



中华人民共和国国家标准

GB/T 19350—2012/ISO 9588:2007
代替 GB/T 19350—2003

金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的涂覆后钢铁的处理

Metallic and other inorganic coatings—Post-coating treatments of iron or steel
to reduce the risk of hydrogen embrittlement

(ISO 9588:2007, IDT)

2012-12-31 发布

2013-10-01 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	Ⅲ
引言	Ⅳ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	1
5 消除脆性处理等级	2
6 加工后热处理	2
附录 NA (资料性附录) 与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件	5
表 1 高强度钢消除脆性热处理等级	3
表 2 某些国家的标准推荐的传统处理高强度钢消除脆性热处理等级	3
图 1 处理温度为 190 ℃~220 ℃的热处理时间-抗拉强度曲线	4

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 19350—2003《金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的涂覆后钢铁的处理》

- 修改了引言部分内容；
- 修改了第 1 章范围；
- 规范性引用文件作了重新调整；
- 修改了第 4 章要求；
- 修改了第 6.1；
- 修改了第 6.5 的注；
- 修改了表 1,增加了表 2；
- 修改了图 1。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 9588:2007《金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的涂覆后钢铁的处理》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件见附录 NA。

本标准做了下列编辑性修改：

- 用国家标准前言替代了国际标准的前言；
- 用“本标准”代替“本国际标准”；
- 增加了资料性附录 NA,与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会(SAC/TC 57)归口。

本标准起草单位:武汉材料保护研究所、武汉材保电镀技术生产力促进中心。

本标准主要起草人:余静、黄业荣、徐燕飞、潘邻、贾建新。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 19350—2003。

引 言

当原子氢进入钢和其他某些金属,如铝和钛合金时,能造成其韧性或承载能力的损失,或者发生开裂(通常为亚微观裂纹),或在外加应力远低于合金的屈服强度甚至低于合金通常的设计强度时使合金灾难性地脆性破坏。这种现象往往发生在采用传统的抗拉试验测定时合金韧性并无显著损失的情况下,合金的这种现象,通常称为氢致滞后破坏、氢致破裂或氢脆。清洗、酸洗、磷化、电镀、自催化过程以及材料服役中的腐蚀反应或阴极保护会使氢渗入金属;在清洗、酸洗、涂覆覆盖层前的加工过程,如轧制成型、机械加工和钻孔中,由于润滑剂的选用不当造成分解会导致氢渗入金属;焊接或钎焊的过程也能使氢渗入。

热处理能降低吸收的原子氢和(或)加工过程产生的拉应力引起的氢脆敏感性。热处理的时间—温度关系取决于钢的成分、结构及涂覆的覆盖层类型与涂覆方法。对大多数高强度钢来说,其热处理效果随处理时间的减少和温度的下降而急剧降低。

本标准拟用于需方向电镀方、供应方或加工方提出技术要求,这些要求标示于零件图或购货单上。

金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的涂覆后钢铁的处理

1 范围

本标准规定了减少表面精饰过程中可能出现的氢脆敏感性或敏感性程度的方法。

本标准规定的钢铁热处理工序能有效地减少氢脆敏感性。这些热处理工序在表面精饰之后,但在任何二次转化膜工序之前。

在加工过程之后但在表面精饰之前使用的消除应力热处理工序在 ISO 9587 中作了规定。

本标准不适用于紧固件。

注:热处理不保证完全消除氢脆的有害影响。

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。

ISO 2080 金属和其他无机覆盖层 表面处理、金属和其他无机覆盖层 术语(Metallic and other inorganic coatings—Surface treatment, metallic and other inorganic coatings—Vocabulary)

ISO 9587 金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的钢铁预处理(Metallic and other inorganic coatings—Pretreatment of iron or steel to reduce the risk of hydrogen embrittlement)

3 术语和定义

ISO 2080 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

消除脆性热处理 embrittlement-relief heat treatment

在一定温度范围和一定处理时间内实现的不改变基体金属冶金结构(如再结晶)而消除已镀零件脆性的热处理。

4 要求

应对有涂层的金属进行减少氢脆危险的热处理。在任何情况下,应在每个制件整体都达到规定温度时才开始计算热处理时间。

实际抗拉强度高于或等于 1 000 MPa(相应硬度值 300 HV₁₀, 303 HB 或 31 HRC)的钢制件和表面硬化零件应要求热处理,除非它们的消除脆性热处理等级规定为 ER-0 级。应避免在含有碱或酸液中进行阴极处理工序的预处理。另外,对于抗拉强度高于 1 400 MPa(相应硬度值 425 HV₁₀, 401 HB 或 43 HRC)的钢零件建议选用高阴极效率的电镀液。

表 1 和表 2 列出消除脆性热处理等级,可由需方根据表 1 和表 2 在零件图或购货单上向电镀方、供应方或加工方做出规定。若需方没有规定消除脆性处理等级,则应采用 ER-1 级。

注 1: 处理等级的选择是根据零件或相似零件以及采用的特定合金的经验或实验数据来确定。因合金成分和结构、

位错分布密度、尺寸、质量或设计参数等因素,一些零件不经消除脆性处理也能获得满意的使用性能,所以对需方希望不作热处理的零件定为 ER-0 级。

注 2: 当需方不规定等级时,采用处理时间属最长之一的 ER-1 级是一种缺憾。电镀方、供应方或加工方一般不掌握有关正确消除应力处理的必要信息,如设计依据、制造操作引起的应力等。由需方的零件设计者、制造工程师或其他有资格的技术人员在零件图或购货单上规定处理等级,以避免不合理的处理导致的额外费用,是符合需方利益的。

注 3: 酸洗时使用缓蚀剂不一定能保证氢脆减至最低限度。

5 消除脆性处理等级

5.

强度未知,则热处理工艺应根据由相关的已知的或测量的硬度值换算出的实际抗拉强度来选择。抗拉强度或由已知的或由测量的硬度值换算出的相应抗拉强度值,应由需方提供。

对已完全或部分表面硬化处理的钢,应根据其表面硬化层的硬度值来进行相应的归类。

5.2 若需方要求进行任何试验,以检验消除脆性处理的效果,则应规定所采用的抽样和试验方法。

6 加工后热处理

6.

面精饰后并在任何磨削或其他加工之前进行。对需铬酸盐处理的镉、锡、锌及它们的合金镀层或任何其他涂层,应在铬酸盐处理前进行热处理;但锌-钴合金镀层例外,它应在钝化后进行消除氢致脆性热处理。

注 1: 温度超过 66 °C 时铬酸盐涂层将由非晶体结构转变为晶体结构,并且不再具有“自修复”特性。虽然晶态铬酸盐涂层在大多数自然环境下能提供满意的腐蚀保护,但它将不能再通过加速腐蚀试验。

注 2: 本条款所指的时间是电镀操作结束和相应制件装炉开始热处理之间的时间。

6.2 高强度钢采用表 1、表 2 和图 1 列出的工艺条件进行消除脆性热处理。实际抗拉强度低于 1 000 MPa 的钢,电镀后不需进行热处理。

6.3 对存在螺纹或锐角的凹槽或者厚度超过 25 mm 的制件,镀镉或镀锌后应立即进行热处理并且最少处理 24 h。

6. 对于实际抗拉强度超过 1 800 MPa 的钢,其热处理最短持续时间可按图 1 确定,即式(1):

$$t = 0.02R_m - 12 \dots\dots\dots(1)$$

式中:

t ——最短持续时间,单位为小时(h);

R_m——实际抗拉强度,单位为兆帕(MPa)。

6.

进行处理,将造成表面硬度不可接受的降低;此时应选择在较低温度下进行热处理,但不应低于 130 °C,最短处理时间为 8 h;这种热处理适用于实际抗拉强度低于 1 400 MPa 的钢制件。对于镀镉、锡、锌或其合金的制件,其抗拉强度低于 1 400 MPa 时,热处理最短时间应为 16 h;其抗拉强度在 1 400 MPa~1 800 MPa 范围内则为 22 h。

注: 较低温度处理对制件的疲劳强度会产生不利影响。

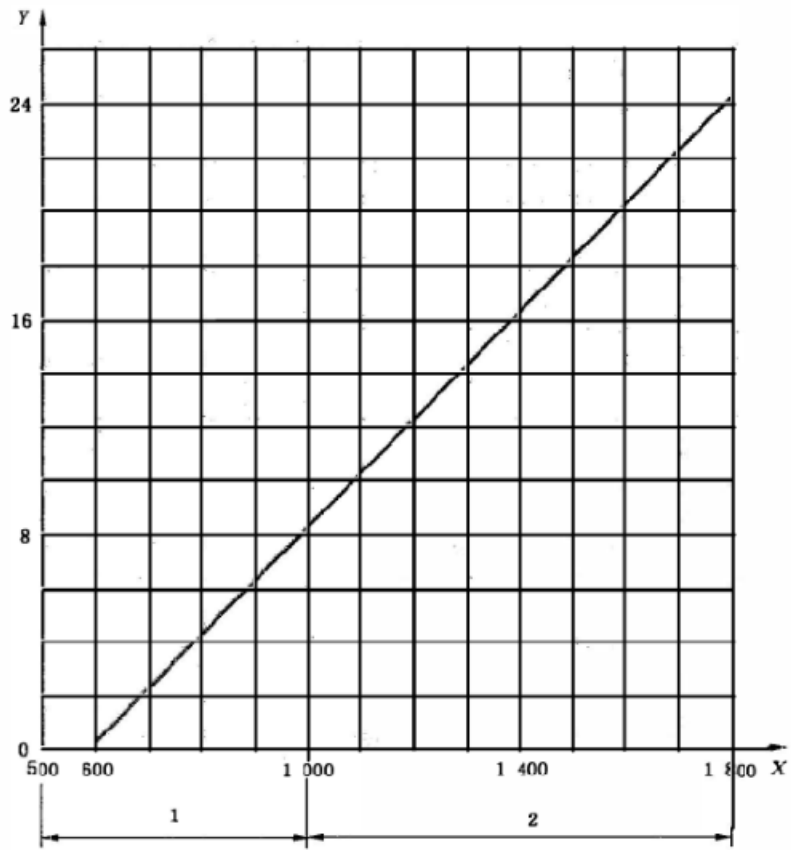
6. °C 进行热处理会使铬镀层的硬度降低。若此温度对钢的性能有不利影响,则对于此类钢不应采用这样高的温度处理,而应采用较低的温度即 190 °C~220 °C 进行处理。回火钢制件热处理温度应低于回火温度 50 °C。

表 1 高强度钢消除脆性热处理等级(细节参见第 4、5 和 6 章)

等级	钢的抗拉强度 R_m /MPa	温度/℃	最短时间(参见第
ER-0	不要求热处理(参见第 4 章的注 1)		
ER-1	$1\ 701 \leq R_m \leq 1\ 800$	190~220	22
ER-2	$1\ 601 \leq R_m \leq 1\ 700$	190~220	20
ER-3	$1\ 501 \leq R_m \leq 1\ 600$	190~220	18
ER-4	$1\ 401 \leq R_m \leq 1\ 500$	190~220	16
ER-5	$1\ 301 \leq R_m \leq 1\ 400$	190~220	14
ER-6	$1\ 201 \leq R_m \leq 1\ 300$	190~220	12
ER-8	$1\ 101 \leq R_m \leq 1\ 200$	190~220	10
ER-9	$1\ 000 \leq R_m \leq 1\ 100$	190~220	8
ER-13	未喷丸强化制件和工程镀铬制件 $1\ 000 \leq R_m \leq 1\ 800$	440~480	1
ER-16	镀镉、锡、锌或其合金的表面硬化制件 $R_m < 1\ 400$	130~180	16
ER-17	零件厚度 > 25 mm 和存在螺纹或尖锐凹槽的制件	190~220	24

表 2 某些国家的标准推荐的传统处理高强度钢消除脆性热处理等级(细节参见第 4、5 和 6 章)

等级	钢的抗拉强度 R_m /MPa	温度/℃	最短时间(参见第 4 章)/h
ER-0	不要求热处理(参见第 4 章的注 1)		
ER-7	$R_m \geq 1\ 525$	177~205	12
ER-10	$1\ 250 \leq R_m \leq 1\ 525$	177~205	8
ER-11	$1\ 450 \leq R_m \leq 1\ 800$	190~220	6
ER-12	$1\ 000 \leq R_m \leq 1\ 500$	177~205	4
ER-14	表面硬化制件 $R_m < 1\ 401$	130~160	8
ER-15	镀镉、锡、锌或其合金的表面硬化制件 $1\ 401 \leq R_m \leq 1\ 800$	130~160	8



说明：

1——非强制性的；

2——强制性的；

X——实际抗拉强度(MPa)；

Y——最短持续时间(h)。

图 1 处理温度为 190 °C ~ 220 °C 的热处理时间-抗拉强度曲线

附 录 NA

(资料性附录)

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件

GB/T 3138—1995 金属镀覆和化学处理与有关过程术语 (ISO 2080:1981,NEQ)

GB/T 19349—2012 金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的钢铁预处理(ISO 9587:2007,
IDT)

中华人民共和国
国家标准
金属和其他无机覆盖层
为减少氢脆危险的涂覆后钢铁的处理
GB/T 19350—2012/ISO 9588:2007

*

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(100013)
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 0.75 字数 13 千字
2013年5月第一版 2013年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-47159 定价 16.00 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 19350-2012