碳化硅陶瓷渣浆泵：开启行业弯道超车新引擎

机械设备

评级： 看好

日期： 2024.11.22

分析师 祁岩

登记编码：S0950523090001

☎：010-56307033

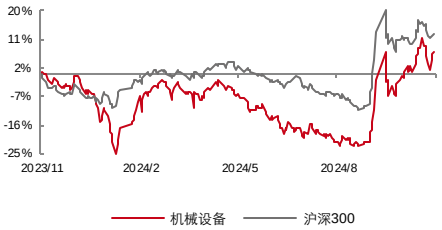
✉：qiyan1@wkzq.com.cn

联系人 周越

☎：021-61102527

✉：zhouyue@wkzq.com.cn

行业表现 **2024/11/21**



资料来源：Wind，聚源

相关研究

- 《高端制造产业跟踪（10月）：三大机遇驱动高端制造板块迎来利好》(2024/11/11)
- 《迈向高质量发展——竞争维度提升带来工程机械竞争格局优化》(2024/11/7)
- 《政策逐步加码，重视市场拐点》(2024/10/14)
- 《何为高端制造的新质生产力？——借由三中全会把脉高端制造未来》(2024/9/12)
- 《高端制造产业跟踪（8月）：经济仍呈弱复苏态势，船舶、工程机械等行业继续受益于设备更新》(2024/9/9)
- 《关注一带一路和平台型企业》(2024/9/4)
- 《选矿备件——400亿规模的长坡厚雪赛道》(2024/8/19)
- 《矿山设备的三重机遇：能源转型、品位下滑、矿企出海》(2024/8/19)
- 《3000亿设备更新政策落地，出口链回调迎布局时机》(2024/8/6)
- 《设备工器具投资高增，关注GW级异质结产线进展》(2024/7/4)

报告要点

碳化硅陶瓷渣浆泵有望助力行业弯道超车。渣浆泵材质目前以金属和橡胶为主，市场格局分散。龙头伟尔集团的市占率约40%，国内企业数量众多，格局分散。我们认为碳化硅陶瓷渣浆泵有望为国内渣浆泵企业弯道超车提供重要机遇。

碳化硅陶瓷渣浆泵的核心在于碳化硅结构件的烧结和碳化硅渣浆泵的装配制作。碳化硅渣浆泵的生产可以分为三个环节：1）碳化硅粉磨的制备；2）碳化硅结构件的烧结；3）碳化硅渣浆泵的装配制作。其中碳化硅结构件的烧结和最后渣浆泵的装配制作为核心难点。

难点1：碳化硅结构件烧结。碳化硅烧结容易产生微裂纹，影响产品的成品率和质量的稳定性。烧结方式还会影响碳化硅陶瓷强度，使碳化硅难以大型化。目前的解决方案包括：1）优化烧结工艺，采用氮化硅结合碳化硅或者氧化物结合碳化硅。2）优化叶轮结构设计，减少叶轮厚度以减少内应力，或将大型碳化硅陶瓷划分为数个小块，覆盖于金属骨架表面。

难点2：碳化硅渣浆泵的装配制作。碳化硅渣浆泵的装配制作，核心难点在于碳化硅材料和金属材料的结合。主要的解决方案包括：1）使用树脂-碳化硅粘结层；2）使用卡槽卡扣；3）金属、碳化硅、橡胶复合。

投资建议：碳化硅陶瓷渣浆泵具备优良的耐磨、耐酸碱性能。随着技术进步，碳化硅陶瓷渣浆泵抗冲击性能弱、难以大型化的弱点也有望逐步改善。建议关注耐普矿机。

风险提示：

1、 碳化硅陶瓷渣浆泵的初次购置成本较高，市场开拓速度可能不及预期。

2、 碳化硅陶瓷渣浆泵的大型化进度可能低于预期。

内容目录

碳化硅陶瓷渣浆泵有望助力弯道超车 3

碳化硅陶瓷渣浆泵的难点在哪里？ 5

难点 1：碳化硅结构件的烧结成型 7
难点 2：碳化硅渣浆泵的装配制造 8

投资建议 9

风险提示 9

图表目录

图表 1：渣浆泵在现场的工作情况（蓝色为渣浆泵） 3
图表 2：不同场景渣浆泵材质的选择 3
图表 3：渣浆泵市场格局 4
图表 4：碳化硅材料的物理特性 4
图表 5：碳化硅陶瓷材料的应用场景 5
图表 6：碳化硅泵具有更高的使用寿命 5
图表 7：碳化硅渣浆泵生产工艺流程 6
图表 8：碳碳化硅粉磨制备方案 6
图表 9：α-SiC 和β-SiC 的结构区别 6
图表 10：三种烧结方式的对比 7
图表 11：目前市面上碳化硅渣浆泵的性能指标 8
图表 12：碳化硅渣浆泵示意图 8
图表 13：使用树脂-碳化硅粘结层的碳化硅复合陶瓷泵 9
图表 14：使用金属、碳化硅、橡胶复合技术的碳化硅陶瓷泵 9

碳化硅陶瓷渣浆泵有望助力弯道超车

渣浆泵是一种专门设计的、用来输送含有悬浮固体颗粒液体的泵。渣浆泵被广泛用于水处理、采矿、冶金、造纸、化工、发电等行业。渣浆泵通过旋转产生离心力，为介质提供动能。

图表 1：渣浆泵在现场的工作情况（蓝色为渣浆泵）

资料来源：伟尔集团，五矿证券研究所

渣浆泵材料包括金属、橡胶、陶瓷，目前以金属和橡胶为主。其中金属材质又包括普通铸铁、耐磨钢和镍硬铸铁、铬系白口铸铁等。不同场景下，渣浆泵材料的选择也有所不同。而当介质中含有固体颗粒圆滑、无尖角、渣浆泵的扬程不超过 40 米时，适宜选择橡胶制造的过流部件。

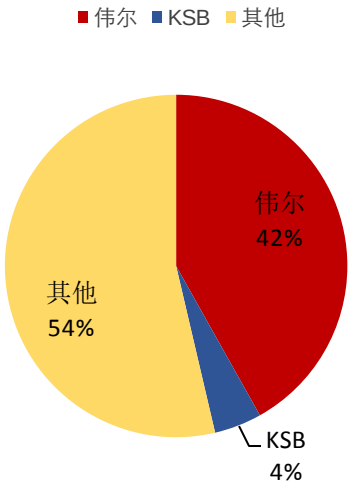
图表 2：不同场景渣浆泵材质的选择

应用场景	叶轮	护套	护板
中细颗粒，中低扬程	橡胶	橡胶	橡胶
高温，含矿物油	金属	金属	金属
中粗颗粒，高扬程输送，半自磨出料	金属	橡胶	橡胶
中粗颗粒，高扬程，在可能卡泵时使用	金属	橡胶	金属

资料来源：耐普矿机，五矿证券研究所

渣浆泵格局分散，伟尔优势明显。在矿用渣浆泵领域，渣浆泵市场前三名为伟尔集团、KSB、美卓/FLSmdith。伟尔集团在渣浆泵领域优势明显，渣浆泵及备件收入达 9 亿英镑，我们估算市占率约 40%。第二名的 KSB 在矿用渣浆泵及备件的收入约 1.12 亿欧元，市占率约 4.5%。中国的渣浆泵企业数量居全世界第一，各种大小渣浆泵企业约 6000 余家，从收入体量来看和海外龙头有较大差距。中国渣浆泵技术主要从澳大利亚沃曼公司引进，由石家庄水泵厂负责消化、制造，之后逐步开枝散叶。

图表 3：渣浆泵市场格局



资料来源：伟尔集团，KSB，五矿证券研究所

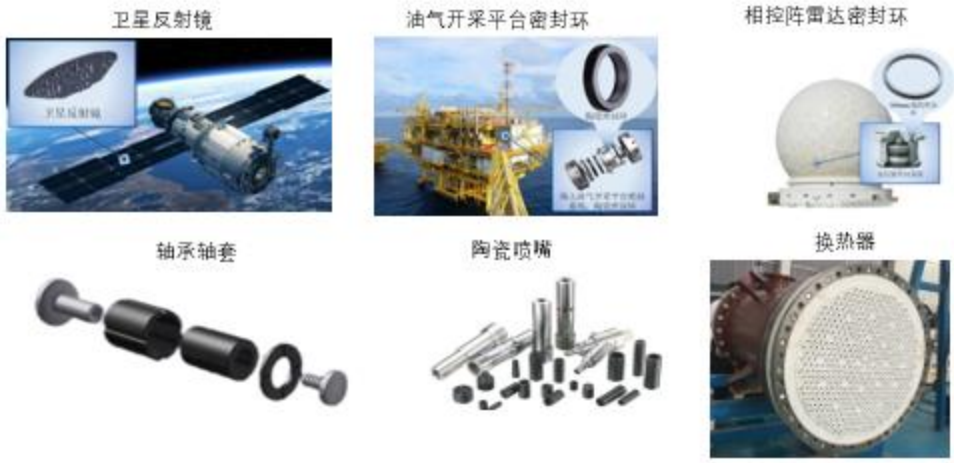
碳化硅陶瓷物理特性优异，是一种重要的结构陶瓷材料。碳化硅具有优异的高温力学强度、高硬度、高弹性模量、高耐磨性、高导热性、耐腐蚀性。碳化硅的莫氏硬度为 9.2~9.5，仅次于金刚石和碳化硼。碳化硅的熔点大约 2730 摄氏度，本身也具有非常高的化学惰性。碳化硅材料被广泛应用于轴承轴套、陶瓷喷嘴、换热器、密封环、卫星反射镜等领域。

图表 4：碳化硅材料的物理特性

指标	数值
密度	3.1~3.2g/cm3
莫氏硬度	9.2~9.5
抗压强度	~3900MPa
抗折强度	~380MPa
弹性模量	~400GPa
断裂韧性	3.0~5.0 Mpa · m1/2
热膨胀系数	~5*10-6K-1（RT-1400℃）
热导率	30~300W · K-1cm-1
热辐射系数	0.9

资料来源：《碳化硅陶瓷膜支撑体的低温制备及其性能研究》程龙，化工百科，五矿证券研究所

图表 5：碳化硅陶瓷材料的应用场景



资料来源：伏尔肯招股书，英罗唯森科技，五矿证券研究所

使用碳化硅陶瓷制作渣浆泵，具备优异的性能。碳化硅化学稳定性好，能耐几乎所有的无机酸、有机酸、碱的腐蚀；耐磨性能好，可达到高铬耐磨合金的 3-10 倍。使用碳化硅陶瓷渣浆泵，使用寿命可以明显增加，减少选矿厂的停工时间。

图表 6：碳化硅泵具有更高的使用寿命

使用单位	使用环节	原泵材质	原泵寿命	碳化硅泵寿命
河南某上市集团钨钼矿	磨机泵	Cr26	30-60 天	270-360 天
福建某金铜矿	浓密机底流泵	陶瓷泵	15-30 天	360 天
广东某冶炼厂	加压釜喂料泵	金属	60 天	510 天
9900 云南某铅锌矿	矿浆喂料泵	陶瓷泵	7-15 天	540 天

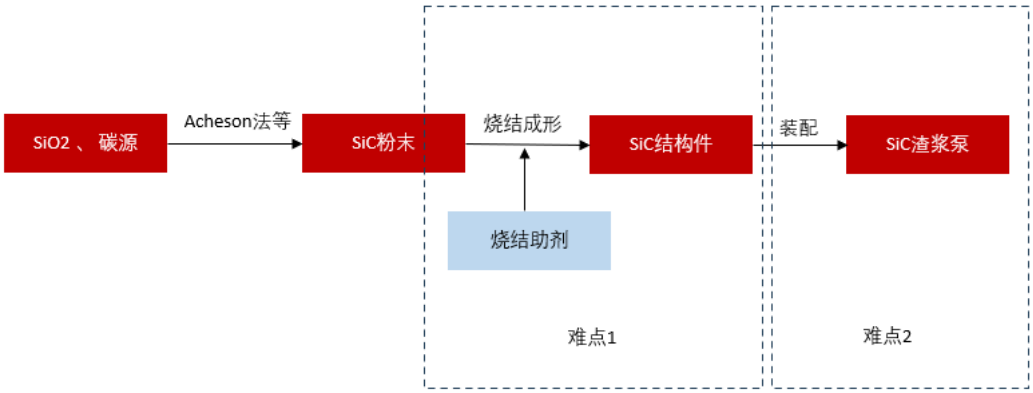
资料来源：汉江弘源，五矿证券研究所

我们认为碳化硅陶瓷渣浆泵有望为国内渣浆泵企业弯道超车提供重要机遇。

碳化硅陶瓷渣浆泵的难点在哪里?

碳化硅渣浆泵性能优异，但目前技术仍不成熟，渗透率不高。碳化硅陶瓷渣浆泵的制作工艺可以分为几个步骤：1）制备碳化硅粉末；2）碳化硅陶瓷结构件的烧结；3）碳化硅渣浆泵的装配制造。其中碳化硅粉磨的制备相对成熟，而碳化硅结构件的烧结、渣浆泵的装配制造均具有较高的壁垒，使目前制约碳化硅渣浆泵渗透率提升的关键。

图表 7：碳化硅渣浆泵生产工艺流程



资料来源：五矿证券研究所

碳化硅粉末的制备工艺较为成熟，主要包括 Acheson 法、低温碳热还原法、硅碳直接反应法。其中 Acheson 法为主流工艺。

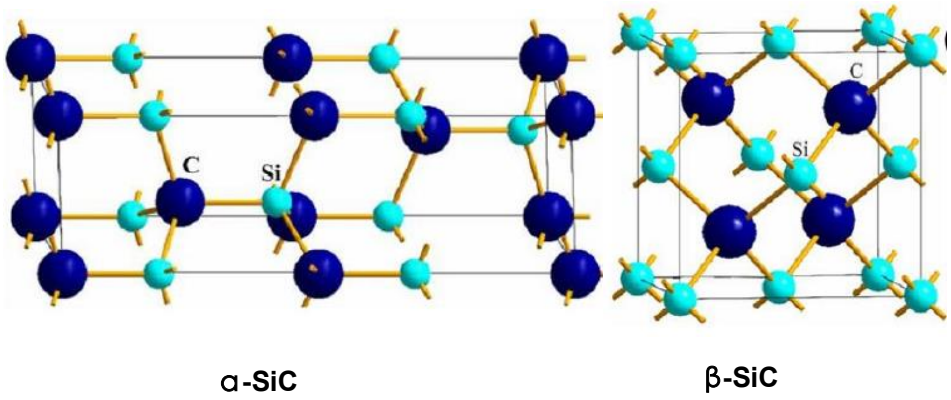
图表 8：碳碳化硅粉磨制备方案

名称	具体方法
Acheson 法	石英砂＋石油焦（或无烟煤）＋少量锯末和氯化钠， 在 2 000 ℃～ 2 400 ℃的电弧炉中反应合成。
低温碳热还原法	将二氧化硅细粉与碳粉混和后，在 1 500 ～ 1 800 ℃ 温度下进行碳热还原反应，获得纯度较高的 β-SiC 粉末。此方法类似于 Acheson 法，其差别在于合成温度较低，产生的晶体结构是 β 型，但还存在残留的未反应的碳和二氧化硅，所以需要有效的脱硅脱碳处理
硅碳直接反应法	金属硅粉与碳粉直接反应，在 1 000 ～ 1 400 ℃ 生成高纯 β-SiC 粉。

资料来源：《国内外碳化硅陶瓷材料研究与应用进展》李辰冉等， 五矿证券研究所

碳化硅主要有两种结晶形态：β-SiC 和α-SiC。α-SiC 为六方晶系纤锌矿结构，因其结构单元层的不同堆垛方式衍生出 2H-SiC、4H-SiC、6H-SiC、15R-SiC 等。β-SiC 为面心立方的闪锌矿结构。制备碳化硅粉体时在 2 000 ℃ 以下合成的 SiC 主要为β型，在 2 200 ℃以上合成的主要为α-SiC，而且以 6H 为主。α-SiC 粉体是目前碳化硅陶瓷产品的主要原料，而具有金刚石结构的 β-SiC 多用于制备精密研磨抛光材料。

图表 9：α-SiC 和β-SiC 的结构区别



资料来源：《碳化硅陶瓷膜支撑体的低温制备及其性能研究》程龙，五矿证券研究所

难点 1：碳化硅结构件的烧结成型

碳化硅陶瓷一般使用注浆、浇筑成型等工艺成型，之后再进行烧结。目前市场上的碳化硅渣浆泵主要烧结方式为：反应烧结碳化硅、氮化硅结合碳化硅、氧化物结合碳化硅。这三种工艺可以采用注浆或浇筑工艺成型，因此可以制造形状复杂的叶轮等部件。

反应烧结：将碳源和碳化硅粉混合，并制备成型（可采用注浆成型，干压或冷等静压等工艺）。制作出配体后进行渗硅反应，即在真空或惰性气氛下将坯体加热至 1 500 ℃ 以上，固态硅熔融成液态硅，通过毛细管作用渗入含气孔的坯体。Si 与坯体中 C 之间发生化学反应，原位生成的 β-SiC 与坯体中原有 SiC 颗粒结合，形成反应烧结碳化硅陶瓷材料。

氮化硅结合碳化硅：将硅粉与碳化硅颗粒均匀混合，原料经成型后放置于氮气气氛下进行高温氮化烧结。氮化硅和碳化硅的密度相近，当柱状的氮化硅穿插在碳化硅颗粒之间并发生烧结，产生的增韧和强化作用远远优于单一材料性能

氧化物结合碳化硅：将 SiC 颗粒与氧化物粘合剂混合，然后将混合物压制成所需形状来生产的. 然后将成型部件加热至高温 (通常 1400-1600 摄氏度) 烧结粘合剂并将 SiC 颗粒粘合在一起.

图表 10：三种烧结方式的对比

	反应烧结	氮化硅结合碳化硅	氧化物结合碳化硅
原料组成	α-SiC 微粉、炭黑微粉、水、结合剂、分散剂	硅粉、α-SiC 颗粒、结合剂、水	SiC 颗粒与氧化物粘合剂
烧结温度/℃	1500~1700	约 1420	1400~1600
气孔率/%	≤0.1	8~15	15~20
抗弯强度/MPa	250~500	30-60	20~30
α-SiC 含量/%	α-SiC 与β-SiC 合计 85~93	65~80	75~85

资料来源：广州市拓道新材料科技有限公司《一种大型碳化硅陶瓷叶轮》，河南优之源磨料，五矿证券研究所

为什么说烧结是核心难点之一？

碳化硅材料本身较为常见，但下游应用领域不同，具体的烧结工艺、材料配方会有所差异。具体到碳化硅渣浆泵的应用场景来说，主要有以下难点

- 在成型烧结过程中，会不可避免地产生裂纹，表面具有明显裂纹的烧结产品不能使用，产品烧结的成品率低
- 烧结产品还具有很多肉眼无法分辨的微裂纹，以及位于产品内部无法检测的裂纹，这些裂纹的存在严重影响大型碳化硅陶瓷的质量，无法保证产品质量的稳定性
- 碳化硅陶瓷产品强度不足。传统注浆成型、浇筑成型工艺的烧结强度、致密性可以满足部分应用场景，但针对工况恶劣的大中型渣浆泵领域，需要同时满足良好的耐磨、耐腐蚀、抗冲击能力，目前陶瓷泵仍难以满足性能需求。

基于以上原因，碳化硅渣浆泵很难大型化。目前碳化硅渣浆泵的口径普遍在 350mm 以下，而金属渣浆泵的口径可达到 700mm 以上。

图表 11：目前市面上碳化硅渣浆泵的性能指标

类型	厂商	口径/mm	叶轮直径/mm	流量范围/（$m^3 \cdot h^{-1}$）	扬程范围/m
碳化硅	拓道新材料	50~350	230~1120	10~3100	10~133
碳化硅	山东新力达	50~300	330~700	12~2333	6~129
碳化硅	章鼓	50~300	330~700	50~2000	10~100
碳化硅	弘源	25~350	160~1100	5~3600	6~66
金属/橡胶	伟尔集团	25~760	-	~12500	~73

资料来源：拓道新材料， 山东新力达，章鼓，弘源，伟尔集团，五矿证券研究所

为了解决渣浆泵难以大型化的难题，目前解决的思路包括：

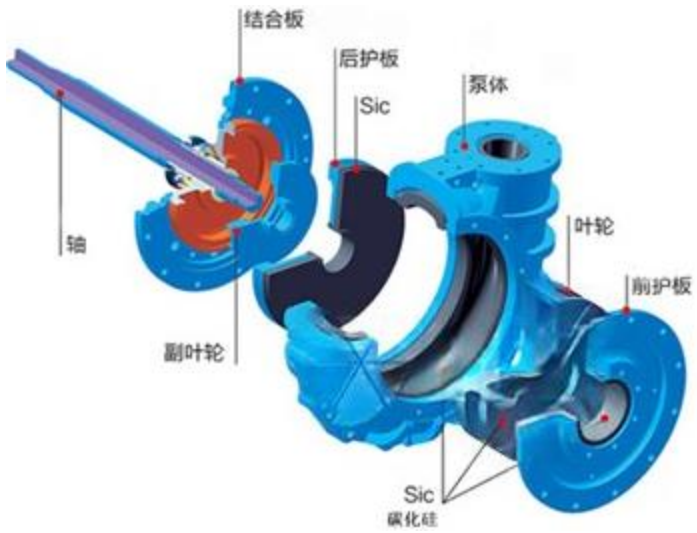
1）优化烧结工艺，使用氮化硅结合碳化硅或者氧化物结合碳化硅。在目前工艺条件下，使用反应烧结碳化硅，叶轮直径超过 700mm 时容易存在破碎、成品率低的问题。但是采用氮化硅结合碳化硅或者氧化物结合碳化硅，最大叶轮直径可以做到 1700mm。这是因为氮化硅结合碳化硅或者氧化物结合碳化硅的气孔率高，细小的气孔可以大幅降低烧结过程的内应力并吸收外部冲击导致的应力，因此叶轮的机械强度可以提升。

2）优化叶轮结构设计。反应烧结碳化硅难以大型化，核心原因在于：大型叶轮的叶片和盖板厚度常常达到 80-120mm，叶轮的毛坯密度差异大，烧结后微观结构差异大，甚至出现硅芯（中心局部游离硅含量 100%），内部形成较大的残余应力。因此可以通过优化叶轮结构，减少叶轮厚度，避免形成较大的残余应力，来解决难以大型化的问题。也可以在设计时将大型碳化硅陶瓷划分为数个小块，覆盖于金属骨架表面，以解决难以大型化的工艺难点。

难点 2：碳化硅渣浆泵的装配制造

所谓碳化硅渣浆泵，一般指过流部件为渣浆泵材料，其他部件仍然采用金属材质。碳化硅陶瓷强度高，抗磨抗腐性能好，但抗冲击性能差，单独使用时在高压下容易爆裂。与金属合体结合可以提高碳化硅陶瓷的抗冲击性能，但碳化硅和金属的结合成为难点之一。

图表 12：碳化硅渣浆泵示意图



资料来源：汉江弘源，五矿证券研究所

针对碳化硅和金属的结合，有多种思路：

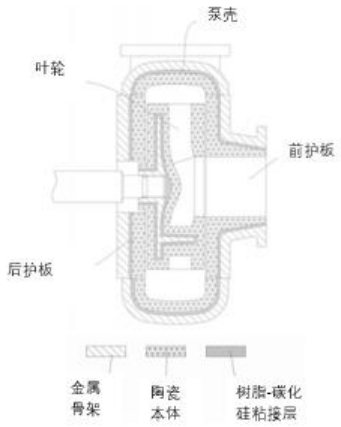
1）使用树脂-碳化硅粘结层。使用树脂-碳化硅组合粘接层连接金属和碳化硅，采用碳化硅颗

粒为骨料，加入特定的树脂和添加剂，通过高压填充陶瓷和金属之间的空隙，将陶瓷与金属复合粘接为一体。

2）使用卡槽卡扣。通过卡块与卡槽的卡接，使陶瓷面板安装时快速便捷。当某个陶瓷面板磨损损坏，只需要拆卸掉对应的陶瓷面板更换，减小了维护成本。

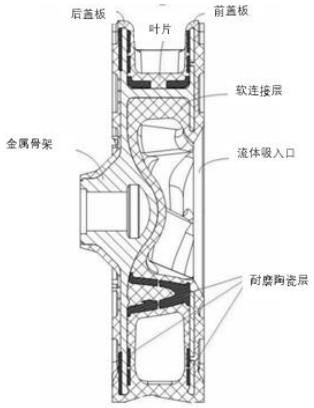
3）金属、碳化硅、橡胶复合。以某渣浆泵叶轮为例，该叶轮在金属骨架的表面设置耐磨陶瓷层。软连接层包括第一软连接层和第二软连接处。第一软连接层设置在耐磨陶瓷和金属骨架之间，第二软连接处设置在耐磨陶瓷和金属骨架表面上。软连接层采用硫化注射工艺成型，可以起到粘接和缓冲作用，延长渣浆泵寿命。

图表 13：使用树脂-碳化硅粘结层的碳化硅复合陶瓷泵



资料来源：汉江弘源，五矿证券研究所

图表 14：使用金属、碳化硅、橡胶复合技术的碳化硅陶瓷泵



资料来源：耐普矿机，五矿证券研究所

投资建议

碳化硅陶瓷渣浆泵具备优良的耐磨、耐酸碱性能。随着技术进步，碳化硅陶瓷渣浆泵抗冲击性能弱、难以大型化的弱点也有望逐步改善。碳化硅陶瓷渣浆泵渗透率有望逐步提升，替代原有金属渣浆泵。建议关注耐普矿机。

风险提示

1、 碳化硅陶瓷渣浆泵的初次购置成本较高，市场开拓速度可能不及预期。

2、 碳化硅陶瓷渣浆泵的大型化进度可能低于预期。

分析师声明

作者在中国证券业协会登记为证券投资咨询(分析师)，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。作者保证：（i）本报告所采用的数据均来自合规渠道；（ii）本报告分析逻辑基于作者的职业理解，并清晰准确地反映了作者的研究观点；（iii）本报告结论不受任何第三方的授意或影响；（iv）不存在任何利益冲突；（v）英文版翻译若与中文版有所歧义，以中文版报告为准；特此声明。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的 6 到12个月内的公司股价(或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在 20%及以上；
		增持	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于 5%～20%之间；
		持有	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于-10%～5%之间；
		卖出	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在-10%及以下；
		无评级	预期对于个股未来 6 个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
	行业评级	看好	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%～10%之间；
		看淡	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。

一般声明

五矿证券有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本公司不会因接收人收到本报告即视其为客户，本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。本报告的版权仅为本公司所有，未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式对本研究报告的任何部分以任何方式制作任何形式的翻版、复制或再次分发给任何其他人。如引用须联络五矿证券研究所获得许可后，再注明出处为五矿证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。在刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的同时，也应注明本报告的发布人和发布日期及提示使用证券研究报告的风险。若未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入或将产生波动；在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。在任何情况下，报告中的信息或意见不构成对任何人的投资建议，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本公司及作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

五矿证券版权所有。保留一切权利。

特别声明

在法律许可的情况下，五矿证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到五矿证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

联系我们

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴街道富城路 99 号震旦国际大厦 30 楼
邮编：200120

深圳

地址：深圳市南山区滨海大道 3165 号五矿金融大厦 23 层
邮编：518035

北京

地址：北京市东城区朝阳门北大街 3 号五矿广场 C 座 3F
邮编：100010

Analyst Certification

The research analyst is primarily responsible for the content of this report, in whole or in part. The analyst has the Securities Investment Advisory Certification granted by the Securities Association of China. Besides, the analyst independently and objectively issues this report holding a diligent attitude. We hereby declare that (1) all the data used herein is gathered from legitimate sources; (2) the research is based on analyst's professional understanding, and accurately reflects his/her views; (3) the analyst has not been placed under any undue influence or intervention from a third party in compiling this report; (4) there is no conflict of interest; (5) in case of ambiguity due to the translation of the report, the original version in Chinese shall prevail.

Investment Rating Definitions

		Ratings	Definitions
The rating criteria of investment recommendations The ratings contained herein are classified into company ratings and sector ratings (unless otherwise stated). The rating criteria is the relative market performance between 6 and 12 months after the report's date of issue, i.e. based on the range of rise and fall of the company's stock price (or industry index) compared to the benchmark index. Specifically, the CSI 300 Index is the benchmark index of the A-share market. The Hang Seng Index is the benchmark index of the HK market. The NASDAQ Composite Index or the S&P 500 Index is the benchmark index of the U.S. market.	Company Ratings	BUY	Stock return is expected to outperform the benchmark index by more than 20%;
		ACCUMULATE	Stock relative performance is expected to range between 5% and 20%;
		HOLD	Stock relative performance is expected to range between -10% and 5%;
		SELL	Stock return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%;
		NOT RATED	No clear view of the stock relative performance over the next 6 months.
	Sector Ratings	POSITIVE	Overall sector return is expected to outperform the benchmark index by more than 10%;
		NEUTRAL	Overall sector expected relative performance ranges between -10% and 10%;
		CAUTIOUS	Overall sector return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%.

General Disclaimer

Minmetals Securities Co., Ltd. (or "the company") is licensed to carry on securities investment advisory business by the China Securities Regulatory Commission. The Company will not deem any person as its client notwithstanding his/her receipt of this report. The report is issued only under permit of relevant laws and regulations, solely for the purpose of providing information. The report should not be used or considered as an offer or the solicitation of an offer to sell, buy or subscribe for securities or other financial instruments. The information presented in the report is under the copyright of the company. Without the written permission of the company, none of the institutions or individuals shall duplicate, copy, or redistribute any part of this report, in any form, to any other institutions or individuals. The party who quotes the report should contact the company directly to request permission, specify the source as Equity Research Department of Minmetals Securities, and should not make any change to the information in a manner contrary to the original intention. The party who re-publishes or forwards the research report or part of the report shall indicate the issuer, the date of issue, and the risk of using the report. Otherwise, the company will reserve its right to taking legal action. If any other institution (or "this institution") redistributes this report, this institution will be solely responsible for its redistribution. The information, opinions, and inferences herein only reflect the judgment of the company on the date of issue. Prices, values as well as the returns of securities or the underlying assets herein may fluctuate. At different periods, the company may issue reports with inconsistent information, opinions, and inferences, and does not guarantee the information contained herein is kept up to date. Meanwhile, the information contained herein is subject to change without any prior notice. Investors should pay attention to the updates or modifications. The analyst wrote the report based on principles of independence, objectivity, fairness, and prudence. Information contained herein was obtained from publicly available sources. However, the company makes no warranty of accuracy or completeness of information, and does not guarantee the information and recommendations contained do not change. The company strives to be objective and fair in the report's content. However, opinions, conclusions, and recommendations herein are only for reference, and do not contain any certain judgments about the changes in the stock price or the market. Under no circumstance shall the information contained or opinions expressed herein form investment recommendations to anyone. The company or analysts have no responsibility for any investment decision based on this report. Neither the company, nor its employees, or affiliates shall guarantee any certain return, share any profits with investors, and be liable to any investors for any losses caused by use of the content herein. The company and its analysts, to the extent of their awareness, have no conflict of interest which is required to be disclosed, or taken restrictive or silent measures by the laws with the stock evaluated or recommended in this report.
Minmetals Securities Co. Ltd. 2019. All rights reserved.

Special Disclaimer

Permitted by laws, Minmetals Securities Co., Ltd. may hold and trade the securities of companies mentioned herein, and may provide or seek to provide investment banking, financial consulting, financial products, and other financial services for these companies. Therefore, investors should be aware that Minmetals Securities Co., Ltd. or other related parties may have potential conflicts of interest which may affect the objectivity of the report. Investors should not make investment decisions solely based on this report.

Contact us

Shanghai

Address: 30/F, Zhendan International Building, No.99 Fucheng Road, Lujiazui Street, Pudong New District, Shanghai
Postcode: 200120

Shenzhen

Address: 23F, Minmetals Financial Center, 3165 Binhai Avenue, Nanshan District, Shenzhen
Postcode: 518035

Beijing

Address: 3/F,Tower C, Minmetals Plaza, No.3 ChaoyangmenNorth Street,Dongcheng District, Beijing
Postcode: 100010