士陪同走访。上海交通大学机械与动力工程学院参加座谈会的领导和专家有院党委书记、院长杜朝辉，副院长盛鑫军，殷承良教授、明新国教授、上官文峰教授、赵亦希教授、葛天舒研究员以及办公室主任郝静。



交流座谈会由机械与动力工程学院副院长盛鑫军主持，党委书记、院长杜朝辉教授对陈高宏副院长一行的到来表示欢迎，并介绍了机械与动力工程学院的基本情况和参会专家的研究方向，他指出学校组织成立中国城市治理研究院，确实为专家学者提供了一个很好的研究成果转化平台，而且决策咨询工作也在推动学科发展等方面也有重要作用。陈院长首先感谢机械与动力工程学院的支持，随后介绍了中国城市治理研究院《决策参考》近两年来稿件报送和批示的基本情况，并指出高校咨政建言工作的特点就是“99+1”，即在专家长期深厚的

学术研究基础上，再从服务经济社会发展、服务政府科学决策等角度做一个政策建议的转化，对于高校学者而言，就是将学术影响力转化为决策影响力和社会影响力。机械与动力工程学院是上海交通大学具有悠久学科传承和专业特色的学院，学者的成果具有扎实的科学研究基础，这些“硬技术”、“硬科技”成果能在当下国家和上海的高新技术创新创业和产业转型升级中发挥重要作用，也将成为国家和上海市治理体系和治理能力现代化重要支撑。随后各位教授结合自己的研究方向，交流了可以转化为咨政建言的选题，陈高宏副院长逐一和老师们互动，对每位老师的研究领域提出建议，并从不同角度凝练选题并分析产生咨政建言的可能性和操作性。



最后，双方也就下一步开展咨政建言合作进行了初步讨论，并形成了具体推进举措，包括《决策参考》编辑部针对机械与动力工程学院老师的研究特点，尽快梳理相关稿件模板和写作指导通过学院办公室与各位专家进行对接，及时将近期选题参考指南发给各位专家，并根据当天交流的情况确定了几位教授咨政建言转化的题目策划，通过“以点带面”推动更多专家学者参与到咨政建言的工作中来。

质量大数据：工业 4.0 下的质量创新及大数据分析

宗福季

在 2018 年中国国际工业博览会质量创新论坛上，国际质科院副院长、香港科技大学宗福季教授以《质量大数据》为题发表演讲，介绍了工业 4.0 时代下质量、创新与大数据之间的关系，及其对现代产业所带来的影响，提示人们通过质量创新以及运用大数据分析技术适应并引领工业 4.0 时代。本文根据现场速记整理。



工业 4.0，大家知道来源于德国战略性方针。这已经不是一个国家的战略方针问题，德国站出来了，其他国家马上跟进。日本有日本的工业 4.0 版本，韩国有韩国的版本，每个国家都有自己的版本，中间重叠的地方挺多，但都是虚实结合。“虚”的是互联网，把数据连接在工业 4.0 下的质量创新及大数据分析一起；“实”的是系统，是工厂里面的各种操作系统，有很多机器。中国也有自己的 4.0 版本——“中国制造 2025”，听起来很响亮的名字。“中国制造 2025”的内容和其他国家的工业 4.0 有相互重叠的地方，也有独特之处。创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本……“中国制造 2025”把创新和质量放在最前面，和其他国家的版本都不一样。

下面是索尼的一个案例。在很多年前，日本索尼发展到一定程度后，需要国际化，国际化的第一步是在海外设厂，索尼的第一站选在了美国。在美国设厂，生产制作一模一样的东西，生产线一模一样，机器设备还更高级，那时各方面的生产数据，包括良品率，确实比日本高。但日本本土制造的就是比美国制造的要贵 30%~40%，大家还是买日本制造的。回过来说一说“中国制造 2025”。质量是个很重要的点，会影响生存，每个企业都知道。但是不是购买、升级了比日本、德国更先进的机器设备，或通过自我研发跨越了以往存在的一些技术门槛，质量就能提升到更高水平呢？不是那么简单的。并不是软硬件完全到位就可以解决问题，如果那样的话，很多问题就不是问题了。这是我想说的第一点，升级了软件、硬件，问题还是没有解决。

接下来再举两个例子。案例 A，是国内一家在航空航天领域相当成功的企业，主要产品是飞机的导航陀螺仪。陀螺仪其实很好想象，小时候玩过陀螺的人都知道，它可以稳定方向。这家企业的陀螺仪生产线还是相当先进的，各个步骤都有大量的中间生产数据，质量监测也很严厉，主要检查 X、Y、Z 三个轴的 9 个重要指标。只要一个指标没有过关，就要全部返工。虽然拥有大数据平台，信息系统数据也都有收集，但产品最终好不好还得看最终的检查结果。结果，检查出来发现某个批次真的有一些问题，而且是同一个指标都有问题，但要具体追踪哪一个过程、哪一个工序出了问题，就不知道了。说不知道，可能有点不公平，因为数据是有的。传统的做法是根据这些数据请专业人士做分析，给专业人士一点时间，写一份报告当然就出来了。但我要说的是实时传感器的数据，有问题以后并没有办法马上追踪，而需要一段时间才能分析出来。所以，虽然企业有信息系统、通讯系统和质量追踪，但质量的预测没有办法到位。

案例 B 的企业属于半导体行业，主要生产大面板、大屏幕，工厂在深圳东莞那边。生产过程也是多过程的，有无数道工序，很复杂。因为现在传感器的价格降低了，所以该企业也在各道工序里放置了很多传感器。我拿到的数据有各个阶段、各个传感器出来的 60 多个参数，而真正的生产线，参数和数据更多。产品出来之后，要测量面板

厚度、计算它的均值和面差等。产品最终好不好还是要看质量监测结果，具体到哪一个过程、哪一个传感器测量是关键参数，不知道。以前是知道的，因为参数少，专业人士或老师傅知道，但是现在几百上千个参数，反而不知道哪一个是关键参数了。

所以，软件、硬件、系统的整合非常重要，要真正解决问题还是需要工具。以前的那些质量工具不能丢掉，包括提升质量的创新工具，只不过应用的场景不同而已。

什么叫创新？一个是突破式创新，一个是渐进式创新。突然有一个很好的想法，可称之为突破式创新。这种创新比较吸睛，而且容易上报纸，因为大家很喜欢这样的故事，所以不断强调突破式创新，但是工厂里面真正有帮助的，其实是渐进式创新。因为完全从无到有的机会，并不是天天都有，大部分是基于已有的产品和服务，要让它变得更好，每天进行一些小的渐进式创新。有人做过这方面的调研：一个公司要成功的话，渐进式创新比突破式创新的作用大得多。

突破式创新是创意式解决问题的方法，很重要，也有系统的方法，而且这些系统方法实际上不少，比如设计思维。渐进式创新并不是完全从无到有，而是有步骤和方法，且与历史数据相结合，我称之为统计思维。统计思维并非要让人成为一个统计学家，也不是数据的思维，之前有些专家提到的六西格玛等一些量化的质量方法，实际上是在这个框架下面。这些传统的质量方法林林总总，很重要，但确实有不足的地方，需要不断更新、增添。它们大多基于采样，得到的是部分产品的信息，只能反映局部生产过程；缺少统一的数据与信息平台，质量数据难以共享与追踪；工具自动化程度低，依赖质量人员的大量参与与主观判断。因为存在不足，和现在讲的数字化时代的要求不太能对接上，所以必须有一些更新或变革。

具体来说，现在的大数据有三个原始特性：高容量（High-Volume），指的是数据量；高速度（High-Velocity），指的是收集、获取、生成、处理数据的速度；多种类（High-Variety），指的是不

同的数据类型，如音频、视频、图像数据（主要是非结构化数据）。其中，比较重要的特性是高速度。过去，我们把数据当成金矿，所以尽量存起来，以备后用。但现在发现，数据不是湖或者海的静态概念，而是数据流，是河流的概念。它有速度的，所以不要打算存起来；它是实时流动的，所以要重点想想怎么做实时分析。

我给大家一个关于大数据的例子，是一封质量人士的情书。

亲爱的春娇：

我们的感情，在组织的亲切关怀下、在领导的过问下，一年来正沿着健康的道路蓬勃发展。这主要表现在：

（一）我们共通信 121 封，平均 3.01 天一封。其中你给我的信 51 封，占 42.1%；我给你的信 70 封，占 57.9%。每封信平均 1502 字，最长的达 5215 字，最短的也有 624 字。

（二）约会共 98 次，平均 3.7 天一次。其中你主动约我 38 次，占 38.7%；我主动约你 60 次，占 61.3%。每次约会平均 3.8 小时，最长 6.4 小时，最短的也有 1.6 小时。

（三）我到你家看望你父母 38 次，平均每 9.4 天一次；你到我家看望我父母 36 次，平均 10 天一次。

以上充分证明，通过一年来的交往，我们已形成了恋爱的共识。我们的爱情是互相了解、互相关心、互相帮助，是平等互利的。

我想问一个问题：这是不是大数据？现在很多人说自己建立了工业大数据平台，正在实施智能化，但大家对大数据、智能化的理解真的是高低有别，差异很大。

我前面说的层次之分就是这个意思。工业大数据分析的层次：只考虑经验，不考虑数据是第一级；第二级是收集数据，但是只看数字；第三级是收集并整理数据，并使用图表来展示数据。第二阶段和第三阶段基本上是一样，只是画图和没画图的区别，但实际上已经有很大进步了。现在经常提到“可视化”，大部分人对报表不太敏感，但是对图形很敏感，所以说用图表示就是大进步。第四级是收集调查数据，

并使用描述性统计量；第五级是收集采样数据，并使用描述性统计量；第六级是收集采样数据，并使用统计推断，预测。第四阶段和第五阶段里面有一个重点：所谓的统计、描述，就是计算均值、最大最小值等，这些都很好，但是还没有到真的统计分析，那些只是统计综论或描述，但还没有比较具体的观点。真正的统计分析要做建模，要做预测，要做推论。

使用实时的传感器数据并做可视化的描述总结是第七阶段，使用实时的传感器数据并建立统计模型，进行推断、预测，并用于决策是第八阶段。数据分析之后，要帮助企业做决策，这一点很重要。刚才说的，总结的可视化已经很好了，但画一些漂亮的图形只是间接帮助决策，离帮助做出决策还有一段路要走。从大数据到智能化中间，缺的就是第七、八级。

第七、八级上有没有可用的工具呢？现在的工具确实需要更新，大家都是质量领域的专家或工作者，很清楚数据确实变得复杂了。大家可能觉得这些都跟我没有关系，我又不是 IT 专业的，或者我是老总，聘请一位计算机专业的人就可以了。但这些年的调查研究发现，看成功不成功，那种方式并不是一条很好的路，还是应该根据自己的专业，采用自己的方法进行自我提升。总之，最终能解决问题的，还是那些质量方法和工具。

大数据和机器学习结合起来，对我们来说是难得的机遇。现在传感器便宜了，信息系统技术到位了，工业大数据的收集也基本上能做到了，质量工具和方法刚好处于发展期，软件可以实现，差不多都是近 3~5 年发生的事，这些要素对质量有什么影响，确实要仔细想想。比如说在收集数据方面，虽然说六西格玛有 DMAIC，但是收集数据就要占用 80% 的时间，但是现在收集数据的技术已经到位了。还有以前看不到的东西，现在看的到。分析方面，包括描述、诊断、预测等，以前理论上是可以的，但在数学方面有一些难度，现在也可以做到不同的高度。改善方面，怎么做实时优化、自适应检测，这些技术升级值得关注。还有对大数据流的控制，以前是控制图在每个小时过程当

中取 5 个点画一个图，现在是无数的传感器不断产生实时的数据流，如何监控，这事实上是一个新的问题。这些变化说明，一些工具必须要更新。

回到之前的一些例子，现在很多企业对生产制造过程，比如进厂、加工等每个过程都有进行数据收集，根据自己的行业进行了不同层次的描述、分析、整合，这些都是工业大数据要做的事。但我要说的是，就算软件、硬件做得比较超前到位，实际上项目并没有做完，还是需要质量专业的人帮你做分析。这里面牵涉到很多有趣的科研课题，不管是学界还是业界都还没有结论，包括数据融合、迁移学习、过程监控等，有机会再和大家分享这些成果。

