

发动机操纵系统 — 介绍

目的

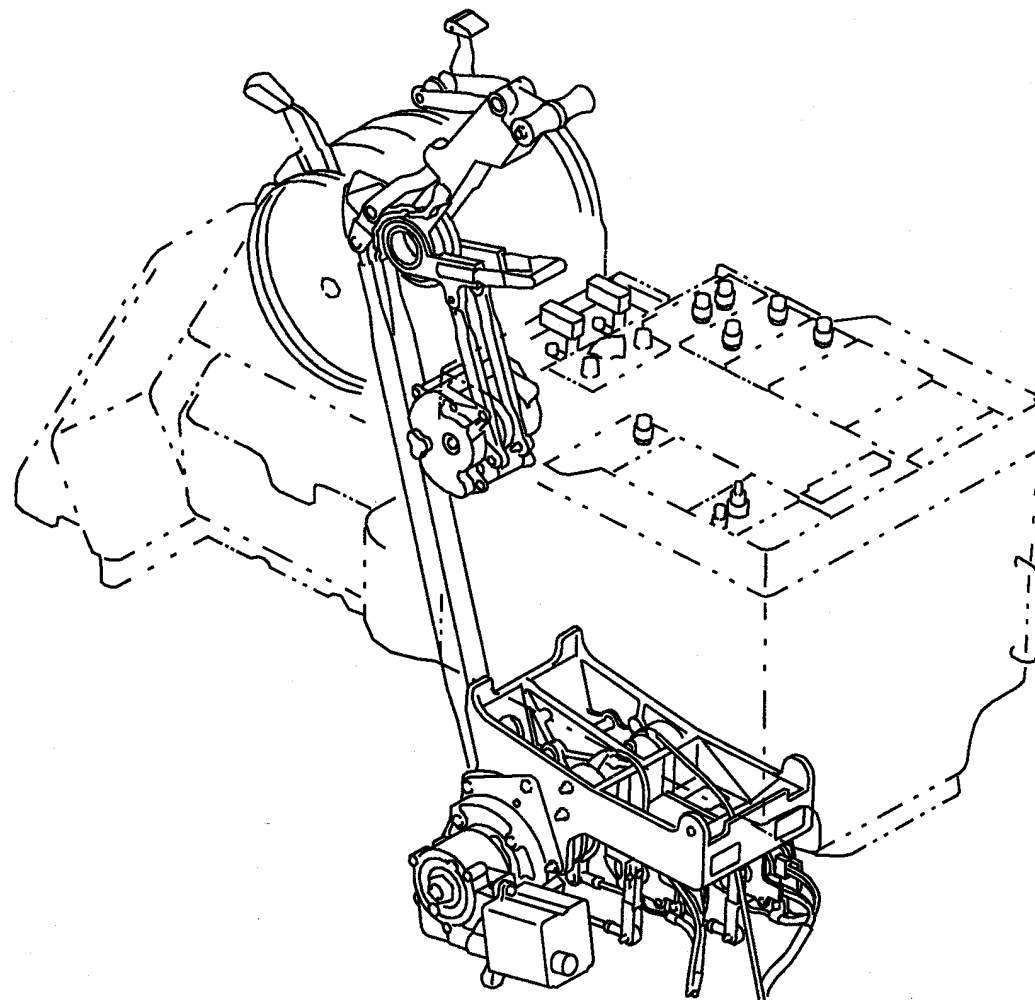
发动机操纵系统提供控制发动机推力的大部分信号。它也提供信号至使用发动机操纵状态的其它飞机系统。

发动机操纵系统有这些部件：

- 推力杆组件
- 推力杆解算器
- 发动机起动手柄和电门
- 推力杆联锁电磁线圈

缩语和略词

AGB	—附件齿轮箱
AMM	—飞机维修手册
ASM	—自动油门伺服马达
CDS/DEU	—公用显示系统 / 显示电子装置
EEC	—发动机电子控制器
FDAU	—飞行数据采集装置
IDG	—整体传动交流发电机
HPSOV	—高压切断活门
RLA	—反推杆角度
TLA	—推力杆角度
TO/GA	—起飞 / 复飞
TRA	—推力杆解算器角度
T/R	—反推装置



发动机操纵系统 — 介绍

发动机操纵系统 — 一般说明

此页空白

76—00—00—010 Rev 5 01/17/1999

有效性  
YE201



76—00—00

## 发动机操纵系统 — 一般说明

### 概述

发动机操纵系统提供操作发动机的人工和自动的操纵输入。发动机操纵系统有这些部件：

- 推力杆（正推和反推）
- 推力杆解算器
- 发动机起动手柄和电门
- 推力杆联锁电磁电门

### 推力杆

使用推力杆提供人工输入至发动机操纵系统。有两个推力杆组件，每台发动机各一个。对每台发动机来说，有一根正推推力杆和一根反推推力杆。反推推力杆在正推推力杆上。

对于每台发动机，推力杆通过推力杆解算器向发动机电子控制器（EEC）提供推力指令信号。每根推力杆通过一根调节杆机械地连接至解算器。

一个联锁销防止正推推力杆和反推推力杆同时操作。

### 推力杆解算器

推力杆解算器组件有两个，每台发动机一个。每个推力杆解算器

组件有两个解算器，一个是 EEC 通道 A 的，一个是 EEC 通道 B 的。推力杆解算器把机械的正推推力杆和反推推力杆位置改变为模拟的推力杆解算器角度（TRA）信号。这些信号输至 EEC。EEC 使用这些信号控制发动机。

关于 EEC 发动机控制更多的资料参见发动机燃油和控制部分。（飞机维修手册第 I 部分 73—21）

### 起动手柄

起动手柄有两根，每台发动机一根。在发动机起动期间，使用发动机起动手柄。也使用它关停发动机。起动手柄操作把信号提供给飞机和发动机的不同系统和部件的电门。

### 反推联锁电磁线圈

反推联锁电磁线圈有两个，每台发动机一个。每个反推联锁电磁线圈限制反推力杆的运动范围。你能够展开反推力装置，但是在反推力装置套筒靠近全开位置之前，你不能够增加反推力。EEC 操作这些电磁线圈。推力杆联锁电磁线圈在自动油门组件内。

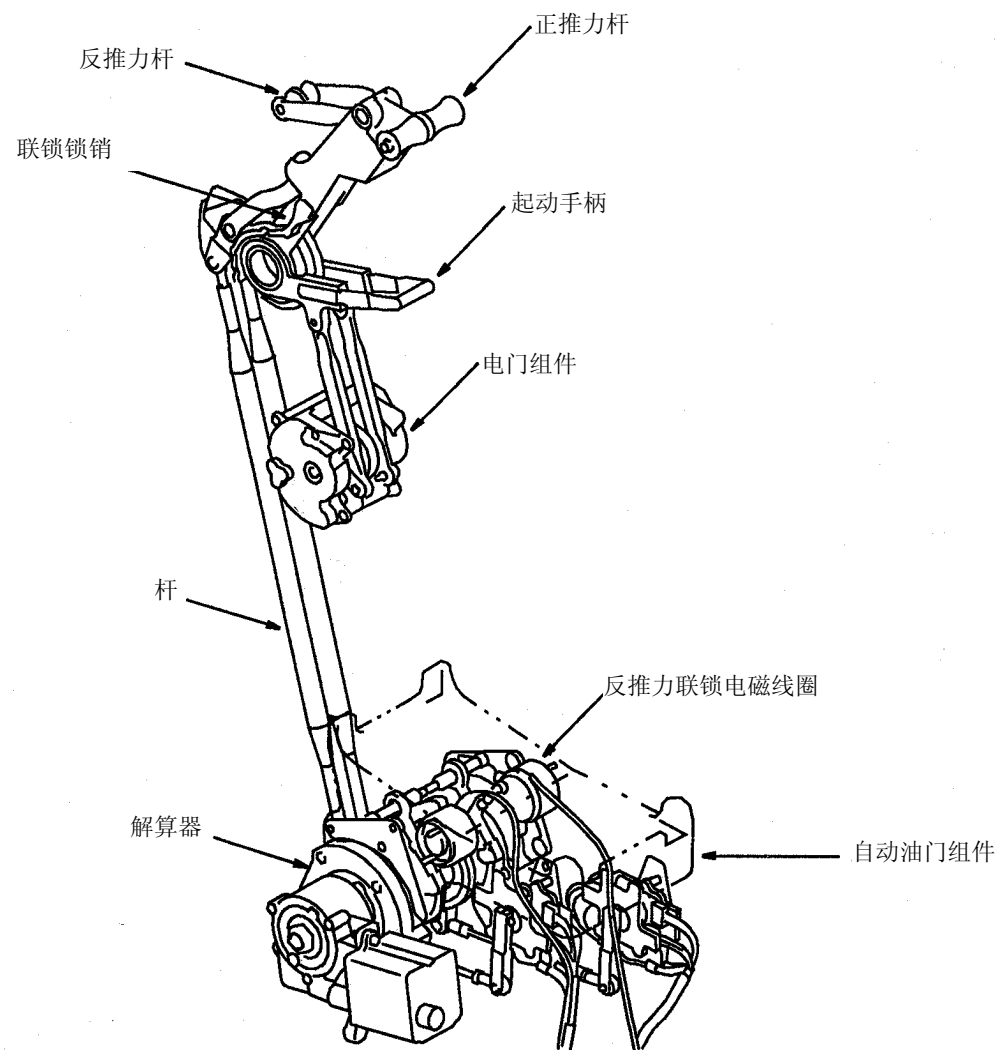
发动机操纵系统 — 一般说明

为接近推力杆联锁电磁线圈，你必须放低自动油门组件。

关于更多的资料参见反推力装置部分。（飞机维修手册第 I 部分 78—31）

关于自动油门系统更多的资料参见自动油门章。（飞机维修手册第 I 部分 22 章）

76—00—00—010 Rev 5 01/17/1999



发动机操纵系统 — 一般说明

## 发动机操纵系统 — 部件位置

### 部件位置

推力杆和起动手柄是在驾驶舱内操纵台上。你从中央操纵台拆下壁板就可接近这些部件：

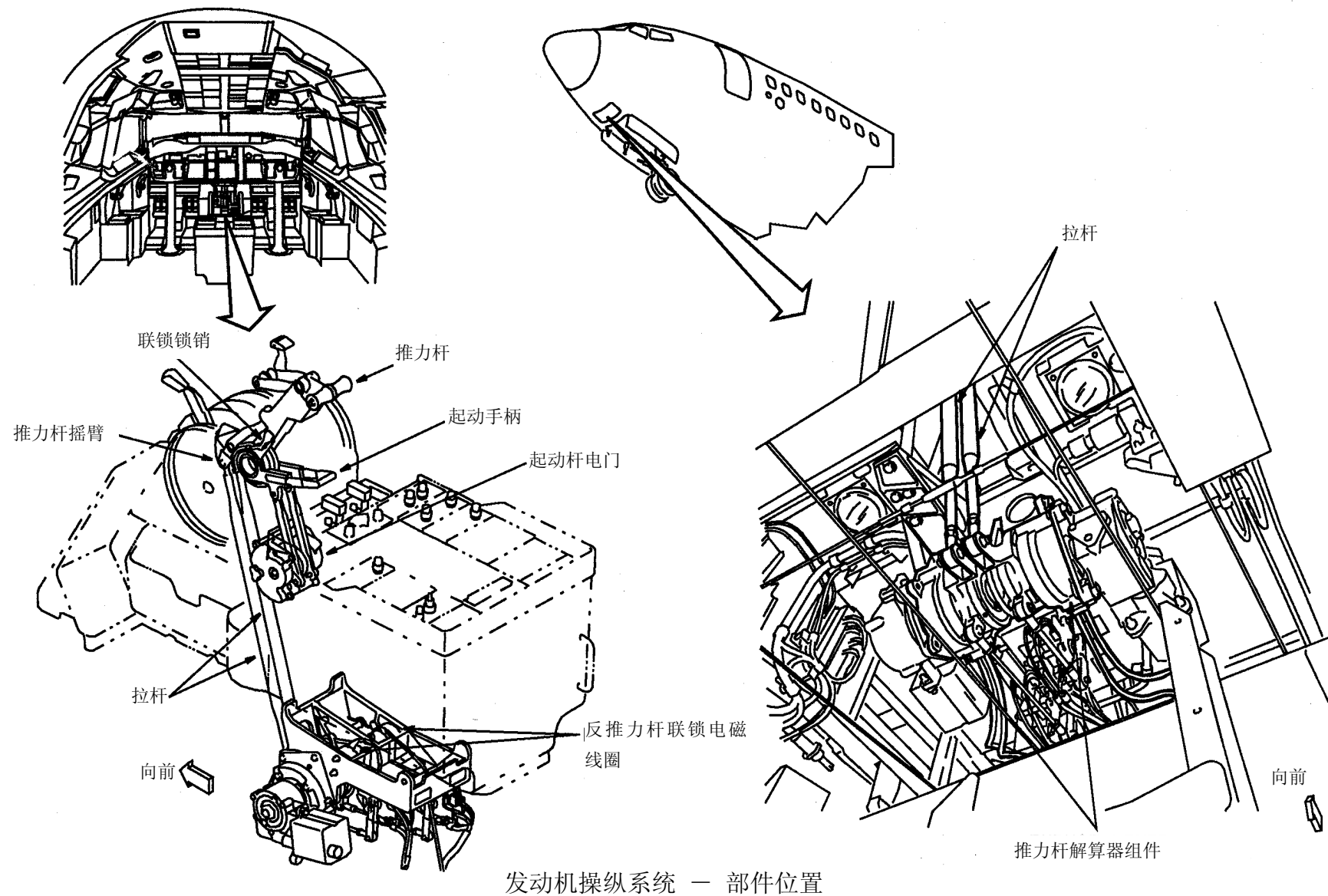
- 起动手柄电门
- 联锁锁销
- 推力杆摇臂和拉杆

反推联锁电磁线圈和推力杆解算器都是在自动油门组件内。自动油门组件是在驾驶舱地面下面前设备舱内。你在前起落架前面通过检查口盖就可进入前设备舱内。

关于自动油门组件更多的资料见自动油门部分。

（飞机维修手册第 I 部分 22—31）

有效性  
YE201



76-00-00



## 发动机操纵系统 — 接口

此页空白

76—00—00—030 Rev 3 07/15/1999

有效性  
YE201

76—00—00

## 发动机操纵系统 — 接口

### 概述

这些与发动机操纵系统有关的设备和部件是在操纵台上和在驾驶舱地板下面的自动油门组件内：

- 解算器
- 离合器组
- 自动油门电门组
- 自动油门伺服马达（ASM）和齿轮箱组件
- 起飞 / 复飞（TO / GA）电门和自动油门脱开电门

### 解算器

解算器组件有两个，每台发动机一个。每个推力杆组件传动一个解算器。解算器把正推力和反推力杆的位置改变为模拟的电信号。这个信号被发送至 EEC。

### 离合器组

离合器组在这些机构之间提供摩擦连接：、

- 推力杆
- 自动油门伺服马达和齿轮箱组件

离合器让自动油门系统转动解算器和推力杆。离合器也提供防止推力杆自由转动的摩擦力，但让驾驶员与自动油门系统无关地推动推力杆。有关自动油门系统更多的资料参见自动飞行章。（飞机维修手

册第 I 部分 22 章）

### 自动油门电门组

自动油门电门组有两组，每个推力杆组件一组。每个推力杆组件通过一个机械连杆机构带动一个电门组。每个电门组有 9 个提供离散的推力杆位置信号至不同系统的电门。这些就是电门和每个电门的功能：

- S1 — 自动地面减速板控制和起落架警告
- S2 — 自动刹车系统
- S3 — 自动刹车系统
- S4 — 发动机反推装置同步轴锁
- S5 — 发动机反推控制
- S6 — 发动机反推控制
- S7 — 机翼热力防冰系统
- S8 — 口头警告 — 起飞警告和气象雷达
- S9 — 起落架警告

### 自动油门伺服马达（ASM）和齿轮箱组件

自动油门系统的推力管理功能提供推力指令信号至 EEC。为了完成这个，ASM 和齿轮箱组件（下接页 12）

## 发动机操纵系统 — 接口

通过离合器带动解算器和推力杆。

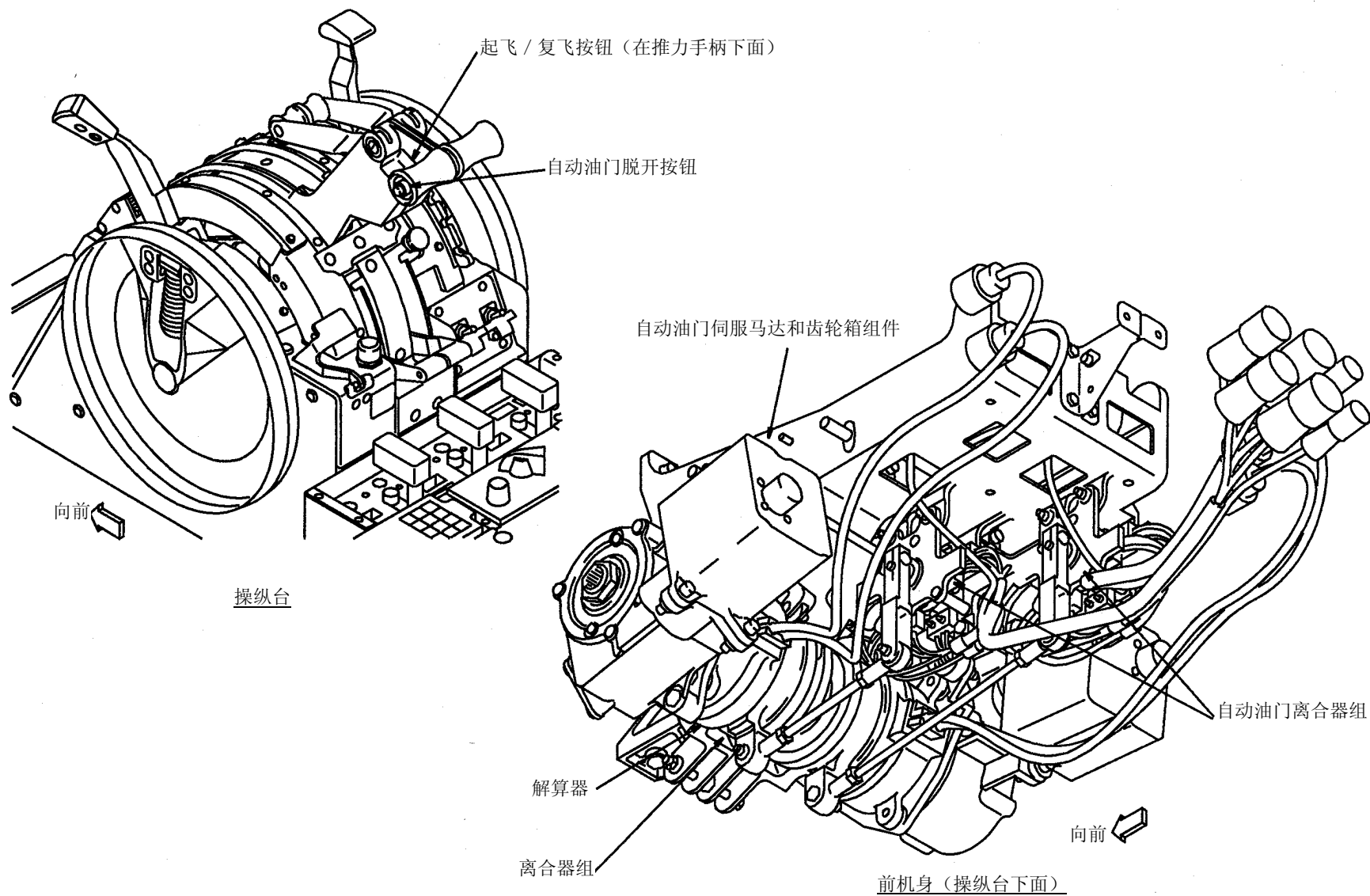
关于自动油门伺服马达（ADM）和齿轮箱组件和关于自动油门系统更多的资料参见自动飞行章（飞机维修手册第 I 部分 22 章）

### 起飞 / 复飞（TO / GA）和自动油门脱开电门

每个推力杆组件内有一个起飞 / 复飞电门和一个自动油门脱开电门。起飞 / 复飞电门使驾驶员调定起飞 / 复飞功能。自动油门脱开电门使驾驶员脱开自动油门功能。这些电门的指令按钮正好位于正推力杆手柄下面和上面。

关于复飞电门和自动油门更多的资料参见自动飞行章（飞机维修手册第 I 部分 22 章）

有效性  
YE201



发动机操纵系统 — 接口

# 发动机操纵系统 — 推力杆

此页空白

76—00—00—040 Rev 3 01/17/1999

有效性  
YE201

76—00—00

## 发动机操纵系统 — 推力杆

### 概述

推力杆和在自动油门组件内的解算器一起工作提供一个推力指令给 EEC。自动油门系统作出自动输入。你使用推力杆作出人工输入。

### 推力杆

推力杆组件有两个，每台发动机一个。推力杆组件有许多零件。这些零件机械地发送推力指令至解算器：

- 正推力杆
- 反推力杆
- 操纵连杆
- 摇臂
- 拉杆

这些零件操作摇臂：

- 正推力杆
- 反推力杆
- 操纵连杆

摇臂与离合器组连接并通过拉杆与在自动油门组件内的解算器连接。正推力杆和摇臂都是在一根轴上，但它们的运动是独立的。正推力杆托住反推力杆。操纵连杆直接连接反推力杆和摇臂。当你拉

起反推力杆时，操纵连杆向下移动。当你向前推正推力杆时，操纵连杆向下移动。

当你移动正推力杆时，反推力杆的位置锁住操纵连杆在正推力杆上面。力量通过操纵连杆传至摇臂。

当你移动反推力杆时，力量通过操纵连杆传至摇臂。

推力杆锁爪防止正推力杆和反推力杆同时操作，因为要移动要反推力杆，锁爪必须插入在操纵台腹板上的一个孔内。只有当正推力杆是在慢车位置时，锁爪才能够插入孔内。

当正推力杆不是在慢车位置时，锁爪锁住反推力杆在收起位置。这样就防止在正推力杆不是在慢车位置时的反推力杆的运动。

当正推力杆是在慢车位置时，锁爪松开反推力杆。你可以提起反推力杆。如果你提起它，锁爪锁住正推力杆。

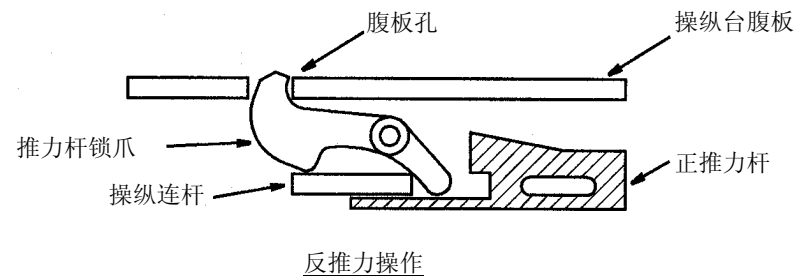
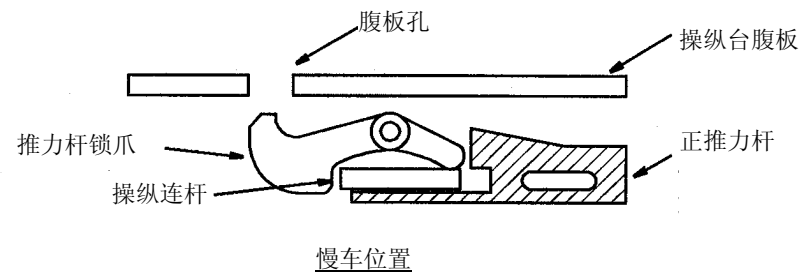
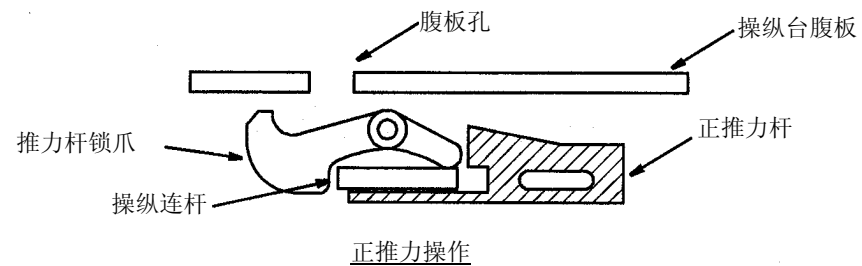
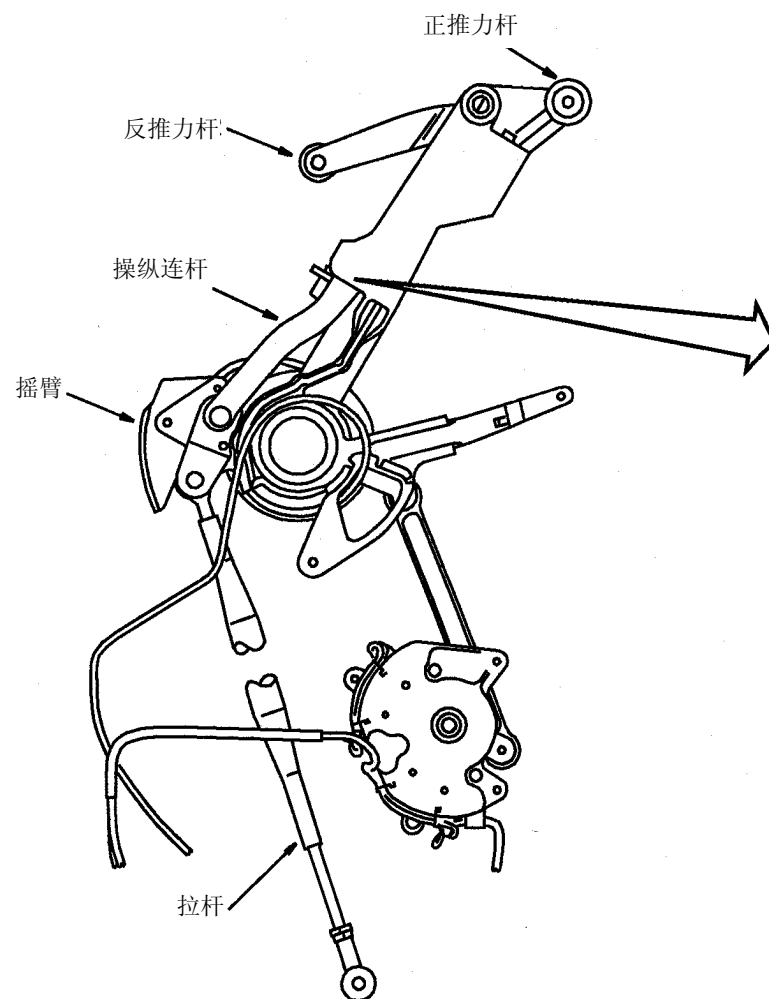
## 发动机操纵系统 — 推力杆

### 培训知识要点

为了改变在推力杆位置与解算器之间的关系，调节拉杆的长度。  
关于这个程序更多的资料参见飞机维修手册（AMM）第 II 部分。

你测量移动推力杆的摩擦力，确保摩擦力是在极限之内。关于本程序更多的资料，参考故障隔离手册。

有效性  
YE201



发动机操纵系统 — 推力杆



## 发动机操纵系统 — 起动手柄

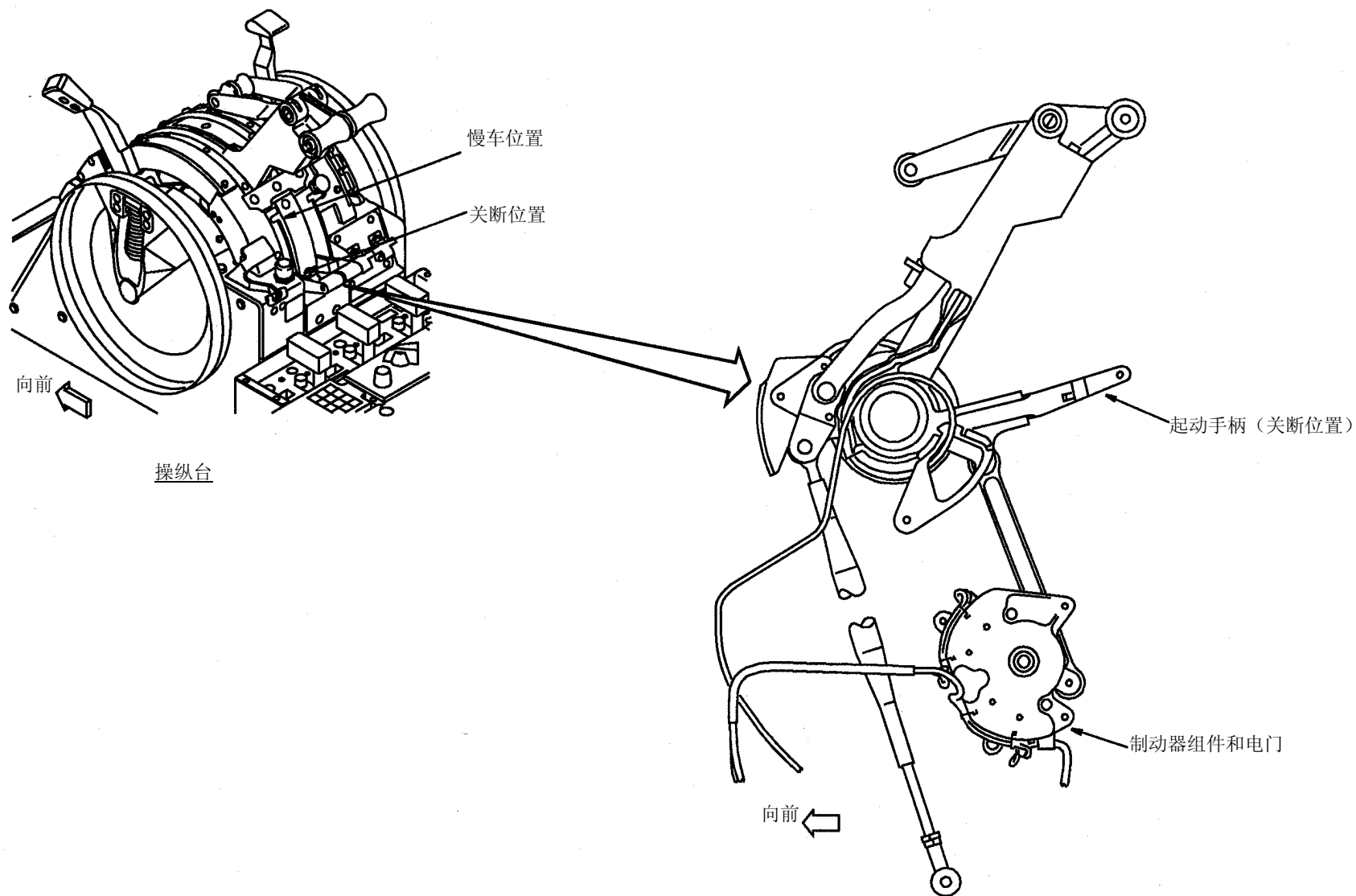
### 概述

在发动机起动程序中，提起起动手柄。为关停发动机压低起动手柄。起动手柄发送信号至接口系统。

### 起动手柄

起动手柄有两根，每台发动机一根。起动手柄有两个位置，慢车和关断。一个卡锁把杆锁在每个位置。从一个位置移动到另一个位置，你必须拉起杆才能移动。手柄机械地连接至一个提供摩擦力的制动器。

每根起动手柄操作 6 个电门。两个电门发送信号至 EEC。两个电门与发动机点火系统接口。另外两个电门发送信号至发动机供油系统中的活门。



发动机操纵系统 — 起动机

有效性  
YE201

76—00—00

## 发动机操纵系统 — 起动手柄 — 功能说明

### 功能说明

每个发动机起动手柄操作 6 个电门。这些电门是在发动机起动手柄制动器组件内。这些电门发送信号至其它系统。

当你移动起动手柄至慢车锁住位置时,发生这些动作和这些电门移至慢车位置:

- 燃油控制板接收指示逻辑电路的一个起动手柄位置的一个输入
- 电源打开发动机燃油翼梁活门
- 点火电源 (115 伏交流) 输至 EEC
- 两个发动机起动手柄继电器移动至慢车位置
- 整体传动交流发电机 (IDG) 人工断开电路预位
- 飞行数据采集装置 (FDAU) 知道起动手柄在慢车 (发动机运转) 位置
- 两个公用显示系统 (CDS / DEU) 显示电子装置知道起动手柄在慢车 (发动机运转) 位置

当你移动起动手柄至关断位置时,发生这些动作和这些电门至关断位置:

- 燃油控制板接收一个起动手柄位置输入
- 电源关闭发动机燃油翼梁活门
- 从 EEC 断掉点火电源

- 两个发动机起动手柄继电器移至关断位置
- 电源关闭在液压机械装置 (HMU) 内的高压切断活门 (HPSOV)
- EEC 的通道 A 和通道 B 复位。

关于高压切断活门 (HPSOV) 更多的资料参见发动机燃油和控制, 发动机控制部分。(飞机维修手册第 I 部分 73—21)

关于点火系统更多的资料参见点火系统章 (飞机维修手册第 I 部分 74 章)

EEC 复位特点使在 EEC 内发生一个软件错误后 EEC 能正确地工作。关于 EEC 更多的功能说明资料参见发动机燃油和控制章 (飞机维修手册第 I 部分 73 章)

关于燃油系统更多的资料参见燃油章 (飞机维修手册第 I 部分 28 章)

关于 CDS / DEU 更多的资料参见公用显示系统部分。(飞机维修手册第 I 部分 31—62)

关于飞行数据采集装置更多的资料参见飞行操纵系统章。(飞机维修手册第 I 部分 27 章)

[illegible]

## 发动机操纵系统 — 反推力联锁电磁线圈

### 概述

反推力联锁电磁线圈通电允许在反推装置展开操作期间反推力杆的进一步扳动。如果反推力联锁电磁线圈不通电，你就不能扳动反推力杆和增加反推力。当反推装置套筒是在 60%行程至完全展开位置时，电磁线圈通电。每个 EEC 控制两个电磁线圈中的一个。关于更多的资料参见反推装置控制部分。（飞机维修手册第 I 部分 78—34）

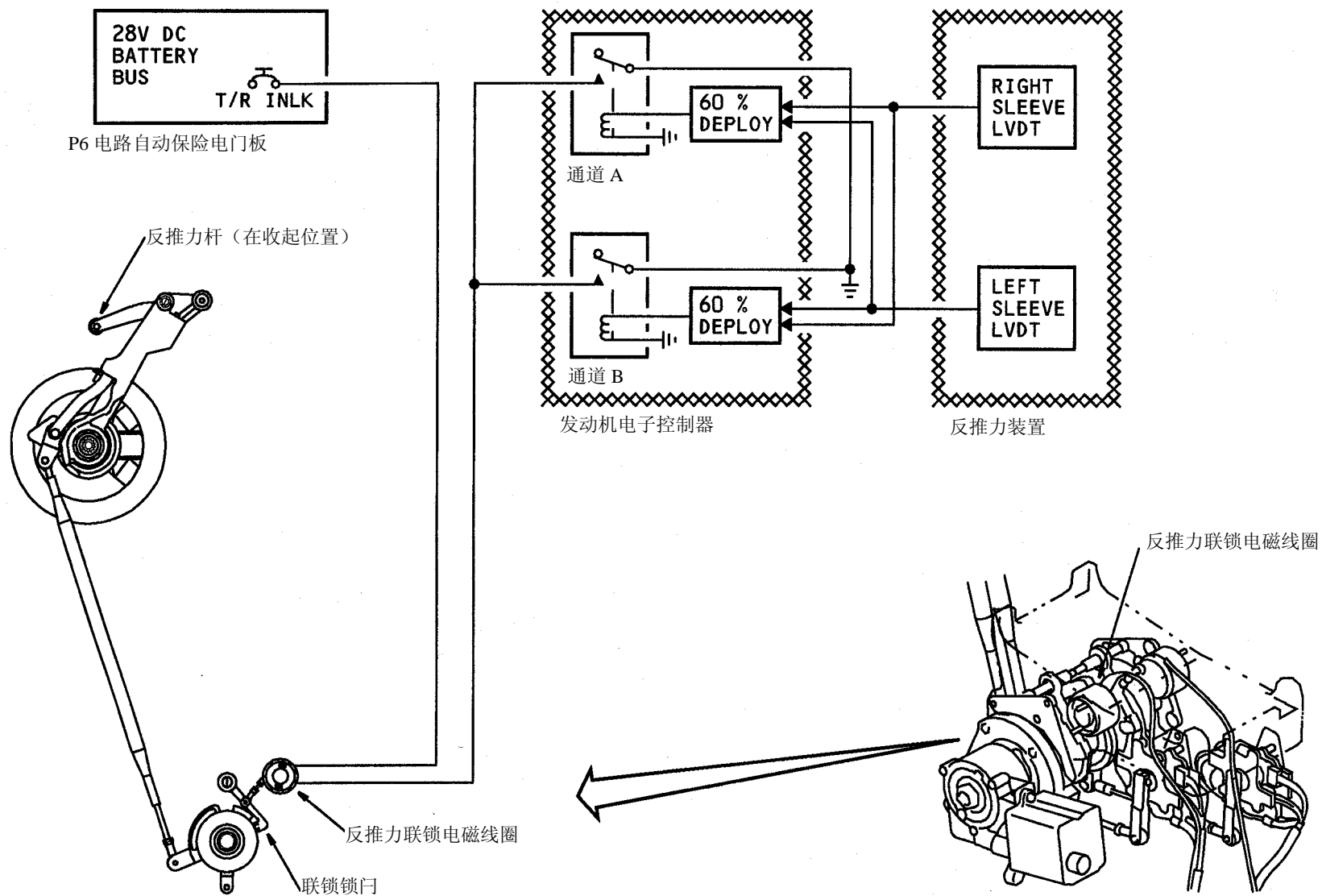
### 反推力联锁电磁线圈

反推力联锁电磁线圈有两个，每个反推装置组件一个。它们是旋转式电磁线圈。每个反推力联锁电磁线圈使用一个拉杆操作一个锁闩。当你提起反推力杆至展开位置时，在制动机构上的一个型面卡住锁闩。这就停止制动机构的旋转并限制反推杆的运动，反推杆运动足以操作这些电门指令反推装置展开。当 EEC 使反推力联锁电磁线圈通电时，锁闩脱开。这就容许反推力转向全反推力位置。

### 功能说明

每个电磁线圈连接至 EEC 的两个通道。EEC 从每个反推装置平移套筒的 LVDT 接收平移套筒的位置信号。当两个套筒都是在大于 60%的展开时，EEC 使电磁线圈通电。电磁线圈收起联锁锁闩。反推力杆这时就能够通过展开位置，所以反推力能够增大。

76—00—00—060 Rev 4 05/16/1997



发动机操纵系统 — 反推力联锁电磁线圈

有效性  
YE201