

轻工业科学小品丛书

15.12.83/6



轻工业出版社

搪瓷的天地

TANGCIDE TIANDI

轻工业科学小品丛书

搪瓷的天地

王德钹 编著

轻工业出版社

内 容 提 要

本书以生动形象的语言,系统地介绍了搪瓷专业的基础科技知识和有关的数学、物理、化学、机电、热工、环境保护等方面的基本常识,通俗地叙述了搪瓷的今昔与人民生活、生产发展的紧密关系,展望了搪瓷未来的美好远景,内容丰富。全书充满浓厚的故事情趣,生动活泼,引人入胜。特别适合广大青少年和工农兵群众阅读,也可供搪瓷工业广大职工参考。

轻工业科学小品丛书

搪瓷的天地

王德钺 编著

王德钺、李纪彬 绘图

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米1/32 印张: 3⁴/₃₂ 字数: 66千字

1982年2月 第一版第一次印刷

印数: 1—4,300 定价: 0.27元

统一书号: 13042·014

出版说明

随着全党工作着重点的转移，广大青少年和工农兵在向四个现代化目标的进军途中，迫切需要精神食粮的滋养。为此，我们编辑一套《轻工业科学小品丛书》，陆续出版。

这套丛书，力求用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，通俗浅显、生动形象地介绍玻璃、糖、纸、盐、发酵、食品、陶瓷、搪瓷、灯、香料、洗涤剂、电子表、塑料、皮革等专业的基础知识，为普及轻工业科学知识贡献我们的一点力量。

对编辑这套丛书，我们还缺乏经验，希望大家在阅读过程中把意见及时告诉我们，使这套丛书更好地为“四化”服务。

目 录

开头的話.....	(1)
一、搪瓷的概貌.....	(3)
名字的由来.....	(3)
光辉的历程.....	(4)
锈蚀的秘密.....	(6)
广泛的用途.....	(10)
子孙满园.....	(11)
异父的兄弟.....	(16)
二、搪瓷釉家族.....	(18)
复杂家庭.....	(18)
两大家族.....	(19)
彩釉奥妙.....	(23)
耐火好汉.....	(25)
火的助手.....	(27)
汇集一起.....	(30)
火中创业.....	(31)
粉身碎骨.....	(33)
家族新成员.....	(37)
取之不尽.....	(38)
三、搪瓷的身世.....	(40)
金属为体.....	(40)
量体裁衣.....	(42)
压延分娩.....	(44)

机电整容	(48)
酸碱洗胎	(49)
粉浆涂身	(54)
火中成长	(57)
出闺打扮	(60)
经受考验	(64)
出征之前	(67)
四、搪瓷与能源	(68)
至亲好友	(68)
燃烧奥秘	(71)
宝炉种种	(72)
干燥之谜	(76)
缕缕青烟	(79)
司炉之目	(81)
造福于民	(83)
五、搪瓷的未来	(86)
家庭“主仆”	(86)
工厂“要员”	(89)
宇宙“常客”	(90)
广阔新天地	(92)

开 头 的 话

朋友，你认识我吗？我的名字叫搪瓷。早在公元一千四百多年以前，我就来到了人们中间，和人类交上了朋友。我诞生后不久，就已成为中国人民喜闻乐见的日用品和工艺美术品。在明朝，祖国把我制成的“景泰蓝”制品早已闻名全世界。现在，无论在亚洲、非洲，还是在欧洲、美洲、大洋洲，无论在工业发达国家，还是在发展中国家，天天都可看到我为人忘我工作的背影，我的踪迹遍布整个世界。

旧中国社会制度的腐败和技术的落后，根本就没有我的地位，搪瓷工业的发展速度极为缓慢。解放后，在中国共产党的领导下，我才迅速地发展起来。现在不仅能把我制成各种日用制品，而且还能大量地制成艺术、医药、食品、化工、建筑、国防、交通运输等部门的各种制品。这样我就发展成为中国轻工业中一个不可缺少的组成部门。特别是我的日用制品和艺术制品，品种繁多，绚丽多彩，大量销售到世界上许多国家。

现在祖国正在进行社会主义现代化建设。随着四个现代化的胜利进行，我将获得更大的发展。为了使广大青少年和工农兵群众对我的真面目有所了解，以利用我的“真才实学”为四化服务，把我的身世、个性、特长和成长过程，对未来的作用开诚布公地告诉大家，希望朋友们能从中得到启示，更好地利用我的“一技之长”，为生活服务，为生产服务，为四化添砖加瓦。

我深信，在科技工作者和广大青少年朋友们的共同努力

下，在我的园地中的朵朵鲜花将开放得更艳丽，我对人类定会做出更大的贡献！

一、搪瓷的概貌

名字的由来

说起我——搪瓷，人们并不陌生。从家庭用的面盆、口杯到化工厂用的反应锅、反应罐，从艺术珍品景泰蓝到火箭导弹涂层及发动机的许多零配件，到处都可见到我的身影。朋友，你对我的名字是那样的熟悉，与我的接触又是如此的频繁广泛，可是，你是否知道，我的名字是怎么来的呢？恐怕知道的人并不多吧！

“搪瓷”，这是中国人对我的各种各样、名目繁多的制品的总称，而且只是在新中国成立之后才恢复了我这个有意义而又恰如其分的名字。搪瓷，顾名思义，就是在坯胎上搪以瓷釉。在中国，最初是用手工把瓷釉涂搪在金属坯体上的。那时候，人们就把这种涂上瓷釉的方法叫“搪瓷”，而把涂了瓷釉的坯体，称为搪瓷制品。由于旧中国在国际上没有地位，加上技术又很落后，很多工业品都靠从外国进口，我的许多制品也不能制造，而要从国外把我的制品和用于制造我的原材料买进来。为了把国家制造的工业品与进口的工业品相区别，一些人则把前者称为“国货”，而把后者称为“洋货”。这样一来，很多人也就不叫我的真实姓名搪瓷，而跟着别人叫我做“洋瓷”了。解放后，由于共产党的领导，我获得了很大发展。用于制造我的制品的专业工厂，从上海仅有的几家发展到几乎遍布全国各个省市。现在，中国工人不仅

能把我的各种制品生产制造出来，而且还把我的各种制品远销到世界上几十个国家。中国人庄严宣告：用“洋瓷”的时代已一去不复返了！此时此刻，我的内心同朋友们一样是何等的高兴啊！我想，祖国现在正在进行四个现代化建设，这一回，该是我大显身手的时候了。

噢，我还要告诉朋友们一件事：搪瓷这个名字仅仅是中国人民对我的称呼。世界上其它国家的人们管我叫做“珐琅”，把我的制品叫珐琅制品。珐琅的名字，起源于日本。在中国，它的含义与搪瓷是一样的。

通过我的一番自我介绍，朋友们对我名字的来历是无疑问的了。同志们又要问：人只有出生之后才取名字，你搪瓷是何时出生的，又是如何从摇篮里长成现在这般模样的呢？

光辉的历程

你是何时出生的，朋友们这一问可把我给难住了。我诞生的具体年月连我自己也记不清楚了。还是人类聪明，他们早把我的生平载入了史册，把我的珍品陈列在博物馆里。要不，就很难回答大家了。

根据历史资料记载，公元一千四百年前，我降临了地球，来到了人类中间，开始为人类服务了。不过，那时候人们只是在金、银、铜等贵金属的胸饰和首饰物品上涂以白色或蓝色的瓷釉，把我制成艺术制品来观赏。我的金质制品，金光灿烂；银质产品，银光闪闪，光彩夺目，十分宜人。无论是贫民百姓，还是宰相皇上，见到我都赞叹不绝，爱不释手。当时我的艺术制品颇为盛行。在中东，在远东，在欧美，我的制品相继问世。稍后，在克利特岛上发现了我的两只金蟋

蟀，接着驰名世界的景泰蓝制品在远东、在中国出现了。

随着科学技术的进步和冶金工业的发展，制造我的制品



的工业部门也不断发展起来。除了在金、银、铜等贵金属坯体上涂以瓷釉制成美丽可爱的艺术制品之外，接着又在铝板及其它一些有色金属坯体上涂以瓷釉获得成功，于是我的有色金属制品开始不断涌现。

“物以稀为贵”，有色金属既稀少，价格又昂贵，所以我的有色金属制品的应用就受到了限制。除了一些贵重的勋章、首饰、徽章、花瓶、景泰蓝等工艺品以及用于高级建筑的铝搪瓷墙板之外，其它方面的应用就很少了。

公元1709年，用煤炼铁的技术解决了。后来瓦特又发明了蒸汽机，从而大大推动了其它工业部门的发展速度。钢铁工业、机器制造工业和无机化学工业在十八世纪开始迅猛发展起来，产量和质量也不断提高。到了十八世纪后期，科学家们在铸铁、钢板上涂以瓷釉取得成效。特别是低碳钢板的制成和大量投入生产，在十九世纪后期，大量以铸铁和低碳钢板等黑色金属制造我的坯体，大大加快了我的发展。随着

制造瓷釉的一些重要原料，例如纯碱、硼砂等的制成，进一步加快了我的发展速度。

现在，人们从只能制成我的艺术制品开始，发展到能制成我的各种制品，并且还把我的制品广泛应用到医药、食品、化工、建筑、国防、交通运输等许多部门中去，应用到农业生产和日常生活中去，为工业、农业、国防、科学技术的发展和繁荣人民生活增添了色彩。

忆往昔，峥嵘岁月稠；看今朝，四化战鼓催；望未来，任重而道远。我要献身四化，为未来世界的发展发出灿烂的光辉。

锈蚀的秘密

提起钢铁，大家都很熟悉它，就是常用来制做我的制品坯体的黑色金属。钢铁有许多得天独厚的优点，例如：它有很高的硬度和强度，有很好的压延性能、可铸可锻，它的用途极为广泛。可是钢铁等黑色金属也有个先天不足的致命弱点，就是在空气中很容易氧化锈蚀。当人们在钢铁表面涂以我的釉料之后，钢铁表面不再锈蚀了，还能长期保持外表的美观。这是怎么回事呢？要了解其中的奥妙，还得先从钢铁为什么会锈蚀谈起。

谈到铁锈，朋友们都很熟悉，就是普通钢铁表面因锈蚀而形成的一层疏松的红色物质。

大家知道，金属遭到介质腐蚀之后，就要发生变质和破坏。腐蚀所带来的损失是极大的，据统计，半个世纪来，全世界由于腐蚀而损失掉的钢铁，几乎达到钢铁总产量的40%以上。朋友，我们能让工人叔叔用汗水浇铸出的钢铁白白被

腐蚀这个魔鬼夺去吗？不能！我们必须千方百计地同这个金属的敌人作斗争。



钢铁生锈一般都是在潮湿的环境下进行的，但是单有水分也不见得能使钢铁生锈，假如把一小块钢片放在一瓶密闭的并且煮沸过的蒸馏水里，就不会生锈，原因何在？因为没有氧气存在。如果将一支钢棒竖在一杯清水里，过几天之后，就可发现距离水面最近的一圈锈蚀得最厉害。这是什么原因呢？那是因为水面溶解的氧多。此外，空气中的二氧化碳对钢铁的锈蚀影响也很大。

铁在二氧化碳、水和空气的作用下先生成碳酸氢铁 $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ ，然后再继续氧化生成氢氧化铁 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，通常用含结晶水的氧化铁来表示 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，这就是铁锈的主要成分。钢铁被锈蚀的部分，体积要增大八倍，所以铁锈是一

层多孔稀疏的物质。不但水分、空气能穿过铁锈使内部金属继续生锈，而且这种海绵似的铁锈还能贮藏水分使金属表面不易干燥，反而加快了内部生锈的速度。

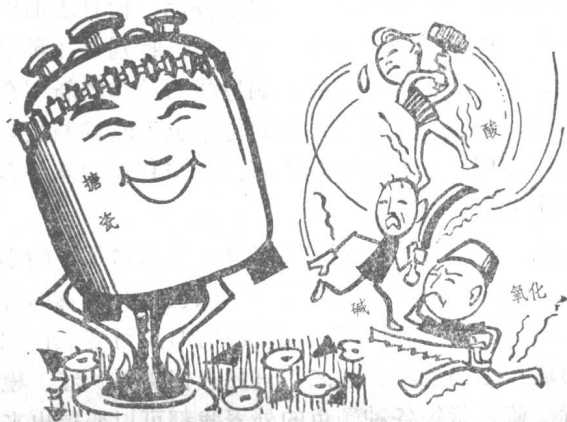
科学家们研究证明，锈蚀过程实质上是电化学过程。许多因素都可加速这一过程的进行。钢铁本身所含的杂质，表面存在的氧化物，电镀层等与钢铁的电极电位不同，会形成许多小的原电池，不仅如此，钢铁结构中晶格的缺陷，焊点，接缝，局部温差，甚至内部应力的差别都能造成材料的不均匀性，加快电化学过程。某些电解质和盐类也会促进原电池的活动，加速锈蚀的速度。

锈蚀是腐蚀中常见的一种。金属的腐蚀是多种多样的。科学家们把腐蚀分为化学腐蚀和电化学腐蚀以及气蚀、应力腐蚀等数种，也有人把它分成湿蚀和干蚀两大类。在水和水蒸气参与下各种介质对金属的腐蚀称为湿蚀，而高温氧化等则称为干蚀，前者是电化学腐蚀，后者则为化学腐蚀及其它腐蚀。

金属的腐蚀实际上是氧化还原反应。在腐蚀介质作用下，使金属变成了氧化物和其它化合物。简单地说，化学腐蚀是氧化剂与还原剂直接作用的结果，而电化学腐蚀虽然得失电子同时发生，但实际上是分别进行的。了解了腐蚀的机理、揭开了腐蚀的奥秘之后，人们就可研制出各种相应的防锈材料，涂复在金属的表面，作为金属防锈的保护层。

一般来说，金属表面的保护层可分为金属保护层和非金属保护层以及复合材料三大类。例如镀锌、镀铜、镀铬、镀银、镀金等属金属保护层，而油漆、涂料、橡胶、油脂、陶瓷面板等属非金属保护层，而我——搪瓷，严格说来是一种复合材料，兼具有金属保护层和非金属保护层的许多优点，

金属保护层镀层薄、耐磨性和化学稳定性较差，仅适应于不耐磨和不受化学腐蚀的情况下使用。而油漆、某些涂料、橡胶、油脂等非金属保护层的机械强度、耐热性和化学稳定性均较差。而我作为钢铁等金属的保护层，不仅在常温下能保护金属不氧化、不锈蚀，而且在高温、强氧化、强腐蚀和其它恶劣的环境中，我都能保护金属不被腐蚀。人们问我为什么能如此多能？那是因为我的坯体是金属制成的，而我的釉料是一种经过熔融的特种优良的玻璃质凝固物质，它是由无机的氧化物和盐类组成。这种物质在很高的温度下，以一层或多层熔结在金属表面，阻止了空气、水及其它腐蚀介质与金属直接作用，从而保护了金属。而我的釉料牢固地熔结在金属表面上，它本身具有抵御高温、氧化、酸、碱和低温腐蚀的特性，所以大家都认为我是一种很有发展前途的防蚀材料。事实也是如此。你们看，我的第一代儿女虽已活了六百多岁，饱经风霜，仍然细嫩光滑、洁白无瑕，没有一丝皱纹，也没有任何衰老迹象。所以，我的用途广泛。



广泛的用途

我在地球上已活了六百多岁，年纪够大的了，但我的精力却十分充沛，现在正是年富力强，为革命事业多做贡献的时候！有人说我越活越坚强，越长越漂亮，这是一点也不过分的。孙悟空能长生不老、不怕火烧是因为它偷吃了花果山的仙桃成了仙；而我之所以能长寿无比全在于科学家们对我的深入研究和精心培育。现在我在地球上生活，全心全意为人类服务，将来科学家们还将给我插上翅膀，飞往宇宙其它的星球上去旅行、过日子，为别的高等生物服务呢！

我是金属和瓷釉相结合的产物，所以我博技多能。我的金属胎体是在压力下分娩的，又经过机器和电器给整容，还经过酸碱的洗涤和水火的磨炼，所以我的身体比塑料、玻璃、瓷器、铝器和金属本身都要结实，性格刚强、坚韧不拔，无论是在高温下还是在腐蚀介质的作用下，我都面不改色心不跳，保持着稳定的物理性能和化学性能，而且表面无毒性、易于洗涤，可以经得起各种严峻考验。特别是在科学家们的努力下，具有许多优良性能的制造我的胎体的新型金属材料不断涌现，具有多种特殊性能的瓷釉也不断试制成功，这就使我在各种环境中都能健康长寿，在与其它制品争夺天地的斗争中能立于不败之地。

我除了有长寿的诀窍，还练就了魔术师那样的本领，可以根据人们的需要经常变幻外表的颜色。有时我的外表可以变成五彩缤纷，使你看了眼花缭乱；有时又可变成白如玉石、红如珊瑚、绿如翡翠。总之，只要人们需要，红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等各种颜色的外表我都可以变得出来，还能

长时间保持鲜艳美丽。

我具有这一系列的优良性能，又有美丽漂亮的外表，所以人们非常喜爱我，争相抢购，我的身价也就很高。特别是我的某些高档制品和特种制品，真可谓是贵逾千金。虽然如此，我还有自知之明。一般情况下，我仍然是价廉物美的。所以用我可做日用器皿，也可做艺术制品和工业容器以及很多具有特殊要求的机械零件，还可作为一种高级的防蚀材料，广泛应用于化工、原子能、建材、喷气技术以及火箭、导弹、航天飞机等方面。随着人们对我的深入研究和科学技术的进步，今后我的用途还会更加广泛。

子 孙 满 园

听到“儿女满堂子孙满园”这番话，朋友们肯定要斥责我，说我与计划生育唱反调，拖四个现代化的后腿，这顶帽子倒可不小呢！不过，我这里所讲的子孙满园指的不是别人，而是我自己。而且我的子孙越多、质量又高的话，不仅不会拖四化的后腿，并且还能促进四化向前发展，加速四化的实现哩！

也许有人不相信，甚至会背后议论我在撒谎骗人，这也并不奇怪，因为大家对我的子孙不了解。为了不给大家造成误会，这里不妨向青少年朋友们介绍一下我子孙的情况。

我是金属和瓷釉熔合在一起的产物，对此，大家都是毫无疑问的。但是，你们可知道，可用于制造我坯体的金属不只是一种、两种，而是有许多许多种，它包括金属大家庭中的许多成员。例如：金、银、铜、铝、铸铁、低碳钢以及其它许多合金等都是制造我的坯体的极好材料。而我的瓷釉也不只是