

作者：李健亚 来源：新京报 发布时间：2008-5-12 9:48:18

小字号

中字号

大字号

世界最大对撞机LHC或揭物质世界组成之谜

世界是由什么东西组成的？不久以后，史上最大的机械设备、一台名叫大型强子对撞机（LHC）的机器将为我们回答这个问题。

说起这个话题一般人大概都能想起中学教科书上写过的原子、分子。或许有些人还会想起更专业一些的夸克、胶子。有些物理学家甚至提出过毛（泽东）子、无（产阶级）子之类的。

这一切都可以上溯至古代希腊。早期的朴素唯物主义哲学家们认为原子是构成天地万物的基本粒子，事实上，东方哲学家们也提出了类似的观点，佛教理论家则认为，万物是“微尘”聚合而成的。

近代物理学家们终于向我们揭示了这一切的真相。他们发现，如果将两组粒子装进特殊的“大炮”，然后以很高的速度发射出去，使之发生碰撞，很有可能会将一些粒子撞碎，从而获得更为基本的物质组成单位。于是，一系列类似的撞击实验极大拓展了物理学的视野。

LHC是这些“大炮”中最强大的。它埋藏在法国、瑞士边境的地下。巨大的圆形隧道，周长超过27千米。实验管道将维持在一271℃的极低温。这时会出现奇妙的超导现象，粒子在管道中将几乎不受任何阻力，因此，它们可以以让人惊讶的速度发射出去——那将是光速的99.9999991%。尽管这些粒子的质量非常小，但超高的速度使之带上了巨大能量。一旦它们彼此相互碰撞，将发生剧烈的爆炸。科学家们希望，这样的爆炸能抛出一种名叫希格斯子的基本粒子。此前，科学家们只是通过运算而预言了它的存在，它也是所有已知基本粒子中，惟一尚未被找到的一个了。

然而，尚未正式“出生”的LHC，命运已然多舛。由于它的工作温度接近“绝对零度”，所以在启动前它必须完成降温工作，并进行相应试运行。但一旦出现问题，就必须又恢复到室温修理。这种反复升温、降温的工作让LHC的启动时间不断推迟。今年5月启动的原计划，已经没有可能了。

另一方面，LHC也在公众中引起了一些恐慌。两名美国科学工作者正式起诉了LHC及其主要建设单位。他们认为，LHC可能会制造出黑洞或“奇异粒子”，毁灭地球。

不过，在物理学家看来，“LHC毁灭地球”的说法实在是无稽之谈。但他们同样有一些其他的担心。中科院高能物理研究所所长陈和生告诉《新知周刊》，LHC的初衷是找到希格斯子，但是否能找到它，谁也不能打包票。

史上最大强子对撞机今夏启动，有望找到“希格斯粒子”

LHC 揭开物质世界最后的秘密

今年夏季，大型强子对撞机将投入使用。这是世界上最大、能量最高的粒子加速器，是一种将质子加速对撞的高能物理设备，英文名称为LHC(Large Hadron Collider)。它同时也是人类建造的最大规模机械装置和最大规模的超导设备。

LHC是个圆形加速器，深埋于地下100米。其环状隧道有27千米长，大得可以将百慕大、摩纳哥或者4个梵蒂冈塞进它所占的区域内。然而，近日来，两位美国科研人员却将LHC的主要研制方欧洲核子研究中心(CERN)告上法庭，认为LHC产生的黑洞不会消失，或会产生“杀手奇异子”，而两者结果都将导致地球的毁灭。

起因 寻找希格斯粒子

上世纪50年代起，随着物质微观结构研究前沿从原子核深入到基本粒子，粒子物理逐步形成物理学的一门独立学科。物理学似乎已经回答了物质结构的基本问题，并相当完美。然而，在物理学家看来，粒子物理的终结远未到来。希格斯粒子(Higgs particle)就是标准模型中最关键的粒子，然而遗憾的是，至今尚未发现。

有了希格斯粒子，不仅标准模型理论会检验并扩展到完美化，物质质量起源之谜也将会揭开，因为科学家相信这种粒子给其他粒子赋予了质量。

粒子物理学家一直热切期盼着，能探索难以捉摸的希格斯粒子和暗物质粒子。为此就需要科学史上尺寸最大、功能最强的显微镜，能让物理学家探索到发生在迄今为止距离最短（小到1纳纳米，即百亿亿分之一米）、能量最高状态下的物理过程。此外，科学家还相信LHC能揭开充斥在宇宙中的暗物质的神秘本质。中国科技大学教授李森表示，现在物理学家、天文学家都对LHC寄予了厚望，期盼LHC能发现暗物质粒子。“之前哈勃望远镜等太空望远镜也观测到了暗物质，但是太空望远镜与LHC的发现是不同的。”李森指出，哈勃望远镜只能看到暗物质引力效应，但是通过LHC却有望能真正“看到”暗物质粒子，这使宇宙学研究跃进到一个新的领域。

于是，便有了由欧洲核子研究中心牵头研制的LHC的诞生，“这将是世界上最高能量的质子对撞机。”中国科学院高能物理研究所所长陈和生指出。

研制 国际合作大手笔

中国科学院高能物理研究所从上世纪80年代便开始与欧洲核子研究中心有了合作。“原来我们合作正负电子对撞机。”该所所长陈和生指出，自然在粒子物理学的重大突破上也不能缺席。

事实上，粒子物理实验装置是典型的大科学工程，需要国际合作的大手笔。自然，中国的科学家也加入了这场物理学新探索的里程中。LHC的主体部分为四个巨型探测器，它们各负责一项实验。其中，ATLAS和CMS这两个高能物理实验将开展寻找希格斯粒子和新物理现象等高能物理前沿等重大课题的研究。高能物理研究所和北大参与了CMS的研发，清华大学参与了LHCb的研发。事实上，光是CMS探测器就是个国际大手笔，由30多个国家、2000多名物理学家和工程技术人员合作完成。

不过，说起贡献比例来，陈和生指出CMS中国的科研人员大概占了1%，而ATLAS则占0.5%。

运行 最高能量的质子对撞

经过9年的建造，这台庞大的机器预计将在今年夏季正式投入使用，产生粒子束流。

陈和生介绍，目前LHC上的四个巨型探测器都已安装好，并接受了调试。类似从一个束流到两个束流，再到对撞的束流：从较低能标增加到万亿能标；从强度较弱的测试束流到适合快速采集数据、但更难控制的较强束流。

与此同时，对超导磁体的降温工作也在紧锣密鼓地进行。“LHC的目标是降低到-271℃。”陈和生介绍，这主要是为了让LHC能维持在超导状态运行，引导并聚焦着两个质子束流。

这样一旦开始运行，LHC就将产生出能量比以前高得多的质子束流。质子束流的速度可达光速的99.9999991%。每个质子携带的能量将达到7万亿电子伏特，相当于质子静止质量所含能量的7000倍。

一旦LHC开始运转，那么这些质子将分布在大约3000个束团之中，沿着周长27千米的对撞机圆环运转。每个束团由多达1000亿个质子组成，但在对撞点上，束团的尺寸如同一支银针：长不过几厘米，粗细仅有16微米（大约相当于最细的头发丝）。在圆环的四个对撞点上，这些银针一根接一根通过，每秒钟发生6亿多次粒子对撞。当LHC以最高能量状态满负荷运转时，在巨型圆环中绕行的所有粒子携带的总

能量，大约相当于900辆时速100千米的小轿车所具有的总动能。

成果 全球分享海量数据

LHC诞生的数据将是海量的。在两个最大的探测器中，每一个都拥有近1亿条数据流，每秒钟产生的数据能够写满10万张光盘。陈和生介绍，位于探测器不同层中的元件，能够对穿过该元件的一些特定粒子做出特有的响应。每次对撞都将产生超过1兆字节（MB）的数据，两秒钟就是1皮字节（PB），“这相当于十万台PC的计算能力。”

触发系统会根据一些独立要素挑选出其中最有价值的事例。其中“初级触发”每秒钟筛选出10万个束团的数据，供下一阶段的高级触发系统作进一步分析。在此基础上，高级触发系统每秒钟将筛选出100个事例，上传给LHC的全球计算资源网络——LHC计算网格的集线中心。“目前，我们所已经开始做数据分析的准备工作。”陈和生指出高能物理研究所已经加入网格研究队伍中。LHC对粒子物理学的推动是各个国家的物理学家都会分享的。因为届时，用户只须从当地研究所登录网格，就可利用网格的处理能力进行数据分析。

争议 LHC将毁灭地球？

然而，这台世界上最大的“粒子粉碎机”尽管有着如此美好的前景描述，但是反对的声音却时有发出。

居住在夏威夷的美国科学工作者杉科（Luis Sancho）和瓦格纳（Walter Wagner）针对CERN和能源部、国家自然科学基金会和芝加哥附近的费米实验室，向美国联邦地方法院提出了诉讼，要求在安全性得到证实之前，不启动LHC对撞计划。

杉科和瓦格纳提出了一些理论假想。类似LHC制造出的黑洞会开始吸收周围的物质，甚至将整个地球吞噬。或者LHC可能制造出吞没地球粒子的物质，这是一种包含非通常夸克的假想粒子物质。它们有可能“吃掉”普通物质的核子，并将其转变为奇怪的物质。最终，一系列危险的连锁反应会毁灭整个地球。

对此，CERN的发言人格力斯（James Gillies）则表示，这项诉讼要求是“彻底的胡说”。而陈和生更是表示，对于LHC的这种质疑，是出于一种无知。事实上，LHC并不会创造出微型黑洞，也不会带来地球毁灭的后果，“这点在国际上的物理学家那是没有争议的”。

不过，陈和生也指出了，对LHC的争议主要来自效果的评判，一些物理学家表示，LHC的初衷是找到希格斯粒子，但是否能找到希格斯粒子，谁也不能打包票。有学者就曾创建了粒子模型试图证明：LHC运转的结果只能为空。LHC不会找到希格斯粒子，顶多只能停留在上一代超质子同步加速器的水平；夸克与轻子能且只能分为三代，LHC不会对此有所突破，对标准模型的完善亦毫无意义……

更多阅读

[美两公民诉讼大型强子对撞机可能“毁灭地球”](#)

[大型强子对撞机“ATLAS”探测器建造进入最后阶段](#)

[美英预算减少 国际线性对撞机计划陷入危机](#)

[著名物理学家希格斯：“上帝粒子”将“现身”](#)

发E-mail给：



相关新闻

美两公民诉讼大型强子对撞机可能“毁灭地球”
大型强子对撞机“ATLAS”探测器建造进入最后...
美英预算减少 国际线性对撞机计划陷入危机
欧洲大型强子对撞机低温系统基本建成
世界最大强子对撞机能否按时启用
北京正负电子对撞机重大改造工程实现超导磁体联合...
欧洲大型强子对撞机发生事故
欧洲大型强子对撞机的巨型磁体入地就位

一周新闻排行

198所普通高校本科教学工作水平评估结果公布
中国卓越研究奖5月28日将在北京颁发 24篇论...
霍英东教育基金会第十一届高校青年教师基金资助名...
教育部公布08年具有招生资格的普通高校名单
美宇航员将登陆可能撞地球的小行星 直径仅40米
施一公：我被信仰追问，回国为什么是最好选择
杨振宁谈与丘成桐的分歧
武汉中国地大一优秀大学生校园内被割颈身亡