



中华人民共和国国家标准

GB/T 30790.2—2014

色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第2部分：环境分类

Paints and varnishes—
Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—
Part 2: Classification of environments

(ISO 12944-2:1998, MOD)

2014-07-08 发布

2014-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 大气、水和土壤引起的腐蚀应力	3
5 环境分类	4
附录 A (资料性附录) 气候条件	6
附录 B (资料性附录) 特殊情况	7
附录 C (资料性附录) 本部分与 ISO 12944-2:1998 的技术性差异及其原因	9
参考文献	10

前 言

GB/T 30790《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护》分为八个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：环境分类；
- 第3部分：设计依据；
- 第4部分：表面类型和表面处理；
- 第5部分：防护涂料体系；
- 第6部分：实验室性能测试方法；
- 第7部分：涂装的实施和管理；
- 第8部分：新建和维护技术规格书的制定。

本部分为 GB/T 30790 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 12944-2:1998《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第2部分：环境分类》。

本部分与 ISO 12944-2:1998 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示，附录 C 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国涂料和颜料标准化技术委员会(SAC/TC 5)归口。

本部分起草单位：中海油常州涂料化工研究院、阿克苏诺贝尔防护涂料(苏州)有限公司、北京红狮漆业有限公司、佐敦涂料(张家港)有限公司、浙江鱼童新材料股份有限公司、赫普(中国)有限公司、中远关西涂料化工有限公司、浙江飞鲸漆业有限公司、北京航材百慕新材料技术工程股份有限公司、山东奔腾漆业有限公司、冶建新材料股份有限公司、深圳广田装饰集团股份有限公司。

本部分主要起草人：黄宁、刘进伟、李运德、刘新、杨亚良、王海礁、刘会成、严杰、师华、王辉、史优良、李少强。

色漆和清漆

防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护

第2部分：环境分类

1 范围

1.1 GB/T 30790 的本部分论述了钢结构暴露的主要环境的分类以及这些环境的腐蚀性。包括：

- 根据标准试样的质量损失(或厚度损失)定义了大气腐蚀性等级,描述了钢结构暴露的典型自然大气环境,对腐蚀性的评价给出了建议;
- 描述了钢结构浸在水中或埋在土壤中的不同环境等级;
- 给出了一些特殊腐蚀应力方面的信息,这些腐蚀应力可能引起腐蚀速率显著增加或者对防护涂料体系性能会提出更高的要求。

与特定环境或腐蚀性等级相关的腐蚀应力是决定选择何种防护涂料体系的基本参数。

1.2 本部分不涉及那些特殊大气(例如,在化工和冶炼厂内部及周围的大气)组成的环境分类。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 19292.1 金属和合金的腐蚀 大气腐蚀性 分类(GB/T 19292.1—2003,ISO 9223:1992, IDT)

GB/T 19292.4 金属和合金的腐蚀 大气腐蚀性 用于评估腐蚀性的标准试样的腐蚀速率的测定(GB/T 19292.4—2003,ISO 9226:1992, IDT)

GB/T 30790.1 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第1部分：总则(GB/T 30790.1—2014,ISO 12944-1:1998,MOD)

EN 12501-1 金属材料的防腐蚀保护 土壤中腐蚀可能性 第1部分：总则(Protection of metallic materials against corrosion—Corrosion likelihood in soil—Part 1:General)

3 术语和定义

GB/T 30790.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

注：一些术语和定义取自 GB/T 10123—2001。

3.1

腐蚀性 **corrosivity**

给定的腐蚀体系内,环境引起腐蚀的能力。

[GB/T 10123—2001,定义 2.16]

3.2

腐蚀应力 **corrosion stresses**

促进腐蚀的环境因素。

3.3

腐蚀体系 corrosion system

由一种或多种金属和所有影响腐蚀的环境因素所组成的体系。

[GB/T 10123—2001, 定义 2.4]

3.4

气候 climate

通过长期的气象参数记录统计而确定的某个地方或地区的天气状况。

3.5

大气 atmosphere

环绕在某一特定目标周围的气体、气溶胶和颗粒物的混合物。

3.6

大气腐蚀 atmospheric corrosion

环境温度下,以地球大气作为腐蚀环境的腐蚀。

[GB/T 10123—2001, 定义 3.4]

3.7

大气类型 type of atmosphere

以存在的腐蚀介质和其浓度为基础,对大气的特性描述。

注:主要的腐蚀介质是气体(尤其是二氧化硫)和盐类(尤其是氯化物和/或硫酸盐)。

3.7.1

乡村大气 rural atmosphere

在乡村和小城镇上的大气,没有严重的二氧化硫和/或氯化物之类腐蚀介质污染。

3.7.2

城市大气 urban atmosphere

没有重工业的人口密集地区的污染大气。这类大气含有中等浓度的污染物质,例如,含二氧化硫和/或氯化物类。

3.7.3

工业大气 industrial atmosphere

含有来自本地或区域性的工业排放的腐蚀性污染物(主要是二氧化硫)的大气。

3.7.4

海洋大气 marine atmosphere

海上和近海的大气。

注:海洋大气会向内陆扩展一定距离,取决于地形和主导风向。海洋大气被海水盐雾(主要是氯化物)严重污染。

3.8

局部环境 local environment

一个结构的组成部件所处周围的大气状况。

注:这些条件决定了腐蚀性等级,包含了气象和污染参数。

3.9

微环境 micro-environment

在一个结构的组成部件和周围物质之间界面的环境。微环境是评价腐蚀应力的决定性因素之一。

3.10

潮湿时间 time of wetness

金属表面被能引起大气腐蚀的一层电解质液膜覆盖的时间。潮湿时间的指导值可以通过温度和相对湿度计算,将相对湿度 80% 以上,同时温度在 0℃ 以上的时间相加即可得出。

4 大气、水和土壤引起的腐蚀应力

4.1 大气腐蚀

大气腐蚀是在金属表面上的一层潮气膜内发生的过程。这层潮气膜可能非常薄,以至于肉眼看不到。

下面的因素将提高腐蚀速率:

- 相对湿度的增加;
- 凝露的出现(当表面温度等于或低于露点时);
- 大气污染物总量的增加(腐蚀性污染物与钢铁发生反应,并且可能在表面形成沉积物)。

经验表明,如果相对湿度高于80%并且温度高于0℃时,很可能发生严重的腐蚀。然而,如果存在污染物和/或吸湿盐类时,在较低的湿度时也会发生腐蚀。

世界上某个特定地区的大气湿度和空气温度取决于那个地区的气候条件。附录A简要地描述了一些最重要的气候类型。

一个结构的组成部件所处的位置也会影响腐蚀。当结构暴露于露天时,气候参数如雨水、阳光和以气体或气溶胶形式存在的污染物等都会影响腐蚀。遮盖后,气候的影响会减小。在室内,大气污染物的作用降低了,但是因通风差,湿度高或凝露也可能引起局部的高腐蚀速率。

为了评价腐蚀应力,必须对局部环境和微环境进行评估。确认为微环境的实例有桥梁的下方(尤其是在水的上方)、室内游泳池的屋顶、建筑物的向阳面和背阴面。

4.2 水和土壤中的腐蚀

当考虑部分浸在水中或部分埋在土壤中的那些结构时,要特别小心。因为在这样的条件下,腐蚀通常仅局限在结构的一个小区域,在那里的腐蚀速率很高。尽管不推荐使用暴露的测试方法来评价水或土壤环境中的腐蚀性,但还是可以描述不同的浸在水中/埋在土壤中的情况。

4.2.1 浸在水中的结构

水的类型(淡水、微咸水或咸水)对钢的腐蚀有着严重的影响。腐蚀性也受水中的含氧量,溶解物的类型和数量以及水温的影响,动物或植物生长也能加速腐蚀。

可以定义浸在水中的三种不同的区域:

- 水下区是长期浸没在水中的区域;
- 中间区(水位变动区)是由于自然或人为作用水面发生变化的区域。由于水和大气的影响引起腐蚀的增大;
- 浪溅区是由波浪和飞溅作用溅湿的区域,波浪和飞溅作用会产生非常高的腐蚀应力,尤其是在海水的作用下。

4.2.2 埋在土壤中的结构

土壤中的腐蚀不仅取决于土壤中矿物质的含量和这些矿物质本身的特性,也取决于土壤中存在的有机质、含水量和含氧量。土壤的腐蚀性受透气程度的影响很大,含氧量会变化并且会形成腐蚀电池。当主要的钢结构,例如,管道,隧道,槽罐装置等通过不同类型、不同含氧量、不同地下水位等的土壤时,由于腐蚀电池的形成而增加了局部腐蚀(点蚀)发生的可能性。

更多细节见 EN 12501-1。

本部分中,没有将不同类型的土壤和土壤参数的差异作为分类准则。

4.3 特殊情况

在选择一种防护涂料体系时,也要考虑结构受到的特殊的应力和结构所处的特殊位置。在第 5 章的体系分类中,未将结构的设计和使用可能导致腐蚀应力的情况考虑在内。附录 B 列出了这些特殊情况的示例。

5 环境分类

5.1 大气腐蚀性等级

5.1.1 将大气环境分成六种大气腐蚀性等级:

- C1:很低;
- C2:低;
- C3:中等;
- C4:高;
- C5-I:很高(工业);
- C5-M:很高(海洋)。

5.1.2 为了确定腐蚀性等级,强烈建议采用标准试样的暴露试验。表 1 根据低碳钢和/或锌制成的标准试样在暴露第一年后质量或厚度损失对腐蚀性等级进行了定义。关于标准试样及标准试样在暴露前、后的处理,见 GB/T 19292.4。以较短的不足一年的暴露时间或者较长的超过一年的暴露时间的质量或厚度损失数据延长或缩短到暴露一年来推断,得出的数据是不可靠的,因此是不允许的。以钢和锌试样的质量或厚度损失划分腐蚀性等级,有时可能得出不同的结果。在这种情况下,应将其归为腐蚀性较高的等级。

如果不能把标准试样放在所考虑的实际环境中进行暴露,可简单地从表 1 列出的关于典型环境的示例来考虑评价腐蚀性等级。列举的示例仅供参考,偶尔还可能会让人误解。只有对质量或厚度损失进行实际测量才能确定正确的等级。

注:腐蚀性等级也可以通过下列环境因素的综合作用来估算:年潮湿时间,二氧化硫的年平均浓度和氯化物的年平均沉降量(GB/T 19292.1)。

表 1 大气腐蚀性等级和典型环境示例

腐蚀性等级	单位面积质量损失/厚度损失 (经过第一年暴露后)				温和气候下典型的环境示例 (仅供参考)	
	低碳钢		锌		外部	内部
	质量损失 g/m ²	厚度损失 μm	质量损失 g/m ²	厚度损失 μm		
C1 很低	≤10	≤1.3	≤0.7	≤0.1	—	清洁大气环境下的 保温建筑物,例如: 办公室、商店、学 校、旅馆
C2 低	>10 且 ≤200	>1.3 且 ≤25	>0.7 且 ≤5	>0.1 且 ≤0.7	低污染水平的大气,大多数 乡村地区	可能发生凝露的不 保温建筑物,例如: 仓库、体育馆

表 1 (续)

腐蚀性等级	单位面积质量损失/厚度损失 (经过第一年暴露后)				温和气候下典型的环境示例 (仅供参考)	
	低碳钢		锌		外部	内部
	质量损失 g/m ²	厚度损失 μm	质量损失 g/m ²	厚度损失 μm		
C3 中等	>200 且 ≤400	>25 且 ≤50	>5 且 ≤15	>0.7 且 ≤2.1	城市和工业大气, 中度二氧化硫污染, 低盐度的沿海地区	高湿度和存在一定空气污染的生产场所, 例如: 食品加工厂、洗衣房、酿酒厂、牛奶场
C4 高	>400 且 ≤650	>50 且 ≤80	>15 且 ≤30	>2.1 且 ≤4.2	工业区和中盐度的沿海地区	化工厂、游泳池、沿海船舶和造船厂
C5-I 很高 (工业)	>650 且 ≤1 500	>80 且 ≤200	>30 且 ≤60	>4.2 且 ≤8.4	高湿度和侵蚀性大气的工业区	凝露和高污染持续存在的建筑物或地区
C5-M 很高 (海洋)	>650 且 ≤1 500	>80 且 ≤200	>30 且 ≤60	>4.2 且 ≤8.4	高盐度的沿海和海上区域	凝露和高污染持续存在的建筑物或地区
注 1: 用于腐蚀性等级的损失值与 GB/T 19292.1—2003 中给出的一致。						
注 2: 在炎热、潮湿的沿海区域, 质量或厚度损失值有可能超过 C5-M 等级的范围, 因此为这些区域使用的结构选择涂料防护体系时必须采取特别的预防措施。						

5.2 水和土壤的分类

对于浸在水中或埋在土壤中的结构, 实质上腐蚀通常是局部的, 因此很难定义腐蚀性等级。尽管如此, 本部分的目的是要对各种环境都给出等级, 表 2 列出了三种不同的环境和它们的表示符号。更多的细节见 4.2。

注: 在许多这样的情况下, 应切记采用阴极保护。

表 2 水和土壤的等级

等级	环境	环境和结构的示例
Im1	淡水	河流设施、水力发电站
Im2	咸水或微咸水	港口地区的构筑物, 例如: 闸门、锁栓、防波堤; 海上构筑物
Im3	土壤	埋在地下的储罐、钢桩、钢管

附 录 A
(资料性附录)
气 候 条 件

通常,根据气候类型只能得出可能发生的腐蚀性变化过程的一般性结论。在寒冷或干燥的气候条件下的腐蚀速率比温和气候条件下的低。尽管存在相当大的地域差异,但在炎热、潮湿气候和海洋性气候条件下的腐蚀速率是最高的。

主要关注的是结构暴露于高湿度条件下的时间长短,也称为潮湿时间(见表 A.1)。

表 A.1 计算得到的潮湿时间和选择的各种类型气候特征(源自 GB/T 19292.1)

气候类型	年度极值的平均值			相对湿度>80%和温度>0℃时计算的 潮湿时间 h/a
	低温 ℃	高温 ℃	相对湿度>95% 的最高温度 ℃	
极冷	−65	+32	+20	0~100
冷	−50	+32	+20	150~2 500
稍冷	−33	+34	+23	2 500~4 200
温暖	−20	+35	+25	
干热	−20	+40	+27	10~1 600
很干热	−5	+40	+27	
非常干热	+3	+55	+28	
湿热	+5	+40	+31	4 200~6 000
非常湿热	+13	+35	+33	

附 录 B
(资料性附录)
特 殊 情 况

B.1 特殊位置

B.1.1 建筑物内部的腐蚀

建筑物内部不受外界环境影响的钢结构的腐蚀应力通常是轻微的。

如果建筑物内部仅有部分不受外界环境的影响,其腐蚀应力应认为是与建筑物周围大气类型相关的腐蚀应力相同。

建筑物内部的气候引起的腐蚀应力可能会因其特殊的用途而大大地增强,所以这些应力应作为特殊应力处理(见 B.2)。这些应力可能发生在含氯消毒水的室内游泳池、牲畜棚和其他特殊用途的建筑物内。

结构的较冷部位,由于季节性凝露的形成,易受到更高的腐蚀应力。

对于一些表面被电解质潮湿的情况,即使这种潮湿仅仅是暂时的(例如:浸润的建筑物材料),需要更加严格的防腐要求。

B.1.2 箱状构件和中空构件内的腐蚀

中空构件因完全密封,外部介质很难进入,因而不会出现任何内部腐蚀。然而那种密封严密的外壳,它会偶尔打开,会出现少量的内部腐蚀应力。

密封的中空构件和箱状构件应从设计上确保它们的气密性(例如,没有不连续的焊接,紧密的螺栓连接)。否则,来自降水或凝露的潮气可能被吸收并残留,这取决于外部温度。如果发生上述情况,内表面必须进行保护。需注意的是:即使在已设计有紧密密封壳的箱状构件内也常看到凝露现象。

在各个侧面均不密封的箱状和中空构件内部的腐蚀都需要被事先考虑到,而且必须采取相应的措施。更多的设计信息见 GB/T 30790.3。

B.2 特殊应力

在本部分中,特殊应力是指会造成腐蚀显著增加和/或对防护涂料体系性能提出更高要求的应力。由于这类应力具有多样性,这里仅选择性地给出一定数量的示例。

B.2.1 化学应力

源于工厂生产时产生的污染物会使局部腐蚀加重(例如:酸、碱或盐、有机溶剂、侵蚀性气体和粉尘颗粒)。

这类应力往往发生在诸如炼焦厂、酸洗车间、电镀厂、染料厂、木浆车间、制革厂和炼油厂的附近。

B.2.2 机械应力

B.2.2.1 大气中

磨蚀(侵蚀)应力可以由被风夹带的颗粒(例如:沙)产生。

受磨蚀的表面可认为是暴露在中等或严重的机械应力条件下。

B.2.2.2 水中

在水中机械应力可能由漂砾运动、沙的冲蚀作用、波浪冲击等引起。

机械应力可划分为三个等级：

- a) 弱：没有、或非常轻微的、间歇的机械应力，例如由轻碎屑或流速很慢的水夹带的少量沙引起；
- b) 中等：中等的机械应力，例如由以下作用引起：
 - 中等速度流动的水中夹带适量的固体碎屑、沙、砂砾、鹅卵石或冰；
 - 没有夹带杂物的流经垂直面的强大水流；
 - 中度生长物（动物或植物）；
 - 中度的波浪冲击。
- c) 强：高的机械应力，例如由以下作用引起：
 - 在水平或倾斜面上快速流动的水中夹带大量的固体碎屑、沙、砂砾、鹅卵石或冰；
 - 密集生长物（动物或植物），尤其是由于操作的原因它必须不时地用机械的方法除去。

B.2.3 由凝露引起的应力

如果结构表面的温度连续几天均低于露点，产生的凝露会引起特别高的腐蚀应力，尤其当这类凝露定期发生（例如在自来水厂、在冷却水管道上）时。

B.2.4 由中温或高温引起的应力

在本标准中，中温是指介于 $+60\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度，高温是指介于 $+150\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度。这两个温度范围仅在建筑或生产操作过程的某些特殊情况下出现（例如，在公路上铺沥青期间产生中温，在钢板烟囱中、烟气管道和炼焦厂排气管路中产生高温）。

B.2.5 由于各种应力组合导致腐蚀的增强

对于同时暴露在机械应力和化学应力中的表面，腐蚀发生的更快。在靠近铺有沙砾和盐的马路边的钢结构上，这种情况尤其容易发生。过往的交通工具会溅起盐水，并把砂粒抛向一部分结构上，这样结构表面就会暴露在盐的腐蚀应力和沙砾撞击的机械应力下。

结构的其他部分也会被盐雾湿润，例如位于已被盐化的马路上面的立交桥下表面就会发生这种情况。飞溅区通常设定为离路面 15 m 的距离内。

附 录 C
(资料性附录)

本部分与 ISO 12944-2:1998 的技术性差异及其原因

表 C.1 给出了本部分与 ISO 12944-2:1998 的技术性差异及其原因。

表 C.1 本部分与 ISO 12944-2:1998 的技术性差异及其原因

本部分章条编号	技术性差异	原 因
2	关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下: ——用等同采用国际标准的 GB/T 19292.1—2003 代替 ISO 9223:1992,但本部分的引用不注日期(见 5.1.2,附录 A 中表 A.1); ——用等同采用国际标准的 GB/T 19292.4—2003 代替 ISO 9226:1992,但本部分的引用不注日期(见 5.1.2); ——用修改采用国际标准的 GB/T 30790.1 代替 ISO 12944-1:1998,但本部分的引用不注日期(见第 3 章)	该部分国际标准中引用的国际标准目前已被修订,虽有对应的国家标准,但这些国家标准也将会陆续修订,为不影响今后使用,该部分均改用了不具年代号的相应国家标准
5.1.2	表 1 中“质量损失”、“厚度损失”列的数值表示方式更改,例如:“>10~200”改为“>10 且 ≤200”	描述更加清晰
参考文献	——用等效采用修订版 ISO 8044:1999 的 GB/T 10123—2001 代替 ISO 8044:1989(见 3.1,3.3,3.6)	适应我国技术条件

参 考 文 献

- [1] GB/T 10123—2001 金属和合金的腐蚀 基本术语和定义
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
色漆和清漆
防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护
第 2 部分：环境分类
GB/T 30790.2—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室：(010)64275323 发行中心：(010)51780235
读者服务部：(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字
2014 年 11 月第一版 2014 年 11 月第一次印刷

*

书号：155066·1-50059 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68510107



GB/T 30790.2-2014