

进展情况月报

2020年8月

一、当月总体进展情况

1. 战略咨询

2020“双十”科技进展评选：顺利完成 50 余项科技进展的初审工作。8 月 17 日，召开“2020 中国智能制造十大科技进展”的初评会（腾讯会议），31 位专家参与评审，根据问卷调查结果已经公布入围的 15 项科技进展。“2020 世界智能制造十大科技进展”评选的在线申报通道、评选页面、项目展示页面优化工作，已经完成建设并测试完毕。目前通过形式审查的世界智能制造科技进展已上传到评审页面。

2. 技术交流

中国科协年会分论坛：8 月 13 日上午，第二十二届中国科协年会高端装备产业发展论坛在山东潍坊开幕。全国政协副主席、中国科协主席万钢出席并讲话。论坛邀请到中国农业机械化科学研究院副院长方宪法，山东产业技术研究院副院长赵宇波，国际工业 4.0 标准化委员会主任 Jens

Gayko（视频）、德国 ACAM 亚琛增材制造中心总裁 Kristian Arntz（视频）做主旨报告。会上发布了智能制造领域十大前沿技术问题。13 日下午并行举办了农机装备发展论坛和智能制造发展论坛两个专题论坛。

3.人才培养

IMAC 智能制造云课堂：“IMAC 智能制造云课堂”第二期 5 讲活动（4 次专场讲座，1 次研讨会）顺利完成。第二期云课堂邀请到清华大学大数据系统软件国家工程实验室总工程师王晨教授，北京航空航天大学张霖教授，西北工业大学机电学院教授苑伟政教授，中国科学院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室主任王飞跃教授，中国信息通信研究院工业互联网研究所副所长李海花，富士康工业互联网股份有限公司 5G+工业互联网创新中心常务副主任马力，海尔智能制造技术总监牟堂峰等多位业内专家共同分享智能制造领域关键技术与应用。会议受到广泛关注，累计观看逾 5 万人次。

新一代信息技术丛书修订：持续开展“新一代信息技术”丛书的修订工作。《大数据导论》根据初审意见，筹备疫情大数据案例；《云计算导论》主编审核后提交出版社；《人工智能导论》出版社根据专家返回的修改意见进行二次修改排版。

4.国际智能制造联盟

2020年第四次工作推进会：8月23日上午，由国际智能制造联盟（筹）组织召开了2020年第四次工作推进会（视频）。本次推进会由联合主席周济院士主持，联合主席特别助理、北京总部、南京总部、秘书处及学术委员会专家代表共18人出席会议。会上，有关项目负责人分别汇报了各项工作的进展情况，与会人员围绕下一步工作安排进行了讨论。

5.全国智能制造联合体合作发展论坛

由中国科协智能制造学会联合体组织召开的“全国智能制造联合体合作发展论坛”于8月28日下午在线上召开。联合体秘书长张彦敏，常务副秘书长吴幼华，副秘书长闫建来、刘明亮、石红芳、王晓浩、金向军，天津、山东、辽宁、湖北、广东、山西、陕西等省（直辖市）智能制造联合体代表以及成员学会代表共30人出席会议。经友好协商，初步达成五个方面的合作倡议。

二、重点推进情况（新闻稿）

1.第二十二届中国科协年会高端装备产业发展论坛在山东潍坊举办

8月13日上午，第二十二届中国科协年会高端装备产业发展论坛在山东潍坊开幕。全国政协副主席、中国科学技术协会主席万钢出席并讲话；山东副省长凌文，潍坊市

委书记、市人大常委会主任惠新安分别致辞；山东省政协副主席赵家军，中国工程院院士、清华大学副校长、中国科协智能制造学会联合体副主席尤政，山东省科学技术协会党组书记、副主席王春秋出席。潍坊市委副书记、市长田庆盈主持开幕式。



中国科协年会高端装备产业发展论坛

万钢代表中国科协向论坛的举办表示热烈祝贺。他强调，要强化产业链供应链保障，围绕未来发展趋势和产业链重构，深化国际合作，加快建立国内国际多渠道供应体系，切实保障供应链安全。要加快关键核心技术创新，紧紧抓住新一轮科技和产业变革带来的机遇，更加注重补短板 and 锻长板，努力实现关键核心技术的重大突破，持续推动装备制造业创新发展。要加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，加快转型升级步伐，打造一批具有国际竞争力的先进制造业企业，培育我

国高端装备产业国际竞争新优势。



全国政协副主席、中国科学技术协会主席万钢出席并讲话

凌文向中国科协长期以来给予山东的大力支持表示衷心感谢。他指出，山东是工业和制造业大省，工业门类齐全，发展后劲足。今年面对突如其来的新冠肺炎疫情，山东充分发挥制造业优势，全力保障口罩、防护服等主要防护物资的生产供应，为抗击疫情作出了突出贡献。相信通过本次论坛，各位专家一定会为山东高端装备制造业发展注入新的活力，进一步提高发展水平和质量。



山东副省长凌文大会致辞

惠新安在致辞中说，高端装备产业发展论坛选择在潍坊举办，充分体现了对潍坊的青睐和支持。我们将以这次论坛为契机，更大力度引入创新资源，激发内生动力，全力提升潍坊高端装备制造业发展能级，努力为全国高端装备产业发展作出更大贡献。



潍坊市委书记、市人大常委会主任惠新安致辞

会议现场，尤政院士和山东机械设计研究院院长、山东机械工程学会理事长林江海为山东省高端装备产业研究院揭牌；中国科协智能制造学会联合体秘书长张彦敏和山东产业技术研究院副院长赵宇波为山东智能制造发展中心揭牌；中国科协智能制造学会联合体常务副秘书长吴幼华和山东省科学技术协会党组书记、副主席王春秋为中国科协智能制造学会联合体潍坊服务中心揭牌。会上还举行了当地企业和高校、科研院所的科技服务签约仪式。



嘉宾为山东省高端装备产业研究院和山东智能制造发展中心揭牌



嘉宾为中国科协智能制造学会联合体潍坊服务中心揭牌

主论坛第二阶段为主旨报告演讲，由中国科协智能制造学会联合体副秘书长张咸胜主持。中国农业机械化科学研究院副院长、总工程师方宪法，山东产业技术研究院副

院长赵宇波分别围绕“智能化农业装备”、“山东装备制造产业情况”作了现场报告；国际工业 4.0 标准化委员会主任 Jens Gayko、德国 ACAM 亚琛增材制造中心总裁 Kristian Arntz 分别围绕“国际智能制造工业 4.0 标准化新进展”、“3D 打印”作了视频报告。最后，由中国科协智能制造学会联合体秘书长张彦敏发布了智能制造领域十大前沿技术问题。

13 日下午并行举办了农机装备发展论坛和智能制造发展论坛两个专题论坛。

论坛期间，与会领导和院士专家还到潍柴集团进行了专题调研，组织与会专家与当地企业开展了技术交流对接、并赴意向合作企业考察等。



赴潍柴集团专题调研

第二十二届中国科协年会主题为“改革开放 创新引领——科技赋能 合作发展”，于8月10日至15日在山东举办。高端装备产业发展论坛是本届年会重点活动之一，由中国科学技术协会、山东省人民政府主办，中国科协智能制造学会联合体、山东省科学技术协会、潍坊市人民政府承办。中国科协智能制造学会联合体已连续四年承办中国科协年会分论坛。本次论坛旨在围绕智能制造技术促进装备产业集群高质量发展、科技与经济深度融合等课题，聚合产、学、研各方力量，汇聚国内外高端智力资源，共同探讨高端装备产业高质量发展。

2.全国智能制造联合体合作发展论坛（会议纪要）

由中国科协智能制造学会联合体发起的“全国智能制造联合体合作发展论坛”于8月28日下午在线上召开。中国科协智能制造学会联合体秘书长张彦敏，常务副秘书长吴幼华，天津、山东、辽宁、湖北、广东、山西、陕西等省（直辖市）智能制造联合体（联盟）理事长/秘书长以及中国科协智能制造学会联合体成员学会代表共30人出席会议。

会议由吴幼华常务副秘书长主持。张彦敏秘书长介绍了中国科协智能制造学会联合体的工作情况；天津、山东、辽宁、湖北、广东、山西、陕西等省（直辖市）智能制造联合体代表分别介绍了各自的基本情况；杨丽秘书长助理解读了《全国智能制造联合体合作发展论坛倡议书》。与

会人员就以上汇报内容进行了讨论，经友好协商，初步达成以下几方面的合作倡议：

联合打造智能制造高端智库。共同参与智能制造“双十”品牌、“智能制造发展报告”、“智能制造前沿预测研究”、“智能制造发展路线图”等品牌项目。围绕中央和地方政府重大战略需求和未来产业发展，联合开展前瞻性决策咨询研究和重大政策制定及其实施效果评估评价，为中央和地方政府、开发区和企业提供决策咨询服务。

共同促进智能制造学术交流。根据实际需要，采取联合主办、承办、协办及组织成员单位参会等方式，相互支持各联合体的学术活动，促进智能制造领域更广泛的跨地区、跨领域交流；共同打造高质量的智能制造品牌学术活动；积极参与国际智能制造联盟（筹）活动，努力创造新形势下中国制造发展大环境。

共建智能制造科经融合平台。实现各联合体信息互通、资源共享；开展供需对接、技术推广，促进科技成果转化；向用户提供各类高质量智能制造解决方案；建设联合研究开发机构、专家工作站等服务平台；组织产学研联合开展智能制造基础共性、关键技术、行业标准与规范等研究。

合作培养智能制造人才。联合开展智能制造人才状况调研和需求研究，定期发布智能制造人才报告；编写智能制造人才培养通识课、专业课课程，开展师资培训；建设

智能制造培训基地，推动工业4.0学习工厂建设；合作编写培训指南、大纲、教材，实现师资资源共享，联合开展各类智能制造人才培养。

建立长效合作机制。每年举办“全国智能制造联合体合作发展论坛”，论坛主要内容是总结合作倡议的实施情况，存在的问题，交流各联合体工作，协调合作事宜等。论坛采取轮流承办方式并设立轮值主席。

3. “IMAC 智能制造云课堂” 第二期第一讲：深入解读工业大数据

2020年8月2日，由中国科协智能制造学会联合体（IMAC）组织的“IMAC 智能制造云课堂”第二期第一讲如约开播。本次特别邀请到清华大学大数据系统软件国家工程实验室总工程师、清华四川能源互联网研究院大数据研究中心主任王晨教授做《工业大数据技术、应用与挑战》的专题分享。本次课程受到观众热情广泛的关注，观看累计近万人次。



王晨教授作专题讲座

在专题讲座中，王晨教授首先对工业大数据的概念与内涵进行了介绍。王教授认为，数字化是从信息化和自动化系统产生的数据中挖掘知识，以实现对业务的支撑，而工业大数据是实现企业数字化的重要手段和工具之一。当前的工业大数据主要包含了三个方面的数据，在原有的工业信息化数据基础上，新增了机器设备数据以及产业链跨界数据，这些数据呈现出“多模态、高通量、强关联”的特性。然后，王晨教授详细介绍了工业大数据技术体系，并围绕工业大数据生命周期对各阶段相关技术的应用现状与研究热点进行详细阐述。工业大数据以多类型非结构化工程数据、过程与 BOM 数据、高端装备监测时序数据为代表，其生命周期可分为数据采集、数据管理、数据处理与数据分析四个阶段，其中前三个阶段是数据分析的基础。

在工业大数据的实际应用中，王晨教授结合团队的项目实施经验，并辅以制造业各行业实际案例，深入浅出地剖析各个阶段的大数据技术，并指出大数据如何与业务紧密结合是企业当前面临的最大挑战。

工厂数字化抽象模型（静态）



工厂数字化模型（静态）

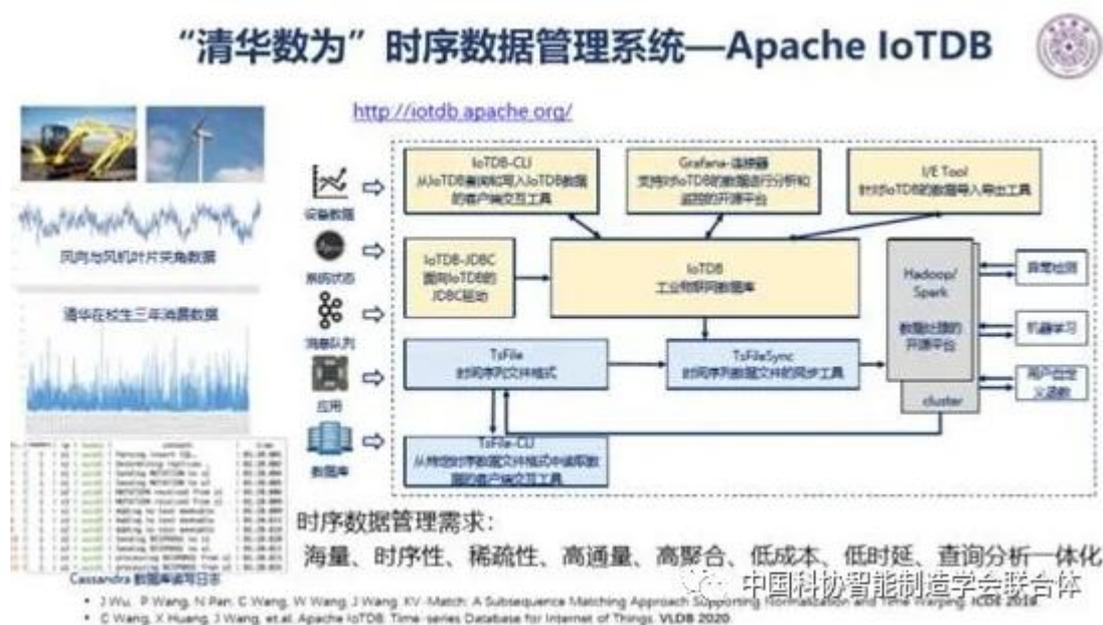
工厂数字化抽象模型（动态）



工厂数字化模型（动态）

王晨教授还介绍了清华大学工业大数据的研究成果。清华大学牵头成立了大数据系统软件国家工程实验室，旨

在推动国家大数据战略，挖掘工业大数据的业务及商业价值，开展工业大数据服务应用，构建工业大数据综合生态体系。目前实验室团队已形成多项研究成果，由其研发的“清华数为” Apache IoTDB 被评为优秀大数据产品，该平台已在多家企业部署实施。清华大学还与四川省共同创建清华四川能源互联网研究院大数据研究中心，面向能源领域开展大数据研究与人才培养。



清华数为时序数据管理系统-ApacheIoTDB

在问答交流环节，王晨教授对“我国工业数据采集应对方案、清华数为在数据管理方面的进展、数据与知识之间的关系”等观众关注的问题进行了详细解答。王晨教授专业的理论知识和丰富的实战经验使讲解内容精彩纷呈。直播在热烈的氛围中结束，获得了观众的一致好评。本次讲座由中国机械工程学会咨询处田利芳处长主持。



田利芳处长主持 IMAC 云课堂

工业大数据作为智能制造的关键技术之一，是推动企业数字化和智能化转型的重要工具。本次课堂结合丰富的实践案例，对工业大数据技术体系进行深入探讨，对制造业开展工业大数据技术的应用极具参考价值，对企业数字化、智能化转型具有极大的推动作用。

4. “IMAC 智能制造云课堂” 第二期第 2 讲，探讨工业互联网

2020 年 8 月 9 日，由中国科协智能制造学会联合体（IMAC）组织的“IMAC 智能制造云课堂”第二期第二讲如约开播。本次特别邀请到北京航空航天大学张霖教授做《从建模仿真看数字孪生及其在智能制造中的应用》专题分享。本次课程受到观众热情广泛的关注，观看累计已超 1.6 万人次。



张霖教授做专题讲座

在专题讲座中，张霖教授首先介绍了建模仿真与数字孪生的概念，并对两者从定义到技术再到应用的发展进行了详细地阐述；还对仿真的类型进行了梳理，并对每一种类型的仿真进行了深入分析。张霖教授认为，数字孪生是建模仿真的一种特殊形式，可以借鉴建模仿真的理论方法和技术来充实和发展数字孪生的技术体系。

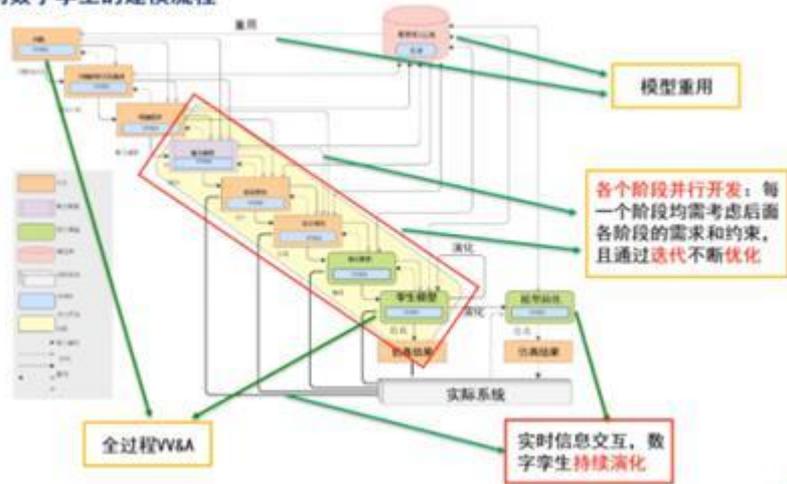
建模仿真技术 vs 数字孪生技术

对象	特性	时钟	架构	粒度	用途	模型	模式
工程	连续、离散	实时	集中	单元	工程	物理	离线
自然	离散事件	欠实时	分布	系统	训练	数字	在线
社会	混合	超实时		体系		半物理	
生命	定量						
军事	定性						

建模仿真技术与数字孪生技术的联系

随后，张霖教授介绍了数字孪生的可信评估与保障措施，其中常见的模型可信的评价指标有逼真度与可信度（置信度）两种。张霖教授指出，对于数字模型而言，追求高逼真度会带来不必要的复杂性，因此可信度是相对更具实用性的模型可信的评价指标。模型可信性保障是一个系统工程，在模型工程中，面向数字孪生的建模流程需要关注多种关键技术，并遵守面向流程建模、模型尽量简单、全生命周期统一考虑和全面彻底的 VV&A 四项基本原则。

□ 面向数字孪生的建模流程

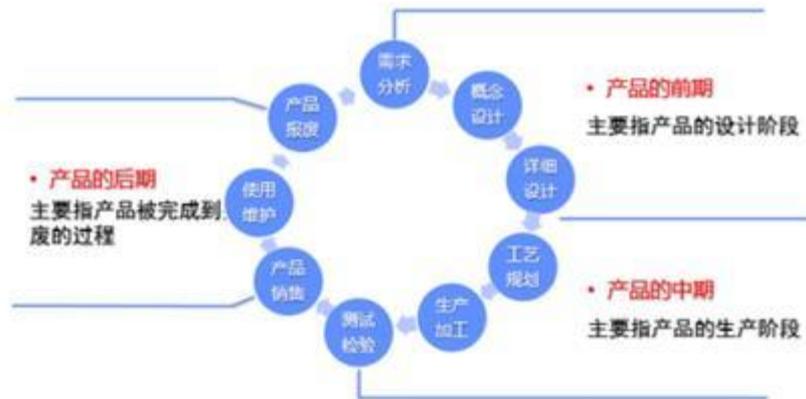


面向数字孪生的建模流程

然后，张霖教授介绍了数字孪生（仿真）在智能制造中的应用，并从产品生命周期的角度，结合典型案例对数字孪生技术在产品前期、中期、后期以及全生命周期的不同应用场景进行了详细介绍。张霖教授指出，数字孪生是数字样机的一种延伸，将数字模型与物理模型关联起来形成实时在线的闭环仿真是仿真追求的目标，但当前数字孪生的在线闭环应用还较少；建模仿真是未来制造业最重要的核心技术之一，美国集成制造技术路线图（IMTR）将建模和仿真技术作为迎接未来制造业挑战的对策技术。

从产品生命周期的角度

□ 产品的生命周期大致可分三个大的阶段，即产品的前期，中期和后期

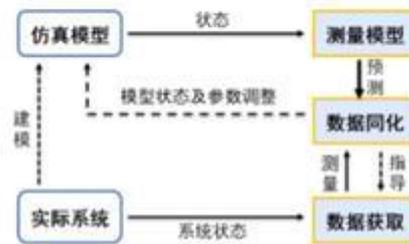


数字孪生在产品生命周期中的应用

最后，张霖教授对数字孪生和建模仿真技术进行了总结，指出随着新一代信息技术的快速发展，建模仿真所用模型的数字化程度越来越高，但在现有科学技术体系下，数字模型和物理模型的共存与协作将是一个长期的过程。张霖教授还介绍了其最新研究成果，一种可以实现自动演化的（数字孪生）建模仿真方法以及基于工业大数据的建模方法，后者能够针对工业大数据时序和非时序混杂、高维、低质、稀疏等特征，解决深度学习模型在工业大数据分析中的瓶颈问题。

□ 一种可以实现自动演化的（数字孪生）建模仿真方法

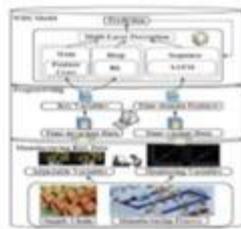
- 动态数据驱动的仿真（Dynamic Data-Driven Simulation）
 - 通过采集真实系统的实时数据，保证模型和仿真的精度
 - 对传感器实时数据进行处理，与**仿真模型进行同化** (assimilation)，**使在线仿真结果保持与实际系统一致**



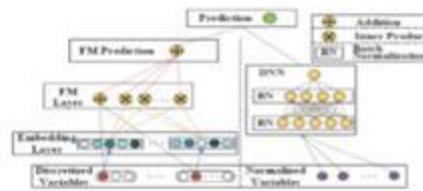
X. Hu, Dynamic Data Driven Simulation, SC5 M&S Magazine, 0(1):16-22, 2011.

一种可以实现自动演化的（数字孪生）建模仿真方法

- 针对工业大数据具有**时序和非时序混杂/高维/低质/稀疏**等特征，**解决**深度学习模型在工业大数据分析中的**瓶颈问题**



MDS Model
解决工业数据时序和非时序
不同维度特征融合分析问题



Parallel DeepFM Model
解决工业数据低质稀疏无标签
样本增强问题

深度学习模型在工业大数据中的瓶颈问题

在问答交流环节，张霖教授对“如何低成本的构建数字孪生系统？模型工程核心技术如何进行评定？概念设计阶段的孪生模型、机加工过程数字孪生有哪些关键技术和难点？”等观众关注的问题进行了详细解答。张霖教授的讲座内容丰富，获得了观众的一致好评，直播在热烈的氛围中结束。

本次讲座由中国科协智能制造学会联合体秘书长助理

胡志强主持。



胡志强助理主持 IMAC 云课堂

数字化一直是制造业信息化的基础，其中数字孪生是制造业数字化的重要组成部分，尚有大量基础性问题亟待解决，制造系统数字化任重道远。本次云课堂对数字孪生从概念到技术体系进行了深入介绍，对制造业推进数字化工作具有积极的推动作用。

5. “IMAC 智能制造云课堂” 第二期第 3 讲，探讨工业互联网

2020 年 8 月 16 日，中国科协智能制造学会联合体（IMAC）组织的“IMAC 智能制造云课堂”第二期第 3 讲如期播出。本次特别邀请到中国信息通信研究院工业互联网研究所副所长李海花、富士康工业互联网股份有限公司 5G+工业互联网创新中心常务副主任马力、海尔智能制造技术总监牟堂峰、e-works CEO 黄培等多位业内专家，一起就

“工业互联网的发展和应用”进行深入地交流和讨论。本期课程受到观众一如既往热情广泛的关注，观看累计超过五千人。

中国信息通信研究院工业互联网研究所副所长李海花对工业互联网应用创新进行了分享。工业互联网是数字化转型的基础与重要推动力量，目前已经应用在生产过程管控、设备资产管理、资源配置协同、企业运营管理、服务模式创新、产品工艺研发等方面。她指出，当前工业互联网应用的三个最主要的特色为：自动化向智能化升级+设备资产为中心的优化及商业模式创新方向发展；工业互联网赋能范围不断拓展，推动产业链协同下的资源优化配置应用广泛开展；数据驱动的服务创新探索活跃，新模式新业态加速涌现。



中国信息通信研究院工业互联网研究所副所长李海花



工业互联网的应用实践与特点

富士康工业互联网股份有限公司 5G+工业互联网创新中心常务副主任马力分享了工业富联的 Fii-Cloud 工业互联网平台。Fii-Cloud 平台架构相比主流平台的边缘层、IaaS 层、工业 PaaS 层和工业 SaaS 层四层架构，在顶层端 SaaS 层多了 VaaS (Value as a service)，该部分意在通过此概念与相关工具的导入，让客户在接受工业互联网平台服务的各个阶段对于平台所能产生的价值有更精准的理解和更有利的把握。Fii-Cloud 平台目前已经有超过 12 个行业的应用场景解决方案，涵盖生产制造、企业管理、运营管理、采购供应、研发设计、产品服务和仓储物流七大领域。



富士康工业互联网股份有限公司 5G+工业互联网创新中心常务副主任马力



Fii-Cloud 平台架构

海尔智能制造技术总监牟堂峰分享了工业互联网平台助力制造业高质量转型暨海尔灯塔工厂的探索与实践。海尔依靠卡奥斯 COSMOPlat 工业互联网平台的支撑，从模式、技术以及生态三个方面形成了大规模个性化定制的创新体系，并将其固化在 COSMOPlat 平台上，打造了互联互通的

灯塔工厂。在模式创新方面，通过联用户、联网器、联全流程（三联），实现了由大规模制造向以用户体验为中心的大规模定制的转型；在技术创新方面，利用 AI、5G、云计算、区块链等新技术与制造融合，构建了平台的泛在物联、知识沉淀、大数据分析、安全保障和生态聚合五大能力，助力互联工厂全要素互联、自决策，满足复杂多场景的智能制造体系；在生态创新方面，借助 COSMOPlat 形成了 1+7+N 的生态体系，支持跨行业、跨领域多边交互。



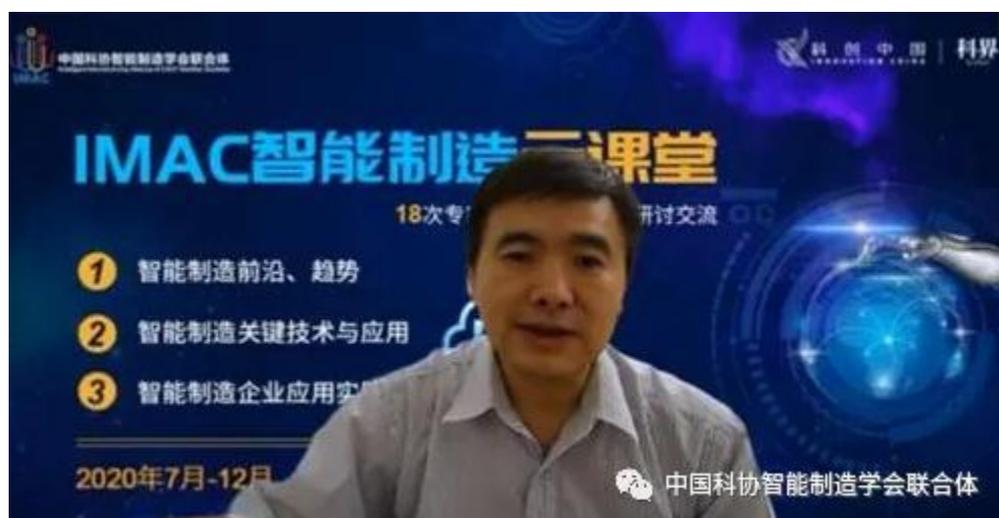
海尔智能制造技术总监牟堂峰



COSMOPlat 生态体系

在讨论环节，专家们针对大家所关心的“哪些工业互联网的场景需要 5G？工业互联网与物联网的区别？工业互联网如何更好地解决多种协议兼容问题？MES 系统是否适合上云？数字孪生业务在海尔有哪些新的进展？工业互联网生态的重复建设问题？海尔与富士康工业互联网平台的发展道路？工业互联网标识解析与商业产品条码的区别和联系？未来工业互联网标识将如何发展？”等问题进行探讨，讨论内容针对性强、非常深入，也让听众深受启发。

本次在线课堂由中国科协智能制造学会联合体智能制造研究所副所长、e-works 数字化企业网 CEO 黄培博士主持。



黄培博士主持 IMAC 智能制造云课堂

本次研讨会持续了近 2 个小时，最终在热烈的讨论氛围中结束。专家们从工业互联网平台体系架构、创新技术、应用场景及应用案例等多维度对工业互联网平台进行了深

入分享，并对国内目前工业互联网平台的发展现状和趋势进行了探讨，受到了观众们们的热情关注。观众纷纷表示，本次课堂加深了大家对于工业互联网平台的认识，对借助工业互联网推进制造业数字化转型具有重要的指导意义。

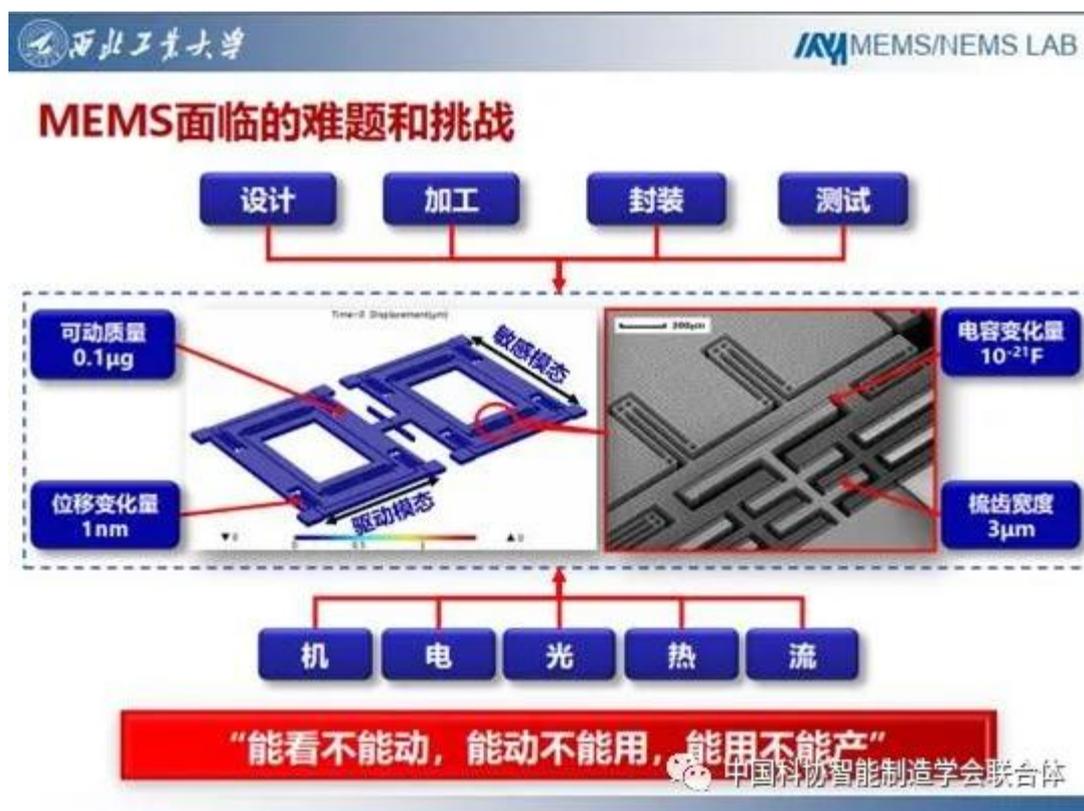
6. “IMAC 智能制造云课堂” 第二期第 4 讲，聚焦“芯”技术

2020 年 8 月 23 日，中国科协智能制造学会联合体（IMAC）组织的“IMAC 智能制造云课堂”第二期第 4 讲热烈播出。本次特别邀请到西北工业大学机电学院教授、中国微米纳米技术学会会士/常务理事/微纳执行器与微系统分会理事长苑伟政教授作《智能制造从“芯”开始》的演讲。本期课程受到观众热情广泛的关注，累计观看逾 5200 人次。



苑伟政教授作专题讲座

苑伟政教授围绕智能制造前沿技术——微机电系统（MEMS）的发展历程、面临的问题、应用案例、发展趋势等作了全面介绍。无论从技术角度还是应用角度，我们都离不开芯片技术，芯片技术已成为严重制约我国高质量发展的瓶颈，而 MEMS 技术将芯片技术带入新时代。MEMS 可谓“麻雀虽小，五脏俱全”，它包括设计、加工、封装、测试等多道工序，涵盖了机、电、光、热、流多学科多领域的知识。我国 MEMS 在初期发展过程中面临着“能看不能动，能动不能用，能用不能产”的难题和挑战。



MEMS 面临的难题和挑战

然后，苑教授介绍了西北工业大学针对航空航天领域开展的高性能、多品种、小批量特种 MEMS 的制造技术研究

究，主要用于解决高速、高温、高冲击等极端环境下的 MEMS 应用问题。如通过研究高山竹叶的疏冰特性，提出了多层不等高柔性微纳结构制造方法，研制出具疏冰效果的柔性 MEMS 复合蒙皮，解决了无人机在冰雪环境下飞行防除冰问题。

西北工业大学 MEMS/NEMS LAB

1.仿高山竹叶疏冰灵巧蒙皮

- 发现了秦岭高山箭竹叶的疏冰特征，提出了多层不等高柔性微纳结构制造方法，研制出疏冰复合蒙皮。

高山箭竹叶

竹叶表面微纳结构

变除冰为疏冰

研制的疏冰复合蒙皮

多层不等高微纳结构模型

中国科协智能制造学会联合体

仿高山竹叶疏冰灵巧蒙皮

苑教授指出，随着人工智能、网络化、大数据等技术的发展及多芯片、多功能、混合集成等概念的提出，微机电系统将向着以集成化、智能化、网络化、模块化、微型化为特征的智能微系统发展。

发展趋势



微机电系统的发展趋势

在问答交流环节，苑教授就“微机电系统集成设计工具的应用范围及技术支持情况、我国 MEMS 技术的优势及与国外的差距、目前微陀螺的研究现状、柔性 MEMS 在消费电子领域应用趋势、柔性 MEMS 复合蒙皮在风电行业的应用可行性”等观众关注的问题一一进行了解答，获得了观众的好评。

本次讲座还特别邀请中国微米纳米技术学会副秘书长，大连理工大学教授、博导王大志教授作为嘉宾主持参加互动研讨。



王大志教授主持 IMAC 智能制造云课堂

本次直播在热烈的氛围中结束。本次讲座理论结合实践，对 MEMS 在航空航天领域的应用作了深入浅出的介绍，为其他行业应用相关技术提供了启发，推动了 MEMS 技术在更广泛行业的应用发展，对制造企业相关人士具有非常重要的价值。

三、下月工作计划

1.战略咨询

完成“2020 世界智能制造十大科技进展”的初评会和“2020 中国智能制造十大科技进展”的终评会工作。

2.技术交流

完成中国科协年会分论坛各项总结工作。

持续推进“IMAC 智能制造云课堂”第二期活动，9 月共组织 4 次专场讲座，1 次研讨会。

3.人才培养

加快推进“新一代信息技术”丛书修订工作。