



黄大智：林志颖车祸背后， 锂电池的“红与黑”



文/意见领袖专栏作家 黄大智

近日，知名艺人林志颖驾驶特斯拉出车祸，再一次将新能源车的安全性问题推上了风口。有网友调侃“技术再好的赛车手也驾驭不了特斯拉”，抛开网友的调侃不谈，事故的原因也尚未调查清楚。但在新能源车进入大众视野后，关于新能源车安全性的讨论就从来没有消失过，其中争议最大、讨论最多的就是“动力源”的问题。而在锂电池成为新能源车最主要的电池技术路线后，锂电池的安全性也就自然成为了公众最关心的问题。

虽然关于电池爆炸、电池起火等相关的新闻不断，但无论是学界、产业界甚至是资本市场，都对锂电池报以极大的期待。以 A 股市场为例，去年甚至盛行“有锂走遍天下”的说法，上市公司只要有锂（锂矿或锂电池）概念，股价便一飞冲天，足以证明其热度。

在众多新能源形式中，锂电池是如何成为新能源车的主要技术路线的？在一众电池中，锂电池又是如何脱颖而出的？未来，锂电池有是否能够如马斯克所言成为“新石油”呢？



100 多年前的电动车，为何没能普及？

在 18 世纪工业革命之后，蒸汽机的发明推动了机器的发展，交通工具自然随之而变革。人们寄希望于能够找到一种合适的机器取代昂贵的马车，惠及到普通民众。

如今燃油车遍及全球，电动、氢能等新能源车成为取代传统燃油车的新趋势。但鲜有人知，在汽车发明之初，却是以电池为动力的。1881 年，法国科学家通过改进电池设计，组装了第一台以铅酸电池为动力的三轮马车。在随后的很多年内，汽车的改良都围绕着如何使电池可循环充电、续航里程更长、安全性更好等方面来展开。

随着电动车性能的提升，短途之内已经逐渐取代马车。但铅酸电池体积大、质量大、能量密度小（指单位体积所能储存能量的数值）、功率密度

低（指电池输出的功率与其重量之比），这些缺陷使电动车续航里程仅在 50km 左右，满足日常代步需求尚可，但如果想要满足 200km 以上的长途需求，则至少需要 1 吨左右的铅酸电池，这显然并不现实。

为了改良电池技术，无论是学界还是产业界都开始了大规模的探索。其主要思路便是顺着元素周期表，对各种金属作为电池的正极材料进行试验。如果单从续航里程的角度来看，这种探索是成功的。像 20 世纪初期爱迪生发明的镍铁电池（也叫爱迪生电池）、镍镉电池等，都在能量密度和功率密度上取得了一定突破。这些新型的蓄电池也同样被各国尝试应用于电动车上，例如两德统一之前的西德就曾在 20 世纪的末期大力的发展镍铁电池电动车，美国、苏联、瑞士、日本等国也同样如此，尝试各种技术改良镍铁电池的耐用性。当然，中国也并未落后，当时的知名企业四川长虹也曾开发出了新型的镍铁电池，用于各种应急控制、开关控制等用途。

如果没有燃油车出现的冲击，电动车很可能会随着各国对于电池改良技术的探索，提前的大规模普及。但在当时，各种电池的技术路线都无法满足电动车的大规模普及，如铅酸电池虽然便宜实惠，但功率密度低；镍铁电池能量密度小，相比于铅酸电池价格更高；镍镉电池则成本过高。总之，受限于各种技术条件，当时只有铅酸电池在电动车上有比较广泛的应用，镍铁电池在其它领域也有较为重要的应用。

更重要的是，内燃机的出现可能在一定程度上改变了动力电池技术进步的速度。特别是福特发明的 T 型车以及流水线生产带来的汽车普及，都

使得石油作为一种能量密度远远高出电池的能源，快速的使得燃油车成为了汽车的主流。汽车进入了内燃机时代，石油则成为了全球最主要的能源之一。

在此后长达半个多世纪中，动力电池的技术进步基本进入了停滞状态。但世界进入石油时代，问题同样频现。一方面是能源安全问题，三次石油危机让各国都意识到了能源安全的重要性，再加上军事、航空、医药等领域对电源的新的要求，因此都着手投入大量资源研究开发新能源和电池技术。另一方是汽车尾气带来的污染问题，像很多国家或地区都出现过的雾霾，汽车尾气是重要的“元凶”之一。

在电池技术停滞半个多世纪后，随着能源安全和对清洁能源的需求，各国不遗余力的进行实验和探索。而锂电池因为其性能的优越性，成为了全球开启清洁电力时代最有力的探索成果。

锂电池为何“独领风骚”？

以锂电池的出现为标志，电动车的发展进入了“锂电时代”。在前锂电时代，电动车的探索在铅酸电池、镍铁电池、镍镉电池等电池技术上取得了一定的成功，像欧洲等国家甚至在很多城市推广试运营过电动车，部分政府部门也通过政府采购对这些电动车给予了很大的支持。但正如前文所述，无论是经济性，还是电动车的实用性，电动车都很难和燃油车相提并论，商业上的不可持续性，极大的限制了电动车的推广。

其实如果回顾电池的发展史，大概就是一个“试试各种金属能不能造电池”的历史，这也是为何前文提到没有内燃机的冲击，电池技术会发展更快，电动车可能也会更早的普及，因为对于各种金属的尝试性应用，大概率会逐渐诞生更加适合汽车的电池技术。而对于锂这种金属，是元素周期表中排名最前面的元素，也就意味着其化学活性是最高的，这种金属早期是需要密封保存在隔绝空气的石蜡中的。元素特性使锂电池有着很多特有的优势，从理论上来说，锂电池体系能获得最大的能量密度。

但是，锂过高的活性，也是制约锂电池发展最重要的问题。这也是为何电池技术早期并未过渡到锂电池的原因之一。像早期的铅酸、镍铁、镍铬等电池中的正极材料，也基本都是金属活性没那么强的元素。

早期对于锂电池的研究都无法突破锂过于活跃而导致的电池安全性问题。这些研究有的停滞于电解液被点燃，有的则是无法实现多次的循环充放电。特别是 1989 年春末加拿大 Moli 公司的第一代 $\text{Li}|\text{MoS}_2$ 电池产品发生了爆炸事件后，这款在当时真正具有商业化意义的电池所引起的恐慌，使得之后的一段时间，锂电池都消失在了大众的视野。

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_44588

