

中国科学院知识创新工程青年人才领域前沿项目 2010

资源环境领域典型集成研究模式 及其分析方法研究

课题负责人：王勤花

课题组成员：张丽华 曾静静 曲建升

2011年7月20日

目 录

1 引言.....	1
2 国外集成研究述评.....	2
2.1 定性综合集成的发展.....	2
2.2 从定性到定量的综合集成.....	4
3 资源环境领域的集成研究案例分析.....	6
3.1 千年生态系统评估.....	6
3.2 政府间气候变化专门委员会(IPCC)的气候评估.....	9
3.3 国际地圈生物圈计划(IGBP).....	9
3.4 加拿大的RAISON.....	9
3.5 环境决策支持系统(EDSS).....	11
3.6 人理—物理—事理.....	11
4 集成方法研究.....	12
4.1 综合集成方法研究.....	12
4.2 综合集成方法应用方式研究.....	17
5 集成组织模式研究.....	20
5.1 人员组织模式.....	20
5.2 报告撰写过程的规范.....	21
5.3 集成研究组织模式.....	23
5.4 集成研究问题的特点.....	24
5.5 项目组织管理模式.....	24
5.6 研究结果的全面性与代表性.....	25
5.7 平台模式.....	25
6 建议与启示.....	27
参考文献.....	28

摘要：集成是指将不同或相反的思想 and 观点、群体的或个体的行为、不同类型的要素和力量，整合成统一的或协调一致的整体(行动)，以达到一个明确的目标(特别是指将不同的或相反的思想 and 观点整合成一种理论系统)。成的关键是通过对所有主体各个方面的研究成果进行综合以获取新的概念，并将原有认识水平提高到一个新的高度。同时也要从中发现问题，为将来这一主题的研究指明方向，为解决问题的决策者提供科学依据。集成研究被许多资源环境领域的重要国际组织与大型研究项目所采用并取得巨大成就。典型的例子主要有：①千年生态系统评估(MA)；②政府间气候变化专门委员会(IPCC)的集成研究报告；③对于国际地圈-生物圈计划(IGBP)；④全球环境变化人文因素计划(IHDP)；⑤加拿大的RAISON(Regional Analysis by Intelligent System ON microcomputer)⑥环境决策支持系统(EDSS)等。报告在案例调研的集成上，资源环境领域的集成研究方法、集成研究的一般特征、集成研究问题模式、集成研究人员组织模式、集成研究报告撰写规范、集成研究项目组织管理模式等方面进行了深入的总结分析。在分析的基础上提出了兰州分馆建立资源环境领域集成研究的建议与启示。

关键词：资源环境 集成研究 定性综合集成 方法 模式

1 引言

科学研究应建立于许多实验结果的重复之上，除了少数新发现外，单个实验结果很难对科学的发展做出极为显著的贡献。所以为了阐明某一主题，在许多科学领域有众多研究者在对不同的实验对象或对同一对象在不同的实验环境中进行实验，但结果不尽相同。面对如此多结果不一的独立研究，作为决策者该相信哪一个分析结果呢？于是当大量独立实验出现时，就会有人对这些独立实验进行集成或者综合（*synthesis, Integration*）。集成研究不同于一般的综述。一般综述中，未用任何系统方法对所综述内容的原始数据进行收集、综合，综述者在综述过程中往往主观性太强，过分依赖自己的实验结果，常反映自己的观点，不同的综述者会得出不同的综述结果。而集成研究中，一般是对同一主题不同实验结果的总结，也是对过去实验的概括、提炼、从独立实验中排除随机误差，提炼出本质的内容，从中发现问题，并为将来这一主题的研究指明方向，为解决问题的决策者提供科学依据。通常，集成研究采用了科学研究方法（彭少麟，1999）。

好的集成研究必须有好的方法来作后盾。要充分利用这些单个研究的数据并进行集成，从而找到普遍的结论并发现差异。集成研究的方法体系一般分为模型集成方法、意见的综合—共识方法及知识的集成方法三大类。模型集成中常用的有从上到下（*Top-Down*）方法、从下到上（*Bottom-Up*）方法和系统方法（*System Approach*）（顾基发，2005）。意见的综合—共识方法中，除了常用的德尔菲法、头脑风暴、名义小组法等之外，基于综合集成研讨厅体系的MDTMC也是集成研究中重要的意见—共识综合方法。知识的综合方法主要有日本学者提出*i-system*体系、钱学森提出的综合集成研讨厅体系及整合分析方法（钱学森，1990, 2002）。*i-system*体系包括5个功能单元，如假设产生（“想”）、社会实践（“缘”）、*Knowing*（“行”）和证实知识（“理”），通过这些单元系统的相互作用获得系统化的知（“统”）（于景元,2002）。综合集成研讨厅体系是对集成方法的发展，它不但强调专家个体以人机结合的方式进行工作，而且要把多个专家组织起来，形成专家群体，通过研讨的方式共同对问题进行研究。整合分析（*Meta-analysis*）（或译为元分析）是一种专门对单个研究进行统计综合的方法（*Hedges, 1985*）。整合分析方法设计较严密，有明确的选择文献标准、系统地考虑了研究的方法、结果测量指标、分类、对象对分析结果的影响，给出了测量指标（结合统计量）、提供了一种定量估计效应程度的机理，分析结果客观性强，具有科学性，提高了文献的综合统计能力。值得注意的是，基因算法和分类者系统、自动催化组、神经网络等方法的研制和不断拓深将开发出一组能够应用于包括资源环境在内的复杂性科学各个方面的数学和计算机工具。

集成研究被许多资源环境领域的重要国际组织与大型研究项目所采用并取

得巨大成就。典型的例子主要有：①千年生态系统评估（MA）。该项目通过整合与集成现有生态学和其他科学的数据、资料 and 知识，为决策者、学者和公众提供有关信息。该项工作所做出的贡献，是生态学发展到一个阶段的里程碑。②政府间气候变化专门委员会(IPCC)的集成研究报告系列（synthesis report）成果促使联合国大会做出了制定联合国气候变化框架公约的决定并为京都议定书谈判、巴厘岛气候变化会议等做出了贡献，并因其4次评估报告的巨大成就而获得2007年度的诺贝尔和平奖。③对于国际地圈-生物圈计划（IGBP）来讲，集成研究更是该计划的核心与灵魂，IGBP的集成是一个超常的社会过程，反映了IGBP的成熟。④全球环境变化人文因素计划（IHDP）研究中，区域集成研究在区域综合评估领域取得巨大进展，并将集成研究中的meta分析作为2007—2015战略的研究方法之一（IHDP，2007）。此外，经济合作与发展组织（OECD）（OECD，2007）、世界卫生组织（WHO）（WHO，2008）等的重要报告中，也都用集成研究的方式，对相关的研究主题进行了分析。

对资源环境领域的集成研究模式及方法进行研究，其必要性、紧迫性及研究的重要意义集中体现在三个方面。

一是应用集成研究及其分析方法，产生的成果对科学、社会、决策等更能产生巨大的参考咨询价值，且整合分析方法目前在资源环境领域的应用较少。因此，对资源环境领域的集成研究模式及其方法进行系统的研究，可以为我院我馆资源环境领域的相关研究及战略情报研究提供有益借鉴。

二是，从我馆战略情报产品成果的形式与影响来讲，对集成研究的模式与方法的研究，能为我馆进一步策划、开发新的战略情报产品形式，进一步提高我馆战略情报产品的影响，充分发挥我馆战略情报研究成果对科学、社会及决策的巨大作用提供重要参考。

第三，对集成研究模式及其分析方法进行研究，对进一步提升我馆战略情报研究人员的信息处理能力、应用工具与方法能力将发挥巨大作用。所以迫切要求对这种集成研究的模式、研究方法进行分析研究，为将来中科院及我馆资源环境领域或资源环境战略情报研究策划、组织与开发更能产生重大决策咨询价值的集成研究提供参考，并通过资源环境领域集成分析方法的研究，进一步提高战略情报研究者的信息处理能力与研究方法、研究工具的应用。

2 国外集成研究述评

2.1 定性综合集成的发展

2.1.1 定性综合集成概述

二十世纪九十年代，循证实践（Evidence-based practice）逐渐成为一种新的学科范式。系统、科学地集成多种证据已成为循证实践的首要任务。元分析

(Meta-analysis)作为一种能够集成定量证据并获取更完善的统计数据支持的科学方法,已广泛应用于心理学、护理学、行为科学等学科,然而,由于不能集成人类经验、准实验研究、相关研究与质化研究等定性证据,元分析受到学者们不同程度的质疑。随着定性研究的大量增加,学者们开始研究集成定性证据的专门方法,定性综合集成(Qualitative metasynthesis)应运而生。

定性研究及其包含的各种研究方法(如问卷调查法、德尔菲法、小组座谈法、观察法、深度访谈法等)是图书馆与信息科学领域中普遍使用的科学方法。传统的图书馆与信息科学领域的综合集成,通常都是按照时间、主题或研究设计编排的综述性文献集成,随着研究的深入,对综合集成提出了新的要求,需要开展能够识别未来研究需求,并对研究者已有研究的优劣进行全面评估、对比的深度集成(Urquhart, 2010)。自20世纪80年代以来,旨在拓展定性研究的定性综合集成方法成为图书馆与信息科学领域的一项前沿方法,并不断得到发展。

定性综合集成主要以两种方式应用于图书馆与信息科学领域:一是通过对图书馆与信息科学领域本身研究方法、研究结论的集成来加强学科建设,例如, Urquhart C (2010)通过对信息行为与信息素养研究的集成,讨论了不同的信息行为范式,寻找适用于信息行为研究的综合集成方法,并比较了不同的信息素养培养方式以及高等教育部门、组织的信息素养项目;此外,由加拿大阿尔伯塔大学创办的开放获取期刊《循证图书与信息科学实践》(Evidence Based Library and Information Practice, 缩写为EBLIP)为图书馆与信息科学专业人员提供了发布与传递本领域集成结论的平台,有助于图书馆与信息科学专业人员更好的把握专业动态,了解专业前沿。二是通过对医学、行为科学、管理学、环境科学等学科内相关研究的集成,为其他学科的专业人员提供更好的学科服务。例如, Espíndola C R与Blay S L (Espíndola, 2009)通过对神经性厌食干预措施的定性综合集成,得出结论:神经性厌食恢复的复杂程度远远超过传统的治疗,自我接受性、决心以及精神在神经性厌食中同等重要,该集成结论可以为医护人员治疗神经性厌食患者提供有效指导; Jennie C与Walters K (Jennie C, 2009)通过对美国高等教育机构在线指导教师经验的定性综合集成,揭示了在线指导教师最注重的四个基本要素:劳动强度、角色变换、教育策略以及专业发展。这种集成结论可以为在线教育机构的管理者、教师以及学员提供相应的理论与实践指导,辅助制定决策。

2.1.2 定性综合集成概念

Stern P与Harris C在1985年首次使用“定性综合集成”的概念,他们将其定义为“大量定性研究的合并与重组”。从语源学的角度来说,“meta”在希腊语中意为“超越或超出”,“synthesis”则是“合并或组合”(Xu, 2008)。换句话说,综合集成是一种能够重组原始研究并超越原始研究的方法,而定性综合集成则是指对定性

研究的综合集成。

根据Bondas T的观点,定性综合集成是对定性研究的研究结论进行集成并重新解释的方法论过程(Bondas, 2007)。定性综合集成作为一种方法论,其中包括多种不同方法,下面将逐一对定性综合集成主要方法的机制差异进行介绍分析。

定性综合集成作为一种集成定性研究的有效方法论过程,在二十多年的发展历程中,涌现出元人种学、扎根理论、元研究、框架集成、生态句集成、主题集成等多种具体集成方法,其中,元人种学多应用于医学、健康教育等特定领域中定性研究的集成与拓展;扎根理论适用于研究个体对真实世界的解释或看法的相关研究(王璐, 2010),主要应用于管理学、护理、科学教育等领域;元研究作为一种能够集成多面证据的集成方法,强调同时对研究结论、研究方法与研究理论的集成,多应用于护理与医疗保健领域;目前对框架集成的探索非常有限,多数都是由伦敦大学教育学院的专业团队将其应用于健康服务、医疗保健政策、临床实践指南等领域(Carroll C, 2011);生态句集成也是一种多角度集成方法,与元研究不同的是,生态句集成适用于从人、环境、行为相互作用的多角度描述某一现象的研究,多应用于基于枚举原则的多种观察研究的集成(James, 2003);主题集成源于伦敦大学教育研究所社会科学研究部EPPI中心(循证决策与实践信息协作中心)的“健康促进与公共卫生”项目,尚无其他机构或个人应用主题集成方法,该项目负责人Thomas J与Harden A将其应用于对人的观点与经验问题的判断研究。研究人员在进行定性综合集成时,应明确集成目的,仔细甄选集成内容,并根据不同集成方法应用领域、知识产生机制、质量评估标准、差异性解释方法与集成产品的不同,综合考虑不同方法之间的各种差异,选择最适合的定性综合集成方法。定性综合集成的发展还处于早期阶段,在集成步骤、质量评估、集成技术等理论方面存在较大分歧,在应用领域、应用方式等应用方面存在较大的知识空缺,因此,有待于研究人员进一步的理论与案例探索。

2.2 从定性到定量的综合集成

2.2.1 从定性到定量的综合集成概述

从定性到定量的综合集成是钱学森针对开放的复杂社会系统而提出的一种方法体系。该方法提出后,对我国社会政治、经济领域决策科学化起到了极大的促进作用,受到了社会各界学者与人士的广泛重视,进行了大量的理论探讨与实践应用,被认为是目前在社会、经济领域中进行决策活动较为科学的方法论体系。从定性到定量的综合集成法简称综合集成法或研讨厅体系。该方法主张建立一个由专家体系(包括科学、技术、政治、经济、文化、军事等各领域、各层次的专家)、知识体系(各种科学理论、经验、常识性知识、各种情报资料等)和工具体

系(以计算机为核心的各种技术)组成的所谓研讨厅,通过采取由定性到定量、由个体到整体、实证性和评价性相结合的分析方法,发挥研讨厅体系的整体性优势,解决在开放的复杂巨系统中遇到的一系列问题。该方法体系对于决策科学化,具有积极意义。首先,它使决策科学化可能。决策问题,自古以来一直是社会科学的研究和应用领域。如何能使决策像自然科学那样达到准确、高效,是每一代决策者的梦想。社会科学是一种主观因素占有较大比重的知识体系。因此,依靠社会科学进行决策,常常造成决策目标选取的主观性、决策过程的非科学化与决策结果的不确切等问题的出现。科学技术是规律和秩序的象征,是准确与高效的前提。社会科学与科学技术的结合,是社会科学在决策过程中克服自身缺陷的有力武器,也是决策走向科学化的有力保障。综合集成的研讨厅体系中三个子系统的结合,实际上不仅仅构成了一个以人为主的高度职能化的人机结合系统,同时,也通过各种科学理论和先进的计算机技术,使社会科学知识与科学技术知识广泛结合起来,如将定性意见和数据信息结合起来,将主观推断与模拟试验结合起来,从而能够对社会领域的问题进行真实性的测算、检验和反复逼近,使决策科学化有了理论上的保障。其次,该方法的知识背景更广泛,因而在一定意义上也优于其他决策理论。该方法最为独特一个方面是它基于社会科学的发展现状,更加强调专家的实践经验。科学技术已经取得了伟大的成就,并对人类社会的发展产生了巨大的推动作用。

2.2.2 从定性到定量的综合集成的特点

从定性到定量综合集成法是把专家体系、数据和信息体系以及计算机有机地结合起来,构成一个高度智能化的人—机结合、人—网结合的体系。它是还原论与整合论的辩证统一,是科学方法论上的创新与发展。它的特点是:①统一性;从定性到定量综合集成法是一种全新的方法论,实现了整体论与还原论、东西方思维方式的辩证统一。而且,实现了经验知识与科学理论、宏观研究与微观研究、定性思维与定量思维、形象思维与抽象思维以及各种学科的有机综合与辩证统一。②结合性;从定性到定量综合集成法表现的是人—机结合。其中,“人”不是指个人,而是具有优良综合素质的专家体系,即是从定性到定量综合集成法的实施主体;“机”是指高性能的计算机,它是专家体系的重要工具,它能够快速处理信息,帮助专家按照民主集中制原则统一各方意见,建立仿真模型,进行仿真实验。

2.2.3 从定性到定量的综合集成的研究与技术路线

从定性到定量综合集成法采取从上到下和从下到上相结合的路线,从整体到部分再从部分到整体,把宏观与微观研究统一起来,最终从整体上研究和解决问题。

从定性到定量综合集成法的技术路线是，采取人—机结合、人—网结合、以人为主的信息、知识和智慧综合集成。人脑与计算机具有极大的互补性，人脑思维是一种逻辑思维与形象思维的统一，而计算机的逻辑思维在某些方面超过人脑，但在形象思维上尚不具备。这种在形象思维上的创造与创新只有人脑才具备。因此二者可以互相补充、弥补不足。

从定性到定量综合集成法的具体使用是通过从定性到定量综合集成研讨厅体系实现的。此研讨厅是由专家体系、高性能的计算机与信息情报系统构成的工作厅各领域的专家们是研讨厅的主体，高性能计算机的软硬件是研讨厅的主要工具。从定性到定量综合集成法能够充分发挥人的形象思维、创造性思维、善于把握整体的优势，充分发挥计算机运行速度快、处理数据精确、存储量巨大的优势，进而形成人—机结合的整体优势、综合优势与智能优势。

3 资源环境领域的集成研究案例分析

3.1 千年生态系统评估

3.1.1 千年生态系统评估概况

通过整合与集成现有生态学和其他科学的数据、资料 and 知识，为决策者、学者和公众提供有关信息。该项工作所做出的贡献，是生态学发展到一个阶段的里程碑。和政府间气候变化委员会(IPCC)一样，“千年评估”也评价了当前的知识、科学文献以及数据。因此，在最基本的层次上，此类性质的评估通常只是综合此前已有的信息，而不提出新的研究结果。不过，“千年评估”在三个方面的确做出了重要贡献。

第一，本次评估的结果是众多社会和自然科学家的共识，是在这一领域评估知识所召集的最大群体。能够获得如此多的科学家的广泛共识，对于决策工作是一项重要贡献。“千年评估”确定出在哪些研究结果方面存在广泛共识，但也指出哪些方面信息不足以达成确实结论的。

第二，本次评估的焦点是生态系统服务功能及其与人类福祉和发展需求之间的关系，这一点是独一无二的。通过以生态系统服务功能框架来评估环境状况，可以更容易地确定出生态系统的变化是如何影响人类福祉的，并且这种信息提供的形式更容易使决策者与其它社会经济信息同时进行权衡。

第三，“千年评估”发现了很多“新出现”的研究结果，这些结论只有在大量的现有信息被放在一起考察之后才能得出。这些情况中有以下 4 种比较突出：

(1) 资产平衡表。 尽管以前曾经评估过单独的生态系统服务功能，但这次是有史以来首次对整个地球自然资源状况进行全面审计，在考察了共 24 项生态系统服务功能之后发现，其中 60%正在退化。

(2) 非线性变化。 非线性（加速或突发性）变化此前在若干单独的生态系

统研究中也发现。“千年评估”认为，生态系统变化正在增加生态系统中非线性变化的可能性，这是人类有史以来首次得出这一结论的评估项目，并且它也是首次指出这一结论对于人类福祉造成的严重后果的评估项目。此类变化的实例包括新疾病的暴发、水质突然改变、沿海水域造成“死亡区”、渔场崩溃以及区域气候改变等。

(3) 干旱区。由于本次评估重点是评估生态系统与人类福祉之间的关系，因此得出了有所不同的一系列优先领域。尽管“千年评估”确认热带雨林和珊瑚礁存在严重问题，但从生态环境与人类关系的角度看，最严峻的挑战还是来自于干旱区生态系统。这类生态系统尤其脆弱，同时也是人口增长最迅速、生物生产力最低、人口贫困率最高的地区。

(4) 养分富集。“千年评估”确认，决策者已经在着手应对导致生态系统变化的重大驱动力，如气候变化和栖息地丧失等。但是“千年评估”发现，生态系统养分过度富集是当今生态系统变化的一个主要驱动力，如果不立即采取行动，生态系统将在今后几十年中出现严重恶化。目前，养分过度富集的问题尽管得到了较好的研究，但在很多国家或在整个国际层次上仍然还没有得到政策上的足够重视。

3.1.2 千年生态系统评估工作的管理

千年生态系统评估项目由“千年评估”重要“用户”的代表组建了评估理事会，成员为来自《生物多样性公约》、《防治荒漠化公约》、《湿地公约》和联合国《保护野生动物迁徙物种公约》，各国政府、联合国机构、民间社团（包括原住民）以及私营部门的代表。代表各机构的理事会成员由这些机构选派。此外，有 10 名“扩大”理事会成员由指导委员会选出，在理事会第一次会议上又有 10 名理事由理事会选出。其他理事也是由理事会选出，以确保理事会成员在地理分布和所属行业保持合理的比例。

3.1.3 工作的组织

“千年评估”项目是由一个由国际知名科学家和专家组成的网络，并参照政府间气候变化委员会(IPCC)的工作模式来进行的。来自 95 个国家的 1,300 多名作者被分为 4 个工作组来开展评估工作。其中前 3 个工作组(即状况与趋势工作组、情景工作组和政策响应工作组)进行的是“千年评估”全球尺度的评估部分。第 4 个工作组(亚全球评估工作组)负责“千年评估”的所有亚全球尺度的评估工作。工作组中既有自然科学家，也有社会科学家，很多人都是各自领域的学术带头人。另外也考虑到在参与“千年评估”的专家中确保足够的地区和性别平衡。评估委员会由各工作组组长和另外几位科学专家组成，负责监督评估工作的技术实施过程。每个工作组有一个技术支持单位协助，帮助协调参加工作的科学家与

专家网络。技术支持单位与项目主任办公室组成一个分布式网络秘书处，由为“千年评估”管理后勤、行政和技术支持的众多执行机构共同组成。

“千年评估”的四本技术报告经过了两轮专家和各国政府的审核。共有全球 44 国政府和 9 家相关科学组织，超过 600 多位独立审核专家提供了大约 18,000 项意见。审核过程由一个独立编审委员会进行监督，该委员会由章节编审组成，确保所有审核意见都得到足够的处置并且反馈给“千年评估”的作者。

3.1.4 分布式秘书处

联合国环境规划署(UNEP)负责为“千年评估”的总体协调工作，具体工作是对一半以上的项目主要资金进行管理，以及聘任项目主任。“千年评估”项目主任办公室和亚全球工作组的技术支持单位均设在马来西亚的世界渔业中心。状况与趋势工作组的技术支持单位设在联合国环境规划署的世界自然保护监测中心(UNEP-WCMC)，情景工作组的技术支持单位则设在国际科学委员会(ICSU)的环境问题科学委员会(SCOPE)(情景工作组是“千年评估”与环境问题科学委员会(SCOPE)共同开展的)。政策响应工作组的技术支持单位设在位于印度德里的经济发展研究所。世界资源研究所同子午线研究所一道，负责为“千年评估”的宣传推广与发动参与工作提供技术支持，并协调具体的出版事务。

3.1.5 评估组织的创新

“千年评估”被设计为一个跨部门的综合评估项目，涉及自然科学和社会科学领域。同时，它也是一个多尺度的评估，包括在全球、亚全球、区域、国家、流域以及局地尺度等多重空间尺度上进行的各种评估；另一个重要特点是，“千年评估”强调在“科学知识”以外包容不同的知识体系。为了探讨这一课题，“千年评估”于 2004 年 3 月在埃及亚历山大市组织了“衔接尺度与认识论”国际研讨会。

“千年评估”同时拥有一个全新的管理构架，它不仅有科学家与专家的代表，也有联合国各项公约、民间团体和原住民的代表组成。“千年评估”理事会、评估委员会和各工作组由发达国家与发展中国家的代表共同担任主席。

千年评估没有进行新的研究，但它是人类第一个针对生态系统变化对人类福祉影响的评估项目。正如政府间气候变化委员会(IPCC)的评估项目一样，“千年评估”也主要是综合了现有研究的结果，针对当前面临的政策问题提供参考。“千年评估”综合了来自科学文献、数据集和科学模型方面的信息，并包括了私营部门、从业者、地方社区和原住民所持有的知识。不过在亚全球评估当中，尤其是那些局地方层次的评估中，数据和文献的缺乏确实迫使一些评估工作进行某些新的研究和数据采集工作。在所有这些情况下，评估结果对于确定信息的不足之处以及未来的优先研究领域都是有益的。

3.2 政府间气候变化专门委员会(IPCC)的气候评估

IPCC 的集成研究成果促使联合国大会做出了制定联合国气候变化框架公约的决定并为京都议定书谈判、巴厘岛气候变化会议等做出了贡献。由于 IPCC 先后 4 次评估报告的巨大成就，IPCC 获得了 2007 年度的诺贝尔和平奖。

3.3 国际地圈生物圈计划 (IGBP)

集成是 IGBP 的核心与灵魂，它反映了 IGBP 的成熟（葛全胜，2000）。主要的研究有：（1）Synthesis and Integration of Environmental Data Along the East Siberian Transect and Comparison of Active Layer and Permafrost Conditions with an Alaskan Transect.

（2）Man-induced Environmental Risks: Monitoring, Management and Remediation of Man-made Changes in Siberia Volume 5: Information Systems, Integration and Synthesis

3.4 加拿大的 RAISON

加拿大的 RAISON （Regional Analysis by Intelligent System ON microcomputer）是一个决策支持软件包，它将数据库、各种图形显示和专家系统等集成起来，认为对数据集成与综合等是一个有用的工具。20 世纪 80 年代，由加拿大环境部的科学家开发，最初致力于酸雨问题的解决，需要的数据包括大气、水、土壤、植被、行政区划与其他数据，生成空间分布地图。

1990 年代，DOS 版本的 RAISON 升级为 Windows 环境，主要致力于流域管理、有毒物质、野生动植物、深海底的评估等。

2000 年后，基于 WEB 技术的应用系统，可将不同学科与基于 WEB 技术的媒体应用联合起来，进行协作模拟，使数据分析与模型应用更加清楚。

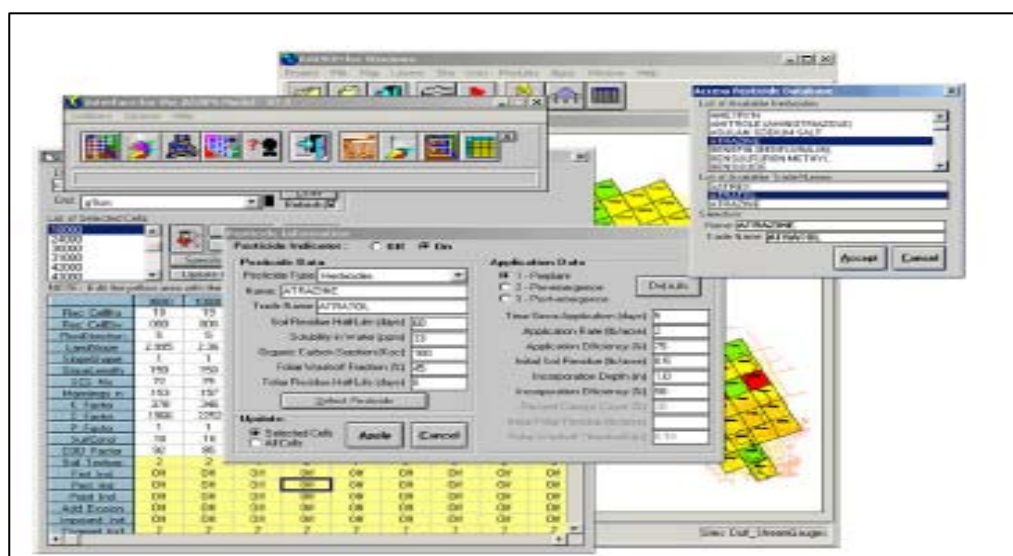


图 1 加拿大的 RAISON

目前的应用领域主要包括：

(1) 加拿大及国际水体水质问题，通过水质数据分析产生知识，主要的平台有：Canadian Information System for the Environment, RésEau and GEMS/Wate;

(2) 加拿大流域水管理，以及澳大利亚、巴西、中国、马拉维、墨西哥的流域水管理；

(3) 加拿大矿产、纸浆与纸张厂污水问题，饮用水源保护；

(4) 加拿大安大略湖协议及加拿大—美国五大湖区有毒物质虚拟消除战略中水体有毒化学物质、沉积物、动植物的预测管理；

(5) Hamilton Air Quality Initiative 中的空气质量问题；

(6) 河流化学沉积物模拟与综合湖泊模拟系统，对 25000 种化学药品的沉积进行评估

(7) 大湖区、河流的气候变化影响对物理与化学状态的模拟；

(8) 对其他基于 WEB 的主要系统进行开发，如加拿大水生生态环境监测网络(Canadian Aquatic Biomonitoring Network ,CABIN)、WILDSPACETM、Lake Winnipeg Basin Initiative Information Portal 等。

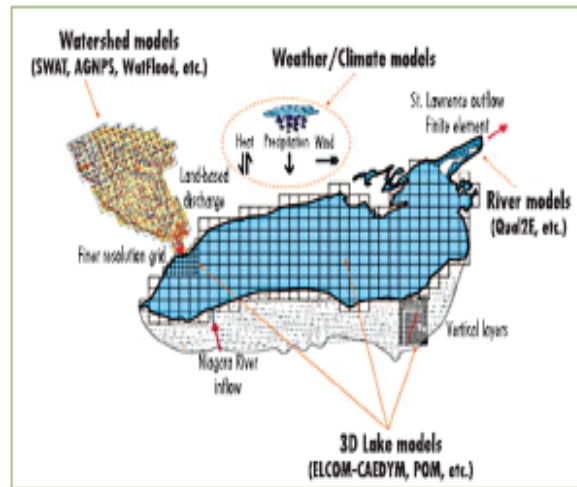


图 2 加拿大 RAISON 的应用

应用实例主要有：

(1) 酸雨长期的、综合评价模型 (Integrated Assessment Model (IAM)), 时间跨度 30 年，包括 1 万多个湖泊。

(2) 集合与连接的数据包括：大气、水、土壤、野生生物、鱼类、生态与经济数据与模型，数据有联邦政府、各省及其他组合提供为所管理的问题提供科学性解答，如根据平均的大气轨迹，可以确定出北美地区SO₂排放量最大且最降落加拿大国内的 5 个州或省。

(3) 综合评价模型的结果为加拿大环境部门及其伙伴关系 1985、1990、

1997、2004 年 Canadian Acid Deposition Science Assessments 所用, 最近 20 年来, 新的及改善的模型还包括了氮氧化物等也包含在 IAM, 并增加了一些新的数据及新地区 (如加拿大西部地区) 的数据。

主要研究成果: RAISON Technology: Capturing Knowledge - Making Better Decisions

3.5 环境决策支持系统 (EDSS)

瑞士 IDSIA 研究所的 Andrea Rizzoli 与 Bill Young 提出了一个环境决策支持系统 (EDSS), 它用于知识的获取与表示, 模型的集成和再利用。

主要研究成果与应用包括 Case Studies of Canadian Environmental Decision Support Systems, William Booty and Isaac Wong Environment Canada 等。

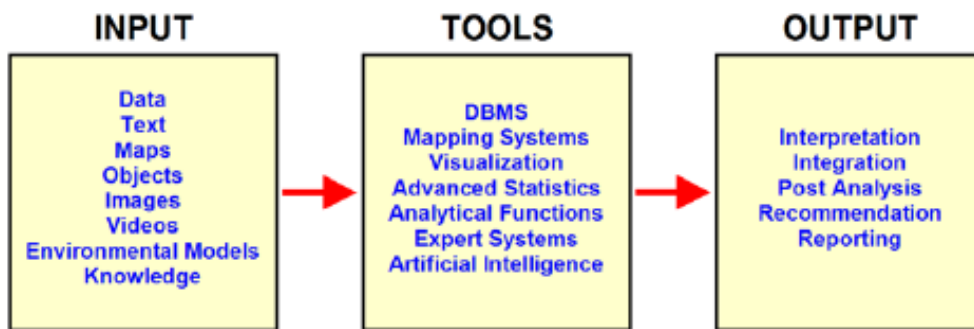


图 3 EDSS 概念框架

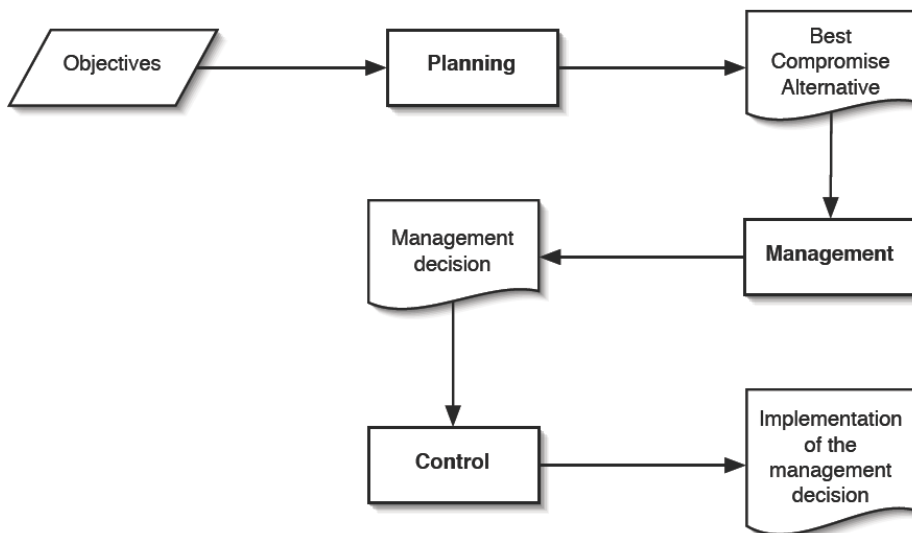


图 4 EDSS 决策过程

3.6 人理—物理—事理

该系统方法是在四个项目是基础上逐渐开发与应用成熟的, 一是秦皇岛水资源管理支持系统开发, 在这个项目的开发中以及之后的总结整理过程中逐渐形成了人理-物理-事理过程等。第二个案例是北京市发展战略制定的咨询调查研究,

当时采用了德尔非法、统一规划计划法对 400 多专家调查表进行汇总（该课题因为没有事先了解清楚领导的意图而失败）。全球气候变暖研究，吸取各种不同知识背景的专家并经常让他们参与到共同讨论中，但是发现，不同领域的专家意见的沟通与合成是十分困难的。第四个案例是评价。系统工程者在 20 世纪 80 年代总是批评过去不少的评价工作太偏主观与定性，因此倡导科学的、可观的和定量的评价。

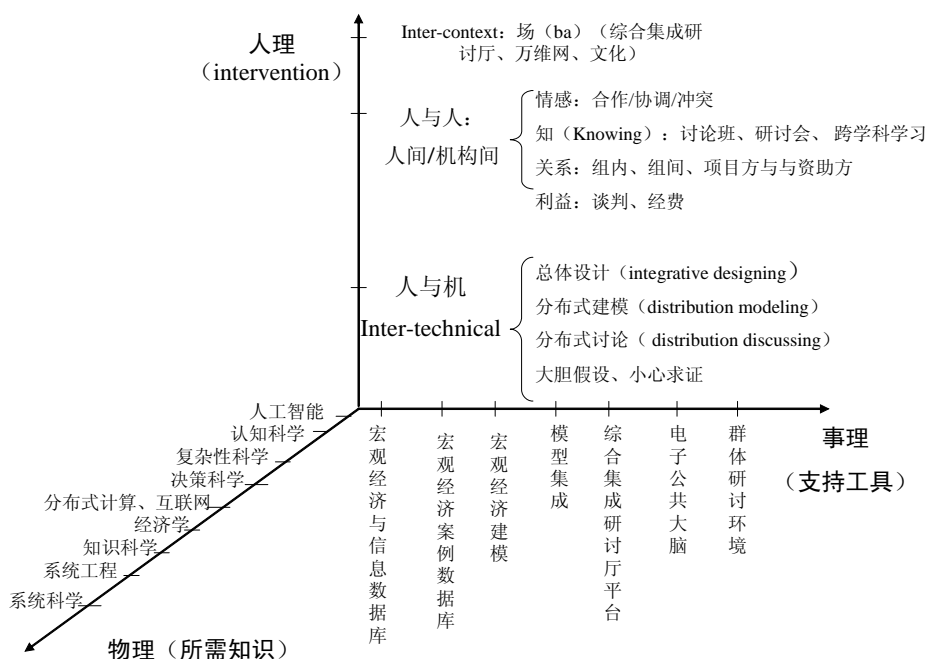


图 5 人理-物理=事理三维图

4 集成方法研究

4.1 综合集成方法研究

4.1.1 定性综合集成的主要方法

(1) 元人种学 (Meta-ethnography)

元人种学起源于 1988 年 Noblit W 与 Hare R 合著的《元人种学：集成定性研究》(Noblit, 1988)，这部开创性著作系统阐述了元人种学方法的内涵，实施步骤与技术。根据 Noblit W 与 Hare R 的观点，集成能够回答如何将多个定性研究“放置”在一起的问题，他们将集成过程划分为七个步骤：①识别集成主题；②界定集成主题的内涵；③评论研究问题；④确定研究之间的关系；⑤解释概念或隐喻；⑥不同解释的比较；⑦展示集成结果。

元人种学中包括三种集成技术：①“重复转换分析” (RTA)，即将独立研究中的概念转换为其他概念，形成概念的演化；②“驳斥集成”，即对不同研究之间的分歧进行解释和分析；③“一连串争论集成” (LOA)，即通过对不同部分的对比

分析形成对整体的认识 (Barnett, 2009)。

目前, 元人种学是定性综合集成中最常使用的方法 (Downe, 2008), 在一定程度上已成为其他集成方法使用的模板 (Walsh, 2005)。

(2) 扎根理论 (Grounded theory)

扎根理论是由芝加哥大学的Glaser B与哥伦比亚大学的Strauss A两位学者共同开发的一种研究方法, 是运用系统化的程序, 针对某一现象发展并归纳式引导出扎根的理论的一种定性研究方法。

扎根理论作为一种定性综合集成方法, 其主要宗旨是在经验资料的基础上建立理论。研究者在研究开始之前一般没有理论假设, 直接从实际观察入手, 从原始资料中归纳出经验概括, 然后上升到理论。这是一种从下往上建立实质理论的方法, 即在系统收集资料的基础上寻找反映社会现象的核心概念, 然后通过这些概念之间的联系建构相关的社会理论。扎根理论一定要有经验证据的支持, 但它的主要特点不在其经验性, 而在于从经验事实中抽象出新的概念和思想。在哲学思想中, 扎根理论基于后实证主义范式, 强调对目前已经建构的理论进行证伪(陈向明, 1999)。

扎根理论的操作程序一般包括: ①从资料中产生概念, 对资料进行逐级登录; ②不断地对资料和概念进行比较, 系统地询问与概念有关的生成性理论问题; ③发展理论性概念, 建立概念与概念之间的联系; ④理论性抽样, 系统地对资料进行编码; ⑤建构理论, 力求获得理论概念的密度、变异度和高度的整合性。对资料进行逐级编码是扎根理论中最重要的一环, 其中包括三个级别的编码: 一级编码(开放式登录)、二级编码(关联式登录)与三级编码(核心式登录)(陈向明, 1999)。

(3) 元研究 (Meta-study)

Paterson B L、Thorne S E 与 Canam C 等于 2001 年开发出一种多角度的集成方法, 称为“元研究”(Paterson, 2001)。Paterson B L 等指出, 元研究需要同时进行三种形式的集成: ①元数据集成 (meta-data-analysis), 指对不同研究的研究结论进行集成, 寻找并发现不同研究之间的相同点与差异, 类似于元人种学方法; ②元方法集成 (meta-method), 指对不同研究的研究方法进行集成, 考虑不同研究之间取样、数据收集方法、研究设计不同; ③元理论集成 (meta-theory), 指对不同研究的研究理论进行集成, 考虑不同研究之间哲学与理论假设的不同。与其他定性综合集成方法相比, 除了集成研究结论, 元研究还强调集成研究方法与研究理论的重要性。

元研究的操作程序一般包括: ①形成研究问题。包括明确研究问题, 选择理论框架, 预期研究结果, 形成评估标准; ②文献检索与评价。包括确定文献纳入

与排除标准，确定检索来源，过滤与编码，甄别与评价；③元数据集成。包括识别分析策略，数据分类，确保编码的一致性，解释研究结论；④元方法集成。包括明确研究的方法论特征，解释方法论是如何影响研究结论的。⑤元理论集成。包括识别理论框架中的范式，描述理论的社会、历史、文化与政治背景。⑥综合集成。包括重新解释分歧与矛盾，确定理论定位的正确性，并提出新的理论框架（Cameron, 2011）。

（4）框架集成（Framework Synthesis）

Brunton G 等（Brunton, 2011）和 Oliver S 等（Oliver, 2008）在他们的研究中分别使用了框架集成方法。Brunton G 等应用框架集成分析了儿童、青少年与父母对走路和骑车的看法，Oliver S 等应用了框架集成分析了公众在健康服务研究中的参与性。

框架集成的基本原理为：定性研究会产生大量零散的观察记录、实验数据等，如何通过严格的分析程序来集成这些零散数据呢？框架集成提供了高度结构化的方法以组织和分析这些数据。研究人员根据背景材料，通过讨论确定一个预先框架，并根据此框架来抽取与集成研究结论，这是框架集成与其他集成方法的主要不同（Barnett, 2009）。

框架集成的操作程序一般包括：①研究人员逐步熟悉资料的范围与多样性；②识别主题框架；③应用主题框架分析所有数据；④从原始研究中提取相应数据，根据适当主题参照重新编排数据；⑤识别能够解释特定现象的主题结构（Jones,2011）。

（5）生态句集成（Ecological sentence synthesis）

James H B 首次提出“生态句集成”方法（Barnett, 2009）。生态句集成的理论基础是归纳，即为每个独立的研究编写一个生态句，并通过生态句之间的持续比较归纳出共性结论。生态句的编写规则为：对什么种族、什么性别、什么年龄的哪些人实施了哪些干预而得到了什么结论（James,2011）。

生态句集成的操作程序一般包括：①开放性译码。逐字阅读资料，逐行、逐句或段落分解并加以标签，称为开放性译码。将相关的概念聚成一类，称为范畴化；②主轴译码。发现范畴与范畴之间的关系，寻找主要范畴；③选择性译码。发现主要范畴之间的因果、条件等联系，寻找核心范畴，并建立核心范畴与其他范畴之间的联系。

（6）主题集成（Thematic Synthesis）

伦敦大学教育研究所社会科学部 EPPI 中心开发了“主题集成”方法（Thomas, 2011），他们将主题集成方法用于分析影响儿童健康饮食的有利因素和不利因素。该方法的创新之处在于使用计算机软件 EPPI-reviewer 对研究结论

进行逐行编码。

主题集成的准备工作包括：①检索。检索所有相关定性研究，直至达到“概念饱和”；②质量评估。为了避免错误、非客观的研究结论，需要对定性研究的质量进行评估，Thomas J 与 Harden A 只排除那些有重大错误的研究结论，并使用敏感性分析来评估质量对集成结论的可能影响；③抽取研究结论。抽取原始研究中带有“结果”或“结论”标签的文本（(Thomas, 2011)）。

主题集成的操作程序一般包括：①对研究结论的逐行自由编码。由三个评论员根据研究结论的内容和意义独立进行文本的逐行编码；②将自由编码组织成“描述性主题”。评论员寻找这些编码之间的相同点与差异，并将其组织成层次树结构；③形成“分析性主题”。使用描述性主题寻找评论问题的答案，形成超越原始研究的新概念或新理论（Barnett, 2009）。

（7）其他集成方法

除此之外，定性综合集成中还包括关键解释性集成（critical interpretive synthesis）、理论驱动集成（theory-driven synthesis）、元叙述（meta-narrative）、现实主义集成（Realist synthesis）等集成方法。

4.1.2 定性综合集成方法的比较研究

不同的集成方法其理论假设、适用范围、集成步骤、集成结果等都存在较大差异，为了对各种集成方法有更清晰的认识，拟从知识产生机制、质量评估标准、解释差异性的方法以及集成产品四个方面对各种方法进行比较研究，如表 1 所示。

（1）知识产生机制不同

定性综合集成的最终目的是产生超越原始研究的创新性解释与理论，即新知识。不同集成方法采用的知识产生机制不同，具体包括以下三种：①自上而下的演绎机制。即指研究人员在集成之初预先设定集成问题或结构化框架，并从集成问题或框架出发，通过结构化的方法与持续的比较发现新问题或新知识。框架集成与主题集成使用此种类型的知识产生机制；②自下而上的归纳机制。即指研究人员在集成之初对于集成什么、能够产生什么样的集成结果只有模糊的认识，通过对原始研究逐一编码、归纳、浓缩，逐渐形成对研究问题的整体认识，从而产生新知识。生态句集成与扎根理论使用此种类型的知识产生机制；③兼有自上而下的演绎机制与自下而上的归纳机制。即指研究人员在集成之初预先设定集成问题或框架，并在集成过程中，通过对研究结论的持续比较逐步修订集成问题或框架，从而形成对研究问题的更清晰、更准确的认识，并最终形成对研究问题的创新性解释。元人种学与元研究使用此种类型的知识产生机制。

表 1 定性综合集成方法的比较研究

定性综合集成方法	知识产生机制	质量评估标准	解释差异性方法	集成产品
元人种学	自上而下的演绎机制与自下而上的归纳机制	CASP 质量评估标准	“驳斥集成”	决策者不可直接采纳
扎根理论	自下而上的归纳机制	CASP 质量评估标准	类属及属性	决策者不可直接采纳
元研究	自上而下的演绎机制与自下而上的归纳机制	质量评估标准不严格, 仅排除非定性研究	社会—经济环境	决策者不可直接采纳
框架集成	自上而下的演绎机制	十条质量评估标准	结构化框架与主题结构	决策者可直接采纳
生态句集成	自下而上的归纳机制	DIAD3.0 质量评估标准	通过生态句的不同来解释差异性	决策者可直接采纳
主题集成	自上而下的演绎机制	十二条质量评估标准	调查对象类型与调查情境	决策者可直接采纳

(2) 质量评估标准不同

定性综合集成的质量评估标准存在持续的争论^[4]。建构主义支持者强烈反对使用质量评估标准, 他们认为对特定情境中的独立研究而言, 任何外部强加的规则都违背了具体知识的认识论原则; 而反对者则认为不能满足最低可信性、可转移性、可靠性、可证实性标准的研究将可能导致错误的集成结果 (Noblit, 1988), 因此, 应该使用非常严格的质量评估标准。

框架集成和主题集成均使用特定数量的质量评估标准。框架集成包括十条质量评估标准, 其中规定了对取样方法、样本质量、数据收集工具可靠性的评估标准, 而主题集成包括十二条质量评估标准, 其中规定了对研究目的、研究方法、研究结论、研究基本原理的评估标准。生态句集成使用 DIAD3.0 (一种用于定量研究的质量评估工具) 来评估待集成数据的质量。元人种学和扎根理论使用 CASP (批判性评价技能方案, 开发于 1993 年) 评估标准 (Barnett, 2009)。元研究使用的质量评估标准不严格, 仅排除那些不是“定性研究”的研究。可见, 主题集成与框架集成的质量评估标准要求最高, 其次为生态句集成、元人种学与扎根理论, 质量评估标准要求最低的为元研究。

(3) 解释差异性的方法不同

所有集成方法都表明，在一定程度上，独立研究是可比的。而通过对比与分析不同研究之间的差异性，可以发现研究之间的分歧、矛盾与知识空缺，激发研究人员的重新思考。因此，从一定意义上说，解释独立研究之间差异性的过程也是产生创新理论、创新知识的过程。不同集成方法解释差异性的方法不同。元人种学使用“驳斥集成”来解释独立研究之间的差异性。主题集成通过分析调查对象类型的不同及其调查情境的不同来解释差异性，元研究通过理论所处的社会-经济环境的不同来解释差异性。扎根理论的主要分析思路是比较，在资料 and 资料之间、理论和理论之间不断进行对比，然后根据资料与理论之间的相关关系提炼出有关的类属及其属性，因此，扎根理论通过类属及其属性的不同来解释差异性。生态句集成通过生态句的不同来解释差异性。框架集成通过结构化框架与主题结构的不同来解释差异性。

(4) 集成产品不同

不同定性综合集成方法的产品表现形式不同。主题集成、框架集成和生态句集成能够产生决策者可以直接采纳的集成产品，包括措施、指南、影响因素等，例如，Thomas J 与 Harden A 利用主题集成分析影响儿童健康饮食的有利因素和不利因素，决策者可以直接根据这些因素进行适当的政策调整。而元研究、元人种学和扎根理论更多的是产生新概念与新理论，形成对研究事物或研究问题的重新认识，这种认识不能直接应用于实践，需要决策者进一步的解释与应用。当然，这并不代表这种集成产品在实践中毫无用处，而是通过对实践的理论指导，为后来的研究奠定了重要的基础。

4.2 综合集成方法应用方式研究

4.2.1 概述

定性综合集成方法是对定性研究的研究结论进行集成并重新解释的方法论过程 (Harvey, 2007)，其研究结论能够超越原始研究，产生新概念或新理论。近年来，定性综合集成方法的运用成为新的研究热点，心理学、行为科学、卫生保健、护理、社会学、计算机科学等领域的学者从不同角度对定性综合集成方法进行了探索。然而，不同学者对于如何应用定性综合集成方法的观点存在较大分歧与差异，主要表现在如何形成合适的集成问题、如何选择集成数据来源、如何识别相关研究、如何评估“准集成文献”的质量与如何选择集成技术等方面。

定性综合集成方法的发展处于早期阶段，其应用方式还没有达到统一 (Megan, 2007)。因此，本文尝试对定性综合集成方法的应用方式进行初步探索，并通过老年高血压病患者的心理护理的案例研究对笔者总结的应用方式进行验证，希望通过本研究，为定性综合集成方法的具体应用提供一个可资借鉴的经验，并进一步推动定性综合集成方法的理论发展。

4.2.2 集成方法的应用方式研究

定性综合集成方法自 1988 年诞生以来,已应用于多个主题领域,包括变型式领导 (Pielstick, 1998)、慢性病经验 (Thorne 等, 2002)、糖尿病 (Paterson, 2001; Campbell 等, 2003)、护理概念 (Sherwood, 1997)、产后抑郁症 (Beck, 2002)、青少年母亲 (Clemmens, 2003)、产科护理 (Kennedy et al, 2003)、产科专业技能 (Downe et al, 2008) 等。

通过对大量定性综合集成方法案例的分析,提炼其应用方式的共性,并在此基础上博采众长,综合各家之言,笔者认为定性综合集成方法包含五个基本的实施步骤。

(1) 明确集成问题

定性综合集成方法通常由集成问题开始,所以找准研究的“立足点”很重要。由于定性综合集成方法的目的是产生新概念、新理论,所以在集成之初,研究人员对于集成问题的认识具有一定的模糊性,他只能确定大概的研究方向与研究主题,而对于集成问题的具体内涵与外延,集成范围,以及能够产生什么集成理论无从得知。因此,就需要研究人员在确定初步集成问题的基础上,通过反复的文献阅读与思考,逐步对集成问题进行修订,直到集成问题的覆盖内容明确,表达准确明晰为止。

(2) 选择集成资源, 制定检索策略

定性综合集成方法需要集成大量资源。明确集成问题之后,研究人员需确定集成哪些资源及这些资源是否可获取。这也就意味着,研究人员需要了解检索与分析的文献数量和类型。全面检索是高效集成的保证,在集成过程中,研究人员应该使用各种检索策略以获得较高的检全率,如标题检索、关键词检索、作者检索、期刊目次检索、引文追踪等。

虽然包含所有相关资源的集成是最佳集成,但是,考虑到研究人员集成的工作量与资源的可获取性,集成应该选取适当的样本容量。目前集成案例中样本容量从 3~292 不等,有学者认为,最佳集成样本容量应该在 10~20 之间。

至于集成的数据类型,学者同样说法不一。有学者认为,期刊论文、研究报告是最适宜集成的数据类型,同样,还有其它学者认为为了使集成的研究结论更全面、更客观,除了期刊论文、研究报告,还应包括博硕士论文以及网站资源。笔者认为,由于经过同行评议的期刊论文的权威性、可信度相对较高,而且较之研究报告,期刊论文更容易获取,因此,期刊论文是集成的理想选择。

(3) 过滤检索结果

得到初步检索结果之后,研究人员首先需要对重复文献去重,并逐一评估文献是否符合集成要求及文献本身的质量。通过确定文献的纳入标准与排除标准可

以将不符合集成的文献剔除出去，而通过评估文献本身的质量，可以保证集成结果的高效性。

①确定文献的纳入标准与排除标准

针对不同的集成问题，文献的纳入标准与排除标准会有所不同。但研究人员在检索结果过滤中须遵循一些共同的标准。如文献纳入标准中须包括：①定性研究；②主题相关；③原始研究。文献排除标准中须包括：①非定性研究，如定量研究、定性研究与定量研究相结合等；②主题不相关，如研究老年高血压病患者，如果患者的年龄小于 60 周岁，则应剔除；③对原始研究的二次研究。

②评估文献本身的质量

对文献本身质量的评估，作者采用在定性综合集成方法方法中较常用的质量评估标准—CASP (Critical Appraisal Skills Programme)。CASP，诞生于 1993 年，全称为“批判性评价技能方案”，其目的是有助于形成健康和社会保健中的循证方法，为个人提供发现和理解研究证据的技能，帮助他们将知识转化为实践 (Downe, 2008)。

CASP 通过 10 个问题对文献的质量进行评估：①研究目的有清晰的表述吗？②定性方法论适用吗？③研究设计与研究目的相符吗？④样本选择与研究目的相符吗？⑤数据的收集方式能够解决研究问题吗？⑥充分考虑研究人员和参与者的关系了吗？⑦研究中考考虑伦理问题了吗？⑧数据分析是否足够严格？⑨研究结论是否有清晰的表述？⑩研究是否有价值？

CASP 评估标准可以灵活使用。CASP 的 10 个问题中得到多少个肯定回答才能满足集成标准，学者们观点各异，综合考虑多数学者的观点，笔者认为 5 个或以上问题的回答为“YES”，则研究文献满足定性综合集成方法标准。

(4) 选择集成技术

定性综合集成方法的技术发展不成熟，本身存在很多争论 (Thomas, 2011)。目前，学者采用的集成技术包括元概括 (metasummry)、综合集成 (metasynthesis)、元研究 (meta-study)、元人种志 (Meta-ethnography)、扎根理论 (Grounded theory)、语义集成 (Thematic Synthesis) 等。通过对上述集成技术的研究，结合对多种案例的分析，我们尝试界定一种修正过的集成技术，其实施过程如图 6 所示。

4.2.5 展示集成结果

在定性综合集成中，可视化方式 (如曲线图、列表、表格、图表、示意图、主题树等) 是展示集成结果的最佳方式 (Margarete, 2007)。研究人员可根据集成结果灵活选择各种可视化方式。

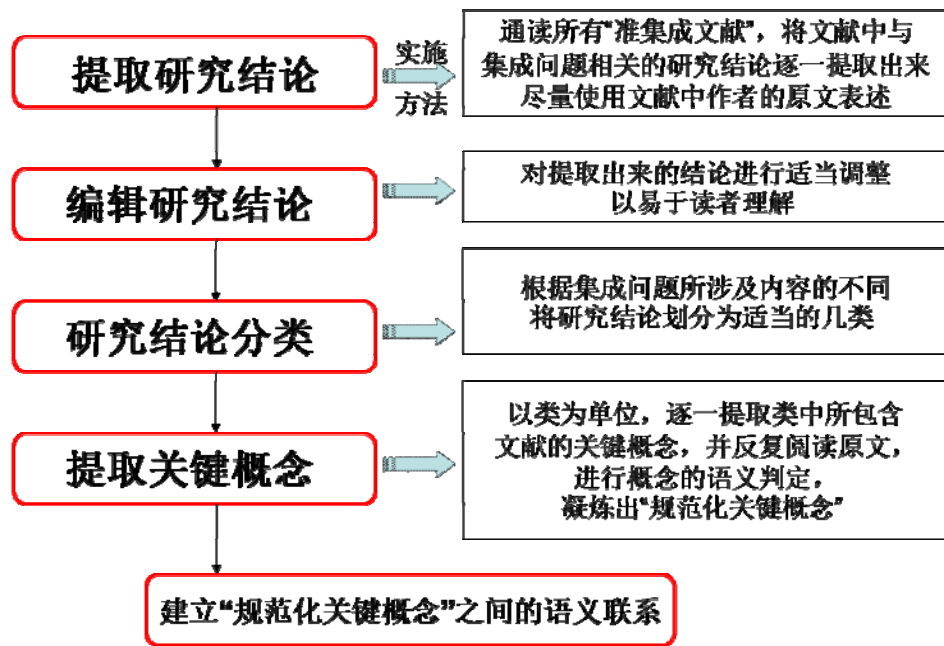


图 6 定性综合集成技术

5 集成组织模式研究

5.1 人员组织模式

联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）将参与编制第五次评估报告（AR5）的专家 831 名。名单显示，参与第五次评估报告编制的专家将比第四次评估报告编制时（559 名）多了近 50%；更多的女性专家和更多的来自发展中国家的作者将参与编制。这将有利于反映 AR5 报告各个学科的各种观点的广泛多样性。

2010 年 6 月 23 日宣布的名单包括主要作者召集人（CLA）、主要作者（LA）和编审（RE）等。该作者团队将花费近 4 年的时间来完成 IPCC 三个工作组（WG）的第五次评估报告（AR5），并将在 2013~2014 年予以发布。另外，他们还将撰写将于 2014 年发布的综合报告。

在作者的遴选过程中，特别关注专家的研究专长，以确保作者团队能够将掌握气候变化科学各自领域科学观点的顶尖专家包括进去。831 位专家分别来自气象学、物理学、海洋学、统计学、工程学、生态学、社会科学和经济学领域。在选择作者队伍的过程中，IPCC 强调了区域和性别的平衡，并考虑了引入新的和更年轻的作者的重要性。

这些专家将分别加入三个工作组：第一工作组（WG1）258 位专家，侧重于自然科学基础部分；第二工作组（WG2）302 位专家，主要评估与气候变化相关的影响、适应策略和脆弱性；第三工作组（WG3）271 位专家，主要涉及风险和不确定性综合框架下的减缓响应策略。

与第四次评估报告（AR4）相比，来自发展中国家作者的增多反映了 AR5 在改进地区代表性方面进行的努力。大约 30% 的作者来自发展中国家或处于经济转型期的国家。另外，自 AR4 以来，女性作者的比例明显增加，达到了大约 25%。超过 60% 的专家对于 IPCC 过程来说是新人，他们将带来新的知识和视角。这些来自 3000 个推荐提名的作者比 AR4 多 50%，而 AR4 的 559 名作者是从 2000 名推荐提名中选出的。观察发现，三个工作组，均是由欧洲和北美的专家所主导。例如，第一工作组的 29 名主要作者召集人（CLA）中，除了阿根廷和印度各有一名代表外，其余全部来自西方发达国家。

5.2 报告撰写过程的规范

政府间气候变化专门委员会由世界气象组织（WMO）和联合国环境规划署（UNEP）于 1988 年共同建立，其作用是在全面、客观、公开和透明的基础上，对人为引起的气候变化、这种变化的潜在影响以及适应和减缓气候变化的方案进行评估。自成立以来，委员会分别在 1990、1995、2001 和 2007 年发表了四份气候变化评估报告。

（1）编写流程

IPCC 出版物的编写遵循一些详细的程序，这些程序已经委员会的同意。不同种类的 IPCC 材料须经过不同级别的批准。以下说明了编写 IPCC 报告（包括评估报告、特别报告和方法报告）的主要步骤。特别程序适用于编写综合报告和评估报告。简化程序适用于编写必须以 IPCC 报告中现有材料为基础的技术报告及诸如专家会议和研讨会的会议文集等支持性材料。

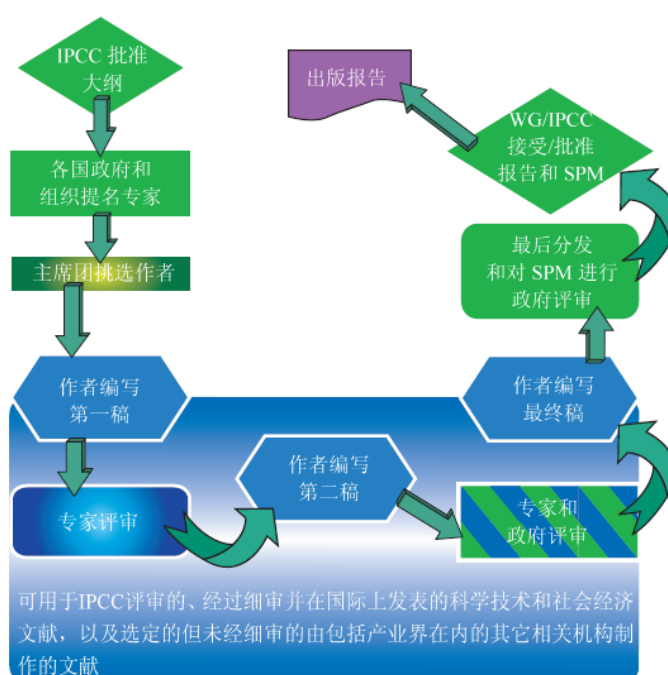


图 7 IPCC 报告的编写过程

（2）报告架构与批准级别

一般而言，IPCC 的报告由单独的章节组成，内容作为依据的科学、技术和方法评估，一份决策者摘要（SPM）或总论章节及一份备选技术摘要。作为依据的报告由负责编写报告的工作组接受。“接受”意指文字未经逐行讨论和同意，但却代表了对某个主题的全面、客观和平衡的观点。“决策者摘要”由工作组会议详细讨论并逐行批准。这个过程意味着决策者摘要与作为依据的报告的事实材料是一致的。所有 IPCC 工作组编写的方法报告、综合报告和特别报告均由委员会接受、批准或采用。“采用”是一个逐节批准的过程。它用于方法报告的总论章节和内容较长的综合报告。

（3）发起阶段

关于是否需要编写 IPCC 报告、其内容范围、大纲和编写工作计划的决定由 IPCC 及相关的工作组在全会上做出，方法报告和特别报告往往是应《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）的要求或应邀而编写。经常召开规划会或专家研讨会来决定某份报告的内容范围和大纲。可以与决策者和 IPCC 报告的其他用户协商以确定关键的政策相关性问题的。

然后邀请各国政府和组织提名能否胜任该报告编撰工作的专家、专家评审人员和编审人员。相关工作组的主席团再从提名中以及通过出版物和论著了解到的其他专家中遴选出主要作者协调人（CLA）和其他主要作者。

（4）编写和评审过程

负责编写报告的工作组/专题组和联合会主席负责实施工作计划并确保及时开展适当的评审。主要作者协调人和主要作者承担 IPCC 报告的编写工作，他们对所分工章节的内容负责，但内容必须经工作组/委员会接受。他们通常以小组方式工作，从而确保以统一的、高质量的整体风格将章节的所有内容汇总在一起。主要作者可以召集撰稿人协助工作和提供具体的科学技术信息。作者应在经细审并在国际上发表的文献，其中包括可供 IPCC 评审的手稿、及选定的但未经同行评审的文献的基础上撰写报告。作者须批判地评价未经细审的文献的来源、质量和有效性，并须根据评审人员的要求向其提供复本。IPCC 报告应明确指出完全不同但有重要科学或技术支持的意见，同时附上有关的论据。可利用专家会议和研讨会的方式支持报告的编写工作。

评审是 IPCC 报告编写工作的基本要素，它有三项管理原则。第一，IPCC 报告应代表科学、技术和社会经济方面的最新成果，且内容尽可能全面；第二，大范围分发的目的是尽可能多地让世界各地的专家参与；第三，评审过程应客观、公正和透明。

评审一般分三步进行：

- 第一步，对报告的第一稿进行专家评审；
- 第二步，对报告的第二稿和决策者摘要草案进行政府/专家评审；
- 第三步，对修改后的决策者摘要草案进行政府评审。

评审时间通常为 8 周。编审负责确保所有实质性专家和政府意见均得到了充分考虑并告知作者如何处理有争议/分歧的问题。

①编写第一稿。编写过程通常由全体主要作者协调人和主要作者会议（CLA/LA 会议）启动。然后由主要作者协调人和主要作者编写第一稿。他们之间可以相互分享所谓的“原稿”并将这些原稿散发非选定的专家进行非正式评审。然后召开第二次 CLA/LA 会议来评审从非正式评审中得到的意见并撰写第一稿。

②第一轮专家评审。将第一稿散发给有很高专业造诣和/或在报告的一些专门领域有出版物的专家及在前期由各国政府和参与组织提名的专家。要求专家评审人员对该稿的科学/技术/社会经济内容的准确性和完整性及总体平衡性提出意见，技术支持组对评审意见加以整理。并由主要作者协调人和主要作者在第三次 CLA/LA 会议上和各章的会议上进行审议。在收到的意见基础上，主要作者召集人和主要作者在编审的协助下准备修订稿。

③第二轮政府和专家评审。通过各国政府的联系人向所有政府、全体作者和参与专家评审的评审人员分发第二稿和决策者摘要的第一稿。对意见进行再次整理并在第四次 CLA/LA 会议和有关各章的会议（如需要）上进行审议。

④编写最终稿。将包含全部科学、技术和社会经济评估的报告最终稿提交给负责其编写工作组的会议接受。决策者摘要须在工作组会议上逐行通过批准。可能需要主要作者协调人提供技术帮助，以确保作为依据的报告与决策者摘要内容一致。批准过程对所有政府公开。在被认可成为 IPCC 的报告之前，经工作组批准的决策者摘要尚须得到委员会的接受。尽管委员会不能再对文字做改动，但是委员会有必要对它进行审查并注意到任何实质性的分歧。

（5）报告出版

IPCC 大多数报告以商业方式出版。可以向来自发展中国家和经济转型国家的专家提供少量免费的报告。报告摘要部分通常会翻译成联合国的六种官方文字并由 IPCC 出版。

5.3 集成研究组织模式

集成的组织实施过程以 IPCC，MA 为典型代表，其主要特点是：

（1）不进行新的研究

IPCC 及 MA 的评估项目一样，主要是综合了现有研究的结果，针对当前面临的政策问题提供参考。

（2）信息来源广泛

综合了来自科学文献、数据集和科学模型方面的信息，并包括了私营部门、从业者、地方社区和原住民所持有的知识。

- (3) 跨部门、多领域、多尺度的综合评估项目；
- (4) 涉及自然科学和社会科学领域的多种尺度研究；
- (5) 强调在“科学知识”以外包容不同的知识体系；
- (6) 全新的管理构架

它不仅有科学家与专家的代表，也有联合国各项公约、民间团体和原住民的代表组成。

集成研究的组织模式中，又有不同人员的组织、设备的组织、数据与模型的组织等。

5.4 集成研究问题的特点

在研究的问题方面，有以下三个方面的特征：

- (1) 进行时空尺度的集成研究

全球环境变化的重大问题应主要通过区域研究来解决。区域研究与社会问题的特殊关联，使之具有集自然和社会属性于一身的集成特征。作为全球与局部尺度问题相关联的通道，区域研究可避免与区内国家问题和相关政治问题发生正面冲突。

- (2) 重大问题的集成模式

不同学科或研究团体的相同（或重复）主题是集成研究的切入点。就海岸带陆海相互作用（LOICZ）来说，其研究主要分为 2 个联合组：① 遥相关处理。侧重 LOICZ 生物地球化学预算箱式模型信息与浮游动物和营养黑箱间的关联，寻找滨海系统人类活动的变化及其对渔业和社会经济系统的影响途径；② 类型学方法研究。类型学、数据库开发以及应用领域的联结，将 GLOBEC 数据库与 LOICZ 方法论相关联。

- (3) 研究传统与研究方法的集成

集成需要开发新的社会和自然科学界面平台，所以它要求进行大量方法学的集成研究。在国际上，这个方面的研究刚刚起步。IGBP 报告 NO. 43~ 48、IGBP 简报等，以及与之相关的一些最新研究报告对此作了系统介绍。

5.5 项目组织管理模式

在项目的组织管理方面，具有以下特征：

- (1) 项目周期较长（4—5 年）；
- (2) 跨部门、多领域、多尺度的综合评估项目；
- (3) 工作过程由国际知名科学家和专家组成的网络完成的；
- (4) 跨部门的综合评估项目，涉及自然科学和社会科学领域；

- (5) 强调在“科学知识”以外包容不同的知识体系；
- (6) 它不仅要有科学家与专家的代表，也有联合国各项公约、民间团体和原住民的代表组成。

5.6 研究结果的全面性与代表性

- (1) 所有重大决策，都需要在全会上一致通过；
- (2) 组建具有广泛代表性的主要作者团队；
- (3) 强调报告内容的完整性和对基础信息的忠实性；
- (4) 严格遵照既定程序对报告进行评审和一致批准。

5.7 平台模式

实现综合集成的途径与方法包括：

- (1) 多层次、多角度的综合，研究在计算、模型、感知及认知等不同面的多种表示、推理及学习方法，并对这些层面进行综合；
- (2) 多种设计方法结合，研究方法策略上主张“自上而下”与“自下而上”相结合；
- (3) 多学科交叉，根据需要吸收与集成多个交叉领域的知识与求解专家群体；
- (4) 人机结合，人机结合，以人为主。实质上，综合集成的智能与思维的模拟强调非精确处理与精确处理的结合。综合集成的问题求解过程是要从多角度对多目标进行互补设计，从而实现从定性感受到定量整体结论的飞跃。这样的认识既是对思维与智能本质的体现，更反映了研究方法论上的特点。在这个过程中，研究指导方法论应是体现还原论与整体论的辩证统一的系统论。

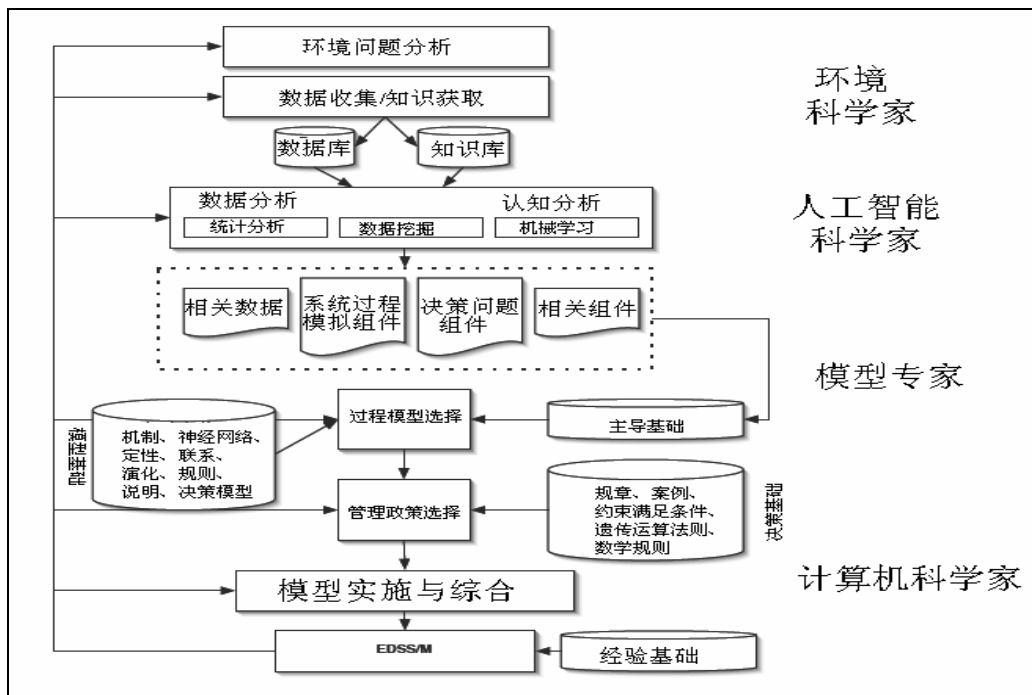


图 8 资源环境领域综合集成分析平台模式

资源环境领域集成研究的平台一般由环境科学家、人工智能科学家、模型专家、计算机科学家组成。(图 8)

为充分发挥研讨的复杂问题求解能力与高质量决策支持结论的输出,有必要形成并落实以下几个方面的工作。

(1) 行为规范:指加入研讨厅求解体系的专家和大众网友应该遵守的基本行为准则,如国家的有关法律法规、道德文明规范,网络安全条例等,以维持研讨厅的秩序。保证研讨健康,有序的进行。为了保障研讨正常进行。所应履行的本研讨厅的管理守则、研步骤及流程控制的一般性要求。为了科学、高效地实施研讨,保证研讨质量与决策效率,参加研讨的专家应避免的常见不良行为或思维习惯等。

(2) 研讨规范:指针对研讨的具体问题制定问题的具体定义与描述机制,问题的专用术语,问题分解。分研讨厅的组织关系与结论的合成。研讨步骤、流程及循环递进的时机。研讨人的角色与权限划分。研讨意见的归纳与整合的原则。研讨意见收敛的算法。形成供决策研讨的意见或方案的整理原则、报告与发布形式等。

(3) 决策规范:指针对研讨的具体问题和研讨流程的进展情况主持人决定启动决策过程的合适的时机与适当的方式。就供决策的几项意见或方案进行表决性的研讨时意见的归纳与整合原则,使高效、质量地产生决策结果所采用的群体意见整合形式与算法,决策支持结果的报告输出等。

(4) 工程规范:指针对具体问题实施综合集成研讨厅工程系统时应遵循的软件工程规范和工程设计、施工、组织与管理规范等。符合并体现国际、国家、行业制定的工程实施与管理技术规范、体系指标等。

研讨决策方式主要有:

综合集成研讨厅支持在线研讨与离线研讨:在线研讨即所有的参加研讨人利用网络进行研讨,实时获得研讨数据与信息支持、在线建模计算、研讨意见与结果等。离线研讨指所有参加研讨人利用网络进行分散或集中研讨,实时获得研讨数据与信息支持、在线建模计算,但研讨意见与结需经过专门处理,在研讨之后与研讨人见面。

按是否有人干预,研讨形式被分为自由式研讨、引导式研讨、协同式研讨。自由式研讨指研讨中无人干预、类似 BBS 论坛。引导式研讨指主持人控制研讨与决策流程的进行,结果的归纳与发布,研讨人能动的参加相应环节的研讨、获取相应的信息支持。协同式研讨指研讨人主动参与和控制研讨与决策的各个环节,主持人启动研讨进程,宣布决策结束、整理决策结果、发布决策方案。

按研讨规模与专业可支持点对点研讨、分组研讨、同方协同研讨、多方对抗

研讨。

按研讨规模与专业可支持点对点研讨、分组研讨、同方协同研讨、多方对抗研讨。

实际应用综合集成研讨厅解决具体问题时，应根据问题的需求与特点，选择上述一种或几种研讨方式设计研讨决策形式。

6 建议与启示

根据研究结果，中科院资源环境科学信息中心可以在“十二五”期间建立起专门针对资源环境领域的定量综合分析平台，与专家的定性分析相结合，进行情景分析，支持学科领域发展的决策咨询。

具体内容包括：

把与国内外资源环境研究领域相关的科研论文、专利文献和社会经济等数据集成到统一的分析平台，运用可视化友好界面进行数据的深度挖掘和趋势分析，为决策咨询提供有力的数据支撑。

实施步骤：

- (1) 大量基础数据的收集、整理、规范、分类；
- (2) 并行计算平台框架的搭建和开发；
- (3) 相关指标算法与模型的研究；
- (4) 领域专家资料的收集与联络，并加入该分析平台；
- (5) 用户终端的操作运行与数据报告的自动成稿。

关键技术与难点：

- (1) 基础数据的收集与规范需要花费大量的时间和人力；
- (2) 科学指标和有效模型的确定需要深入的研究；
- (3) 高性能可视化平台的建设需要大量的经费支持。

平台搭建和运行的过程中可能会遇到很多未知的难题，具体实施的过程中可不断进行调整完善，在充分发挥图书馆资源优势的同时与国内外相关机构开展合作研究，最终为我院乃至我国资源环境领域学科情报研究提供科学、快速的定量支持，更好地为我国资源环境领域的战略规划决策需求服务。

拟开展的研究主要可以包括

- (1) 与资源环境有关的文献数据库的搜集、整理和分类
- (2) 适用于资源环境及其特定学科领域的文献计量指标研究
- (3) 适用于资源环境及其特定学科领域的科学评价体系研究

参考文献

- [1] Barnett E, Thomas J. Methods for the synthesis of qualitative research:a critical review. *BMC Medical Research Methodology*,2009(1):1-11
- [2] Bondas T. Challenges in Approaching Metasynthesis Research. *Qualitative Health Research*,2007, 17(1):113-121
- [3] Brunton G,Oliver S,Oliver K,Lorenc T.A Synthesis of Research Addressing Children's,Young People's and Parents'Views of Walking and Cycling for Transport.[2011-03-02].
<http://eppi.ioe.ac.uk/cms/LinkClick.aspx?fileticket=%2b%2f13Gybr%2b6U%3d&tabid=942&mid=2141&language=en-US>
- [4] Cameron J.Using a Meta Study approach to review qualitative research into workers'with mental health problems experiences of retaining employment.[2011-02-28].
www.brighton.ac.uk/sohp/research/publications/meta_study_pres.pdf
- [5] Carroll C, Booth A, Cooper K. A worked example of“best fit”framework synthesis:A systematic review of views concerning the taking of some potential chemopreventive agents.[2011-05-15]. <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2288-11-29.pdf>
- [6] DJ Harvey. Understanding Australian rural women's ways of achieving health and wellbeing-a metasynthesis of the literature[J]. *Rural and Remote Health*, 2007 (7): 1-12.
- [7] Downe S.Metasynthesis:a guide to knitting smoke.Evidence Based Midwifery,2008,1(6):4-8
- [8] Espíndola C R, Blay S L. Anorexia nervosa treatment from the patient perspective:A metasynthesis of qualitative studies.*Annals of Clinical Psychiatry*,2009,21(1):38-48
- [9] Hedges L V, Olkin I. *Statistical Methods for Meta-analysis*. New York: Academic Press, 1985
- [10] IHDP. Strategic Plan 2007-2015: Framing Worldwide Research on the Human Dimensions of Global Environmental Change. http://www.ihdp.uni-bonn.de/Pdf_files/WebStratPlan.pdf
- [11] James H B.Ecological Sentence Synthesis.[2011-03-02].
<http://mycahs.colostate.edu/James.H.Banning/PDFs/Ecological%20Sentence%20Synthesis.pdf>
- [12] Thomas J,Harden A.Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews.[2011-03-02]. http://eprints.ncrm.ac.uk/468/1/1007_JTAHthematic_synthesis.pdf
- [13] Jennie C, Walters K.Online Teaching Experience:A Qualitative Metasynthesis(QMS).Merlot *Journal of Online Learning and Teaching* ,2009,5(4):577-589
- [14] Jifa Gu, Xijin TangMeta-synthesis approach to complex system modeling, *European Journal of Operational Research* 166 (2005b) 597–614
- [15] Margarete Sandelowski, Jule barroso. *Handbook for Synthesizing Qualitative Research*[M].New York: Springer Publishing Company,Inc,2007.
- [16] Megan. Synthesising quantitative and qualitative research in evidence-based patient information[J]. *Epidemiol Community Health*, 2007 (61): 262-270.
- [17] Noblit W, Hare R. *Meta-ethnography: Synthesizing qualitative studies*. California: Sage Publications, 1988:1-88
- [18] OECD.OECD Reviews of Innovation Policy-CHINA: Synthesis Report,
<http://www.oecd.org/dataoecd/54/20/39177453.pdf>
- [19] Oliver S,Rees R,Clarke L,Milne R,Oakley A,Gabbay J,Stein K,Buchanan P,Gyte G.A multidimensional conceptual framework for analysing public involvement in health services

- research.Health Expect ,2008(11):72-84
- [20] Jones M L.Role development and effective practice in specialist and advanced practice roles in acute hospital settings:a systematic review and meta-synthesis.[2011-03-01].
www.shef.ac.uk/content/1/c6/04/39/44/Myfanwy.pdf
- [21] Paterson B L,Thorne S E,Canam C,Jillings C.Meta-Study of Qualitative Health Research.A Practical Guide to Meta-Analysis and Meta-Synthesis. California: Sage Publications,2001:1-176
- [22] Urquhart C. Systematic reviewing, meta-analysis and meta-synthesis for evidence-based library and information science.Information Research, 2010,15(3) : 708
- [23] Walsh D,Downe S. Meta-synthesis method for qualitative research:a literature review. Journal of Advanced Nursing,2005,50(2):204–211
- [24] WHO.United Nations Synthesis Report on Arsenic in Drinking Water,
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/arsenic3/en/
- [25] Xu Y. Methodological Issues and Challenges in Data Collection and Analysis of Qualitative Meta-Synthesis. Asian Nursing Research,2008,2(3):173-183
- [26] 陈向明.扎根理论的思路和方法.教育研究与实验,1999(4): 58-63
- [27] 葛全胜,陈泮勤,张雪芹.全球变化的集成研究.地球科学进展.2000.15 (4): 461~466.
- [28] 顾基发, 综合集成方法的理论及应用, 系统辩证学学报, 2005, 13 (4) : 1~7
- [29] 彭少麟,郑凤英.Meta分析:综述中的一次大革命,生态学杂志 1999 ,18 (6) : 65-70
- [30] 钱学森,于景元,戴汝为. 一个科学新领域——开放的复杂巨系统及其方法论[J]. 自然杂志,1990 ,13 (1) :3 - 10.
- [31] 钱学森. 创建系统学[M]. 太原: 山西科学技术出版社, 2002.
- [32] 王璐,高鹏. 扎根理论及其在管理学研究中的应用问题探讨.外国经济与管理,2010,32(12):10-18
- [33] 于景元,周晓纪. 从定性到定量综合集成方法的实现和应用[J]. 系统工程理论与实践,2002 (10) :26 - 32.