

# 李毓佩数学科普创作研究

## ——从数学核心素养视角谈开去

张英姿\*

(北京科学中心, 北京 100029)

**[摘要]** 李毓佩数学童话不仅具有文学性、艺术性, 还具有独特的教育价值。从数学核心素养视角解析李毓佩数学童话《探长出山》, 并结合更多作品剖析其创作路径, 探讨其作品的全媒体开发潜力, 以期为新时期的数学科普创作提供借鉴。

**[关键词]** 数学童话 核心素养 科普创作

**[中图分类号]** G633.6      **[文献标识码]** A      **[DOI]** 10.19957/j.cnki.kpczpl.2025.01.004

数学是一门基础学科, 在科学、工程、经济、计算机科学等领域中都有广泛的应用, 数学的基本概念和方法是诸多学科研究的基础。数学还是思维的科学, 能够启迪、培养、发展人的思维<sup>[1]</sup>。运用校内外各类资源合力提升青少年的数学核心素养是培养科技创新人才以及教育、科技、人才一体化发展的必然要求。

面向青少年的数学科普作品是课堂学习的重要补充, 数学科普佳作不仅讲解数学知识, 更培育数学思维, 激发青少年对数学的热情, 提升他们的数学核心素养。李毓佩创作的大量数学童话生动有趣, 受到几代读者的热爱, 堪称我国数学科普作品中的经典, 对于今天的青少年而言也仍然具有重要价值。

本文从数学核心素养视角对李毓佩的代表

作《探长出山》进行解析, 进而结合更多作品剖析其数学科普创作路径, 探讨李毓佩数学童话的全媒体开发潜力, 以期对新时代的数学科普创作提供借鉴。

### 一、呈现: 从数学核心素养视角解析《探长出山》

《义务教育数学课程标准》(2022年版)(以下简称《标准》)提出, 数学课程主要培养学生三方面的数学核心素养, 即“会用数学的眼光观察现实世界, 会用数学的思维思考现实世界, 会用数学的语言表达现实世界”, 课程目标“以学生发展为本, 以核心素养为导向”, 进一步强调“数学基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验的获得与发展”, 及“发展运用数学知识

\*通信作者: 张英姿, 北京科学中心副研究馆员, 研究方向为科普科幻创作与场馆教育。zhangyingzi0322@163.com。

与方法发现、提出、分析和解决问题的能力”，让学生“形成正确的情感、态度和价值观”<sup>[12]</sup>。这样的表述打破了人们对数学学习做题、刷题的固有印象，将观察、思考、表达现实世界与数学紧密地联系在一起，旨在通过多种途径为青少年建立数学启迪创新、发现万物之美的通道。

李毓佩以擅长用未知数和方程解题破案的爱克斯探长为主要角色创作了多部侦探故事作品，《探长出山》就是代表作之一。该书首版于2002年，虽然比《标准》的提出早了近20年，但处处体现出对数学本质的阐释和追求，其创作理念与《标准》中提升青少年数学核心素养的目标不谋而合，时至今日仍具有不可替代的经典性。这部作品共包括13个小故事，整部作品中交错着两条叙事主线：一条是悬念迭生的故事线，讲述了爱克斯探长帮助和平城解决一系列危机的故事；另一条是数学逻辑线，在爱克斯探长的带领下，大头参谋长等角色不断学习数学，攻破一系列数学谜题。随着故事在两条线路的交错与融合中不断推进，青少年读者不仅在跌宕起伏的故事中获得了愉快的阅读体验，其数学眼光、数学思维、数学能力也在潜移默化中得到了提升。

### （一）设置情境，讲好数学故事，引导读者用数学的眼光观察现实世界

我国著名海洋地质学家、中国科学院院士、同济大学教授汪品先深受大众喜爱的“科普达人”，他认为做科普要善于讲故事，把科普故事讲好并不是一件容易的事情<sup>[3]</sup>。《标准》指出，“数学眼光主要表现为抽象能力（数感、量感、符号意识）、几何直观、空间观念与创新意识”<sup>[15]</sup>。数学科普创作的目标之一就是帮助读者

树立数学眼光，李毓佩数学童话正是通过讲好故事来实现这一目标。李毓佩一直致力于“让数学像童话故事一样好看”，他认为，数学类儿童科普读物创作的最大难题就是故事情节的设计与数学知识如何有机、自然地融合<sup>[4]</sup>。为此，他花费了很多心血，选取了孩子们最喜欢的故事架构，将数学概念点缀其间，化枯燥为趣味，营造了一个个引人入胜的童话王国，让小读者体会如何从数学角度理解和思考情节变化，进一步培养其对数学的敏感性和洞察力。

侦探故事既有充满悬念、跌宕起伏的情节，也有严谨的推理，能够让读者获得代入感，容易激发青少年的好奇心和求知欲。李毓佩的不少作品用侦探故事写数学科普，环环相扣的“疑案”比课本上的“应用题”更真实、更复杂、更刺激，更有实际意义<sup>[5]</sup>，能够全方位调动青少年读者的智力，让他们在破案过程中获得关键知识和能力。《探长出山》营造了沉浸式的探案情境，故事发生在和平城，一个可能就在小读者身边的平静小城，能够与读者生活经验快速产生衔接和共鸣；场景既包括市中心、商业区、水上公园等小读者身边常见的地点，也包括驻军司令部、监狱等笼罩着些许神秘感的场所，让小读者感到既熟悉又陌生，产生强烈的阅读兴趣。这部作品不仅包括多个“单元剧”案件，各个案件之间也埋藏着整个故事的“真相线”。在故事尾声，探长揭晓答案，所有案件都由同一个暴力集团阴谋策划，尽管反派狡兔三窟，探长一行最终还是用数学妙计将其绳之以法。

《探长出山》不仅有精彩的侦探故事，还在融合数学知识的同时注重体现数学思维。在《探长出山》的开篇，和平城发生的第一件悬案是

“偷霹雳火箭炮的人在哪里”，爱克斯探长的出现既是故事的楔子，将读者带入侦探破案故事中，也引出了“未知数”的概念，将读者带入数学故事中。在逮捕小偷之前，爱克斯探长迅速从值班警卫的证词中提取了关键信息，通过设一元一次方程，计算出小偷的逃跑速度，并最终追踪到了他的位置。在与大头参谋长的问答中，探长既演示了列方程式求速度和距离的方法，还别出心裁地画出示意图进行解释，讲解了设“ $x$ ”“ $y$ ”的应用场景、注意事项，将数学知识和方法自然地融入到故事进展中。大头参谋长、炮兵团长等随行人员不仅跟着探长学习到方程式的相关知识，也对速度、距离等概念有了更深入的理解，其空间观念、创新意识等有所增强，他们逐渐具备了数学的眼光，并能够用之观察和判断现实世界，提高了破案能力，以更好地保卫和平城。这样的设计，调动了小读者对悬案和数学方程式的好奇心，让他们能够在边解题边破案的过程中和大头参谋长、炮兵团长等一起学习成长，学会在生活中建立数学模型，将具体问题抽象成数学问题，通过列方程式求解，最终回归到对生活中具体问题的解决上。总体而言，《探长出山》纷繁复杂的情节与密集输出的数学知识点紧密结合，相得益彰，不失为数学故事的绝佳范本。

## （二）巧妙设计问题，鼓励自主探究，引导读者用数学的思维思考现实世界

“数学思维主要表现为运算能力、推理意识或推理能力。”<sup>[2]6</sup> 培养探究思维、提升探究能力是提升数学核心素养的必要路径。有趣的情境能够调动读者的探究兴趣，而具有逻辑性的问题链则能够帮助小读者主动思考和探究数学原理和

规律。“问题是思维的开始”<sup>[6]</sup>，问题链主要包括提出问题、制订方案、解决问题、得出结论、验证结论、交流评价等环节。优秀的数学科普作品能够通过环环相扣的问题链设计，引导小读者调查研究、分析研讨，深化数学思维，提升数学能力。

《探长出山》在引入并阐释数学知识、数学概念时，不是生硬地进行一问一答，而是在具体情境中由一个个小问题链将其引出并给出解答。故事中提出或解答问题的人并不固定，有时候是主角爱克斯探长，有时候是小胡子将军、大头参谋长、炮兵团长等重要配角，甚至可能是某个巡逻兵或匪徒等“龙套”。提问的方式也多种多样，包括疑问、反问、设问等，根据具体情境选择，保证提问与故事情节浑然一体，不会显得牵强生硬。这样的问题能够增强读者的代入感，让小读者能够随着书中案件的进展独立思考，从而逐步形成数学思维。《探长出山》的核心知识点是未知数 $x$ 与方程，在侦破一系列案件过程中，驻军司令部一行人提出了“ $x$ 是什么？”“已知数和未知数在方程中的地位一样吗？”“凡是未知数都一律用 $x$ 表示啦？”“求什么就设什么为 $x$ ，有时候方程怎么还是列不出来呢？”等一系列小读者同样关心的问题，最终不仅弄清了“ $x$ 的使用”，还在应用中体会到“数学这门学科的特点是既有规律性又有灵活性”。为计算逃跑距离、年龄等破案关键数据，爱克斯探长和驻军司令部一行人在通过列方程完成求解后，有时将结果代入方程式来验算，有时与当时的情况或当事人直接对照，这样的写法既能推进剧情，又向小读者展现了验证答案的多种方式，传达了验证思维的重要性。

故事初期，爱克斯探长负责解答问题并评价其他角色的解答思路。随着剧情的推进，在爱克斯探长的不断指点下，大头参谋长等人持续学习并实践，也实现了数学思维的进阶，能够更加熟练地通过解决数学问题来侦破案件。以大头参谋长这一角色为例，故事初期，在爱克斯探长初步介绍数学方程式后，大头参谋长已经学会了逐步运用方程式来推断案情的进展。在“查找纵火犯”一案中，大头参谋长尝试第一次独立设  $x$  并求解，成功计算出了两名青年的行进路程，还经过验证解除了他们的嫌疑。故事后期，大头参谋长在遇到问题后，能够首先想到用数学方程式求解来解决。尽管他在“夺枪者在何方”等案件中运用方程的方式稍显机械，甚至不太恰当，但经过不断试错与锻炼，他逐步学会了假设、试验、反思、验证等思维方式，其形象思维与逻辑思维能力得到了显著提升。小读者在阅读故事的过程中，能够跟随大头参谋长的脚步，进一步内化数学思维，逐步学会用它来判断、推理、分析实际问题，开始“用数学的思维思考现实世界”；同时也能吸取他的失败经验，在解决生活中的数学问题时思维更加灵活，避免对知识的生搬硬套。

### （三）合理组织角色，强调团队协作，引导读者用数学的语言表达现实世界

“数学语言主要表现为数据意识或数据观念，模型意识或模型观念、应用意识。”<sup>[26]</sup> 青少年在学会用数学看待世界、理解世界之后，最终需要能够用数学来表达世界，即利用数字、符号、图形等提取、加工、分析现实信息，并将其“抽象形成数学问题”，再“借助数学问题的解决来解释现实问题”，这是一个“从现实世界到

数学世界，再回归现实世界的过程”<sup>[7]</sup>，需要青少年在与他人的团结协作中不断总结、分享、讲述来实现。

与前几版相比，2022年的《标准》也更加强调“合作/协作”，这一能力体现了学生的社会性技能，有助于其形成促进数学学习的情感、态度、价值观<sup>[8]</sup>。团结协作的小组式探究为学生个体提供了更为复杂的社交环境，能够促使青少年从不同角度思考数学问题，在互动交流中将生活中的情境转化为数学语言表达出来，形成数学高阶思维，并在互相启迪中实现个性和智慧的成长。

数学科普作品若创设多角色互动的团队共同学习场景，即可呈现通过交流与合作进行数学学习并解决实际问题的具体过程，给青少年读者带来启示，提供参考。《探长出山》就塑造了多个栩栩如生、丰满充实的角色，架构了小组式探究的情境，在人物设定上既增添了与实际生活剥离的“神秘感”，又在他们身上赋予了孩子也会有的性格和习惯，使读者产生了一些似曾相识的“熟悉感”。爱克斯探长实际上扮演了导师的角色，而大头参谋长、炮兵团长、眼镜局长等扮演了学生的角色，他们一路“升级打怪”，最终破案保护了和平城。

大头参谋长是一个勤学好问、老实巴交的好学生角色，在跟随探长破案的过程中耳濡目染学到了不少数学知识，进步飞快。而炮兵团长则有矛盾的一面，他有好胜心和嫉妒心，是大头参谋长的竞争对手，甚至绑架了小胡子将军。但他也不是传统意义上的“坏学生”，没有与书中真正的反面人物站在一起，只是制造了一出恶作剧。在被识破之后，他与大头参谋长握手言和、

并肩作战，角色形象实现了成长。追踪国库丢失钱款时，在爱克斯探长没有在现场的情况下，大头参谋长和炮兵团长配合默契，分工协作，及时有效沟通，形成了良好的合作氛围，促进了团队效能的提升。此外，小胡子将军、眼镜局长、财政局长等角色承担了穿针引线的作用，或分配任务，或抛出问题，形成了丰富的人物群像，展示了团结一致破解难题的集体智慧。

在出题、破题、解题的回合中，角色们不断进阶，逐步养成用数学语言表达与交流的习惯。在“小胡子将军失踪了”“‘外’是谁”等案件中，大头参谋长、炮兵团长、眼镜局长等人已经能够熟练运用加、减、乘、除等数学运算模型，用数学符号建立方程解决实际问题，在数据的收集和处理上逐步发现规律，初步构建了数据意识和数据观念，学会了用数学模型来表达和预判案件的发展，数学综合实践能力有了明显增强。

《探长出山》系列故事通过这样的方式为青少年带来了团队合作研讨解决难题的生动案例，小读者一方面可以将日常数学学习的思维过程代入故事，在角色互动中找到新的思路 and 答案；另一方面也会天然地模仿故事中的角色，在现实中与同伴出题解题，增进交流，实现自身社交能力与数学表达能力的提升，逐步形成跨学科、跨领域的应用意识与实践素养。

## 二、技法：李毓佩数学童话的创作路径

李毓佩数学童话符合青少年读者的认知习惯、阅读习惯，具有显著的教育价值，其创作手法对新时代数学科普创作有诸多启示。

（一）明晰受众认知特点，进行针对性创作  
瑞士心理学家皮亚杰（Jean Piaget）将儿童

的认知发展水平分为4个阶段，即感知运动阶段、前运算阶段、具体运算阶段、形式运算阶段<sup>[9]</sup>。其中，具体运算阶段（7—12岁，该阶段儿童初步具有了能应用于具体问题的逻辑运算能力）是儿童认知能力由具象思维向抽象思维转变的重要阶段，李毓佩的数学童话主要关注的是这一年龄段的儿童。熟悉这一阶段儿童的认知特点并采取恰当的创作手法，是其成功的关键。

儿童在小学阶段具备了一定的逻辑思维，会进行四则运算，但空间想象不足，数学抽象能力还没有得到有效发展，对数学的认识、理解和应用需要依赖具体的物体或情境。李毓佩将小学数学的重要知识点“春风化雨般地融情入景，引发兴趣，启发童蒙”<sup>[10]</sup>，通过生动的故事情节和灵动的人物形象来吸引小读者，帮助他们经历从直接感知到抽象思考的过程，以使其更好更快地形成数感、量感。例如，在《数学怪侠猪八戒》中，李毓佩在猪八戒与老狐狸斗智斗勇的过程中，根据儿童的认知发展水平，将年龄问题、植树问题、盈亏问题等数学问题有效嵌入“老狐狸几岁”“主动交费”“有人砍树”等系统连贯的故事中，引导读者巧用线段图，通过数形结合理解数学知识，运用比较法、倒推法、假设法等方法，寻找突破口尝试逻辑推理，激励读者与书中人物一起提出问题、思考问题、解决问题，重点培养青少年的科学思维方式。

（二）浸润优秀思想文化，让数学科普更具人文底蕴

“数学承载着思想和文化，是人类文明的重要组成部分。”<sup>[21]</sup>在数学发展历程中，数学家们积累了丰富的知识和智慧，在持续的探索和应用中形成了数学思想、方法、精神和价值观。数学

科普作品如果将数学原理与数学文化有机结合，有助于读者更好地理解数学的价值和精髓。李毓佩将数学史上的典故无缝融入教育情境中，其作品并没有铺陈数学家生平或直叙数学史，但某些角色或情节暗含数学史背景，因而具有鲜明的文化肌理。

在《数学小子杜鲁克》中，李毓佩活用了古希腊数学家丢番图的故事。小主人公杜鲁克在与爱数王子勇闯生死数学宫的时候，在第二宫一座墓碑上看到了丢番图的墓志铭，上面刻有一首谜语式的短诗<sup>①</sup>，这首诗用数学方式概括描述了他的一生，而他真正的年龄是需要求解的谜底，通过解答这个数学谜题，两位小伙伴既学会了列方程解分数应用题的步骤和方法，也认识了数学史上的经典人物，深化了对数学的理解。

再如《小眼镜侦探记》中，主人公小眼镜在苏州狮子林景区里帮助警察辨别“真假爸爸”时，就用到了毕达哥拉斯和数字36的典故。一个五六岁的男孩自称小名“36”，这是喜欢数学的爸爸给起的名字，而在身边吓唬他的瘦男人却回答不上来“毕达哥拉斯为什么最喜欢36这个数字”，小眼镜在解释谜底的同时既戳穿了骗子的真面目，又为读者普及了数字的奥秘，让读者加深了对数学文化的理解。

### （三）打破学科界限，融通多元知识

知识迭代的加速呼唤具有复合型知识结构、能够开展交叉研究的人才，青少年从小树立跨学科思维愈加重要。《标准》也明确强调了跨学科学习的重要性，提出数学学习应结合生活实际和

其他学科背景，鼓励教师在综合与实践领域设计跨学科主题学习活动。李毓佩数学童话将数学其他领域的知识深度融合，生动、多元地展现了数学的普适性、规律性和创造力，是跨学科学习的资源库。

例如，《小眼镜时空历险记》中，蚂蚁在营救小派之前需要先把45个圆柱形虫蛹堆叠整齐，这个情节融合了生物特征和数学问题，既能够锻炼读者的几何直观思维和空间观念，又引导读者观察蚂蚁的生物学行为，从动物习性中发现数学规律；《小眼镜侦探记》则选取了中山陵的392级台阶、岳飞墓、乾隆年间的花瓶等作引子，将园林、建筑、历史、文物等元素纳入数学故事中，综合了侦探故事、旅行游记、科普讲解等多种叙事方式，既拓展了读者的知识面，又使其回归对于数学本质的思考。

## 三、余论：李毓佩数学童话的全媒体开发潜力

随着虚拟现实、人工智能等前沿技术的发展应用，科普内容的呈现方式愈发丰富，音频视频、教育游戏、互动展览等形式让经典科普作品在数字时代焕发新活力。然而，数学学科因其固有的逻辑性、抽象性特征，让科普作品在跨媒介转化传播时容易出现知识碎片化、呈现方式生硬等问题。在这一背景下，优质的原创文本内容成为数学科普全媒体开发的关键基础。李毓佩数学童话既保持了数学知识的系统性连贯性，又赋予了科普内容生动的表现力，为全媒体开

<sup>①</sup>这首诗为：“过路的人！这儿埋葬着丢番图，请计算下列数目，便可知他一生经过了多少寒暑。他一生的六分之一是幸福的童年，十二分之一是无忧无虑的少年，再过去一生的七分之一，他建立了幸福的家庭。五年后儿子出生，不料儿子竟先其父四年而终，只活到父亲岁数的一半，晚年丧子老人莫可怜，悲痛之中度过了风烛残年。请你算一算，丢番图活了多大才和死神见面？”

发提供了坚实的文本支撑。许多故事短小精悍，衔接流畅，语言风趣，画面感较强，适合转化为可感知的文化体验形式。李毓佩数学童话的全媒体开发可以从以下几个角度进行尝试。

一是将童话角色进行IP转化。李毓佩数学童话的主要角色既有侦探、司令、公主、王子等孩子们喜闻乐见的人物形象，又有狮王、酷酷猴、小鹰等拟人化动物，还有数字7、符号 $x$ 等人格化的数字、抽象符号，这些角色可以开发为卡通形象，形成数学IP家族，设计制作为盲盒、表情包等衍生品；还可以与教育类应用程序合作开发“数学角色语音助手”，赋予其解题引导等功能。

二是对故事进行数字化改编。其作品营造了数王国、和平城、数学迷宫等丰富场景；故事情节包罗万象，既有素材取自中国古典名著的《酷酷猴闯西游》《哪吒大战红孩儿》，又有融入金字塔、恺撒大帝、红桃王子等异域文化色彩的《小眼镜时空历险记》；作品主线明确并且具有清晰的数学思维逻辑线。因此，可以运用现代动画技术对这些故事进行数字化呈现，使之主题成系列、知识点模块化，并按难度分级，在

关键情节设置“解题时刻”等互动设计，契合互联网应用特点。

三是用作品赋能展览教育场景。李毓佩数学童话具有丰富的文化内涵，如将其融入科技馆展览教育设计中，将数学知识、童话叙事与互动展览相结合，建立可多感官体验的沉浸式数学世界，将能够提升数学科普的生动性、交互性、拓展性，为青少年带来全新的数学学习体验。比如，作品中讲述了“勾股先师”的故事，北京科学中心流动科技馆“具象数学实验室”中的“勾股定理”展项则以液体流动的方式展示了这一原理，如果未来能将类似这样的具象化展项与李毓佩童话的故事线相结合，就可以起到延伸教育场景的效果。

不过，在跨媒介转化时也应注意筛选鉴别，李毓佩数学童话中有些情节已不合时宜，比如制造假币、兜售假药等故事在现代社会几已罕见，与当代青少年的实际生活也有些距离，应进行合理扬弃。这些带有时代印记的故事也为当代的数学科普创作者带来了新的创作空间和思考，督促有志者在李毓佩创作思路与方法的指引下，淬炼出具有新时代特色的数学科普佳作。

## 参考文献

- [1] 单尊. 数学是思维的科学 [J]. 数学通报, 2001(6): 0-2.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022年版) [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [3] 老科学家成为“科普达人” [N]. 人民日报, 2023-11-27(017).
- [4] 彭玲玲. 李毓佩: 让数学像童话故事一样好看 [J]. 中国科技奖励, 2011(4): 68-70.
- [5] 严育洪. 探究性任务: 让学生在“破案”中学习 [J]. 江西教育, 2021(35): 12-13.
- [6] 王芳. 以问题设计为抓手 培养学生计算思维 [J]. 中小学信息技术教育, 2024(Z1): 88-89.
- [7] 朱立明. 从“核心概念”到“核心素养”——2011年版与2022年版《义务教育数学课程标准》比较研究 [J]. 天津师范大学学报(基础教育版), 2022, 23(3): 1-6.
- [8] 李让美, 曹一鸣. 国际视野下2022年版数学课标素养主要变化 [J]. 中学数学杂志, 2024(2): 1.
- [9] 单中慧. 西方教育思想史 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2007.
- [10] 杨辰宇. 论李毓佩数学童话之“趣” [J]. 科普创作评论, 2023, 3(1): 64-71.

(编辑 / 邹 贞 齐 钰)

## A Study on Li Yupei's Popular Science Writing in Mathematics: From the Perspective of Mathematical Core Competencies

Zhang Yingzi

(Beijing Science Center, Beijing100029)

**Abstract:** Li Yupei's mathematical fairy tales combine literary and artistic qualities with unique educational value. This study analyzes his representative work, *The Detective Takes the Case*, from the perspective of mathematical core competencies. By further examining a broader range of his fairy tales, the paper explores his creative methods and discusses their potential for transmedia development. The goal is to provide insights and references for contemporary mathematical science popularization.

**Keywords:** mathematical fairy tale; core competencies; popular science writing

**CLC Numbers:** G633.6 **Document Code:** A **DOI:** 10.19957/j.cnki.kpczpl.2025.01.004

---

封面介绍

### 《源自元代青色缎地打籽绣博古纹女袄的传统纹样》

作品简介：这是一件取材元代青色缎地打籽绣博古纹女袄（收藏于苏州丝绸博物馆）的纹样图，该纹样以动植物纹表意，缀三蓝主色彰显传统纹色美。这也是依托北京邮电大学移动媒体与文化计算北京市重点实验室自主研发技术研建的纹样数字资产库中的代表性纹样。实验室融入国家文化数字化战略，坚持守正创新，聚焦文化和科技的深度融合，突破数字化“采、存、算、信、传、呈”多学科交叉技术，目前已研发文化计算大脑及文化基因语义模型，致力于提升中华文明的传播力和影响力。

来源：北京邮电大学移动媒体与文化计算北京市重点实验室。