

Study on the Distribution Law of Exam Scores of Public Course “Probability and Mathematical Statistics” in Colleges and Universities

—Take Yangzhou University as an Example

Jingyuan Li, Fabao Gao*

College of Mathematical Science, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu
Email: 28274955@qq.com, *gaofabao@sina.com

Received: Jul. 23rd, 2017; accepted: Aug. 10th, 2017; published: Aug. 16th, 2017

Abstract

Based on the exam scores of undergraduates' public course “Probability and Mathematical Statistics” in Yangzhou university during the two-year period of 2014-2016, the method of variance analysis is used to investigate the various students' majors and different teachers. It is found that the students with different majors form science and engineering disciplines do not have significant differences. Yet students' performance is marked difference obviously in the diverse majors from management discipline. In addition, we also become aware that there is an interaction between students' majors and different teachers; the gap between students in science and engineering as well as in management is obvious. However, the student's performance gap is not great for different teachers who teach the same major or the same teacher who teaches different majors under the same discipline.

Keywords

Distribution Law of Students' Scores, Variance Analysis, Interaction

高校公共课程“概率论和数理统计”的考试成绩分布规律探索

—以扬州大学为例

李静远, 高发宝*

*通讯作者。

扬州大学数学科学学院, 江苏 扬州
Email: 28274955@qq.com, gaofabao@sina.com

收稿日期: 2017年7月23日; 录用日期: 2017年8月10日; 发布日期: 2017年8月16日

摘要

基于2014~2016年度扬州大学本科生公共课程“概率论与数理统计”的考试成绩, 我们针对不同的学生专业, 不同的任课教师进行了方差分析, 研究发现理工科不同专业的学生成绩不具有显著性差异, 管理类不同专业的学生成绩差异却很明显。此外, 我们还发现学生专业和任课教师之间存在着交互作用, 理工科专业和管理类专业的学生成绩差距明显, 不同的教师教授相同的专业或者相同的教师教授同一学科下不同的专业时, 学生的成绩差距不是很大。

关键词

考试成绩分布, 方差分析, 交互作用

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

学生成绩的分布能够反映很多问题, 如学生的学习状况, 教师的教学情况等, 通过对学生的成绩分布规律的研究与分析, 将有助于教师改进教学方法, 改变教学策略, 以取得更好的教学效果。对于同一门课程, 不同专业的学生的成绩是否会有比较明显的区别, 理工科的学生在这门课程上是否有比较明显的优势, 不同教师的教学方式对于学生们成绩的影响到底是如何的, 这一直是一个值得研究的热点。

本文基于 2014~2016 年度扬州大学本科生公共课程“概率论与数理统计”的成绩数据[1], 运用方差分析方法[2] [3]并借助 Matlab 软件来研究不同专业的学生所取得成绩是否有显著性的差异[4], 分析不同教师的教学是否对学生成绩产生明显的影响, 讨论教师和专业之间是否有交互作用, 某个专业的学生是否特别适合某位教师的教学方式。通过这些研究希望能够帮助老师和学生寻找一个更好的学习与教学方法, 让学生取得更好的学习成绩。

方差分析是英国统计学家 Fisher 在 20 世纪 20 年代提出的一种统计方法, 能够解决在实际问题中的很多问题, 如在诸多影响因素中哪些是主要因素, 哪些是次要因素, 当主要因素处于什么状态时, 能让问题的结果变成最好的状态等。本文分析数据时, 采用 Matlab 软件, 对学生成绩进行正态性检验, 方差齐性检验, 方差分析以及多重比较从而对学生成绩进行较全面的统计分析, 以便得出更加具有科学性与权威性的结论, 以便能够对于教学发展提出更好的建议与意见。

本文结构具体安排如下: 第 2 节针对不同专业的学生, 经过统计来看他们的成绩是否有显著性差异, 第 3 节针对教授这门课程的不同教师来分析, 他们所教授不同学生成绩之间是否有明显的差异。第 4 节研究不同老师与不同专业学生之间是否有交互作用, 第 5 节是归纳与总结。

2. 不同专业学生成绩的方差分析

在本次研究中涉及到的具体专业有工商, 测控, 金融, 电商, 电子, 工商, 土建, 土交, 国贸, 网络, 环科, 测控, 网络, 物联等 18 个专业[1], 下面通过 Matlab 软件对于不同专业学生成绩进行方差分析。在方差分析之前先对样本数据进行正态性和方差齐性检验。

2.1. 正态性检验

先对所有专业的数据进行正态性分析, 检验其是否满足正态分布, 原假设是所有专业的学生考试成绩服从正态分布, 备选假设是所有专业的学生的成绩不满足正态分布。经 Matlab 运行得出的结果得到所有专业的正态性检验的 p 值(见图 1), 当 p 值大于 0.05 时接受原假设, 由此可见财务、金融这 2 个专业的学生成绩的 p 值小于 0.05, 不服从正态分布, 故在之后的分析中将该专业剔除, 研究其余 16 个专业的成绩分布。

2.2. 方差齐性检验

利用 `vartestn` 函数对 16 个专业的学生进行方差齐性检验, 即检验学生成绩是否服从方差相同的正态分布, 原假设是 16 个专业的学生考试成绩服从方差相同的正态分布, 备选假设是 16 个专业的学生的成绩服从方差不同的正态分布。方差齐性检验得到的 p 值小于 0.05, 说明拒绝原假设, 即这 16 个专业的学生成绩满足方差不同的正态分布。经检验去除五个专业, 使得剩余数据满足方差相同的正态分布。其生成的分组汇总表见表 1 和箱线图见图 2。

2.3. 方差分析

在完成正态性检验和方差齐性检验之后, 就可以进行方差检验, 检验不同专业的学生成绩是否具有显著性差异, 原假设是没有显著性差异, 备选假设是有显著性差异。方差检验运行的结果 $p = 3.3660e-13 < 0.05$, 故拒绝原假设, 即不同专业的学生的考试成绩具有显著性的差异。方差分析表见表 2。

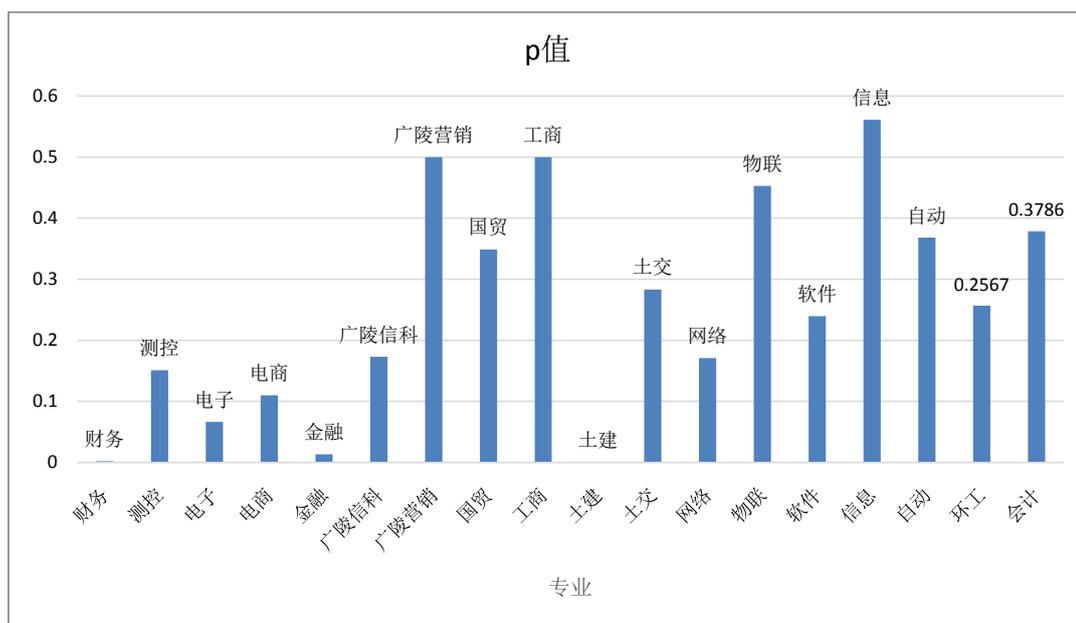


Figure 1. P value bar chart for all majors

图 1. 各专业 p 值柱状图

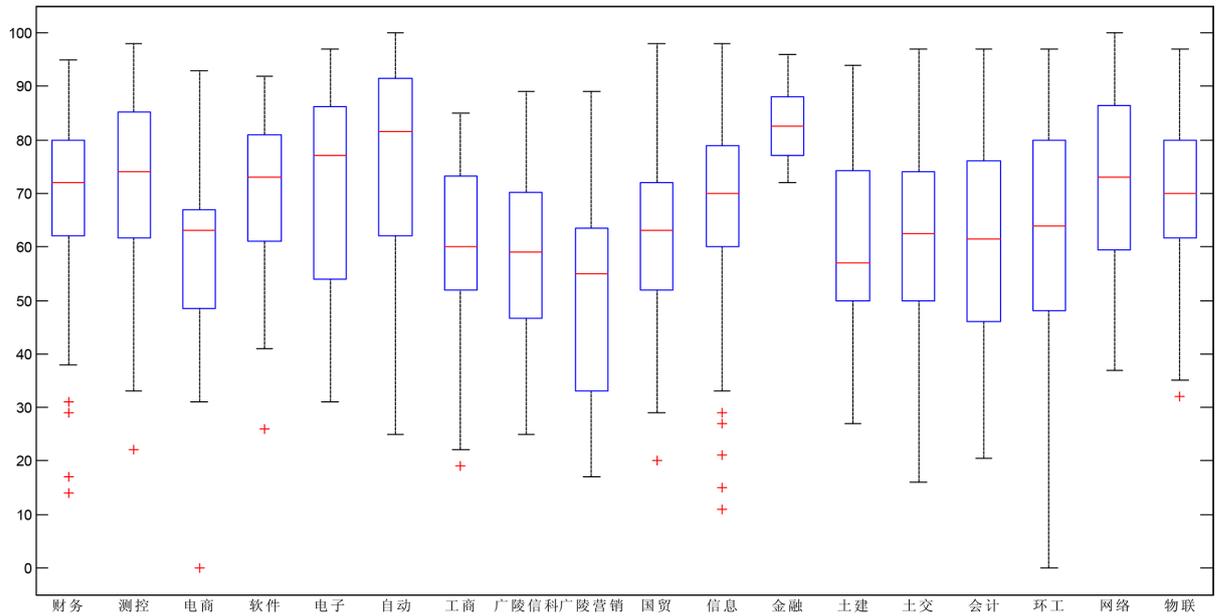


Figure 2. Box chart of exam scores from different majors
图 2. 专业成绩箱线图

Table 1. Results of standard experiment
表 1. 标准试验的结果

分组汇总表格			
分组	数量	均值	方差
测控	53	71.3208	17.2758
电商	29	57.4828	17.6304
电子	54	69.2037	13.7585
工商	45	60.2444	15.6585
广陵信科	25	59.24	16.9024
广陵营销	28	50.0714	19.2737
国贸	63	62.0794	16.5747
土建	147	60.6054	18.0777
土交	53	63.434	21.2173
网络	96	73.625	16.7129
物联	97	68.6186	14.301
合并	690	64.7594	17.001
统计量		17.9597	
自由度		10	
p 值		0.055647	

Table 2. ANOVA table
表 2. 方差分析表

方差分析表					
源	SS	df	MS	F	Prob > F
分组	24675.6634	10	2467.5663	8.5373	3.366e-13
误差	196254.4003	679	289.0345		
总计	220930.0638	689			

2.4. 多重比较

根据方差分析所得到的结果, 我们可以看到这些专业的学生考试成绩具有较明显的差异。但这并不意味着任意两个专业的学生的考试成绩都具有显著的差别, 因此还需要进行多重比较, 找出考试成绩存在明显差别的专业。进行多重比较后得到一个交互式图形窗口见图 3。

根据图 3 我们可以得出如下结论: 与测控专业的考试成绩有明显的差异的是电商, 工商, 广陵营销和土建专业, 与电商专业具有显著性差异的专业为测控和网络专业, 电子专业和广陵营销专业成绩差异较明显, 工商和测控与网络专业成绩差异明显, 广陵信科专业和网络专业差异明显, 与广陵营销专业差异明显的是测控、电子、土交、网络和物联, 国贸和网络差异明显, 土建和测控、网络、物联差异明显, 土交和广陵营销以及网络差异明显, 网络和电商, 工商等 7 个专业差异明显, 物联和土建以及广陵营销差异明显。

综上所述, 我们可以看到网络、测控与广陵营销专业和其他专业的差异性最为明显, 网络专业和测控专业的总成绩比其余专业高出一截, 广陵营销专业的总成绩落后于其余专业较多, 而电子, 广陵信科, 国贸与其余专业的差异性很小。从各专业的平均成绩来看, 广陵营销专业平均成绩最低, 网络专业平均成绩最高。

针对以上的分析来看, 不同专业对于同一门课程的考试成绩具有明显差异, 其中理工类的专业在这门课程上, 普遍平均成绩较高, 同时高分段的同学也较为集中, 而相较之下, 管理类工商类的专业, 在这么课程上的成绩似乎不尽如人意, 广陵营销专业的平均成绩更是只有 50 左右与网络专业近 75 的平均分差了近 35 分, 可以看出理科类的学生还是具有明显优势的。

同时我们可以很明显的看出分科教学的重要性, 每个人都有自己擅长的领域, 理工科的学生在理科类学科方面具有明显的优势, 如果没有在高中进行分科教学, 让学生根据自己擅长的科目选择文理科, 那学生的优势也就无法很好地发挥。在大学教学中, 我们根据专业的特性来进行教学课程的设置, 文科管理类学生只开设必须的理科课程, 多开设符合其专业的课程, 以便发挥更大的优势。

3. 不同老师教授学生的成绩的方差分析

为避免教师个人隐私的泄露, 本次研究中涉及到的十位教师均采用字母代号表示, 例如 BF, YZ, LS, BZ, QG, DY, HY, QJ, RD 和 YC。下面将对这十位老师所教授的专业班级学生成绩是否有显著性差异进行研究。首先对各位教师所教授班级进行正态性检验, 检验发现所有数据均满足正态分布。接下来进行方差齐性检验, 即所有数据是否满足方差相同的正态分布。在进行完上述的检验之后, 进行不同老师教授下学生成绩的方差分析, 以观察其是否具有显著性差异, 得到的检验 p 值为 $8.5825e-51 < 0.05$, 故拒绝原假设, 即不同老师教授下学生成绩具有显著性的差异。箱线图见图 4。

下面将研究任意两位教师之间教授的学生成绩是否均具有十分明显的差异。进行多重分析, 得到一个交互式窗口见图 5。

从上述分析图来看每个教师所教授的班级之间差异十分明显, QG 老师教授的班级平均分高于 80, 而 RD 老师教授的班级平均分只有 55, 同时我们可以看到每个老师所教授的班级分数较为集中, 不会出现特别巨大的置信区间。

通过上述分析, 我们可以看到不同教师对于同一门课程在教授时, 学生成绩有比较明显的差异, 这和多方面因素有关, 如教师的教学方法, 教师教学的内容与深度, 这些因素到底哪一个是主要的因素, 本文暂不讨论。经过上述的数据, 可以看出, 不同教师对该公共课的教学具有十分明显的影响, 明显可以看出在交互式窗口中, 线段几乎都是都是分离的, 学生成绩分离十分明显。

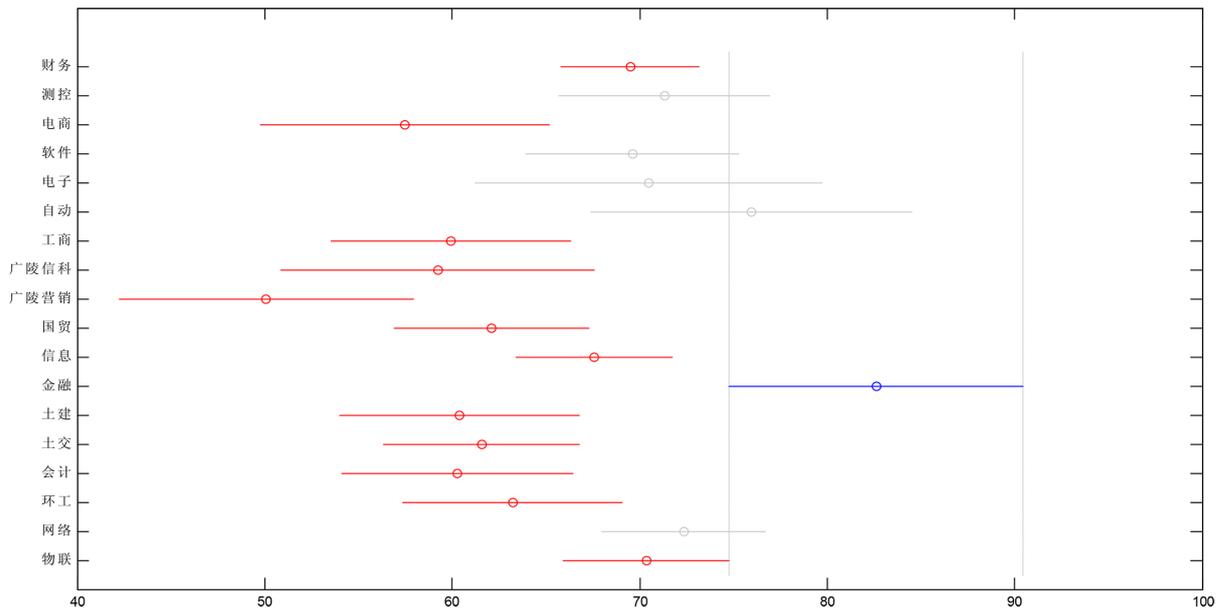


Figure 3. Scores difference chart
图 3. 成绩差异性图

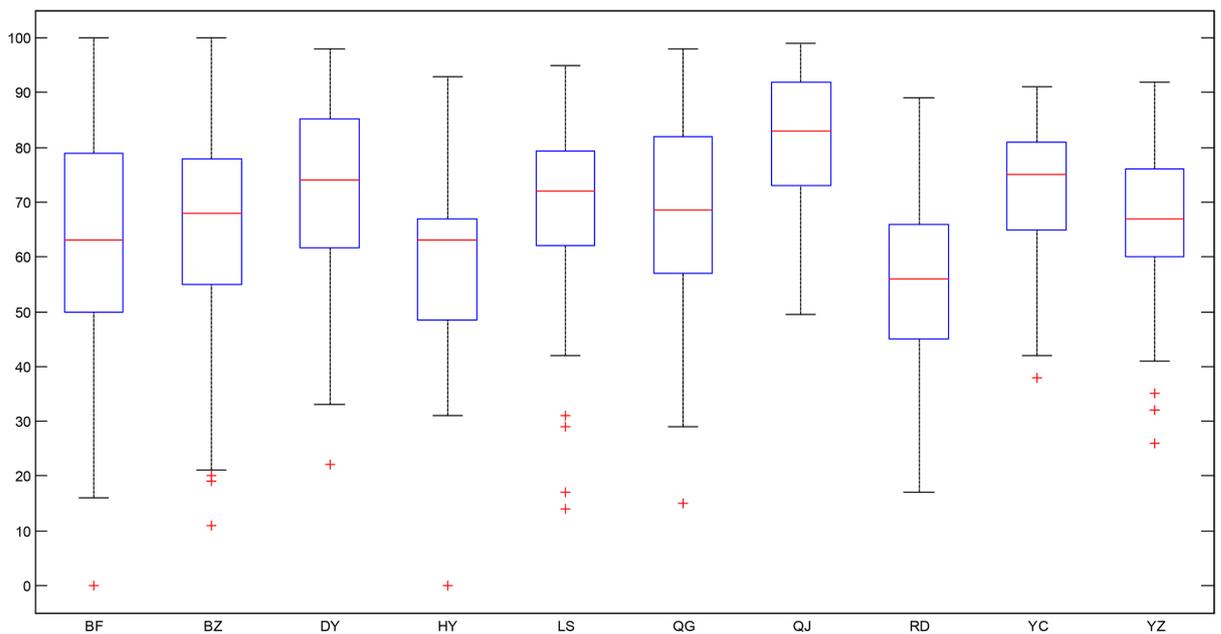


Figure 4. Different teachers' score box chart
图 4. 不同教师教授成绩箱线图

4. 不同教师和学生专业的交互作用

由前面的分析, 我们发现不同专业学生之间成绩差异很明显, 不同教师教学的学生考试成绩差异也较大, 那么学生专业和教师之间的交互作用如何, 是本节将要研究的重点。所谓交互作用, 即一个实验中有两个或两个以上的自变量, 当一个自变量的效果在另一个自变量的每一个水平上不一样时, 我们就说存在着自变量的交互作用。下面将以教师为基础来研究不同专业的学生成绩差异。

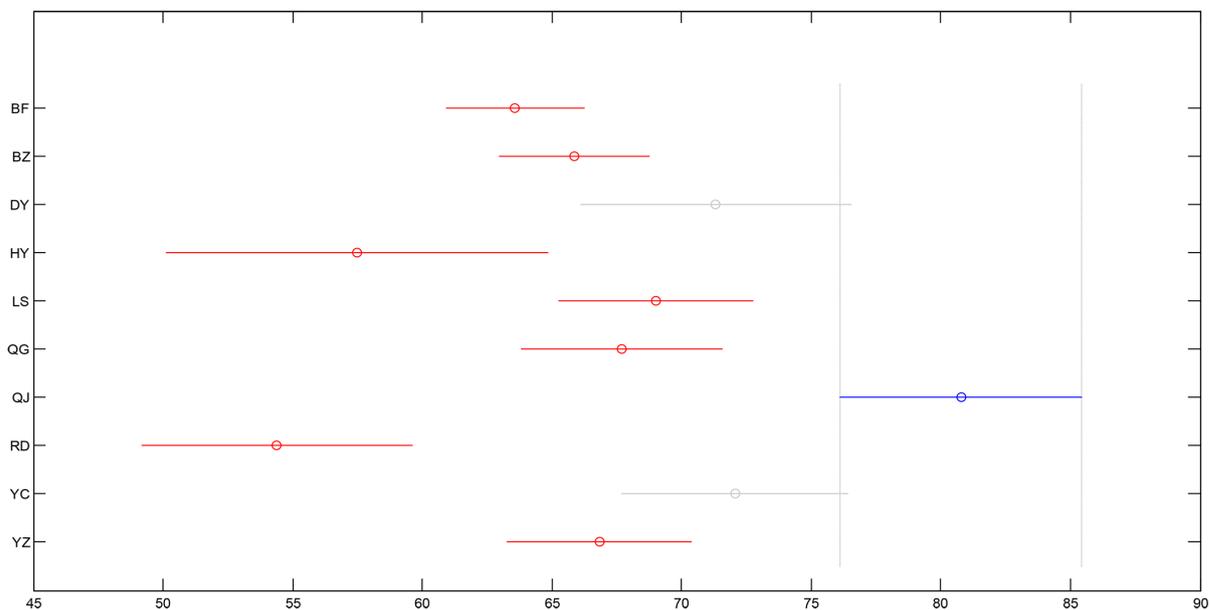


Figure 5. Analysis chart of students' differences in teaching performance

图 5. 各教师教授学生成绩差异分析图

4.1. BF 老师与教授专业的交互作用

BF 老师所教授的专业有工商, 软件, 土建和土交, 对这四个专业的学生成绩进行方差分析, 观察其成绩分布。直观起见我们只观察其方差分析的箱线图和多重比较的交互式图形(见图 6)。

通过上述两张交互作用图, 我们可以看到, 工商的平均分近 80, 最高分高达 100 分, 75% 的学生都在 60 分以上, 软件专业的平均分 63 左右, 最高分同样有 100 分, 但相较之下大多数学生的成绩在 50~80 之间, 较工商专业低了 10 分, 且分布较分散, 最高 100 分, 最低的只有 10 几分, 差距十分明显。土建专业平均分 61 左右, 总体成绩较集中, 没有明显的极高分, 土交专业的平均分同样是 63 左右, 分数也比较集中。同样是 BF 老师教授工商的平均分远高于其余三个专业, 这四个专业可以说都是工科专业, 都说理工不分家, 理工科的学生学习理科知识应该不会有大的问题, 但是为何成绩会有如此明显的差异呢。工商专业相比其余三个专业更偏向于理论研究, 因此在理论学习方面可能相较之下也能取得更加好的成绩。当然, BF 老师的教学方式, 教学形式对于工商的学生也许较为契合, 能够使他们在同样的学习情况下, 取得更好的成绩。

4.2. BZ 老师与教授专业的交互作用

BZ 老师所教授的专业有工商, 国贸, 网络和金融, 对这四个专业的学生成绩进行方差分析, 观察其方差分析的箱线图和多重比较的交互式图形(见图 7)。

由上述两图可以看出工商专业的平均分 60 左右, 分数比较集中; 国贸专业平均分 62 左右, 分布较分散, 高分超过 90, 低分 20 左右; 金融专业的平均分 68 左右, 分数比较分散, 最低分只有 10 分左右; 网络专业的平均分 69, 分数分布非常集中。综上所述, 我们可以看到 BZ 老师教授的专业中, 工商和网络之间的差距较大, 在这四个专业中前三个都可算是管理类专业, 网络属于工科专业。工科专业在面对理科类课程时确实占据不小的优势。不过我们可以看到, 同为管理类专业, 金融专业的成绩并没有逊色于网络专业多少, 看来专业的因素有一定影响, 但是学生自身努力, 班级氛围也很重要, 一个好的班级, 可以通过自身努力, 弥补这一点。当然同样, BZ 老师的教学方式可能有助于金融, 网络专业提高成绩。

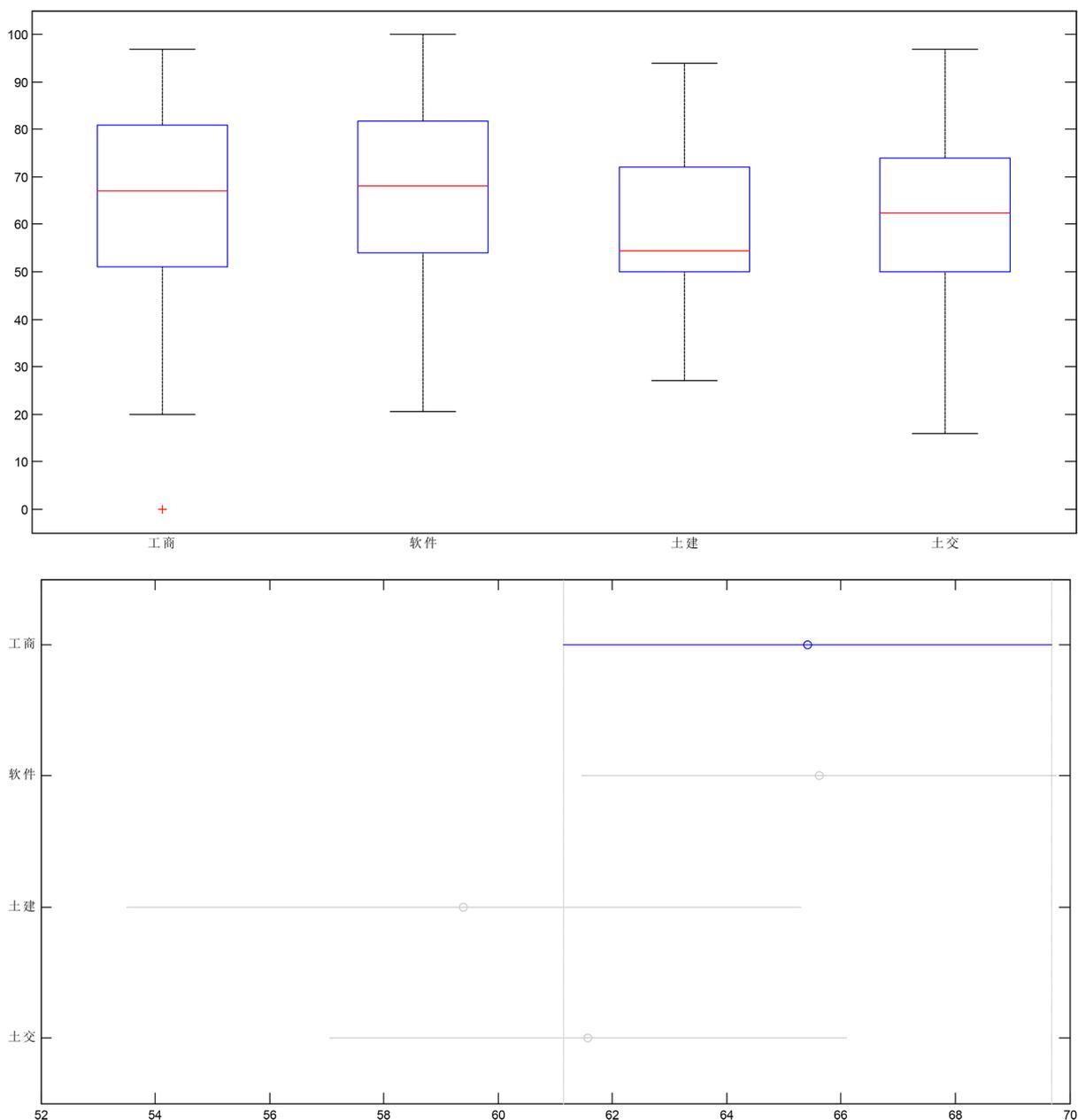


Figure 6. BF and professional interaction diagram

图 6. BF 老师与专业交互作用图

4.3. DY 老师与教授专业的交互作用

DY 老师所教授的专业有测控和电子, 对这两个专业的学生成绩进行方差分析, 观察其方差分析的箱线图和多重比较的交互式图形(见图 8)。

由上述两图可以看出测控专业的平均分 72 左右, 分数比较集中, 电子专业平均分 67 左右, 分布较分散, 最高的 100 分, 最低的只有 20 多分。综上所述, 我们可以看到 DY 老师教授的专业中, 两专业间分数并没有很大的差异, 我想着也是因为这两专业都是工科专业, 且专业比较接近, 所以在同一个老师教学的情况下, 分数差距并没有太大, 没有表现出特别明显的差异性。

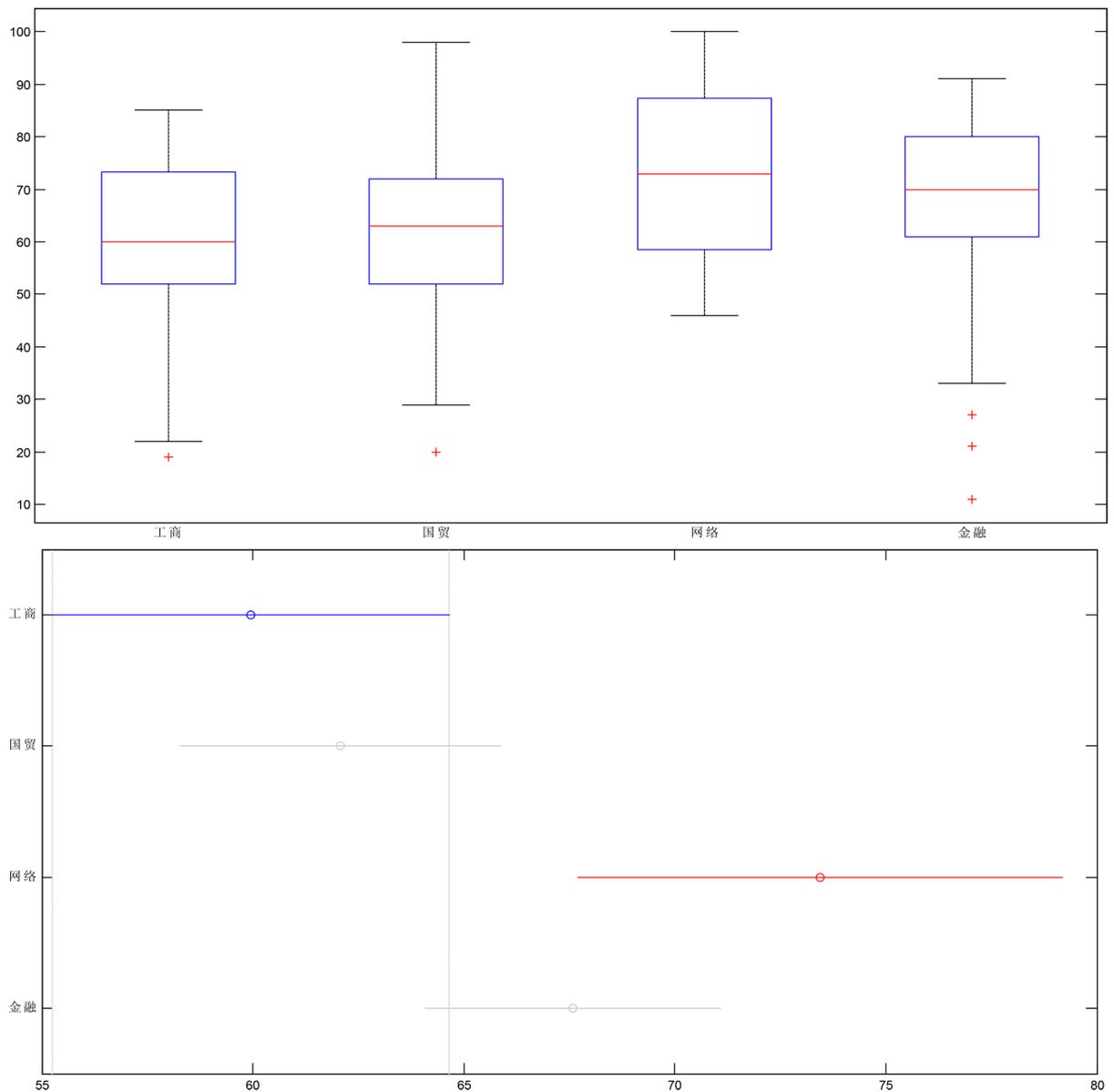


Figure 7. BZ and professional interaction diagram
图 7. BZ 老师与专业交互作用图

4.4. HY 老师与教授专业的交互作用

HY 老师所教授的专业有电商, 国贸和会计, 对这三个专业的学生成绩进行方差分析, 观察其方差分析的箱线图和多重比较的交互式图形(见图 9)。

由上述两图可以看出电商专业的平均分 58 左右, 分数比较集中, 大多数人在 50 到 70 分段, 国贸专业平均分 60 左右, 分布较分散, 最高的 90 多分, 最低的只有 20 多分, 会计专业的平均分 60 左右, 分数非常集中, 60~70 分段集中了大量的人。综上所述, 我们可以看到 HY 老师教授的专业中, 专业与专业之间分数差距不是很大, 可以考虑到这三个专业都是管理类专业, 故没有明显的差异性。同时也发现会计专业相较于其他两个专业分数更集中, 会计班级的人员较少, 管理起来更好管理, 班级氛围也相对来说好一点, 因此成绩相对高一些。

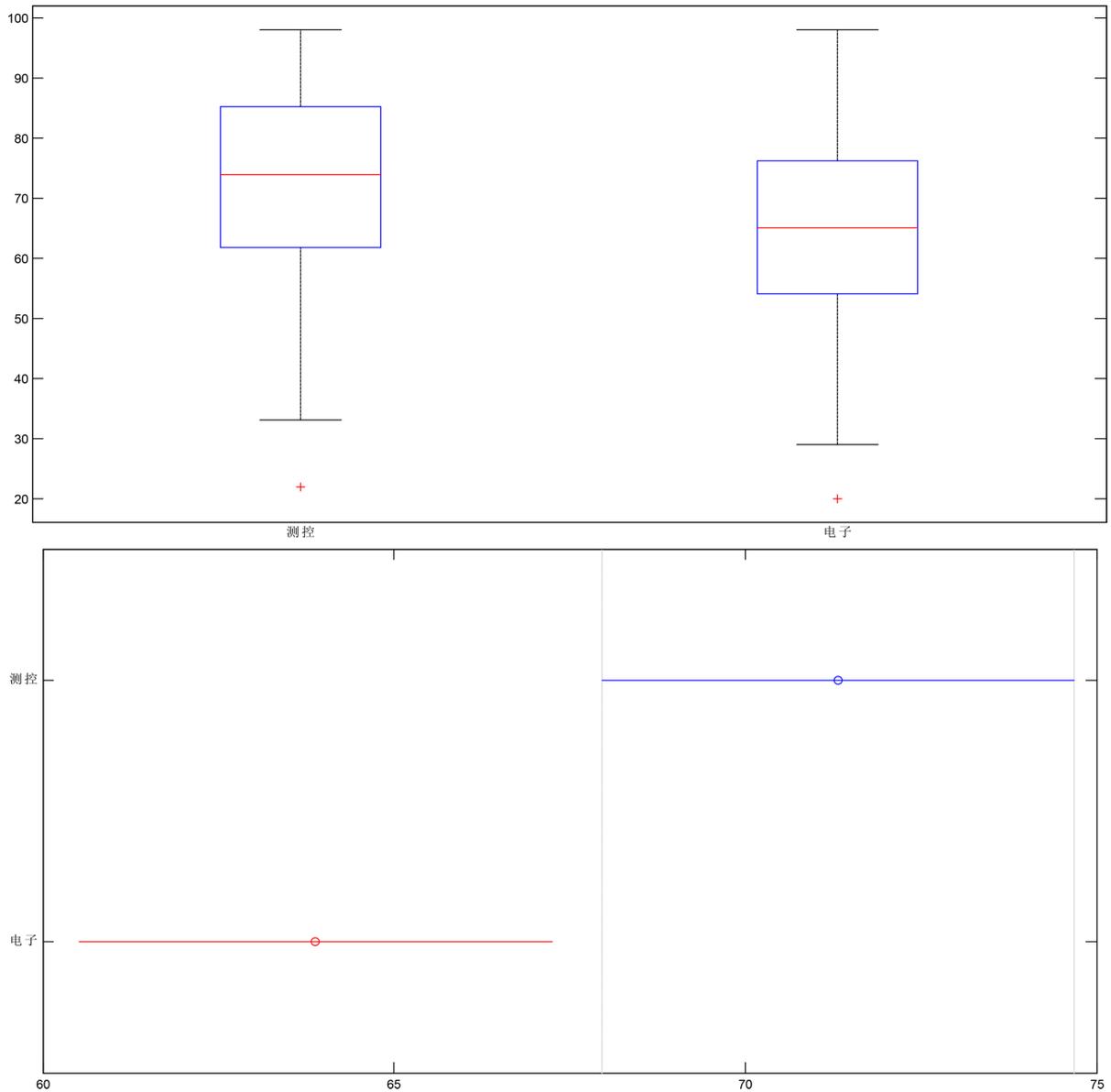


Figure 8. DY and professional interaction diagram
图 8. DY 老师与专业交互作用图

4.5. LS 老师与教授专业的交互作用

LS 老师所教授的专业有财务和会计，对这两个专业的学生成绩进行方差分析，观察其方差分析的箱线图 and 多重比较的交互式图形(见图 10)。

由上述两图可以看出财务专业的平均分 69 左右，分数比较分散，最高的 90 多分，最低的只有 10 多分，会计专业平均分 74 左右，分布较集中，大多数人集中在 70 到 80 之间。综上所述，我们可以看到 LS 老师教授的两个专业中，同样都是金融类，但是分数差距很大，会计专业的分数明显比财务高得多，会计专业对于计算的要求比较大，所以在理科方面相较应该会更为突出，当然会计专业也许更适合 LS 老师的教学方法，能够在同样的教学环境中，取得更好的成绩。同时也可以看出会计专业的学习氛围应该较好，学习成绩好的同学能够帮助差的同学，这样整体分数才较为集中，整体偏高。

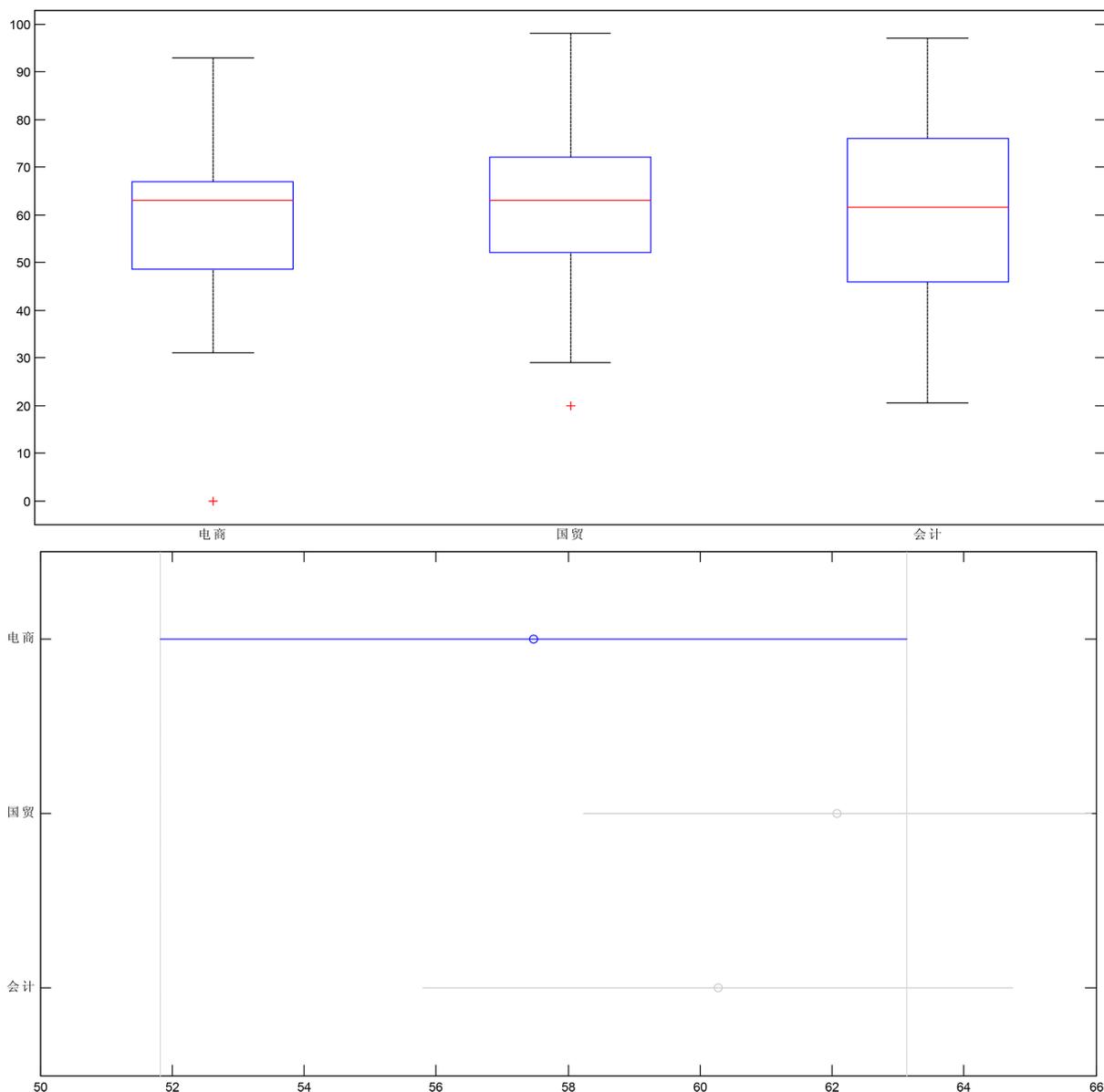


Figure 9. HY and professional interaction diagram

图 9. HY 老师与专业交互作用图

4.6. QG 老师与教授专业的交互作用

QG 老师所教授的专业包括环工、信息和自动, 对这三个专业的学生成绩进行方差分析, 观察其方差分析的箱线图和多重比较的交互式图形(见图 11)。

由上述两图可以看出信息专业的平均分 81 左右, 分数比较分散, 高分段的同学比较集中, 一半的同学都在 85 以上。环工专业平均分 84 左右, 分布非常集中, 最高的 100 分, 最低的 70 分左右, 整体成绩偏高。自动专业的平均分 85 左右, 一半的同学都在 90 分以上, 可以说高分段的人很多。综上所述, 我们可以看到 QG 老师教授的专业中, 三个工科专业的成绩没有太过于明显的差异, 产生的平均分, 分数分布之间的差异, 更多是专业内部学习氛围以及对于教学适应的问题。我们可以很明显的看出, 环工专业并没有挂科的同学, 可见班级之间互帮互助氛围浓厚, 学习气氛高涨。

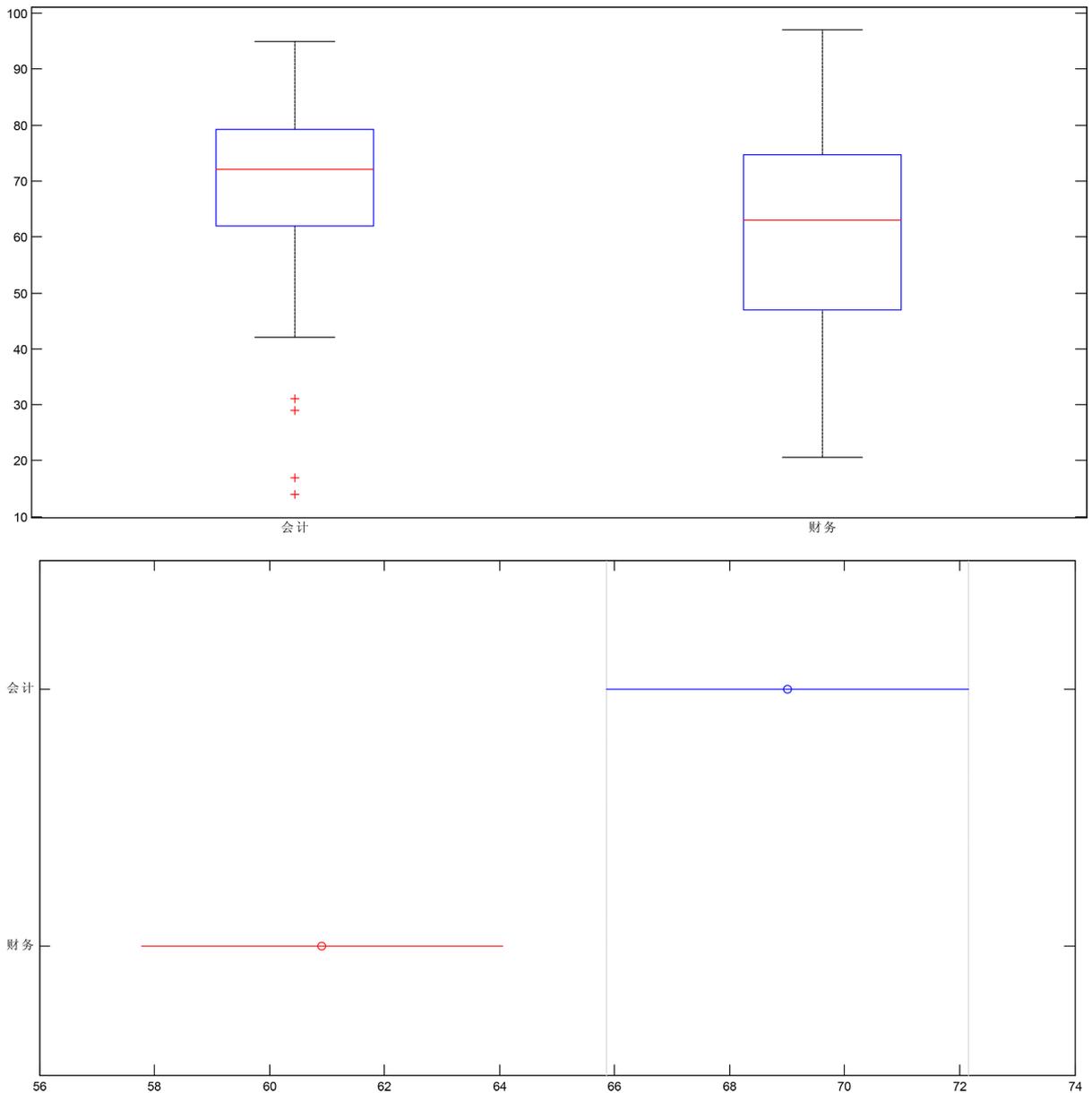


Figure 10. LS and professional interaction diagram
 图 10. LS 老师与专业交互作用图

4.7. YC 老师与教授专业的交互作用

YC 老师所教授的专业有财务、金融和会计，对这三个专业的学生成绩进行方差分析，观察其方差分析的箱线图和多重比较的交互式图形(见图 12)。

由上述两图可以看出财务专业的平均分 70 左右，分数比较分散，最高的 90 多分，最低的 30 多分，会计专业平均分 73 左右，成绩同样很分散，极差达 30 多分。金融专业的平均分 78 左右，分数非常集中，一大半的人考试成绩都高于 70 分。综上所述，我们可以看到 YC 老师教授的专业中，三个专业的成绩依次上升，可以说这表明金融专业确实是拥有很好的学习氛围，总体成绩较高，也说明金融更适合 YC 老师的教学，更易于取得好的成绩。

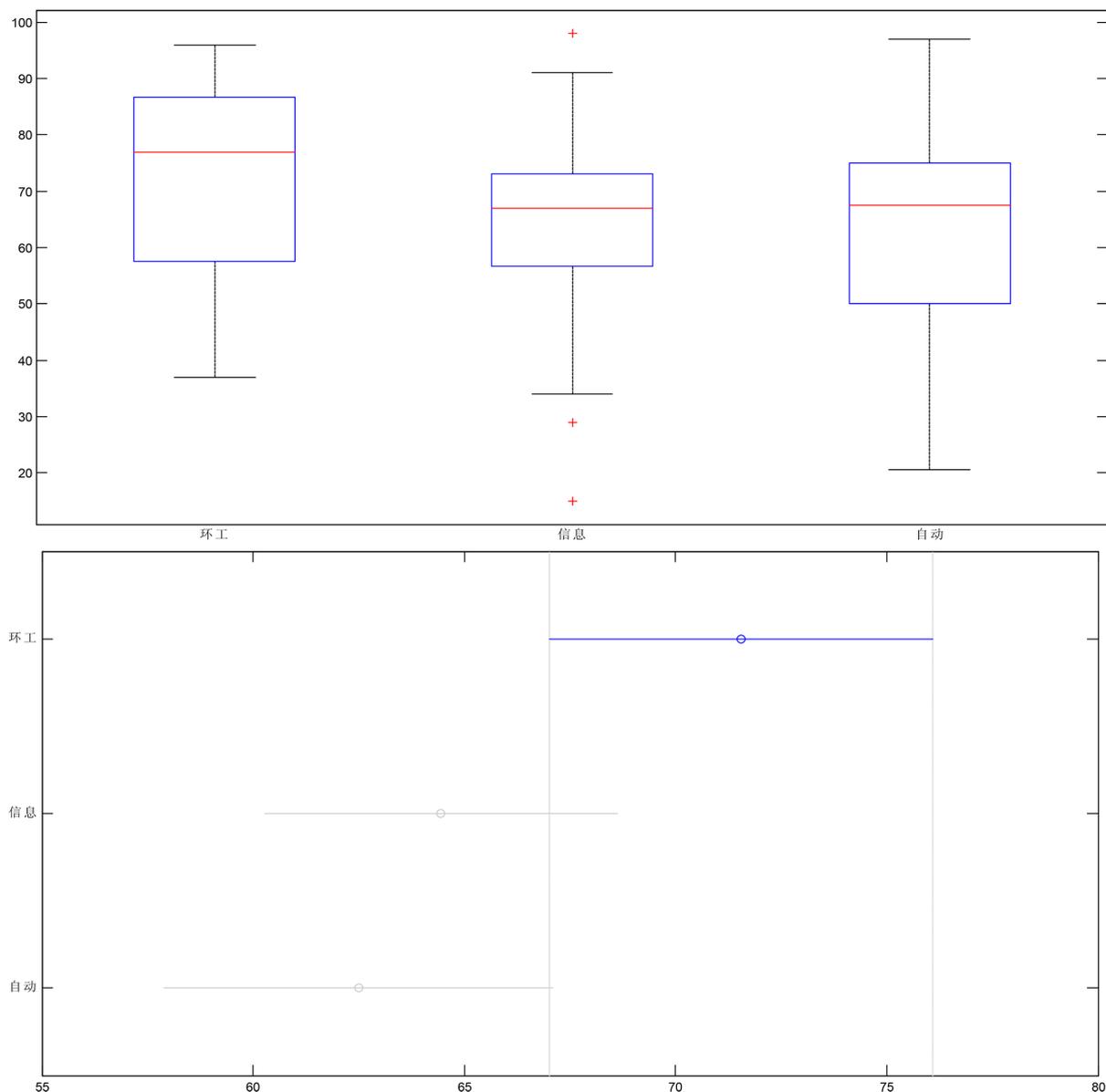


Figure 11. QG and professional interaction diagram

图 11. QG 老师与专业交互作用图

4.8. QJ 老师与教授专业的交互作用

QJ 老师所教授的专业有网络, 物联, 信息, 电子和软件, 对这五个专业的学生成绩进行方差分析, 观察其方差分析的箱线图和多重比较的交互式图形(见图 13)。

由上述两图可以看出电子专业的平均分 77 左右, 分数比较分散, 最高的 100 分, 最低的 40 分, 信息专业平均分 59 左右, 整体成绩不高, 只有一半不到的人考到及格线, 最高分也不足 90 分。软件专业的平均分 76 左右, 分数非常集中, 除了几个极高分之外, 其余人的分差不超过 20, 网络专业的平均分 81 左右, 总体成绩较高, 一半人分数高于 80。物联专业的平均分 80, 分布较为集中。综上所述, 我们可以看到 QJ 老师教授的专业中, 信息专业的成绩和其他四个专业差距较大, 我们可以看到其余专业的平均分都接近 80 分, 而信息专业的平均分甚至都不到 60 分, 五个专业同为工科专业, 又是同一个老师教

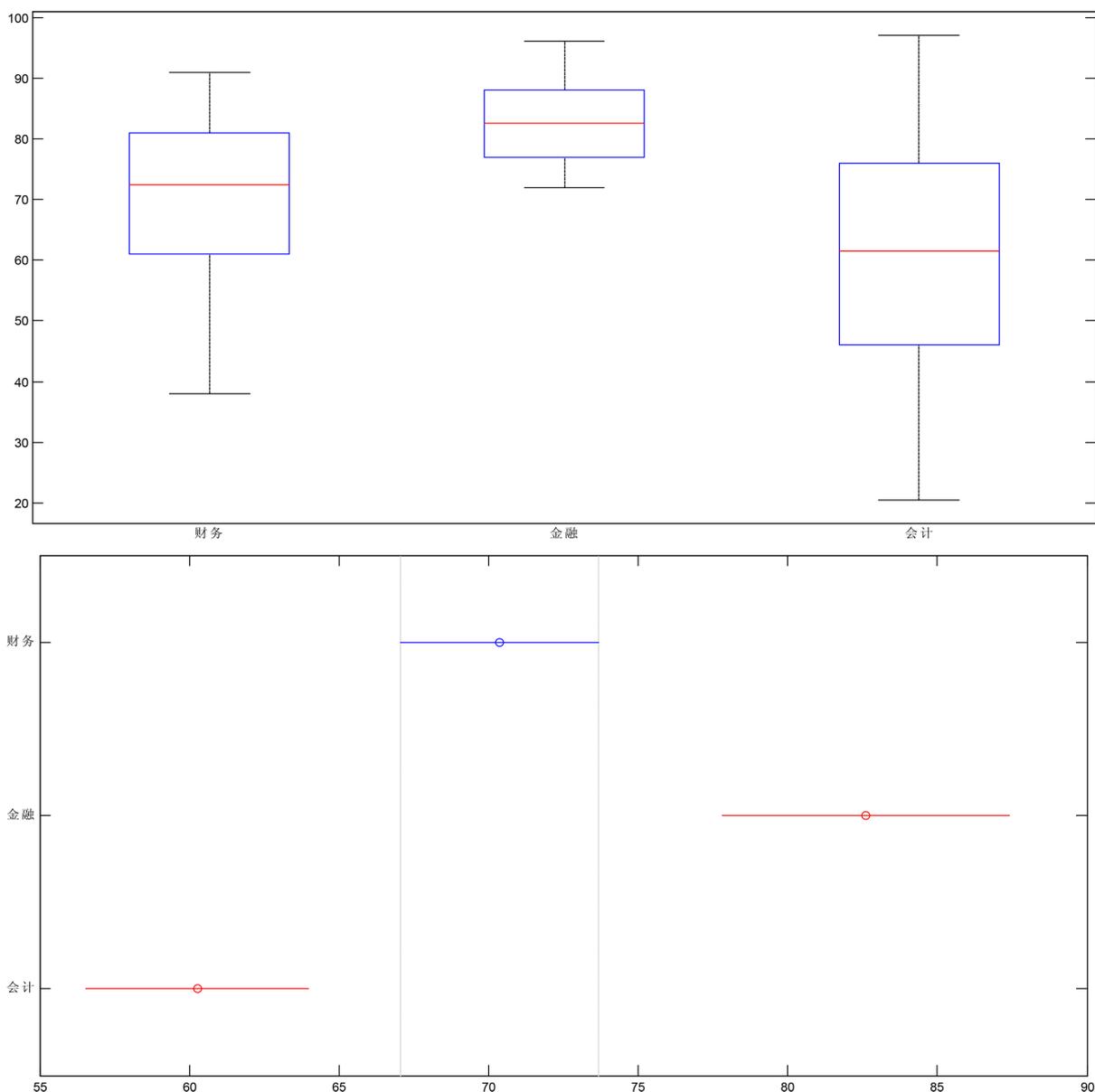


Figure 12. YC and professional interaction diagram

图 12. YC 老师与专业交互作用图

的, 成绩差异如此明显, 应该是班级内部学习氛围不够浓厚, 对于考试不够认真, 可以说是老师教学中一个异常的班级, 不能很准确的代表教师水平。BZ 老师和 QJ 老师同时教授网络专业, BZ 老师的班级平均成绩为 69 左右, QJ 老师教授的为 81 分左右, 从中可以看出 QJ 老师的教学方式更适合网络专业的学生学习, 能够让他们取得更好的成绩。

4.9. RD 老师与教授专业的交互作用

RD 老师所教授的专业有广陵信科和广陵营销, 对这两个专业的学生成绩进行方差分析, 观察其方差分析的箱线图和多重比较的交互式图形(见图 14)。

由上图可以看出广陵信科专业的平均分 60 左右, 分数分布比较均匀, 最高的 90 分, 最低的只有 20

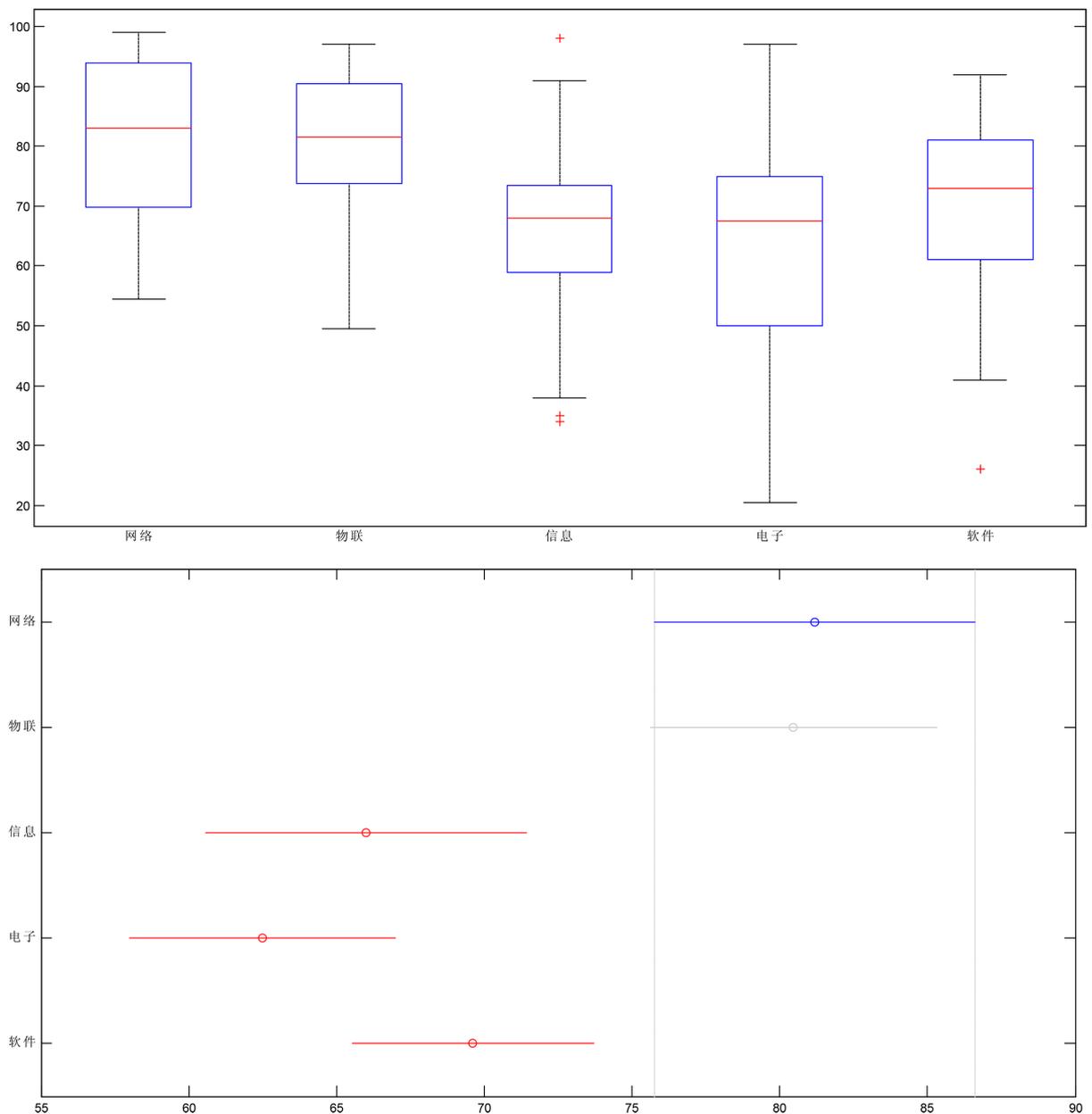


Figure 13. QJ and professional interaction diagram

图 13. QJ 老师与专业交互作用图

多分，广陵营销专业平均分 50 左右，总体成绩偏低，一大半的同学考试成绩不及格。综上所述，我们可以看到 RD 老师教授的两个专业中，分数差距很大，一个是理科专业，一个是管理类专业，差距也不觉得奇怪。不过同样是营销，商院的却比广陵的平均分高出许多，看来不同学院对于专业的影响，以及不同老师的影响，也是很大。

4.10. YZ 老师与教授专业的交互作用

YZ 老师所教授的专业有软件，土建，物联，电子，测控，电商，信息和自动，对这八个专业的学生成绩进行方差分析，观察其方差分析的箱线图和多重比较的交互式图形(见图 15)。

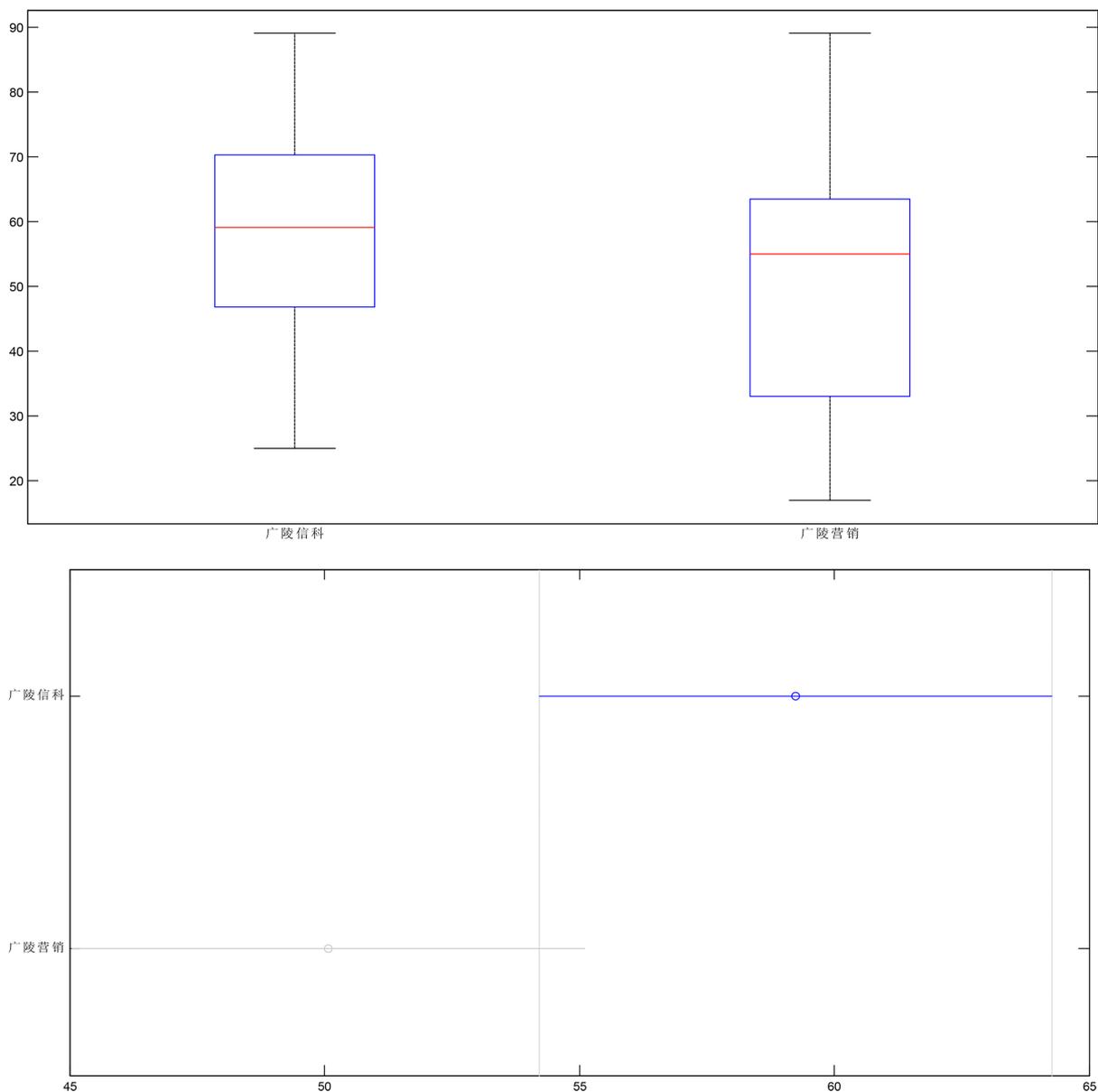


Figure 14. RD and professional interaction diagram

图 14. RD 老师与专业交互作用图

由上述两图可以看出电子专业的平均分 68 左右, 分布较为分散, 最高分 90 多, 最低分 20 多, 测控专业平均分 66 分左右, 软件专业平均分 73 左右, 电商专业平均分 71 分左右, 物联专业平均分 64 左右, 信息专业 76 左右, 自动专业大概 71 分, 可见同样是工科专业, 分数差距不是很大。综上所述, 教师和专业存在交互作用, 不同的教师教授同样的专业分数差距不是很大, 工科专业和管理类专业间分数差距明显, 同一教师教授的专业之间分数差距也不是很大。

5. 结论

本文将学生成绩分不同专业和任课教师进行了方差分析, 发现专业属性和课程的属性契合度越高, 学生成绩总体就越高, 理工类专业的学生在这门课程上的成绩普遍高于管理类专业的学生, 学生成绩相

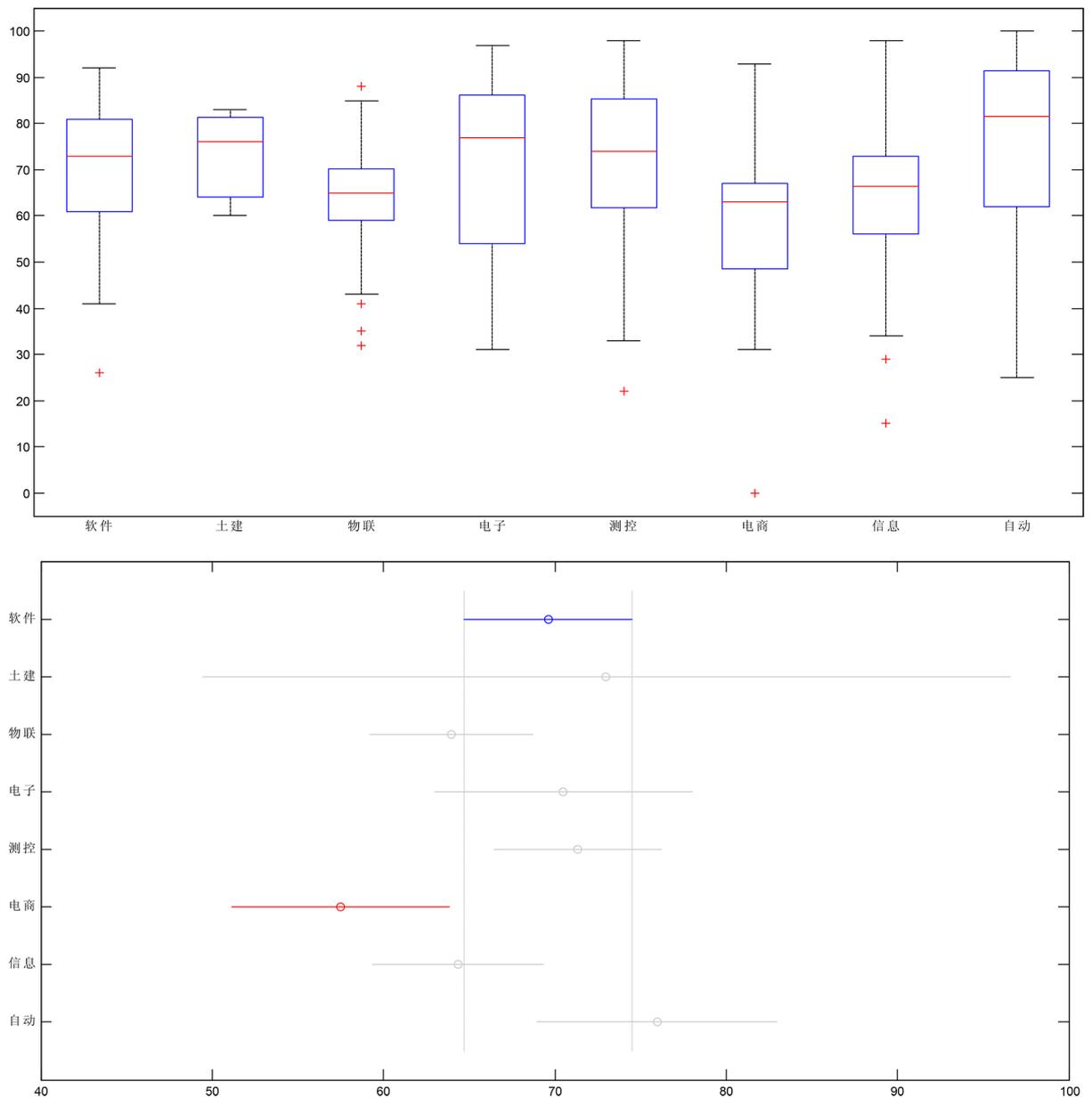


Figure 15. YZ and professional interaction diagram

图 15. YZ 老师与专业交互作用图

较之下更集中于高分段。不同教师教授的同门课程来看, 学生成绩的总体分布具有明显的差异性, 各教师之间具有很明显的分差。在最后的交互作用分析中, 可以看到针对同一个教师教授的学生来看, 相近的专业之间成绩并没有特别明显的差异, 而管理类和理工类的专业学生成绩, 确实有较明显的差异。同时, 不同教师教授的理工类专业成绩差距不是非常明显, 而管理类专业却有非常明显的差距。

综上所述, 学生成绩的分布和任课老师密切相关。同时和课程契合度更高的专业之间差距并不明显, 但管理类专业之间成绩差距非常明显, 可以看出理工类学生学习这门课程确实有巨大的优势, 而管理类专业的学习成果直接取决于任课教师, 如果任课教师的教学方法能让学生尽快的适应这门课程, 学生就能取得更好的成绩。

基金项目

国家自然科学基金项目(Nos.: 11672259, 11302187); 江苏高校品牌专业建设工程资助项目(No.: PPZY2015B109)。

参考文献 (References)

- [1] 扬州大学教务处. 本科生公共课“概率论与数理统计”的考试成绩数据. 2014-2016 年度.
- [2] 宗序平. 概率论与数理统计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [3] 宗序平. 数理统计学及其应用(使用 Matlab) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- [4] 谢中华. Matlab 统计分析与应用: 40 个案例分析[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2015.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: sa@hanspub.org