

文章编号:1001-4934(2017)03-0044-04

# GB/T 699—2015《优质碳素结构钢》标准解析

王晓梅

(陕西国防工业职业技术学院 数控分院, 陕西 西安 710300)

**摘要:** 根据 GB/T 699—2015《优质碳素结构钢》新标准, 分析了优质碳素结构钢钢号的变化、冶金质量的变化, 介绍了新力学性能符号更新。新国标取消了沸腾钢和半镇静钢, 取消了高级优质钢和特级优质钢, 采用了  $R_m$ 、 $R_{eL}$ 、A、Z、 $KU_2$  等新力学性能符号, 工程技术人员在选择和使用优质碳素结构钢时注意更新。

**关键词:** 优质碳素结构钢; GB/T 699—2015; 力学性能

**中图分类号:** TG 14

**文献标识码:** A

## Analysis of GB/T 699—2015《Quality Carbon Structure Steels》standard

WANG Xiao-mei

**Abstract:** According to the new standard GB/T 699—2015《Quality Carbon Structural Steel》, the steel number and metallurgical quality changes of the high quality carbon steel are analyzed, the new symbol mechanical performance are introduced. The new national standard canceled boiling steel and semi-killed steel, also canceled high-grade steel and super quality steel, used the new mechanical properties symbols  $R_m$ 、 $R_{eL}$ 、A、Z、 $KU_2$  etc. Engineering and technical personnel are advised to notice the changes when selecting and using high quality carbon structural steel.

**Keywords:** quality carbon structuresteels; GB/T 699—2015; mechanical properties

## 0 引言

优质碳素结构钢主要用作机械零件和各种工程构件。2015年12月10日发布了优质碳素结构钢标准 GB/T 699—2015<sup>[1]</sup>, 2016年11月1日开始实施。优质碳素结构钢新标准是在 GB/T 699—1999 标准的基础上修订而成。新标准共9章, 各章的标题为: 范围; 规范性引用文件; 分类及代号; 订货内容; 尺寸、外形及重量; 技术要求; 试验方法; 检验规则; 包装、标志及质量证明书。

本文就新标准的变化谈谈自己的认识。

## 1 GB/T 699—2015 的重要变化

### 1.1 名称变化

标准名称沿用“优质碳素结构钢”中文名称, 但英文名称由“Quality carbon structural steels”变为“Quality carbon structure steels”, 将形容词“structural”变成名词“structure”, 名称更规范。

收稿日期: 2017-01-16

作者简介: 王晓梅(1969—), 女, 教授。

## 1.2 统一数字代号

随着我国加入世界贸易组织,金属材料牌号的编制也逐渐向国际化组织(ISO)标准靠拢,采用数字代号和材料力学性能为牌号,淘汰按照化学成分编排材料牌号的做。GB/T 699-1999 优质碳素结构钢中引入统一数字代号,GB/T 699-2015 优质碳素结构钢沿用这个数字代号。钢的统一数字代号、牌号对比如表 1 所示。

表 1 钢的统一数字代号、牌号对比

统一数字代号	牌号	统一数字代号	牌号
U20082	08	U21202	20Mn
U20202	20	U21652	65Mn
U20452	45	U20652	65

统一数字代号表示方法:U 表示为非合金钢;第一位数字 2 代表优质碳素结构钢;第二位数字表示钢细分,0 表示普通含锰,1 表示较高含锰;第三、四位数字代表钢的含碳量;最后的数字表示钢的质量等级。目前数字代号的认可度还不够高,我国优质碳素结构钢主要还是用钢的牌号。

## 1.3 钢牌号的变化

我国优质碳素结构钢,1999 年标准有 31 个牌号,2015 年新标准取消了沸腾钢和半镇静钢,现有牌号为:08、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、15Mn、20Mn、25Mn、30Mn、35Mn、40Mn、45Mn、50Mn、60Mn、65Mn、70Mn。我国优质碳素结构钢的牌号以含碳量表示,如 45 表示平均含碳量(质量分数)0.45%。

新国标删除的牌号为 08F、10F、15F 三个,

不再提供半镇静钢,如 08b、10b、15b、20b 等。

用铝脱氧的镇静钢,碳、锰含量下限不限,锰含量上限为 0.45%,硅含量(质量分数)不大于 0.03%,全铝含量为 0.020%~0.070%,此时牌号为 08Al,注意成分与旧国标有区别。

## 1.4 分类标准变化

1999 国标优质碳素结构钢按冶金质量分为:优质钢、高级优质钢、特级优质钢 3 类,GB/T699-2015 取消了一分类,就是优质钢这一类。

新国标将优质碳素结构钢按供货表面种类分成 5 类:压力加工表面(SPP);酸洗(SA);喷丸(砂)(SS);剥皮(SF);磨光(SP)。

新国标保留按使用加工方法分类,优质碳素结构钢分成压力加工用钢和切削用钢两类,这样的分类使用更方便。

## 1.5 热处理要求的变化

对于优质碳素结构钢的热处理,新标准给出了推荐的热处理制度,同时给出了调整要求。热处理温度允许调整范围:正火  $\pm 30^\circ\text{C}$ 、淬火  $\pm 20^\circ\text{C}$ 、回火  $\pm 50^\circ\text{C}$ ;推荐保温时间:正火不少于 30 min,空冷;淬火不少于 30 min,75、80 和 85 钢油冷,其他钢棒水冷;600  $^\circ\text{C}$  回火不少于 1 h。

## 2 GB/T 699-2015 启用新的力学性能符号

2015 年优质碳素结构钢标准中一个重要的变化是合金力学性能符号更新,表 2 列举了常用优质碳素结构钢的力学性能,表 3 所示为新旧国标常用力学性能符号对照。

表 2 常用优质碳素结构钢的力学性能

牌号	力学性能						
	抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	下屈服强度 $R_{eL}/\text{MPa}$	断后伸长 率 $A/\%$	断面收缩率 $Z/\%$	冲击吸收 能量 $KU_2/\text{J}$	未热处理交 货硬度/HBW	退火钢交货 硬度/HBW
20	$\geq 410$	$\geq 245$	$\geq 25$	$\geq 55$	—	$\leq 156$	
45	$\geq 600$	$\geq 355$	$\geq 16$	$\geq 40$	$\geq 39$	$\leq 229$	$\leq 197$
65Mn	$\geq 735$	$\geq 430$	$\geq 9$	$\geq 30$	—	$\leq 285$	$\leq 229$

当屈服现象不明显时,规定塑性延伸率强度  $R_{p0.2}$  代替  $R_{eL}$ 。

表3 新旧国标常用力学性能符号对照

新国标符号	$R_m$	$R_{eL}$	$R_{eH}$	$A$	$A_{11.3}$	—	$R_{p0.2}$	$R_{p0.2}$	$Z$	$KU_2$	HBW
旧国标符号	$\sigma_b$	$\sigma_{eL}$	$\sigma_{eH}$	$\delta_5$	$\delta_{10}$	$\sigma_s$	$\sigma_{p0.2}$	$\Psi$	$A_{KU}$	HB、HBS、HBW	

表2和表3中新国标力学性能符号的含义解释如下<sup>[2-4]</sup>：

$R_{eL}$ ——表示下屈服强度；

$R_{eH}$ ——表示上屈服强度；

$R_{p0.2}$ ——表示规定塑性延伸率为0.2%时的应力；

$R_{r0.2}$ ——表示规定残余延伸率为0.2%时的应力；

$A$ ——表示比例试样( $L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$ ，比例系数为5.65，即试样标距长度是其横截面积平方根的5.65倍；对于圆截面试样，计算得到 $L_0 \approx 5d_0$ ，即试样标距长度是其直径的5倍，就是通常说的短试样)断后伸长率；

$A_{11.3}$ ——表示比例试样( $L_0 = 11.3\sqrt{S_0}$ ，比例系数为11.3，即圆截面长试样 $L_0 \approx 10d_0$ )断后伸长率；

$Z$ ——表示断面收缩率；

HBW——表示布氏硬度；

$KU_2$ ——表示U型缺口试样在2mm摆锤刀刃下的冲击吸收能量。

2015年优质碳素结构钢标准中已经启用新标准力学性能符号，在选择和使用时也要注意更新。

### 3 GB/T 699—2015 其他变化

#### 3.1 增加了表面质量要求

钢棒的表面质量按GB/T 28300规定进行要求，将表面缺陷细分为缺陷与缺欠。

压力加工用钢棒的表面不应有目视可见的裂纹、结疤、折叠及夹杂。若有上述缺陷应清除，清除深度从钢棒实际尺寸算起，应不超过相应的规定，清除宽度不小于深度的5倍。

切削加工用钢棒表面允许有从钢棒公称尺寸算起不超过规定的局部缺欠。公称直径或厚度 $<100$ mm的钢棒，局部缺欠允许深度不超

过钢棒尺寸负偏差； $\geq 100$ mm的钢棒局部缺欠允许深度不超过钢棒尺寸公差。

喷丸或剥皮状态交货的钢棒表面应洁净、光滑，不应有裂纹、折叠、结疤、夹杂和氧化皮。若有上述缺陷存在，允许局部修磨，但最大修磨处应保证钢棒的最小尺寸。

#### 3.2 低倍组织要求的变化

钢棒的横截面酸浸低倍试片上不应有目视可见缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮和白点。切削加工用的钢棒允许有不超规定的皮下夹杂、皮下气泡等缺欠。

钢棒酸浸低倍组织应符合相应的级别要求，一般疏松、中心疏松、锭型偏析均不大于2.5级，增加了连铸钢棒低倍组织要求(中心偏析不大于2.5级)。

#### 3.3 特殊要求方面的变化

经供需双方协议，并在合同中注明，可供应下列特殊要求的钢棒。经删除、修改和增加，新标准的特殊要求包括：牌号的化学成分范围缩小或放宽；硫含量(质量分数)范围0.015%~0.035%；要求分析氧含量或其他残余元素；提供小尺寸冲击试验值或V型缺口冲击试验值；提供淬透性要求的钢棒；检验晶粒度；检验非金属夹杂物；检验塔形发纹；检验显微组织；要求超声检测；其他。

### 4 结论

GB/T 699-2015《优质碳素结构钢》其他的一些变化这里不再赘述。新标准的颁布反映了我国冶金工业水平的不断创新与提高，新国标取消了沸腾钢和半镇静钢，取消了高级优质钢和特级优质钢，将表面缺陷细分为缺陷与缺欠，采用了 $R_m$ 、 $R_{eL}$ 、 $A$ 、 $Z$ 、 $KU_2$ 等新力学性能符号，要求我们在生产、教学、科研等方面使用和推广。

## 参考文献:

- [1] 中国国家标准化管理委员会. 优质碳素结构钢:GB/T 699-2015[S]. 北京:中国标准出版社,2015:1-9.
- [2] 中国国家标准化管理委员会. 金属材料拉伸试验:第1部分 室温试验方法:GB/T 228.1-2010

[S]. 北京:中国标准出版社,2010:1-6.

- [3] 中国国家标准化管理委员会. 金属材料布氏硬度试验:第1部分 试验方法:GB/T 231.1-2009[S]. 北京:中国标准出版社,2009:2.
- [4] 中国国家标准化管理委员会. 金属夏摆锤冲击试验方法:GB/T 229-2007[S]. 北京:中国标准出版社,2007:1.

(上接第 32 页)

位后适当压紧,模具闭合;模具上模下行,向下冲切预成型膜片,型芯固定镶件 13 将膜片压于浮动型芯 14 上,由于型芯弹簧 18 的顶托作用,型芯固定镶件 13 和浮动型芯 14 将紧紧将膜片压紧后下行,进入型芯板 15 的凹模槽中,型芯板 15 的凹模槽为刃口设计,故能将周边的余料切除;上模下行到一定行程后,行程被上模板行程限位块 24 限制,不再继续下行,以防止将浮动型芯 14 压坏;余料冲切完成后,模具打开,上模向上回退,在型芯弹簧 18 的反弹顶托作用下,裁切好的图 4(b)所示的膜片将被同步从型芯板 15 的凹模槽送出,手工将冲切好的成型膜片取出,而后等待下一工作循环。

## 5 结论

针对 3D 曲面型浅边扶手条产品需采用 IMF 工艺表面覆盖 PC 薄膜的装饰实用要求,设计了产品的 IMF 制程生产工艺路线,工艺过程由 6 道关键工序构成。结合 IMF 产品生产中潜在的品质缺陷问题分析和实践经验,设计了制程中的两副关键工序的成型模具,其中,膜片预成型工艺中的预成型模具采用热压+真空吸附的结构方式,能较好地将膜片的形状及变形控制在设计要求内,膜片冲裁模采用弹压式凸凹模冲裁,对膜片边缘部位能起到有效保护的同时,切边无拉延、卷角等缺陷,成品率高。

依据膜片注塑时的变形量给出了膜片单边所需的实际压边尺寸。所设计的组合模具所成型的膜片无卷角、拉裂、破损等成型质量问题,有效地提高了扶手条 IMF 产品的膜成型良品率。

## 参考文献:

- [1] 吴松琪. 塑件表面模内装饰技术应用现状分析[J]. 塑料工业,2015,43(1):10-14.
- [2] 谷晓杰. 车内、外饰 IMD 工艺现状与发展[J]. 丝网印刷,2015,0(2):22-28.
- [3] 贾玉龙. 汽车内饰 IMD 成型工艺研究[D]. 哈尔滨工业大学,2012.
- [4] 钱小玲. IMD 模内注塑产品及工艺[J]. 丝网印刷,2015(8):10-12.
- [5] 胡晓斌. IMD 工艺及常见问题解决办法[J]. 丝网印刷,2015(9):17-19.
- [6] 罗特. 模内覆膜过程中影响因素分析[J]. 机械制造与自动化,2015,44(1):76-79.
- [7] 边彬辉,阮锋,陈松茂,等. IMD 薄膜拉深热成型工艺的开发[J]. 塑料工业,2009,37(1):26-29.
- [8] 王鑫. IMD 注射模具设计要点探讨[J]. 塑料,2015,44(3):95-97.
- [9] 乐云霞,欧长劲,姜献峰,等. IMD 膜片图案变形评测研究[J]. 塑料工业,2015,43(3):76-80.
- [10] 黄能会. IMD 中高压模模具设计[J]. 模具技术,2010,(5):15-17.
- [11] 边彬辉,阮锋,陈松茂,等. IMD 薄膜拉深热成型工艺的开发[J]. 塑料工业,2009,37(1):26-29.

· 欢迎投稿 · 欢迎订阅 ·

· 欢迎广告投放 ·