

題 目：拋光不鏽鋼基板-可撓式彩色硬膜

班級/學生：四材四甲/洪偉捷

指導教授：盧榮宏 博士

簡
介

選擇氮化鋁及氮化鈦等具有高硬度、耐腐蝕且無毒性的材料，使用In-line PVD結合複層結構的薄膜光學，於拋光後的不鏽鋼基板上鍍製出紅、黃、綠、藍、紫等色彩豐富的薄膜，相較於未拋光的不鏽鋼基板，不僅提升了色彩純度也包含可撓曲及高硬度等特性。



圖1、可撓式彩色硬膜



圖2、不同色彩的樣品

1.基板粗糙度 電解拋光：將基板接於陽極，鈦靶接於陰極，置於電解液中，通以直流電將基板表面金屬移除，又稱反電鍍作用。

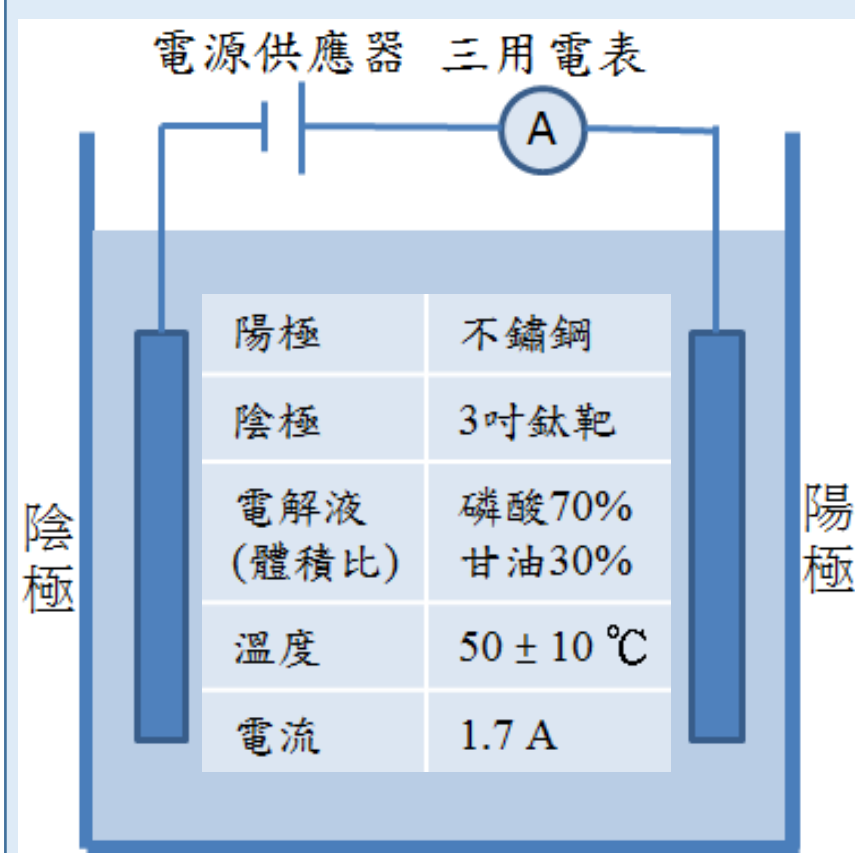


圖3、電解拋光示意圖&參數表



圖4、拋光前後基板照片

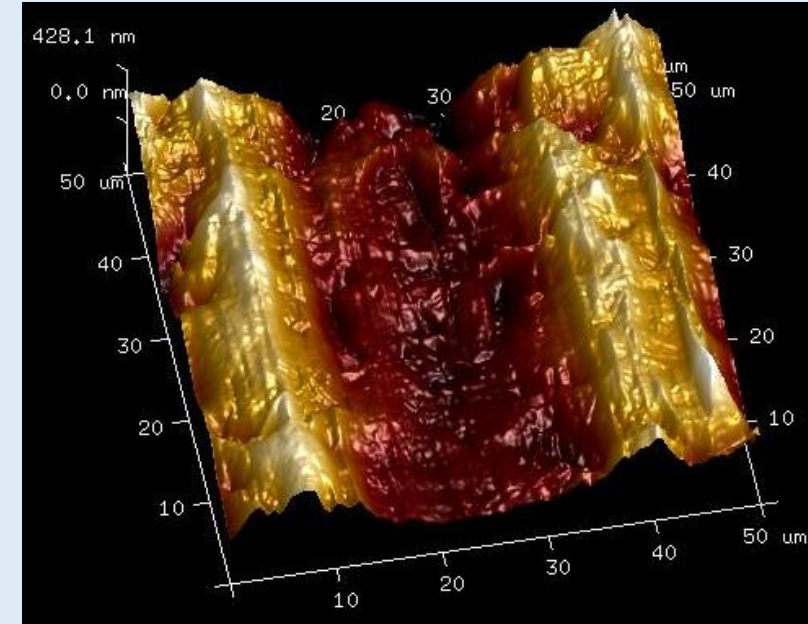


圖5、拋光前基板AFM圖

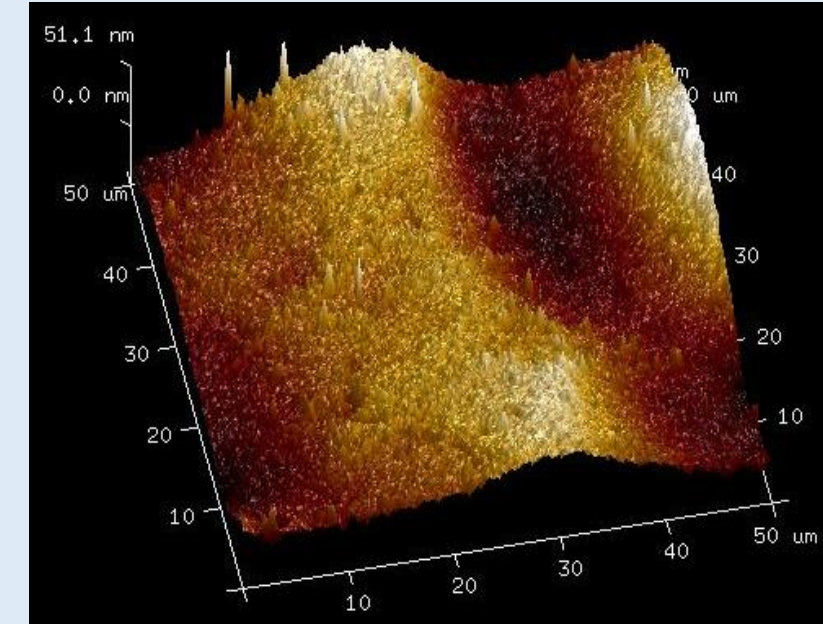


圖6、拋光後基板AFM圖

表1、拋光前後基板粗糙度Ra

	拋光前	拋光後
Ra (nm)	133	13

拋光後基板反射字體與圖案的清楚程度明顯上升，AFM所量測的Ra值也明顯下降。

研
究
成
果

2.材料光性建立

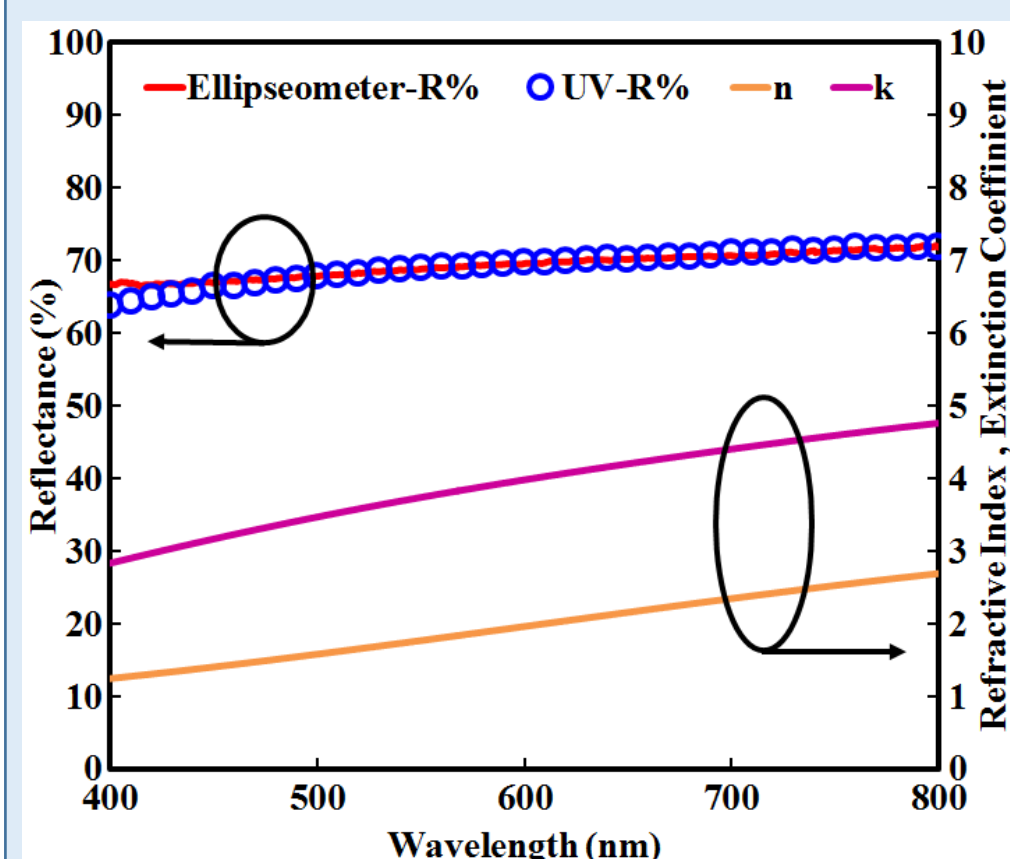


圖7、不鏽鋼基板n,k及反射率比對

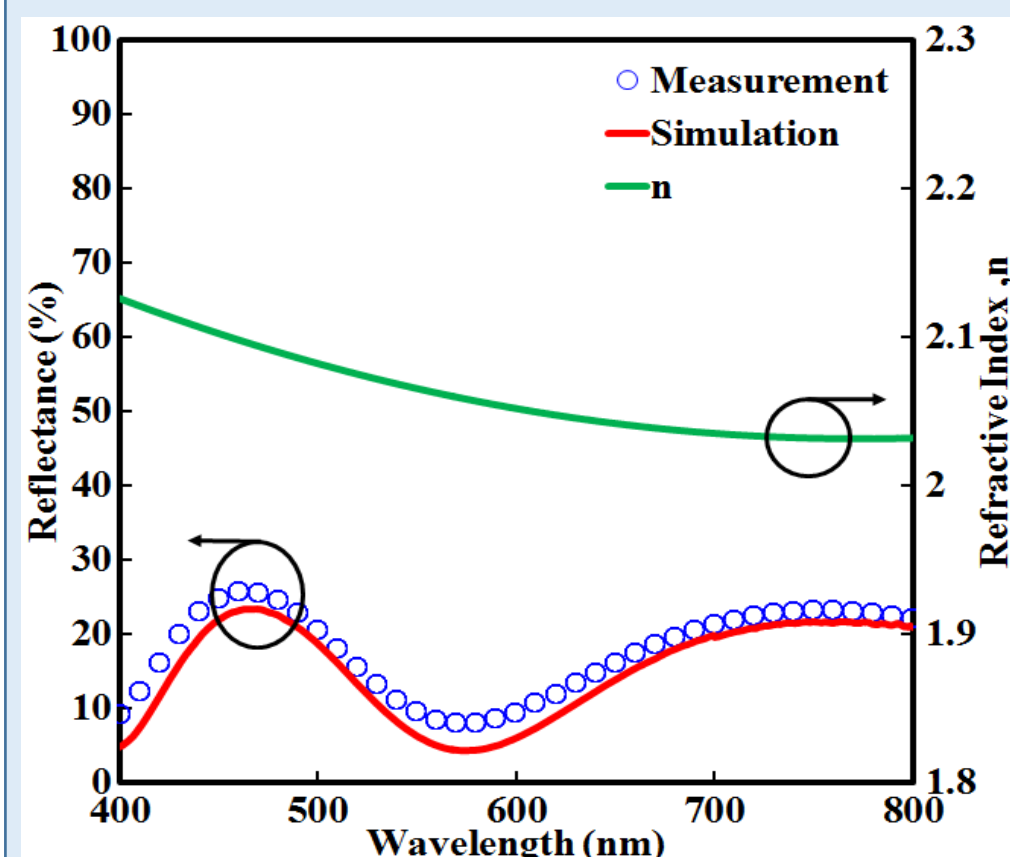


圖8、AlN折射率及反射率模擬比對

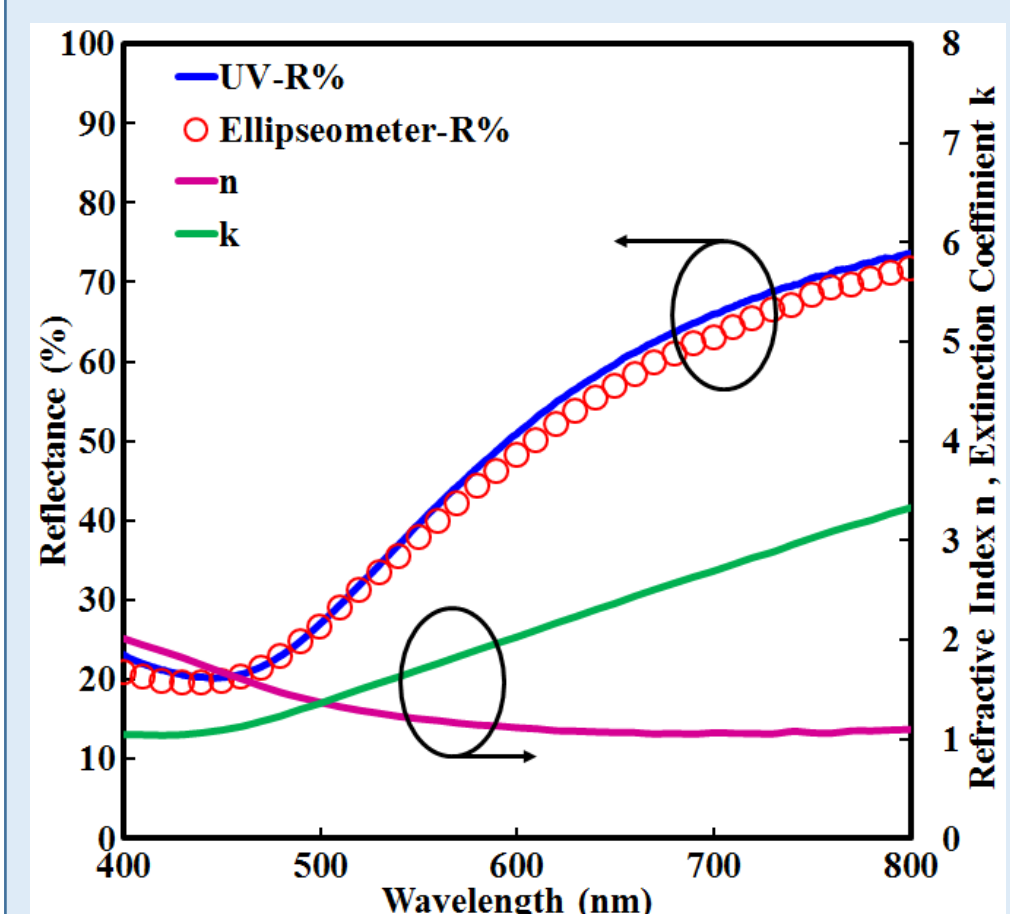


圖9、TiN複數折射率及反射率模擬比對

3.色彩模擬&樣品數據

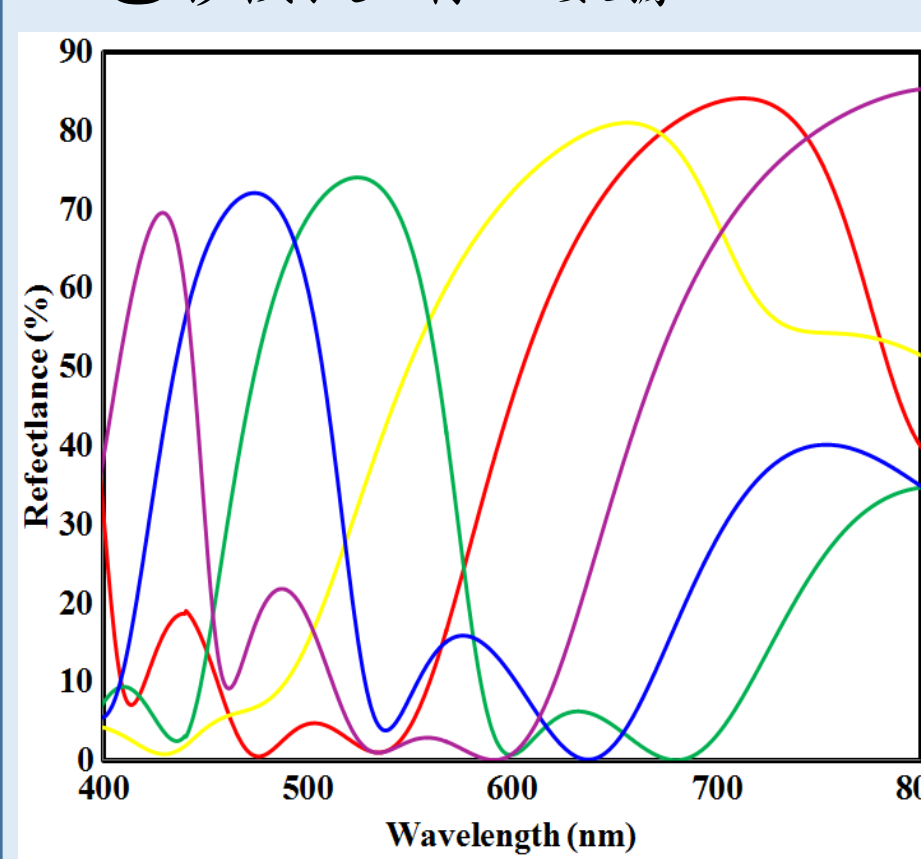


圖10、模擬五種色彩光譜

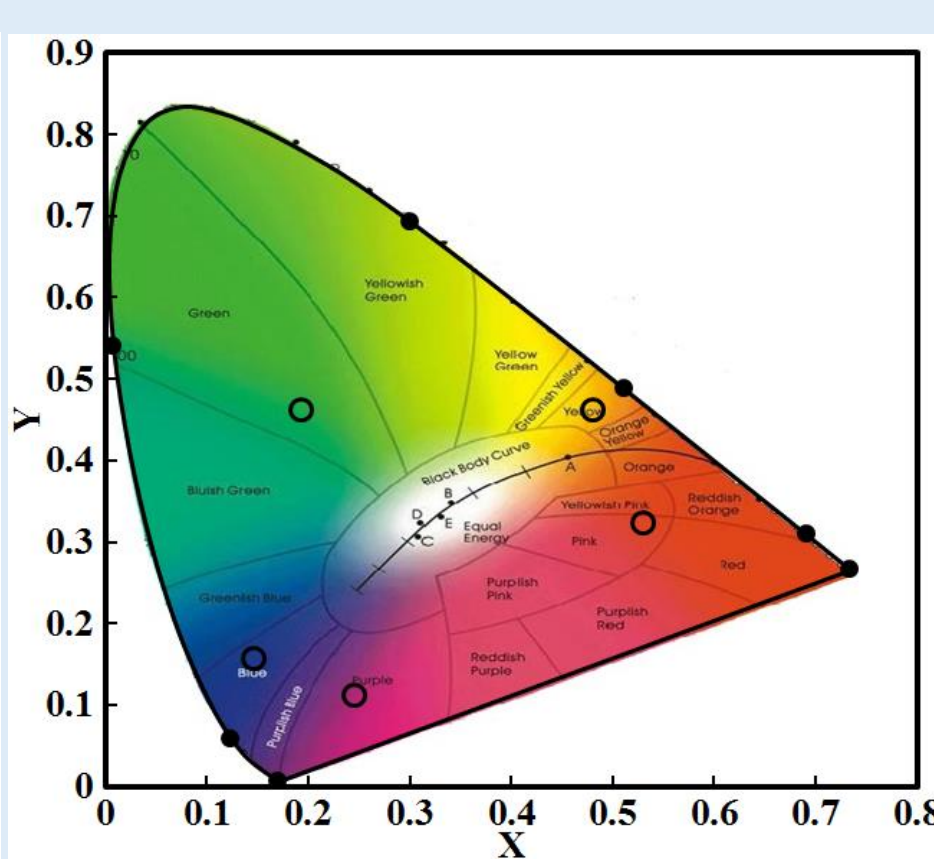


圖11、模擬五種色彩色度座標

表2、樣品膜層厚度

	R		G		B	
	Ideal	Real	Ideal	Real	Ideal	Real
AlN (nm)	142	140	202	202	180	185
TiN (nm)	30	28	28	28	30	28
AlN (nm)	142	152	101	99	87	85
TiN (nm)	30	28	28	28	30	28
AlN (nm)	142	150	101	99	87	85

Stainless Steel Substrate



圖12、樣品R



圖13、樣品G



圖14、樣品B

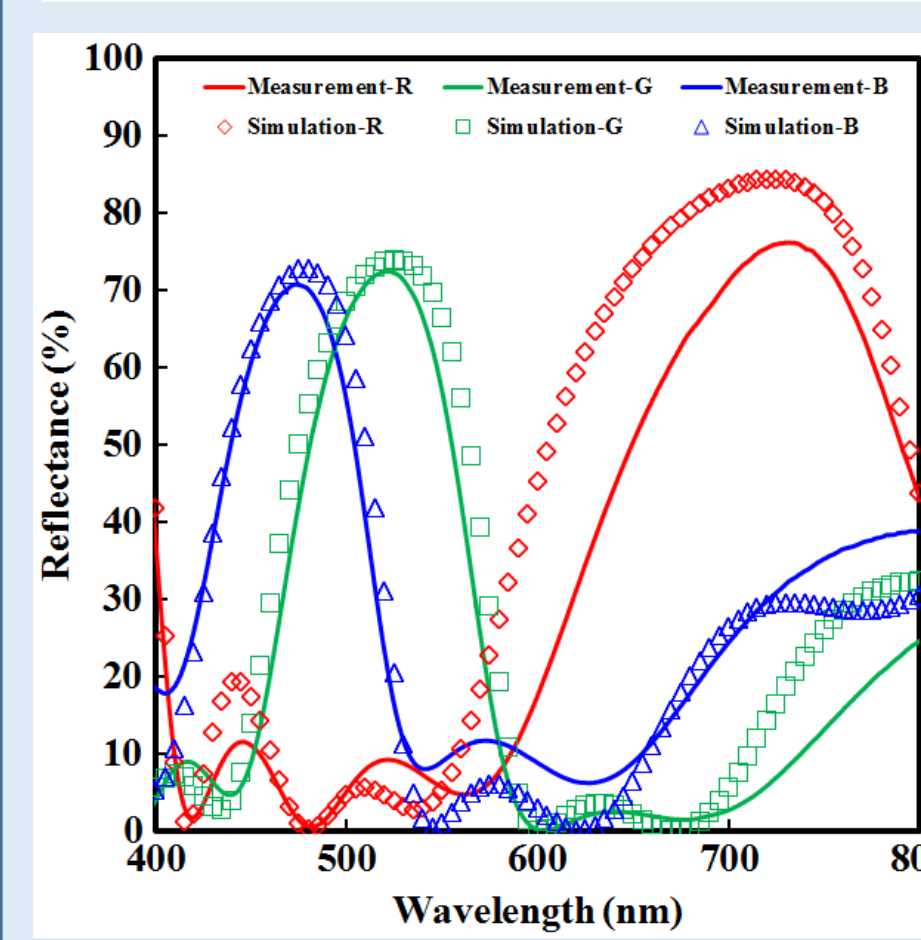


圖15、樣品RGB-反射率模擬比對曲線

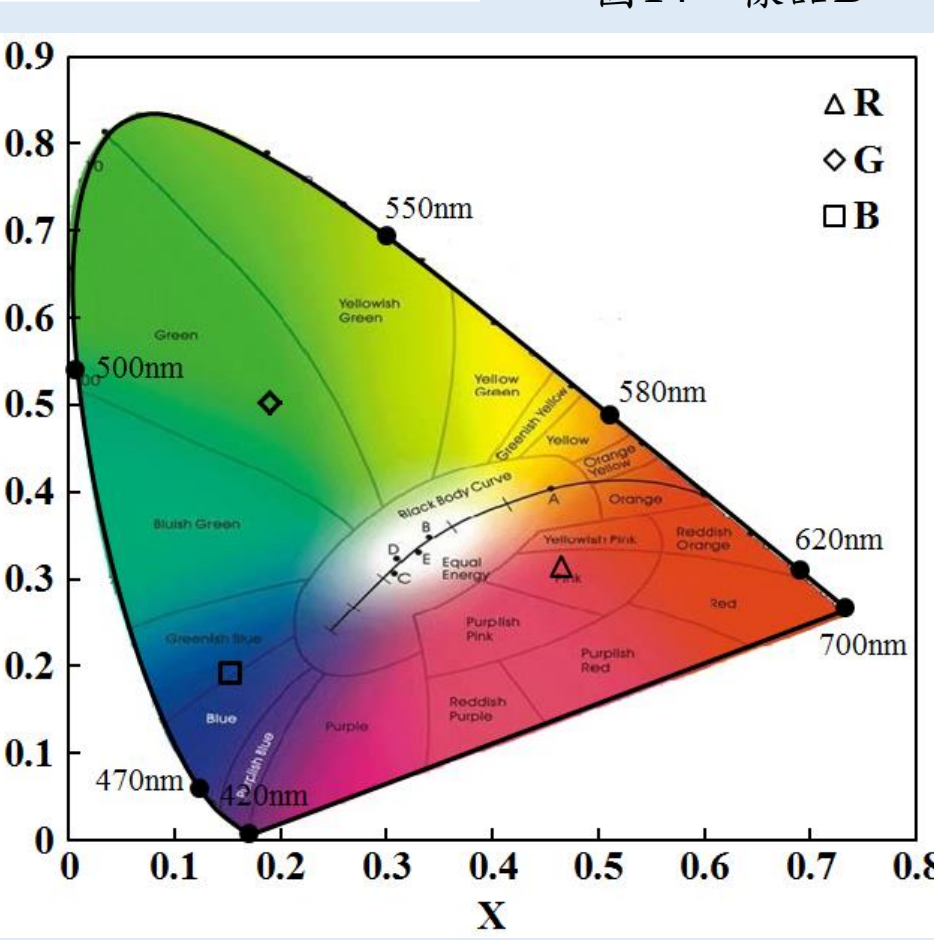


圖16、樣品色度座標

4.不同入射角-色彩模擬

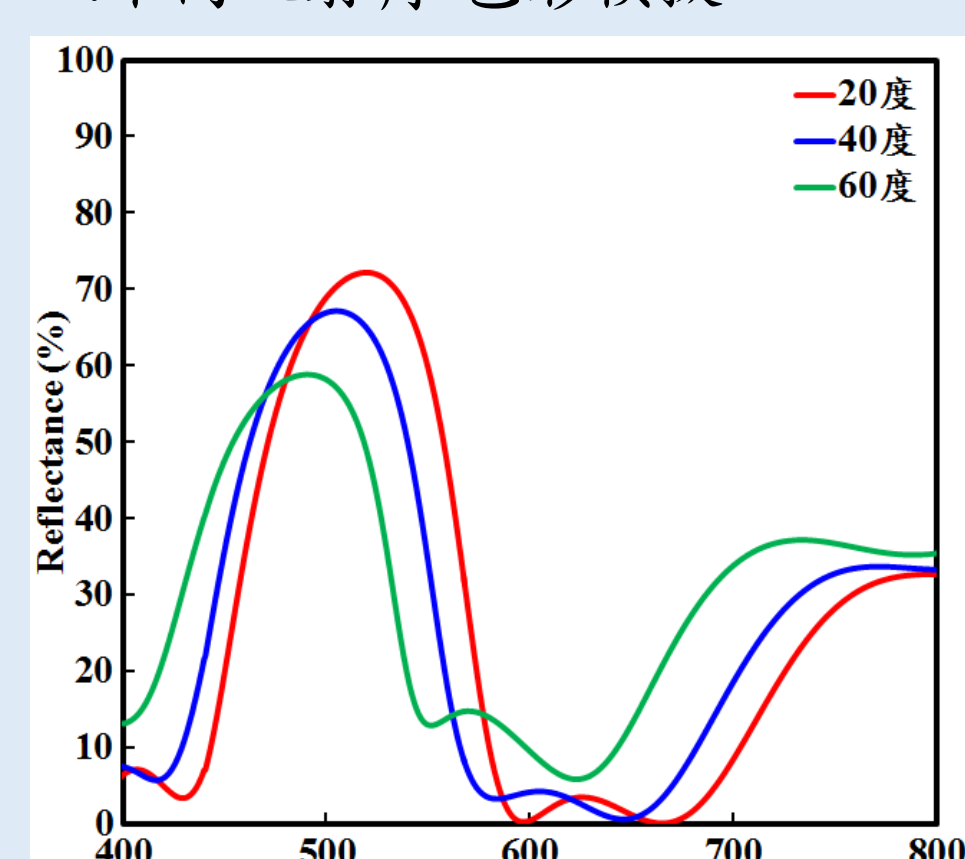


圖17、不同入射角-光譜模擬

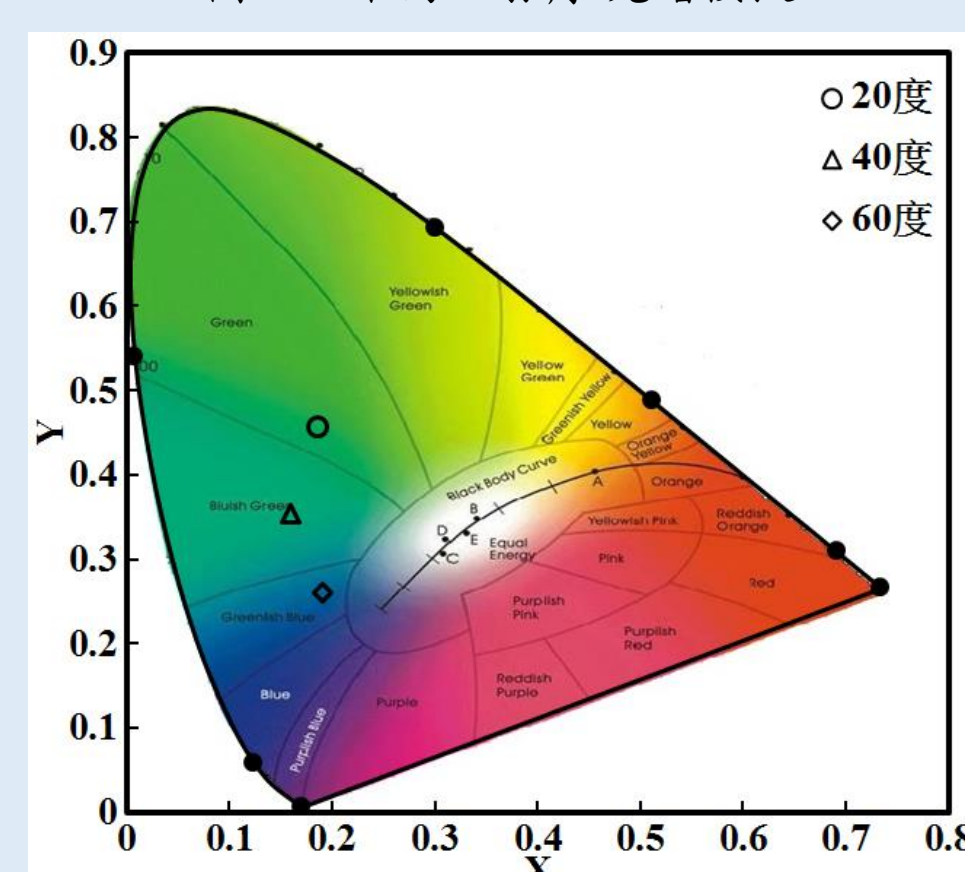


圖18、不同入射角-色度座標模擬



圖19、不同入射角-樣品

結
論

- 1.電解拋光法有效地降低不鏽鋼基板的表面粗糙度，使其產生鏡面反射的效果，有助於提升樣品的色彩純度。
- 2.樣品的顏色係利用薄膜光學中，光程差造成的相位差而產生光的建設性干涉而得，故對膜層厚度的變化非常敏感，因此需要準確的材料光性及穩定的製程參數。