



# 防腐处理和再防腐处理规范

燃气发动机-发电机组  
500 系列

A001074/00CT



A Rolls-Royce  
solution

Rolls-Royce Solutions 是指 Rolls-Royce Solutions GmbH 或依据第§15 AktG 节 ( 德国证券公司法 ) 设立的附属公司或者控股公司 ( 合资企业 ) 以及 Rolls-Royce Solutions Ruhstorf GmbH。

© Rolls-Royce Solutions 版权所有

本出版物受版权保护，未经 Rolls-Royce Solutions 事先书面同意，任何人不得以任何方式完整或部分使用本出版物。这尤其适用于对本手册进行复制、分发、编辑、翻译、微缩摄影，以及将其存储于电子系统 ( 包括数据库和在线服务 ) 和/或在电子系统中进行处理的情况。

本手册中的所有信息均为付印时可用的最新信息。Rolls-Royce Solutions 保留根据需要对所提供的这些信息进行更改、删除或增补的权利。

# 目录

|                             |    |                                |    |
|-----------------------------|----|--------------------------------|----|
| 1 前言                        |    |                                |    |
| 1.1 防腐和再防腐规范的有效性和使用说明       | 4  | 5.3 非发动机部件 – 停用 2 个月以上         | 25 |
| 1.2 防腐剂处理安全说明               | 6  | 5.4 运行中断期间的特殊措施                | 27 |
| 1.3 防腐和再防腐说明                | 7  | 5.5 恢复运行                       | 28 |
|                             |    | 5.6 再防腐                        | 29 |
| 2 防腐和再防腐检查表                 |    | 6 解除防腐                         |    |
| 2.1 500 系列发动机-发电机组防腐和再防腐检查表 | 9  | 6.1 mtu 产品防腐解除说明表 ( 采用耐气候包装时 ) | 30 |
| 2.2 用于防腐/存放检查的检查表           | 11 | 7 包装                           |    |
| 3 认可的防腐剂                    |    | 7.1 包装类型                       | 31 |
| 3.1 腐蚀抑制剂 – 要求              | 12 | 7.2 耐气候包装 – 检查和监控              | 32 |
| 3.2 用于内部防腐的防腐剂              | 13 | 7.2.1 湿度指示计                    | 32 |
| 3.2.1 用于机油室和燃烧室的腐蚀抑制剂       | 13 | 7.2.2 耐气候包装 – 检查和修补            | 33 |
| 3.2.2 有和没有腐蚀抑制剂的冷却液回路       | 14 | 7.2.3 耐气候包装 mtu 产品监测表          | 34 |
| 3.2.3 用于燃油系统的腐蚀抑制剂          | 15 | 8 排气后处理系统 - 防腐和再防腐             |    |
| 3.3 用于外部防腐的腐蚀抑制剂            | 16 | 8.1 简介                         | 35 |
| 3.4 用于非发动机部件的腐蚀抑制剂          | 17 | 8.2 SCR 系统                     | 36 |
| 4 再防腐间隔                     |    | 8.2.1 SCR 系统的防腐、再防腐和恢复运行       | 36 |
| 4.1 发动机-发电机组 – 再防腐间隔        | 18 | 8.3 500 系列燃气发动机-发电机组 – 催化转换器   | 38 |
| 4.2 存放条件与包装类型的相互关系          | 20 | 9 附录 A                         |    |
| 4.3 非发动机部件的再防腐间隔            | 21 | 9.1 联系人/服务伙伴                   | 39 |
| 5 防腐和再防腐                    |    | 10 附录 B                        |    |
| 5.1 前言                      | 22 | 10.1 索引                        | 40 |
| 5.2 发动机-发电机组停用两个月以上         | 23 |                                |    |

# 1 前言

## 1.1 防腐和再防腐规范的有效性和使用说明

### 防腐规范的有效性

本防腐规范规定了防腐/再防腐介质( 腐蚀抑制剂 ), 以及配备 500 系列发动机的 Rolls-Royce Solutions 燃气发动机-发电机组的防腐解除和包装指南。

本防腐规范适用于以下产品 :

- 配备 500 系列发动机的 Rolls-Royce Solutions 燃气发动机-发电机组
  - 存放的备用燃气发动机-发电机组
  - 已安装但尚未投入使用的燃气发动机-发电机组
  - 在现场长时间停机 ( 例如正常停用期、定期维护或不定期维修工作的停用期 ) 的燃气发动机-发电机组

防腐/再防腐范围与所有燃气发动机-发电机组相同。

对整个发动机-发电机组进行防腐处理时, 还必须遵守部件 ( 例如发电机 ) 制造商的防腐规范。

除了这些防腐和再防腐规范之外, 还必须遵守燃气发动机-发电机组相应文档中的说明。运行中断期间以及重新启动之前的工作和测试都必须按照该文档执行。

### 其它适用文档

- 燃气发动机-发电机组文档
- 防腐介质的安全数据表
- 当前工作液和润滑油规范

### 本手册适用范围

防腐和再防腐规范会根据需要做出修改或增补。使用前, 确保您的手册是最新版本。使用前, 请联系服务部门以确保您的手册是最新版本 ( 出版物编号 A001074/.. )。

您的联系人将乐于帮助您解决任何问题。

### 保修

使用认可的腐蚀抑制剂, 采用规定的商标品牌或符合本手册中给出的规格, 是保修的前提条件之一。

腐蚀抑制剂的供应商有责任确保本手册所列产品在全球范围具有相同的质量。对于经许可腐蚀抑制剂的任何不正确或非法的使用, Rolls-Royce Solutions 概不负责。因此使用本手册所列产品的用户, 有责任自行了解当地现行规定。

#### 重要说明

再防腐间隔和介质还取决于存放条件和包装类型, 因此, 如果存放或包装不当, 也会导致保修失效。

这些规定源自制造商规范以及各国适用的法规和技术指南。因为国与国之间可能存在很大差异, 所以在本手册中, 不可能提供对腐蚀抑制剂适用法规都普遍适用的通用指南。

因此, 使用本工作液和润滑油规范中指定产品的用户有责任自行了解当地现行规定。对于经许可腐蚀抑制剂的任何不正确或非法的使用, Rolls-Royce Solutions 概不负责。

### 所使用的符号和代表的含义

下列说明在文本中突出显示, 必须遵守 :

#### 重要说明

该区域包含对用户非常重要或有帮助的产品信息。必须遵守工作和活动的相关说明, 以防止发生损坏或物料破坏。

## 注释

注意事项提供了执行时必须遵守的专门说明。

## 注册商标

所有品牌名称均为相关制造商的注册商标。

## 1.2 防腐剂处理安全说明

### 重要说明

用于驱动系统的防腐剂本身具有毒性。处理、存放和废弃处置这些物质时，必须遵守相关规定。

这些规定基于制造商的说明书以及所在国适用的法律法规和技术规定。因为国与国之间可能存在很大差异，所以在本手册中，不可能提供对防腐剂适用法规都普遍适用的通用指南。

因此使用本手册所列产品的用户，有责任自行了解当地现行规定。对于经许可防腐剂的任何不正确或非法的使用，Rolls-Royce Solutions 概不负责。

# 1.3 防腐和再防腐说明

## 防腐

“防腐”一词指的是：

- 在工厂进行初次防腐
- 长期停用之前在现场对燃气发动机-发电机组进行防腐处理

500 系列燃气发动机-发电机组通常在出厂前进行初次防腐。一般在工厂验收后进行。

在计划停运或中间存放期超过 2 个月的情况下，必须对 500 系列燃气发动机-发电机组进行防腐处理。

防腐措施与再防腐措施实施方式相同。防腐范围取决于停机的持续时间。

未保护的加工表面，例如气缸套表面，在长期停用期间容易被腐蚀，因此必须进行防腐处理。

重要说明

对于燃气发动机-发电机组以及因计划大修而停用的发动机，必须在最后的使用期结束之后立即对其进行防腐。

重要说明

必须在冷却液排出之后对冷却液回路进行防腐。如果系统中留有冷却液，无需进行防腐。

当燃气发动机-发电机组交付给运营公司时，防腐和存放责任（包括发动机-发电机组的监控）也转移给了操作人员。

防腐必须定期反复进行（再防腐）。

## 再防腐

“再防腐”是指按规定的更新时间间隔更新现有防腐。

内部防腐和外部防腐的间隔有所不同，内部防腐取决于不同的介质（机油、燃油、冷却液）和加注液位。有关再防腐间隔，参见（→ 页码 18）和（→ 页码 21）

重要说明

再防腐间隔和介质还取决于存放条件和包装类型，因此，如果存放或包装不当，也会导致保修失效。

对于存放条件和包装类型，参见（→ 页码 20）、（→ 页码 31）。

## 防腐剂

驱动系统的使用寿命、工作可靠性和功能主要取决于所使用的工作液、润滑油和腐蚀抑制剂。因此，这些工作液、润滑油和腐蚀抑制剂的正确选择和处理极其重要。

燃气发动机-发电机组的防腐和再防腐必须仅使用这些防腐和再防腐规范中认可的腐蚀抑制剂（→ 页码 12）。

## 文档要求

防腐、再防腐、解除防腐、存放和运输必须由执行工作的人员做以下记录：

- 燃气发动机-发电机组防腐检查表（→ 页码 9）
- 燃气发动机-发电机组再防腐检查表（→ 页码 9）
- 存放和运输检查表
- 解除防腐说明表（采用耐气候包装时）（→ 页码 30）
- 耐气候包装产品监测表（→ 页码 34）

TM-ID: 000009885 - 001

以下详细信息是必填内容，必须定期记录：

- 防腐照片：
  - 初次防腐
  - 覆盖所有开口
  - 外围设备部件的包装和固定
- 防腐和再防腐日期
- 进一步任务的日期：
  - 发动机和发电机组盘车
  - 检查护盖
  - 检查存放条件

## 2 防腐和再防腐检查表

### 2.1 500 系列发动机-发电机组防腐和再防腐检查表

#### 重要说明

执行的所有防腐作业都必须记录在如下所示的检查表上。对于在存放时获得了制造商保证的发动机，发动机重新投入使用之前还必须及时填写监测表(→ 页码 34)并送回 Rolls-Royce Solutions。

在按规定完成防腐规范中所描述的各项工作之后，由操作人员填写本表予以确认。

|               |             |       |
|---------------|-------------|-------|
| 发动机-发电机组型号名称： | 发动机-发电机组编号： | 接收日期： |
|               |             |       |

| 完成的工作                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 日期 | 名称 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| <b>发动机曲柄室/机油室</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>排放发动机机油</li> <li>腐蚀抑制剂通过机油加注口喷入</li> <li>开口已密封</li> </ul>                                                                                                                                                                    |    |    |
| <b>燃气系统</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>必要时用惰性气体冲洗</li> <li>盖上燃气系统，以免进灰和受到其他环境影响</li> </ul>                                                                                                                                                                                |    |    |
| <b>冷却液回路，已加注</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>使用工作液和润滑油规范中许可的腐蚀抑制剂并进行排气</li> <li>冷却液未排放</li> <li>所用冷却液品牌：.....</li> </ul>                                                                                                                                                   |    |    |
| <b>冷却液回路，未加注</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>使用工作液和润滑油规范中许可的腐蚀抑制剂</li> <li>腐蚀抑制剂已排放，接头已密封</li> <li>所用腐蚀抑制剂：.....</li> </ul>                                                                                                                                                |    |    |
| <b>燃烧室/气门盖室</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>用腐蚀抑制剂进行防腐处理。</li> <li>所用机油品牌：.....</li> </ul>                                                                                                                                                                                 |    |    |
| <b>电气部件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>对使用外部电源的所有部件断电。例如，这适用于： <ul style="list-style-type: none"> <li>蓄电池充电器</li> <li>控制面板</li> <li>断路器 – 弹簧被释放</li> <li>自动切换开关 – 弹簧被释放</li> <li>燃油系统和冷却系统部件</li> </ul> </li> <li>断开并拆下起动机蓄电池。</li> <li>如有必要，用薄膜包装，以免受到环境因素影响。</li> </ul> |    |    |
| <b>未涂漆件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>使用腐蚀抑制剂处理裸露的未涂漆件，例如飞轮、起动机齿圈、起动机小齿轮、电气部件的裸露接头。</li> <li>所用腐蚀抑制剂：.....</li> <li>使用腐蚀抑制剂处理发电机的未涂漆法兰、轴、驱动盘和连接件。</li> <li>发电机所用腐蚀抑制剂：.....</li> </ul>                                                                                   |    |    |

| 完成的工作                                                                                                                    | 日期 | 名称 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| <b>其他</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接件/开口按规范密封。</li> <li>• 对发电机轴承进行润滑。</li> <li>• 所用润滑脂：.....</li> </ul> |    |    |
| 发动机-发电机组按规范进行防腐处理。                                                                                                       |    |    |
| 照片文档                                                                                                                     |    |    |
| 按规范进行再防腐处理。                                                                                                              |    |    |

## 后续程序

1. 完成防腐作业后，请将填好的检查表放入封闭的塑料袋中。
2. 密封塑料袋开口，然后将其悬吊在发动机-发电机组上，方便查看和对照。
3. 始终将检查表存放在发动机旁边，直到防腐解除，然后在初次运行之前及时将其送回至 Rolls-Royce Solutions。

## 2.2 用于防腐/存放检查的检查表

完成各项任务的人员必须在此检查表上确认已正确检查防腐/存放的各项工作。

| 设备识别码                                                                                          |    | 是 | 否 | 日期 | 执行人 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|----|-----|
| 照片文档                                                                                           |    |   |   |    |     |
| 目视检查：薄膜，护盖状况良好                                                                                 |    |   |   |    |     |
| 发电机目视检查                                                                                        | 6  |   |   |    |     |
| 发电机转子转动（每6个月¼圈）                                                                                | 12 |   |   |    |     |
| 可再润滑的发电机轴承已润滑                                                                                  | 18 |   |   |    |     |
|                                                                                                | 24 |   |   |    |     |
| 3年后维护发电机                                                                                       |    |   |   |    |     |
| 发动机检查<br>燃烧室是否状况良好？否则：还要将照片<br>发送至 Rolls-Royce Solutions<br>12个月后对燃烧室进行再防腐（如果存放<br>条件差，需要更早进行） |    |   |   |    |     |

### 后续程序

1. 完成防腐作业后，请将填好的检查表放入封闭的塑料袋中。
2. 密封塑料袋开口，然后将其悬吊在发动机-发电机组上，方便查看和对照。
3. 始终将检查表存放在发动机旁边，直到防腐解除，然后在初次运行之前及时将其送回至 Rolls-Royce Solutions。

## 3 认可的防腐剂

### 3.1 腐蚀抑制剂 – 要求

这些防腐和再防腐规范规定了用于 Rolls-Royce Solutions 500 系列发动机-发电机组防腐和再防腐的腐蚀抑制剂。

对于发动机的防腐和再防腐，必须仅使用这些防腐规范中认可的腐蚀抑制剂。

对于不同工作区域，每种情况必须区别对待：

- 用于冷却液回路内部防腐的腐蚀抑制剂
- 用于燃烧室/机油室防腐的腐蚀抑制剂
- 用于外部防腐的腐蚀抑制剂

#### 初次运行注意事项

调试燃气发动机-发电机组之前，必须解除防腐 (→ 页码 30)。

## 3.2 用于内部防腐的防腐剂

### 3.2.1 用于机油室和燃烧室的腐蚀抑制剂

下表所列介质（除一种外）适用于机油室内部防腐以及燃烧室防腐。

| 制造商                          | 商标名称            | 材料号       | 备注                                                     |
|------------------------------|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------|
| Hermann Bantleon GmbH (Avia) | AVILUB VCI 1410 | X00083394 | 1 L, 罐装<br>保护铁和非铁金属免受腐蚀影响。根据压力的不同, 封闭系统中的有效期为 2 至 3 年。 |

表格 1: 用于柴油和燃气发动机机油回路和燃烧室的腐蚀抑制剂

#### 腐蚀抑制剂量

| 发动机型号 | 总量     | 每个燃烧室        | 每个气门盖室       | 进气管  | 油底壳中剩余量  |
|-------|--------|--------------|--------------|------|----------|
| 6 缸   | 175 ml | 3 ml ( 6x )  | 2 ml ( 6x )  | 2 ml | 约 143 ml |
| 8 缸   | 250 ml | 3 ml ( 8x )  | 2 ml ( 8x )  | 2 ml | 约 208 ml |
| 12 缸  | 500 ml | 3 ml ( 12x ) | 2 ml ( 12x ) | 2 ml | 约 438 ml |

使用带有 PVC 软管的一次性喷射器在燃烧室中喷洒, 每个燃烧室 3 ml。

气门盖室内的腐蚀抑制剂为 2 ml。

剩余的腐蚀抑制剂（机油室腐蚀抑制剂的量）通过机油加注口喷入油底壳。事先必须排放发动机油。

空气滤清器下游的进气管：2 ml。

3.2.2 有和没有腐蚀抑制剂的冷却液回路

| 状态                        | 腐蚀抑制剂                            | 备注                                                                                                         | 发动机防腐适用性 |          |
|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                           |                                  |                                                                                                            | 已加注      | 未加注      |
| 已加注                       | 根据适用的“工作液和润滑油规格”允许用于相关系列的所有腐蚀抑制剂 | 然后发动机可以使用这种发动机冷却液运行。前提条件： <ul style="list-style-type: none"><li>• 腐蚀抑制剂允许用于发动机运行</li><li>• 保质期未过</li></ul> | x<br>通风  | —        |
| 未加注                       | 未加注/密封                           | 用于运输和存放                                                                                                    | -        | x<br>已密封 |
| x 适用于发动机防腐<br>- 不适用于发动机防腐 |                                  |                                                                                                            |          |          |

表格 2: 500 系列燃气发动机上有和没有腐蚀抑制剂的冷却液回路

| 重要说明                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 工厂验收后，排放并封闭冷却液回路。如果发动机-发电机组长期停用，应确保冷却液回路已加注并排气，或者完全排空并密封。<br>在运输发动机-发电机组之前，必须排空冷却液回路。 |

### 3.2.3 用于燃油系统的腐蚀抑制剂

#### 燃气发动机 ( 天然气和沼气 )

发动机停机后，整个燃油系统应该只有空气。但是，如果发动机中仍残留有少量燃气，请放心，这些燃气不会造成腐蚀。因此不需要进行防腐。

在存放燃气发动机-发电机组的燃气系统之前，必须用惰性气体冲洗。

不过，您应确保混合冷却器和气缸盖之间的空气中没有湿气。如果检测到有湿气，必须将发动机在部分负荷下运行 2 至 3 个小时。

许可燃气请见当前的“工作液和润滑油规格”列表。

### 3.3 用于外部防腐的腐蚀抑制剂

对发动机外壳进行防腐时，所有未涂漆件都必须使用腐蚀抑制剂进行处理。如此一来，当溶剂挥发后，就会形成一层蜡质保护层。

| 制造商            | 商标名称          | 材料号       | 备注    |
|----------------|---------------|-----------|-------|
| BALLISTOL GmbH | Universal oil | X00075700 | 蜡质保护层 |

表格 3: 用于发动机外部防腐的腐蚀抑制剂

#### 再防腐要求

- 参见再防腐间隔 (→ 页码 18)、(→ 页码 21)。
- 待处理部件，请参见(→ 页码 23)。

### 3.4 用于非发动机部件的腐蚀抑制剂

| 制造商        | 商标名称        | 材料号     | 备注           |
|------------|-------------|---------|--------------|
| ExxonMobil | Unirex™ N 3 | 40330/1 | 用于可重复润滑发电机轴承 |

#### 再防腐要求

- 所有类型的发电机必须每 6 个月进行一次盘车 (→ 页码 21)。在这种情况下，应检查轴承的润滑情况，必要时用润滑脂再次润滑。

## 4 再防腐间隔

### 4.1 发动机-发电机组 – 再防腐间隔

务必在检查表和产品历史中记录再防腐工作。

说明：

- 如果发动机-发电机组长期停用，最迟两年后必须再次进行防腐处理。
- 特别是在极端天气条件下，应咨询 Rolls-Royce Solutions 是否需要增加再防腐次数。
- 对于外围部件，检查相关制造商是否规定了缩短的防腐期限。制造商的规范应始终优先于 Rolls-Royce Solutions 操作说明书中的规范。
- 在介质回路已加注的情况下不允许使用耐气候包装。
- 使发动机投入运行之前，必须改用工作液和润滑油规范认可的机油。
- 存放条件和包装类型的定义请参见相应章节。

#### 存放条件

防腐措施取决于存放条件。存放条件区分如下：

| 存放条件         | 运行区域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 正常存放条件       | <p>空间要求：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 室内未结霜、密闭且可加热、清洁（没有污染物、轮胎磨损颗粒、除冰盐、砂砾、沙粒等）</li><li>• 干燥的室内环境，月平均空气湿度低于 60%，无结霜，必要时可加热。</li><li>• 密闭空间。关闭大门/室门。禁止常开。</li></ul> <p>存放条件：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 室温介于+10 °C和+40 °C之间，温度波动不大，不允许温度超出这一范围。</li><li>• 达到露点 – 即不会出现短时间内的剧烈温度波动。</li><li>• 月平均空气相对湿度 ≤ 65%</li><li>• 室内空气不含可能损害材料的物质，如吸湿材料，氨等腐蚀性气体。</li><li>• 无腐蚀性物质污染，例如二氧化硫和/或氯化物。</li><li>• 确保存放空间无鼠害（防止软管、电缆等损坏）。</li></ul> |
| 不良存放条件       | <p>空间要求：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 干净（无污染、轮胎磨损颗粒、除冰盐、砂砾、沙粒等）。</li><li>• 干燥、无霜。</li><li>• 建筑一侧开放。敞开的一侧不得面向受恶劣天气影响最大的方向。可以打开窗或门。</li><li>• 此外，在一侧开放或门窗打开的空间中，存放的物品不得直接暴露在气候环境中，例如阳光照射、雨、雪或灰尘等。</li></ul> <p>存放条件：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 月平均空气相对湿度高于 65%。</li><li>• 室温 ≥ +10 °C 并且 ≤ +40 °C（不允许温度超出这一范围）。</li><li>• 达到露点 – 即不会出现短时间内的剧烈温度波动。</li></ul>                                                                     |
| 不合适、不允许的存放条件 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 一般情况下，指未达到正常存放条件和不良存放条件中的要求。</li><li>• 不允许存放在室外。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

应始终以存放在正常存放条件下为目标。

说明：

- 不得将物品存放在加热装置或其他热辐射源附近，尤其是弹性体和包含弹性体的部件。
- 存放地点不得有强烈的震动。
- 在所有存放地点和所有存放室中：以 60 分钟的间隔连续监控、记录和保存温度与空气湿度。
- 数据保存至少 36 个月。

## 防腐的有效期限

两种情况下的防腐有区别：

- 情况 A：工厂试运行完成后的防腐
- 情况 B：关闭运行设备后的防腐

| 情况 A：工厂防腐 |                      |
|-----------|----------------------|
| 存放条件      | 有效期限<br>发动机-发电机组/燃烧室 |
| 正常        | 24/12 个月             |
| 恶劣        | 12/12 个月             |

当发动机和模块/发动机-发电机组的停用时间超过表中规定的期限时，必须采取情况 B 的防腐措施。

| 情况 B：停止运行（退出运行）后的防腐 |        |       |
|---------------------|--------|-------|
| 存放条件                | 停用     | 有效期限  |
| 正常                  | 2 个月以上 | 12 个月 |
| 恶劣                  | 1 个月以上 | 6 个月  |

## 再防腐间隔，情况 A 和情况 B

在表中所列的情况 A 和情况 B 的有效期限结束后进行再防腐。

| 再防腐间隔 |       |
|-------|-------|
| 存放条件  | 再防腐间隔 |
| 正常    | 12 个月 |
| 恶劣    | 6 个月  |

## 包装和再防腐间隔

| 包装         | 再防腐间隔（月）<br>适用于已加注和未加注的介质回路：机油、燃油、冷却液<br>燃烧室，外部防腐 |          |                                                                                                           |                            |
|------------|---------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|            | 正常存放条件                                            |          |                                                                                                           | 不良存放条件                     |
|            | 燃烧室                                               | 发动机-发电机组 | 外部                                                                                                        |                            |
| 运输包装，市售，陆运 | 12                                                | 24       | 每 6 个月检查一次。                                                                                               | 不允许将使用此类运输包装的产品存放在不良存放条件中。 |
| 运输包装，轻型海运  | 12                                                | 24       | <b>结果：良好，无腐蚀：</b><br>在这种情况下，允许再存放 6 个月。总计 24 个月后进行再防腐。<br><b>结果：不良，有腐蚀：</b><br>在这种情况下，清除腐蚀。必要时补漆。必须进行再防腐。 |                            |
| 耐气候集装箱包装   | 每 12 个月一次                                         |          |                                                                                                           |                            |
| 耐气候重货箱包装   | 每 12 个月一次                                         |          |                                                                                                           |                            |
| 长期耐气候重货箱包装 | 每 24 个月一次                                         |          |                                                                                                           |                            |

## 4.2 存放条件与包装类型的相互关系

在工厂中进行了防腐的产品必须定期重新进行防腐，以保持防腐效果。必须仅使用认可的腐蚀抑制剂进行再防腐 (→ 页码 12)。

进行再防腐的间隔取决于存放条件和包装类型。

### 存放及存放地点条件

存放开始时间点和第一次再防腐开始的时间是产品离开生产厂的当天。适用于所有包装类型和存放条件。

存放条件区分如下：

- 正常存放条件
- 不良存放条件
- 不合适、不允许的存放条件

### 包装类型

- 运输包装，市售，陆运
- 运输包装，轻型海运
- 耐气候集装箱或重货箱包装
- 长期耐气候重货箱包装

使用轻型市售陆运或海运包装的产品应尽快使用并且存放时间不得超过 6 个月。期间不需要进行再防腐。

### 重要说明：

关于存放条件和包装类型的信息，请参见 (→ 页码 31)。

## 4.3 非发动机部件的再防腐间隔

非发动机部件的再防腐间隔取决于制造商和类型，适用于建议存放条件下的存放。

### 发电机

| 制造商/类型                     | 再防腐间隔    | 建议存放条件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leroy Somer ( 燃气发动机-发电机组 ) | 每 6 个月一次 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 密闭室内清洁、干燥的区域，温度和空气湿度不会快速变化，以防冷凝。</li><li>• 在无加热或潮湿的区域需要有室内加热装置</li><li>• 保持覆盖状态。</li><li>• 使用腐蚀抑制剂处理发电机的未涂漆法兰、轴、驱动盘和配件。</li></ul> 必须对所有停用超过 6 个月的发电机采取下列措施： <ul style="list-style-type: none"><li>• 用标准保养时所需润滑油的两倍剂量润滑固定式发电机的轴承。</li><li>• 每 6 个月把轴转动几圈。然后涂抹一定量的润滑油，用量与标准保养相同。</li></ul> |

### 起动机蓄电池

| 制造商/类型  | 再防腐间隔     | 建议存放条件                                                                                               |
|---------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exide   | 每 6 个月一次  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 密闭室内清洁、干燥的区域</li><li>• 5 °C至 25 °C</li><li>• 断开并拆下</li></ul> |
| Panther | 每 6 个月一次  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 密闭室内清洁、干燥的区域</li><li>• 5 °C至 25 °C</li><li>• 断开并拆下</li></ul> |
| Varta   | 每 12 个月一次 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 密闭室内清洁、干燥的区域</li><li>• 5 °C至 25 °C</li><li>• 断开并拆下</li></ul> |
| Optima  | 每 6 个月一次  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 密闭室内清洁、干燥的区域</li><li>• 5 °C至 25 °C</li><li>• 断开并拆下</li></ul> |

# 5 防腐和再防腐

## 5.1 前言

本章适用于燃气发动机或 500 系列燃气发动机-发电机组的防腐。

燃气发动机-发电机组分为以下 3 种设计：

- GC ( Genset Combined ) : 带热量回收和集成废气热交换器的燃气发动机-发电机组
- GR ( Genset Reduced ) : 带热量回收的燃气发动机-发电机组
- GB ( Genset Basic ) : 不带热量回收的燃气发动机-发电机组

其措施有以下区别：

- 防腐：  
在 Rolls-Royce Solutions 完成工厂试运行后 ( 情况 A ) 或在较长停用期之前 ( 情况 B ) 进行防腐处理，也可参考防腐的有效期限 (→ 页码 18)。
- 再防腐：  
防腐有效期结束后，按照适当的间隔执行再防腐。
- 恢复运行

## 5.2 发动机-发电机组停用两个月以上

- 备注:
- 如果发动机要长期使用,必须按照下面列出的几点发动机进行防腐处理。Rolls-Royce Solutions 规定,如果预计发动机未来两个月内不会在满载状态下连续工作 6 个小时至少一次,则应进行防腐处理。此外,Rolls-Royce Solutions 还建议对停用时间为几周的设备进行防腐处理。由于 Rolls-Royce Solutions 对发动机-发电机组的运行方式没有影响,设备操作员有责任进行防腐工作并记录。
  - 发动机部件:根据存放条件按照规定的再防腐间隔进行再防腐(→ 页码 18)。
  - 非发动机部件:根据存放条件按照规定的再防腐间隔进行再防腐(→ 页码 21)。
  - 所有工作液和润滑油都留在燃气发动机-发电机组中。  
长时间停用期间,应尽可能完全排空机油。用塑料盖密封机油侧的开口。
  - 运输发动机-发电机组时应将其排空。
  - 如果有冻结的危险:使用符合工作液和润滑油规范的含防冻剂冷却液。排放热水系统并密封。
  - 为了在停用期间保护冷却液冷却器,请添加冷却液,直至冷却液液位超过加注口底部。
  - 如果使用了不同的腐蚀抑制剂,重新运行前必须进行冲洗,并更换认可的冷却液。有关认可用于运行的冷却液添加剂,参见(→ 燃气发动机-发电机组工作液和润滑油规范)。
  - 记录防腐范围,请参见(→ 页码 9)

| 防腐         | 防腐程序                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 准备工作/前提条件  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用规定的冷却液(水和腐蚀抑制剂/防冻剂的混合液)进行操作。</li> <li>2. 运行发动机-发电机组/模块以暖机,用干式废气热交换器停机</li> </ol>                                                                                                             |
| 曲柄室和机油室    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 尽可能排空机油。</li> <li>• 为了防止油路被腐蚀,用塑料盖密封机油侧的所有开口。</li> </ul>                                                                                                                                        |
| 燃烧室        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 拆下火花塞。</li> <li>• 手动对发动机进行一次完整盘车(两圈)。</li> <li>• 向每缸的燃烧室喷洒大约 2 至 3 ml 腐蚀抑制剂(500 系列专用)。</li> <li>• 用火花塞或合适的塞堵密封燃烧室。</li> <li>• 用 PVC 软管或一次性注射器喷洒腐蚀抑制剂。</li> </ul>                                |
| 气门盖室       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 喷洒 2 ml 腐蚀抑制剂。</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| 开关柜        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 绝缘线。</li> <li>• 避免碰到暴露的触点。</li> <li>• 如有必要,用薄膜保护控制机柜。</li> <li>• 如果不能满足存放条件,采取其他措施来保护开关柜的敏感电子设备。</li> <li>• 在调试过程中,请确保开关柜处于断电状态,并正确断开电源。</li> <li>• 请勿拆卸选配的控制机柜空调机组。该机组必须竖直安装在控制机柜上。</li> </ul> |
| 机油储罐       | 储存发动机机油时,务必遵守有关机油等级的安全数据表。                                                                                                                                                                                                               |
| 接口         | 紧密密封所有接头/开口。                                                                                                                                                                                                                             |
| 冷却液回路      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 冷却液回路应已加注并排气,或者完全排空并密封。</li> <li>• 在运输之前,必须排空冷却液回路。</li> </ul>                                                                                                                                  |
| 加热回路(热水系统) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 加热回路应已加注并排气,或者完全排空并密封。</li> <li>• 在运输之前,必须排空加热回路。</li> </ul>                                                                                                                                    |
| 燃气系统       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 存放前用惰性气体冲洗</li> <li>• 盖上燃气系统,以免进灰和受到其他环境影响。</li> </ul>                                                                                                                                          |
| 进气系统       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 从发动机上拆下空气滤清器,用聚乙烯薄膜包好。</li> <li>• 向进气系统中喷洒大约 2 ml 腐蚀抑制剂,用塑料盖或耐撕裂薄膜封住开口。</li> </ul>                                                                                                              |
| 排气系统       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在长时间停用时,必须用封板隔开发动机-发电机组与客户提供的排气系统之间的排气接口并进行密封。</li> <li>• 在运输之前,必须密封发动机-发电机组的排气接口。</li> <li>• 确保排气系统中没有来自外部的水。</li> </ul>                                                                       |

| 防腐       | 防腐程序                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 蓄电池      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 断开蓄电池插头连接，防止蓄电池放电。</li> <li>• 每 6 个月完全充电一次，以防止蓄电池完全放电，否则会导致蓄电池永久损坏。</li> </ul> |
| 外部防腐     | 在光亮的金属表面喷洒外部腐蚀抑制剂。                                                                                                      |
| 发动机-发电机组 | 用薄膜盖上。                                                                                                                  |

## 5.3 非发动机部件 – 停用 2 个月以上

- 备注:
- 根据存放条件按照规定的再防腐间隔进行再防腐 (→ 页码 21)。
  - 所有工作液和润滑油都留在燃气发动机-发电机组中。  
长时间停用期间, 应尽可能完全排空机油。用塑料盖密封机油侧的开口。
  - 如果有冻结的危险: 使用符合工作液和润滑油规范的含防冻剂冷却液。排放热水系统并密封。
  - 为了在停用期间保护冷却液冷却器, 请添加冷却液, 直至冷却液液位超过加注口底部。
  - 使燃气发动机-发电机组投入运行之前, 确保已在必要时改用认可的冷却液。有关认可用于运行的冷却液添加剂, 参见(→ 燃气发动机-发电机组工作液和润滑油规范)。

| 防腐                                  | 防腐程序                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 泵                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不要排放介质回路。</li> <li>2. 为了避免霜冻损坏, 在冷却液回路中加注足量的水与乙二醇混合液。</li> <li>3. 在回路中循环水/防冻剂若干次, 以冲洗整个回路。</li> <li>4. 为了防止旋转密封圈卡住, 每个月在系统已加注的情况下使泵投入运行一次。</li> </ol>                                                                                                                                         |
| 管路                                  | 排空管道时, 请提供备用旋转密封圈, 并在投入运行之前进行更换。                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 提供废气热交换器                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确保废气热交换器的所有表面未被污染, 并存放在干燥的地方, 防止腐蚀损坏。</li> <li>2. 排放冷却液回路中的工作液和润滑油, 必要时冲洗以清除剩余的冷却液。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                |
| 燃气阀组                                | <p>确保始终将燃气阀组的部件存放在+10 °C至+40 °C的温度范围内。<br/>对开口进行气密密封。<br/>使用氟橡胶膜片时, 存放温度高于 0 °C。</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 催化转换器                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 催化转换器可以在安装状态下存放。</li> <li>2. 如果不再服役, 建议拆下催化转换器: 清洁催化转换器, 用薄膜覆盖, 并存放在干燥的地方。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                         |
| 发电机                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确保发电机不受潮 (空气湿度低于 90%), 安装时应确保其不受温度波动和强烈振动的影响, 每 6 个月手动盘车 1/4 圈。存放 3 年后, 应对发电机进行保养。</li> <li>2. 使发电机轴承持续得到润滑。</li> <li>3. 按照再防腐间隔对发动机进行手动盘车以使轴旋转几圈, 从而将润滑脂分配到轴承中。</li> </ol>                                                                                                                   |
| 安全限温器、安全限压器、三通阀、火灾探测器、气体探测器、膨胀箱、安全阀 | 适用一般信息。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 生物气体压缩机                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在进口和出口处将鼓风机从法兰上拆下, 或插入封板。</li> <li>2. 对鼓风机进行干燥, 然后用惰性气体冲洗。冲洗后, 确保再次对鼓风机进行气密密封。</li> <li>3. 检查鼓风机是否易于运动并转动鼓风机。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 室温变化的情况下, 每月一次</li> <li>• 室温恒定的情况下, 每两个月一次</li> </ul> </li> <li>4. 停机可能导致轴密封件的保养间隔重叠。应每运行 16,000 小时或每 2 年将其更换一次, 以保证鼓风机不漏气。</li> </ol> |
| 中和系统                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清洁中和系统。</li> <li>2. 更换用尽或缺少的颗粒。</li> <li>3. 冲洗至中和系统出口处有清水流出。</li> <li>4. 清洁后存放中和系统。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                |

| 防腐              | 防腐程序                                                                                                                                               |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 阀和配件、排气阀、百叶窗式挡板 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 必须每年将连续保持在相同位置的阀门和配件移动 3 至 4 次。</li> <li>2. 每年检查伺服电动机两次。</li> <li>3. 如果存放时间较长，请在运行前在工厂检查伺服电机。</li> </ol> |
| 水平芯散热器          | Rolls-Royce Solutions 安装了不同的水平芯散热器，因此必须参考供应商的存放和防腐文件。                                                                                              |

## 5.4 运行中断期间的特殊措施

| 部件  | 措施                                                                                                                                                                                             |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 发电机 | <p>使用合适的盘车工具,每六个月对发电机进行手动盘车一次( <math>\frac{1}{4}</math>圈)。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 在可重新润滑的轴承上涂抹润滑脂。</li><li>2. 持续记录发电机盘车。</li></ol> <p>存放 3 年后,应对发电机进行保养。这样可以防止发电机损坏。</p> |

## 5.5 恢复运行

### 恢复运行的顺序

备注: 恢复运行前, 请检查所有防腐步骤。恢复运行前, 还必须采取以下步骤:

1. 必要时清洁发动机-发电机组。
2. 拆下发动机-发电机组上的所有密封件。
3. 打开空气滤清器包装, 进行组装, 必要时更换。
4. 检查管路、废气热交换器是否有锈蚀、残渣和污染物。
5. 根据工作液和润滑油规范加注排放的工作液和润滑油。
6. 拧下火花塞。
7. 手动对发动机进行一次盘车 (使用盘车工具)。
8. 安装火花塞。
9. 在长期停用后或困难的存放条件下, 应根据制造商规范对发电机进行绝缘测量。
10. 目视检查运行可能性: 拆下封板、包装和连接盖。
11. 安装并连接启动马达蓄电池。
12. 检查开关柜。执行启动步骤 (操作和维护手册)。
13. 启动发动机。
14. 短时间运行, 直到发动机没有防腐油。
15. 安装催化转换器。

## 5.6 再防腐

备注: • 根据存放条件按照规定的再防腐间隔进行再防腐 (→ 页码 20)。

### 再防腐顺序

1. 清除催化转换器的再腐蚀抑制剂。  
结果: 保护催化转换器以免接触防腐油。
2. 拧下火花塞
3. 按照 (→ 页码 13) 对燃烧室进行防腐处理。使用 500 系列专用腐蚀抑制剂。
4. 拧入火花塞。
5. 目视检查发动机-发电机组的所有开口是否有泄漏。
6. 如有必要, 更换开口上的护盖。

## 6 解除防腐

### 6.1 mtu 产品防腐解除说明表 ( 采用耐气候包装时 )

#### 重要说明

打开包装之前，请阅读本说明表并严格遵守其中的说明，尤其是有关何时需要通知 Rolls-Royce Solutions 的说明。

#### 产品防腐解除说明表

|    |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 读取湿度指示器上的湿度值，将值填写到监测表上。<br>湿度指示计 (→ 页码 32)<br>监测表 (→ 页码 34)<br>判定：<br>a 如果湿度指示计上的三个区域均为蓝色，则一切正常。<br>b 如果区域 30 和区域 40 部分或全部变为粉红色，请检查包装是否破损。如果包装破损，请通知 Rolls-Royce Solutions。<br>c 如果所有三个区域均为粉红色，则不要打开包装材料，并上报 Rolls-Royce Solutions。 |
| 2. | 如果湿度值正常，并且没有其他明显的缺陷，拆除产品上的层压铝箔。                                                                                                                                                                                                     |
| 3. | 铝箔拆除后，检查产品外观。<br>在监测表中填写检查日期和结果。                                                                                                                                                                                                    |
| 4. | 目视检查所有橡胶软管接头。<br>接头不得脆化或膨胀。                                                                                                                                                                                                         |
| 5. | 如要投诉，请及时联系 Rolls-Royce Solutions，并等待进一步指示。<br>同时，请勿进行安装前的准备工作，也不要加以修理，而是妥善存放，保持干燥并盖上盖罩。                                                                                                                                             |
| 6. | 在监测表上填写防腐解除日期。                                                                                                                                                                                                                      |
| 7. | 请勿拆下发动机开口的密封件，等到即将投入使用之前再拆除。这涉及到：<br>• 涡轮增压器入口<br>• 排气歧管出口<br>• 冷却液入口和出口<br>• 用于冷却液分配管处通风管的连接法兰                                                                                                                                     |
| 8. | 初次运行时，请遵照产品文档操作。                                                                                                                                                                                                                    |

## 7 包装

### 7.1 包装类型

注意：

如果包装损坏，将不能保证产品保护的预期效果。尤其是封闭式包装更是如此。

| 包装类型                             | 运行区域                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 运输包装<br>市售，陆路运输                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 正常存放条件</li><li>• 适用于准备立即使用的发动机和发动机-发电机组</li><li>• 最长存放时间 6 个月</li><li>• 简单的开放式运输包装和天气保护适用于<ul style="list-style-type: none"><li>– 装在集装箱中进行陆运以及空运的涂漆发动机和发动机-发电机组</li></ul></li></ul>    |
| 运输包装<br>轻型海运                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 正常存放条件</li><li>• 适用于准备立即使用的发动机和发动机-发电机组</li><li>• 最长存放时间 6 个月</li><li>• 简单的封闭式运输包装和天气保护适用于<ul style="list-style-type: none"><li>– 装在集装箱中进行海运和陆运以及空运的涂漆发动机和发动机-发电机组</li></ul></li></ul> |
| 耐气候包装<br>置于集装箱或重货箱中（干燥剂 + 湿度指示器） | <ul style="list-style-type: none"><li>• 不良存放条件</li><li>• 无防冻剂保护</li><li>• 最长存放时间 12 个月</li><li>• 气密运输包装适用于<ul style="list-style-type: none"><li>– 陆运派送或海运并且之后长期存放的涂漆发动机和发动机-发电机组</li></ul></li><li>• 不适用于介质回路已加注的发动机</li></ul> |
| 长期耐气候包装<br>置于重货箱中（干燥剂 + 湿度指示器）   | <ul style="list-style-type: none"><li>• 不良存放条件</li><li>• 无防冻剂保护</li><li>• 最长存放时间 24 个月</li><li>• 气密运输包装适用于<ul style="list-style-type: none"><li>– 陆运派送或海运并且之后长期存放的涂漆发动机和发动机-发电机组</li></ul></li><li>• 不适用于介质回路已加注的发动机</li></ul> |

说明：

- 在此之前，确保喷涂的（发动机）漆面已完全硬化。
- 耐气候包装必须在防腐处理后直接进行。
- 使用耐气候包装时，如果可行，应将所有介质（燃油、机油、冷却液）都从相应的介质回路中彻底排出。
- 每 3 至 4 个月检查一次包装中的湿度指示器。必须将结果记录到监测表中，必要时，必须采取措施（→ 页码 34）。如果湿度水平较高，则必须检查并在必要时更换包装。
- 如要在耐气候包装中长期存放发动机和发动机-发电机组，例如 3 年、5 年或 10 年，仍然必须按照规定间隔定期进行再防腐（→ 页码 18）、（→ 页码 21）。
- 存放不当会造成保修失效。
- 现有的专用协议仍然有效。
- 客户必须提供有关存放位置和计划存放期的详细信息。可据此基础选择包装类型。
- 客户必须使用规定类型的包装。如果客户坚持使用不同类型的包装，则其必须注意以下事实：在这种情况下，间接损害保修将失效。
- 下列说明涉及如何使用耐气候包装存放已经防腐处理的发动机。

# 7.2 耐气候包装 – 检查和监控

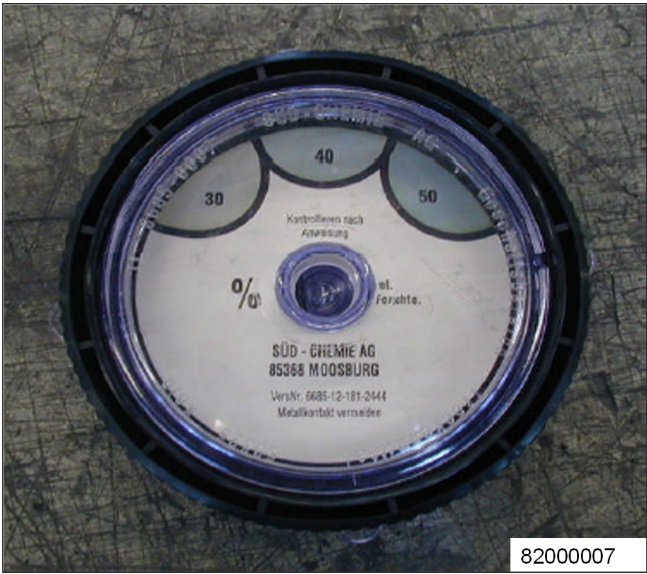
## 7.2.1 湿度指示计

为了监控干燥剂的饱和程度，铝箔包装中放置有湿度指示计。

如果空气相对湿度超过了指定的值，湿度指示计可以通过颜色的变化发出提醒。空气相对湿度的增加（例如，包装漏气或者层压铝箔损坏）容易引起发动机腐蚀的风险。

在层压铝箔上通过螺钉固定了一个带湿度指示计的观察面板。此面板必须尽量远离干燥剂的放置位置。通过观察面板可以随时检查层压铝箔内的空气相对湿度或任何其他变化。

### 湿度指示计示例



注意：

- 必须每 3 个月定期检查一次包装内的空气湿度并记录（耐气候包装产品监测表）。
- 如果空气相对湿度出现下表中所列的变化，则应采取相应措施。

### 读取湿度指示计

| 区域 | 作为空气相对湿度指示物的变色  | 要采取的措施                                                                                                                                                          |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 | 变为粉色：相对湿度大于 30% | <ul style="list-style-type: none"><li>• 缩短检查周期</li><li>• 每 4 周检查一次湿度指示计</li></ul>                                                                               |
| 40 | 变为粉色：相对湿度大于 40% | <ul style="list-style-type: none"><li>• 更换干燥剂，确保添加量相同。</li><li>• 在包装区域均匀放置新的干燥剂</li><li>• 从包装中抽取空气，然后重新密封层压铝箔。</li></ul>                                        |
| 50 | 变为粉色：相对湿度大于 50% | <ul style="list-style-type: none"><li>• 检查包装后的产品</li><li>• 对发动机进行再防腐</li><li>• 更换干燥剂，确保添加量相同。</li><li>• 在包装区域均匀放置新的干燥剂</li><li>• 从包装中抽取空气，然后重新密封层压铝箔。</li></ul> |

注意：

- 湿度指示器可自行再生。
- 包装区域开封并再次密封后无需更换。

## 7.2.2 耐气候包装 – 检查和修补

备注: 检查耐气候包装, 切勿造成层压铝箔损坏。非常小心地打开运输箱 (若适用)。在海关、入库或仓储的每个环节都必须彻底检查层压铝箔的状况。如果复合铝箔损坏, 将不能保证防腐保护的预期效果。

### 检查空气湿度

1. 每 3 个月定期检查一次湿度。
2. 在监测表(→ 页码 34)中输入检查结果。如果发动机仍在保修期内, 请将监测表提交给 Rolls-Royce Solutions。

### 更换干燥剂

1. 打开顶部区域的层压铝箔, 取出干燥剂。
2. 在顶部区域放置相同袋数的新干燥剂。
3. 抽出空气并使用手动箔封装置重新密封层压铝箔, 直到不漏气为止。

### 耐气候包装的修补

备注: 如果层压铝箔损坏, 则破损的部分可以剪除, 使用维修件进行更换。使用胶带等错误的修补方法是不可取的, 因为这样不能保持包装内的真空。

1. 剪除损坏的层压铝箔部分。
2. 使用手动箔封装置密封新的层压铝箔部分。
3. 在包装中放置新的干燥剂。
4. 在层压铝箔最后密封之前, 使用真空泵 (例如真空吸尘器) 抽空包装中的滞留空气。
5. 使用手动箔封装置重新密封层压铝箔。

### 7.2.3 耐气候包装 mtu 产品监测表

在产品存放前、存放期间以及存放结束时，都必须进行下列检查，并通过注明日期和签字确认已按规定进行了检查。

注意：对于新产品，必须总是填写交付日期。

|               |       |       |
|---------------|-------|-------|
| 产品类型：         | 产品编号： | 交付日期： |
| 计划的产品初次运行的日期： |       |       |

| 编号 | 任务                             | 日期 | 名称 |
|----|--------------------------------|----|----|
| 1  | 目视检查专用包装是否破损<br>空气相对湿度：_____ % |    |    |
| 2  | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 3  | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 4  | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 5  | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 6  | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 7  | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 8  | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 9  | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 10 | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 11 | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 12 | 空气相对湿度：_____ %                 |    |    |
| 13 | 打开包装前检查湿度计<br>空气相对湿度：_____ %   |    |    |
| 14 | 解除防腐已完成                        |    |    |

| 编号 | 可能的必要修补工作<br>(例如，修补铝箔或运输箱) | 履行日期 | 负责人姓名 |
|----|----------------------------|------|-------|
| 1  |                            |      |       |
| 2  |                            |      |       |
| 3  |                            |      |       |
| 4  |                            |      |       |
| 5  |                            |      |       |

#### 保修期重要说明

| 重要说明                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 通知 Rolls-Royce Solutions： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 两个或所有三个湿度指示计区域为粉红色</li> <li>• 在产品防腐解除的过程中，发现有外部腐蚀迹象或者橡胶软管接头损坏</li> <li>• 在产品初次运行前的适当时间</li> </ul> |

T1W-ID: 0000034396 - 007

## 8 排气后处理系统 - 防腐和再防腐

### 8.1 简介

本章包含废气后处理系统的防腐信息，本例中为 SCR 系统 ( Selective Catalytic Reduction )。

SCR 系统包括：

- 安装在发动机-发电机组上的带喷油器的混合部分
- 带 SCR 元件和传感器系统的 SCR 壳体
- 单独的 RA 加料系统 ( RA = 还原剂 )，带 SCR 控制单元，日用储罐和 RA 加料泵

## 8.2 SCR 系统

### 8.2.1 SCR 系统的防腐、再防腐和恢复运行

未投入运行和在工厂包装时，无需对 SCR 部件采取防腐措施；将 SCR 部件存放在干燥的地方。

#### 停止服役时的 SCR 系统防腐

务必将 SCR 系统存放在干燥的地方，并且避免受到周围空气中的灰尘和其他腐蚀性物质的影响。否则蜂窝可能损坏，当催化转换器恢复运行时，可能无法完全发挥性能。

| 防腐     | 防腐程序                                                                                                                                                             |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SCR 系统 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 完全排放还原剂 ( RA )。</li><li>2. 用去矿物质水彻底冲洗 SCR 系统，以去除残留的还原剂。</li><li>3. 确保水完全排空，SCR 系统干燥并防尘存放 ( 参见制造商的工作液和润滑油规范 )。</li></ol> |

SCR 外壳不需要防腐和再防腐。

对于 SCR 外壳和催化转换器，在拆卸过程中密封所有开口 ( 排气管道的法兰 ) 就足以防止空气中的污染物进入。理想情况下，已安装的传感器系统和附件在长时间停用期间可保持安装在系统结构中，并按照保养计划进行保养或更换。

根据应用，用合适的包装材料 ( 可选 ) 来防止系统受到外部影响。

| 重要说明                                           |
|------------------------------------------------|
| 如果空气和污染物进入还原剂输送系统，会导致系统相关部件结晶或结壳，这可能危及或损害系统功能。 |

#### SCR 系统部件的防腐

| 防腐     | 防腐程序                                                                                                                                                       |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 定量加料装置 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 排放 RA 管路和 RA 日用储罐。</li><li>2. 用去矿物质水冲洗，然后再次排放。</li><li>3. 如有必要，拆卸并排放供给装置和管路。如果没有冻结风险，用包装材料保护加料装置免受外部影响。</li></ol> |
| 储油罐    | <p>排放从供应罐到日用储罐的供应管路。</p> <p>用去矿物质水冲洗，然后再次排放。</p> <p>拆卸接头和密封，防止空气混入。</p>                                                                                    |

#### SCR 系统的再防腐

检查是否有脏污和损伤。

如有必要，更换护盖/包装。

#### SCR 系统恢复运行

启动的前提条件：

- 在执行这些措施之前，必须对系统进行至少一次目视检查。
- 停用系统中的介质或工作液处于液态。必须未冻结。对于储罐和系统回路中的介质温度或介质冻结温度，参见 (→ 制造商规范或工作液和润滑油规格)。
- 系统为自供应形式。系统中无泄漏
- 已提供合适的足量新介质或液体。加注储罐，使罐中的进液点被还原剂充分覆盖。更换不合适的旧介质。
- 如果与还原剂接触，则根据停用时间更换过滤器装置。

SCR 系统恢复运行之前，检查所有防腐步骤。恢复运行前，还必须采取以下步骤：

1. 拆下 SCR 外壳和加料装置上的所有密封件。
2. 检查 SCR 系统是否可以运行。
3. 根据工作液和润滑油规范加注排放的工作液和润滑油。检查供应罐中还原剂的耐久性
4. 拆卸并检查传感器系统。目视检查后重新安装，必要时更换。
5. 检查开关柜。执行启动步骤 (→ 操作和维护手册)。

## 8.3 500 系列燃气发动机-发电机组 – 催化转换器

停用超过一年之后，必须拆下催化转换器，清洗并存放在干燥的地方。

## 9 附录 A

### 9.1 联系人/服务伙伴

#### 保养

我们的全球销售网络以及分支机构、销售办事处、代表处和客户服务中心可确保快速、直接地提供现场支持，并为我们的产品确保较高的供应水平。

#### 本地支持

经验丰富的资深专家运用他们的技术知识和专业技能随时为您提供服务。

有关本地提供的支持，请访问 mtu 网站：<http://www.mtu-solutions.com>

#### 24 小时热线

基于 24 小时热线和高度灵活的机制，您随时都可以联系到我们：在每个运行阶段、预防性维护以及发生故障时的纠正操作期间，或在需要了解有关使用条件变化以及备件供应的信息时。

我们的 Customer Assistance Center 联系方式：

电子邮件：[service.de@ps.rolls-royce.com](mailto:service.de@ps.rolls-royce.com)

#### 备件服务

快速、简便、正确地确认您系统所需的备件。在适当的地点适时提供适当的备件。

基于这一目标，我们可调用一个全球联网的部件物流系统。

总部联系方式：

德国：

- 电话：+49 821 74800
- 传真：+49 821 74802289
- 电子邮件：[spareparts-oeg@ps.rolls-royce.com](mailto:spareparts-oeg@ps.rolls-royce.com)

全球：

- 电话：+49 7541 9077777
- 传真：+49 7541 9077778
- 电子邮件：[spareparts-oeg@ps.rolls-royce.com](mailto:spareparts-oeg@ps.rolls-royce.com)

# 10 附录 B

## 10.1 索引

### 5

- 500 系列燃气发动机-发电机组
  - 再防腐 29
  - 前言 22
  - 已加注
    - 停用 2 个月以上 23
  - 恢复运行 28
  - 运行中断期间的特殊措施 27
  - 非发动机部件
    - 停用 2 个月以上 25

### S

- SCR 系统
  - 防腐 36
  - 防腐和再防腐 35

### 专

- 专用包装，参见耐气候包装
  - 发动机 31

### 使

- 使用信息 4

### 催

- 催化转换器
  - 防腐 38

### 内

- 内部防腐
  - 初始起动润滑剂和腐蚀抑制剂 13
  - 腐蚀抑制剂 14, 15

### 再

- 再防腐
  - 500 系列燃气发动机-发电机组 29
  - SCR 系统 35
  - 初次防腐 7
  - 发动机-发电机组检查表 9
  - 定义 7
- 再防腐（带运行选项）
  - 500 系列燃气发动机-发电机组
    - 已加注 23
- 再防腐检查表
  - 发动机-发电机组 9
- 再防腐间隔 20
  - 发电机 21
  - 已加注和未加注的介质回路 18
  - 起动机电池 21

### 冷

- 冷却液回路
  - 腐蚀抑制剂 14

### 初

- 初始起动润滑剂和腐蚀抑制剂
  - 机油室 13
- 初次防腐 7

### 包

- 包装
  - 发动机 31
- 包装类型 20
  - 发动机 31

### 发

- 发电机
  - 再防腐间隔 21
  - 腐蚀抑制剂 17

### 备

- 备件服务 39

### 外

- 外部防腐
  - 腐蚀抑制剂 16

### 存

- 存放
  - 用于防腐/存放检查的检查表 11
- 存放条件 20, 21

### 安

- 安全说明 6

### 废

- 废气后处理系统
  - 防腐和再防腐 35

### 恢

- 恢复运行
  - 500 系列燃气发动机-发电机组 28

### 投

- 投入运行前的防腐解除
  - 说明表 30

### 文

- 文档要求 7

## 服

服务伙伴 39

## 机

机油室

– 初始启动润滑剂和腐蚀抑制剂 13

## 湿

湿度指示计 32

## 热

热线 39

## 燃

燃油系统

– 腐蚀抑制剂 15

燃烧室

– 初始启动润滑剂和腐蚀抑制剂 13

## 用

用于耐气候包装的监测表 34

用于防腐/存放检查的检查表 11

## 耐

耐气候包装

– 发动机 31

– 检查和修补 33

– 监测表 34

– 防腐解除说明表 30

## 联

联系人 39

## 腐

腐蚀抑制剂 7

– 内部防腐 13–15

– 发电机 17

– 外部防腐 16

– 测试标准 12

– 认可 12

– 非发动机部件 17

## 起

起动机电池

– 再防腐间隔 21

## 防

防腐

– SCR 系统 35, 36

– 催化转换器 38

– 发动机-发电机组检查表 9

– 定义 7

– 用于防腐/存放检查的检查表 11

防腐剂

– 安全说明 6

防腐浓缩液 14

防腐规范的有效性 4

防腐解除说明表 30

## 非

非发动机部件

– 500 系列燃气发动机-发电机组

– 停用 2 个月以上 25

– 再防腐间隔 21

– 存放条件 21

– 腐蚀抑制剂 17