

部到整体的. 分析的方法是由人们的认识规律所决定的. 它可以简化研究工作, 深刻地揭示事物的本质, 在物理学研究中有重要地位. 分析方法可比喻为战略布署, 其他方法则有如战术应用. 伽利略对抛射体轨迹的分析, 人们对气体性质的研究, 居里夫人发现镭的过程, 人们对原子结构的不断深入研究, 都是正确应用分析方法的结果.

综合 综合方法与分析方法正好相反, 它是把研究对象的各个部分、各个层次集合起来, 从整体上进行研究的方法. 综合必须以比较为前导, 只有通过充分的全面的比较, 才能找到各个部分、各个层次之间的相互联系、作用和影响, 从而发现它们的共同本质. 任何物理现象和过程都具有同一性, 因此综合是物理学研究普遍采用的方法. 经典力学的建立、能量守恒定律的发现、经典电磁理论的建立、普朗克量子理论的提出, 至今对四种基本相互作用的大统一研究, 一次一次的综合, 使物理学一浪高过一浪地向前发展, 对科学技术各个领域的发展和人类社会的进步起到了不可估量的推动作用.

归纳 是在大量经验材料的基础上, 从具体事物抽象出共同本质, 从特殊事例概括出一般规律的推理方法. 伽利略在单摆的等时性、加速度概念、运动学规律、机械能守恒等方面的成就, 用的就是归纳法. 当牛顿宣称“物体或保持静止状态, 或保持其匀速直线运动状态……”时, 他显然是对数量有限的观察进行了归纳, 便概括出适用于整个宇宙的无所不包的归纳结果. 人们建立最初的理论用的是归纳方法. 现

代物理的归纳方法, 已发展到运用概率论和模糊数学去把握随机现象和模糊现象. 可以说, 物理学的所有理论都是人类体验归纳的结果.

演绎 演绎法和归纳法正好相反, 它是由共性推论个性, 从一般到特殊的推理方法. 演绎通常取三段论形式: 大前提——小前提——结论. 就是从某一基本观点、假设或规律出发, 对个别事物或现象推出有根据的即逻辑的结论, 从而确定这一事物或现象可能的新特性或新规律. 演绎法的胜利不胜枚举. 例如人们就是根据物质可分的观点, 认定基本粒子并不基本. 海王星、谷神星、正电子、中微子、电磁波的发现等等, 都是严密、准确、透彻的演绎推理导致的惊人成果.

除以上六种基本方法之外, 物理学研究还辅之以抽象、概括、比较、分类、假说等多种方法. 至于数学, 则只是把握事物的量的工具, 是从形和量来认识事物间逻辑联系的科学思维形式, 是物理学的一种表达方式. 现代理论物理几乎完全运用数学, 它也还只是一种工具, 数学方法也只是各种科学方法的逻辑的一部分. 不能把物理归结为数学, 应当在自己的思想中不参考数学形式来把握事物的物理本质.

最后应当指出, 每一种方法都有其重要意义, 但都存在一定的局限. 恩格斯曾针对当时的归纳万能论指出: “归纳和演绎, 正如分析和综合一样, 是必然相互联系着的. 不应当牺牲一个而把另一个捧到天上去, 应当把每一个都用到该用的地方, 而要做到这一点, 就只有注意它们的相互联系、它们的相互补充.” 任何试图寻找唯一的普遍适用的方法的尝试都是徒劳的.

费米实验室制造出反氢原子

美国费米实验室利用反质子累积器的气体喷注靶制造并探测到反氢原子, 从而验证了去年年初欧洲粒子物理实验室(CERN)成功制造反氢原子的实验结果.

这两个实验室的反氢原子实验均采用了查尔斯·芒杰瑞、伊万·施米特和斯坦利·布罗德斯基等人在1992年提出的理论: 当一个快速运动的反质子通过一个原子核时可以产生出一个正负电子对; 在罕见的情

况下, 正电子可能会粘着在那个快速运动的反质子上, 从而构成一个反氢原子. 较之CERN, 费米实验室的反质子源流强更高、能量也更高, 因而可望得到更高的反氢原子产额.

反氢原子实验成功的关键是使用了气体喷注靶, 它是由意大利科学家马里奥·马奇里和莫罗·马利利设计的. (爱民 编译)