

ご使用上の注意事項

(Don'ts and Musts in using)

1. 保管に際して (PRESERVATION)

- (1) タングステン、モリブデン粉のうちタングステン粉の $2\mu\text{m}$ 以下及びモリブデン粉の $3\mu\text{m}$ 以下の微粉末は、消防法上第2類の可燃性固体に分類されており、消防法に基づく保管が必要となります。これらの微粉末は火災を近づけたり、高温で長時間放置したりすると着火燃焼するので注意が必要です。
- (2) 線引仕上げ線（ブラックワイヤ）は、空気中に放置しても、比較的長期間保存に耐えるので保管が容易です。しかし、熱処理線、化学処理線、電解研磨処理線などは酸化され易いので、これらの線を1週間以上保管するときは湿度60%以下、温度 28°C 以下で、かつ化学薬品類から隔離された環境が必要です。従いまして、デシケータや空調室（恒温恒湿）等に保管し、表面を素手で触れないように、取扱には十分な注意が必要です。
- (3) 冷間圧延板、機械加工仕上げ品等も表面が酸化し易いので、乾燥雰囲気での保管が必要です。
- (4) $10\mu\text{m}$ 程度の極細線では、酸化により線同士が固着し、引き出し不能となることもあります。工程待ちの間でもデシケータ等に保管し、スプールのフランジでワイヤに傷を付けないようにするなど、細心の注意をした管理が必要となります。
- (5) スプール巻き細線では、スプールを横にした状態で振動や急激な温度変化を与えることは巻き崩れや「もつれ」等を発生する原因になります。なるべく木箱に縦に並べてください。

2. ご使用に際して (PROCESSING)

- (1) 表面処理仕上げ線を空気中に放置し、酸化変色した場合、再生のため水素炉処理を行っても、表面がマット状になり延性は劣化します。従いまして、延性を保つには電解研磨による再生をおすすめします。
- (2) 酸化の程度にもよりますが、モリブデン板の表面が軽く酸化された場合、例えば、冷間圧延した鏡面仕上げ板が青色酸化膜が付着した場合などは、水あるいは湯を浸したきれいな布で拭くことによって酸化皮膜を除去できる場合があります。
- (3) スプール巻きワイヤは、原則として線の巻き替えをしないでください。巻き替えが必要な場合でも、真直性を重視する線では、逆張力(Back Tension)が強すぎると真直性を損ないますので、加わる逆張力は線の引張り強さの10%を超えない様にしてください。
- (4) 加工度の小さいタングステン、モリブデン（棒、板など）は常温では脆い傾向を持っていますので、取り扱い上衝撃や振動を与えることはお避けください。

3. 汚染脆化 (EMBRITTELEMENT BY CONTAMINATION)

- (1) ブラックワイヤのグラファイト層を水素炉で除去する際には、湿潤水素を用い、 $1300\sim 1500^{\circ}\text{C}$ 程度で処理してください。また、表面処理仕上げ線の熱処理に際しては、前工程での油脂、汗等の付着防止およびその除去を徹底するようご注意ください。
- (2) モリブデン板の熱処理（加工歪の除去）をする際には還元性雰囲気（望ましくは乾燥水素）を用い、 $850\sim 950^{\circ}\text{C}$ 程度で処理を行います。また、酸化膜を除去した板（化学処理、冷間圧延、機械加工仕上げ等）の場合には、グラファイトを除去した線と同様、前工程での油脂、汗類の付着防止およびその除去を徹底するようご注意ください。
- (3) モリブデンを 600°C で熱処理する場合には、原則として窒素ガスを使用しないでください。
- (4) 800°C 以上の熱処理を行う化学研磨、熱処理、電解研磨、機械仕上げ材料では、ニッケル、鉄、コバルトおよび、その合金製部品、例えば、ピンセット、ガイドプーリ、炉用ポート等との接触を避ける必要があります。なぜなら、接触部に熔融状のピンホールが発生したり、脆化が発生するのを防ぐためです。また、鉄錆びの粉末等が付着した線を熱処理すると同様の現象が発生します。
- (5) 材料（線・棒・板等）の熱処理に際しては、水素炉の保守に細心の注意を払い、常にきれいな状態にしておくことが必要です。
 - ① 炉ヒータの交換の際には、著しく変色した耐火物の再使用は危険です。新品を補充するようにしてください。
 - ② 炉ヒータの交換後の炉の空焼きは十分に行う必要があります。
 - ③ タングステン・モリブデン熱処理用炉には他の材料、治具、部品を入れないでください。例えば、鉄、ニッケル、カーボン、ステンレス、真ちゅう等の部品はお避けください。また、同様材料の熱処理炉とは区別してください。

ご使用上の注意事項

(Don'ts and Musts in using)

- (6) ランプ製造時に用いられる赤燐、ジルコニウム等のゲッター成分の付着によっても脆化することがありますのでご注意ください。
- (7) モリブデン構造材料（ヒータ炉部品、電極等）のご使用の際も、汚染脆化、再結晶脆化を十分考慮した上でご使用いただくことが長寿命化につながります。
- (8) その他、汚染脆化に関する詳細は技術資料をご請求ください。

4. 機械加工 (FORMING)

- (1) 2mm以上の線・棒・板の加工（折り曲げ、打ち抜き、切断等）の際には加熱加工をした方が加工し易くなります。加工温度は、600～800℃が目安ですが、最適温度は素材の加工度によって異なります。
- (2) クラックを生じた繊維組織の線・棒・板に圧縮、折り曲げ、しごき、ねじり等の力を加えると、そのクラック（層状クラック）は伝播します。従って、切断や打ち抜きの際には、切り口にクラックを入れない様に、カッタの刃先とクリアランスは常に管理する必要があります。

5. 安全上の注意 (CAUTION)

- (1) タングステン、モリブデン金属粉の摂取を避けるため、粉塵を吸い込まない様に防塵マスクを着用し、食事や喫煙前には石鹸で手を洗う必要があります。
- (2) 線・棒の曲げ、機械加工時は保護眼鏡を着用する必要があります。
- (3) ティグ溶接時の先端加工の際は、研磨屑の吸入を避けるため集塵を確実にし、マスクを着用する必要があります。また、溶接時に発生するヒュームを吸い込まない様にマスクを着用する必要があります。

6. その他 (NOTES)

- (1) 溶接には、ティグ溶接、バット溶接、電子ビーム溶接、プラズマ溶接等の方法が用いられています。しかし、溶接部は非常に脆くなることを承知の上で施工する必要があります。
- (2) 研磨方法としては、化学研磨、電解研磨、グラインダ研磨、バレル研磨等の方法がありますが、それぞれの場合に適した方法を選ぶ必要があります。

出典：「タングステン・モリブデン技術資料」より抜粋
タングステン・モリブデン工業会編集
1997年2月1日発行