

国家标准《TiC/Fe 硬质合金》编制说明（讨论稿）

一、工作简况

1.1 任务来源

根据《国家标准委关于下达 2025 年第十批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2025〕58 号）的要求，国家标准《TiC-Fe 基硬质合金》由株洲硬质合金集团有限公司负责牵头组织起草制定，项目计划编号为：20255908-T-610，计划完成年限：2027 年 4 月。

1.2 制定背景

TiC/Fe 硬质合金是以 TiC 为主要硬质相，Fe、Ni、Co 为主要粘结相，并加入其他金属元素的新型硬质合金，至今国家标准中没有独立分类。随着当今世界科技的不断迅速发展，传统硬质合金中的 WC（硬质相）、Co（粘结相）的开采和消耗正逐年快速增加，尤其是可控核聚变领域对钨资源的需求，严重加剧了钨资源的稀缺性。在其背景下全球硬质合金行业正主动寻求硬质合金主要原材料碳化钨和钴的可替代方案，采用 TiC 为主要硬质相，Fe、Ni、Co 为主要粘结相的 TiC-Fe 硬质合金成为了研究热点。



TiC/Fe硬质合金耐磨齿



TiC-Fe基硬质合金耐磨齿



辊压机辊套耐磨齿



制砂机耐磨齿



立磨胎套耐磨齿

近年来 TiC/Fe 硬质合金已经在采矿破碎、水泥制作、工程机械、凿岩工具、盾构刀具等领域得到广泛应用，TiC/Fe 硬质合金年消耗 1000 吨以上，相关行业对 TiC/Fe 硬质合金的化学成分、物理性能及金相组织结构等要求越来越高，为统一该类硬质合金的质量控制标准和命名规则，指导和规范此类硬质合金的发展，有必要制定《TiC/Fe 硬质合金》的国家标准以满足国内外实践性、适应性、先进性的需要。

1.3 起草单位情况

1.3.1 株洲硬质合金集团有限公司

株洲硬质合金集团有限公司（以下简称株硬公司）是国家“一五”期间建设的 156 项重点工程之一。是五矿集团旗下硬质合金产业的核心成员之一。是有色行业集硬质合金产品的研究、设计、制造、服务于一体的专业化大型国有企业。

公司主要生产金属切削工具、矿山及油田钻探采掘工具、硬质材料、稀有金属粉末等系列产品，硬质合金年产量 7000 吨以上，是目前国内大型硬质合金生产、科研、经营和出口基地。公司先后被授予全国 500 家佳经济效益工业企业、企业技术进步奖、国家质量管理奖、全国质量效益型先进企业特别奖单位、中国 100 家大自营进出口企业等 40 多项荣誉。公司拥有国内硬质合金行业独有的国家重点实验室、国家首批认证的国家级企业技术中心、国家级分析测试中心以及工业产品（硬质合金及钨制品）质量控制与评价技术实验室。拥有湖南省第一家博士后科研工作站、中国有色金属工业硬质合金质检站及湖南省有色加工材质量监督检验授权站。公司建立了完善的质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系，通过了质量、职业健康安全管理体系认证，并通过了知识产权管理体系认证。公司秉承“世界工具，财富利器”的经营理念，经营管理状态良好。

公司累计获得授权专利 400 余项，其中，发明专利 140 余项。累计承担了行业 120 项以上国行标制修订，公司先后获得国家级科技奖项 6 项，省级科技奖项 40 余项。

1.3.2 湖南省冶金材料研究院有限公司

湖南省冶金材料研究院有限公司（以下简称冶金材料院），成立于 1973 年 10 月，是湖南省矿产资源集团有限责任公司三级全资子公司、国务院首批“科改示范”备案企业，是国内最早从事钢结硬质合金、粉末冶金等新材料高新技术领域研发、生产及应用的研究院所之一。

冶金材料院是国家专精特新“小巨人”企业、湖南省新材料企业、中南大学研究生联合培养基地，拥有湖南省金属基粉末冶金耐磨材料工程研究中心、湖南省先进涂层工程技术研究中心、湖南省级企业技术中心、高端装备先进涂层技术湖南省重点实验室、湖南省先进陶瓷涂层材料技术中试平台等科技创新平台。先后承担了国家及省部级及其他高新技术科研项目 300 余项，获得国家、省部级等奖励 100 余项，拥有有效授权专利 50 项，为我国人造卫星、运载火箭、先进战斗机、核潜艇等国家重大装备和中低速磁悬浮列车重点工程项目提供了技术和产品，曾受到中共中央、国务院的表彰和嘉奖。是 GJB 质量管理体系认证单位、GFJG 产品生产 BM 资格认证企业。

冶金材料院开发的高锰钢钢结硬质合金、复合型竖井楔齿流刀合金产品均填补了国内空白，

是国内破岩滚刀、破碎机锤头和耐磨衬板材料的主要供应商之一,年产各类 TiC/Fe 基硬质合金 200 余吨。研发的“TiC-高锰钢复合竖井模齿滚刀材料研究”项目获机械工业部二等奖;“高强韧性工模具钢 LM1 和 LM2”获国家技术发明三等奖;“高锰钢钢结硬质合金地质矿山工具”以抗冲击、高耐磨等优异性能获国家优秀新产品奖。

1.3.3 中国机械总院集团郑州机械研究所有限公司

中国机械总院集团郑州机械研究所有限公司(简称郑机所)始建于 1956 年,是国资委直管中国机械科学研究总院集团核心科研产业化平台,原为机械工业部直属一类综合研究院所,是国内装备制造领域集共性技术研发、新材料开发、成套装备研制、工程再制造服务、检测评价、成果产业化于一体的大型中央科技型国企,也是齿轮传动、机械强度振动、焊接与耐磨增材再制造领域权威技术归口单位。

公司深耕高端焊接材料、耐磨增材再制造、高参数齿轮传动、精密铸锻成形、机械强度振动测试五大核心赛道,核心产品覆盖工程装备耐磨修复药芯丝材、TiC 钢结硬质合金复合耐磨构件、电弧增材成套装备、大型重载齿轮箱、特种钎焊材料、精密力学检测设备等,聚焦矿山、水泥、冶金、核电、工程机械等行业大型核心易损部件绿色再制造业务,拥有自动化焊接材料、耐磨再制造等 20 余条产业化生产线,是国内工程装备耐磨部件电弧增材修复与再制造领域头部科研生产基地,服务国内外三千余家制造企业,技术成果落地覆盖 30 余个工业领域、远销 20 多个国家。

公司科研创新积淀深厚,从事耐磨材料、堆焊增材、装备再制造研究近 40 年,累计拥有授权专利 300 余项,其中发明专利超百项;累计牵头/参与制修订国际标准 1 项、国家标准 237 项、行业标准百余项,主编专业专著 20 余部。累计承担国家重点研发、河南省重点研发专项等各级重大科研项目百余项,累计完成近百项科技成果转化,多项技术应用于三峡、核电、大型矿山工程机械等国家重大工程装备修复场景。

1.3.4 中钢天源安徽智能装备股份有限公司

中钢天源安徽智能装备股份有限公司(简称天源装备),成立于 2020 年 12 月,是中国宝武集团与中钢集团旗下中钢天源股份有限公司控股的混合所有制改制公司。天源装备前身为原冶金部直属的马鞍山矿山研究院的设备研究所、国家项目课题组和机械厂重组整合基础上发展而来的,原承担过“七五、八五、九五、十五、十一五”的多个国家课题和科技部支撑计划项目。现在的天源装备秉承诚信、创新、服务、共赢的经营理念,为推动和倡导节能环保绿色矿山、水泥建材行业而持续服务,是集设备的智能制造、工艺设计、

咨询、设备选型、工程项目总承包服务于一体的综合服务商，是国家高新技术企业，质量、环境、职业健康安全、能源四标一体化管理体系认证企业，知识产权管理体系认证企业，拥有“安徽省博士后科研工作站”、“安徽省省级工业设计中心”、“安徽省企业研发中心”、“马鞍山市级企业技术中心”等科技创新平台，是马鞍山市技术创新示范企业、安徽省创新型中小企业、科技型中小企业、安徽省专精特新中小企业、安徽省技术创新示范企业。天源装备始终坚持质量第一，顾客至上的诚信经营方针，竭诚为顾客提供可靠的技术支持和优质高效的服务。

公司为国内磁选设备的首创者和引领者，磁选机的研制生产已有 60 余年，开发出了系列永磁湿式磁选机、系列永磁浓缩磁选机、系列多级漂洗磁选机、系列感应盒磁选机、系列干式磁选机、系列大块干式磁选机、系列强磁干式磁选机、系列粉矿干式磁选机、尾矿回收机等数十个品种。国内最早的高压辊磨机的开发者，是国内首家采用硬质合金镶嵌柱钉方式制作柱钉辊的专业制造商，并率先在金属矿山投入使用，经过近 20 年的技术优化与改进创新，形成一套完善的免维护型柱钉辊面镶嵌工艺技术，并获得国家发明专利，安徽省科学技术三等奖、冶金矿山科学技术二等奖、安徽省名牌产品等奖项。开发的 ZTM 系列塔磨机作为搅拌细磨设备之一，具有低速运转，具有可靠性高、使用寿命长、噪音低、基础占地面积小、介质损耗低、易于维护、对矿料的硬度、可磨性适应能力强等优点，已经在有色、选煤、金属矿等各大企业广泛应用。

1.3.5 湖南精城特种陶瓷有限公司

精城成立于 1993 年，一直专注于工业设备防磨技术的研发和应用近 30 年，专业生产耐磨陶瓷衬板、耐磨陶瓷管道、结构陶瓷、各种耐磨陶瓷内衬设备等，是中国具有一定规模的特种陶瓷生产企业，被新老客户们誉为“真正经得起磨损，耐得住冲击的好陶瓷”。产品广泛应用于钢铁、水泥、火电、港口、煤炭、矿山、冶炼、化工、锂电、工程机械等行业的散料输送系统，并出口到东南亚、欧洲、美国、澳大利亚等地。

精城系清华大学特种陶瓷试验基地，拥有先进的耐磨陶瓷生产的检验设备及高素质的科研人员。

公司通过了 ISO14001 环境管理体系认证和 ISO 9001 质量管理体系认证，从产品设计、生产制造、安装服务都完全纳入 ISO 环境和质量管理体系中。我们依托强大的技术实力和多年积累的实践经验，可解决各种复杂工况下的设备磨损问题。

1.4 起草单位及主要起草人工作情况

起草单位株洲硬质合金集团有限公司、湖南省冶金材料研究院有限公司、湖南省冶金材料研究院有限公司、中钢天源安徽智能装备股份有限公司提供了产品的数据，对产品标准编制提出了建设性意见，起草单位工作分工如下：

表 1 起草单位、起草人及承担工作

序号	起草单位	起草人	承担工作
1	株洲硬质合金集团有限公司	余怀民	负责标准数据调研及收集整理、标准起草工作
2	株洲硬质合金集团有限公司		负责标准审核、协调工作
3	株洲硬质合金集团有限公司	彭英健	参与标准数据调研、起草、协调工作
4	株洲硬质合金集团有限公司	张忍	参与调研、验证、标准审核工作
5	株洲硬质合金集团有限公司	武文花	参与调研、验证、标准审核工作
6	湖南省冶金材料研究院有限公司	周康宁	参与调研、验证、标准审核工作
7	中国机械总院集团郑州机械研究所有限公司	张海燕	参与调研、验证、标准审核工作
8	中钢天源安徽智能装备股份有限公司	徐海阳	参与标准起草，提供相关数据验证

1.5 起草过程

1.5.1 起草阶段

标准计划下达后，为做好本标准的制定工作，株洲硬质合金集团有限公司成立了专门的《TiC/Fe 硬质合金》国家标准制定工作组。并通过技术查询、现状调研等方式对国内产品生产、使用情况进行了调查，对当前测试水平及质量水平进行了充分论证，2026 年 6 月形成了国家标准《TiC/Fe 硬质合金》讨论稿及编制说明。

1.5.2 征求意见阶段

.....

1.5.3 审查阶段

.....

1.5.4 报批阶段

.....

二、 标准编制原则、主要内容及其确定依据

2.1 符合性

本着与时俱进、切合实际、促进科技进步、满足市场要求，获取最大社会综合效益的基本原则。本标准严格按照 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》编写。

2.2 适用性

本标准在编制过程中，始终遵循满足用户需求、技术内容合理、检验方法可行的原则，充分考虑生产企业、使用单位及相关各方面的意见和建议。对国内生产企业的技术进步将产生积极的促进作用，并满足各方的使用需求。

2.3 先进性

TiC-Fe 硬质合金随着我国硬质合金制造技术的发展，产品已占有市场较大份额，需求也快速增长，但目前各厂家产品标准不一，且目前无行业标准和国家标准，不利于行业发展，有必要对 TiC/Fe 硬质合金的化学成分、物理性能、金相组织结构等要求进行规范，体现行业内先进制造水平。本标准反映了 TiC/Fe 硬质合金的先进技术水平，对国内 TiC/Fe 硬质合金生产企业和相关行业的技术进步将起到积极作用。

2.4 主要内容及其确定依据

2.4.1 牌号表示规则

TiC/Fe 基硬质合金代号组成如下：首字母代号 T 表示 TiC，第二个字母 F 表示 Fe，第三个字母组合 M、C、N 分别对应表示 Mn、Cr、Ni，第一个数字组 1~13 表示 TiC 的含量范围，第二个数字组 1~10 表示 Fe 的含量范围，第三个数字组 1~2 表示 Mn、Cr、Ni 的含量范围，第四个字母（附加字母）A、B、C、D 表示其它金属组成和含量范围。

第一个数字组“1~10”表示 TiC 的含量范围的说明如下：1 表示 TiC 含量 20~25wt%，2 表示 TiC 含量 >25~30wt%，3 表示 TiC 含量 >30~35wt%，4 表示 TiC 含量 >35~40wt%，5 表示 TiC 含量 >40~45wt%，6 表示 TiC 含量 >45~50wt%，7 表示 TiC 含量 >50~55wt%，8 表示 TiC 含量 >55~60wt%，9 表示 TiC 含量 >60~65wt%，10 表示 TiC 含量 >65~70wt%，11 表示 TiC 含量 >70~75wt%，12 表示 TiC 含量 >75~80wt%，13 表示 TiC 含量 >80wt%；

第二个数字组“1~10”表示 Fe 的含量范围的说明如下：1 表示 Fe 含量 15~20wt%，2 表示 Fe 含量 >20~25wt%，3 表示 Fe 含量 >25~30wt%，4 表示 Fe 含量 >30~35wt%，5 表示 Fe 含量 >35~40wt%，6 表示 Fe 含量 >40~45wt%，7 表示 Fe 含量 >45~50wt%，8 表示 Fe 含量 >50~55wt%，9 表示 Fe 含量 >55~60wt%，10 表示 Fe 含量 >60~65wt%，11 表示 TiC 含量

>65~70wt%，12 表示 TiC 含量>70~75wt%，13 表示 TiC 含量>75wt%；

第三个数字组“1~2”表示 Mn、Cr、Ni 的含量范围的说明如下：1 表示 Mn、Cr、Ni 含量 3~10wt%，2 表示 Mn、Cr、Ni 含量>10~20wt%；

第四字母（附加字母）“A、B、C、D”表示其它金属组成的说明如下：A 表示 Mo、WC、Co 的含量，且含量的和≤5wt%，B 表示 Mo、WC、Co 的含量，且含量的和>5~8wt%，C 表示 Mo、WC、Co 的含量，且含量的和>8~11wt%，D 表示 Mo、WC、Co 的含量，且含量的和>11~14wt%。

示例 1：TFMN652B 表示该牌号属于“TFMN”牌号系列，其中第一个数字组“6”表示 TiC 含量>45~50wt%，第二个数字组“5”表示 Fe 含量>35~40wt%，第三个数字组“2”表示 Mn 和 Ni 含量的和为>10~20wt%，第四字母（附加字母）“B”表示 Mo、WC、Co 含量的和>5~8wt%；

TFMN652B 牌号化学成分：

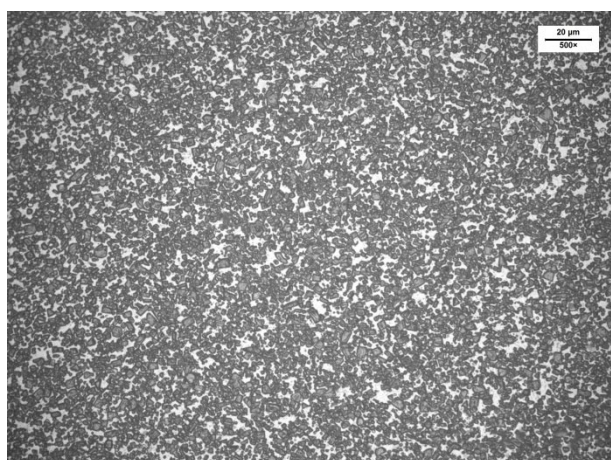
牌号	TiC wt%	Fe wt%	Mn、Ni wt%	其它金属 wt%
				Mo、WC、Co 等
TFMN652B	>45~50	>35~40	>10~20	>5~8

TFMN652B 牌号物理性能：

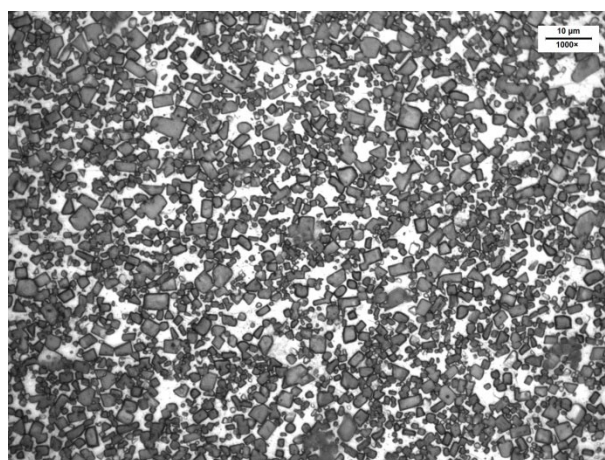
牌号	密度 g/cm ³	硬度 HRA	抗弯强度（B 试样） MPa
TFMN652B	≥6.1~6.3	≥84.0~86.0	≥2000

TFMN652B 牌号金相

牌号	孔隙度，不大于	非化合碳，不大于	η 相	TiC 平均晶粒尺寸（d）， μm
TFMN652B	A04B02	C00	不允许	≤4.0



TFMN652B-500×



TFMN652B-1000×

示例 2：TFMN472A 表示该牌号属于“TFMN”牌号系列，其中第一个数字组“4”表示 TiC

含量 $>35\sim40\text{wt}\%$ ，第二个数字组“7”表示 Fe 含量 $>45\sim50\text{wt}\%$ ，第三个数字组“2”表示 Mn 和 Ni 含量的和为 $>10\sim20\text{wt}\%$ ，第四个字母（附加字母）“A”表示 Mo、WC、Co 含量的和 $\leq 5\text{wt}\%$ 。

TFMN482A 牌号化学成分：

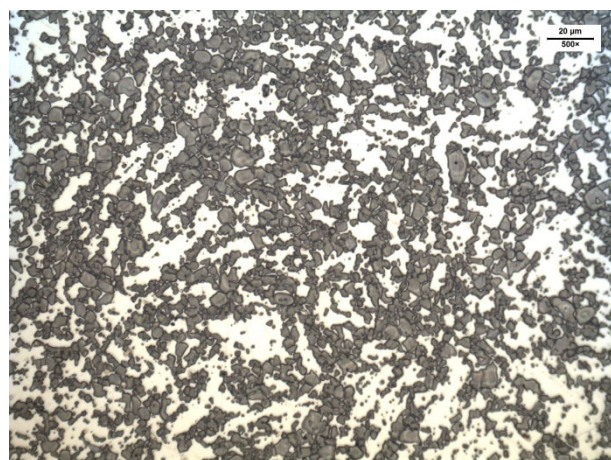
牌号	TiC wt%	Fe wt%	Mn、Ni wt%	其它金属 wt%
				Mo、WC、Co 等
TFMN472A	$>35\sim40$	$>45\sim50$	$>10\sim20$	$\leq 5\text{wt}\%$

TFMN472A 牌号物理性能：

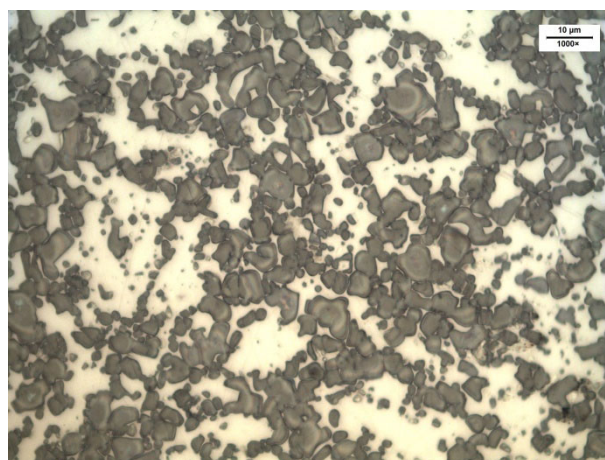
牌号	密度 g/cm^3	硬度 HRA	抗弯强度（B 试样） MPa
TFMN472A	$\geq 6.4\sim 6.6$	$\geq 78.0\sim 80.0$	≥ 1700

TFMN472A 牌号金相：

牌号	孔隙度，不大于	非化合碳，不大于	η 相	TiC 平均晶粒尺寸（ d ）， μm
TFMN472A	A04/B02	C00	不允许	≤ 4.0



TFMN472A-500×



TFMN472A-1000×

示例 3：TFMN1221A 表示该牌号属于“TFMN”牌号系列，其中第一个数字组“12”表示 TiC 含量 $>75\sim80\text{wt}\%$ ，第二个数字组“2”表示 Fe 含量 $>20\sim25\text{wt}\%$ ，第三个数字组“1”表示 Mn 和 Ni 含量的和为 $>3\sim10\text{wt}\%$ ，第四个字母（附加字母）“A”表示 Mo、WC、Co 含量的和 $\leq 5\text{wt}\%$ 。

TFMN1221A 牌号化学成分：

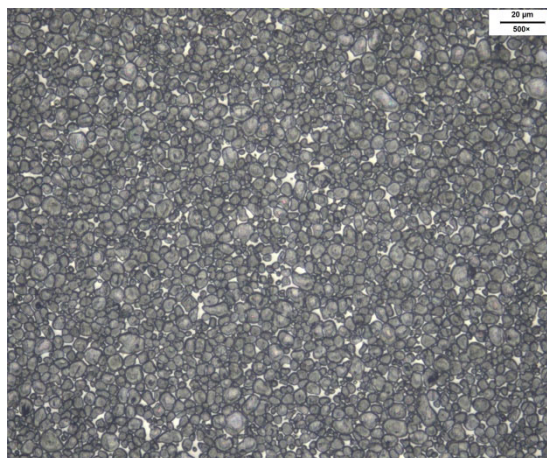
牌号	TiC wt%	Fe wt%	Mn、Ni wt%	其它金属 wt%
				Mo、WC、Co 等
TFMN1221A	$>75\sim80$	$>20\sim25$	$>3\sim10$	≤ 5

TFMN1221A 牌号物理性能:

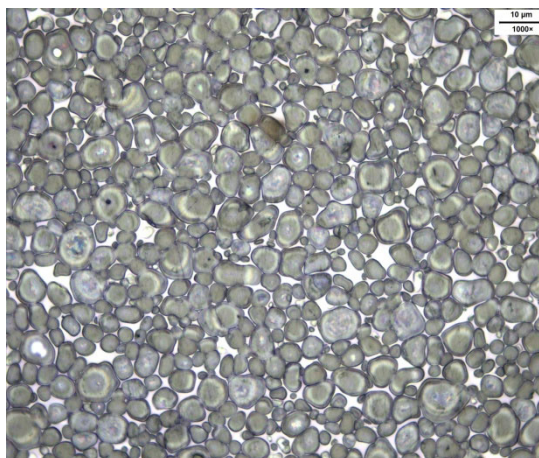
牌号	密度 g/cm ³	硬度 HRA	抗弯强度 (B 试样) MPa
TFMN1221A	≥5.2~5.4	≥88.5~90.5	≥1500

TFMN1221A 牌号金相:

牌号	孔隙度, 不大于	非化合碳, 不大于	η 相	TiC 平均晶粒尺寸 (<i>d</i>), μm
TFMN1221A	A04/B02	C00	不允许	≤4.0



TFMN1221A-500×



TFMN1221A-500×

示例 4: TFCN491A 表示该牌号属于“TFCN”牌号系列, 其中第一个数字组“4”表示 TiC 含量>35~40wt%, 第二个数字组“9”表示 Fe 含量>55~60wt%, 第三个数字组“1”表示 Cr 和 Ni 含量的和为 3~10wt%, 第四个字母(附加字母)“A”表示 Mo、WC、Co 含量的和 ≤5wt%。

TFCN491A 牌号化学成分:

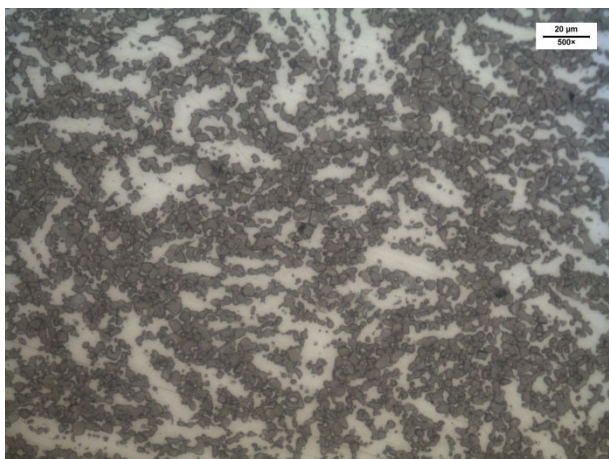
牌号	TiC wt%	Fe wt%	Cr、Ni wt%	其它金属 wt%
				Mo、WC、Co 等
TFCN491A	>35~40	>55~60	>3~10	≤5

TFCN491A 牌号物理性能:

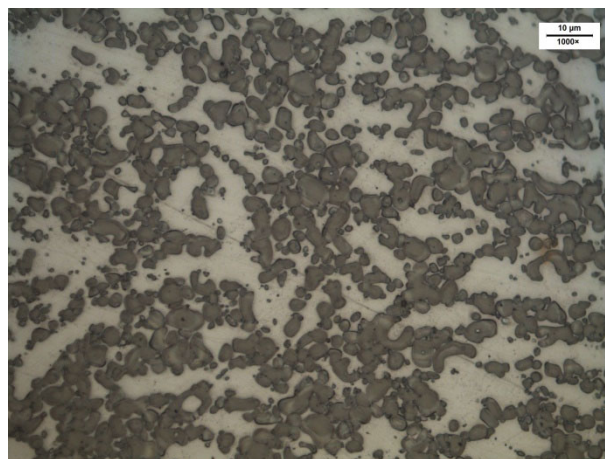
牌号	密度 g/cm ³	硬度 HRA	抗弯强度 (B 试样) MPa
TFCN491A	≥6.4~6.6	≥85.0~87.0 (淬火态)	≥1500

TFCN491A 牌号金相:

牌号	孔隙度, 不大于	非化合碳, 不大于	η 相	TiC 平均晶粒尺寸 (<i>d</i>), μm
TFCN491A	A04/B02	C00	不允许	≤4.0



TFCN491-500×



TFCN491-1000×

示例 5: TFCN921A 表示该牌号属于“TFCN”牌号系列, 其中第一个数字组“9”表示 TiC 含量 $>60\sim 65\text{wt}\%$, 第二个数字组“2”表示 Fe 含量 $>20\sim 25\text{wt}\%$, 第三个数字组“1”表示 Cr 和 Ni 含量的和为 $3\sim 10\text{wt}\%$, 第四个字母(附加字母)“A”表示 Mo、WC、Co 含量的和 $\leq 5\text{wt}\%$ 。

TFCN921A 牌号化学成分:

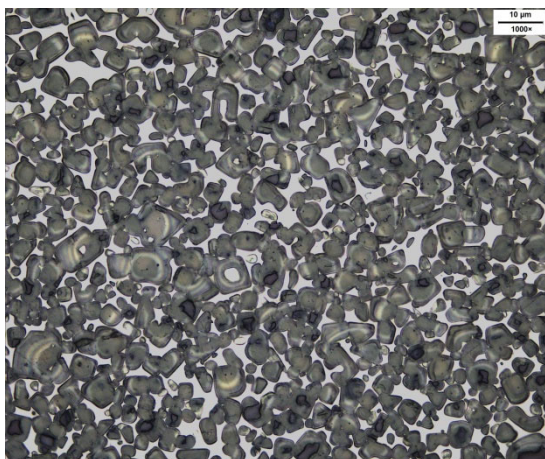
牌号	TiC wt%	Fe wt%	Cr、Ni wt%	其它金属 wt%
				Mo、WC、Co 等
TFCN921A	$>60\sim 65$	$>20\sim 25$	$>3\sim 10$	≤ 5

TFCN921A 牌号物理性能:

牌号	密度 g/cm^3	硬度 HRA	抗弯强度 (B 试样) MPa
TFCN921A	$\geq 5.8\sim 6.0$	$\geq 85.0\sim 87.0$	≥ 1600

TFCN921A 牌号金相:

牌号	孔隙度, 不大于	非化合碳, 不大于	η 相	TiC 平均晶粒尺寸 (d), μm
TFCN921A	A04/B02	C00	不允许	≤ 4.0



TFCN921-1000×

2.4.2 不同企业的牌号与 TiC/Fe 硬质合金牌号对照如下

郑机所牌号	对应标准牌号	密度 g/cm ³	硬度 HRA	抗弯强度 (B 试样) MPa
ZDZC60	TFMN371A	≥6.0~6.3	≥75.0~78.0	≥1600
ZDZC65	TFMN461A	≥5.9~6.2	≥79.0~80.0	≥1600
ZDZC60A	TFMN562A	≥5.9~6.2	≥80.0~83.0	≥1800

郑机所牌号	对应标准牌号	孔隙度, 不大于	非化合碳, 不大于	η 相	TiC 平均晶粒尺寸 (d), μm
ZDZC60	TFMN371A	A04B02	C00	不允许	≤5.0
ZDZC65	TFMN461A	A04B02	C00	不允许	≤5.0
ZDZC60A	TFMN562A	A04B02	C00	不允许	≤5.0

湖南冶金院牌号	对应标准牌号	密度 g/cm ³	硬度 HRA	抗弯强度 (B 试样) MPa
TM52	TFMN562A	≥6.0~6.2	≥80.0~82.0	≥1800
TM60	TFMN472A	≥6.3~6.5	≥78.0~80.0	≥1600

湖南冶金院牌号	对应标准牌 号	孔隙度, 不大于	非化合碳, 不大于	η 相	TiC 平均晶粒尺寸 (d), μm
TM52	TFMN371A	A04B02	C00	不允许	≤5.0
TM60	TFMN461A	A04B02	C00	不允许	≤5.0

精城特瓷牌号	对应标准牌号	密度 g/cm ³	硬度 HRA	抗弯强度 (B 试样) MPa
TM52	TFMN562A	≥6.0~6.2	≥80.0~82.0	≥1800
TM60	TFMN472A	≥6.3~6.5	≥78.0~80.0	≥1600

精城特瓷牌号	对应标准牌 号	孔隙度, 不大于	非化合碳, 不大于	η 相	TiC 平均晶粒尺寸 (d), μm
TM52	TFMN371A	A04B02	C00	不允许	≤5.0
TM60	TFMN461A	A04B02	C00	不允许	≤5.0

株硬公司牌号	对应标准牌号	密度 g/cm ³	硬度 HRA	抗弯强度 (B 试样) MPa
TM60	TFMN472A	≥6.3~6.5	≥78.0~80.0	≥1600
TM52	TFMN562A	≥6.0~6.2	≥80.0~82.0	≥1800
GZ10	TFMN652B	≥6.1~6.3	≥84.0~86.0	≥2150
GZ20	TFMN752A	≥5.9~6.1	≥83.0~85.0	≥1950
GZ05	TFMN1221A	≥5.2~5.4	≥88.5~90.5	≥1500
R5	TFCN482A	≥6.3~6.5	≥85.0~87.0	≥1600
GT35	TFCN491A	≥6.4~6.6	≥85.0~87.0	≥1600

2.4.3 试验方法与检验规则的确定

根据技术要求规定的内容, 确定合理的试验方法以验证产品的质量情况, 同时采用科学的检验规则确保质量一致性。

(1) 基于硬质合金产品的特殊性，本标准规定化学成分的取样位置为混合料部分，因为烧结后发生相变，合金化，进行成分分析变得异常困难且不准确，且产品的最终性能有更直观的物理、力学性能测试，考虑经济性，不再对烧结后的产品进行成分分析；

(2) 规定尺寸允许偏差的取样数量采用 GB/T 2828.1，一般检验水平 II，AQL 为 1.0 的方案；

(3) 规定外观质量逐件检查，不采用抽样检查方案；

(4) 明确产品合格的判断规则。

这些主要规则均得到客户以及各生产企业的认可。

2.4.4 标志、包装、运输、贮存和随行文件的规定

制定产品的标志、包装、运输、贮存和随行文件规定，保证产品的防护、可追溯性，做出合格承诺。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

.....

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

.....

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准与有关的现行法律、法规和强制性标准具有一致性，没有冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

.....

八、涉及专利的有关说明

.....

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议

.....

十、其他应当说明的事项

.....

《TiC/Fe 硬质合金》国家标准编制组

年 月