第 21 卷 第 3 期　　物 理 学 报　　Vol. 21, No. 3
1965 年 3 月　　ACTA PHYSICA SINICA　　March, 1965

关于"热阴极电离真空計的綫性理論"一文讀者来函討論的摘要

自从物理学报在第 19 卷第 2 期登載了华中一同志的"热阴极电离真空计的线性理论"一文以来，引起了这方面有关科学工作者的兴趣．有些同志对这篇文章中某些假设和看法认为有问题．在过去二年中，我们曾经收到郭元恆、何炜、高本辉、叶龙飞和胡炳森等同志的来信，对这篇文章提出了各种不同的看法．关于这些问题，在过去一年多时间內，我们也曾和原作者交換过意见．本着党的百家爭鳴的方針，編輯部认为有必要把这些不同的意见綜合起来簡要地刊登于后．

編　　者 1965 年 1 月

一、能否在电离真空計的理論中引用繁流放电理論　郭元恆同志在 1963 年 3 月 14 日来信指出：湯生繁流放电的前提是：电子在电場的作用下与气体作多次碰撞．在碰撞之間，电子由电場获得的能量与因碰撞电离而損失能量达到动态平衡后，电子有了确定的能量．这时才能用确定的体积电离系数 α 来描述电子的行为．因此，用湯生繁流放电理論的前提是气体压強足够高．然而，在一般热阴极电离計中，灯絲与加速电极的距离为 1 厘米左右，对一般电离計压強上限(10^{-3}托空气)，λ_e 已达 30 厘米，即使对"綫性理論"的压強上限(2×10^{-2}托)也在 1.5 厘米左右．电子不可能与分子作多次碰撞，因而也无从使能量达到动态平衡状态．"綫性理論"在沒有滿足压強足够高的前提下，引用了湯生繁流放电理論，是文章根本性錯誤所在．

二、关于等势場和封閉式电离計的問題　"綫性理論"作者在原文第 74 頁中写道："在热計中絕大部分电子的飞行路径处于电势相近的場中，而且在压強較低时电子和气体的碰撞机会不多，因此可以近似地訊为每个电子的能量条件大致相同．这样，电离过程就可以用电子繁流理論来描写"．郭元恆同志問道："次电子如何能在电势相似的場中建立足够的能量和参与以后的电离过程?"同理，作者所专为驗証而設計的"封閉式"电离計也因为"使电子在較大空間內在等势場中飞行"而使次电子无从获得足够能量来参与电离过程，因而无法形成繁流过程．

三、关于 Schultz 理論有沒有錯的問題　原作者訊为 Schultz 公式由于"必須首先假定 $i_e=i_0$ 且綫性关系成立"，所以"推导方法是錯誤的"(見作者原文第 79 頁脚注)．何煒、高本輝等同志来信都不同意这个意見．

高本輝等同志做了一个有趣的比較，根据原作者所給的"封閉式电离計的低压強灵敏度 $\Gamma=1.6$/托和电子流 $i_e=0.5$ 毫安，用繁流理論公式"：

$$\frac{i_+}{i_e}=1-e^{-K_1P} \tag{1}$$

計算出 i_+ 和 P 的关系($K_1=\Gamma=1.6$/托)．另一方面根据 Schultz 公式：

$$i_+=\frac{\Gamma P}{1+\Gamma P}i_e \tag{2}$$

也計算出 i_+ 和 P 的关系（如图）. 发現，在高压強这两个曲綫都偏离实驗曲綫，而根据 Schultz 公式計算的曲綫离实驗曲綫反而近一些.

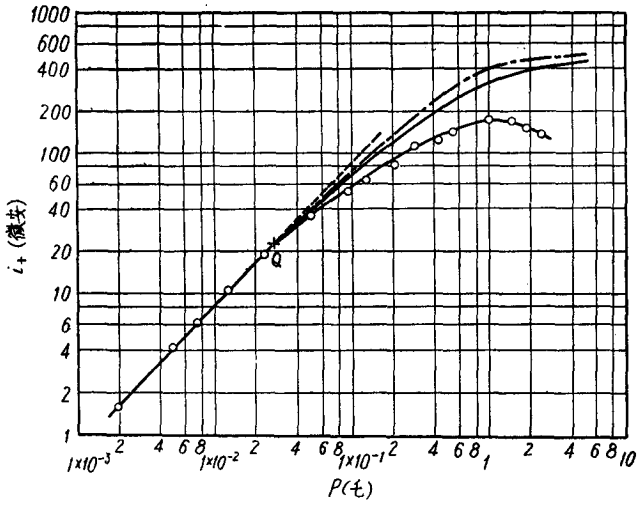

图 1 实验校准曲线与理论曲线的比较

—o— 实验曲线(由"线性理论"原文图 4)

—— Schultz 理论曲线

—·— 繁流理论曲线(由"线性理论"原文公式(17))