

# 关于“不可约性假设的证明及其应用” 一文的评注

赵玉民

陈金全

(东南大学物理系 南京 210018)

(南京大学物理系 南京 210008)

1996-01-12 收稿

## 摘 要

指出“不可约性假设”的证明是不对的，其错误在于引入了一个没有任何物理意义的算子。

**关键词** 不可约性，系统简并，偶然简并。

《高能物理与核物理》1995年第9期刊登的邹鹏程的文章<sup>[1]</sup>认为考虑了系统全部对称性之后，能级的简并空间必为对称群的不可约空间，不存在偶然简并，作者在文中似乎还从数学上证明了这一结论。我们认为，该文的证明是错误的。

该文开始举了几个实例，如谐振子、氢原子等(包括仔细说明的二维无限深势阱问题)。这些是为人所知的系统出现更高对称性的情形(即系统简并)。其“不可约性假设”的证明关键在于引入了一个与哈密顿量  $H$  对易的算符  $D$ ，它的定义为

$$D = \begin{cases} |\varphi_n\rangle\langle\varphi_n| \\ |\varphi_n\rangle\langle\varphi_{n'}| \\ |\varphi_k\rangle\langle\varphi_k| \end{cases}, \text{ 当 } D \text{ 作用于 } \begin{cases} |\varphi_n\rangle \\ |\varphi_{n'}\rangle \\ |\varphi_k\rangle \end{cases} \text{ 态上。}$$

这里， $|\varphi_n\rangle, |\varphi_{n'}\rangle, |\varphi_k\rangle$  是哈密顿量  $H$  的本征态，其本征值分别为  $E_n = E_{n'} \neq E_k$ ， $k=1, 2, \dots$  且  $k \neq n, n'$ 。我们认为，这里定义的  $D$  仅是一种形式符号，不对应任何物理上的群，这也是“证明”中的漏洞所在。按照上面，若有  $E_n = E_{n'} = E_{n''} \neq E_k$ ， $k=1, 2, \dots$  且  $k \neq n, n', n''$ ，则  $D$  的定义形式上又要变成

$$D = \begin{cases} |\varphi_n\rangle\langle\varphi_n| \text{ 或 } |\varphi_{n'}\rangle\langle\varphi_n| \\ |\varphi_n\rangle\langle\varphi_{n'}| \text{ 或 } |\varphi_{n'}\rangle\langle\varphi_{n'}| \\ |\varphi_n\rangle\langle\varphi_{n''}| \text{ 或 } |\varphi_{n''}\rangle\langle\varphi_{n'}| \\ |\varphi_k\rangle\langle\varphi_k| \end{cases}, \text{ 当 } D \text{ 作用于 } \begin{cases} |\varphi_n\rangle \\ |\varphi_{n'}\rangle \\ |\varphi_{n''}\rangle \\ |\varphi_k\rangle \end{cases} \text{ 态上。}$$

由此可以更清楚地看到  $D$ (原文称之为“对称算符”)只是一种就事论事的形式上的符号，没有任何物理意义，既不能预言任何东西(如给不出新的跃迁规律性)，也没有对理

解简并提供新的思路. 换言之, 原文的对称算子  $D$  是没有“新”的物理含义的算符, 不代表任何物理对称性, 其关于不可约性假设的“证明”是错误的. 关于偶然简并和系统简并见文献[2].

### 参 考 文 献

- [1] 邹鹏程等, 高能物理与核物理, 19(1995)796.  
[2] J. P. Elliott, P. G. Dawber, *Symmetry in Physics*, McMillan Press, 1979.

## Comment on “the Proof of ‘Irreducibility Postulation’ and Its Applications”

Zhao Yumin

Chen Jinqun

(*Department of Physics, Southeast University, Nanjing 210018*) (*Department of Physics, Nanjing University, Nanjing 210008*)

Received 12 January 1996

### Abstract

In this comment, it is pointed out that the proof of the so-called “irreducibility postulation” is incorrect. The mistake lies in the fact that the symmetrization operator therein has no physical correspondence, and as a consequence, it provides us with nothing new or interesting in the concept of physics.

**Key words** irreducibility, systematical degeneracy, accidental degeneracy.