

# Q/KHB

## 石家庄科宏泵业有限公司企业标准

Q/KHB 2431-2022

泵件用碳化硅陶瓷复合材料

2022-04-22 发布

2022-04-22 实施

石家庄科宏泵业有限公司标准化委员会 发布

## 前 言

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》的规定起草。

本文件由石家庄科宏泵业有限公司标准化委员会提出并归口。

本文件起草单位：石家庄科宏泵业有限公司研发中心。

本文件主要起草人：李垂涛、张山纲、赵会灵。

石家庄科宏泵业有限公司

# 泵件用碳化硅陶瓷复合材料

## 1 范围

本文件规定了泵件真空浇注、修复所用碳化硅的牌号、性能、技术要求、试验方法、检验规则、验收项目、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于离心泵的过流部件。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| GB/T 2480-2008   | 普通磨料 碳化硅        |
| GB/T 2547-2008   | 塑料取样方法          |
| GB/T 9439-2010   | 灰铸铁件            |
| GB/T 11351-2017  | 铸件重量公差          |
| GB/T 13384-2008  | 机电产品包装通用技术条件    |
| GB/T 16491-2008  | 电子式万能试验机        |
| GB/T 31293-2014  | 风电叶片用真空导入环氧树脂   |
| HG-T 3875-2006   | 酚醛胺（PAA）环氧树脂固化剂 |
| JB/T 4297-2008   | 泵产品涂漆技术条件       |
| JB/T 6880.3-2014 | 泵用抗磨蚀白口铸铁件      |
| JB/T 8096-2013   | 离心渣浆泵           |

## 3 术语和定义

下列术语和定义适合于本文件。

### 3.1

#### 碳化硅陶瓷复合材料

碳化硅陶瓷复合材料是由抗磨蚀碳化硅粉与环氧树脂、固化剂、增韧剂、催化试剂等混合而成的耐腐、耐磨复合非金属材料，以下简称 SiCEP。

### 3.2

#### 浇注碳化硅陶瓷泵件

将复合碳化硅陶瓷材料在真空条件下浇入模腔内，经过高温固化，成形为浇注碳化硅陶瓷泵件，以下简称 SiCEP-J 泵件，其中 J 表示浇注型。或将碳化硅陶瓷复合材料在真空条件下浇入由金属模具与离心泵的过流部件金属外壳联合组成的真空型腔，经过高温固化，成形为内衬碳化硅陶瓷复合

材料、外壳为金属的浇注碳化硅陶瓷泵件，以下简称 SiCEP J/M 泵件，其中 M 代表金属。

### 3.3

#### 修复碳化硅陶瓷泵件

碳化硅陶瓷复合材料在常温、常压条件下对泵件损坏处进行修复，形成修复碳化硅陶瓷泵件，以下简称 SiCEP -X，其中 X 表示修复。

## 4 泵用碳化硅陶瓷牌号和性能

### 4.1 碳化硅陶瓷牌号

泵用碳化硅陶瓷牌号见表 1。SiCEP-J 和 SiCEP-X 的牌号由两个数字级和前缀组成。两数字组之间用“—”连接：第 1 组数字—第 2 组数字，其中第 1 组数字表示抗拉强度，第 2 组数字表示所耐温度。

表 1 泵用碳化硅陶瓷的牌号

| 序号 | 牌号              | 抗拉强度<br>/MPa | 工作温度<br>(max/°C) | 碳化硅<br>/质量比 | 固化剂<br>/质量比 | 增韧剂<br>/质量比 | 催化试剂<br>/质量比 |
|----|-----------------|--------------|------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1  | SiCEP -J100-100 | 100~120      | 110              | 6           | 3           | 适量          | 适量           |
| 2  | SiCEP -J100-80  | 100~120      | 80               | 6           | 3           | 适量          | 无            |
| 3  | SiCEP -J50-100  | 50~80        | 110              | 6           | 3           | 适量          | 适量           |
| 4  | SiCEP -J50-80   | 50~80        | 80               | 6           | 3           | 适量          | 无            |
| 5  | SiCEP -X100-100 | 100~120      | 110              | 6           | 3           | 适量          | 适量           |
| 6  | SiCEP -X100-80  | 100~120      | 80               | 6           | 3           | 适量          | 无            |
| 7  | SiCEP -X50-80   | 50~80        | 80               | 6           | 3           | 适量          | 无            |
| 8  | SiCEP -X50-100  | 50~80        | 100              | 6           | 3           | 适量          | 适量           |

### 4.2 各牌号碳化硅陶瓷的性能

各牌号碳化硅陶瓷的性能见表 2。

表 2 各牌号碳化硅陶瓷的性能参数

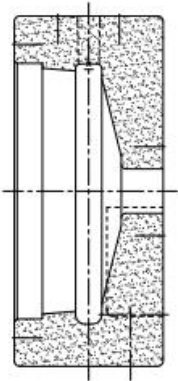
| 序号 | 牌号              | 抗拉强度<br>/ MPa | 抗弯强度<br>/MPa | 剪切强度<br>/ MPa | 硬度<br>/ HM | 抗化学性<br>/ pH | 抗磨蚀性<br>/是A49的 |
|----|-----------------|---------------|--------------|---------------|------------|--------------|----------------|
| 1  | SiCEP -J110-100 | 100~120       | 58~70        | 50~70         | 9.0~9.5    | 0~13         | 4倍以上           |
| 2  | SiCEP -J110-80  | 100~120       | 58~70        | 50~70         | 9.0~9.5    | 0~13         | 4倍以上           |
| 3  | SiCEP -J50-100  | 50~80         | 60~80        | 50~70         | 9.0~9.5    | 0~13         | 4倍以上           |
| 4  | SiCEP -J 50-80  | 50~80         | 60~80        | 50~70         | 9.0~9.5    | 0~13         | 4倍以上           |

## 5 碳化硅陶瓷泵件分类

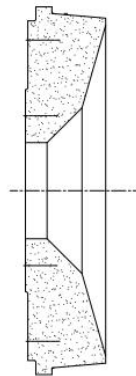
碳化硅陶瓷泵件分为 SiCEP -J 泵件和 SiCEP J/M 泵件两类。见表 3 和图 1 所示。

表 3 碳化硅陶瓷泵件分类

| 序号 | 碳化硅泵件 | SiCEP -J泵件 | SiCEP <sub>J</sub> /M泵件 |
|----|-------|------------|-------------------------|
| 1  | 叶轮    | 全部型号       | -----                   |
| 2  | 泵体    | C250KT及以下  | C250KT以上                |
| 3  | 泵盖    | C250KT以下   | C250KT以上                |
| 4  | 前护板   | C250KT以下   | C250KT以上                |
| 5  | 后护板   | C250KT以下   | C250KT以上                |



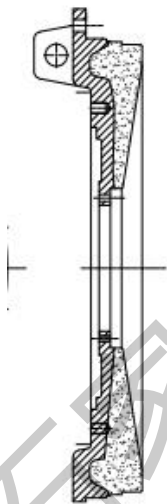
① SiCEP -J 泵体



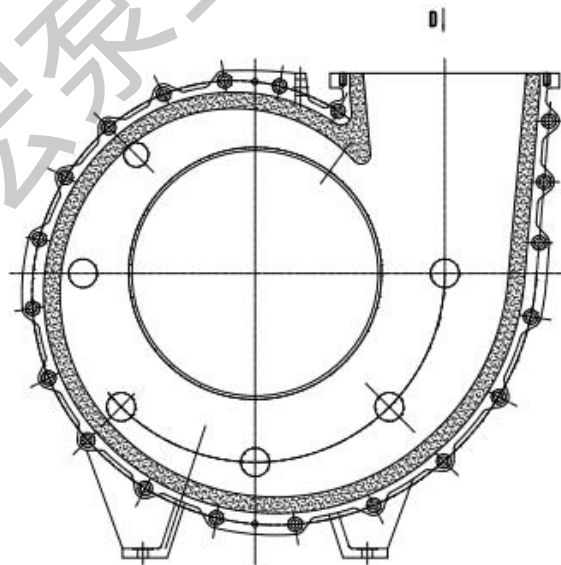
② SiCEP -J 后护板



③ SiCEP -J 叶轮



④ SiCEP J/M 护板



⑤ SiCEP J /M 泵体/泵盖

图 1 碳化硅陶瓷泵件分类示意图

## 6 技术要求

### 6.1 制造

#### 6.1.1 SiCEPJ/M 泵件先预制金属外壳

金属外壳材料一般选用灰铸铁。灰铸铁的熔炼方法和铸造方法应符合 GB/T 9439-2010 和 GB/T 11351-2017 规定。

### 6.1.2 SiCEP -J 泵件制备

按表 1 称取一定量的碳化硅，按计算量加入环氧树脂、固化剂、增韧剂和适量催化试剂，搅拌均匀后浇注到 50~60℃ 的真空模具（或模具与金属外壳组合的模具）中，在 60℃ 烘箱中固化 8~10h，冷却至室温后，拆模。

### 6.1.3 碳化硅陶瓷复合材料的密度

SiCEP-J 比重：2.7 g/cm<sup>3</sup>-2.9g/cm<sup>3</sup>；SiCEP -X 比重为：2.4 g/cm<sup>3</sup>-2.6 g/cm<sup>3</sup>。

## 6.2 几何形状和尺寸

碳化硅陶瓷泵件的几何形状和尺寸应符合图样要求。

## 6.3 尺寸公差

泵件的尺寸公差按 JB/T 6880.3-2014 相关条款执行。

## 6.4 表面质量

泵件的表面质量按 JB/T 6880.3-2014 的 3.7.4 和 3.7.5 相关条款执行。

## 6.5 缺陷

6.5.1 外壳金属件不允许有影响装配和使用性能的裂纹、冷隔、缩松等缺陷存在。

6.5.2 碳化硅陶瓷泵件不得有裂纹、浇不足、气孔、缩陷等缺陷存在。

## 6.6 特殊要求

需方对碳化硅陶瓷泵件水压试验、气压试验、无损检测等有特殊要时，应在图样中注明或在订货协议时商定。

## 7 试验方法

7.1 碳化硅陶瓷硬度试验法，采用莫氏硬度笔检测。

7.2 碳化硅陶瓷拉伸强度、抗弯强度、剪切强度试验采用 M350-20KN 万能试验机检测，符合 GB/T 2547-2008 和 GB/T 16491-2008 的规定。

## 8 检验规则

碳化硅陶瓷按照如下规则检验：

- a) 碳化硅陶瓷泵件硬度检测，按 5.1.4 检测。
- b) 碳化硅陶瓷泵件的尺寸公差，按 JB/T 6880.3-2014 的 4.1 进行抽检。
- c) 碳化硅陶瓷泵件的表面质量按 6.5 逐件检测。
- d) 特殊要求的检验，按 6.6 逐件检测。

## 9 验收项目

碳化硅陶瓷泵件出厂验收项目：

- a) 几何尺寸；
- b) 表面质量；
- c) 铸件缺陷；
- d) 硬度；
- e) 图样中要求的项目；
- f) 供需双方协议中商定的其它项目。

## 10 标志、包装、运输和贮存

碳化硅陶瓷泵件的标志、包装、运输和贮存应符合 GB/T 9439—2010 的有关规定，或符合订货合同的规定。

石家庄科宏泵业有限公司