

赵福全：“智能机器人”强大 “智能稻草人”无用

“互联网+汽车”已成为汽车圈内的热门话题，从“颠覆说”到“融合说”，人们对互联网给汽车业带来的变化不断有新的认识。

回归互联网和汽车的本质，究竟两者之间能碰撞出怎样的火花，使我国汽车业加快实现转型升级，完成中国制造2025的战略目标，这是我一直在思考的问题。为此，我和清华大学汽车产业与技术战略研究院院长赵福全进行了深入交流，在“互联网+”席卷汽车行业的热潮下进行冷思考，探讨中国汽车产业在互联网时代由大变强的路径。

——题记



DIALOGUE
社长
对话

对话主持

中国汽车报社社长 李庆文

对话嘉宾

清华大学汽车产业与技术战略研究院院长 赵福全

没有高质量的实体经济， 虚拟经济是无本之木

李庆文：互联网究竟给汽车业带来了哪些挑战和机会，这个问题人们的认识是多样化的，有些是从纵向看，不同的人有不同的认识层次；还有些是从横向看，或站在汽车的角度，认为互联网技术跟汽车技术截然不同，汽车要比互联网复杂得多，或站在互联网的角度，认为汽车是一个不够透明、中心化表现突出的传统行业，有互联网企业进入其中能创造更多的机会。不知道你如何看待这个问题？

赵福全：这个问题涉及到汽车与互联网产业的特点。从横向对比看，汽车属于实体经济，是由上万个零部件组成的复杂产品，而且每一个零部件都要经过严格的测试。而互联网实体的部分可能就是电脑和手机，这与汽车的复杂程度完全不在一个层面上，总体而言，目前中国互联网虚拟的成分更大。

那么两者之间的关系到底应该如何定位？我想这实际上是正确认识中国制造2025战略目标的问题，如果没有理解到位就容易走入误区。我认为对于中国这样的大国，必须以实体经济即制造业为绝对的主体，而以虚拟经济为补充和扩展，中国制造2025的目标就是要建设制造强国。而现在我们有过分关注和放大虚拟部分的趋势，这是很危险的。假如我们想把某个产品联网，但是它的硬件质量根本就不支持联网或者联网很不稳定，经常掉线，试问这样的互联有意义吗？“皮之不存毛将焉附”，这就是实体经济和虚拟经济之间的关系。

此外，中国制造2025和德国的工业4.0在本质上有异曲同工之处，但也有所不同。两者的终极目标一致，但内涵并不完全相同，主要是因为我们还需要补课，需要苦练基本功，所以中国制造2025提出了“四基工程”，即核心基础零部件（元器件）、先进基础工艺、关键基础材料和产业技术基础。此外，在中国制造2025中，质量也是很重要的内容。越是到了万物互联的时代，越怕出现质量问题。因为到那个阶段都是靠机器自动运行，而且各个机器之间互相配合、环环相扣，不再依赖人做维护，假如信息化、智能化都做完了，质量却不过关就会出大问题，不仅出了问题不好判断和解决，更有可能导致整个生产网络的“瘫痪”。但是德国的工业4.0不会提质量问题，因为德国的制造业基础很好、品质一流，质量问题早已经解决了。

李庆文：你提到很重要的一点，就是

德国在制造业基础雄厚这一有利“硬件”前提下，提出了工业4.0，然后希望用“软件”给硬件进一步赋予“智慧”。

赵福全：是的，德国是在满足必要条件的基础上再去考虑充分条件，即已经把每一个机器本身的能力和品质都提升到极致的情况下，再考虑机器之间怎样互联、互动，产业之间怎样互联、互动，从而为强大的制造业插上互联和智能的腾飞之翼。所谓“智能制造”，智能既包含“智慧”，也包含“能力”，然后才能进入工业4.0的时代。就像一个人，如果身体弱不禁风，即使再聪明也熬不了夜，只有“智”没有“能”，就变成“四体不勤”了。互联网也容易进入这种状态。

汽车互联互通， 生产一致性和质量问题更重要

李庆文：现在提出“万物互联”的理念，对汽车来说，未来每个零部件、每辆车、车和车之间都将互联，人和人之间也将互联。我觉得这将要求每个互联的零部件或总成系统都品质优良，对生产一致性也有更高的要求。

赵福全：是的，这可以用木桶短板理论来理解，只要木桶上有一个短板就会造成整体盛水能力出问题。比如说有50台机器，原有的状态是每台机器都单独运作，有各自的生产效率，现在为了提高效率让所有机器互联，这时只要有一台机器质量不行，出了问题，其他49台机器都将受到影响，甚至不得不停下来。这样的情况下或许机器之间不联倒是好事，因为还能够单独产出。同样，丰田的精益生产要求，前一道工序出了问题绝对不能往下一道工序走，要报警把整个生产线都叫停，以免把问题带到下一环节。显然，哪怕只有一道工序频繁地出现问题，整个生产线就无法正常运转，所以丰田生产模式的前提是各道工序都非常缜密，有很高的水准。这样才能做到既加快节拍，又保证质量。互联的目的也是如此，要做1+1=3的加法，但如果质量问题没解决，1+1<2，那还不如不互联。

李庆文：汽车要充分互联，最终是否要实现零部件的互联，如发动机和变速器制造的互联，乃至很多较小的零部件制造的互联，一个一个模块相联在一起，最后构成整机乃至整车制造的互联？现在互联网汽车提出以互联网思维改造整车的，更多还是指车-车通讯、互联这个层面。对此你有什么看法？

赵福全：工业4.0和中国制造2025

里面有两个互联，一个是汽车本身使用的互联、交互，即产品的互联；另一个则是汽车制造过程中各环节、各要素之间的高效互联、协作，即工厂的互联。对于后者，因为造车太复杂了，所有的零部件、所有的工序不可能都在一个工厂内生产，所以不仅需要工厂内，更需要在工厂之间、乃至全产业链条间实现充分的互联和协作。

质量和基础研发是实现 中国制造2025的左膀右臂

李庆文：你提到要实现中国制造2025并不容易，那么主要难点在哪里？应该说在这一轮的竞争中，传统制造强国如德国、美国仍然走在前面，比我们领先许多。它们如果抢先实现工业4.0后又将构筑新的、更强大的核心竞争力，使我们的赶超更加艰难。但是目前我国汽车制造业连工业3.0的水平还没有完全达到，而德国和美国等制造强国，却可以直接在工业3.0的基础上进行智能化升级，构建“万物互联”的信息物理系统。

赵福全：工业4.0和中国制造2025对于我国汽车业的挑战，一是目前本土企业水平参差不齐，在工业2.0到3.0之间。二是即使都达到了工业3.0的水平，但由于没过质量这一关，还是会造成一系列问题，如零部件做到数字化了，也互联了，但如果零部件的质量水平不同，那也无法提升整体性能。三是生产服务问题，这一类服务必须基于对基本原理的透彻理解和生产经验的充分积累，需要大量数据库在背后支撑，这样在出现问题时电脑才能及时判断原因做出处理。对于我国来说，即使有了连接的形式，没有数据库支撑，缺乏失效模式分析，还是达不到4.0的境界。一句话，4.0之前人不会解决的问题，4.0之后机器也很难解决。说到底，还要看我们的自主创新能力、自主开发能力。基础数据、经验以及技术诀窍（Know-how）的积累是工业4.0的基础和前提。四是中小企业问题，与德国专业化程度、制造水准极高的中小企业群体不同，中国的中小企业多数没有充分的技术和经验积累，想融入“智能制造”体系非常困难，而不能融入则意味着将被淘汰。

李庆文：这就是提醒大家，不要光谈互联网而忽视自主创新和自主研发这门基本功。中国制造2025提出了创新驱动，决不是说放弃自主研发，恰恰相反是要求比以往做得更多更好。正如你刚才所说，即使有了存储数据库的硬件，但

是由于自主研发能力弱、经验积累少，还有很多没来得及学会，数据库没有内容或者内容不够，还是不行的。

赵福全：目前，我国迫切需要在质量和基础研发两方面补课，这是实现中国制造2025的左膀右臂，否则制造强国只能是空中楼阁。对于汽车这样的实体经济而言，互联网有可能带给汽车“灵魂”，但光有“智”没有“能”也不行，因为智慧的发挥是靠能力作为支撑的。比如说智能机器人很厉害，但如果是智能稻草人，即使智能再高也还是动不了。所以首先要能造出好车来，这一步不能跨过。

在协作中竞争， 在分享中获利是产业发展趋势

李庆文：未来世界汽车产业的竞争可能会遇到两个选择：第一个是世界汽车产业更加一体化，更加国际化，更加“你中有我、我中有你”。这种选择会成为人类的福祉，也会给世界汽车行业带来收益，使汽车能够更有效率、更先进，资源利用更充分、更节约，技术进步和应用更快。

赵福全：未来互联网时代一定是在协作中竞争、在分享中获利，因为不协作根本就没有办法做事，当然协作的根本目的还是为了更好地竞争。这个时代并非遥不可及，德国的工业4.0、我国的中国制造2025、美国的工业互联网计划、日本的人工智能计划，其实都剑指于此。在互联、协作的时代，大数据将成为“智能制造”的基础与核心。

李庆文：但可能有第二个选择：由于数据的重要性，谁掌握了数据就意味着掌握了控制的主动权，掌握了产业的核心资源。是否可能由于保护自身大数据的需要，各国会出现较强的封闭倾向和贸易保护主义，甚至发生局部剧烈冲突，导致国际化受阻，世界汽车工业的协同创新也不能顺利进行？在这种情况下，工业4.0的步伐是不是就会中断或停滞呢？

赵福全：作为足够体量的大国而言，我不认为区域性的政治、贸易摩擦会影响制造业转型升级的前进步伐。以德国为例，如果出现国际争端，在国际范围内其工业4.0推广可能会受到影响，但是其国内的工业4.0进程不会放慢，可能还会加快，因为工业4.0首先是德国本土制造业转型升级的战略方向，是其国家的核心竞争力所在。工业4.0的最终目标是全球性的，但首先在区域内展开，先在德国，然后面向欧洲，最后走向世界。

李锜锋 整理 摄影