

“第二届水科学 QQ 论坛”会议纪要

主题：水科学新方法——模糊集分析和集对分析

时间：2010 年 5 月 12 号晚上 8：00-10：30

QQ 群：水科学(108544773)、水科学(研究生)(109397366)

本届主持人：金菊良教授、倪福全教授

会议纪要目录

一、会议简介	2
二、模糊集分析的优势、缺陷及发展	2
话题（1）：模糊集分析理论的基本知识.....	2
话题（2）：模糊集分析在处理问题时的优势.....	4
话题（3）：模糊集分析理论的应用及展望.....	5
三、集对分析的优势、缺陷及发展	7
话题（1）：集对分析的理论基础及研究现状.....	7
话题（2）：集对分析的独到之处	9
话题（3）：方法和理论的发展规律	14
话题（4）：集对分析中的权重问题	16
话题（5）：集对分析的不足之处	17
四、模糊集分析与集对分析之间的比较	18
话题（1）：定性问题定量化的方法讨论.....	19
话题（2）：模糊集分析与集对分析之间的区别	21
话题（3）：标准集的评判问题	22
话题（4）：模糊集分析与集对分析之间的联系	23
话题（5）：不确定方法的共通性探讨.....	25
话题（6）：不确定系统中的非线性	28
五、总结	28
附：2010 年 5 月 13、14 日本群对本主题的补充讨论内容	31

一、会议简介

2010年5月12号晚上8点整,金菊良-合工大(674319486)宣布“第二届水科学QQ论坛”正式开始。本届论坛是在“水科学”QQ群(108544773)、“水科学(研究生)”QQ群(109397366)上同时进行。截止到论坛开始,“水科学”QQ群已拥有成员199人,他们主要由国内各高校、科研院所、水管理行业中活跃在“水科学理论与实践前沿”方面的专家、学者、水行政管理人员组成;“水科学(研究生)”QQ群已拥有成员82人,他们主要由国内各高校、科研院所“水科学”相关专业的在读本科生、硕士生、博士生组成。

本届论坛讨论的主题为水科学新方法,下设两个具体论题:(1)模糊集分析;(2)集对分析。根据讨论的具体情况,本届会议可以分为如下三个方面:(1)模糊集分析的优势、缺陷及发展;(2)集对分析的优势、缺陷及发展;(3)模糊集分析与集对分析之间的比较。通过讨论,大家交流了各自的看法,尤其是理论、方法间的比较,未来可能的发展方向等方面,与会者积极交流,在讨论中升华了原有看法。同时对于这方面的非专业人士以及初学者,是一次很好的学习过程。

会议讨论时间两个半小时,讨论充分热烈,达到了多学科信息交流之效果。下面将先对三个方面的论题进行具体介绍,然后对本次会议进行总结。

二、模糊集分析的优势、缺陷及发展

针对模糊集分析的理论与应用等问题,与会者主要就模糊集分析理论的核心思想、主要贡献及应用分类、应用中存在的问题以及可能的解决途径等展开讨论,详细内容可分为三个方面:(1)模糊集分析理论的基本知识;(2)模糊集分析在处理问题时的优势;(3)模糊集分析理论的应用及展望。

话题(1):模糊集分析理论的基本知识

话题(1)中,倪福全-川农(645024674)介绍了模糊集理论的起源、归属函数等基本知识做了介绍,金菊良-合工大(674319486)对模糊集分析的主要应用分类进行了说明,最后讨论了模糊集与普通集、模糊集分析与模糊数学方法的异同等。本话题的讨论内容如下所示:

■ 倪福全-川农(645024674) 20:07:35

模糊集理论是由卢菲特·泽德(1965)所引进的,是经典集合论的一种推广

■ 倪福全-川农(645024674) 20:08:10

在经典的集合论中,所谓的二分条件规定每个元素只能属于或不属于某个集合(因此模糊集不是集合);可以说,每个元素对每个集合的归属性(membership)都只能是0或1。

■ 倪福全-川农(645024674) 20:08:43

模糊集则拥有一个归属函数 (membership function), 其值允许取闭区间 $[0,1]$ (单位区间) 中的任何实数, 用来表示元素对该集的归属程度。

■ 黄乾河海大学(112035898) 20:05:47

金老师, 模糊集分析主要包括哪几大块的应用? 我原来粗略认为主要是模糊评价, 聚类分析和

■ 金菊良-合工大(674319486) 20:10:03

to 黄乾河海大学(112035898) 20:05:47

金老师, 模糊集分析主要包括哪几大块的应用? 我原来粗略认为主要是模糊评价, 聚类分析和

目前主要包括模糊模式识别、模糊聚类、模糊综合评价、模糊决策分析、模糊预测和模糊推理等。大连理工大学陈守煜教授在模糊模式识别理论方面有重要独创, 发表了近 200 篇十分有价值、影响广泛的论文, 出版了近 10 部专著。由此可见, 模糊集分析理论的博大精深啊!

■ 黄乾河海大学(112035898) 20:12:04

谢谢金老师。我看得东西大多数是模糊评价, 聚类分析, 和模糊优选。原来可以做这么东西

■ 金菊良-合工大(674319486) 20:06:12

模糊集与普通集合的关系、模糊集的意义是哪些? 大家不妨说说

■ 曾智西北农林(420173263) 20:05:51

个人认为集对分析似乎人为的因素比重相比较而言大了点啊

■ 王宗志-南科院(513795186) 20:10:09

to 模糊集与普通集合的关系、模糊集的意义是哪些? 大家不妨说说

我认为区别在于: 要素与集合的关系上, 经典集合是 0 或 1, 两个离散值, 模糊集则表现为 $0\sim 1$ 之间的函数关系。

■ 曾智西北农林(420173263) 20:18:00

to 王宗志-南科院(513795186) 20:10:09

to 金菊良-合工大(674319486) 20:06:12

模糊集与普通集合的关系、模糊集的意义是哪些? 大家不妨说说

我认为区别在于: 要素与集合的关系上, 经典集合是 0 或 1, 两个离散值, 模糊集则表现为 $0\sim 1$ 之间的函数关系。

那我想请问下啊, 这是不是就意味着模糊集则对研究的对象要求要高呢?

■ 倪福全-川农(645024674) 20:02:15

我想请教模糊集分析与模糊数学的基本方法有什么根本不同吗?

■ 金菊良-合工大(674319486) 20:04:07

to 倪福全-川农(645024674) 20:02:15

我想请教模糊集分析与模糊数学的基本方法有什么根本不同吗?

我觉得只是逻辑的严谨性方面略有差异, 模糊集分析似更严格一些

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：与普通集的关系上，模糊集分析在归属度上更精准，相比于经典的 0 或 1 普通集合，模糊集分析提出值域为 $[0,1]$ 归属函数；模糊集分析与模糊数学的基本方法的区别主要在于逻辑的严谨性，模糊集分析更严谨一些。

话题（2）：模糊集分析在处理问题时的优势

起始于王宗志-南科院(513795186)对模糊数学处理问题的特点描述，本话题进行了模糊集分析理论在处理问题时的优势以及模糊集分析理论的主要贡献。本话题的讨论内容如下所示：

■ 王宗志-南科院(513795186) 20:00:01

模糊数学是水科学处理不确定性问题的重要工具之一，显著特点是可将定性问题量化。

■ 金菊良-合工大(674319486) 20:02:22

to 王宗志-南科院(513795186) 20:00:00

模糊数学是水科学处理不确定性问题的重要工具之一，显著特点是可将定性问题量化。

现代科技虽然日新月异，可能处理定性问题的量化理论则很稀少啊！模糊集分析理论就是其中之一啊

■ 王宗志-南科院(513795186) 20:03:51

对定性问题进行量化描述是水科学进步的重要表现啊。出了模糊数学外，层次分析方法也可以，其他……

■ 左其亭(843591856) 20:11:45

我认为模糊数学的最大贡献是提出模糊集的概念和思想。

■ 左其亭(843591856) 20:12:59

模糊数学的最大贡献是提出模糊集的概念和思想。至于很多方法和内容，是模糊集思想与其他方法结合和延伸。

■ 张洪波长安大学(27385289) 20:13:36

左其亭(843591856) 20:11:45

我认为模糊数学的最大贡献是提出模糊集的概念和思想。

但目前用模糊集思想的人很少，更多的侧重于方法

■ 张洪波长安大学(27385289) 20:14:14

方法远没有体现模糊集理论的博大精深

■ 左其亭(843591856) 20:15:10

对。所以为什么经常出现方法之间打架。比如综合评价方法，在很多地方都有，很难说这是模糊的还是灰色的，…。当然各有不同。

■ 金菊良-合工大(674319486) 20:16:09

to 左其亭(843591856) 20:12:59

模糊数学的最大贡献是提出模糊集的概念和思想。至于很多方法和内容，是模糊集思想与其他方法结合和延伸。

赞同！但我们应该继续探讨“至于很多方法和内容，是模糊集思想与其他方法结合和延伸”这一过程的关键环节，例如是延伸的源头在何处、又可能延伸何方？结合的依据什么？

■ 左其亭(843591856) 20:17:24

这就是很多人只用它的方法，没有追究它的基础理论一样。灰色系统就是一个教训。很多人只用到灰色预测模型，但根本不考虑它的原理和适用范围。随使用，结果就把灰色系统搞糟了。

■ 金菊良-合工大(674319486) 20:21:21

to 左其亭(843591856) 20:17:23

这就是很多人只用它的方法，没有追究它的基础理论一样。灰色系统就是一个教训。很多人只用到灰色预测模型，但根本不考虑它的原理和适用范围。随使用，结果就把灰色系统搞糟了。

赞同！我们在应用新方法时应该尽可能把握该方法的出发点、基础、依据和适用性以及方法与所在应用问题的相互关系与作用。

■ 左其亭(843591856) 20:24:09

模糊数学有一套精深的理论和方法。其中，模糊模式识别、模糊聚类、模糊综合评价、模糊决策分析、模糊预测和模糊推理等，是该理论的应用方法。我们在应用时，都应了解模糊数学或模糊集的基本思想。

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：大家充分肯定了模糊集分析理论在处理不确定问题，尤其是对定性分析之内容的量化能力。同时左其亭(843591856)认为，模糊集分析理论的最主要贡献是提出了模糊集的概念和思想，建议大家在深刻理解该思想的基础上应用模糊模式识别、模糊聚类等模糊集分析方法。

话题（3）：模糊集分析理论的应用及展望

本话题的讨论由李敏-大连理工(773693298)提出的模糊集分析理论在应用研究上的欠缺开始，深入展开了相关应用及应用中存在问题的讨论。本话题的讨论内容如下所示：

■ 李敏-大连理工(773693298) 20:16:17

本人认为：科学地解决水问题离不开模糊集理论，目前模糊集理论研究已经达到一定高度，已经建立了比较完善的理论体系，但在应用研究上还比较欠缺。

■ **倪福全-川农 (645024674) 20:17:34**

应用研究还是有的，但深究其内涵、机制、物理背景的可能不是很成功。

■ **张洪波长安大学(27385289) 20:17:40**

个人觉得模糊集理论的应用应该是在很多细微的小细节或者关键部分采用模糊的思想去认识或解决的，如果单单把模糊评价、模糊聚类等看做模糊的话，就太狭隘了

■ **李敏-大连理工(773693298) 20:18:42**

很同意张洪波老师的观点，目前的研究远没有体现模糊的精深

■ **李敏-大连理工(773693298) 20:19:55**

目前的应用研究还比较粗浅，深层次的问题没有展开研究

■ **左其亨(843591856) 20:21:18**

我赞同！所以，我一直反对，很多人只用它的方法，没有追究它的基础理论和适用范围。

■ **窦明(123352752) 20:23:31**

to 金菊良-合工大(674319486) 20:21:21

赞同！我们在应用新方法时应该尽可能把握该方法的出发点、基础、依据和适用性以及方法与所在应用问题的相互关系与作用。

那么集对分析、物元可拓等方法是不是也存在类似问题？即基础理论不够扎实。

■ **窦明(123352752) 20:23:57**

我感觉物元可拓主要就是用来评价的

■ **王宗志-南科院(513795186) 20:24:19**

请专家们畅想一下，模糊集分析在水科学应用前景，例如是模糊集中的那一类方法，应用在那类水问题中，将具有比较光明的前景，或者存在可以继续开垦的空间？这是我们青年一代所关心的

■ **金菊良-合工大(674319486) 20:32:03**

to 王宗志-南科院(513795186) 20:24:19

请专家们畅想一下，模糊集分析在水科学应用前景，例如是模糊集中的那一类方法，应用在那类水问题中，将具有比较光明的前景，或者存在可以继续开垦的空间？这是我们青年一代所关心的

赞同！许多应用问题就是确定、求解或模拟某种关系。各自模糊集分析方法的理论基础和应用方向，我觉得也集中体现在各自关系的表达、运算及其转换方面。

■ **蒋尚明皖水科院(283222245) 20:25:51**

To 李敏-大连理工(773693298) 20:19:55

目前的应用研究还比较粗浅，深层次的问题没有展开研究

十分赞同，目前很用应用只是停留在方法应用上，而很少有人关注深层次的问题，比如模糊数学的根源是什么？为什么在解决不确定性问题上有独特的优势？但这深层次的问题该如何下手，从哪些角度的突破，请多多指教！

■ **金菊良-合工大(674319486) 20:27:52**

模糊集的意义，我觉得主要是可表示论域中任一元素与所研究概念的属性之间的定量关系

■ **王国庆南水科院(42611433)**

我感觉模糊可用于气候变化领域，因为未来气候情景即评价有太多的不确定性，但如何将模糊应用到实际的气候变化研究？

■ 窦明(123352752) 20:26:45

我感觉像模糊数学等不确定性方法要依附于一些确定性模型才有更好的发展前景

■ 窦明(123352752) 20:28:30

例如，合工大李如忠教授有篇文章将模糊数学与健康评价方法联系在一起就很有创意。像随机方法、模糊数学与确定性水质模型结合在一起后，就能解决许多未知的问题。

■ 王宗志-南科院(513795186) 20:27:45

赞同窦博士的观点。

■ 窦明(123352752) 20:30:31

to 王宗志-南科院(513795186) 20:28:56

像风险分析、风险评价中就经常用到一些随机方法

■ 王宗志-南科院(513795186) 20:30:49

to: 窦明

我觉得模糊推理现在用的比较少

■ 窦明(123352752) 20:32:22

to 王宗志-南科院

嗯，赞同。我觉得主要原因两方面：一是学科发展到一个瓶颈，很难再有突破；二是现在多数人很难沉下心来好详细的推理研究。

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：模糊集分析理论发展相对较为成熟；任何方法，都要在充分的理论研究支撑下才有生命力，不能抛开基础的理论研究；模糊集分析理论若和一定的确定性模型相结合或许会有较好的发展前景。

三、集对分析的优势、缺陷及发展

本部分的讨论内容可以分为五个方面：(1)集对分析的理论基础及研究现状；(2)集对分析的独到之处；(3)方法和理论的发展规律；(4)集对分析中的权重问题；(5)集对分析的不足之处。以下将从这五个方面分别进行介绍。

话题(1)：集对分析的理论基础及研究现状

王红瑞北师大(603865408)对集对分析的基本内涵进行了介绍，为探讨集对分析的理解基础和研究现状奠定良好的条件。本话题的讨论内容如下所示：

■ 左其亭(843591856) 20:24:45

为什么集对分析、物元可拓等方法很难发展，他们的理论基础是什么？无法回答。只是一个方法而已。

■ 左其亭(843591856) 20:25:32

方法要有理论作基础，才算完善。

- 窦明(123352752) 20:25:32

就是

- 王国庆南水科院(42611433) 20:25:56

TO

左其亭(843591856) 20:24:45

为什么集对分析、物元可拓等方法很难发展，他们的理论基础是什么？无法回答。只是一个方法而已。

估计王文圣不同意这样的说法，集对分析很难发展

- 王红瑞北师大(603865408) 20:29:43

$$\mu_{A-B} = \frac{s}{n} + \frac{f}{n}i + \frac{p}{n}j \quad (1)$$

- 王红瑞北师大(603865408) 20:29:54

$$\mu_{A-B} = a + bi + cj \quad (2)$$

- 王红瑞北师大(603865408) 20:30:04

$$\mu_{A-B} = a + b_1i_1 + b_2i_2 + \dots + b_{k-2}i_{k-2} + cj \quad (3)$$

- 王红瑞北师大(603865408) 20:30:24

在分析两个集合（变量）的相关程度时，考虑集合的随机性时可用统计上的相关系数，考虑灰色性时可用灰关联度，考虑模糊性时可用隶属度。但这些方法都只是从整体上给出定量的刻画，而无法给出更细化的关系，所谓更细致的关系，就是两个集合（变量）的正相关，负相关，不确定性的关联程度，乃至更细化的刻画。而集对分析理论从同一度，差异度，对立度三个方面对两个集合（变量）进行了关联关系的分析（式（1）），或者更加细化的关联关系的描述（式（3）），改进了统计上的相关系数，模糊集的隶属度等方法在这方面的缺陷。

- 王红瑞北师大(603865408) 20:30:43

由于集对分析①对不确定性采取“客观承认”的态度②把确定性与不确定性作为一个系统进行分析和处理③从层次的观点来认识不确定性的本质，对不确定系统做同异反定量描述，所以采用集对分析理论，我们对集合（变量）的相互影响关系把握更为准确，因而，集对分析理论获得了很好的发展和广泛的应用。

- 王红瑞北师大(603865408) 20:31:00

但任何一种理论都不是“完美的”，集对分析也有自己的不足。例如，式（1）中，两个集合（变量）共同、不同特性的确定，差异度系数*i*的确定等都更多的依赖于人的主观判断，即专家经验，而这些是影响联系数的关键因素。那么如何更够合理的确定差异度系数*i*，是需要深入研究的问题。

- 左其亭(843591856) 20:33:51

To 王红瑞北师大(603865408) 20:31:00

大家看看王红瑞发的对集对分析的简单介绍。可以讨论！

- 金菊良-合工大(674319486) 20:37:24

to 王红瑞北师大(603865408) 20:30:59

赞同！这些几乎是目前集对分析的研究现状了。我看好集对分析的发展前景，主要在于集对分析与模糊集分析具有密切联系

■ 华中科技李昌文(764984847) 20:43:08

to 王红瑞北师大(603865408) 20:31:00

但任何一种理论都不是“完美的”，集对分析也有自己的不足。例如，式(1)中，两个集合(变量)共同、不同特性的确定，差异度系数 i 的确定等都更多的依赖于人的主观判断，即专家经验，而这些是影响联系数的关键因素。那么如何更够合理的确定差异度系数 i ，是需要深入研究的问题。

非常赞同，专家经验是一个很模糊的概念，还是要准确数据证明其关系更好，不过数据来源是一个值得探讨的问题

■ 付娟一合工大(405933302) 20:47:45

王红瑞北师大(603865408) 20:30:59

但任何一种理论都不是“完美的”，集对分析也有自己的不足。例如，式(1)中，两个集合(变量)共同、不同特性的确定，差异度系数 i 的确定等都更多的依赖于人的主观判断，即专家经验，而这些是影响联系数的关键因素。那么如何更够合理的确定差异度系数 i ，是需要深入研究的问题。

十分赞同王老师的观点。应用集对分析最核心的问题，是如何确定差异度系数 i ，确定差异度系数的方法很多，依赖于人的主观判断只是其中之一，而具体如何合理确定差异度系数，得跟具体的工程实际问题相联系，有时候 i 只是个符号，不需要赋值，有时候 i 通过统计样本获得。个人愚见，请多多指教。

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：(1)分析了集对分析的内容；(2)明确了需要进一步研究的方向，集对分析与模糊集分析得邪乎关系联系，差异度系数 i 的合理确定。

话题(2)：集对分析的独到之处

左其亨(843591856)提出了对集对分析的独到之处进行讨论的话题，金菊良-合工大(674319486)、倪福全-川农(645024674)等试图对问题进行解答。在各位专家的一再追问下，关于本话题的讨论逐渐深入，取得了一些很有启发的成果。本话题的讨论内容如下所示：

■ 左其亨(843591856) 20:03:35

我一直在思考：集对分析有什么绝招？也就是说，它能解决的，别的方法不能解决。这一点在哪？能不能说出一点？

■ 曾智西北农林(420173263) 20:05:51

个人认为集对分析似乎人为的因素比重相比较而言大了点啊

■ 左其亨(843591856) 20:36:21

能不能举一个例子，说明只有集对分析能解决，而其他方法解决不了？

■ 左其亭(843591856) 20:36:29

To 王红瑞北师大(603865408) 20:31:00

能不能举一个例子，说明只要集对分析能解决，而其他方法解决不了？

■ 左其亭(843591856) 20:38:02

比如，模糊集方法，模糊性可以在模糊数学中表达，但在其他中解决不了。所以，说模糊数学好。但集对分析有这样的例子吗？

■ 左其亭(843591856) 20:39:03

我不是反对集对分析，我主要一直在思考这个问题，想找一个例子。大家帮忙！

■ 左其亭(843591856) 20:39:36

就是集对分析的绝招在哪？

■ 金菊良-合工大(674319486) 20:39:42

to 左其亭(843591856) 20:36:21

能不能举一个例子，说明只有集对分析能解决，而其他方法解决不了？

目前具有等级评价标准的系统综合评价问题，很难有其他方法的评价结果优于集对分析的评价结果

■ 窦明(123352752) 20:40:39

金老师，这个结论是在大量研究的基础上得出来的吗？

■ 左其亭(843591856) 20:40:55

层次分析也可以做到。可能不如集对分析。这不能作为它发展的太大理由。

■ 窦明(123352752) 20:41:51

我觉得评价结果的好坏，很难定量描述。就像我们常用的那么多水质评价方法，但在进行全国水资源综合规划时，却都没有用到

■ 刘丽(466215489) 20:41:51

集对分析优于其他综合评价方法是如何体现的？

■ 倪福全-川农(645024674) 20:42:39

有机耦合

■ 窦明(123352752) 20:43:26

倒是模糊数学、随机理论的一些思想可以很好的与一些常规方法结合起来，使其有更大的发展空间

■ 左其亭(843591856) 20:43:37

如果你们不能说出集对分析的绝招，我只能认为集对分析仅仅是一种很好的分析方法而已，不能称上理论方法。

■ 金菊良-合工大(674319486) 20:45:08

to 刘丽(466215489) 20:41:51

集对分析优于其他综合评价方法是如何体现的？

这涉及到集对分析中的联系数的结构及其功能问题

■ 倪福全-川农(645024674) 20:45:32

应用表明,集对分析确实简洁,没有模糊\灰色复杂,因此深得欢迎

■ 窦明(123352752) 20:45:54

我觉得一个学科的发展与其实用性有很大联系，如果仅限于评价方法，就大大限制其应用了

■ [左其亭\(843591856\)](#) 20:46:02

只能是欢迎，还不够！

■ [窦明\(123352752\)](#) 20:46:42

集对分析可能评价效果好一些，但如果没有其他应用空间的话，也限制住了它的发展

■ [左其亭\(843591856\)](#) 20:47:41

如果有比较大的问题，要找他的根基在哪？如果确实还有问题，就很难发展了！

■ [倪福全-川农\(645024674\)](#) 20:47:48

关键是根据实际情况进行应用,并进行内涵分析

■ [金菊良-合工大\(674319486\)](#) 20:49:32

to [左其亭\(843591856\)](#) 20:43:37

如果你们不能说出集对分析的绝招,我只能认为集对分析仅仅是一种很好的分析方法而已,不能称上理论方法。

在具有等级评价标准的系统综合评价问题中,目前似尚无其他方法能有效表达评价指标限值的不确定性问题

■ [蒋尚明皖水科院\(283222245\)](#) 20:51:12

[窦明\(123352752\)](#) 20:45:54

我觉得一个学科的发展与其实用性有很大联系,如果仅限于评价方法,就大大限制其应用了

目前,集对分析在预测上也有不错的应用,只是在集对推理运算及调控分析中,尚缺乏突破性发展,也许这是制约集对分析进一步发展的瓶颈啊。

■ [金菊良-合工大\(674319486\)](#) 20:53:05

to [倪福全-川农\(645024674\)](#) 20:45:31

应用表明,集对分析确实简洁,没有模糊\灰色复杂,因此深得欢迎

这关键是体现在联系数这一独特的数学结构中。越是简单的数学结构,似乎越往往难于理解其深刻

■ [程亮-合工大\(253414967\)](#) 20:53:19

to [左其亭\(843591856\)](#) 20:43:37

如果你们不能说出集对分析的绝招,我只能认为集对分析仅仅是一种很好的分析方法而已,不能称上理论方法。

各种不确定性思想和方法都承认了不确定性的存在,也分别针对各种存在的不确定性进行研究。随机、模糊、灰色、未确知都是想通过确定的方法来描述不确定性。而集对分析是从不确定性角度来分析表达不确定性,并注重分析不确定性的结构。比如模糊集中,隶属度为 0.7 则不隶属于该集合为 0.3 ; 随机中某个事件发生的概率为 0.7 不发生的概率为 0.3。而我们知道随机中这个概率本身由于参数估计的不确定性、模型结构的不确定性等这个概率 0.7 是不确定的。如果用集对分析来表示则 $0.7+0.3I$ 。这个 i 就是集对分析的精髓所在,但也是目前使用中难点所在

■ [左其亭\(843591856\)](#) 20:54:40

我还是没有看出绝招。说了一大圈就只是表示一下。

■ [左其亭\(843591856\)](#) 20:54:57

我不这样表示,也能说明这个。

■ 左其亭(843591856) 20:55:15

你用文字表述的不很好吗?

■ 窦明(123352752) 20:56:17

程亮—合工大(253414967) 20:53:19

各种不确定性思想和方法都承认了不确定性的存在,也分别针对各种存在的不确定性进行研究。随机、模糊、灰色、未确知都是想通过确定的方法来描述不确定性。而集对分析是从不确定性角度来分析表达不确定性,并注重分析不确定性的结构。比如模糊集中,隶属度为 0.7 则不隶属于该集合为 0.3;随机中某个事件发生的概率为 0.7 不发生的概率为 0.3。而我们知道随机中这个概率本身由于参数估计的不确定性、模型结构的不确定性等这个概率 0.7 是不确定的。如果用集对分析来表示则 $0.7+0.3I$ 。这个 i 就是集对分析的精髓所在,但也是目前使用中难点所在

表述得很清楚,这样让外行人也很容易看懂

■ 李来山—郑大(455642492) 20:56:24

to 程亮—合工大(253414967) 20:53:19

你例子中的 $0.7+0.3I$ 是否可以换成 $0.7I+0.3$

■ 左其亭(843591856) 20:57:11

我不是反对集对分析,我是想找出绝招!也希望大家共同努力,看它的精髓在哪?这才是它进一步发展的动力!

不仅仅是写几篇文章,出点成果。灰色系统就是一个教训!

■ 赵君—河海大学(1197072760) 20:57:56

个人感觉:集对分析中的标准集分等定级的客观性有待进一步研究,相关部门最好可以出台法律、法规来界定其可靠性程度,写论文的时候这方面经常被专家质疑,自己也有点没底气,呵呵

■ 程亮—合工大(253414967) 20:58:00

李来山—郑大(455642492) 20:56:24

是否可以换成 $0.7I+0.3$

如果我们想用集对分析,表达的是发生的不确定性 $0.7+0.3I$ 如果是不发生的不确定性就是 $0.7+0.3I$

■ 程亮—合工大(253414967) 20:58:23

如果是不发生的不确定性就是 $0.7I+0.3$

■ 窦明(123352752) 20:59:13

to 程亮—合工大(253414967) 20:58:23

感觉集对分析是在随机理论上又引入了个 I ,是不是?

■ 黄国如—华南工(773758603) 20:59:23

左其亭:我不是反对集对分析,我是想找出绝招!也希望大家共同努力,看它的精髓在哪?这才是它进一步发展的动力!

不仅仅是写几篇文章,出点成果。灰色系统就是一个教训!

我觉得这些方法其实都没有解决非常复杂问题的能力,充其量只是作为一个评价工具而已。

■ 程亮—合工大(253414967) 20:59:45

左其亭(843591856) 20:54:40

我还是没有看出绝招。说了一大圈就只是表示一下。

个人认为就是从不确定性的角度来分析不确定性，并关注不确定性的来源于结构

■ 蒋尚明皖水科院(283222245) 21:00:10

To 左其亭(843591856) 20:47:40

如果有比较大的问题，要找他的根基在哪？如果确实还有问题，就很难发展了！

非常赞同左老师的见解。集对分析遇到的最大的制约是集对分析的四则运算不够完善，缺乏可数学推理性。可能与集对分析的来源有关，其来源于哲学理论的对立统一理论，这包含信息量太大，很难用整洁的数学运算完全表达。其次，可能与创始人赵老师民间科学者有关，其缺乏高校学习背景，数学功底不足。然，目前运用证明集对分析是行之有效的，这是我们解决不确定问题的一个指引方向，恰恰需要我们来继承发扬发展！个人愚见，请多多指教！

■ 程亮—合工大(253414967) 21:01:03

窦明(123352752) 20:59:13

to 程亮—合工大(253414967) 20:58:23

感觉集对分析是在随机理论上又引入了个I，是不是？

不是这个意思，我想表达的是集对分析即看到了确定性的因素，也考虑到了不确定性的部分

■ 窦明(123352752) 21:03:45

to 程亮—合工大(253414967) 21:01:03

是不是可以理解集对分析在发生、不发生情况下都包含了确定性和不确定性因素？而模糊数学、随机方法直接在发生、不发生时就做了划分？

■ 金菊良—合工大(674319486) 21:08:41

to 蒋尚明皖水科院(283222245) 21:00:10

To 左其亭(843591856) 20:47:40

如果有比较大的问题，要找他的根基在哪？如果确实还有问题，就很难发展了！

非常赞同左老师的见解。集对分析遇到的最大的制约是集对分析的四则运算不够完善，缺乏可数学推理性。可能与集对分析的来源有关，其来源于哲学理论的对立统一理论，这包含信息量太大，很难用整洁的数学运算完全表达。其次，可能与创始人赵老师民间科学者有关，其缺乏高校学习背景，数学功底不足。然，目前运用证明集对分析是行之有效的，这是我们解决不确定问题的一个指引方向，恰恰需要我们来继承发扬发展！个人愚见，请多多指教！

赞同！这也是模糊集分析理论成功发展的宝贵经验

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：（1）金菊良-合工大(674319486)、程亮-合工大(253414967)认为集对分析从不确定性的角度来

分析不确定性，其中的联系数的结构及其功能是集对分析的独到之处；(2) 对集对分析的研究不能局限在系统综合评价问题上，集对推理运算及调控分析是限制其运用的制约因素；(3) 集对分析的四则运算不够完善，缺乏可数学推理性，但它为我们解决不确定问题提供了一个指引方向。

话题 (3): 方法和理论的发展规律

各位专家对集对分析的发展过程有感而谈，讨论了方法和理论的一般发展规律。本话题的讨论内容如下所示：

■ **黄国如-华南工(773758603) 21:04:37**

我觉得我们做水文水资源的人最大困惑在于受知识面影响，往往将确定性与随机性割裂开来，只能将很多具体方法拿来主义试试，没有深入研究，结果造成对该方法认识不深，不清楚问题和方法的本质，从而从另外一个侧面影响该方法的功能。

■ **华中科技李昌文(764984847) 21:05:12**

to 黄国如-华南工(773758603) 21:04:37

非常赞同

■ **左其亨(843591856) 21:05:27**

To 黄国如-华南工(773758603) 21:04:37

我觉得我们做水文水资源的人最大困惑在于受知识面影响，往往将确定性与随机性割裂开来，只能将很多具体方法拿来主义试试，没有深入研究，结果造成对该方法认识不深，不清楚问题和方法的本质，从而从另外一个侧面影响该方法的功能。

赞成黄教授！

■ **李敏-大连理工(773693298) 21:06:05**

赞成左教授

■ **黄国如-华南工(773758603) 21:06:50**

这是国内水文学界出现很明显流派的本质原因

■ **左其亨(843591856) 21:07:32**

都要研究，水文不确定性也要研究！

■ **倪福全-川农(645024674) 21:07:56**

确定性与背景值密切相关;随机性与次生环境的扰动成正比

■ **窦明(123352752) 21:08:56**

倪福全-川农(645024674) 21:07:56

确定性与背景值密切相关;随机性与次生环境的扰动成正比

有些时候从表象上无法看出其确定性规律，只好通过不确定方法来进行描述

■ **李敏-大连理工(773693298) 21:10:01**

出现流派也许是研究需要经历的阶段，之后会达到共识，进行交流合作

■ **倪福全-川农(645024674) 21:11:09**

有什么样的岩石就会有怎样的地下水质;有什么样的污染就会有怎样的突发事件.

■ [张明安工程大学\(19364301\)](#) 21:11:14

我觉得各种学习、使用各种方法的目的有两条：

- 1、认识方法本身的构成及原理，了解该方法解决问题的思路和可能应用途径；
- 2、通过方法的学习和练习的积累，逐步认识、掌握水文水资源中的各类问题。

掌握各类水文水资源问题才是最终目的，方法的学习是认识问题的一种手段。不能舍问题追方法，也不能弃方法识问题。

■ [窦明\(123352752\)](#) 21:13:26

to [倪福全-川农\(645024674\)](#) 21:11:09

有什么样的岩石就会有怎样的地下水水质;有什么样的污染就会有怎样的突发事件.

同意，这是事件的确定性一面。但同意污染事故造成的危害不一样，污染的水体浓度也不一样，这是不确定性的一方面。因此，要将确定性与不确定性协同考虑

■ [窦明\(123352752\)](#) 21:15:10

因此，尽管在 20 世纪 90 年代不确定性理论蓬勃发展，但进入 21 世纪后呈现出后劲不足的现象

■ [金菊良-合工大\(674319486\)](#) 21:15:13

to [张明安工程大学\(19364301\)](#) 21:11:15

我觉得各种学习、使用各种方法的目的有两条：

- 1、认识方法本身的构成及原理，了解该方法解决问题的思路和可能应用途径；
- 2、通过方法的学习和练习的积累，逐步认识、掌握水文水资源中的各类问题。

掌握各类水文水资源问题才是最终目的，方法的学习是认识问题的一种手段。不能舍问题追方法，也不能弃方法识问题。

赞同！问题和方法只是一个硬币的两面

■ [程亮-合工大\(253414967\)](#) 21:16:21

To [黄国如-华南工\(773758603\)](#) 21:04:37

我觉得我们做水文水资源的人最大困惑在于受知识面影响，往往将确定性与随机性割裂开来，只能将很多具体方法拿来主义试试，没有深入研究，结果造成对该方法认识不深，不清楚问题和方法的本质，从而从另外一个侧面影响该方法的功能。

to [张明安工程大学\(19364301\)](#) 21:11:14

不能舍问题追方法，也不能弃方法识问题。

黄老师、张明老师讲得有道理。方法拿来主义是不行的，但方法的研究也是不可忽视的。要想有效的解决一个专业问题，问题本质的理解和把握，相应的解决技术和方法都是缺一不可的。

■ [李敏-大连理工\(773693298\)](#) 21:17:28

to [张明安工程大学\(19364301\)](#)

赞同

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：（1）使用一方法时，要把握问题和方法的本质，而非随便拿来试试；（2）不断提高各类水文水资源问题的认识程度才是研究目的，方法的学习是认识问题的一种手段。不能舍问题追方法，也不能弃方法识问题。（3）确定性与不确定性问题需要协同考虑。

话题（4）：集对分析中的权重问题

“集对分析中有没有办法考虑到指标的权重问题？怎样放进去？”黄乾河海大学(112035898)提出了该问题，并引起了大家的注意。本话题的讨论内容如下所示：

■ **黄乾河海大学(112035898) 20:50:20**

各位专家，我想请教一个应用方面的问题。在做模糊评价时，一般是用权重和隶属度矩阵结合得到结果。集对分析中有没有办法考虑到指标的权重问题？怎样放进去？如果没有权重，各指标就是一样的重要性。一直的一个疑惑。谢谢

■ **黄乾河海大学(112035898) 20:50:44**

在 $a+bi+cj$ 中如何放进去？

■ **金菊良-合工大(674319486) 20:55:51**

to 黄乾河海大学(112035898) 20:50:20

各位专家，我想请教一个应用方面的问题。在做模糊评价时，一般是用权重和隶属度矩阵结合得到结果。集对分析中有没有办法考虑到指标的权重问题？怎样放进去？如果没有权重，各指标就是一样的重要性。一直的一个疑惑。谢谢

集对分析和模糊评价一样，是用于处理单指标的评价问题，指标的权重问题是另外独立的问题

■ **左其亭(843591856) 21:17:31**

请各位专家帮助解决黄博士上面提出的一个具体问题：

TO 黄乾河海大学(112035898) 20:50:20

各位专家，我想请教一个应用方面的问题。在做模糊评价时，一般是用权重和隶属度矩阵结合得到结果。集对分析中有没有办法考虑到指标的权重问题？怎样放进去？如果没有权重，各指标就是一样的重要性。一直的一个疑惑。谢谢

在 $a+bi+cj$ 中如何放进去？

■ **金菊良-合工大(674319486) 21:18:58**

to 左其亭(843591856) 21:17:31

请各位专家帮助解决黄博士上面提出的一个具体问题：

TO 黄乾河海大学(112035898) 20:50:20

各位专家，我想请教一个应用方面的问题。在做模糊评价时，一般是用权重和隶属度矩阵结合得到结果。集对分析中有没有办法考虑到指标的权重问题？怎样放进去？如果没有权重，各指标就是一样的重要性。一直的一个疑惑。谢谢

好像王清印老师的论文中已经有答案了

■ [黄乾](#) [\(112035898\)](#) 21:19:56

谢谢。我会去下载这个文章看的。

■ [倪福全](#)-[川农](#) [\(645024674\)](#) 21:19:56

集对分析中指标的权重问题应该和 GREY 中的白化方法一样处理就行了

■ [倪福全](#)-[川农](#) [\(645024674\)](#) 21:22:44

对白化处理后的数据进行集对分析运算,这样就可以较好地解决这个权重问题了。

■ [倪福全](#)-[川农](#) [\(645024674\)](#) 21:31:10

Set Pair Analysis, as an integrated evaluation method, is able to objectively reflect the overall state of things. However, it is easy to neglect some case-by-case and prominent indicators of things, which mainly manifests in: When a majority of indicators in a county are in the safe range, however, only with unsafety degree of one or two indicators being prominent, it is unideal to sort the drinking water quality unsafety degree by means of the SPA method; When data of some villages are not adequate, the results are also unideal. For example, 10 indicators are tested in the first village, 2 being unsafe and 1 being basically safe; 17 indicators are tested in the second village, 3 being unsafe and 1 being basically safe. Under normal circumstances, the second village is safer than the first village by means of the SPA method. But that is not the case.

根据以上讨论过程可以看出,本话题讨论得到的主要成果为:(1)王清印老师的论文中有对该问题的解答;(2)集对分析中指标的权重问题是独立于集对分析的问题,已有许多系统工程方法处理该问题。

话题(5): 集对分析的不足之处

为了促进集对分析的发展,大家对集对分析的不足之处进行了讨论。本话题的讨论内容如下所示:

■ [冯真友](#) [南充水文](#) [\(476599034\)](#) 21:25:46

各位老师:我个人认为模糊等不确定性理论和方法都来源于问题,就像牛顿定律,问题和方法是相辅相成的,对方法的研究能促进问题的解决,但在问题的解决中能发现方法和理论的不足,否则相对论和量子物理就不会出现了。现在是当模糊、集对分析在水文中广泛应用,我们是否能找到其在水文上解决不确定性问题方面的不足的地方?

■ [倪福全](#)-[川农](#) [\(645024674\)](#) 21:27:33

不足的地方肯定有,几乎每篇论文的总结部分都会说出不足之处。

■ [金菊良](#)-[合工大](#) [\(674319486\)](#) 21:31:56

to [冯真友](#) [南充水文](#) [\(476599034\)](#) 21:25:46

各位老师:我个人认为模糊等不确定性理论和方法都来源于问题,就像牛顿定律,问题和方法是相辅相成的,对方法的研究能促进问题的解决,但在问题的解决中能发现方法和理论的不足,否则相对论和量子物理就不会出现了。现在是当模糊、集对分析在水文中广泛应用,我们是否能找到其在水文上解决不确定性问题方面的不足的地方?

- (1) 集对分析中同、异、反划分标准的合理确定;
- (2) 差异不确定系数的合理取值;
- (3) 集对分析成果的可靠性和稳定性评估;
- (4) 根据联系系数全面提升解决水文水资源的分析计算、预测、评价和决策问题的科学性;
- (5) 加强集对分析的理论基础, 拓广集对分析在水文水资源学科领域的应用范围, 全面提升其实用性。

■ [冯真友南充水文\(476599034\) 21:34:08](#)

to [金菊良-合工大\(674319486\) 21:31:56](#)

多谢金老师指导

■ [金菊良-合工大\(674319486\) 21:34:46](#)

在集对分析发展中存在的主要困惑（也许许多新方法的发展过程也不可避免），似是评论者与研究者的研究经历的差异

■ [倪福全-川农\(645024674\) 21:43:13](#)

as a brand-new theory and method of uncertainty, SPA is of clear concept, concise calculation and richness of content.

■ [杜中-河海大学\(19665272\) 22:10:35](#)

认真地学习，思考如下几个浅问题：

1：目前集对分析的难点是什么？

2：集对方法不适应的范围是什么？

3：一个集合，要么属于，要么不属于；模糊就用隶属度。但我认为只要调整表达方式，总可以把模糊的转化为清晰的集合，如秃子，改为头发 2000 棵？

4：八卦问题：王文圣老师主持的，怎么没发言？

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：金菊良-合工大(674319486)在总结集对分析不足此处的基础上，指出“在集对分析发展中存在的主要困惑（也许许多新方法的发展过程也不可避免），似是评论者与研究者的研究经历的差异”。

四、模糊集分析与集对分析之间的比较

在对模糊集分析和集对分析分别进行了讨论的基础上，对两者进行了对比分析，主要从以下六个方面进行：（1）定性问题定量化的方法讨论；（2）模糊集分析与集对分析之间的区别；（3）标准集的评判问题；（4）模糊集分析与集对分析之间的联系；（5）不确定方法的共通性探讨；（6）不确定系统中的非线性。

话题（1）：定性问题定量化的方法讨论

针对数学模型和方法与专家先验认知和主观经验的相互关系，本话题讨论了模糊数学、集对分析对定性内容的定量表达。同时针对模糊数学、集对分析的“横断学科”特性，批评了方法的“拿来主义”。本话题的讨论内容如下所示：

■ 冯真友-南充水文(476599034) 20:40:46

看到模糊集,集对分析等应用的方面很多,但理论上的发展研究和与现代数学的结合问题的文章很少,我个人觉得这些方面就没有有限元等方法,后者有公认的严格的数学推理.

■ 王红瑞-北师大(603865408) 21:01:08

可以认为在一个相当长的时期内,任何数学模型和方法取代不了专家的先验认知和主观经验判断,这就是什么统计学替代不了模糊、集对等不确定性的方法(虽然没有很好的数学基础作支撑),这也许就是模糊和集对等还有它的很大的市场份额的原因所在吧。

■ 程亮-合工大(253414967) 21:04:42

王红瑞-北师大(603865408) 21:01:08

“任何数学模型和方法取代不了专家的先验认知和主观经验判断,”

现在好像是想定量的表达定性的,对定性的知识和信息进行处理和利用

■ 金菊良-合工大(674319486) 21:11:55

to 王红瑞-北师大(603865408) 21:01:08

可以认为在一个相当长的时期内,任何数学模型和方法取代不了专家的先验认知和主观经验判断,这就是什么统计学替代不了模糊、集对等不确定性的方法(虽然没有很好的数学基础作支撑),这也许就是模糊和集对等还有它的很大的市场份额的原因所在吧。

很受启发!模糊和集对理论推动了专家的先验认知和主观经验判断的量化及其运算

■ 王宗志-南科院(513795186) 21:16:15

to 金菊良-合工大(674319486) 21:11:55

to 王红瑞-北师大(603865408) 21:01:08

非常赞同。

■ 黄国如-华南工(773758603) 21:22:38

好像人工神经网络和遗传算法一样,模糊数学和集对分析都属于“横断学科”内容,应该可以解决大多数学科面临的实际问题,我想问的是:在其他行当这些方法的应用如何?好像神经网络,在其他行当应用得似乎更好。

■ 金菊良-合工大(674319486) 21:25:38

to 黄国如-华南工(773758603) 21:22:38

好像人工神经网络和遗传算法一样,模糊数学和集对分析都属于“横断学科”内容,应该可以解决大多数学科面临的实际问题,我想问的是:在其他行当这些方法的应用如何?好像神经网络,在其他行当应用得似乎更好。

模糊数学和集对分析的应用已经很广泛

■ [贺瑞敏-内蒙古\(24369797\)](#) 21:34:24

我觉得，目前大家很多研究局限于追求方法的完美上，这对于水科学的发展是没有太大的推动作用的。

方法只是解决问题的一个工具，不必在这个问题上花费太多太多的精力，应该将更多的时间、精力用在水科学基础的探索、发现、发展上。

比如，通过模型参数的调整，可以将洪水预报精度提高 1%，殊不知原始数据的一致性都没有得到检验，测验数据的精度都没有进行认真核实。

说大了，这只是数学游戏而已，对于水科学发展意义不大。

仅代表个人观点，希望大家抛砖砸我。

■ [倪福全-川农\(645024674\)](#) 21:36:32

多一种方法还是对的

■ [倪福全-川农\(645024674\)](#) 21:38:31

理论研究\方法研究\应用研究,是个系统工程.

■ [张明安-工程大学\(19364301\)](#) 21:38:33

to [贺瑞敏-内蒙古\(24369797\)](#) 21:34:24

说的很好，我们还要关注数据的可靠性、一致性、代表性等问题，以进一步认识水科学问题为目的，最终推动水科学发展。

■ [李敏-大连理工\(773693298\)](#) 21:39:33

各部分的研究工作都很有必要

■ [金菊良-合工大\(674319486\)](#) 21:40:54

to [贺瑞敏-内蒙古\(24369797\)](#) 21:34:24

我觉得，目前大家很多研究局限于追求方法的完美上，这对于水科学的发展是没有太大的推动作用的。

方法只是解决问题的一个工具，不必在这个问题上花费太多太多的精力，应该将更多的时间、精力用在水科学基础的探索、发现、发展上。

比如，通过模型参数的调整，可以将洪水预报精度提高 1%，殊不知原始数据的一致性都没有得到检验，测验数据的精度都没有进行认真核实。

说大了，这只是数学游戏而已，对于水科学发展意义不大。

仅代表个人观点，希望大家抛砖砸我。

这似是问题导向和方法导向的长期分歧之处。个人觉得单纯的问题导向或单纯的方法导向似不易解决日趋复杂的水系统问题。也许问题导向与方法导向的相互反馈的研究途径更为有效。单纯的问题导向也许寸步难行，单纯的方法导向也许迷失方向，无助于推动水科学发展

■ [王宗志-南科院\(513795186\)](#) 21:41:34

to [李敏-大连理工\(773693298\)](#) 21:39:33。

非常赞同，科学发展倡导百花齐放百家争鸣。

■ [倪福全-川农\(645024674\)](#) 21:41:45

对

■ [程亮-合工大\(253414967\)](#) 21:46:29

to [贺瑞敏-内蒙古\(24369797\)](#) 21:34:24

“说大了，这只是数学游戏而已，对于水科学发展意义不大。”

方法的拿来主义是行不通的。其实就单单方法的研究也是非常有价值的，比如水文中的参数估计方法的研究就具有很重要的意义

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：（1）模糊数学与集对分析的发展均对专家经验等定性内容的量化及运算起到促进作用，但是缺乏具公信力的数学计算公式；（2）提倡问题导向与方法导向相结合的研究途径，不断推动水科学的发展。

话题（2）：模糊集分析与集对分析之间的区别

针对部分学者对模糊集分析和集对分析之间的不同看法，与会者讨论了两者的不同。本话题的讨论内容如下所示：

■ 高洋洋-郑大(429885188) 20:31:33

TO: 李敏-大连理工(773693298) 20:27:36

陈守煜老师总是说：符合自然辩证法的数学理论才能够成为科学研究的有效工具，所以理论的哲学基础很重要。

有一次和赵克勤先生交流，他说他的理论也来源于哲学。这一点，集对理论和模糊理论是相通的。但是，陈教授并不是很支持集对论，原因在那？

■ 李敏-大连理工(773693298) 20:36:34

陈老师认为：集对分析研究的中介的不确定性，有违模糊问题的本质。

■ 王红瑞北师大(603865408) 20:41:58

但集对如果想达到模糊的高度，还差得很远

■ 李敏-大连理工(773693298) 20:42:55

例如集对分析认为投票弃权属于中介状态，具有模糊性，这一点与模糊集理论的观点有别（中介是一个确定的过渡状态）

■ 王宗志-南科院(513795186) 20:45:20

我认为集对分析与模糊集分析不是同一个层次上的两个概念，感觉集对分析更宏观一点；模糊集、数理统计、灰色理论，分别描述模糊、随机性、灰性，属于同一个层面，相对微观一点。二者有联系交叉的空间

■ 金菊良-合工大(674319486) 20:46:22

to 王红瑞北师大(603865408) 20:41:57

但集对如果想达到模糊的高度，还差得很远

就是！任重道远啊！大家多努力啊！

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：模糊集分析与集对分析的来源均具有哲学背景；两者研究层次不同，集对分析相对更宏观，但是因为理论研究不深入，不如模糊集分析发展成熟。

话题 (3): 标准集的评判问题

为了克服标准集中专家经验造成的不确定性,与会者讨论了标准集的确定情况,并分析了模糊集分析在该问题上的作用。本话题的讨论内容如下所示:

■ **冯真友南充水文(476599034) 20:48:29**

各位老师:模糊评价、集对分析评价中的标准集我认为在很多地方都是专家经验或用专家经验计算而来,是不是?如是这样我们任何一种评价方法是不是都带有一定经验

■ **倪福全-川农(645024674) 20:49:16**

标准集应该是国家标准之类的东西

■ **冯真友南充水文(476599034) 20:51:37**

也就是国家标准在制定的时候是否也是专家经验或用专家经验

■ **倪福全-川农(645024674) 20:52:23**

这样更好

■ **华中科技大学李昌文(764984847) 20:52:32**

但这样是很冒险的,危险系数很大

■ **左其亭(843591856) 20:52:33**

To 冯真友南充水文(476599034) 20:48:29

各位老师:模糊评价、集对分析评价中的标准集我认为在很多地方都是专家经验或用专家经验计算而来,是不是?如是这样我们任何一种评价方法是不是都带有一定经验

你说的对。但这正是模糊数学产生的根源。也就是由于模糊性的存在,才发展模糊集理论。针对模糊性,其他办法都很难解决,而模糊可以模糊地解决,尽管还是模糊的,但先进了很多。

■ **倪福全-川农(645024674) 20:52:42**

原创是可以的

■ **华中科技大学李昌文(764984847) 20:52:54**

所以必须要有小领域的试点

■ **金菊良-合工大(674319486) 20:58:44**

to 左其亭(843591856) 20:52:33

To 冯真友南充水文(476599034) 20:48:29

各位老师:模糊评价、集对分析评价中的标准集我认为在很多地方都是专家经验或用专家经验计算而来,是不是?如是这样我们任何一种评价方法是不是都带有一定经验

你说的对。但这正是模糊数学产生的根源。也就是由于模糊性的存在,才发展模糊集理论。针对模糊性,其他办法都很难解决,而模糊可以模糊地解决,尽管还是模糊的,但先进了很多。

赞同楼上2位!面对许多复杂问题,必须充分挖掘、利用各种经验信息。

■ **倪福全-川农(645024674) 20:59:28**

分等定级要因地制宜

■ **赵君-河海大学(1197072760) 20:59:52**

是要因地制宜呀,所以这项工作很困难

■ 窦明(123352752) 21:00:51

倪福全-川农(645024674) 20:59:28

分等定级要因地制宜

因地制宜的定标准就带有一定的主观成分，因此完全客观的评价是不存在的

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：模糊集分析的产生发展有助于处理问题中的模糊性；而针对标准集，因为专家经验等不确定性因素的必然存在，使得其建立过程达不到完全客观，需要反复比较、论证。

话题（4）：模糊集分析与集对分析之间的联系

作为研究同类问题的两种不同方法，模糊集分析与集对分析之间具有何种联系？本话题的讨论内容如下所示：

■ 华中科技李昌文(764984847) 20:51:50

我觉得模糊的背后肯定会有集对分析，只是现在没发现而已。如果我们都大胆去探索下，在实践工程中换一个思维，敢于在凭经验的基础上升华一下，或者跳出其框架，勇敢的探寻另一种可以定量的方法，是否会有某一个领域的突破

■ 李敏-大连理工(773693298) 20:56:49

模糊集理论和集对分析对概念模糊性的理解和处理都有差别，不会是模糊集背后隐藏集对分析

■ 左其亭(843591856) 21:02:53

To 王红瑞北师大(603865408) 21:01:08

我认为，不能把“模糊和集对”放在一起说。模糊的层次高，集对仅仅是研究不确定的一种方法，不能达到模糊的理论层次。

■ 华中科技李昌文(764984847) 21:03:44

我认为模糊集理论和集对分析只是对一个问题解决的两种不同的方法而已，而模糊集理论更接近于一种近似的探索和思考，这在很多领域可以去逼近真实值，但有的时候一个系数却人文的系数可能会让结果与实际值相差千万里。而集对分析的某些成果或许就应该藏在模糊集理论上，我们应该着重分析下两种理论背后的理论，如果探索了很久仍未得出结果，我们是否就应该再跳出这两种理论的框架，去开辟其他的道路呢？

■ 蒋尚明皖水科院(283222245) 21:24:04

To 左其亭(843591856) 21:02:53

To 王红瑞北师大(603865408) 21:01:08

我认为，不能把“模糊和集对”放在一起说。模糊的层次高，集对仅仅是研究不确定的一种方法，不能达到模糊的理论层次。

赞同左老师。模糊数学理论也是经历过：发展--认同--壮大--理论，这四步是揭示了模糊数学的发展过程。而这同时也是集对分析该借鉴的发展途径。或者集对分析尚处于发展的第二步与第三步之间，确实还未达到理论的高度。但是，一个方法如果没有人去研究，不去发展壮大，其方法再新颖理论再独特，它也永远停留在方法的层次上，永远不可能成为理论。这也进一步揭示研究集对分析的重要性，如果一个方法发展到理论的高度，我们再去做或许就只是应用理论了，而研究尚未成熟却具有潜力的方法，如果能得到突破，那就是推动方法发展为理论，这或许价值大于应用理论。个人愚见，请多多指教！

■ [金菊良-合工大\(674319486\)](#) 21:24:06

我觉得，模糊关系在模糊集分析理论发展过程、模糊集分析方法体系中的作用中至关重要。模糊关系可能是各种模糊集分析方法的共同的根。集对分析又似在超越模糊关系，所以我觉得其影响将十分深远...即使有这种超越思想，我觉得也足以令人敬佩啊！

■ [倪福全-川农\(645024674\)](#) 21:24:09

模糊数学和集对分析在很多行当中都有应用

■ [窦明\(123352752\)](#) 21:25:34

金老师能不能用通俗一点的话来描述集对分析和模糊数学之间的关系？

[倪福全-川农\(645024674\)](#) 21:25:39

金教授长期潜心研究，应该是很有体会和造诣的。

■ [金菊良-合工大\(674319486\)](#) 21:28:02

to [窦明\(123352752\)](#) 21:25:34

金老师能不能用通俗一点的话来描述集对分析和模糊数学之间的关系？

个人觉得目前的集对分析的主要思想是联系数，联系数的主要思想是 3 类模糊关系的一种不确定组合形式，所以可以描述许多关系

■ [王宗志-南科院\(513795186\)](#) 21:30:08

精辟、深刻！

■ [窦明\(123352752\)](#) 21:30:40

to [金菊良-合工大\(674319486\)](#) 21:28:02

多谢指教！

■ [蒋尚明皖水科院\(283222245\)](#) 21:38:34

To [金菊良-合工大\(674319486\)](#) 21:28:01

to [窦明\(123352752\)](#) 21:25:34

金老师能不能用通俗一点的话来描述集对分析和模糊数学之间的关系？

个人觉得目前的集对分析的主要思想是联系数，联系数的主要思想是 3 类模糊关系的一种不确定组合形式，所以可以描述许多关系

十分赞同，非常精髓的概括。联系数的主要思想是 3 类模糊关系的一种不确定组合形式，这是集对分析最核心的关系，它包含了更多的信息量，刻画问题更全面，这必然导致了其在运算上的许多不足之处，我们就要在不断总结成功的应用成果，不断开辟新的应用领域。或者在总结到一定程度便可得到集对逻辑推理原则。

根据以上讨论过程可以看出，本话题讨论得到的主要成果为：（1）华中科技李昌文(764984847)提供了这样一种思路：模糊集理论和集对分析是对一个问题解决的两种不同的方法，而集对分析的某些成果或许就应该藏在模糊集理论上，我们应该着重分析下两种理论背后的理论；（2）集对分析应该借鉴模糊数学的发展途径，逐步成长为一个系统的理论；（3）集对分析与模糊数学之间的关系：集对分析的主要思想是联系数，联系数的主要思想是3类模糊关系的一种不确定组合形式，所以可以描述许多关系。

话题（5）：不确定方法的共通性探讨

以集对分析、模糊集分析等为代表的 uncertainty 方法有什么共通性？游进军水科院(3590940)、金菊良-合工大(674319486)等人围绕该问题进行了广泛的探讨。本话题的讨论内容如下所示：

■ 游进军水科院(3590940) 21:44:02

请教一下金老师

我一直有个困惑的地方

从数学角度分析，模糊、随机、糙集，以及现在讨论的集对分析，这些研究不确定性的方法，存不存在共通性。

■ 游进军水科院(3590940) 21:44:45

有时会看见一些搞方法组合的研究，比较早的如同随机模糊等

■ 金菊良-合工大(674319486) 21:47:49

to 游进军水科院(3590940) 21:44:02

请教一下金老师

我一直有个困惑的地方

从数学角度分析，模糊、随机、糙集，以及现在讨论的集对分析，这些研究不确定性的方法，存不存在共通性。

模糊集分析与集对分析的一个共通性，似在于模糊关系及其运算规则

■ 游进军水科院(3590940) 21:48:56

原来在清华听过一个数学系老师讲不确定系统，说到现在的模糊等不确定的方法在数学公理的基础上并不相同，就是没有共同的公理体系，所以在相互串用会产生各类矛盾。每个理论的提出有自己相对独立的几个预订公理，从另外的一个方法理论体系去质疑这一公理体系会造成一些混乱，也就使得在数学上的认可存在一些困难。他当时提出用一些测度论之类的数学分析方法建立随机性问题的通用数学体系，不过涉及到太深的数学理论，也不太明白了。

但是他当时提出的关于不同不确定性的研究方法具有各自独立的数学公理基础的提法给我很深印象。

■ [程亮—合工大\(253414967\)](#) 21:50:18

to [游进军水科院\(3590940\)](#) 21:44:45

“从数学角度分析，模糊、随机、糙集，以及现在讨论的集对分析，这些研究不确定性的方法，存不存在共通性。”

“有时会看见一些搞方法组合的研究，比较早的如同随机模糊等”

这一点我也很困惑，是不是只有某种现象既体现出随机性又体现出模糊性才可以用随机与模糊？

■ [金菊良—合工大\(674319486\)](#) 21:50:57

to [游进军水科院\(3590940\)](#) 21:48:56

原来在清华听过一个数学系老师讲不确定系统，说到现在的模糊等 不确定的方法在数学公理的基础上并不相同，就是没有共同的公理体系，所以在相互串用会产生各类矛盾。每个理论的提出有自己相对独立的几个预订公理，从另外的一个方法理论体系去质疑这一公理体系会造成一些混乱，也就使得在数学上的认可存在一些困难。他当时提出用一些测度论之类的数学分析方法建立随机性问题的通用数学体系，不过涉及到太深的数学理论，也不太明白了。

但是他当时提出的关于不同不确定性的研究方法具有各自独立的数学公理基础的提法给我很深印象。

十分深刻！学习了！可能是刘宝锭老师的观点吧，十分深刻！

■ [游进军水科院\(3590940\)](#) 21:51:46

对，就是他、。看来金老师也很熟悉，呵呵。

■ [游进军水科院\(3590940\)](#) 21:53:50

他有本英文教材讲不确定规划，从概率到可能性，到糙集，都讲了一遍。不过我不太明白了。只是因为上课这么说的印象深刻一些。

■ [程亮—合工大\(253414967\)](#) 21:55:07

to [游进军水科院\(3590940\)](#) 21:53:50

他有本英文教材讲不确定规划，从概率到可能性，到糙集，都讲了一遍。

不过我不太明白了。只是因为上课这么说的印象深刻一些。

谢谢，有时间深入学习下。

■ [金菊良—合工大\(674319486\)](#) 21:57:02

我十分赞同刘宝锭老师的观点。我们似不应用一个理论体系的观点去否定另外一个理论体系的观点，而似应该针对研究对象的各种复杂性，综合运用多种理论体系的方法，以进一步提升我们对研究对象的认识程度，提升对研究对象的认识程度似是我们科学研究的出发点和归宿处。

■ [张明安工程大学\(19364301\)](#) 21:57:49

金老师说的对

■ [李敏—大连理工\(773693298\)](#) 21:58:15

赞同金老师

■ [游进军水科院\(3590940\)](#) 22:01:06

有时对方法的困惑就在于，专业研究时还是适用于去寻找一个方法来应用，进而改进增强适应性。

但在数学上的一些探讨有时对大部分技术性乃至专业研究的人员存在一些难度

■ 金菊良-合工大(674319486) 22:01:59

像具有等级评价标准的系统综合评价问题的认识过程,有点象逆深入浅出过程,开始觉得很简单,后来慢慢觉得十分复杂

■ 金菊良-合工大(674319486) 22:04:09

例如,各指标的赋权问题,很容易出现错误。例如熵权法

■ 金菊良-合工大(674319486) 22:06:09

to 游进军水科院(3590940) 22:01:06

有时对方法的困惑就在于,专业研究时还是适用于去寻找一个方法来应用,进而改进增强适应性。

但在数学上的一些探讨有时对大部分技术性乃至专业研究的人员存在一些难度

有道理!而“一种科学只有成功地应用数学时,才算达到真正完善的地步。”

■ 游进军水科院(3590940) 22:06:10

我觉得权重的问题可能更多是决策偏好的事,企图完全用数学方法避开可能是一个误区

■ 金菊良-合工大(674319486) 22:08:51

to 游进军水科院(3590940) 22:06:09

我觉得权重的问题可能更多是决策偏好的事,企图完全用数学方法避开可能是一个误区

容易成为一个误区。象层次分析法既可是主观赋权法,也可是客观赋权法。我们在应用方法时似应尽可能明了方法与问题之间的关系和作用

■ 左其亨(843591856) 22:09:24

权重是需要的,就像模糊数学来研究模糊性一样。

■ 李敏-大连理工(773693298) 22:09:31

对,不能仅用数学方法确定权重

■ 游进军水科院(3590940) 22:10:56

讨论权重的制定问题还是有必要了。

有时看论文,到最后蹦一下就出来几个权重,套在前面的方法上一算结果出来了。

■ 金菊良-合工大(674319486) 22:12:05

权重的制定问题十分重要、复杂,北京师范大学做得十分出色

■ 游进军水科院(3590940) 22:12:23

呵呵,有点跑题了。

■ 游进军水科院(3590940) 22:12:48

回头学习一下

■ 李敏-大连理工(773693298) 22:12:51

多指标评价、预测、优选等问题研究,权重确定是核心部分,直接影响结果

■ 金菊良-合工大(674319486) 22:13:12

对,我们继续深入讨论模糊和集对问题或他们之间的关系

根据以上讨论过程可以看出,本话题讨论得到的主要成果为:(1)金菊良-合工大(674319486)认为,模糊集分析与集对分析的一个共通性在于模糊关系及其运算规则。清华大学刘宝锭老师提出的看法——“用一些测度论之类的数学分

析方法建立随机性问题的通用数学体系”引起大家的共鸣，是一个很好的借鉴；
(2) 学科的发展需要克服数学上的壁垒；(3) 权重的制定问题十分重要、复杂，需要具体问题具体研究。

话题(6): 不确定系统中的非线性

冯真友南充水文(476599034) 提出了不确定系统中的非线性话题。本话题的讨论内容如下所示:

■ 冯真友南充水文(476599034) 22:13:19

各位老师: 不确定系统的数学表达我比较困惑的是很多都是线性的或则是线性化的, 我总觉得不确定性系统应广泛存在非线性的情况, 我个人困惑的是集合特征间的联系是否存在非线形的情况?

■ 左其亭(843591856) 22:13:57

很深的问题! 需要研究!

■ 李敏-大连理工(773693298) 22:15:27

有非线性情况的, 在工程可变模糊集理论中用非线性指数描述

根据以上讨论过程可以看出, 本话题讨论得到的主要成果为: 不确定系统中的非线性问题是一个很有价值的研究方向。

五、总结

随着对讨论的不断深入和扩展, 本届水科学 QQ 论坛也接近尾声, 金菊良-合工大(674319486)针对模糊和集对理论的前沿问题又做了询问, 并倡议大家简明总结自己对于模糊和集对理论发展的认识。大家针对问题结合自己的讨论心得均作了总结。而部分与会者因兴趣较大, 在论坛宣布结束后又进行了交流讨论, 就问题导向、方法导向、技术导向对水科学发展得影响作了探讨。本部分的讨论内容如下所示:

■ 金菊良-合工大(674319486) 22:15:57

大家继续说说模糊和集对理论的目前前沿有哪些, 如何?

■ 左其亭(843591856) 22:16:57

希望大家只列出标题, 这样好集中看。

■ 金菊良-合工大(674319486) 22:18:02

或者各位用一句话总结自己对模糊和集对理论发展中的认识, 如何? 时间快到了

- **左其亭(843591856) 22:19:07**
(1) 我建议要从水科学本质上和模糊等不确定性理论结合。
 - **金菊良-合工大(674319486) 22:20:22**
模糊关系在模糊集分析方法中十分重要, 集对分析理论目前主要是联系数及其应用
 - **程亮-合工大(253414967) 22:21:42**
如何从不确定性的产生, 不确定性的结构和不确定性性角度利用集对分析描述和处理不确定性
 - **倪福全-川农(645024674) 22:22:36**
目前的普遍应用的非确定性方法中均存在客观性不强, 主观性太强, 数据的可靠性较差的问题.
 - **游进军水科院(3590940) 22:22:47**
我觉得需要给出一个最有可能的应用前景和方向, 有一些比较成功和有参考价值的实例应用。
 - **左其亭(843591856) 22:23:24**
(2) 水科学学术界主要应以探索水系统中的不确定性为目标, 发展适合于水科学的不确定性理论方法, 不能拿过来试用一下就完了。
 - **杜中-河海大学(19665272) 22:25:49**
可以参考水文模型的对比研究: 对同一个问题, 用不同方法研究, 根据结果再评价
 - **王国庆南水科院(42611433) 22:25:48**
水科学应以确定性研究为目标, 但必须同时考虑不确定性带来的影响
 - **李敏-大连理工(773693298) 22:26:07**
水科学发展需要模糊集及集对分析等理论支撑, 但进行应用研究时, 需要深入了解其基本思想和研究有效描述、解决水科学问题的具体办法
 - **左其亭(843591856) 22:26:58**
(3) 应该探讨水系统中不确定性的机理, 研究其数学研究方法, 解决实际问题。
 - **李敏-大连理工(773693298) 22:28:12**
对于应用研究, 我们似乎不能简单地依据精度高低来评价方法的有效与否
 - **金菊良-合工大(674319486) 22:28:35**
建议关注问题与方法之间很可能存在相互作用
 - **左其亭(843591856) 22:29:04**
前沿科学问题有哪些?
这还没有看到。
 - **王国庆南水科院(42611433) 22:29:01**
TO 李敏-大连理工(773693298) 22:28:12
对于应用研究, 我们似乎不能简单地依据精度高低来评价方法的有效与否
- 支持
- **张明安工程大学(19364301) 22:29:35**
既需要加强模糊数学和集对分析的理论研究, 也需要加强两类方法与水科学问题的内在联系研究, 以便进一步认识、解决水科学问题。
 - **金菊良-合工大(674319486) 22:30:20**
因为时间关系, 今天的 QQ 论坛快要接近尾声, 感谢大家的积极参与!
详细论坛会议纪要不久将发布在“共享”中。欢迎各位下载浏览!

- **张明安工程大学(19364301) 22:30:20**
TO **李敏-大连理工(773693298) 22:28:12**
对于应用研究，我们似乎不能简单地依据精度高低来评价方法的有效与否

请教，该如何评价？
- **金菊良-合工大(674319486) 22:31:13**
今天的 QQ 论坛到此结束！
谢谢各位的踊跃参与！
- **蒋尚明皖水科院(283222245) 22:31:16**
不管白猫黑猫，逮到老鼠就是好猫。不论理论是否完善，解决问题的有效性和合理性是检验方法的唯一途径。方法不完善就去发展，在不断的逮到老鼠中，逐渐积累，最后成为逮鼠强猫。
- **冯真友南充水文(476599034) 22:31:46**
个人总结与启发：1 方法、理论、水科学问题相辅相成 2 集对分析问题不足情况 3 学习了
- **杜中-河海大学(19665272) 22:36:58**
我刚才有个不符合哲学的想法：

一切模糊集，都可以改变成 0、1 式的集合
- **胡久伟江西师大(376657296) 22:39:24**
模型预报不准可以反证原始数据不精确？
- **李敏-大连理工(773693298) 22:40:23**
如推理预报，模式本身不够完善（资料代表性问题）时，有些情况下的预报会受限制而达不到合格，若预报对了岂不是方法不合理
- **胡宝清-武大(550705667) 22:44:38**
一切模糊集，都可以改变成 0、1 式的集合？如何改变？

由于时间问题，胡宝清-武大(550705667)提出的问题没有进行讨论。

至此，本届水科学 QQ 论坛结束。

整理人：高洋洋（429885188）
李来山（455642492）

完稿时间：2010 年 5 月 14 日

附：2010年5月13、14日本群对本主题的补充讨论内容

2010年5月13日

■ 杜中-河海大学(19665272) 8:41:33

胡宝清-武大(550705667) 2010-5-12 15:44:38

一切模糊集，都可以改变成0、1式的集合？如何改变？

应该是不对的。

我当时的想法有点像现在的学术评价：有3篇SCI就证明您是厉害的博士生。

但这样把模糊变确定，可能不符合事物本质

2010年5月14日

■ 王文圣(419474106) 9:20:26

集对分析是赵克勤先生首创的，具有中国特色。我们跟进了一步。希望大家对集对分析的深入研究能提出宝贵意见，融入你的智慧。

■ 王文圣(419474106) 9:22:38

我们初步探讨表明，集对分析原理简单有效，计算简洁，结果可信，有一定的哲学基础，但理论不完备。

■ 王文圣(419474106) 9:25:25

目前在科学出版社出版了《水文水资源集对分析》(和金菊良教授等合作)，只是初步成果。未来3-4年，我们课题组准备继续深入研究集对分析，形成水文水资源集对分析体系。请大家多支持。谢谢！

■ 左其亭(843591856) 9:34:38

上次一直没有讨论清楚的有两点：

(1) 集对分析有什么绝招？就是它能做到的其他做不到。

(2) 前沿课题有哪些？

■ 王文圣(419474106) 9:35:44

我今年就是申请的水文水资源集对分析深入研究的国家基金课题。在丁晶老师的带领下，在各位朋友的支持下，继续开展工作。

■ 左其亭(843591856) 9:36:19

我说的绝招：

比如，模糊数学解决了模糊性问题，这是经典数学没有完成的。再比如，随机理论解决了随机性问题。

■ 王文圣(419474106) 9:39:05

这也是我们在思考的问题。我们最后是这样来定义的：她解决了一个综合的不确定性问题。

集对分析绝招：简单，用一个联系度表征关系。

■ 王国庆南水科院(42611433) 9:39:56

老左，我感觉到对某一问题的处理，很难是只有一种方法或绝招可以解决而其他途径不能做的，一般而言，处理解决单一问题的途径有很多，只是某种方法或许更具有优势

■ 王文圣(419474106) 9:41:18

左其亭(843591856) 09:34:38

(2) 前沿课题有哪些？

水文水资源的 3 大问题：分析计算、评价和预测。其前沿就是在这 3 个问题建立起体系。当然关键在于建立和完善其理论体系。

■ [王国庆南水科院\(42611433\)](#) 9:41:28

简单应该是集对的优势，而不能认为是绝招，

■ [左其亭\(843591856\)](#) 9:42:18

To [王文圣](#)

恕我直言，也是我个人观点。这个绝招很难促进其进一步发展。

■ [王文圣\(419474106\)](#) 9:42:34

有人说过，科学就是把复杂简单化。

■ [左其亭\(843591856\)](#) 9:43:32

To [王国庆](#)

我不反对集对分析。我只是从学科发展的角度，建议在理论上深入研究，找出其突破点。

■ [王文圣\(419474106\)](#) 9:45:13

简单问题复杂化，那是哲学。

■ [王国庆南水科院\(42611433\)](#) 9:46:04

To

[左其亭\(843591856\)](#) 9:43:32

支持，发展集对应该完善骑理论体系

To [王文圣\(419474106\)](#) 9:45:13

简单的方法途径利于其推广应用，这是其应用前景

■ [王文圣\(419474106\)](#) 9:46:15

我们需要把复杂的水文问题简单化处理，也许从实用上更合适。

■ [王文圣\(419474106\)](#) 9:47:36

应用科学与基础科学的不同之所在。

■ [王国庆南水科院\(42611433\)](#) 9:48:14

但我感觉，应用集对，首先要理清他可以应用到那些具体的方面，毕竟，了解集对的人估计不多（个人观点，至少我知道的不多，：（）

■ [王文圣\(419474106\)](#) 9:49:11

随机、灰色、模糊理论体系已建立，也完备，但生产单位基本不用。

■ [左其亭\(843591856\)](#) 9:49:28

To [王文圣](#)

(2)

水文水资源的 3 大问题：分析计算、评价和预测。其前沿就是在这 3 个问题建立起体系。当然关键在于建立和完善其理论体系。

这仅仅是集对分析的研究内容，但前沿课题有哪些？

■ [王文圣\(419474106\)](#) 9:54:28

老左，方法应该首先建立和完善，也许这是我们中国的前沿。外国人还不了解，因此一个另外的目标是推销。正如灰色分析一样。

■ **王文圣(419474106) 9:56:44**

不知对否？

■ **雷晓辉水科院<rain_fields@qq.com> 9:58:53**

乒乓打得再好，也不能整体提高体育竞技的水平，关键是三大球，美国人三大球就玩得好。我觉得还是要玩好三大球。具体水文水资源还是要搞些大的科学问题，中国也出几个 MIKE，SWAT 的东西就行了。

■ **王文圣(419474106) 9:59:05**

现在提倡原始创新。模糊就是舶来品，我们用得好好的。集对分析和灰色分析可以舶出去，让外国人学习我们。灰色分析就先行了一步。

■ **乔飞-环科院(1413407) 9:59:11**

方法应该系统，并逐步在应用中证实其可靠性

■ **王文圣(419474106) 10:01:51**

其实中国也有类似的 MIKE、SWAT 东西嘛。

■ **梁藉北京水科所(470422938) 10:03:15**

雷师兄开发的模型类型 MIKE 系列啊。

但关键一个问题是国内数据跟不上。

■ **王文圣(419474106) 10:03:26**

中国的水文水资源研究在国际上水平不低。

■ **乔飞-环科院(1413407) 10:03:26**

中国类似这种 框架性、系统性的、操作性强的模型太少，所以不容易推广

■ **雷晓辉水科院<rain_fields@qq.com> 10:03:52**

我觉得大家不要太乐观了。

■ **乔飞-环科院(1413407) 10:04:10**

MIKE、SWAT 里面真正先进理论 并不太突出，主要是好用

■ **雷晓辉水科院<rain_fields@qq.com> 10:04:44**

对，他们软件、应用做的很好，所以这些模型都可以应用到实际的水资源管理中。

■ **雷晓辉水科院<rain_fields@qq.com> 10:05:09**

整体应用水平高了，才能从应用中发现真正需要研究的理论问题。

■ **雷晓辉水科院<rain_fields@qq.com> 10:05:23**

否则，就是自己玩，没有根基。

■ **张明安工程大学(19364301) 10:06:29**

雷老师，我们国内通过什么途径，才有可能搞出大的科学问题？

■ **张明安工程大学(19364301) 10:07:47**

我们国内是否从此放弃我们的小球优势，而去玩三大球，如此邯郸学步是否有可能导致不良后果，如何应对这样的问题？

■ **雷晓辉水科院<rain_fields@qq.com> 10:08:00**

我觉得中国的水文水资源界既要搞些尖端的理论，还要踏踏实实的追赶国际上的大的模型，真正做出中国自己的 SWAT 模型，自己的 MIKE。

■ **雷晓辉水科院<rain_fields@qq.com> 10:08:48**

中国的科研项目对模型开发、系统开发支持力度不够。不少人认为咱们根本赶不上，还不如不做。

■ **雷晓辉水科院<rain_fields@qq.com> 10:09:05**

这个观点是很多老专家的想法。

■ **安全-成勘规划(39622310) 10:10:13**

to: 但关键一个问题是国内数据跟不上。

个人认为,不是国内数据不够多、不够好,而是国内数据封锁,不公开、不共享才造成整体数据的缺乏

■ **雷晓辉水科院<rain_fields@qq.com> 10:10:20**

另外,就是中国的科研项目很多时候倾向于问题导向,而轻视方法导向,技术导向。所以这些基本的东西都做得不好,我觉得还是要努力做些扎实的东西,凭借中国人的聪明才智,经费可以赶上。

■ **梁藉北京水科所(470422938) 10:10:36**

现在做的工作 主要都是把模型应用到科研项目中去。而真正管理用不上

■ **张明安工程大学(19364301) 10:10:55**

依愚见,集对分析等模型就是大科学问题的起步阶段,是八点钟的太阳。对于年轻的事物,老专家们一直提倡是保护加爱护,我想,对集对分析,老专家们也不会例外。