

涂层中的“外观”概念

Boris Sauvignon 著，Bossard 专家团队

简介

太光亮了，不够黑...紧固零件必须具备一定的外观特征，这比功能性特征更具设计风格。这一要求被越来越多地加入到传统特性中，传统特性指的是如防腐，机械性以及尺寸的要求。然而，解决方案不能仅限于一种颜色，或是一种光泽度...也必须考虑到涂层的主要功能。耐腐蚀性，尺寸兼容性，保护基材的强度，这些都是主要的功能。

“设计”功能

涂层可以涉及到几个功能，首先是美观；光亮度，颜色，以及粗糙度，而这些要求紧固零件或者成为外观件，或者与组装件混为一体。

光亮，缎面和无光泽涂层

长期以来，考虑到美观效果，涂层选用镀镍和镀铬，它附着在钢和铜基金属上。晕色效果和亮度使涂层经常应用于几乎不受机械外力的工业中。例如内部设计，卫生管理，箱包...以及使用的螺钉,铆钉,和其它特殊紧固件。

由于涂层中的镍和铬价格很高，这些涂层相对比较昂贵；然而滚筒电镀工艺可以将制造成本控制在中等水平。为提升涂层的附着，有时可以考虑在镀镍过程中使用铜镀层。

镍是一种带黄色高光的银白色金属，具有抛光光泽。它是一种有延展性的金属，由于具有抗氧化性和耐腐蚀性，不但会用于合金硬币中，也会使用在一些高耐久性金属合金中。

镀镍也可以给部件带来光泽的表面，提供抗氧化保护。像镀铬一样，镀镍需要进行初步清洗和脱脂剥离。然后将部件抛光，特别是关乎表面和外观的美感，抛光尤为重要。

镀镍有两种方法：电解镀镍和化学镀镍。电解镀镍是一种在电流的作用下电解水溶液沉积的应用方式。它可以在不同的材质上使用：

- 钢
- 不锈钢
- 红铜/黄铜
- 铝
- 镁
- 锌合金
- 钛

化学镀镍（'无电解'）为无电流沉积镍（与磷或硼结合）。需要涂层的部件被浸在镍溶液池中。这种方法与电镀镍比较，可以提高硬度，延长使用寿命，改善摩擦。



某些人接触镍后会出现皮肤过敏。这就是为什么我们通常会在大多数手表部件中发现用镀铬涂层替代镀镍涂层的原因。



不锈钢和铝的机械抛光

无论何种初始状态，机械抛光都可以为部件提供截然不同的表面状态。镜面，有光泽，无光泽，缎面，磨砂面...机械抛光可以以装饰性或技术性为目标，无论是在工业、商业或大宗产品，或任何其它完全不同的应用领域。对于不锈钢的机械抛光，根据不同的需求，从最粗的到最精细的，可使用不同研磨剂。



机械抛光还意味着根据抛光部件不同的轮廓使用不同的工具。根据您的目的— 美观, 去污, 保护和增强抗氧化性 - 我们可以将机械抛光与化学处理相结合, 例如:

用这样的方法, 我们能够满足每种不同需求, 如镜像抛光, 上光, 拉丝, 缎面, 特定粗糙程度, 焊缝修整, 去毛刺等...

微喷处理

微喷处理是一种在表面喷射玻璃或陶瓷珠, 用以改善表面的整体光洁度或从其中消除污垢的过程。它可以用于减少复合物中的加工痕迹, 并使表面光滑, 使表面更有规则, 更均匀。如果使用不同的制造方法制造出来的复合物或复合产品, 每种方法的表面都处于不同状态时, 微喷丸这一过程会为您带来很大的好处。微喷处理也可用于清洁生锈变色或铜绿色表面, 使其还原如新。

优势与特征

- 改善加工后的表面处理
- 可用于清除表面污垢
- 可使用玻璃或陶瓷珠
- 预应力喷丸后平滑表面

镀锌和电解镀锌

在固定领域中最普遍的表面处理是锌和锌镍，其中电镀通常由钝化和/或表面涂层辅助完成，它赋予涂层摩擦特性，防腐性以及外观特征。自然地，无钝化的锌和锌镍（或具有无色钝化）的颜色分别是有光泽的银色和无光泽的灰色。如果以添加酸或碱性作为钝化方法，根据配方不同我们会获得不同的颜色。而两种更大类的钝化系列，第一种是六价基，生成绿色，黄色，黑色和白色。近年来由于六价铬已被 RoHS 和 REACH 宣布了禁令，在实际使用中受到越来越多的限制。



取代六价钝化的是三价钝化，它呈现的颜色不太显著：绿色，黄色和灰色。

这些涂层有时会辅以一种黑色有机膜用作表面涂层，以增加防腐性能（中性盐雾试验约 50 至 150 小时），并可具有黑色缎纹，增强美观效果。

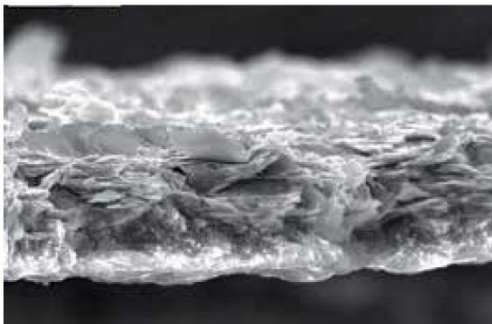


黑色和灰色涂层

非电解锌片涂层



锌片或薄片涂层是由许多小薄片组成的干膜，其基本原理是保护多数部件免受腐蚀。由于锌的“牺牲效应”，锌的化学惰性比钢低，它主动保护部件不受环境影响：这种形式的防腐被称为牺牲阳极保护。大多数时候，锌片涂层由锌薄片和铝薄片组合而成（符合 DIN ESO 10683 或 DIN EN 13858 标准），包含在无机基质中。参见显微镜截面



即使是非常薄的涂层 - 涂层系统通常由底层和 8 至 12 μm 的表面涂层组成 - 根据 DIN EN ISO 9227 的标准，可以使基底金属保持长达 1,000 小时的防腐效果（红锈）。

无论标准产品有无表面修饰涂层，都会呈现无光泽灰色效果，因为这是锌片和铝片底层的基础颜色。参见电解镀锌部件，这种颜色对于热镀锌和不锈钢部件完全匹配。不管是两层还是一层，层数不影响色泽和润滑效果，同时也不会影响涂层的灰色。请注意，设计本身的需求要求涂层特别精致以确保配合螺纹部件使用。在涂层工艺的过程中不会产生氢气，因此可以

为您降低脆变的风险。这就是为什么非电解锌片涂层特别适用于高强度等级的原因。由于涂层性能高，厚度薄，非电解锌片涂层在汽车行业的螺钉和紧固领域已经占据了主导地位：汽车行业的两家领军企业都使用了这一非电解锌片涂层螺钉。

整理剂补充了次级涂层的特性，它们也可以用于对部件进行着色，标准颜色是银色和黑色。由于其功能多样，适用于各种应用环境。根据处理部件的预期用途，可以选择有机或无机涂层附着在锌片上，或通过电镀完成。

非电解锌片涂层也会以黑色存在，在这种情况下最终涂层被称为表面涂层，具有确定摩擦系数和颜色的双项功能。着色剂被加入表面涂层中，可显示为黑色，也可能显示为其他颜色。颜色通常仍然是亚光黑，但新的配方持续发展，提供了缎面效果。最常见的有 **Geoblack®**、**Deltaprotekt®**、**Zintek®** 和 **Magni®**

请注意，从化学角度来看，有机和有机矿物着色剂的引入将降低相关涂层的防腐性，因此人们正在着手研制两种产品线，一种是亚光黑标准涂层，可达到近似灰色涂层的性能水平，另一种是具有缎面效果的深黑，但防腐性稍逊色。后者将更多的应用于外观需求中，并且可以与新涂层（缎面镍电镀，黑锌镍...）和光亮的复合材料结合使用。

黑色润滑剂: ecosyn®-lubric

干膜润滑涂层是一种应用于承载机械应力的紧固零件和部件上（螺钉，螺栓，螺母）的技术。它是一种非电解薄膜涂层，具有润滑性能并提供防腐附加保护。该涂层由含氟化聚合物和固体润滑剂的有机颗粒组合而成；这些成分分布在合成树脂的混合物中，溶剂精工细做。该涂层呈平滑薄膜层状态，可修复表面缺陷，因此即使在极高的约束条件和极端作业环境下也可以降低摩擦。合成树脂增加了防腐保护。通过手动粉末式喷枪或自动旋转式滚筒机进行涂层处理。然后将粉末涂层置烤箱中烘烤聚合，以获得特殊粘合质量和防腐效果。涂层厚度根据不同规格和需要而变化，从 5 到 12µm 不等。

请注意，镀锌表面上的沉积物不会影响强度特征（对于高强度等级）。

重要特征

- 卓越的低扩散摩擦值是每个螺钉紧固件装配的基础
- 涂层干燥环保，使用方便
- 制造和保养期间，装配安全性高
- 装配/拆卸经济实惠，整体工艺成本可节省达 30%



ecosyn®-lubric

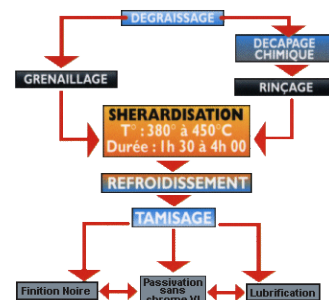
另外一个特点就是灰色或黑色着色，着色后也同样具有上述重要特征。灰色为亚光灰，比较接近镀镍或铝的颜色。黑色有两种颜色，一种使零件色调变深，以区分未被润滑的零件；这

种情况下的黑色颜色并不深，而涂层稍有光泽。在外观使用环境下，有一种黑色被称为“ecosyn®-lubric 黑色设计”，它将加强来自于原钢、镀锌或不锈钢的缎面黑色。

渗锌

渗锌是本世纪初由 Sherard Cowper Coles 发明的一种防腐热化学工艺，它可以将锌扩散和渗透到钢中。

渗锌可以通过在锌粉和惰性材料的存在下加热部件（380 至 450°C）以获得锌铁合金型涂层。该工艺在一个闭合的装置中通过慢速旋转展开固化过程。



之后进行几次后续处理：不含六价铬钝化，着灰色。非合金碳钢，HR 钢，烧结材料，铁和铸铁非常适合渗锌处理。

还有另一种有机矿物涂层可以赋予表面黑色和润滑效果。涂层厚度以及与基材金属的反应可以大大改变涂覆金属的尺寸。

热处理发黑

在高强度钢部件的淬火和回火过程中，这种表面处理自动形成。这些部件通常在保护气体中实现硬化，状态保持不变。在接下来的回火中，没有了保护气体的存在，它们被一层粘附力极强的黑色至深灰色氧化膜附着在表面上。

耐腐蚀性适中。通过涂油增加耐腐蚀性。将部件浸在水乳液中进行油化，然后进行高速离心甩这样，装配零件

可以在运输和储存的包装中得到有限的防腐保护。有时，某些螺钉或螺栓会过渡浸油，可能导致在装配中出现装配或导向问题。

打磨

这种后续处理专门用于所有类型的电阻和其他钢铁产品用钢制螺钉，常与热处理发黑混淆。一般来说，打磨后部件发热。清洗完毕，未被打磨的钢部件会被浸入碱性氧化水溶液中。在溶液中，加热至 135 至 145°C，形成一层黑色的氧化铁。厚度在 0.5 和 2mm 之间不等。这层氧化铁是一个导体。

打磨的过程可以分为几个步骤：这些步骤可以在容器中或在全自动化的滚筒装置中进行。与热处理发黑一样，打磨后的钢部件，防腐性非常有限。为了获得更好的效果，需要涂上润滑剂，润滑剂一般以油基、油脂或蜡基为主。

打磨部件非常适合应用在室内。如果使用在户外，受潮后必须进行干燥，并且需要上油或打蜡。否则，会立即出现微小的锈渍。比如：清洁狩猎武器。

不锈钢氧化发黑（有时也被称为打磨）

不锈钢表面可以很容易通过浸入熔融的重铬酸钠池中变黑。这种方式相对简单，易操作，被广泛用于汽车行业 - 打磨

不锈钢部件，如挡风玻璃雨刮器，同时也被用于太阳能电路板的制造中。发黑处理在氧化环境中进行。黑色金属产品的表面被蓝色的薄层氧化物覆盖。该薄层附着在表面上。这种方法适用于各种类型的不锈钢，形成非常薄的黑色氧化膜，使不锈钢表面光滑。这层膜通常没有光泽，但可以通过上油或涂蜡呈现光泽。这种表面处理不会老化，使用过程中不会脱色。

彩色涂层

铝和钛的阳极氧化

阳极氧化包括在铝部件上生成较厚的金属氧化层（厚度约20mm）。这种涂层多孔，易染色和/或吸收抗腐蚀物质。在阳极氧化操作时，根据[计划]需要处理铝的内部或是外部位置，我们将铝制部件的内部浸在池中，形成一个相当厚的保护层。在这个保护层的细孔中，我们可以选择是否通过化学或电解方式沉积各种类型的着色剂。在没有使用着色剂的情况下，颜色被默认为自然色。

此外，我们还可以通过化学、电解和机械工业工艺获得不同外观处理：抛光，拉丝，光面，缎面，哑光面处理。外观和着色完成后，将阳极氧化保护层密封，使其形成相对于外部环境的惰性状态。

使用在内部和外部的颜色主要有自然色，金色，青铜色，蓝色，灰色，绿色，黑色，红色，橙色，紫色及其他颜色。钛的表现类似于铝，可形成相同的阳极氧化和各种颜色。



铝既具有非常高的耐腐蚀性，又可以兼顾美观。

喷漆

无论使用哪种方法，喷漆显然可以使紧固零件获得部分或全部颜色。

喷漆存在两种工艺系列，粉末喷涂（环氧树脂）和热喷涂。这两种喷涂可以应用于螺钉的头部或整个部件上，但是如果喷涂厚度与螺钉锁紧功能不兼容，金属螺纹上当然是不可以喷漆的。



以有色粉末（EPOXY或POLYESTER）的形式，根据所需工艺性能将涂料喷涂一层或两层。在 180°和 200°C 之间进行烘烤，能够使喷漆聚合，并产生紧密防水膜。

热喷涂为您的零件提供保护，既美观又防腐。

- 卓越的机械性能
- 耐候性
- 保护重型部件
- 防腐保护
- 卓越的化学稳定性
- 良好的电绝缘性

1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007
1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018
1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026
1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038
2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3004	3005	3006	3007	3008	3009	3010	3011
3015	3016	3017	3018	3019	3020	3021	3022
4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	4008
4009	4010	4011	4012	4013	4014	4015	4016
5008	5009	5010	5011	5012	5013	5014	5015
5017	5018	5019	5020	5021	5022	5023	5024
6000	6001	6002	6003	6004	6005	6006	6007
6008	6009	6010	6011	6012	6013	6014	6015
6016	6017	6018	6019	6020	6021	6022	6023
6025	6026	6027	6028	6029	6030	6031	6032
7000	7001	7002	7003	7004	7005	7006	7007
7008	7009	7010	7011	7012	7013	7014	7015
7016	7017	7018	7019	7020	7021	7022	7023
7024	7025	7026	7027	7028	7029	7030	7031
7032	7033	7034	7035	7036	7037	7038	7039
7040	7041	7042	7043	7044	7045	7046	7047
8007	8008	8009	8010	8011	8012	8013	8014
8015	8016	8017	8018	8019	8020	8021	8022
9003	9004	9005	9006	9007	9008	9009	9010
9011	9012	9013	9014	9015	9016	9017	9018



自 1927 年以来，RAL 创造了一个通用的，标准化带编号的沟通代码！这个标准在世界各地都易于理解方便使用。使用 RAL 代码定义颜色，根据具体应用，可行范围非常大。

RAL 颜色使用 4 位编码。创建初期有 40 种颜色，现在发展到 200 多种。例如：RAL 9020 或 RAL 3001，是最常见的两种颜色！

塑料

塑料紧固件（尼龙或其它聚酰胺）也具有嵌入组件添加颜色的作用，颜色与喷漆相同。颜色定义也可以通过RAL代码进行。着色可通过将盖帽插入螺钉空腔中来实现，使螺钉头部颜色与装配部件的颜色相同。



总述

解决方案和基础材料有许多种搭配组合，因此设计人员需要考虑几何公差和外观性相结合的复杂条件，以找到最佳工艺和经济型解决方案。