

全国化工防腐蚀会议经验交流资料汇编

第 六 册

耐腐蚀的金属材料及其他

全国化工防腐蚀会议秘书组 编

化学工业出版社

全国化工防腐蚀会议经验交流资料汇编

第 六 册

耐腐蝕的金属材料及其他

全国化工防腐蚀会议秘书组 编

化学工业出版社出版 北京安定門外和平北路

北京市书刊出版业营业许可证出字第092号

崇文印刷厂印刷 新华书店发行

开本: 850×1168 毫米 1/32 1960年4月第1版

印张: 5 $\frac{16}{32}$ 1960年4月第1版第1次印刷

字数: 140 千字 印数: 1—5,500

定价: (10) 0.88 元 书号: 15063·0656

目 录

前言	(3)
1. 防护性化学鍍鍍被复层和使用情况	錦西化工厂 (4)
2. 鋼鉄表面渗硅	錦西化工厂 (15)
3. 金属噴 渡在防腐蝕上的应用	太原化工厂 (24)
4. 碳酸氢铵母液循环泵耐腐蝕試驗报告	上海化工研究院 (38)
5. 防止鋁焊縫腐蝕試驗报告	大連化工設計研究分院 (44)
6. 鋁綫阳极氧化	中国科学院应用化学研究所 (55)
7. 气相緩蝕剂的研究初步总结	沈阳化工研究分院 (58)
8. 海水冷却器阴极保护試驗报告	沈阳化工研究分院 (96)
9. 在硝酸、硝酸銨介質下, 不銹鋼代用材料的腐蝕試驗研究	吉林化工設計研究分院 (112)
10. 用于水煤气合成工业中耐腐蝕材料的选择报告	中国科学院石油研究所 (119)
11. 几种金属材料在氢氟酸中的腐蝕	中国科学院应用化学研究所 (126)
12. 几种国产不銹鋼在鉀氮混肥溶液中的腐蝕試驗	中国科学院应用化学研究所 (130)
13. 几种不銹鋼在含 H_2O_2 的硫酸与硫酸氢鉀混合液中的腐蝕試驗	中国科学院应用化学研究所 (132)

14. Ag^+ , Hg^{++} , Fe^{+++} , Cu^{++} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{--}$, VO_3^- 等离子对
于18-8鋼在硫酸中的緩蝕作用
..... 沈阳化工研究分院 (138)
15. 金属腐蝕試件去膜試驗 沈阳化工研究分院 (142)
16. 酸洗鍋爐总结 錦西化工厂 (154)
17. 用煤气代替氢气焊 吉林化工机械厂 (169)

前 言

全国化工防腐蚀会议由化工部于11月16日至11月23日在沈阳召开，到会者除部直属各单位外，有各省市的化工厅(局)、化工厂、及各大专院校，研究单位等。

防腐工作在化工部門是很重要的，这一工作做得好，不仅可以延长设备的使用寿命，降低了消耗定额，保证了安全生产，而且更可以为国家节约大批钢铁，以便更多更快的建设新工厂，多快好省地建设社会主义。

因此化工部召集了各有关单位将几年来的防腐工作经验进行交流与推广。为了更广泛的开展这一工作，故将此次会议资料汇编成七册出版，其内容第一册为综合性的经验介绍，第二册为不透性石墨，第三册为塑料及橡胶，第四册为涂料，第五册为硅酸盐类，第六册为金属及其他，第七册为漆酚。其中前六册公开发行，第七册漆酚为内部发行。

此汇编中所收进的资料，有些是在生产中经过考验已有成效的，有些是在试验室得到良好结果，而未经生产考验或在生产中应用不久的，但为了促进这一工作的发展，我们都把它容纳进来。有一点必需在这里特别提出的是，各单位吸取采纳此中经验时，要注意结合当地的具体情况，或预先得到有成效的试验后，再应用到生产上去；避免生搬硬套而造成生产中的损失，这是值得我们注意的一个问题。

全国化工防腐蚀会议秘书组

1959年11月

防护性化学鍍鎳被复层和使用情况

錦西化工厂

一、前言

化学鍍鎳是近年来才应用到工业上的一种新的鍍鎳技术。在1956年化学工业部沈阳化工研究院曾系統地进行了这项专题研究工作，至1957年在錦西化工厂进行了扩大試驗，并自此而較广泛的应用到生产上，解决了一些化工器械遭受腐蝕性介質的腐蝕問題和保証对一些有机产品质量的高純度指标。

化学鍍鎳的方法是以在含有鎳盐、次磷酸盐以及其他附加物的弱酸性水溶液中利用化学还原作用使金属鎳沉积为基础的。它比电鍍鎳具有很多不同而优越的地方。除了鍍鎳工艺过程特征的优异和技术經济指标的优越外，化学鍍鎳更突出的优点是适合于不能及不易应用电鍍的物件（如金属大管的內壁或大型設備以及非金属制品等），都可以获得一层均匀的金属鎳膜，并且可滿足防护性鍍鎳层所提出的沒有气孔的基本要求。

鍍鎳层具有光泽的外貌。它在干燥及潮湿的大气中完全耐蝕，对中等浓度的碱类特別耐蝕，同时它能很好地抵抗大多数有机酸及其他有机化合物和燃料燃烧产物的作用；但对无机酸則不稳定。鎳是鋼制器械的阴极鍍层。

防护性化学鍍鎳复盖层除了主要应用在碱的生产器械方面外，在鉄离子对反应过程发生催化的影响致不能使用不銹鋼的有机合成生产中，应用化学鍍鎳具有特別重大的意义的。由于鎳的盐类是无毒的，所以它可应用到食品工业和医疗器械生产上。

化学鍍鎳所特有的优点，已受到工业上日益广泛的注意。本文仅将錦西化工厂近年来化学鍍鎳在生产上使用的情況，加以整理介紹，俾供参考。

二、化学鍍鎳的工藝过程

化工器械表面上进行防护性化学鍍鎳过程的工序，可分为：
(I)表面的处理；(II)化学鍍鎳；(III)鍍层的最后加工。

I. 鍍件表面的处理和要求

鉄、鎳、鉍、鈮、德銀和銀最易进行化学鍍鎳。黃銅、紫銅、錫、青銅和磷青銅等材質进行化学鍍鎳时則須在鍍液中預先用鉄或鎳等金属与鍍件經過短時間的接触。硅、鉛、鎢、鉛青銅及錳青銅則不能进行化学鍍鎳。鉛黃銅特別是含鉛1.5%以上的鉛黃銅的化学鍍鎳較难，仅在这类黃銅制品表面經過磨光后才可能进行。

鍍件要求无砂眼和裂縫，表面光洁。

鍍件在鍍前的表面处理与电镀前处理相同。为了鍍层与基体金属的紧密結合，必須将金属表面进行机械加工、去脂、酸洗等仔細清理工作。

金属表面的机械加工可采用噴砂清理。当制件的表面上粘附較多的油垢和鉄磷的厚层时，在噴砂清理之前应用化学方法进行去脂和腐蝕。

噴砂清理是借压缩空气的压力将干燥适度的砂子通过橡皮管噴射在鍍件上，除去鉄銹。它的操作规范决定于被加工鍍件的特征和要求的。一般使用的压缩空气的压力范围可由0.5公斤/厘米²至6公斤/厘米²。砂粒的大小为0.5~1.5毫米。經噴砂处理后的鍍件表面，必須是无光泽的，并且呈匀調的淡灰色。同时还不允許有油班、手印、銹迹、黑斑，黑垢殘痕和沒有噴砂到的（光滑或光亮的表面）部分等缺陷。

鍍件表面的去脂根据工件的大小、油垢的性質和数量而定，可用以維也納石灰研磨，在煤油和汽油中洗滌以及在碱溶液中化学或电化学处理等方法来进行的。一般化学法去脂是在50克/升苛性鈉，25克/升碳酸鈉和25/升磷酸鈉所組成的，加热到95~100°C的溶液中进行；其持續時間为25~40分鐘。

酸洗是清除薄的氧化物薄膜的过程，借以保証鍍层坚固而均匀

地与基体金属结合在一起。鋼制件和生鉄鍍件的化学酸洗是在3~5%的硫酸或盐酸溶液中进行的。酸洗后随即装入鍍槽中进行化学鍍鋅。

I. 化学鍍鋅工艺

1. 鍍液的組成和工作规范:

硫 酸 鋅 0.12克分子/升

次磷酸鈉 0.3 克分子/升

琥 珀 酸 0.06克分子/升

檸檬酸鈉 0.06克分子/升

氟 化 鈉 0.01克分子/升

注: ①硫酸鋅可改用氟化鋅;

②次磷酸鈉也可改用次磷酸的鈣、鉀或鋁等盐类;

③檸檬酸鈉可用檸檬酸, 但須先将檸檬酸与稀的苛性鈉配成近中性的溶液。

鍍液使用中的pH值应保持在4.5~5.5之間(可用1%NaOH溶液来調节)。溶液的溫度为85~97°C。鍍液的裝載密度一般可为120~200厘米²/升。鍍鋅过程的时间为3~12小时。

2. 化学鍍鋅的操作方法主要可分为二种:

① 浸鍍法 适用于小的另件及簡單形状的设备(如貯槽, 計量槽等)。它是将鍍液配好后, 調节pH值在5.0~5.5范围内(开始时鍍液pH值应高一些), 放在搪瓷桶或玻璃容器內(或以设备本体为鍍槽, 如被鍍的表面是设备的內壁; 若设备某些部位不需鍍鋅則可用生漆或其他适宜的防腐漆涂敷一层薄的保护层便可), 用蒸汽或电气間接加热至80~90°C, 然后将处理好的鍍件浸沒在鍍液中(如在设备內壁进行鍍鋅, 則可将鍍液放滿, 然后利用夹套或輔加盘管进行蒸汽間接加热)。由于这种方法簡單, 而不需机械設備, 故为我们所广泛采用。

② 循环鍍法 适用于管子及形状复杂的大设备(如热交換器等)。其法是配好鍍液及調节pH值在5.0~5.5之間, 使鍍液通过加热器(必須使鍍液溫度达到90°C), 然后流入被鍍器械中, 进行鍍鋅反应, 再由管路将鍍液慢慢导經中和器(加入1%NaOH溶

液，調節pH值在4.5~5.5之間）和过滤器（用多层滤布制成，以除去机械杂质及亚磷酸盐），而以泵将镀液送至高位槽内，这样又經加热器周而复始的循环进行，直至厚度达到要求为止。

3. 化学镀镍过程中应注意事项：

① 在配制镀液时必须保持器皿及工具的清洁。配方所用药品經称量后应分別用蒸馏水溶解和稀释，最好过滤后混合。

② 镀液中必須避免有金属离子的溶入，尤其是不能含有鉛或錳离子，若其离子浓度在镀液中达到0.01~0.02克/升时，則镀镍过程即不能进行。

③ 镀液的溫度必須保持在85~97°C之間，溫度过高，反应加速，沉积太快，析出的金属粗而致镀层疏松多孔；若溫度过低，則反应不能进行。

④ 镀液pH值必須保持在4.5~5.5之間，pH值过大，則会发生氢氧化镍的沉淀；若过小則反应不易进行。pH值可用在攪拌下緩緩加入1% NaOH溶液或2% HCl溶液的办法来調節。镀镍过程中，应每隔半小时測定pH值一次。

⑤ 镀件最好是当镀液溫度达到70°C以上时放入，因在镀液达到60°C时即有含杂质較多的金属沉淀而析出，这样，可以使镀件的镀层純度提高和結合力增强。

⑥ 镀液配制后不宜久放，最好随用随配。

⑦ 镀层的厚度取决于反应時間。一般按上述配方及条件，如經6~8小时的反应，則可得到約60微米厚的复盖层。

⑧ 采用循环镀法时，镀液流速不宜过快，镀液通过镀件的空間最好調節到3~5分鐘。同时必須設法使镀液在反应过程中所发生的氢气能很快的放出，不然会严重影响到镀层的完整。

⑨ 镀液的浓度应保持恒定，一般是采用补加的方法来解决。镀镍过程中应每隔一小时檢驗镀液 Ni^{++} 和 H_2PO_2^- 含量各一次。依据分析結果进行补加（使镀液經常保持含镍0.07克分子/升，和次磷酸0.2~0.23克分子/升的浓度）。施工中一般在反应过程每隔三小时后加入次磷酸鈉及硫酸镍各为3~5克/升。但須視裝載密度而定。

⑩ 如鍍液发现有混浊或沉淀时，必須過濾后再用。

⑪ 在进行大型設備鍍鎳时，可采用輔助工具（如已去油的木材或涂有护膜的金属桶）放入設備中，以减少容积而达到裝載密度的要求，降低成本。

⑫ 若鍍件进行間断多次浸鍍时，最好用3%硫酸溶液將鍍件酸洗一分鐘，然后进行下次鍍鎳操作。

⑬ 鍍鎳过程中析出大量氢气及氟化氢，故应注意安全与劳动保护。

⑭ 鍍鎳过程終了，鍍件取出后随即用清水进行多次的冲洗。

Ⅲ. 鍍层的最后加工和檢驗

1. 防护性鍍层評定質量的一般条件与方法。

評定鍍层質量的一般条件：

① 用外觀检查方法，判断鍍件表面的情况；鍍层表面必須光亮完整，并无起泡及脫落現象；

② 鍍层的完整性与气孔率；

③ 鍍层与主体金属的結合强度；

④ 鍍层厚度。

測定鍍层气孔率时，可使用鉄氰化鉀溶液，但此时必須使室內、鍍件表面上以及用来浸湿溶液的濾紙上沒有金属粉屑。測定鋼件上的鍍鎳层的气孔率时，采用下列成份的溶液（用蒸溜水配制）：

赤血盐 ($K_3Fe(CN)_6$)	10克/升
氯化鈉 $NaCl$	15克/升
动物胶	3~5克/升

用溶液將20×50毫米的濾紙浸湿，然后将它紧密地貼在已除油的鍍层上，在18~25°C的溫度下，經10分鐘。当出現滕氏蓝的蓝色斑点时，就表現鍍层不完正而有孔隙。另一方法是将鍍件在潮湿处放置24小时，观察鍍层表面情况，以无鉄锈出現者为佳。

鍍层的結合强度測定可用划痕，折断或剝割等方法进行。

鍍层厚度的測定要用以适当的溶剂滴或溶剂流的作用为基础的

化学方法，或放入試件用間接量測法（如將試件用測微計直接量得或按重量法計算）来进行的。

2. 鍍层的最后加工

器械鍍好后，用清水冲洗，并进行必要的检查和加工处理。

若是細小的鍍件最好經過拋光和热处理。

由于化学鍍鎳所获得的鍍层含有 8 % 左右的磷，为了提高鍍层的質量，可将已鍍好的器械在 $200\sim 400^{\circ}\text{C}$ 的溫度下进行热处理，这样就得到結合良好的鍍层。若是多次鍍鎳的鍍件則更須經過热处理。

三、化学鍍鎳現場应用情况

自从1957年化学鍍鎳扩大試驗掌握了这项新技术以来，已逐步地应用到生产上。目前它已是錦西化工厂防腐車間的一项正常的防腐方法了。在此，仅将两年来在錦西化工厂主要生产設備上的試用概况，介紹如下：

1. 烧碱生产器械方面

1957年5月便开始了化学鍍鎳层在烧碱二效蒸发器的生产条件下进行試驗。試件是用普通鋼板制成規格为 $53 \times 22 \times 3$ 毫米的矩形片。用浸鍍法得到厚80微米的鍍鎳层。經過試前准备工作（如去油，称重等）用銅絲將之悬吊在二效碱液蒸发器的人孔內（在蒸发管附近）。蒸发器中液碱浓度是由 24.89% 濃縮为 45.57%；真空度为 560 毫米水銀柱；溫度为 115°C 左右；經過 265~585 小时后，試件鍍层仍很完正与光亮，腐蚀失重很小。而在同样情况下，沒有鍍鎳的試件，腐蚀失重极大，損失重量为原重的 45% 以上。

直到該年七月中旬便进行二效碱液蒸发器无縫鋼管表面化学鍍鎳扩大試驗的工作。这次試驗是选取生产設備所用管子（規格为內径 43 毫米，外径 52 毫米，长 1500 毫米）共 21 根。在試驗室采用循环鍍法（鍍液配方及条件如前述；裝載密度是 150 厘米²/升；時間为 8~12 小时）获得鍍层厚度为 60、80、120 微米各 7 根。鍍层質量很好。由于当时不能采用焊接法使管与花板联接，只能用漲管法接

合。經過按裝因所鍍之管子外径比花板孔径過小，所以只裝上二根進行試驗。在三組二效碱液蒸发器的生產條件下，從1957年11月7日直到寫這報告為止，試驗管子仍未損壞（此設備曾經停止運轉約半年）。

最近準備生產新產品苛性鉀。曾用浸鍍法鍍好二台2吋碱泵，將要使用。

I. 乙二醇生產器械方面

1958年二月曾用浸鍍法進行了下列設備的化學鍍鎳試驗：粗乙二醇貯槽（容積100升；乙二醇含量約15%；常溫常壓）一台、乙二醇蒸溜釜（容積100升；溫度20~160°C，夾套蒸汽加熱；真空度為100毫米水銀柱；介質中乙二醇含量為15~80%，間斷法蒸溜）一台、蒸溜柱和列管式冷凝器各一台及乙二醇成品受槽（容積為100升；溫度20~40°C；真空度為100毫米水銀柱；乙二醇純度為96%）三台。第一次生產試車的制品質量就符合要求。最近檢查了一台成品受槽，鍍層大部份仍完整光亮。槽中在水綫以上的鍍層全部完好，靠近槽底及溶液浸泡所及的個別地方出現銹斑現象。

II. 有機產品生產方面

在我廠中小型有機產品生產中有一些大小設備或部件已採用了化學鍍鎳其中主要的計有：

1. 聚氯乙烯生產中氯乙烯聚合釜的4"閘板開關三個及3"閘板開關一個已使用一年，仍未損壞。
2. 環氧樹脂中間生產試驗中縮合釜（又作蒸溜釜用）的框式攪拌器一套，從56年3月使用後發現有銹斑。
3. 錦綸1號单体結片機的轉鼓，已進行鍍鎳，正在運轉使用。
4. 錦綸2號實驗室用聚合釜部件及攪拌器等已鍍鎳，正在使用。
5. 聚乙烯醇縮丁醛的貯缸液面計，使用良好。

除上列主要使用情况外，仍有一些較小的經化学鍍鎳器械另件尚在应用中。目前我厂在有机新产品的基本建設工作中，有不少工作量列入化学鍍鎳的施工，这些設備的使用情况，有待今后再行整理介紹。

四、应用中尚存在的問題

I. 化学鍍鎳最主要的原材料是鎳的盐类。在我国鎳的資源是非常缺乏的，目前很难大量供应此項材料。次磷酸鈉在1958年沈阳化工学院已进行中間試驗生产，質量尚好。但目前該材料已不按排生产。因此化学鍍鎳技术的推广，首先应在原材料的供应上給予解决。

II. 目前废鍍液的回收利用方法，虽然已經研究出了几种，但未找到一个較好的工业化的簡易方法。尚須繼續进行研究。如果完善地将废鍍液中的鎳进行回收，和按照国产工业次磷酸鈉实际成本来核算，化学鍍鎳（鍍层以80微米計）則每平方米面积的鍍件費用仅需90元即可（此数字仍可降低）。

III. 在施工技术上尚須进一步研究以克服鍍层有时出現气孔，以致使用后发生斑点銹蝕。

五、主要参考文献

1. 沈阳化工研究院“化学鍍鎳总结报告”，1958.7。
2. 复旦大学：“金属腐蝕講習班經驗交流資料汇编”1958.9。
3. 叶鲍里斯基著：“防护性电鍍車間質量检查”机械工业出版社，1956年。
4. 季候凤譯：“化学工业中另件及制件的金属电鍍”化学工业出版社，1956年8月。
5. С.М. ПАНЧЕНКО, М.А. КРОХИНА, ВЕСТНИК МАШИНОСТРОЕНИЯ - 1954, N. O. 2. P. 68~70.
6. ИВОНСКАЯ Н.Д. ХИМИЧЕСКОЕ НИКЕЛИРОВАНИЕ ВЫПУСК 35. ВПТИ. МОСКВА. 1955.
7. 錦西化工厂：“化学鍍鎳扩大試驗操作規程及原始記錄整理”1957。
8. G. Gntzeit Corrosion Technology. 3. 1956.

9. A. W. Goldenshtein and G. Gntzeit J. Electrochem. Soc. 104. (1957)
10. N. S. 269041 (Sept. 28. 1954), [C. A. 49. 146C]。
11. N. S. 2694019 (Nov. 9. 1954), [C. A. 49. 2988G]。

六、附錄（鎳液的主要分析法）

I. 次磷酸的分析

次磷酸根在酸性或弱酸性溶液中能与鉍酸鉍作用生成磷鉍酸盐。磷鉍酸盐溶液在加热的情况下，能被亚硫酸还原成蓝色五氧化二鉍。利用三价鉍呈蓝色，进行比色分析。

1. 試剂

- ① 3% 硼酸溶液 称3克分析純硼酸，溶于100毫升的蒸馏水中。
- ② 亚硫酸鉍溶液。取20克分析純的亚硫酸鉍，溶于100毫升蒸馏水中。
- ③ 鉍酸鉍—硫酸溶液 将20克鉍酸鉍溶于200毫升水中，然后加入 100毫升浓硫酸，再用水稀释成800毫升。

2. 仪器

- ① 科伟581型单臂光电比色計（可用別的光电比色計代替）。
- ② 50毫升容量瓶4~5个。
- ③ 加热用的水浴。

3. 操作手續

用50毫升容量瓶四个，其中两个加入3毫升含有次磷酸鉍的标准液（約共含 NaH_2PO_2 0.1~0.4毫克）。另外两个加入3毫升的分析样品（次磷酸鉍不得超过0.6毫克）。

然后分別加入5毫升鉍酸鉍—硫酸溶液，5毫升硼酸溶液，5毫升亚硫酸鉍溶液（必須順次加入）。然后将以上四个容量瓶同时放在沸水浴中加热。3分鐘后，取出冷却半分鐘，立即加入蒸馏水至容量瓶五分之四左右，而后在冷却水中冷却至室温，并稀释至刻度。搖匀后即进行比色用（680 毫米波长的滤光紙）。

注意：分析液加热和冷却時間必須准确和一般，故最好同时进行，以免发生誤差。

4. 計算方法

用上述方法所得到的鉍藍，因加热和冷却時間不同或試剂浓度的不同都会影响其光密度。因此要制定一标准光密度-浓度曲綫是不可能的，为了避免分析的誤差，每次分析都用一标准試样。

由于在相同条件下，所获得的鉍藍，是服从比耳定律的，故可用下式計

算:

$$\frac{D_0}{W_0} = \frac{D_x}{W_x} \text{ 或 } W_x = \frac{D_x \cdot W_0}{D_0}$$

式中: D_0 ——标准样的平均光密度;
 D_x ——分析样的平均光密度;
 W_0 ——标准样的次磷酸钠含量, 毫克;
 W_x ——分析样的次磷酸钠含量, 毫克。

I. 亚磷酸的分析

鍍液中存有的次磷酸及亚磷酸, 使其完全氧化成磷酸后, 利用鉬钒试剂与磷酸作用生成黄色而稳定的磷鉬酸络合物, 经比色, 用下列公式计算亚磷酸的含量:

$$W = \frac{B-A}{88} \times 81$$

式中: W ——亚磷酸根 (H_2PO_3) 浓度, 克/升。
 A ——鍍液中次磷酸钠的浓度, 克/升。
 B ——鍍液中次磷酸及亚磷酸的总量 (以 NaH_2PO_3 计算)。

1. 试剂

① 鉬钒试剂

- A 取10克純鉬酸鉍溶于400毫升蒸溜水中。
 B 取1克钒酸鉍溶于300毫升蒸溜水中, 并加入200毫升浓硝酸。

将上述两种已配好的溶液混合, 稀释成1000毫升, 放置4~6天, 将其所有的固体杂质沉淀除去。

- ② 5%高錳酸鉀溶液。
 ③ 10%亚硫酸钠溶液。
 ④ 稀硝酸溶液 (1:1)。

2. 分析手續

取分析液5毫升 (約含次磷酸量100~200毫克) 注入250毫升烧杯內, 加入稀硝酸15毫升, 然后一滴滴地加入高錳酸鉀溶液, 至紫色消失时, 再过量加入5毫升。小心加热至沸騰数分鐘, 然后加入数滴亚硫酸钠溶液, 至氧化錳完全溶解为止。繼續加热至沸騰 (除去过量的亚硫酸), 冷却后移至500毫升的容量瓶內, 并稀释至刻度。

取上述溶液三毫升置于50毫升的容量瓶中加入20毫升鉬钒试剂, 静置10~15分鐘后, 稀释至刻度, 搖勻后用140毫升 (蓝色) 的滤光片科伟581型光电比色計上进行测定。

3. 标准曲线

用磷酸二氢铵 ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) 作标准试验, 其浓度 (折算成次磷酸钠) 与光密度的关系如下:

次磷酸钠的含量, 克/升	光 密 度
0.00362	0.025
0.00726	0.035
0.01089	0.046
0.01452	0.055
0.01825	0.063
0.02178	0.070
0.02540	0.078
空 白	0.005

4. 说明

用此法分析镀液的含磷量较低的情况下, 其准确度才可靠, 误差范围在 1% 以内。

如果磷浓度高的溶液, 必须充分稀释, 分析时之含磷量最高只能达到 20 毫克/升。超过此浓度其准确度降低, 如磷含量超过 30~35 毫克/升时, 黄色的磷钼酸复盐便沉淀而出。

II. 镍离子的分析:

为了快速测定镀液镍中的含量, 利用镍离子在水溶液中所显示出的颜色与浓度的关系, 进行下述比色分析。

操作手续: 吸取含有约 0.06 克镍离子 (相当于 0.3 克硫酸镍) 的镍液, 放在 100 毫升的容量瓶内, 加入 10 毫升 25% 的硫酸, 然后稀释至刻度。

用上述配制成的溶液 (必要时可以过滤, 除去各种不溶物), 在光电比色计 (8 型) 中进行比色测定, 用 680 毫米波长的滤光纸作滤光。

鋼鉄表面滲硅

錦西化工厂

1. 前 言

硅鉄含硅量約在14.5~16%者称为高硅鉄或叫耐酸鉄。它对氧化介質如硝酸、硫酸有很好的耐腐蝕性能，但是在机械性能方面存在着大的缺点：硬度高、强度低、性質脆、导热性小。所以在鑄造时废品多，在制造設備时不能切削压延；在使用上經不起溫度的变化与液体的冲击；安裝上易裂，因此在使用上受到一定的限制，致未能很好的应用于化工設備上。

为解决这个矛盾采取金属表面滲硅的方法，在高溫下将硅扩散到鋼鉄表面上去，表层金属面为硅所饱和，成为硅鉄固溶体，便具备了耐酸鉄的抗腐蝕性能，而消除了或減輕了它的不良的机械性能的缺点。

鋼鉄表面滲硅应用于工业上初步已获得成功。

2. 路綫的選擇

鋼鉄表面滲硅有固体气体二种方法：

固体法系将滲件放在滲箱內，周围放入由硅鉄70%， SiO_2 30%和 NH_4Cl 2.5~30%的混合粉剂，在1000~1200°C进行。

另一种固体法系将滲件放在滲箱內，周围放入由 BaCl_2 (50%)、 NaCl (50%)、矽鉄20粉末混合剂，在1000~1200°C进行。

上述两种方法在設備上比較的簡單，但存在着很多缺点，如：扩散速度慢、扩散层厚度不均匀、扩散层表面粗糙不平、污垢多，必須加工后始能应用，扩散层含硅量难于达到耐酸的要求等等。所有这些缺点就注定了这种方法在化工設備防腐蝕上难于运用。

气体法一种为硅鉄或碳化硅通入氯气在高溫下进行滲硅。另