中国心理学前沿
2025 年 1 月第 7 卷第 1 期

高、低社交焦虑者对奖励和惩罚预期的敏感性

武楠楠　杨　双　宁　宁

苏州大学教育学院，苏州

摘　要 | 本研究采用激励延迟范式，在四种情境（“随机呈现刺激+金钱反馈”“随机呈现刺激+社会性反馈”“组块呈现刺激+金钱反馈”“组块呈现刺激+社会性反馈”）中，比较了奖励和惩罚预期对高、低社交焦虑者认知反应的影响。结果发现，对于高社交焦虑者，当刺激的呈现方式从随机变为组块后，奖励预期对认知反应的促进效应消失了，而惩罚预期对认知反应的促进效应依然存在。该结果在金钱和社会性反馈任务中均有体现。

关键词 | 社交焦虑；惩罚；奖励；激励延迟任务

1　引言

社交焦虑是指在个体面对他人审视或社交场合时产生害怕或焦虑的心理状态。严重的社交焦虑症状依据《心理疾病诊断与统计手册（第5版）》（DSM-V）和《国际医学分类（第10版）》（ICD-10）诊断为社交焦虑障碍（Social Anxiety Disorder，SAD）（American Psychiatric Association and DSM-5 Task Force，2013）。社交焦虑障碍最为显著的心理特点，是害怕他人负面评价，甚至仅仅在预期到负面评价时，就会出现紧张、回避等心理行为表现（Clark and Wells，1995；Rapee and Heimberg，1997）。

根据强化敏感性理论（The Reinforcement Sensitivity Theory），人的社交行为受两种动机共同影响。一种是趋近潜在的奖励（例如，与同伴共同游戏的快乐），另一种是回避可能的惩罚（例如，被同伴拒绝）（Gray and Mcnaughton，2003）。社交焦虑者对社交情境的回避，可能是因为他们对惩罚或惩罚预期过于敏感，导致回避动机远远大于趋近动机；也可能是因为他们对奖励或者奖励预期不够敏感，导致在社交情境中无法产生足够的接近动机（Bijttebier et al.，2009；Kimbrel，2008；Kimbrel，Mitchell，and Nelson-Gray，2010）。

社交焦虑者对惩罚高敏感奖励低敏感的分化现象，即奖惩分化效应（Valence-specific Effect），得到了面孔识别、注意偏向和脑成像研究的支持（Mogg and Bradley，2018；Schmidtendorf et al.，2017；Wessing，Romer，and Junghöfer，2017）。近年来，研究者开始关注社交焦虑者在得到奖励和惩罚反馈之前的预期过程。脑成像结果显示，惩罚预期和奖励预期对社交焦虑者的影响是复杂的。一些脑区的活动符合奖惩分化效应。例如，很多研究都发现，社交焦虑者壳核的脑活动对惩罚预期比对

通讯作者：宁宁，苏州大学教育学院副教授，研究方向：语言认知和儿童学习障碍。
文章引用：武楠楠，杨双，宁宁．高、低社交焦虑者对奖励和惩罚预期的敏感性［J］．中国心理学前沿，2025，7（1）：100-108.
https://doi.org/10.35534/pc.0701018

奖励预期更加敏感（Cremers et al.，2015；Guyer et al.，2012；Helfinstein et al.，2011；Richey et al.，2017；Richey et al.，2014）。而社交焦虑者的另一些脑区活动，则对奖励和惩罚预期都敏感，即奖惩一致效应（Valence-General Effect）（Cremers et al.，2015；Dugre et al.，2018；Guyer et al.，2006；Richey et al.，2017）。例如，在克雷默斯等（Cremers et al.，2015）的研究中，社交焦虑者壳核—前扣带回的激活在奖励和惩罚预期条件下均降低。

那么，奖励和惩罚预期最终对行为的影响是分化还是一致呢？目前的研究结果并不明晰。一般采用激励延迟任务来考察被试对奖励预期和惩罚预期的反应（Knutson et al.，2001）。在该范式中，于每个目标刺激呈现之前，给被试呈现一个预期的符号线索（提醒被试接下来会有奖励、惩罚或中性反馈），目标刺激出现之后，要求被试完成简单按键判断任务。目标刺激呈现时间非常短，被试必须快速反应。该范式的逻辑是：与中性条件相比，被试如果在奖励或惩罚预期条件下对目标刺激的反应加快，说明他（她）对奖励或惩罚预期更敏感，提前调动了认知资源，从而加快了反应时。通常采用两种反馈方式：一是以金钱得失当作奖励或惩罚，即金钱激励延迟任务（monetary incentive delay，MID）；二是以微笑或愤怒面孔当作奖励或惩罚，即社会性激励延迟任务（social incentive delay，SID）。

部分研究支持社交焦虑者对奖惩预期的分化效应。里奇等（Richey et al.，2017）用MID和SID两个任务考察了社交焦虑者对奖励和惩罚预期的敏感性。他们将奖励和惩罚项目分别在不同的组块中呈现。结果显示，惩罚预期明显缩短了社交焦虑者的反应时，而奖励预期对反应时没有显著影响。还有研究者单独考察了奖励预期的效应，结果表明，一般的奖励预期对社交焦虑者的行为反应影响不明显（Guyer et al.，2006；Richey et al.，2014），只有较强的奖励才能引发社交焦虑者的激励性行为（Lahat et al.，2018）。

但也有研究发现，奖惩预期对社交焦虑者的影响是一致的。克雷默斯等（Cremers et al.，2015）采用SID任务，让奖励和惩罚项目随机出现。结果显示，奖励和惩罚预期均显著提高了社交焦虑者的反应速度，然而惩罚预期和奖励预期的促进效应差异并不显著。甚至还有研究者得出了与奖惩分化效应相反的结果。哈丁等（2006）采用MID任务，比较了奖励和惩罚预期对害羞和不害羞被试按键反应的影响。发现，害羞被试对奖励预期比对惩罚预期更为敏感。上述研究之间的冲突，可能与不同研究采用的刺激呈现方式（组块和随机）和反馈类型（金钱或社会）有关。卡格尔、福克斯、格里隆和恩斯特（Gorka et al.，2018）指出，奖惩预期的分化效应会受到实验设置的影响。

情绪存在一种习惯化（Habituation）效应，即当一种情绪材料重复出现时，被试情绪反应会越来越弱。这一点在被试的自我报告（Foa and Chambless，1978）、心率测查（Anderson and Borkovec，1980；Borkovec and Sides，1979）和皮肤电监测（Watson，Gaind，and Marks，1972）中都得到了证实。在大多数采用MID或SID任务的研究中，奖励预期线索、惩罚预期线索和中性线索都是随机呈现的，被试只有看到提示符号，才会清楚该项目会出现奖励还是惩罚。因此，该程序不会存在奖惩预期诱发情绪的习惯化。

而在组块设计中，每个组块的反馈方向是固定的，被试在整个组块中对反馈的预期是稳定的。社交焦虑者在同质情绪的实验设计中容易产生习惯化（Witthöft，Rist，and Bailer，2008）。里奇等（Richey et al.，2017）的研究并未发现奖励预期对反应速度的促进作用，可能是因为奖励预期诱发的正性情绪随着习惯化过程逐渐减弱，无法对社交焦虑者的行为反应产生明显影响。与此同时，由于社交焦虑者对恐惧极为敏感，习惯化过程并不能完全消除惩罚预期诱发的负性情绪对他们的影响，因而惩罚预期的促进效应依然存在。

另外，奖惩预期分化效应结果的冲突，还可能与奖惩类型有关。部分研究者认为社交焦虑者对奖惩预期的分化效应广泛存在于任何情境，不仅可以在金钱反馈任务中测得，也不仅仅限于社会情境（Benson et al.，2015；Gorka et al.，2018；Guyer et al.，2012；Guyer et al.，2006；Hardin et al.，2006；Helfinstein et al.，2011；Lahat et al.，2018；Richey et al.，2014）。但也有研究者认为，社交焦虑者的认知情绪问题是社交情境特异性的，他们的敏感性差异，主要表现在社会性情境中（Cremers et al.，2015；Richey et al.，2017），而在金钱反馈情境中并不存在显著异常（Maresh，Allen，and Coan，2014）。

因此，研究社交焦虑者对奖惩预期的分化效应，需要同时考虑情绪习惯化变量，以及反馈情境类型变量。本研究将设置四种不同类型的程序（“随机+金钱”“随机+社会性”“组块+金钱”“组块+社会性”），对比奖惩预期对高、低社交焦虑者认知反应的影响。

2 实验一：随机金钱反馈对高低社交焦虑者认知反应的影响

2.1 被试

采用交往焦虑量表（interaction anxiousness scale，IAS）（Leary，1983）在A、B、C三所大学随机选取600名大学生，测量其社交焦虑水平。IAS量表共有15个题目，用于测量主观焦虑体验。所有条目按照5点量表计分，总分介于15（社交焦虑程度最低）到75（社交焦虑程最高）之间。该量表信度良好，Cronbach's α 系数为0.87。实验一从该样本库中选取了18名高社交焦虑者和18名低社交焦虑者，如表1所示，并对年龄和性别进行了匹配。

https://doi.org/10.35534/pc.0701018

表 1 两组被试的统计学变量的比较（标准差）

Table 1 Comparison of statistical variables between the two groups (SD)

组别	平均年龄	男女比例	平均焦虑值
高社交焦虑组	21.06（0.97）	8 ： 10	27.06（4.61）
低社交焦虑组	21.67（0.97）	7 ： 11	57.78（4.45）

2.2 实验任务和程序

本实验采用MID任务（Knutson et al.，2001）。首先，告知被试本实验的报酬将根据其反应成绩计算。当奖励信号出现时，每答对一题奖励1元；当惩罚信号出现时，每答错一题，扣除1元。实验开始前，先进行一个包含6个项目的练习。在确认被试了解任务要求后，开始正式实验。

项目内刺激呈现顺序如图1所示。先向被试呈现一个符号线索，时长为500毫秒，用于提示任务结束后的反馈方向（“↑”预示奖励、“–”预示中性、“↓”预示惩罚）。经过2000~2500毫秒的空屏间隔后，呈现目标刺激（三角或方块），时长为500毫秒，要求被试看到三角形时用左手食指按F键，看到方块时用右手食指按J键，反应窗口为500毫秒。接着，呈现反馈信息，时长为1500毫秒。项目间隔在1000 ~ 1500毫秒之间随机设定。

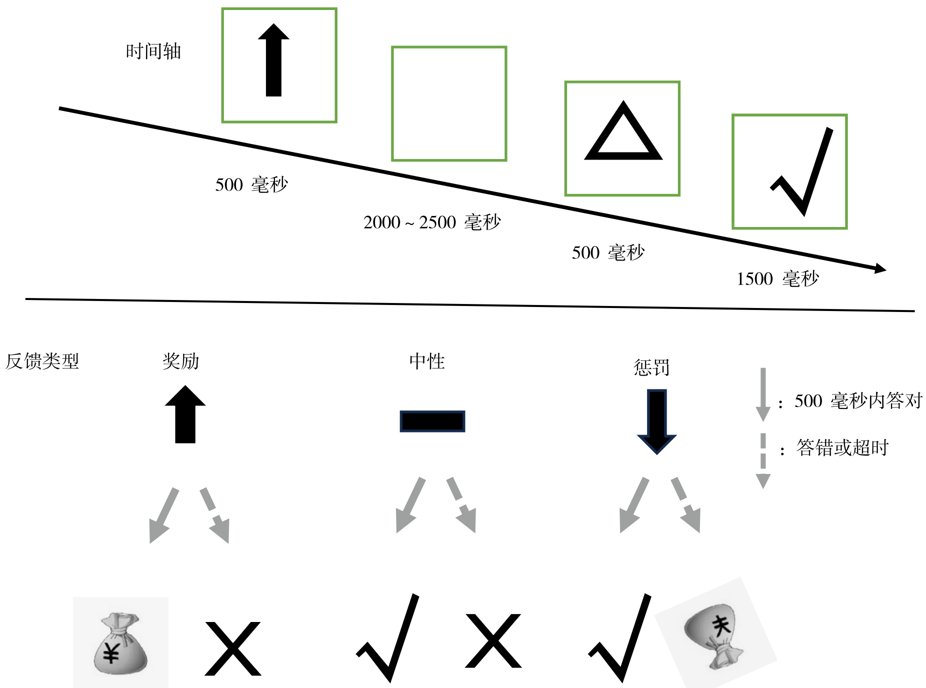

图 1 金钱激励延迟任务示意图

Figure 1 Schematic diagram of the monetary incentive delay task

在中性反馈条件下，当被试反应正确且快于500毫秒时，呈现“√”作为反馈；当反应错误或慢于500毫秒时，呈现“×”作为反馈。在奖励条件下，当被试反应正确且快于500毫秒时，呈现一幅钱进入钱袋的图片，并增加被试费1元给予奖励；当反应错误或慢于500毫秒时，呈现“×”作为反馈。在惩罚条件下，当被试反应正确且快于500毫秒时，呈现“√”作为反馈；当反应错误或慢于500毫秒时，呈现一幅钱从钱袋倒出的图片，并减少被试费1元。

2.3 实验设计

实验采用3 × 2两因素混合设计。被试内变量为反馈方向，包括奖励、中性反馈和惩罚三个水平。每个实验条件下有18个项目（9个左手反应项目和9个右手反应项目）。实验共包含54个项目，项目顺序随机排列。

2.4 数据分析

删除错误反应数据以及反应时超出3个标准差的数据，然后对每名被试在每个条件下的正确反应时数据进行平均。分别以被试的平均按键反应时和正确率为因变量，以组别（高社交焦虑、低社交焦虑）和反馈方向（奖励、中性和惩罚）为自变量，进行2 × 3两因素混合方差分析。在反馈方向维度上，采用Helmert正交对照法建立两种事先对照：有无对照和奖惩对照（Cremers et al.，2015）。有无对照比较的是有无金钱反馈的效应，其公式为：中性反馈 – 1/2（金钱奖励+金钱惩罚）；奖惩对照比较的是金钱奖励和金钱惩罚之间的差异，其公式

为：金钱奖励 – 金钱惩罚。

2.5 结果

反应时：表2列出了两组被试在各条件下的平均反应时。组间差异不显著，F（1，34）=2.31，p=0.138。在有无对照中，反馈类型的主效应显著，F（1，34）=10.69，p=0.002，η_p^2=0.239>0.14，效应量较大（Cohen，1992）；被试在有金钱反馈（包含奖励和惩罚）条件下的反应时显著快于在中性反馈条件下的反应时。反馈类型和组别的交互作用不显著，F（1，34）=0.55，p=0.462。在奖惩对照中，反馈类型的主效应及其和组别的交互作用均不显著，Fs < 1。

表 2 实验一两组被试在各条件下的平均反应时和正确率（标准差）

Table 2 Mean RTs and accuracy rates across conditions in experiment 1

因变量	组别	金钱奖励	中性反馈	金钱惩罚
反应时（ms）	高社交焦虑组	440（70）	460（54）	436（50）
	低社交焦虑组	420（32）	433（34）	418（27）
正确率（%）	高社交焦虑组	90（9）	89（9）	93（7）
	低社交焦虑组	94（7）	94（5）	93（6）

正确率：各条件下的正确率如表2所示。组间差异不显著，F（1，34）=2.09，p=0.158。在有无对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，34）=0.41，p=0.527；反馈类型和组别的交互作用也不显著，F（1，34）=1.38，p=0.249。同样，在奖惩对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，34）=0.52，p=0.474；反馈类型和组别的交互作用也不显著，F（1，34）=2.09，p=0.157。

2.6 讨论

金钱奖惩预期对被试认知反应的影响显著：与中性条件相比，金钱奖励和惩罚预期条件下的反应时均显著缩短。但奖励和惩罚预期之间的效应差异以及组间差异均不显著。这与马雷斯等（Maresh et al.，2014）的研究结果是一致的，即社交焦虑者在一般压力下，反应成绩与常人无异。该结果提示，高、低社交焦虑者的差异可能只有在社交情境下才能测得（Richey et al.，2014）。为了检验这一观点，实验二将金钱反馈任务替换为社会性反馈任务。我们预期，高社交焦虑者比低社交焦虑者对社会性预期更为敏感。

3 实验二：随机社会性反馈对高低社交焦虑者认知反应的影响

3.1 被试

实验二的18名高社交焦虑者和18名低社交焦虑者均来自实验一所建的被试库。两组被试在年龄和性别上相匹配，如表3所示。

表 3 两组被试的统计学变量的比较（标准差）

Table 3 Comparison of statistical variables between the two groups (SD)

组别	平均年龄	男女比例	平均焦虑值
高社交焦虑组	21.72（0.96）	6 ： 12	28.61（4.68）
低社交焦虑组	21.67（0.97）	6 ： 12	59.00（4.69）

3.2 实验任务、设计、材料和程序

实验二采用SID任务，即将金钱反馈替换为社会性反馈。根据以往研究，采用有情绪的黑白面孔图片作为社会性反馈刺激（Spreckelmeyer et al.，2009）。面孔图片选自中国情绪图片系统（白露 等，2005），包括9张男性开心面孔、9张男性生气面孔、9张女性开心面孔和9张女性生气面孔。在奖励预期条件下，如果被试反应正确且反应时快于500ms，则呈现一张开心的面孔作为反馈；在惩罚预期条件下，如果被试反应错误或慢于500 ms，则呈现一张生气的面孔作为反馈。其他设计和程序与实验一相同。

3.3 数据分析

与实验一相同。

3.4 结果

一名被试的正确率低于50%，将其所有数据剔除。其他被试的平均反应时和正确率如表4所示。

表 4 实验二两组被试在各条件下的平均反应时和正确率（标准差）

Table 4 Mean RTs and accuracy rates across conditions in experiment 2

因变量	组别	社会性奖励	中性反馈	社会性惩罚
反应时（ms）	高社交焦虑组	415（37）	434（40）	420（37）
	低社交焦虑组	428（36）	425（33）	430（27）
正确率（%）	高社交焦虑组	91（6）	89（10）	93（6）
	低社交焦虑组	91（8）	90（10）	91（9）

反应时：组间差异不显著，F（1，33）=0.22，p=0.641。在有无对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，33）=2.11，p=0.156。但反馈类型和组别的交互作用显著，F（1，33）=6.39，p=0.016，η_p^2=0.162>0.14，效应量较大。高社交焦虑被试在社会性反馈（奖励和惩罚预期）条件下的反应时明显快于在中性反馈条件下的反应时，t（16）=3.31，p=0.004，d=0.44，95%CI=［5.80，26.40］，效应量接近中等（温忠麟 等，2016）；而低社交焦虑被试在两个对比条件下的反应时没有明显差异，t（17）=–0.68，p=0.504。在奖惩对照中，反馈类型的主效应及其和组别的交互作用均不显

https://doi.org/10.35534/pc.0701018

著，Fs < 1。

正确率：组间差异不显著，F（1，33）=0.01，p=0.915。在有无对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，33）=1.87，p=0.181；反馈类型和组别的交互作用也不显著，F（1，33）=0.31，p=0.580。同样，在奖惩对照中，反馈类型的主效应及其与组别的交互作用均不显著，Fs < 1。

3.5 讨论

结果与预期一致：高社交焦虑者对社会性预期是敏感的，表现为奖励和惩罚预期条件下的反应时都短于中性条件；而低社交焦虑者对社会性预期并不敏感。这一点符合里奇等（Richey et al.，2014）的观点，社交焦虑具有社交情景特异性。

实验一和实验二按照克雷默斯等（Cremers et al.，2015）的方式采用了随机设计。根据引言所述，在随机反馈设计中，奖励和惩罚项目快速切换，被试对奖励和惩罚各自所携带的情绪不容易产生习惯化反应。因此，两种条件下，被试都会提高反应准备性，加快反应速度。实验一和二的结果也符合这一推断：奖励和惩罚预期的效应没有明显差异。在实验三和四中，我们将采用组块设计来加速习惯化进程。预期金钱反馈和社会性反馈的效应都会减弱或消失，而奖励和惩罚的差异可能会有所显现。

4 实验三：组块金钱反馈对高低社交焦虑者认知反应的影响

4.1 被试

实验三的18名高社交焦虑者和18名低社交焦虑者均来自实验一所建的被试库，如表5所示。两组被试在年龄和性别上相匹配。

表 5 两组被试的统计学变量的比较（标准差）

Table 5 Comparison of Statistical variables between the two groups (SD)

组别	平均年龄	男女比例	平均焦虑值
高社交焦虑组	21.72（0.96）	7 ∶ 11	27.78（5.29）
低社交焦虑组	21.67（0.97）	6 ∶ 12	57.56（5.11）

4.2 实验任务、设计、材料和程序

任务与实验一相同，即看到目标刺激（三角或方块）后需快速进行按键判断。在呈现刺激时，将三种不同的反馈任务分别设置在不同的组块中呈现，每个组块中所有项目的反馈方向相同。中性反馈、奖励和惩罚三个组块间的顺序在被试间平衡，其他与实验一相同。

4.3 数据分析

与实验一相同。

4.4 结果

反应时：两组被试的平均反应时和正确率数据如表6所示。组间差异不显著，F（1，34）=0.88，p=0.355。在有无对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，34）=0.15，p=0.699；反馈类型和组别的交互作用也不显著，F（1，34）=3.25，p=0.080。在奖惩对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，34）=1.56，p=0.221；反馈类型和组别的交互作用也不显著，F（1，34）=0.37，p=0.547。

表 6 实验三两组被试在各条件下的平均反应时和正确率（标准差）

Table 6 Mean RTs and accuracy rates across conditions in experiment 3

因变量	组别	金钱奖励	中性反馈	金钱惩罚
反应时（ms）	高社交焦虑组	382（23）	386（30）	374（19）
	低社交焦虑组	390（24）	383（24）	387（24）
正确率（%）	高社交焦虑组	82（13）	82（11）	89（11）
	低社交焦虑组	89（8）	88（8）	87（14）

正确率：组间差异不显著，F（1，34）=2.24，p=0.144。在有无对照中，反馈类型的主效应及其和组别的交互作用均不显著，Fs < 1。在奖惩对照中，反馈类型的主效应也不显著，F（1，34）=1.47，p=0.233。有趣的是，反馈类型和组别的交互作用显著，F（1，34）=7.45，p=0.010，η_p^2=0.180>0.14，效应量较大。低社交焦虑被试在金钱奖励和惩罚预期两种条件下的正确率无明显差异，t（17）=1.09，p=0.292；高社交焦虑被试在惩罚预期条件下的正确率明显高于在奖励预期条件下的正确率，t（17）=2.75，p=0.014，d=0.22>0.20，95%CI=［2.35%，7.35%］。

4.5 讨论

与实验一相比，实验三的结果有两点不同。第一，将刺激呈现方式由随机变成组块后，金钱预期对按键反应的整体促进效应消失了。这符合我们关于习惯化的解释，即一种情绪重复出现在一个组块中，其效应就会降低。

第二，高、低社交焦虑者对于奖励和惩罚预期敏感性的差异出现在了正确率上：高社交焦虑者在惩罚预期条件下的正确率明显高于奖励预期条件下的正确率。在反应时没有明显差异的前提下，正确率提高表明被试调动了较多的能量来完成该项认知任务，从而提高了反应效率。结合表6可见，对于高社交焦虑被试而言，惩罚预期对于认知反应的促进作用依然存在，而金钱奖励的促进效应消失了。这提示，高社交焦虑者对于惩罚的敏感性不容易受习惯化影响，并且并不仅限于社交情境中。我们推测，在实验四（“组块+社会性反馈”）中，高社交焦虑组对社会性惩罚的敏感性可能也是保留的。

5　实验四：组块社会性反馈对高低社交焦虑者认知反应的影响

5.1　被试

实验四的18名高社交焦虑者和18名低社交焦虑者均来自实验一所建被试库中，如表7所示，两组被试在年龄和性别上相匹配。

表 7　实验四两组被试的统计学变量的比较（标准差）

Table 7　Mean RTs and accuracy rates across conditions in experiment 4

组别	平均年龄	男女比例	平均焦虑值
高社交焦虑组	21.72（0.96）	5 ∶ 13	27.33（5.02）
低社交焦虑组	21.56（0.92）	6 ∶ 12	57.00（4.79）

5.2　实验任务和实验材料

与实验二相同，均为社会性反馈。

5.3　实验设计和实验程序

奖励、中性和惩罚项目分别在不同的组块中呈现，其他方面与实验三相同。

5.4　数据分析

与实验一相同。

5.5　结果

反应时：两组被试的平均反应时和正确率数据如表8所示。组间差异不显著，F（1，34）=0.38，p=0.543。在有无对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，34）=2.50，p=0.123；反馈类型和组别的交互作用也不显著，F（1，34）=1.12，p=0.297。在奖惩对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，34）=0.97，p=0.332。但反馈类型和组别的交互作用显著，F（1，33）=5.13，p=0.030，η_p^2=0.131，接近0.14，效应量处于中等偏上水平。低社交焦虑被试在奖励和惩罚预期两种条件下的反应时无显著差异，t（17）=0.93，p=0.364；高社交焦虑被试在惩罚条件下的反应时显著快于其在奖励预期条件下的反应时，t（17）=2.23，p=0.039，d=0.23>0.20，95%CI=［6，16］。

表 8　实验四两组被试在各条件下的平均反应时和正确率（标准差）

Table 8　Mean RTs and accuracy rates across conditions in experiment 4

因变量	组别	社会性奖励	中性反馈	社会性惩罚
反应时（ms）	高社交焦虑组	399（29）	402（25）	386（30）
	低社交焦虑组	397（23）	401（24）	402（21）
正确率（%）	高社交焦虑组	82（17）	81（14）	88（14）
	低社交焦虑组	90（11）	87（13）	89（18）

正确率：组间差异不显著，F（1，34）=1.49，p=0.231。在有无对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，34）=2.91，p=0.097；反馈类型和组别的交互作用也不显著，F（1，34）=0.05，p=0.822。同样，在奖惩对照中，反馈类型的主效应不显著，F（1，34）=1.25，p=0.271；反馈类型和组别的交互作用也不显著，F（1，34）=1.35，p=0.253。

5.6　讨论

将刺激呈现方式由随机变为组块后，高社交焦虑组对社会性预期的整体敏感性消失，印证了习惯化观点。有趣的是，高社交焦虑被试在奖励和惩罚预期两种条件下的反应时出现了差异。从表8中可以看出，与中性条件相比，社会性奖励预期对高社交焦虑者反应成绩的促进作用并不显著，而社会性惩罚预期显著加快了高社交焦虑者的反应速度。这一点与实验三的结果相印证，表明，对高社交焦虑者来说，对惩罚的恐惧远比对奖励的追求更加根深蒂固。

6　综合讨论

本研究在四个情境（“随机呈现刺激+金钱反馈”“随机呈现刺激+社会性反馈”“组块呈现刺激+金钱反馈”“组块呈现刺激+社会性反馈”）中比较了奖励和惩罚预期对高、低社交焦虑者认知反应的影响。结果如表9所示，随机呈现刺激时，两组被试对金钱预期均敏感，但金钱奖励和金钱惩罚预期之间无明显差异（实验一）；只有高社交焦虑被试对社会性预期敏感，社会性奖励和惩罚预期之间也无明显差异（实验二）。采用组块方式呈现刺激时，低社交焦虑被试对金钱预期的敏感性消失了（实验三和实验四），高社交焦虑被试对惩罚预期（包括金钱和社会性）的敏感性还有所保留，表现在他们在金钱惩罚预期条件下的正确率高于金钱奖励预期条件（实验三）、在社会性惩罚预期条件下的反应时短于社会性奖励预期条件（实验四）。

表 9　四个实验中每组被试在有无对照和奖惩对照中的效应总览

Table 9　Overview of the effects of each group of participants in the presence/absence and reward/punishment control conditions across four experiments

	金钱反馈			社会性反馈		
		有无	奖惩		有无	奖惩
随机设计	高社交焦虑者	√	X	高社交焦虑者	√	X
	低社交焦虑者	√	X	低社交焦虑者	X	X
		有无	奖惩		有无	奖惩
组块设计	高社交焦虑者	X	√	高社交焦虑者	X	√
	低社交焦虑者	X	X	低社交焦虑者	X	X

注：√表示效应显著，X 表示效应不显著。

其中，最重要的发现是：当刺激的呈现方式从随

https://doi.org/10.35534/pc.0701018

机变为组块后，高社交焦虑者奖励预期的促进效应消失了，而惩罚预期的促进效应依然存在。在本研究中，我们通过视觉线索让被试预期到将要来临的惩罚（金钱减少或生气的面孔），从而产生可能被惩罚的恐惧感。惩罚预期效应在两种呈现方式下都稳定存在，说明，高社交焦虑者远离惩罚的动机足够强，可以抵御恐惧情绪的习惯化效应。这一观点与主流社交焦虑理论是一致的，即社交焦虑者的核心问题是害怕被负面评价（Clark and Wells，1995；Rapee and Heimberg，1997）。这种恐惧可能根源于基因和神经活动中（Stein et al.，2010）。例如，斯莫勒等（Smoller et al.，2008）发现焦虑老鼠具有一种叫RGS2的基因，该基因与脑岛和杏仁核的活动增加有关（Smoller et al.，2008）。而杏仁核本就是恐惧情绪加工的核心脑区，其激活水平又与被试的社交焦虑程度相关（Benson et al.，2015；Cremers et al.，2015；Gorka et al.，2018；Guyer et al.，2012；Guyer et al.，2006；Richey et al.，2017；Richey et al.，2014）。神经药理学研究也发现，能够调节恐惧情绪的五羟色胺选择性抑制剂是治疗社交恐惧的有效药物（Hariri，Drabant，and Weinberger，2006）。这些证据和本研究结果都提示，社交焦虑者回避惩罚的动机比接近奖励的动机更加稳定。

第二个发现与奖励预期有关。尽管研究者对惩罚预期的作用有较一致的看法，但对奖励预期的作用争议很大。克拉克和韦尔斯（Clark and Wells，1995）认为社交焦虑者对惩罚过于敏感，对奖励不敏感。而另一些研究者则认为社交焦虑者害怕一切被评价的情境，包括积极和消极的（Rapee and Heimberg，1997）。当接近动机和回避动机同时产生时，他们就会出现矛盾、行为抑制和唤醒增加等行为（Barker，Buzzell，and Fox）。本研究的结果为这两派观点提供了一种共存的可能性：社交焦虑者对奖励和惩罚预期都具有敏感性，但对奖励预期的敏感性容易因习惯化而减弱，对惩罚预期的敏感性则更加稳定。这一观点与情绪注意偏向、情绪面孔识别和脑成像的研究结果互为印证。与积极情绪相比，社交焦虑者更容易注意并识别消极情绪（Mcteague et al.，2017；Staugaard，2010）。社交焦虑者奖励预期相关脑区（如：左侧壳核）的激活弱于非社交焦虑者（Cremers et al.，2015；Guyer et al.，2012；Guyer et al.，2006；Richey et al.，2017），其功能除了接近潜在奖励，可能还用来探测和避免错误（Lahat et al.，2018）。

另一个有趣的发现是，社交焦虑究竟是社交情境特异性的还是广泛性的，与刺激呈现方式有关。当刺激随机呈现时（实验一和实验二），奖励和惩罚预期所产生的情绪没有受到习惯化过程的影响，其效应都较强，我们只能观察到总体反馈预期效应（有无反馈），无法探测到奖励和惩罚预期之间的差异。如表9第一行所示，高社交焦虑者对金钱和社会性预期都是敏感的，而低社交焦虑者仅对金钱预期敏感。这时，社交焦虑似乎是社交情境特异性的。然而，但当刺激以组块方式呈现时（实验三和四），情绪的影响力随着习惯化过程逐渐降低，无法观察到明显的总体反馈预期效应。如表9第二行所示，任何预期对于低社交焦虑者的认知反应都没有显著影响。由于高社交焦虑者对恐惧情绪非常敏感，（金钱和社会性）惩罚预期比奖励预期更能促进他们的反应速度。这时，社交焦虑似乎是跨情境的。结合以上两点，笔者认为社交焦虑者对于惩罚和奖励预期的敏感性并不仅限于社交情境，但其表现方式受情绪强度和类型的影响。

本研究还存在一些不足。第一，本研究的被试均为心理健康的大学生，高社交焦虑组被试并没有达到社交焦虑症的诊断标准。通过对比高、低社交焦虑者的反应来探讨社交焦虑问题是研究者经常采用的一种手段（de Jong，2002；Kanai et al.，2010；Lahat et al.，2018）。但考虑到样本的特殊性，本研究的结果只能为社交焦虑这一现象提供研究证据，并不能直接应用于社交焦虑症患者群体。第二，为了集中比较不同反馈预期（奖励、中性和惩罚）对被试的影响，让被试在整个实验中保持单一、稳定的心理预期，本研究的四个实验情境是独立呈现于不同实验中的。由于各实验的被试、场地和设备均不同，实验间的比较是通过假设、推理来完成的。后续研究如果需要检验刺激呈现方式、反馈类型的效应，还需要通过实验设计来控制不同条件之间的相互影响。

参考文献

[1] American Psychiatric Association，American Psychiatric Association，DSM-5 Task Force. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders：DSM-5［M］. Washington，D. C：American Psychiatric Association，2013.

[2] Anderson M P，Borkovec T D. Imagery processing and fear reduction during repeated exposure to two types of phobic imagery［J］. Behaviour Research & Therapy，1980，18（6）：537-540.

[3] Barker T V，Buzzell G A，Fox N A. Approach，avoidance，and the detection of conflict in the development of behavioral inhibition［J］. New Ideas in Psychology，S0732118X18300539.

[4] Benson B E，Guyer A E，Nelson E E，et al. Role of contingency in striatal response to incentive in adolescents with anxiety［J］. Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience，2015，15（1）：155-168.

[5] Bijttebier P，Beck I，Claes L，et al. Gray's Reinforcement Sensitivity Theory as a framework for research on personality - psychopathology associations［J］. Clinical Psychology Review，2009，29（5）：421-430.

[6] Borkovec T D, Sides J K. The contribution of relaxation and expectancy to fear reduction via graded, imaginal exposure to feared stimuli [J]. Behaviour Research & Therapy, 1979, 17 (6): 529–540.

[7] Clark D M, Wells A. A cognitive model of social phobia [J]. Social Phobia Diagnosis Assessment & Treatment, 1995, 4 (4): 69–93.

[8] Cohen J. A power primer [J]. Psychological Bulletin, 1992, 112 (1): 155–159.

[9] Cremers H R, Veer I M, Spinhoven P, et al. Neural sensitivity to social reward and punishment anticipation in social anxiety disorder [J]. Frontiers in Behavioral Neuroscience, 2015, 8 (439): 439.

[10] de Jong P J. Implicit self-esteem and social anxiety: differential self-favouring effects in high and low anxious individuals [J]. Behaviour Research & Therapy, 2002, 40 (5): 501–508.

[11] Dugre J R, Dumais A, Bitar N, et al. Loss anticipation and outcome during the Monetary Incentive Delay Task: a neuroimaging systematic review and meta-analysis [J]. PeerJ, 2018 (6): e4749.

[12] Foa E B, Chambless D L. Habituation of subjective anxiety during flooding in imagery [J]. Behaviour Research & Therapy, 1978, 16 (6): 391–399.

[13] Gorka A X, Fuchs B, Grillon C, et al. Impact of induced anxiety on neural responses to monetary incentives [J]. Social Cognitive & Affective Neuroscience, 2018, 13 (11): 1111–1119.

[14] Gray J A, Mcnaughton N. A theory of the behavioural inhibition system [M]. Neuropsychology of Anxiety, 2003: 83–94.

[15] Guyer A E, Choate V R, Detloff A, et al. Striatal functional alteration during incentive anticipation in pediatric anxiety disorders [J]. American Journal of Psychiatry, 2012, 169 (2): 205–212.

[16] Guyer A E, Nelson E E, Perez-Edgar K, et al. Striatal functional alteration in adolescents characterized by early childhood behavioral inhibition [J]. Journal of Neuroscience, 2006, 26 (24): 6399–6405.

[17] Hardin M G, Perez-Edgar K, Guyer A E, et al. Reward and punishment sensitivity in shy and non-shy adults: Relations between social and motivated behavior [J]. Personality and Individual Diffiences, 2006, 40 (4): 699–711.

[18] Hariri A R, Drabant E M, Weinberger D R. Imaging Genetics: Perspectives from Studies of Genetically Driven Variation in Serotonin Function and Corticolimbic Affective Processing [J]. Biol Psychiatry, 2006, 59 (10): 888–897.

[19] Helfinstein S M, Benson B, Perez-Edgar K, et al. Striatal responses to negative monetary outcomes differ between temperamentally inhibited and non-inhibited adolescents [J]. Neuropsychologia, 2011, 49 (3): 479–485.

[20] Kanai, Yoshihiro, Sasagawa, et al. Interpretation Bias for Ambiguous Social Behavior Among Individuals with High and Low Levels of Social Anxiety [J]. Cognitive Therapy & Research, 2010, 34 (3): 229–240.

[21] Kimbrel N A. A model of the development and maintenance of generalized social phobia [J]. Clinical Psychology Review, 2008, 28 (4): 592–612.

[22] Kimbrel N A, Mitchell J T, Nelson-Gray R O. An examination of the relationship between behavioral approach system (BAS) sensitivity and social interaction anxiety [J]. Journal of Anxiety Disorders, 2010, 24 (3): 372–378.

[23] Knutson B, Fong G W, Adams C M, et al. Dissociation of reward anticipation and outcome with event-related fMRI [J]. Neuroreport, 2001, 12 (17): 3683.

[24] Lahat A, Benson B E, Pine D S, et al. Neural responses to reward in childhood: relations to early behavioral inhibition and social anxiety [J]. Social Cognitive & Affective Neuroscience, 2018, 13 (3): 281–289.

[25] Leary M R. Social Anxiousness: The Construct and Its Measurement [J]. Journal of Personality Assessment, 1983, 47 (1): 66–75.

[26] Lu B, Hui M, Yuxia H. The development of native chinese affective picture system: a pretest in 46 college students [J]. Chinese Mental Health Journal, 2005, 19 (11): 719–722.

[27] 白露，马慧，黄宇霞，等. 中国情绪图片系统的编制：在46名中国大学生中的试用 [J]. 中国心理卫生杂志，2005，19（11）：719–722.

[28] Mcteague L M, Laplante M C, Bulls H W, et al. Face Perception in Social Anxiety: Visuocortical Dynamics Reveal Propensities for Hypervigilance or Avoidance [J]. Biological Psychiatry, 2017, 83 (7): S0006322317320607.

[29] Mogg K, Bradley B P. Anxiety and Threat-Related Attention: Cognitive-Motivational Framework and Treatment [J]. Trends in Cognitive Sciences, 2018, 22 (3): 225.

[30] Rapee R M，Heimberg R G．A cognitive-behavioral model of anxiety in social phobia [J] ．Behaviour Research & Therapy，1997，35（8）：741.

[31] Richey J A，Ghane M，Valdespino A，et al. Spatiotemporal dissociation of brain activity underlying threat and reward in social anxiety disorder [J] . Social Cognitive & Affective Neuroscience，2017，12（1）：81–94.

[32] Richey J A，Rittenberg A，Hughes L，et al．Common and distinct neural features of social and non-social reward processing in autism and social anxiety disorder [J] ．Social Cognitive & Affective Neuroscience，2014，9（3）：367.

[33] Schmidtendorf S，Wiedau S，Asbrand J，et al. Attentional Bias in Children with Social Anxiety Disorder [J] ．Cognitive Therapy & Research，2017（4）：1–16.

[34] Smoller J W，Paulus M P，Fagerness J A，et al. Influence of RGS2 on anxiety-related temperament，personality，and brain function [J] ．Archives of General Psychiatry，2008，65（3）：298–308.

[35] Spreckelmeyer K N，Krach S，Kohls G，et al. Anticipation of monetary and social reward differently activates mesolimbic brain structures in men and women [J] ．Social Cognitive & Affective Neuroscience，2009，4（2）：158–165.

[36] Staugaard S R．Threatening faces and social anxiety：A literature review [J] ．Clinical Psychology Review，2010，30（6）：669–690.

[37] Stein D J，Ruscio A M，Lee S，et al．Subtyping social anxiety disorder in developed and developing countries [J] ．Depression and Anxiety，2010，27（4）：390–403.

[38] Watson J P，Gaind R，Marks I M．Physiological habituation to continuous phobic stimulation [J] . Behaviour Research & Therapy，1972，10（3）：269–278.

[39] Wen Z，Fan X，Baojuan Y E，et al．Characteristics of an effect size and appropriateness of mediation effect size measures revisited．Acta Psychologica Sinica，2016，48（4）：435.

[40] 温忠麟，范息涛，叶宝娟，等．从效应量应有的性质看中介效应量的合理性 [J] ．心理学报，2016，48（4）：435–443.

[41] Wessing I，Romer G，Junghöfer M．Hypervigilance-avoidance in children with anxiety disorders：magnetoencephalographic evidence [J] ．Journal of Child Psychology & Psychiatry，2017，58（1）：103–112.

[42] Witthöft M，Rist F，Bailer J．Enhanced Early Emotional Intrusion Effects and Proportional Habituation of Threat Response for Symptom and Illness Words in College Students with Elevated Health Anxiety [J] . Cognitive Therapy & Research，2008，32（6）：818–842.

Reward and Punishment Sensitivity in High and Low Anxious Individuals

Wu Nannan　Yang Shuang　Ning Ning

School of Education, Soochow University, Suzhou

Abstract: This study adopted the Incentive Delay (ID) paradigm and compared the influence of reward and punishment expectations on the cognitive responses of individuals with high and low social anxiety in four situations (stimuli presented randomly + monetary feedback, stimuli presented randomly + social feedback, stimuli presented in blocks + monetary feedback, stimuli presented in blocks + social feedback). The results showed that for individuals with high social anxiety, when the presentation mode of stimuli changed from random to blocked, the facilitating effect of reward expectations on cognitive responses disappeared, while the facilitating effect of punishment expectations on cognitive responses remained. This result was present in both monetary and social feedback tasks.

Key words: Social anxiety; Punishment; Reward; Incentive delay task