

鎳及鎳基合金用鍍材

施舜寶

廣泰金屬工業股份有限公司

研發部技術服務組

abowjesse@kuangtai.com

2014.12.05

大綱 <Outline>

鎳基合金定義 < *Introduction* >

鎳及鎳基合金之特色 < *Features & Properties* >

鎳及鎳基合金之應用 < *Applications* >

鎳及鎳基合金之銲接 < *Welding Instructions* >

銲接材料之選用 < *Material Selections* >

鎳基銲材之銲接實例 < *Welding Examples* >

大綱 <Outline>

鎳基合金定義 < Introduction >

鎳及鎳基合金之特色 < Features & Properties >

鎳及鎳基合金之應用 < Applications >

鎳及鎳基合金之銲接 < Welding Instructions >

銲接材料之選用 < Material Selections >

鎳基銲材之銲接實例 < Welding Examples >

鎳基合金定義 < Introduction >

◆ 鎳基合金

在650 ~ 1000°C高溫下維持較高的強度與一定的抗氧化、耐腐蝕能力，一般以Ni含量超過30wt%之合金稱之。

常見產品的Ni含量都超50wt%。一般多用於特殊耐蝕環境、高溫腐蝕環境、需具備高溫機械強度之設備，依其使用場合，選用不同合金設計。

大綱 <Outline>

鎳基合金定義 <Introduction>

鎳及鎳基合金之特色 <Features & Properties>

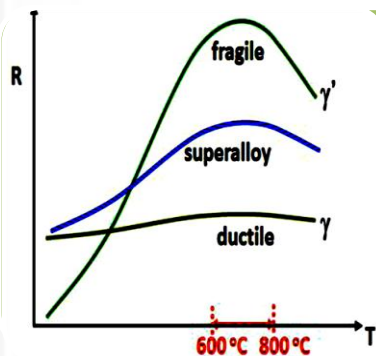
鎳及鎳基合金之應用 <Applications>

鎳及鎳基合金之銲接 <Welding Instructions>

銲接材料之選用 <Material Selections>

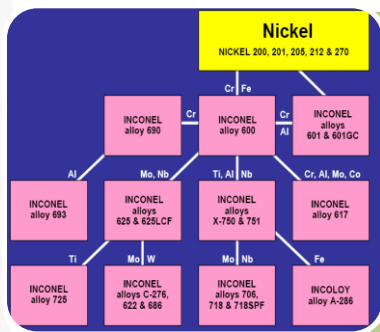
鎳基銲材之銲接實例 <Welding Examples>

鎳及鎳基合金之特色 <Features & Properties>



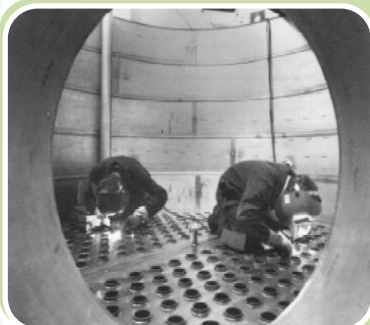
高溫下之優異性能

- 維持高強度、良好的塑性
- 優異的抗潛變、抗疲勞等機械性質
- 抗氧化和耐腐蝕特性



合金添加

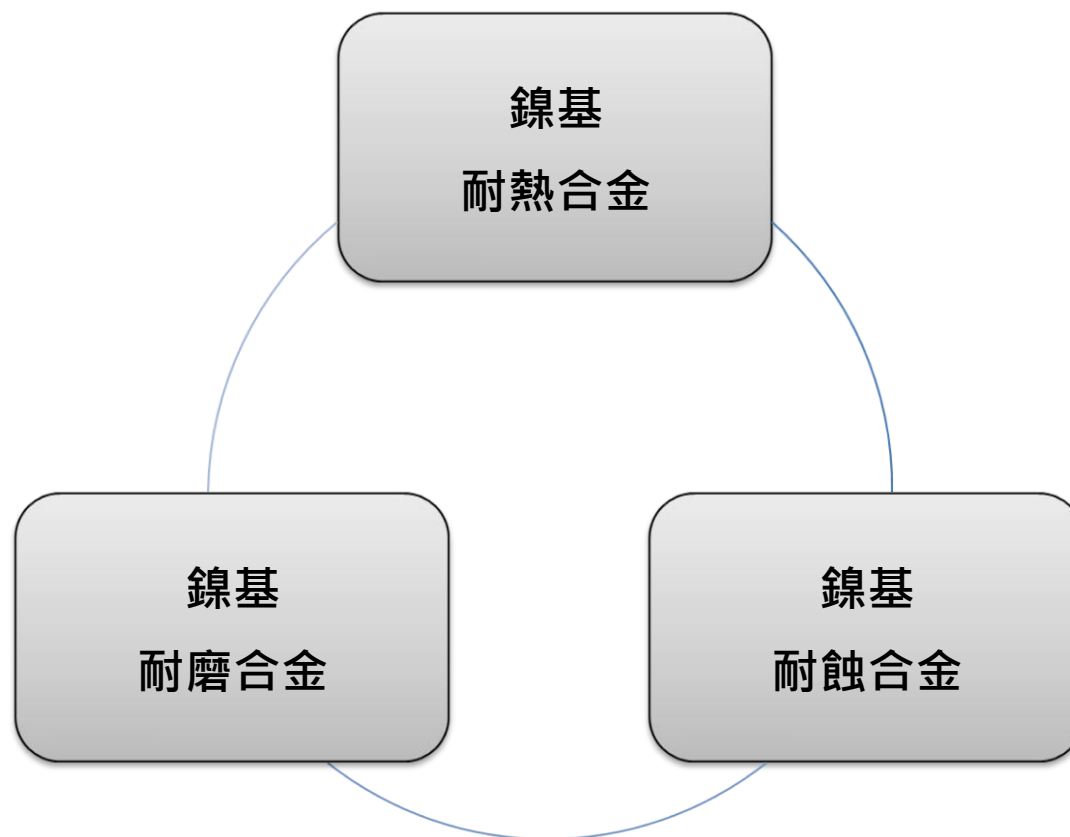
- 因應不同使用環境需求。Ex.耐蝕性
- 固溶強化
- 析出強化



嚴苛工作環境

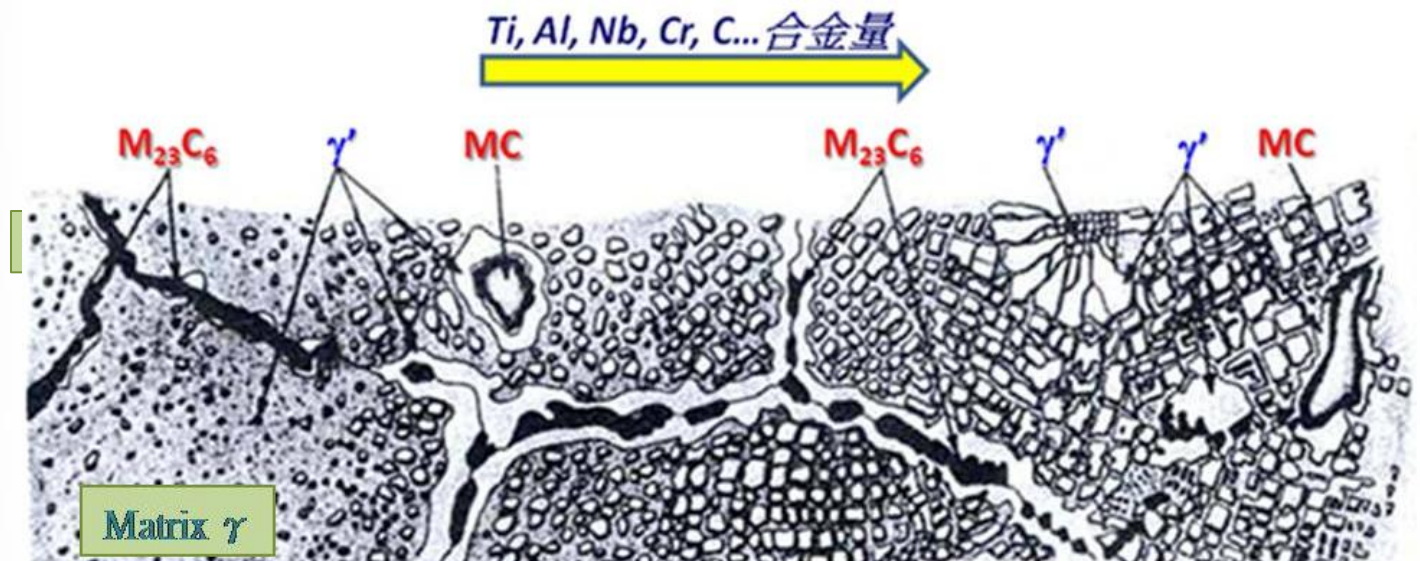
- 航太工業：葉片、燃燒桶、引擎燃料室高溫高壓部份
- 石化工業：輸送管線
- 能源工業：渦輪機

鎳及鎳基合金之特色 <Features & Properties>

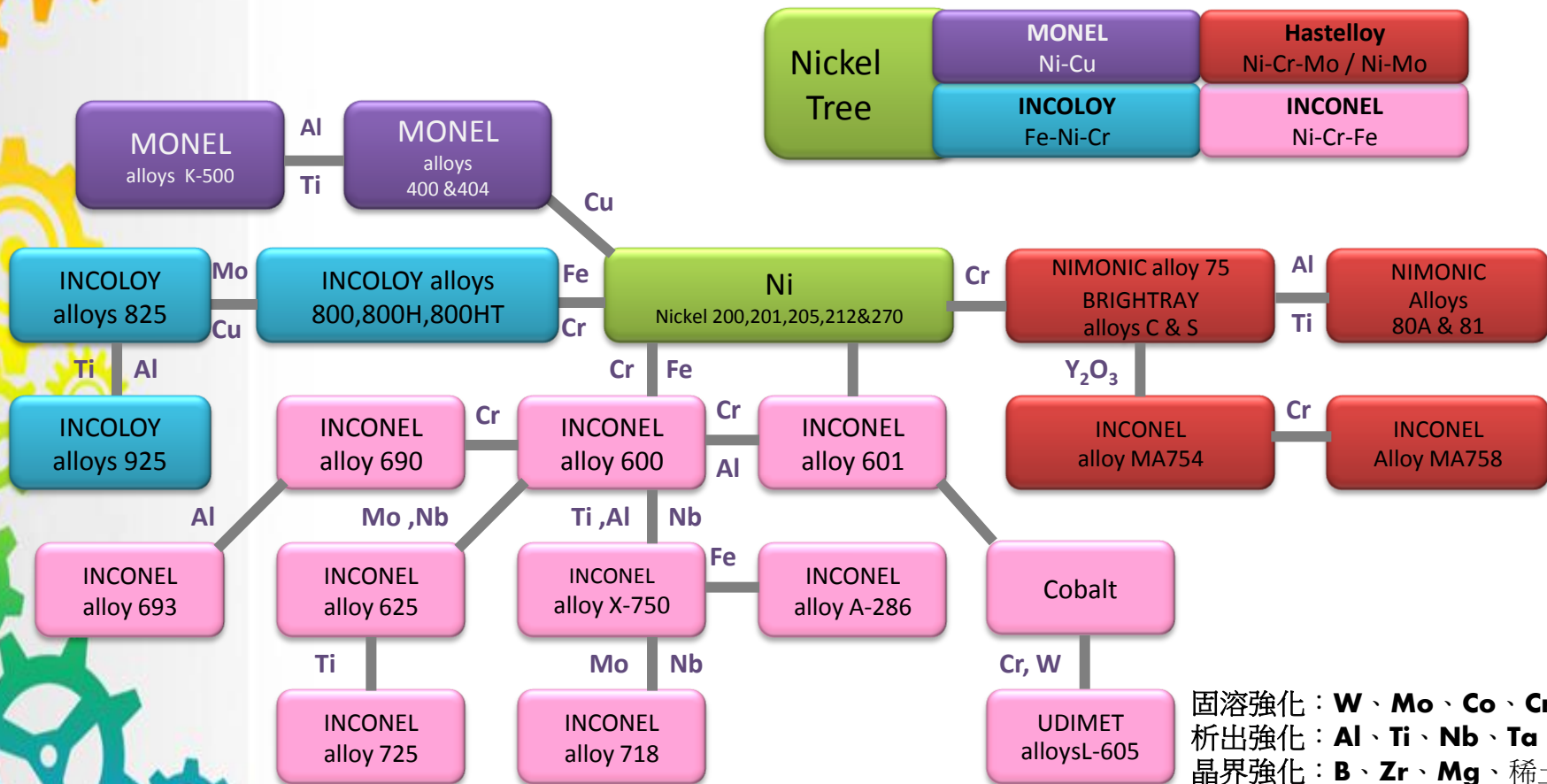


鎳及鎳基合金之特色 <Features & Properties>

- 主要組織相: 沃斯田鐵(FCC)
- 次要組織相: MC、 $M_{23}C_6$ 、 M_6C 、 M_7C_3 carbide
- 有序介金屬化合物 γ' , A_3B type i.e. $Ni_3(Al, Ti)$



鎳及鎳基合金之特色 <Features & Properties>



固溶強化：W、Mo、Co、Cr、V
 析出強化：Al、Ti、Nb、Ta
 晶界強化：B、Zr、Mg、稀土元素

大綱 <Outline>

鎳基合金定義 <Introduction>

鎳及鎳基合金之特色 <Features & Properties>

鎳及鎳基合金之應用 <Applications>

鎳及鎳基合金之銲接 <Welding Instructions>

銲接材料之選用 <Material Selections>

鎳基銲材之銲接實例 <Welding Examples>

鎳及鎳基合金之應用 <Applications>

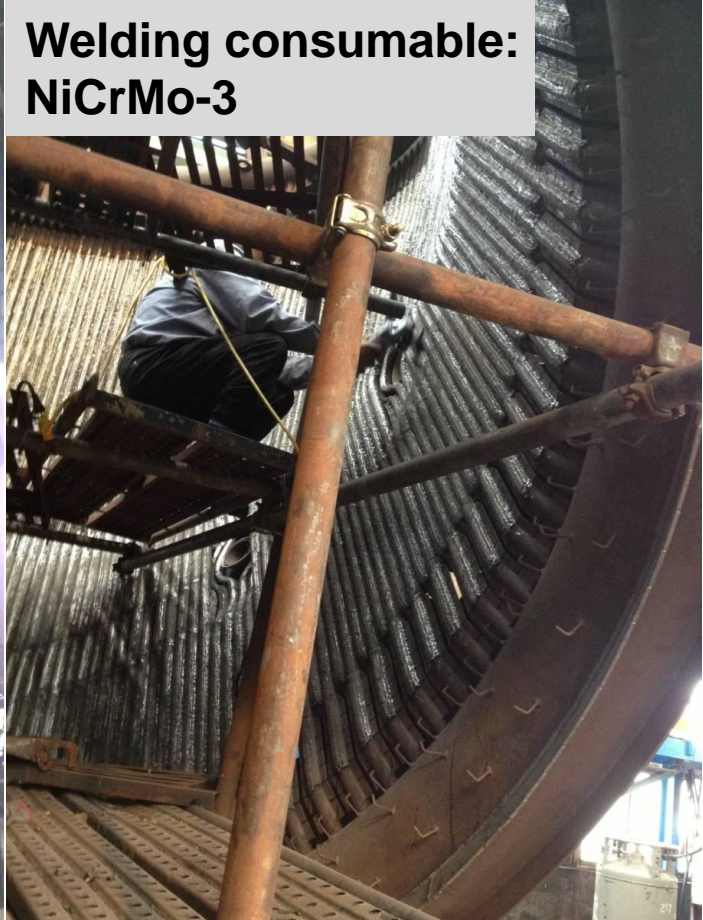


產業領域	使用環境要求	應用零組件
航太	高溫下維持良好機械強度	渦輪機、噴射引擎、葉片、燃燒桶
能源	抗高溫氧化、耐蝕性	渦輪機、葉片、廢棄再熱器
石化	耐腐蝕(酸、鹼、氯離子)	反應槽、輸送管線
電子/光電	耐蝕或耐高溫程度較低之環境	電池殼件、電腦監視器網罩
食品	醬油釀造	桶槽





鎳及鎳基合金之應用 <Applications>



大綱 <Outline>

鎳基合金定義 <Introduction>

鎳及鎳基合金之特色 <Features & Properties>

鎳及鎳基合金之應用 <Applications>

鎳及鎳基合金之銲接 <Welding Instructions>

銲接材料之選用 <Material Selections>

鎳基銲材之銲接實例 <Welding Examples>



鎳及鎳基合金之鐸接 < *Welding Instructions* >



Typical Problems in Welding Nickel-Base Alloys

常見問題	合金類型	解決方式
<p>熱影響區(HAZ) 強度降低</p>	<p>可熱處理合金</p>	<p>鐸後進行固溶處理與人工時效</p>
<p>再熱裂紋</p>	<p>可熱處理合金</p>	<ul style="list-style-type: none"> •在真空環境或惰性氣氛內進行熱處理 •儘可能快速升溫通過臨界溫度範圍



大綱 <Outline>

鎳基合金定義 <Introduction>

鎳及鎳基合金之特色 <Features & Properties>

鎳及鎳基合金之應用 <Applications>

鎳及鎳基合金之銲接 <Welding Instructions >

銲接材料之選用 <Material Selections>

鎳基銲材之銲接實例 <Welding Examples>

銲接材料之選用 < Welding Selections >

Nickel

銲接方式	廣泰品名	AWS規範	適用
SMAW	KNi-96	ENi-1	Nickel200,201，以及純鎳、鎳基、鎳基包層、純鎳鍛鑄件之銲接，和異材銲接時碳鋼上覆面
GMAW	KMS-96	ERNi-1	
GTAW	KTS-96	ERNi-1	

MONEL Ni-Cu

銲接方式	廣泰品名	AWS規範	適用
SMAW	KNi-60-7	ENiCu-7	閥件、幫浦零件、推送器主軸、石化工業設備之銲接。Monel 400、404接合，鋼板覆面堆銲及異種鋼材銲接用
GMAW	KMS-60	ERNiCu-7	
GTAW	KTS-60	ERNiCu-7	

銲接材料之選用 < Welding Selections >

INCOLOY Fe-Ni-Cr

銲接方式	廣泰品名	AWS規範	適用
GMAW	KMS-82	ERNiCr-3	Incoloy DS銲接用Alloy 75(N06075)、751(N07751)
	KMS-75	ERNiCrFe-5	Incoloy 800堆銲與異材銲接用
	KMS-62	ERNiCrMo-2	Incoloy 800H、800HT銲接用
	KMS-65	ERNiFeCr-1	Incoloy 825銲接用
GTAW	KTS-82	ERNiCr-3	Incoloy DS銲接用Alloy 75(N06075)、751(N07751)
	KTS-75	ERNiCrFe-5	Incoloy 800堆銲與異材銲接用
	KTS-62	ERNiCrMo-2	Incoloy 800H、800HT銲接用
	KTS-65	ERNiFeCr-1	Incoloy 825銲接用

銲接材料之選用 < Welding Selections >

Hastelloy Ni-Cr-Mo / Ni-Mo

銲接方式	廣泰品名	AWS規範	適用
SMAW	KNi-60-4	ENiCrMo-4	Hastelloy C-276 · 鎳合金銲接及異材銲接碳鋼上覆面
	KMS-70	ERNiMo-7	Hastelloy B-2銲接用
GMAW	KMS-63	ERNiCrMo-1	Hastelloy G
	KMS-62	ERNiCrMo-2	Hastelloy X
	KMS-17	ERNiCrMo-4	Hastelloy C-276銲接用(Ni-16Cr-16Mo-5Fe-4W)
	KMS-22	ERNiCrMo-10	Hastelloy C-22銲接用(Ni-22Cr-13Mo-4Fe-3W)
GTAW	KTS-70	ERNiMo-7	Hastelloy B-2銲接用
	KTS-63	ERNiCrMo-1	Hastelloy G
	KTS-62	ERNiCrMo-2	Hastelloy X
	KTS-17	ERNiCrMo-4	Hastelloy C-276銲接用(Ni-16Cr-16Mo-5Fe-4W)
	KTS-22	ERNiCrMo-10	Hastelloy C-22銲接用(Ni-22Cr-13Mo-4Fe-3W)

銲接材料之選用 < Welding Selections >



INCONEL_{Ni-Cr-Fe}

	廣泰品名	AWS規範	適用
SMAW	KNi-70A	ENiCrFe-1	Inconel對接，或Inconel和低合金鋼、不鏽鋼等異材銲接用
	KNi-70B	ENiCrFe-2	Ni-Cr-Fe合金及9%Ni鋼材及鍛鑄件銲接，以及異材間(碳鋼、不碳鋼、純鎳或鎳基合金)銲接
	KNi-70C	ENiCrFe-3	壓力容器及化學儲槽銲接，亦可應用於Inconel對接，或Inconel和低合金鋼、不鏽鋼等異材銲接
	KNi-60-3	ENiCrMo-3	化工製程設備銲接，Inconel625、高鎳合金材質及異種鋼材銲接，低溫用9%Ni高強度鋼之銲接，或異材銲接碳鋼上覆面
GMAW	KMS-82	ERNiCr-3	Inconel 600
	KMS-75	ERNiCrFe-5	Inconel 600
	KMS-76	ERNiCrFe-6	Inconel 600與異材銲接用
	KMS-61	ERNiCrMo-3	Inconel 601、625、718、Alloy 20、45
GTAW	KTS-82	ERNiCr-3	Inconel 600
	KTS-75	ERNiCrFe-5	Inconel 600
	KTS-76	ERNiCrFe-6	Inconel 600與異材銲接用
	KTS-61	ERNiCrMo-3	Inconel 601、625、718、Alloy 20、45

大綱 <Outline>

鎳基合金定義 <Introduction>

鎳及鎳基合金之特色 <Features & Properties>

鎳及鎳基合金之應用 <Applications>

鎳及鎳基合金之銲接 <Welding Instructions>

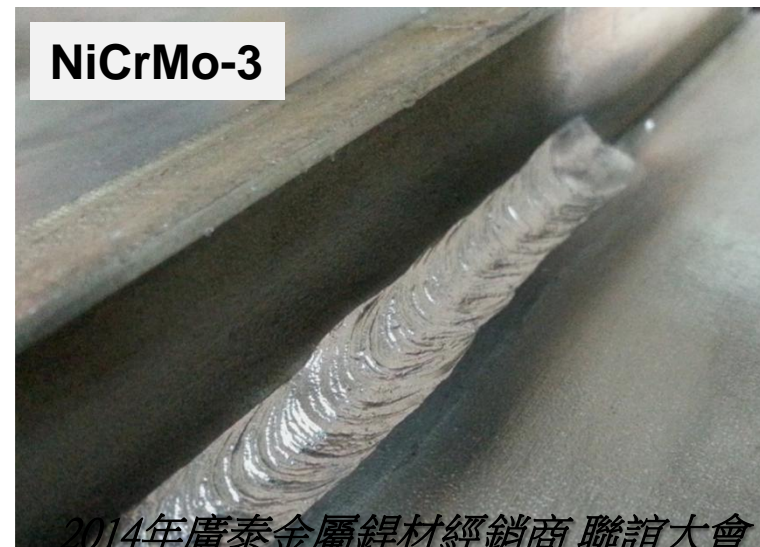
銲接材料之選用 <Material Selections>

鎳基銲材之銲接實例 <Welding Examples>

鎳基鎢材之銲接實例

<Welding Examples>

SMAW	NiCrFe-3	NiCrMo-3
AWS Specification	A 5.11 ENiCrMo-3	A 5.11 ENiCrFe-3
Process	SMAW	SMAW
Dia.	3.2mm	3.2mm
Parameter	100-110A	100-110A
Position	2F	2F
Polarity	DCEP	DCEP

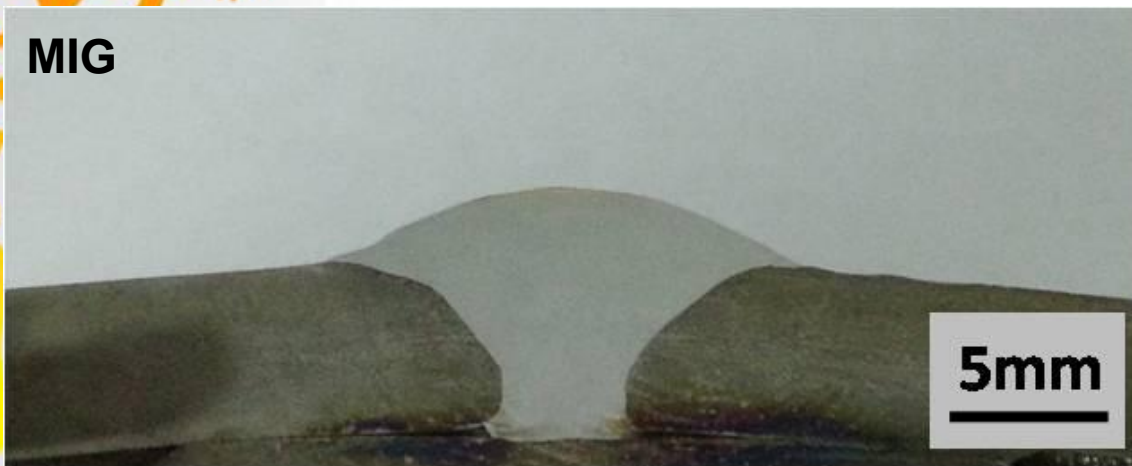




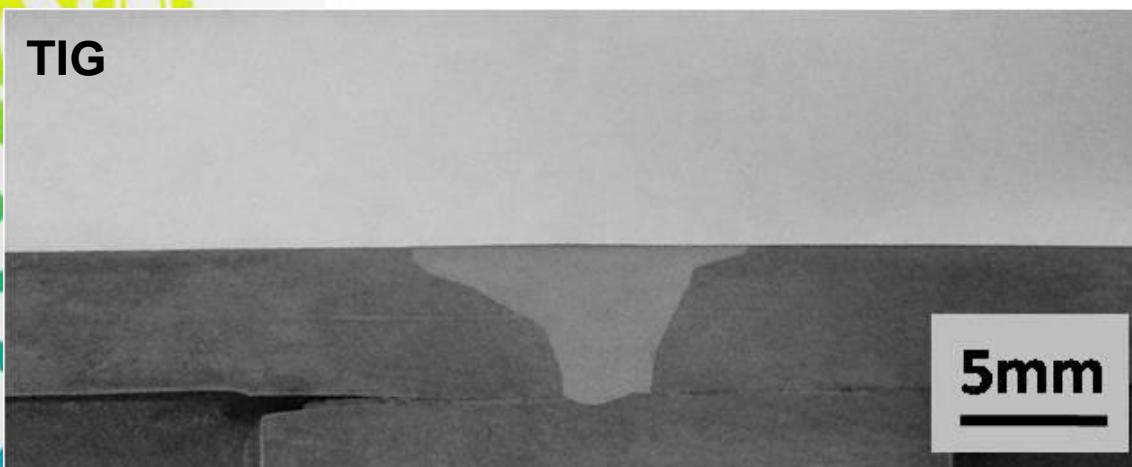
鎳基鐳材之鐳接實例

<Welding Examples>

MIG



TIG



	MIG	TIG
Process	GMAW	GTAW
Material	NiCrMo-3 1.2mm	NiCrMo-3 1.6mm
Parameter	180A / 20V	180A/6#nozzle
Shielding gas	Ar,20L/min	Ar,15L/min
Position	1G	1G
Polarity	DCEP	DCEN
Layer/Pass	2/2	4/8
Cleaning	Grinder	Grinder
Base metal / Thickness	ASTM A240 304/ 6mm	ASTM A240 304/ 6mm
Gap	2mm	2mm
Bevel angle	30°/single side	30°/single side



● 永續經營

● 品質保證

● 創新研發

Thanks for your attention!

**The Green Power of
Welding & Wire**

