

内 部

77005

电子技术会议录

——磁性材料及器件四新技术专辑摘要

第四机械工业部第一研究所

一九七七年五月

目 录

一、新工艺

- 共沉淀法制备铁氧体试验报告.....华北地区共沉淀会战攻关组 (1)
- 迴转窑预烧铁氧体软磁材料新工艺.....上海磁性材料厂 (1)
- 多晶小线宽YCaVIG加 I_0 材料的试制.....上海磁性材料厂 山东大学磁学教研室 (1)
- 立式球磨机(铁氧体材料专用).....天津磁性材料厂 (2)
- 砂磨机的试制与试验.....北京无线电元件四厂 (2)
- 磁滯电机的空心转子试制总结.....七九八厂 (2)
- 介绍一种连续热压装置.....科学院物理所603组、203组 (2)
- 旋转管式炉.....四三九三厂 (3)
- LCK简易炉温程控机.....武汉邮电部科学院 (3)
- 45吨油压机自动压型.....锦州高频瓷件厂 (4)
- SK-I-M 罐型磁芯气隙自动磨床.....邮电五一九厂 (4)
- 各向异性永磁铁氧体磁場成型模套的代用.....济南磁性材料厂 (4)
- 适用于錳锌铁氧体平衡气氛烧結的电化学式氧分析仪.....一四〇九研究所 (5)
- 錳铁氧体干压异性工艺试验.....上海磁性材料厂 (5)
- 磁鋼湿压磁場成型的程序控制.....济南磁性材料厂 (5)
- 多倍频程磁调带通滤波器.....浙江大学固体电子学专业 (6)
- 半取向低錳永磁合金生产工艺.....八二七二厂 (6)
- 低温下使用的低温度系数NiZn铁
 氧体的试制.....上海科技大学磁性材料与器件专业7442班 (6)
- 关于鈔鑽磁鋼的试制及应用小结.....四三九〇厂 (7)
- 大电流磁場试制小结.....四三九〇厂 (7)
- Mn-Zn 铁氧体L型材料的改进.....邮电部五一五厂六车间 (7)
- 高频加热炉生长Mn-Zn铁氧体单晶工艺.....天津大学物理教研室磁性材料组 (8)
- 一种大磁致伸縮材料-TbFe 化合物的初步实验结果.....科学院物理所203组 (8)
- 优质錳锌单晶.....科学院物理所二室磁头组 (8)
- 高 μ Mn-Zn铁氧体材料.....七八九厂 (9)
- 制备铁氧体粉料的几种新工艺.....兰州大学物理系磁学专业 (9)
- 铁氧体新工艺国外情况介绍.....南京大学磁学教研室 (10)
- 录相母带用磁粉制备途径的探讨.....中国科技大学磁学专业 (10)
- 高频大功率铁氧体的研制.....中国科技大学磁学专业 (10)
- 利用废 Mn-Zn 铁氧体试制大功率磁环.....武汉邮电科学研究院 (11)
- 用一次工艺生产中波天线棒成功.....成都无线电五厂 (11)
- 用铁磷代替三氧化二铁生产短波天线棒成功.....成都无线电五厂 (11)

罐型磁芯及调罗芯自动成型	铁道部上海通讯工厂 (12)
石榴石单晶铁氧体小球的化学抛光工艺	上海磁性材料厂 (12)
磁芯排腊工艺的革新	上海磁性材料厂 (12)
RK ₄ 中波天线磁棒一次成型	

工艺试制总结	上饶市磁性材料厂、华中工学院、73841实习队 (13)
提高铁氧体产品质量数量及稳定性的小结	邮电部五二二厂 (13)
电极法烘粉小结	邮电部五二二厂 (13)
以镁代镍一次成型生产高频	

天线磁棒试制报告	上海红声磁性材料厂·上海科技大学二系磁学组 (14)
高Q中周磁芯的试制	宁波磁性材料厂 (14)
载波电平调节器用单孔记忆磁芯	邮电部五〇五厂 (14)
φ0.56毫米记忆磁芯试验小结	成都市407信箱 (15)
干法生产铁氧体材料制粉工艺的一点小改革	承德市磁性材料厂 (15)
我们对绿矾焙烧法生产高纯氧化铁的认识与打算	海安磁性材料厂 (15)
铁鳞的活性转化与铁氧体产品性能	成都电讯工程学院 (16)
用铁鳞实验、生产铈铁氧体永磁材料总结	北京矿冶研究院实验厂 (16)
用制药厂废渣—“铁泥”生产铁氧体中波天线磁芯	北京无线电磁性材料厂 (16)
用天然气烧结软磁铁氧体	自贡市无线电一厂 (16)
利用铁鳞代铁红和“二合一”中掺加铁鳞	

生产MX-400中波天线磁棒的小结	无锡县磁性材料厂 (17)
废磁件回收的一次成型工艺	八二七二厂 (17)
中波天线磁棒废料的再生利用	济南磁性材料厂 (17)

二、新理化分析法

铁氧体比表面的测定	一四〇九所 (18)
布线多孔操作存贮板的封装	一四〇九所603组 (18)
稀土永磁体的包封	一四〇九所603组 (18)
共沉Mn-Zn铁氧体粉的热反应状态研究	一四〇九所 (19)
一种新型微波涂复材料—1.2—聚丁二烯树脂	七机部二院23所 晨光化工研究院 (19)
光谱半定量分析在铁氧体元素分析上的应用	八九九厂 (20)
钇铝石榴石快速分析	八九九厂 (20)
氧化铁中钾钠的测定—火焰光度法	八九九厂理化室 (20)
锰铝铋钡(环型磁芯)中铋的测定—火焰光度法	八九九厂理化室 (21)
关于光谱干板起泡现象的探讨	八九九厂理化室 (21)
铋钙钡铁氧体分析实验报告	八九九厂 (21)
铋钙钡石榴石单晶分析	浙江大学固体电子专业 (22)
铝镍钴磁钢的分析	一九三三研究所 (22)
锰锌铁氧体的化学分析	上海铁合金厂 (22)
磁水器原理分析探讨	东北工学院、丹东市无线电十厂 (23)
对磁场水处理原理分析的几点看法	丹东市无线电十厂 (23)

三、新测量法

- 软磁铁氧体减落自动测试仪.....一四〇九所 (23)
- DAC-B型半自动减落测试仪.....四三九〇厂、兰大实习队 (24)
- 可控硅零触发温度自动控制仪(电阻性负载).....北京无线电磁性材料厂 (24)
- 天线磁棒快速测试仪.....北京无线电磁性材料厂 (24)
- 居里点测量的改进.....北京无线电磁性材料厂 (25)
- 用铁磁共振法测量磁性石榴石薄膜的 $4\pi M_s$一九三三研究所 (25)
- 用双棒加轭法对铁镍合金棒材的测量.....陕西 792 厂 (25)
- 杂散磁场对磁性测量的影响和对杂散磁场大小的估量.....江西吉安4380厂 (26)
- 磁性材料功耗测试仪.....4390厂、兰州大学物理系 (26)
- 环型磁芯简易测试法.....上饶市磁性材料厂 (26)
- 铁氧体损耗与非线性测量.....邮电部 515 厂六车间 (27)
- 软磁铁氧体罐型磁芯稳定性参数的计算与测量.....邮电部 515 厂 (27)
- 示波器 Y 轴幅度对称性校准器.....北京无线电元件四厂 (27)
- 测试单张矽钢片交流磁性能的磁化装置.....中国科技大学磁学专业 (28)
- 射频、高磁感强度下铁氧体动态磁性测量装置.....中国科技大学磁学专业 (28)
- Mn-Zn 铁氧体减落研究.....山东大学物理系磁学教研室 (29)
- 铁氧体单品小球的定向和检验.....山东大学物理系磁学教研室 (29)
- 在 1GHz 下测量铁磁共振的装置.....科学院物理所二〇五组 (29)
- 录相磁带的分散度观测.....科学院物理所 202 组 (30)
- 罐型磁芯 μQ 自动检分仪.....4390 厂、798 厂 (30)
- 软磁铁氧体起始磁导率 μ_i 的稳定性问题.....北大物理系磁学专业 (31)
- 中频磁棒 μ_{app} 及 Q_{app} 半自动

测试仪.....上海红声磁性材料厂、上海科技大学二系磁学组 (31)

利用静磁模测试单品铁氧体小球 $4\pi M_s$ 及随温度的变化.....成都电讯工程学院 (32)

采用短路带线测试宽频带范围内单品铁氧体小球的 ΔH成都电讯工程学院 (32)

四、新应用

磁化水在农业中的应用.....徐州磁性材料厂 (32)

磁场促进农作物生长的研究

.....上海科技大学磁性材料与器件教研组 上海嘉定徐行农科所 (33)

磁水器在农业上的应用.....营口磁性材料厂 (34)

“磁肥”效用初步探讨.....孝感县城关公社光明农科所·沙市磁性材料厂
华中工学院磁性材料与器件教研组 (34)

广东省磁化水在农业上的应用一年多来

试验研究情况.....广东省磁化水试验研究协作组 (35)

磁化水促进农作物生长机理探讨.....辽宁省计量测试组 (35)

磁学在农业上的应用.....安徽省磁学在农业上应用协作组 (36)

磁水器和磁水器在工业锅炉上的应用.....开封市科学技术委员会
开封市科技情报研究所 (36)

永磁在医疗上的新应用.....	徐州磁性材料厂 (36)
经络磁场疗法及其在镇痛方面的疗效观察.....	解放军二六四医院理疗科 (37)
磁疗在巩固农村合作医疗中的作用.....	厦门前线公社前哨大队 (37)
磁疗初步试用情况汇报.....	1409所门诊部 (37)
电磁疗法的临床初步观察.....	安徽省磁疗协作组筹备组 (38)
磁穴疗法在临床初步观察.....	宜宾八九九厂卫生所 (38)
铁氧体磁芯磁路计算.....	邮电部 515 厂六车间 (38)
地磁测量仪.....	成都电讯工程学院 (39)

共沉淀法制备铁氧体試驗报告

华北地区共沉淀会战攻关组

文章介绍了用硫酸盐溶液作工作液，草酸铵（加少量草酸）溶液作沉淀剂，两者分别加热至60~70℃，将沉淀剂迅速倒入正在搅拌的工作液中，连续搅拌20分钟，使完全反应，生成草酸盐混晶的沉淀物。然后将残留的硫酸铵溶液倒掉，同时将草酸盐沉淀物不断用水清洗滤干，最后将料烘干，并在850℃下预烧，即得到混合的锰锌铁氧体粉料。再另加一定的“杂质”，如 $\text{CaCO}_3=0.2\text{wt}\%$ 、 $\text{H}_2\text{SiO}_3=0.01\text{wt}\%$ 、 $\text{TiO}_2=0.4\text{wt}\%$ ，进行混磨、烘干、做颗粒、成型，并在一定温度、一定氧含量下于真空炉中烧结，即得到 $\mu\cdot Q=60\times 10^4$ （100KHz下）、 $DF<5\times 10^{-6}$ 的高 $\mu\cdot Q$ 锰锌铁氧体。

文章还介绍了制备粉料的不同工艺对性能的影响，基本配方的不同对性能的影响以及不同的加杂、成型工艺、烧条件对性能的影响。

本工作于76年4月至11月在天津754厂进行，参加单位有754厂，1409所，798厂，北京二七通信工厂，天津磁性材料厂、海洋化工厂等。

迴轉窑预烧铁氧体軟磁材料新工艺

上海磁性材料厂

本文简述了使用迴转窑预烧MX-400，MX-1000软磁铁氧体材料的情况。经生产实践证明，使用迴转窑预烧，可以简化工序、实现管道化；从而增加生产、保证质量、降低成本、提高效率，是一种制造铁氧体材料可取的设备。文中列出了使用迴转窑的效果对照表及尚须改进的部分。

多晶小线宽 YCaVIG 加 In 材料的試制

上海磁性材料厂 山东大学磁学教研室

微波多晶小线宽铁氧体材料的研究工作近年来甚受重视，并取得了一定的成效。目前多晶铁氧体的最小线宽材料是 YCaVIG 系列，如在其中加 In 可使 ΔH 低到1.5奥；加锆可使 ΔH 低到1.6奥； BiCaVIG 材料通过锆的取代和采用热压工艺， ΔH 也可降至6奥。这些小线宽铁氧体材料已用于微波铁氧体器件，如S一波段低温环行器，宽带倍频程环行器，低频段集中参数环行器等。这里所介绍的多晶小线宽 YCaVIG 加 In 石榴石材料，主要用于集中参数环行器，利用这种材料作为介质，环行器的插入损耗和频率宽度都得到了显著改进，本文着重介绍了此种材料的制备工艺。

立式球磨机(铁氧体材料专用)

天津磁性材料厂

目前,磁性材料生产工艺和设备较落后,其中又以制粉工序为关键。我厂广大职工立志甩开球磨桶,建立制粉自动线。经过一年多的艰苦奋战,终于制成了立式球磨机。

立式球磨机适用于钨或钼铁氧体超细粉碎,在生产过程中,可将铁氧体原料粉碎到2~3微米直径的颗粒,并且具有圆滑的外形以便进行磁场成型。由于该机采用连续进出粉装置,就能够连接到一个自动生产线上,该机具有噪声小、结构简单、生产能力大、操作方便等特点。

砂磨机的试制与试验

北京无线电元件四厂

砂磨机,或称立式球磨机,或搅拌球磨机,作为一种新的破磨设备用于铁氧体生产中,还是近二三年以来的事情。但是,它以具特有的“细”及“高效”等特点,受到了人们的普遍重视。本文介绍的是一种圆盘式砂磨机的结构原理以及应用砂磨机替代球磨滚筒生产永磁铁氧体料粉的试验情况。

磁滞电机的空心转子试制总结

七九八厂

磁滞同步电机是国家急需产品。在北京微电机厂的大力配合下,经过半年多的努力,我们取得了一定的成效。空心转子磁钢初步满足了用户的要求,基本稳定合格率达70~80%。我们选择的材料是不须进行冷热加工的铸造半硬磁Fe-Ni-Al-Ti系半硬磁。文章对试制过程中的一些问题作了比较详细的介绍。

介绍一种连续热压装置

科学院物理所603组、203组

连续热压是在普通热压基础上发展起来的一种新工艺,这个装置与飞利浦公司研制的连续热压装置不同,它是采用被铜箍箍住的叶腊石加热后膨胀产生支撑的箍力,使高温氧化铝

陶瓷模具可以在 1200°C 承受 $2000\text{Kg}/\text{Cm}^2$ 的压力，经过试用，体会到这种办法简便而且实用。

我们主要试烧了 NiZn200 的铁氧体，性能有所提高。存在问题是热压力较大，加压油泵是活塞式的，流量较大（虽经改进仍不理想），压力呈脉冲状，操作控制不严时，材料容易卡死在模具中。

旋 轉 管 式 炉

四三九三厂

为了提高磁芯性能的一致性和合格率，我厂在今年上半年制成了一台旋转管式炉，此炉耗电量小、结构简单、能连续生产。炉子由炉体、加热及控温、转动旋转等部分组成。

该炉子用烧结罐烧结，可以旋转前进；用承烧板烧结，可以平移前进。

由于我们的工作还未完成，还有不少问题尚待解决，所以它的特点和优点还没有充分体现。

LCK簡易炉溫程控机

武汉邮电科学院

配合铂铑—铂热电偶及硅碳棒烧结炉使用，接入三相充电（ $3 \times 220\text{V}_n$ ），最高烧结温度为 1600°C ，目前用于烧结各种软磁及旋磁材料，使用时只要将预定的温度曲线（即程序）送入机内储存，然后合闸送电，即能使烧结炉的炉温按预定曲线变化，到预定时间报“出炉讯号”，便可有电出炉，可实现烧结炉无人值班及程序控制。

本机特点：

- 1) 控制精度高，小于XCT—101或EFT—100分辨率。
- 2) 实现自动化，无人值班，只要预先将温度曲线存入即可使用，其重现性好。
- 3) 适应性大，曲线易变更，有利于采用优选法。
- 4) 存贮设备只用了30只电位器，避免了采用复杂的输入设备和存贮设备；又采用了MOS电路，使电路和结构大大简化；又加上了LC滤波，都使本机抗干扰能力强，成本低，维修及操作容易，工作可靠。
- 5) 引入可控硅过零触发技术，对残余干扰也作了改进，因此不会危害电力网。
- 6) 本机没有程序限压，与PI校正比较，各有所长，一方面使曲线更光滑一些，一方面可保护硅碳棒，延长烧结炉使用寿命。

45吨油压机自动压型

锦州高频瓷件厂

我厂生产的磁性天线棒，其半成品棒的成型，是用45吨油压机模压成型的，成型工序为装料、成型、脱模、取棒，全由手工操作，由于操作工作繁忙复杂，体力消耗大，生产效率低，所以工人提出自动压型。

经过三个月的设计、加工、试验，终于实现了自动压型。经过半年的使用，效果良好，操作简便，生产率高。过去手工操作平均每班产量4000只左右，现可达10000只，小规格产品一模两件，班产可达20000只，比手工提高工效4倍。

SK-1-M罐型磁芯气隙自动磨床

邮电部五一九厂

为提高电感元件的品质因数和稳定性，罐型磁芯的磁路中必须开一定量的空气隙。由于空气隙加工要求尺寸精度高、平整光洁，加上铁氧体质地硬而脆，所以气隙加工较为困难。为此，我厂成立了三结合技术革新组，试制成功了罐型磁芯气隙自动磨床。本设备采用数字程序控制技术，利用脉冲信号控制步进电机旋转，通过丝杆螺母转换成直线进给，大大提高了磨削精度。同时采用了转速高达6万转/分的中频电机带动金刚石占粉末冶金磨头，大大提高了磨削线速度，从而提高了产品磨削面的光洁度。机床的传动机构则采用马氏结构，将工作盘分成六等分，按送料、磨削（清洁）、测量（暂时空位）、落料（空位）六个位置顺序传送。

主要技术指标：

磨削范围 0~10mm，磨削精度 $< 0.02\text{mm}$

磨削效率 10秒/只，产量每班每台 1000~1200套

各向异性永磁铁氧体磁场成型模套的代用

济南磁性材料厂

为了提高永磁铁氧体的磁性，一般都采用磁场湿压成型，以保证磁畴在外磁场作用下进行有序排列，这样对模具材料的导磁率提出了特殊的要求，上下凸模需用导磁材料，而模套、模芯则要用不导磁或导磁率低的材料，并且要求耐磨性好。

我厂在模套材料代用方面进行了改革，把铬钨锰模具钢做成短套，镶在一个长铜套内的成型部位，并在铬钨锰短套下侧压配一个直径相同的铜套。在铬钨锰短套上侧也镶一个与外

铜套滑配合的短铜套，其内外径也与钢套一致，然后在内圆磨床上一刀磨齐，这样能做到既耐久、又隔磁。经近年来生产中应用，表明对产品性能没有什么影响。

适用于锰锌铁氧体平衡气氛烧结的电化学式氧分析仪

一四〇九研究所

本仪器实际上是一个以银作正极，铅作负极的碱式原电池，其电压与所处气氛中的氧的浓度有关。在两个极间加入适当的扩散障，不但扩大了分析量程，而且降低了被分析气体流速和温度对仪器测量的影响，所以可省掉复杂的恒温 and 稳流装置，使仪器具有制造简单，使用方便，成本便宜等优点，而且还可以快速测量，自动读数和自动记录。

由于分析范围大大扩展，不再限于微氧，所以能很好地满足锰锌铁氧体平衡气氛烧结之用，使锰锌铁氧体的性能大大提高。

钡铁氧体干压异性工艺试验

上海磁性材料厂

本文总结了钡铁氧体干法磁场成型工艺的试验结果。试验中采用了磁场取向造粒，在压制时，先加交流磁场，使其颗粒悬浮，再用直流和脉冲磁场使颗粒取向，并掺加了润滑剂，取得了初步结果。干法磁场成型的样品性能达到了湿法磁场成型样品性能的90%。

磁钢湿压磁场成型的程序控制

济南磁性材料厂

在一百七十五吨双柱油压机的一个立柱上接装六个行程开关，上模在成型过程中要循序碰逐它们；上下手动把柄改由两个牵引电磁铁操纵，与行程开关及其他电器设备配合运行。在生产过程中，除了拿毛毡垫、进料、取产品外，其它工序，如加压、加常磁场、加脉冲磁场、脱模、加退磁场等，都能实现自动程序控制。节约了人力，保证了产品质量。

多倍頻程磁調帶通濾波器

浙江大學固體電子學專業

要使磁調微波帶通濾波器的調諧範圍展寬到幾個倍頻程，關鍵在於設計寬頻帶的耦合結構和挑選高質量的單晶小球。我們在實踐的基礎上，結合理論分析，找到了一種設計寬頻帶耦合結構的方法。此法採用終端短路的帶狀線與單晶球耦合，但此帶狀線不是均勻的，其特徵阻抗沿著線有漸變和突變。這樣可以使終端諧振器（單晶球）的外界 Q 值在多倍頻程範圍內近似正比於通帶中心頻率 f_0 ，從而保證了器件的寬調諧範圍。文中給出了 Q_0 的理論計算公式和選擇帶線形狀的方法。描述了按此原理試制的兩種雙諧振器多倍頻程濾波器（調諧範圍分別為 3.5—12.4GHz 和 1—12GHz）的結構。測得的主要性能指標達到了較好的水平。

半取向低鈷永磁合金生產工藝

八二七二廠

為了降低成本，為國家節約貴重金屬鈷，我們在不影響磁性能的情況下試制成了含鈷低的 AlNiCo 永磁合金。我們用優選法找出了較優的配方，再用正交表來安排配方、冷卻和回火等三種因素，經反復試驗，試制成了含鈷為 19% 的 AlNiCo 永磁材料。

低溫下使用的低溫度系數 NiZn 鐵氧體的試制

上海科技大學磁性材料與器件專業 7442 班

文章介紹了 $-30^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$ 範圍內的低溫度系數 NiZn 鐵氧體，此材料做成一定形狀的電感器，與電容器配合組成 LC 振盪器，要求溫度穩定性良好。

經過配方試驗和工藝改進，制成的材料樣品用 QBG-3 高頻 Q 表測試：頻率 2.52MHz， μ · Q 值達到指標；用 LCCG-1 高頻電感、電容測量儀測試 $L-T$ 的關係，發現 1250°C 、 1220°C 二種燒結溫度較好，在 $-37^\circ\text{C} \sim +43^\circ\text{C}$ 範圍內都符合指標，而 1280°C 燒結則不符合要求。

关于钕镨钴磁钢的试制及应用小结

四三九〇厂

稀土钴永磁材料是目前永磁材料中性能很好的一类新型材料，它为电子工业中新型器件的产生和发展创造了条件。我厂已初步建成一条稀土钴永磁材料的试制线，去年的钕镨钴试生产水平为：

剩磁 B_r 为8000~9000G_s

矫顽力 BH_c 为7000~8000Oe

最大磁能积 $(BH)_{max}$ 为15~18MG_sOe

产品的主要规格是圆柱体，初步使用于微波通讯中的隔离器、水位指示器及医用铁磁吸取器等方面。今后在提高产品性能和扩大生产的同时，还将积极开展推广应用的工作。

大电流磁场试制小结

四三九〇厂

磁钢在仪器、仪表、自动控制、雷达以及医疗等方面得到了极广泛的应用，由于科学技术的发展，磁钢的外形结构比较复杂，磁性能要求越来越高，为了满足生产日益发展的需要，我们试制成功了大电流磁场，使磁钢的生产工艺得到了改进，磁性能进一步提高。

文章详细介绍了大电流磁场的制作并将大电流磁场与普通二极磁场作了对比。

Mn-Zn铁氧体L型材料的改进

邮电部五一五厂六车间

对L型Mn-Zn铁氧体材料性能的大量实验证明，二次或三次球磨时加适量的 Co_2O_3 可大幅度改善温度特性，提高 $(\mu Q)_{max}$ ，而对比实验中一次球磨掺钴效果欠佳的原因在于：普通预烧工艺（空气中烧结冷却）下， $CoFe_2O_4$ 的氧化造成 Co^{2+} 的减少而冲淡对材料 $K_1(t)$ 的补偿作用，从而使常温区间温度系数变负，同时相对稳定的 Co_3O_4 与 $CoFe_2O_4$ 固溶，以及 Fe_2O_3 另相的出现导致 μ_0 下降。通过对球磨时间的优选和冷却气氛的控制，应用普通工艺三年来批量生产的L型材料性能为：

$$TK_{\mu}/\mu \sim 0.7 \pm 0.3 \times 10^{-6}, DF < 5 \times 10^{-6}$$

$$\mu_0 \sim 2000 \pm 200 \quad (\mu Q)_{max} > 2 \times 10^5 \text{ (CQBG1-A表)}$$

而 Co_2O_3 与 V_2O_5 同时加入，则在保持上述指标的基础上，可制出 $\gamma_B < 0.05 \times 10^{-6}$ 的低磁损高稳

定性材料。进一步的实验采取了控制烧结气氛氧分压的办法，制出材料的性能为：

$$\begin{aligned}(\mu Q)_{\max} &> 5 \times 10^5 & \text{TK}\mu/\mu &< 1 \times 10^{-6} \\ \text{DF} &< 5 \times 10^{-6} & \eta_B &< 0.3 \times 10^{-6}\end{aligned}$$

高频加热炉生长 M_n-Z_n 铁氧体单晶工艺

天津大学物理教研室磁性材料组

我们的高频加热铁氧体单晶炉是用外单位调拨来的2010型高频炉和一台硅单晶炉加工改装成的。后又逐步完成了发热系统、机械传动降锅系统、测温和控制温系统，以及观察化料的光学系统。经试用证明，基本满足生长 M_n-Z_n 铁氧体单晶的要求，在空气中已成功地生长出了 M_n-Z_n 铁氧体单晶。今后准备在空气中稳定工艺的基础上，进一步完成充氧系统。

高频加热炉具有热惯性小（升、降温快）、控制方便、电能—热能转换效率高和恒温区长等优点，确是一种比较新的工艺。

一种大磁致伸缩材料— $TbFe$ 化合物的初步实验结果

科学院物理所203组

在铁磁金属和合金中， Fe 、 Ni 、 Co 、 $Ni-Co$ 、 $Fe-Ni$ 、 $Fe-Co$ 和 $Fe-Al$ 合金都是较好的磁致伸缩材料。但这些材料的磁致伸缩值都不大，有使用价值的 Ni ，其饱和磁致伸缩才 35×10^{-6} 。60年代以后，磁致伸缩材料 Ni 由于性能不能满足应用要求，多被压电陶瓷所代替。71年国外发现莱夫斯相稀土—铁（ $Tb-Fe$ ）化合物有极大的磁伸缩，在25千奥下磁致伸缩可达 2000×10^{-6} 。这种材料很可能在超声转换及声路器件方面成为重要的材料。

我们用电弧法制备了 $Tb-Fe$ 系列合金，并对样品进行了X光相分析和磁性能的初步测试。基本上得到了 $TbFe_2$ 单相材料，其 $\lambda_H > 1100 \times 10^{-6}$ （磁场为8千奥）， $T_c \sim 400^\circ C$ 。具有良好的磁致伸缩性能。

优质锰锌单晶

科学院物理所二室磁头组

文章简要地介绍了用氧化锆棒作发热体，硅碳棒作辅助加热，用布里兹曼法在2.5氧压下生长锰锌单晶的电磁性能与机械性能，单晶体除居里点外所有指标均达到了国际先进水平。单晶体的硬度 850Kg/m^2 电磁率 $1000 \Omega/\text{Cm}$ ，超过了日本与美国。对于单晶体电阻率比日本和美国高三个数量级的原因尚待进一步研究。

高 μ M_n-Z_n铁氧体材料

七九八厂

以氧化物材料制作高 μ 铁氧体， μ 达8000左右，用此材料制作的 $\phi 5 \times \phi 2.5 \times 1.5$ mm小球，采用铁氧体匣钵烧结 μ 达9000。

材料配方：（克分子百分比）： $Fe_2O_3 : M_nCo_3 : Z_nO = 51 : 25 : 24$

工艺情况：升温1100℃保温2小时，1320℃抽500毛左右，保温4~5小时后降温至1260℃，抽真空24毛，充 $N_2 0.2$ Kg/Cm²，温度降至1000℃，抽真空0.6毛，充 $N_2 0.4$ Kg/cm²，关电。

升温过程中保温主要考虑尖晶石结构生成以后，使晶粒均匀长大，分段降温的目的是控制 Fe^{++} 含量，提高导磁率。

采用铁氧体匣钵的目的是克服设备不足造成的真空度低，防止产品过份氧化，提高导磁率。所谓铁氧体匣钵就是用高 μ 材料做成 $\phi 38$ 环和圆片做底及盖，将 $\phi 5$ 小环置于大环内焙烧。

制备铁氧体粉料的几种新工艺

兰州大学物理系磁学专业

铁氧体产品的显微结构（相成分、密度、晶粒大小及分布、晶界的情况及晶粒取向等）、电磁性能和机械加工性能在很大程度上依赖于铁氧体粉料的物理化学性能。在有些场合，目前生产中采用的氧化物工艺和硫酸盐工艺已不能满足提高产品质量的要求。譬如，快速电子计算机的发展，要求制备尺寸很小的记忆磁芯。磁芯愈小，对于起始粉料的化学均匀性要求愈高。起始粉料化学均匀性的微小波动，会使一只小磁芯（ $12 \times 7.5 \times 3.6$ 密耳）中相当体积的化学成分发生偏离，因此很难保证批量产品的一致性及稳定性；高磁导率铁氧体及低损耗、高稳定性的M_n-Z_n铁氧体的生产也要求纯度高、活性高的粉料；在热压铁氧体的场合，热压温度一般比较低，保温时间短，为使铁氧体化合完全形成单一的相并且很致密，就对铁氧体粉料提出了更高的要求：粉料的颗粒必须很细、活性高；没有颗粒团，颗粒内部没有孔洞；粉料的化学组成及物理性能要均匀等等。

显然，一般陶瓷工艺不太容易满足上述要求。近年来大力研究和开始应用所谓铁氧体的湿式化学制备法，即

- 1) 化学共沉淀法；
- 2) 复盐法；
- 3) 喷雾干燥法及冷冻干燥法；
- 4) 金属有机盐溶液的浓缩、固化及热分解法；
- 5) 硝酸盐酒精水溶液的喷雾燃烧法；

本文对上述各种方法的优缺点以及存在的问题进行了一些讨论。

鉄氧体新工艺国外情况介紹

南京大学磁学教研室

本文主要综合了1970年以来国外有关鉄氧体新工艺方面的一些情况，其中取得较大进展的有：在单晶制备工艺中采用了加速坩埚旋转法；在单晶薄膜外延工艺中采用了液相外延法；在鉄氧体多晶薄膜工艺中采用电弧——等离子喷涂法；在取向多晶鉄氧体制备中应用了固态反应中的拓扑关系的新工艺，制备了晶粒取向的多晶永磁、软磁铁氧体。另外亦介绍了热压法、注浆法、化学共沉淀法、氟氨处理等方面的一些情况。

录相母带用磁粉制备途径的探討

中国科技大学磁学专业

随着国产录相带的广泛使用，研制录相母带的任务提到日程上来了。母带要求记录介质具有更高的磁能积，单纯的 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 不能满足这一要求，我们采用包钢还原及热处理等手段改进 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 的性能，摸索了配方、工艺条件与磁性能的关系。本文介绍了录相母带用磁粉的一些制备途径，以及为此目的对日本阿维林磁带的某些分析结果。

高频大功率鉄氧体的研制

中国科技大学磁学专业

本文介绍含钴缺铁的 Ni-Zn 鉄氧体中含Co量和缺铁量对其在高频大功率条件下磁性能的影响。摸索具有高 μQ 值材料的配方及工艺条件。

高频大功率鉄氧体是质子同步加速器的增强器和主环中的关键材料。参照国外资料，我们试制含Co缺铁的 Ni-Zn 鉄氧体，摸索含Co量、缺铁量对磁性的影响。选择不同的工艺条件，控制其微结构。现已获得频率在5GHz、射频磁感应强度 $B_{\text{rg}}=100$ 高斯条件下， μQ 值 $>5 \times 10^{10}$ 的材料，为进一步改善材料的磁性打下了一定的基础。

利用废 M_n-Z_n 铁氧体试制大功率磁环

武汉邮电科学研究院

本文叙述了利用软磁生产中的废 M_n-Z_n 罐型铁氧体磁芯作原料，试制高频大功率铁氧体磁环的实验工艺，在有关部门的大力支持下和协作下，取得了有一定实用价值的初步成果，从而为节约原料，变废为宝的工作找到了一条应用途径。

用一次工艺生产中波天綫棒成功

成都无线电五厂

M_n-Z_n-400 材料取如下配方： Fe_2O_3 64.30%， M_nCo_3 23.45%， ZnO 8.93%， V_2O_5 0.05%， TiO_2 0.80%， C_nCo_3 0.30%， S_nO_2 0.20%。料按配方秤好，球磨24小时即成。料浆烘干、造粒后可成型，压力为500Kg/Cm²。产品在1180℃~1210℃烧结，并保温1.5小时，高温出炉，空气淬火，产品成品率较高，电气性能良好。对产品作了潮热、振动、冲击和长途运输试验，各项指标都符合要求。

一次工艺流程较二次工艺减少一半，在不增加设备条件下，既降低了成本又大大提高了产量。

用铁鳞代替三氧化二铁生产短波天綫棒成功

成都无线电五厂

铁鳞用清水清洗，除去杂质和油垢，然后球磨48小时，料浆烘干即可使用。按配方秤好料，球磨16小时，然后出料、烘干、预压至在980℃预烧，保温1小时。预烧后的料再球磨24小时，料浆烘干、造粒、成型。其压力为460Kg/cm²，产品在1100℃烧结、并保温2小时，随炉冷却。产品电气性能较好，成品率也高。经潮热，振动，冲击和长途运输试验，各项指标都符合要求。

罐型磁芯及調罗芯自动成型

铁道部上海通讯工厂

通过大搞技术革新，我厂先后试制了小型调罗芯自动冲压机，罐型磁芯自动油压机及自动冲床各一台，经使用证明质量及效率都有较大提高。

自动调罗芯冲压机可冲各种规格的调罗芯，速度为24根/分。

罐型自动油压机（约6吨）可自动压制罐型18等各种产品，有上下缸同步装置，因此工作比较可靠，速度为9只/分，缺点是易渗油，有泵噪声。

罐型自动冲床（约16吨）可自动冲压各种罐型产品，速度为9只/分。

我厂罐型磁芯生产采用一次成型工艺，不预烧，用红粉直接造粒后加2/1000硬脂酸锌作润滑剂。对自动模材料质量及加工精度要求非常严格，为延长自动模寿命，加上自动清洁装置，据实践，可达到三十万只以上。

石榴石单晶铁氧体小球的化学抛光工艺

上海磁性材料厂

在石榴石单晶铁氧体小球的技术指标中，有一个重要的指标—铁磁共振线宽(ΔH)。降低单晶小球的线宽，便能大大地提高单晶小球的Q值，因此在制作单晶小球的整个工艺过程中，大量的工作是为了降低其 ΔH ，而小球抛光也是其中重要的一环。抛光有空气吹磨抛光、水抛光及机械研磨抛光等多种，化学抛光是上述抛光法的一种补充手段，本文对化学抛光工艺作了简单介绍。

磁芯排腊工艺的改革

上海磁性材料厂

用热挤压工艺生产的工型、帽型、棒型磁芯，在均匀缓慢的排腊过程中要防止产品的互相粘结。旧的工艺需要大量人工将产品按一定间隔整齐地排放在钵子里，工效甚低。现将碳黑粉吸附在产品表面，可以防止产品粘连而进行散装，碳黑粉在排腊过程中将自行挥发，不影响产品的外观和性能，此项工艺改革可提高工效4—6倍。