機械工程實驗結報

實驗名稱：火花試驗

實驗日期：111年11月30日 星期三

姓名：109611066-吳典謀

組別：第3組

同組組員：張瀚元、王睿哲、黃將身、周艾理、陳柏文、黃御銘、黃熙漢、黃健銘、宋庭宇、歐陽靖

報告完成日期：111年12月6日

**實驗項目名稱：火花試驗**

實驗材料：SUS420J2, SUS304, SUP6, SCM415, SCM440, SKH55, SUJ2, SKD11, SKD61, SK3, SKS2, S45C, S20C, S10C, SUY

1. 本項實驗之應用(列舉說明該項實驗實際應用在那些工業用途中，具相當之重要性，甚或不可缺)：

如果需要初步判別鋼材成分，且不須在意對材料進行破壞性測試時，火花試驗是一個快速且簡單的判別方法。

1. 實驗結果：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 未提供說明。 | 未提供說明。 |  |
| 1: SUS420J2 | 2: SUS304 | 3: SUP6 |
|  |  |  |
| 4: SCM415 | 5: SCM440 | 6: SKH55 |
|  |  |  |
| 7: SUJ2 | 8: SKD11 | 9: SKD61 |
|  |  |  |
| 10: SK3 | 11: SKS2 | 12: S45C |
|  |  |  |
| 13: S20C | 14: S10C | 15: SUY |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 試片編號 | 火花狀態 | 顏色 | 亮度 | 長度 | 火花形狀描繪 | 判定鋼材  所含之成分 |
| 1 | 刺，多分枝 | 橙色 | 稍亮 | 中 |  | 碳 |
| 2 | 箭頭狀 | 深橘色 | 稍亮 | 長 |  | Mo |
| 3 | 三分枝 | 亮橘色 | 亮 | 非常長 |  | 碳 |
| 4 | 二分枝，分裂劍花 | 淡黃色 | 稍亮 | 非常長 |  | Ni |
| 5 | 多分枝三段花，箭頭狀，花根附近火花分支明顯 | 淡黃色 | 非常亮 | 長 |  | Cr, Mo |
| 6 | 三分枝，波狀流線 | 紅 | 暗 | 短 |  | W, Cr |
| 7 | 附白鬚之矛尖 | 紅色 | 稍亮 | 中等 |  | W |
| 8 | 多分枝三段花，膨脹閃光，分枝劍花，菊花狀，花根附近火花分枝明顯，箭頭狀 | 深橘色 | 稍亮 | 短 |  | Ni, Cr, Mo |
| 9 | 膨脹閃光 | 深橘色 | 亮 | 長 |  | Ni |
| 10 | 斷續流線 | 淡黃色 | 非常亮 | 中等 |  | W, Cr |
| 11 | 狐尾 | 紅色 | 稍暗 | 中等 |  | W |
| 12 | 星形分枝，箭頭狀 | 橘色 | 亮 | 中等 |  | Mo |
| 13 | 多分枝 | 紅色 | 亮 | 非常長 |  | C |
| 14 | 狐尾 | 紅色 | 非常亮 | 中等 |  | W |
| 15 | 膨脹閃光 | 淡黃色 | 亮 | 非常長 |  | Ni |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 編號編號 | 第一分類 | | | 第二分類 | | | 第三分類 | | | 鋼種推定 | | |
| 觀察（有無碳火花分枝） | 特徵 | 分類  （碳火花分支系或流線系） | 觀察  （分枝數量或流線色） | 特徵 | 分類 | 觀察（特殊火花） | 特徵 | 分類（碳鋼或低合金鋼或高合金鋼） | 特徵 | 推定鋼種結果(自己的判斷) | 原鋼種  (試片上所貼之鋼種名稱) |
| 1 | 有 | 有分枝 | 碳火花分支系 | 分枝數量 | 多分枝 | 0.25%C以下 | 特殊火花 | 無特殊火花，僅有碳火花 | 碳鋼 |  | S15CK | SUS420J2(不鏽鋼) |
| 2 | 無 | 無分枝 | 流線系 | 流線色 | 橙紅色 | 橙色系 | 特殊火花 | 花端膨脹 | 不鏽鋼 | 非磁性 | SUS304 | SUS304 |
| 3 | 有 | 有分枝 | 碳火花分支系 | 分枝數量 | 多分枝 | 0.25%C以下 | 特殊火花 | 無特殊火花，僅有碳火花 | 碳鋼 |  | S10C | SUP6(彈簧鋼) |
| 4 | 有 | 有分枝 | 碳火花分支系 | 分枝數量 | 多分枝 | 0.25%C以下 | 特殊火花 | 有特殊火花 | 低合金鋼 | 分枝劍花 | SNC415 | SCM415 |
| 5 | 有 | 有分枝 | 碳火花分支系 | 分枝數量 | 多枝、數段火花分支 | 超過0.25%C, 0.5%C以下 | 特殊火花 | 有特殊火花 | 低合金鋼 | 花根附近火花分枝明顯，箭頭狀 | SCM440 | SCM440 |
| 6 | 有 | 有分枝 | 碳火花分支系 | 分枝數量 | 多分枝 | 0.25%C以下 | 特殊火花 | 有特殊火花 | 低合金鋼 | 波狀流線 | SUS304 | SKH55 |
| 7 | 無 | 無分枝 | 流線系 | 流線色 | 橙紅色 | 橙色系 | 特殊火花 | 附白鬚之矛尖 | 合金工具鋼SKS系 |  | SKS2 | SUJ2 |
| 8 | 有 | 有分枝 | 碳火花分支系 | 分枝數量 | 多枝、數段火花 | 0.25%C, 0.5%C以下 | 特殊火花 | 有特殊火花 | 低合金鋼 | 膨脹閃光，分枝劍花，菊花狀，花根附近火花明顯 | SNCM447 | SKD11 |
| 9 | 無 | 無分枝 | 流線系 | 流線色 | 暗紅色細流線 | 暗紅色系 | 特殊火花 | 無分枝花端膨脹 | 耐熱鋼 |  | SUH3 | SKD61 |
| 10 | 無 | 無分枝 | 流線系 | 流線色 | 橙色 | 橙色系 | 特殊火花 | 無分枝斷續流線 | 高速鋼 | 裂花，無小滴 | SKH4 | SK3 |
| 11 | 無 | 無分枝 | 流線系 | 流線色 | 暗紅色細流線 | 暗紅色系 | 特殊火花 | 附白鬚矛尖 | 合金工具鋼SKS系 |  | SKS2 | SKS2 |
| 12 | 有 | 有分枝 | 碳火花分支系 | 分枝數量 | 多分枝 | 0.25%C以下 | 特殊火花 | 有特殊火花 | 低合金鋼 | 箭頭狀 | SCM415 | S45C |
| 13 | 有 | 有分枝 | 碳火花分支系 | 分枝數量 | 多分枝 | 0.25%C以下 | 特殊火花 | 無特殊火花，僅有碳火花 | 碳鋼 | - | S10C | S20C |
| 14 | 無 | 無分枝 | 流線系 | 流線色 | 暗紅色細流線 | 暗紅色系 | 特殊火花 | 狐尾 | 合金工具鋼SKS系 |  | SKS2 | S10C |
| 15 | 無 | 無分枝 | 流線系 | 流線色 | 橙色 | 橙色系 | 特殊火花 | 膨脹閃光 | 純鐵 |  | SUY1 | SUY |

1. 結果分析(將實驗的結果與理論原理做探討性比較。評析實驗結果的正確性和誤差原因)：
2. 探討自己的判斷的鋼種與原鋼種不一樣的原因?

火花實驗需要利用眼睛看，有時重要的特徵很細小不易察覺，並且自己的經驗不足。

1. 問題與討論：
2. 判別鋼種最簡便之方法為何是火花試驗？

只要有一個可以看清楚火花的環境，並且利用砂輪機研磨，就可以得出結果，不需要等待。

1. 如何利用火花試驗來推測鋼料之高溫耐氧化性？

磨削試片時會產生高溫，並模擬該材料在高溫下的耐氧化性。如果耐氧化性差，試驗時材料會磨掉表面的氧化皮，並且產生火花。因此，火花越少代表高溫耐氧化性越好。

1. 如何利用火花試驗來判斷鋼料滲碳之深度？

滲碳量越高，所噴出的火花流線分枝越多。

1. 碳鋼與合金鋼之火花特徵有何相異之處？

碳鋼的火花形狀隨含碳量改變，而合金鋼則還會隨金屬成分產生不同形狀的特徵火花。

1. 試簡述判斷未知成份鋼料之程序？

1. 先判斷此材料為鋼材或合金鋼。

2. 如果是碳鋼，則觀察分枝。分枝越多代表含碳量越高。

3. 如果是合金鋼，則觀察火花的顏色、亮度與形狀以判斷成分。

1. 心得：

這次實驗的材料相當多，雖然每個試片所需要的實驗時間很短，但是在判斷種類時因為經驗不足所以判斷很久，因此可能還需要更豐富的經驗才可以一眼看出來材料的成分。