

# 关于制定《金属软磁粉芯国际标准》 和磁标委会的商榷意见

陈一平

武汉陈氏磁业科技有限公司

欣闻我国获准制定金属软磁粉芯项目国际标准，这是一件事关我国尊严和荣誉之大事，我们应当认真负责的把事情做好。据悉磁标委会正在着手组织进行此项工作，我们甚感光荣和高兴！但仔细冷静一想，也倍感责任之重大。为此，我有些意见和建议在此提出仅供参考，不对之处，请予批评指正。

## 1 制定标准的原则

我记得我们过去在制定国标时首先要遵循的一条原则是：要符合科学性、正确性和先进性的原则。我想我们此次制定项目国际标准和今后据此重新制定新国标时也应遵循这一原则。

## 2 要走群众路线，不要少数人“闭门造车”

这既是一项光荣的任务也是一项十分艰巨而繁重的任务。特别是我国目前虽然是项目产品的生产大国和使用大国，但我们并不是项目产品的技术强国。我国项目虽已开展近五十年，但就整体状况来说还是比较落后的，对项目的认识也还不是十分确切全面，我们要做好这一工作会有很多困难。但是我们要相信群众的力量和智慧，是能把这项工作做好的。请不要误解我的意思是要搞群言堂、大家都来参与或是简单的投票或举手表决。我只是希望磁标委会的负责同志和全体委员们及具体负责此项工作的同志们要多付出一些艰辛，深入到群众中去，多听听大家各方面的意见和建议，遵照科学性、正确性、先进性的原则加以集中总结归纳成文。我们不能光凭自己的一点肤浅认识去闭门造车，也不能不管科学性如何、正确性与否，人云亦云的去迷信别人的东西，更不能出错和出笑话！因为这是一件有关我国尊严和荣誉的大事情。

## 3 项目名称

项目名称据说你们已初步确定为“金属磁粉芯”，我认为不妥！虽然只有一字之差但却是大有区别的。因为“金属磁粉芯”者，就是用金属磁粉做的磁芯也。按此定义，那么铝镍钴做的磁块、铝铁硼等不都是可称做金属磁粉芯吗？可这些都是硬（永）磁材料。据我所知这一叫法最初是由阿罗德公司提出的，昌星及我国不少公司也都这么叫。它虽比“磁粉芯”的叫法进了一步，可以区别于铁氧体了，我认为还是不太确切和明确。我过去也跟着别人叫了三十年的磁粉芯，但我总觉得不够确切和明确的指明它是一种软磁材料。就铁氧体来说也有硬磁铁氧体和软磁铁氧体之分，我以为还是应当称作“金属软磁粉芯”为好。这个“软”字不能少，这也是符合科学性、正确性、先进性原则的。我们要学国外先进的东西，但不能崇洋迷外，老是跟着别人跑，更不能明知别人错了也要跟着去错！我在近些年发表过几篇有关金属软磁粉芯的文章：《金属软磁粉芯》（2008年）、《努力创新，为加速我国金属软磁粉芯项目的发展而奋斗》（2010年）、《第四代软磁材料——金属软磁粉芯》（2012年）、《软磁材料有关问题的讨论》（2013年）和《浅谈我国金属软磁粉芯项目的发展》（2016年），仅供参考并欢迎大家批评指正。

## 4 总论部分可否提出以下几点

（1）金属软磁粉芯是最新一代，最具优良特性的第四代软磁材料。

我在有关文章中曾提出过软磁材料分类的三条标准：  
①作为一代软磁材料来说，必须具有普遍的适用性。这也就是说在各科技领域和工业领域都具有广泛的适用性，而不是仅仅只能使用于某一个别或特殊的场合。②为适应发展的需要，逐步形成各种系列和规格、品种、形状的产品，以满足各种不同场合的需要。③在生产工艺技术上它们既具有别于其它一类软磁材料的特殊性，又有同一类产品各

系列之间的同一性的特点。从第一代的金属软磁、第二代的铁氧体软磁、第三代的非晶微晶软磁和最新一代的第四代之金属软磁粉芯，它们都是无一例外的全都符合这三点的。前两代是大家一致公认的，外国人把非晶微晶定义为第三代软磁材料，我们也都表示赞同。金属软磁粉芯也是和前三代软磁材料一样的，都是符合这三点的，我们把它称之为第四代软磁材料又有何不可呢？这也是符合科学性、正确性和先进性三条原则的。当然，我们暂且不讨论到底还有没有第五代软磁材料。

(2) 六大优良特性（也许大家还可总结出更多）便于使用者选用

什么是优点？我认为就某一特性来说比它好的少，比它差的多，就能成其为优点。比如我们说它频率稳定性好，就这一点金属软磁粉芯不一定是能优于铁氧体软磁，但差也差不到哪里；而比起金属软磁和非晶微晶软磁来说又不知强到哪里去了。金属软磁饱和磁感应强度虽高，但频率稳定性差、娇气、损耗大这些都是其使用时的致命缺陷。软磁铁氧体最致命的缺陷是饱和磁感应强度低；而金属软磁粉芯则既保留了二者之优点，同时也最大限度的克服了二者的缺陷，是一种最具优良特性的最新一代软磁材料。

(3) 由于是一种具有磁电转换之功能的功能材料，又是一种最具优良性的最新一代的软磁材料，所以它也是一种最具广泛适用性的一种新材料，是对推进整个人类科技进步和社会发展，具有决定性作用的一种新材料。

## 5 系列产品的划分和标注方法

我们现使用较广泛的有五大系列产品即：铁粉芯、铁硅铝磁粉芯、铁硅系磁粉芯、高通量磁粉芯和钼坡莫磁粉芯。非晶微晶软磁具有损耗低、饱和磁感应强度高的优点，将来是否可发展成一个具有实用意义的系列？高的有效导磁率对实现高精度高灵敏度和大容量小型化都具有实用意义，我们是否可将硬坡莫合金粉末用来生产具有良好综合性能的  $\mu_e$ 1000 级的高导磁率金属软磁粉芯呢？可在发展前景部分，略作提示性描述。目前使用较多的五大系列其中铁粉芯我觉得还是用大家已习惯的“T”字来标注为好。而合金系列也以较为同一的标注方法：如 CS 用来标铁硅铝 (Sendust)，CH 用来标高通量 (高磁通、High Flux、镍铁 50 等)，CM 代表钼坡莫 (MPP) 和 CFS 则表示为铁硅系磁粉芯等。而像美磁 (曾经的世界王牌) 公

司用 55、58、77 分别代表钼坡莫磁粉芯、高通量磁粉芯和铁硅铝磁粉芯等也可略作提及便于大家了解。

## 6 性能分档及标注

可全部按传统习惯分档及标注，如铁粉芯仍为：-2 ( $\mu_e$ 10±5%)、-8 ( $\mu_e$ 35±10%)、-28 ( $\mu_e$ 22±10%)、-33 ( $\mu_e$ 33±10%)、-18 ( $\mu_e$ 55±10%)、-40 ( $\mu_e$ 60±10%)、-26 ( $\mu_e$ 75±10%)、-52 ( $\mu_e$ 75±10%) 等进行标注。而合金部分仍按有效导磁率分档即： $\mu_e$ 10、 $\mu_e$ 14、 $\mu_e$ 26、 $\mu_e$ 60、 $\mu_e$ 75、 $\mu_e$ 90、 $\mu_e$ 125、 $\mu_e$ 147、 $\mu_e$ 160、 $\mu_e$ 173、 $\mu_e$ 200、 $\mu_e$ 300、 $\mu_e$ 500，公差范围仍为 ±8%。

## 7 尺寸的标注

尺寸规格及标注建议尽量统一不能乱，以方便生产者和使用者。如环形磁芯的外径为 46.7mm 的各种磁芯到底尺寸是标 467 还是 184 呢？建议还是遵照传统习惯，铁粉芯一律按英制标定 184 即外径为 1.84 英寸；而合金部分还是按公制标为 467 为好，以免造成混乱。

## 8 综述上述铁粉芯

标注为 T184-8 或 T184-26 等，而合金部分则可标注为 CS467060、CH467125 等。

## 9 各项综合性能指标

综合性能指标要符合科学性和先进性的原则，项目发展至今各系列的综合性能指标基本已达峰值。昌星号称世界第一，我觉得并不是吹嘘，我们可作参考依据。我们产品质量差应迎头赶上，我们决不能因此而降低指标要求，让人笑话。

## 10 涂装的色标及耐压要求也要尽量统一，以免造成混乱

铁粉芯还是按传统的标记如 -26 三黄一白、-52 则为三黄一红等等来标记。合金部分也最好统一色标如铁硅铝为全黑色、高通量为瓦灰黄色、钼坡莫为灰色，而铁硅系为棕色等标记。

## 11 指标检测方法及制样要求

既要符合科学性、正确性的要求又要切实可行。