烟花为何绚烂夺目

撰文 / 程中杰（潍坊广华经贸有限公司）



春节期间，时常有璀璨的烟花划破静谧夜空，红如烈焰，绿似翡翠，蓝若深海，万千姿态在天幕铺展，为阖家团圆的时刻添上了最浓墨重彩的年味。当我们仰头沉醉于这份极致的视觉盛宴时，难免心生好奇：看似小巧的烟花，为何能绽放出如此多彩的光芒？背后藏着怎样的科学奥秘？与此同时，在享受这份节日喜悦的过程中，如何才能安全燃放烟花爆竹？让团圆时刻不被意外打扰。

烟火璀璨　科学赋能

烟花的璀璨绽放，绝非偶然的化学反应，而是物理规律与工艺设计的精妙融合，核心藏着“高温激发”“焰色反应”和“力学控制”三大关键原理，一步步将普通的化学药剂变成夜空的精灵。

首先，烟花的结构如同一个“精密的能量发射器”，外壳内整齐排列着炸药、焰剂（含发光剂、发色剂）、助燃剂和黏结剂。当我们点燃引线，助燃剂（多为硝酸钾、氯酸钾）会率先与炸药发生反应，为燃烧提供核心氧气，瞬间产生高温高压气体。根据动量守恒定律，这些气体向下猛烈喷射，会给焰剂一个向上的反作用力，形成类似火箭升空的反冲运动，推着焰剂冲向数十米高空，为后续的绽放积蓄足够的动能。

发光是烟花呈现美感的基础，其核心原理源于“热辐射”与电子跃迁的共同作用。焰剂中的发光剂以铝粉、镁粉等金属粉末为主，这些金属在2 000℃以上的高温环境中会被剧烈激发，原子内的电子从低能级跃迁至高能级，又迅速回落至稳定态，此过程中会释放大量能量，以可见光的形



式辐射出来。其中，镁粉燃烧能发出耀眼的白光，铝粉则能让光芒更持久明亮，这也是烟花能照亮夜空的核心动力。

而真正让烟花五彩斑斓的关键，在于“焰色反应”这一经典物理现象。发色剂是含有特定金属离子的化合物，不同金属离子在高温激发下，会释放出特定波长的光，对应着固定的颜色：锶离子（如硝酸锶）会发出鲜艳的红光，钡离子（如硝酸钡）带来清新的绿光，铜离子（如氯化铜）绽放深邃的蓝光，钠离子（如硝酸钠）则呈现温暖的黄光。为了让颜色更纯净，烟花中还会加入特定稳定剂（如氯酸盐衍生物），避免金属离子与其他物质发生反应，确保光谱集中在特定波长，让每一种颜色都清晰饱满。

为什么烟花绽放后能呈现多样形状呢？这背后也有物理学原理。制造商将部分烟花的焰剂封装成多个“小药包”，按预设的角度和位置排列，烟花爆炸时每个药包受到的推力均匀，会向四周散射，形成规整的圆形、星形；而通过调整药包的重量、火药量和排列方式，还能实现“牡丹盛开”“流星划过”等动态效果，这正是动量守恒与空气阻力共同作用的奇妙结果。

绚烂之下　安全为要

烟花虽美，却暗藏风险。春节期间人流密集、气候干燥，烟花爆竹燃放不当易引发火灾、烫伤、炸伤等意外。想要安心享受节日氛围，必须守住安全底线，每个环节都不可掉以轻心。

做好燃放前的准备，是筑牢安全的第一道防线。首先要严把产品质量关，务必通过超市、正规专卖店等合法渠道购买烟花爆竹，仔细查看生产厂家、生产日期、保质期等信息和“烟花爆竹经营（零售）许可证”标识，坚决拒绝“三无产品”——



这类产品工艺粗糙，极易出现早爆、迟爆或爆炸威力失控等危险情况。其次要选对燃放场地，需选择远离建筑物、加油站、液化气站、林区、高压线和人群密集区的开阔地带，地面要平整干燥，无杂草、纸屑等易燃物；家庭燃放时还要远离窗户、阳台，避免火星引燃窗帘、衣物等易燃物品。最后要做好防护准备，燃放时需佩戴手套、护目镜，避免手部被火星烫伤、眼部被异物飞溅损伤；提前准备好水桶、灭火器等灭火器材，一旦发生火情能及时处置。需要特别提醒的是，儿童、老人、孕妇及患有心脑血管疾病的人群，不宜参与燃放，需远离燃放区域。

进入燃放环节，规范操作是重中之重。燃放时必须由成年人单独操作，未成年人严禁手持或点燃烟花爆竹；点燃引线前，要再次确认周围无无关人员逗留，点燃后，立即撤离至10米以外的安全区域，切勿近距离观看，也不要用手触碰正在燃烧的烟花。同时要避免危险行为：不手持燃放烟花爆竹，不将烟花对准人、动物或建筑物；不擅自改装烟花的结构，不尝试点



燃疑似“哑炮”（引线熄灭、未正常爆炸的烟花爆竹）避免引发二次爆炸。如果遇到“哑炮”情况，需耐心等待15分钟后，用清水浇灭引线再妥善处理，切勿急于靠近查看。若燃放时烟花突然倾倒，要立即撤离至安全区域，切勿立即上前扶正；若火星引燃易燃物，及时用事先准备的水桶或灭火器灭火，火势扩大时立即拨打119。此外，家庭燃放应优先选择小型烟花、鞭炮，避免购买和燃放大型、高威力烟花爆竹，这类产品爆炸威力大，意外风险更高。

燃放结束后的清理与检查同样关键。需仔细检查现场，确认是否有未爆炸的烟花爆竹或残留的引线，用清水彻底浇灭余火、浸湿残屑，确认无复燃风险后离开。同时要将烟花爆竹的包装、残屑分类放入垃圾桶，不随意丢弃在草丛、楼道等区域，避免遗留火灾隐患。此外，还需严格遵守当地燃放规定，禁放区域（如城区核心区、机场周边、文物保护单位附近）坚决不燃放；遇雨雪、大风天气时，也应暂停燃放，防止火星随风飘散引发火灾。

烟花的多彩，是科学规律与匠心工艺的奇妙碰撞；而安全燃放规范的自觉，是对团圆最美的守护。愿大家在烟花的璀璨光芒中，共度温馨祥和、平安顺遂的新春佳节。

编辑 / 努尔夏提·阿布都热西提

