

陶瓷粉末射出成型(CIM)最新發展與應用現況

九堯精密陶屬工業股份有限公司(ANOR)

2F, No. 192, Lien Cheng Road

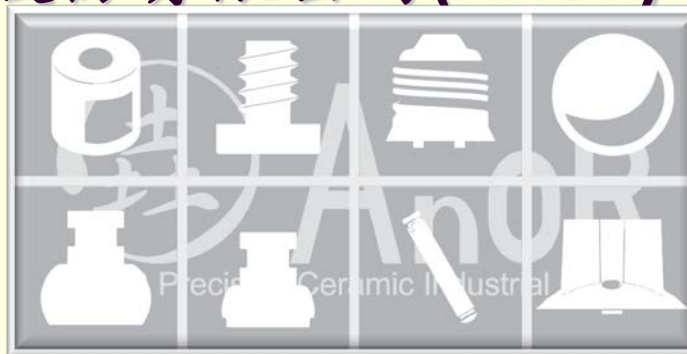
Chung Ho District, New Taipei city

Taiwan, R.O.C.

TEL: +886-2-7731-2100

FAX: +886-2-7731-2131

www.anor.com.tw



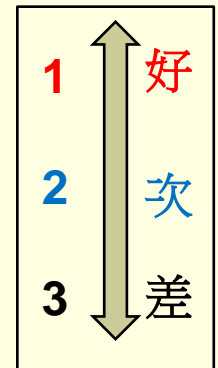
It's time for CIM!!

CIM時代來臨了~~

- **陶瓷射出成型 Ceramic Injection Molding (CIM)**
陶瓷射出成型技術是在陶瓷粉料中加入熱塑性樹脂，熱固性樹脂，增塑劑和減磨劑，使陶瓷粉料成為黏性彈體，然後將加熱混鍊後的料漿從噴口射入金屬模內，冷卻固化後即成。常用的熱塑性樹脂有聚乙烯，聚苯乙烯，聚丙烯，加入量為10%~30%

Why Ceramic?

	精密陶瓷	塑膠	金屬
硬度(HV)	1	3	2
耐磨性	1	3	2
耐腐蝕性	1	2	3
耐壓力	1	3	2
隔熱性	1	2	3
絕緣性質	1	1	3
熱膨脹系數	1	2	3
密度	2	1	3



陶瓷材料比較表

優勢：

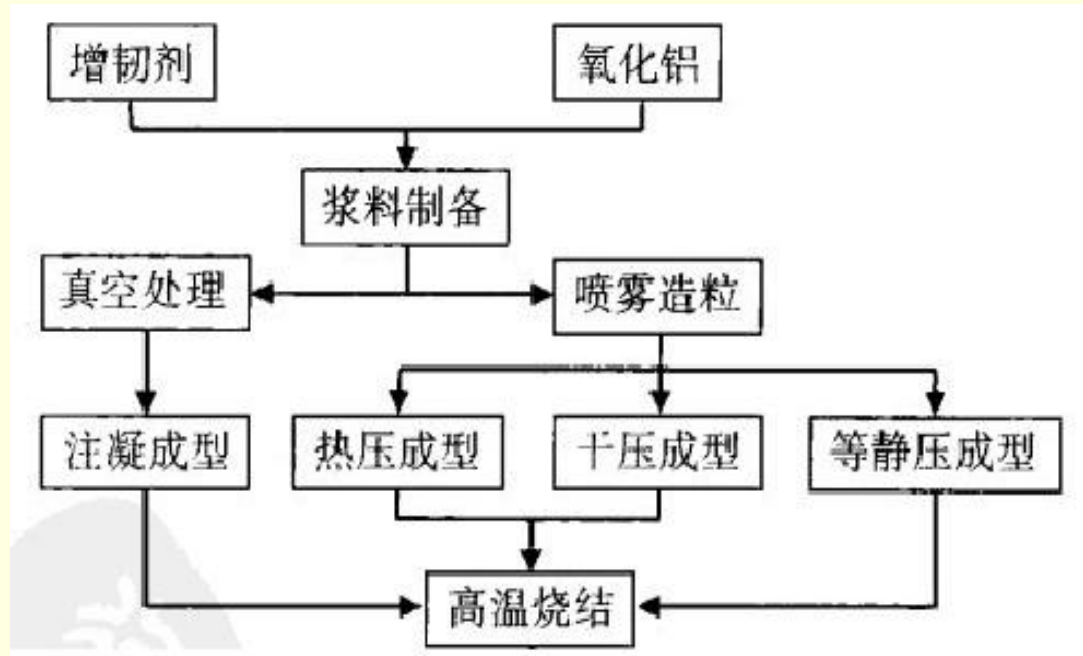
- 高硬度
- 高壓縮強度/重量比值
- 低介電損失係數
- 具寬廣的熱傳導係數
- 低熱膨脹係數
- 高融點
- 具化學穩定性
- 大量存在地表上

項目	單位	鋼	氧化鋯	氧化鋁
密度	g/cm ³	8.03	6.09	3.89
熱膨脹系數	10 ⁻⁶ /k	17	10.3	8.4
彈性模量	GPa	200	220	350
硬度	(HV)	700	1330	1800
彎曲強度	MPa	2400	900	379
抗壓強度	MPa	---	2500	2600
斷裂韌性	MPa · m ^{1/2}	25.0	10.0	3.5
熱導率	W/mk	44~52	2.7	35
比電阻率	Ω · mm ² /m	0.17	10 ¹⁵	10 ⁸
最高使用溫度	℃	300	1500	1750
耐酸鹼耐腐蝕性能		弱	強	強

市場上既有的陶瓷成型技術

既有成型技術的限制：

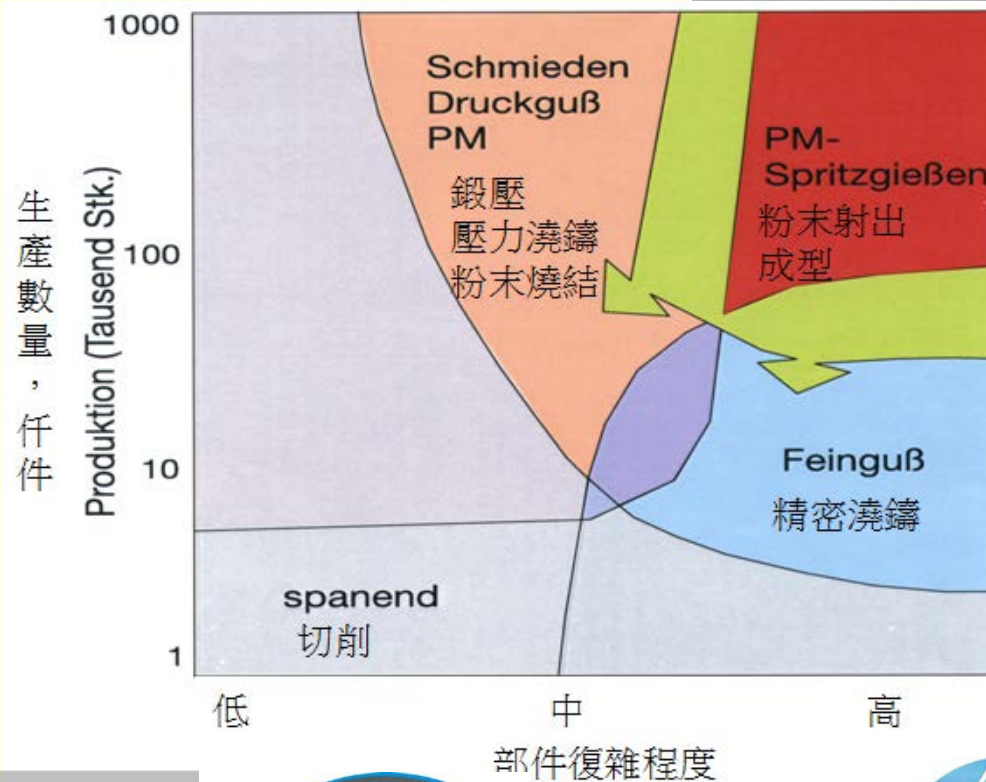
- 無法製作複雜形狀
- 公差達到 $\pm 2\% \sim 3\%$
- 需要較多的後加工以達到需求的尺寸
- 注凝成形成形時間耗費長
- 乾壓成型，熱壓成型，等靜壓成型皆無法製作複雜的幾何形狀



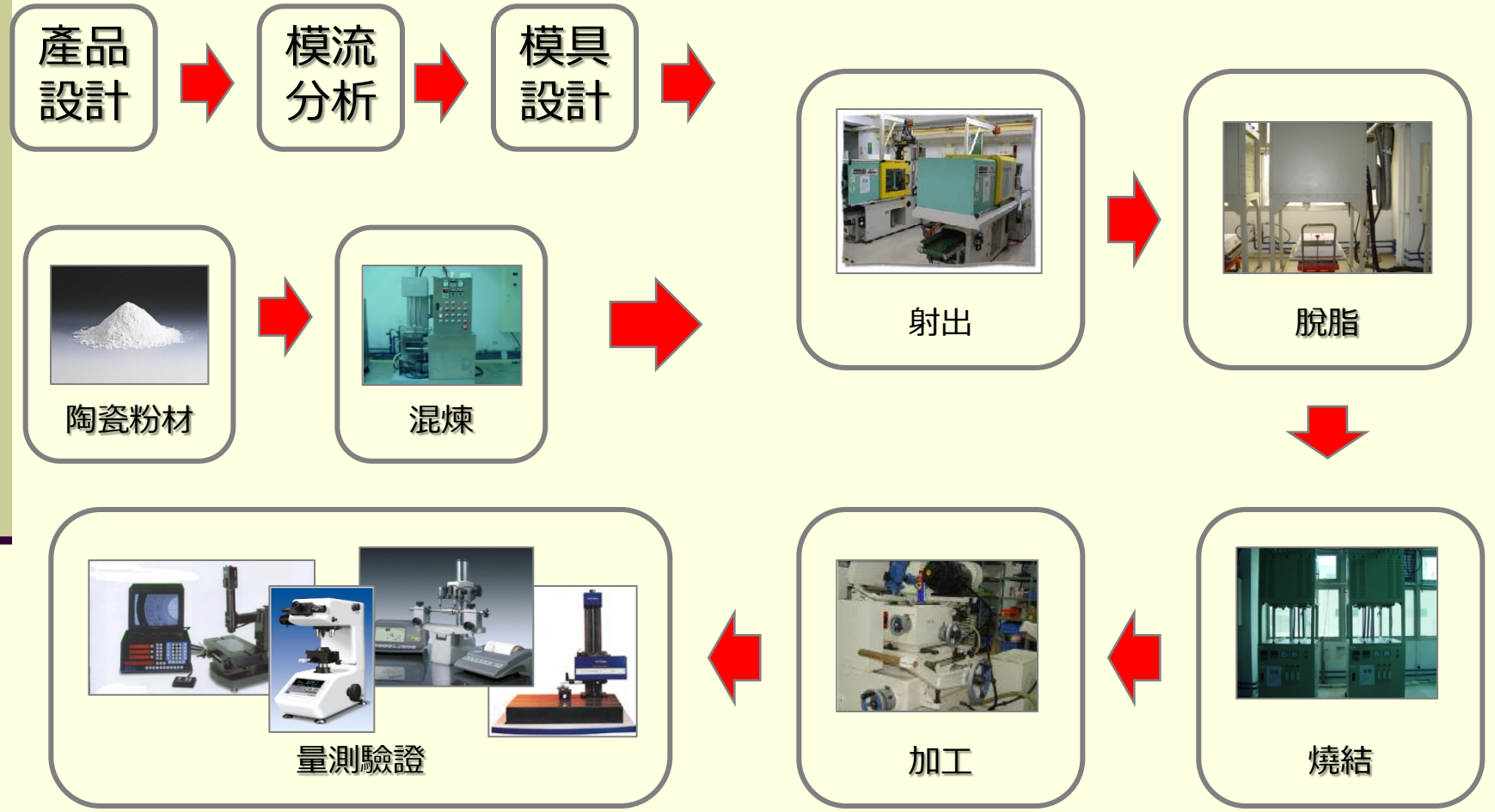
CIM成形與既有成形技術的比較

CIM的優勢:

- CIM技術可以達到傳統製程所不能做到的外型, 產品幾乎可以不受外形限制,
- 近實成形, 模具的形狀就很接近最後成品的形狀, 不需要對外形做太多後加工
- 成形速度快, 公差可達到 $\pm 0.3\%$.



CIM 製程



CIM可應用的範圍

陶瓷射出成形 (CIM)

精密工業

- 陶瓷軸承, 軸心
- 汽車零件
- Keypad
- 手機背蓋
- 陶瓷振子

光電產業



- LED基板, 支架
- 陶瓷電路板

醫療器械



- 陶瓷手錶
- 陶瓷刀

國防航太工業



- 飛彈外殼
- 防護衣, 手套
- 飛機外殼

CIM的發展趨勢

	未來目標	九堯技術	一般業界現況
大型化	400cm ²	200cm ²	40cm ²
微型化	2mm ²	10mm ²	30mm ²
面層化	0.5mm	0.8mm	1.2mm
多層化	3層材質	1層	1層
多色化	7種顏色	黑白	黑白

CIM關鍵技術

- **粉料**—選擇適用CIM的陶瓷原粉料
- **射料**—陶瓷射出配方調製
- **模具**—模流分析, 模具製造
- **塑形**—射出技術
- **純化**—添加劑去除技術
- **成形**—近實成形技術
- **加工**—表面處理技術, 後加工設備製造
- **精準**—測量驗證技術, 量測設備製造

陶瓷射出成形的每一部分關鍵技術都極需要相關有興趣的廠商加入



九堯的關鍵技術

- 從陶瓷材料選擇, CIM射出成型, 近實成形, 到精密加工一直到測試驗證, 提供整合性的解決方案
- 九堯精密陶屬專精於陶瓷射出成型 15年, 具有創新的技術以及堅強的研發團隊, 並和許多國際大廠有產品合作開發經驗



九堯陶瓷射出成型技術掌握程度

CIM產品	粉材掌握	造粉造粒	模具開發	射出成型	脫脂	燒結	精度加工	設備開發	檢驗
Z	○	○	○	○	○	○	○	△	V
A	○	○	○	○	○	○	N	△	V
S	V	△	V	V	V	V	V	△	V
ZTA	V	V	V	△	△	△	△	▽	△
C	V	△	V	V	V	V	N	N	N
K	V	△	V	V	V	V	N	N	N

粉材代號：Z：氧化鋯 A：氧化鋁 S：滑石瓷 K：高嶺土 C：瓷土 ZTA：增韌性氧化鋯

代號說明：○：精熟 **V**：完成 △：開發中 ▽：待加強 **N**：無此需求

九堯專精近實成形

由於精密陶瓷的硬度僅次於自然界最硬的物質-鑽石，一旦成形後就極難加工，因此必需在成形時就要達成接近最終實體尺寸精度的規格需求。

我們專精於『近實成形技術』，也就是在透過射出與燒結的製程後，將成形的物件尺寸逼近於最終尺寸，以減少後續加工的繁瑣工作與成本。

近實成形的優點

- ◆ 特殊的模具設計
- ◆ 精密的射出製程
- ◆ 有效的物料使用
- ◆ 精實的製造步驟

近實成形的應用

- ◆ 複雜的立體形狀
- ◆ 大量製造的需求
- ◆ 堅固的結構強度
- ◆ 節省後加工成本

精密加工

在近實成形後，仍有許多高階的產品，需要達到更為精密的尺寸規格。這時就需要透過後加工製程來完成。

我們專精於各類精密加工製程，來滿足不同產業與產品的規格需求。

精密加工能力

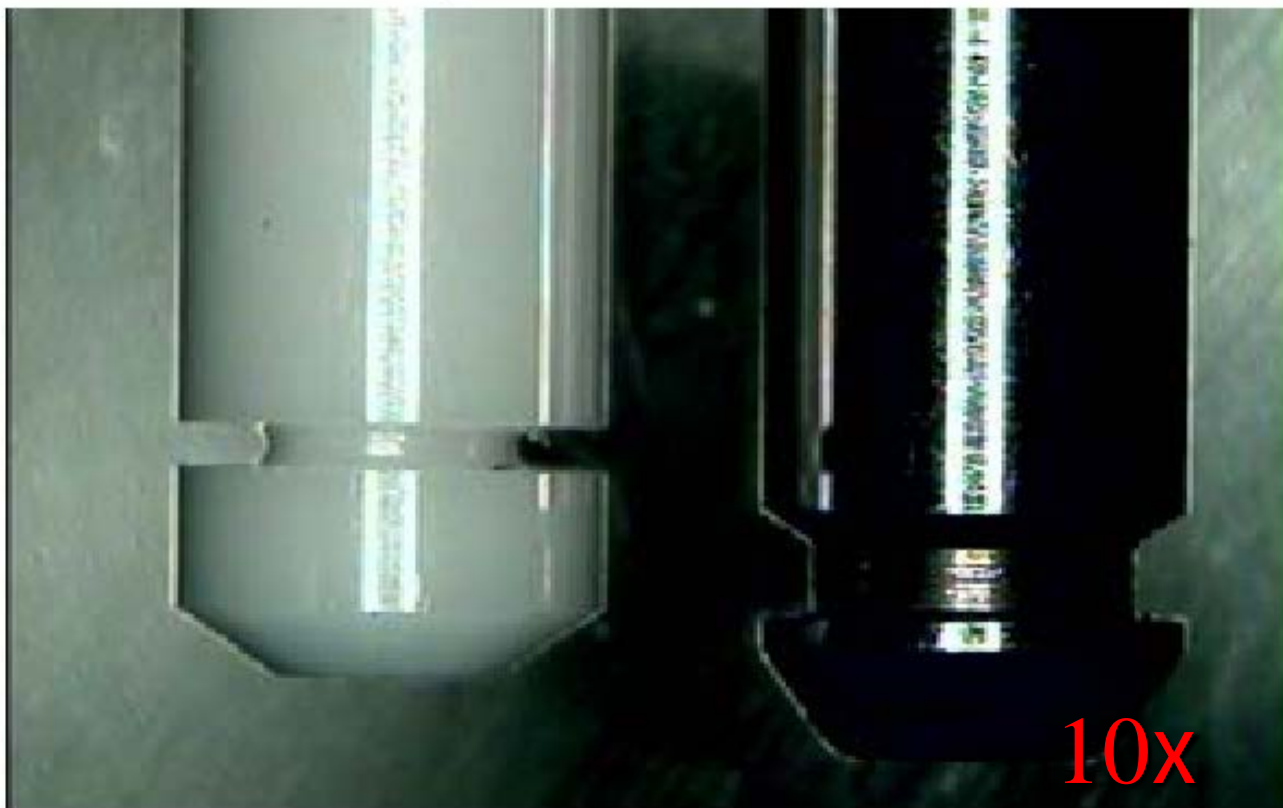
- ◆ 球面與平面加工
- ◆ 圓柱與圓孔加工
- ◆ 粗磨、精磨、滾磨
- ◆ 鏡面拋光
- ◆ 霧面處理

精密加工應用

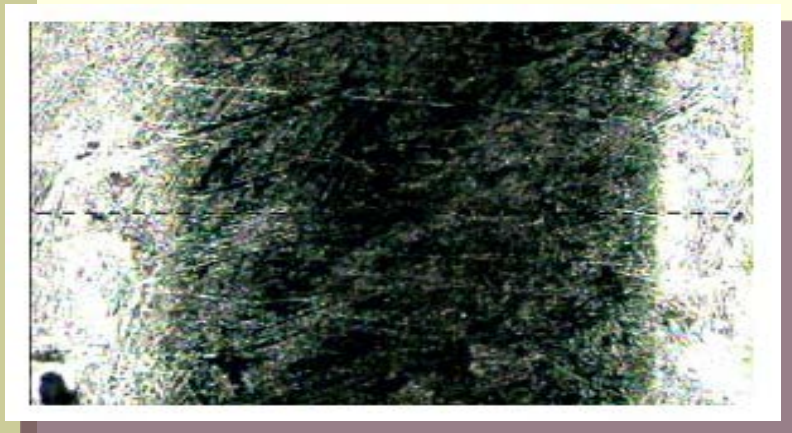
- ◆ CeraDyna 陶瓷軸心軸承
- ◆ 陶瓷刀具
- ◆ LED 陶瓷線路基板
- ◆ 陶瓷量規、陶瓷管、陶瓷棒
- ◆ 工業零件、醫療器材

精密陶瓷加工表面與金屬表面比較

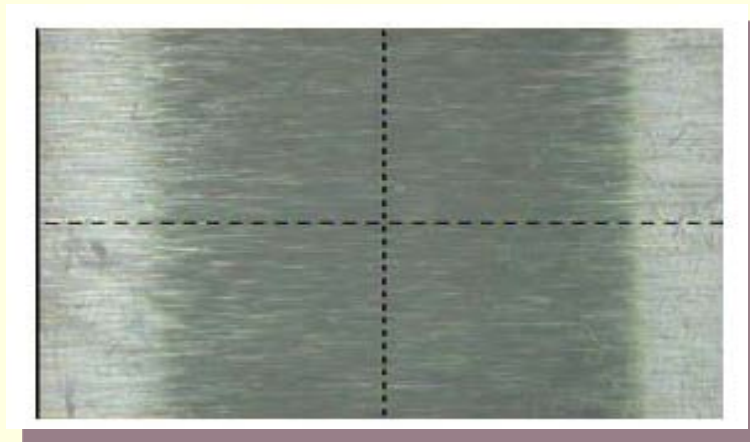
The Surface Comparison of Metal And Ceramic Shaft



精密陶瓷加工表面與金屬表面比較



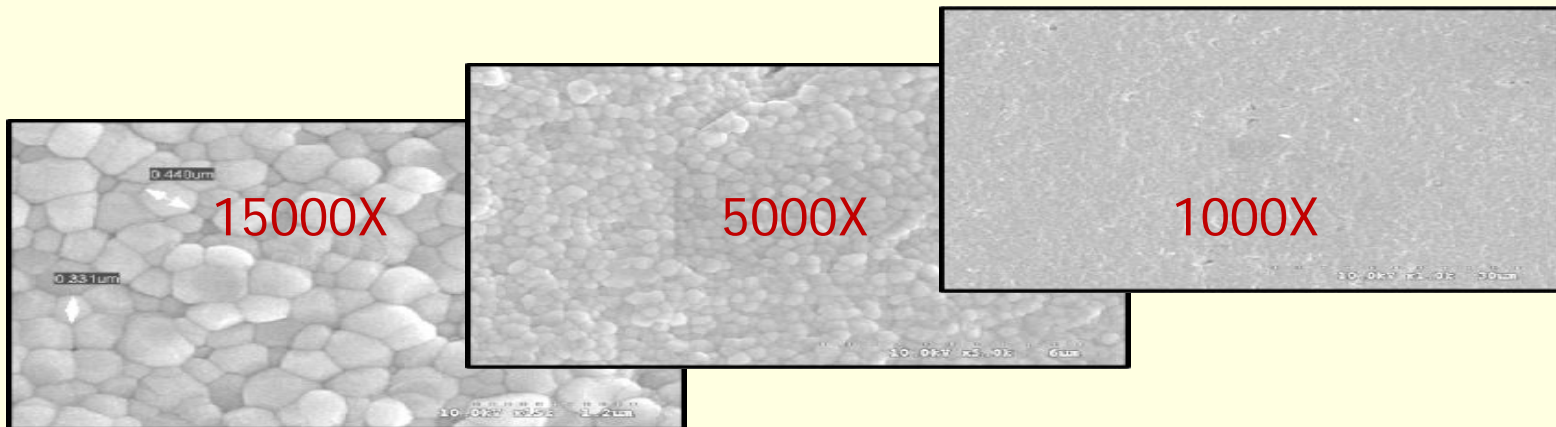
Material: SUS420
HRC: 52 (Hv: 550)
Rt: 0.42 μm
Zoom Scale: 375



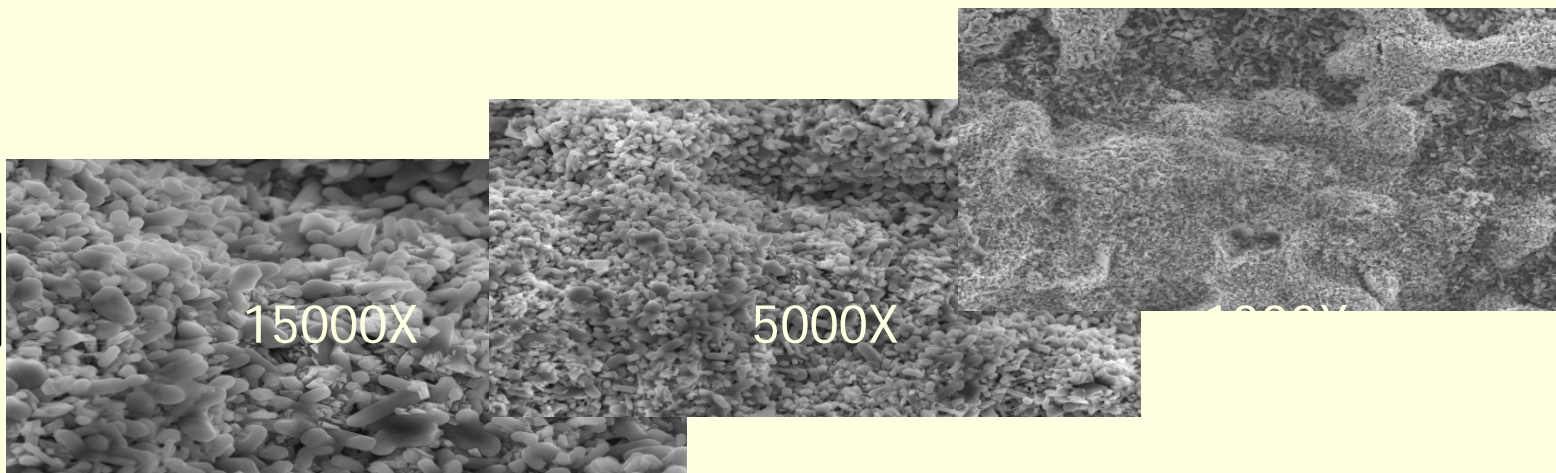
Material: ZrO₂
HRC: 90-95 (Hv: 1250)
Rt: 0.2 μm
Zoom Scale: 375

成品微結構比較

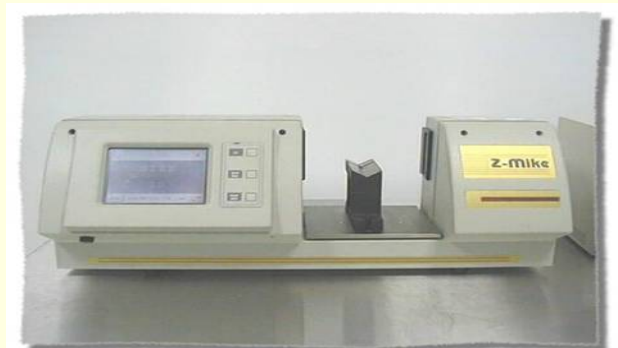
陶瓷



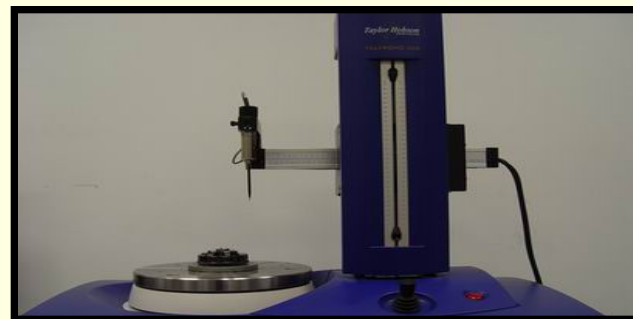
金屬



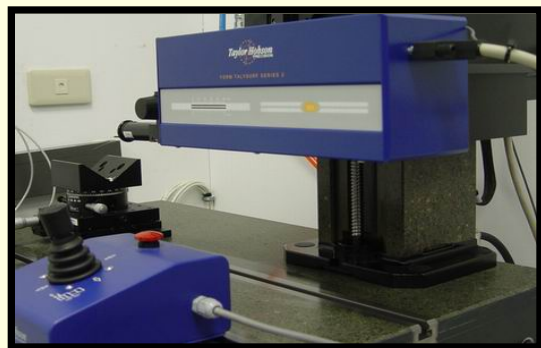
檢測儀器與設備



Laser Scanning Measurement System(雷射測徑儀)



High Precision Roundness Tester(真圓度儀)



High Precision Roughness Tester(表面粗度儀)



High Precision Density Meter (密度量測儀)

檢測儀器與設備



Video Image Microscope(高倍顯微鏡)



Vicker's Micro Hardness Tester (硬度計)



Universal Material Strength Tester(材料測試儀)

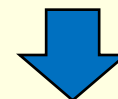


Scanning Electron Microscope(掃描式電子顯微鏡)

九垚研發成果： 陶瓷軸心軸承(CeraDyna Bearings)

CeraDyna陶瓷軸心軸承

- ◆ 由氧化鋯(ZrO_2)陶瓷高溫燒結製成。
- ◆ 超高硬度，超耐磨。
- ◆ 不導電、磁、熱，耐腐蝕。
- ◆ 超低熱膨脹係數，耐高溫操作。
- ◆ 超低表面粗糙度，運轉滑順。
- ◆ 超高精密度，降低運轉噪音。
- ◆ 組裝簡易、性價比高。
- ◆ 較傳統軸心軸承系統具有更長使用壽命。



九垚研發成果： 陶瓷手機背蓋

陶瓷手機背蓋

- ◆ 由氧化鋯(ZrO_2)陶瓷高溫燒結製成。
- ◆ 超高硬度，超耐磨。
- ◆ 不導電、磁、熱，耐腐蝕。
- ◆ 超低熱膨脹係數，耐高溫。
- ◆ 超低表面粗糙度。
- ◆ 可做到鏡面處理，質感超群。
- ◆ 可達到5寸大小，0.6~0.8mm厚度。



九垚研發成果： 陶瓷Keypad

陶瓷手機背蓋

- ◆ 由氧化鋯(ZrO_2)陶瓷高溫燒結製成。
- ◆ 超高硬度，超耐磨。
- ◆ 不導電、磁、熱，耐腐蝕。
- ◆ 超低熱膨脹係數，耐高溫。
- ◆ 超低表面粗糙度。
- ◆ 可做到鏡面處理，質感超群。



九堯研發成果: 陶瓷刀(Ceramic Knives)

陶瓷刀具

- ◆ 由氧化鋯(ZrO_2)陶瓷高溫燒結製成。
- ◆ 超高硬度，僅次於鑽石。
- ◆ 常保鋒利，無需經常磨刀。
- ◆ 不導電、磁、熱，耐腐蝕。
- ◆ 不吸水、不沾色，不殘留異味。
- ◆ SGS 認證抗菌處理。
- ◆ 設計美觀大方、輕巧好拿。
- ◆ 以一般廚房清潔劑清洗，即可常保清潔。



九堯研發成果： 陶瓷LED基板(LED Ceramic Substrate)

LED陶瓷線路基板

- ◆ 由氧化鋁(Al_2O_3)陶瓷高溫燒結而成。
- ◆ 較一般的MCPCB具有更佳的導熱性。
- ◆ 同時具有熱與電的安定性。
- ◆ 可製作高功率模組設計
- ◆ 可製作高線路密度設計
- ◆ 適用於SMT或COB封裝方式的光源模組
- ◆ 符合安規、物質與環境等各項規範。
- ◆ 提供快速製樣與客製化服務。

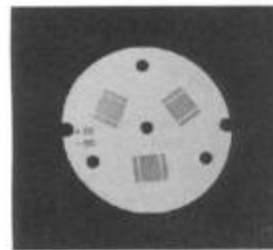
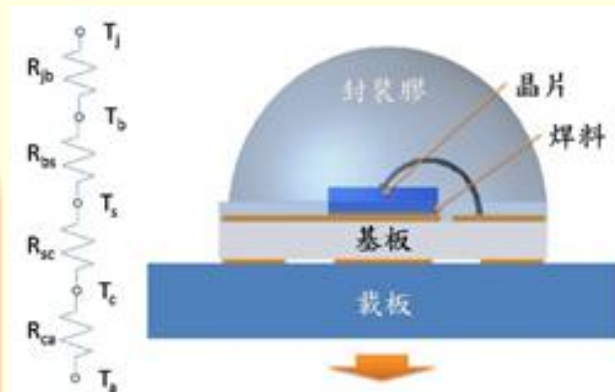


图2 陶瓷电路基板

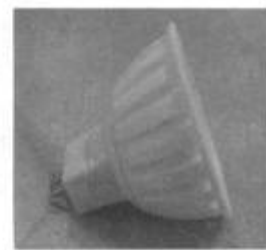


图3 LED陶瓷样灯



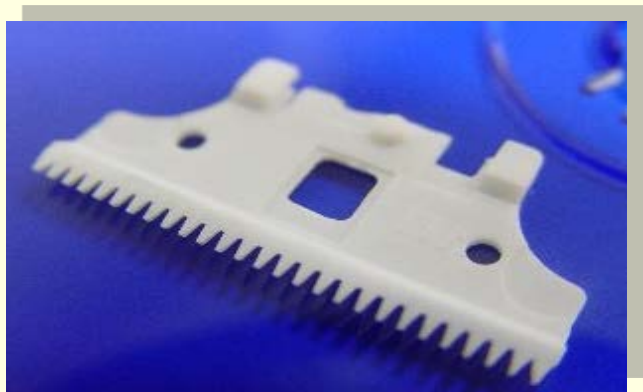
九堯研發成果:陶瓷螺絲

- 絕緣、耐高溫、耐腐蝕環境使用
- 天線應用避免產生電波干擾，避免額外訊號
- 尤其適用在小型高級電子產品內部使用
- 針對手機及小型電子產品開發標準螺絲M1.6、M2、M3
- 已獲手機廠驗證合格
- 可配合特殊螺絲開發設計

公制螺絲	M1.6	M2	M3
長度 mm	4.5	5.0	7.5
抗扭力 Kgf · cm	2.2	6.5	22
拉力 Kgf	30	44	137



九垚研發成果:陶瓷推剪刀片



- 精密陶瓷推剪刀片，採用射出成型技術製造，成型精度高，配合精密加工技術及潤滑技術，可有效降低電剪高速運動中所產生溫度，降低磨耗，使用者不會產生不適感。
- 同時採用高精度氧化鋁材料，增加使用壽命、重量輕、操作方便等優點。
- 可以使用在理髮剪、寵物剪、工業用剪等。

九堯研發成果:各類異型結構件

工業按鈕

- 電子絕緣物品，可有效遮蔽電磁波，降低輻射干擾
- 可適用在高溫環境，保護重要電子元件



扣件

- 氧化鋯材料以其高韌性及耐溫性，配合射出成型技術，可以製成在高溫環境下所使用的特殊扣件



九堯研發成果:各項紡織耐磨元件

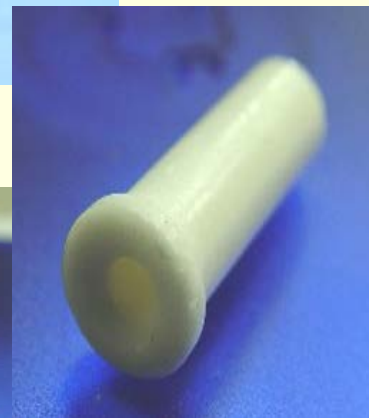
■ 噴嘴

- 針對紡織噴孔特殊曲度及孔徑要求，本公司開發內孔加工技術配合射出成型技術，可針對各類型噴嘴做精密成型及加工。



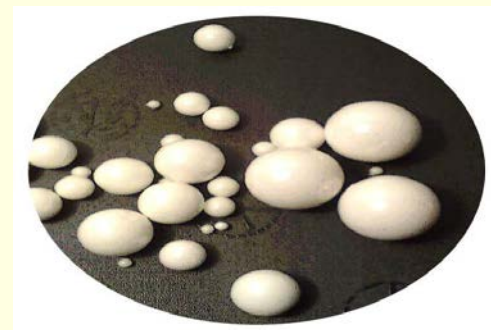
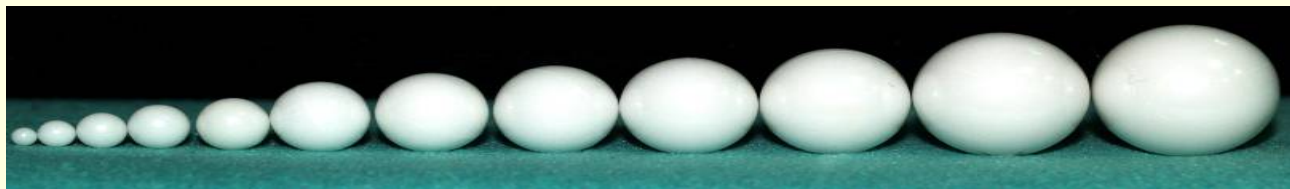
■ 刀具

- 小型紡織用刀剪，無須以高噸數乾壓成型機，並可成型複雜多角度刀型，可針對客戶新形式刀具提供快速製造服務



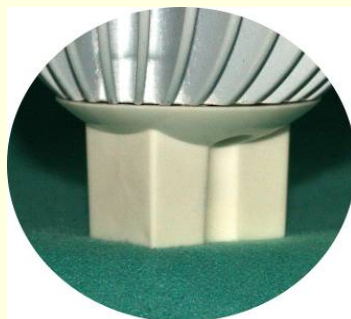
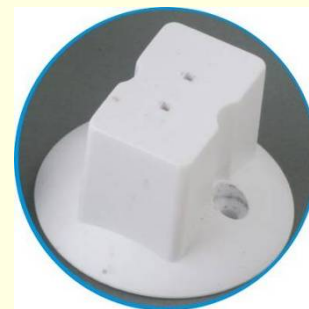
九堯研發成果:陶瓷鋳球

- 用射出方式製成滾球，真圓、高精度
- 陶瓷磨球具起動輕、抗壓強
- 陶瓷磨球比一般鋼珠硬度高、耐磨
- 陶瓷磨球用於潮濕空間不鏽蝕
- 陶瓷磨球具抗耐酸鹼特性
- 低膨脹係數、耐高溫環境



九堯研發成果:陶瓷散熱燈頭燈座

- 陶瓷材料具高散熱性能
- 陶瓷散熱燈座耐高溫>250°C
- 以射出方式形成精度高
- 防鏽蝕 絕緣性佳



九堯研發成果:陶瓷耳機

- 射出方式成形可依不同共鳴腔體空間做所需之形狀
- 音頻反射速率快相位差小
- 音頻反射同時過濾雜音
- 表面耐磨防刮
- 表面污垢不易殘留易清洗不鏽蝕



品質策略

- we are dedicated to provide our customers with:

Satisfactory
Products

Comfortable
Service

Mutually
Perfect Trust



Environment Statement

ANOR is committed to conducting business in a manner that manages environmental issues responsibly.

We fulfill this commitment by:

- ◆ Complying with environmental regulations
- ◆ Conducting operations in an environmentally sound manner
- ◆ Applying the principles of reduce, reuse and recycle in all processes
- ◆ Promoting environmental responsibility among our employees
- ◆ Striving to ensure that suppliers agree to comply with environmental regulations
- ◆ Pursuing continuous improvement in our environmental performance
- ◆ Clearly communicating ANOR's environmental policy, practices, and impact to interested parties



Q & A

True Partner for a Brighter Future

如有對粉料, 模具, 設備等有興趣合作的廠商,
九堯非常歡迎技術交流, 聯繫方式如下, 感謝



公司:九堯陶屬精密工業股份有限公司

聯絡人:蘇文台(副總), 梁怡帆(PM)

聯絡方式:(02)7731-2100#277

Email:

Jack.Su@mail.anor.com.tw

Kevin.Liang@mail.anor.com.tw

地址:台灣新北市中和區連城路192號2樓

THANK YOU