

岑晏青：智慧高速公路建设现状与展望

岑晏青

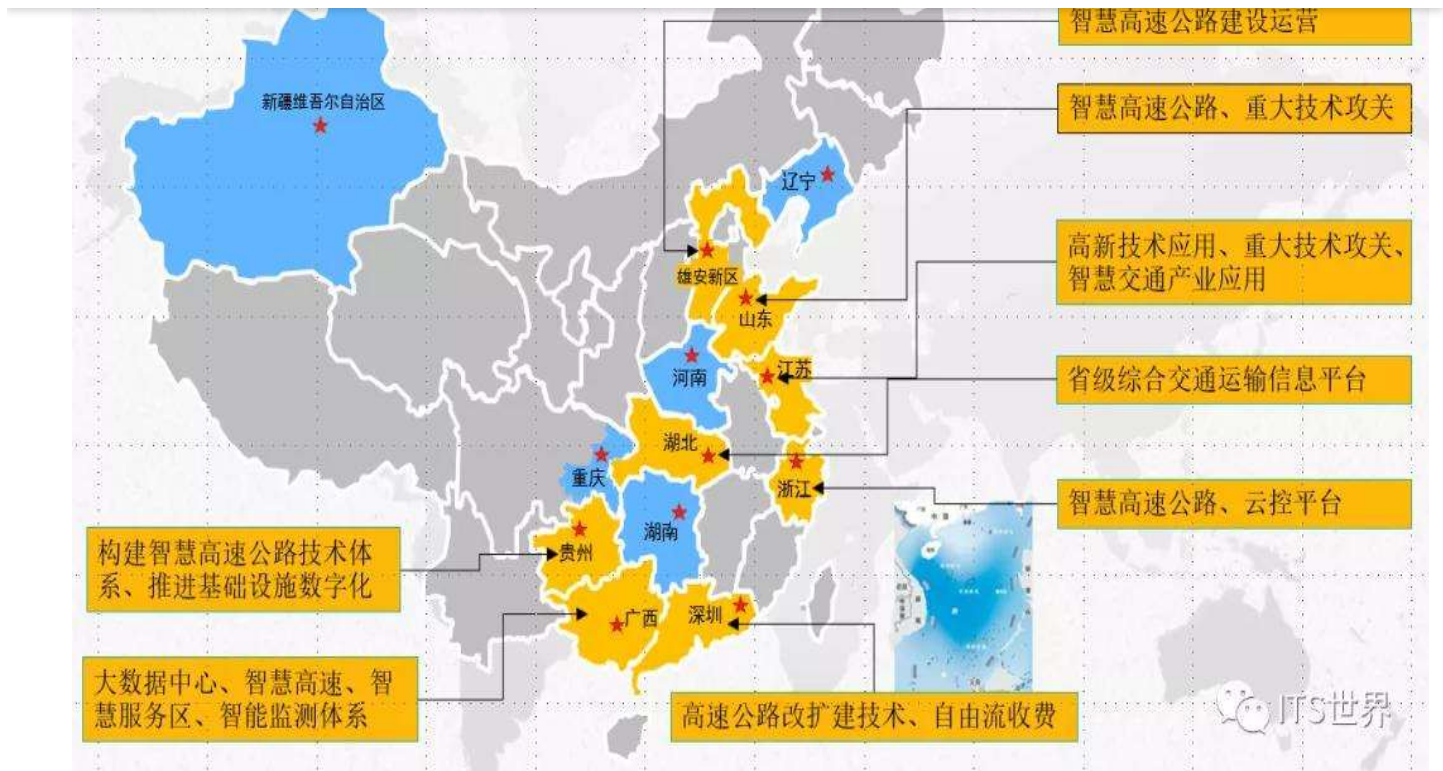
交通运输部公路科学研究院副院长、总工程师

从2018年到2020年连续三年我都在中国智能交通年会的舞台上给大家交流报告我们所做的一些工作。智慧高速公路毫无疑问是一个技术牵引或者技术引领的领域，说大的技术可以说到人工智能、云计算、大数据，但实际上专用的技术就是智能交通的技术，就是在座的各位领导以及各位同行在做的这些事情。一项技术或者说一个学科，它本身的发展有它自己的规律，它的发展规律实际上又可以被称为科学的范式或者及时的范式。大到一门科学，像经典科学或者是量子力学，小到我们今天谈的智慧高速这样一项技术，或者说炼钢这样的技术，它的技术体系都会遵循一个S形的发展规律，也就是它都会经历这个技术体系的先导、萌芽，到慢慢的形成、完善，最后被新的技术体系所替代。

聚焦在智慧高速公路这个技术体系来讲，应该说刚刚过去的10年（2010—2020）正是智慧高速公路技术体系确立和它逐渐形成的时期。往前追溯，就像汪光焘部长提到的他很关心智慧城市，其实智慧高速是跟随着智慧城市出来的，在提智慧城市的时候浙江就提到，做智慧城市建设的时候，要把智慧高速公路做起来，开始做试点，所以到了2014年当时交通部的部长提了“四个交通”，其中有一个就是“智慧交通”，智慧高速公路是其中很重要的部分，全国各地以智慧高速、智慧交通的名义开展了很多的试点，进行了很多的相关的验证，在十三五期间交通部也专门组织了9个省市开展智慧公路的试点。应该说比较有助推器作用的是2017年的年底，南边的杭绍甬和北京的京雄高速开展智慧高速的规划、设计和建设，整个智慧高速公路的集成和完善就启动了。

到现在为止，在2018年呼吁或鼓励大家一定要重视的智慧高速公路，已是交通未来的发展方向。

下图是现在交通运输部已经正式批复的13个省的交通强国建设试点，其中8个省有明确的智慧高速公路的建设试点内容。可见智慧高速公路的建设或者响应的运营和管理，已经得到了整个行业的高度认可，建不建智慧高速公路的问题已经解决了，大家有共识，下面要解决的问题是如何建，如何把它建好，能够真正发挥效益的问题。



与智慧高速公路同时在演进的还有一条主线，就是自动驾驶。自动驾驶是由科技企业和汽车企业来推动，采用单车智能的自动驾驶路径为主的技术演进路线，科技企业在这里头发挥了非常重要的作用，包括美国的Waymo，到目前为止无论是它的技术还是商业化进程，在全世界都走在前面，当然还有特斯拉，它走了另外一条技术路线，但是也得到了很多人特别是年轻人的认可，还有物流领域的Nuro，还有重卡领域，现在也有一些应用，包括今天上午严新平院士提到的，他们已经在港口进行无人驾驶的相应的示范工作。传统的车企也从原来的观望慢慢转向智能网联，无论是美国的福特和通用，还是欧洲的车企，包括中国国内的车企，热情都很高涨，希望能够通过技术的迭代，从现在的级别慢慢地向高级别的自动驾驶发展。但是无论是科技企业还是传统的车企，大家基本上坚持的还是一个单车智能的路径。

应该说我们国家在自动驾驶，特别是单车智能自动驾驶方面，还是跟得很快的，特别是我们非常尊敬的百度这样的企业，它实际上已经进入了世界第一梯队，但即使进入第一梯队，根据他们自己的预估，他们整个技术水平和商业化的能力，也整体落后国外领先水平两年左右。对于人工智能、信息化这样的行业，两年时间不是一个很短的时间，它实际上代表了相当于要超过一代甚至一代半的时间，所以在这方面我们在发展，但实际上我们还有差距。

当然很重要的一点，我们还走了另外一条路，就是车路协同。我们车路协同的技术路线，或者车路协同的发展，实际上最核心的是因为我们国家通讯特别是无线通讯技术的快速发展，因为我们国家新一代的无线通讯技术在全世界率先商用，大家现在耳熟能详的是5G，但是实际上最先推出的是LTE-V，它是用于车联网的一种技术，它推动了我们国家车路协同自动驾驶技术路线的引进，因为LTE-V里面最重要的就是PC5，它是车联网或者自动驾驶领域需要最可靠的低时延、高可靠的模块，也就是大家现在所说的V2C、V2P、V2I等等方面。

包括车企、产业界、通讯界的热情都很高，大家也希望通过智能网联汽车的发展，带动我们国家先进制造业的转型，所以发展速度很快，各地的名字不一样，有的叫智能网联汽车，有的叫车联网，有的叫自动驾驶，相应的测试去或者示范区在全国普遍发展，目前来看不是少了，有可能是多了，因为大家概念为主的风险很明显，一哄而上的现象也存在。

的eMBB，就是高带宽、高速率，就是宣传里经常说的，大家现在拿的手机，可能4G的手机下一部片子要3分钟，现在5G只需要30秒。但是这个eMBB并不是车路协同、自动驾驶或者智慧公路、智慧高速最需要的，它是锦上添花，但它不是雪中送炭。我们最需要的是5G-V，我们最需要的是低时延、高可靠，但是低时延、高可靠的标准今年刚刚冻结。我们调研了华为、中兴这些企业，它的商用的时间表现在还没排定，所以我们感觉这方面，可能宣传的热度比我们真正的产品出的进度要慢一些。

还有一点，车联网已经喊了至少5年了，先不用说5G，具有LTE-V功能量产的车行道现在一辆都没有，所有现在在做示范、试点的，都是后面改装的车型，如果都是改装的车型，没有量产的车，因为交通最后是要落地的，它要创造价值的，所以我们能做的只是一个技术验证，连大规模的商业化的或者有这种示范效益的应用推广其实是做不了的，所以需要加强汽车产业和通讯产业的协同，尽快让具有LTE-V量产的车上来，只有有了车，路侧的相应的保障跟上，这个产业的生态才能真正良性地循环起来。

基于这两方面的考虑，我们也在思考，对自动交通一个再认识，自动驾驶到底采用什么样的技术路径，是采用像美国为首的单车智能的技术路径，还是采用车路协同的技术路径，我觉得要根据当地不同的情况进行分析。针对像美国这样基础设施条件很好，人很少，特别是交通规制化的概念很强，我相信单车智能的规模化、商业化是很有可能有大的进步的，但是对于中国来讲，车的智能化和道路的智能化是同等重要的。

什么是自动驾驶？大家经常说到的是美国SAE，它是一个国际组织，它对自动驾驶有5级的分类，咱们国家的汽标委今年发布了驾驶自动化的分级，这个分级所有的流程都走完了，明年2月份会正式实施，这里面更强调是对一辆车的理解，站在车的角度来谈这个问题，它把名字都改成了驾驶的自动化，当然后面有一个括号说高级别自动驾驶。

我们站在行业应用的角度，站在最后要形成产业、形成生态的角度，认真地学习了交通强国。交通强国对自动驾驶唯一的表述就是一句话，“加强智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、车路协同）的研发，形成自主可控完整的产业链”，我们理解自动驾驶或者车路协同是一个领域，是一个技术的体系，它的核心的问题就是这个技术领域要率先发展，或者加快发展，它要形成我们国家自己的针对交通强国所需要的，也能够支撑我们交通强国的完整的产业链。所以在交通运输部的领导下，我们也在研究促进自动驾驶的指导意见，在这里面我们也有一个思考，我们认为在道路交通或者在道路行业，自动驾驶是通过载运工具（车）和基础设施运行管控有效的结合，实现道路交通部分或者全部的自动化的运行，它实际是对全国的交通运输模式和出行方式的深层次的变革，所以我们希望它的概念会更加宏观一点。

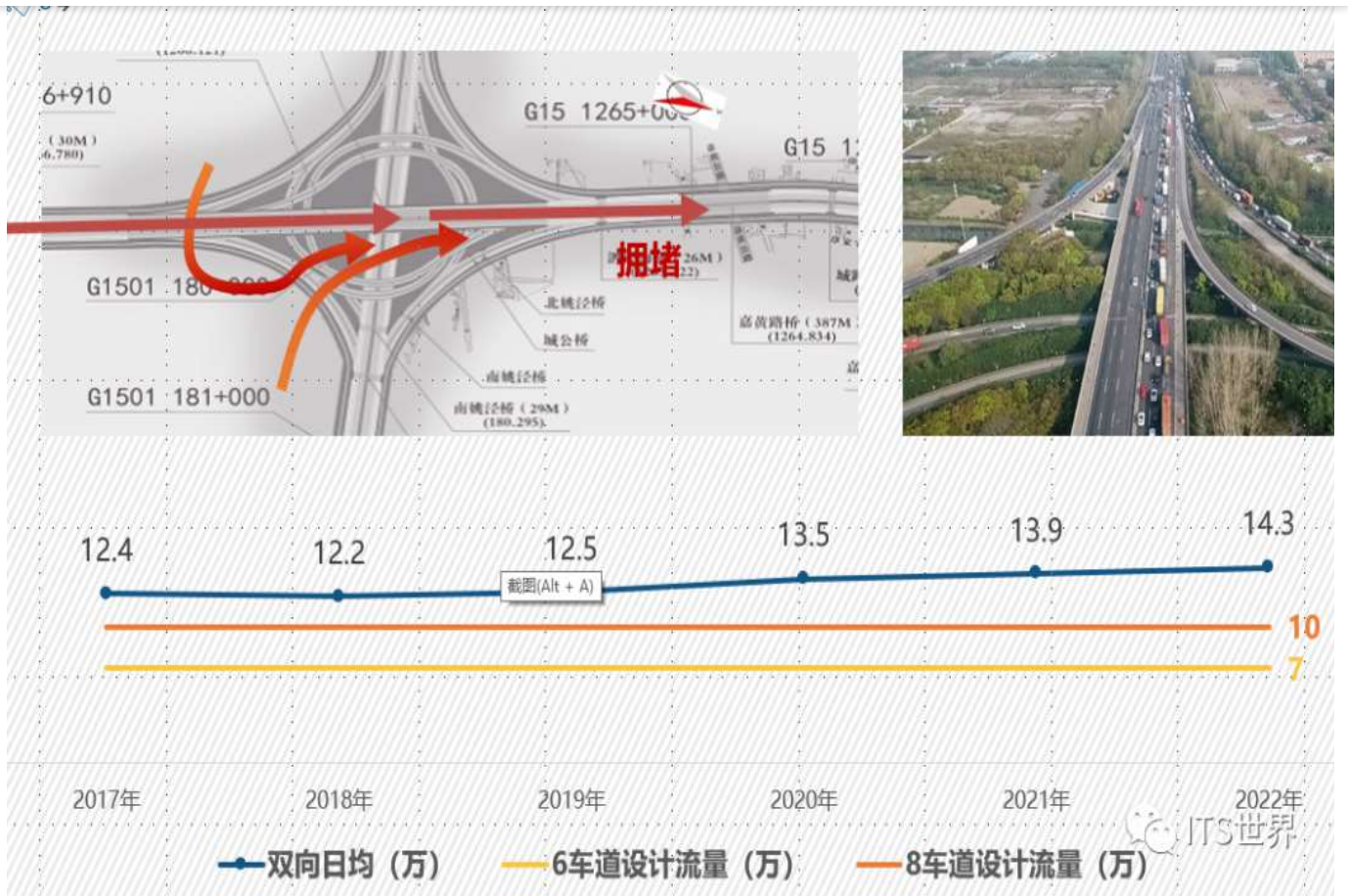
即使狭义地来谈这个自动驾驶，只是谈车辆这个层面，自动驾驶也不是无人驾驶。我们斗争业内人士，大家可能都理解，大家可以做一个随机的抽样，你可能走到街上，你问一个普通人，不是我们行业的人，你问他什么叫自动驾驶，他第一反应可能就是无人驾驶。实际上自动驾驶不是无人驾驶，它有级别。现在L1、L2级的自动驾驶，很多新车上面都有相应的功能，这是我们狭义的理解。更深的站在我们整个交通行业或者站在整个交通运输的初心和目标的角度来讲，我们想说的是，智能网联汽车或者是自动驾驶汽车的发展，它是智慧高速公路或者智慧交通发展有利的条件，而不是目的。有时候可能是我们行业的问题，经常大家好像发展智慧高速就是为了自动驾驶落地，我觉得是搞颠倒了，智慧高速或者智慧交通的核心目的是为了更加安全、更加快速，更加高效、更加绿色的出行和货物运输，因为作为交通，根本的目的就是让人能够完成位移，让货物能够完成位移，这就是交通真正的核心的目的。所以自动驾驶不是智慧高速的目标或者目的，自动驾驶汽车的出现是有利条件，是智慧高速公路发展的一个更高层面的条件。

站在行业的高高度来看，智慧基础设施、智慧高速的发展本身就有自己的诉求，我们在座的很多人，包括前排就坐的很多领导和专家，他们很有感受，我们国家的交通改善也就是这20年的事情，甚至有些地方还没20年，再往前数在90年代的时候，我们的出行是很痛苦的，我们的物流，根本不敢想象现在的快递这种事情，当时的物流完全是分割的，现在大家走到任何一个县城的超市，看到的货架上的东西跟北京、深圳的超市基本上是一样的，这里面有我们的交通体系发展的变化，所以大家不再说交通对经济社会是瓶颈制

通过下表可以看到，包括代表长三角的上海、代表京津冀的北京和代表珠三角的广东，它整个的高速公路的路网的拥挤度基本上就处在非常拥挤的状态，大家看我们导航的指数，这些东西基本上都处在红的状态，上海基本上处在深红的状态。而我们现在发展的情况是什么样的？交通部马上就要印发现代立体综合运输网，对今后15年的客货运需求做了一个估计，虽然这个需求拿出来，很多高层的专家都认为估计得太低了，我们就算坚持这个估计，也就是说在今后15年，我们整个全国的客货运需求还是以2%到3%的增长，根据历史经验，长三角、珠三角和京津冀地区，一般的增速会是全国速度的两倍以上，珠三角地区以后15年年均增长5%，15年以后，整个路网上的交通量是现在的2倍。有了现在2倍的交通量，用什么样的方式让它能够不拥堵，能够高效、安全、快速地通行，这是我们要面对的一个非常现实的问题。

城市	高速公路平均交通量 (万pcu/日)	拥挤度	是全国高速公路拥挤度倍数
全国	2.55	0.42	1
北京	6.54	0.92	2.2
上海	7.79	1.08	2.6
广东	4.36	0.66	1.6

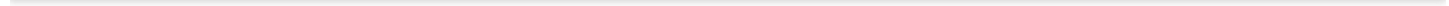
下图是一个长三角的例子，这条路在二零零几年的时候从4车道改成6车道，今年正在从6车道改成8车道，但是即使改成8车道它也不够，因为它的市际交通量在2020年已经达到13.5，改成8车道的运载量也只有10，所以也还是不够的。



所以说建设智慧高速公路有效提升现有路网的通行能力，应该成为当前和今后一个阶段我们国家高速公路建设的一个必然选择和重要的方向，因为即使像深圳这样的城市，你有钱你也修不了高速公路，因为你还要受到土地、环境、大通道线位资源的限制。

智慧高速公路的技术体系在大家的共同努力下基本建立起来了，2010年到2020年是建立这个体系的阶段，现在基本成形，它的内涵就是要建设三网合一的智能基础设施和云边端协同的云控平台。智慧高速公路的设计也好、建设也好，运营也好，一定要以实现创新服务，给使用者（用路者）和管理者（路公司）创造新的价值和带来获得感为目标。智慧高速公路的建设不能仅关注一些产品的堆砌，要上这个系统，要上那个产品，要装这个设备，要装那个东西，装上去以后，到底为了什么？为了什么要选这么多软硬件的产品和设备？把这个忘了，那么目的、初衷就改变了，这是非常重要的。现在都在说智慧高速公路云控平台，都会说云控平台是云边端协同的，协同什么？怎么协同？数据流的逻辑是什么？控制的机制是什么？似乎研究的不多。在座的各位都是来自于智慧交通的产业界人士，包括华为、千方、百度、腾讯等等，我觉得真正地拿出产品来，拿出真正的系统来，这是我们最核心的。所以我觉得很重要的一点还是要加强研究、研发，这个研发不是科技部说的技术的研究，而是行业确实非常需要的产品的真正应用落地的研发，关于这个方面我们也做了一些布局，包括它的关键共性技术，同时包括一些引领性的标准规范。因为它要示范、要应用，哪怕不是非常的完善，这些标准规范还是要有，否则设计单位、相应的业主单位，就不知道怎么落地。当然一些先行的示范工程也要支撑，最重要的还是相应的关键共性技术研究。

智慧高速公路是一个生态系统，正处在发展的阶段，或者是发展初期，希望产业界多研发和提供一些先进、有效的产品和系统，而不是一些概念、观点。谈概念、谈观点交给高层的领导，交给业界的大咖，智能交通协会组织这个活动，大家都是做产品、做技术、做系统的，都是比较落地的，希望你们跟公路行业共同保持冷静的头脑，保护这个生态系统的良性发展。智慧高速公路建设是需要理想和情怀的，大家一定要坚信这是方向但现在我想借这个平台给大家讲，大家一定要保持冷静的头脑、理性的思考，要真正拿得



(本文根据速记整理，未经本人确认)

技术支持：开坚信息