

GH5188材料说明GH5188物理性能

产品名称	GH5188材料说明GH5188物理性能
公司名称	上海梵普实业有限公司
价格	298.00/kg
规格参数	
公司地址	奉贤区程普路377号6栋1879号
联系电话	13167022122

产品详情

上海梵普实业研制高品质哈氏合金、高温合金、镍基合金。

GH5188钴基合金圆棒航天航空用材GH5188高温螺栓

GH5188钴基变形高温合金

材料牌号：GH5188/GH188、GH188 (GH5188)相近牌号：Haynes Alloy HA188美国牌号：UNSR30188法国牌号：KCN22W

GH5188(GH188)概述 GH5188是固溶强化型钴基高温合金，加入14%的钨固溶强化，使合金具有优良的高温热强性，添加较高含量铬和微量镧，使合金具有良好的高温抗氧化性能，同时具有满意的成形、焊接等工艺性能，适于制造航空发动机上在980 以下要求高强度和在1100 以下要求抗氧化的零件。也可在航天发动机和航天飞机上使用。可生产供应各种变形产品，如薄板、中板、带材、棒材、锻件、丝材以及精密铸件。 1.1 GH5188(GH188)材料牌号 GH5188(GH188)。1.2 GH5188(GH188)相近牌号 Haynes Alloy No.188(HA188),UNSR30188(美国),KCN22W(法国)。 1.3 GH5188(GH188)材料的技术标准 1.4 GH5188(GH188)化学成分

C

Cr

Ni

Co

W

Fe

B

La

0.05 ~ 0.15

20.0 ~ 24.0

余

13.0 ~ 16.0

3.0

0.015

0.03 ~ 0.12

Mn

Si

P

S

Ag

Bi

Pb

Cu

不大于

1.25

0.20 ~ 0.50

0.020

0.015

0.0010

0.0001

0.0010

0.07

1.5 GH5188(GH188)热处理制度 热轧板材1170~1190℃，空冷；冷轧带材和板材1165~1230℃，快速空冷；棒材和锻件1180℃±10℃，快速空冷。 1.6 GH5188(GH188)品种规格与供应状态 供应 0.5~4mm的冷轧薄板、4~14mm的热轧中板、0.05~0.8mm的冷轧带材，及各种尺寸的棒材、锻件、焊丝及精密铸件。板材经固溶处理、酸洗、矫直和切边后供应；带材经固溶处理、酸洗、切边后成卷供应；板材经固溶处理后磨光或车光交货；锻件于固溶状态供应；精铸件于铸态交货。 1.7 GH5188(GH188)熔炼与铸造工艺 合金采用真空感应熔炼加电渣重熔或真空电弧重熔工艺生产。精密铸件采用真空感应熔炼后由母合金锭真空重熔浇铸而成。 1.8 GH5188(GH188)应用概况与特殊要求 该合金在国外广泛应用于制造燃气涡轮及导弹的高温部件，如燃烧室、尾喷管及核能工业中的热交换器等零部件。在国内用该合金制成的航空发动机燃烧室火焰筒和导向叶片等高温部件已通过长期试车考验，并投入生产应用。用该合金板材加工成零件的制造工艺中，任何工序（如热处理、焊接等）均应防止渗碳及铜污染，以免损害合金的力学性能和耐蚀性能。

二、GH5188(GH188)物理及化学性能 2.1 GH5188(GH188)热性能

2.1.1 GH5188(GH188)

熔化温度范围 1300~1360℃。 2.1.2 GH5188(GH188)热导率

/

200

300

400

500

600

700

800

900

1000

/(W/(m·℃))

12.23

15.32

18.30

20.81

22.90

25.04

26.50

27.88

29.06

2.1.3 GH5188(GH188)比热容

/

100

200

300

400

500

600

700

800

900

1000

$c/(J/(kg \cdot))$

208

425

454

484

513

534

554

571

588

600

2.1.4 GH5188(GH188)线膨胀系数

/

20 ~ 100

20 ~ 200

20 ~ 300

20 ~ 400

20 ~ 500

20 ~ 600

20 ~ 700

20 ~ 800

20 ~ 900

20 ~ 1000

/10⁻⁶ -1

11.8

12.4

12.9

13.4

13.7

14.4

14.8

15.2

15.7

16.2

2.1.5 GH5188(GH188)热扩散率

/

200

300

400

500

600

700

800

900

1000

Q/(10⁻⁶m²/s)

3.15

3.70

4.15

4.45

4.70

4.95

5.10

5.20

5.30

2.2 GH5188(GH188)密度 =9.09g/cm³。 2.3 GH5188(GH188)电性能 合金电阻率

/

20

1000

/(10⁻⁶ · m)

1.051

1.056

1.100

1.133

1.143

1.171

1.192

1.199

1.204

1.213

1.226

2.4 GH5188(GH188)磁性能 合金无磁性。2.5 GH5188(GH188)化学性能 2.5.1 GH5188(GH188)抗氧化性能2.5.1.1 GH5188(GH188)在空气介质中试验100h的氧化速率

/

900

1000

1100

氧化速率/(g/m² · h)

0.021 ~ 0.034

0.081 ~ 0.098

0.125 ~ 0.128

2.5.1.2 GH5188(GH188)GH5188、GH3536和GH605三种合金刀楔形样式，在炉中的高温静止空气中在指定温度下试验1h后，在空气中冷却不少于40min，总的循环次数为100周；另一组试样在转速为1000r/min的旋转式燃烧装置中作循环氧化试验，在指定温度下于0.3马赫的燃烧产物中保持1h，然后以0.7马赫的冷空气吹3min，交替试验100周后试样的重量损失见图2-1。2.5.2 GH5188(GH188)耐腐蚀性能 在含有硫酸钠和氯化钠等污染物的环境中，该合金的耐腐蚀能力优于镍基合金GH3536。GH5188等5种合金板材，在燃气速度为4m/s，燃烧空气中含5 × 10⁻⁶和5 × 10⁻⁵海盐，2号燃油中含0.3% ~ 0.45%硫，空气-油的比例为30 : 1，试验时试样旋转，并每隔1h试样从900 用冷空气吹冷至260 以下，如此在燃烧装置上循环试验200h后的动态热腐蚀试验结果见图2-2。

三、GH5188(GH188)力学性能GH5188(GH188)合金不同品种技术标准规定的性能

品种

拉伸性能

持久性能

硬度HV

其他性能

/

P0.2/MPa

b/MPa

5/%

/

/MPa

t/h

不小于

不小于

中板

20

380

860

45

815 927

16576

2323

1015

282

晶粒度 4级

薄板

20650

380250

860620

4550

927

76

23

15

-

弯曲、抗氧化、晶粒度

带材 0.51mm

4040

62

8

弯曲180°、抗氧化、晶粒度 4级

带材 >0.51mm

棒材

90

HBS 302

抗氧化

锻件

83

HBS 293

精铸件

20

300

600

10

815

165

-

-

持久试验任选一个温度进行。 试制时拉伸试验结果供参考。

四、GH5188(GH188)组织结构4.1 GH5188(GH188)相变温度 4.2 GH5188(GH188)时间-温度-组织转变曲线 4.3 GH5188(GH188)合金组织结构 4.3.1 GH5188(GH188)固溶状态除奥氏体基体外，有M₆C一次碳化物，少量的M₆C与富钨化合物结合在一起的LaxMy相，还有极少量的M₃B₂和TiC相。在高温长期暴露后，M₆C会分解析出M₂₃C₆，某些炉号可能析出L相，该相在1180℃固溶或在870~980℃长期暴露后重熔于基体。4.3.2 GH5188(GH188)中板、薄板和带材技术标准规定，供应状态的晶粒度应不粗于4级。固溶温度(保温时间10min)对板材晶粒度级别的影响见表

固溶温度/

1100

1120

1140

1150

1160

晶粒度/级

8~7(9)

8~7

7~8

6~8

6~8(5)

固溶温度/

1170

1180

1190

1200

1220

5~7

5~7(4)

5~6(4)

4~6(3)

3~5(2)

五、GH5188(GH188)工艺性能与要求

5.1 GH5188(GH188)成形性能

5.1.1 GH5188(GH188)锻造加热温度1800℃，终锻温度不低于980℃。铸造组织破碎后们可以采用大变形量，以减少再加热次数和细化晶粒。

5.1.2 GH5188(GH188)板材再固溶处理后塑性良好，可以采用任何冷成形工艺成形，但其min变形量应大于12%，以避免退火后产生粗大晶粒(临界变形组织)。

5.1.3 GH5188(GH188)工艺塑性

5.1.3.1 GH5188(GH188)高温扭转塑性图见图5-1；高温拉伸塑性图见图5-2。

5.1.3.2 GH5188(GH188) 1.2mm板材供应状态的杯突试验挤压深度为10.6~12.0mm。

5.2 GH5188(GH188)焊接性能 合金焊接性能良好，可用各种形式焊接工艺连接，以氩弧焊连接效果好，接头强度和塑性下降较少。氩弧焊接头与基体材料的持久性能对比见表

材料

/

/MPa

t/h

/%

材料

/

氩弧焊接头基体材料

815

165

9461

2836

氩弧焊接头基体材料

1090

22

2921

5.3 GH5188(GH188)零件热处理工艺 该合金在加热后形成的表面氧化膜与基体结合较牢，采用清洗不锈钢氧化皮的方法不易洗掉，而应采用复合碱酸洗工艺清除氧化皮。