

论贝叶斯主观概率解悖方案

孙 晶

湘潭大学碧泉书院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2024年2月4日; 录用日期: 2024年3月8日; 发布日期: 2024年3月15日

摘 要

悖论问题一直是逻辑哲学的一个重要研究领域, 自亚里士多德以来众多伟大哲学家对悖论问题提出了自己的创新见解, 但诸多解悖方案均存在着其自身的不足, 无法达到学术界统一的共识。近年来, 一些贝叶斯主义的学者主张利用贝叶斯主观概率为悖论的解决提供新的思路。主观概率指利用理性对事物的信任程度进行量化, 重新考虑悖论的本质并对悖论各个部分进行数字量化, 最终提出关于贝叶斯主观概率思想的六个悖论解决方法。

关键词

逻辑哲学, 解悖, 说谎者悖论, 贝叶斯主义, 主观概率

Research on Bayesian Subjective Probability Solution to Paradoxes

Jing Sun

Biquan Academy, Xiangtan University, Xiangtan Hunan

Received: Feb. 4th, 2024; accepted: Mar. 8th, 2024; published: Mar. 15th, 2024

Abstract

Paradox has always been an important research field in philosophy of logic. Since Aristotle, many great philosophers have put forward their own innovative opinions on paradox. However, many solutions to paradoxes have their own shortcomings and cannot reach a unified consensus in academia. In recent years, some Bayesianism scholars advocate using Bayes subjective probability to provide a new way to solve the paradox. Subjective probability refers to quantifying the degree of trust in things by reason, reconsidering the nature of paradox and quantifying each part of paradox digitally, and finally putting forward six solutions to the paradox of Bayes subjective probability thought.

Keywords

Logical Philosophy, Solving Contradiction, The Liar Paradox, Bayesianism, Subjective Probability

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

美国哲学家、逻辑学家尼古拉斯·雷斯舍(Nicholas Rescher)在他的著作《悖论：它们的根源、范围以及解决方案》(Paradoxes: Their Roots, Range, and Resolution)中曾对悖论做出了一个清晰的定义，并认为“悖论是一组相悖而又看似正确的论点”[1]。我国学者张建军曾对悖论提出了一种广受认可的定义，即“悖论是从某种公认正确或暗中假定的背景知识(简称共识)中逻辑地推导出来的两个互相矛盾命题的等价式。”([2] p. 257)尽管众多国内外学者对悖论定义做出了清晰的解释，但在学术界尚未形成对悖论定义统一的共识[3]。

相较于悖论的定义，对悖论解决方案的探讨似乎更受到逻辑学家和哲学家们的关注。自亚里士多德时代以来，众多伟大的逻辑学家提出了不同的关于悖论解决的方案，出现了罗素类型论、塔斯基语义论、克里普克真理论、情境语义学和次协调逻辑等众多关于悖论的创新性解释。尽管悖论问题得到了逐渐清晰的解答，但悖论却始终无法彻底地被解决。近年来，科技哲学界出现了一股关于悖论问题的新的思考方式，主张以贝叶斯主观概率为指导思想，对事物的信任程度进行量化，从而解释科学假设的可信度，以数学的方式理解悖论的直觉性，并提出关于解决悖论的新方法([4] p. 21)。

2. 经典解悖方案所面临的困境

每种关于悖论的解决方法都蕴含着提出者重大的创新精神，但每种解决方案也存在着其自身的困境和局限性，正是如此，悖论的解决才一直无法达成统一的共识。以下将着重分析几个经典解悖方案存在的困境。

逻辑类型论最早由罗素在1903年的《数学的原则》一书中提出[5]。主张借助简单类型论和分支类型论将语言等级分层，从而合理解决语义悖论和集合悖论。尽管借助简单类型论和分支类型论一定程度上为悖论的解决提供了创解，但也付出了惨痛的代价，首当其冲的问题就是，如果坚持类型论，那么对集合就不能直接断言，而必须区分层次才能做出断定，由此类型论就不能作为描述数学的工具。逻辑类型论的争议主要聚焦于两方面，即恶性循环原则和可归化性公理[6]。逻辑类型论排除了恶性循环原则，同时否定了一些非恶性的循环，包括在定义和集合中的所有循环，使数学徒增了很多规定。禁止一切形式的循环和自我指称可能导致数学的大部分内容被剔除，使数学表达变得复杂而冗余，从而阻碍了数学的进展。逻辑类型论同样否定了可化归性原则，认为可化归性存在着不严谨性，不能作为逻辑的推导规则。可化归性公理不能被证明是切实有效的，所以不能被官方普遍地接受为解决悖论的方法，在可归化公理基础上建立的系统同样不能被轻易地接受。

塔斯基提出的语义分层理论也同样存在着某种困境([2] pp. 279-280)。对语言的分层会将悖论无限的倒退到无法解决的状态，从而产生新的语义悖论。塔斯基的语义论也包含禁止恶性循环的部分，不过塔斯基通过语言本身的分层来实现“真”与“假”的相对关系。塔斯基语义论具有强烈的特设性，人们在

生活中日常使用的语言往往只是同一种语言，语义论利用多种语言来进行语义分层，这就与人们日常的语言习惯和直觉相冲突。语义论在实际操作也有不可行性，很难清晰的分辨何为对象语言，何为元语言。语义论对语义的封闭性过强，而现实的语言往往是具有开放性的。语言层次实际上是没有终结的，所以不能找到最终的元语言来解决上一层次的对象语言，从这个角度来看，悖论始终是无法解决的，即无法找到一个元语言，从而来支撑所有的分层语言。

克里普克真理论通过允许存在真值间隙来解决悖论，但仍然无法有效解决悖论。真理论是在语义论基础上发展起来的，其困境与语义论有诸多相似之处，其中明显的三点在于，首先，极小固定点的归纳定义是在集合论语言中而不是在对象语言本身中提供的；其次，有关对象语言的断言不能在对象语言内部给出；最后，由于“有根性”并不属于对象语言，因此强化说谎者悖论，例如“本语句是假的或无根的”，再次陷入困境[2] p. 28)。

情景语义学是当代逻辑学家所推崇的悖论解决方案，主张通过引入情境来解决悖论，代表人物有伯奇、巴威斯以及盖夫曼等。尽管通过伯奇、盖夫曼等情境语义学家的努力，情境语义学在语境敏感方案的可通用形式语用学方面取得巨大成就，所做的工作在理论形式上已趋于完善，但在形式技术上，仍然需要在进一步改进和完善，如何把哲学思想转换为形式技术成为情境语义学进一步发展的限制[7] [8] [9]。

次协调逻辑接受悖论，把悖论视为有意义的真悖论，是一种不得不承认的局部事实，在重新审视矛盾律的前提下接受悖论到现有的知识体系之中，但是认为解决悖论方案有缺陷，并不是转而承认悖论是“真矛盾”的充分理由[2] pp. 281-283)。当下还是需要尽力的去寻找真正能解决悖论的“积极”方案。解决悖论的方法开始消失，次协调逻辑听起来很合理，但是也永远无法真正的解决悖论问题。

3. 将贝叶斯主观概率引入悖论

正是由于经典悖论解决方案存在的诸多困境，逻辑学家们对于悖论问题又提出了新的解释。想要对悖论的解决方案重新进行思考，可以把视角放在悖论的本质之上，在科学界的哲学问题中，人们对信仰的重新思考发现了一条新的路线，即使用贝叶斯主观概率的方式来认识悖论。利用贝叶斯主观概率模型可以帮助更好的识别为什么一些悖论的矛盾性更强。定义悖论可以借鉴三位学者的观点：

- 1) 悖论是一组相悖且看似正确的陈述(Rescher, 2004)；
- 2) 悖论是看似正确的假设与合理的推理但结论又是错误的(Mackie, 1973) [10]；
- 3) 悖论是从似乎正确的前提条件与合理的推理所得出的不可接受的结论(Sainsbury, 2009) [11]。

悖论迫使人们重新思考人类对事物之间的认识[4] p. 17)。悖论给人的感觉往往是反其道而行之，从看似正确的前提合理的推出相悖的结论。直觉在悖论的理解中变得尤为重要，如果有一种方法不仅可以解释悖论组成部分的直觉性，还可以量化悖论的一部分直觉性的程度，那么就可以更好地理解悖论的本质。近年来，一些信奉贝叶斯思想的哲学家发现了一种新的方式来帮助更好的理解悖论的直觉性，开始用主观概率性理论，来解释科学假设的合理性。主观概率性是指理性观察者对某件事物信任的程度，引入数学来解决悖论，例如 0.0 代表完全不信任，1.0 代表完全信任，值数越大代表对某件事物的信任程度越高。虽然被称为主观概率，但对它的判定和衡量并不完全是主观的，因为哲学家相信可信度基于人们的理性，而非感性。对于一个正常的具有理性的人，对相悖的观点的认同往往既不可能保持在 1.0，甚至不会出现在 0.5 以上。通过主观概率，可以对悖论的直觉性部分进行计算。当悖论所传递的直觉性越高，主观概率系数就会相应的偏高，由此可以获得一个对悖论新的理性的判断。此外贝叶斯主观概率哲学家还引入悖论模型，提出悖论等级。从悖论的定义开始着手分析，悖论存在着看似正确的前提条件、似乎有效的推理模式和明显与前提相悖的结论，论证的悖论等级将有三部分组成，分别是：

- 1) 前提 $\text{Pr}(p_1, \dots, p_n)$ 合取为真的主观概率；

- 2) 有效推理的主观概率(Prv);
- 3) 错误结论的主观概率 c 或者(1 - Prc)。

由此得到一个公式, 即悖论等级:

$$\text{悖论(等级)} = \Pr(p_1, \dots, p_n) \times (\text{Prv}) \times (1 - \text{Prc})。$$

悖论等级越高代表这个悖论的棘手程度越高越难解决, 反之如果悖论等级越低, 那么代表这个悖论越好解决甚至不是悖论。现在逐个分析, 高主观概率的前提条件更为正确和具有说服力, 当推理主观概率和结论的主观概率恒定, 那么前提条件主观概率越高, 悖论等级就越高, 相应的悖论程度就越高。反之, 如果一个悖论的前提条件主观概率越低, 其他两个条件不变, 那么这个悖论的可信度相应就会越低。其次, 推理越明显越合理, 那么悖论的等级就会相应的升高。如果在推理过程或推理模式存在明显的缺陷或谬误, 那么这个悖论将不是一个有深度且值得思考的问题, 而会变成一个明显的错误而非难题。最后, 错误结论的主观概率也会影响悖论等级。在其他两个因素维持不变的情况下, 如果错误结论的主观概率足够低, 那么正确结论的主观概率将足够高, 那将会一个合理的结论而非悖论。如果一个论证的前提条件被认为是正确的, 推理被视为有效, 结论被视为正确, 那么该论证的前提条件主观概率为 1, 有效推理的主观概率同样为 1, 而错误结论的概率则为 0。按照悖论等级公式所示, 那么悖论等级为: $1 \times 1 \times 0 = 0$, 即合理论证的悖论等级为 0。前提条件主观概率、有效推理主观概率、错误结论主观概率都在某种程度上都与悖论等级呈现正相关。通过悖论等级这个新的定义, 可以明显的区分什么是合理的论证, 哪些又是悖论性的论证。但是悖论等级自身也存在明显的局限性, 通过主观设置数字来区分合理与不合理, 这样可能会导致更大的矛盾, 甚至是强化版的悖论。此外, 对悖论等级的确定也引发了哲学家对悖论定义的重新审视。若将悖论视为一组相互矛盾的陈述, 每个陈述似乎都具有一定的正确性, 那么可以借助通过推理得出的数学公式来解释人们对悖论直觉的程度。这个公式结合了每个陈述的主观概率, 包括相悖陈述的主观概率, 即组合陈述悖论:

$$\text{组合陈述悖论(等级)} = \Pr(s_1, s_2, \dots, s_n) \times \Pr(i);$$

其中 Pr (Subjective Probability)代表主观概率, s (statement)代表陈述, i 代表每组陈述的相悖阐述。这样的公式表明, 悖论取决于陈述集中每个陈述的主观概率的高低, 以及一组相悖陈述之间的差异概率。以说谎者悖论为例“我现在这句话是假的”。这组陈述可以细分为三个小陈述, 分别是:

- 1) 如果这句话是真的, 那么这句话是假的;
- 2) 如果这句话是假的, 那么这句话是真的;
- 3) 这句话要么是真的, 要么是假的。

这三条小陈述作为一个主观概率陈述集, 会发现他们是相悖的。通过悖论公式可以发现其悖论等级是偏高的。悖论等级可以通过评估相悖论证的悖论程度来实现, 分析悖论中的矛盾相悖性, 可以清晰的了解悖论的难易程度, 强化的说话者悖论“这句话不是正确的”会具有比说谎者悖论更高的悖论等级。

4. 贝叶斯主观概率对悖论问题解决的创新

比起悖论的定义, 对悖论的解决方案的追寻更加吸引逻辑学家乃至哲学家的目光。主观概率对悖论解决的创新之处在于对悖论部分因素的主观概率上进行解释。在前提条件方面, 可以通过降低前提条件的主观概率来理解悖论。悖论的源头很大一部分源于模棱两可的前提条件, 解决悖论的关键在于判断前提条件是否正确。蒂莫西·威廉森(Timothy Williamson)重新考察了二价原则, 即每个陈述要么是真的, 要么是假的, 是一项正确的法则。通过应用二价原则, 可以提前评估前提条件的真实性和主观概率水平 [12]。但是二价原则也指出, 真假没有绝对的分水岭, 此时无法知道某些命题的真假临界点。这样通过试图降低前提条件的主观概率, 从而指出当时给悖论如此高的主观概率是错误的。如果使用主观概率来进

行分析悖论，那么又会出现一个新的悖论，即关于悖论自身的矛盾，通常称之为“高阶悖论”，其表示关于悖论的本质也是相悖的。相悖性悖论的推理如下([4] p. 41):

- 1) 矛盾等级为 0 的论证是非悖论性的;
- 2) 对于任一数字 n ，如果悖论等级为 n 的论证是非悖论性的，那么悖论等级为 $(n + 0.001)$ 的论证也是非悖论性的;
- 3) 悖论等级为 1 的论证也是非悖论性的。

把直觉性作为悖论的基础，然后用主观概率来分析人们的直觉，从而得出悖论等级，这种方式表明了一种悖论复杂度比另一种悖论复杂度更深的原因，对悖论的解决方式就是指出这部分的主观概率，然后降低其概率([13] p. 39)。

如何解决悖论，一种可以借鉴的方法就是对直觉的二次培养，明白无误的指出悖论前提中相互矛盾的主要观点，降低悖论中某些部分的信任度是解决悖论的有效方法。解决悖论的策略主要体现在六个方面。分别是先发制人法、排除法、普遍统一法、理性推理法、迂回论证法、直言面对法。接下来将逐个介绍每个策略的悖论解决方法([13] p. 47)。

先发制人法，即否定悖论的观点。这种观点认为尽管对悖论有直觉上的认识，但悖论是不值得关注的，因为其中的中心观点在本质上是存在缺陷的。马克·塞恩斯伯里对理发师悖论的解释就体现出这种观点。理发师悖论描述的是在某个小镇上，一位理发师声称他只给那些不给自己剃须的人剃须。这引发一个问题：理发师是否能够给自己剃须，前提是他只在不给自己剃须的情况下才剃须。他首先认为这种故事是不可能存在的，现实生活中不存在这样的理发师和这样的小镇。其次，对理发师的直觉也同样是错误的，意识会欺骗人们去相信有这种事情的存在，即理发师给镇上的所有人剃须且不给自己剃须。最后，他认为这样的理发师悖论的等级非常低，因为存在这样一位理发师的假设是不合理的，前提条件的主观概率几乎为零。从马克塞恩斯伯里的观点来看，许多关于抽象概念的陈述而引发的悖论，要么是无意义的，要么是自相矛盾的。传统的说谎者悖论“我现在说的这句话是假的”也同样具有缺陷。否定这种本身具有缺陷的句子，可以在面对说谎者悖论之前就击中其矛盾缺陷。通过质疑悖论观念，先发制人的方法能有效地减少前提条件的主观概率，从而降低悖论假设的主观概率。只有在主体提出的悖论容易受到质疑和放弃时，这种解决方式才算有效。通过否定悖论实体的存在性、无意义性和相悖性，有助于悖论的解决，但这种方法主要适用于相对脆弱的悖论。对于实体不容易被质疑的悖论，需要采用更为有效的解决方法。

排除法，即识别悖论中的陈述缺陷，认为悖论中的一个假定可信的部分被证明是错误的。解决悖论的一个特别普遍的方式就是针对一个前提假设且指出这个假设具有明显的错误([13] p. 61)。按照正确的前提条件经过合理的推理应当得出一个正确的结论，而悖论却让人们质疑产生矛盾结论的前提条件。如果从错误的前提经过合理的推理得出错误的结论，那么悖论也将不复存在。对于更清晰的排除法认识，可以通过观察贝叶斯定理在奎因-迪昂问题中的运用，这问题通常被视为一种悖论。在分析悖论的主观概率时，威拉德·奎因(Willard Quine)和皮埃尔·迪昂(Pierre Duhem)提出了对被广泛认知的科学假设评估的假设演绎模型的问题。按照传统模型，科学假设可以通过演绎可观察的假设结果来检验。例如，用“ H ”表示假设，“ \rightarrow ”表示推断结果的过程，“ e ”代表为假设提供的证据([13] p. 65)。这样就可以得出一个假设演绎模型：

- 1) $H \rightarrow e$;
- 2) 不是 e ;
- 3) 因此，不是 H 。

这个推理的逻辑模式是一个简单的否定后件式。逻辑结果 e 源于假设 H ，否定 e ，这时可以得到 H

的否定，这个推理规则叫做否定后件推理。皮埃尔迪昂对这种科学测试模式提出了如下批评：“科学家永远不能将一个孤立的假设置于实验的控制之下，而只能提出一整组假设。当实验与他的预测不一致时，它告诉他，组成这个群体的假设中至少有一个是错误的，必须加以修正。但是实验并没有告诉他必须改变的东西” [14]。迪昂的问题在于演绎模型的第一部分的思考，即 $H \rightarrow e$ ，他认为任何假设都不能从一组不确定的辅助假设中分离出来。考虑到下面一组不确定的辅助前提条件(A1, ..., An)，那么将得到如下模型，即奎因 - 迪昂问题模型。

- 1) $\{H, (A1, A2, A3, \dots, An)\} \rightarrow e$;
- 2) 不是 e ;
- 3) 不是 $\{H, (A1, A2, A3, \dots, An)\}$ 。

H 被一组不确定的集合 As 所补充，如果迪昂是正确的，那么所有相互矛盾的结果表明主要的和辅助的假设其中之一或部分是错误的，显示的结果也不再是 $\neg H$ 了。

下面是另一组一组简单的奎因 - 迪昂悖论。

- 1) 没有假设可以被测试时离开一组不确定的辅助假设集合;
- 2) 为了表明一个假设是错误的，必然要将假设从辅助假设集合中隔离出来;
- 3) 因此，没有假设能被说明其错误。

前面论证的第一个前提是，无论何时，只要对假设进行检验，就会有一组不确定的辅助假设伴随着假设。奎因 - 迪昂悖论是一个有参考意义的悖论案例，它拥有难以置信却令人信服的前提条件，使参与者不会知道一些明显的假设，但结论却有可能是正确的。一些贝叶斯主义哲学家声称找到了解决奎因 - 迪昂悖论的方法。他们认为，如果用另一个模型代替科学测试的假设演绎模型，那么就可以给出奎因 - 迪昂问题的答案。根据贝叶斯模型，证据 e 证实了假设 H ，在一定程度上，给定证据 e 时，科学家对 H 的信任程度高于没有该证据时的信任程度。主观概率是对主观信念程度的度量，范围从 0 或完全不相信到 1 或完全确定。科学家在没有证据的情况下对假设的信任程度称为假设的先验概率，而科学家在有证据后对假设的信任程度称为后验概率。因此，如果 H 的后验概率大于 H 的先验概率，那么 H 被确认的程度就是后验概率和先验概率之间的差异。

为了计算 H 的后验概率，贝叶斯派引用了一个新的贝式定理：

$$P(H|e) = P(e|H)P(H) / (P(e|H)P(H) + P(e|\neg H)P(\neg H)) \quad (1)$$

从定理可知， H 的后验概率等于 H 的先验概率乘以 H 本身概率，再除以 H 的先验概率乘以 H 的概率与 $\neg H$ 的先验概率乘以 $\neg H$ 的概率之和。科学假设给出的后验概率是通过以下方式确定的：预设该假设是真的，然后将其乘以假设的概率。其次，将这个数字除以它本身，再加上假设不成立的证据发生的概率乘以假设不成立的概率。

需要提前了解几个变化的因子：

- 1) H 与 $\neg H$ 的先验概率;
- 2) H 的验前概率可能性函数;
- 3) 贝叶斯所谓的“全部因素”，即 $\neg H$ 的验前概率，它是假设为非真实证据的概率。

根据这些因素，只需将数据列入贝叶斯定理公式，即可计算出 H 的后验概率，从而了解该证据对该假设的支持程度 [13] (p. 74)。简而言之，贝叶斯学派分析科学家的主观信念程度，将这些概率应用到贝叶斯定理中，旨在说明何时拒绝主要假设是合理的，何时必须拒绝辅助前提。解决奎因 - 迪昂悖论的贝叶斯方法涉及拒绝第二个前提，即为证明一个假设错误，必须将其从一系列辅助假设中分离出来的主张。通过了解辅助前提中的先验信念，可决定是否合理拒绝它们。

同样的，贝叶斯解释同样存在一些问题，即贝叶斯派对科学家他们自己的假设的验前信任度的依赖程度。假设科学家有这样的信念程度，并且假设这些信念可以量化为程度，那么将先前的信念作为科学推理的核心是不可取的。这种主观信念是高度可变的，不仅在人与人之间不断变化，而且在同一个人身上也不断变化。有一些信念，所有理性的信徒都会将其赋值为 0，比如一个明显的矛盾。然而，大多数信念都不是这样的。例如，如果一位科学家的信念在一天中甚至略有变化，那么接受或拒绝某一假设的理由就会改变。这种主观主义的表述似乎不够准确，问题的核心在于科学家对其所支持假设的证据的自信程度。

德博拉·梅奥(Deborah Mayo)在题为“这样做的信念依据如何？”的文章中对贝叶斯派出了批判：“科学家们不能通过描述信仰的程度来证明一个异常不是由于 H 而是辅助假设的说法是正确的。恰恰相反，科学家们阻止了对异常现象的解释，直到并且除非这种解释本身得到了确凿的证据。他们需要证明的是，这些证据成功地避开了错误归咎的许多方式。”[15]梅奥对贝叶斯学派在解决这类高级悖论时的方法提出了批评。确定何时需要否定主要假设或某些辅助假设，并不仅仅取决于实验前科学家的主观信念程度。关键在于提供证据证明辅助假设的错误性，并且阐明这一证据不会被错误地视为对该辅助假设的批判([13] p. 78)。

贝叶斯主义在解释奎因 - 迪昂悖论时所使用的的主观概率，相较于使用主观概率观察矛盾，显然显得相对不足，因为矛盾在人们的信念中呈现一种强烈的冲突。奎因 - 迪昂悖论的解决方法对悖论的相关方面提出了假设，并试图质疑这一假设，为减少矛盾部分的主观概率提供了理由。任何假设不能从其他假设中孤立地被检测是错误的。作为解决悖论的一般策略，排除法是成功的，它能够降低悖论中假设的主观概率。正如在奎因 - 迪昂悖论的贝叶斯解决方案中所看到的那样，降低对一个假设的主观概率往往需要进一步的假设，而这些假设本身是不可信的。因此，为了降低悖论某一部分的主观概率，这些解决方案通常会引入更进一步的假设，甚至更低的主观概率。排除法的成功往往因为引入了另一种主观概率较低的假设从而削弱悖论。

普遍统一法，即否认明显的矛盾不一致性，其认为一组看似矛盾的陈述，在某种情况下可以自恰，或者把悖论视作一种争论，而结论被认为是正确的，或声称悖论的所有部分包括相悖的结论都是合理的。这种方式对悖论的解决策略在于证明这个悖论论证的结论，尽管看似错误，但实际上是正确的。此方法认为悖论不是一个争论，而是一组相互矛盾的陈述，每一个陈述似乎都是正确的，陈述之间没有矛盾之处，甚至可以在一些情况下保持一致性。具体的方法包括双面真理论和次协调逻辑理论。双面真理论认为一些相悖的观点实际上可能都是正确的，为说谎者悖论提供了新的解释。按照双面真理论的观点，两个说谎者句子及其否定形式的交集都被认为具有正确性。尽管这种情况通常被认为是一个复杂的悖论问题，因为它们自相矛盾，但双面真理论试图通过次协调逻辑来削弱这些矛盾，该逻辑系统放弃了一些传统的逻辑原则。次协调逻辑允许在逻辑系统中存在矛盾，但对逻辑的某些规则进行了限制，因此不会从这些矛盾中推导出任何结论，被称为“非爆炸性”，即矛盾不能推出一切([4] p. 102)。当出现悖论时，人们尝试多种解决方法，这显示出矛盾中最直观的部分存在各种不同的问题。然而，将这些矛盾重新统一是值得追求的目标。

普遍统一法试图直观地调和悖论中不可调和的部分，它试图说明悖论的各个部分没有内在矛盾。如果把悖论的定义看作是一组相互矛盾的陈述，每一个似乎都是正确的，各个部分都不是相互矛盾的。这种解决方案的成功或失败，取决于它能否成功的表明矛盾论证的结论事实上是正确的，或表面上不一致的命题最终证明是完全正确或一致的。虽然这种方式可以解决一个较弱的悖论，但在面对较强的悖论时就不那么容易处理了([4] p. 112)。

理性推论法，即指出悖论中的推理是有瑕疵的，推理过程不能保证从真前提得到真结论。理性推理

法认为，尽管悖论的前提假设是正确的，但这些前提假设并不一定会导致合理的结论。理性推理法坚信这些假设是合理的，错误结论的根本原因在于思考方式。语境学家通过怀疑性的悖论解释展示了如何利用理性推理法来解决悖论。以下是可疑悖论的简单示例：

- 1) 只有当我知道我不是在做梦的时候，我才能确定我是在纽约；
- 2) 我不能确定此时的我不是在做梦；
- 3) 因此，我不能确定我此时是否在纽约。

这种矛盾论证的语境主义解决方案涉及指出关键术语“知道”存在模糊的含义。语境学家认为“可知性”的标准在不同语境下可能产生歧义，因此解决这个问题关键在于识别关键术语的多义性[16]。知道一个人在纽约，在一般意义上，涉及的严格标准远远低于知识，取决于确定性。因此，“知道”在论点的第一个前提，意味着不同于“知道”在第二个前提。因此，根据语境主义者的观点，这个论证是无效的。虽然它最初看起来好像采取了前面给出的有效论证形式，但可疑的悖论的实际论证形式是无效的，在这种证明模式下，必须引入一个额外的术语，因为 P 指的是一种特定形式的知识，一种不需要证明的普通知识，而 R 指的是另一种类型的知识，即基本上察觉不到的知识，且需要大量的论证([4] pp. 84-85)。因为这种形式的论证是无效的。语境学家称，由于这种形式的争论无效，因此，从他们的观点来看，这种悖论得以迎刃而解。以下就是一个典型无效争论形式：

- 1) P ，只要 Q ；
- 2) $\neg R$ ；
- 3) 因此， $\neg P$ 。

如果有效性是对完全真实的保留，那么前提为真，结论必然为真。但是如果有效性只是完全真实的部分保留，那么论证可能是可能被认为是无效的，因为一个前提的真实程度大于结论的真实程度[4] (pp. 91-92)。推理法作为悖论的一种解决方法，在面对包含错误推理的悖论时，是非常有效的。作为一种替代逻辑，这是解决悖论的有效途径之一。这种方法类似于之前讨论的先发制人悖论解决方法，它能够降低悖论某一方面的主观概率，使得涉及的其他陈述更容易被接受([13] p. 95)。

迂回论证法，接受悖论的存在，但提出不同的观点来解决悖论。揭露悖论观点中概念性瑕疵导致的相悖，创造性的给出一种新的不相悖的解释。迂回论证法创建了可供选择的观念，且同样是不用借助降低悖论某一部分主观概率的一种解决方案。悖论的每一部分都具有很强的直觉感受力，因为悖论的每一部分都准确地表达了导致悖论的概念的某些特征。这种方法的策略在于承认概念本身会导致悖论，避免悖论的唯一途径是提供替代概念。这样做并不能消除悖论，而是允许迂回的解决悖论。给出一个替换概念，以相关的方式近似于原始概念，并声称不会导致悖论([4] p. 112)。

塔斯基(Alfred Tarski)在《真实概念的语义学和基础语义学》一书中，对说谎者悖论的分析就运用了此类方法。他将语言划分为目标语言和元语言，提出了“满足”的概念，该概念适用于语义开放性的语言系统中存在多个不同等级的次语言系统，其中没有一种次语言可以描述自身。在这里，“满足”表示事物与句子功能之间的关系，如果句子能够满足所有事物，那么它就是正确的，否则就是错误的。塔斯基引入了可供选择的事实概念，以满足两个标准：首先，它应该具备充足的认知经验，符合人们对正确性的经验理解，即“ p ”是正确的当且仅当 P 。例如，句子“天是蓝的”在天确实是蓝的时候才是正确的。第二个条件是，正确性的定义在形式上必须是正确的，这意味着它不能是循环的，并且必须是一致的。如果在形式上保持一致性，那么这个概念就不会导致矛盾([13] p. 117)。塔斯基通过利用对象语言与元语言之间的差异来解释正确性。他认为经典的说谎者悖论存在问题，因为它混淆了这两者之间的差异，同时既将元语言用作对象语言，又将对象语言描述为元语言。塔斯基的观点对于理解其他语义悖论同样具有行之有效的的作用，即这些悖论与意义和事实的相关性有关。

但是塔斯基的方法也存在一些问题。迂回论证法未能减小悖论某些部分的主观概率，反之，它试图建立一个可替代的概念，其中没有相互冲突且主观概率很高的假设。对于这种解决方式的自然反应是，尽管它规避了悖论可能带来的一些不正确的结果，但并没有真正解决悖论本身。因此，它对悖论的处理只是临时性的，未能完全解决悖论所固有的问题。

直言面对法。即接受悖论观点，通过某种方式把悖论融入到现有的知识体系框架之中。一些悖论解决方法认为悖论暴露了人们的观念是有缺陷的，并且无法解决这些缺陷。对于这种悖论，有一种回应是认为危机升级的悖论是无法解决的，即我可能会接受这一悖论，并指出在某些情况下，所谓的最佳推理方案可能是行不通的。看起来像是一种逃避，与其寻找解决方法，这种方法认为没有解决方案。一个更为全面更为彻底的直言面对法，不仅仅说没有解决办法，而是解释为什么会是这样。斯蒂芬·希弗(Stephen Schiffer)在他的著作《我们所指的事物中》将这一方法看作是悖论的“不幸解决方案”，他认为这种方法不能有效地解决悖论。

直言面对法通过对悖论进行解释，明确指出悖论是没有直接解决办法的。这一方法并未降低对悖论某些方面的主观概率，而只是阐述了悖论内在冲突及其各部分的主观概率([13] p. 130)。针对这所谓的解决方案，一个合理的回应是它根本不能真正解决悖论。它没有解决问题的能力，只是承认了悖论的存在([4] p. 127)。

5. 结语

悖论的真正解决方法究竟是什么？随着悖论性的增加，人们逐渐发现之前讨论的四种悖论解决方法都存在不同程度的缺陷。先发制人法、排除法、推理法和普遍统一法在解决悖论的过程中都显露出一些重要缺陷，从而降低了对存在缺陷部分的主观概率。当面对更深层次的悖论时，人们所剩下的选择似乎只有迂回论证法和直言面对法，但是这两种解决方法同样因为受到限制而无法真正解决悖论。

逻辑学家和哲学家已经提出了许多解决方案来应对哲学悖论，然而，悖论问题一直是一个经久不衰的难题，许多人认为迄今为止还没有找到有效解决悖论的方法。唯有承认概念中引发悖论的基本缺陷，提出新的解释，方能防止原悖论所导致的负面结果。要指出悖论中的谬误并非易事，需要建立一个系统，能够显示哪些前提是错误的、哪些结论是真实的，以及哪些推理是无效的。创立新的系统需引入新的概念，使其不同于导致悖论产生的元概念，从而实现消除悖论的目标([13] p. 137)。贝叶斯主观概率思想的引进为悖论解决提供了新的思路，但是仍然无法彻底地解决悖论，也许以当前的学术成果和探索程度仍无法对悖论提出一个普遍信服的答案，但是对悖论问题新的探索和新的尝试，也意味着哲学和科学新的创新和突破。

参考文献

- [1] Rescher, N. (2004) Paradoxes: Their Roots, Range, and Resolution. *Studia Logica*, 76, 135-142. <https://doi.org/10.1023/B:STUD.0000027550.80518.77>
- [2] 陈波. 逻辑哲学研究[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2013.
- [3] 张建军. 关于悖论实质的几个问题——答马佩、黄展骥教授[J]. 人文杂志, 1998(1): 41-46.
- [4] Cuonzo, M. (2014) Paradox. MIT Press, Cambridge, Massachusetts. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9904.001.0001>
- [5] Russell, B. (2020) The Principles of Mathematics. Routledge, Milton Park, Abingdon-on-Thames. <https://doi.org/10.4324/9780203822586>
- [6] 赵静丽. 罗素类型论研究[D]: [硕士学位论文]. 保定: 河北大学, 2020.
- [7] 代利. 情境语义学解悖方案探析[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 河南大学, 2009.
- [8] 张建军. 逻辑悖论研究引论[M]. 南京: 南京大学出版社, 2002.

-
- [9] 贾国恒. 情境语义学与可能世界语义学比较研究探析[J]. 自然辩证法研究, 2006(10): 27-30, 36.
- [10] Mackie, J.L. (1973) *Truth, Probability and Paradox: Studies in Philosophical Logic*. Oxford University Press on Demand, Oxford, 1.
- [11] Sainsbury, R.M. (2009) *Paradoxes*. Cambridge University Press, Cambridge, 1.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511812576>
- [12] Williamson, T. (2002) *Vagueness*. Routledge, Milton Park, Abingdon-on-Thames.
<https://doi.org/10.4324/9780203014264>
- [13] Margaret Cuonzo. 悖论[M]. 余谓深, 等, 译. 重庆: 重庆大学出版社, 2018.
- [14] Duhem, P. and Duhem, P.M.M. (1996) *Essays in the History and Philosophy of Science*. Hackett Publishing, Indianapolis.
- [15] Mayo, D.G. (1997) Duhem's Problem, the Bayesian Way, and Error Statistics, or "What's Belief Got to Do with It?" *Philosophy of Science*, **64**, 222-244. <https://doi.org/10.1086/392549>
- [16] Schiffer, S. (1996) Contextualist Solutions to Scepticism. *Proceedings of the Aristotelian Society*, **96**, 317-334.
<https://doi.org/10.1093/aristotelian/96.1.317>