

PISA2012 数学素养测试分析框架及例题分析

周 慧 慕春霞

【摘要】PISA2012从数学内容、数学情境、数学能力三个维度完善了数学素养评价分析框架,调整后的框架更为关注学生作为问题的解决者,更为关注数学情境和问题之间的关联,更为关注包括信息技术在内的数学工具使用的重要作用。为了了解学生在数学能力、素养测试方面的表现,研究者精选了“不确定性、数量、空间和图形”四个领域内容的PISA测试题,在北京市一所普通初中的初二年级学生中进行测试,重点从数学过程、基本能力考查方向进行分析。分析结果启示我们,今后中学数学教学应更加重视对数学过程的测查,关注真实情境问题的“数学化”,重视学生读图、认图、释图能力以及基于计算机的数学问题解决能力的培养,鼓励学生运用数学知识解决现实生活中的问题。

【关键词】PISA;数学测试;分析框架;数学素养;例题分析

【中图分类号】G40-058.1 【文献标识码】A 【DOI编码】10.16518/j.cnki.emae.2015.05.008

PISA是由经济合作与发展组织(OECD)组织的一项国际学生评价项目,测试对象是临近义务教育尾期(15岁)中学生的阅读、科学和数学素养,其主要从终身学习的角度评估教育,着重考查15岁中学生对于未来生活可能面临的问题情境、准备的程度及习得的必备的知识技能。PISA考查的知识技能主要包括:沟通、适应性、学习策略、弹性、时间管理、自我信念、问题解决、资讯技巧等。该国际测评研究比较的主轴是教育品质和均等,以学生社会经济背景和性别差异等因素作为分析学生是否享有均等受教育机会的变量。

一、2012年PISA数学素养测试分析框架

2012年国际学生评估项目PISA测试的主项为数学素养(Mathematical Literacy)和2003年相同。由OECD官方网站发布的《PISA 2012 Mathematics Framework》分析可知,2012年PISA数学测评框架依然包括三个分析维度(即数学情境、数学内容、数学过程),不过在数学素养概念界定和分析框架方面略有调整。

(一)数学素养定义

2012年PISA数学素养是指个体能够在不

同情境中形成、运用、解释数学的能力,包括数学推理,运用数学概念、程序、事实和工具来描述、解释、预测,其能够帮助个体理解数学在社会生活中的作用,并且做出好的决策和判断,成为一个具有建设性、参与性、反思能力的公民。定义体现三个方面特点:更为关注学生作为问题解决者,情境和问题之间有更为明显的关联;更为关注包括信息技术在内的数学工具的重要作用。

PISA2012明确提出数学素养应包括数学工具的使用,其中,工具包括物理工具、数字化设备、软件、计算器。基于计算机的数学工具使用是21世纪常用的一种学习方式,未来也将成为更加主流的方式。PISA2012数学测试创新之处在于增加了基于计算机的数学评价,并将其作为一个选项提供给了参与测评的国家和地区,同时规定在数学调查中是允许使用计算器的(包括网络计算器),这是因为计算机既能够帮助学生完成测试任务,又能提供一些便利条件来检测纸笔测验所不能完全测试到的数学素养的一些内容。

(二)数学素养模型

2012年,OECD给出的数学素养模型包括三维架构:一是情境维度,即问题情境,指15岁

本文是北京市“十二五”教育科学规划重点课题(课题编号:ABA11020)的研究成果之一。

周慧/北京师范大学教育学部博士生,研究方向为课程论。北京市朝阳区教育研究中心,中学一级教师。(北京100028)

慕春霞/北京师范大学教育学部教授,博士生导师,美国哥伦比亚大学访问学者,研究方向为数学课程论。

PISA2012数学素养测试分析框架及例题分析

学生所可能面临的各种问题,具体包括个人生活的、职业的、社会性的、科学性的四种情境;二是内容维度,即数学内容知识,包括变化和关系、空间和图形、数量、不确定性四个领域内容;三是过程维度,即三种数学过程和七种数学基本能力。

PISA2012 数学测试第一次根据数学过程反馈评估结果,且数学过程结构模型将为反馈评估结果提供有价值的、影响政策的相关资料,这为政策制定者、教育工作者提供了许多可以了解学生数学学习过程的宝贵资料。学生运用数学解决问题的能力是取决于数学过程(即表述、运用、阐释评估)的内在关系,他们在每一个过程中的学习效率能够帮助教育管理者进行政策研讨,同时更能帮助他们了解数学课堂教学的实际水平。

2003年起,Mogens Niss 和他的丹麦同事研究提出了八种数学能力,基本奠定了2003年PISA 数学测试分析框架中的数学能力,形成了数学行为评价的基本框架。2012年PISA 分析框架

对此进行了一些修订,是基于MEG对前几轮测试中数学能力运用情况的调查得出的,这次修订主要将八种能力调整成了七种能力:交流,数学化,表述,推理和论证,设计问题解决策略,运用符号的、正式的、技术的语言和运算,使用数学工具。这些能力在学生解决问题的数学过程中体现得非常明显,也就成为描述学生解决特定问题中如何体现数学能力差异,以及数学素养如何得以测试的手段了。

二、基于PISA2012 数学素养测试分析框架的例题分析

(一)基于分析框架的PISA 例题分析

根据义务教育阶段四个部分数学课程内容的特点(数与代数、图形与几何、统计与概率、综合与实践),本研究结合PISA 数学内容知识维度,精选了“不确定性、数量、空间和图形”四个内容领域的三道例题,重点从数学过程、基本能力

表1 数学过程与数学基本能力的关系

数学基本能力	数学过程		
	表述问题情境	运用数学概念、事实、程序和推理	阐释、运用、评估数学结果
交流	阅读、编码、理解文字表述、问题、任务、目标、图片或基于计算机测试的动画	清晰地表达问题解决方案,包括方案的设计、概括、数学结果的陈述	构思、交流基于情境中问题的解释和论证
数学化	基于生活中的真实问题,确定相应的数学变量和结构,形成假设	通过理解情境实现引导或促进数学过程的发生	理解数学问题解决方案的应用程度和局限性,是应用数学建模的结果
表述	对生活中真实问题信息进行数学化表述	在解决问题过程中理解、运用多样化的表述	用多种方式解释与情境相关的数学结果,比较或评估两种或两种以上的情境表述方式
推理和论证	对确定的或设计的生活中真实问题情境的表述进行解释、辨认或判断	解释、辨认或论证基于影响数学结果或方案的过程、运算,联系题目提供的信息推断数学结论,概括或进行多步骤的推理论证	反馈数学结果,进行解释和合理论证,支持、驳斥或限定基于情境产生的数学结果的作用
设计问题解决策略	选择或设计一个策略,数学化地重构情境问题	经过多步骤推理论证,得到数学结论、方案和推论,形成有效持续的解决策略机制	设计和使用策略,以确保解释、评估和证实基于问题情境得数学结果的有效
运用符号的、正式的、技术的语言和运算	使用合适的变量、符号、图像和标准化建模,用符号化形式化语言再现真实问题情境	基于概念、规则、形式系统和运算法则,理解、使用有条理的构造,知道且能够恰当使用各种不同的	理解问题情境和数学结果表达之间的关系,运用该理解帮助解释该结果对于问题情境的可行性、局限性
使用数学工具	使用数学工具,识别数学结构或陈述数学关系	工具,在数学问题解决过程中提供帮助和支持	使用数学工具确定基于问题情境的数学结果的合理性和局限性,促进数学结果的交流

考查方向进行分析。为了更好地了解例题在数学能力、素养测试方面的要求,笔者在北京市一所普通中学随机抽取初中二年级一个普通班级的学生完成原题测试,该班级共有32名学生(以下简称A班学生)。笔者对学生答题情况进行统计,与2012年PISA原题答题正确率比较分析。

1. 读图提取信息能力题

“唱片排行榜”例题属于不确定性内容领域,设置了社会性情境,通过引用音乐杂志或网络音乐排名的公开数据图表,主要考查学生读图提取相关信息,进行数据资料分析的能力。共包含3道小题,难度均很小,属于2012年数学测试里最容易的题目之一。

例题1 唱片排行榜

一月份,银河乐团和动力袋鼠乐团发行了新唱片。二月份,小甜心乐团和铁甲威龙乐团也发行了新唱片。下图显示这些乐团由一月至六月的唱片销售量(见图1)。

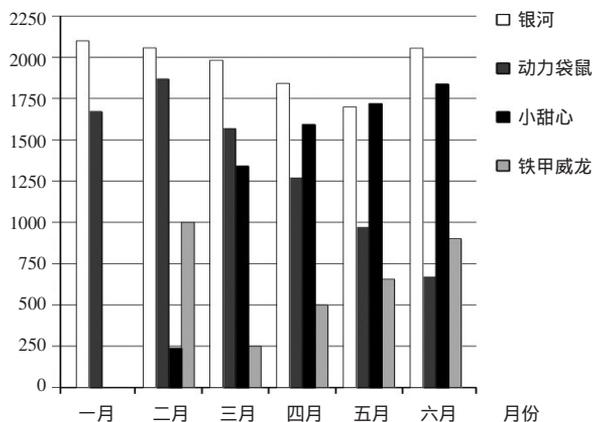


图1 每月唱片销售情况

1. 四月份铁甲威龙卖出多少张唱片?()
A. 250 B. 500 C. 1000 D. 1270
2. 在哪一个月份,小甜心乐团的唱片销售量首次超过动力袋鼠乐团?()
A. 没有任何月份 B. 三月
C. 四月 D. 五月
3. 动力袋鼠的乐团经理感到担心,因为他们二月到六月的唱片销售量下降。如果这个下降趋势持续,他们七月份的销售量估计是多少?()
A. 70张 B. 370张 C. 670张 D. 1340张

第1题直接读图能回答:找准横坐标确定月份(四月),找准纵坐标确定乐队,两者对应结合点即为乐团唱片销售数量正确答案B(500张)。数学过程侧重考查表述过程,从数学基本能力考查来看,题目信息明确,对15岁学生而言完成这道题的交流能力、设计问题解决策略能力、表述能力、读取图表信息技术能力、推理论证能力要求很低。2012年PISA测试中87%的学生答对了这道题,A班学生正确率为90.6%,略高于PISA测试答题的正确率。

第2题难度稍大,学生需要将小甜心乐团、动力袋鼠乐团两个数据一起读,且要比较两个乐团唱片销售情况条形图的关系,从而推断随着月份推移条形图的变化,只有细心读题,才能找到正确答案C(四月)。该题问题解决策略要求略高,学生需要将两个乐团数据进行比较,并在数学化的过程中将销售情况与图表建立直接关联,从而进行简单的推理论证。2012年PISA测试中78%的学生答对了这道题,A班学生正确率为93.8%,明显高于PISA测试中的正确率。

第三题比前两道题难,学生需要很好地理解图表中的数学关系,抓住关系本质,估算该乐团从二月开始每月唱片销售量平均下降的数量,并预测下一个月唱片的销售量。答题者首先需要从图表中读取乐团每月的唱片销售数据,其次估算乐团唱片销售量逐月下降的数值约为300张,并将此销售量下降数值运用到图表中最后一个月,推断保持销售量继续下降的七月销售数值是370张。本题数学过程侧重运用过程,要求学生运用图表数据进行推理分析,在设计问题解决策略方面要求比前两题要高得多,数学化要求学生对给定情境提取信息,读取多个数据,并计算出逐月下降的常量,表述能力方面则要求学生使用给定图表销售量的既定趋势进行预测,需要他们有一些推理能力。整体而言这道题目不难,2012年PISA测试中76%的学生选择了正确答案B,15%的学生选择了C。A班学生正确率仅为43.75%,远远低于PISA测试答题水平,这与本题设置的易错点是高度一致的。该题解答的关键在于对

“下降趋势持续”和“七月份销售量的估计”的理解,着重考查了读图提取信息能力和推理能力,说明A班学生在读图、估算、预测与推理能力方面有待提高。

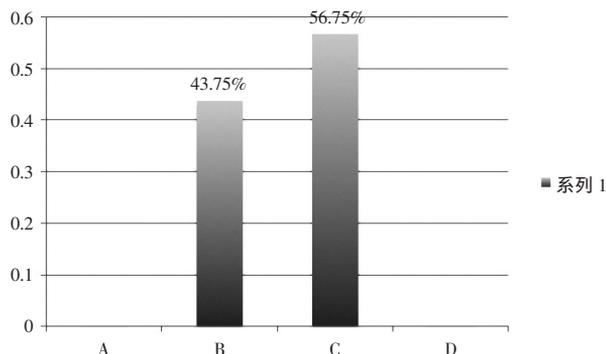


图2 例题1“唱片排行榜”第3题A班学生答题情况

2. 数学建模题

“攀登富士山”例题涵盖数量、变化和关系两个内容领域,设置了社会性情境,通过引用公开数据,主要考查学生从情境中抽象出数学问题,通过数学建模解决问题的能力。共3道小题,包括选择题1道、简答题2道。例题2是2012年PISA测试难度很大的题目之一,学生需要把握核心概念,联系生活实际进行计算和转换。

例题2 攀登富士山



图3 富士山

富士山是日本著名的休眠火山,见图3。

4. 富士山只在每年的7月1日至8月27日对外开放外,这期间有200000人来攀登富士山。平均每天有多少人来攀登富士山?()

A. 340 B. 710 C. 3400 D. 7100 E. 7400

5. 从御殿场到富士山的登山步道长约9公里(km)。游客必须在晚上八点前完成来回18 km的路程。山本估计自己可以以平均每小时1.5 km的速度登山,并以两倍的速度下山。此速度的估算包含用餐和休息所花费的时间。按照山本估计的速

度,他最迟要在何时出发才能在晚上八点前回来?

答: _____

6. 山本带着一个计步器去记录从御殿场到登山步道所走的步数。他的计步器显示他在上山时走了22500步。山本在御殿场登山步道共走了9 km,以公分(cm)为单位估算他步伐的平均长度。

答: _____ cm

第4题属于中等难度的题目,学生需要根据已知总数和特定时段,找出平均每日人数。该题的数学过程侧重考查表述过程,强调通过建立数学模型找到答案。从数学基本能力考查来看,设计问题解决策略要求属于中等难度,学生需要从题目数据中找出总天数,即七月一日到八月二十七日之间间隔的总天数,算出平均数,他们需要进行一定的推理和论证。2012年PISA测试中46%的学生选择了正确答案C,A班学生答题正确率为75%,显著高于PISA测试答题水平。PISA测试中19%的学生选择了E选项,A班有15%的学生也选择了E选项,这是因提取文本信息确定核心概念“总天数”出错导致。

第5题给出了两种不同速度、旅程总距离以及返回时间,要求答题者计算出发时间。本题数学过程侧重考查表述过程,学生需要通过数学建模找出解决问题的方案。题目对学生设计问题解决策略方面要求高,他们需要将几个数字建立联系,一是依据上山时间、下山时间计算平均速度,二是依据返回时间、休息时间来计算出发时间。第二道例题对学生数学化要求也较高,他们需要理解时间词的表述(用餐时间、休息时间),知道整个行程的流程是先上山后下山的。该题还对学生运用形式化、符号化、技术语言和运算能力有较高要求,理解“平均每小时速度1.5 km”是答题的关键一步,因为路程是固定的,上山、下山速度不一样,上山、下山所需要的时间自然也是不一样的,计算出发的准确用时需要学生对题目信息准确把握,并很好地进行论证推理。2012年PISA测试中只有12%的学生填写了正确答案“上午11点”,A班学生答题正确率为56.3%,明显高于PISA测试学生水平,这与我国初中数学重视行程

问题教学密切相关。

第6题陈述了距离(以 km 为单位),用距离除以步数,可以得到平均步伐长度(以 cm 为单位进行表示)。本题数学过程侧重考查运用过程,学生需要运用数字、概念、公式进行演算,涉及了两个考点,一是行程问题计算,根据距离和总步数计算平均步伐,二是单位换算,难度很大。从数学基本能力考查方面来看,第6题中的推理论证能力要求明显高于第4题,因为求平均步伐长度需要将距离和总步数建立联系。该题对学生数学化要求也相对提高,学生如果准确理解生活中人行走时的平均步伐长度,一般人们行走的平均步伐长度是 50cm 左右这一信息,是对推断本道题答案有帮助的。本题对运用符号的、形式的、技术语言计算要求也比较高,因为两个数字单位是不统一的,需要进行单位换算。2012 年 PISA 测试中只有 11% 的学生填写了正确答案“40”,A 班学生答题正确率为 71.9%,明显高于 PISA 测试学生水平。PISA 测试有 4% 的学生计算正确,单位换算错误,将答案写成了 0.4 或 4000,这种单位换算带来的计算错误在 A 班是没有出现的,足见被试中学的基础知识教学是很扎实的。

3.推理论证能力题

“修建花坛”属于空间与图形内容领域,通过生活中的真实问题,巧妙设置了工匠施工这一职业情境,主要考查学生几何直观、运用几何知识和推理能力。共有 4 道是否判断的单选题,是 PISA 数学测试中难度最大的题目之一。

例题 3 修建花坛

一个工匠有 32 米的材料,准备围着花园地表砌一个装饰的花坛,他正在考虑下面的花坛设计示意图。请判断在设计图里所需材料是否能用 32 米的材料完成(如认为“是”,请在“是”上画勾,如认为否,则在“否”上画勾)。

例 3 对数学过程侧重考查运用过程,即运用数学知识、数据、程序进行推理,其最大的挑战是构成周长的各个线段长度不明确,学生需要找准信息并推断出相对长度,设计解决问题的方案。题目对交流能力要求主要是阅读、理解题意,将

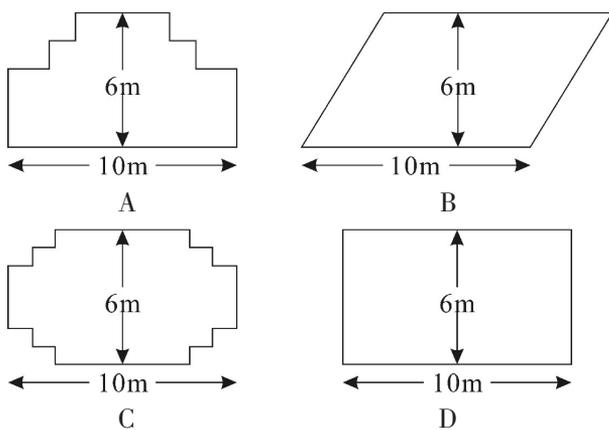


图 4 花坛设计示意图

花坛设计示意图	用该设计图,能用 32 米材料完成花坛的修建吗?
设计示意图 A	是/否
设计示意图 B	是/否
设计示意图 C	是/否
设计示意图 D	是/否

文字信息与四个设计示意图的几何表述方式建立联系,数字标识清楚,不需要数学化表述,也不需要使用数学工具。设计问题解决策略要求学生清楚周长信息并能从一些已知信息进行推断,答题最核心的能力要求是推理论证能力。

设计示意图 B 中图形周长超过既定木料长度 32m 这一判题无法从图片中的信息直接得知。图中给出了平行四边形上下对边的长度,左右对边的长度需要通过推理计算才能得知,学生需要沿下方边长垂直做高、勾股定理进行推理得知,直角三角形斜边大于任意一个直角边,故此设计示意图 B 中平行四边形左右两侧对边边长大于 6m,加上上下对边边长和 20m,设计示意图 B 的总周长是大于 32m 的,不符合题意。设计示意图 A、C、D 的周长可以从图片中的已有信息进行推断,均符合题意。如图 A 中与水平方向垂直的两侧边长的总长度没有告知,可以利用与水平面垂直的高的边长(6m),用符号、形式语言对图形进行适当填补,推理得出设计示意图 A 的周长为 32m,设计示意图 C、D 同此推论。PISA 测试中答对该题的学生低于 20%,A 班学生在四个选项判断正确率超过 70%,且对设计示意图 A、C、D 判断正确率近 90%,明显高于 PISA 测试学生的平均水平。可见,A 班学生在运用几何知识进行运

算,解决生活中实际问题的能力是比较强的。

三、思考

1.重视对数学过程的测查

PISA 2012 年数学素养测评框架在 2003 年的基础上进行了适当调整,完善了数学素养内涵,且将目标任务解决过程和数学基本能力有机整合,对数学素养评定有了清晰的路径,能依据结果解释学生的数学思维认知过程,其意义是重大的。我国的中学数学测试更侧重于知识和技能的测试,过程与方法维度测评相对较少,从国家学科测试框架顶层设计层面来看,我们应该进一步吸取 PISA 命题理念、测试分析框架和样题的成熟经验,在数学素养测试方面更关注数学“过程”的考查。

2.重视真实情境问题“数学化”的测评

PISA 强调真实情境问题“数学化”,要求学生能够运用数学知识、技能解决生活中的实际问题,97%的 PISA 数学素养测试题都是有真实情境的,故设计的题目都从情境维度测评学生的数学素养。我国学生的数学基础知识扎实,如果用数学语言考查数学问题,学生得分会很高,如例题 2 和例题 3, A 班学生答题正确率,远远高于 PISA 测试平均水平。然而,现实世界中遇到的问题通常是以不同表征形式出现的,并不都是用数学语言表达的,故此数学教学要强化学生由现实问题向数学问题的思维转换训练。数学测评还应注重考查学生数学化的问题解决过程,关注真实性问题情境的数学化表征过程,将基础能力考查与问题解决过程有机整合,提升学生对不同表征形式数学问题的解决能力。

3.重视学生读图、认图、释图能力的培养

PISA 数学测试中多有图表类型的题目,这是因为 PISA 十分重视对学生读图、认图、释图能力的考查,也特别关注学生运用数学知识解决现实生活中的问题。信息化快速发展的时代,学生在日常生活中经常会看到各式各样的图表,因此,学会读图并能对图表内涵进行解读是学生应该掌握的基本能力。从 A 班学生答题情况来看,

例题 1 以图表形式呈现任务目标,要求学生提取图表数据并进行分析、判断、计算和预测,在第 3 小问题上 A 班学生答题的正确率远远低于 PISA 测试的平均水平,说明我们在日常的数学教学中要重视学生读图、认图、释图能力的培养,因为这能帮助学生更好地适应信息化社会的发展趋势。

4.重视基于计算机的数学问题解决能力的培养

PISA 2012 数学素养测试首次提供了基于计算机的测试,不仅能够测量学生的 ICT 素养,也能够大大减轻学生计算方面的负担,更设置了一些动态性、交互性的测试任务,为学生用数学工具进行恰当的表达交流提供了更有效的方式,这种测试方式得到了广泛好评。

我国数学学科测试,多注重纸笔测验,很少引入计算机测试。由 PISA2015 中国国家中心组织的 PISA 预测试情况来看,学生纸笔考试完成得非常好,但计算机测试形式明显影响了被试的答题速度和表达准确性,这与 2012 年上海学生基于计算机问题解决能力测试结果是一致的。上海学生和其他国家(地区)数学、阅读、科学成绩相当的学生相比,使用计算机解决问题的表现显著较差,这与学生在家庭和学校用电脑学习的情况有关。2014 年 4 月,OECD 公布的问题解决能力测试报告数据显示,澳大利亚、巴西、意大利、日本、韩国、澳门、英国、美国等国家(地区)的学生问题解决能力得分比数学、阅读、科学得分更理想。从 2015 年 4 月刚刚结束的 PISA 测试来看,90% 的国家和地区选择采用计算机化的评价形式。故此,我们认为,信息化时代的数学教育应该关注信息素养与数学核心知识、技能培养的有机整合,适当加强数学工具(硬件、软件)的功能教学,将信息技术应用于学生学习和生活,给学生提供更多实践性、开放性、研究性的学习机会,加强多样化的数学作业设计,尤其是基于网络形式的作业设计,增加学生运用网络、计算机和数学软件解决数学问题的频率,加强学生基于计算机终端进行数学问题解决能力的培养,切实提升学生运用工具解决学科问题和生活情境中实际问题的

能力。有条件的地区还可以增加计算机考试形式,作为对常规纸笔测试的有效补充。

总之,基于PISA数学素养测试分析框架的例题分析给我国数学素养评价、数学教学提供了诸多启示。PISA数学素养测试框架也是在不断完善和发展的,我们要加强PISA测评理念和理论的学习,改进中学数学评价的方式,同时保持中国传统数学教学的优势,充分借鉴PISA测试教学过程与基本能力结合的框架,完善数学教学的组织与设计,指导学生恰当地运用数学知识、技能解决生活中的问题,进而全面提升学生的数学素养,培养他们成为富有建设性、参与性和反思性的公民。

参考文献:

- [1] OECD2013. PISA 2012 Mathematics Framework [EB/OL]. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46961598.pdf>, 2015-04-19.
- [2] OECD2014. PISA 2012 Results: Creative Problem Solving Student's Skills In Tackling Real-life Problems [EB/OL]. <http://www.oecd.org/pisa/>, 2015-04-19.
- [3] 慕春霞. PISA 数学素养测评及其特点[J]. 数学通报, 2009(6): 42-44.
- [4] 王鼎. PISA 数学测评核心能力运用启示[J]. 外国中小学教育, 2014(2): 11-16.
- [5] 刘达, 徐炜蓉, 陈吉. 基于 PISA2012 数学素养测评框架的试题设计一例[J]. 外国中小学教育, 2014(1): 15-21.
- [6] 穆晓东, 李娜娜. PISA2012 数学测试的启示——基于“数量”这一内容的比较分析[J]. 外国中小学教育, 2014(3): 11-16.
- [7] 熊建辉, 俞可. 国际大规模教育评估的影响力——以 PISA, TIMSS 和 PIRLS 为例[J]. 人民教育, 2014(2): 29-33.
- [8] PISA2012 基于计算机的问题解决测评结果公布? [EB/OL]. <http://www.shnu.edu.cn/Default.aspx?tabid=1937&ctl=Details&mid=3336&ItemID=129409>, 2014-04-02.
- [9] OECD2014. PISA 2012 Results: Creative Problem Solving Student's Skills In Tackling Real-life Problems [EB/OL]. <http://www.oecd.org/pisa/>, 2014-04-02.
- [10] 王雷. 从 PISA 看信息化时代考试理念和技术的发展[J]. 中国考试, 2014(9): 55-57.
- [11] 刘时玉, 焦苇. PISA“问题解决能力”测试结果公布[EB/OL]. <http://www.shedunews.com/zixun/shanghai/liangwei/2014/04/01/629628.html>, 2014-04-01.

责任编辑/雷 熙

小讲坛

主试误差

主试误差是指由主试实施测验时必然伴随的影响因素造成的误差,这些影响因素主要包括主试的年龄、性别、仪表,施测时的言谈举止、表情动作、身体姿势,以及主试在施测时偏离规定程序、主试心理因素等。此外,主试的态度会对被试的智力测验成绩产生影响,主试的动机也可能影响测验结果。主试期望对测验结果影响最典型的范例就是“罗森塔尔效应”。

在心理测验实施中,主试和被试之间一

种友好的、合作的协调关系既会促使被试尽最大努力发挥自己的能力和,也会促使被试真实坦白地回答有关个人一般行为特点的问题。为了避免主试误差,主试应按照指导语的要求实施测验,不带任何暗示,当被试询问指导语意义时,应尽量按照中性方式作进一步的澄清;测验前不讲太多无关的话;对于被试的反应,不应做出点头、皱眉、摇头等暗示性反应;对特殊问题要有心理准备。

(一帆)