

HB

中华人民共和国航空工业标准

HB 7269—96

热喷涂热障涂层质量检验

1996—09—13 发布

1996—10—01 实施

中国航空工业总公司 批准

前 言

《热喷涂热障涂层质量检验》系根据航空发动机生产需要而制定的。目前国内尚未颁布热障涂层的质量控制标准。为了保证航空制品的质量和不断提高我国的航空工艺水平,本标准的颁布是十分必要的。本标准内容是在吸收国外标准的基础上结合国内的生产科研实际制定的。

本标准的颁布,将为热喷涂技术,我国特别是航空工业热喷涂单位在控制质量方面提供依据。在本标准颁布执行第一年,作为本标准的过度期。过度期满后,凡与本标准不相符的企业标准、企业规章制度应予以终止,并执行本标准。

本标准由中国航空工业总公司提出;

本标准由中国航空工业总公司航空材料热工艺标准化技术归口单位归口;

本标准起草单位:410 厂、625 所、100 厂;

本标准主要起草人:段绪海、沈肖镇、郭殿品、徐安培、李 军;

本标准于 年 月 日首次发布;

本标准委托中国航空工业总公司航空材料热工艺标准化技术归口单位负责解释。

1 范围

本标准规定了热喷涂热障涂层的技术要求、检验方法和验收规则。
本标准适用于热喷涂热障涂层的质量检验。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨、使用下列标准最新版本的可能性。

GB 11374—89 热喷涂涂层厚度的无损检测方法。

HB 5476—91 热喷涂涂层结合强度试验方法。

3 技术要求

3.1 外观

涂层应完整,表面均匀连续,无裂纹、剥落、分层和边缘翘起等缺陷。

3.2 厚度

涂层厚度应符合设计图样和有关文件的要求。一般底层厚度为 0.07~0.16mm,面层为 0.1~0.35mm。

3.3 结合强度

常用热障涂层(底层+面层)的结合强度应不小于 15MPa。

3.4 热震性能

涂层在使用温度下进行热震试验,反复 6 次涂层无分离、裂纹、起皮、剥落等缺陷。

3.5 显微组织

3.5.1 一般要求

涂层显微组织应均匀,无横向裂纹、分层和涂层与基体界面分离等现象。

3.5.2 裂纹

3.5.2.1 热障涂层的底层不允许有裂纹。

3.5.2.2 热障涂层的面层不允许有平行基体表面的横向裂纹和裂到底层的纵向裂纹。

3.5.3 界面状态

基体金属和涂层之间应无分离,污染的(含氧化物/砂粒)界面应不大于 30%。

3.6 其他要求

其他技术要求可由供需双方商定。

4 检验方法

4.1 外观

在自然光或无反射光线下目视检查涂层外观,光的照度不应低于 300Lx(相当于零件放在 40W 日光灯下 0.5m 处的光照度)。必要时,可用 5~10 倍放大镜检查。

4.2 厚度

按 GB 11374 规定的方法检查试片或零件的涂层厚度。当采用常规量具时,测量精度为 0.01mm。

4.3 结合强度

按 HB 5476 的方法检查涂层结合强度。

4.4 热震性能

4.4.1 试样要求

试样材料:基体材料;试样尺寸:40mm×40mm 厚度一般与零件厚度相同;试样数量:不少于 5 片。

4.4.2 试验温度

试验温度一般是零件工作温度。

4.4.3 试验方法

将喷涂好的热震试样放入炉中,保温 5~10min,取出试样迅速投入 20±5℃ 水中淬冷,反复 6 次后涂层应符合 3.4 的要求。

4.5 显微组织

4.5.1 一般要求

4.5.1.1 试样选择

试样必须与所喷涂零件在相同的设备和工艺条件下进行喷涂。

4.5.1.2 试样制备

将试样沿横截面切割,经镶片后制成金相试样,在制片过程中,要始终保持涂层处于受压状态。

4.5.1.3 显微组织

用金相显微镜检查涂层显微组织。

4.5.2 裂纹评定

用金相显微镜在 500 倍下检查涂层裂纹。

4.5.3 界面状态

用金相显微镜在 200 倍下检查涂层与基体界面的污染。

5 验收规则

5.1 零件批次

零件按批次验收。同一批粉末、相同工艺、同一套设备上连续喷涂的零件为一批零件。

5.2 外观

喷涂后的零件应 100% 检查涂层外观。按 3.1 要求,不合格的涂层应采用适当方法去除涂层后重新喷涂。重新喷涂次数不超过 2 次。

5.3 厚度

喷涂后的零件必须检查涂层厚度,不符合 3.2 要求的零件应在 2h 内补喷。

5.4 结合强度

在改变工艺参数、更换粉末批次或质量有疑问时应检查结合强度,不符合 3.3 要求时,应调整工艺参数,直至合格为止。

5.5 热震性能

在改变工艺参数、更换粉末批次或质量有疑问时应检查热震性能,不符合 3.4 要求时,应调整工艺参数,直至合格为止。

5.6 显微组织

在改变工艺参数、更换粉末批次或质量有疑问时应检查显微组织,不符合 3.5 要求时应调整工艺参数,直至合格为止。