

• 人物评传 •

欧内斯特·索尔维：来自比利时的“诺贝尔”

Ernest Solvay: A Belgian “Nobel”

李霞 /LI Xia 陈强强 /CHEN Qiangqiang

(西藏民族大学马克思主义学院, 陕西咸阳, 712082)
(School of Marxism, Xizang Minzu University, Xianyang, Shaanxi, 712082)

摘要: 欧内斯特·索尔维重新发现氨碱法并成功将其工业化, 由此革新了纯碱产业, 其创建的索尔维公司也快速成为世界化工巨头之一。正当其化工事业蒸蒸日上之时, 索尔维却抽身而出, 将大量的精力和金钱投入到科学之中。索尔维不仅构建了自己的“科学理论”, 而且资助和创立了一系列国内外科研机构 and 科学活动, 著名的“索尔维会议”及与之相应的基金会和研究所就是在这种背景下创立起来的。索尔维的经历与阿尔弗雷德·诺贝尔颇为相似, 可以说是一位来自比利时的“诺贝尔”。

关键词: 欧内斯特·索尔维 索尔维会议 氨碱法 纯碱

Abstract: Ernest Solvay rediscovered the ammonia-soda process and successfully industrialized it, revolutionizing the soda ash industry. The company he founded, Solvay & Cie, quickly became one of the world's leading chemical giants. Just as his chemical enterprise was flourishing, Ernest Solvay stepped back and devoted much of his energy and wealth to science. Not only did he develop his own “scientific theories”, but he also funded and established a series of domestic and international research institutions. The renowned “Solvay Conferences” along with its corresponding foundations and research institutes, were established in this context. In terms of his achievements in the chemical industry and his significant contributions to science, Ernest Solvay's journey bore a remarkable resemblance to that of Alfred Nobel; he may therefore be called a Belgian “Nobel”.

Key Words: Ernest Gaston Joseph Solvay; Solvay conferences; Ammonia-soda process; Soda ash

中图分类号: K825; F244.3 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2026.09.014 CSTR: 32281.14.jdn.2026.09.014



欧内斯特·索尔维 20 世纪初以来的物理学家, 或许都听说过“索尔维会议”(Solvay Conferences), 其中的一些人或许还或多或少了解“索尔维会议”的资助者——比利时人欧内斯特·索尔维 (Ernest Gaston Joseph

Solvay, 1838–1922)。([1], pp.139–140) 索尔维是发明家和实业家, 也是有史以来最为重要的科学资助者和慈善家之一。在他的众多贡献中, 最为世人称道的是重新发现氨碱法 (又称纯碱法、索尔维法) 并成功将其工业化、创办索尔维公司 (Solvay & Cie)、大力资助科学及一系列公益事业。这里对索尔维人生的速写,

收稿日期: 2025 年 7 月 8 日

作者简介: 李霞 (1992–) 女, 陕西府谷人, 西藏民族大学马克思主义学院博士研究生, 研究方向为马克思主义基本原理和科学技术史。Email: 18829253013@163.com

陈强强 (1988–) 男, 陕西清涧人, 西藏民族大学马克思主义学院副教授, 研究方向为科技哲学、科技史及马克思主义理论。Email: kezhechenqi@163.com

很容易让人联想到与他同时代的诺贝尔。“欧内斯特·索尔维和阿尔弗雷德·诺贝尔在某些方面出奇地相似，两人皆基于科学过程的产业发家致富：诺贝尔制造炸药，索尔维大量生产苏打。两人都坚定地相信纯科学的价值，并投入了大量的时间和金钱来促进这些价值。”（[2]，p.48）然而，就是这样一位足与诺贝尔的贡献和事业相媲美的人物，国内只对他做过一些简单介绍^①。这些介绍不够系统、全面及深入，难以满足人们对索尔维及其事业的认识。有鉴于此，下文从索尔维的多重身份分别论述他对人类社会（尤其是科学技术）的贡献和影响，希望引起各界更广泛的关注与研究。

一、作为发明家的索尔维

索尔维以重新发现氨碱法并成功将其工业化起家，这项成就奠定了他在化工界的地位，也为他在化工业、科学、慈善等领域大展身手奠定了基础。

1. 重新发现氨碱法

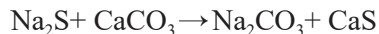
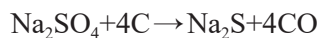
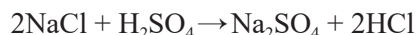
重新发现氨碱法（也被称为索尔维法）是索尔维所有事业的开端。所谓“重新发现”，是因为索尔维并非第一个发现这种化学反应的人。然而，索尔维如若未重新发现氨碱法，或许就不可能将其工业化。氨碱法是一种生产纯碱的优良方法，索尔维凭借对它的工业化和产业化而享有“碱工业之父”的美誉。^[3]

在一次制备氨倍半碳酸盐时，索尔维发现它与碳酸钠发生反应后会产生小苏打。基于此，索尔维于1860年底发现了使用氨生产纯碱的化学原理，（[1]，p.16）^[4]并申请了专利，但未获批。索尔维不知道的是，“这个反应已经被几位化学家从理论上描述过了，而且在法国、德国、英国甚至比利时，也有一些企业家尝试将这个�过程达到一定的工业规模，但没有成功。”^[5]并且已有人就氨生产纯碱的化学原理申请到了专

利，但都未能以低廉的成本和简单的工序将专利成功应用到实际的工业生产之中。^[3]1863年，在皮尔梅兹（Euphiles Pirmez）的帮助下，索尔维申请了第二项专利，这项专利不再着重阐述氨碱法的原理，而是系统描述整套纯碱生产设备的衔接流程与操作步骤^②。不出所料，这项专利获批了。

索尔维并未受过高等教育，他先是在家族的寄宿学校上小学，后又进入当地的一所天主教学校学习。在该校读书时，索尔维将自己的房间装成实验室，假期则埋首其中，开展化学实验。起初，索尔维的父亲希望他能进入大学学习工程学。遗憾的是，索尔维在十七八岁时罹患严重的胸膜炎，因而未能进入大学。病愈后，索尔维进入他叔叔的煤气厂工作，期间继续自学化学：读化学刊物、参加化学会议及化学类公共课程，也参观了一些工业博物馆。（[1]，p.15）当时，索尔维的父亲经营着一家规模不大的盐厂，这为索尔维了解盐的化学属性和发明氨碱法创造了有利条件，（[1]，p.11）^[3]（[7]，pp.1-5）以至于“他说自己是在氯化钠的气氛中长大的”。^[8]

在索尔维的氨碱法取得成功之前，人们要么从自然界获得纯碱，要么用并不高效的化工手段生产纯碱，其中最重要的化工法是“勒布朗法”（Leblanc process），其化学反应式^[9]如下：



勒布朗法有诸多缺点，主要是原材料消耗大和污染浪费严重。勒布朗法用普通的盐、硫酸、木炭和石灰石生产碳酸钠，每生产1吨碳酸盐，就得耗费6吨原材料，产生13吨的废料，且废料中的氯化氢和硫化钙对环境污染严重。事实上，氯化氢是可以被回收后高效利用的，但勒布朗法做不到。^[9]索尔维法在很大程度上可以

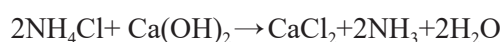
①这些介绍主要是早年的“埃·索尔维诞辰150周年”（载于《纯碱工业》1989年第2期第59-60页）和“索尔维（Solvay Ernest）”（载于《光谱实验室》1990年第2期第2页），以及近期的“索尔维（Solvay Ernest, 1838-1922）比利时化学家（Chemist, Belgium）”（载于《光谱实验室》2007年第1期第1页）等。

②请参见索尔维公司官方网站介绍其历史的网页（<https://www.solvay.com/en/history/1863-1885>）。

克服勒布朗法的缺点。正因此,到20世纪20年代,索尔维法几乎遍及所有纯碱工厂。索尔维法化学反应式^[9]如下:



从这个化学反应式可以看出,氨碱法产生的污染很少,而且通过



可以产生新的氨气(NH_3),以便回收后重复利用。就理论和初步的实验结果来看,氨碱法明显优于勒布朗法,这是索尔维坚定地要将其工业化的重要依据之一。

2. 氨碱法成功工业化

氨碱法是索尔维公司技术专长的核心,也是索尔维公司前80年得以成功的基石。([1], p.2、3)就原理而言,在索尔维之前,用氨制作纯碱已经被发现了,但没有人成功将其工业化,其中的主要困难是无法设计出合适的设备,尤其未能找到避免氨气大量流失的办法。^[8]即使是索尔维,也经历了六年的艰辛探索,才“成功地把这个冒险的事业变成了有利可图的事业。”^[6]

随着工业化的深入发展,尤其是20世纪下半叶第二次工业革命的开启,社会对纯碱的需求量快速增加,如用它做玻璃生产中的助溶剂和漂白各类纺织物。这意味着社会亟需一种经济而高效的人工合成纯碱工艺。“尼古拉斯·勒布朗发明了第一个成功生产人工纯碱的工艺;但欧内斯特·索尔维和阿尔弗雷德·索尔维兄弟为世界提供了纯净而廉价的纯碱产品。”^[10]“索尔维是第一位最终成功地在工业系统方面经济地建立该过程的发明家。”^[11]

在索尔维之前,已不少人尝试使用氨生产纯碱,甚至一些人已迈出实验室向工业化推进,但并不顺利。如前所述,氨碱法的最大困难并非化学原理,而是设计将其工业化的高效装置,使生产落地。例如,1854年至1858年,施洛辛革(Theophile Schloessing)和罗兰(Eugene Rolland)尝试将氨碱法工业化,但结果并不理想,他们的装置不仅月产只有23吨,而且耗盐率高于勒布朗法,所得废料不仅不能重复利用,而且要为其纳不少的税。总之,设

备的设计是将氨碱法工业化的核心,但早于索尔维的各种尝试皆未能成功突破这个关口,“因此,在1858年至1861年期间,有利可图的氨碱工业的出现似乎并不可行。”([1], p.15)

索尔维起初只是想将氨碱法获批专利(即他申请的第一项专利)后卖给其他公司,但同样的专利已被他人捷足先登了。在皮尔梅兹的指导和帮助下,索尔维成功获批上述第二项专利。^[6]自此,索尔维意欲将氨碱法工业化,这得到了其家人的支持:索尔维的父母拿出一笔款项为其建造实验工厂,索尔维的弟弟艾尔弗雷德·索尔维(Alfred Solvay)也投身其中,与其兄长并肩作战。然而,索尔维将氨碱法工业化的首次尝试失败了,不仅产量低,而且氨流失严重,一些设备也不能很好地运转,其生产成本也高于勒布朗法,索尔维父母投资的35000金法郎在一年内也被花光了。([1], pp.17-18)^[3]此次失败后,索尔维的父亲不愿也无实力再继续单独投资。在皮尔梅兹等的支持下,索尔维再次探索氨碱法的工业化,并将工厂建在原料供应方便的沙勒罗瓦(Charleroi)。([1], pp.18-22)1863年,索尔维关于纯碱工艺设计的专利也成功获批,^[10]但这未能消除之前面临的很多问题,而解决这些问题的办法就是不断地试错。([1], p.24)最棘手的问题是,当时索尔维构建的氨碱生产设备不能使生产持续进行,“组成设备的挡板本应使反应物质能够长时间输送,但液体的水平轨迹导致碳酸盐团块的形成,这系统性地堵塞了设备并阻碍了整个过程。……几个月后,纯碱产量增加到每天300公斤,但与索尔维期望的每天12吨还有很大差距。”([1], p.26)由于投资并未取得预期的回报,投资者也给索尔维施压,但这些困难并未让索尔维兄弟放弃。^[12]

许多成功往往来自“再坚持一下”。在第二次投资失败后,索尔维的父亲与投资方做了一次重要的谈判,同意承担索尔维公司的部分债务。由此,新一轮的氨碱法工业化尝试得以开启。这次绝地求生的尝试让索尔维的氨碱法工业化取得了巨大成功,其关键在于索尔维等人改进了设备的核心组成部分,设计出了著名的“索尔维塔”,它使得纯碱能够连续生产,大大

增加了产量和对原材料的重复利用。之前“起泡器中的阻塞问题最终通过将它们堆叠在垂直柱体（即索尔维塔——笔者注）中而得以解决，其中氨水被引入并且能与上升的碳酸气体接触更长的时间。……这是确定索尔维工艺相对于竞争对手的技术优势的关键因素”。（[1]，p.28）而这种工艺几乎完全是索尔维等人在车间反复试验摸索出来的。^[6]直至索尔维去世，几乎没有哪种纯碱生产方法能像索尔维的氨碱法那样接近理想水平，^[10]索尔维的工艺“革新了碱工业”。^[13]基于先行者和对工艺每个细节的持续改进，索尔维在纯碱产业方面的优势经久不衰。^[6]随着大量纯碱矿的发现，人们又开始回归自然纯碱的开发，^[9]但并不能因此忽视索尔维在纯碱工业方面的巨大贡献。

二、作为化工实业家的索尔维

索尔维公司是一家已有160多年历史的跨国家族企业，由索尔维兄弟于1863年创办。在索尔维公司的前半程，它只生产纯碱，业务单一；1950年后，索尔维公司的业务开始多元化，除生产纯碱之外，还生产各种塑料和药品。（[1]，p.3）索尔维公司迄今依然是同类企业的全球领导者之一。

1. 创办索尔维公司

广为人知的索尔维公司是索尔维第二次氨碱法工业化探索的产物。1865年，索尔维公司在比利时古亦埃（Couillet）的工厂投产，由于生产工艺不够完善等原因，每天只能生产200千克纯碱，这与预期中的日产12吨存在很大的差距。为提升产量，索尔维继续改进生产工艺，尤其是采用垂直柱体（即索尔维塔）吸收氨后，工厂的日产量快速提高。1866年6月，日产量提高到1.5吨，1867年日产量高达3吨。到1869年，该工厂的规模已扩大了1倍。（[7]，pp.1-11）

起初，相比于市场上的其他同类产品，索尔维纯碱的高纯度是一个优势，但它的价格并不占优势，“因为一些较小的工业客户更看重价格而不是质量”。（[1]，p.29）此外，高纯度的纯碱并不能满足一些工业生产。例如，漂白厂

和造纸厂必须对纯碱进行苛化处理才能使用。因此，索尔维的纯碱未能像预想的那样很快占领市场。为了取得更大的市场份额，索尔维从多个方面做了努力，一是向客户直接推销和宣传自己的产品，如参加国际博览会和与客户直接交易；二是降低生产成本和产品售价；三是开始生产苛性钠（[1]，p.30、60）通过这些有效途径，索尔维公司的纯碱价格逐步下降，也开始生产其他碱类产品，由此逐步在市场中获得主导地位。

2. 拓展索尔维公司

索尔维对公司的拓展主要通过在国外创办工厂实现。在向欧美各国拓展的过程中，索尔维采取了一系列重要举措。一是为工厂精心选址，即选厂址时尽量考虑接近原料产地。^[10]二是组建了一支精良的工程师队伍，并创建了实验室。这些工程师不仅负责国外的氨碱生产工厂的建设，而且在比利时总部建立起了一个基准系统，以保证国外的子公司在信息和技术方面与总部保持互动与一致。该实验室雇佣了一批化学家，其主要任务是改进索尔维公司的工艺，以便保持它在纯碱生产方面的技术优势。^[6]

索尔维公司在向外拓展中，既有与勒布朗法及其他碱生产法的竞争，也有与当地企业家的合作。例如，索尔维公司在英国的立足和发展，就是与英国碱工业重要人物蒙德（Ludwig Mond）通力合作的结果。而索尔维公司在德国的建厂则复杂了不少，在德国建厂的计划被搁置了十年，最后还是通过收购当地的一家碱厂而发展了起来。（[1]，pp.35-42）19世纪70-80年代，在勒布朗法和索尔维法之外，其他纯碱生产工艺也快速发展，与索尔维公司形成了激烈的竞争。而要保持优势，就得在生产工艺和减少成本方面不断进步。索尔维对此有清晰的认识，“通过寻求在氨碱工艺上的技术优势，索尔维公司获得了工程师公司而不是化学家公司的形象。事实上，主要的技术挑战更多地涉及机械设备的设计和调整，而不是化学专业知识。”（[1]，p.55）

经过半个世纪的不懈努力，索尔维的纯碱事业成了行业翘楚。19世纪80年代初，索尔维

公司已成为一家颇具实力的跨国集团。([1], p.65) 在索尔维为其氨碱法生产工艺成功申请专利的那年(1863), 全世界苏打的年产量约30万吨。“到1914年, 世界各地约有23家工厂从事索尔维氨碱法, 年生产约200万吨纯碱。”^[14] 19世纪90年代以来, 索尔维公司的产品向多样化发展, 开始生产钾肥等, ([1], p.120) 但此时索尔维已因投身自己更加热爱的科学事业而退出了公司的具体管理活动。到20世纪初, 就劳动力和产出而言, 索尔维公司成了当时世界上最国际化、规模最大的化工集团^①。

这里有必要简述一下艾尔弗雷德·索尔维的作用和贡献。作为索尔维的弟弟和最亲密的合伙人及索尔维公司的创始人之一, 艾尔弗雷德·索尔维在索尔维公司和欧内斯特·索尔维个人事业的发展壮大中扮演了不可或缺的角色。在索尔维纯碱法工业化试验最为关键的时期, 即1862年5月, 阿尔弗雷德毅然投身其中, 成为之后所有实验的核心人物之一; 在索尔维公司向国际拓展业务时, 弟弟充当“排头兵”, 赴国外考察建厂基地, 负责业务谈判和协议签订等事项; 尤其进入19世纪80年代中期, 索尔维因健康问题及其对科研的追求, 慢慢淡出了索尔维公司的日常事务, 此时弟弟逐渐成为索尔维公司的实际管理者。在索尔维公司中, 弟弟占有的股份长期居于个人持股的第二位, 仅次于其兄长。([1], p.18、394; pp.45-46) 遗憾的是, 弟弟于1894年英年早逝, 未能看到其哥哥资助科学事业的盛况。这位长期“被欧内斯特·索尔维光环遮蔽”([1], pp.87-88) 的工业实业家, 同样值得人们关注和纪念。

三、作为科学资助者和慈善家的索尔维

索尔维对科学开展了多种多样的资助, 如资助国际会议、创办科研机构、设立科学奖, 在科学史上留下了光辉的一页。此外, 索尔维在科学领域之外也有一些值得人们重视的善举。

1. 对科学的热爱和探索

成功的实业家不乏其人, 但像索尔维一样热衷资助和推动科学进步的却不多。索尔维能够对科学事业做出重大贡献, 源于他对科学事业和人类福祉的热情。当时机成熟后, 也就是19世纪80年代中期, 索尔维毅然退出了索尔维公司的日常管理, 将自己的精力和财富用于科学事业。^[6] 在索尔维看来, 科学是他四个亲生孩子之外的“第五个孩子”。([1], p.119)

在探索 and 实现氨碱法工业化的过程中, 索尔维已与比利时的一些化学家产生了联系和交流。([1], p.29)^[6] 此外, 他对物理学、生物学、社会学也有浓厚兴趣, 且就万有引力、物质的形成、生命的起源与进化提出过自己的观点和理论, 甚至对物质与能量之间的转换产生过一些正确的朴素观念和理论。^{[15]-[17]} 索尔维找到了一个可以将自己思考的所有现象联系在一起的基本概念——能量。([2], p.6) 因此, 他构建的理论根本上是一种能量论。索尔维在科学方面的抱负毫不逊色于化工业方面。索尔维深信, “科学和理性将阐明形而上学的黑暗, 并在理性和实证主义的、几乎是机械的法则的基础上统治世界。他的伟大梦想是通过统一物理化学、生物生理学和社会学这三个科学领域, 构建一个一般的秩序。”([1], p.135) 可以说, 索尔维意欲构建的是一种“万有理论”(The Theory of Everything), 并且带有形而上学色彩。索尔维也深受孔德实证主义的影响, 认为人类社会的进步应该依靠科学的发展, 而科学应该依靠演绎的力量, 宇宙中的一切都可以统一于一个独特的规律。([1], p.100) 不得不说, 这与他直觉和决定论的深信不疑([1], p.135)([2], p.6) 密切相关。

受上述哲学思想和立场的驱动, 索尔维产生了一些颇为宏大的理论和观点。例如, 他认为社会现象和生物现象存在密切关系, 二者都是宇宙能量的表现; 要构建实证社会学, 就应该将其与广泛存在于自然科学中的能量学说结合起来, 这也是他资助和创建索尔维社会研究所的重要原因。^[18] 索尔维曾将自己对科学的基本看

①请参见索尔维公司官方网站介绍其历史的网页 <https://www.solvay.com/en/history/1885-1914>。

法总结如下：“在科学的新道路上，我试图遵从三个方向；在我看来，这三个问题形成了某种统一。首先，物理学的一个普遍问题——物质在时间和空间中的构成；然后是生理学问题——生命的机制，从最卑微的表现到思维过程的现象；最后是第三个问题，这是对前两个问题的补充，即个人和社会群体的进化。”（[7], p.2）换言之，索尔维推崇当时颇为流行的能量理论，他用能量的转解释宇宙的演化和发展。与他的宏阔理论相应，索尔维还创造了一系列的新术语，如“能量-生产主义”（energeto-productivism）、“正乙醚和负乙醚”（positive and negative ether）、“立方原子”（cubic atoms）。因为“他的想法完全是原创的，故他需要发明新的词汇来表达它们”。（[2], p.5）此外，这也与索尔维未系统掌握当时的科学知识和理论密切相关。

尽管索尔维有广泛而浓郁的学术兴趣，也围绕多个学科发表了许多论文和专著，但“他经常从一个学科跳到另一个学科，从未在学术上掌握过任何一门学科。”^[6]即使在建立了私人实验室和雇佣了一些专业研究人员的情况下，索尔维并未取得多少有价值的科学成果。在首届索尔维物理学会议上，索尔维提交了自己的“物质-能量论”，希望引发与会者的深入研讨，但这一切并未发生。与会的物理学家将目光聚焦在了当时最前沿的量子力学之上，^[6]而非索尔维的理论。这多少会让索尔维失望，但他并未因此放弃和终止对科学的资助。在索尔维的晚年，他以合同的形式保证他的私人实验室能够一直延续下去，继续研究和验证他的理论，甚至包括他的一些直觉。^[6]然而，索尔维那个时代的科学显然不再需要像古希腊或中世纪那样的思辨性自然哲学了，时代变了，20世纪需要的是一种精细的、高度专业化的、数学化的科学。

2. 资助并创建科研机构

私人资助科学的现象在19世纪晚期开始变得普遍，索尔维对科学的资助是更广泛的社会现象的一部分。与此同时，索尔维有一个重要的私人目的，即证实或反驳他自己的理论。为此，索尔维组织了一支由他或其公司承担薪酬和费用的科学家团队和工程师团队，也购买了价值

不菲的实验设备，目的在于“证明他想法的正确性”。^[6]此外，对于索尔维这位并不属于任何正式科研机构的科学爱好者而言，他需要和渴望得到更权威的科学界的关注和重视，而资助一流科学家是一条十分关键的途径。索尔维相信，“如若可以与科学家们保持联系的话，自己也能在某种程度上成为一名科学家，或许能为物理现象带来新的启示，能够揭示出真实且确凿的东西，这是我一生的伟大梦想。”（[2], p.5）

索尔维一生资助并创建了多个科研机构，其中最著名、最具影响的是以索尔维姓氏冠名的索尔维国际物理研究所和索尔维国际化学研究所，索尔维对这两个研究机构分别资助了100万法郎，供它们在成立后的30年里使用。^[14]此外，索尔维在布鲁塞尔也捐建了一些重要的研究机构，如生理研究所、社会科学研究所、商学院。（[7], pp.1-11）^[18]这些研究所成为著名的布鲁塞尔里奥波公园（Leopold Park）科学城的“第一支柱”。索尔维总共为这个科学城捐赠了约500万英镑，用于各研究所的建设和发展。^[6]

索尔维国际物理学研究所创建于1912年5月1日，由索尔维出资成立基金会，该基金会除资助一些重要研究项目之外，还定期召开科学会议（主要是后来闻名世界的“索尔维物理学会议”和“索尔维化学会议”），其主要机构是行政委员会和科学委员会，行政委员会由3人组成：索尔维本人或其指定人、比利时国王和布鲁塞尔自由大学分别指定的1人；科学委员会由9人组成，也可增加1名特别委员。（[7], p.X）在首届国际索尔维物理学会议召开后，索尔维意欲继续开展这样的资助，故向洛伦茨（Hendrik Antoon Lorentz）吐露了这个想法。洛伦茨草拟了一份创建物理学研究所的草案，得到了索尔维的认可，索尔维国际物理学研究所由此诞生。就像许多人熟知的那样，洛伦茨在首届至第五届国际索尔维物理学会议中，皆发挥了至为关键的组织领导作用。^[19]

1913年，索尔维又资助创建了索尔维国际化学研究所，^{[14], [20]}并同样设立了科学基金会及与之相应的科学委员会。后来，索尔维国际物理学研究所和化学研究所合并为索尔维国际

物理学和化学研究所, ([7], p.X) 与之相应的索尔维物理学会议和化学会议一直持续至今。此外, 索尔维的资助不限于布鲁塞尔大学, 还包括一系列国外的大学研究机构, 如法国南希的电气技术研究所、日内瓦大学的化学实验室、柏林的帝国化学研究所、刚果雷堡市的细菌实验室等。^[6]

3. 创办“索尔维会议”

一般所说的“索尔维会议”, 是指索尔维物理学会议, 但它也包括索尔维化学会议, 前者更为知名, 影响也更大。索尔维会议在科学史上具有标志性意义, 尤其是1911年10月30日至11月3日在布鲁塞尔召开的首届索尔维国际物理学会议, “开创了一种新型科学会议的先河, 即在某一特定领域中, 由一群最见多识广的专家组成的小型团体聚在一起, 探讨该领域前沿的问题, 并试图为解决这些问题制定步骤。” ([7], p.X) “为物理学开创了国际科学研讨会的原则”, ([1], p.139) “在物理学史上获得了一种近乎神话般的地位。” ([2], p.6) “索尔维会议在20世纪物理学的制度和知识地理学的发展中发挥了关键作用。索尔维会议与其他机构——如诺贝尔研究所和洛克菲勒基金会——一道, 在决定本世纪初几十年物理学的科学价值和专业价值方面发挥了决定性作用。” ([2], p.24) 这些评价基本是符合历史事实和实际情况的。

众所周知, 19世纪末至20世纪初, 物理学出现了严重的库恩意义上的“反常”, 即汤姆森所说的“两朵乌云”, 这是索尔维物理学会议能够召开的重要科学背景之一。与此同时, 尽管索尔维并未身处科学研究的核心和前沿, 但他十分关注科学的最新动态, 与当时的一些著名科学家保持着联系与交流。在倡议组织索尔维物理学会议之前的数年里, 索尔维持续从事物理学的探索, 尤其对万有引力理论背景下的物质结构研究感兴趣, 在这个问题上形成了自己的想法, 甚至尝试将自然现象统一于一个基本的理论。然而, 索尔维关于这些物理学问题的想法多是“定性的”, ([7], pp.1-11) 故很难与当时的物理学合拍。

1910年春, 索尔维在与德国科学家能斯特 (Walther Nernst) 的交流中获知, 物理学面临一个很大的困难, 即很难将麦克斯韦-玻尔兹曼分子动力学理论与普朗克和爱因斯坦的量子概念统一起来。与此同时, 索尔维也想将自己关于物理学的一些想法同当时世界最知名的物理学家交流。面对这种情形, 能斯特和索尔维商议, 可以组织召开国际物理学会议解决。 ([7], p.XIII; pp.1-11) 此外, 能斯特想通过筹划和组织索尔维国际物理学会议的机会与挪威科学家阿伦尼乌斯 (Svante Arrhenius) 在各个方面进行角逐, 同时也想对自己斩获诺贝尔奖产生积极影响。 ([2], pp.49-52) 由此, 一个持续了一百多年的科学会议传统拉开了帷幕。

首届索尔维物理学会议的发起人是能斯特, 他邀请了德高望重的诺贝尔物理学奖获得者洛伦茨主持并担任会议主席。除洛伦茨和能斯特之外, 还有18名当时最著名的物理学家参会, 如大名鼎鼎的居里夫人、爱因斯坦、普朗克、庞加莱、德布罗意、卢瑟福等。会议期间, 黑体辐射问题、普朗克公式和爱因斯坦的光电效应理论得到了充分的讨论, 爱因斯坦、普朗克、洛伦茨、庞加莱、卢瑟福等都取得了很大的收获。爱因斯坦在给朋友的信中坦言, 他成功地让普朗克接受了自己的观点。在此之前, 普朗克是爱因斯坦观点的反对者。由此, “对量子现象认识的转折点”出现了。 ([2], pp.95-111) 在首届索尔维物理学国际会议成功召开后, 索尔维开始筹划首届索尔维化学会议, 会议原计划于1913年在布鲁塞尔召开, 后因战争延迟到1922年, 不幸的是, 索尔维于这一年离世。

首届索尔维国际物理学会议开创了一种称之为“索尔维模式”的科学交流模式: “这种模式的特点是外部资助的、议程设定的、高规格的、关注一个新的科学问题或科学领域的科学家的国际会议”, 且被认为具有里程碑意义。^[21] 这种模式也体现在索尔维化学会议之上, 其被认为是精英主义的, 即“一些精心挑选的专家被召集在一起, 围绕一个中心主题讨论范围相当有限的主题。”^[22] 会议的代表尽管来自多个国家, 但总人数控制在30人以内, 以便充分而

自由地就某些科学问题进行深入的探讨。^[23]在首届索尔维物理学会议召开之前，已经召开过规模较大的国际物理学会议了。但“与传统会议不同的是，索尔维会议的报告是关于科学问题的成功解决，索尔维会议的设想是直接帮助解决异常困难的具体问题。”（[7]，p.V）从索尔维会议的整个历史，尤其是早期的历史来看，它的主要目标实现了。

4. 其他公益活动

索尔维对人类福祉的关心不仅是对科学事业的资助，而是在其他方面亦有体现。

一者，率先为员工提供较好的福利。索尔维长期关心员工的福利，率先采用了三班轮流的8小时工作制；为工人购买意外保险、设立储蓄银行及退休津贴；通过设立医疗诊所或与医疗机构签订协议为员工提供医疗服务；为员工建造房屋，并在员工陷入困境的情况下免除租金；建造学校，为有深造潜力的员工设立奖学金；较早推出了带薪休假制；修建配有各种生活设施的员工住宅城镇；开设一些工人培训课程和技术学校；设立为员工养老的福利基金，如“欧内斯特·索尔维-阿尔弗雷德·索尔维专项基金”这些福利措施基本在19世纪80年代逐步开始落实了，（[1]，pp.107-108;p.284）^[3]，^[10]这在当时是领先的。

再者，为社会教育和卫生事业捐赠大量财物。在索尔维公司成立50周年之际，索尔维拿出一笔巨款，捐赠给各个研究机构和研究项目。除此之外，索尔维的工人还得到了可观的优惠和奖金。^[23]索尔维的同情和兴趣并不局限于他自己的员工，在第一次世界大战期间，索尔维为比利时灾民捐献了100万法郎，并担任被称作战时“比利时第二政府”^①的国家救济和食品委员会主席，^[6]领导开展相应的慈善救济事业。

四、简 评

首先，索尔维是一名十分热心科学事业和人类福祉的发明家和化工实业家。索尔维的发

明及他对索尔维公司的成功经营为他在科学和公益舞台上发挥作用奠定了坚实基础。在索尔维看来，财富不是人生的目标，而是促进社会进步的手段。这种伟大的情怀将索尔维与普通的实业家区别开来。当索尔维掌握了大量财富之后，开始用它们推动科学事业和人类社会的进步。事实上，尽管索尔维年轻时没能进入大学学习，但却与大学里的某些科研人员保持着密切的交流与联系。^[6]对索尔维的后半生，人们关注更多的是他作为科学活动的组织者、资助者及公益人士的身份。他生前为推动科学发展进行不懈努力，去世后其子孙依然秉持他的愿望对他未竟的科学事业予以资助，这也是索尔维资助的科学事业和公益事业能够持续至今的主要原因。“对索尔维来说，科学就像他的第五个孩子，必须得到抚育和培养。”（[1]，p.141）

其次，索尔维是一个富有远见卓识的人，尤其在资助和推动科学发展方面。有人将其资助科学事业的行为与15世纪意大利美第奇家族资助文艺活动相提并论。（[7]，pp.1-11）但二者存在一些差别，最明显的是，索尔维资助和推动科学的目的至少是双重的：一个是推动科学进步，另一个是验证自己的理论。（[1]，p.115）索尔维的第二重目的未能实现，但剑走偏锋，终究推动了第一重目的的实现。此外，索尔维对科学的资助突破了民族国家的藩篱，呈现为一种鲜明的国际主义。（[2]，pp.48-49）这在第一次世界大战后产生了深远的影响，让经历了战争创伤的科学事业重新焕发生机。索尔维为了讨论和验证自己的学说而资助科学事业，似乎无可厚非。因为，即使在自己的理论并未受到首届索尔维物理学会议参会者青睐的情况下，索尔维依然出资创办了物理学和化学两个方面的基金会和研究所，长期资助国际物理学界和化学界顶尖科学家的研究和学术会议，这是难能可贵的。此外，还有一些索尔维设立或以索尔维命名的重要科学奖项，如欧内斯特·索尔维奖^[24]和欧内斯特·索尔维未来科学奖，皆长远地推动了人类科学事业的不断发展。为此，索

①请参见索尔维公司官方网站介绍其历史的网页（<https://www.solvay.com/en/history/1914-1949>）。

尔维一生也获得了各种殊荣,如拉瓦锡金奖、^[10]比利时民族偶像称号、^[6]以“索尔维”命名小行星,([25], p.602)等等。

尽管索尔维想在科学研究上获得重要创见,更想让自己的学说得到验证和产生深远的影响,但这些热烈的愿望都未能实现。反而,他资助和推动的一系列研究机构和科学活动对人类的科学事业产生了重大影响。毋庸置疑,“仅索尔维物理学会议和索尔维化学会议,就足以使他在科学界永垂不朽。”([7], pp.1-11)尽管人们将一系列的美好头衔和荣誉赋予索尔维,但他对人类最为深远的影响无疑是他对科学的资助和推动。就索尔维的化工人生和对人类科学事业的推动而言,他更像是一位“诺贝尔式”的人物,一位来自比利时的“诺贝尔”。

[参考文献]

- [1] Bertrams, K., Coupain, N., Homburg, E. *Solvay: History of a Multinational Family Firm* [M]. New York: Cambridge University Press, 2013.
- [2] Marage, P., Wallenborn, G. *The Solvay Councils and the Birth of Modern Physics* [M]. Basel/Boston/Berlin: Birkhäuser Verlag, 1999.
- [3] Glenn, C. S. 'Ernest Solvay, Father of the Alkali Industry and Social Crusader' [J]. *The Scientific Monthly*, 1951, 73(2): 114-120.
- [4] Fechet, I. 'Ernest Gaston Joseph Solvay, A Prestigious Example of a Scientific Entrepreneur or Labor Omnia Vincit Improbis' [J]. *Comptes Rendus/Chimie*, 2016, 19(4): 413-418.
- [5] Coupain, N. 'A Look Back at Ernest Solvay' [J]. *Chemistry International—Newsmagazine for IUPAC*, 2013, 35(6): 4-7.
- [6] Coupain, N. 'Ernest Solvay's Scientific Networks. From Personal Research to Academic Patronage' [J]. *The European Physical Journal Special Topics*, 2015, 224(10): 2075-2089.
- [7] Mehra, J. *The Solvay Conferences on Physics: Aspects of the Development of Physics Since 1911* [M]. Dordrecht: Springer Netherlands, 1975.
- [8] Oesper, R. E., Deasy, C. 'Ernest Solvay (1838s-1922)' [J]. *Journal of Chemical Education*, 1938, (15): 401.
- [9] Wisniak, J. 'Sodium Carbonate—From Natural Resources to Leblanc and Back' [J]. *Indian Journal of Chemical Technology*, 2003, 10(1): 99-112.
- [10] Watts, J. I. 'Ernest Solvay' [J]. *Nature*, 1922, 110(2750): 84-85.
- [11] Pope, J. W. 'Ernest Solvay' [J]. *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1922, 41(11): 231R-232R.
- [12] Nichols, W. H. 'Ernest Solvay—An Appreciation' [J]. *Industrial & Engineering Chemistry*, 1922, 14(12): 1156-1157.
- [13] None. 'Stamps Honor Belgian Scientists' [J]. *Chemical & Engineering News*, 1955, 33(52): 5622.
- [14] None. 'Monument to Ernest Solvay' [J]. *Nature*, 1932, 130(3287): 657.
- [15] Mehra, J., Ewald, P. P. 'The Solvay Conferences on Physics: Aspects of the Development of Physics Since 1911' [J]. *Physics Today*, 1976, 29(7): 47-49.
- [16] Ernest, S. 'Physico-Chemistry and Biology' [J]. *Scientific American*, 1908, 66(s1705): 147.
- [17] Lorentz, H. A., Herzen, E. 'Ernest Solvay's Views of the Relations Between Energy and Mass' [J]. *Journal of the Franklin Institute*, 1924, 197(2): 264-265.
- [18] Varendonck, J. 'The Solvay Sociological Institute' [J]. *The Sociological Review*, 1915, a8(3): 181-186.
- [19] Berends, F. A. 'Lorentz, the Solvay Councils and the Physics Institute' [J]. *The European Physical Journal Special Topics*, 2015, 224(10): 2091-2111.
- [20] Nye, M. J. 'Chemical Explanation and Physical Dynamics: Two Research Schools at the First Solvay Chemistry Conferences, 1922-1928' [J]. *Annals of Science*, 1989, 46(5): 461-480.
- [21] Schirmacher, A. 'Who Made Quantum Theory Popular with Physicists and Beyond? The Solvay Model, a New Center for Quantum Physics, and Science Communication' [J]. *The European Physical Journal Special Topics*, 2015, 224(10): 2113-2125.
- [22] Ubbelohde, A. R. 'The Solvay Conferences in Chemistry, 1922-1978' [A], Nicolis, G. (Ed.) *Advances in Chemical Physics: Aspects of Chemical Evolution: XVIIth Solvay Conference on Chemistry Washington, DC, April 23-April 24, 1980* [C], Nicolis G. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 1994, 37-42.
- [23] None. 'The Solvay Institute of Chemistry' [J]. *Nature*, 1922, 109(2744): 718-719.
- [24] None. 'Ernest Solvay Prize for 1986 for Professor Lothar Rieckert' [J]. *Applied Catalysis*, 1987, 29(1): 186.
- [25] Schmadel, L. D. *Dictionary of Minor Planet Names* [M]. Heidelberg: Springer, 2012.