防腐蚀涂料的影响因素

而影响涂层寿命的原因大致可分为：被涂物表面除锈质量 50%；涂料差别 25%；施工温度、湿度、干燥时间、涂刷间隔、涂层质量控制占 25%；从上述参数中可以明显看出，表面处理和施工条件是影响产品防腐寿命的主要因素。

1. 涂料性能

A) 涂料成膜物质的影响

防腐蚀涂料的成膜物质在腐蚀介质中具有化学稳定性，其标准与成膜物质的组成和化学结构有关。主要是看它在干膜条件下是否易与腐蚀介质发生反应或在介质中分解成小分子。无论从防电化学腐蚀还是从单纯的隔离作用考虑，防腐蚀涂料的屏蔽作用都很重要，而漆膜的屏蔽性取决于其成膜物的结构气孔和涂层针孔。水、氧和离子对漆膜的透过速度是不同的。水的透过速度远远大于离子。氧的透过比较复杂，与温度关系很大。水和氧透过漆膜后可在金属表面形成腐蚀电池。离子透过漆膜较少，可不考虑它们对底材金属的直接作用，但会增加漆膜的导电率。当成膜物结构中分子有较多的官能团时，漆膜的结构气孔少，并且在成膜过程中能彼此反应，形成交联密度高的网状立体结构，从而增强涂料的防腐蚀性。漆膜的物理机械性能在很大程度上影响到防腐蚀涂料的防腐效果。它们与成膜物的分子量、链节、侧基因等有关。
另外，涂层耐老化性能也整个涂层防腐性能的关键。

B) 颜料、填料的影响

颜料在涂料中一般起着色作用，也用来调节漆膜的机械性能或涂料的流动性。对于防腐蚀涂料，除了上述两种颜料外，还加有以防腐蚀为目的的颜料：一类是利用其化学性能抑制金属腐蚀的防锈颜料；

a 碱性颜料
碱性颜料与油性类成膜物反应可生成金属皂，如红丹、一氧化二铅、氰氨化铅、碱式铬酸铅、铅酸钙和碱式硫酸铅等。金属皂与水接触后，其分解物可起到缓蚀作用。另外，生成金属皂的漆膜提高了对环境的屏蔽作用。碱性颜料使漆膜和金属的界面保持微碱性，也起到防蚀作用。

b 可溶性颜料。
通常为铬酸盐颜料。这些颜料与水分接触后溶解出铬酸根离子。铬酸根离子具有强氧化作用，可使金属表面钝化，从而起到防蚀作用。
以上两类颜料因其中的重金属，对环境的污染很大，现在发达国家都禁止使用这类颜料。

c 金属粉末颜料
广泛使用的金属粉末颜料是锌粉。富锌涂料干燥后的涂层主要由锌粉所组成。在锌粉颗粒之间以及底材和锌粉之间保持直接接触。当水分浸入涂层时，就形成了由锌粉和底材钢板组成的电池。电流从锌向铁流动，从而使底材受到阴极保护。此外，锌的腐蚀产物附积在锌粉间和钢铁表面上，使涂层的屏蔽作用得到了加强。

d 片状颜料
片状颜料防腐机制是通过物理作用提高涂层的屏蔽性。在涂层中能屏蔽水、氧和离子等腐蚀因子透过，切断涂层中的毛细孔。互相平行交叠的鳞片在涂层中起了迷宫效应，延长腐蚀介质渗入的途径，从而提高涂层的防腐蚀能力。主要的片状颜料有云母粉、铝粉、云母氧化铁、玻璃鳞片、不锈钢鳞片等。除了成膜物和颜料外，防腐蚀涂料的其它组分，如填料、助剂等也必须具有较好的化学稳定性。

2. 表面处理

由于铁锈是一种疏松、多孔、不断发展膨胀着的物质，如果不除净，在其上面涂漆，会因铁锈的发展膨胀，使涂装面发生变形，进而产生微小破裂而加速水、氧、腐蚀离子的进入，从而极大地影响漆膜防腐效果，导致钢铁使用的寿命大大缩短。
因此涂装前的除锈工作是钢铁防腐涂装关键的工序。国内外都非常重视钢铁除锈技术的研究及新工艺的应用。目前在实际应用中最有效的除锈方法是用物理方法（喷砂）把钢铁表面上铁锈除干净。
鉴于表面处理对于防腐涂装的重要性，不同的国家都对金属表面防腐处理做了严格的规范。

A) 除锈（除锈等级）

涂装前的钢铁表面处理亦称除锈。指除去钢铁表面的污垢、油脂、铁锈、氧化皮、焊渣等附着物清洁程度。钢材涂装前钢铁表面的锈蚀和除锈等级参照与瑞典标准 SIS055900-1967《涂装前钢材表面除锈标准》和国际除锈标准 ISO8

501-1：1988 等效的国家标准 GB8923-88《钢材表面锈蚀等级和除锈等级》。为了判别锈蚀程度与质量等级，我国的 GB8923-88 将钢材的各种表面状态和除锈质量等级用彩色照片清楚地对照说明，对受检验的表面与用作对比的标准照片，应在无反射、无阴影和均匀的光照下进行，尽可能垂直地进行观察，但不可用放大镜对比。

钢材表面的除锈等级，是以英语字母再加阿拉伯数字表示的，如 St、Sa2.5。前面的英语字母表示除锈方法，St 和 Sa 分别表示手工除锈及喷射除锈方法。后面的阿拉伯数字则表示除锈等级，即清除氧化皮，铁锈和旧油漆等附着物程度的等级（附着物是指焊渣，焊接飞溅物，可溶性盐，污垢，油脂等）。

除锈方法的字母表示如下：

Sa—表示喷射或抛丸除锈法。（略）

St—表示手动工具和动力工具除锈法，如铲刀，动力弹性砂轮片或砂轮等工具除锈。

1．手工除锈等级

手工和动力工具，如铲刀，手动或动力钢丝刷，动力弹性砂轮片或砂轮等工具除锈，应首先铲除较厚的锈蚀层并清除油脂和污垢。人工除锈后，钢材表面应清除浮灰和碎屑。其除锈等级有三个 St1、 St2 和 St3。一般用于无氧化皮的钢铁表面。文字表达如下：

St1—表示一般性手工和动力工具除锈，钢材表面无浮锈、无可见的油脂和污垢，无附着不牢的氧化皮、浮锈和浮尘。

St2—表示彻底的手工和动力工具除锈。钢材表面应无可见的油脂和污垢。并且没有附着不牢的氧化皮，铁锈和旧漆涂层等附着物。

St3—表示非常彻底的手工和动力工具除锈。钢铁表面应无可见的油脂和污垢，并且没有附着不牢的氧化皮，铁锈和油漆涂层等附着物，除锈应比 St2 级更彻底，底材表面应显出金属光泽。

除锈方法

1）钢丝刷清理钢丝刷除锈清理时，一般用风动或电动旋转钢丝刷。这种方法不适用于清除氧化皮等，但适用于浮锈的预处理。

2）敲产处理手工敲产或动力工具敲产的除锈方法，通常与钢丝刷除锈方法共同使用。这种方法有时也适用于传统油漆涂装前的钢材表面处理以及其它油漆体系的局部修补涂装。一般用于清理厚氧化皮，铲除较厚的锈蚀层，以便在以后除锈时可以经济一些。

3）砂轮除锈砂轮除锈是利用风动或电动旋转的弹性砂轮片打磨钢铁表面来进行除锈的方法，适用于局部除锈和焊缝的处理。这是一种较为有效的除锈方法，可以获得比钢丝刷除锈或敲产除锈更为满意的效果。

3．我国的除锈标准与国外除锈标准

我国的除锈标准 GB8923-88 等效采用国际除锈标准 ISO8501-1：1988 的第一部分。

与国外等效采用的标准列表如下：

标准名称								表面处理方法	处理内容(SSPC 称法)	除锈率
美国	瑞典	中国	英国	德国	国际	美国	日本造船研究协会			
SSPC	SIS	GB	BS	DIN	ISO	NACE	SPSS			
SP-5	Sa3 A,B,C,D		1 级	Sa3	Sa3	NO.1	喷砂 Sd3 喷丸 Sh3	喷砂 喷丸	喷砂清除露出白色金属	99%
SP-10	Sa2.5 A,B,C,D		2 级	Sa2.5	Sa2.5	NO.2	Sd2Sh2	同上	喷砂清除接近白色金属	95%
SP-6	Sa2 B,C,D		3 级	Sa2	Sa2	NO.3	Sd1Sh1	同上	喷砂清除	67%
SP-7	Sa1 B,C,D		–	Sa1	Sa1	NO.4	Ss-	同上	喷砂清除	
SP-3	St3 B,C,D		–	St3	St3	–	Pt3	动力工具除锈		
SP-2	St2 B,C,D		–	St2	St2	–	Pt2	手工 除锈		

各种除锈方法优缺点对照表

除锈方法	除锈质量	对漆膜保护性能的影响	必要的施工场地	现场施工的适用	粉尘问题	钢板厚度限制	除锈费用
喷射处理	◎	◎	×	O	×	×	×
动力工具处理	△	O	◎	◎	O	◎	O
手工工具处理	×	O	◎	◎	O	◎	◎
酸洗处理*	◎	△	O	×	◎	◎	×

备注:*涂装前必须彻底中和，表面粗糙度较差.
◎最佳 O 良好△勉强适用×不适合，差，费用大，缺点多

无论是机械除锈还是化学除锈，在一般情况下施工费用是涂料费用的三到五倍，海洋设备可达 10 倍；绝大多数企业涂装费分配比为：表面处理 42%，施工占 30%，涂料费用占 28%。

a 锈蚀等级和分类
钢材表面的四个锈蚀等级分别以 A、B、C、D 来表示，其文字表述如下：
金属覆盖有氧化皮而几乎没有铁锈的钢材表面。
已发生锈蚀，并且部分氧化皮已经剥落的钢材表面。
氧化皮已因锈蚀而剥落，或可以刮除，并且有少量点蚀的钢材。
氧化皮已因锈蚀而全面剥离，并且已普遍发生点蚀的钢材表面。
锈蚀对

b 加强涂料和涂装一体化的质量管理体系
完整的涂料技术开发、施工和服务管理体系是获得预期防腐目标的基本保证。一个程序化的涂料开发和生产过程管理、合格的人员培训和认证管理、涂装现场的管理体系的建立和完善，是我国防腐涂料领域面临的巨大挑战。

3. 施工质量

施工质量的影响主要有以下个方面：
A) 涂料的调配
B) 施工过程
C) 涂层养护