

扣件博士

紅白鏽及其他鹽霧試驗相關問題

著作權所有：惠達雜誌 / 撰文：Laurence Claus



Q1

有時我會看到零件圖紙上寫著零件需要能夠抵抗白色或紅色鏽蝕若干小時。這個圖紙要求是什麼意思？

任何時候，如果您看到要求規定零件必須經過特定小時的時間不會出現白色或紅色「鏽斑」，這是在表示該零件經過某種加速腐蝕試驗後，必須達到的最低要求結果。在大多數情況下，這種試驗是中性鹽霧試驗。

Q2

什麼是中性鹽霧試驗？

鹽霧試驗開發於一百多年前。這是一種嚴苛的測試，將零件置於由 5% 鹽和 95% 去離子水（按重量計）組成的加熱鹽霧中。我們都從個人經驗中了解到，物品在鹽水環境中腐蝕速度更快。因此，鹽霧試驗旨在模擬這種環境。在早期，鹽的濃度非常高，而現代測試程序已將其顯著降低至 5%（按重量計）。雖然這聽起來不多，但請記住，海水中鹽的平均濃度約為 3.5%。之所以稱之為「中性」鹽霧試驗，是因為鹽溶液的 pH 值被配製在 6.5 到 7.2 之間，這通常被認為是中性，或者說既不呈酸性也不呈鹼性。在鹽霧試驗中，測試樣品被放置在一個溫度和鹽霧成分都受到嚴格控制的試驗箱中。此環境具有極強的腐蝕性，零件可能會迅速開始腐蝕，從而產生真正的加速腐蝕試驗效果。

Q4

零件達到規定的使用小時數意味著什麼？

再次強調，測試旨在使部件持續暴露於鹽霧環境中。測試艙通常每天只打開一次，用於添加或取出測試樣品以及監控測試過程。每次開啟時間通常僅 15 至 30 分鐘。測試艙內的測試樣品會接受檢查，觀察是否有白色或紅色鏽蝕。一旦發現這些腐蝕產物，就會立即記錄

Q3

白鏽和紅鏽有什麼差別？

雖然通常被稱為“白鏽”，但其實有點誤導。這種在鹽霧試驗箱中某些零件上形成的白色粉末狀物質其實是一種鋅鹽。它主要是氫氧化鋅，形成於暴露於水分和氧氣中的新鍍鋅鋼表面。事實上，它是保護性鋅鍍層損耗後產生的腐蝕產物。紅鏽是鋼材暴露於水分和氧氣時形成的紅棕色腐蝕產物（氧化鐵）。因此，白鏽完全是鍍鋅層的腐蝕產物，而紅鏽則是基體鋼的腐蝕產物。不含鋅的鍍層或塗層零件不會出現白鏽。然而，對於鍍層或塗層中含有鋅的零件，白鏽的要求總是低於紅鏽的要求，因為鍍層或塗層中的鋅成分會比基體金屬先損耗。



下來。測試樣品會一直留在測試艙內，直到達到規定的最短時間且未出現白色或紅色鏽蝕為止。如果零件能夠在規定的最短時間內耐受測試艙環境而不出現紅色或白色鏽蝕，則視為通過測試。



Q5

如果一個零件符合其中一項腐蝕產物要求，但不符合另一項要求，會發生什麼情況？

簡而言之，如果零件表面鍍有鋅衍生物塗層，則必須同時滿足白鏽和紅鏽的要求才能通過測試。例如，假設圖紙規格要求 24 小時不能有白鏽，72 小時不能紅鏽，此外，假設零件在 32 小時後形成白鏽，在 60 小時後形成紅鏽，雖然零件滿足了白鏽的要求，但未滿足紅鏽的要求，因此測試不合格。

Q6

電鍍或塗層規範是否必須有白鏽和紅鏽的限制？

不一定。請記住，白鏽實際上是一種鋅鹽。因此，如果沒有鋅，它就不會形成，所以不含鋅的鍍層和塗層不會產生白鏽。然而，即使零件的鍍層或塗層含有鋅，規範也未必總是明確要求防止白鏽。通常規範會要求防止白鏽，但這並非強制性要求，尤其是在設計人員只關注基體鋼層的最終腐蝕情況時。

Q7

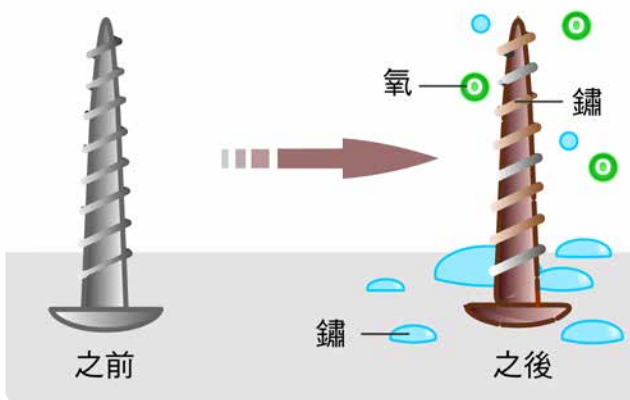
白鏽和許多零件在鹽霧試驗中產生的白色霧狀物之間有什麼區別？

是的，這種白色霧狀物本質上只是鹽霧在表面形成的一層薄薄的鹽沉積物。白鏽與這種灰白色的霧狀物截然不同。白鏽通常呈亮白色，質地呈粉末狀。白色霧狀物通常會在整個部件上分佈得比較均勻，而白鏽，就像紅鏽一樣，只在發生腐蝕的區域形成，因此其分佈範圍相對局限。

Q8

在現實世界中，零件經歷一小時鹽霧試驗後，我們能獲得多少天、多少個月或多少年的防腐蝕保護？

沒人知道確切答案。規定的鹽霧試驗小時數與零件在實際環境中形成生鏽或紅鏽之前能承受的時間之間沒有關聯。事實上，即使零件的鹽霧試驗小時數很高，它也可能在實際使用中很快開始腐蝕。因此，鹽霧試驗與實際應用性能之間並沒有真正的關聯性。一般來說，鹽霧試驗小時數較高的鍍層或塗層在實際應用中的耐久性可能比鹽霧試驗小時數更低的鍍層或塗層更長，但任何設計人員或製造商都無法確定這一點。



Q9

我看到一些標準中提到了「重要表面」，這是什麼意思？

零件上的某些位置可能比其他位置更容易快速形成腐蝕產物。例如，尖角和螺紋尖端可能比連續的平面（如頭部頂部或無螺紋肩部）更容易受到搬運損傷，或鍍層和塗層堆積較少。在這種情況下，標準可能會明確規定零件上哪些區域需要達到標準中規定的性能水準。這些區域被稱為重要表面。如果標準涉及重要表面，則會明確指出哪些區域屬於重要表面，並說明鹽霧試驗小時數要求是否僅適用於這些表面。了解標準是否將性能範圍限定於重要表面非常重要，因為如果是這樣，非重要表面上的白色或紅色鏽蝕不應成為試驗失敗的理由。

Q10

還有其他加速腐蝕試驗方法嗎？

是的，儘管中性鹽霧試驗顯然是加速腐蝕試驗中最常用、最受歡迎的試驗方法。在汽車領域，循環試驗正日益普及，它需要一個特殊的試驗箱，使零件反覆經歷高溫、高濕和鹽霧的循環作用。然而，這些試驗並不一定能更好預測實際使用中的表現。

結語

加速腐蝕試驗是一個複雜且常具爭議性的議題。因此，扣件製造商和供應商必須了解標準中對要求和試驗方法的規定，以便能夠正確向客戶講解這些試驗的結果。■

