

Solar[®] Turbines

A Caterpillar Company

规格说明书

耐高温涂漆系统

数据
控制
等级

1

规格说明书编号: ES 9-94

签发: 7/22/82; PCA 82-2585
(日期和 PRD 编号)

修订:

(字母编号、日期和 PRD 编号)

发行
印章

A; 4/22/93; ERL 10863-1
B; 5/2/94; ERL 11493-1
C; 7/15/98; PRD 13659-1
D; 6/7/99; PRD 14031-1
E; 01-30-01; PRD ~~14858-1~~ 14585-1
(排字错误更正于 12-02-02)

注意

本文件包含与 Solar Turbines Incorporated 专有设计相关的数据。未获 Solar Turbines Incorporated 工程部副总裁的事先书面明确授权, 不得再生产、制造或使用本文件中所指的任何配件、子配件或零件, 或使用上述任何配件、子配件或零件的设计。

签名页面

Solar Turbines

A Caterpillar Company

规格说明书编号: ES 9-94

目录

<u>段落</u>		<u>页码</u>
1.0	范围	1
	1.1 目的	1
	1.2 环境监管合规	1
2.0	适用文件	1
3.0	要求	1
	3.1 外观	1
	3.1.1 视觉外观	1
	3.1.2 缺陷	1
	3.2 覆盖面	1
	3.3 厚度	1
	3.4 抗氧化性	1
	3.5 延伸率	1
	3.6 抗腐蚀性	1
	3.7 热循环抗性	1
	3.8 发动机测试	2
4.0	测试程序	2
	4.1 外观	2
	4.2 覆盖面	2
	4.3 厚度	2
	4.4 抗氧化性	2
	4.5 延伸率	2
	4.6 抗腐蚀性	2
	4.7 热循环抗性	2
	4.8 发动机测试	2
5.0	质量要求	2
	5.1 测试要求	2
	5.1.1 固定流程	2
	5.1.2 保密性	2
	5.1.3 流程变动	3
	5.2 来源公司资格认证	3

5.2.1	来源公司的流程变动	3
5.3	涂漆操作员资格认证	3
5.3.1	涂漆操作员固定流程	3
5.4	质量保证	3

目录 (续)

<u>段落</u>		<u>页码</u>
5.5	符合性证书	3
5.5.1	验收	4
5.6	记录	4
5.7	操作员不合格	4
5.8	质量审计	4
5.9	偏差	4

1.0 范围

1.1 目的 — 本规格说明书介绍了适用于外表面用耐高温涂漆系统（可耐受 250°F 以上的高温）的规定，并具体介绍两类涂漆：适用于温度不超过 750°F 之应用场合的 A 型，和适用于温度不超过 1000°F 之应用场合的 B 型。

1.2 环境监管合规 — 产品须遵从现行的所有与挥发性有机质含量相关的监管限制。

2.0 适用文件 — 在本文件指定的范围内，于本规格说明书日期有效的下列文件的最新版本须为本规格说明书的一部分。

美国材料与试验协会

ASTM B117 盐雾试验

3.0 要求 — 本部分介绍的是，若依照第 4.0 段中描述的程序进行测试和评估，涂漆须满足的物理和性能要求。

3.1 外观 — 每次涂漆结束后，均须按照第 4.1 段检查经涂漆区域的物理外观。涂漆须满足以下要求。

3.1.1 视觉外观 — 经涂漆区域须拥有均匀的表面涂层，且无任何褶皱、龟裂或附着力散失现象。所有零件表面都必须没有爆炸媒介或掩蔽材料等异物。

3.1.2 缺陷 — 不允许存在可暴露基底金属的涂漆缺陷。规定覆盖面区域内经涂漆表面的分层、破裂、散裂、剥落或破片可成为退回的理由。不允许存有凸起或明显的涂漆缺陷，如起皱、高耸或可通过触摸或观察探测到的其他涂漆厚度的突变。

3.2 覆盖面 — 涂漆须连续涂装在工程图纸中指定为涂漆覆盖面的所有区域。就不允许进行涂漆的区域而言，用于掩蔽的材料不得对基底材料或涂漆本身产生任何有害影响。

3.3 厚度 — 涂漆须涂装两层。干膜层厚度须参照生产商的产品数据表获得。

3.4 抗氧化性 — 根据第 4.4 段，A 型和 B 型涂料须能连续 24 小时分别暴露于 750°F 和 1000°F 下，并能保持膜的视觉完整性，且无任何破裂、剥落或附着力散失现象。

3.5 延伸率 — 经氧化处理的涂漆（A 型和 B 型）在 750°F 下暴露 24 小时后，须表现出所需的挠性，以达到按第 4.5 段进行延伸率测试的要求。

3.6 抗腐蚀性 — 将涂漆暴露于 750°F（A 型）和 1000°F（B 型）下 24 小时，然后再按照第 4.6 段将涂漆暴露于盐雾中 100 小时后，用 200 倍的金相显微镜进行检查，此时，该等涂漆须无任何损坏或腐蚀迹象。

3.7 热循环抗性 — 依据第 4.7 段，涂漆须能耐受 70°F 至 800°F（A 型）和 1100°F（B 型）的热循环，而且涂漆膜须保持视觉上的完整性，且无任何破裂、剥落或附着力散失现象。

3.8 发动机测试 — 在工程部决定的情况下, 新的涂漆系统可能需要进行发动机现场测试, 以检验实际现场环境中的涂漆性能。现场评估后, 涂漆须继续完全附着在发动机组件上, 而且不得有生锈现象。

4.0 测试程序

4.1 外观 — 经涂漆表面须接受目测检查, 以检查涂层的均匀性、孔隙分层、破片或涂漆涂装不合乎要求的其他证据。

4.2 覆盖面 — 经涂漆表面须接受目测检查, 以确定涂漆覆盖面符合适用的工程图纸。

4.3 厚度 — 涂漆厚度须使用干膜测厚规或通过金相截面法测量。

4.4 抗氧化性 — 七种钢材 (AISI 1005/1015, 或等效物) 试件 (尺寸为 0.06 x 3 x 5 英寸) 须依据生产商的涂装说明进行涂漆, 包括炉内硬化 (如适用)。就 A 型涂漆而言, 须将四个试件置于 750°F 下加热 24 小时, 而对于 B 型涂漆, 则须将两个试件置于 750°F 下, 另两个置于 1000°F 下加热 24 小时。加热前后, 须对每个试件进行称重。记录重量, 以供日后参考。测试后, 须对试件进行目测检查, 以便确定涂漆的疲劳程度 (如有)。

4.5 延伸率 — 将一根直径为 1 英寸的光滑芯棒上的两个 750°F 试件弯曲 90 度。评估须基于该弯曲的外部半径。允许存在涂漆破裂现象, 但仅限于长度至多为 0.5 英寸的面板边缘区域。

4.6 抗腐蚀性 — 按照 ASTM B117 将另两个 750°F 试件 (A 型) 和 1000°F 试件 (B 型) 暴露在中性盐雾中 100 小时。冲洗, 干燥后, 在 200 倍的金相显微镜下检查该等面板是否存有基材腐蚀和 / 或涂漆分离现象。

4.7 热循环抗性 — 须将两个试件置于 800°F (A 型) 和 1100°F (B 型) 下加热 30 分钟, 然后置于室温 (70°F) 下冷却。此周期反复进行 20 次。涂漆须接受目测检查以及 200 倍金相显微镜检查, 以确定疲劳程度 (如有)。

4.8 发动机测试 — 须用 A 型涂漆 (至多 750°F) 或 B 型涂漆 (至多 1000°F) 涂装一个选定的排气组件用于现场评估。该装置须安装在 Solar 工程和质量部商定的典型环境中, 而且在确定涂漆性能前至少须运行 6 个月。

5.0 质量要求

5.1 测试要求 — 与测试硬件和测试要求有关的三个 QC 测试等级的定义载于表 1 中。硬件须由 Solar 或供应商提供, 而测试则须由 Solar 实验室或一间 Solar / 供应商认可的实验室执行。

5.1.1 固定流程 — 提交进行 I 级或 II 级评估的所有零件须随附一个介绍加工操作顺序的“固定流程”文件 (不包括任何专有信息详情)。

5.1.2 保密性 — 除非另有其他安排, 否则, 涂漆供应商作为“固定流程”文件一部分予以披露的专有或市场敏感信息须保存在 Solar 的一个保密文档中。未经涂漆供应商事先授权, 不得复制“固定流程”。

5.1.3 流程变动 — 由涂漆供应商或 Solar 提出的任何流程变动在经双方签名批准后, 可作为修订整合入“固定流程”文件中。

表 1. 质量控制测试要求

	I 级	II 级	III 级
物理外观 (第 4.1 段)	X	X	X
覆盖面 (第 4.2 段)	X	X	X
厚度 (第 4.3 段)	X	X	X
抗氧化性 (第 4.4 段)	X	—	—
延伸率 (第 4.5 段)	X	X	—
抗腐蚀性 (第 4.6 段)	X	—	—
热循环抗性 (第 4.7 段)	X	—	—
发动机测试 (第 4.8 段) ¹	X	—	—
所需的最小测试硬件 ^{2,3}			
扁平试件 (3.0 英寸 x 5.0 英寸 x 0.06 英寸)	7	3	1

¹ 如果 Solar 工程和质量部门认为必要, 则务必进行发动机测试。

² 所有测试硬件均须作为生产硬件进行精确涂漆 (即, 相同的喷涂参数、零件操作、炉内硬化 (如需), 等) 测试硬件须在一个装备中进行喷涂, 而且须最大程度地减少中断。

³ 测试硬件须为 AISI 1005/1015, 或拟涂漆的合金类零件。

5.2 来源公司资格认证 — 新涂漆系统的资格认证要求须与 I 级测试一致。不符合本规格说明书中的任何要求将成为不合格的理由。确认符合所有要求后, 须签发一份书面资格认证批准书, 而合格的涂漆和涂漆供应商须添加至附录 1 中所列的获准产品中。

5.2.1 来源公司的流程变动 — 涂漆流程 (和获准涂漆供应商) 的重大变动 (如, 化学、VOC 等级或生产处理) 须接受 I 级测试。

5.3 涂漆操作员资格认证 — 涂漆操作员的资格认证须进行 II 级测试。测试硬件须按照生产商推荐的实务 (包括炉内硬化, 如需) 加工为指定厚度。II 级测试须在 Solar 的实验室或一间 Solar / 操作员认可的实验室进行。若在外部实验室进行测试, 则必须将测试结果交付予材料和流程部, 以进行审核和文件记录。

5.3.1 涂漆操作员固定流程 — 在涂漆操作员批准后, 随测试硬件和 / 或结果提交的“固定流程”文件须按照第 5.1.1 段和第 5.1.2 段由 Solar 签署和归档。

5.4 质量保证 — 每个获准供应商进行 III 级测试的频率须由 Solar 的质量部门依据供应商表现特别指定。

5.5 符合性证书 — 涂漆操作员须为每批经涂漆零件提供一个符合性证书, 以证明该批零件已符合本规格说明书的要求。符合性证书须包含下列信息:

- a. 采购订单编号
- b. 零件编号
- c. 零件数目
- d. 涂漆操作员批号
- e. 与本规格说明书的一般符合性
- f. 报告标称涂漆厚度

5.5.1 验收 — 每次运输的零件均须进行检查，以验证其是否符合 III 级要求。若不符合任何要求，则整批零件须接受质量部的审核并被处置掉。

5.6 记录 — 每个生产批次的流程控制数据至少须在涂漆操作员处归档保存 5 年，并须为审计目的提供。

5.7 操作员不合格 — 连续三个生产批次遭退回后，涂漆操作员将自动视作不合格，并将从 Solar 的获准供应商清单中被删除。若要重新获得资格，涂漆操作员将需重复第 5.3 段中规定的整个资格认证流程。

5.8 质量审计 — 质量审计可随时进行，以确认涂漆操作员遵从获准的流程计划。

5.9 偏差 — 本文件中的限制和要求偏差必须在 Solar 表 836 “供应商处置申请书 (SDR)” 上获得材料和流程工程部以及 Solar 供应商质量工程部的批准。