

# “科学划界标准” 差异探究

——以劳丹和邦格为例

宁 孜

内蒙古师范大学, 科学技术史研究院, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2023年3月27日; 录用日期: 2023年4月17日; 发布日期: 2023年4月28日

## 摘 要

劳丹与邦格都创造性地将科学追求的目标作为科学的本质与科学进步的标准, 从而讨论科学划界。此前进行科学划界都是抽取科学的某些特征, 作为所有科学的判断标准。劳丹与邦格的划分方法虽都将科学的本质与科学进步的标准合二为一, 但划分标准又大不相同。本文通过探究两人科学划界思想, 试图说明两人划界的同与异、得与失。

## 关键词

劳丹, 邦格, 科学划界标准

# The Exploration on the Differences of “Demarcation of Science”

—Taking Larry Laudan and Mario Bunge as an Example

Zi Ning

Institute for the History of Science and Technology, Inner Mongolia Normal University, Hohhot Inner Mongolia

Received: Mar. 27<sup>th</sup>, 2023; accepted: Apr. 17<sup>th</sup>, 2023; published: Apr. 28<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Both Laudan and Bunge creatively took the goal of pursuit of science as the standard of the essence of science and the progress of science, thus discussing the demarcation of science. Previously, the demarcation of science was based on the extraction of certain characteristics of science as a criterion for all sciences. Both Laudan's and Bunge's methods combine the essence of science with the criterion of scientific progress, but the criterion is quite different. This paper tries to explain

their similarities and differences, gains and losses by exploring their scientific delimitation thoughts.

## Keywords

Laudan, Bunge, Differences of Demarcation of Science

Copyright © 2023 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. 科学划界问题的研究进展

科学划界是科学哲学中的一个基本问题，它贯穿于科学哲学发展的整个历程中，对于科学划界有两个问题是至关重要的。其一，科学应是什么？其二，科学如何进步？

早在古希腊，亚里士多德就试图划分“科学”与“意见”、“技艺”的界限。17世纪以后，思想家对科学划界出现有分叉的“‘Y’字认识方式”[1]：一种认为科学与哲学都是科学；另一种倾向将哲学逐步排除在科学之外。19世纪，一方面“认识论的可错视角(fallibolistic perspective)”[2]出现并取得最后胜利；另一方面各种“伪科学”盛极一时，例如颅相学、《圣经》地质学。在此背景下，为了捍卫科学的尊严与地位，孔德、马赫等人致力于寻求“科学方法”以解决“科学划界问题”。

20世纪标准科学哲学诞生后，科学划界标准经历了一系列复杂的变化，它的演变主要有两个特征：绝对到相对，然后走向消解。第一，绝对的标准：早期的逻辑实证主义和早期的证伪主义(如石里克和波普尔)都认为科学有一个绝对的一元标准。第二，相对的标准：证伪主义后期的拉卡托斯和科学历史主义的库恩都批判了绝对的、一元的标准，并提出了相对宽松的标准(拉卡托斯提出“精致的证伪主义”；库恩则用“范式转换”与“常规科学”来为科学划界)。此外，一些科学社会学家，如齐曼、默顿，在进行科学划界时也考虑“科学家群体”因素。尽管严格说来，经验事实划界问题中仍是决定科学与否的关键依据，但其已不是完全独立外在于人类主观意识并自成一体客观事实，而是打上了深刻的人为烙印的经验现象[3]。第三，走向消解：费耶阿本德公开主张相对主义与非理性主义，它在《反对方法》一书的导言中，开篇便提出“科学是一种本质上属于无政府主义的事业”([4], p. 001)。劳丹虽然声称科学划界是伪问题但并没有跳脱划界问题，他以“解决问题”为划界标准谈论科学及其进步。此外，邦格也提出科学划界的“精确性标准”。

通过对“科学划界”的历史进行回顾，笔者发现科学划界有两次大的转向：1)从“知识论”到“方法论”：以实证主义为标志，转向方法论后从逻辑实证主义到科学历史主义又有“一”到“多”的转变；2)从“方法论”到“消解”：劳丹尝试用“解决问题”说明科学及其进步；邦格试图做出全面的科学划界标准。直面科学划界的第二次转向——针对消解科学划界的主张，劳丹和邦格都试图在消解中重构科学划界的标准，只用“科学的目标”来进行科学划界并说明科学进步。笔者将通过对两人的“科学划界”思想进行探究，比较二者对科学的本质和科学的进步模式的主张，分析其异同。

## 2. 劳丹与邦格的科学划界比较

美国科学哲学家拉雷·劳丹是科学历史主义学派的代表人物，他主张科学及其进步都以“解决问题”为判断标准。加拿大籍哲学家马里奥·邦格是科学实在论的代表人物，他主张“‘精确的’才是‘科学的’”。

## 2.1. 科学的本质

### 2.1.1. 劳丹：科学的本质是解决问题

劳丹认为科学在本质上是一种解决问题的活动。这里需要指出，劳丹所说的“问题”只是由于“它被某些人看成是一项真事件” ([5], p. 16)才被称作问题，而“解决”只是“这个问题是否与某理论发生了关系” ([5], p. 22)。劳丹把科学所要解决的问题分为经验问题和概念问题，其中经验问题又分为未解决问题、已解决问题和反常问题，概念问题则分为内部概念问题和外部概念问题。

经验问题分为：1) “已解决问题”是指“由一个理论所充分解决的经验问题” ([5], p. 17)。劳丹认为一个问题的永久性解决并不存在，所谓解决只是“暂时的解决”——只要求理论对问题做出近似的陈述。此外，解决问题的判断标准随时间而变化，判断是否解决问题是在同时期的所有竞争理论中选择一个优胜。例如，在伽利略的时代，亚里士多德关于“重的物体先落地”的理论也属于与伽利略理论同时期的竞争理论，也要按照该时期的“问题解决标准”进行竞争。所有解决问题的理论，实质上都只是“至今(截至理论提出之时)为止”对该问题的可能性最大的一种解决。

2) “未解决的问题”是指“任何理论都未能予以充分解决的经验问题” ([5], p. 17)。劳丹认为未解决问题在未得到任何一个领域的解决之前只是“潜在的”问题，即它不会影响任何领域的现有状况与地位；只有获得一种解决后，未解决问题才变成真正的问题。换言之，未解决问题只是未被发现、尚未提出任何可能性解决的问题。劳丹的解决本质上是现有状况下的可能性最大的解释，这样一来大大削弱了科学理论的解释力与权威性。

3) “反常问题”是指“某一理论虽然未能解决，但却已为此理论的一个或多个相竞争理论解决的经验问题” ([5], p. 17)。劳丹将反常问题分两种：第一，当一个问题的解决理论与观察结果不符合时，该问题对于该理论为反常问题；第二、当一个经验问题为一个理论解决后，就变成了该理论的竞争理论的反常。反常对劳丹来说只是使对理论的怀疑合理化，而非必须放弃该理论。

概念问题有两类：内部概念问题是由理论内部逻辑不一致或范畴含混造成；外部概念问题则有三种情况：① 不同领域之间的两个理论相互冲突；② 理论和科学共同体所承认并接受的方法论相冲突；③ 理论与其所处时代主流的世界观不一致。解决概念问题比解决经验问题困难，甚至有的概念问题可能根本上是不可调和。首先，相对而言，内部概念问题的逻辑自洽似乎容易解决与验证；其次，外部概念问题：情况①，确定冲突所在是困难的，解决更涉及两个领域间统一的困难；情况②，问题的解决可能正是由于使用了超出传统方法界限之外的新方法，因此两种方法的矛盾可能无法调和；情况③，科学的进步往往颠覆人们以往的认识和解释世界的方式，甚至两者间必然一真一假。

### 2.1.2. 邦格：科学的本质是追求精确性

关于追求精确性的科学的历史渊源，可以追溯到近代实证科学的兴起。从笛卡尔、培根开始，近代西方科学走上了数学化的、精确化的、经验实证的道路。思想家们认为：科学的知识一定是精确的、可以用数学语言表达的。数学在近代西方科学中拥有着极高的地位，例如：为人们所熟知近代物理学之父牛顿的物理学著作亦名为《自然哲学的数学原理》。二十世纪，分析哲学兴起，弗雷格、罗素、维特根斯坦等继承并发扬了这种思想，邦格亦为该传统追随者。在邦格的哲学里，“精确的”才是“科学的”。如果有一种精确的意义和一个明确的指谓类，就用科学谓词“精确的”称呼它 ([6], p. 256)。邦格认为科学的精确性主要表现在：形式化和数学化。

首先，形式化：清楚界定概念的功能，明晰规范语句的逻辑。邦格尝试建立“科学的语义学”，其目标：一是为了“澄清科学理论的语义学方面与形式科学的语义学方面的区别，并使之系统化” ([6], p. 261)；二是为了“帮助科学家确定其理论的确切指谓和意思” ([6], p. 261)。邦格认为，只有在清楚地界定科学

中各个概念的功能的基础上，才能使各个概念契合整个科学理论的逻辑框架，从而实现其整体的系统性和自洽性。

第一，他将概念的功能分为两种：1) “形式的”包括：① 基本的：提供理性粘合剂 ② 元逻辑的：出现在形式理论及其分析中；2) “非形式的”包括：① 描述的：描述经验事实；② 解释的：发生在对描述的解释中；③ 规定的：发生在标准、规则或约定中([7], p. 58)。第二，他对理论事实概念也进行了区分：1) “一般的”包括：① 本体的：本体论的适当对象；② 元科学的：元科学的适当对象。2) “特殊的”包括：① 可观察的：可观察的实体或性质；② 不可观察的：不表征经验的实体或性质([7], p. 59)。邦格从理论的最小的构成成分——概念开始建立其精确性，进而依据逻辑学规则形成具有精确性的语句及理论。概念的精确性支撑语句的精确性，进而支撑整体理论的精确性，形成一个具有高度的精确性、逻辑性和系统性的科学理论体系。

其次，数学化：科学理论数学语言化，科学借用数学方法。第一，科学理论数学语言化，即公理化：以数学语言和描述理论事实的语言为基础依据数理逻辑表达理论，形成公式。“他当时编辑的《量子理论与现实》一书的稿件的标题恰当地例证了他的方法：量子力学的无幽灵公理化。‘无幽灵’意味着公理化是彻底地物理化，即它包括‘无心理学概念……无虚构……和额外的无效的隐藏变量’”([8], p. 10-11)。第二，各门科学建立借用的数学方法包括：1) 定量分析和计算；2) 数学模型和抽象。

最后，邦格强调精确性并不等同于正确性。科学理论是精确的但同时也是可错的，两者并不冲突。虽然邦格建立精确性科学时，体现出强烈的分析哲学的色彩，但相比分析哲学家他的精确性概念要更加宽容。

## 2.2. 科学的进步标准

### 2.2.1. 劳丹：解题能力

所谓科学进步，是指科学在其发展过程中向着合理性目标的不断接近。劳丹将科学的本质与科学进步的标准都归为科学理论解决问题能力的提升。判断科学理论解题能力的指标有三个：解决经验问题的数目、对“反常问题”的解决、解决“概念”的冲突和矛盾。

对于经验问题，由于问题的解决标准随时间变化而变化，因而对理论及其竞争理论(包括以往所有理论)的评判是以该理论所处时代的问题解决标准为准绳。劳丹说“原则上，我们能够确定一个理论是否解决了一个问题。原则上，我们能够确定当前理论与数十年或一个世纪之前相比是否解决了更重大的问题”([5], p. 121)。从事科学活动的人也只是在“暂时相信其他理论已解决某一经验问题”的条件下，暂且认为这一经验问题对于该理论是反常。但是问题的解决、问题更重大和反常问题都是在当前理论所处时代的标准下确定的，那么能否在不同的问题解决标准下讨论三者以至于讨论科学进步是值得怀疑的。

对于验证概念问题是否已解决是容易的，然而真正的困难在于如何解决。有的概念问题可能无法解决，比如外部概念问题中的情况②和情况③，笔者认为最大可能是随着持旧观念的诸多个体的逐渐消亡和接受新科技观念教育的个体的逐渐增多而完成冲突的消解。

总的来说，劳丹的科学进步模式优于以往，因为其提供了一个有效的、便捷的鉴别科学理论优劣及进步的方法。然而，该科学进步模式亦有其不足。一者，对解题能力进行绝对的度量在劳丹看来是毫无意义的(人无法预知后事)，重要的是将一个理论与已知的竞争理论进行比较，尽管问题只是暂时的解决，尽管科学进步是有时效的、不稳定的。二者，劳丹以一种非常强的功利性来对待“科学”，“把解决问题看作科学的目标，把解题有效力作为评价理论的标准，坚持的是实用主义创始人皮尔士(Pierce)的‘有效原则’”[9]。

### 2.2.2. 邦格：精确性

邦格的科学进步模式是：科学越精确，则科学越进步。除了对科学理论的精确性要求，邦格还从“认识论场域”对科学提出了精确性要求。“邦格方法的基础是对一个认识论场域的详细描述。一个‘*epistemic field*’是一群人的集合，包括他们的理论和实践，旨在获得某种知识”([8], p. 14)。

第一，对于科学理论，邦格模式过于严格的精确性要求大大降低了精确性的可能性。试想，有多少科学理论，在多大程度上可以实现“数学化”、“形式化”？形式上的高程度的精确性要求势必要耗费从事科学活动的人的巨大精力，而这可能会使科学活动的重要之处本末倒置。此外，科学理论与命题都不是孤立存在的，而是前后之间存在联系的。那么本格要求的从概念开始的精确性，必然需要贯穿于前后命题、前后理论之间，覆盖面如此之广、精细度如此之高的严格精确性极其难以达到，更遑论这该是谁的工作与责任呢？第二，认识论场域包含了一些描述性标准和一些规范性标准。“规范性的标准是区分科学-伪科学的决定性标准，而描述性标准则可能考虑到心理学和社会学方面的划分”([8], p. 15)。不得不承认，邦格对认识论场域的考虑分析十分全面，但其问题也是突出的。一者，在科学理论精确性要求的基础上，还要考虑“从事科学的群体”的诸多要素，这种划分太过全面、精细，在这种过度严格的划分下，我们有理由怀疑——还会存在科学吗？二者，对这些要素的进一步确定与分析，牵涉到社会学、心理学等领域的很多研究工作，而这更会使得科学划界变得困难重重，进而也会使得评判科学进步变得不可能。

“邦格相信他对科学的描述提供了一个单独的必要的和联合的充足的划界的标准”([8], p. 15)。本格的精确性还只是一种“弱的精确性”，就已经如此庞大复杂。即使只是一种科学理论也很难达到这精确性，更遑论一门学科的理论系统及至诸学科共同形成的理论系统。

## 3. 劳丹与邦格科学划界思想的异同

劳丹与邦格的科学划界思想的差异有三点：第一，标准本身方面：劳丹重视科学理论解决问题的能力；而邦格注重科学理论形式方面的精确性。第二，划界对象方面：劳丹进行科学划界的对象是科学这一活动本身，即这一活动目的是不是为了解决问题的，是不是解决了问题；而邦格进行科学划界所针对的则是科学理论本身，形式上是否精确、逻辑自洽，内容上是否意义精确、真实可靠，语义上是否系统化、指谓明确。第三，满足标准的困难方面：就劳丹而言，只看是否解决了问题(哪怕只是暂时的解决)，然而问题是否真的已得到解决难以确定的，问题是否能够解决也是不确定的；而邦格则相反，精确性的标准(即是否达到了精确性)是明确的、全面的，然而难以实现、太过庞大复杂。

劳丹与邦格进行科学划界的相同点是都将科学的评价标准与科学的进步目标合二为一。在劳丹那里，解决问题既是区分非科学与科学、评价科学的标准，也是科学进步的目标所在。而对本格而言，精确的就是科学的，不精确的就是非科学的；科学进步的指向就是精确性。

## 4. 反思

传统的科学划界无论是在知识论层面还是在方法论层面进行，都是在一个“形而上”的层面讨论科学划界问题。从科学的发展中抽象出某一或某几个确定的特征，如经验、可观察等，以此作为划分一切科学的标准，而当这些标准被用于现实的科学理论时则不能完全符合。传统的划界以从科学发展中抽象出的某一特征或者某些特征为标准划分科学，势必不能兼顾科学的所有特征，这种非此即彼的划分当然也不能符合所有的现实的科学理论。这些抽象出的科学的众多特征实质上只是科学的部分特征，所以无法概括出科学的全貌，也无法适用于对所有科学进行划界。

劳丹和邦格克服了以往划界的缺陷，从更“形而下”的层面进行科学划界。他们将科学的本质与科

学的进步模式合二为一给了科学一个导向(劳丹认为科学追求的是解决问题, 邦格认为科学追求的是精确性), 使得科学划界在“形而下”的、实践的层面更具有操作性。这是两人划界方法的优点, 也是两人对科学划界做出的贡献——从另一个角度给科学划界指明了一条出路: 不再执着于科学是什么, 而是讨论科学应该怎么样。这种划界方法没有使用抽取某些科学的特征作为标准的思路, 而是选择某些科学要达到的目标作为标准。虽然他们的划界也有缺点, 但瑕不掩瑜, 这仍然无法掩盖他们的科学划界思想的重要意义, 也无法否认他们对他们之后的科学划界活动的影响。

## 参考文献

- [1] 范燕宁. 科学划界标准的三次历史性转折及其方法论意义[J]. 贵州社会科学, 2008(9): 4-11.
- [2] 李醒民. 划界问题或科学划界[J]. 社会科学, 2010(3): 103-113.
- [3] 刘翠霞. 科学何以成为一种独特的知识体系?——关于科学划界与科学形相反区隔化建构的思考[J]. 南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学), 2019, 56(5): 124-139.
- [4] (美) Paul Feyerabend. 反对方法[M]. 周昌忠, 译. 上海: 上海译文出版社, 2007.
- [5] (美) Larry Laudan. 进步及其问题[M]. 刘新民, 译. 北京: 华夏出版社, 1990.
- [6] 舒炜光, 邱仁宗. 当代西方科学哲学述评 [M]. 第2版. 北京: 中国人民大学出版社, 2007.
- [7] 郭贵春. 邦格的物理实在论[J]. 哲学研究, 1989(10): 58-65.
- [8] Mahner, M. and Bunge, M. (2021) Conjoining Philosophy of Science and Scientific Philosophy. *Journal for General Philosophy of Science*, 52, 3-23. <https://doi.org/10.1007/s10838-021-09553-7>
- [9] 王哲. 解决问题——劳丹科学进步模式述评[J]. 内蒙古社会科学, 2003, 24(3): 85-87.