

研究生标准化复试方法及其对生源质量的影响研究¹

Research on Standardized Postgraduate Enrollment Retest and its Effects on the Quality of Postgraduates

苏小红 (Su Xiaohong), 平善明 (Ping Shanming), 张宏莉 (Zhang Hongli), 王甜甜 (Wang Tiantian), 李雪 (Li Xue)

哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院, 哈尔滨, 150001

摘要: 研究生复试在遴选优秀生源中的重要作用已得到广泛的共识, 但如何设计复试的方案能够确保复试的科学性、公平性和有效性, 如何验证不同复试方案的科学合理性, 这是目前研究生复试的两个主要难点问题。为了研究解决这两个问题, 本文首先对我校计算机学院历年的不同复试方案进行了分析, 然后重点对实施标准化复试改革前后的数据进行了分析, 分析结果表明, 相对于非标准化复试方案而言, 标准化复试能够使考生成绩呈现差异化, 更有助于区分考生能力, 标准化复试不仅起到了遴选优秀生源的作用, 还确保了复试的科学性、公平性和有效性, 通过对比分析不同方案的实施效果, 为选择确定更为科学合理、公平有效的复试方案提供了重要的参考依据。

关键词: 研究生招生; 标准化复试; 机试标准化; 面试标准化; 生源质量

目前, 硕士研究生招生考试分初试和复试两个阶段进行。初试由国家统一组织, 主要采用笔试的形式, 复试由招生单位自行组织, 并根据招生计划、复试录取办法以及考生初试和复试成绩、思想政治表现、身体健康状况等择优确定拟录取名单^[1]。考虑到部分考生为了追求初试的高分而忽视非考研课程的学习, 导致知识和能力结构在本科阶段不能得到全面发展, 这样“考”进来的学生在研究生阶段往往表现为发展后劲不足。因此, 设置研究生复试的目的主要是为了克服初试采用笔试方式不能全面考核学生能力和素质的局限性, 近几年各高校均实行差额复试尤其是名牌高校实行复试通不过否决制, 这就意味着有一部分考生即使达到初试分数线也有可能被在复试中被淘汰。而评价复试方法的科学性和有效性的方法就是分析复试在遴选优秀生源中发挥的作用。科学合理的研究生复试方法, 对提高研究生生源质量具有重要作用。本文将通过设计面向公平有效性的复试方案, 以及对六年的复试跟踪数据进行分析, 来验证各种复试方案的科学合理性, 从而为确定更为科学合理、公平有效的复试方案提供参考。

一、研究生复试改革的背景和意义

近年来, 研究生复试在研究生招生考试中的地位和作用日益引起人们关注和重视。研究生招生复试改革, 不仅要改革复试的内容, 还要改革复试的形式。科学合理的研究生复试方法, 不仅能有效提高研究生招生工作的效率, 还有利于提高研究生的生源质量。

为了制定更科学合理的复试方案, 我们对哈工大计算机专业毕业的硕士就职的包括百度、腾讯、三星、华为、中兴、奇虎等 14 家企业进行了回访, 部分调查分析结果如下:

1) 企业招聘毕业生时优先考虑的因素排名为: 项目经历, 沟通能力, 实践经历, 学习成绩, 组织协调能力, 其他。

2) 企业认为毕业生应掌握的知识排名为: 专业基础知识, 专业前沿知识, 研究方法论知识,

¹ 基金项目: 中国学位与研究生教育学会研究课题 (C-2015Y0702-034), 黑龙江省学位与研究生教育教学改革研究重点项目 (JGXM-HLJ-2014047)

实务操作知识, 外语计算机等工具类知识, 其他。

3) 企业认为毕业生应具有的能力排名为: 自主学习能力, 团队协作能力, 执行能力, 自我认知能力, 沟通能力, 其他。

上述调查结果显示, 企业需要的是知识、能力和素质全面发展的复合型人才, 而不是仅仅成绩优秀的“书呆子”。

与此同时, 我们还对 84 名已经工作的哈工大计算机专业硕士进行了回访, 部分调查结果如下:

1) 学生认为学校传授的对个人发展最为重要的知识排名为: 专业基础知识, 外语、计算机等工具类知识, 专业前沿知识, 研究方法论知识, 其他。

2) 学生认为对个人发展最为重要的能力排名为: 自主学习能力, 自我管理能力, 沟通能力, 团队协作能力, 自我认知能力, 执行能力, 实践动手能力, 其他。

上述调查结果显示, 学生们认为不只是专业知识, 还有大量其它知识与技能对个人发展至关重要。

面对社会的需求, 在研究生招生初试以专业知识考核为主的情况下, 复试就需要能从专业基础知识扎实的生源(初试合格)中筛选出综合能力强的优秀考生。因此, 复试应加强对考生能力和素质的考核, 如外语的听说能力、专业理论的实践应用能力、逻辑思维能力、沟通交流能力等, 这将有利于研究生教育由知识型向能力型转变, 有利于造就社会需要的复合型人才。

二、标准化多维度的研究生复试方法研究

复试作为研究生入学考试(初试)的有益补充, 是研究生考试制度的重要组成部分, 它是通过研究生第一次入学考试(初试)后参加的、由报考院校组织进行的第二次考试。复试一般也分笔试和面试。早期的研究生复试大多只是一种形式, 但自 2006 年起研究生招生加大了复试的权重, 有的招生单位甚至把复试的权重加大为 50%, 这就要求考生具有真才实学并具备更强的应变能力, 这也为确保在复试中遴选“综合素质高、专业基础好、实践能力强”的优秀生源奠定了基础。

随着复试的权重的加大, 复试的考核内容也需要相应地增加。在 2014 年标准化复试改革之前, 我校计算机学院研究生复试主要由专业基础测试、编程能力测试和综合素质测试三部分组成^[2]。

专业基础测试总分 150 分, 主要考核集合论与图论、计算机体系结构、编译原理、数据库系统、软件工程这五门专业课, 主要是为了筛选“专业基础好”的优秀生源。除了初试计算机基础中考核的计算机组成原理、算法与数据结构课程以外, 集合论与图论、计算机体系结构、编译原理、数据库系统、软件工程也都是计算机专业学生必须掌握的核心课程, 通过在复试中增加对这些专业课的考核, 避免招收因跨专业考研而计算机基础薄弱的考生以及本科阶段只顾学习考研课程而忽视其他专业课学习的“考研专业户”型考生。

编程能力测试总分 50 分, 主要考核学生用 C 语言编写程序解决实际问题的能力, 侧重遴选“实践能力强”的优秀生源。专业课考试、编程能力测试主要是采取机上考试的方式, 借助于我们研制的考试自动评分系统实现机上考试和机器自动阅卷评分。对于计算机专业这样一门实践性很强的学科, 仅考核专业课显然是不够的, 学生的计算思维和问题求解能力不能纸上谈兵, 还要看其编程能力能否符合进入计算机专业攻读硕士学位的基本要求。

以上专业课和编程能力的考核采用机上考试、机器自动评分的形式, 教师背对背从题库中选题组卷, 形成标准化的机试题目, 并按照标准化的评分策略统一由机器完成实时的自动评分, 以最大限度地减少人为因素的干扰, 避免人情分, 使评分结果更公平公正。

综合素质测试侧重于筛选“综合素质高”的优秀生源, 主要采取面试的方式, 从沟通交流能力、专业外语交流能力、逻辑思维能力、问题求解能力等 4 个方面对考生进行测试, 每项占 20 分, 总分合计 80 分。沟通交流能力主要考察考生的综合分析语言表达能力。考核的基本方式是: 先由

考生对自己的自然情况、大学学习情况及学习成绩、特长与兴趣和身心健康情况作 1 分钟自述，并出具相关证明材料，这部分考察学生的自然情况。然后主考教师针对学生的自述进行简单提问，考生回答完毕后，还要对主考教师给出的一篇短文进行讲述（考生在考前等候区已经提前阅读此文）。这部分重点考察考生的阅读能力、记忆能力、提炼能力和表述能力。专业外语交流能力重点考察考生的外语听说能力。考核的基本方式是：先用外语进行简单问答，然后引入某一话题（考生在考前等候区已提前对此话题进行准备），在围绕某一话题的情况下，与主考教师进行自然交流。通常选用有国外留学经历的教师担任这部分的主考教师。逻辑思维能力主要考察考生的逻辑分析能力、知识面和思维反应速度。考核的基本方式是：考生在给出选择结果后，还要简单阐述问题的分析过程。这部分重点是考察考生的解题思路是否清晰。问题求解能力主要考察学生综合运用知识解决问题的能力。考核的基本方式是：考生要将专业知识与现实生活中遇到的问题相结合进行分析和解答。这部分重点是考察考生综合运用所学知识解决实际问题的能力。

面试在复试中的重要性不言而喻，因为招生单位能够通过面试更加客观、有效地考察考生的综合素质、专业发展潜质和创新精神，尤其是在 2015 年教育部施行推免生招生改革以后。根据改革后的新政策：所有推免生均享有依据招生政策自主选择报考招生单位和专业的权利；所有推免名额（除有特殊政策要求的专项计划外），均可向其他招生单位推荐，等等。这种推免生招生制度和政策的变化使得很多高校为了争取更多的优质生源纷纷增加了推免生招生计划，有的学校接收推免生的比例甚至高达 70% 以上，这就意味着这部分考生只要通过推免面试即可被录取了。因此，面试在复试中的作用不可轻视。

但是以往的专家小组集体面试的方法存在的主要问题是，缺乏具体的量化指标体系、面试成绩区分度不大、主考教师不敢轻易否定一个学生，这些因素导致复试难以体现公平性和有效性。为了解决这些问题，自 2014 年起，我们实行了标准化面试，实现了面试内容和形式标准化、流程控制标准化、面试题目和评判原则标准化。2017 年进一步对复试改革方案进行了优化。

新的联合机试和面试的标准化多维度研究生复试方案主要从以下几个方面进行改革：

1) 复试内容的改革

首先，将复试内容分为机试内容和面试内容两部分。机试占 200 分，面试占 150 分。机试内容由原来的考核集合论与图论、计算机体系结构、编译原理、数据库系统、软件工程这五门专业课和程序设计能力，改为考核数据库系统、离散数学、计算机网络、逻辑思维能力和程序设计能力等 5 个部分。其中，程序设计能力考核的分数占比由原来的 50 分提高到 80 分，在保留专业基础和程序设计能力测试的基础上增加了逻辑思维能力的测试。这项改革的目的是，就是为了遴选专业基础好的生源，以避免招收因跨专业考研而计算机专业基础薄弱的考生以及本科阶段只顾学习考研课程而忽视其他专业课学习的“考研专业户”型考生。

面试采用流水线形式，由原来的考核沟通交流能力、专业外语交流能力、逻辑思维能力和问题求解能力等 4 个方面，改为考核沟通交流能力、科创与实践能力和问题求解能力、逻辑思维与科技写作能力、专业知识等 5 个方面，此外还有专业基础能力的考核，主要考察考生本科阶段学习内容和学习成绩等。这项改革的目的是，就是为了遴选综合能力强和素质高的生源，通过标准化面试考核学生的专业基础、综合素质、发展潜质和创新精神、语言沟通和交流能力和心理健康等。

2) 复试形式的标准化

为了考核考生的专业基础和编程解决实际问题的能力，我们采用上机考试、机器自动评分的形式，教师背对背从题库中抽题组卷，形成标准化机试题目，并按标准化评分策略由机器实时自动评分，以减少人为因素干扰，避免人情分，使评分更公平公正。

为了解决面试考核成绩区分度不大、无具体量化指标、缺乏公平性和客观性的问题，我们采用了标准化面试的方式，主要对考生的综合能力和素质，包括沟通交流能力、科创与实践能力和问题

求解能力、逻辑思维与科技写作能力、专业知识等 5 个方面进行测试。

首先是流程标准化。根据考生人数成立相应数量的面试小组，每个面试小组由 5 位主考教师组成，每位主考负责 1 项指标的面试，每名考生需经过 5 位主考的面试。考生根据抽签结果确定面试小组，在考前等候区读题准备几分钟；然后依次进入各考场答题。考完进入考后等候区，待全部考生面试完毕方可离场。

其次是试题难度和评判原则标准化。要求被分到同一面试小组的所有考生即在同一条面试流水线上的所有考生考题相同，不仅对考生公平，也便于主考教师以相同的标准给考生打分。

3) 复试分数占比的改革

为了加强复试在选拔优秀生源中的作用与效果，2016 年我们在调整机试和面试内容构成的基础上，又提高了面试分数的占比，由原来的 80 分提高到了 150 分，使得复试总分由原来的 280 分提高到 350 分。研究生复试中各单项考试的满分如图 1 所示。

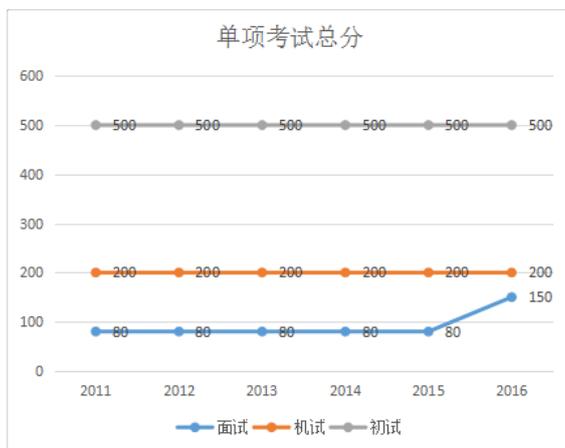


图 1 研究生复试中各单项考试的满分

新的标准化多维度的研究生复试改革方案具体如下：

1) 面试内容和形式的标准化

改革后，面试成绩的占比由原来的 80 分提高到 150 分。面试内容主要分为 4 个部分，分别对考生的沟通交流能力、外语交流能力、逻辑思维能力、问题求解能力进行测试。

第一部分，沟通交流能力测试主要考察考生的学习兴趣、学习动力、沟通表达能力和团队合作能力，以及抗压能力和职业规划等，学生可自愿选择是否用英语回答。

第二部分，科创与实践能力测试主要考察考生的课内外专业实践经历，所参加的科创和竞赛情况。

第三部分，问题求解能力测试主要考察考生的综合运用所学知识解决实际问题的能力。

第四部分，计算思维能力测试，主要考察考生的分析设计能力、思维反应速度等。

第五部分，专业知识测试，针对计算机科学与技术、软件工程、网络空间安全三个专业分别测试不同的专业核心课内容。

此外，还有一个非面试形式的考核小组，对考生本科阶段学习内容和学习成绩等专业基础能力情况进行考核。

面试分为 5 条流水线，确保在同一流水线上的考生考题一致，不同流水线上的考生考题不一致。每条流水线上的考生在得到题目后都会有 5 分钟的准备时间。每项考核的时长是 10 分钟，包括 5 分钟的准备和 5 分钟的测试。每个学生完成面试总计需要 40 分钟。

2) 面试流程控制的标准化

面试共占用 7 个大教室，其中 1 个作为考前等候区，1 个作为考后等候区，5 个作为考场（每个考场分别考核 1 项内容）。手机坚决不得带入考场，以免考完的学生和未考的学生之间传递信息。成立 6 个面试小组，每个面试小组由 5 位主考教师组成，每位主考教师负责 1 项指标的面试，每名考生需要经过 5 位主考教师的面试，每名主考教师对每位考生的面试过程要全程录音和现场记录。主考教师提前 10 分钟进入考场，考生提前 20 分钟进入考前等候区，根据抽签结果确定所要进入的面试小组，然后在考场外的考前等候区读题、思考 5 分钟；然后按照引导指令依次进入各考场回答考题 5 分钟。4 个考场都考完的考生进入考后等候区观看青春励志电影，待全部考生面试完毕，方可取回手机并离场。



(a)面试考场中不同面试小组的考生在面试

(b)考前等候区里不同面试小组的考生在进行考前准备

(c)考后等候区里面试结束后的考生在观看青春励志电影

图 2 标准化面试的现场

3) 面试题目和评判原则的标准化

为确保同一专业各面试小组的面试试题难度和评判标准保持一致，要求在同一条面试流水线上的所有学生的考题相同。哪个面试小组采用哪套面试题由学院主管研究生的副院长从 2 套备选题中现场抽签决定，并将每套考题中的 5 个问题分别指定给 6 个面试小组的主考教师分头考核，每位主考教师负责一项指标的考核，并且对本面试小组的所有考生考核同样的考题。因在同一个大教室的 6 个面试小组的考题是不同的，所以相互之间不会产生影响。被分到同一面试小组的所有考生都考同样的题目，这样不仅对考生比较公平，也便于主考教师以相同的标准给考生打分。为了避免考同样题目的考生之间相互传递信息，确保面试的公平性，先考完的考生单独安排在考后等候区，使其无法与考前等候区准备的考生接触，同时在考前将学的手机集中收取保管，在考试全部结束后再返还给每位学生。此外，为了避免个别主考教师对来自非重点院校的考生产生歧视心理而影响面试评分，面试评分表上仅出现学生名字，匿去学校等其他信息，并且面试全程录音，以备监督检查。同时考虑到教师的打分习惯，为减小打分误差，按百分制打分，然后再乘 0.2 系数压缩到 20 分之内作为单项能力测试的分数。

三、研究生标准化复试改革的成效分析

自 2013 年开始在我院研究生复试中进行标准化机试改革，自 2014 年进行标准化面试改革，自 2016 年开始修改复试内容并增加了复试分数的占比。

为了分析研究生标准化复试方法在选拔优秀生源中的作用与效果，我们对我院近六年的研究生招生数据进行了统计分析。

总成绩（最终成绩）是初试成绩和复试成绩的加和。复试成绩是面试成绩和机试成绩的加和。在后续分析中，将复试拆分为面试和机试两部分，并将这两部分成绩与初试和复试总分进行比较分析。

2011-2016 年考生总成绩的分布直方图和密度曲线如图 3 所示。

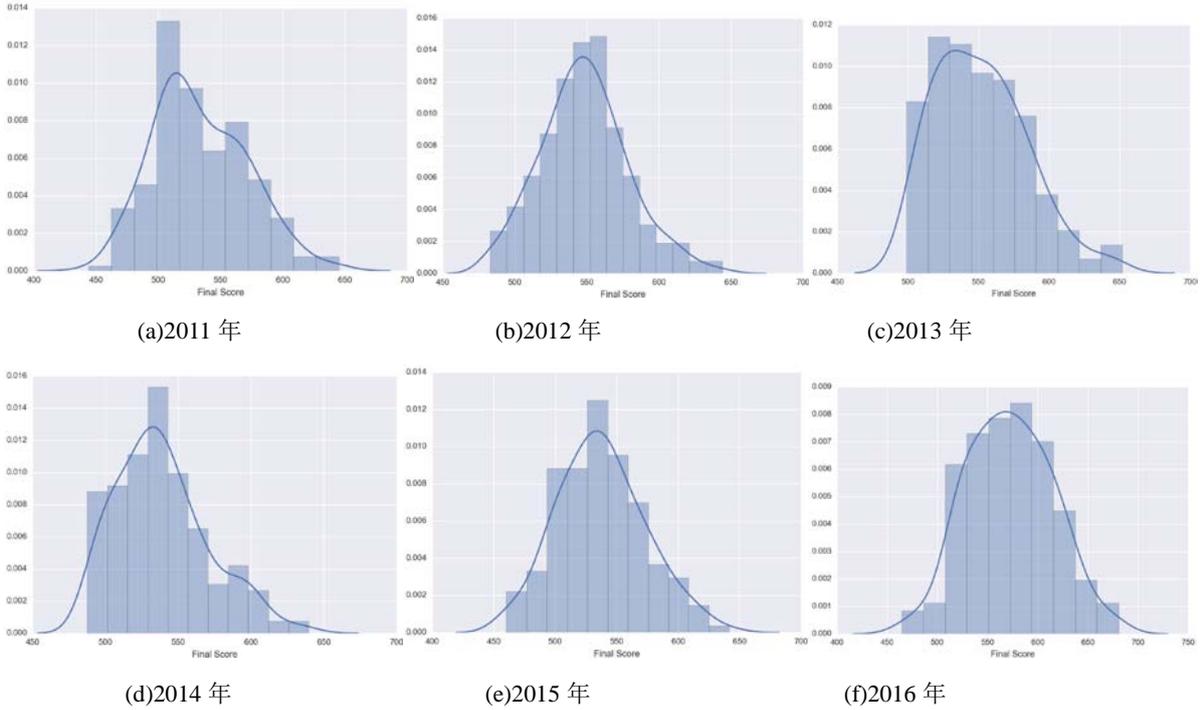


图3 考生总成绩的分布直方图和密度曲线

由图3可以看出，总成绩基本符合正态分布，说明研究生入学考试成绩在整体上比较合理。总成绩是全方位考核后的最终评价，是研究生录取的依据，以总分作为学生优秀程度的度量是合理的。通过分析机试与总成绩的联合分布以及面试与总成绩的联合分布，可以分析机试和面试成绩的合理性，从而间接分析机试和面试方案的合理性。2011-2016年机试与总成绩的联合分布如图4所示。

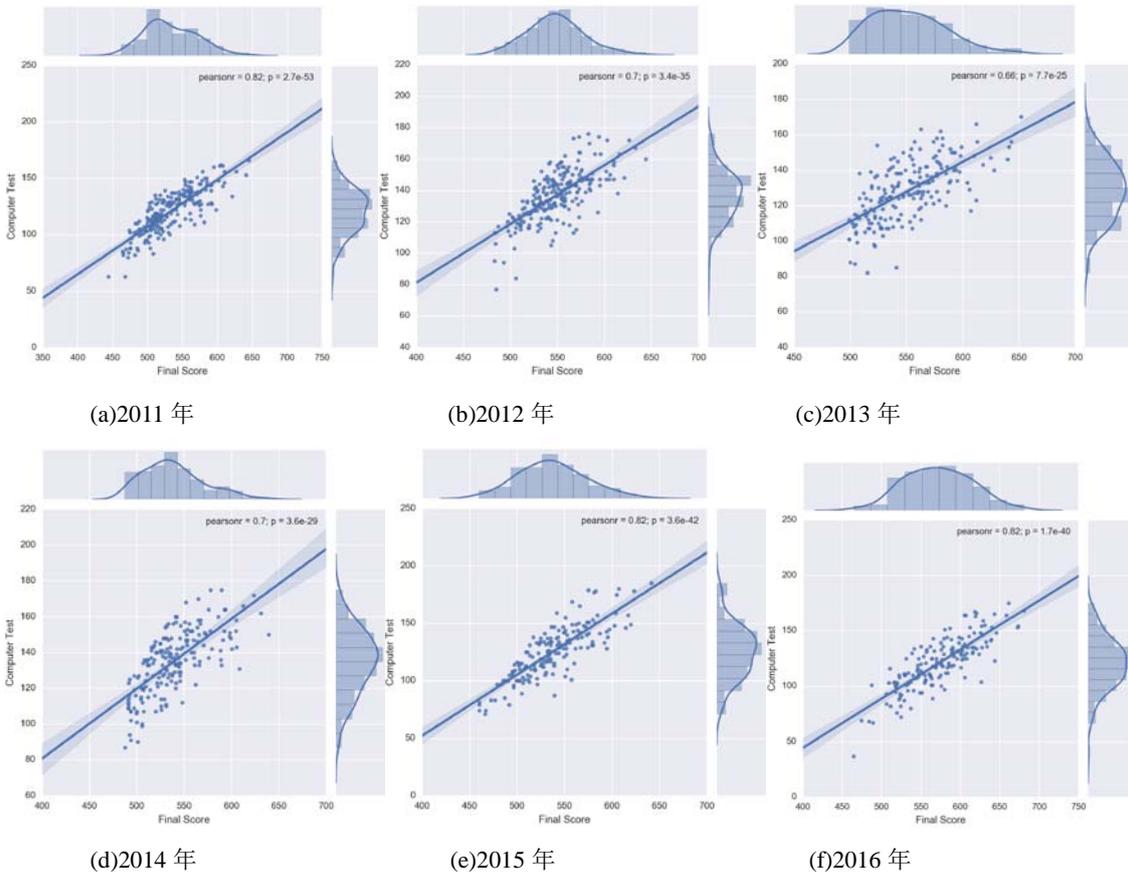


图4 2011-2016年机试与总成绩的联合分布图

从机试与总成绩的联合分布可以看出机试与总成绩的关系，也就是机试与学生优秀程度的关系，这种相关程度越大，说明机试越合理。

由图 4 可以看出，2013 年标准化机试改革当年的效果并不明显，图中的点比较散乱。但是之后三年机试成绩的分布越来越好，机试与总成绩的相关系数在 2015 年升高到 0.82，2016 年与 2015 年持平，在这两年机试与总成绩达到高度相关，说明改革后机试能更好地反映出学生的优秀程度。

2011-2016 年面试与总成绩的联合分布如图 5 所示。

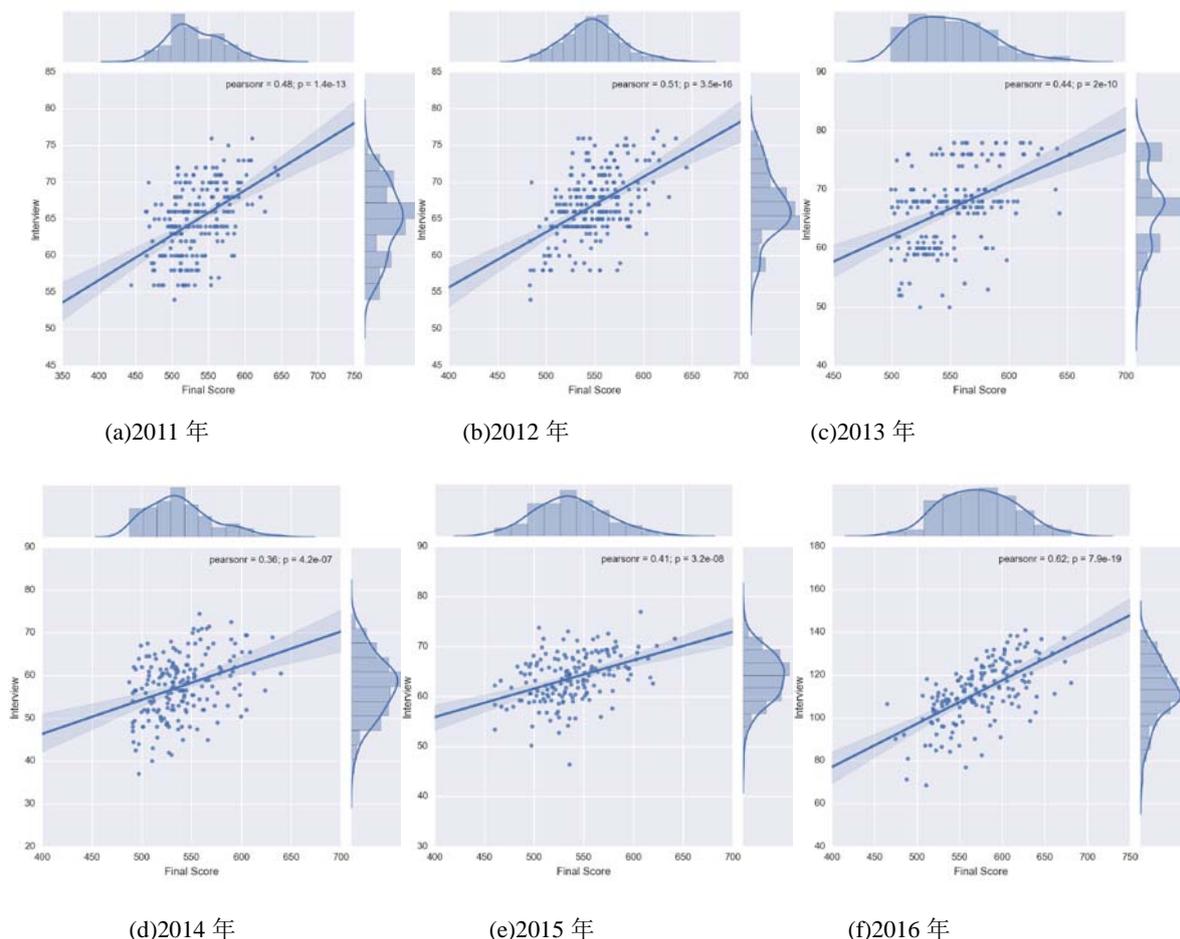


图 5 2011-2016 年面试与总成绩的联合分布图

由图 5 可以看出，从 2011-2015 年，面试与总成绩关系较弱，尤其是 2013 年，总成绩最低的考生面试都能得到将近满分，这显然是不合理的，这说明面试成绩没能体现出学生的能力优劣，因面试流程不规范和缺乏统一的考核标准而导致面试成绩缺乏公平性和客观合理性。2014-2015 年进行标准化面试改革后情况开始逐步缓解，但并不明显，这是因为面试在复试中的分数占比较少，对总成绩的影响较小，而且刚开始进行标准化面试，还处于总结经验教训的阶段。不过，从散点图一侧的分布图可以看出，2011-2013 年没有采取标准化面试时的面试成绩分布都是不规则的分布，而 2014 年标准化面试改革后的面试成绩呈现出几乎完美的正态分布，说明标准化面试改革取得了初步成效，使得面试成绩趋于合理化，这种合理化在 2015 和 2016 年得到了延续。2016 年提高面试占比并改革面试内容后，面试与总成绩相关性得到了较大提高。

如果考试能使考生在成绩上呈现出差异化，则说明考试能更好地区分考生。显然，不能使考生成绩差异化的考试是失败的；反之，成绩差异化程度高的考试更能区分考生。离散程度是一个度量差异化程度的指标^[3]。

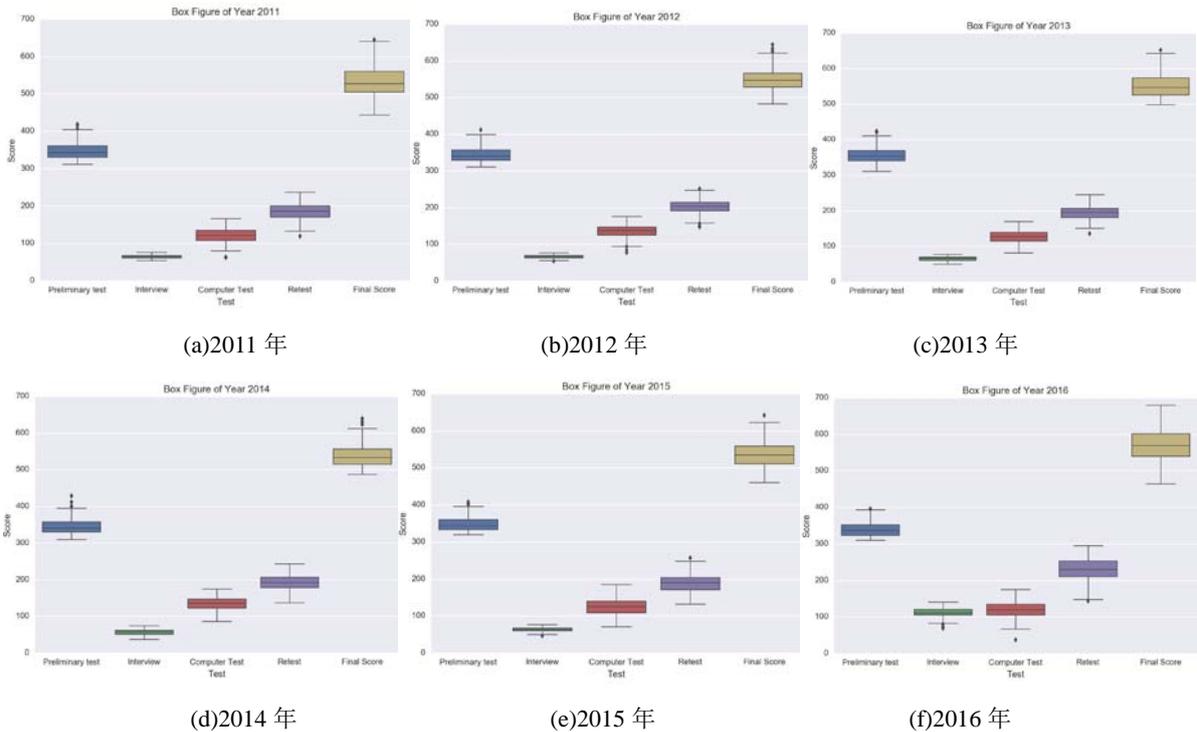
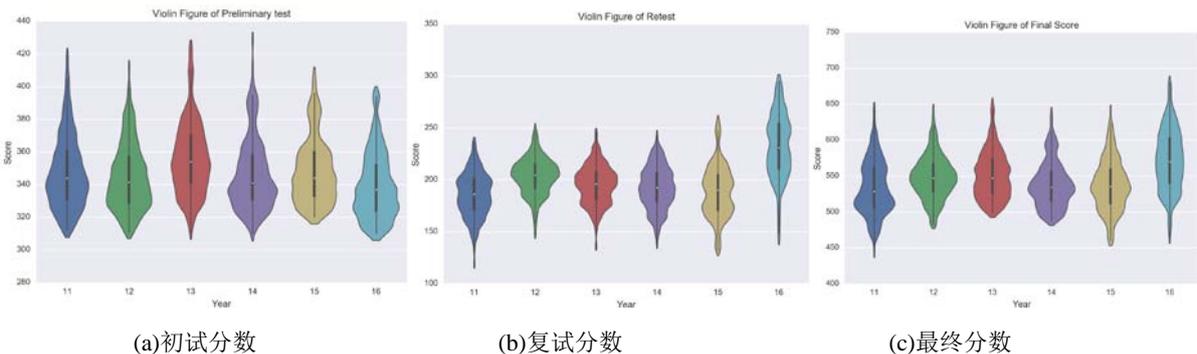


图 6 2011-2016 年考试成绩的盒图

2011-2016 年考生的初试 (Preliminary test)、面试 (Interview)、机试 (Computer test)、复试 (Retest) 和总成绩 (Final score) 的离散程度如图 6 的盒图所示。由图 6 可以看出, 近六年初试的离散程度变化不大, 近两年 (2015 和 2016 年) 机试成绩的离散程度有小幅提升, 2016 年标准化面试改革使得面试成绩的离散程度大幅提升, 从而使得近两年尤其是 2016 年复试成绩和总成绩的离散程度均得到明显提升。这说明, 标准化面试在复试中起到了有效区分考生的作用, 在一定程度上解决了以往面试因缺乏具体量化的评价指标导致面试成绩没有区分度的问题。

盒图级差即盒图胡须两级之差, 因其剔除了离群点的影响, 所以能更好地表征数据的离散程度, 后文中的级差均指盒图级差。小提琴图^[4,5]可以很好地表现盒图级差, 因此将初试分数、复试分数、最终分数、面试分数和机试分数分别单独画一个小提琴图, 如图 7 所示。

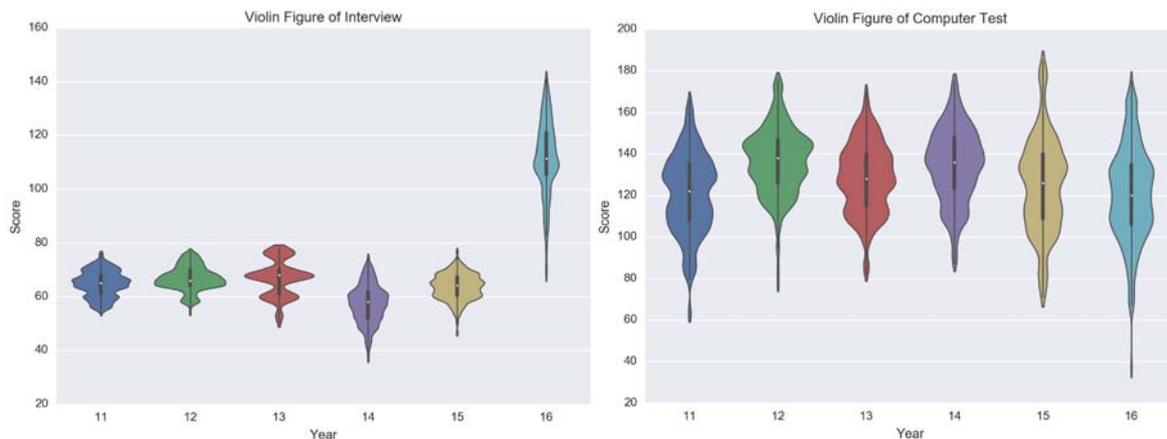
由图 7 可知, 2014 年标准化面试改革使得面试成绩的分布趋于合理化, 2016 年进一步的标准化面试改革通过提高面试分数的占比和改革面试内容, 使得面试成绩的级差大大增加, 由 2011 年和 2012 年的小于 30 分增加到 2016 年的将近 60 分, 增强了面试区分考生的能力。2013 年机试改革后, 机试的离散程度有所增加, 2011 和 2012 年机试的级差小于 90 分, 到 2015 和 2016 年, 机试的级差达到了 110 分以上, 与此同时, 复试和总成绩的级差分别也都大幅增加, 2012 和 2013 年的复试级差小于 100 分, 到 2016 年复试的级差已达到 150 分, 2012 和 2013 年总成绩的级差均小于 150 分, 到 2016 年总成绩的级差已超过 220 分, 复试对考生的区分能力得到了显著增强。



(a) 初试分数

(b) 复试分数

(c) 最终分数



(d)面试分数

(e)机试分数

图 7 2011-2016 年考试成绩的小提琴图（小提琴内部是盒图）

将单项考试成绩与总成绩的斯皮尔曼相关系数^[6]放在一起，可以更加直观的看出单项考试与总成绩关系随时间的变化，如图 8 所示。

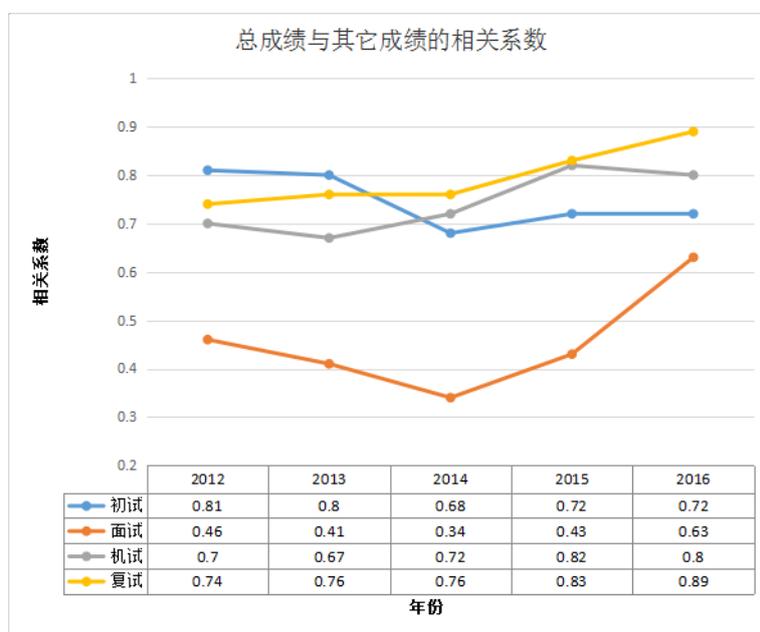


图 8 考生总成绩与单项成绩的相关性

从图 8 可知，初试与总成绩的相关性在 2014 年标准化面试改革后下降并保持在 0.7 左右。复试与总成绩的相关性持续上升，在 2016 年达到 0.89。机试与总成绩的相关性在 2013 年机试改革后呈上升趋势，到 2015 和 2016 年达到了 0.8 左右。面试与总成绩的相关性在 2014 年略有下降但随后开始大幅度上升至 0.63，说明面试改革的成效显著。改革后，复试与总成绩的相关性超过了初试，说明标准化复试更能反映学生的真实水平。

在主成分分析^[7]中，通常使用方差贡献率来衡量成分的重要程度，以区分主要成分和次要成分。借鉴这种思想，本文使用方差贡献率来衡量各项考试的重要性，如图 9 和图 10 所示。

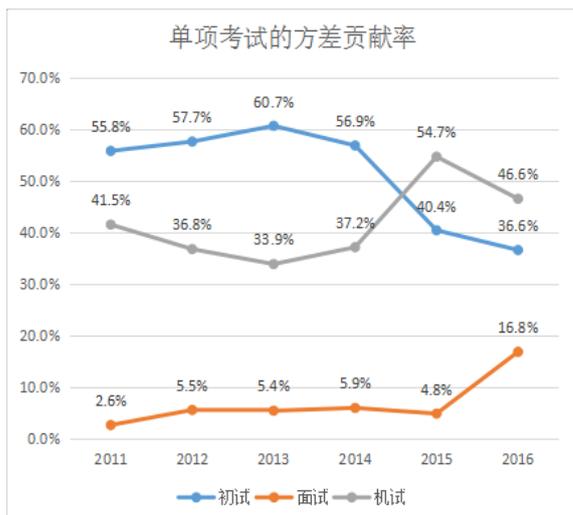


图9 单项考试的方差贡献率

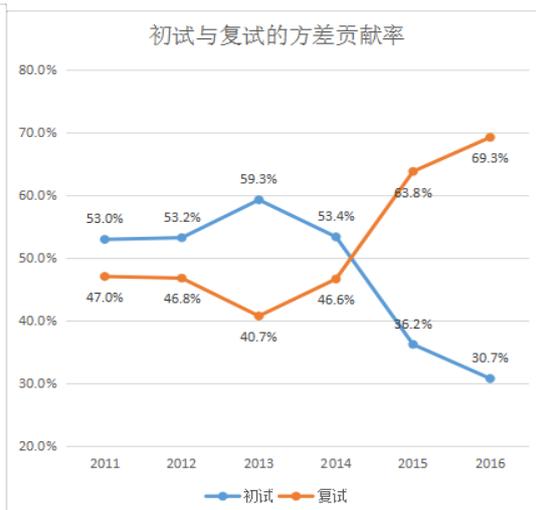


图10 初试与复试的方差贡献率

从图9可知，2013年至2015年，机试贡献率呈上升趋势，面试贡献率基本保持不变。2016年机试贡献率稍有下降，面试贡献率显著上升，表明2016年提高面试分数的占比即面试的权重有一定效果，但面试依然与初试和机试的贡献率有较大差距。2013年至2016年，初试贡献率持续下降，原因在于标准化复试改革使复试的贡献率上升，初试的贡献率相对降低。至2016年，贡献率的排名为：机试，初试，面试，表明机试对筛选考生的贡献最大，面试的贡献最小。

从图10可知，2013年机试改革当年没有使复试的贡献率上升，反而有所下降，但次年以后，初试的贡献率持续下降，复试的贡献率持续上升。在2014年以前，初试的贡献率较大，到2015年以后，复试的贡献率超越了初试，对筛选考生起到了主要贡献，表明标准化复试改革取得了显著成效，使复试起到了遴选优秀生源的作用。

四、结束语

复试是研究生考试制度的重要组成部分，在研究生招生中起到重要的作用。改革和规范研究生复试方法，是为了强化复试的地位和作用，从而更加科学公平有效地遴选优秀生源。评价复试方法的科学性和有效性，关键看复试中的各个考察环节是否科学合理，是否能真正起到遴选优秀生源的作用。哈尔滨工业大学计算机专业从2013年起开展了标准化机试改革，建立了联合机试和面试的研究生复试选拔、评价与支撑体系，从2014年起开展了标准化面试改革，2016年又进一步加大了标准化复试尤其是面试的权重，使面试内容更加全面，面试流程更加规范，面试标准和面试形式更加客观公正，为提高研究生生源质量和研究生招生工作效率奠定了基础。

为了研究标准化复试方法的合理性，本文对我校计算机学院实施标准化复试改革前后的近六年复试数据和三次复试改革的成效进行了对比统计分析，结果显示，这三次改革使得面试成绩分布更加合理，标准化复试使考生成绩呈现明显的差异化，更有助于区分考生能力，复试尤其是面试与总成绩的相关性得到稳步提升，表明标准化复试方法是公平合理和客观有效的，发挥了面试和机试在研究生招生和遴选优秀生源中应有的作用。尤其是2015年以后，复试已经在研究生招生考试中起到了主导作用，这说明标准化研究生复试不仅充分发挥了复试在遴选优秀生源中的作用，还确保了复试的科学性、公平性和有效性，通过设计面向公平有效性的复试方案，以及对六年的复试跟踪数据进行分析，验证了各种复试方案的科学性，为选择和确定更为科学合理、公平有效的复试方案提供了重要的参考依据。

参考文献

- [1] 教育部关于印发《2016 年全国硕士研究生招生工作管理规定》的通知, 2016 年 [EB/OL].[2015-09-11].http://www.moe.edu.cn/srcsite/A15/moe_778/s3261/201509/t20150911_207518.html
- [2] 苏小红, 刘挺, 邱景, 王甜甜, 文齐, 联合机试和面试的研究生招生复试选拔与考评体系研究[J], 计算机教育 [J], 2014,21:41-46
- [3] 庄作钦.BOXPLOT_描述统计的一个简便工具[J].统计教育, 2003(1): 34-35.
- [4] P Kampstra. Beanplot: A boxplot alternative for visual comparison of distributions[J]. Journal of statistical software 28, 2008:1 - 9.
- [5] Jerry L. Hintze & Ray D. Nelson. Violin Plots: A Box Plot-Density Trace Synergism[J]. The American Statistician 52:2, 2012:181-184
- [6] Jan Hauke , Tomasz Kossowski. Comparison of Values of Pearson's and Spearman's Correlation Coefficients on the Same Sets of Data. QUAESTIONES GEOGRAPHICAE 30(2), 2011:87-93.
- [7] 任雪松, 于秀林.多元统计分析[M].北京: 中国统计出版社, 2011:185.

主要作者简介:

苏小红, 女, 博士, 教授, 博士生导师, 哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院国家级实验教学示范中心副主任, 校教学带头人, 校教学名师, 研究方向: 程序分析及其应用, 软件错误定位, 克隆代码分析与维护, 软件缺陷预测, 变异测试。联系方式: sxh@hit.edu.cn, 通信地址: 黑龙江省哈尔滨市 哈尔滨工业大学 319 信箱, 邮编: 150001。

平善明, 男, 在读硕士研究生, 哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院, 研究方向: 机器学习与数据挖掘, 智能信息处理与信息融合。

张宏莉, 女, 博士, 教授, 博士生导师, 哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院副院长, 计算机科学与技术国家级实验教学示范中心主任, 计算机网络与信息安全研究中心副主任, 教育部信息安全类教学指导委员会委员, 信息内容安全技术国家工程重点实验室技术委员会副主任, 黑龙江省网络安全专家委员会专家, 哈尔滨市信息安全专家组副组长。