



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102719760 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201210207830. 2

(22) 申请日 2012. 06. 11

(71) 申请人 内蒙古包钢钢联股份有限公司

地址 014010 内蒙古自治区包头市昆区河西  
工业区内蒙古包钢钢联股份有限公司

(72) 发明人 钱静秋 张怀军 陈建新 方伟

(74) 专利代理机构 包头市专利事务所 15101

代理人 张少华

(51) Int. Cl.

C22C 38/38 (2006. 01)

C22C 38/32 (2006. 01)

C21D 1/18 (2006. 01)

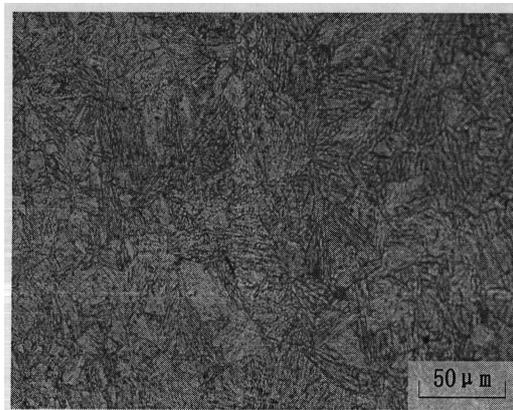
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种含 Cu 及 B 高强度高耐腐性调质钢板的热处理工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种含 Cu 及 B 高强度高耐腐性调质钢板的热处理工艺,其特征是:钢板的化学成分及含量按重量百分比计为:C 0.14%~0.21%, Mn 1.45%~1.75%, Si 0.4~0.6%, Ti 0.010%~0.04%, B 0.0005%~0.003%, V 0.05%~0.12%, Cr 0.1%~0.3%, Cu 0.2%~0.35%, 余量为 Fe 和不可避免的杂质;其热处理工艺制度为:奥氏体化温度 880℃-930℃, 淬火介质:水;回火温度 500℃-530℃, 空冷。其优点是:本发明生产成本较低,硼、铜及其它合金元素的合理配比不仅提高了热处理钢板的强度性能,同时也使钢板具有优良的抗腐性能,减除了部分贵重合金元素,节约资源,由本发明热处理工艺生产的钢板抗拉强度>850MPa, 屈服强度>720MPa, 延伸率>17%, 面缩率>60%, 与国内其它含高抗腐蚀性元素钢种抗腐能力相当,降低了成本。



1. 一种含 Cu 及 B 高强度高耐腐性调质钢板的热处理工艺,其特征是:钢板的化学成分及含量按重量百分比计为:C 0.14%~0.21%, Mn 1.45%~1.75%, Si 0.4~0.6%, Ti 0.010%~0.04%, B 0.0005%~0.003%, V 0.05%~0.12%, Cr 0.1%~0.3%, Cu 0.2%~0.35%余量为 Fe 和不可避免的杂质;其的热处理工艺制度为:奥氏体化温度 880℃-930℃,淬火介质:水;回火温度 500℃-530℃,空冷。

## 一种含 Cu 及 B 高强度高耐腐性调质钢板的热处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种高性能、低成本含 Cu 及 B 高强度高耐腐性调质钢板热处理工艺,属于钢铁材料热处理技术领域。

### 技术背景

[0002] 高强度微合金调质用钢往往具有较高的塑性、韧性、强度,主要原因在调质状态下,合金元素除固溶强化铁素体外,更主要的是提高了钢的回火稳定性,在回火状态下合金钢的碳化物比较弥散,以此提高钢的强度。铜是一个能够不依赖碳、氮而强化钢材的合金元素,同时一定含量的 Cu 能够增加钢的耐腐性。

[0003] 含铜高强微合金钢具有高强度、高韧性和良好的可焊性,被广泛用于天然气煤气管道、船舶等耐候结构中,它是目前桥梁、船舶、汽车、农业机械、起重设备、化工石油设备及高压容器等所用的主要钢材。

[0004] 铜在钢中的析出是引起钢材强化的原因,因此,认识铜在钢中的析出规律是分析铜时效强化的重要依据。通过对含铜钢析出过程诸多因素的深入研究和分析,可以了解不同条件下铜沉淀析出对钢强度的贡献,从而进一步认识含铜高纯净钢的基本强化行为,为新一代铜合金化钢材的开发与应用提供基础支持。

[0005] 腐蚀性是评价金属材料功能失效的重要类型。铜之所以能使钢铁材料具有良好的耐蚀性能,是因为钢材在腐蚀过程中,铜起着活化阴极的作用,促使阳极钝化从而减缓腐蚀。另外,铜可在钢的腐蚀层与铜的富集层之间形成紧密的薄氧化铜中间层,形成双层结构的锈层,紧贴钢基体的内层,非常致密、完整,附着性强,可减缓腐蚀介质腐蚀钢板内部。

[0006] 硼在钢中的用途很多,提高钢的淬透性,改善钢的加工硬化性能是一大特性;另外一个原因是其价格低廉,能节约大量贵重合合金元素的用量来降低成本。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种高性能、低成本的一种含 Cu 及 B 高强度高耐腐性调质钢热处理工艺。通过优化热处理工艺获得高强度、优良耐腐性钢材。

[0008] 实现本发明的技术方案如下所述:

[0009] 本发明的含 Cu 及 B 高强度高耐腐性调质钢板的化学成分及含量按重量百分比计为: C: 0.14% ~ 0.21%, Mn: 1.45% ~ 1.75%, Si: 0.4 ~ 0.6%, Ti: 0.010% ~ 0.04%, B: 0.0005% ~ 0.003%, V: 0.05% ~ 0.12%, Cr: 0.1% ~ 0.3%, Cu: 0.2% ~ 0.35% 余量为 Fe 和不可避免的杂质。

[0010] 本发明的热处理工艺制度为: 奥氏体化温度 880°C - 930°C, 淬火介质: 水; 回火温度 500°C - 530°C, 空冷。

[0011] 本发明的优点:

[0012] 由本发明热处理工艺生产的钢板具有优良的力学性能及耐腐性能, 抗拉强度 > 850MPa, 屈服强度 > 720MPa, 延伸率 > 17%, 面缩率 > 60%, 与国内其它含高抗腐性元素

钢种抗腐能力相当。本发明具有生产成本较低,性能优良的特点。硼、铜及其它合金元素的合理配比不仅提高了热处理钢板的强度性能,同时也使钢板具有优良的抗腐性能,减除了部分贵重合合金元素,节约资源,降低成本。

### 附图说明

[0013] 图 1 为淬火试样回火后的金相组织图。

### 具体实施方式

[0014] 以下结合实施例对本发明作详细的描述:

[0015] 钢板的(重量百分比)化学成分含量为:C 0.14%~0.21%, Mn 1.45%~1.75%, Si 0.4~0.6%, Ti 0.010%~0.04%, B 0.0005%~0.003%, V 0.05%~0.12%, Cr 0.1%~0.3%, Cu :0.2%~0.35%, 余量为 Fe 和不可避免的杂质。

[0016] 实施例 1

[0017] 钢板厚度为 45mm,其热处理工艺制度为:奥氏体化温度 920℃,保温时间 100-120 分钟后水淬,520℃高温回火,保温 80 分钟空冷。取样检测,其力学性能检测值见表 1:

[0018] 表 1 力学性能检测值

[0019]

编号	力学性能					
	KV <sub>2</sub> (J)	R <sub>0.2</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	R <sub>m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	A (%)	Z (%)	HB (10)
实施例 1	75	870	930	17	64	288

[0020] 实施例 2

[0021] 钢板厚度为 35mm,其热处理工艺制度为:奥氏体化温度 900℃,保温时间 100-120 分钟后水淬,530℃高温回火,保温 80 分钟,空冷。取样检测,其力学性能检测值见表 2。

[0022] 表 2 力学性能检测值

[0023]

编号	力学性能					
	KV <sub>2</sub> (J)	R <sub>0.2</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	R <sub>m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	A (%)	Z (%)	HB (10)
实施例 2	70	890	950	16	63	285

[0024] 表中:KV<sub>2</sub>:常温冲击;R<sub>0.2</sub>:屈服强度;R<sub>m</sub>:抗拉强度;A:延伸率;Z:断面收缩率;HB:表面硬度。

[0025] 实施例 3

[0026] 试样规格:50×40×3(mm×mm×mm),单位面积失重越小表示钢坯耐腐性越好。1#、2# 试样为某钢厂使用国外含有贵重金属钢坯样,3# 试样为国内生产含有贵重金属样,4# 试

样为本专利研究样,酸性条件下的抗腐蚀试验结果见表 3。

[0027] 表 3 酸性条件下的腐蚀结果

[0028]

试验条件	编号	规格 (mm×mm×mm)	初始重量 (g)	去氧化皮 重量 (g)	单位面积减重 (g/dm <sup>2</sup> )
(NaCl: 0.5% 35℃, 215H)	1#	80×40×2	54.95	54.4	1.719
	2#	80×40×2	54.72	54.21	1.594
	3#	80×40×2	54.89	54.37	1.625
	4#	80×40×2	54.62	54.13	1.531

[0029] 实施例 4

[0030] 试样规格:80×40×2(mm×mm×mm),表面抛光,试样三侧面全用石蜡密封。1#、2#试样为某钢厂使用国外含有贵重金属钢坯样,3#试样为国内生产含有贵重金属样,4#试样为本专利研究样,盐雾条件下的抗腐蚀试验结果见表 4。

[0031] 表 4 盐雾条件下的腐蚀结果

[0032]

试验条件	编号	规格 (mm×mm×mm)	初始重量 (g)	去氧化皮 净重 (g)	单位面积减重 (g/dm <sup>2</sup> )
(NaHSO <sub>4</sub> :0.01mol/L 145H, 100L/Min, 35℃)	1#	50×40×3	39.34	38.56	1.718
	2#	50×40×3	39.84	39.07	1.696
	3#	50×40×3	39.66	38.9	1.674
	4#	50×40×3	39.73	38.97	1.674

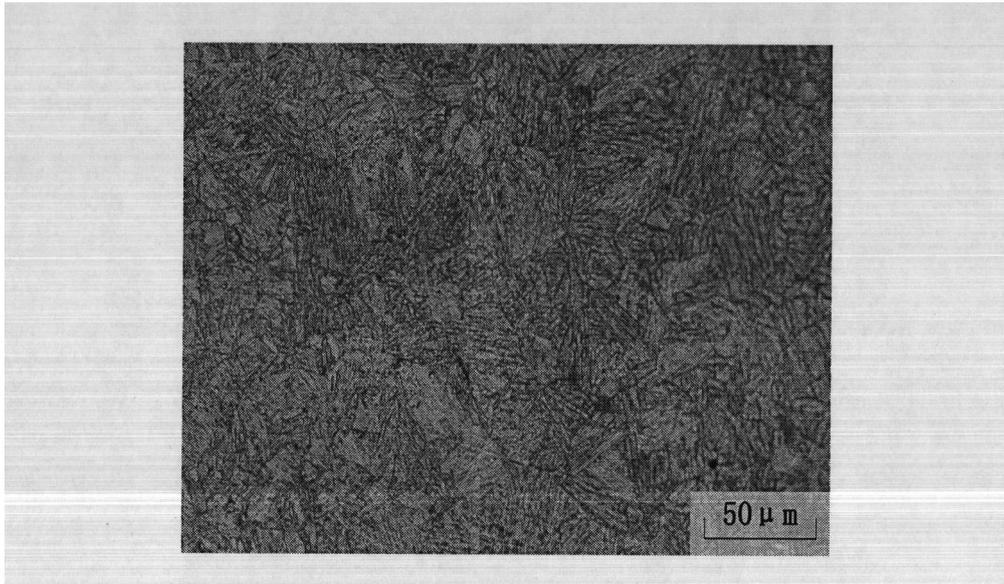


图 1