

但我不怀疑正确的解答总有一天可以得到。我们共同的希望也许会实现，你的信心将会得到报偿。去年圣诞节我还认为我可以做任何事情，但现在我觉得我没有这个能力了。希望你坚持下去……。”

不久，在1958年年底，泡利因病去世了。海森堡不仅失去了一个诤友，而且他的量子统一场论由于负几率和不能自然地推出同位旋、奇异数等重要量子数，困难越来越明显而严重；尤其是由他的统一场论算出的精细结构常数 $\alpha = 1/267$ ，与实验值 $1/137$ 相差太远。进一步的研究更表明，这一理论根本无法把所有的粒子和它们之间的四种相互作用都统一起来。于是一度中兴的统一场论又冷了下去。在海森堡去世前18年，他几乎与爱因斯坦晚年一样，孤独而艰难地探索那诱人而又无情的统一场论，他的合作者大概只剩下杜尔一人了。

量子统一场论短暂的中兴虽然以失败告终，但也给物理学家留下了有益的启示。量子统一场论与几何统一场论相比较，有共同之点，但也有不同之点。相同之点是都承认统一场是肯定存在的；都以对称性思想作为指导思想去建立场方程；场方程都是非线性的，等等。魏扎克在一篇回忆海森堡的演讲中曾指出，海森堡的目标是要建立包括一切场的统一场论，这个理论要能解释基本粒子的存在和特性。

但两者不同之点显然更加重要。海森堡的量子统一场论试图从量子场论的角度重建统一场论，但他走了一条与几何统一场论相反的极端道路，他否定了从几何统一角度建立统一场论的可能性，试图只从物质属性的角度去统一各种基本粒子和四种相互作用，而不去考虑时空影响。对此，魏扎克作了生动的说明。他写道：“他优先选择了一条思索途径，按照这一途

径，甚至他作为出发点的各种对称性，都可以从量子场论的选择对象里推导出来。所有这些理论导致数学上的复杂情况，使思想对立的两个学派的一方至今还不能提出结论性的选择。航海者发现了海岛，它们是正在逼近的大陆的前沿或者只不过是珊瑚礁呢？

“随着年岁的增长，海森堡的科学进展使人想起了上了年纪的爱因斯坦。他们两个都把最后的精力用于研究统一场论。爱因斯坦要把量子论从基础理论中排除出去；他不希望把不确定性原理看成基本的真理。比爱因斯坦晚一辈的海森堡，则把量子论作为他的出发点。”

爱因斯坦认为世界上存在着的任何现象都可以用纯粹的几何学方法去描述。从哲学观点看，物质完全几何化是不大可能的，因为空间只是物质的属性之一，不能把物质所有其他属性（运动、因果性、相互作用等等）都归结于空间。但爱因斯坦对理论物理的基本结构的洞察力是不能忽视的，这种洞察至今仍然是物理学重大研究课题。现代物理的发展证明，物理几何化的倾向是有效的，物理学理论的进一步发展，不能不考虑几何化思想的合理内容。海森堡的失误，正在于他走了极端，忽视了几何统一场论的合理内容。

几何统一场论和量子统一场论都先后由于无法统一基本粒子及其相互作用而被人们冷落，但他们的努力反映了物质、时空和运动日趋统一，这无疑是物理学进步的标志。而且，他们的努力给后继者以启迪；他们的信念，给后继者以鼓励。经过几代人的努力，物理学家们终于在前人失败的地方找到了进一步实现统一的方向。这个统一场既非几何统一场，也非量子统一场，它是由韦尔、福克、伦敦、杨振宁、希格斯等人在30多年里逐渐发展起来的规范场。

亿公里的航程后，于美国东部时间1997年7月4日下午1时7分在火星表面安全着陆。数小时后开始传回火星表面彩色图像，这些照片展示了雄伟的火星阿瑞斯峡谷以及广阔的红色大地边缘横亘着绵延不尽的群山和高原。

(卞吉 襄宝 编)

✦ 科苑快讯 ✦

探路者号飞船 成功着陆火星

据《科技日报》报道：美国航空航天局于1996年12月4日发射的探路者号(Pathfinder)火星探测飞船经过7个月的时间、8000