

# 科技部专项课题评审会

## （会议纪录）

主办单位：中国社会科学院

时间：2011年6月7日上午

地点：北京市裕龙国际大酒店三楼第四会议室

与会人员：评审会主持人李雪松；专家评审委员会主任成员王礼恒、陈定昌、汪同三、黄柯棣、于景元、蒋鄯平、王珺、李江帆；课题组成员吴杰、罗海健；会务组成员：韩胜军处长、等7人；列席人员：广东省政协委员黄尚立、王国成研究员、蒋金荷研究员、广东经济出版社崔黎明编审，等8人。

纪录：会议特聘速记员

李雪松：这个课题在大课题底下，具体由吴杰老师负责。他长期从事系统集成方面的研究工作，可以说是投入巨大，坚持不懈，工作了十几年，他今天呈现给大家的不是特别厚的报告，但是在之前我看到他两本很厚的报告，在座的部分专家也见过。财富论第一卷已经出版，第二卷有很厚的初稿。今天这项研究是他前期研究工作的一个持续，同时又有新的提升。项目的具体情况我就不多介绍了，各位评委要听他的汇报和评议。

参加今天评审的各位委员有：王礼恒院士，中国航天科技集团高级技术顾问，中国工程院院士，原中国航天科技集团总经理；陈定昌院士，中国航天科工集团科技委副主任，中国科学院院士；中国社会科学院数量经济与技术经济研究所所长、中国社会科学院学部委员汪同三教授；国防科技大学、文职中将黄柯棣教授；中国航天科技集团710所前副所长、于景元研究员；中国航天科工集团科技委顾问蒋鄯平研究员；中山大学岭南学院教授、中山大学社会科学高等研究院院长、广东经济学会会长王珺教授；中山大学管理学院教授、中山大学中国第三产业研究中心主任李江帆教授，对各位高层次的评审委员会各位专家的到来表示衷心的感谢和热烈的欢迎！

下面，我提议由航天科技集团高级技术顾问、中国工程院王礼恒院士作为评审委员会的主任委员，大家有没有什么意见？

（一致鼓掌通过）

李雪松：副主任委员是航天科工集团陈定昌院士。

（一致鼓掌通过）

李雪松：两位院士领衔，下面请王院士主持今天的评审会。

王礼恒：各位早晨好！非常高兴今天参加这个评审，在座的有黄老师，早就听说您的名字，还有汪老师，原来我们都认识，还有广州的两位，今天的会议半天时间，尽量不要超过12点，即使超，也少超点。第二，今天报告的题目是“应用SED模型对国际金融危机背景下我国政府四万亿财政投资效应的分析”。这个题目与大家手上的报告的题目不一致，以这个为准。重点是用这个模型来分析，看看这个模型是不是科学、合理、

可行、和操作。同时，模型应用的结论也很重要，我们是搞科学的，是什么就是什么。但是报告里可能有些地方要做点调整，对四万亿的投资，中央和国务院是有明确态度的。但是，我们还是应该实事求是的评价，重点在于这个模型。有了模型才能支撑大课题。除了这个以外，蒋鄯平同志是仿真方面的行家。但是现在的模型是用于经济的，所以来了很多经济界的专家。我们要把技术和经济结合起来，自然科学和社会科学要融合。这个子课题是典型的代表，两方面专家一起讨论更有价值。首先请吴杰同志讲40-50分钟，讲完以后如果大家有问题和没听清楚的地方可以提问，答辩之后评议，最后给出结论。

下面请吴杰汇报！

吴杰：各位老师、专家、领导，你们好！

今天我报告的题目是“应用SED模型对国际金融危机背景下我国政府四万亿财政投资效应的分析”。去年以来，我们在国家科委的专项课题下进行了四万亿财政投资效应分析的研究，我们得到了如下的基本结论：

1. 在应对本次国际金融危机过程中，我国政府实施的宏观调控政策对减轻我国出口企业受到国际市场需求萎缩的影响、增加内需、保证我国的国民经济在国际金融危机冲击下稳定发展起到了积极作用，同时模拟结果也显示，为了应对国际金融危机而采取的财政货币政策，会在一起时期后引起通货膨胀，影响经济的稳定发展。为此，我国政府下一阶段的宏观调控政策应该把消除产能过剩作为宏观调控政策的主要目标，强化产业和产品结构的调整，引导过剩产能向更高效用等级的产品转移，同时也要控制通胀，合理分配社会财富，降低贫富两极分化现象。

2. 通过实际案例说明SED模型具有的系统性、稳定性、控制精度以及模拟现实社会的逼真程度在世界范围内是具有先进水平的。

3. 本项目的应用，为我国综合集成国家实验室项目提供了充分的理论、技术和人才的准备，说明目前我国已具备进行综合国家实验室项目所需要的各种必备条件。

以上三个结论具有重要意义，它不仅对促成我国综合集成国家实验室项目有积极的意义，同时也说明我们在攻克经济领域世界性难题上取得了重要的进展。下面我们对上述三个基本结论做简要说明：

1、建立现代经济宏微一体化模型的意义。

建立现代经济宏微一体化模型是经济学理论领域长期追求的最为重要的目标。该目标的实现能够帮助人类在有效的处理现代全球化经济活动产生的高速、海量和无序的动态经济信息有着及其重要的战略意义和商业价值。形象地说在现代经济活动中该项计算机软件技术发挥着一种类似人的大脑中的中枢神经系统思维功能的作用，是一种使得人类能够高速和协调发展的关键技术。美国诺贝尔奖经济学者克莱因在评价这种类型的模型“阿斯彭”的时候说过：“这可能是长期以来出现最好的东西。”江泽民主席在1994年视察北京仿真中心时候曾经指出：仿真应该发挥重要作用，应该坚持系统研究的方法研究经济社会发展中的重点问题。我国著名的系统理论专家钱学森、于景元也曾经说过构建人机协作的综合集成系统其意义远远超出科学技术的发展与进步，这是关系到社会主义建设以至共产主义理想的大事。

2、现代经济学宏微一体化模型研究的现状。

分析现代经济学领域中具有代表性的相关模型，我们可以看到现代经济领域中各

种经济系统模型都有一定的缺陷，与科学和成熟的系统工程软件比较起来有较大差距。现代西方经济学的第一类的主流软件模型是基于机理建模的模型。这类模型的好处是有很明确的理论模型和数学模型。缺点是没有解决宏观与微观统一、均衡和非均衡统一的问题。这种缺陷是新古典经济学基本理论假设的限制导致的。第二种类型的模型是基于回归分析的计量经济学模型。这种模型的优点是使用与实际联系的方法研究经济学问题，即使用回归分析的方法分析现实问题。缺点是没有严格的理论模型和数学模型。第三种模型是系统动力学模型，这个模型使用经典的控制论理论建立经济学模型。好处是能够建立宏观跟微观统一的模型。不足之处也是没有严格的理论模型和数学模型。第四种基于规则由下而上的模型，用了现代的计算方法，包括遗传算法和神经网络算法，能够建立宏观跟微观统一的模型，但是也没有严格理论模型和数学模型。最后，还有微观经济学模型MRP、ERP，等等。以上这些模型都存在这样或那样的问题。

此外，除了西方经济学以外，世界上还有另外一个主要的经济学流派，这个流派就是马克思主义经济学。这个理论流派的理论体系虽然是正确的，但是，由于历史的局限性，它没有实现数学化和计算机化。因此，也没有宏微一体化的模型。

针对以上情况，过去十多年以来，我们采取了一种新的研究方法，回到古典经济学和马克思主义经济学上重新进行探索，在古典经济学和马克思主义经济学的基础上构建了基于这些理论的数学模型，以及进一步建立了计算机模型。这是SED模型产生的研究背景。

### 3、SED模型的概况

SED模型由三个主要内容构成：一个是理论模型；二是数学模型；三是计算机模型。理论模型就是古典经济学和马克思主义经济学；数学模型就是基于微分几何的商品价值理论体系；还有计算机模型，就是计算机仿真模型。该计算机仿真模型由三个部分构成：由微观、中观和宏观子模块构成。其中微观子系统拥有完整、系统和丰富的微观异质经济主体，包括几百个制造业企业，几十个不同的银行、商店、证券公司；一千多个不同偏好属性的居民单位；几十种产品，每一种产品在二十年内有几十个档次，同一时间内有四个不同的档次；同时还有十多个不同功能的政府部门。我们现在的模型是模拟的现实社会里面33个不同行业，6种不同商品和金融市场构成的系统。这个系统可以说是麻雀虽小五脏俱全，跟现实社会比的话，有这样一个特点。我们统计了一下，中国有三万多种商品，我们现在只有33个行业，跟现实的比较，差距还很远、很远，尽管这样，该有的东西我们都有了。

第二个问题SED模型的流程图，用UML语言描述的大致情况。在这个流程图里，刚才我们讲的那么多宏观、微观、中观的各种经济对象在这里的相互关系都描述出来了。最上面是政府上层管理部门，财政部门、行政部门、税务部门、统计部门，中间是实体经济，包括经济主体人，就是个人，个人又分两种属性：经济人、自然人。经济人可以当老板、当股东。自然人只能提供劳动力，形成了整个经济的联系。右面是财富的信息系统，货币、价格、中央银行的政策。左边是自然环境，这是SED模型建模的流程图，用箭头表示相互联系的流量的运动方向。

第三点是SED模型的主要功能：一个是经济人的仿真功能，包括历史事件的回归模拟、经济现状的模拟分析、经济发展的前景预测。第二个是政府宏观政策模拟，政府制订了各种各样方案，不用先干了以后再总结，不用摸着石头过河，而是先在仿真模拟系

统上进行实际方案模拟，比如对于这次金融危机，如果有这个模型，可以对十种方案进行模拟，模拟完以后最后抉择。经济运行最优化分析，我们的模型在这一点上比较有特色。大家知道，非线性系统要进行优化分析是比较困难的。我们现在采取了一个很特殊的方法，建立了一个基于马克思价值理论的宏观调控模型。经过比较，发现用了调控模型以后，20年内社会财富跟不用的情况进行比较，在绝大部分情况下都多了将近30%的财富。不是GDP的增加，而是商品档次的提高。因为，用了调控模型以后，系统运行更平滑了，波动幅度更小了。经济系统临界条件分析模拟。经济系统是很特殊的系统，是可能崩溃的。这时候会出现很多特殊现象，很多不可解释的现象就出现了。我们的模型可以增加一些特殊的变量，冲击正常运行的模型以后出现临界状态，可以研究在临界状态下应该注意什么问题，比如金融危机分析就是一种属于临界状态的一种分析。最后一个理论正确性验证模拟，等于建立一个经济实验室，你说定理是对的，就模拟，如果能够验证，证明定理是对的。

关于主要功能，我可以形象地讲三个方面的案例，用刚才那些功能可以解决一些主要问题：一个是解决了宏观政策系统化和定量化管理的难题，现在我们在宏观管理时候通常会出现一个问题，就是政出多门，很多部门都有一套宏观调控政策，政策之间往往产生一些矛盾和抵触现象，同时经济主体人有宏观的也有微观的，如果宏观的主体人跟微观主体人之间的动作不协调，也会产生不好的效果，有系统仿真以后，微观、宏观现象都在运动，我们可以观察到每一天的变化情况，可以制定宏观、微观和各个部门协调的系统的宏观调控政策，这是SED模型能够解决的一个比较重要的问题。

二是解决了现实解决系统中宏观总量跟微观场景一一对应的难题。现实系统通常会出现总量的变化，但是这些总量的变化跟微观场景往往有很多种可能的对应。比如一个人发烧，引起发烧的有可能是胃病，也可能是肝炎，也可能有很多很多种病症。但是通常时候，光是观看总量变化的时候，GDP上升了很多，微观原因不一定能够找到。有了SED模型以后能够找到一一对应的关系，那样容易对症下药，这是专家系统最重要的一个解决方案，就是找到微观场景和宏观变化的特定关系。比如血压高了，到底什么因素引起的。

三是解决了经济系统里零和隐性的经济非平衡性问题。比如一个人总体体温没有变化，但是局部却不平衡了，头脑发热，手脚冰凉。经济系统也一样，总量加起来是均衡的，物价没有变化，但是，某些行业通胀厉害，而某些行业却发生通缩。其实这些情况在中医来讲叫做阴阳不调，光用宏观经济学研究问题时候就注意不到这些细节，用SED模型时候，有宏观的、微观的、中观的。这些问题一目了然，马上可以找到问题的出处。

有了这些功能以后，一个系统模型必须有客观的检验标准，我们怎么样测试、检验模型呢？上万个子模块，运行以后，必须建立一个非常严格的测试体系和标准。标准是什么呢？有六个主要标准：一个是微观系统的离散性，所谓离散性，有一个离散方式存在的具有独立行为能力可集成、可进化、可发展与现实逼近的种类齐全的微观经济主体人，产品不断的升级换代，都在变化，这么多东西怎么测试呢？我们有个简单的标准，就是资产负债表每天都要归零，这是非常严格的测试，如果没有这个测试手段，我们的模型不可能走七千多步、八千多步，都不发散的。第二，中观系统的规范性，这个子系统我们是用投入产出法做的，这一理论是西方经济学的研究成果，但是，我认为投入产出法的来源还马克思主义经济学，日本有专家专门论证过这个问题。在中观经济子系统

中，所有的微观子系统都通过六个市场进行交换，这种交换实现以后，必须能达成一个平衡。这个平衡是什么平衡呢？就是中间消耗产品加上最终产品等于总产品。这个测试也是很严格的。有了数学模型以后我们就有了理论的标准。第三，宏观与微观系统的互动性和可控性，每一个行业都有产能供求平衡表，要求尽量均衡，如果不均衡的话，互动性和可控性都会出问题。第四，模型运行的稳定性，我们要求满足李雅普诺夫第二稳定性。第五，模型仿真的可靠性，要求连续多年GDP模拟的结果跟国家统计局的误差不超过5%，真正使用的话，我认为精度还要提高，我相信也会提高，以后模型做的很漂亮以后，提高到误差不超过1%、2%我认为有一定的把握性。第六，模型对环境的适应性，不能够只适应一套数据，国家统计局真实的数据输入进去就要有合理的输出结果，这就是模型的适应性。我们使用这六个方面标准衡量我们的模型到底是对还是不对，而且模型里都建立了测试的子模块。

#### 四、SED模型的应用效果

这次是第一次应用，为什么2006年开发的模型，五年多了机会应用呢？因为我们做的是社会系统模型，应用一次的成本很大，需要大量的人力投入，我记得2006年时候于老师说：吴杰你要重点抓应用。但是心有余而力不足，这次应用的特点是什么呢，临界状态的分析，整个研究方法大概是这样：首先，进行历史回归分析，连续三年输入国家统计局微观数据，模拟出来的结果跟现实国家统计局公布的数据逼近的情况下，我们建立了一个基态环境，在基态环境下我们进行各种政策宏观调控，比如2万亿财政投资投下去以后有什么结果，不加上有什么结果，加了以后，三年内是什么结果，十年内什么结果，十年内是什么结果，我们进行了各种场景分析，分析结果跟我们刚才提出的结论是匹配的，是一致的，同时还考察了很多细的一些问题。

我们这一次应用的效果与国际上各种同类型模型比较，做的是比较符合实际的，是比较细化的，得出的结果也是比较精确的。通过对比分析，我们这次应用做的不是好一点，而是好很多。我们使用的测试指标，经过国际查新，国外还没有任何一个模型用这些指标测试他们的模型，这些指标要求的标准非常高。以上应用案例说明SED模型已经具有了初步的实用性。前段时间跟蒋主任讨论这个事时候，蒋主任用非常形象的话作了比喻，他说：他做的导弹仿真和黄将军做的作战模拟仿真和我们模型仿真进行比较，导弹仿真是最精确的，但是比较简单；作战模拟仿真比导弹仿真粗一点，但是又复杂了一点；SED模型比起作战模拟仿真和导弹仿真误差更大，但是模型模拟对象更复杂。蒋主任对我们模型初步可用性这个特点的归纳的非常准确、非常形象。案例的实际应用也说明了一个很重要的道理，基于马克思主义经济学宏微一体化模型的建模原理是正确的，不然的话没办法建立能够这样具有初步实用性宏微一体化模型，西方经济学可以说用了将近50多年的时间倾尽全力希望建立这样的模型。到现在为止还没有建立一个能够得到大家公认的有一定实用性的宏微一体化模型，经过查新也说明这一点，我们能够做到这一点，说明马克思主义经济学确实有科学一面。

在这里，我想强调一条，要用实践来检验真理。现在世界上有很多很多种理论，大家都有自己的模型，但是哪一个模型才是最好的模型？我觉得就是看这些理论到底能不能建立宏微一体化模型、建立的效果怎么样？我认为这是检验真理的标准。我认为在这个问题上马克思主义学者应该很注意这条，要把这个问题细化，详细的论证，如果能够说明这个问题，在人类经济学上将会产生很大的质的发展。

## 五、项目的创新点

从三个方面谈：首先是理论创新，补充和完善了古典经济学和马克思主义经济学的基本公理假定体系，主要补充了两个假定，一个假定是效用等级和劳动价值三个要素都是决定价值的主要要素，这三个要素之间有一个等级序。即假定每一个人都先追求效用量的满足，然后再追求档次的提高，最后才追求劳动价值。意思是什么呢？形象地说，就是人要先吃饱，再吃好，吃的又饱又好以后才讲究休息享受。第二，我们假定生产过程中产品效用等级（档次）的提高和劳动生产率成反比。这两个假定都非常重要。第二个假定解决了产能过剩的问题，马克思的理论里原来没有这个假定，推论出资本主义很快灭亡。因为生产率不断提高，提高以后有过剩产能，实际上人类消费的产品的档次是可以提高的，提高以后可以消化很多新产生的产能。我们的模型为什么不崩溃呢？主要靠这个假定。有了这两个假定以后，我们还建立了相应的马克思主义经济学数学模型，基于微分几何的数学模型，我写了财富论第2卷，180多万字，这几个月内会由北大出版社和广东经济出版社联合出版，详细介绍了SED模型的数学模型。方法创新，宏观模型用了马克思主义经济学价值调控理论。宏观和中观模型用基于机理的方式建模，微观模型主要用了基于规则的方式建模。这样就有离散的主体，很多企业不是连成一块的。我们用非线性方程描述他们的行为。有些企业破产，有些企业赚钱。在应用上，我们采用人机互动方式研究社会复杂系统问题，这是SED模型的一个创新。我们的创新点都经过查新，证明创新点的提出与查新的结果是一致的。

## 六、对SED模型的基本评价

总的来讲，达到了国际先进水平。在某些指标上，我认为已经达到了国际领先的水平。例如控制精度、系统性和稳定性，在控制精度指标上达到了世界领先水平；第二，我们的模型现在还在初步应用阶段，还要进一步完善；第三，SED模型可以支持我们现在做综合集成国家实验室项目，作为它的核心软件。现在进行人机互动的经济学研究专家是有的，难就难在要建立宏微一体化的计算机软件工具。现在我们已经有了初步实用化的模型。这说明我们国家建立综合集成国家实验室的条件已经比较成熟了，国家可以下决心做这项工作了。

### 几点结束语：

1、我们要继往开来，发展我国的社会主义的自然科学和社会科学融合的科研事业。在我国，钱老可以说是这方面的创始人。在钱老的带领下，我们老一辈科学家进行了不懈的努力。我们这个科研领域里的第二代学科领头人是成思危老师、于景元老师和汪同三老师。还有跟随他们的一批专家学者。我们的课题组就是在他们的领导下进行一些具体的工作。虽然话是这样说，我今年也快60岁了。我希望以后有人接我的班，我认识于老师的时候他才50多岁，不到60岁。现在他已70多了。所以这个事业一定要坚持下去，要不懈努力。钱老给我们指的方向是完全正确的，也是符合原来马克思的设想的。

2、我们现在的工作有着及其重要的战略意义和经济价值。有一件事我印象很深，于景元老师和戴汝为院士做500万的自然科学基金项目时候说过一句话：综合集成项目的复杂性和意义不亚于两弹一星。毛主席曾经说过原子弹是“纸老虎”，因为哪是战略武器，不能到处乱用。但是像SED这样的模型是“真老虎”。在21世纪，如果我们国家有了这种真正实用的模型，能够对美国经济运行进行预测，我认为产生的威慑效果不亚于原子弹。我们肩负的使命是很重大的。

3. 一万年太久，只争朝夕。希望各位老师能够支持和帮助我们做具体工作的。我希望能够尽快完成这项工作。我记得我们开始做这个课题时候钱老还健在，结题时候钱老已经离开我们了。我们应该更加珍惜时间，应该加倍努力。

我今天就汇报这些，谢谢各位老师！

王礼恒：课题组的同志还有补充发言吗？

（无人补充）

王礼恒：请你们汇报一下查新的情况。

吴杰：查新报告是根据蒋主任的建议临时做的。原来没有做这项工作。蒋主任说一定要做这项工作，这是客观评价，不要忽略。我没有经验，经蒋主任提醒以后，我们匆匆忙忙去做。结果选了上海科学技术情报研究所。该所是中国查新水平排在第二的研究所。为什么不在北京呢？主要是北京的科技情报所说交叉学科难做，不愿做。没办法，就找上海了。结果做的还挺好，他们做的很细，本来做社科交叉学科的查新是很困难的。据上海科技情报所的查新员说，这个查新结果是很不错的，是比较理想的。他们说，我们做社科方面的项目做到这样也算满意了。主要是他们搜寻到了大量资料支持这个查新报告，说明查新项目方向是符合社会发展方向的。查新要点主要有几个：一是微观系统、中观系统和宏观系统一体化的特点；二是功能有五个；具体应用案例就是应用SED模型进行四万亿财政投资的分析。查新点，主要查三点：第一，解决马克思主义经济学在效用等级、劳动价值多个因素影响下财富价值计量问题，我们用计算机计量，这是科学的计算方法，而且是多个因素影响下的；第二，基于马克思主义经济学数学模型的构建；第三，宏微一体化仿真模型有没有创新点。

检索结论是：该项目采用动态计算机仿真系统建立了社会经济动态系统仿真模型SED模型，现将主要研究内容与检出文献比较分析如下：第一，马克思主义经济学财富价值计量问题，该项目结合新古典经济学的概念，针对马克思主义经济学提出了决定财富价值的效用等级、效用等级和劳动价值三个因素之间具有等级序以及财富效用等级与劳动生产率成反比关系的基本假设，在检查文献中，除了该项目委托人的前期研究成果，如文献2、6以外，未见与此相同的文献报道。第二，马克思主义经济学数学建模，该项目针对马克思主义经济学相关理论提出的数学模型采用微分几何的方法，检索文献可知，无论成功与否对马克思主义经济学建立数学模型的努力一直是国内外相关经济学家的努力方向之一，对马克思价值决定、剩余价值理论、货币流通理论、劳动决定理论都有相关数学模型研究，现有的同类研究一般针对马克思主义经济学某一结论进行数理模型化相比，该项目在具体研究内容的范围和研究方法上不同，现在世界上各方面研究都针对某个定理、某个局部问题进行数学化，现在是整个微分几何，我这种做法是别人没有的。第三，社会经济系统动态仿真模型SED模型的应用，SED模型由微观子系统、中观子系统、微观子系统构成，资产负债表每天为零，系统控制精度指标、货币存量指标，要求微观主体每天拥有的货币加起来要等于银行发行货币总量的存量，早在1970年国外对社会经济系统运行仿真化的研究已经开始，近年来，国内外类似的研究长盛不衰，出现越来越多专业化模型和相关传播产品，比如GDYI模型、SD模型、澳大利亚ANTSEN模型等等。SED模型与这些模型相比，其基础理论不同，模型微观和宏观结合方式不同；

其次所采纳的指标、变量、结构、数量也存在差异，未见与SED模型所采用的财务投入检验系统控制精度、货币存量等指标完全相同的模型。

综上所述，该项目基于马克思主义经济学社会经济动态系统仿真模型较之现有文献具有新颖性。

王礼恒：刚才吴杰同志做了汇报，并且对查新情况做了介绍，各位有什么问题需要请教？

蒋鄯平：吴杰，试验数据从哪来的？

吴杰：根据课题的要求，以国家统计局公开公布的数据为主，我们几个人做了三个月，数据基本拿出来了。说明现有数据基本可用，国家统计局数据还是有谱儿的，其实微观数据是有谱儿的，否则不可能输进模型以后，在没有调整情况下误差不超过10-20%，跟我们预想的目标很接近，再调一些数据，就达到了预期目标。输入数据将近2万个。

李江帆：吴杰，你的模型跟西方经济学模型相比，用马克思主义作为基础，有什么主要的不同？有哪些主要特征？

吴杰：主要区别在于逻辑的相容性和自恰性上。我们用了马克思主义理论模型以后将这个问题解决了。西方经济学主要问题是未能有相容性和兼容性，公理假定是边界效应递减的，用这个假定做出来的结果是一般均衡，但是跟现实不一样，现实经常出现不平衡现象，西方经济学理论出了凯恩斯学派，凯恩斯学派提出了一些假定，是非均衡的，有了这些假定以后，他们做的均衡和非均衡模型是两类模型，相互矛盾，无法统一。此外，新古典经济学的基于机理建模的模型也无法建立宏微一体化的模型。但是，马克思主义经济学的理论解决了以上的类似问题。同时，也包括解决了微观与宏观统一的问题。所以，主要区别在这里。

王珺：我觉得这是把理论思维变为程序化产品的一种逻辑，这种探索很有意义，这个体系涉及到宏观、微观、存量、流量、开放、封闭、数量和质量这么多内容，封闭和开放怎么设计的？比如加拿大的模型，就是讲贸易。第二，经济学最基本的分析前提都是不确定的，不确定的东西在仿真和应用环境当中怎么处理？

吴杰：王教授是西方经济学专家。

王珺：我学的基础还是马克思，两个方面应该都知道。

吴杰：现在的问题是一个开放的复杂的巨系统能不能用仿真手段来解决，王珺教授提出的就是这个问题。这个问题很尖锐，实际上不是对我的提问，是对整个经济学界的提问。这个问题怎么回答呢？我反复琢磨了于老师那篇论文，很受启发，我原来没看，这次答辩时候专门看了，看了以后很受启发。首先，于老师怎么描述复杂系统呢？他说：“这个复杂系统是有系统性、整体性、复杂性、突发性、可变性、随机性等很多特点。我后来补充了两点：一是稳定性和可控性，现实系统就是这样一个系统，不要看现实系统怎么乱，有一个看不见的手在调节，整个波动幅度一般不会超过3-5%，失业率如果超过5%，老百姓就有很多意见，到20%系统就要崩溃，现在美国失业率才百分之十几就已

经不得了了。这个系统本身就是比较稳定的系统，既然本身就是比较稳定的系统，我们就应该能够用仿真的办法进行研究。关键是要找到其中的经济运行规律。马克思主义经济学刚好找到了它的规律。我们是按照古典经济学和马克思主义经济学的思路建立了数学模型和计算机模型，真的是老老实实地按照马克思主义经济学去做的。结果是这种方法做通了。

第二，从数学理论上分析。

我曾经琢磨经济系统仿真的可靠性的实现到底有没有规律？我发现有规律，什么规律呢？数学规律，数学是怎么研究问题的呢？数学有个什么特点呢？研究问题时候通常把复杂问题简单化，把无限个解的问题最后变成有限解或者唯一解来处理。为什么呢？因为大家关心的不是所有的可能性，关心的只是最优解。数学上用了很多定理证明在某些条件下只有唯一解。在这种情况下，函数不可能出现非常多的解的可能性，只能逼近最优解，因此就只有唯一解，或者有限解。我们的模型为什么能够收敛呢？就是做到了这一点，每一个微观主体都是在追求最优，每一个微观主体都要赚最多的钱，都必须生产出供求平衡的、档次最高的产品、劳动生产耗费最少的成本。每一个微观主体都这样做的时候，整个系统就逼近最优，于是就解决了刚才王教授提出的不确定性的问题。当然，我们刚才讨论的是稳定状态下的系统模拟情况。在系统处于临界的不稳定的状态下，或者崩溃状态下的系统模拟是较困难的。因为那时可能发生的变化将很多，会出现许多复杂的“涌现”的现象。但是，尽管如此，SED模型的预警功能对预测系统将出现危险的状态是十分有效的。

王礼恒：汪教授，模型毕竟是工具，从经济学模拟本身来说，你怎么评价这个模型？

汪同三：经济学一定要用模型，马克思讲任何一门科学只有用数学表示才能成为真正的科学。经济学用模型时候遇到很多问题。比如70年代石油危机之前在美国模型是一个很大的产业，但是一下被70年代石油危机打蒙了。因为那些模型都预测经济会好，大家纷纷投资准备赚钱时候碰到石油危机。所以，后来模型的研究消沉了一段。消沉一段以后，从70年代后期特别80年代开始人们又继续探索模型。毕竟经济学离不开数学。一方面这种探索有很多方向，比如探索新的建模方法、探索新的理论，其中还有一个很重要的探索，就是以微观来研究宏观。以前都是单纯就宏观研究宏观，用宏观数据做模型研究。实际上宏观是微观的组成，宏观是由无数个微观组成的。探索用微观来研究宏观是一个突破性的东西。2003年得诺贝尔经济学奖的两个人的贡献在于用微观数据研究宏观问题。比如李雪松和诺贝尔奖获得者做过一篇文章，写教育投入的回报，我们供养孩子上学，最后得回报，文章怎么做的呢？用微观的每个家庭对于教育的投资来算中国教育回报率不值。还有一个微观向宏观的结合，我们研究消费，如果你能够给每一个人每一个家庭都设立一个消费函数，那肯定是最准确的。然后把全国13亿人的消费函数加起来是我们全国的消费函数。这个肯定是最准确的，但是做不到。现在天气预报越来越准确，因为我们采点多了，经济学模型也是这个道理。吴杰的模型走的就是这条路，还做不到13亿个方程，但是做多点，越多越好，十个比一个好，一百个比十个好。这很是有意义的，在国际上也是一个潮流。

关于应用SED模型研究四万亿财政投资的结论，主要有三个结论：第一，当前国际金融危机发生前后环境下采取扩张性的财政政策，必然会导致GDP增长加快，以及通货膨胀加快，这是客观的结论，反映现实。如果我们没有刺激政策，我们的GDP增速不会

上去，但是不幸的是我们也出现了通货膨胀。第二，在当前国际金融危机发生前后环境下，进一步采取持续和强度较大的扩张性财政政策会导致GDP增速加快、增长更加速以及通货膨胀更为加快的趋势，这也是对的。正是因为如此，现在才需要调整宏观调控政策。原来叫做积极的财政政策和适度宽松的货币政策，现在调整为积极的财政政策和稳健的货币政策。所以模型模拟的结果与当前的形势和政策是一致的。第三，长期以来，采取收支大体平衡的财政政策将有利于我国经济的健康发展。通过模拟，结果可以证明我们可以达到如下结果：第一，我国在国际经济长期箫条的环境中能够保持长期高速增长趋势；第二，能够使我国充分就业，物价较为稳定，贫富分化现象在可控范围内。如果把我的三条线索写出来就更吸引人了。但是，报告实际上已经说出来了。关键是得仔细看再加点思索才能概括出来。我们政策肯定加速GDP增长，但是肯定带来价格问题；第二条，再这么搞要出事，所以现在调整政策；第三条，如果采取科学、合理的长期政策能够有比较好的效果。从经济学角度来讲，基本上挑不出大毛病来。

黄柯棣：我是搞作战的，作战系统建模方法学基本跟你的建模方法学没有差异，也是分条块，从方法学上讲没什么差异，差不多。我们考虑随机的，战斗具有很大的不确定性，你把人看成最优解，我是基于分布的，但不是不可以模拟的，是可以模拟的，但是有各种各样分布函数，你的工作做的很好，我的评价很高，从微观到宏观，我们也是，战斗的终极就是战争，也是由微观到宏观，都是一个口号，你也是从微观到宏观，我也是从微观到宏观，方法学上没什么差异，大家都这么做。

吴杰：证明了马克思的一句话，社会科学要融入自然科学，正如自然科学最后要融入社会科学一样。最后是走到一起去了，军人等于我们居民，连队等于我们的企业，兵种等于行业，他们有司令部，我们有国家计委；他们有装备，我有机器；东西大同小异。经济模型与军事模型的区别在于具体研究的方向存在差异。

黄柯棣：最后要进行统计分析。

吴杰：最后还是用他们的方法，用大型机要多次运算，我们现在没有这个条件。

黄柯棣：还要防止蝴蝶效应，实际上也是控制问题，观察、判断、决策、作战，然后再观察、判断、决策、作战，是一个循环，也是控制论，这是复杂的控制问题。方法论上我觉得没有什么问题，我觉得跟我们差不多，唯一不同是我考虑了随机性，你们没有考虑随机性。

吴杰：王院士，我跟蒋主任和黄将军闲聊的时候说，如果有我们现在的研究成果加上黄将军作战模拟的科研团队，我比较有信心3-5年内，我们国家可以建立真正有实用性的宏微一体化模型。

黄柯棣：我认为你这是一个样本，一个理论模型，可以说明一些问题，但是不能说明全部问题。

王珺：经济学为什么一直做均衡？把那条主线找出来，把不确定因素带进去看偏差，这是经济学认识整个世界的基本过程，和作战模拟是一样的，是寻找偏差，比如把均衡找出来以后，不断的把偏差找出来。

于景元：微观、中观和宏观，从下层往上走的时候，不是一个简单的线性叠加，你谈的可能还是线性叠加。这没关系，这块还有可以做的事，统计办法是个办法。比如自然科学当中分子运动，往上层走的时候，有体积、有压力、有温度，这个办法一过度，可不是叠加，叠加是线性的，不会出现新东西，微分几何还是比较简单的。

吴杰：我们已经有一部分随机分析了。例如在一个稳定的仿真过程中，输入随机因子，观察它的扰动后果。

于景元：从微观到中观然后到宏观，反过来，宏观的作用对下面中观、微观的影响，所以才有四万亿政策投资宏观政策对中观、微观都要产生影响，是互动关系，把这三个层次拉开是很对的，我们现在搞宏观经济学，是宏观建模，没涉及到微观层面，这也是，这是一个层面，微观经济学只研究微观，三个层次结构打通的时候把宏观、微观、中观统一起来。宏观出现的现象能够在微观得到解释，现在问题在哪儿呢？复杂性在哪儿呢？宏观、微观统一不起来，所以引出了复杂性问题。把三个层次都拉开是对的，但是怎么过渡，从微观到宏观到中观，不要简单的线性叠加，一步到位是很难的。宏观对微观的影响也不是简单的线性问题。建议今后咱们还可以继续研究，这是国内外的难题，需要有新的手段、新的办法，微分几何有局限性，涌现出什么往往带有一定的随机性，不是完全确定性的。这个模型有三个层次的结构，层次之间的关系是可以研究和讨论的，特别是社会经济的复杂性，假设微观到家庭层面，消费行为千差万别，假设不是一个一个考虑的话。如果从家庭微观层次往宏观过渡，用统一办法过渡，那怎么过渡？统计力学有办法，那个是研究自然现象的，比较简单的。钱老有一句话，社会系统还没有构成从微观到宏观的统计力学，我理解有统计思想在里面。

不是用自然科学方法研究社会科学，用的是系统科学的方法，为什么呢？系统科学有这个好处？一个系统里涉及到自然科学设自然科学、涉及到社会科学设社会科学，我理解本质上是系统方法。

陈定昌：吴杰教授做的这项工作讨论过几次，我觉得这项工作做的很不错。因为江总书记参观北京仿真中心时候是我负责接待的。提出来国民经济能不能利用仿真，国家要解决可持续发展的问题，但是心里没底，希望国家能稳定发展。世界经济危机来了以后，温总理在政府报告里提出不平衡、不可持续，如履薄冰，中国未来经济发展好坏是不可预测的，刚才汪老师讲了各种各样的结论。这些结论可以用我们国家过去经济发展来校验，国家宏观经济实际上是一个大系统工程。可能还不是自然科学的具体问题，我们要不断的校验模型，使其做到比较逼真，最后大系统试验，把整个模型连起来。现在你的模型也是这样，微观部分，美国开始做了两千多个就得了诺贝尔奖，我觉得这项工作有很大的创新性，虽然用的是马克思主义经典理论。金融危机以后全世界都开始重视研究马克思主义，包括美国，觉得这个能解决问题，实际上咱们国家这方面的研究是最早的，然后用于国民经济的研究，最主要的是我们国家经济目前还是稳定系统，还没有发散，前几年的结果可以校验这个模型，调整到5%的误差，模型的精度就相当高了。预测二三十年国家稳定的发展，世界上唱衰中国的论调很多，不能马上说崩溃论没多大市场，但是能否持续二三十年的高速发展需要考虑。我觉得这个模型做的相当有深度，微观部分再增加一些，我估计将来对社会科学院研究宏观经济非常有帮助，我比较看中这块。

蒋鄯平：我觉得这个课题是非常重要的，江总书记视察北京仿真中心时候陈院长和我都在现场。当时出了两个题目：其中一个是一是国民经济发展速度问题，到底多少为好，说你们要做仿真试验。第二是粮食危机问题，这都是汪所长要研究的问题，党和国家最高领导人所关注的就是这个问题，我觉得这个课题非常重要，我参加过几次社科院会议，我跟于所长、黄柯棣参加过几次，我们也很受感动。当时曾培炎同志召集过两次会议，

两次会议以后就没有结果了。目前来看，我们现在开展的很不错。

仿真技术是研究复杂巨系统最有效的手段，这个结论是被世界公认的，而且现在美国国防部高级专家提出仿真技术是人类认识世界的第三种手段。一个是科学研究，一个是实践，利用仿真技术研究复杂巨系统、经济问题、社会问题意义及其重大。我跟吴杰认识很多年，最开始研究这个问题的时候我们也派人帮助了一下。我对他的精神非常感动，长期以来坚持从事以计算机仿真研究、人类社会经济运行过程，投入了极大的精力，不屈不挠，弃而不舍，而且用淡薄名利的心态研究几乎很多人都不敢动的课题。吴杰，你的精神是非常可贵的。你现在终于看到一些成果了，就是两本巨著，说实在的，我看不懂。但是你的精神是非常可贵的，据说要作为国家重点书目来出版。恭喜你！今天很多专家对这个题目的评价都很高，这也是很好的成果，希望你再接再厉，能够做出更大的贡献。

王礼恒：我有个问题，第57页，第一点，可以在20年内提高经济发展速度25%以上，这是什么意思？

吴杰：考察用不用自动控制模型的效果差问题。用跟不用相差20%以上。经济仿真时候有一种是按照现实社会自发的无序的方式进行仿真，还有一种方法是加了优化控制模型，加了基于马克思主义最优的价值调控模型。加了以后，在一般情况下稳定系统的过程仿真中都能够做到财富增加25%以上，平均30%左右。这是什么概念呢？没用这个调控模型的，比如产品平均升了30个档次，但是用了以后升了45个档次。说明凯恩斯说的政府调控是有意义的。

于景元：速度提高不容易衡量，应该是经济总量增加了25%以上。

吴杰：对。

王礼恒：防止社会财富分配不公和两极分化，是直接结果，还是间接推论的？

吴杰：这种仿真过程没有加优化模型。经济学上有一个统计规律，一般来讲，增长速度快的话，贫富悬殊的情况就严重；经济发展比较平缓的时候，两极分化现象没那么严重。这段时间属于经济发展比较过热的时候，导致了两极分化比较严重。模拟结果显示这符合统计规律。

王礼恒：不是仿真直接结果？

吴杰：是直接结果，结果验证了统计规律。

王礼恒：你刚才讲从经济发展规律来说，速度快了，容易导致财富分配不均。仿真的结果有没有含社会财富分配这个模块？

吴杰：有。

王礼恒：经济系数、恩格尔系数是怎么描述的？

吴杰：报告里讲到了这个问题。

王礼恒：同志们还有什么问题？

（无人有问题）

王礼恒：讨论过程当中，在几方面达成了共识：第一，这个课题很重要；第二，所用的建模理论、方法是对的；第三，你用这个模型对四万亿投资的分析所得出的结论是可信的；另外你用了2007-2009年国家统计局的三年数据校验模型误差在5%以内。

于景元：一般3-5%。原因在哪儿呢？统计数据本身精度就达不到那么高。

王礼恒：统计数据不是直接采集的，采用的是国家统计局的数据，不可能自己裁剪，

不管数据来源如何，利用这些数据之后，得出的误差是在5%以内，作为政策来说，5%还不高。

吴杰：我同意。

王礼恒：目前做到这个程度很好，相当不容易了。刚才蒋鄯平同志给予了高度评价，这是第一步。后面的任务还很艰巨，成绩是很大。但是要真正做下去，还有很多工作要做。你们讲还有很大差距，这个评价是对的，我是赞成的。

报告中讲世界领先，你口头讲世界先进水平，世界领先水平跟世界先进水平有差别。

吴杰：我个人看法，客观地说，我认为我们现在做的工作实际上应该是领先的。但是为了讲的比较有把握一点，我们说：总体上来讲世界先进，但是，其中几个指标，像控制精度等几个指标是世界领先的。查新结果显示国际上还没有人没有这样做的，这部分是领先的。

王礼恒：我为什么问这个问题呢？文字中写的是世界领先，你讲的时候讲的是世界先进水平，究竟怎么评价？你解释以后，我们明白了。总体是先进的，个别指标领先。

黄柯棣：这个比较客观。

吴杰：我们的模型有很多很多指标都是世界上其他模型没有的功能。在现在的报告中，我们已经大大简化了。

王礼恒：你用这个模型进行这样的分析，表明了建立这个实验室是可行的。

吴杰：对。

王礼恒：下面请课题组的同志回避，我们讨论一下评审意见。

把子课题改成应用SED模型对国际金融危机背景下我国四万亿财政投入的效应分析评审会。

中国社会科学院、中国航天科技集团公司、中国航天科工集团公司、国防科技大学、中山大学的领导和专家参加了会议，与会领导与专家听取了课题组所做的报告。经质疑和讨论形成如下评审意见：

一、该子课题的研究结合国际金融危机的背景下我国面临实际经济状况，为我国政府今后宏观经济政策提供了定量分析的依据，提出了一些可行的宏观调控政策建议，同时，该子课题的研究还通过回归分析等实际案例说明SED模型已经具有初步的实用性，证明使用这个模型进行重大国际经济问题的研究是可行的，特别是该子课题的研究通过实际应用案例验证马克思主义经济的一种科学的理论，说明马克思主义经济学的数学化和计算机化可以使理论转化为实际推动社会主义经济的发展。该子课题的创新点是：一是理论创新，在根据马克思主义经济学构建计算机模型时结合建模需要补充了一些必要的基本公理假设和建立了相应的数学模型，为构建SED计算机模型提供了科学的理论依据。二是方法创新：1. 微观子系统采用归置建模为主的建模方法，在微观经济主体与外部发生经济关系的各个方面均建立了符合经验和统计规律的经济系统控制模型，同时在内容信息管理方面，以现代企业管理理论为依据，建立了符合现实经济状况的企业内部信息管理系统。2. 中观子系统采用动态投入产出的方法，使得模型在行业的产品和资金交往过程中保持均衡和协调。3. 在建立宏观子系统中建立了以马克思主义经济学的价值

规律为机制的宏观调控模型，并使得模型运行满足我们的系统性和具有较高控制精度的标准。三是应用创新，采用人机交互的方式，使SED模型进行经济重大问题的研究。

## 二、评价意见

(一) 模型是经济学说史上第一个以马克思主义经济学为理论基础的宏观与微观统一的社会经济系统仿真模型，该模型的运行结果满足经济学仿真软件的各项标准，说明已经初步具有实用性。

(二) 模型作为经济学、数学和计算机仿真交叉科学学科的研究成果，在经济系统仿真系统性、稳定性和控制精度的指标上达到国内XX水平和国际XX水平。

(三) 提供了理论基础和人才储备，说明我国已经具备进行大规模实验室项目所需要的核心软件方面的必要条件。

## 三、希望和建议

据了解目前国际上还没有具有真正的实用性的宏微一体化模型，模型还处在初步的使用阶段，我们希望进一步加强模型的应用，完善系统软件功能，提高系统边际效益，尽快使模型具有真正适用的经济学软件模型。

一、本课题对我国经济建设具有重要的和现实的意义。

二、采用的马克思主义经济学理论和方法是科学合理的，运用这个模型对四万亿投资的分析结论是符合实际的，这个模型具有初步可用性。

三、这个课题的完成，为建立我们国家实验室提供了重要的技术基础和重要的技术支持。

应该评价一下该课题在建模理论上、方法上和应用上都有创新性，国内领先，在有些指标上达到国际的先进水平。

汪同三：我建议加一个帽，该子课题使用课题组创建的SED模型，对国际金融危机以来我国采取的宏观调控政策的效果进行了模拟分析，模拟分析结果基本符合实际情况，在此基础上提出的政策建议也是有意义的，说明SED模型已经具有初步的实用性，使用SED模型进行国际重大经济问题分析是可行的。

2011年6月7日中国社会科学院在北京组织召开了科技部《当前技术经济社会发展中重大问题的系统模拟与综合集成研究》的子课题《应用SED模型对国际金融危机背景下我国四亿万财政投资效应分析》的评审会。

中国社会科学院、中国航天科技集团公司、中国航天科工集团公司、国防科技大学和中山大学的专家参加了会议。会议听取了课题组的报告，经质疑和讨论，形成评审意见如下：

一、本子课题以马克思主义经济学基本理论为基础，运用了宏观和微观相结合的系统分析方法，初步构建了经济社会的数学模型和计算机仿真模型（SED模型），是科学合理的。对把马克思主义经济学基本理论科学应用到经济模型中进行了有益的探索。采用微观、中观、宏观一体化建模具有创新性。

二、本子课题自主开发的SED模型基本构成了研究经济社会复杂巨系统的仿真平台，其难度高、工作量大，已具有初步的实用性。

三、本子课题为建立国家经济社会综合集成实验室提供了重要技术和人才支撑，做出了贡献，具有重要的理论和应用价值。其研究工作对于分析经济社会重大问题、为国

家的宏观科学决策提供支持是非常必要的。

四、本子课题对国际金融危机以来我国采取的宏观调控政策的效果进行了模拟分析，模拟结果基本符合实际情况，在此基础上提出的政策建议是有意义的，表明使用SED模型进行重大的经济社会问题研究是可行的。

评审委员会认为，SED模型作为跨学科、跨领域的交叉科学研究成果，其总体水平达到了国内领先、国际先进水平，在某些指标上处于国际领先水平。

建议课题组深化研究，完善系统功能，提高运行效率。

王礼恒：现在请课题组的同志提问。

吴杰：没有意见，完全同意。

李雪松：第一，非常感谢今天王院士、陈院士带领的具有交叉学科特点的课题组给我们的课题做了非常严格的评审，时间延长了半个小时，字斟句酌，不仅是客观的评审，而且为我们课题组今后的研究提了很多问题，具有很强的前瞻性、启发性和指导性，对专家组表示由衷的感谢！

第二，今天我们大课题的子课题在吴杰老师的带领下虽然通过了评审，评审只是一个形式，我们期待着这个课题组在今天专家组提出的意见和建议的基础上在未来的道路上可以取得更大的成就，我们期待这一天。

第三，我们这个子课题是在大课题的背景下展开的，大课题在我们院领导的支持下、在汪所长的不懈努力下做了一段时间，不仅今天这样一个课题包括另外两个课题也取得了很大的成绩，一系列成果的取得与各位专家的一贯以来的支持是分不开的。课题的研究虽然很艰巨，但是汪所长的决心非常大，以后还要不断的得到各位专家的支持，希望各位专家不断支持我们的工作，我们共同把这项工作推向一个更高的水平。

再次感谢大家！

王礼恒：据我所知，这么一个模型和这么一个仿真平台能够得到今天这样总体的评价是国内类似项目中最高的。