

我国第一支自主研发的火花塞 南京制造 Made in Nanjing



火花塞是汽车发动机点火系统中不可缺少的重要零件，人们将发动机喻为汽车的心脏，而将火花塞当作这个心脏的“起搏器”。火花塞的重要性可想而知。

但就是这样一个重要的零件，在中华人民共和国成立之前，中国人想要使用却必须从国外进口，让国外的厂商借此赚了大钱。1951年，为了打破这种局面，当时的南京电瓷厂研究小组决心自主研发，试制中国人自己的第一支火花塞。

□现代快报记者 郑文静

关乎国计民生，建国前完全依赖进口

火花塞是内燃机上一个功能很强的零件，它借助高压脉冲击穿自身间隙，产生电火花，点燃燃料，使内燃机运作，从而为汽车、飞机、农业机械等提供动力。它的通用性强，标准化程度高，体积小，但功不可没，与国计民生的关系极为密切。但就是这样一个与国计民生紧密相连的零件，在中华人民共和国成立之前，完全依赖国外进口，特别是依赖从德国和美国进口。

1950年朝鲜战争爆发后，以美国为首的西方国家对我国采取全面经济封锁政策，很多工业用料和生产零件都被切断供应。火花塞就是其中重要的一项。

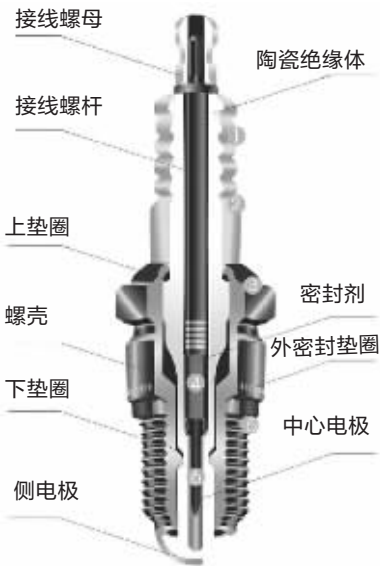
为此，1951年，南京电瓷厂的研究小组，开始试制火花塞。

这个研究小组当时设在电瓷厂的技术科下面，成员很少。只有一名大学毕业的技术人员担任组长，带领三四名技术工人

和学徒进行科研工作。这个研究小组的组长，名叫唐永春。

唐永春，1925年生，扬州人。抗日战争中扬州失守，他与哥哥姐姐一起前往重庆，进入国立第九中学读书，后考入四川大学化学专业。毕业后，来到南京，进入南京电瓷厂工作，是1950年南京市劳动模范。1951年，在南京首届职工发明创造大会上，因高频瓷的试制成功，获三等奖。

“解剖”国外制造的火花塞分析成分



火花塞的内部构造图

近日，记者在南京红十字老年康复中心见到了已经87岁的唐永春。他精神不错，人也很开朗，向记者讲述了当年试制火花塞的艰辛历程。

“火花塞主要由三大部分组成，最中间是中心电极；中心电极外面，裹着白色的陶瓷绝缘体；绝缘体外面，是只包住了一半绝缘体的金属螺壳。这三大部分，也正是当时试制火花塞所面临的三大难题。”唐永春说。

第一个难题，是陶瓷绝缘体的制造，当时主要是由唐永春来攻克的。世人公认的世界上第一支火花塞，是1860年由侨居法国巴黎的比利时人艾蒂昂·路纳尔(Etienne noir)发明的。当时，这个火花塞采用了长石质瓷制造绝缘体，之后火花塞绝缘体材料的演变过程，大致经历了长石质瓷、滑石质瓷、硅线石质



年轻时的唐永春

瓷、莫来石质瓷等。1935年，国际上开始使用氧化铝瓷来制造火花塞的绝缘体。

“当时国内并没有这方面的技术资料，我从一些英文资料上看到，说要用氧化铝来做。但具体怎么做不知道。”为此，唐永春专门找来了几支德国和美国制造的火花塞，一个剖开，把上面的陶瓷绝缘体熔化，用自己在大学里学到的化工知识，分析里面的成分，经反复试制，终于做出了符合条件的高铝瓷。

没有氧化铝，自己动手煅烧造出绝缘体

“高铝瓷属于特种瓷，那时候，我们中国人做普通陶瓷的能力是很强的，但做特种瓷就非常弱。”由于当时国内压根没有氧化铝粉制造业，唐永春只好用手工的方法，将氢氧化铝煅烧成氧化铝，用来做绝缘体。“我放了95%的氧化铝，另外5%是黏土和矿石原料所做的溶剂，这5%的存在是为了便于成型。原料配好，经过烧制，就成了高铝瓷。”

为什么一定要用高铝瓷？因

为和普通陶瓷相比，高铝瓷有三大优势。首先，机械强度大。做火花塞时，陶瓷绝缘体和螺壳是靠机械用巨大的力量冲压在一起的，如果强度低，陶瓷就会碎裂。

其次，耐冷热极变的能力好。火花塞的一半是在汽缸里，汽车发动后，汽油被点燃，汽缸内很快会达到八九百摄氏度的高温，等到汽车顺利行驶，火花塞又会很快冷却。这种忽冷忽热的环境，普通陶瓷很容易坏，钢

铁也不行，但高铝瓷可以承受。

最后，耐电压能力强。在每个火花塞螺壳的最下方，都有一个半弯的凸起物，叫做侧电极，它是用来接地的。而火花塞里面的中心电极，是用来接电的。一个接地，一个接电，所以当接来的电压达到一定强度时，中心电极和侧电极之间的空隙附近，就会跳出电火花，把汽缸里的汽油点着，这也就要求陶瓷绝缘体能够承受这种高强度的电压。

不锈钢材料贵，自制“不锈铁”螺壳

唐永春解决了陶瓷绝缘体的难题，但这只是第一步。第二个难题，是螺壳的制造，这主要是由唐永春的同事张荣贵攻克的。“当时，不锈钢材料很贵，用不锈钢来做螺壳就不划算。所以我们还是想用普通的铁来做。但是普通的铁会生锈，怎么办呢？张荣贵就想出了法子，在铁的外面涂上一层东西，经过化学处理，铁的表面变黑了，不会生锈，还可以防辐射。”

第三个难题，在中心电极。

火花塞有个特别重要的性能要求，那就是——不漏气。而最有可能漏气的地方，就在中心电极和陶瓷绝缘体之间的空隙处。

怎样才能让中心电极不漏气？唐永春和张荣贵仔细查看了各国生产的火花塞，发现不外乎两种方法。第一种是用水玻璃（硅酸钠的溶液名）、滑石粉和氧化铝制作的胶状物涂在中心电极和陶瓷绝缘体之间。第二种是用滑石粉干粉，经过强大的机械压力，强压入缝隙处，使其牢固。

唐永春回忆，当时他们经过多次反复试制，发现第一种方法不是很好。“那个水玻璃很不好涂，弄不好的话，干了以后会开裂，影响火花塞的使用。所以我们最终还是选择了第二种方法，这种方法一直沿用到上世纪60年代。后来学习苏联经验，采用高铝水胶封装，功效提高了很多。到了70年代，采用铝粉加玻璃粉压烧的方法，80年代使用铜粉加玻璃粉胶装的方法，技术水平是一步步在提高的。”



南京电瓷厂旧影，中国第一支自主研发的火花塞在该厂诞生

样品获华东工业部科技一等奖

在那个百废待兴的年代，研制火花塞的辛苦非我们现在所能想象。

在1991年出版的《汽车火花塞工业史》一书里，有一段话，专门描写了中国第一支火花塞披荆斩棘的诞生过程：“创业是艰辛的……旧中国没有给他们留下任何遗产，甚至连一份现成的技术资料都没有。没有制铝工业，没有特种的六角钢材，也没有火花塞绝缘体和零部件生产、总装用的任何专用设备。”

没有，就只能靠劳动人民的双手去创造。为此，唐永春、张荣贵，还有其他研究人员都费尽了脑筋，开发了许多切实有效的土办法。

没有氧化铝粉，就自己动手，将氢氧化铝煅烧成氧化铝；没有模具，就先做一个圆柱体，再用车床慢慢车出需要的样子；没有粘合剂让绝缘体的毛坯成型，就以土代

洋，用糊精、糖稀来代替；没有自动压坯的设备，就用身强力壮的小伙子人工转动螺旋式干压机进行压坯。这项工作对体力消耗巨大，一个壮实的小伙子，也坚持不了几年，哪怕在冬天，压坯的工人也总是赤着上身、汗流浹背。

就这样，1952年，在南京电瓷厂研究小组和所有职工的努力下，中国第一支火花塞——14mm汽车用火花塞，终于试制成功。

“成功后，我们首先把电瓷厂自己的汽车火花塞全换上了，用了，没问题，才决定上报。”唐永春表示，当时南京电瓷厂属于华东工业部管理，华东工业部当时在上海。厂领导带着一套共12支做好的火花塞样品，直奔上海。“火花塞，得了华东工业部科技一等奖，厂领导给我们带回了荣誉证书，还有两百块钱的奖金。”

为新中国第一辆汽车做配置

华东工业部的领导看到成功试制的火花塞，非常高兴，告诉南京电瓷厂——你们就重点干这个，为新中国的汽车工业加一把力。

1953年，南京电瓷厂的“雷电网”火花塞正式投入批量生产，南京电瓷厂成了当时我国唯一的火花塞制造厂。国家在筹建第一汽车制造厂的同时，把南京电瓷厂规划为重点汽车零部件厂，纳入汽车工业发展的总体规划。

当年，是我国自主生产火花塞的第一年，只有一个品种，产量为27059支，火花塞绝缘体的烧成合格率只有45%，每支火花塞成本高达3.3元。第二年，产量上升到8.38万支。第三年，上升到22.42万支，但仍然难以适应需要。

1956年，南京电瓷厂正式成立火花塞车间。1956年7月13日，新中国第一辆汽车——解放牌卡车诞生，结束了中国不能制造汽车的历史，雷电网火花塞为之配套。当年，火花塞的产量冲破百万大关，达到126.36万支。1957年，绝缘体合格率



上世纪90年代雷电网火花塞商标

上升到85%，基本满足了国内汽车工业发展和市场维修的需要。我国停止了火花塞产品的进口。

1974年11月，随着火花塞工业在我国的发展壮大，我国火花塞行业第一次技术会议在南京召开，由南京火花塞研究所主办。会议讨论了行业工作规划、质量攻关计划和各厂出口火花塞暂行补充技术条件。

1978年，南京电瓷厂生产的雷电网火花塞年产量上升到665.91万支，全国火花塞产量历年累计达到7701.853万支。

至此，我国火花塞行业真正形成。