

第四章 結論與未來工作

4.1 結論

從實驗結果的討論中可以發現，影響傳統燃燒的參數（例如當量比、燃氣流速等）在觸媒燃燒中有了些不同的改變。在本實驗觸及的範圍內，總結如下列幾點：

- (1) 白金對氫氣的氧化反應幾乎可以在常溫下進行，而且可以在低於火焰能維持燃燒的燃氣當量比底下進行反應。
- (2) 相同的燃氣進口速度下，當量比越接近 1.0，則因為有較多的氫氣可供壁面反應，因此壁面有較多的熱量使溫度上升而使氣流與壁面之溫度較高。
- (3) 相同的燃氣當量比時，因為實驗中的燃氣流速均不快，使得在有足夠的駐留時間下，較快的燃氣進口速度提供了較多的氫氣供壁面反應，而得到較高的壁溫。
- (4) 若固定氫氣體積流率，則整體燃氣流速較慢時，亦即空氣的體積流率減少，如此會使當量比增加，並且也增加燃氣駐留時間，因此使得壁溫以及出口溫度較高。
- (5) 當量比在 1.0 與 0.15 時，壁溫沿流場方向皆會增加，然前者

較後者反應速率快，能使下游壁面反應所放出的熱量足以使壁溫上升的原因是燃氣中的氫氣量仍足夠，而後者卻是反應速率較慢使得燃氣中的氫氣足以提供讓下游壁溫上升的反應所需。然而當量比在 0.35 與 0.5 時，壁溫沿流場方向卻漸漸下降，其最高點出現在燃氣入口端附近的壁面。由此推估，可能有一個最利於壁面反應的條件存在當量比約為 0.3~0.5 的燃氣進口處附近，而非在 $\Phi=1.0$ 。此結果與 Bui et al.[9]所述，表面反應當量點在氣相中有 ~ 15% H_2 ($\Phi \sim 0.4$) 的時候之結論相吻合。

(6) 在本實驗設備中使用的催化壁面在氫氣體積流率為 $0.179 \times 10^{-4} \sim 0.243 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ 時，可能存在單位面積的燃料消耗速率極限。

4.2 未來工作

在流場溫度分佈的結果存在著不對稱性的問題，未來需對此問題加以改善。並且在實驗中的白金壁面是將白金電鍍於鈦板上，其表面性質與濺鍍方式的白金壁面或是純白金壁面之表面特性是否相近，仍須做一確認的動作。此外本實驗中白金表面乃鍍在 2mm 厚的鈦板上，板後方雖覆有絕熱材料，但沿縱向的板內熱傳導應對板面溫度有影響，以後宜採用較薄的鈦板，以減低此一影響。且鈦板前緣與平面

火焰爐體之間的絕熱措施亦應加強，以避免縱向的熱傳導損失。。另外在實驗中雖有多次 S-type 熱電偶裸線點燃氫氣火焰的現象發生，但並無如文獻所述般發現白金壁面點燃氫氣火焰的情形，這可能與壁面絕熱不夠，或是因為觸媒壁面長度不到足以點燃火焰的長度有關。

在未來若能改善壁面絕熱性、增加壁面長度，或許能得到更高的壁溫，進而觀察點燃氣相火焰之情形，甚至更可再加入甲烷，觀察氫氣促進甲烷在白金壁面上的氧化反應及其火焰點燃的情形。

