

防护性电镀车间 质量检查

叶鲍里斯基著

机械工业出版社

防護性電鍍車間質量檢查

葉鮑里斯基著

張韓、陳與楫譯

楊舜智校訂



機械工業出版社

1956

81.35
Y42

163947

目次

原序	5
第一章 工作組織	7
1 防護性鍍層檢查與驗收的一般知識	7
2 車間技術檢查室的工作範圍	8
3 技術檢查室工作人員的權利與職責	11
4 工作地的組織與檢驗工具	13
第二章 電鍍前零件的驗收	23
5 零件的表面準備工作對鍍層質量的作用	23
6 電鍍前準備工作的方法	24
7 機械加工後零件表面的驗收	29
8 化學和電化學準備後零件的驗收	35
第三章 材料的驗收	39
9 鹼類、酸類及鍍槽的主要成分	39
10 陽極	48
11 輔助材料	50
第四章 生產檢查	54
12 鍍層的特性	54
13 標準工藝規程表	56
14 設備使用前的檢查	62
15 電解液及鍍層質量的檢查	65
第五章 防護性鍍層的驗收	85
16 評定鍍層質量的一般條件	85
17 防護裝飾性鍍層的驗收	94
18 耐蝕性鍍層的驗收	102
19 修復零件尺寸鍍層的驗收	106
20 防止局部滲碳與滲氮鍍層的驗收	109

1.1
系

新

防護性電鍍車間質量檢查

葉鮑里斯基著

張韓、陳與楫譯

楊舜智校訂



機械工業出版社

1956

出版者的話

質量檢查是保證出產優質產品、消滅廢品的必不可缺的手續。關於電鍍車間質量檢查方面的資料是比較少的，以前本社雖曾出版了[防護與裝飾性鍍層質量檢查]一書，但敘述比較簡單，還不能充分滿足讀者的需要，因此補充介紹有關這方面的知識是非常必要的。

本書是著者根據本人多年來生產中的經驗，並參考了某些企業的技術規程以及電鍍方面的近代文獻編著而成。

書中敘述金屬防護鍍層檢查與驗收的各種方法，介紹檢查鍍層質量時所需用的各種儀器及設備，列舉鍍層驗收的規程和工藝過程中的一些生產缺陷的特徵，並指出這些缺陷排除的方法。

本書可作為車間技術檢查人員、工長及電鍍車間熟練技工的參考書。

蘇聯 А. М. Ямпольский 著 'Контроль качества в цехах защитных покрытий' (Машгиз 1952 年第一版)

* * *

書號 1032

1956 年 4 月第一版 1956 年 4 月第一版第一次印刷

787×1092 1/32 字數 75 千字 印張 3 7/16 0.001— 3,500 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號 定價(8) 0.55 元

81.35
Y42

163947

目 次

原序	5
第一章 工作組織	7
1 防護性鍍層檢查與驗收的一般知識	7
2 車間技術檢查室的工作範圍	8
3 技術檢查室工作人員的權利與職責	11
4 工作地的組織與檢驗工具	13
第二章 電鍍前零件的驗收	23
5 零件的表面準備工作對鍍層質量的作用	23
6 電鍍前準備工作的方法	24
7 機械加工後零件表面的驗收	29
8 化學和電化學準備後零件的驗收	35
第三章 材料的驗收	39
9 鹼類、酸類及鍍槽的主要成分	39
10 陽極	48
11 輔助材料	50
第四章 生產檢查	54
12 鍍層的特性	54
13 標準工藝規程表	56
14 設備使用前的檢查	62
15 電解液及鍍層質量的檢查	65
第五章 防護性鍍層的驗收	85
16 評定鍍層質量的一般條件	85
17 防護裝飾性鍍層的驗收	94
18 耐蝕性鍍層的驗收	102
19 修復零件尺寸鍍層的驗收	106
20 防止局部滲碳與滲氮鍍層的驗收	109

39

目 次

親愛的讀者：

当您讀完這本書後，請尽量地指出本書內容、設計和校對上的錯誤和缺點，以及對我社有關出版工作的意見和要求，以幫助我們改進工作。來信請寄北京東交民巷二十七號本社收（將信封左上角剪開，註明郵資總付字樣，不必貼郵票），並請詳告您的通訊地址和工作職務，以便經常聯系。

機械工業出版社

原 序

革新家冉達羅娃(А. Жандарова)及阿珈夫諾娃(О. Агафонова)所倡導的爲卓越地完成每一工序,爭取優等的質量產品的運動,獲得了每個從事電鍍工作人員的熱烈響應。

使設備保持應有的狀態以及按社會主義的保管方法對設備加以愛護;學習每一個斯大哈諾夫工作者及熟練工人同志們的先進的與合理的工作方法;經常保持電解液工作地與整個工段的清潔;都能促進改善產品的質量,減少廢品,降低原料的非生產損失和更充分地利用現有的設備。

必須牢記,防護鍍層車間的生產文明,具有頭等重要的意義。

郭瓦廖夫(Ф. Ковалев)工程師的範例就可證明,研究與綜合最先進的工作方法,將給生產率的提高開闢極大的可能性;同時也證明了,在推廣先進的工作方法中,在引導全體工作人員掌握先進工作及提高產品質量的工作過程中,工程技術人員與專家們是起着重要的作用的。在這方面,車間技術檢查室的工作人員及車間快速實驗室的技師與工作人員都有着廣闊的活動範圍,他們肩負着對質量檢查的責任。此外,車間技術檢查室的工作人員,必須遵照精確與詳細的指導資料進行工作。只有在熟悉與瞭解操作上的工藝可能性,及時地保持工藝紀律,以及在規定嚴格的優良產品標準的基礎上,才能確定產品是否符合技術要求和容許誤差,才能決定對廢品進行校正或最後的報廢。因此,有必要將有關該方面的一些必需知識,做一扼要的敘述,根

據加工的目的與驗收的技術條件，精確地指出所應用的各種儀器及器械的檢查與驗收的方法，並對所採用的檢查方法加以比較的評價。

具有這些指導資料，對於防護性電鍍車間的檢查與驗收工作來說，有着特殊的意義。正是在這些車間裏，工藝操作比較年青，在實施工藝規程與驗收成品上還遠遠沒有脫離原始與手工業的方式。在廣泛流行的一些關於電鍍與用其他方法獲得防護性鍍層的參考指南裏面，着重敘述的是操作的工藝原理，而對零件的檢查與驗收却闡述的不多。

本書是總結各種有關防護性鍍層檢查與驗收的方法的初次嘗試，是以著者本人多年來生產中的經驗為基礎，並參考與採用了某些企業中有關該方面的現行工作規程以及電鍍方面的近代文獻編寫而成。

第一章 工作組織

1 防護性鍍層檢查與驗收的一般知識

爲了保證所出產品的質量，正確地規定的工序間檢查和最後驗收的意義，這是大家都知道的。但是，必須着重指出在防護性電鍍過程中檢查工序的特殊重要性，指出測定和檢驗鍍層的質量與機械加工或零件裝配後的檢驗工序不同的主要特點。首先應該指出，除某些特殊情況外，防護性鍍層的鍍積是在專門設備的鍍槽中進行的，而鍍層的厚度（對鍍層的質量來說有着重要的意義）決定於所選擇的工藝規範，因而也就決定於操作的延續時間。直接測量電解鍍層厚度要比在機械加工後測量零件的尺寸複雜得多，而且在某些情況下鍍層厚度的測定幾乎是完全不可能的。

因此，測定同一鍍槽中整批製件的平均鍍層厚度，只能根據操作的持續時間與規定的電鍍工藝規範進行之。由於縮短工藝過程的時間以及在較少的情況下由於降低鍍槽的電氣規範而破壞了工藝過程，是造成由於鍍層厚度不夠而報廢的最主要原因。

有時這些破壞現象是電鍍車間的工人與組長許可的，甚至於有車間行政機構的通知，這就是產生鍍層隱蔽缺陷的原因。

所以，車間每一工作人員與檢查員必須掌握工藝過程中的主要指標，並正確地和細緻地檢查工藝過程。

僅根據正確地應用了電鍍工藝規範及所獲得的鍍層厚度，甚至根據鍍層的外表美觀來評定鍍層的質量，是不充分的，在大多數情況下也是不容許的，這就構成了評定鍍層質量的另一特點。在所有情況下，不論鍍層的用途如何，除鍍層厚度之外，決定鍍層質量的重要因素是：鍍層的完整性、鍍層上無鬆孔、以及鍍層與基體金屬結合的強度。實際上，如果電鍍後僅經過幾小時，零件或製件上的鍍層就成條地脫落，或者出現直穿鍍層氣孔的顯明銹跡時，無論如何也不能以足夠的鍍層厚度而證明其質量是優等的。這種報廢同樣是由於違反工藝規程而產生的，應及時預防與糾正。

防止鋼製零件滲碳或滲氮所進行的局部電鍍，如果鍍層質量不佳時，將遭致更嚴重的後果。鍍層厚度不足，有鬆孔或是個別地方鍍層脫落，都能使被加工的零件在熱處理的過程中最後報廢。

防護性電鍍車間的經驗證明，正確地建立檢查制度與零件驗收制度，完全可以保證消除由於上述原因所產生的廢品。

2 車間技術檢查室的工作範圍

新裝備的防護性電鍍車間與工段，當安裝工程進行結束並開始投入生產時，檢查工作即開始。

實際上，假如設備安裝得不正確，發生毛病，而影響其所採用的工藝規範時，則零件加工的質量由工作開始直到完全排除設備安裝的缺陷以前，一定會受到影響。

舉例來說，假若鍍槽外體或導管沒有與地面絕緣，直流電發生漏電時，則鍍槽配電盤上安培表的讀數經常很高，但實際消耗於金屬電鍍的電流將要比工藝過程所需要的電流低得多。

車間設備安裝方面的這種缺陷，就成為測定鍍層厚度時經常發生錯誤的原因，當然也是鍍層經常產生隱蔽缺陷的原因。所以，車間技術檢查室的工作人員與生產人員在工作開始前必須檢查所有設備的安裝有無缺陷，以免影響到工藝過程的正確進行（詳見第四章第十四節）。

防護性電鍍鍍積過程中所使用的各種夾具和工藝裝備，必須在使用以前經過全面地檢查。浸入電解液的零件掛具如果沒有與電流和化學試劑的作用絕緣，並且容許在空心零件裏形成氣泡，在大的電流強度下具有小的截面，或者是用易於溶解的和產生有害雜質使電解液變髒的材料製成時，那末就必須將這類掛具取下，加以修理或者換上沒有上述缺陷的新掛具。只有根據決定鍍層質量的各種指標仔細地對掛具加以檢查以後，才准許在生產中使用。

車間內用以補充或校正鍍槽以及零件加工或鍍防護層用的化學藥品、陽極和輔助材料的驗收，對保證防護性鍍層質量有着重要的意義。在實際工作中，車間經常領到一些未經化驗的鹽類、酸類以及其他混有有害雜質的化學藥品；這樣就造成了配製成的溶液及電解液雖經過長時間的繁雜的排除雜質的工序，仍然被迫不能使用，最後還得重新配製。譬如：配製鍍鎳電解液時，使用的硫酸鎳中所含的硝酸鹽或鋅鹽，鍍鉻電解液中所含的硝酸，錫陽極中所含的鉛以及其他等均屬於此類雜質。產生這種絕不允許的現象的原因，一方面是由於車間技術檢查室沒有對材料進行檢查，或者是由於實驗室對某種材料必須檢驗何種有害雜質沒有給予指示。進入車間的化學藥品及材料，由於沒有對它進行檢查與分析，以致使用這些未經檢查的不純的化學藥品校正溶液時，很容易使良好的鍍槽溶液遭到破壞而不能繼續

使用。

這一部分工作是技術檢查室最重要的工作（第三章）之一。

因而，只有仔細地檢查設備裝置及其安裝和鍍槽的裝備是否正確，化學藥品、陽極及輔助材料的質量是否合格後，車間方可開始生產工作。電解液成分的分析是生產過程中日常檢查工作中的重要事項，由工廠實驗室或車間快速實驗室根據批准的車間分析進度表執行。如果發現電鍍質量惡化及鍍槽的工作不正常（參看第四章第十五節）時，必須根據技術檢查室所提出的特殊要求，進行分析。

檢查鍍槽的工作規範是技術檢查室工作人員的重要的日常任務。檢查的項目就是：監督是否正確或精確地執行了電解的工藝規程，電極是否保持已確定的電流密度，槽子的電流強度是否符合每次投入鍍槽的零件數量，工序的持續時間，溶液及電解液的正确工作溫度範圍，以及遵守過程中的其他工藝特點。上述的數據必須填入電鍍工藝規程中的單個零件卡片或分組卡片上，且將卡片懸掛在鍍槽附近易見的地方及值班工長工作的地點。

按照工藝規程卡片，有系統地檢查車間工作與鍍槽規範是否正確，對車間工人與車間行政上來說，是有着極大的教育意義的，無疑地也有助於保持應有的工藝紀律，以保證生產的零件獲得優等質量。經常可以觀察到粗枝大葉及違反工藝規程、不遵守電解槽工作規範的現象，有時竟公開不願遵守規定的工作制度與工作方法。

車間、地面、溶液和電解液的表面以及車間內空氣的清潔，都是保證產品質量極為重要的因素。忽視這些因素，就會經常由於鍍層的鬆孔與脫落而造成產生大量廢品的現象。

根據車間應完成的電鍍層的各项質量與數量指標而進行的

成品驗收是最後的一個階段。這一階段，雖然也被認為是十分重要的階段，但按其實質，却完全決定於上述的預先檢查與工序間的檢查。如果在電鍍前不細心地檢查零件表面的質量，或是設備與工藝裝備有了毛病，或是材料質量不好和違反工藝規程等，其邏輯上不可避免的結果，是要產生劣等質量的防護鍍層的。

3 技術檢查室工作人員的權利與職責

爲爭取防護性鍍層獲得優等質量，當機械加工車間送來零件或製品進行電鍍時，就應根據藍圖或技術條件的要求對該零件和製品的表面狀態進行驗收。工作經驗證明，由於機械加工車間的錯誤而造成的、或者機械加工時沒有消除的許多零件表面上的缺陷，在將零件交給電鍍車間以後，就認為這些毛病是由於電鍍車間的錯誤而產生的，這種認識是不正確的。屬於這一類型的缺陷如：在零件表面上的凹穴、壓坑、裂紋、殘渣、黑皮；在內腔上的深裂痕、砂眼、毛刺、銹跡以及表面加工光潔度不足等缺陷。這些都是形成被鍍表面缺陷的原因，並且在排除這些缺陷時，需要費很大的勞動力，因而增加了非生產消耗。

因此，檢查員和值班工長最重要的職責就是對加工車間送來電鍍的零件，進行嚴格的系統的表面檢驗。檢查部門的工作人員，對電鍍前零件的驗收和報廢，通常要花費許多的時間，雖然如此，它却有雙重的代價，既能得到優等質量的鍍層，且當最終驗收鍍層時，又能節省時間。因此，由於外表的缺陷被剔出準備報廢的所有零件，應當無條件地從送料單上刪除並退回機械加工車間，重新加工。

在用化學藥品與輔助材料配製與校正鍍槽溶液，以及掛新陽極板之前，必須先檢查交貨廠送來的隨貨說明書上所註的全

蘇通用標準(OCT)、品種及成分的誤差。

沒有說明書時，應將檢查工長選出的材料試樣，送交中央實驗室或車間快速實驗室，進行分析，並附有應該對材料中的那些有害雜質進行分析的必要說明。根據分析結果，由檢查工長與車間主任共同確定材料的質量，然後決定將該批材料投入生產；或是填寫報廢單，註明報廢的原因。

校正鍍槽溶液和調整各種成分的濃度，使其保持在工藝規程所規定的界限內，是按照分析和校正表進行的，如果根據分析的結果雖然需要對鍍槽進行校正，但未作校正時，也可按照技術檢查室的特殊要求進行校正。當鍍層質量不好，連續發生兩槽甚至更多槽的廢品時，或者發生的缺陷與鍍槽成分有關時，必須按照特殊要求進行分析與校正。當車間接到令其從速校正鍍槽或排除缺陷的口頭通知後，而車間行政不予執行時，則技術檢查室主任或檢查工長須以書面通知，並提出排除缺陷的期限；如果到指定的期限而車間仍沒有執行時，技術檢查室的工作人員有權認為車間所生產的該種產品為廢品，直到所指的缺陷消除為止。

檢查車間是否遵守工藝規程的工作，主要是監督車間保持正確的電鍍持續時間，在極少的情況下是監督鍍槽、烘爐及烘箱的溫度，電氣規範是否正確以及其他容易計算的數據。當技術檢查室的工作人員查明有任意違反工藝規程的事實後，有權報廢所發現的這批電鍍零件，同時通知操作者及值班工長。在實際操作中，有時也發生由於電氣測量儀表的故障而無意地破壞了電氣規範。電鍍過程中的這種現象，只有在驗收零件過程中測定鍍層厚度時，才容易發現出來。在烘乾爐中烘乾及在化學熱處理的過程中時，這種指標就是過程中的工作溫度。在任何情況下，如

果由於電氣規範控制不準確而產生廢品時，驗收員與車間工長有權要求用標準儀表來檢查與校正電氣測量儀表的讀數。在儀表未校正好以前，絕對禁止繼續使用該項設備。

產品的驗收條件，主要是決定於鍍層的用途及使用零件時的技術條件。防止鋼製零件局部滲碳與滲氮的鍍層，防止化學儀器受侵蝕作用的鍍層以及與此類似的其他鍍層，必須按照所有零件的質量指標與數量指標來進行檢查。但所用的試驗方法需不使鍍層受到破壞。其餘的試驗可按照特殊驗收條件個別的來進行。

應當指出，檢驗用途重要的鍍層以及測定其質量是否合格時，不能只局限於電鍍車間內。技術檢查室主任及其檢查人員，還必須超出本工段範圍以外來檢查自己的結論是否正確。

例如，為防止鋼製零件局部滲碳或滲氮的電鍍，只有在經過熱處理、機械加工及裝配後，才能確定它是否合格。修復磨損尺寸或是防止化學作用而電鍍的鍍層，應根據使用的條件（特別是在同一企業使用時）來進行檢查。甚至於像發藍與鍍鋅這樣簡單的一般人都熟悉的鍍覆工作，在電鍍以後，由於沖洗不良的結果，都會在成品的倉庫內與裝配車間內造成大量廢品的事故。

4 工作地的組織與檢驗工具

在具有高度的生產文明及對於產品質量要求很嚴格的蘇聯企業中，保護層質量的檢查與驗收，是在運用完整的檢驗儀器與近代化的實驗方法、有車間快速實驗室及設備完整的檢查與驗收工段的基礎上進行的。

檢驗分間最好與電鍍零件倉庫相鄰，並靠近車間快速實驗

室。為準確地確定鍍層與試劑的質量或鍍層顏色與色調的變化，分間的陽光應充足，且在夜間工作時，應使用日光燈照明。

現將技術檢查室檢查工段所需用的工具、儀器、試劑以及輔助材料列入表1，以便選擇。

表1 鍍層檢查與驗收工段採用的工具、儀器及試劑

名稱及特性	計量單位	數量	用途
實驗室用的桌子，桌面蒙以聚氯乙稀硬塑膠板，尺寸為： $1.5 \times 0.8 \times 0.8$	張	1	試驗時用
儲藏試劑用的不帶玻璃門的木製櫥子	個	1	保存試劑
用夾布膠木、聚氯乙稀硬塑膠或用其他耐酸材料製成的，具有各種不同切口與孔眼的架子	套	根據零件的外形與數量決定	在進行鍍層厚度、氣孔及其他各種性能的試驗時，水平放置零件用
牆上掛用溫度表	個	1	測定試驗溫度
100°C的玻璃溫度表	個	2	測定電解液與溶液的工作溫度
200°C的玻璃溫度表	個	2	測量發藍槽與烘乾設備的工作溫度
按ГОСТ 2789-51 規定的等級由5至12級的表面光潔度標準樣品	套	1	評定零件磨光與拋光表面的質量
秒錶	個	1	用化學方法測定鍍層厚度時，計算時間用
砂時計（一分鐘）	個	1	用化學方法測定鍍層厚度時，計算時間用
帶有橡皮管的玻璃點滴管	個	10	以點滴法測定鍍層厚度時用
用計時液流法測定鍍層厚度的儀器	套	1	檢查測定鍍層厚度用，並帶有測時計