国际标准

ISO12944-7

第二版
2017-11

色漆和清漆－防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护－

第 7 部分：

涂装工作的实施和监管

参考编号
ISO12944-7-2017(E)

目录

前言----3
简介----4
1．范围----5
2．参考的标准规范----5
3．术语和定义----5
4．涂装工作实施的前提----6
4.1．资质----6
4.2．基材状况----6
4.3．健康、安全和环境保护----6
5．涂层材料----6
5.1．供给----7
5.2．贮存----7
6．涂装实施----7
6.1．总则----7
6.2．施工条件----8
6.3．施工方法----8
6.4．开始工作前的评估----9
7．涂装监管----10
7.1．总则----10
7.2．测量和测试仪器----11
7.3．油漆涂层的检查----11
8．参照面和参照样本----12
8.1．总则----12
8.2．已涂漆的表面----12
8.3．参照面记录----13
8.4．涂层的评估----13
湖南金磐新材料科技有限公司----14
附件 A（资料性）：参照面的数量----15
参考资料----15
湖南省德谦新材料有限公司----16
译者后记----17

前言：

ISO（国际标准化组织）是各个国家的标准化机构（ISO 成员团体）共同组织的世界性联合机构。国际标准的制订工作由 ISO 技术委员会负责。每个成员团体都有权派代表参加所关注课题的技术委员会，各政府性或非政府性的国际组织，凡与 ISO 有联系的，也都参与这项工作。有关电工标准化方面的内容，ISO 与国际电工委员会（IEC）保持着密切合作关系。

本文件的制订和进一步修订程序在 ISO/IEC 指令中第 1 部分中有描述，须特别注意针对不同类型的 ISO 文件，有不同的审批标准。本文件的起草符合 ISO/IEC 指令中第 2 部分的相关规则（见 see www.iso.org/directives）。

请注意本文件有些部分可能涉及专利权。ISO 不对识别这些专利权负责。关于制订该文件所涉专利权的细节，在 ISO 专利声明清单上有介绍(见 www.iso.org/patent)。

本文档中使用的任何商业名称都是为了方便用户而提供的信息，而不是构成背书。

关于标准的自愿性质、ISO 特定术语的含义以及与符合性评估有关的表达的含义，以及关于 ISO 在技术性贸易壁垒(TBT)中遵守世界贸易组织(WTO)原则的信息，请参见以下内容。URL:www.iso.org/iso/foreword.html。

这个国际标准是由 ISO/TC35 技术委员会.色漆和清漆-钢结构防腐蚀涂料体系.SC14 分委会制订的。

第二版已经过技术修订并取代了第一版（ISO12944-6: 1998），与前版相比主要的变化如下：

— “参考的标准规范”已更新；

— “术语和定义”已更新；

— 添加了“参考文献”；

— 原文经过编辑修改。

ISO 12944 系列的所有部分在 ISO 官网上都能找到。

简介

未经保护的钢材在大气、水和土壤中会因腐蚀而损坏。因此，为了避免腐蚀损坏，在钢结构服役期间需采取一些防腐蚀保护措施。

有很多种不同的方式可以用来保护钢结构免遭腐蚀。ISO12944 针对的是采用涂料体系和涂覆层来保护。该标准的各部分内容，都是为了获得适当的、成功的钢结构防腐蚀保护效果而编写。其它的一些防腐蚀措施也可能是有效的，但需要各相关方达成一致意见。

为了确保钢结构防腐蚀措施的有效性，业主、设计人员、咨询顾问、防腐蚀施工承包商、涂料制造商、涂装检查员都应以简明的方式陈述他们关于涂料体系防腐蚀保护方面的最新最先进的技术进展，这些信息应尽可能完善、清晰和易于理解，以免在实际履行防腐蚀工作时各相关方之间产生误解和偏差。

这个国际标准-ISO12944-旨在给出关于这些信息的一些说明。这是为那些具有一定专业技术知识的人而编写，并且假定 ISO12944 标准的使用者也熟悉其它相关的国际标准，特别是那些关于表面处理的标准和有关国际规范。

尽管 ISO 12944 不处理商业和合同问题，但是请注意一个事实，当不遵从 ISO12944 标准的要求和建议，采用不合适的防腐蚀措施时，就可能造成严重的经济后果。

ISO 12944-1 定义了 ISO12944 标准的范围。它给出了一些基本术语和定义，还有对 ISO 12944 的其它部分的大致介绍。此外，它还包含了健康、安全和环境保护方面的内容，以及针对某个特定项目使用 ISO 12944 标准的指南。

ISO12944-7这一部分描述了在按ISO12944-4进行表面处理后如何进行涂装工作的实施和监管。所适用的防护涂料体系在ISO12944-5中已给出了。

国际标准 ISO12944-7：1998

1. 范围

1.1 ISO12944 这部分研究了在工厂或现场进行的钢结构的涂装实施和监管。

1.2 ISO12944 这一部分不应用于：

—表面处理（见 12944-4）及关于表面处理工作的监管；

—金属涂层的施工；

—诸如磷化、钝化等前处理方法以及浸涂、粉末涂料和卷材连续涂覆的涂装施工。

2. 参考的标准规范

下列参考文件通过本标准的引用而成为本标准不可缺少的部分。凡是注明时间的引用文件，只有该版次适用于本标准。凡未注明时间的引用文件，其最新版本（包括任何修订）适用于该标准。

ISO 1513，色漆和清漆—试样的检查和准备

ISO 8502-4，涂料和相关产品使用前的钢底材的处理—表面清洁度的评定试验—第 4 部分：涂覆涂料前凝露可能性的评定导则

ISO 12944-1， 色漆与清漆—防护涂料体系对钢结构的防腐蚀防护—第 1 部分：总则

ISO 12944-4， 色漆与清漆—防护涂料体系对钢结构的防腐蚀防护—第 4 部分：表面类型和表面处理

ISO 15528，色漆，清漆和其原材料—取样

ISO 19840，色漆和清漆—防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护—粗糙面上干膜厚度的测量和验收准则

3. 术语和定义

除 ISO12944－1 给出的定义外，以下术语和定义被用于 ISO12944 的这一部分：

ISO 和 IEC 在下列网址维护用于标准化的术语数据库：

—IEC Electropedia： http://www.electropedia.org

—ISO 在线浏览平台：https://www.iso.org/obp

3.1 参照面（reference area）

涂层体系已经按技术规格书施工并已经过所有相关方认可的结构上的部分区域。

3.2 参照样本（reference specimen）

涂层体系已按照技术规格书施工，并已经过所有相关方的认可的物体，最好是具有结构代表性的几何体。

3.3 预涂（stripe coat）

只适用于在钢结构上的边缘、焊缝、紧固件和其他不规则区域的额外涂层，通常在整个涂层前（施工）。

4. 涂装工作实施的前提

4.1 资质

4.1.1 施工防护涂料体系的承包商及其职员，应该具备正确和安全执行这项工作的能力。如果各相关方没有另外的协议，一些需要特别小心的工作只能由经认可的机构证明合格的人员进行。

应提供一种方法证明承包商在每个施工过程中具有达到规定的质量水平的能力。

注：这一标准的施工过程包括表面处理、涂料施工、干燥和质量控制。

如果被要求，承包商应向客户提供相关的执行和监督文件（模板）。

4.2 基材状况

一个防护涂料体系需要根据基材最初状况和最后的表面状况要求而进行正确的表面处理。各个表面状况的要求在涂装技术规格书应作出规定并确保有能力达到。

ISO12944-4 中描述了表面处理的方法。经处理过的表面应经过表面清洁度视觉评价以及表面轮廓（粗糙度）和化学清洁度评价，所用的方法在 ISO12944-4 中已给出。关于这项工作各个步骤的管理、评估的频率、选择进行评估的位置应经相关各方达成一

致。

当底材表面状况和技术规格书中的描述不一致时，应向客户（业主）报告。

表面温度应确认高于其周围空气露点温度，除非涂料制造商的产品数据手册中另有规定。

4.3 健康、安全和环境保护

关于健康、安全和环境保护的适用的规章都应该遵守。见 ISO12944-1 和 ISO12944-8。

5．涂层材料

5.1 供应

涂层材料在下订单后供应时，应能按技术规格书中规定的施工方法被使用。涂料制造商提供的产品数据手册应包含涂料使用所需了解的所有详细信息。

如果需要进行检验，技术规格书中应作出规定，并明确所使用的检验方法。取样和样品的进一步处理应按 ISO 1512 和 ISO 1513 进行。

其它任何未在产品数据手册说明，但会影响施工状况或最终工作质量的详细信息，制造商都应给出。

5.2 贮存

制造商应在容器上标明涂料可使用的日期（贮存期）。除非制造商另有说明或另有规定，涂料应存放在 3-30℃温度下。特别是水性涂料，如经冻结后可能无法使用。涂料和其它材料（稀释剂、溶剂等）应贮存在安全的地方。

涂料容器在涂料使用前应保持密封。除非制造商的产品数据手册另有说明，未使用完的涂料应重新密封并随后用掉。已用掉了一部分油漆的容器上应有清晰标记。

6．涂装实施

6.1 总则

要处理的表面应经安全评估并有良好照明。

当使用涂料时，除了涂装技术规格书中的特别说明外，制造商的技术说明应该遵守。

在使用前和使用过程中，涂料应经证实符合以下要求：

—包装容器上的标识与所设计产品的描述是一致的；

—没有结皮；

—没有不可逆转的沉淀；

—在既定的现场条件下是可用的。

任何存在的沉淀物应能很容易分散均匀。

因为低温或者不同的施工方法而需要进行的任何粘度调整，应按照涂料制造商的说明进行。如果技术规格书有要求，任何此类变动（调整）应告知业主（客户）。

施工方法要依据涂料类型、表面情况、结构的形状和尺寸及现场条件而定。关于环境保护的法规和要求也影响施工方法的选择。除非另有规定，所采用的施工方法应经同意。

底漆层应覆盖住钢材表面的整个表面轮廓。每道涂层应尽可能均匀，没有任何漏涂区域（点）存在。

膜厚的测量方法在 ISO 2808 中有描述。用于测量干膜厚度（仪器、校准和因表面粗糙度而对结果的影响而需要的修正）程序和和验收标准应按照 ISO 19840 的规定。

应小心注意达到额定干膜厚度和避免局部超厚。推荐最大干膜厚度不超过额定干膜厚度的 3 倍。在出现超出最大干膜厚度的情况下，各相关方应寻求专家的同意。对于那些具有最大干膜厚度临界值（限制）的产品或体系，以及在一些特殊情况下，制造商技术数据手册中给出的信息应遵守。

所有不易施工的表面，例如边缘、焊缝、拐角、铆钉和螺栓连接处，应特别仔细和小心地涂装。

如果需要附加边缘保护，沿边缘两边一定宽度（大约 25mm）的预涂应该采用。

在施工过程中，定期检查湿膜厚度有助于达到要求的干膜厚度。

制造商产品技术数据手册给出的及技术规格书中要求的各道涂层之间的涂装间隔以及最后一道涂层与投入使用之间的间隔时间，应该被坚持和遵守。

任何可能降低涂层防护能力或对外观有重大影响的涂层缺陷，应在施工下道涂层前进行修补。为避免损坏，在运输和操作前涂层应已充分固化。

那些不准备涂漆的表面或者仅涂很低厚度涂层的表面，例如：后需焊接的表面、装配结合面（那些需要采用紧公差配合的地方）在涂装开始前应向涂装承包商说明。

6.2 施工条件

为了确保涂层达到所要求的防护性能，应检查现场周围的施工条件，确保其符合涂料制造商产品技术数据手册中的要求，涂层干燥和反应固化过程中的环境条件也应符合涂料制造商产品技术数据手册中的要求。

在开始涂装工作前的计划阶段，应确定采取一些措施以避免环境的不利影响或将影响降到最低。

在防腐施工期间，应注意小心避免涂装工作受到导致涂层质量降低的任何外界因素的影响。涂装工作应在另外的地方进行，应保护其不受其它工作（如喷射清理、焊接）的秒利影响。如施工期间出现不利天气情况，应停止施工并对新涂装的区域尽快进行保护。

制造商的技术数据手册中应说明基材表面温度和周围气温的最低及最高允许值。

根据 GB/T 18570.4 的要求，涂料施工应在高于测定的露点温度 3℃的条件下进行。潮湿表面只适宜于涂料生产商产品说明书中允许的或经其批准的涂料类型。

如果涂装构件需要现场焊接，这些构件所有需要进行焊接和预热的部位应遮盖。在多层涂装体系中，这些部位在焊接后应逐步完成每道涂层的涂覆。

6.3 施工方法

6.3.1 刷涂

刷涂适用于特定用途。

这种施工方法特别适用于边角、铆钉头、螺栓头、角落以及不易到达的区域。详见技术规格书。

6.3.2 辊涂

涂料应适合采用辊涂施工并具有良好的流平性。辊筒的型号和尺寸应合适。辊涂通常不推荐用于防腐蚀底漆的施工。

6.3.3 喷涂

以下喷施施工方法通常被采用：

—传统喷涂，低压空气喷涂；

—无空气喷涂；

—空气辅助无气喷涂；

—静电喷涂。

涂料粘度、喷涂压力、喷咀型号、涂料温度、与被涂表面的距离、喷幅都应进行选择和调整以便获得均一和连续的涂膜。

当采用喷涂施工时，应采取合适的预防措施以避免喷雾传播影响到周围的事物。

如果边缘、拐角或者很难达到的其它部位（喷涂阴影）不能达到要求的干膜厚度，这些部位应采用刷、条涂或者喷涂进行预涂。

涂料一般都有沉降的趋势，因此涂料包装桶应适合机械搅拌。

6.3.4 其它施工方法

如果采用其它施工方法，例如淋涂、热熔涂料施工、防腐胶带施工，应按照制造商的说明进行。

6.4 工作开始前的评价

所设计的涂料采用指定的施工方法的可行性应进行评估以确保达到所要求的防护性能。如果出现施工方法和/或设计的涂料不相适合的情况，技术规格书中所牵涉的部分应相应进行修订，因此引起的任何后果，如费用、时间等，都应该考虑到。

7．涂装监管

7.1 总则

涂装工作实施的每个阶段都应受到监管。监管应由经合适的资格认证的、有经验的

人员负责。承包商应承担它自身的监管职责。但业主附加的监管—也包括在工厂车间进行的防腐蚀工作—也是必要和明智的。

如果承包商使用不熟悉的涂层材料，应向涂料制造商咨询。

监管的水平（译注：指严格程度）取决于工程项目的类型和重要性、工作难易程度、当地条件、涂层类型及预期的服役期。这个监管需要适当的专业技术知识和经验。

7.2 测量和测试仪器

应按照制造商的使用说明书进行操作。所使用的仪器要定期进行校验、校准和保养，相关结果应记录在案。

7.3 涂层检查

涂层应经检查是否符合技术规格书要求，如：

—采用视觉评价（目测），例如均匀性、颜色、遮盖力检查以及漏涂、起皱、缩孔（凹坑）、气泡、剥落、裂纹和流挂等涂层缺陷检查。

—如果需要，采用仪器检测干膜的以下性能：

* 干膜厚度：通常采用非破坏性测试方法（见 ISO 19840，也见下文）；
* 附着力：采用破坏性测试方法（见 ISO 2409 或 ISO 4624）。
* 孔隙率：采用电流或高电压测试仪。

对于干膜厚度的检测，各相关方应就以下事项达成一致：

a) 所采用的方法、所采用的测量仪器、测量仪器的较准细节以及如何考虑表面粗糙度（轮廓）对测量结果的影响。

b) 抽样计划—每种类型的表面应如何选择测试点、需要测多少个点。

c) 如何报告测量结果，如何比对测试结果和可接受的验收准则。

干膜厚度（包括额定值和最大值）在每个关键阶段及整个体系施工完毕后都应进行检查。关键阶段是指：例如，涂装施工责任发生改变或者涂装底漆后经很长时间才涂装后道漆等情况。

预紧螺栓连接（例如摩擦型连接中的高强度装配螺栓和剪切载荷轴承连接中的高强螺栓）的接触面的涂层，应进行检查，以达到和合同中的协议要求一致。

如果需要采用破坏性测试，切槽测量是可以接受的。这类仪器应能够测量整个体系涂层的厚度和其中各单个涂层的厚度，而且也能检查涂层的顺序。当检查孔隙时，所用的仪器和测试电压应经各相关方协商达成一致。任何涂层损坏都应按照技术规格书要求进行修补。见 ISO 12944-8。

8. 参照面和参照样本

8.1 总则

参照面是指具有结构代表性的参样本上，可用于以下目的的合适区域：

—为防腐工程建立一个最低可接受的标准；

—检查制造商或承包商提供的数据是否正确；

—使能够在施工完成后的任何时候检查涂层的性能。

参照面通常不用于担保用途，但如果各相关方达成协议，也可用于这一目的。

如果要求制作参照面，它们应处于结构上腐蚀应力比较典型（有代表性的）的位置。参照面的表面处理和涂装工作都应在各相关方的代表在场时进行，当符合技术规格书要求时，代表们应书面表示同意。所有参照面都应准确地形成文件，也可以永久地标识在钢结构上。（见 ISO 12944-8）。

如果需要参照样本，它们应和结构以在相同的条件下以相同的方式进行预处理、涂装和固化/干燥，并可追溯到结构上的位置。它们应保留在结构上。

从实际操作性和经济性两方面考虑，参照面或参照样本的尺寸和数量与整体结构的面积应有合适的比例，也可参见 ISO 12944-8。

8.2 已涂漆的表面

对于以前已涂漆的表面的这种特殊情况，应该准备两种类型（A 和 B）的参照面。这些已涂装的涂层可能是以前的老旧涂层，也可能是其它承包商最近涂装的。

A 型参照面：

表面处理和涂装施工按照技术规格书要求进行。

B 型参照面：

所有现存的有机涂层都要除去直至裸露基材，然后按照技术规格书要求施工整个涂层体系。

8.3 参照面记录

承包商应对参照面准备的每个步骤保持记录（推荐的记录格式见 ISO12944-8 附录 B），这些记录应包括经各相关方核实和认可的所有数据。

8.4 涂层的评估

涂层应采用各相关方同意的方法进行评估，宜采用国际标准或国家标准。

涂层缺陷可能发生在以下部位：

—在结构上，但不在参照面上；

—既在结构上，也在参照面上；

—只在参照面上。

如果参照面用于质量担保目的，造成涂层缺陷的原因应由经各相关方认可、经相关资格认证的、有经验的人员来分析确定。

如果参照面被损坏，应小心修复缺陷，但修复的部分作为参照面的功能不再有效。

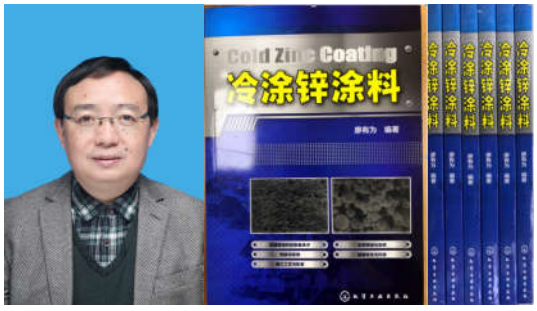
湖南金磐新材料科技有限公司

Hu Nan Jin Pan Xin Cai Liao Ke Ji You Xian Gong SI

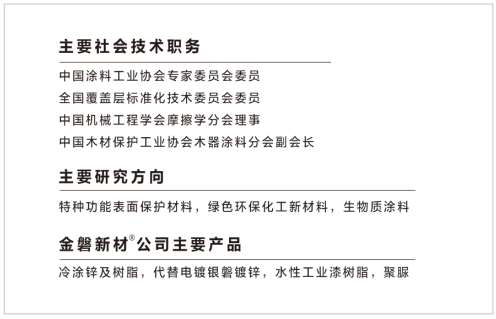
湖南金磐新材料科技有限公司是一家专门从事冷喷锌自主研发、生产、销售及推广应用的公司。获得国家发明专利授权（专利号：**ZL2013 10214888.4** ；**ZL2013 1 0006711.5**），具有自主知识产权。



公司创始人廖有为教授是材料保护学博士，廖有为教授出版了全世界第一本有关冷涂锌的技术著作——《冷涂锌涂料》。







公司地址：湖南省雨花区洞井路 411 号园康星都荟大厦 15 层
生产基地：湖南省长沙循环经济工业基地
电话/传真：0731-88854041
手机：15974162373
网址：冷喷锌.com
邮箱：2695621637@qq.com

附录 A

（资料性）

参照面的数量

这个附件根据结构的大小给出了参照面数量的建议，见表 A.1。

表 A.1—参照面数量

结构的尺寸（涂装面积）M^2	推荐的参照面最大数量	推荐的与参照面数量与总面积的最大百分比 %
≤5000	1	0.3
>5000≤10000	2	0.3
>10000≤25000	3	0.2
>25000≤50000	4	0.15
>50000	5	0.1

参考文献

[1] ISO 2808, Paints and varnishes — Determination of film thickness

[2] ISO 12944-5, Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems — Part 5: Protective paint systems

[3] ISO 12944-8, Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 8: Development of specifications for new work and maintenance

[4] ISO 16276-1, Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Assessment of, and acceptance criteria for the adhesion/cohesion (fracture strength) of a coating — Part 1: Pull-off testing

[5] ISO 16276-2, Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Assessment of, and acceptance criteria for, the adhesion/cohesion (fracture strength) of a coating — Part 2: Cross-cut testing and X-cut testing

德谦新材–风电涂层防护、叶片维修专家

德谦新材是一家长期服务工业领域的防护的公司，风电运维业务是我们的核心业务之一，在风电涂层防护和叶片维修领域积累了丰富的经验， 工作人员来自于国内知名的叶片、塔筒厂，从事风电涂层防护和叶片的生产、技术、维修多年，具有丰富的理论知识和实践经验，熟知生产、维修的质量标准。经过安全培训的操作人员均执证上岗，专业的作业平台和工具定期进行年检，与世界著名的化学及复合材料供应商建立紧密合作关系，严格遵循质量管理体系，按照公司制定的作业指导书的标准工序进行维修，并将所有维修过的风机建立档案，具备完善的可追溯性。



我们在此领域创造性的开发出一套系统运维方案，使防护保护变的更加有预见性、主动性，将因防护的失效而导致停机可能降到零，降低综合运行成本，经过多年实践证明，此方案能保障风机涂层和叶片寿命的最大化，保值、增值您的资产。

公司拥有住建委颁发的防腐、防水、保温施工资质，高空作业证，通过 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 等认证。现场的技术服务人员都通过：NACE 和 FROSIO 认证，可为您提供运维全过程服务：定检、勘查、方案、施工、维护、回访……

德谦新材业精于勤，术业有专攻。多年无投诉，无安全事故，客户满意度高，是您值得信赖的风电涂层防护、叶片维修的供应商。

湖南省德谦新材料有限公司

地址：长沙市岳麓区文轩路 27 号

网站：www.paint123.cn

电话：0731-85869850 85262346

手机：13574808502

传真：0731-89791538

邮箱：83411569@QQ.COM

扫一扫关注公众号

译者后记

ISO 12944 系列标准因其优异的有效性和实用性，受到世界各地的业主、涂料商和防腐蚀设计人员等的良好赞誉。

本人曾于 2008 年在朋友们的协助下将老版本的 ISO12944 系列标准译成了中文。并参与了国家涂料与颜料标准化技术委员会组织的将该标准系列翻译转化为国标（GB/T 30790 系列）的工作。现 ISO12944 系列标准进行了更新。继续将更新版译成中文供业内人士方便使用，也算本人为行业所尽的微薄之力吧。

和老版本（ISO12944-7：1998）相比，变化不大，我将变化部分设置成了黄色底纹方便比较。

需要说明的是，该版系由 DIN EN ISO12944-7:2016（德国版）而非 ISO 官方版翻译而来，可能有和 ISO 官方版不一致的地方。另，由于译者水平有限和语言的差异性，疏忽、遗漏乃至错误之处在所难免，所以建议读者对有疑问之处多对照英文原版，以免误解。如能向译者指出错误之处以便更正，将令译者十分感激。

译者简介：从事防腐蚀涂料相关工作 20 多年，先后从事防护涂料产品开发、技术服务、技术管理及产品推广等工作，微信号：zblhx84， QQ：153754367。



扫一扫按一按关注译者的公众号



扫一扫按一按加十头鸟为好友

十头鸟于 2018 年 3 月