

打字或手写：学生通过六个实验计算机化考试的体验

马修·希利尔 (Mathew Hillier), 澳大利亚 莫纳什大学/昆士兰大学,
mathew.hillier@monash.edu [<http://mathewhillier.com>]

本文是关于学生使用计算机化考试体验的一份报告。此次研究是基于澳大利亚昆士兰大学在2014年间的六项本科生期中考试，对一系列选择性的开源现场测试以及自带设备的计算机化考试进行了调查。调查在考试前和考试后分别进行，调查问题涉及计算机化考试易用性，技术问题，舒适性，信心程度，时间安排，打字对比手写技能。李克量 (Likert) 衡量被用作对比分别选择打字和手写的两组学生的反馈。本文关于已证明对学生至关重要的问题的见解，对计划实施计算机化考试院校将会是十分有用的。

关键词： 计算机化考试，电脑辅助评估，高利害关系测试，自带设备 (BYOD)，高等教育，教育技术。

引言

Hillier & Fluck (2013)在论文中对引进计算机化考试的一系列推动力、问题以及基本原理进行了明确地表述。这些推动力包括在学习，工作，私人生活中日益增长的电脑使用率。2015年的一项调查显示，学生笔记本电脑的拥有率高达94%，几乎人手一台。来自社会的需求促使各院校要培养有ICT(信息和通讯技术)素养的、并掌握二十一世纪能力的毕业生(Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, Miller-Ricci & Rumble, 2012)。计算机化考试同时也面临一些问题：首先是要提供大量的电脑设备和考试场次较少的问题。如果允许学生使用自带设备，就会有自带设备品牌繁杂和学生对设备投资较大的问题。其次，因为学生在考试中要承受压力，计算机化考试系统必须要易于使用，另外还要坚固可靠，以防范各种不良行为的企图。再次，要给所有考生创造同等考试环境，同时还要保证其可靠，可持续，并适用于不同院校。这些设备提供、考试统一性、技术支持、考试规模界定、场地要求等一系列问题需要综合考虑。表一展示了计算机化考场和网络连接的一些因素，表明尚无完美的解决方案。

	在校园内	远程
联网	<ul style="list-style-type: none">• 院校安排考场问题• 有效提高考试管理的效率• 设备：同时需要2000台电脑• 更安全，可被监控• 要求可靠的网络• (如在计算机室)技术支持更加直接	<ul style="list-style-type: none">• 院校没有考场安排问题• 考试管理更加有效• 学生自带设备• 安全性低：学生在家考试• 要求可靠的网络• 技术支持更加复杂
脱网	<ul style="list-style-type: none">• 院校安排考场问题• 考试管理效率降低• 设备：同时需要2000台电脑• 更安全，可被监控• 不涉及网络可靠性	<ul style="list-style-type: none">• 院校没有考场安排问题• 考试管理效率降低• 学生自带设备• 安全性较低：学生在家考试• 不涉及网络可靠性

表一：计算机化考场与网络连接因素

诸如Ripley (2007)、Fluck和Hillier (2014)的学者提出计算机化考试具有很大的潜力，可以突破现有的纸笔考试模式给课程改革带来的“阻碍”。特别是纸笔考试模式既影响了学生学习的侧重点(Ramsden, 1992, Gibbs, 1999)，又抑制了教师对课程的改革。计算机化考试有潜力发展为一个综合性的、成体系的考试方式，

可以极大地拓展考场里的“教学局面”。电脑化的考试平台可以适应复杂而又有建设性的回答，又能提供适用于职场的“工作工具”，这为更加真实的、更加符合二十一世纪问题环境的考试任务提供了可能性(Binkley et al., 2012)。这些考试任务可以是复杂金融模拟题、用医疗诊断工具作出诊断、利用电脑辅助设计软件制作三维工程图表和解答设计问题、制作当代数码艺术作品、进行虚拟实验和结果分析等。将其与现有的纸笔考试模式进行对比，纸笔考试限制了可用于考场的评估手段的多样性。无独有偶，现有的自动化考试过于依赖选择题、多选题或者靠提供“完善的文字处理工具”。但这对二十一世纪教学改革的推动作用微乎其微，因为这仅仅是复制了现有的纸笔考试模式并将其数码化而已(Fluck, 2015)。

实现计算机化考试的方法

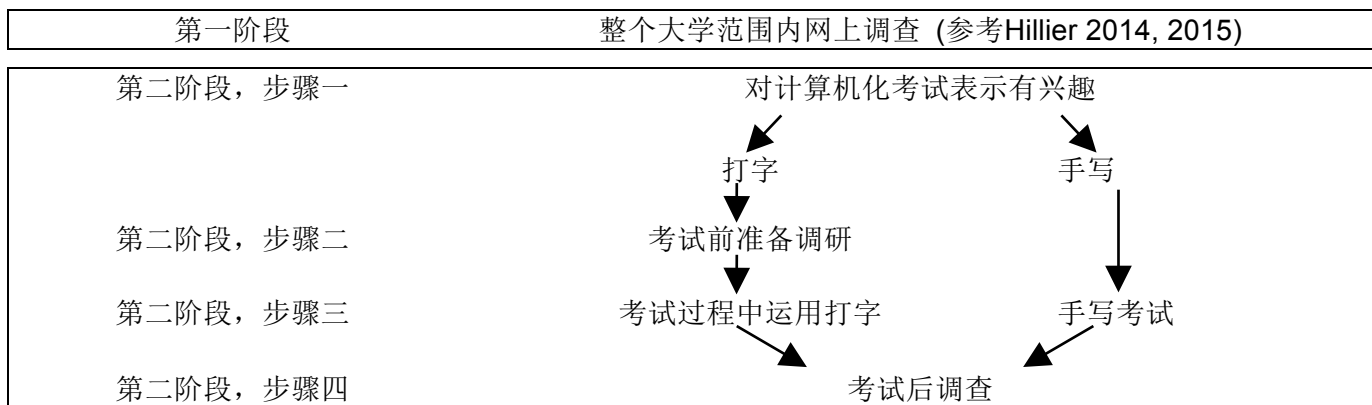
我们简单地介绍了发展计算机化考试方案中的不同层面。在解决设备供应问题方面，我们认为学生拥有的大量电脑设备应该被充分利用 (Dahlstrom & diFilipo, 2013)。一项调查显示(Dahlstrom & Bichsel, 2014)，美国有90%左右的学生拥有自己的便携式电脑。在本文作者所在的大学(Hillier, 2015)，这个数字高达94%。Hillier和Fluck (2013)的论文中提及了通过自带设备(BYOD)的方法参加计算机化考试。自带设备(BYOD)在一些国家正在计划或已经实行，比如奥地利(Frankl, Schartner & Zebedin, 2011)、加拿大(Peregoodoff, 2014)、丹麦(Nielsen, 2014)、芬兰(Lattu, 2014)、德国(Schulz & Apostolopoulos, 2014)、冰岛(Alfreosson 2014)、挪威(Melve 2014)和新加坡(Keong & Tay 2014)。

我们正处于从纸笔考试到键盘考试的转型之中，决定采用何种模式、流程和技术来考试会给学生带来最直接的影响。针对管理模式变革、科技的使用能力和公平性的策略也会起到一定作用。Dermo (2009)，Frankl、Schartner和Zebedin (2012)，Terzis和Economides (2011)还有Mogey和Fluck (2014)的一系列研究成果包括明确了学生普遍关心的问题。这些问题包括：公平性（实现“作弊现象”最小化）；可靠性（设备的稳定性及软件运行不出错）；熟悉程度（在计算机化环境下的干扰最小化从而让考生专注考试）；有效性（特别是与手写考试的效率对比结果）；心理因素（紧张和焦虑因素的影响）。以上因素被希利尔（2014，2015）用于开发一个项目前期的全校范围的调查报告。该报告将学生所关注的问题作为研究内容。调查结果显示学生关注的焦点集中在科技手段有待完善和有作弊隐患。虽然有卷面潦草和长时间考试的身体不适的问题，但是大多数学生不愿改变现在熟悉的纸笔考试模式。总体而言，多数学生表示对打字答题考试方式感兴趣，最高为5分，平均分3.3分。其中表示有强烈兴趣的学生主要集中在以下专业：IT、软件工程、教育、法律、贸易、商业和人文科学专业。而纯数学、物理、工程专业的学生却有不同看法。比如机械电子、土木工程、电气化和化学专业的学生表示计算机化考试并不适合他们的专业，主要原因是他们经常要用长公式或绘图来解题。

计算机化考试的实验设计

本报告的研究对象是昆士兰大学的五万多名学生，昆士兰大学位于澳大利亚布里斯班市一所跨学科大学。该大学的道德行为委员会批准了本次研究中所有数据的收集、处理和仪器使用。

本文集中此项研究的第二阶段，对六个课程的期中考试进行现场测试。考前调查是关于学生的考前准备和练习方面的，而考后调查则在考试后立即进行。总体研究设计见表二：



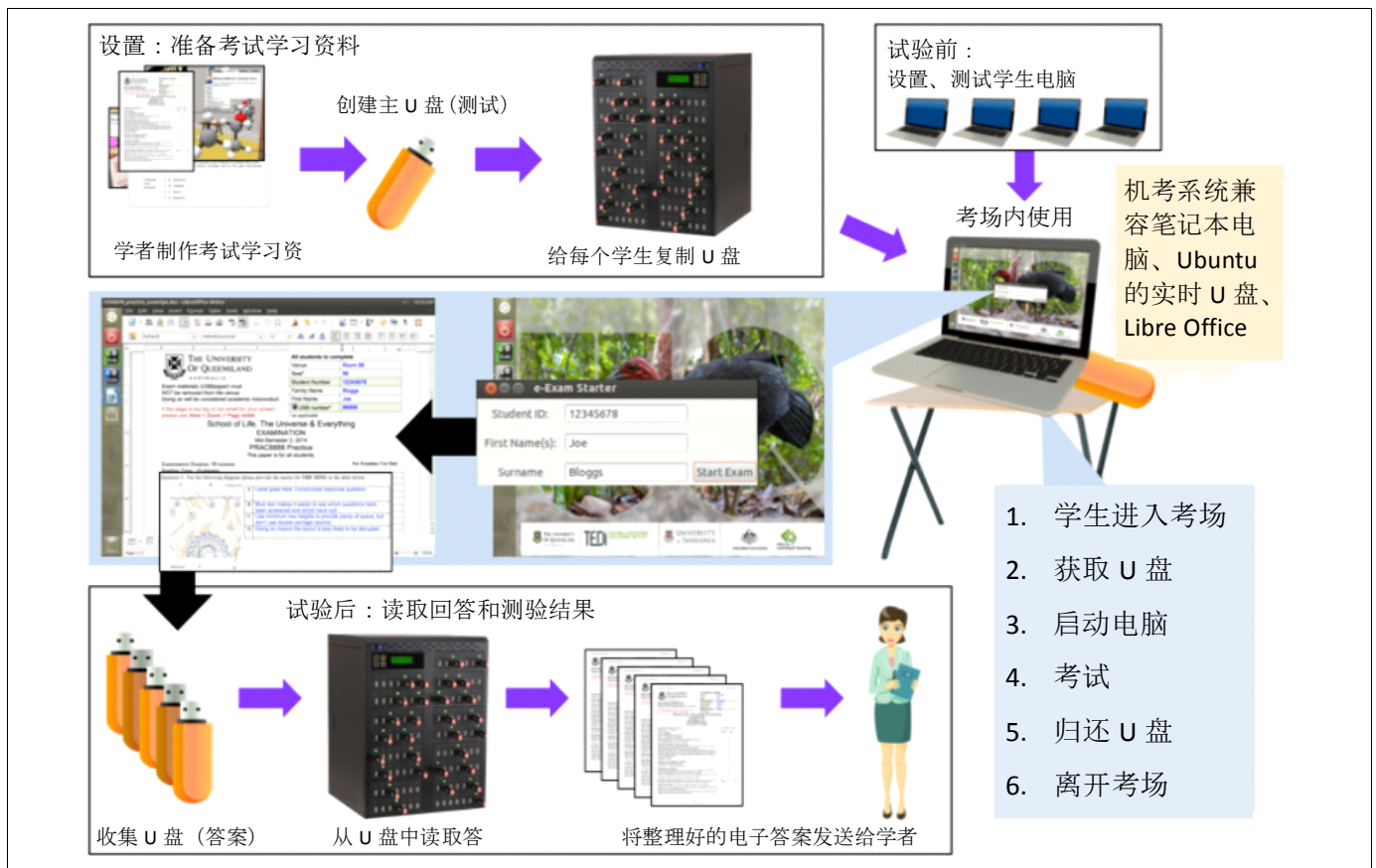
表二：研究方案设计

2014年的这套计算机化考试测试涵盖了六个课程。每个测试分为四个步骤。本次期中考试成绩占课程总成绩的15%到25%。学生可以在考试中选择打字或是手写。虽然想要更加充分利用机考系统的能力，但由于考试的内容会直接影响给学生设计的题型，题型还必须保证都适用于纸笔考试和电脑考试。因此这个选择的逻辑主要偏向于实用主义。前期的调查结果反映学生大多对计算机化考试持“谨慎而积极”的态度（希利尔，2014）。因此考虑到利益相关方的多样性和考试整体的复杂性，考前我们会给学生作一段简短介绍。我们使用题型包括作文、简答题、表格填空题、图像标注题和选择题。模拟题型见图一：

Figure 1 displays four sample questions from a computerized exam interface. Question 2 is a matching exercise with Latin terms and descriptions. Question 3 is a writing task about flippancy. Question 5 is a biology diagram labeling task. Question 7 is a writing task about punishment rationales. Each question is shown in a simulated interface with instructions and answer boxes.

图一：样题

选择打字的学生使用自己的电脑,学校提供电源插座以及备用电脑,以防考试中出现设备故障。最后的备选是可以采用纸笔,手写答题。现场测试如图二中显示,要求学生使用一个计算机化考试“Linux Live”USB启动盘来启动电脑(考试改革,2014)。这个USB带有一个调整过的Ubuntu程序,可以防止电脑连接因特网、蓝牙和本机硬盘,并只打开LibreOffice(Linux文档编辑程序)和一个定制的“考试启动”系统来引导学生开始考试。



图二： 计算机化考试的工作流程

研究方法

学生参与现场测试的第一步是回答网上的一份“意向书”（和同意书）来注明对考试方式的选择。考生同样会被告知可以随时更换选择。如果没有回答，默认的选择是笔试。对于那些对打字输入感兴趣的学生，他们会有机会参加一次考前准备和考前练习以熟悉计算机考试系统，并确定考试系统是否与他们自带的设备兼容。参加考前练习的学生会被邀请填写一个问卷调查，来搜集他们对使用自带电脑进行机考的感受。最后所有参加考试的学生（包括打字和手写）都将被邀请完成一个考后的问卷调查。

这两份现场测试的问卷调查包括一系列的选择题和几个开放性问题。这样学生就有机会描述他们对计算机化考试测试的印象和经历。本文主要讨论学生对选择性问题的回答，而与开放式问题相关的主题将在希利尔（2015）的另一篇论文中讨论。请注意关于本项目前期的调研结果（第一阶段的网络调研）可以参考希利尔的论文（2014）。

计算机化考试的测试参与情况

由于学生参与此项研究完全自愿行为，会有中途退出现象，所以各步骤的参与人数都会被检测。各阶段参加人数见参考表三。

表三：各测试阶段中的机考学生人数

测试阶段	有兴趣 会参加机考	可能参加 机考	总数机考	中途退出 人数	没兴趣 不参加机考
1.表达有兴趣	201		201		361
2.1考前练习之前	94	16	110	91	10
2.2考前练习之后	86	15	101	9	23
测试考试（之后）	71		71	30	450
注释：不是每个回答问卷学生完成所有的问题，一部分选择手写考试的学生没有答复意向书，也没完成考试后调查，所以选择分配比例不足。同样，不是每个参加考前测试的学生都回答了调查问卷。					

在这六门课程中的560名学生中，仅仅有200多名表示愿意尝试打字式考试，比例为36%。其中，124名参加了考前准备/考前练习，共收回调查问卷115份。在考前练习期间，有94名学生表示愿意参加机考。在考前练习之后，有86名学生仍表示愿意参加机考。有几个学生由于他们自己的设备不适用，大学将为他们提供电脑。考试当天，有71个学生以打字输入方式考试，剩下的450名以默认的手写方式完成考试。

六门课程中机考的参与度从5%到34%不等，总体上有16%的学生选择机考的方式。而期中考试的时间长度和考试结构也不尽相同，像临床治疗实践考试需要15分钟写作时间，其他则要花100分钟来完成简答题、作文和选择题。为了方便打字，所有计算机化考试都运用了文字处理系统。但是部分考试运用光学标记来识别搜集大量学生的多选题答案。如果一份考题里只有为数不多的选择题，则会用到文字处理程序，通过在适合的选项处键入“X”来作答。各课程考试的具体分析和参加考试人数列在表四。

表四：现场测试中各课程的机考学生人数

课程与题型	机考	手写
动物生理学：45分钟，混合简答题和多项选择题（键入“X”作答型）	5	109
动物学（生理）：50分钟，简答题（多项选择题部分用笔在答题卡上作答）	10	81
罪法学：70分钟，一篇长作文题（多项选择题部分用笔在答题卡上作答）	17	50
职业疗法：100分钟，混合简答题和多项选择题（键入“X”作答型）	3	24
物理疗法：15分钟（观看录像，输入信息）临床考试之前进行	25	108
兽医科技：90分钟的理论测试，答案基本都很简短	11	78
总数	71	450

调查结果

对于选择题回答的分析，尤其是对李克特量表衡量的使用是遵循了Dermo（2009）的建议。李克特量表衡量收集数据被认为非参数（Jamieson,2004）Mann & Whitney’s (1947) 测试了两组的不同Kruskal & Wallace’s (1952)测试了SPSS v22.超过两组的例子以下会分别介绍考前考后两个阶段的数据收集结果。正如Dermo（2009）所述，我们希望借助统计数据来展示学生的意见，而不是试图找到一个单一的真相。为了帮助读者理解，我们在结果展示上采用了五分制。

考前总体印象

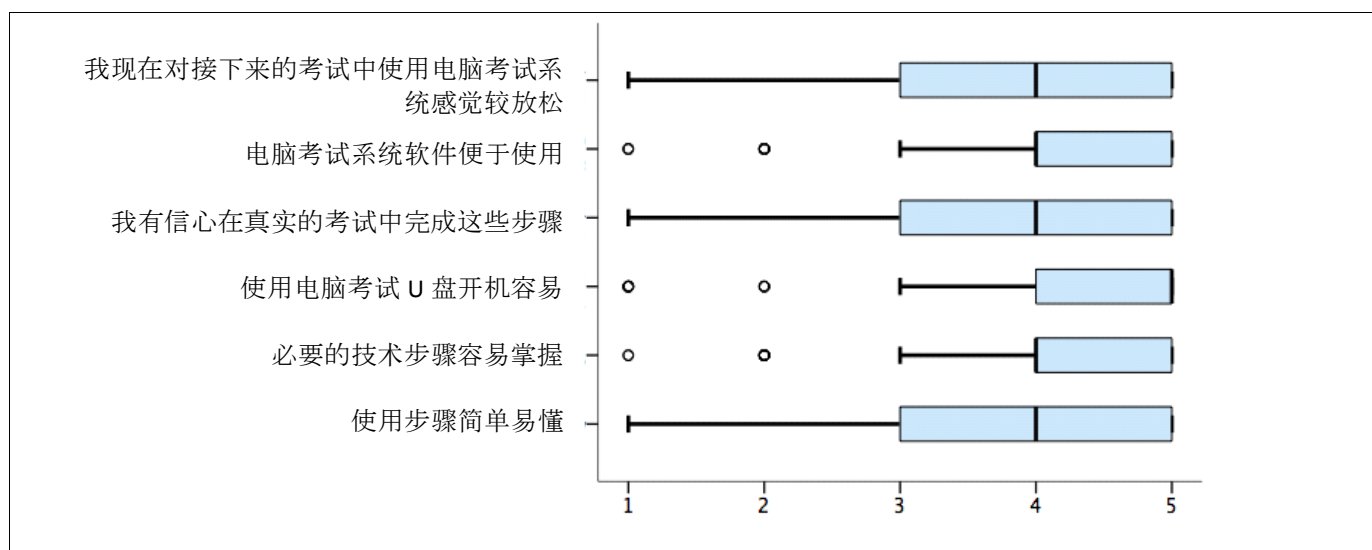
在考试准备/考前练习期间，在学生首次使用自带电脑参加计算机化考试后，立即询问学生对机考的第一印象和看法。学生被要求给机考系统打分，打分项目为李克特量表中使用的，包括：系统指示设置、开始阶段的操作难易程度、使用USB启动电脑的难易程度以及操作考试系统软件的难易程度。学生还就“是否有信心在真实考试中履行必要步骤”和“是否接受机考系统在其之后的考试中使用”这两个问题进行了

回答。这些问题都按照五分制克里特量表在表五中进行了标注，5分代表“强烈同意”。

表五：部分考前调查问题（仅限机考学生）

问题	人数	平均	标准差
书面的指示是否容易理解	108	3.9	1.0
必须的技术步骤是否容易学习	105	4.0	1.1
是否可以通过USB方便地开机	108	4.1	1.2
是否有信心在正式考试中遵守这些步骤	106	4.0	1.1
计算机化考试系统内的软件是否容易操作	105	4.1	1.1
对于在考试使用计算机化考试形势是否认同	106	3.8	1.0

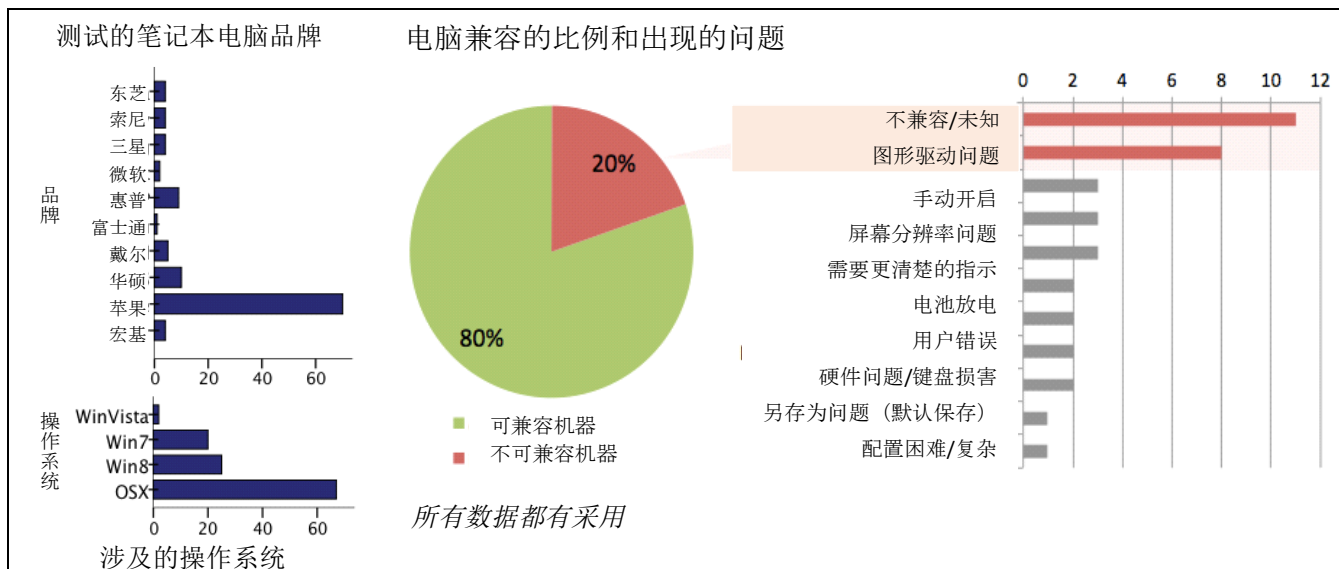
调查最后共收到115份回复。图三中表格的方式显示每一项问题的回答情况，大多数受访人给出4到5分（5分表示强烈同意/积极结果）。



图三：BYOD自带设备计算机化考试评分（5：表示强烈同意）

测试对每个学生便携式电脑的技术信息也进行了收集。这些信息包括：品牌/制造商、型号/序列号、所用操作系统、电池估计使用寿命、任何技术调整的要求（例如安全启动设置及可扩展固定接口及基本输入输出系统），还有电脑是否与计算机化考试兼容，又包括启动、图表和触摸板功能状况。

本次测试涉及的电脑品牌非常广范，其中最主要的品牌和操作系统是苹果公司的OSX系统，有接近70%的学生使用。其他的九个不同品牌均使用微软的Windows8和Windows7系统。本次技术测试的结果显示，大约20%的学生电脑与计算机化考试系统不兼容。这是由于显示卡及其他不可确定问题，这些问题可能与可扩展固定接口及基本输入输出系统的局限有关。为了减少这些问题的出现，现有计算机化考试操作系统将会升级。如果学生的电脑不适合计算机化考试，我们会提供一个备用电脑供其使用。我们还发现其他一些非关键问题需要应对，比如电源的问题和采用视网膜显示屏幕需要额外的屏幕调节指导。图四是学生硬件和考试结果的数据。



图四：笔记本电脑的测试结果

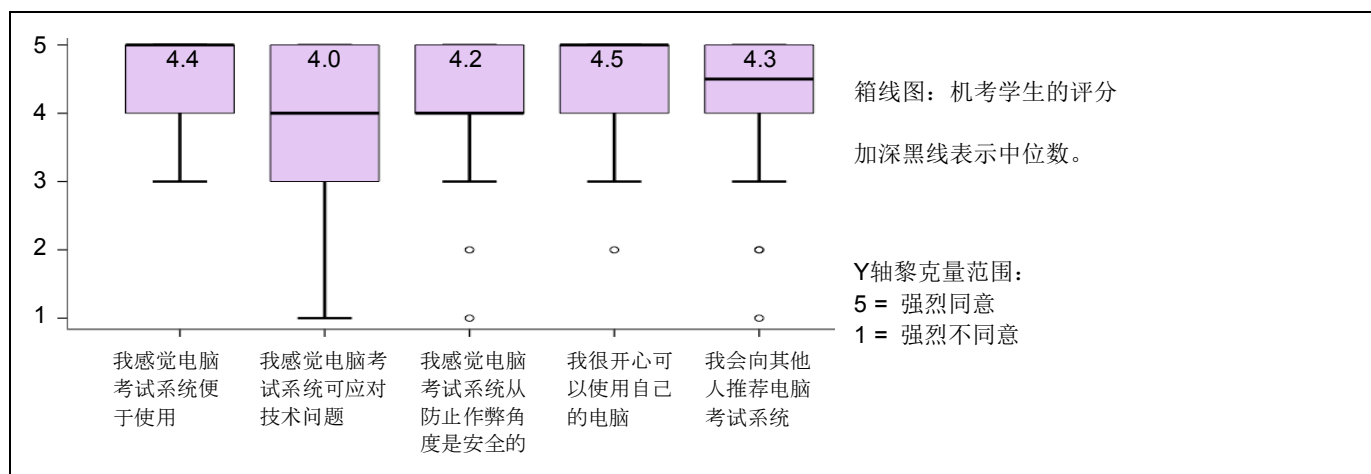
考后调查的结果

考后调查是在考试作答完成后举行的一个调查，形式为一系列选择性问题的调查，内容包括：学生的考场体验、紧张度、舒适度、考试时间是否充足、使用考试系统的舒适度，考题是否适合机考方式、写作策略及与写作相关的电脑总体使用情况的研究。

表六：部分考后调查的问题

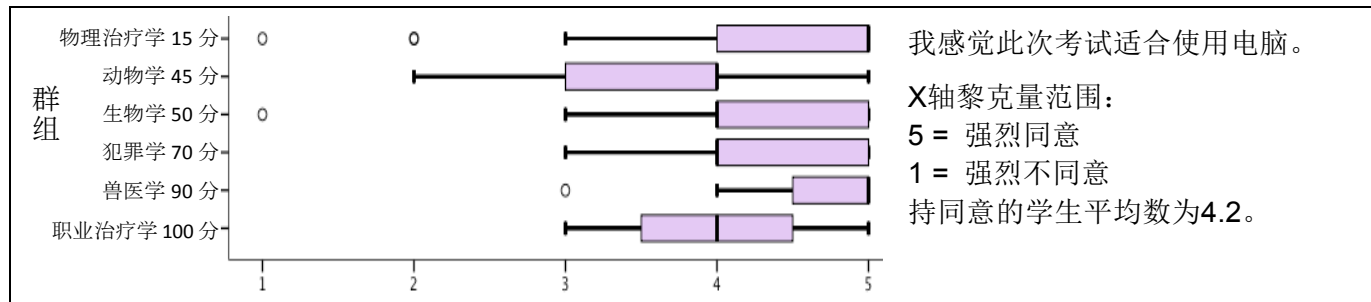
问题	打字			手写		
	人数	平均	标准差	人数	平均	标准差
我选择打字（手写）方式考试。	71	-	-	450	-	-
我认为机考系统的软件容易操作。	69	4.4	0.8	-	-	-
我认为机考系统可靠，没有发现技术问题。	69	4.1	1.0	-	-	-
我觉得机考系统很安全，可以抵制作弊。	69	4.3	0.9	-	-	-
我喜欢可以使用自己的电脑。	61	4.5	0.8	-	-	-
我会向其他学生推荐计算机化考试。	68	4.3	0.9	-	-	-
我对本次考试的整体体验持积极态度。	71	4.0	1.0	439	3.8	1.0
我的时间不够用。	70	2.6	1.5	437	2.6	1.5
我感觉这次考试比起其他考试更让人紧张。	70	2.6	1.3	439	2.7	1.3
交卷之前我有检查答案。	71	3.5	1.5	439	3.5	1.4
我愿意在将来的考试中使用电脑。	13	4.2	0.9	99	1.8	1.0
我感觉此次考试适合使用电脑。	70	4.2	0.9	-	-	-
我认为我的书写整齐，字迹清楚。	-	-	-	453	3.4	1.2
我感觉手写不是很舒服。	-	-	-	389	2.4	1.3
我打字比我手写快。	67	4.5	0.9	368	3.7	1.5
我打字准确。	66	4.2	1.0	369	3.5	1.1
当我出错时，打字方式可以让我很快改正过来。	67	4.5	0.8	368	3.9	1.1
我会经常使用拼写检查查出错误。	67	3.4	1.3	368	3.6	1.3
当我使用熟悉的键盘时，我的工作效率比较高。	67	4.5	0.9	368	4.3	0.9
我的书写通常比较整齐而且字迹清楚。	67	3.3	1.4	368	3.5	1.1

图五显示学生对使用机考系统印象普遍良好，总体反馈积极，在5分满分基础上，很多问题的评分为4分或4分以上。



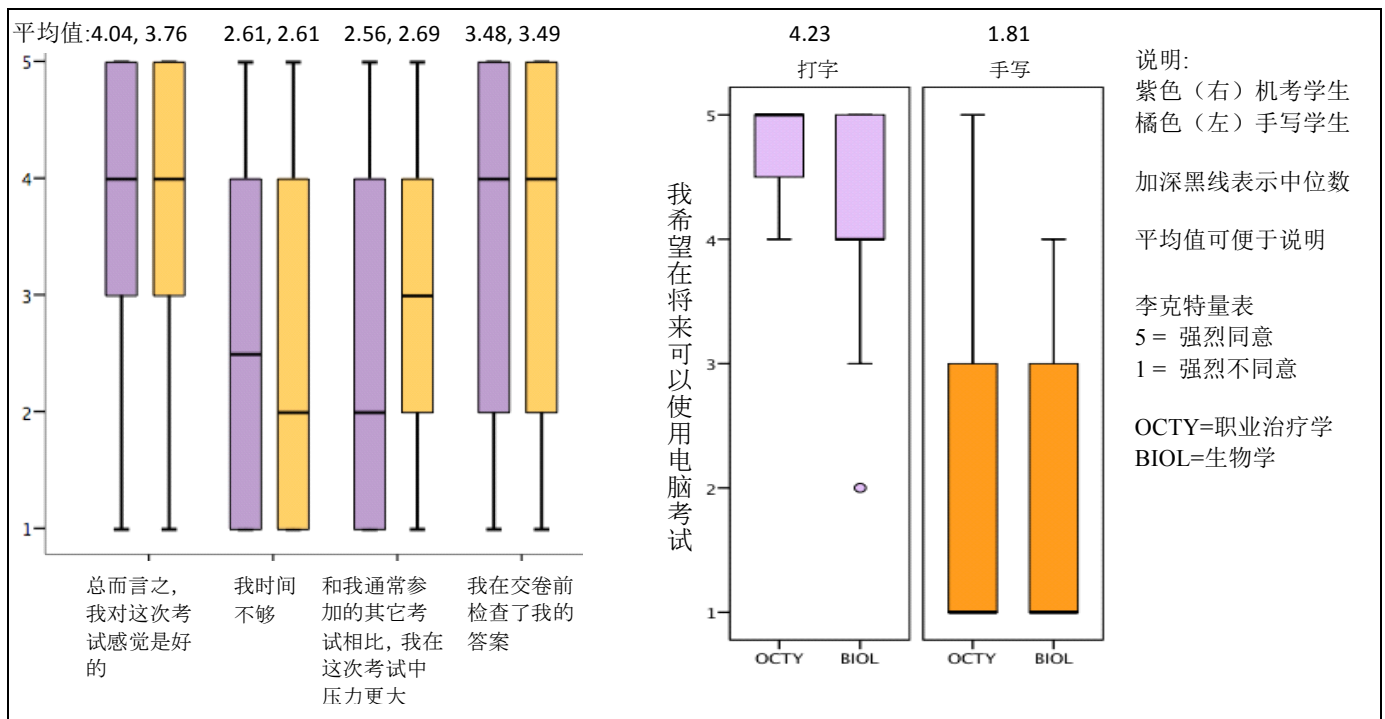
图五：学生对机考系统使用印象的问题调查

那些选择机考的学生也被邀请反馈对此次考试是否适合机考的看法。大多数的学生表示同意或强烈同意，平均分达到4.2分(见图六)。但有两点值得注意：首先，那些机考的学生是自愿选择的，所以他们在考试前已经倾向于这种考试方式。其次，由于考试的设计必须得适应纸质和电脑两种途径，致使很多多媒体互动的工具不能使用，这就导致计算机化考试的“优势”不能完全发挥。



图六：学生关于各科考试是否适应计算机化考试的反馈

所有学生都被邀请回答其对考试环境的直接体验。然后对六门考试进行总体分析，并比较机考学生和手写学生的反馈，具体包括他们的总体考场体验、考试时间充足程度、紧张程度以及在交卷前是否有时间检查。学生还被问到以后是否会考虑用电脑考试，调查结果见图七。另外Mann-Whitney U的测试结果见表七，显示学生的“整体体验”有相当大的差异。目测数据显示机考学生的紧张程度不如手写考试的学生严重。在最后两门课的考试中加入了一个问题，是关于今后是否希望参加计算机化考试。虽然两种考试方式的差异很大，而且也预料到学生自选考试方式也导致了差异，但还有一些选择纸笔考试的学生对以后参加机考有兴趣。



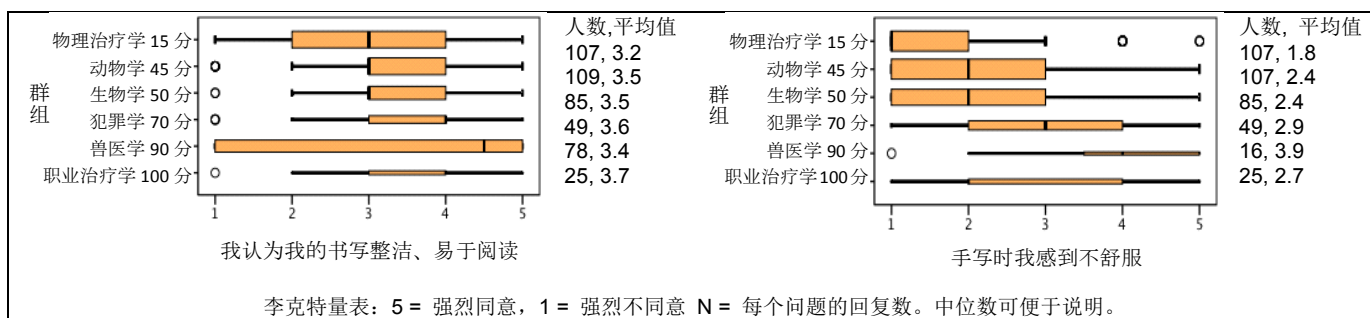
图七：学生汇报他们对考试环境的体验和对今后考试方式的选择。

表七：学生对考试环境的体验和对未来考试方式选择的统计数据

分组变量： 我选择机考（是/否）	我对本次考试的整体体验持积极态度	我的时间不够用	我感觉本次考试比起其他考试更让人紧张。	交卷之前我有检查答案	我愿意在将来的考试中使用电脑
Mann-Whitney U	13242.5	15203	14527.5	15145.5	74
Z	-2.132	-.083	-.751	-.394	-5.532
Asymp.Sig. (2-tailed)	>.05	数据不足	数据不足	数据不足	>.001

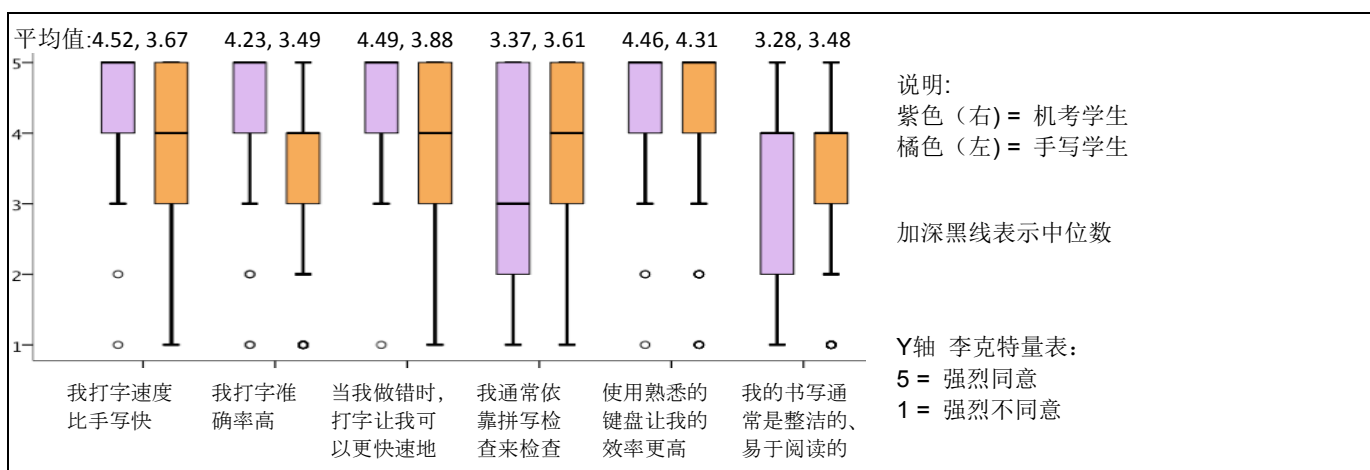
根据考后调查(Hillier, 2015)和第一阶段调查(Hillier, 2014)的结果显示, 学生反馈的问题集中在书写的工整性, 以及长时间考试的疲劳导致的肌肉痉挛。在测试过程中, 有些老师反映选择手写的学生笔迹的可读性会下降。为进一步探究这两个问题, 我们采访了手写考试的学生, 问他们是否认为他们的字迹工整(N 453), 以及在手写过程中是否感觉到任何不适(N 389)。图八显示了每个课程的学生对这两个问题的回答。在书写工整度方面, 调查结果趋于统一, 不同的课程学生均表示自己的书写工整 (平均值3.4)。这个结果与老师的报告存在差异。而在Kruskal-Wallis测试报告中可以发现, 学生对于考试期间的疲劳程度的反馈差异较大。

70分钟是衡量考试长度的一个转折点, 超过70分钟的考试会使大多数学生感到不适。虽然少数学生对45到50分钟的考试感到不适, 但总体而言, 手写的学生对短于70分钟的考试没有不适的反馈。当考试时间长度在90至100分钟时, 选择身体疲劳不适的比例开始增加, 而反馈比例不尽相同(兽医学科技学生占90%, 犯罪学73%, 职业理疗专业占92%)。低比例的反馈需要进行进一步调查才能找出原因。



图八： 学生对字体工整度及考试时间的舒适度的反馈

学生们第一阶段的调查 (Hillier, 2014) 中表示, 打字能力是他们选择机考的重要原因。参与测试的考生被要求报告他们打字的总体能力, 包括速度、准确度、错误纠正、拼写和错误检测。在第一阶段的调查中, 使用熟悉的键盘也得到强烈认同。因此考生也被问到是否认为使用熟悉的键盘可以提升打字效率。学生对其整体的书写整洁度和清晰度的看法也进行了调查。机考学生和手写学生的结果对比见图九, 各问题以箱型图形势展示。



图九： 学生回答通常会用到打字和手写。

机考学生在打字速度、准确度、能否在打字时很快纠正错误方面显示出了很大的差异, 而其他一些因素并未成为选择打字的主要原因。这些次要因素包括: 依靠拼写检查、使用熟悉键盘打字的效率和对书写工整度的自我评估, 具体结果见表八。

表八： 学生对打字和手写的反馈结果统计

分组变量: 我选择机考 (是/否)	我打字比 手写快。	我打字 准确。	当我出错时, 打 字方式可以让我 很快改正过来。	我会经常使 用拼写检查 查出错误。	当我使用熟悉 的键盘时, 效率比 较高。	我手写通 常整齐且 字迹清楚。
Mann-Whitney U	8213	7551.5	8523	11097	10917.5	11621.5
Z	-4.637	-5.089	-4.248	-1.342	-1.656	-7.770
Asymp.Sig.(2-tailed)	>.001	>.001	>.001	数据不足	数据不足	数据不足

结论：

以上的结果以及之前的发表的发现(Hillier, 2014; 2015) 增进了对院校测试开展计算机化考试相关问题的认识。本文对一批学生参与其所学课程的计算机化考试测试的印象的自我报告进行了研究。学生们把他们的机考体验，通过回答考前调研和考后调研中的“选择性回答”的问题进行了报告。学生可以选择通过电脑或纸笔来进行考试，这样就行成了一个对照组，可以将反馈进行比较。报告中发现打字速度快于手写、打字的准确性以及打字时对错误的纠正能力是学生选择考试方式的主要影响因素。

选择打字的考生对他们的机考体验持积极态度，在5分为满分的条件下打出了4分及以上分数。无独有偶，这些机考学生的整体考试印象也是积极的，并且他们的紧张程度要小于手写的考生。结果显示，手写的考试在考试时长增加之后，其写字手会出现不适。调查发现70分钟是大多数学生出现不适的一个关键节点，然后也有部分学生在长度为45分钟到50分钟的考试时也出现不适的情况。

致谢：

感谢此次计算机化考试资助项目的合作伙伴，塔斯马尼亚大学的Andrew Fluck博士；本项目的技术开发者Marissa Emerson女士；感谢暑期研究学者Lan Tran女士协助分析第一阶段的学生调研以及Karen Sheppard女士协助分析之后的调研。同样感谢所有相关学术人员和学生在测试中的配合以及“勇于尝试”的态度。

參考文獻：

- Alfreosson, F. (2014). Bring-your-own-device Exam System for Campuses. Presented at the 28th NORDUnet Conference, Uppsala University, Sweden. Retrieved from <https://events.nordu.net/display/NORDU2014/Bring-your-own-device+Exam+System+for+Campuses>
- Binkley, M., Erstad, O., Hermna, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In Griffin, P., Care, E., & McGaw, B. Assessment and Teaching of 21st Century Skills, Dordrecht, Springer. http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-007-2324-5_2
- Dahlstrom, E., & Bichsel, J. (2014). ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology 2014. EDUCAUSE Center for Applied Research. Retrieved from <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ss14/ERS1406.pdf>
- Dahlstrom, E., & diFilipo, S. (2013). The Consumerization of Technology and the Bring-Your-Own-Everything (BYOE) Era of Higher Education (Research Report). Louisville, CO, USA: EDUCAUSE Center for Applied Research. Retrieved from <http://www.educause.edu/library/resources/byod-and-consumerization-it-higher-education-research-2013>
- Dermo, J. (2009). E-Assessment and the student learning experience: A survey of student perceptions of e-assessment. *British Journal of Educational Technology*, 40(2), 203–214. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00915.x>
- Fluck, A. (2015). Reporting Progress With Post-paper Digital Exams. *Education Technology Solutions Magazine*. 12 May. Retrieved from <http://educationtechnologysolutions.com.au/2015/05/12/reporting-progress-with-post-paper-digital-exams/>
- Fluck, A., & Hillier, M. (2014). eExams Transforming Curriculum. In *Now IT's Personal* (pp. 151–158). Adelaide, Australia: ACEC. Retrieved from <http://acec2014.acec.edu.au/sites/2014/files/attachments/eExams%20paperd%20-%20REV2b.docx>
- Frankl, G., Schartner, P., & Zebedin, G. (2011). The 'Secure Exam Environment' for Online Testing (Vol. 2011, pp. 1201–1211). Presented at the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education, Honolulu, Hawaii, USA. Retrieved from <http://www.editlib.org/p/38879/>
- Frankl, G., Schartner, P., & Zebedin, G. (2012). Secure online exams using students' devices (pp. 1–7). Presented at the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Marrakech. <http://doi.org/10.1109/EDUCON.2012.6201111>
- Gibbs, G. (1999). Using Assessment Strategically to Change the Way Students Learn, in S. Brown S. & Glasner A. (eds), *Assessment Matters in Higher Education*, Society for Research into Higher Education and Open University Press, Buckingham, UK
- Hillier, M. (2014). The Very Idea of e-Exams: Student (Pre)conceptions. Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education conference, Dunedin, New Zealand. Retrieved from <http://ascilite.org/conferences/dunedin2014/files/fullpapers/91-Hillier.pdf>
- Hillier, M. (2015). e-Exams with student owned devices: Student voices. Presented at the International Mobile Learning Festival Conference (pp. 582-608), Hong Kong. 22-23 May. Retrieved from http://transformingexams.com/files/Hillier_IMLF2015_full_paper_formatting_fixed.pdf
- Hillier, M. & Fluck, A. (2013). Arguing again for e-exams in high stakes examinations. In H. Carter, M. Gosper, & J. Hedberg (Eds.), *Electric Dreams* (pp. 385–396). Macquarie University. Retrieved from <http://www.ascilite.org.au/conferences/sydney13/program/papers/Hillier.pdf>
- Jamieson, S. (2004). Likert scales: how to (ab)use them. *Medical Education*, 38(12), 1217–1218. DOI:10.1111/j.1365-2929.2004.02012.x
- Keong, S. T., & Tay, J. (2014, September). Bring-your-own-laptop e-exam for a large class at NUS. Presented at the eAssessment Scotland 2014 Online Conference, Dundee, Scotland, UK & Brisbane, Australia. Retrieved from http://transformingassessment.com/eAS_2014/events_10_september_2014.php
- Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583–621. DOI:10.1080/01621459.1952.10483441
- Lattu, M. (2014). Digitalisation of the Finnish Matriculation Examination - geography on the first wave in 2016. Invited talk presented at the Open Source Geospatial Research and Education Symposium, Otaniemi, Espoo, Finland. 10-13 June. Retrieved from http://2014.ogrs-community.org/2014_papers/Lattu_OGRS2014.pdf
- Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other. *The Annals of Mathematical Statistics*, 18(1), 50–60. DOI:10.1214/aoms/1177730491
- Melve, I. (2014). Digital Assessments, on Campus and Networks. Presented at the 28th NORDUnet Conference, Uppsala University, Sweden. Retrieved from <https://events.nordu.net/display/NORDU2014/Digital+Assessments%2C+on+Campus+and+Networks>

- Mogey, N., & Fluck, A. (2014). Factors influencing student preference when comparing handwriting and typing for essay style examinations: Essay exams on computer. *British Journal of Educational Technology*.
<http://doi.org/10.1111/bjet.12171>
- Nielsen, K. G. (2014). Digital Assessment with Students' Own Device: Challenges and Solutions. Presented at the 28th NORDUnet Conference, Uppsala University, Sweden. Retrieved from
<https://events.nordu.net/display/NORDU2014/Digital+Assessment+with+Students%27+Own+Device%3A+Challenges+and+Solutions+-+2>
- Peregoodoff, R. (2014). Large Scale-Fully Online BYOD Final Exams: Not Your Parents Multiple Choice. Presented at the eAssessment Scotland and Transforming Assessment joint online conference. 11 September. Retrieved from
http://transformingassessment.com/eAS_2014/events_11_september_2014.php
- Ramsden, P. (1992), *Learning to Teach in Higher Education*, Routledge, New York.
- Ripley, M. (2007). E-assessment: an update on research, policy and practice. UK: Future Lab. Retrieved from
http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Assessment_Review_update.pdf
- Schulz, A., & Apostolopoulos, N. (2014). Ten Years of e-Exams at Freie Universitat Berlin: an Overview. Presented at the eAssessment Scotland and Transforming Assessment joint online conference. Retrieved from
http://transformingassessment.com/eAS_2014/events_19_september_2014.php
- Terzis, V., & Economides, A. A. (2011). The acceptance and use of computer based assessment. *Computers & Education*, 56(4), 1032–1044. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.017>
- Transforming Exams (2014). 'e-Exam System' project, <http://transformingexams.com>

Hillier, M. (2015). To type or handwrite: student's experience across six e-Exam trials. In T. Reiners, B.R. von Kinsky, D. Gibson, V. Chang, L. Irving, & K. Clarke (Eds.), *Globally connected, digitally enabled. Proceedings Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE)*, Perth, Australia, 29 Nov – 2 Dec (pp. 463-470).
<http://www.2015conference.ascilite.org/wp-content/uploads/2015/11/ascilite-2015-proceedings.pdf>

Project information 项目信息: <http://transformingexams.com>

Contact 联系电子邮件(用英文): [mathew.hillier\[at\]gmail.com](mailto:mathew.hillier[at]gmail.com) <http://mathewhillier.com>

Original English version 原始英文版: http://transformingexams.com/files/Hillier_2015_ascilite_fp.pdf



CC BY-NC-ND / 署名-非商业性使用-禁止演绎

注释: 所有出版论文都经查阅并经过双盲重审程序。