

《人造金红石》

送审稿编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

1.1 计划批准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限、编制组成员

根据2024年9月29日《工业和信息化部办公厅关于印发2024年第四批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函〔2024〕352号）的要求，《人造金红石》修订项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号2024-1057T-YS，项目周期为12个月，完成期限为2025年9月13日，标准起草单位为广东粤桥新材料科技有限公司、新疆湘润新材料科技有限公司、广西粤桥新材料科技有限公司、中信钛业股份有限公司、宝钛华神钛业有限公司、朝阳金达钛业股份有限公司、洛阳双瑞万基钛业有限公司、天津金桥焊材集团股份有限公司、中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、攀钢集团研究院有限公司、攀西钒钛检验检测院。

1.2 修订背景

人造金红石既可以用于钛化工和钛冶金行业，也可以用于焊材行业，是高端钛产品生产的重要原料。人造金红石作为天然金红石的替代品，不仅能够满足市场需求，还可减少对天然资源的依赖，保障供应链的稳定性。

人造金红石广泛应用于四氯化钛和焊接材料的生产，四氯化钛是生产海绵钛和钛白粉的主要原料，海绵钛则是生产钛材的主要原材料。人造金红石应用于焊条、焊丝生产中，其作用为：一是稳定电弧，从而稳定焊接质量；二是造渣，形成一种熔渣，包裹杂质；三是脱氧，使焊接的金属更好地融合在一起；四是合金化，使焊接金属的性能变得更好。

《人造金红石》行业标准是2011年由国家工业和信息化部发布实施的，该标准对我国人造金红石行业的发展起到积极作用。该标准发布实施至今，人造金红石的生产技术水平大幅提升，产品规格及牌号呈现多样化。随着下游应用市场的拓宽，人造金红石在四氯化钛、焊接材料等领域的应用范围更加广泛，客户对产品的技术要求也更加全面、具体。目前全球人造金红石产能约140 万吨/年，2022年产量约100万吨/年，主要产地为澳大利亚、加拿大、印度、美国和中国等。我国目前人造金红石产能超过50万吨/年，产量约30万吨/年。由于我国人造金红石产业起步较晚，国内生产的人造金红石品质

量与世界先进水平仍然存在一定差距。因此，通过修订《人造金红石》行业标准，提升产品的技术性能指标，为赶超世界先进水平奠定基础。

原标准将人造金红石产品分为四个牌号，未对产品进行分类。然而，随着钛产业的不断发展，人造金红石的用途也更加具有针对性。当前人造金红石主要的一个用途是作为四氯化钛的生产原料（四氯化钛进一步加工成为海绵钛或钛白粉）；人造金红石另外一个主要用途是作为焊接材料的生产原料。因此，本次修订将人造金红石分为四氯化钛用和焊接材料用两种类产品。

从客户的角度来看，由于各企业性质的不同，其技术来源差异也很大，这些企业对产品的要求也各有不同，因此，通过标准修订，完善、规范该产品的重要技术指标，对推动人造金红石上下游产业乃至钛行业的发展都具有积极作用。

本次进行的标准修订，是依据目前人造金红石生产技术水平以及下游客户应用领域的实际情况，将产品分为四氯化钛用和焊接材料用人造金红石两类，并分别对化学成分、产品粒度、水分含量、外观质量、检验方法、判定原则、包装、储存、运输等进行规定和完善，标准修订后，应用范围更广、适用性更强。

（二） 主要参加单位和工作成员及其所作的工作

2.1 主要参加单位情况

标准主编单位广东粤桥新材料科技有限公司在标准修订过程中，主动收集国内外人造金红石相关标准，负责项目的总体实施和策划，带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，征求多家相关企业的修改意见，编制实测数据统计表，完成了人造金红石主要技术要求的修订，为标准技术要求部分提供有力保障。

中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、攀钢集团研究院有限公司为本标准提供理论研究基础，并为国内外人造金红石标准对比工作提供有力支持。

新疆湘润新材料科技有限公司、广西粤桥新材料科技有限公司、中信钛业股份有限公司、宝钛华神钛业有限公司、朝阳金达钛业股份有限公司、洛阳双瑞万基钛业有限公司、天津金桥焊材集团股份有限公司、攀西钒钛检验检测院等企业积极参加标准调研工作，配合主编单位开展大量的现场调研工作，针对标准的修订提出修改意见，并对标准中人造金红石的技术指标确定进行严格把关。

2.2 主要工作人员所负责的工作情况

本标准主要起草人及工作职责见表1。

表1

起草人	工作职责
王祥丁、甄雷等	负责标准的工作指导、标准的编写、试验方案确定及组织协调
刘洪贵、陆孟华等	负责标准中相关技术要求的编写及把关
秦忠喜、张健等	负责提供企业的现场调研及配合标准编写开展现场试验验证及数据收集
杨子佳、李开华等	提供理论支撑，并对国内外人造金红石标准对比提供支持
柏松涛、李子敬等	指导企业现场检验的规范化并编写标准试验验证数据的对比分析
李亚军、王浩等	标准编写材料的收集，标准部分内容的编写及把关
张江峰、白智辉等	提供技术支持

（三）工作过程

3.1 预研阶段

2022年8月至2023年8月，由广东粤桥新材料科技有限公司、广西粤桥新材料科技有限公司等单位，对国内国外人造金红石相关情况进行调研，具体内容：了解当前人造金红石的牌号、规格、化学成分、粒度、水分、外观质量等，与相关企业技术人员、国内科研院所的专家讨论人造金红石的具体技术指标要求，参观企业现场生产、检测及应用单位的使用情况，根据调研情况，由主编单位整理并形成了《人造金红石》标准修订项目建议书、标准草案及标准立项报告等材料。通过调研，国内主要的人造金红石生产单位、使用单位、科研院所及检测机构如下表2、表3、表4。对主要生产企业、使用单位、科研院所及检测机构进行的人造金红石质量调查表见附件。

表2 国内主要的人造金红石生产单位

序号	人造金红石生产企业	备注
1	广东粤桥新材料科技有限公司	产品外销
2	广西粤桥新材料科技有限公司	产品外销
3	龙佰集团股份有限公司	公司内部使用
4	山东鲁北企业集团总公司	公司内部使用

表3 国内主要的人造金红石使用单位

序号	人造金红石使用单位	备注
1	中信钛业股份有限公司	外购人造金红石，生产钛白粉
2	宝钛华神钛业有限公司	外购人造金红石，生产海绵钛

续表3 国内主要的人造金红石使用单位

序号	人造金红石使用单位	备注
3	朝阳金达钛业股份有限公司	外购人造金红石，生产海绵钛
4	新疆湘润新材料科技有限公司	外购人造金红石，生产海绵钛
5	洛阳双瑞万基钛业有限公司	外购人造金红石，生产海绵钛
6	天津金桥焊材集团股份有限公司	外购人造金红石，生产焊接材料

表4 国内主要的人造金红石科研院所及检测机构

序号	科研院所、检测机构	备注
1	攀钢集团研究院有限公司	人造金红石科研院所
2	攀西钒钛检验检测院	人造金红石、钒钛检测机构
3	中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司	焊接材料科研院所

3.2 立项阶段

1)2023年9月，广东粤桥新材料科技有限公司向有色金属标委会全体委员提交了《人造金红石》项目建议书、标准草案及标准立项报告等材料，经全体委员讨论投票同意立项后，由秘书处转报国家工信部。

2) 2024年9月，工信部下达了修订《人造金红石》行业标准计划，计划编号为2024-1057T-YS，项目周期为12个月，完成期限为2025年9月13日，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

3.3 起草阶段

2024年10月29～31日，由全国有色金属标准化技术委员会在南京市组织召开了《人造金红石》标准修订任务落实与协调会，会上主编单位对标准的编制进度进行了汇报。通过协调沟通，确定了标准编制组：广东粤桥新材料科技有限公司、新疆湘润新材料科技有限公司、广西粤桥新材料科技有限公司、中信钛业股份有限公司、宝钛华神钛业有限公司、朝阳金达钛业股份有限公司、洛阳双瑞万基钛业有限公司、天津金桥焊材集团股份有限公司、中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、攀钢集团研究院有限公司、攀西钒钛检验检测院等。根据此次会议稀有分标委员会委员及参会单位提出的意见和建议，编制组及时补充并修改了标准草案，初步确定各技术指标，形成了《人造金红石》讨论稿及编制说明。

3.4 讨论稿征求意见

2024年12月16～19日，由全国有色金属标准化技术委员会在哈尔滨市组织召开了有

色标准工作会，会上稀有分标委会对《人造金红石》讨论稿进行了意见征求，参会委员及参会单位对讨论稿提出了多项修改意见和建议，本编制组会后根据修改意见和建议，对讨论稿及编制说明进行了修改，形成《人造金红石》标准预审稿及编制说明。

3.5 预审阶段

2025年3月5~6日，由全国有色金属标准化技术委员会在合肥市组织召开了有色标准工作会，会上稀有分标委会对《人造金红石》预审稿进行预审，参会委员及参会单位对预审稿提出了针对性的意见和建议，本编制组会后根据本次会议的修改意见和建议，对预审稿及编制说明进行了修改，形成《人造金红石》送审稿及编制说明。

3.6 公开征求意见

2025年3月13日~4月13日，有色金属标委会将《人造金红石》标准在工业和信息化标准信息服务平台挂网，公开征询意见。

二、标准编制原则

本标准在编制过程中，始终遵循满足市场需求、技术内容合理、检测方法可靠的原则，以目前主要生产厂家水平及用户使用反馈为主要修订依据，以提高与已发布的国家、行业标准之间的协调性和一致性为编制原则，以提高产品精度控制和通用性为技术要求，体现了国内大多数人造金红石生产企业的技术水平，并充分借鉴下游企业的原料技术要求，具有良好的行业实用性，为国内相关产业提供技术指导。同时，项目组确定了以下主要原则：

1) 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》的规定格式进行编写。

2) 根据实际情况与国内外标准接轨，并根据实际生产能力和使用要求对人造金红石指标进行调整，使标准更加全面、完善。

3) 与国家相关法律法规、标准协调一致。

三、标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

(一) 确定标准主要内容的依据

本标准YS/T 299-2010《人造金红石》的修订版本，与YS/T 299-2010相比，主要变动如下：

a) 将人造金红石进行分类，分为四氯化钛用和焊接材料用两类，四氯化钛用人造

金红石分为五个牌号，焊接材料用人造金红石分为四个牌号；

b) 根据生产和使用实际情况，对四氯化钛用和焊接材料用两类人造金红石，分别做出化学成分要求；

c) 四氯化钛用人造金红石的化学成分增加了二氧化硅、三氧化二铝、五氧化二钒、三氧化二铬、二氧化锡、二氧化锆、五氧化二铌的指标要求，将氧化钙、氧化镁含量分开分别按氧化钙、氧化镁做出要求，对碳、硫、磷的指标不作要求；

d) 对焊接材料用人造金红石的钙、镁指标不作要求，增加了对灼烧减量的指标要求；

e) 对产品粒度要求进行细化；

f) 增加了产品水分要求；

g) 对取样、制样要求进行细化；

h) 增加了数值修约规定。

1.1 规范性引用文件的修改

与原标准YS/T 299—2010《人造金红石》对比，本次修订，规范性引用文件作了以下修改：

a) 增加了GB/T 2007.6 《散装矿产品取样、制样通则 水分测定方法—热干燥法》；

b) 增加了GB/T 8170《数值修约规则与极限数值的表示与判定》；

c) 增加了GB/T 6730.68《铁矿石 灼烧减量的测定 重量法》。

1.2 产品牌号的变更

原标准将人造金红石产品分为四个牌号：TiO₂-1、TiO₂-2、TiO₂-3、TiO₂-4，未对产品进行分类。随着钛产业的快速发展，人造金红石的用途也更加具体和有针对性。当前人造金红石主要的一个用途是作为四氯化钛的生产原料（四氯化钛可进一步加工成海绵钛或钛白粉），另外一个主要用途是作为焊接材料的生产原料。

本次修订，依据大多数用户及生产厂家对人造金红石的质量要求，同时参考相关的科研院所及检测机构意见，将人造金红石分为四氯化钛用和焊接材料用两种类型产品，为了更好地区分两种类型产品，把四氯化钛用人造金红石分为5个牌号，分别为LH-94、LH-92、LH-90、LH-88、LH-85；把焊接材料用人造金红石分为4个牌号，分别为HC-95、HC-90、HC-87、HC-85。

原标准中，人造金红石产品的化学成分要求为：TiO₂、Fe、Mn、P、S、C、Ca+Mg，

本标准修订后，按照四氯化钛用人造金红石和焊接材料用人造金红石两类产品，分别做出化学成分要求。

由于生产四氯化钛过程中对原料中的杂质元素有更高要求，因此对这类产品的化学成分 TiO_2 、Fe、MnO、CaO、MgO、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 SnO_2 、 ZrO_2 、 Nb_2O_5 做出要求。依据主要的四氯化钛生产企业对人造金红石的要求，对人造金红石的牌号进行调整，并将对应的化学成分进行修改，将 TiO_2 、Fe、Mn、P、S、C、CaO、MgO的指标分别进行修改，同时增加了 SiO_2 、 Al_2O_3 、 V_2O_5 、 Cr_2O_3 、 SnO_2 、 ZrO_2 、 Nb_2O_5 的指标要求。原标准中，没有 TiO_2 含量92%以上的产品牌号，不利于产品出口，因此在修订过程中，增加LH-94、LH-92两个产品牌号；实际上， TiO_2 含量88%的产品相比 TiO_2 含量87%的产品，客户的应用更加普遍，因此将原标准中 TiO_2 含量87%产品牌号的改为 TiO_2 含量88%产品牌号；原标准中， TiO_2 含量82%的产品，客户实际应用得非常少，因此在修订中，将该牌号去掉。修订后，将氧化钙与氧化镁含量（CaO+MgO）分开为CaO与MgO，并分别做出指标要求，是根据四氯化钛生产控制需要而确定的。用TFe代替Fe，是综合人造金红石生产企业和用户的使用习惯而进行的修改。Ti、Mn、Ca、Mg、Si、Al、V、Cr、Sn、Zr、Nb含量分别以氧化物形式表示，是由于这些元素的分析方法所得到的结果均用氧化物的形式表示。

根据焊接材料用人造金红石的生产及采购要求，本次标准修订中此类产品的化学成分要求为： TiO_2 、Fe、Mn、C、S、P，并将对应的化学成分进行修改。将用TFe代替Fe，是综合人造金红石生产企业和用户的使用习惯进行的修改。去掉CaO、MgO的指标要求，是根据主要焊接材料生产企业的订货条件进行的修改。修订后增加 TiO_2 含量95%的产品牌号，是为了满足高端焊接材料生产需要；原标准中， TiO_2 含量82%的产品，焊接材料生产企业实际应用得非常少，因此在修订中将该牌号去掉。

由于生产四氯化钛和焊接材料均需要控制原料的水分，水分过高将严重影响生产过程及产品质量，因此需要对人造金红石做出水分指标要求。

根据四氯化钛和焊接材料生产控制需要，分别对四氯化钛用人造金红石和焊接材料用人造金红石两类产品的粒度做出要求。

根据焊接材料的生产控制要求，需要对焊接材料用人造金红石做出灼烧减量指标要求。

对于新增的化学成分、水分、灼烧减量这些指标要求，本标准修订中增加相应的检测方法。

1.3 产品规格范围的变更

原标准YS/T 299—2010《人造金红石》的产品规格见表5：

表5

质量分数，%

牌号	TiO ₂ 不小于						
		Fe	Mn	P	S	C	CaO+MgO
TiO ₂ -1	90.0	2.0	2.0	0.03	0.03	0.04	1.0
TiO ₂ -2	87.0	3.0	3.0	0.04	0.04	0.05	2.0
TiO ₂ -3	85.0	4.0	3.0	0.04	0.05	0.06	2.0
TiO ₂ -4	82.0	5.0	4.0	0.05	0.06	0.06	2.5

修订后，四氯化钛用人造金红石产品规格见表6：

表6 四氯化钛用人造金红石化学成分

质量分数，%

牌号	化学成分											
	TiO ₂	TFe	MnO	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	SnO ₂	ZrO ₂	Nb ₂ O ₅
LH-94	≥94.0	≤2.0	≤1.5	≤0.1	≤0.5	≤1.5	≤1.0	≤0.4	≤0.2	≤0.02	≤0.20	≤0.20
LH-92	≥92.0	≤3.0	≤2.0	≤0.1	≤0.6	≤1.5	≤1.5	≤0.4	≤0.2	≤0.02	≤0.20	≤0.20
LH-90	≥90.0	≤4.5	≤2.5	≤0.2	≤0.8	≤1.5	≤1.5	≤0.4	≤0.2	≤0.02	≤0.20	≤0.20
LH-88	≥88.0	≤6.0	≤3.0	≤0.2	≤0.8	≤1.5	≤1.5	≤0.4	≤0.2	≤0.02	≤0.20	≤0.20
LH-85	≥85.0	≤9.0	≤3.5	≤0.2	≤0.8	≤3.0	≤1.5	≤0.4	≤0.2	≤0.02	≤0.20	≤0.20

注 1：TFe 指以任何形式存在于矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

修订后，焊接材料用人造金红石产品规格见表 7：

表7 焊接材料用人造金红石化学成分

质量分数，%

牌号	化学成分					
	TiO ₂	TFe	Mn	C	S	P
HC-95	≥95.0	—	—	≤0.040	≤0.020	≤0.030
HC-90	≥90.0	≤4.5	≤2.5	≤0.040	≤0.030	≤0.030
HC-87	≥87.0	≤7.0	≤2.5	≤0.040	≤0.030	≤0.035
HC-85	≥85.0	≤8.0	≤3.0	≤0.040	≤0.030	≤0.035

注：TFe 指以任何形式存在于矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

1.4 灼烧减量要求

四氯化钛用人造金红石的灼烧减量不做要求。

焊接材料用人造金红石的灼烧减量应符合以下要求：HC-95牌号产品的灼烧减量 $\leq 0.50\%$ ；HC-90牌号产品的灼烧减量 $\leq 0.70\%$ ；HC-87、HC-82两个牌号产品的灼烧减量不做要求。

1.5 水分要求

本标准修订后，水分要求如下：

四氯化钛用人造金红石产品水分小于 0.30% ；焊接材料用人造金红石产品水分小于 0.10% 。

1.6 粒度分布要求

修订后，四氯化钛用人造金红石的粒度分布应符合表8的规定；焊接材料用人造金红石的粒度分布应符合表9的规定。

表 8 四氯化钛用人造金红石粒度分布

牌号	粒度分布			
	840 μm	840 μm $\sim$ +420 μm	-420 μm $\sim$ +74 μm	-74 μm
LH-94、LH-92、LH-90 LH-88、LH-85	0	≤ 1	余量	≤ 5

质量分数，%

表 9 焊接材料用人造金红石粒度分布

牌号	粒度分布			
	+840 μm	-840 μm $\sim$ +420 μm	-420 μm $\sim$ +96 μm	-96 μm
HC-95、HC-90 HC-87、HC-85	0	≤ 1	余量	≤ 10

质量分数，%

1.7 试验方法的变更

- a) 增加了GB 2007.6 《散装矿产品取样、制样通则 水分测定方法—热干燥法》；
- b) 增加了GB/T 6730.68 《铁矿石 灼烧减量的测定 重量法》。

（二）主要试验（或验证）情况分析

1、四氯化钛用人造金红石样品验证

1.1 四氯化钛用人造金红石（LH-94牌号）样品验证情况

表10 四氯化钛用人造金红石（LH-94牌号）样品验证情况

序号	检验项目		计量单位	检验方法	批次/验证结果		指标要求
					LH94-20250315	LH94-20250325	
1	TiO ₂		%	YS/T 514.1-2009	94.2	94.3	≥94.0
2	TFe		%	YS/T 514.9-2024	1.52	1.46	≤2.0
3	MnO		%	YS/T 514.9-2024	1.06	0.98	≤1.5
4	CaO		%	YS/T 514.9-2024	0.038	0.032	≤0.1
5	MgO		%	YS/T 514.9-2024	0.26	0.22	≤0.5
6	SiO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.55	0.57	≤1.5
7	Al ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	0.62	0.58	≤1.0
8	V ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.19	0.17	≤0.4
9	Cr ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	0.068	0.066	≤0.2
10	SnO ₂		%	YS/T 514.9-2024	<0.010	<0.010	≤0.02
11	ZrO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.032	0.028	≤0.20
12	Nb ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.18	0.17	≤0.20
13	水分		%	GB 2007.6-87	0.08	0.09	<0.30
14	粒度	+840 μm	%	GB/T 1480-2012	0	0	0
		-840 μm ~ +420 μm	%	GB/T 1480-2012	0.40	0.36	≤1
		-420 μm ~ +74 μm	%	GB/T 1480-2012	96.85	96.81	余量
		-74 μm	%	GB/T 1480-2012	2.75	2.83	≤5

1.2 四氯化钛用人造金红石（LH-92牌号）样品验证情况

表11 四氯化钛用人造金红石（LH-92牌号）样品验证情况

序号	检验项目		计量单位	检验方法	批次/验证结果			指标要求
					LH92-20241230	LH92-20250314	LH92-20250324	
1	TiO ₂		%	YS/T 514.1-2009	92.24	92.2	92.2	≥92.0
2	TFe		%	YS/T 514.9-2024	2.37	2.42	2.39	≤3.0
3	MnO		%	YS/T 514.9-2024	1.39	1.36	1.35	≤2.0
4	CaO		%	YS/T 514.9-2024	0.037	0.042	0.041	≤0.1
5	MgO		%	YS/T 514.9-2024	0.35	0.36	0.35	≤0.6
6	SiO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.64	0.62	0.61	≤1.5
7	Al ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	0.73	0.71	0.71	≤1.5
8	V ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.20	0.21	0.2	≤0.4
9	Cr ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	0.077	0.075	0.078	≤0.2
10	SnO ₂		%	YS/T 514.9-2024	<0.010	<0.010	<0.010	≤0.02
11	ZrO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.034	0.035	0.034	≤0.20
12	Nb ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.20	0.19	0.18	≤0.20
13	水分		%	GB 2007.6-87	0.05	0.06	0.09	<0.30
14	粒度	+840 μm	%	GB/T 1480-2012	0	0	0	0
		-840 μm ~ +420 μm	%	GB/T 1480-2012	0.03	0.35	0.33	≤1
		-420 μm ~ +74 μm	%	GB/T 1480-2012	95.87	97.02	96.63	余量
		-74 μm	%	GB/T 1480-2012	4.1	2.63	3.04	≤5

1.3 四氯化钛用人造金红石（LH-90牌号）样品验证情况

表12 四氯化钛用人造金红石（LH-90牌号）样品验证情况

序号	检验项目		计量单位	检验方法	批次/验证结果			指标要求
					LH90-20241230	LH90-20250313	LH90-20250323	
1	TiO ₂		%	YS/T 514.1-2009	90.86	90.3	90.1	≥90.0
2	TFe		%	YS/T 514.9-2024	3.45	3.38	3.42	≤4.5
3	MnO		%	YS/T 514.9-2024	1.91	1.88	1.91	≤2.5
4	CaO		%	YS/T 514.9-2024	0.074	0.072	0.075	≤0.2
5	MgO		%	YS/T 514.9-2024	0.43	0.43	0.44	≤0.8
6	SiO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.65	0.67	0.64	≤1.5
7	Al ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	0.85	0.86	0.84	≤1.5
8	V ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.22	0.19	0.2	≤0.4
9	Cr ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	0.099	0.095	0.092	≤0.2
10	SnO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.010	<0.010	<0.010	≤0.02
11	ZrO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.048	0.045	0.044	≤0.20
12	Nb ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.18	0.18	0.19	≤0.20
13	水分		%	GB 2007.6-87	0.07	0.07	0.05	<0.30
14	粒度	+840 μm	%	GB/T 1480-2012	0	0	0	0
		-840 μm ~ +420 μm	%	GB/T 1480-2012	0.02	0.23	0.37	≤1
		-420 μm ~ +74 μm	%	GB/T 1480-2012	95.68	97.90	97.10	余量
		-74 μm	%	GB/T 1480-2012	4.3	1.87	2.53	≤5

1.4 四氯化钛用人造金红石（LH-88牌号）样品验证情况

表13 四氯化钛用人造金红石（LH-88牌号）样品验证情况

序号	检验项目		计量单位	检验方法	批次/验证结果			指标要求
					LH88-20241230	LH88-20250312	LH88-20250322	
1	TiO ₂		%	YS/T 514.1-2009	88.46	88.3	88.2	≥88.0
2	TFe		%	YS/T 514.9-2024	4.08	4.05	4.12	≤6.0
3	MnO		%	YS/T 514.9-2024	2.70	2.62	2.55	≤3.0
4	CaO		%	YS/T 514.9-2024	0.20	0.19	0.18	≤0.2
5	MgO		%	YS/T 514.9-2024	0.54	0.55	0.54	≤0.8
6	SiO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.89	0.85	0.87	≤1.5
7	Al ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	1.10	1.12	1.08	≤1.5
8	V ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.21	0.22	0.21	≤0.4
9	Cr ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	0.076	0.079	0.078	≤0.2
10	SnO ₂		%	YS/T 514.9-2024	<0.010	<0.010	<0.010	≤0.02
11	ZrO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.031	0.028	0.029	≤0.20
12	Nb ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.19	0.20	0.19	≤0.20
13	水分		%	GB 2007.6-87	0.05	0.09	0.11	<0.30
14	粒度	+840 μm	%	GB/T 1480-2012	0	0	0	0
		-840 μm ~ +420 μm	%	GB/T 1480-2012	0.07	0.27	0.28	≤1
		-420 μm ~ +74 μm	%	GB/T 1480-2012	95.53	96.27	98.06	余量
		-74 μm	%	GB/T 1480-2012	4.4	3.46	1.66	≤5

1.5 四氯化钛用人造金红石（LH-85牌号）样品验证情况

表14 四氯化钛用人造金红石（LH-85牌号）样品验证情况

序号	检验项目		计量单位	检验方法	批次/验证结果			指标要求
					LH85-20241230	LH85-20250311	LH85-20250321	
1	TiO ₂		%	YS/T 514.1-2009	85.93	85.2	85.3	≥85.0
2	TFe		%	YS/T 514.9-2024	6.18	6.33	6.21	≤9.0
3	MnO		%	YS/T 514.9-2024	2.51	2.46	2.53	≤3.5
4	CaO		%	YS/T 514.9-2024	0.17	0.18	0.17	≤0.2
5	MgO		%	YS/T 514.9-2024	0.51	0.53	0.55	≤0.8
6	SiO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.92	0.95	0.92	≤3.0
7	Al ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	1.34	1.35	1.32	≤1.5
8	V ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.21	0.24	0.22	≤0.4
9	Cr ₂ O ₃		%	YS/T 514.9-2024	0.088	0.092	0.089	≤0.2
10	SnO ₂		%	YS/T 514.9-2024	<0.010	0.012	0.010	≤0.02
11	ZrO ₂		%	YS/T 514.9-2024	0.043	0.045	0.041	≤0.20
12	Nb ₂ O ₅		%	YS/T 514.9-2024	0.19	0.19	0.18	≤0.20
13	水分		%	GB 2007.6-87	0.06	0.10	0.09	<0.30
14	粒度	+840 μm	%	GB/T 1480-2012	0	0	0	0
		-840 μm ~ +420 μm	%	GB/T 1480-2012	0.04	0.36	0.42	≤1
		-420 μm ~ +74 μm	%	GB/T 1480-2012	95.96	97.53	96.48	余量
		-74 μm	%	GB/T 1480-2012	4.0	2.11	3.10	≤5

2、焊接材料用人造金红石样品验证

2.1 焊接材料用人造金红石（HC-95牌号）样品验证

表15 焊接材料用人造金红石样品（HC-95牌号）验证情况

序号	检验项目		计量单位	检验方法	批次/验证结果			指标要求
					HC95-20241230	LH95-20250319	LH95-20250329	
1	TiO ₂		%	YS/T 514.1-2009	95.07	95.3	95.3	≥95.0
2	TFe		%	YS/T 514.9-2024	0.31	0.33	0.32	—
3	Mn		%	YS/T 514.9-2024	0.045	0.048	0.046	—
4	C		%	YS/T 514.10-2009	0.013	0.023	0.006	≤0.040
5	S		%	YS/T 514.3-2009	0.007	0.019	0.017	≤0.020
6	P		%	YS/T 514.9-2024	0.018	0.019	0.018	≤0.030
7	水分		%	GB 2007.6-87	0.05	<0.01	<0.01	<0.10
8	灼烧减量		%	GB/T 6730.68-2009	0.06	0.33	0.15	≤0.50
9	粒度	+840 μ m	%	GB/T 1480-2012	0	0	0	0
		-840 μ m ~ +420 μ m	%	GB/T 1480-2012	0.04	0.33	0.37	≤1
		-420 μ m ~ +96 μ m	%	GB/T 1480-2012	95.86	96.81	97.47	余量
		-96 μ m	%	GB/T 1480-2012	4.1	2.86	2.16	≤10

2.2 焊接材料用人造金红石（HC-90牌号）样品验证

表16 焊接材料用人造金红石样品（HC-90牌号）验证情况

序号	检验项目		计量单位	检验方法	批次/验证结果			指标要求
					HC90-20241230	LH90-20250318	LH90-20250328	
1	TiO ₂		%	YS/T 514.1-2009	90.37	90.2	90.3	≥90.0
2	TFe		%	YS/T 514.9-2024	2.95	3.06	3.04	≤4.5
3	Mn		%	YS/T 514.9-2024	1.49	1.55	1.53	≤2.5
4	C		%	YS/T 514.10-2009	0.013	0.031	0.035	≤0.040
5	S		%	YS/T 514.3-2009	0.010	0.012	0.026	≤0.030
6	P		%	YS/T 514.9-2024	0.030	0.023	0.030	≤0.030
7	水分		%	GB 2007.6-87	0.04	<0.01	<0.01	<0.10
8	灼烧减量		%	GB/T 6730.68-2009	0.04	0.31	0.28	≤0.50
9	粒度	+840 μ m	%	GB/T 1480-2012	0	0	0	0
		-840 μ m ~ +420 μ m	%	GB/T 1480-2012	0.04	0.27	0.28	≤1
		-420 μ m ~ +96 μ m	%	GB/T 1480-2012	95.66	97.20	96.32	余量
		-96 μ m	%	GB/T 1480-2012	4.3	2.53	3.40	≤10

2.3 焊接材料用人造金红石（HC-87牌号）样品验证

表17 焊接材料用人造金红石样品（HC-87牌号）验证情况

序号	检验项目		计量单位	检验方法	批次/验证结果			指标要求
					HC87-20241230	LH87-20250317	LH87-20250327	
1	TiO ₂		%	YS/T 514.1-2009	87.62	87.4	87.3	≥87.0
2	TFe		%	YS/T 514.9-2024	4.55	4.52	4.51	≤7.0
3	Mn		%	YS/T 514.9-2024	2.08	2.06	2.02	≤2.5
4	C		%	YS/T 514.10-2009	0.015	0.011	0.008	≤0.040
5	S		%	YS/T 514.3-2009	0.013	0.007	0.008	≤0.030
6	P		%	YS/T 514.9-2024	0.020	0.021	0.021	≤0.035
7	水分		%	GB 2007.6-87	0.05	<0.01	<0.01	<0.10
8	灼烧减量		%	GB/T 6730.68-2009	0.67	0.24	0.19	—
9	粒度	+840 μ m	%	GB/T 1480-2012	0	0	0	0
		-840 μ m ~ +420 μ m	%	GB/T 1480-2012	0.06	0.45	0.36	≤1
		-420 μ m ~ +96 μ m	%	GB/T 1480-2012	95.54	97.39	96.46	余量
		-96 μ m	%	GB/T 1480-2012	4.4	2.16	3.18	≤10

2.4 焊接材料用人造金红石（HC-85牌号）样品验证

表18 焊接材料用人造金红石样品（HC-85牌号）验证情况

序号	检验项目		计量单位	检验方法	批次/验证结果			指标要求
					HC85-20241230	LH85-20250316	LH85-20250326	
1	TiO ₂		%	YS/T 514.1-2009	85.84	85.3	85.2	≥85.0
2	TFe		%	YS/T 514.9-2024	5.42	5.44	5.46	≤8.0
3	Mn		%	YS/T 514.9-2024	1.96	1.94	1.92	≤3.0
4	C		%	YS/T 514.10-2009	0.014	0.037	0.005	≤0.040
5	S		%	YS/T 514.3-2009	0.012	0.010	0.006	≤0.030
6	P		%	YS/T 514.9-2024	0.015	0.016	0.014	≤0.035
7	水分		%	GB 2007.6-87	0.05	<0.01	<0.01	<0.10
8	灼烧减量		%	GB/T 6730.68-2009	0.11	0.36	0.21	—
9	粒度	+840 μm	%	GB/T 1480-2012	0	0	0	0
		-840 μm ~ +420 μm	%	GB/T 1480-2012	0.06	0.31	0.52	≤1
		-420 μm ~ +96 μm	%	GB/T 1480-2012	95.94	96.14	96.94	余量
		-96 μm	%	GB/T 1480-2012	4.0	3.55	2.54	≤10

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

随着国内人造金红石的应用规模不断扩大、生产的工业化程度不断提高，人造金红石产品的质量要求也不断提高。新标准修订发布后，将产生以下几方面的积极作用：

- （1）规范市场和提升产品质量：标准规定了人造金红石的化学成分、物理性能等技术要求，生产厂家须按照标准进行生产和检测，从而保证产品的质量和稳定性。
- （2）促进技术创新和产业升级：通过明确技术要求和检测方法，推动企业在生产过程中采用更先进的技术和设备，提高生产效率和产品质量，进而推动整个行业的进步和发展。
- （3）增强国际竞争力：增强我国人造金红石产品的国际竞争力，提升我国人造金

红石产品的国际认可度，有助于开拓国际市场，增加出口机会。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

无。

七、与现行法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准的协调配套情况

本文件的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存等方面与国内相关标准协调一致，本文件将从技术上保证产品使用的安全性和可靠性，条文精炼、表述清楚，技术要求全面、合理、准确、科学；标准的格式和表达方式等方面完全执行现行的国家标准和有关法规，符合GB/T 1.1-2020的相关要求。

八、重大分歧意见的出料经过和依据

无重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准为《人造金红石》（YS/T 299-2010）的修订版，属于产品标准。依据标准化法和有关规定，本文件规定的人造金红石，不涉及人身及设备安全的内容，不属于安全性标准。依据标准化法和有关规定，建议本文件的性质为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

1、在实施前需要有充足的标准文本，使每个生产单位、使用单位及检测机构等都能及时获取本标准文本，这是保证新标准贯彻实施的基础。

2、本次修订的《人造金红石》标准，不仅与生产单位有关，而且与使用单位、检测机构等相关。对于标准使用过程中容易出现的疑问，起草单位有义务进行必要的解释。

3、可以针对标准使用的不同对象，如生产单位、使用单位等，有侧重点地进行标准的培训和宣贯，以保证标准的贯彻实施。

4、建议本文件批准后6个月实施。

十一、废止现行有关标准的建议

《人造金红石》（YS/T 299-2010）

十二、其他应予说明的事项

本标准编制组对《人造金红石》（YS/T 299-2010）进行修订后，规定的产品品质更全面、技术要求更具有适用性。本标准实施后，将会提升我国人造金红石的整体水平，满足国内需求，进一步打开国外市场，对促进我国钛产业的发展产生积极作用。

附件（人造金红石质量指标调查表）：

人造金红石（四氯化钛用）质量指标调查表

表 1 四氯化钛用人造金红石成分指标要求

牌号	化学成分														水分
	TiO ₂	TFe	MnO	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	SnO ₂	ZrO ₂	Nb ₂ O ₅			H ₂ O
	≥	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤			<
LH-92	92	3.0	2.5	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30
LH-90	90	4.5	2.5	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30
LH-88	88	6.0	2.5	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30
LH-85	85	9.0	3.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30

注：TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表 2 四氯化钛用人造金红石粒度分布要求

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +74 μm (40 目筛下~200 目筛上)	-74 μm (200 目筛下)
LH-92、LH-90 LH-88、LH-85	0	≤1	余量	≤5

生产方：广东粤桥新材料科技有限公司

客户方：中信钛业股份有限公司

日期：2023 年 4 月 24 日



人造金红石（四氯化钛用）质量指标调查表

表 1 四氯化钛用人造金红石成分指标要求

牌号	化学成分														水分
	TiO ₂	TFe	MnO	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	SnO ₂	ZrO ₂	Nb ₂ O ₅			H ₂ O
	≥	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤			<
LH-92	92	3.0	2.5	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30
LH-90	90	4.5	2.5	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30
LH-88	88	6.0	3.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30
LH-85	85	9.0	3.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30

注：TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表 2 四氯化钛用人造金红石粒度分布要求

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +74 μm (40 目筛下~200 目筛上)	-74 μm (200 目筛下)
LH-92、LH-90 LH-88、LH-85	0	≤1	余量	≤5

生产方：广东粤桥新材料科技有限公司

客户方：宝钛华神钛业有限公司

日期：2023 年 4 月 17 日



人造金红石（四氯化钛用）质量指标调查表

表 1 四氯化钛用人造金红石成分指标要求

牌号	化学成分														水分
	TiO ₂	TFe	MnO	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	SnO ₂	ZrO ₂	Nb ₂ O ₅			H ₂ O
	≥	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤			<
LH-92	92	3.0	2.5	0.2	0.8	1.5	1.0	0.2	0.1	0.02	0.2	0.2			0.25
LH-90	90	4.0	2.5	0.2	0.8	1.5	1.0	0.2	0.1	0.02	0.2	0.2			0.25
LH-88	88	5.0	3.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.2	0.2	0.02	0.2	0.2			0.25
LH-85	85	7.0	3.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.2	0.2	0.02	0.2	0.2			0.25

注：TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表 2 四氯化钛用人造金红石粒度分布要求

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +74 μm (40 目筛下~200 目筛上)	-74 μm (200 目筛下)
LH-92、LH-90 LH-88、LH-85	0	≤1	余量	≤2

生产方：广东粤桥新材料科技有限公司

客户方：朝阳金达钛业股份有限公司

日期：2023 年 4 月 10 日



人造金红石（四氯化钛用）质量指标调查表

表 1 四氯化钛用人造金红石成分指标要求

牌号	化学成分														水分
	TiO ₂	TFe	MnO	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	SnO ₂	ZrO ₂	Nb ₂ O ₅			H ₂ O
	≥	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤			<
LH-92	92	3.0	2.5	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30
LH-90	90	4.5	2.5	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30
LH-88	88	6.0	3.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30
LH-85	85	9.0	3.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20			0.30

注：TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表 2 四氯化钛用人造金红石粒度分布要求

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +74 μm (40 目筛下~200 目筛上)	-74 μm (200 目筛下)
LH-92、LH-90 LH-88、LH-85	0	≤1	余量	≤5

生产方：广西粤桥新材料科技有限公司

日期：2023 年 3 月 15 日



人造金红石（四氯化钛用）质量指标调查表

表 1 四氯化钛用人造金红石成分指标要求

质量分数，%

牌号	化学成分															水分
	TiO ₂ ≥	TFe ≤	MnO ≤	CaO ≤	MgO ≤	SiO ₂ ≤	Al ₂ O ₃ ≤	V ₂ O ₅ ≤	Cr ₂ O ₃ ≤	SnO ₂ ≤	ZrO ₂ ≤	Nb ₂ O ₅ ≤	P ₂ O ₅	S		H ₂ O <
	94	1.5	0.15	0.03	0.1	1.8	0.5	0.2	0.2	0.04	0.04	0.28	0.06	0.02		0.1
LH-92	92	2	0.5	0.1	0.5	1.0	0.5	0.5	0.3	0.065	0.6	0.4	0.1	0.5		0.2
LH-90	90	2.5	0.5	0.1	0.5	2.4	1.0	0.6	0.4	0.065	1.0	0.4	0.1	0.6		0.2
LH-88	88	3.5	0.6	0.16	0.8	3.0	1.5	0.7	0.4	0.065	1.3	0.4	0.1	0.6		0.2
LH-85	85	4	1.0	0.2	1.0	4	2.0	0.8	0.5	0.065	1.5	0.4	0.1	0.7		0.2

注：TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表 2 四氯化钛用人造金红石粒度分布要求

质量分数，%

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +74 μm (40 目筛下~200 目筛上)	-74 μm (200 目筛下)
LH-92、LH-90 LH-88、LH-85	0-0.03	0.28-1.9	99.2-96	0.5-1.8

生产方：广东粤桥新材料科技有限公司 客户方：新疆湘海新材料科技有限公司 日期：2024 年 1 月 15 日

人造金红石（四氯化钛用）质量指标调查表

表 1 四氯化钛用人造金红石成分指标要求

质量分数，%

牌号	化学成分															水分
	TiO ₂ ≥	TFe ≤	MnO ≤	CaO ≤	MgO ≤	SiO ₂ ≤	Al ₂ O ₃ ≤	V ₂ O ₅ ≤	Cr ₂ O ₃ ≤	SnO ₂ ≤	ZrO ₂ ≤	Nb ₂ O ₅ ≤				H ₂ O <
LH-92																
LH-90	90	1.5	1.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.3	0.5	0.5				0.1
LH-88	88	2.0	1.5	0.2	1.0	1.5	1.8	0.4	0.2	0.5	1	0.6				0.1
LH-85																

注：TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表 2 四氯化钛用人造金红石粒度分布要求

质量分数，%

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +74 μm (40 目筛下~200 目筛上)	-74 μm (200 目筛下)
LH-92、LH-90 LH-88、LH-85	0	≤1	余量	≤2

生产方：广东粤桥新材料科技有限公司 客户方：洛阳双瑞万基钛业有限公司

日期：2024 年 12 月 31 日

人造金红石（四氯化钛用）质量指标调查表

表1 四氯化钛用人造金红石成分指标要求

牌号	化学成分													水分
	TiO ₂ ≥	TFe ≤	MnO ≤	CaO ≤	MgO ≤	SiO ₂ ≤	Al ₂ O ₃ ≤	V ₂ O ₅ ≤	Cr ₂ O ₃ ≤	SnO ₂ ≤	ZrO ₂ ≤	Nb ₂ O ₅ ≤		H ₂ O <
LH-92	94	2.0	2.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20		0.30
LH-90	90	4.5	2.5	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20		0.30
LH-88	88	6.0	3.0	0.2	0.8	1.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20		0.30
LH-85	83	9.0	3.0	0.5	1.5	2.5	2.5	0.4	0.2	0.02	0.20	0.20		0.30

注：TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表2 四氯化钛用人造金红石粒度分布要求

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +74 μm (40 目筛下~200 目筛上)	-74 μm (200 目筛下)
LH-92、LH-90 LH-88、LH-85	0	≤1	余量	≤5

生产方：广东粤桥新材料科技有限公司

检测机构：攀西钒钛检验检测院

日期：2023 年 4 月 20 日

人造金红石（四氯化钛用）质量指标调查表

表1 四氯化钛用人造金红石成分指标要求

牌号	化学成分													水分
	TiO ₂ ≥	TFe ≤	MnO ≤	CaO ≤	MgO ≤	SiO ₂ ≤	Al ₂ O ₃ ≤	V ₂ O ₅ ≤	Cr ₂ O ₃ ≤	SnO ₂ ≤	ZrO ₂ ≤	Nb ₂ O ₅ ≤		H ₂ O <
LH-92	92	3.0	1.0	0.15	0.5	2.5	1.0	0.4	0.2	0.02	0.2	0.2		0.3
LH-90	90	4.0	2.0	0.20	0.8	3.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.2	0.2		0.3
LH-88	88	5.0	2.5	0.20	0.8	4.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.2	0.2		0.3
LH-85	85	6.0	3.0	0.20	0.8	5.5	1.5	0.4	0.2	0.02	0.2	0.2		0.3

注：TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表2 四氯化钛用人造金红石粒度分布要求

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +74 μm (40 目筛下~200 目筛上)	-74 μm (200 目筛下)
LH-92、LH-90 LH-88、LH-85	无	10~30	余量	≤5

生产方：广东粤桥新材料科技有限公司

科研院所：攀钢集团研究院有限公司钒钛化工研究所

日期：2023 年 4 月 19 日

人造金红石（焊接材料）质量指标调查表

表 1 焊接材料用人造金红石成分指标要求

牌号	化学成分						质量分数, %	
	TiO ₂ ≥	TFe ≤	Mn ≤	C ≤	S ≤	P ≤	水分 H ₂ O <	灼烧减量 (1000℃) ≤
HC-95	95.0	—	—	0.04	0.020	0.030	0.10	0.50
HC-90	90.0	4.5	2.5	0.04	0.030	0.030	0.10	0.70
HC-87	87.0	7.0	2.5	0.04	0.030	0.035	0.10	—
HC-85	85.0	8.0	3.0	0.04	0.030	0.035	0.10	—

注: TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁, 包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表 2 焊接材料用人造金红石粒度分布要求

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	-840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +96 μm (40 目筛下~160 目筛上)	-96 μm (160 目筛下)
HC-95、HC-90 HC-87、HC-85	0	≤1	余量	≤10

行业协会: 中国焊接协会焊接材料分会

日期: 2023 年 4 月 26 日

人造金红石（焊接材料）质量指标调查表

表 1 焊接材料用人造金红石成分指标要求

牌号	化学成分						质量分数, %	
	TiO ₂ ≥	TFe ≤	Mn ≤	C ≤	S ≤	P ≤	水分 H ₂ O <	灼烧减量 (1000℃) ≤
HC-95	95.0	—	—	0.040	0.020	0.030	0.10	0.50
HC-90	90.0	4.5	2.5	0.040	0.030	0.030	0.10	0.70
HC-87	87.0	7.0	2.5	0.040	0.030	0.035	0.10	—
HC-85	85.0	8.0	3.0	0.040	0.030	0.035	0.10	—

注: TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁, 包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表 2 焊接材料用人造金红石粒度分布要求

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	-840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +96 μm (40 目筛下~160 目筛上)	-96 μm (160 目筛下)
HC-95、HC-90 HC-87、HC-85	0	≤1	余量	≤10

生产方: 广西贵新新材料科技有限公司

日期: 2023 年 3 月 15 日

人造金红石（焊接材料）质量指标调查表

表 1 焊接材料用人造金红石成分指标要求

牌号	化学成分							质量分数，%	
	TiO ₂	TFe	Mn	C	S	P		水分	灼烧减量
	≥	≤	≤	≤	≤	≤		结晶水	(1000℃)
HC-95	95.0	—	—	0.040	0.020	0.030		≤	≤
HC-90	90.0	4.5	2.5	0.040	0.030	0.030		≤	≤
HC-87	87.0	7.0	2.5	0.040	0.030	0.035		≤	—
HC-85	85.0	8.0	3.0	0.040	0.030	0.035		≤	—

注：TFe 指以任何形式存在于铁矿石中的所有铁，包括游离铁以及和氧或其它元素结合的铁。

表 2 焊接材料用人造金红石粒度分布要求

牌号	粒度分布			
	+840 μm (20 目筛上)	-840 μm ~ +420 μm (20 目筛下~40 目筛上)	-420 μm ~ +96 μm (40 目筛下~160 目筛上)	-96 μm (160 目筛下)
HC-95、HC-90 HC-87、HC-85	0	≤1	余量	≤10

外观质量：为褐色、黄褐色粉状物，无目视可见的夹杂物和结块。

生产方：广东粤桥新材料科技有限公司

客户方：天津市金桥焊材集团股份有限公司

日期： 年 月 日

日期： 2023 年 12 月 12 日

