**《家电用冷轧搪瓷钢板和钢带》**

**标准编制说明**

一、任务来源

本文件由中国特钢企业协会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会团体标准制修订计划，由首钢京唐钢铁联合有限责任公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与起草，计划于2025年3月前完成《家电用冷轧搪瓷钢板和钢带》标准的送审工作。

二、制定本文件的目的和意义

搪瓷用钢集钢铁材料和无机非金属材料的优点于一身，具有耐腐蚀、耐酸碱、耐高温、易洗涤、无毒、无味、光滑耐磨、卫生清洁等良好特性，被广泛用于工业环保、家用电器、厨房用具、建筑装饰和卫生设备等领域，具有广阔的发展前景。家电是搪瓷用钢重要应用领域，主要用于生产烤炉、烤箱、BBQ炉、微波炉等。该行业用户多，采用的瓷釉，成形、前处理、喷涂和烧成工艺各异，对钢板的涂搪特性、强度和成形性均有不同求。相关产品既要兼具良好的冲压成形性能，又要有良好的抗鳞爆性能，研发难度较大，是家电系列用钢中的高技术含量、高附加值产品。

现阶段，企业依据GB/T 13790-2008《搪瓷用冷轧低碳钢板及钢带》组织生产，新版本正在征求意见，据悉新版本对产品深冲指标进行了区分，但成分控制、表面质量有待进一步加严。为更好地满足相关产品生产应用需要，需要开展《家电用冷轧搪瓷钢板和钢带》专用标准制定工作。

三、标准编制过程

2024年7月：提出制定标准项目，并进行了标准立项征求意见和论证工作；

2024年8月：中国特钢企业协会发布项目计划；

2024年9月~10月：进行起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案；

2024年11月：工作组内征求意见和讨论；

2024年12月：计划召开标准启动会，围绕标准草案进行讨论，按照与会意见和建议进行修改，形成征求意见稿并发出征求意见；

2025年1月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2025年2月：计划完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；

2025年3月：计划发布、实施标准。

四、标准编制原则

搪瓷制品的最终质量取决于釉料、工艺及钢板特性。工艺和原料的简单、绿色、低成本都增加了搪瓷制品的质量风险，同时也极大地提高了对钢板适应性的要求。以某公司为例，该公司一方面采用了不脱脂不酸洗不披镍(即无任何前处理)、连续高速冲压一次成形后直接静电干粉涂面釉一次烧成的极简搪瓷工艺，将工序由传统的10个简化到4个；将瓷层厚度由150μm以上减薄至60μm以内；釉料中密着氧化物含量极低，将釉料和工艺的简单绿色低成本做到了极致。另一方面却要求必须双面搪无鳞爆，密着必须达最优，不脱脂却要求每平米针孔数必须少于100个。不仅如此，还要求钢板必须适应高速无油一次冲压成形无损伤、屈服强度必须大于180MPa，对钢板各方面特性要求也都高到了极致，代表了该行业最高难度技术要求。

首钢京唐搪瓷钢主要包括冷轧搪瓷用钢系列、酸洗搪瓷用钢系列、热轧搪瓷用钢系列、中厚板搪瓷用钢系列。其中，“搪瓷用冷轧低碳钢板及钢带”荣获2022年度冶金产品实物质量品牌“金杯特优产品”；金刚无缝胆专用酸洗深冲搪瓷钢，是行业内敢承诺“终身不漏水，漏水换新机”的内胆材料，应用于全球著名品牌热水器；高强度中厚板双面搪瓷用钢达到国内最高强度级别，应用于世界最大单层拼装罐——多米尼加2.9万立方米超大型罐体项目。首钢京唐具有长期研发、生产搪瓷用钢的历史，拥有多条生产线和专业的实验、检验和测试手段，产品广销国内外，受到用户普遍认可。

本文件编制充分考虑家电用冷轧搪瓷钢板和钢带产品的高质量需求，联合下游企业协同攻关，采用标准化手段助力家电用冷轧搪瓷钢板高质量发展，展现我国冷轧搪瓷钢先进技术水平。本文件以满足下游行业对家电用冷轧搪瓷钢板和钢带发展趋势要求为前提，充分提高标准的市场适应能力，填补标准领域空白；通过对下游用钢行业的研究，了解家电用冷轧搪瓷钢板产品的实际需求，确定各项技术指标，满足下游行业生产需要，建立彼此之间的联系，扩大影响力。

五、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《家电用冷轧搪瓷钢板和钢带》标准主要以解决企业生产和市场需求为导向进行标准设计与研制，客户需求包括搪后鳞爆控制、搪后缺陷控制、搪后打压试验。本文件涉及产品用途包括热水器内胆、烧烤炉、厨房家电用餐具等，在编制过程中主要以GB/T 13790-2008标准为指导，钢种参考国标、企标、欧标，牌号写法延用DC系列，根据下游采购实际增加DC04EK、DC06EK和结构产品HC250EK、HC300EK牌号产品化学、力学技术要求，促进实现新开发产品的市场推广。

（二）标准技术框架

本文件包含以下部分

前 言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 分类和牌号表示方法

5 订货内容

6 制造方法

7 技术要求

8 试验方法

9 检验规则

10 包装、标志及质量证明书

（三）主要技术内容

1. 范围

本文件规定了家电用冷轧搪瓷钢板和钢带的分类和牌号表示方法、订货内容、制造方法、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本文件适用于家电用厚度为0.3mm～3.0mm、宽度不小于600mm的冷轧搪瓷钢板及钢带（以下简称钢板及钢带）。

适用范围与国标一致。

2. 规范性引用文件

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

3. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4．分类和牌号表示方法

产品分类按用途、表面质量等级、表面结构、边缘状态分类。牌号表示方法参考国标的基础上给出冲压用、结构用两种产品表示方法说明。

5. 订货内容

5.1　按本文件订货的合同或订单应包括下列内容，此部分结合实际订货信息内容在国标基础上调整。

a) 本文件编号；

b) 产品名称（钢板或钢带）；

c) 牌号；

d) 规格及尺寸、不平度精度；

e) 表面质量等级；

f) 表面结构；

g) 边缘状态；

h) 包装方式；

i) 重量；

j) 其他特殊要求。

5.2本文件规定“若订货合同未注明尺寸和不平度精度、表面质量等级、表面结构种类、边缘状态及包装等信息，则按普通尺寸和不平度精度、较高级表面、表面结构为麻面的切边钢板或钢带供货，并按供方提供的包装方式包装”。此条款与国标一致。

6. 制造方法

冶炼方法及交货状态在国标基础上强调了精炼的要求，以提高成分控制水平。交货状态与国标一致。

7　技术要求

7.1牌号及化学成分

本文件为适应家电产品对钢材多样化和高强化采购趋势，在国标基础上增加DC04EK、DC06EK和结构产品HC250EK、HC300EK牌号。参考GB/T 13790-2008《搪瓷用冷轧低碳钢板及钢带》和EN10209-2023《Cold rolled low carbon steel flat products for vitreous enamelling - Technical delivery conditions》，加严调整Mn元素，以利于控制力学性能；加严调整了P、S元素，以利于提高成形性能。

本文件补充提出气体元素含量要求，具体指标如下。供方若能保证可不作分析。

1. 气体元素含量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 气体元素（质量分数）/% | |
| H | O |
| DC01EK | ≤0.010 | ≤0.010 |
| DC03EK |
| DC04EK |
| DC05EK |
| DC06EK |
| HC250EK |
| HC300EK |

7.2 力学性能

本文件为适应家电产品对钢材高强化采购趋势，在国标基础上增加DC04EK、DC06EK和结构产品HC250EK、HC300EK牌号，为提高搪瓷钢制品服役性能，增加了DC01EK屈服强度下限值，加严了DC01EK抗拉强度下限值。具体指标根据技术协议确定如下：

1. 力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 下屈服强度a*ReL /*MPa | 抗拉强度*Rm* /MPa | 断后伸长率b *A80mm* % c  不小于 | r90d  不小于 | n90d  不小于 |
| DC01EK | 150-280 | ≥280 | 30 | —— | —— |
| DC03EK | ≤240 | 270-370 | 34 | 1.3 | —— |
| DC04EK | ≤220 | 270-350 | 36 | —— | —— |
| DC05EK | ≤200 | 270-350 | 38 | 1.6 | 0.18 |
| DC06EK | 120-200 | ≥260 | 39 | 1.6 | 0.20 |
| HC250EK | 250-330 | ≥360 | 25 | —— | —— |
| HC300EK | 300-380 | ≥400 | 23 | —— | —— |
| a 屈服现象不明显时，可采用*Rp0.2*代替*ReL*。  b厚度不大于0.5mm时，断后伸长率最小值可以降低4%（绝对值），厚度大于0.5mm且不大于0.7mm时，断后伸长率最小值可以降低2%（绝对值）。  c试样为GB/T 228.1—2021中的P6试样。  d r90d值和n90d值的要求仅适用于厚度不小于0.50mm的产品。 | | | | | |

7.3~7.6

本文件参照GB/T 29515提出拉伸应变痕、抗搪瓷鳞爆性能（氢渗透性）和表面质量、表面结构要求。其中表面质量增加超高级表面控制要求。表面结构中麻面要求平均粗糙度＞0.6~1.6Ra/μm，较国标控制范围收窄。

注：GB/T 29515，去年被合并到新国标GB/T 13790，但新国标还没发布。

GB/T 29515，仍可使用。

7.7 尺寸、外形、重量

本章节要求钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合GB/T 708的规定。

8. 试验方法

8.1章节提出了如下所示的化学成分试验方法要求：

钢的化学成分试验一般按 GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125、GB/T 20126或通用方法的化学分析方法进行，仲裁时应按GB/T 223.9、GB/T 223.17、GB/T 223.40、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.64 的规定进行。

8.2章节针对产品检验项目提出检验数量、取样方法和试验方法要求，具体内容如下表所示。

1. 检验项目的检验数量、取样方法和试验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样方法 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1个/炉 | GB/T 20066 | 见8.1 |
| 2 | 气体 | 1个/炉 | GB/T 20066 | 见8.1 |
| 3 | 拉伸试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 4 | 塑性应变比a  （r值） | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 5027 |
| 5 | 应变硬化指数  （n值） | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 5028 |
| 6 | 抗搪瓷鳞爆性能 | 协商 | GB/T 29515 | GB/T 29515 |
| 7 | 表面粗糙度 | — | GB/T 2975 | GB/T 2523 |
| 8 | 尺寸、外形 | — | — | 适宜的量具 |
| 9 | 表面质量 | 逐卷/逐张 | — | 目视 |
| a r值是在15％塑性应变时计算得到的，当最大力塑性延伸率Ag小于15％时，按Ag结束时的塑性应变值进行计 | | | | |

9. 检验规则

本章节对钢板和钢带的检查和验收、组批规则、取样数量、复验和判定规则、数值修约等四个方面提出具体要求。

9.1检查与验收中规定了“钢板和钢带的检查和验收由供方质量检验部门进行”。

9.2 组批规则中提出“钢板及钢带应按批验收，每个检验批由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一加工状态的钢板或钢带组成。每批产品应不大于30t，对于卷重大于30t的钢带，每卷作为一个检验批。”

9.3取样数量中要求钢板及钢带的取样数量应符合表7的规定。

9.4复验与判定中，规定了“钢带的复验与判定规则应符合GB/T 17505的规定”。

9.5中规定“钢板及钢带的各项检测结果按修约值比较法进行修约，修约规则按GB/T 8170的规定。”

10. 包装、标志及质量证明书

本章节要求“钢板及钢带的包装、标志及质量证明书应符合GB/T 247的规定。如需方对包装有特殊要求，可在订货时协商，并在合同中注明。”

六、标准的应用领域

本文件规定了家电用冷轧搪瓷钢板和钢带的分类和牌号表示方法、订货内容、制造方法、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。适用于家电用厚度为0.3mm～3.0mm、宽度不小于600mm的冷轧搪瓷钢板及钢带的制造，对下游用户的采购、加工和制造具有指导意义。强化了上下游企业的衔接和联系，简化了双方采购合同的复杂性，降低了双方企业的管理成本，有助于产业链的协同发展。

本文件的实施，符合我国钢铁工业由高速度发展向高质量发展的整体趋势，能够为我国家电用冷轧搪瓷用钢高质量发展提供有力支撑，使原料生产企业充分满足下游用户对钢带的各参数要求，引导双方形成合力，共同助力下游行业快速发展。

七、标准属性

本文件属于钢铁行业团体标准。

《家电用冷轧搪瓷钢板和钢带》标准编制工作组

2025年3月