

涂装检验阶段

在施工工程中，应在下述关键阶段执行检验：

- 检验所使用的钢材
- 检验适用的车间底漆
- 检验钢结构(焊接、封边)
- 表面处理检验
- 施工之前及过程中的检验
- 施工后的检验



钢结构的检验

当建造新结构或者进行维护工作时（包括钢材交易或喷砂处理），必须对钢结构进行下述检查：

- 磨圆锐边
- 将粗糙的焊缝打磨光滑
- 去除/磨平焊接飞溅物
- 裂纹和点蚀
- 表面缺陷，例如分层等



表面处理的检验

表面处理的检验包括如下事项：

- 清洁度；使用溶剂清洗并去除盐份、油脂及粉尘/灰尘
- 现场状况的评价(锈蚀等级)
- 表面评价(表面处理等级和粗糙度)
- 是否有残留污染物？

1.表面预处理的一般要求

表面预处理应去除钢材的氧化皮，达到一定的清洁度和粗糙度。实际油漆施工过程中，为了达到上述处理效果，对钢材表面处理的一般要求是：

- a. 喷砂清洁度等级：ISO 8501-1, Sa2.5
- b. 表面粗糙度：平均 ISO 8503 G 细级水平.
- c. 喷砂密度：85%，清理所有可见杂质
- d. 喷砂表面灰尘：用压缩空气吹去所有可见灰尘
- e. 油污：用有机溶剂擦洗或火焰处理，去除所有可见油污
- f. 焊烟：用适当方法，如有机溶剂、铁刷或喷砂方法去除
- g. 白灰：用清水冲洗或采用铁刷或喷砂处理去除所有可见白灰，对局部白灰采用铁刷或喷砂方法更适合于生产线施工
- h. 焊接飞溅：所有焊接飞溅必须用扁铲、手锤或砂轮机清理干净
- i. 焊接修补区：如果可能，应重新喷砂，在不便喷砂的条件下，应用铁刷、手砂轮或其它方法清理

2.二次喷砂

整相总装完成后，应对焊缝周围及仍然存在表面缺陷的部分进行二次表面清理，如焊烟、飞溅、焊缝粗糙表面、及油污、灰尘等，通常在喷砂房采用手动喷砂处理方法。

在喷砂之前，焊接及气割缺陷，如飞溅、不平焊缝、砂眼、气孔、未焊透等缺陷必须采用适当的方法进行清理和修补，对不平焊缝应采用手动工具进行打磨，修整，去除尖角。喷砂密度不低于 85% 的被清理表面。喷砂后应去除灰尘和油污，表面灰尘用压缩空气或真空吸尘等方法清除，油污用有机溶剂清洗干净。

为了保证表面处理质量，喷砂同样应注意选择适当的磨料材料并保证配比、粒度和清洁度外，喷砂房还应有足够的照明。

二次喷砂完毕后，所处理表面的清洁度必须达到 ISO 8501-1, Sa2.5 的标准，表面粗糙度应控制在 ISO 8503 G 细级水平。

3.检查及修补

二次喷砂处理后，一些缺陷会暴露出来，在进行油漆系统涂装之前，应对喷涂表面的缺陷，尤其是焊缝缺陷进行再次检查和修补。

对局部未达到表面预处理要求区域可用铁刷、手动工具等进行修补，对焊缝缺陷处了进行观察判断外，还应进行漏光检查。方法是：进入箱内，关上箱门进行观察。有漏光的部位应作上标记，在喷涂之前修补好。

对于局部缺陷的修补同样应达到清洁度 ISO8501-1, Sa2.5，粗糙度应控制在 Rz25-50um 要求。

仔细检查喷漆表面的灰尘、油污，对仍然存在灰尘和油污的表面应清理干净。预处理合格的整箱应尽快进入施工工位开始底漆施工，时间间隔不应超过 8 小时，如果超过，则应重新喷砂。

锈蚀等级

ISO 8501(-1)标准是检验钢结构及表面处理的重要依据。该标准制定了用于评价钢结构的四个锈蚀等级，分别为 A、B、C 和 D 级。其中的图片是这四个钢材锈蚀等级的图示说明。

图片展示了 A、B、C 和 D 级的差别之处，该标准还附有 24 张图片，说明分别使用钢丝刷、喷砂处理及火焰净化对钢材表面的四种不同锈蚀等级进行机械处理后的直观清洁度。



粗糙度

有多种测试方法衡量表面粗糙度，其中最适于现场使用的是比较样块。

在 ISO 8503 中，指定两块比较样块，一块对应使用磨料进行喷砂处理的表面(比较样块 G)，一块对应金属砂磨粒进行喷丸处理的表面(比较样块 S)。

对表面轮廓的一般评估，分为三个等级：细、一般、粗糙。



污染物

表面去油/脂的一个简单测试是"不连续水膜试验方法"，将一滴水滴在处理过的表面。如果没有油/脂，水滴将会在表面迅速扩散，如果存在油/脂，将在表面形成水滴形状。这种方法

不是一项标准。

为检测水溶性盐份，当前最常用的方法是，将存在于表面的盐份溶解，测量水样的导电率。导电率表明了液体溶液的导电性能如何，并用于半导体的测量(μS)。导电率可通过计算，转换为相应的表面含盐量。用于确定可溶性盐量的测试方法，有如下两种标准：

- 按照 ISO 8502-6 取样，"分析用可溶于水的杂质的萃取"，布雷斯勒（Bresle）取样法。
- 按照 ISO 8502-9 进行"水溶性盐的现场电导测定法"分析。

施工之前及过程中的检验

施工过程中的检验包括如下方面：

- 气候条件
- 必须参照技术数据表
- 确保正确混合及稀释(特别重要)
- 测量湿膜厚度(WFT)
- 按照规范的层数施涂
- 涂层之间的清洁度(盐份、灰尘、油等)
 - 涂层之间的干燥时间，最短与最长
 - 施涂工艺
 - 所用设备及方法的控制



湿膜厚度

湿膜厚度仪(ISO 2808)是一种用于测量平面（表面）湿膜厚度的实用工具。当测量第二层漆膜时，第一层漆膜变软，或者第一层为可溶解油漆类型时，测量结果可能不准确。



相对湿度

悬吊湿度计(ISO 8502-4) 由两支温度计组成，一支是干态，一支是湿态(传导元件周围是棉絮)。由于棉絮中的水分会蒸发，因而得出温度较低的温度计与测量空气温度的干温度计的读数比率，根据温度读数可计算出相对湿度。



露点

露点是空气中的水分凝结时的最高温度。如果其后的气候条件适于涂装工作，那么确定露点就十分必要。可根据列表或露点计算器进行计算。当前有两种稍微不同的类型，它们是根据相似原理设计的，包含两个标记，可相互设置，从而可读出所需信息。当您已测量干、湿球温度时，可从露点计算器读出露点和相对湿度。



钢体温度

接触式温度计是一种电子仪器，用于测量钢材表面温度。当所测得的钢材表面温度达到露点时，您可决定是否开始涂装施工。钢材表面温度应高于露点以上 **3oC**。

施工后的检验

需要跟踪的另一关键阶段，是在完成涂装之时。涂装完工后的检验包括：

- 干膜厚度(DFT)
- 固化时间/干燥时间
- 粘附力
- 遗漏探测



干膜厚度

最常用的现场工具是磁性膜厚计。磁性膜厚计是一个较简单的工具，测量不太准确。应将工具校准到零点，并测出近似厚度。还有许多带有附加功能的各类磁性膜厚计。



附着力

采用附着力拉脱试验(ISO 4624)：用粘合剂将锭子与漆膜表面粘合，通过仪器测量将锭子拉脱的力。拉脱仪器有多种类型。这种试验属于破坏性试验，就是说，试验会损坏小部分漆膜。

涂装缺陷

涂装过程中、固化阶段或使用一段时间后，可能会产生涂装缺陷

统计结果表明，多达 **95%** 的涂装缺陷是由于表面处理不充分或涂装不当所造成的。

在下文中，您可以找到常见涂装缺陷的一些例子，以及产生缺陷的原因。请注意，涂装缺陷可能由于多种原因所共同导致，而某些情况下需要拥有丰富的经验以找到确切原因。



流挂

下述情况下，会产生流挂：

- 施工漆膜超过规定的干膜厚度（DFT）
- 油漆中添加了过量的稀释剂
- 喷枪过于靠近施涂表面

流挂就是上漆表面产生"窗帘"现象。如果湿膜厚度过高，多余的流挂可能在水平表面或拐角处多余的流挂可能在水平表面或拐角处形成油漆淤积。固化之后，漆层可能会在该区域产生直达基材的裂纹，使钢材失去保护。如果在喷涂阶段中发现产生流挂，可在漆膜仍处于湿态时用刷子刷去。干燥后的修复方法包括打磨（砂纸

打磨）和重新涂布。



针孔和气孔

采用错误的喷涂技术，诸如气压过高、漆膜过厚、风力过强（过于通风）以及施涂距离过长，可能会产生开裂、针孔和气孔。如果这种情况在漆膜中显而易见，请检查喷涂设备以保证正确的压力及喷嘴规格。漆膜中的针孔也可能是由于过量喷涂所造成。如果漆膜过厚，漆层中会夹带空气。逃逸的空气将产生针孔，导致其后发生微小锈蚀。随后侵蚀针孔周围的涂层。

修复包括打磨及采用适当的涂料重新涂刷封堵缺陷，并使涂层达到恰当的干膜厚度（DFT）。如果涂料仍未固化，将其刷去，重新涂刷。



起泡

这是与油漆粘附力有关的最常见的一种缺陷类型。有时浮泡是干态，有时其中充满液体。浮泡有大有小，通常为半球形。大小取决于与基面的附着程度、或涂层之间的附着力、浮泡内部气体或液体的压力。

多种不同情况下会产生起泡：

- 可溶性盐分污染基材表面，或污染涂层之间的表面。没有一种涂料可以 **100%**防水。潮湿水汽通过涂层，可将盐分溶解成为浓缩溶液。高度浓缩液体中的压力将会引起产生气泡。这种现象称为渗透作用。
- 表面的污染物(例如油、蜡、灰尘等)会降低涂层的附着力。潮湿水汽倾向于在这些低附着力的区域聚集。在这种情况下，这些浮泡被称为"干"泡。
- 溶剂未从涂层中充分挥发。残存的溶剂可能增加吸水性，并使潮湿水汽进入涂层，导致起泡。如果存在残留溶剂，通常会闻到溶剂的气味。如果在结构物中大面积起泡：在采用新体系之前重新喷砂并清洗。对于局部区域：重新涂布之前进行喷砂或其它机械清洁操作。



隆起

隆起产生于面漆。这是由于面漆中较浓的溶剂侵蚀先前涂覆的漆层。使表面起皱。典型的例子是含有二甲苯的面漆，在含有松节油的醇酸树脂底漆涂层上方。面漆中的二甲苯将会溶解底漆。修复损伤表面时，必须进行喷砂处理并重新刷漆。



分层/剥落

对基材失去附着力，或者油漆涂层之间失去附着力，会产生分层或剥离。

产生的原因有：

- 表面处理不充分
- 封闭底漆或底漆不匹配
- 基材表面或涂层之间存在污染物
- 涂层之间的固化时间间隔过长

修复表面的方法是，将油漆清除至完好漆层或清除至基质，然后重新上漆。



桔皮

细微皱纹或波纹状表面纹理，外观类似于桔皮状皮肤。

起因如下：

- 因气压过低而造成雾化不当
- 喷涂时过于靠近施涂表面
- 溶剂挥发过快

桔皮主要为表面缺陷；只需用砂纸将表面打磨光滑，如有必要可重新上漆。