

谈谈高能加速器的屏蔽问题

方 湖

为了深入原子世界，深入“基本”粒子的秘密，许多国家都建造了一些高能加速器。可是，世界上一切事物无不具有两重性，高能加速器的建造也具有两重性。高能加速器一方面产生能量极高，能“击碎”原子核，产生“基本”粒子的有用的束流，另一方面在加速过程中会不断造成粒子流的丢失。这种不断丢失的粒子流虽然其总量很少，但它走到那里，就会产生一系列的 π 介子， κ 介子，各种能量的中子， γ 光子，……等，也就产生了各种的放射性，造成环境的污染。因此，世界各国在建造高能加速器的同时，常常在四周又围上一层由水泥或大理石做成的防护墙或屏蔽墙，以保护周围环境及工作人员的健康。

从历史上说，在资本主义国家里，过去是一直不重视加速器的屏蔽问题研究的。这一方面是由于资产阶级只热衷于追逐利润，不顾劳动人民身体健康；另一方面还由于屏蔽科学所涉及的各种射线的迁移和运动规律十分复杂，有很多人喻作这是一门“骑虎难下”的科学。在现代科学文献中，广泛流传“屏蔽问题与其是科学不如说是一种艺术”的“不可知论”的观点。因此，对屏蔽问题的科学研究就比较落后，反映在实践上，就或者是放任自流，或者是干脆把加速器埋入地下。

为什么高能加速器的屏蔽问题要产生一些困难的科学问题？其根本原因在于高能加速器产生的粒子能量极高，能量高，穿透本领就大，并且，高能粒子走到那里，就相应地产生了一大堆次级粒子。这就仿佛产生了一种矛盾现象，本来设计屏蔽墙的目的是为了减弱粒子流，挡住那些射线，但事情的发展是，对高能粒子愈是加以屏蔽，它所产生的次级粒子也就愈多！

不过，当人们对一件事情的本质还不太了解的时候，就会感到束手无策。如果你对这一事情不断加以实践，不断研究，那就是另一回事了。近年来，由于世界各国人民群众运动的高涨，各国进步舆论纷纷抨击资本主义国家里“三废”为害的严重情况和恶劣做法。于是高能加速器屏蔽物理的研究也就逐渐由艺术

转化为科学。

当人们对于高能粒子的迁移和运动规律调查研究了一番以后，就可以发现：高能粒子的迁移运动规律虽然十分复杂，但这里有主有从，只要抓住了它的主要因素，即150Mev* 能量以上的快中子的迁移和运动的规律，那末其它粒子的迁移和运动都由它所决定。高能粒子的穿透性虽然很强，但它所贡献的放射性总量却不大。例如，号称“介子工厂”的能量是800Mev、束流是1毫安的加速器，轰击到铀靶上所能产生的中子总额（这是对环境造成污染的主要因素）只不过和功率是10000瓦的实验型的反应堆所产生的中子数差不多。但通常的高能加速器，其束流却要比“介子工厂”弱一千倍！再加上加速器的束流比较容易控制，所产生的放射核大多是短寿命或超短寿命的，……等原因，因而从“量”的方面来讲，所能造成对环境的危害是远较反应堆为小的。因此，对于高能加速器的污染问题，只要采取适当的措施，如采用轻原子核做成的屏蔽墙，适当地增大一些厚度，就仍能数量上不断增长的粒子最终地加以吸收掉，从而将放射性危害控制在一定范围以内。正因为加速器的污染问题在近年来已有比较完满的解决，所以现在世界各国都建造了不少大型加速器，并且就放置在人口较稠密的地区，也不再埋入地下，因为人们已经能够实现有效的控制。可以说，在高能加速器屏蔽问题上的“不可知论”和“无所作为”的观点是完全没有根据的。

其实，把高能加速器的射线加以屏蔽起来，虽然这是资本主义国家里通常流行的一种标准的做法，但还只是一种消极的做法。在我们社会主义国家里，就更看到：放射性虽然有有害的一面，但也有有利的一面。人们能利用放射性来治疗恶性肿瘤，能做示踪原子，能在工农业生产中做各种测量、控制的元件，……等等。所以，我们研究屏蔽问题时，就还要“化废为利，变消极为积极”。要在屏蔽问题的研究上走出自己的道路来。

恩格斯在《反杜林论》一书中曾提出，“蒸汽机的第一需要和大工业中差不多一切生产部门的主要需要，都是比较纯洁的水。但是工厂城市把一切水都变成臭气冲天的污水。”恩格斯还指出，“要消灭这种新的恶性循环，要消灭这个不断重新产生的现代工业的矛盾，又只有消灭工业的资本主义性质才有可能，只有按照统一的总计划协调地安排自己的生产力的那种社会，才能允许工业按照最适合于它自己的发展和其他生产要素的保持或发展的原则分布于全国。”同样，在治理高能加速器所产生的“三废”的问题上，我们也应该学习恩格斯的重要指示，按照社会主义的原则，走社会主义的道路来解决所面临的问题。

* Mev 是百万电子伏。