

磷化的作用和分类

一、磷化的作用

磷化处理是将金属表面（主要是钢铁）通过化学反应生成一层非金属的、不导电的、多孔的磷酸盐薄膜。磷化处理工艺在工业上使用得很广泛，如金属成型加工、润滑、防锈、涂装等是它的主要用途之一。磷化膜具有多孔性，涂料可以渗入这些孔隙中，因而能显著地提高涂膜的附着力。此外，磷化膜又能使金属表面由优良导体转变为不良导体，从而抑制了金属表面微电池的形成，有效地阻碍了涂膜的腐蚀，可以成倍地提高涂层的耐蚀性和耐水性，所以磷化膜已被公认为涂层最良好的基底。因此，磷化处理已成为涂装表面处理工艺中不可缺少的一个环节。

二、磷化的分类

磷化处理有以处几种不同的分类方法。根据磷化膜的组成可分为铁系、锌系、锰系三大类。根据膜的厚度可分为薄膜型和厚膜型。根据处理温度可分为高温磷化、中温磷化、低温磷化。本节根据磷化膜的组成来讨论分析。

（一）铁系磷化

铁系磷化主要应用于涂装。铁系磷化膜很薄，膜重大多数在 $0.3\sim 0.5\text{g}/\text{m}^2$ ，很少达到 $1\text{g}/\text{m}^2$ 。铁系磷化膜组成为三价铁的磷酸盐与三氧化二铁，颜色从蓝色到褐色。

铁系磷化处理液的主要成分是酸式碱金属磷酸盐（如磷酸二

氢钠、磷酸二氢铵)，还含有碱金属的多聚磷酸盐（如三聚磷酸钠）及少量的催化剂促进剂和添加剂。

在磷化处理工艺上，铁系磷化具有反应速度快，处理时间短，处理温度低，工艺幅度大，槽液的酸度低，磷化淤渣少，因而对设备要求不高，药品消耗少，成本低。如果选用合适的表面活性剂，可组成除油磷化“二合一”，从而可简化磷化处理工艺。但由于铁系磷化膜很薄，它的耐蚀性不及锌系磷化膜，所以主要应用于对耐蚀性要求不高的工件。

（二）锌系磷化

锌系磷化应用于润滑、防锈、涂装等方面。锌系磷化膜重在 $1\sim 6\text{g}/\text{m}^2$ 。涂装用磷化膜重在 $1\sim 3\text{g}/\text{m}^2$ ，系薄膜型。膜的组成，主要成分是锌、铁的磷酸盐，颜色从灰色到灰褐色。

锌系磷化处理液主要成分是磷酸二氢锌、磷酸三聚磷酸钠及催化剂、促进剂、减渣剂等添加剂。

锌系磷化由于配方的不同，工艺参数差别极大。就涂装而言，目前采用中温磷化，薄膜型，故反应速度快、时间短、温度低，淤渣较少，但锌系磷化不能组成除油磷化“二合一”，故工艺过程较多。锌系磷化膜的质量优于铁系膜，所以汽车涂装、家电电器涂装等均采用锌系磷化。

（三）锰系磷化

锰系磷化因处理时间长、温度高、浓度大、膜厚而松，涂装行业现已不用，多用于润滑、防蚀等方面。

三、涂装用磷化膜要求：膜重一般在 $1\sim 5\text{g}/\text{m}^2$ ，相当于膜厚 $0.6\sim 3.5\mu\text{m}$ ，同时磷化膜的结晶细致、均匀、连续、致密、附着
力好、硬度大、孔隙率低。