

直升机直流电源装置 使用维护说明书

常熟瑞特电气股份有限公司

二 二 年

安全警告页

警告

- 使用过程中严禁触摸装置内部带电部位，以免造成安全事故。
- 操作时严禁佩戴手表、手链等易导电物体。
- 进行电气连接之前，必须先将设备可靠接地。

注意

- 维护前必须断开交流电源，以隔离电力输入。最好在进行维护之前用万用表检装置的输入输出，确保输入电源已被关闭且处于安全状态。
- 即使所有外部电力都断开，电源装置内部的电容上还残留电荷，接线排上可能有危及人生安全的高压。因此需将电源装置静置长时间（ ≥ 10 分钟），等待电荷释放完后才能维护内部元器件。
- 确保电源柜的进风孔、出风口或其他物体遮挡，保持良好的通风。

修改和变更记录页

| 章节 | 页码 | 更改号 | 更改时间 | 更 改 描 述 | 修 改 | 取 消 | 增 加 |
|----|----|-----|------|---------|-----|-----|-----|
| | | | | | | | |

目 录

| | |
|-----------------------------|---|
| 1 设备概况 | 1 |
| 1.1 基本情况 | 1 |
| 1.2 基本参数 | 1 |
| 1.2.1 工作条件 | 1 |
| 1.2.2 能源要求 | 1 |
| 2 主要功能、工作原理和接口情况 | 1 |
| 2.1 主要功能和特性 | 1 |
| 2.1.1 主要功能 | 1 |
| 2.1.2 特性 | 1 |
| 2.1.3 系统设备名称、尺寸及重量 | 2 |
| 2.2 工作原理 | 2 |
| 2.3 接口情况 | 3 |
| 3 基本构成和布置情况 | 3 |
| 3.1 基本构成 | 3 |
| 3.2 布置情况 | 3 |
| 4 操作使用 | 3 |
| 4.1 操作指南 | 3 |
| 4.1.1 使用前的准备和检查 | 3 |
| 4.1.2 使用过程中的安全防护、标志说明 | 3 |
| 4.1.3 起动及运行过程中的操作程序 | 3 |
| 4.1.3.1 起动 | 3 |
| 4.1.3.2 停止 | 4 |
| 4.1.3.3 带载 | 4 |
| 4.1.3.4 报警保护 | 4 |
| 4.1.3.4.1 输出欠压 | 4 |
| 4.1.3.4.2 输出过压 | 4 |

| | |
|-------------------------------|----------|
| 4.1.3.4.3 输出过载 | 4 |
| 4.1.3.4.4 输入缺相 | 4 |
| 4.1.4 运行中的监测和记录 | 4 |
| 4.2 操作安全注意事项 | 4 |
| 5 日常维护、保养 | 5 |
| 5.1 日常维护、保养要求 | 5 |
| 5.2 日常维护、保养方法 | 5 |
| 5.2.1 运行时的维护保养 | 5 |
| 5.2.2 日常维护保养 | 5 |
| 5.2.3 长期停放时的维护保养 | 5 |
| 5.2.4 日常维护保养 | 5 |
| 6 常见故障、原因分析及排除方法 | 5 |
| 6.1 故障类别一 | 5 |
| 6.1.1 故障现象 | 5 |
| 6.1.2 原因分析 | 5 |
| a) 控制电源输入端熔断器熔芯松动 | 5 |
| b) 控制电源输入端熔断器熔芯损坏。 | 5 |
| 6.1.3 排除方法 | 5 |
| 6.2 故障类别 二 | 6 |
| 6.2.1 故障现象 | 6 |
| 6.2.2 原因分析 | 6 |
| 6.2.3 排除方法 | 6 |
| 6.3 故障类别三 | 6 |
| 6.3.1 故障现象 | 6 |
| 6.3.2 原因分析 | 6 |
| 6.3.3 排除方法 | 6 |
| 7 零件清单和分解图 | 6 |
| 7.1 主要设备清单 | 6 |

| | |
|-----------------|-----------|
| 8 安装、调试..... | 7 |
| 8.1 主要设备安装..... | 7 |
| 8.2 调试..... | 7 |
| 8.3 备品备件..... | 错误！未定义书签。 |
| 8.4 工具清单..... | 错误！未定义书签。 |

插图清单

| | |
|-------------------|---|
| 图 2-1 工作原理框图..... | 2 |
| 图 2-2 系统接口图..... | 3 |

插表清单

| | |
|-------------------------|-----------|
| 表-2-1 系统设备名称、尺寸及重量..... | 2 |
| 表-7-1 主要设备清单..... | 7 |
| 表-8-1 备品备件清单..... | 错误！未定义书签。 |

1 设备概况

1.1 基本情况

本说明书用于直流电源装置（以下装置）的使用操作、安装与调试、一般故障分析及排除、安全保护措施及故障处理和维护保养。本装置用于直升机直流用电设备通电检查、维修、发动机起动，并为舰面系统有关设备供电，装置具有过压、欠压、断相及过载保护功能。

1.2 基本参数

1.2.1 工作条件

- a. 环境温度：5℃~+55℃；
- b. 相对湿度：98%；
- c. 横摇：±45°；
- d. 纵摇：±10°；
- e. 横倾：±15°；
- f. 纵倾：±10°；
- g. 有盐雾、油雾与霉菌；
- h. 有冲击、振动影响

1.2.2 能源要求

输入电源：AC380V±10%，50Hz±5%，三相三线制

2 主要功能、工作原理和接口情况

2.1 主要功能和特性

2.1.1 主要功能

- a. 用于起动直升机的发动机；为直升机机载设备运行、测试、维修供电。
- b. 快速接口装置提供直流输出接口，用于直流电源电缆组件和直升机供电接口的快速插拔。
- c. 直流电源电缆组件用于快速接口装置和飞机接口之间的联接，向飞机提供直流电源。

2.1.2 特性

- 1) 输入电源：AC380V±10% 50Hz±5% 25kVA 三相三线制
- 2) 输出电源：28.5±0.9V
- 3) 输出额定电流：400A
- 4) 过载能力：600A（2分钟），800A 不超过5秒；1200A 不超过2秒

- 5) 电压波形：稳态时，脉动电压与平均直流电压的最大偏差小于 2V，纹波系数 $\leq 3\%$
- 6) 起动直升机发动机能力：具有连续启动能力

2.1.3 系统设备名称、尺寸及重量

| 序号 | 设备名称 | 外形尺寸 (宽×深×高 mm) | 重量 kg |
|----|----------|--------------------|------------|
| 1 | 直流电源装置 | 600×550×1200 | ≤ 260 |
| 2 | 快速接口箱 | 300×240×350 | ≤ 15 |
| 3 | 直流电源电缆组件 | | ≤ 70 |
| 4 | 电缆卷盘 | 800×37×1100 | ≤ 50 |

表-2-1 系统设备名称、尺寸及重量

2.2 工作原理

电源装置采用脉冲宽度调制 (PWM) 开关变换器，主电路采用桥式变换结构，电源装置主要由输入滤波器、三相整流滤波单元、单相全桥逆变、隔离变压器、全波整流滤波等功能块组成。其功能原理框图见附图 1。

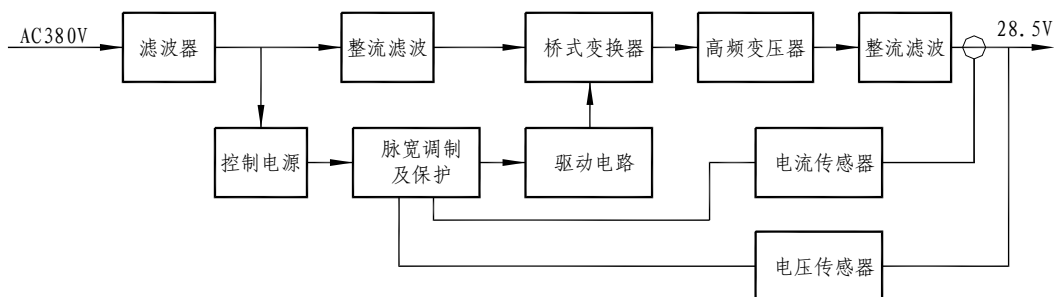


图 2-1 工作原理框图

AC380V 三相电源经三相滤波器后，被送到三相整流桥整流滤波后得到约 500V 的直流电，该 500V 直流电压被送到桥式直流变换电路作为其直流电源。与此同时，AC380V 电源经控制变压器变成 AC220V 电源，该电源一方面为接触器等启动电路提供工作电源，另一方面经开关电源为脉宽调制控制板提供电源。脉宽调制控制板在直流输出电压负反馈、过压、过流保护线路的共同控制下，向桥式直流变换器驱动线路馈送出两路相位相差 180 度的脉宽调制控制脉冲，该控制脉冲经功率放大后，被高频变压器耦合给变压器副边绕组中的整流滤波线路，引成 28.5V 的直流电源。

2.3 接口情况

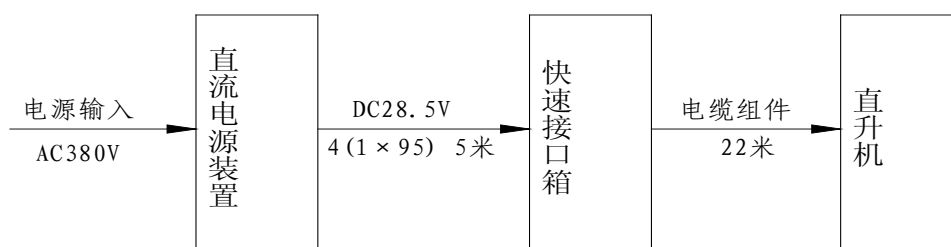


图 2-2 系统接口图

3 基本构成和布置情况

3.1 基本构成

直升机电源装置主要由直流电源装置、直流快速接口装置、直流电源电缆组件（含插头）、电缆卷车盘等组成。

直流电源装置主要由输入滤波器、三相整流滤波单元、单相全桥逆变、隔离高频变压器、全波整流滤波等组成。

3.2 布置情况

4 操作使用

4.1 操作指南

4.1.1 使用前的准备和检查

通电前，装置内各部分元器件应完好无损，固定件应牢固可靠。输入电源电压应与装置铭牌上电压相符。

接线应按制造厂提供的外部接线图准确接线，通电检查时，输出负载应断开。

4.1.2 使用过程中的安全防护、标志说明

使用过程中严禁触摸带电部位，另外设备运行时内部散热器会产生高温，切勿触摸，以免触电和烫伤。

名称解释：

输入电源：指电源主电源和控制电源已供电。

启动：指电源已开始工作。

停止：指电源已停止工作，输出端无电压输出。

电源输出：指电源已正常启动，输出端有电压输出。

4.1.3 起动及运行过程中的操作程序

4.1.3.1 起动

合电源开关 QF(位于电源内部), 面板上“输入电源”灯亮, 表示 AC380V 输入电源已接入, 延时约 3-4 秒后, 按“启动”按钮, “启动”指示灯亮, 电源工作, “电源输出”指示灯亮, 输出 DC28.5V 电源。可通过直流电压表 V 和直流电流表 A 监测输出电压和电流

4.1.3.2 停止

当电源不需要工作时, 可按“停止”按钮, 此时电源驱动脉冲被封锁, “电源输出”、“启动”指示灯灭。由于电源主电路没有断开, 主电路存在高压, 要彻底切断电源须将输入断路器 QF 断开。

4.1.3.3 带载

确定电源正常后可带载, 负载电流应确保在额定工作电流范围内

4.1.3.4 报警保护

电源设有输入缺相、输出过压、欠压、过载及短路等保护, 当以上保护发生时, 电源装置被切断供电, 装置发出声光报警, 可通过面板上的消音按钮消音。

4.1.3.4.1 输出欠压

当电源装置输出直流电压低于 20V, 且 2~4 秒内不能恢复到正常值时, 电源装置发出欠压报警并停止供电, 面板上“输出欠压”灯闪亮, 蜂鸣器报警。

4.1.3.4.2 输出过压

当电源装置输出直流电压高于 30V, 且 2~4 秒内不能恢复到正常值时, 电源装置发出过压报警并停止供电, 面板上“输出过压”指示灯闪亮, 蜂鸣器报警。

4.1.3.4.3 输出过载

当线路或负载出现过载、短路故障时, 电源装置发出过载报警并停止供电, 面板上“输出过载”指示灯闪亮, 蜂鸣器报警。

4.1.3.4.4 输入缺相

当电源装置输入端缺相时, 电源装置发出缺相报警并停止供电, 面板上“输入缺相”指示灯闪亮, 蜂鸣器报警。

4.1.4 运行中的监测和记录

运行过程中应观察输出电压是否满足要求, 装置有无进入保护状态, 一旦装置进入保护状态, 面板上相应保护指示灯亮。

4.2 操作安全注意事项

- a. 电源装置起动时, 应先起动再带载, 而停机时, 应先断开负载再关机。

- b. 电源装置停止工作后不应马上启动电源，应间隔 5 秒后再启动。
- c. 电源装置长期不用时，应将柜内主电源开关“QF”断开。
- d. 电源内部由电容等储能器件，停电后需等待储能器件放电完成后，并用万用表监测确认没电后才能检修。
- e. 使用过程中严禁触摸装置内部带电部位，以免造成安全事故。

5 日常维护、保养

5.1 日常维护、保养要求

设备投入使用后必需定期维护保养，一般为每月一次

5.2 日常维护、保养方法

5.2.1 运行时的维护保养

装置运行时应注意监测输出电压、电流，观察有无报警，检查风扇是否运转。

5.2.2 日常维护保养

- a. 清除设备各部分的灰尘和污垢，检查绝缘电阻。
- b. 检查指示灯、仪表等元器件是否完好与松动，检查熔断器是否完好。
- c. 检查设备各项功能是否完好。

5.2.3 长期停放时的维护保养

直流电源长期不用时，应将柜内电源开关“QF”断开。当装置长期停放时，应置于通风干燥处，延长内部器件使用寿命。

5.2.4 日常维护保养

6 常见故障、原因分析及排除方法

6.1 故障类别一

6.1.1 故障现象

直流电源装置输入电源正常，按启动按钮后，电源装置完全没有反应。

6.1.2 原因分析

a) 控制电源输入端熔断器熔芯松动

可能由于装置运输，或按照过程中震动所致。

b) 控制电源输入端熔断器熔芯损坏。

由于输入电源开关合上瞬间过电流，或是控制电源内部短路导致保险丝损坏。

6.1.3 排除方法

断开电源装置输入开关，检查控制电源输入端熔断器熔芯有无松动或损坏，若出现损坏，检查损坏原因，内部是否有短路发生，作相应处理后换上同规格熔断器熔芯。

6.2 故障类别 二

6.2.1 故障现象

电源装置能正常启动，且工作状态指示正常，但无输出电压。

6.2.2 原因分析

电源装置输出端熔断器熔芯损坏。

6.2.3 排除方法

断开电源装置输入开关，检查输出端熔断器熔芯是否损坏，若出现损坏，查看输出负载有无短路或超载或绝缘不良，作相应处理后，换上同规格熔断器熔芯。

6.3 故障类别三

6.3.1 故障现象

装置输入电源和控制电源正常，启动后，电源无输出或输出电压不稳。

6.3.2 原因分析

- a. 直流变换器中的功率 IGBT 模块损坏，造成直流电源无输出。
- b. 脉宽调制组件损坏，造成直流电源无输出或输出电压不稳。
- c. 高频整流二极管或高压滤波电容失效造成输出电压不稳。

6.3.3 排除方法

断开电源装置输入开关，检查功率 IGBT 模块和整流二极管是否损坏。若有损坏，需通知设备厂家更换。

7 零件清单和分解图

7.1 主要设备清单

| 序号 | 设备名称 | 型号 | 数量 |
|----|----------|---------|-----|
| 1 | 直流电源装置 | JZD-10A | 1 |
| 2 | 快速接口装置 | KJ-3 | 1 |
| 3 | 直流电源电缆组件 | | 1 组 |
| 4 | 电缆卷盘 | JP-1 | 1 |

表-7-1 主要设备清单

8 安装、调试

8.1 主要设备安装

通过 M12×40 螺栓将装置底座与船体连接,另外通过 M8×40 螺栓将电源装置背部与舱壁连接,并按设备外部接线图连接好外部接线。

8.2 调试

设备安装接线完毕,检查无误后可开始调试。首先,接通输入 AC380V 电源,注意检查输入电源是否符合技术要求,然后按正常使用步骤开启设备,检查输出电压是否满足要求。