

注意对无意识知觉的影响及其作用阶段的研究

摘要：本研究分为实验1与实验2，旨在探究注意引导对无意识知觉的影响及其作用阶段。实验结果表明，注意引导对无意识知觉的影响并不明显，但可能受到负荷水平的影响。不同负荷水平下的注意对无意识刺激的加工能力也存在差异。这一结果为深入理解注意对无意识知觉的加工机制和特点提供了一定的参考。

关键词：注意；无意识；内源性；注意负荷

1--实验背景

1.1 注意、意识与无意识

注意是心理学中与意识密切相关的概念，指心理活动或意识对某一对象的指向和集中。注意具有两个重要特点：指向性和集中性。指向性指的是个体的选择性，即选择某个对象并忽略其他对象。集中性是指个体只关注某个对象，意识在此对象上集中。

从信息加工的认知心理学角度来看，意识是一种高级的心理觉知，个体对环境（如世界的图像、声音等外界刺激）和心理客体（如知觉、记忆、思维、情绪等内部认知事件）的觉察。虽然意识不能直接测量，但我们可以通过一些相关的可观测变量来研究。心理学目前广泛研究的意识现象包括新异刺激的出现、注意到的刺激输入、注意焦点的内容、陈述性记忆、阈上刺激、有意识加工和觉醒等。在知觉研究中，研究的比较多的是对外界刺激的觉察、选择性注意、阈上刺激的加工和有意识的加工等方面。

无意识是相对于意识而言，是个体无法觉察到的心理活动。很多心理活动或心理过程都是无意识的。在实验心理学中，我们也无法直接测量无意识的心理活动。无意识的研究范围包括未被注意的刺激输入、程序性记忆、阈下刺激和无意识自动加工等方面。无意识现象常见的有两个方面：无意识行为和对刺激的无意识。无意识行为指的是那些自动化的行为，不受意识控制，其中包括大脑的自动化加工。对刺激的无意识是指个体没有注意到某些外界刺激，也没有意识到这些刺激对个体的行为产生了或多或少的的影响。在知觉的实验研究中，通常通过阈下

刺激的呈现来观察无意识觉察。对于视觉刺激，可以采取降低刺激的可见度、缩短刺激呈现的时间、通过视觉掩蔽技术等方法来改变刺激的知觉条件，使刺激无法进入个体的视知觉阈限，从而只能进行无意识的加工。在视知觉研究中，无意识地阈下刺激加工集中在对阈下视觉刺激的无意识觉察和对阈下刺激的自动化加工等方面。

1.2 注意的有限资源理论

Kahneman 提出的注意资源有限理论假设个体在注意选择过程中的认知资源是有限的。在加工信息的过程中，注意资源的选择和加工影响个体的行为活动。资源有限理论包括特定资源有限理论和总体资源有限理论。特定任务资源有限理论假设资源的分配和选择由任务的属性决定，相似属性的任务受认知资源的限制而互相影响，但如果任务的属性不同，其加工过程中受资源有限的影响较小。总体资源有限理论假设资源总体上是有限的，与任务的属性相关度无关，无论加工相似属性的任务还是加工不同属性的任务，同时加工多项任务会受到资源有限的影响而互相干扰。

1.3 有意识注意对无意识加工过程的影响

注意力是指个体的精神活动或意识在某一特定物体上的方向和集中，包括有意识和无意识的加工过程。研究者 Naccache 等人认为，无意识加工过程也需要注意，即瞬时注意。他们通过使用不可见的单词来引发启动效应，发现只有当被试集中注意这些“阈下启动刺激-目标刺激”配对时，启动效应才会出现。另外，他们还通过改变阈下启动刺激与目标刺激之间的时间间隔来调控被试对目标刺激出现的可预测性，结果表明，当该时间间隔固定时，阈下启动效应会发生，而在可变的时间间隔中，该效应不会发生。这些研究表明，当该时间间隔固定时，被试能够预测目标刺激的具体出现时间，将阈下启动刺激和短时间间隔的目标刺激置于注意的焦点之中，从而导致了启动效应的发生。

另一项研究表明，有意识的注意对无意识刺激加工也有影响。研究者 Martens 等人让被试完成两种不同难度的指定目标的搜索任务，用于调节被试的注意资源。随后，让被试进行词汇判断任务。结果发现，当搜索任务难度越大，被试消耗的注意资源越多，在词汇判断任务中可利用的注意资源也越少，从而导致阈

下启动效应越弱。这表明，阈下启动加工过程受到了当前可利用的注意资源的影响，说明有意识注意对阈下刺激加工的影响。

因此，当前研究者们认为，当刺激与当前任务相关时，即使该刺激被无意识知觉，其表征也能够在有意识注意的调控下得到加强或放大，使得阈下呈现的刺激能够进入到大脑更高级的皮层中进行加工。这些研究为我们深入理解注意的作用和机制提供了重要的启示。

2 研究目的

近年来，意识和无意识的关系成为了研究者们关注的热点话题。作为意识的一个窗口，注意在人类的感知与认知过程中扮演着极其重要的角色。而阈下刺激则作为无意识的一个可观察可测量的指标，被广泛应用于研究无意识加工的机制和过程。本研究旨在探究注意对无意识知觉的影响及其加工阶段，揭示人类感知与认知过程中的复杂机制和过程，深入理解注意的作用和机制，理解人类的感知与认知过程。

3 研究假设

假设 1：注意引导会增强无意识知觉。

假设 2：随着注意负荷水平的提升，无意识知觉将会减弱。

4 实验范式

4.1 二择一强迫选择法

二择一强迫选择法(2-AFC)是基于被试反应的强迫选择法，即被试在每一个试验中只能从可供参考的两个选择中选择一个，被试有且只有两个选项。在应用 2-AFC 的经典研究中，个体对测试刺激某一属性的识别或对呈现的两个刺激的差异的辨别做出选择，被广泛地用来测定阈限值或辨别阈限的有效方法(Fechner. 1966)。例如在本实验中，被试在判断光栅刺激朝向时,只要水平和竖直两个选择相对应的按键反应,。2-AFC(二择一强迫选择法) 在各种视觉刺激后效的实验中

广泛运用,在测量个体的绝对阈限和差别阈限上十分高效便利(Jogan & Stocker,2014)。

5 实验1

5.1 被试

基于相关研究中报告的效果量以及期望的功效值(0.8)计算的样本量(采用软件 GPower 3.1.7 计算),最终实验的计划样本量为 16-36人。实际采用了共26名有效被试,来自浙江大学不同专业,男女各半,年龄为 18-23 岁,平均年龄为 21.3 ± 2.4 岁。所有被试均为右利手,听力正常,视力或矫正视力正常,没有严重疾病历史记录。本实验数据处理过程中没有被试被剔除。

5.2 仪器与材料

IBM-PC 计算机一台。本实验呈现的刺激材料是不同朝向的光栅,包括水平和竖直。刺激材料的大小为直径200像素。

5.3 实验设计与流程

本实验分为预实验与正式实验。预实验测定被试的感觉阈限。正式实验探究注意引导对无意识知觉任务的影响。实验2探究不同注意负荷下注意引导对不同难度无意识知觉任务的影响。

5.3.1 预实验

本实验采用视觉掩蔽范式达到无意识状态,使用 Watson 等提出的 QUEST 法测定被试的感觉阈限。由于受限于屏幕刷新率,若测定无意识刺激呈现的时间将无法通过QUEST法调节精确步长,故本实验固定无意识刺激呈现时间为100ms,通过调节光栅的对比度测定被试的感觉阈限。

5.3.2 正式实验

采用单因素被试者内设计,自变量为线索提示的类型,分为有效提示条件、无效提示条件及中性提示条件。实验1流程图如2.1所示,提示线索采用内源性空

间注意范式,即通过左右方向箭头指示目标刺激可能出现的位置。在中立条件下,不出现左右方向箭头提示,只有注视点呈现300ms。线索提示有效时,线索与目标刺激同侧。线索提示无效时,线索与目标刺激异侧。中性、左侧、右侧各60个试次,左/右侧中有效提示占80%,无效提示占20%。光栅刺激有50%的概率为水平,50%的概率为竖直。

实验1的试次的流程如图2.1所示:首先,注视点“+”会出现在屏幕中间,呈现时间为 300ms。与此同时,两个白色正方形方框会出现在屏幕的左右两侧。随后在屏幕的中间位置会出现内源性空间线索“<<”或“>>”,呈现时间为 300ms,线索对接下来目标刺激位置的预测性是 80%,即接下来的目标刺激是有80%的可能出现在内源空间线索指向的位置,此后呈现100ms的无意识光栅刺激,前后使用300ms的马赛克图像进行掩蔽。被试的实验任务是既快又准的判断光栅刺激的朝向,认为光栅水平,按键盘的“F”键,认为光栅竖直时,按键盘的“J”键,被试需在2000ms 内做出按键反应。如果被试在 2000ms 内没有做出反应,则会进入下一个试次。

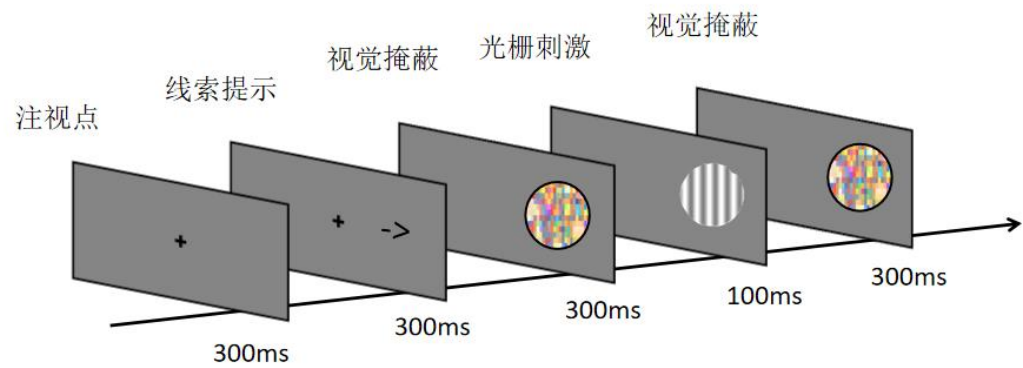


图 5.1 实验 1 流程示意图

5.4 实验结果

5.4.1 线索提示类型的影响

本实验中注意体现在线索提示是否有效,注意对无意识知觉的影响作用阶段分为感知觉阶段和决策标准阶段。在实验1中采用信号检测论范式分析,将光栅

水平作为信号，光栅竖直作为噪音，作用于感知觉阶段则体现在被试反应辨别力（d）的改变，作用于决策阶段则体现在被试判别标准（C）的改变。

实验结果如表5.1所示。使用SPSS22.0软件进行单因素方差分析，探究线索提示类型对于被试反应时、正确率、反应辨别力及判别标准的影响。方差分析结果显示，线索提示类型对反应时、正确率、反应辨别力及判别标准的主效应均不显著（ $F(2, 75)= 0.267, p= 0.766$ ； $F(2, 75)= 0.722, p= 0.489$ ； $F(2, 75)= 0.001, p= 0.999$ ； $F(2, 75)= 0.600, p= 0.551$ ）。对实验结果绘制更为直观的柱形图，如图5.2及图5.3所示。通过柱形图可以发现被试在有效提示时、无效提示、中性提示的反应正确率逐渐升高，可见不同类型的线索提示会影响被试进行光栅朝向判断的反应时间，但对无意识的知觉过程无显著影响。

表5.1 不同类型线索提示下各项反应指标

线索提示 类型	反应时（RT）/ms	正确率	反应敏感性 （d'）	判别标准(C)
有效	196.19±92.10	0.84±0.08	2.17±0.67	0.54±0.14
无效	214.20±83.87	0.81±0.12	2.16±0.90	0.54±0.31
中性	209.99±101.85	0.83±0.10	2.17±0.75	0.45±0.53

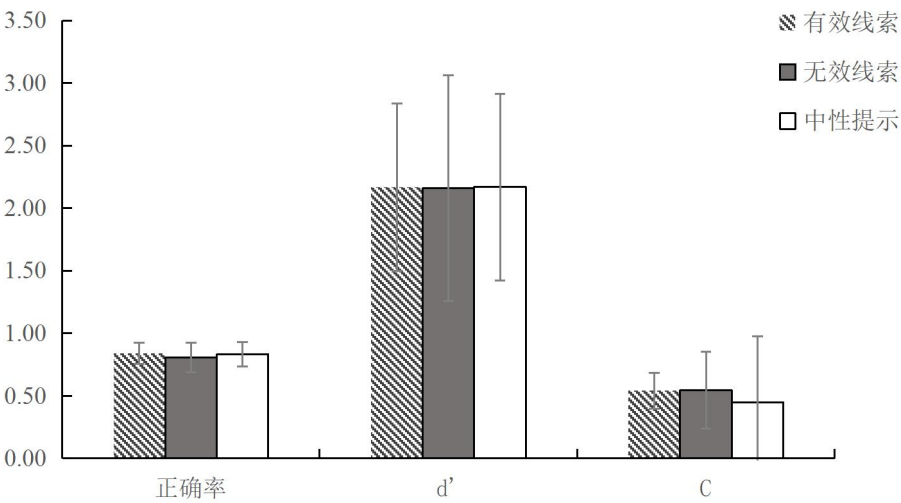


图 5.2 不同类型线索提示下正确率、反应辨别力及判别标准的柱形图

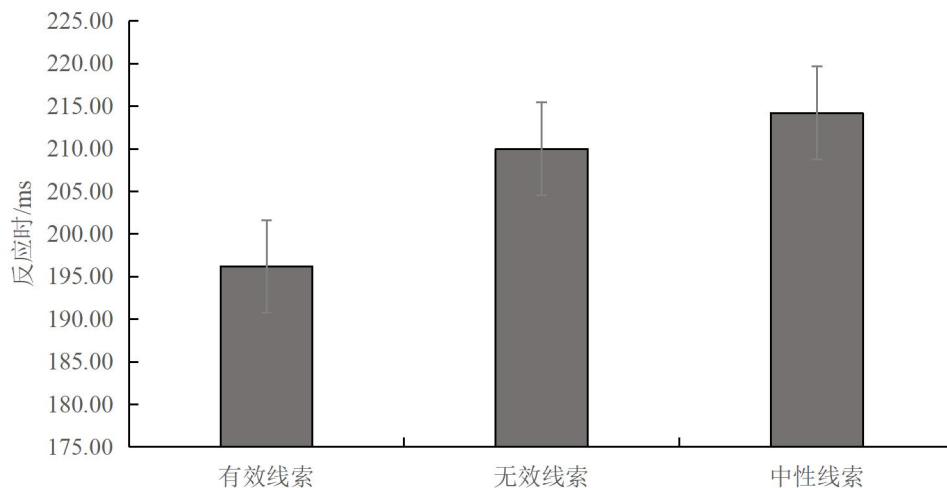


图 5.3 不同类型线索提示下反应时的柱形图

5.4.1 练习效应与疲劳效应

为检验被试的练习效应与疲劳效应,对被试前半试次及后半试次的反应时及正确率进行配对样本 t 检验,存在显著性差异($t(25)=-3.472, p=0.002$; $t(25)=2.968, p=0.007$),被试的反应时缩短,正确率提高,说明被试在反应中的练习效应显著。

5.5 讨论

实验1意在为有无注意引导对无意识知觉的影响及其加工阶段,在本实验中有无注意引导体现为是否进行了有效的注意引导。5.4中所示的实验结果,没有呈现明显的效应,一种可能的解释是此时被试反应的正确率已经接近地板,有无注意引导的效果体现的不够明显。此外,还可能是提示提示线索可能未起到很好的引导作用。另一方面受限于实验成本,本实验的试次过少,仅占20%的无效线索提示更少,可能也是未导致出现明显效应的一大原因。此外,从实验结果来看,被试在反应中的练习效应显著。在数据处理中,引入性别作为自变量分析,根据双因素方差分析结果,性别对各项反应指标的主效应及与不同线索类型的交叉作用均不显著,说明不同性别被试的效应亦不存在显著差异。对于本实验中的试次过少问题,可以通过增加试次数或者增大样本量来增加实验的可靠性和稳定性,以更好地检验有无注意引导对无意识知觉的影响。同时,在后续实验中可以考虑

使用更加敏感的测量指标，例如反应时和ERP等，以进一步探究有无注意引导对无意识知觉的影响。本实验中的练习效应也值得关注。练习效应可能会对实验结果产生潜在的影响，因为被试在实验中可能会逐渐熟悉任务，从而提高其反应准确性和速度，本实验中已经采取全随机法将时序误差平均分配到各处理中。

6 实验2

6.1 被试

同实验1。

6.2 仪器与材料

同实验1。

6.3 实验设计与流程

本实验分为预实验与正式实验。预实验测定被试的感觉阈限。正式实验探究不同注意负荷下注意引导对不同难度无意识知觉任务的影响。

6.3.1 预实验

本实验采用视觉掩蔽范式达到无意识状态，使用 Watson 等提出的 QUEST 法测定被试的感觉阈限。由于受限于屏幕刷新率，若测定无意识刺激呈现的时间将无法通过QUEST法调节精确步长，故本实验固定无意识刺激呈现时间为100 ms，通过调节光栅的对比度测定被试的感觉阈限。

6.3.2 正式实验

实验2在实验1的基础上进行进一步拓展，探究不同注意负荷水平下注意引导对无意识知觉过程的影响。采用单因素被试者内设计，自变量为注意负荷的强度，分为高注意负荷和低注意负荷，此因素采用被试内对抗平衡法。低负荷水平下任务：字符组为 26 个字母中随机出现 5 个字母，同时呈现光栅刺激，在同一组块里一半的试次字符呈现红色，一半的试次字符呈现绿色，被试的任务就是判断

字符的颜色（如图6.1）。高注意负荷水平下任务：字符组呈现为黑色，同时呈现光栅刺激，在同一组块里 1/3 的试次的字符组中含“X”，1/3 的试次的字符组中含“N”，其余试次的字符组中既不含“X”也不含“N”，不会出现同时含有“X”和“N”的情况。被试需要判断字符组中是否含有目标字符并做出相应的按键（如图6.2）。

低注意负荷水平下实验流程图如图6.3所示。首先，注视点“+”会出现在屏幕中间，呈现时间为 300ms，此后呈现300ms的无意识光栅刺激与低难度刺激任务，前后使用300ms的马赛克图像进行掩蔽。被试的实验任务包含两部分。第一部分为判断字符组颜色，要求被试既快又准的判断，认为字符组为绿色，按键盘的“F”键，认为字符组为红色，按键盘的“J”键，被试需在2000ms 内做出按键反应。第二部分为光栅朝向判断，要求被试既快又准的判断光栅刺激的朝向，认为光栅水平，按键盘的“F”键，认为光栅竖直时，按键盘的“J”键，被试需在2000ms 内做出按键反应。如果被试在 2000ms 内没有做出反应，则会进入下一个试次。低注意负荷水平共30个试次，采用对抗平衡法总计60个试次。

高注意负荷水平下实验流程图如图6.4所示。首先，注视点“+”会出现在屏幕中间，呈现时间为 300ms，此后呈现300ms的无意识光栅刺激与高难度刺激任务，前后使用300ms的马赛克图像进行掩蔽。被试的实验任务包含两部分。第一部分为判断字母组钟是否含有目标字符，要求被试既快又准的判断，认为字符组含有“X”，按键盘的“F”键，认为字符组含有“N”，按键盘的“J”键，均不含有则按空格键，被试需在2000ms 内做出按键反应。第二部分为光栅朝向判断，要求被试既快又准的判断光栅刺激的朝向，认为光栅水平，按键盘的“F”键，认为光栅竖直时，按键盘的“J”键，被试需在2000ms 内做出按键反应。如果被试在 2000ms 内没有做出反应，则会进入下一个试次。高注意负荷水平共30个试次，采用对抗平衡法总计60个试次。



图 6.1 低负荷水平任务示例

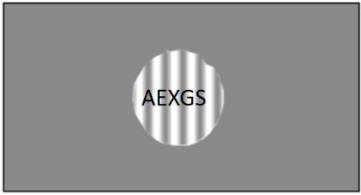


图 6.2 高负荷水平任务示例

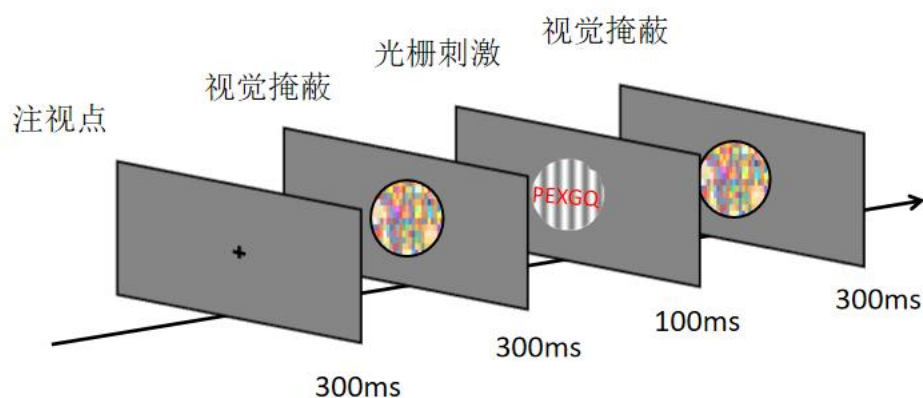


图 6.3 实验 2 低注意负荷水平实验流程示意图

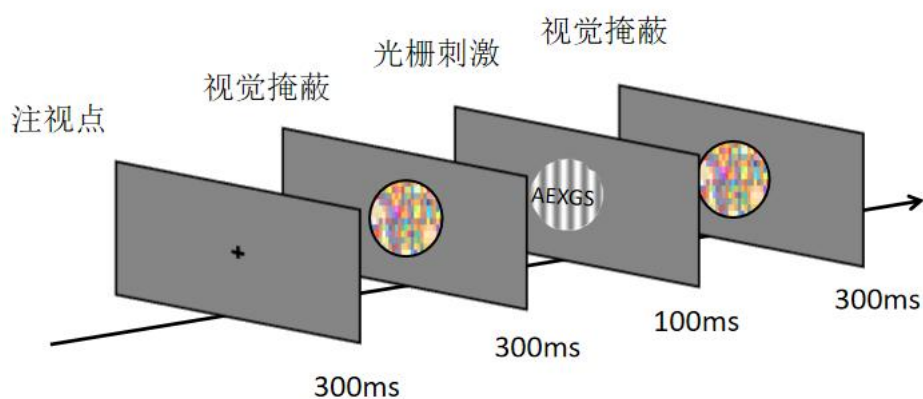


图 6.4 实验 2 高注意负荷水平实验流程示意图

6.4 实验结果

6.4.1 负荷水平的影响

实验2同样采用信号检测论范式分析，将光栅水平作为信号，光栅竖直作为噪音，作用于感知觉阶段则体现在被试反应辨别力（ d ）的改变，作用于决策阶段则体现在被试判别标准（ C ）的改变。

实验结果如表6.1所示。使用SPSS22.0软件进行独立样本 t 检验，探究负荷水平对于被试反应时、正确率、反应辨别力及判别标准的影响。独立样本 t 检验结果显示，不同负荷水平下反应时的差异显著（ $t(25) = -3.42, p = 0.002 < 0.01$ ），正确率、反应敏感性、判别标准差异不显著（ $t(25) = 0.961, p = 0.361 > 0.05$ ； $t(25) = 1.363, p = 0.185 > 0.05$ ； $t(25) = -0.92, p = 0.365 > 0.05$ ）。对实验结果绘制更为直观

的柱形图，如图6.5及图6.6所示。通过柱形图可见高负荷水平下被试的反应时明显增加、正确率降低，可以推测负荷水平的增加会占据更多的注意资源，处理单一信息的速度减慢。

表5.1 不同类型线索提示下各项反应指标

负荷水平	反应时 (RT) / ms	正确率	反应敏感性 (d')	判别标准(C)
高负荷	196.19±92.10	0.84±0.08	2.17±0.67	0.54±0.14
低负荷	214.20±83.87	0.81±0.12	2.16±0.90	0.54±0.31

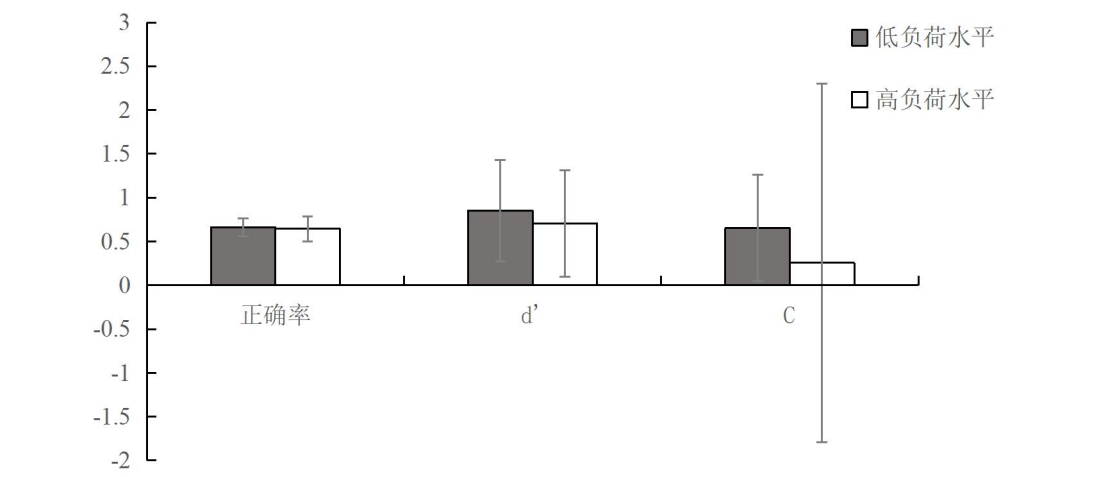


图 6.5 不同类型线索提示下正确率、反应辨别力及判别标准的柱形图

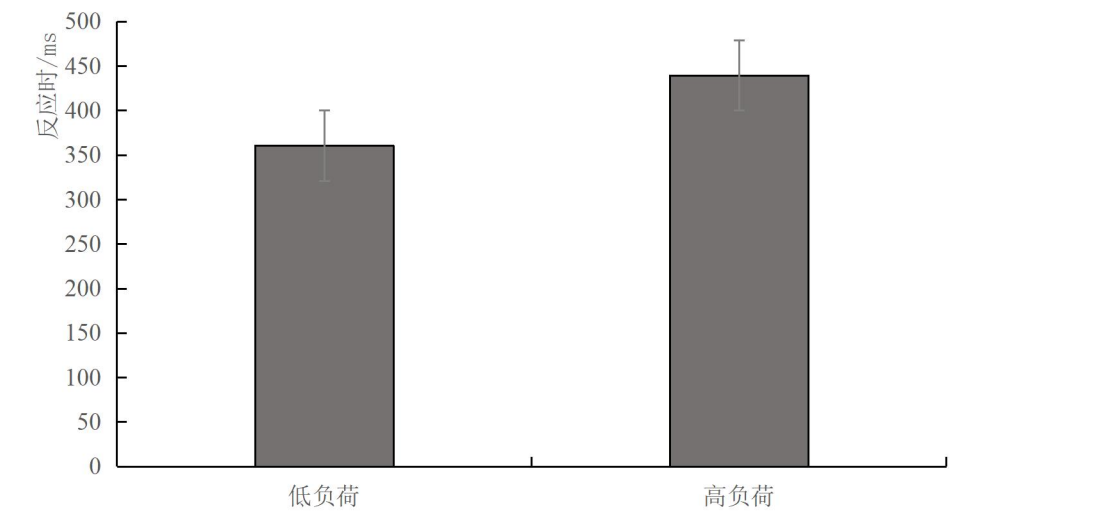


图 6.6 不同类型线索提示下反应时的柱形图

6.4.1 练习效应与疲劳效应

为检验被试的练习效应与疲劳效应,对被试前一半试次及后一半试次的反应时及正确率进行配对样本 t 检验。低负荷水平下被试的反应时存在显著性差异($t(25) = -2.294, p = 0.03 < 0.05$),正确率不存在显著差异($t(25) = -0.264, p = 0.794 > 0.05$),被试的反应时缩短,正确率降低,此结果可能具有随机性,故无法推断被试是否具有练习效应。类似地,高负荷水平下被试的反应时存在显著性差异($t(25) = -2.914, p = 0.007 < 0.01$),正确率不存在显著差异($t(25) = -1.283, p = 0.794 > 0.05$),被试的反应时缩短,正确率降低,此结果可能具有随机性,故无法推断被试是否具有练习效应。

6.5 讨论

实验2意在为不同负荷水平下注意对无意识知觉的影响及其加工阶段,实验设计上采用了双任务,不同负荷水平通过不同的任务难度进行调节。6.4中所示的实验结果,没有呈现明显的效应,但通过柱形图可见高难度相对低难度反应时缩短,正确率降低。在高负荷水平下,由于任务难度较大,被试需要分配更多的注意资源来完成任务,导致其对无意识刺激的加工能力下降,表现为反应时更短和正确率更低,被试的反应辨别力下降,判别标准更为宽松,说明感知觉过程和决策过程均受到了影响。而在低负荷水平下,被试对任务的注意力需求较小,相对更容易将注意力集中在无意识刺激上,从而提高对无意识刺激的加工能力。

在此对效应不够显著的原因同样给出类似实验1的两种解释,一是此时被试反应的正确率已经接近地板,有无注意引导的效果体现的不够明显,二是受限于实验成本,本实验的试次过少。

此外,从实验结果来看,被试在反应中的练习效应显著。在数据处理中,引入性别作为自变量分析,根据双因素方差分析结果,性别对各项反应指标的主效应及与不同任务的交叉作用均不显著,说明不同性别被试的效应亦不存在显著差异。对于本实验中的练习效应,已采取一些控制策略,进行对抗平衡。此外,对于实验参与者的选择也可能会影响练习效应的大小,因此在实验设计中需要考虑到参与者的经验和熟练程度等因素。本实验也存在一些潜在的限制和局限性。首

先，在实验过程中，无意识刺激的呈现方式可能会影响实验结果。例如，本实验采用的是短暂呈现的掩蔽刺激，而在实际生活中，无意识刺激的呈现方式可能更为复杂和多样化。本实验中的样本容量较小，可能会影响实验结果的可靠性和稳定性。因此，在未来的研究中，需要增大样本容量以提高实验的可靠性和稳定性。

7 总讨论

本实验的结果表明，有无注意引导对无意识知觉的影响并不明显。注意对无意识知觉的影响可能受到负荷水平的影响，并且不同负荷水平下的注意对无意识刺激的加工能力可能存在差异。这一结果有助于深入理解注意对无意识知觉的加工机制和特点。未来的研究可以基于本实验结果，进一步探究注意对无意识知觉的加工机制和特点。例如，可以采用更加复杂的刺激材料和任务范式，以探究注意对不同类型的无意识刺激的加工能力和效果。也可以将本实验结果与神经影像学技术相结合，以探究注意对无意识知觉的加工机制在神经水平上的表现和机制。

对于本实验中效应不显著的原因给出以下可能解释：

- a. 被试反应的正确率已经接近地板，实验1是否进行注意引导对被试的判断影响不大，实验2中不同负荷水平对被试判断正确率影响的效应不显著。
- b. 实验1中的线索提示未实现有效的注意引导。
- c. 由于实验条件限制，本实验选取的被试来自不同的专业，对光栅朝向判断任务的熟悉程度不同。
- d. 由于实验成本限制，本实验的试次相对过少，实验结果可能存在一定的偶然性。

8 结论

实验1中，注意引导对无意识知觉的影响不显著。实验2中，随着注意负荷水平的提升，无意识知觉将会减弱，注意的负荷水平同时影响了无意识知觉的感知觉过程和决策过程。

9 参考文献

- [1] 孙知义. (2013). *类别选择性注意对阈下刺激加工的影响*.(硕士毕业论文), 西南大学, 重庆市.
- [2] 唐晓雨, 佟佳庚, &于宏. (2021). 内外源性空间注意对多感觉整合的影响. *心理学报*, 53(11), 1173-1188.
- [3] 江馨. (2022). *阈下抑郁者在不同的注意负荷水平下面部适应后效的研究*. (硕士毕业论文), 贵州师范大学, 贵阳市.
- [4] Akyurek, E. G., & Van Asselt, E. M. (2015). Spatial attention facilitates assembly of the briefest percepts: Electrophysiological evidence from color fusion. *Psychophysiology*, 52(12), 1646-1663.
- [5] Bakeman, R. (2005). Recommended effect size statistics for repeated measures designs. *Behavior research methods*, 37(3), 379-384.
- [6] Merikle, P. M., & Joordens, S. (1997). Parallels between perception without attention and perception without awareness. *Consciousness and Cognition*, 6(2-3), 219-236.
- [7] O'Regan, J. K., & Noe, A. (2001). A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(5), 939-973; discussion 973-1031.
- [8] Posner, M. I. (1994). Attention: The mechanisms of consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 91(16), 7398-7403.
- [9] Velmans, M. (1996). *The science of consciousness: Psychological, neuropsychological, and clinical reviews*. London; New York: Routledge.
- [10] 耿海燕, & 朱滢(2001). 意识和无意识知觉: 注意和刺激特性间的相互补偿. *心理学报*, 33(5), 390-397.
- [11] Beck, F., & Eccles, J. C. (1992). Quantum aspects of brain activity and the role of consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 89(23), 11357-11361.
- [12] Shiffrin, R. M., & Lightfoot, N. (1997). Perceptual learning of alphanumeric-like characters. *Psychology of Learning and Motivation*, 36, 45-81.
- [13] Posner, M. I. (1989). Attention and cognitive control. In R. L. Solso (Ed.),

Information processing and cognition: *The Loyola symposium* (pp. 55-85). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

- [14]Schneider, W., & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84, 1-66.
- [15]Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513-541.
- [16]René, Z., Eric-Jan, W., & Jeroen, G. W. R. (2002). Priming in implicit memory tasks: Prior study causes enhanced discriminability, not only bias. *Journal of Experimental Psychology: General*, 131, 38-47.
- [17]Stanley, W. B., Mathews, R. C., Buss, R. R., et al. (1976). Insight without awareness: On the interaction of verbalization, instruction and practice in a simulated perceptual-motor skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 515-522.
- [18]Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- [19]Naccache, L., Blandin, E., & Dehaene, S. (2002). Unconscious masked priming depends on temporal attention. *Psychological Science*, 13(5), 416-424.
- [20]Jiang, Y., Costello, P., Fang, F., Huang, M., & He, S. (2006). A gender- and sexual orientation-dependent spatial attentional effect of invisible images. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(45), 17048-17052.