



中华人民共和国国家军用标准

FL 6210

GJB 8510-2015

陀螺仪用钢结硬质合金规范

Specification for steel-bonded cemented carbide for gyroscope

2015-09-24 发布

2015-12-01 实施



中国人民解放军总装备部 批准

前 言

本规范附录 A 为规范性附录。

本规范由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本规范起草单位：株洲硬质合金集团有限公司、有色金属技术经济研究院、中国船舶重工集团公司第七〇七研究所、中国航天科技集团公司第九研究院第十三研究所、中国航天科技集团公司第九研究院二三〇厂、中国航天科技集团公司第九研究院七一〇七厂。

本规范主要起草人：赵声志、刘铁梅、舒艳兵、张江峰、齐宇轩、秦和平、宋 行、王艳丽。

陀螺仪用钢结硬质合金规范

1 范围

本规范规定了陀螺仪用钢结硬质合金棒材的要求。

本规范适用于陀螺仪用钢结硬质合金棒材。

2 引用文件

下列文件中的条款通过引用而成为本规范的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单（不包括勘误的内容）或修订版本都不适用于本规范，但提倡使用本规范的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺）

GB/T 1817 硬质合金常温冲击韧性试验方法

GB/T 3489 硬质合金 孔隙度和非化合碳的金相测定

GB/T 3850 致密烧结金属材料与硬质合金密度测定方法

GB/T 3851—1983 硬质合金横向断裂强度测定方法

GB/T 4339 金属材料热膨胀特征参数的测定

GB/T 5124.1 硬质合金分析方法 总碳量的测定 重量法

GB/T 11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热惰气熔融—红外吸收法

GB/T 20255.2 硬质合金化学分析方法 钴、铁、锰和镍量的测定 火焰原子吸收光谱法

GB/T 20255.3 硬质合金化学分析方法 钼、钛和钒量的测定 火焰原子吸收光谱法

GB/T 20255.5 硬质合金化学分析方法 铬量的测定 火焰原子吸收光谱法

3 要求

3.1 供货状态

棒材供货状态应符合表1的规定。

表 1

牌号	供货状态	规格, mm	
		直径	长度
GT35	经锻造、退火和粗车加工的棒材毛坯	10~47	20~230

3.2 化学成分

棒材的化学成分应符合表2的规定。

表 2

牌号	化学成分(质量分数), %						
	C	O	Fe	Ti	Cr	Mo	其他杂质
GT35	7.0~7.6	≤1.0	59.0~62.0	25.5~28.5	1.8~2.2	1.8~2.2	≤0.3

3.3 物理性能

棒材的物理性能应符合表 3 的规定。

表 3

牌号	密度, g/cm ³	线膨胀系数, 10 ⁻⁶ /°C
GT35	6.45~6.60	8~10

线膨胀系数指标仅供参考, 一般不作测试, 当需方有要求时提供实测值。

3.4 力学性能

棒材的力学性能应符合表 4 的规定。

表 4

牌号	退火硬度, HRC	淬火硬度, HRA	抗弯强度(淬火回火态), MPa	冲击韧性, N·m/cm ²
GT35	≤46.0	≥86.0	≥1760	≥5.88

3.5 金相组织结构

棒材的金相组织结构应符合表 5 的规定。

表 5

牌号	孔隙度	非化合碳	宏观孔洞
GT35	≤A04B02	≤C00	不允许存在≥25μm的孔洞

3.6 尺寸与外形

棒材的尺寸与外形应符合需方的图样或合同要求。

3.7 外观质量

棒材的机加工表面应清洁光滑, 不允许有氧化的痕迹、裂纹、毛刺、龟裂以及目视可见的疏松、孔洞和硬质相聚集等缺陷。

3.8 热处理制度

推荐热处理制度见表 6。

表 6

退火		淬火 ^a			回火 ^b	
温度, °C	时间, h	温度, °C	保温时间, min	淬火介质	温度, °C	保温时间, min
室温~860±20	1.5~2.5	990±10	1.5min/mm×制 品有效尺寸	N32#机油	200	120
860±20	6~10					
860±20~720±20	4~8					
720±20	6~10					
720±20~560±20	4~8					

^a 淬火保温时应确保制品表面与芯部温度均匀一致。
^b 回火保温结束后断电随炉冷却。

4 质量保证规定

4.1 检验分类

本规范规定的检验为质量一致性检验。

4.2 质量一致性检验

4.2.1 组批

棒材应成批提交验收, 每批应由同一混合料批、同一烧结炉、同一热处理炉次和同一规格的棒料组成。

4.2.2 检验项目及取样

棒材质量一致性检验的项目、取样位置和数量应符合表 7 的规定。

表 7

检验项目	取样位置	取样数量	要求的章条号	检验方法的章条号
化学成分	混合料	每批 200g	3.2	4.3.1
密度	成品	每批 3 个	3.3	4.3.2
线膨胀系数	成品	每批 2 个	3.3	4.3.3
退火硬度	成品	每批 2 个	3.4	4.3.4
淬火硬度	成品	每批 2 个	3.4	4.3.4
抗弯强度	成品	每批 3 件, 共 6 个试样	3.4	4.3.5
冲击韧性	成品	每批 2 个	3.4	4.3.6
金相组织结构	成品	每批 2 个	3.5	4.3.7
尺寸及外形	成品	逐个	3.6	4.3.8
外观质量	成品	逐个	3.7	4.3.9

4.2.3 检验结果的判定

4.2.3.1 化学成分检验结果不合格, 判整批不合格。

4.2.3.2 密度检验结果不合格, 则取双倍试样进行重复试验, 若重复试验结果仍有不合格, 判该批不合格。

4.2.3.3 硬度、冲击韧性检验结果不合格, 则取双倍试样进行重复试验, 若重复试验结果仍有不合格, 判该批不合格。

4.2.3.4 抗弯强度平均值应不小于 1760MPa, 但单根试样抗弯强度值应不低于 1760MPa 的 90%, 如有结果低于 1760MPa 的 90%, 取双倍试样进行重复试验, 若重复试验结果仍有不合格, 判该批不合格。

4.2.3.5 在金相组织结构检验中, 如果有试样的检验结果不合格, 则取双倍试样对该不合格项目重复试验, 若重复试验结果仍有不合格, 判该批不合格。

4.2.3.6 尺寸和外形检验结果不合格, 判单个产品不合格。

4.2.3.7 外观质量检验结果不合格, 判单个产品不合格。

4.3 检验方法

4.3.1 化学成分分析方法按 GB/T 5124.1、GB/T 11261、GB/T 20255.2、GB/T 20255.3、GB/T 20255.5 进行。

4.3.2 密度试验方法按 GB/T 3850 进行。

4.3.3 线膨胀系数试验方法按 GB/T 4339 进行。

4.3.4 硬度试验方法按 GB/T 230.1 进行。

4.3.5 抗弯强度试验方法按 GB/T 3851-1983 进行, 选用 B 试样。抗弯强度试样条的加工应符合附录 A 要求。

4.3.6 冲击韧性试验方法按 GB/T 1817 进行。

4.3.7 金相组织结构的试验方法按 GB/T 3489 进行。

4.3.8 尺寸和外形用相应精度的量具进行检验。

4.3.9 外观质量用目视检查，必要时，可用10×放大镜进行检查。

5 交货准备

5.1 包装

产品包装时应进行蜡封并用白纸包裹，放入木质包装箱或按用户要求进行包装。

5.2 运输

产品运输过程严禁剧烈碰撞。

5.3 贮存

产品贮存环境温度不应高于35℃，不应与酸、碱等腐蚀性物质混放。

5.4 标志

产品包装箱上应注明：

- a) 承制方名称；
- b) 产品名称、牌号、规格；
- c) 批号；
- d) 生产日期(或包装日期)；
- e) 毛重；
- f) 注明“防腐蚀”、“防碰撞”等字样或标志。

5.5 质量证明文件

每批产品应附有产品质量证明文件，其上注明：

- a) 产品名称；
- b) 产品牌号；
- c) 产品规格；
- d) 产品批号；
- e) 产品重量；
- f) 各项分析检验结果和质量检验部门印记；
- g) 本规范编号；
- h) 出厂日期(或包装日期)。

6 说明事项

6.1 预定用途

本规范规定的陀螺仪用钢结硬质合金预定用于生产陀螺仪部件，也可用于其他用途。

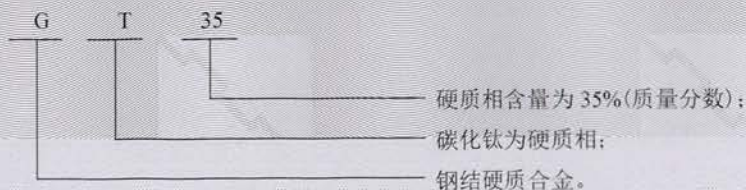
6.2 订货文件内容

合同和订单中应写明以下内容：

- a) 本规范的名称和编号；
- b) 产品名称、牌号、规格和数量；
- c) 其他需要说明的事项。

6.3 牌号说明

本规范所规定的钢结硬质合金牌号为GT35，其含义如下：



附录 A (规范性附录)

陀螺仪用钢结硬质合金抗弯强度试样加工要求

A.1 取样

按材料批号进行取样，每批取 3 件产品，每件加工 2 根共 6 根抗弯强度试样条。

A.2 粗加工

采用线切割或刨加工的方式对取样产品进行加工，加工试样尺寸为 $(6.5_{+0.3}^{+0.8} \times 5.25_{+0.3}^{+0.8} \times 20)$ mm，试样应顺材料长度方向加工。

A.3 磨加工

将切割好的试样四个长面进行平磨加工，平磨时各个面磨削量应均匀一致，粗磨时单次磨削量不大于 0.02mm，精磨时单次磨削量不大于 0.01mm (以不磨出火花为准，每个面磨削到最后 0.05mm 余量时，进刀一次应至少来回光刀 5 次再进刀)，加工好的试样尺寸应为 (6.5 ± 0.1) mm \times (5.25 ± 0.1) mm \times 20mm，表面粗糙度 R_a 不大于 0.8 μ m，且试样两端尺寸偏差不得超过 0.015mm，加工时应保证所有磨痕与试样长度方向一致。

A.4 倒棱

磨加工完毕的试样应进行倒棱处理，对试样四条长棱倒 0.1mm 的角，倒棱时应保证所有磨痕与试样长度方向一致。

A.5 热处理

将加工好的试样进行热处理，淬火温度为 (990 ± 10) °C，淬火介质为 N32# 机油。如采用普通箱式电阻炉进行淬火，加热过程中试样表面应覆盖炭黑进行保护，淬火保温时间为 (30~90) min，淬火后试样硬度应不小于 HRA86。

淬火后应对试样进行 200°C 回火，保温 120min，断电随炉冷却。

A.6 喷砂

热处理后的试样应进行喷砂处理，喷砂材料为 (180~250) μ m 的刚玉砂，压缩空气压力为 (0.4~0.6) MPa。

中华人民共和国
国家军用标准
陀螺仪用钢结硬质合金规范
GJB 8510—2015

*

总装备部军标出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)
总装备部军标出版发行部印刷车间印刷
总装备部军标出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 17 千字
2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

*

军标出字第 9967 号 定价 16.00 元