分论坛8+实验驱动未来网络创新（上午）+全国高校未来网络新工科建设与产学合作论坛+未来网络交流中心紫金厅

主题：全国高校未来网络新工科建设与产学合作论坛

时间：2018年5月12日上午9：00-12：00

地点：未来网络交流中心紫金厅

主持人：各位领导，各位来宾，大家上午好。非常感谢大家来参加我们这次全国高校未来网络新工科建设与产学合作论坛，我代表组委会会大家表示诚挚的谢意，在昨天我们2018全球未来网络发展峰会已经隆重开幕，来自中外的顶尖的专家给我们分享了未来网络领域技术和产业的发展趋势，我相信对我们新工科建设，我们的人才的培养会有莫大启迪的意义，所以我们今天在这里来召开我们这一次论坛，来举行我们未来网络工作委员会的成立仪式也是恰逢其时，我们今天相聚一堂，大家共同讨论，未来网络相关的科研创新、学科建设、人才培养，下面请允许我介绍一下出席今天我们论坛的嘉宾首先我们欢迎

信息技术新工科产学研联盟副秘书长 计卫星

北京邮电大学信息与通信工程学院执行院长 张琳教授

北京邮电大学 黄韬教授

清华大学网络科学与网络空间研究院副院长 毕军教授

东南大学网络空间安全学院常务副院长 程光教授

西安邮电大学通信与信息工程学院院长 卢光跃教授

南京航空航天大学计算机科学与技术学院院长 陈兵教授

空军工程大学信息与导航学院 赵尚弘教授

江苏省未来网络创新研究院产品总监 方辉

北京华晟经世信息技术有限公司产品总监 苏尚停

再次用掌声各位嘉宾的到来。

下面，我们开始本次会议。首先有请信息技术新工科产学研联盟副秘书长计卫星致辞。

计卫星：尊敬的各位领导，各位老师，大家上午好。非常高兴今天参加这次会议，今天也是借此机会把信息机会新工科产学研联盟情况向大家汇报一下。2017年教育部在上海北京，教学培养计划2.0为抓手，与此同时工信部推动我国制造业转型升级，相继实施推动了互联网+等若干重大举措，为了积极相应教育部和共信部的号召，中国软件行业协会联合过门部分高效，行业企业组建的信息技术新工科产学研联盟，第一次理事会2017年11月16日在北京正式成立，来自高校，院所，理事会为北京理工大学，秘书长为北京联盟大学计算机学院黄教授，联盟的愿景响应国家重大战略，面向新业态发展需求，助力信息长夜的发展，基于这个愿景的联盟的使命是探索产业需求，创建大工程观，卓越人才的培养，形成创新产业人才的培养体系，引领快速发展。我们设定了联盟的六大任务，分别是推动新工科专业建设探索产较融合新模式，开发各种资源，推进教学与创新创业教育，2018年1月14日经过紧张筹备第一届连联会，在北京召开。工业和信息化部软件司司长，教育部、高校科研院所的1000余人参加会，联盟成立了31个工作委员会，这31个工作委员会成立重要部分。2018年1月份第一次会议以来，陆续开展了30多次活动，包括了各个工作委员会自己规划的2018年的工作，以及计划以及研讨，每次活动都有200-300人，大家今天参加的未来网络工作委员会就是其中非常重要的一个委员会，这个委员会北京邮电大学黄韬教授担任主任，成立这个主要考虑到目前互联网家新兴产业对互联网可扩展性安全性的需求，更好支撑网络发展，未来网络涵盖广泛。未来网络成为一个普遍存在，引领发展也是我国现代信息技术蓬勃发展的重要纽带，黄韬教授长期从事网络体系架构等领域的研究工作和教学工作，提出面向服务的网络系统架构，在此基础上牵头构建，相关科技成果再教育科研，电信等场所得到广泛应用。

目前研究院正在牵头建设国家重大科技技术设施未来网络实施，实验设施项目，新工科高校培养学生的有利平台以研究院为依托，开展课程建设，师资培训推动网络信息专业建设，能够助力未来网络人才的培养。希望工委能够按照联盟的章程也大家能够在这样一个平台个尽所能，合作共赢，为中国高等教育改革作出自己的贡献，再次感谢大家。

主持人：下面有请北京邮电大学信息与通信工程学院执行院长张琳教授致辞。

张琳：尊敬的信息技术新工科产学研领导和未来网络工委会网络工程工委会会员单位的代表，我是北京邮电信息信息与通信工程学院执行院长，非常高兴在此论坛上致辞。今天是为汶川地震10年纪念日，我想在座的诸位能够回忆起汶川地震发生时你们在干什么。我当时地震来的时候一瞬间觉得有点恍惚，一开始以为是开会开多了，不久有人说是地震了。5月12日也是中国的防灾减灾日，过去这些年党的十八大以来，在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，我国在灾后重建方面取得成就外，今年国家机构改革还专门组建了应急管理部，我们今天召开这个会议是要祈祷灾难不会再次重演。

未来网络新工科建设与产学合作，北欧对这个工委会是非常支持的，最重要的原因是我们长期以来受益于未来网络对学校、学科和学院的前沿和拉动作用，各位高校的同志可能了解，信息与通信工程这个学科北欧学科评估有许多项目是第一名，去年公布的2016年学科评估成绩我校并列A+。2017入流双一流学校。我校申请“一带一路”人才培养基地项目。最近教育部评估中心第四轮评估材料中的学校，我校在全国137个参评单位中各项排名第一，博士学位论文合格率，国家级科研奖励数，在校生质量，毕业生质量等方面位列第一。我想在这里谈一谈未来网络对新工科建设的作用。

我们学院以未来网络方面的科研成果为基础，申请成功通信于网络国家级仿真实验中心建立3年，孵化了多项创新创业大赛的项目以此为基础辐射全国的SDN，网络引用创新开发大赛已经进入了第五届，上个月在北欧召开了第一次宣讲培训交流会。下星期在南京召开了SDN的培训会，我们非常欢迎大家组织全国高校SDA开发大赛，促进科研成果向实验教学过程中，大幅度提高了实验教学的前沿性，创新性，拓展了实践教学的资源，这几年北欧探索出了一个实践教学体系层次化，实践教学模式目标化，实践教学管理开发化，实践教学条件先进化，实践教学战略国际化的新工科五化实践教学模式和能力培养与激发兴趣相结合，实际操作与虚拟仿真相结合，科学研究与实践教学相结合，学校培养与实践相结合。

强调支持技能的融合，积累了一点经验，我们学院也是信息技术新工科产学研联盟中工程专业与创新素质培养工委会的牵头，两个工委会互为依托，共同进步希望能够为我国新工科建设出一份力，再次祝贺这次会议的胜利召开，非常欢迎各位领导和朋友在我们这里指导建设，共谋发展，谢谢各位。

主持人：感谢张院长的致辞。正如计秘书长和张院长介绍的，网络信息技术已全面融入社会生产生活，互联网作为一项基础设施，正受到国家和社会的重点关注。2018年年初，以北京邮电大学为牵头单位、江苏省未来网络创新研究院、北京工业大学、天津大学、东南大学、南京航空航天大学等高校及华为、新华三等企业共同向信息技术新工科产学研联盟申请成立“信息技术新工科产学研联盟未来网络工作委员会”，经联盟审核，已获得通过。下面，我们进入信息技术新工科产学研联盟未来网络工作委员会成立仪式环节。

首先，有请信息技术新工科产学研联盟副秘书长计卫星给未来网络工作委员会主任北京邮电大学黄韬教授授牌。

下面我们继续有请计卫星秘书长给我们未来网络工作委员会牵头单位授牌。谢谢。

下面我们继续有请计卫星秘书长和工委主任黄韬教授给未来工委委员单位授牌。第一批有20个。

第一个是江苏省未来网络创新研究院请代表上台。

第二个是北京工业大学请代表上台。

第三个是天津大学请代表上台。

第四个是东南大学请代表上台。

第五个是南京航天航空大学请代表上台

第六个是南京理工大学请代表上台。

第七个是南京邮电大学请代表上台。

第八个是南京工业大学请代表上台。

第九个是华南理工大学请代表上台。

第十个是华东科技大学请代表上台。

下面请计秘书长和黄韬教授给我们委员单位授牌。

我们合影留念。感谢我们这些成员单位的支持下面我们进行第二批的授牌。

第一个是北京华晟经世信息技术有限公司请代表上台。

第二个是电子科技大学请代表上台。

第三个是南方科技大学请代表上台。

第四个重庆邮电大学请代表上台。

第五个是西安邮电大学请代表上台。

第六个是江苏大学请代表上台。

第七个是中国地质大学请代表上台。

第八个是福州大学请代表上台。

第九个是山东工商学院请代表上台。

第十个是大连工业大学请代表上台。

下来我们有请计卫星秘书长和黄韬教授给我们的委员单位授牌。

对我们的委员单位表示祝贺。感谢我们委员单位的支持。下面我们有请未来网络工作委员会主任黄韬教授发言，大家掌声欢迎。

黄韬：尊敬的各位院长，各位老师，各位领导，各位新朋友，非常高兴，也非常荣幸参加这个会。组织这个会其实刚才代表工委会来给我们授牌是大家共同支持，共同合作，共同一个工作。我作为工委会主任首先特别感谢大家一直以来的支持，其实也没有太多要讲的，谈一谈对工作委员会的想法，确实在座的很多的老师都是这个领域共同合作的很多年的，下一步就是我们这个联盟，应该说是当时成立时间比较晚，授牌的时候是加进去的，得益于联盟非常重视，所以是21个工作委员会作为第二批进入这里面，大致的范畴面向我国面向5G等来做一些探讨。下一步的工作我自己考虑有这么几个方面，第一个我们希望在学科的方案的探索方面，现在面临一些学科交叉包括新的技术方向的挑战，非常希望利用这个平台邀请到全国的高校，全国专业的一些老师院长，共同来对培养一些一方案，培养下一步的变革，做一些研讨。我想这个是工委希望的第一件事情。第二件事情学科建设方面的东西，现在很多的学校其实也都在做这方面的探索，我们工委会希望搭建这样一个平台，我们今天请了很多知名的专家，结合各个学校的发展方向，每年组织活动邀请这些专家进校园，跟老师跟学生进行近距离的交流互动。

第三个方面，我个人感觉从新工科的培养，从师资这个角度，因此也希望每年能举行这些师资的一些培训的或者是交流平台，一些活动集中式在某些学校、地方，在南京共同交流，通过一周或者是一个固定期限的时间来提升我们很多学校整体的师资能力，就像刚才他们讲到的，可以把很多地方优势的东西分享给大家，我想是工委会想做的第三件事。第四个事情就涉及到教师培养还有一个工作。我所学到的就是教师学术能力的培养，这里面希望搭建一个平台邀请到国外的专家，国内顶级专家。比如说我们的毕老师。很多老师都希望做近距离一些活动，第四点就是未来工委会的时候针对学术论文的发表做这样一些工作，同时希望在这里面邀请一些国际的期刊的主编，会议的组织者来做交流活动。

第五个我觉得就是学校在下一步的发展过程中在教师人才培养里面，还有一个问题就是科研的问题，这里面正好江苏未来基于大的一些学校，信息研究院等，我们希望在上面有一些应用的可能，这里面跟全国的高校，全国的教授一起来合作，推进共建，共享。

最后一个我觉得是学生的一块，很多老师在同我们交流的时候，这个里面是未来很重要的一点，我们希望在新工科里面，在联盟的支持下，在SDN的大赛打造这样一个一体化人才培养的体系，所以我希望就是共同在一些努力和联盟的支持下，能够把六个方面推进，加强我们工作委员会的工作，最后预祝论坛圆满成功，也期待我们到场的各位专家精彩报告，也希望来的老师们能够一起交流。谢谢大家。

主持人：非常感谢黄韬教授的发言。下面我们就在工作人员的领导下到会场外合照留念。

进入主题演讲环节，第一位演讲嘉宾清华大学网络科学于网络空间研究院副院长、毕军教授，给我们带来网络研究院的网络学科建设，大家欢迎。

毕军：尊敬的各位领导，各位专家很高兴有机会参加学科发展论坛，非常感谢提供这样一个条件。我们的院长是吴院士，本来他讲比较合适，各种原因昨天赶会清华了。我现在是副院长，除了他我讲比较合适一些。重要的学科建设平台就是信息技术国家实验室。国家实验室改成国家研究中心，原来吴院士负责的研究部的基础上，刚刚3月份通过评审改为理论研究部，我是接任吴院士，也是比较符合今天论坛的主题。

大概我讲三个方面，一个是对清华大学网络科学于网络空间研究院的介绍，第二个说我们牵头学科，在十三五期间，到2025年规划简单介绍，另外十三五经过了几年，把主要的两年多一些以来的目标简单介绍一下。

这个图是比较清楚的体现了历史沿改。我们马上迎来60周年，中间计算机专业叫电子工程系，两位专家很有意思，1979年以后电子系改称计算机系。1984年叫计算机科技工程，到90年代面临引进互联网。当时成立了网络研究中心，我们大概历程分为三个阶段。围绕互联网的国际标准体系结构很多的创新结果获得的国家的奖励，在这个背景下，清华很早加强网络学科，2012年就成立了了网络科学与网络空间研究院，现在我们认为应该引领这一方面。

学科的建设，创新的成果，在这个阶段我们目标是引领，任务很艰巨。

这是2012年当时学校成立网络研究院的，目标就是网络研究院联合信息学院相关单位，努力建设一流水平的学科。银铃科技进步发展。这是网络院为主的，有三方面的任务，一个是大规模实验网络的运行管理，虽然是江苏省牵头但是教育部这一块，仅次于。第二个在攻克关键方面我们主要依托现代互联网的核心网开展若干的关键技术的公关。第三就是研究基础理论。所以三方面的任。

如果你到清华大学的主页可以看到很多的内容，软件学院等平行的机构，这几个我们学科在进行计算机大类的建设。

这是网络科学于网络可见研究院的主页，有我们历任的领导和现任的领导。

如果说我们有这样的基础，我们总结一下在这方面的优势，1978年最早进行网络研究的，现在我们是很大的队伍了。刚才说三个层次这是我们总结一个是我们优势，后面发展也要依托，我们国内三个层次都有但是不太多，所以我们要把握这个优势。

特别是前阶段的互联网获得标准，当年是中文的编码，邮件，到了2008年关于网络核心技术（英文）也是有牵头制定的。

另外也是获得的若干的国家级的科研奖励，应该说还是处于国内领先的水平，下一步目标主要是冲击国际领先的水平。

这是我们本世纪以来，十一五、十二五、十三五。战略研究，重点项目，关键技术，大规模实验网的CNGI，这些都是基本完成了。国家重点研发计划现在把863、973结合起来了。863外来网络创新机构我们也说了。我们在目前大概进行了安全细化，包括互联网家重大的工程。所以应该也是国内少有的三个方面并进的单位。

在我们成立以后，大概2016年左右，随着网络空间安全成立了新的网络学科，清华大学我们是牵头认证的，也是首批被批准奖的。保研院来牵头建设这个学科。学院授予是在二级，三级方向是计算机网络。所以我们牵头这个学科，前头计算机和通信，我们一些核心导师是双学班导师，设立学科交叉整体的布局。

另外一的新的形势，清华在建立学科群，我们双一流国家的经费到清华以后，不是按照这个学科就把学费给你，是按照学科权给你，建立一个计算机学科群，软化工程和工程三个方面，专业的经费大概这三各学科加起来9000万左右。建设的是这个学科群这几个方面，基础理论、高性能计算机、互联网体系结构、网络空间安全、基础与密码学、网络与系统安全、软件工程，还有交叉的大数据、人工智能和媒体。清华建立学科还是不错的，前两轮的评估是第一。

全球的QS十几名左右，（英文）是全球第一，压力很大。总体是这个形势，所以我们现在讲是两头，就是研究生教育各个学科来做，我当年1990年，是5个班，90人，前一段仍然是这个规模，占了国防班。现在做大学群整合以后，去年第一次实现了大量招生，以群的身份把原来大家结合在一起，增加了一个班，去年是289个招生指标，招生结果下来非常好，我们是清学理工科状元最多的系。我们还新增了一个国际班，就是基本上是欧美的学生，非常不错的，举一个例子就是我们实际报道285人，四个美国学生没有报道，我们当时还很气愤，后来一问是拿到MIT的，质量还是非常好的。

另外一头就是我们在工作委员会，计算机学科群委员会需要年底刚成立。从这个学科群就不分具体，从国外来讲都是计算机，包括以后在各个委员会，现在分学委员会没有拆分。学术委员会是拆分的因为研究生的教育是比较专门的。

下面介绍一下我们牵头的网络空间学科十三五的发展规划，总的定位是落实习主席的讲话精神，特别强调核心技术是命门是牛鼻子，我们的学科发展要抓住人工技术的公关，我们是网络安全并重，去年网信办组织的一流评估学院的评比，七个学校获得了。清华大学是落选了，后来了解原因并不是我们基础和水平差，因为习主席的讲话。我们的定位是网络和安全并重，我们不是只搞安全，还是网络和网络安全共同发展，我认为只有这样才能够发展好，所以定位我们还是坚持的，即使没有获得认可，在国际学科上定位还是对的。

所以我们是计算机网络学科方向和网络空间安全学科协同发展，跻身世界一流，满足国家急需。

我们学科方向上面的这个图是方向，能做三个二级方向就可以做一个试点，我们是国内少有的各个方向都能够覆盖的，我们想达到其中几个方向。说了计算机网络在计算机学科是三级方向，在我们网络就是二级方向，网络空间的基础，为网络安全提供基础放在这。另外包括一些交叉，清华的公共管理，新闻传播法学院都是特别强的。所以在这个方向我们也努力了，跟他们进行合作，包括课程的设置，一会也会介绍。密码学包括新的量图密码也是在这个方向。

网络安全一个老师的统计网络安全四大点，（英文），NDSS，目前为止发表文章国内院校我们也是最多的，其他我们有覆盖也有潜力，最近引进张超各老师，也是非常强的。我们现在积极参加网络等重大项目，其中安全也是非常大的主题，在这个方面在积极布局。

我们的规划大概有五个方面，第一个培养模式，总体思路是基础宽厚，专业精深，我们大力招生给他相应的课程，有一个宽广的基础。

研究生要专业精深。

总体目标满足国家急需和世界一流，已经形成了基础研究，大规模网络，还加了一个产业化激励，之前我们与中国电信联合实验室，最近中店集团，我们也跟紫光（音）方面也在合作，人才队伍基础上牵头，联合八个院系。

相关院系以及王老师所在的研究院，进行共建。包括几个方面，组建世界一流的师资队伍，培养高质量的研究生，建成国际先进网络安全态势感知平台和大规模网络实验设施。取得若干项解决国家急需的重大问题，达到国内领先水平的网络空间安全的研究成果，还有就是提高影响力。

师资队伍，习主席在北大讲话，教师是关键，所以这个是第一项。清华在进行师资改革，专职和双跨相结合。

新的研究系列突出教育系列，研究系列是不能单独的，必须是教授或者首席研究院，这个档次是非常高的。教员系列可以组建团队的，助理教授就可以担任波生五月博士生导师的。我们校内的会议包括干部共识什么的都具体写你是什么教授或者是研究系列研究员，如果只写一个副教授就是没有进这个改革方案的。

研究系列，原来我们是说中级，现在每到研究院都有，现在目前教研系列进入高峰，以前的据说很多要走，博士生没有走老师先走了。研究系列比较难的，所以有一些老师说，是不是设一个高级研究院。最顶级的就是首席研究员，这个院士可能是工程院士不讲课，很难到教授，就给一个首席研究员，是有各例的。

我们现在还是比较多职位，希望各学校精英的申请，我们的水平根据改革方案。

国际评估这个环节是用的一个环节。

另外形成一些学术带头人，院士，长江学者这一些。建设特色体系，新开专业课，争取优秀的论文，我们很强调，实践，在这个领域国内、国外，特别国际有一些竞赛，希望能够在竞赛中名列前茅。

第三就是先进的研究平台和基础设施。

第四就是取得若干解决国家急需、达到国际领先水平的研究成果。

第五就是取得一些国际国外的影响。

围绕目标汇报一下每个方面这两年的进展。人事改革已经结束了，有些老师没有投入过多，完成人才引进与培养，我们设置了四个研究团队，引进了张超（英文），老师，在长江学者，和网信办的组织正极网络优秀人才都有一些进展。王小云院士从需要为院士。

这是我们新制定的培养方案，这是我们现在的课程体系，分基础理论课，数学课。专业基础课，有五个方向，每个方向都设了两门课。这里面蓝色字是我们已有了课程包括一些基础，数学、物理、包括计算机还有我们网研院的老师在计算机开的课。红色的是我们新开设的课程。

我们设了一门必修课吴院士牵头，网络空间安全基础与前沿，我们研究生的课系不一样，基础参差不齐。前沿部分请一些专家，后来开了很多专业课是任选的，王小云院士的密码。还有马老师开的量子信息，感兴趣的同学也可以学。另外其他院系正在交叉，新闻传播法学的。以及业界的安全中心的，来讲一讲国家的GFW的政策，美国是怎么做的，增加学生对国家的理解，共同探讨，基本上能够做好，还是比较有特色的课。

一些专业基础课，比如说基础体系结构的课，密码的课，安全的课。

从学生培养上已经有一些优秀的学生，（英文）论文的，蓝莲花战队，在国际拿到前列的名词，还有一些学生创业还有一些成绩。

研究平台和实验设施，我们在双一流建设项目中，在构建网络安全示范平台，我们把这些平台都搬迁到新的大楼里面去，升级，未来网络实验设施，全球学术网的GNA，包括我们“一带一路”学术网。

这是几个网络，都是全球最大的

国家级的教学科研平台，核心网国家公共实验室，另外基础研究主要是联合国家实验室的研究部。虽然国家实验室番号取消了，但是经费是他家的，原来是3000万，现在给我们1个亿，增加了7000万，以前是13个研究部，现在整合6个研究部。我们预期达到经费除了双一流稳定的经费，我们队伍很大还要积极争取，我们日常保证稳定。

另外策划新的重大项目，光靠日常经费是不能够满足的。国家有非常重大的项目，比重要高的，国家科技创新2030，其中两个规划在参与一个是“天地一体化信息网络”和“国家网络空间安全”，一些新的项目在国家中重点计划相关的获得项目三个课题。

基本省部级奖励十三五完成差不多，现在是国家的奖励要争取。

第五是提升国内外声誉。理论是由我们非政府单位出面的，网信办，发改委等派专人去出席。所以为国家创建一个民间的交流平台，另外论坛游一个环节就是学科的讨论，制定了网络安全，制定了培养体系，进行了交流。

刚才提到的建立联合的机构，去签约也去积极落实了。

未来下一步工作，十二、十三五还有两三年时间，是以互联网体系基础为核心，以未来网络实验设施重要的实验支撑，围绕互联网的拓展性、安全性，面向国家重要项目进行布局和发力，希望在十三五期间取得成绩。请各院系的专家批评、指正谢谢。

主持人：谢谢毕教授的精彩演讲，清华大学是我们学习的榜样，他们在网络学科的成绩一些做法可能说在某种程度上，需要不断去结合我们自身的实际情况来进行转化，我觉得毕老师，在清华大学做的突出的优秀的工作，我们应该用掌声再一次谢谢毕教授。下面我们就有请温州大学施晓秋教授给大家带来新经济背景下网络工程人才培养的挑战与应对，施老师是网络工程人才培养方面的权威专家，下面我们就有请施老师给我们进行主题报告。

施晓秋：各位老师，首先要祝贺我们未来网络的工作委员会，因为我们是网络工程委员会是我们兄弟的工作委员会，其实我要特别感谢我们东南大学的程光院长，我是十二点半的高铁，我把程光院长的时间先要过来。跟大家分享新经济下网络工程人才培养的挑战与应对。我想之所以推出新工科，跟产业经济发展的人才需求出现了重大的不适应，这里的话有几重要的节点。在这个节点背后我们实际上看到的是因为新经济的驱动，新经济的话很多重要的特征，其中有一点非常重要，离不开我们在座的各位，大家坐在的学科语专业，包括互联网、大数据、人工智能，这些变化我觉得更重要的是我们看到的产业的变化，这个理事会也讲过，我们一二产的边界已经完全模糊掉，我们反观自己的互联网，互联网广泛使用以来，横向的业务和社会的影响和纵向的智能连接，在一开始强调个人的应用，到后面的话我们引入人数据流程以后，在电子商务政务开始起作用，在后面移动互联网上来以后强调数字化和互动，今天我们看到互联网已经进入全新的时代，叫做万物互联。所以在这个上面我们现在的互联网+，带来了很多的新应用，新模式，新业态，也成为了经济发展全新的动能。这个背景之下，我们再来看看网络系统本身，悄然发生了革命性的变革，功能已经完全不一样，我们说数据融合。另外一个低层网络也发生了非常大的变化，最主要是有线与无线，多元共存的状态。再来看看对网络性能的要求越来越高，整个的网络已经不在是过去IT基础设施平台，已经是成为我们支撑上面的各种应用于业务全系统，全链条，生态系统。在这么一种背景下，网络的管理像座谈主论坛上，已经不再是过去的，而我们今天全国有420多家的院校开展了这个专业。工程专业未来培养什么样的人？要依托大数据和人工智能来辅助。所以这个的话对于我们整个的网络工程的专业建设提出了严重的挑战，这个人才的需求已经一样了，我们说过去我们讲，复杂工程能力，其实我觉得这个本身是一个非常大的概念。业界普遍反映大部分现在不懂编程，开发和编程对网络这些东西不是很清楚，说很痛苦，现在做这个开发，要把两家拉到一起，所以这个事情是很麻烦的事情。对于经济社会的影响和学生的分析能力要求非常高，因为我们已经不单单是技术的问题，我们的学生是不是有很好的价值取向和良好的责任担当是非常重要的，因为一个工程师在后台，这个软件定义自动化，在上面做手脚，整个网络就崩溃，另外一个我们说在整个业务流程，应用全局的安排中间需要学生的系统观，跨界的思维与创新的能力，另外一个这样一种背景下学生的学习能力和新技术的灵感的能力都是非常重要的，所以我们说整个网络工程面临很多全新的要求，在这种要求下面我觉得我们现有的网络工程专业，不管是培养的目标，定位还是目前的培养方案培养过程以及我们现有能够提供课程、教材、师资、资源与条件，以及整体的支撑对存在很大的不适应，这样的话就很难做到我们未来培养目标能够适应对这方面的需求，也很难谈到毕业生对我们单位的满意度，整个网络工程面临巨大的挑战。我们也都知道，挑战意味着机遇。怎么来应对这种挑？国家好多部委的文件里都提到了产教融合、协同育人，不管是国务院去年发的教育改革。我去年看到这个文件是征求意见稿是发改委，今年是国务院发的文件我觉得国家现在非常重视。我们学校也是深有感触的，我们学校网络工程专业非常年轻，到今天正好是10年的时间，在去年的10月份接受了工程教育认证，先后成为试点专业和国家专业综合改革试点专业，我觉得其中最重要的一条就是我们走出了一条产教融合的这么一条路子。反思在新工科背景下面，产教融合说是四个字我们应该怎么去落地，首先我们看现有这些的模式，包括我们自己学校原来的模式，单院校主导的模式，这种模式是很难做共享的，这个事情很难去简单抄袭，第二个企业的主导方式，我们行业的那些龙头企业不断是国内的华为，还有新华三以及国际上的（英文），我们也发现因为他们事先缺乏高校互动，很难被拿来使用的。

所以我们在这个基础上在想有没有可能进行产学协同机制，基于这种思考，我们就提出了多元协同共同体的思路，高校、行业企业、第三方机构和政府相关的部门。所以在这个新技术联盟的成立会上我们成了首批的工作委员会，这个现在我们的主任单位是我们温州大学，副主任单位，包括思科以及国防科技大学以及西安电子科技大学，还有几十所的高校，一起参加了这个工作，我们目前工委会主要是考虑工委为载体，我们要建立这么一个共同体，我们下面设立了五个专门的工作小组专业建设总体的规划，还有课程与教学资源建设，另外一个教学平台的利用，以及创新创业和教师交流与培训这么几个工作小组，整体来讲我们工委的话，我们想依照这么几个原则来开展共同体的工作，第一个就是目标与问题导向，围绕他们的问题和共性问题，强调资源产出进行相关的建设，其次开放与适应性形成一种动态变化和持续改进的共同体的工作机制，第三个非常重要，我们就是说怎么样来实现多元主体之间的可持续的协同育人，主要是考虑需求预问题的共研共商，重大的共谋共担这么一个八共的协同育人机制，在这种原则下这五个专门的小组分别梳理了相应的工作任务，专业建设主要是强调人才需求以及关于通用的培养目标的一些建议，在培养目标之下关键落实到课程上，课程与教学资源的规划与建设小组，特别强调这么一些工作，过去大家都知道，传统的网络工程专业可能会关注到左边的课程，但是今天在新工科背景下对这些课程要进行更多的关注，这些课程怎么跟现有的课程之间进行更好的整合与创新，所以我想这一块的话可能是我们重点要关注的工作，目标是要上线网络工程的新课程，出版不新工科的教材。现在包括在线的课程小学，虚拟仿真这一块怎么去做，第四个就是创新教育，目前我们会讲，我们做了一个非常重要的工作就是CW的计算机的大赛的我们的网络技术挑战赛。第五个小组就是教师的交流与培训，组织教师的教学培训以及网络工程有关的新技术培训，这是我们几个工作，再来看一下工委已经在推进的一系列的工作，在上个月在温州召开了网络工程的新工科建设与产学合作论坛，一共有170位，70多个学校来参加这个论坛，大家反映收获非常大，另外一个的话，近期跟（英文），共同规划新工科育人项目。这个是思科和AWS。

第二个工作就是校企共同规划并实施新技术的教师培训，叫做LOT与大数据，以及云计算，网络测试自动化这方面的课程。另外一个就是组织C4的网络技术挑战赛。目前的话有五大赛事，包括程序设计，大数据移动应用，微信的小程序，我们去年是增加了网络技术挑战赛，我们今年的话，我们网络技术挑战赛有了几个大的变化，一个世实际上以技能赛，体现产教融合，对接行业发展，作品塞分成了两大系统第一系列师生自选主题，第二类企业定制公关赛，也就是各个企业来提供，真实的项目，将由学生来应对。我们鼓励学生考虑学科交叉，怎么样体现应用融合来选择作品。我们前面的新工科人才培养去高度呼应，这是关于我们C4挑战赛。我们最近报名已经即将开始通道，有关前线的宣传也已经在做，如果大家有兴趣可以扫公众微信号，后天的6点半，开设答疑解读会，两个小时，可以进到公众微信号里面，进行在线的连接。

我想如果各位老师有兴趣的话，我觉得其实可以联系我们在加入我们的网络工程的工委会，同时我们也会更未来网络的公众委员会一起齐心协力作出我们应有的贡献，最后表达一个医院，积力之所举，则无不胜也我想我们大家宁馨、绘制距离、公寓网络工程新人才，谢谢大家。

主持人：施老师给我们分析网络部的人才，新需求，要面临的挑战和机遇，给我们指产较融合这一块坚定不移走下去，我们也看到了施老师带领温州大学团队，除突出的工作也获得的工程认证，所以像温州大学作为应用型大学的代表在网络工程的太所实际上给我们有一个很好的启发的意义，所以我这边也给史老师打官告，希望大家有感兴趣的学习可以问答去学习取经。下面有请东南大学网络空间安全学院常务副院长、程光教授给我们带来面向新工科的多学科交叉网络空间安全人才培养的报告，大家掌声欢迎。

程光：谢谢给我提供这个机会，能和大家一起分享我们学院相关的建设情况。我这个题目是面向新工科的多学科交叉网络空间安全人才培养，给史老师是一样的。我介绍分为三个部分，建设背景，新工科的背景以及具体措施。在此之前我先给大家介绍一下，为什么要搞网络空间安全。特别是要建设一流学科，还要建成一流学员，我们知道实际我们国家对网络空间安全认识实际从2013年棱镜门开始，后来相关一些连民众包括乌克兰电厂事件。大家又听到这个公司数据了，这个数据泄露了。所以说网络安全非常重要，所以说2013年以后，一看我们国家跟美国根本不是一个城市，对全世界的流量进行介入。

我个人认为可能DS不是主要的国际流量是通过美国国际专发及业提供了网络安全的便利。2014年2月27日，成立了中央网络安全和信息化领导小组，习总书记亲自担任组长，他说了一句话，没有网络安全就没有国家安全。没有信息化就没有现代化。这是2014年2月27日，我们学院紧跟习总的指示获得了国务院首批的29所网络空间安全学科试点，我们清华大学毕老师他们那边同时都拿到，北京很荣幸都是五个，但是很不幸的是南大主要放弃，变成四家了，我们东南大学，南大还有解放军理工大学、还有南航和南理工，五所。

在2016年4月19日习总说了，利用好国内外字眼，聘请优秀教师，吸收优秀学生，下大功夫，大本钱创建世界一流网络安全学院。这个讲话以后我们上下非常重视，东南大学成立了网络空间安全学院，我们这个学院经过了努力也拿到中央网信办。我们七所只是一流网络安全学院建设示范项目，并不是说我们这个技术就是一流，是我们建设过以后，如果我们达到这个要求了我们才是一流的，如果达不到要求还不是一流的，跟双一流学科是一样的，这个只是在建设过程中，不能说这个学科就是一流的。只是给了我们这个平台，对我们来说也是一个压力，我们看清华大学我认为已经是一流的。2018年4月20日，召开了又一次很重要的，全国网络安全信息化工作会议，在这个会议上大家可以看到，网络安全和信息化领导小组改为中央网络安全信息化领导委员会，把小组改成委员会，这是说明国家的战略进一步提高，在这个会议上，七大常委全部都拆掉了，在历史上还没有出现过，这么重视，和开中央政治局常委会一样的，李克强总理主持，习总发了重要讲话，这个重要讲话上面说，把2014年说的话又重复了一边，没有网络安全就没有国家安全，就没有经济社会稳定运行，广大人民群众利益也难以得到保证。四年以后的讲话和前面的没有信息化就没有现代化和现在的高度已经，原来停留在信息化，就没有现代化，4月20日的讲话没有经济社会稳定运行，广大人民群众利益的不到保证，已经上升到国家很重要的战略，前面是一个行业，我们信息行业的，所以说在此基础上，这个会是星期五，星期六、星期天召开，星期一组织全院的教师对习总的讲话进行学习，根据习总讲话指示能够制定进一步发展和思路的方向。

再介绍一下我们学院的发展历程，网络学科应该是我们算是最早的之一，我们是顾院士创立的1978年，顾老师编著的第一部教材。顾院士我们国家第一位，很可能现在不在了。1994成立了华东北网络中心。我们1994招收了网络安全方面的学生，1978年只是有了这个学科方向，在网络上，1994在安全设立一个方向，1999年我们成立了计算机网络教育部重点实验室。我们在2002年成立了江苏省的网络安全重点实验室，2016年获得的网络空间安全，全国兄弟高校一共有29家，刚才介绍。2016年12月成立了网络空间安全学院。我们学院的院长是于全院士（音）我是副院长，应该是我们国家最年轻的院士，44岁就上院士了。2017年9月16日获得一流网络空间安全学院的授牌。当时一共有7所学校拿到授牌。排名第一是可以打分的，排名第一是郑校长，我们东南大学姜校长排名第二，第三是武汉大学，第四是北航，第四川大，第六是中科大，第七是信息工程大学，我们学院能拿到一流网络空间学院和我们网络安全空间学科长期积累是有关系的，另一方面还是学校高度重视，将这个事情作为政治事情，依托我们学校强势功课，全力拿到一流网络空间安全。

汇集优质资源，我前天去西安开国务院第一届网络空间安全学科会议，这个会议上欧百江（音）说了这么一个事情我还是很感兴，网络空间相关的学科一共有五个这五个是电子、通信、自动化、计算机和软件五大学科，这五大学科里面拿到4个以上只有3家这三家是北大、浙大、东南大学，所以说网络空间安全是基于五大学科发展出来，这五大学科我们很荣幸。为什么我们能拿到这个？也就是说我们东南大学在这个企业所里面唯一一个具有四个双一流学科的高校。也说明我们学科的攻势非常强，电子信息更强大。我们强到什么程度。去年拿到11个双一流工科。虽然我们建设了这么多年，靠工科。所以我们姜校长强调建立强势工科，我们要把文科、理科、医课共同发展出来，下面有我们东南大学的发展更加协调的发展。

所以说我们拿到网络空间安全一流，不是我们几个老师的贡献实际上是我们全校经过了东南大学长期的优势积累。我们为了建设一流网络空间学院也共同建设一流网络空间学院，建设互联网研究安全中心，和信息学院一部分老师，构建移动网络安全研究中心和电器电气学院构建智能电网信息安全中心等。我们和发学院共建网络空间与法制研究中心等从这里可以看到我们建设一流网络空间为了完成党中央交给我们的政策任务，也是汇集了我们全校工科、文科、理科的强使子资源，一起来建设网络空间安全学院，我们的目标在下一个评估里面拿到A+。理论上说我们没有拿到A+就没有完成党中央交给我们的任务。我们这次排名第二，有两个说明我们没有把这个学院建设好。还承担了中央网信办交给我们的任务，撰写全国一流网络空间学院的规划，从2018年一直到2035年2020年是一个阶段，2027是一个阶段，2035年是一个阶段，上个月交给了中央网信办。

东南大学对我们也非常支持，准备在三年内给我们投资7000多万包括各种配套资金，给我们建设网络空间安全，智能感知与安全这个平台，这个平台我们建设出来以后，包括几大部分。还有全体系的网络安全生产基础设施，运营商安全开产中心，校园网服务器，社交网络大型数据系统，还有因为我们网络空间安全的特殊性，还有电子屏蔽室。最后建立一个平台的监控和展示中心，我想如果建设顺利三年后各位老师到我们这里就可以看到这个平台，规划地点放在隔壁。大概是2019年4月份教工。东南大学要给我们2-3万平米建设。这个平台建设以后，我们主要支撑科研，支撑我们学院教学、竞赛、成果转化、评测和成为展示等等。这个就是我们重点双一流平台的任务，竞赛我们的话就说，竞赛起步是比较晚的，我们网络空间安全学院成立以后，成立了SUS和竞赛团队。我们今年承办六场网络安全竞赛，因为竞赛也是很重要的一个对网络安全人才的培训一个很重要的环节，我们也承担很重要的讲学不光是根据网络安全学院的要求，不但是承担学位性的教育，承担社会培训的工作任务，尽快扩大社会对网络空间安全人才的需求，缺口，我们明天到这一个周的时间，广西省全省的市长、副市长，全部到我们这里进行培训。所以我们也是积极相应党中央的要求。

第二个是新工科，新工科施老师讲的是非常好的，我这里把我们简单给大家汇报一下。新工科的建设背景，我们为什么要搞这个东西？当然首先是我们响应，新工科是网络，我是网络安全新工科。我围绕加强网络空间安全人才建设打造素质过硬，战斗力强的任务，网络科技人才。这个是习总亲自说的话，咱们网络其网络安全的新工科建设就是拿到了刚刚毕老实说的，网络空间安全人才的培养，是国家战略需求。

网络空间安全到底是一个什么专业？从网络空间安全开始申请的时候，文件上一个规定，要求有数学、信息通信、计算机要有意义才能申请。这说明什么？网络空间安全这个学科本身多学科交叉的。设计的除了三个以外，还涉及到控制科学，电子通信，管理科学，软件工程，法学，管理学等等实际上不止是一个学科，是个很多学科交叉的产生体。

网络空间安全的多学科交叉的特性对我们人才培养要求也非常高，这个学生都是从各个专业来的，到底哪个课程该怎么设置，国务院网络空间学会办也在讨论今年尽快要把网络空间安全大纲搞出来。网络安全基础密码学院，系统安全、网络安全、应用安全。方向很多，涉及面很广，到底是网络空间安全最基础的体系，学生来源有很大，有的可能是来自于信息、数据、电子、计算等等，我就发现，这个实际是一个有显见历史，我们体系结构是什么？不就是这样一个结构吗？上面各种各样的应用。中间是核心，网络空间安全所要解决的问题是什么？把这个设计出来，让学生掌握这个协议，但是现在这个协议到底是什么？没有拿出来，这个是我们现在近期要尽快解决的问题，只有掌握的（英文）协议，你才是真正的网络人才，这个是我们也想近期所考虑的。

各个学科都培养了自己的人才，有自己的网络空间安全。我们面临了什么样的背景挑战？网络网络安全是一个新学科的，在培养人才的过程中，要涉及四个方面的挑战，第一个是如何面向新工科的需求，基于网络空间，就是本身的多学科交叉的特点，对网络空间安全，人才培养的目标，培养的规格做出顶层设计来迎接网络空间安全的国家战略和企业的需求。中央国家马上要出台一个问题，一个是只要是任何企业，任何运营商，搭了这个网络就必须对他安全负责，这是国家强制性的要求。这个文件今年下半年或者明年就会发布，现在可能没有人管，没有专门网络管理人员就不允许你上，中央网信办会出这方面的条例，是今天下半年或者明年就会出来，这个对我们的需求，现在网络空间的需求已经很多了，已经很缺少了，下面有这个条例出来，缺口更多我们要赶快赶上国家战略对我们的需求意见。刚才信息网络空间安全的教师也是缺的。马上面临国家需求，第二个如何实现工科、理科、特别是文科，在座的可能很多高校也知道，网络空间国际治理，这一个主要是涉及文科的，法学的经济学的管理学的，这里面是涉及到人文学科、法学、心理学、管理学，我们学校是没有的。多学科交叉符合的人才，包括我们的教学课程体系，教学内容和实践教学体系都需要建立都层次模块化，多学科交叉融合新的工科培养方案，这个怎么来做？还是未知数。

第三个如何基于各学科已有的平台，这些平台利用现有的资源整合在一起，能够创建出一个多元化的平台，我们希望能够有改革性，我们的新工科建设不是把老工科打掉，我们革命性整个就照常，我们实际上要在老工科、老门课、老医课怎么利用这个平台建设新工科。

第四个新工科的建设，前面我们可以看到压力非常重，老师从哪来？老师满足多学科交叉符合性的教师，我举一个例子网络空间学院，我们有一门课很难开，网络空间安全基础，很难有一个老师上这一门课，虽然要求不高，但是涉及面非常广，怎么让学生能够很好掌握基本知识？所以说这对我们老师来说很大压力，第二个网络空间安全，除了数学，还涉及到法学，法学和法学院老师也联系了，网络安全法也是新出来的，所以大家都要进行学习，不停学习各种各样新的国家规章制度还有基础理论各方面，这样才能够培养出很个优势的教师，用合格优秀的教师才能够培养出一流的人才队伍。

建设目标就是建设通识基础教育相对完善、专业主干教育特色鲜明、理论实践教育融合贯通。，与相关学科和等合作，建立新的多元化创新教育课程体系和实践教学课程体系。我们在十年前、二十年前，技术都掌握在高校里面或者研究所里面，现在不一样，最新的技术掌握在核心技术。包括人工智能、百度、腾讯、阿里，阿里搞了一个达摩研究院，企业直接变成市场，直接面向最新的需求，我们培养的学生需要和企业进行对接，如何适应当今不断变化的。国际环境包括国内环境，如何能够实现。

首先我们要做顶层设计，如果建设需求，面向关键是要虚拟空间，现实空间交叉融合，多学科合作，联合多单位一起来建设这个网络空间安全的目标，第二个顶层设计就是学科融合，关键就是基础设施和上到当前的高度，生物医疗大数据和移动是生活中重要组成部分，法律和公共政策是维护网络空间生活的秩序的有效保障。所以说这个是学科融合，我们培养方案，面向新工科的培养方案，多城市模块化多学科交叉融合，涉及到多工科，和数学、信息、计算机、法院共同承担基础课程，我们还有承担网络空间安全的专业性以及特色学科群，比如说信息、仪器、电气共同承担。

我们人才培养过程也是通过全校的工科、文科、理科。我们对基础学科要掌握相关的数学等的知识。还有一些特色新课程。我们特色课程包括移动通信、工业系统关键是生物医疗分别设置了相关的主题。5G通信、工业4.0，发电电网，传感医疗设备，以及网络安全发相关基础知识。

我们还要探索创新型课程，包括导师制度，还有师资队伍建设，还有已经建立的特色性的。还有网络安全实训。目前据我所知全国只有我们清学和我们两家开设了这门课。我们的话就是整个新工科建设的特点，一个是交叉的符合性培养，第二个是大平台为基础的特色相结合，最后希望有更多帮我推荐更多的学生还请毕老师给我推荐更多的优秀教师。谢谢。

主持人：我们可以看到他们在网络安全人才探索的实践很多，干货也很多，大家慢慢消化，下面我们就有请西安交通大学电子与信息学院副院长桂小林教授，给我们带来新工科时代的物联网工程专业建设。

桂小林：各位领导，各位老师，非常高兴有这个机会我们介绍一下物联网工程教育建设，物联网是一个新工科专业，建的比较早，全国最早的新工科，虽然当时没有新工科，新工科这些概念大家讲了很多遍。习总书记提到的国际工程科技单位上讲到工程科技造就人类，创造未来这个是非常重要的。我们现在很多科技的进步，最终都是围绕对社会服务，从这个角度来讲会发现实际上是一个很多新技术，互联网是最早的，最早发源于江苏无锡。实际上高等空间教育实际上需要新工科，为什么？到底什么叫新工科？有两个理解新的专业，围绕新的产业，另外一个角度我觉得就是一些比方说传统的一些专业，我们可能怎么来对它进行改造，适应现代社会发展的需求，这个也是新工科专业，所以这里面讲的新的工科专业，后面是工科专业里面新的要求，这里面像我们现在的物联网，工程专业，大数据人工智能，今天讲的最多的就是网络空间安全，所以我们就是新的工作专业，这里要出现一个问题。这些问题都是在计算机大的框架下建立起来的所以说计算机的压力特别多，比方说有一些把通信组合到一块，支持这些专业，支持这个发展，还有传统的机械，材料这些专业，他们怎么适应这个？这也是很大的挑战。所以我简单介绍的内容就包括这几部分新工科内涵，叫四步曲，还有一个物联网工程专业就是一个新工科建设的样板，也就是我们比如说大数据怎么建，空间怎么建，现在也是同样的思想来建的，还有就是新的工科时代。

重点的内涵强调继承与创新，这个是关键，怎么要继承原来的一些专业里面的一些东西，怎么创新，怎么把很多各种专业的优势进行交叉融合，这也是新工科里面比较重要，四步曲，一个是新工科这个概念，实际上是很短，2017年2月18日才提出来2017年4月8日就有一个天大6问，我围绕这个来解析一下，2017年6月9日发布了《新工科研究与实践项目指南》，2017年11月16日成立了新工科产业联盟，这里面有23个工作委员会，现在好像又成立了新的委员会，我们其中有一个就是物联网。

这个是天大行动，天大6问，怎么样到2030年形成中国特色，世界一流的工程教育体系，有利支撑国家创新发展。创新是一个国家发展的非常重要的动力，到2050年实现中华民族伟大复兴，最重要的一个就是怎么样工程教育上有中国的模式，怎么样领跑世界，所以现在工程教育论证推的也比较多，全国像很多新的专业，像网络工程，物联网已经开始论证了，也有学校申请，后面新的专业慢慢也在申请，工程论证以前大家觉得北大、清华，我们不认为，他们怎么样都是好的。所以有些一流大学特别是清华大学很重要，他们论证以后，交代很多。

这个项目我们大家都知道，有600多个。

第四步就是有一个信息技术新工科产学研联盟成立，2018年1月14日有一个第一届联会在北京召开，这个联会上是有两个单位支持，一个是教育部和工信部。一个是从我们执行力上，一个是产学面向产业需求的，科技创新模式，第二个培育产学研深度融合的育人生态环境，创建大工程观卓越人才培养模式，形成信息产业创新人才的评价体系，引领我国信息技术专业的跨越发展，这个实际上理想目标和还是非常远大的。

这里面实际上刚才讲了大家要做什么工作，前面也讲了。成立了这些工委，我们A03就是我们的工作委员会，大家有兴趣可以看一下我们这个。有很多产业支持，像华为，还有好多，最近关于新工科的工作委员还是比较多的，我们也准备8月份开一个联会。同时有很重要的成员。

这是我们当时在北京有四个分会场，这个分会场主要是我们在组织，当时人也很多，500多人。

物联网工程专业，为什新工科的专业来建的这样一个模板。

天大行动里面提到六问，问产业需求建专业，2009年的时候建立了一个，当时为了世界渡过经济危机起到了很大的作用，2010年涉及了这个专业，是新工科里面最早的专业，我们这个专业可以为其他的这些甚至我觉得网络空间都可以做一个示范，我们是说思想。现在建这个网络空间专业学校也很多。

第二个是问技术发展改内容。实际上就是怎么样涉及这个专业的教育内容，像我们毕老师还有陈校长都介绍了，网络空间安全内容的，实际上每一个学校是不一样到底应该讲什么？因为最高的学位要评估，不能这个学校讲那个，这个讲那个。

第三个我们谈的就是学校的。

第四个是学校怎么培养学生，为学生服务，我们就办了全国物联网竞赛，还是在无锡开。

第五个就是问内外资源创条件。不能说一个高校自己闷头自己做，就是要围绕产业发展需求，所以这个地方也是很重要，怎么建资源共享联盟，校企协作。可以把企业和高校连起来。

最后一个就是问国际前沿立标准，这个专业到底应该怎么来建，里面有规范。现在我们都知道有一个国家专业标准，计算机也有一个标准，这个标准实际上很简单，对每一个专业就是两句话，实际上是一个很基本的，很简单的标准。没有说我要怎么样做。还有课程体系还有教学内容都没有谈到。所以每一个专业都面临很多问题。

2007年物联网在国内就开始出现，2008年-2010年，物联网实际上帮助我们解决了经济危机。所以可以看出来物联网上世界渡过的经济危机。有了物联网，有了云计算。云计算两个核心技术来云存储，有了物联网才会有大量的数据，没有大量的数据就不可能。人工智能为什么又活起来了呢？那个时候完全是理论，从这一点我们可以看出来，物联网的作用非常大，实际上就是有了物联网才有云计算，大数据，人工智能。

第四次工业革命是中国开始是我们的目标和理想。中国制造2025，实际上就是要解决这个问题，2025跻身现代强国之列，我们物联网之争非常大的。

物联网的运用，因为非常广泛。有些人经常问我们可以培养啊，通信业可以啊，为什么要那么多物联网专业？你说网络空间需要吗？那也可以啊，因为以前没有，我觉得这个技术细分，特别是信息技术，IT技术，ICT越来越吸收，这些专业实际上还是很有用的，可以学到更直接的东西。2010年教育部批准设立了物联网教育专业，所以这个是解决国家，这也是国家第一次围绕这个概念，信息领域就是物联网。

这是刚刚专业的调整情况，2011年是这样的，物联网传感器这两个专业，2018年就合并为一个专业。这个专业的发展情况，实际上也符合一个分布，刚开始学校出来很多慢慢就平稳了。所以当时为了支撑这个专业，现在很多专业大数据也在做这个东西。物联网系统很大，因为包括前面的感知还有传输还有智能处理，物联网太大，包括了控组。智能处理实际上也是计算机，这个怎么办，确实很难办，这就是到底怎么来引领，发展。物联网就是定义我们这一块，包括我们这几步，怎么感知，怎么通信，怎么来进行处理，从这里面完全可以看到，物联网，通信的。通信这个地方我们讲的比较少。可以看出来物联网是WCS。

第一批早其有几个学校是在通讯。所以这里面设置围绕计算机的来设计，包括计算机的这些核心课程。包括在基础知识，还有专业核心知识，这个也是要学的。包括体、逻辑这些东西。这里面我们针对这些知识我们到底怎么来构造，知识单元这里面有六个知识领域，每个知识领域要学一些什么东西，都通过这个看出来。实际上每一个知识里面还包括了若干个知识点，我们到底讲什么东西，我们在里面也有，指导高校办学。我们讲的应用型高校越来越多到底怎么来为人家服务，我们做教育还是要为高校怎么提供一个服务。

核心专业体系，我们根据物联网的模型，我们来提取里面的一些知识，比如说下面这一部分感知定位标识还有控制四部分等等。

这是我们根据每一个专业核心指示体系找出来的东西，怎么来设置内容？在做第二个，知识点还是不变，到底设什么课，每个需要是不一样的，我们建立开拓一些课程，后来这些专业的基础课程，这里就主要是计算类的课程。

这个就是有几种方案，每个学校不一样，我们不管你开什么课，必须要覆盖前面讲的这些知识就可以了，你可以几门都可以，这是我们最早设计的课比较多的，我们那么多学时怎么办？就不行了。这是我们最早的。当时我们也出了系列教程，因为这个学时不够。这些导论课怎么算还是一个问题，以前每一个专业都有导论课。现在我们是不是应该更有小一点的方案。我们就弄成7门课，有的觉得还是多还可以再砍一砍。

这个是另外一个大类，我们可以弄进四门课，把这些弄成原理。这个方案实际上对学校比较少，大部分学校都是用那种方案的。这样就变成了4门课，这些就解决了我们物联网的问题。这样就不用重叠了。

现在我们计算机也有改革，软件一门，硬件一门。我看网络空间安全也是这样，所以我们出了这样一个教程。我们还有一些竞赛，若干的高校来做，每年都比赛。

通过这些竞赛实际上出来了很多东西，不光是对物联网学生非常重要，非物联网学生也非常受益。还有很多我们共享雨伞这些东西老早就有了。

还有建成一些基地，入了MOOC，2015年就开始建这个专业，资源共享，我们还有师资培训，这是每年都做，从2010年。最后一个就是我们讲国际前沿怎么建标准，就是我们弄了两个标准，一个是专业规范，一个是教育体制规范，为学校建设专业体制服务，也通过了评审。

怎么进一步融合物联网、云及、大数据和人工智能能到专业建设中去？我们现在正在设想怎么在新工科时代怎么样建大学计算机系课程，这个地方的也就是融合物联网、云计算、大数据和人工智能里面去。围绕网络我们来给非计算机的专业的学生讲知识，这个对非计算机的专业学生非常重要，物联网工程专业叫物联网工程，所以一般是工程专业，我们都知道现在有有C7开这个专业，好的学校可能不屑于搞这些事情，所以我们这个地方可以看出来，慢慢的C9里面就教大家。

另外一个推进新的建设，主要是这么一些工作要做，这是我们关于怎么来建设的问题，具体的就这么多了。非常感谢大家。

主持人：非常感谢，我们桂小林分享了物联网工程建设方面一系列的工作，我相信如果大家对物联网专业比较感兴趣的话，也可以他领导的物联网工作委员会，由于时间关系我们今天上午的报告就到此结束，下午的报告我们也有一系列的安排，也是欢迎大家能够继续聆听我们下午的精彩报告。