

文章编号: 1002-5855 (2000) 01-0025-03

阀门内衬陶瓷涂层的应用

王德权, 赵颖

(沈阳阀门研究所, 辽宁 沈阳 110025)

摘要 在 730℃ 高温的颗粒状介质冲刷作用下, 金属阀门会在短时间内损坏或失效。采用等离子弧喷涂工艺, 在阀门内腔衬一层金属陶瓷涂层, 可延长阀门的使用时间。性能试验表明, 选择氧化铝加氧化钛涂层, 其综合性能满足设计要求。

关键词 阀门; 陶瓷涂层; 等离子弧**中图分类号**: TH134; TG174.453**文献标识码**: A

Study on valve lined ceramics coat

WANG De-quan, ZHAO Ying

(Shenyang Valve Research Institute, Shenyang 110025, China)

Abstract: Under the action of the scouring of particle media at 730℃ high temperature, metal valve is destructed quickly in a short time. A metal ceramics coat shall be lined on the inner cavity of valve by adopting plasma spraying technique. Valve is made to extend service time. Comprehensive performance shall meet design requirement by selecting $Al_2O_3 + Ti_2O_3$ coat.

Key words: valve; ceramics coat; plasma

1 前言

我所为用户提供的 DN1350mm 闸阀工作温度 730℃, 介质呈颗粒状。主要失效形式为高应力磨粒磨损。该阀门使用周期, 一般为 3 个月。由于频繁更换阀门, 给生产造成很大不便。为此, 考虑阀门主体材料采用 18-8 奥氏体钢, 在阀门的受磨损部位, 喷涂耐磨涂层以提高耐磨性。

2 设计思想

根据阀门工作条件, 因颗粒的硬度大于阀门基体材料的硬度, 造成快速磨损, 属低应力磨粒磨损性质。为此应提高基体材料的耐磨性。

金属材料一般超过 600℃ 即达到了强度的最低点。18-8 奥氏体钢的强度仅达到常温强度的 30%, 其硬度更低。

陶瓷材料在这种工作条件下, 远远高于 18-8 奥氏体钢。能满足这种工作条件的陶瓷材料有氧化铝、氧化锆、氧化铬、钎包碳化钨、镍包碳化钨等材料, 其中以氧化铝材料价格最低。

氧化铝分为 α 晶形和 γ 晶形。其中 α - Al_2O_3 在 1300~1400℃ 由 γ 晶形转化而来。从满足工作要求, 价格便宜方面考虑, 选择 α - Al_2O_3 。氧化铝的常温硬度 $HV_{0.3} 850 \sim 1000$, 相当于 HRC65 以上, 高温下软化缓慢, 使用

作者简介: 王德权 (1942-), 男, 教授研究员级高级工程师, 辽宁沈阳市人, 从事焊接材料、工艺及金属热喷涂的研究。

于 730℃ 以下, 可满足该阀的工作要求。

由于氧化铝的熔点高, 可达到 2100℃, 采用焊接的办法焊在阀体和闸板表面, 难度大, 费用高。为此, 采用等离子弧喷涂工艺。

等离子弧温度高, 热量集中, 弧柱的中心温度最高可达 30000K。同火焰喷涂相比, 采用该工艺喷涂工件不变形, 涂层结合强度高。而且在军工、航天和航空方面有成功经验可以借鉴。采用该工艺应用于阀门制造, 是既快且经济的办法。

4 工艺选择

等离子弧喷涂粉末之前, 工件表面应进行粗糙化处理, 增加工件表面的活性, 保证涂层的结合强度。为增加工作涂层与基体之间的结合强度, 先喷 0.1mm 的过渡层。该过渡层一方面与基体之间形成显微焊接, 即冶金结合, 另一方面可造成更加粗糙的表面, 以利于与工作涂层的结合, 而后喷涂工作层。

无论是工作层, 还是过渡层, 从结合强度考虑, 越薄结合强度越高, 随着涂层厚度的增加, 涂层粒子间的拉应力增大, 而与基体的结合强度逐渐降低。从耐磨性考虑, 涂层愈厚, 抗磨损时间愈长。综合 2 个方面因素, 工作层厚约 0.3mm 较为合适。

阀体和闸板的防护表面是不规则表面, 不能用机械化施工, 只能采用手工喷涂, 因此工作涂层的厚度存在不均匀问题。为此, 要求涂层厚度应在 0.2~0.5mm 之间。难于喷涂的位置, 强度也不能完全保证。

5 材料选择

根据阀门工作条件, 采用了下列材料制造涂层。

①涂层 涂层为 2 层, 过渡层材料采用 Ni/Al 合金粉末, 工作层材料采用 Al_2O_3 加 Ti_2O_3 混合粉末。

②工作气体

氩气 纯度 99.99%

氢气 纯度 ≥99.5%

6 喷涂施工

采用 METCO 7M 喷涂系统, 进行阀门的

喷涂施工。

①喷前处理 喷涂施工前对工件表面仔细检查, 清除砂眼、气孔、疏松等缺陷, 而后进行修补, 达到尺寸要求后再进行粗糙化处理。

②抗拉强度 对试样进行了抗拉强度测定, 其结果为 49MPa、48MPa 和 39MPa。

③产品涂层厚度检测

表 1 3 次检测结果

部位	mm		
	1	2	3
阀体通道	0.30	0.41	0.25
底部	0.25	0.51	0.31
闸板	0.30	0.35	0.36

7 涂层性能

对涂层进行了性能测定。经测定粉末沉积率为 55%, 涂层密度为 3.39g/cm³, 涂层气孔率为 3.89%。采用对比的方法进行了摩擦系数的测定。其中, Al_2O_3 -钻石为 0.20, Al_2O_3 -WC/Co 为 0.28, Al_2O_3 -合金为 0.38。结合强度测定结果为 34.5MPa, 43.8MPa 和 32.5MPa。

按 SNECMA 公司的 DMP14.010 规范。将试件沿 $\Phi 12$ mm 的圆柱弯曲 180° 表面无明显裂纹, 边缘有小块剥落。用 $\Phi 22$ mm 钢球压至 7.6mm 深, 涂层有微裂, 未脱落, 符合标准要求。

涂层的抗热震性表明涂层在热疲劳条件下抵抗破坏的能力。

试样规格 40mm × 20mm × 1.5mm

涂层厚度 0.05 ~ 0.08mm/0.10 ~ 0.15mm

试验条件 电炉 KO-11 型按 LM 规范操作

将试样加热至 650℃, 在 20 ± 5℃ 水中急冷, 循环 6 次。再加热 1050℃, 在 20 ± 5℃ 水中急冷, 循环 10 次。涂层无任何缺陷, 合格。

根据试验结果可知, 涂层满足标准要求。

8 结论

①该阀施工试样经抗拉强度测试达到设计要求。

②该产品正在运行中, 在 730℃ 颗粒状介

文章编号: 1002-5855 (2000) 01-0027-02

不锈钢车削刀具的介绍

① 27-28

TG712

祖玉杰

(黑龙江穆稜市电站阀门厂, 黑龙江 穆稜 157500)

中图分类号: TG712

文献标识码: B

不锈钢·车削·车刀

在化工机械、食品机械及阀门等装置中, 有些零件用 1Cr18Ni9Ti 等不锈钢制作。由于不锈钢塑性大, 导热性差, 冷硬严重, 韧性、高温强度及强化系数高, 所以加工比较困难。现介绍两种经实际使用效果较好的车刀。

1 大前角外圆车刀

外圆车刀(图1)采用大前角, $\gamma = 30^\circ$, 能减少切削力和降低切削热, 刀尖锋利, 加上 R5 较大卷屑槽的配合, 切屑能自然卷

曲, 变形轻松, 流出顺利, 切削刚性增强, 减少了振动。

车刀后角 $\alpha = 8^\circ \sim 10^\circ$, 副后角 $\alpha_1 = 5^\circ \sim 7^\circ$, 使之切削中减少车刀与工件的摩擦, 降低加工表面的粗糙度, 减少切削热。刀尖后角选择 $3^\circ \sim 5^\circ$, 使车刀在切削中与工件线接触, 减轻了振动。

主偏角 $\varphi = 60^\circ$, 副偏角 $\varphi_1 = 30^\circ$ 。副偏角可以减小车刀与已加工表面的摩擦, 降低径向切削力。但副偏角太大容易使切屑流向已加工表面, 削弱刀尖强度, 使零件弯曲。

刀倾角 $\lambda = -15^\circ$, 既增加了切削前角, 又减少了切屑流出和变形的阻力, 使之方便地流入待加工表面。

刀片材料选用 YG6 或 YW2, 在砂轮上磨出几何角度后, 再在金刚石砂轮上修磨到 $R_a 0.20$ 。

该车刀安装于 C620 等车床加工不锈钢工件时, 刀尖要高于机床中心 $0.5 \sim 1\text{mm}$, 用乳化液冷却。粗车时吃刀运动 $t = 2 \sim 2.5\text{mm}$, 走刀运动 $S = 0.3\text{mm/r}$ 。半精车时 $t = 1 \sim 1.5\text{mm}$, $S = 0.1 \sim 0.2\text{mm/r}$ 。精车时 $t = 0.2 \sim 0.5\text{mm}$, $S = 0.08 \sim 0.1\text{mm/r}$ 。

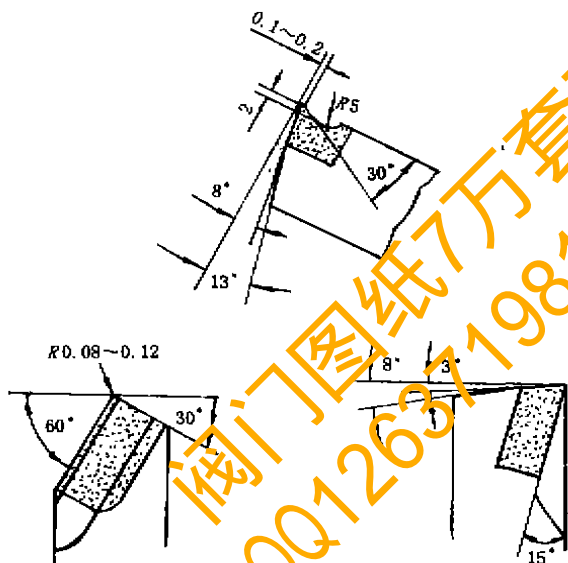


图1 大前角外圆车刀

质中工作能否满足使用要求, 需进一步观察。

③该产品被中华人民共和国国家知识产权局授予实用新型专利 (ZL97 2 33920. 5)。

参考文献

1 李军, 段绪海. 新型热喷涂材料的喷涂与应用 [Z]. 沈

阳: 沈阳黎明发动机制造公司, 1996.

2 李东. 涡轮发动机零件的陶瓷热障涂层 [C]. 北京: 航空工业部第二技术情报网涂层资料汇编, 1983.

3 高清宝, 王德权. 阀门堆焊技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1994.