

真空熱処理技術

品質・環境面で効果を期待

中外炉工業 熱処理事業本部
真空機能材事業部長
大下 修



量産型ガス浸炭設備



量産型真空浸炭設備

製品高度化に対応

真空熱処理技術は容易に酸化を抑制することができる利点に注目され、古くからさまざまな熱処理に適用されている。製品の光輝性を確保を目的とした真空焼き入れ焼き戻し処理、酸化による密着不良防止を目的とした真空ロウ付け処理、熱処理前の炉内雰囲気真空置換など、熱処理において真空技術は必要不可欠なものだ。中でも特に最近、表面硬化処理である浸炭焼き入れへの真空熱処理技術の適用が注目されていることから、その背景と特徴を解説する。

鉄鋼材料(鉄に炭素 やすいように焼きなまらせた合金)は、熱処理で軟化させ、機械構造用の材料として加工後に製品として必要強度にするために、最も多くの製品に用いられている。これはコストが安いことと、過酷な使用条件に耐える製品に適用される金属にはない多様な特性を持つことが最大の理由である。鉄鋼は金属組織の状態によって硬さを制御することが可能であり、強度、靱性、加工性などを自由にコントロールできる。

例えば工業的に広く用いられている車軸やペーシングなどの製造工程では、鍛造成形された製品を切削加工し、浸炭焼き入れが、現在

製品高度化に対応

真空熱処理技術は容易に酸化を抑制することができる利点に注目され、古くからさまざまな熱処理に適用されている。製品の光輝性を確保を目的とした真空焼き入れ焼き戻し処理、酸化による密着不良防止を目的とした真空ロウ付け処理、熱処理前の炉内雰囲気真空置換など、熱処理において真空技術は必要不可欠なものだ。中でも特に最近、表面硬化処理である浸炭焼き入れへの真空熱処理技術の適用が注目されていることから、その背景と特徴を解説する。

鉄鋼材料(鉄に炭素 やすいように焼きなまらせた合金)は、熱処理で軟化させ、機械構造用の材料として加工後に製品として必要強度にするために、最も多くの製品に用いられている。これはコストが安いことと、過酷な使用条件に耐える製品に適用される金属にはない多様な特性を持つことが最大の理由である。鉄鋼は金属組織の状態によって硬さを制御することが可能であり、強度、靱性、加工性などを自由にコントロールできる。

例えば工業的に広く用いられている車軸やペーシングなどの製造工程では、鍛造成形された製品を切削加工し、浸炭焼き入れが、現在

真空浸炭処理の特徴

表に示すユーザーの要望に、真空浸炭は、酸化を抑制し、炭化水素ガスを発生させない点で、浸炭が開始されるまで、製品への炭素供給量の差が非常に小さい。さらに、真空浸炭は製品表面への炭素供給が速く、硬さ低下の防止、耐摩耗性の向上、表面残留圧縮応力による疲労強度の向上により、製品寿命が改善できる。

また真空浸炭では、炉内での炭化水素ガスの発生を抑制し、安全な操作が可能となる。さらに、浸炭後の製品は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。

①製品の品質向上
第一の特徴は、酸化を抑制し、炭化水素ガスを発生させない点にある。ガス浸炭では、製品の最表面で酸化がすすむと、炭素濃度の低下による脆化が生じ、製品の強度が低下する。

真空浸炭は製品表面への炭素供給が速く、硬さ低下の防止、耐摩耗性の向上、表面残留圧縮応力による疲労強度の向上により、製品寿命が改善できる。

②低コスト
真空浸炭は製品表面への炭素供給が速く、硬さ低下の防止、耐摩耗性の向上、表面残留圧縮応力による疲労強度の向上により、製品寿命が改善できる。

また真空浸炭では、炉内での炭化水素ガスの発生を抑制し、安全な操作が可能となる。さらに、浸炭後の製品は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。

③安全・職場環境改善
爆発の危険性の除去、二酸化炭素(CO2)排出量の低減。

また真空浸炭では、炉内での炭化水素ガスの発生を抑制し、安全な操作が可能となる。さらに、浸炭後の製品は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。

④簡略な操作
作業者の熟練度の低減、海外生産の効率化。

また真空浸炭では、炉内での炭化水素ガスの発生を抑制し、安全な操作が可能となる。さらに、浸炭後の製品は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。

ユーザーの要望

①製品の品質向上 高強度化 品質バラツキの低減
②低コスト ランニングコスト低減 イニシャルコスト低減
③安全・職場環境改善 爆発の危険性の除去 二酸化炭素(CO2)排出量の低減
④簡略な操作 作業者の熟練度の低減 海外生産の効率化

①製品の品質向上
高強度化
品質バラツキの低減

②低コスト
ランニングコスト低減
イニシャルコスト低減

③安全・職場環境改善
爆発の危険性の除去
二酸化炭素(CO2)排出量の低減

④簡略な操作
作業者の熟練度の低減
海外生産の効率化

課題と展望

工場内の物流や仕掛り在庫の見直し、通常の防火などの理由により、熱処理工程は機械加工工場とは別棟に設けることが必要である。また、真空浸炭は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。

また真空浸炭では、炉内での炭化水素ガスの発生を抑制し、安全な操作が可能となる。さらに、浸炭後の製品は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。

また真空浸炭では、炉内での炭化水素ガスの発生を抑制し、安全な操作が可能となる。さらに、浸炭後の製品は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。

また真空浸炭では、炉内での炭化水素ガスの発生を抑制し、安全な操作が可能となる。さらに、浸炭後の製品は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。

真空熱処理技術

以上、真空浸炭の利点を述べたが、真空浸炭は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。また、真空浸炭は、炉内での炭化水素ガスの発生を抑制し、安全な操作が可能となる。さらに、浸炭後の製品は、従来の熱処理に比べて、酸化を抑制し、表面の光輝性を確保し、製品の品質を向上させることができる。