

# 无扰动快速切换成套装置说明书

Instruction Manual for fast switching complete set  
without disturbance



**安徽大山电气有限公司**

AnHui DaShan Electric Co., Ltd.



## 公司简介

安徽大山电气有限公司位于合肥市经济开发区桃花工业园区内，是一家以工业电气以及雷电安全防护产品为主导，集研发，制造于一体的高新技术企业，公司拥有丰富的产品线，为电力、工业、通信、铁路、银行、太阳能、风电等众多行业提供可靠的电气产品及安全防护解决方案。

我公司锤炼出一支高素质，高水平的技术研发团队，拥有先进的设计和创新能力，精良的生产和检测设备，培育了优质的市场服务体系，受到业界和广大用户的好评。

公司主要经营：电气设备，节能环保产品，计算机软硬件，防雷产品的研发，生产，销售及售后服务；电力工程安装。公司一直坚持“客户至上，服务第一”原则，以诚信铸就“点”品牌，以服务编织未来，服务全球客户。

我公司重视知识产权建设，走自主研发道路，拥有多项国家专利，公司严格按照ISO9001和ISO14001管理体系要求，严格公司绩效管理，不断提升产品质量和服务，热忱欢迎海内外客户的合作与交流。



# 目 录

1.概述.....	1
1.1.应用背景.....	1
1.2.性能特点.....	2
2.技术特征.....	2
2.1.装置特点.....	2
2.2.技术指标.....	3
3.工作原理.....	5
3.1.接线方式.....	5
3.2.切换功能.....	6
4.快速切换原理.....	11
4.1.快速切换.....	11
4.2.同期捕捉切换.....	14
4.3.残压切换.....	15
5.装置型号说明.....	16
6.1.控制单元背板布置图、端子图及应用.....	16
6.2.应用方案.....	19
7.使用维护.....	20
8.订货须知.....	20
9.包装、运输、储存.....	20
10.质量保证与售后服务.....	20
7.使用维护.....	20

## DSKQ型无扰动快速切换成套装置

### 1. 概述

#### 1.1. 应用背景

石化、冶金等大中型工业企业，由于外部电网或内部供电网络故障或异常的原因，造成非正常停电、电压大幅波动或短时断电的情况屡见不鲜。由于冶金、石化企业的生产连续性很强，供电的中断或异常往往会造成设备停运或空转、工艺流程中断或废品产生，甚至会危及人身、设备的安全，造成严重的后果。

为提高工业企业用户供配电系统抗电网电压扰动的能力，保证供电可靠性，工业用户高压输配电和变电所一次系统一般采用双路或多路供电，并辅以二次系统采用各自投装置。

然而，对一般工业企业而言，各自投装置已经可以满足要求。而在石化、冶金等要求连续供电可靠性高的企业，各自投的使用效果并不理想，在使用中发现存在以下问题：

- 由于采用低电压切换原理，低电压的时间整定要求躲过相邻系统故障或高压电动机内部故障的切换时间，因此，切换的时间长；
- 由于切换的时间长，电动机电源电压直线降低，转速下降，备用电源再投入时电动机的冲击电流过大；
- 传统的各自投装置是电磁型、晶体管或集成电路型的电压继电器、时间继电器等构成，其功能单一，对不同的二次系统接线方式适应性差且可靠性低，使得各自投成功率低。

基于以上原因，传统的各自投装置将给钢铁、石化等企业安全生产带来不利影响，因此在这些企业中的应用也受到一定的限制。

随着石化、冶金等企业高压电动机的数量和容量不断增多，在断电后系统的电压衰减较慢，残余电压的幅值也很大。由于电动机反馈电压的存在，从失电到失压进而无压，各自投完成动作的过程持续时间长达 1-2 秒，甚至更长，此时电动机已经被分批切除。即使是延迟时间较长的高压重要电动机没被切除，由于母线已经无压（一般无压定值为额定电压的 20%-35%），转速已经严重下降，直接影响生产过程的连续性，并对产品质量造成不良影响。而且此时恢复供电将造成较大的电动机自启动电流，对供电网络产生冲击。对于石化、钢铁冶炼等企业，由于存在大量电动机，母线失压后电动机惰行，反馈电压下降较慢，为了避免备用电源合上时由于反相或相位差大造成大的冲击电流。

DSKQ型无扰动快速切换成套装置（简称“快切装置”），是基于本公司新一代嵌入

式软硬件平台、以及配合本公司先进的快速真空断路器而研制电源自动快切装置。并特别针对冶金、石化等行业用户的需求而专门设计和研发的新一代多功能快切产品。

装置适用于化工、煤炭、冶金等对供电电源可靠性要求较高场合的电源快速切换。

### 1.2. 性能特点

快切装置的优点主要体现在如下几个方面：

◆ **安全性：**在切换过程中，装置实时跟踪开关两侧电源的电压、频率和相位，并提供了多种可靠的起动方式和切换实现方式，能够保证快速安全的投入备用电源，同时不会对电动机造成大的冲击。

◆ **灵活性：**传统实现方式往往专门为现场某种接线方式或者运行方式设计，一旦运行方式改变，或者需要应用到新的接线方式，改动非常繁琐。本装置结合了多种合理的现场运行方式，仅需更改部分定值即可满足多种现场工程实施需求。

◆ **快速性、准确性：**装置硬件采用最新型 DSP+MPU+CPLD 硬件平台，高精度AD采样芯片，保证了数据的实时性以及切换的快速性。

◆ **可靠性：**在硬件和软件上均设计了专门的抗干扰措施，以及完善的自检、闭锁逻辑，并通过了第三方最高等级的 EMC 检测，其抗干扰性能有充分的保证。

◆ **装置核心部件-快速真空断路器**为我公司专利产品，其合分闸时间极短，速度极快。保证电源切换的时间更快。

装置克服了以往备自投装置的缺点，大大提高了工业企业控制自动化的水平。模块化的设计、丰富的切换逻辑、灵活的设置以及高速的运算能力，使这款装置无论在功能还是性能上都处于国内领先水平。

## 2. 技术特征

### 2.1. 装置特点

#### 2.1.1. 切换功能齐全

- ◆ 装置兼有手动起动、保护起动、失压起动、误跳起动、等多种起动方式
- ◆ 兼有并联、串联和同时切换方式
- ◆ 兼有快速切换、同期捕捉切换、残压切换、长延时切换等实现方式
- ◆ 完备的切换闭锁功能

#### 2.1.2. 可靠的软硬件设计

- ◆ 装置采用全封闭背插式结构，抗干扰设计，使装置的抗电磁干扰能力大大提高。
- ◆ 出口设有闭锁继电器，保证装置可靠出口。
- ◆ 逻辑单元软件与管理单元软件独立运行，通信、显示等不会影响切换逻辑正常运行。

#### 2.1.3. 通过全面的第三方检测

装置通过了 EMC 最高等级试验，确保各种恶劣工况下装置的正常运行。

#### 2.1.4. 友好的易用性

◆ 装置配有汉字液晶显示，直观的界面菜单，详细的信息显示，丰富的指示灯，便于操作和调试。

◆ 装置提供调试接口，可通过该接口将装置所有信息（报告、录波、定值等）导出。

#### 2.1.5. 通信功能

支持以太网、RS485 通信接口；支持 IEC60870-5-103、Modbus 通信规约。

#### 2.1.6. 强大的故障录波及信息记录功能

信息记录全面，包括动作事件、告警事件、开入开出变位信息、装置自检、运行事件及录波事件等。通过查看这些事件记录，可以全面了解设备的运行状况。

#### 2.1.7. 时钟同步

装置具备软件对时和硬件对时功能。

硬件对时支持秒脉冲对时模式和 IRIG-B 码对时模式，装置自动识别硬件对时模式，对时误差 $\leq 1\text{ms}$ 。对时接口均采用 485 差分电平输入。

软件对时为通讯报文对时。一般地，IRIG-B 码对时单独使用，差分秒脉冲与软件对时一同使用，不建议 IRIG-B 码对时与软件对时一同使用。

### 2.2. 技术指标

#### 2.2.1. 工作环境

##### • 周围空气温度

最高： $\leq +50^{\circ}\text{C}$ ，且在24小时之内测得的平均值 $\leq 35^{\circ}\text{C}$

最低： $\geq -40^{\circ}\text{C}$

##### • 周围空气湿度

在24小时之内测得的相对湿度平均值 $\leq 95\%$

在24小时之内测得的水蒸气压力平均值 $\leq 2.2\text{kPa}$

月相对湿度平均值 $\leq 90\%$

月水蒸气压力平均值 $\leq 1.8\text{kPa}$

##### • 地震烈度：8度（水平加速度 $0.25\text{g}$ ，垂直加速度 $0.105\text{g}$ ）

##### • 海拔： $\leq 2000\text{m}$

##### • 周围空气没有明显受到尘埃、烟、腐蚀性或可燃性气体、蒸汽或盐雾的污染

- 超出以上要求之特殊条件用户可与生产商协商确定。

### 2.2.2. 额定数据

- ◆ 装置工作电源电压：直流 220V 允许偏差+15%，-20%
- ◆ 装置额定交流电压：一次 400V-35kV  
二次 100V（线电压） ， 57.7V
- ◆ 装置额定工作交流电流：一次 400A-6300A  
二次 5A/1A
- ◆ 频率：50Hz

### 2.2.3. 测控单元功耗

- ◆ 交流电压： < 0.5VA/相
- ◆ 交流电流： < 1.0VA/相( $I_n=5A$ ) < 0.5VA/相( $I_n=1A$ )
- ◆ 直流： 正常 < 15W 跳闸 < 25W

### 2.2.4. 测控单元过载能力

- ◆ 交流电流：2 倍额定电流，连续工作；10倍额定电流，允许10s；40倍额定电流，允许1s。
- ◆ 交流电压：1.2 倍额定电压，连续工作；1.4 倍额定电压，允许 10s。

### 2.2.5. 测控单元精度

- ◆ 电压：0.5级
- ◆ 频率：0.02Hz
- ◆ 相角：0.2度

### 2.2.6. 定值误差

- 电压定值误差：± 2.5% ；
- 电流定值误差：± 2.5% 或 ± 0.01A ；
- 频差定值误差：± 0.02Hz ；
- 时间定值误差：± 1% 定值。
- 角差定值误差：± 0.2°

### 2.2.7. 精确工作范围

- 电流： 0.05 $I_n$ ~20 $I_n$
- 电压： 1% $U_n$ ~120% $U_n$
- 频率： 30Hz~65Hz

### 2.2.8. 时间性能

- 事故同时切换最小断电时间： $\leq 10\text{ms} + \text{用户设定延时} + \text{备用开（VDF}<15\text{ms}-20\text{m）合闸时间} - \text{工作开关（VDF}<2-7\text{ms）跳闸时间}$ ；
- 事故串联切换最小断电时间： $\leq 10\text{ms} + \text{备用开关合闸时间（VDF}<15\text{ms}-20\text{m）}$ 。

### 2.2.9. 故障录波

- 记录切换启动前 2 个周波，启动后 98 个周波。录波数据满足 COMTRADE99 标准。

## 3. 工作原理

### 3.1. 接线方式

归纳总结诸如电力生产、石油、化工、冶炼等大型工业用户的电力系统主接线，从电源切换的角度分析，主要有两种接线方式：一种为单母分段方式；另一种为单母方式。装置可灵活适用于这两种接线方式的电源切换。

#### 3.1.1. 单母分段方式

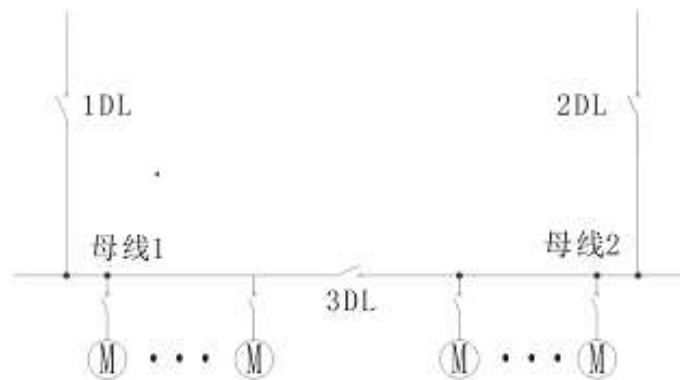


图 3-1 单母分段方式接线示意图（正常运行）

单母分段方式的接线图可简化如图3-1所示。图中进线 1、2 可以是线路、主变、线路-变压器组等，对母线进行供电的变配电设备的一种。系统正常运行时，母线 1 由进线 1 供电，母线 2 由进线 2 供电。即进线开关 1DL、2DL 闭合，母联开关 3DL 断开。当任意一路进线电源失去时，本装置均能投入另一侧进线电源。



### 3.1.2. 单母方式

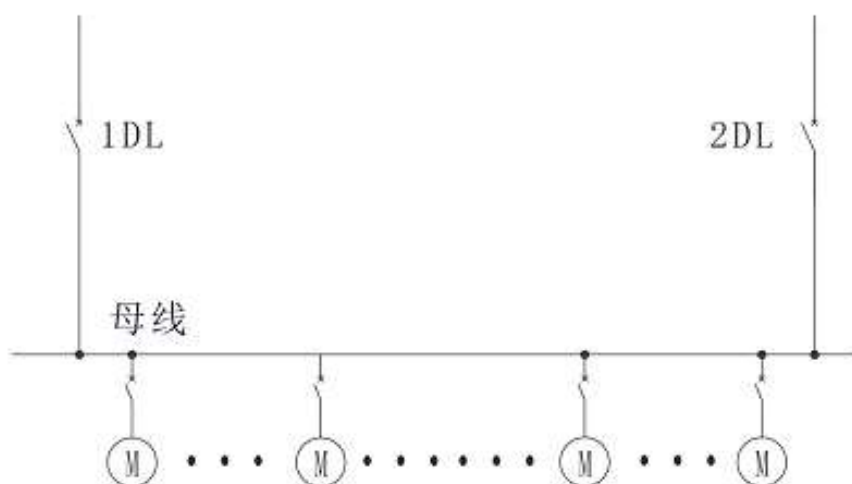


图 3-2 单母运行方式接线示意图（进线 1 供电模式）

单母运行方式的接线示意图如图3-2所示。正常运行时，母线由进线1或进线2供电。若由进线1供电，则1DL在合位，2DL在分位，进线2电源为进线1电源的备用。如因故障等原因造成进线1电源失去时，本装置能迅速起动，将进线2电源投入。由进线2供电时情况类似。

### 3.2. 切换功能

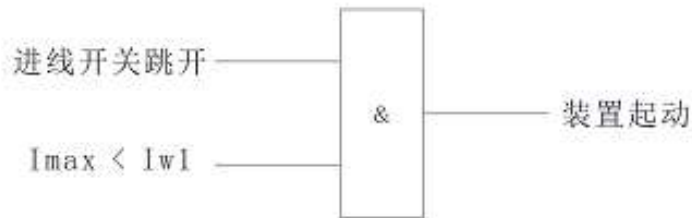
#### 3.2.1. 起动方式

本装置可提供手动起动、保护起动、误跳起动、失压起动方式。

a) **手动起动。**手动起动方式多用于进线检修或故障后进线恢复时使用，由人工通过开入量起动装置的切换功能。本装置的手动起动功能非常灵活，对单母分段运行方式，手动起动可以实现 1DL 到 3DL 之间的互相切换，也可以实现 2DL 和 3DL 之间的互相切换。对单母方式，手动起动能够实现 1DL 和 2DL 之间的互相切换。

b) **保护起动。**将线路 / 线变组 / 主变等电源侧设备的快速主保护动作信号接点引入到快切装置中，系统正常运行时，一旦检测到电源侧主保护动作信号，本装置立即起动切换，断开故障线路，投入备用电源。

c) **误跳起动。**当系统正常运行时，若本处于合位的开关跳开且进线无流，则装置起动切换，合上另一侧电源以保证母线供电。误跳起动逻辑如下：



注： $I_{max}$ ：进线电流最大值（二次值）； $I_{wl}$ ：无流定值

图 3-3 误跳启动逻辑图

d) 失压启动。当检测到母线三相电压均低于失压启动整定值且进线无流，经整定延时装置启动切换功能。此启动方式可通过定值中控制字投退。失压启动逻辑如下：



注： $U_{ma}$ 、 $U_{mb}$ 、 $U_{mc}$ ：母线三相电压； $I_{max}$ ：进线电流最大值； $U_{syqd}$ ：失压启动电压幅值； $T_{syqd}$ ：失压启动延时； $I_{wl}$ ：无流定值

图 3-4 失压启动逻辑图

e) 各运行状态的转换见图 3-5、图 3-6 所示。



图 3-5 单母方式下运行状态转换

对于单母方式，从“进线 1 供电模式”可以通过手动起动、保护起动、误跳起动、失压起动转到“进线 2 供电模式”，反之亦然。

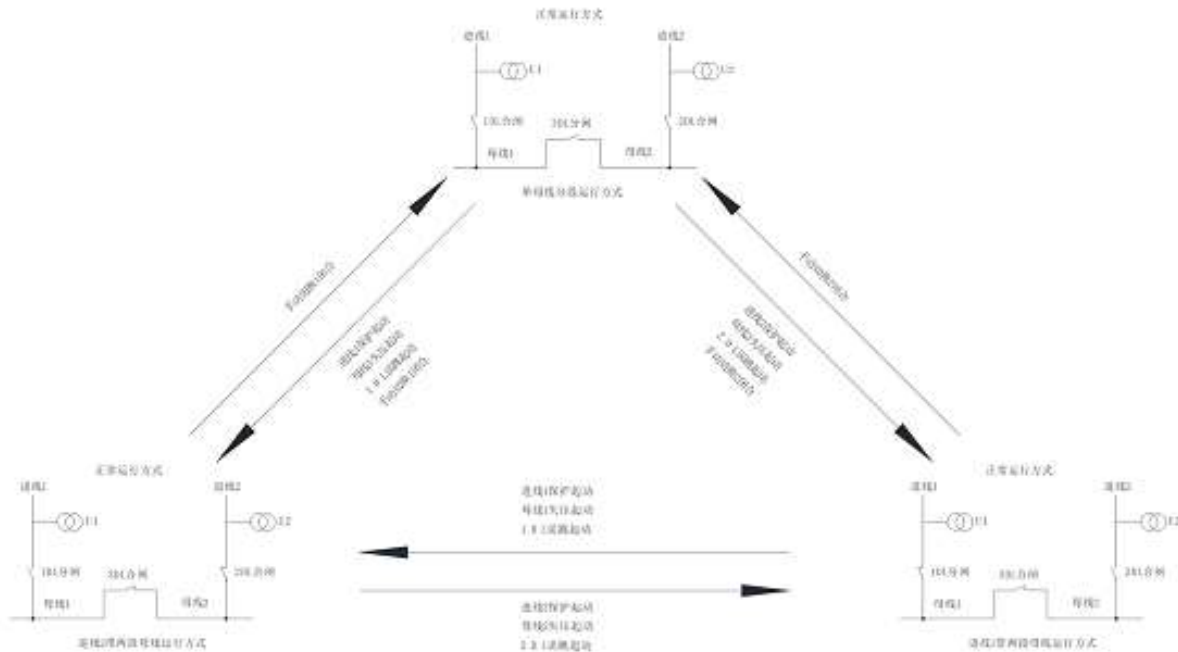


图 3-6 单母分段方式下运行状态转换

### 3.2.2. 切换方式

装置在启动后（启动方式见 3.2.1 小节），会按照一定的顺序操作工作电源开关和备用电源开关。在快切原理中，名词“切换方式”用来描述不同开关操作顺序。本装置提供的

切换方式有：并联、串联和同时方式。以下以单母分段运行方式为例，对各种切换方式简单说明，单母运行方式类同。

a) 并联切换。并联切换只能以手动启动方式触发。如图 3-1 所示，以从 1DL 并联切换到 3DL 为例。手动启动后，若并联条件满足（条件为：开关两侧的频差、相差、压差分别小于定值并联切换频差、并联切换相差、并联切换压差）装置先合上 3DL 开关，此时进线 1、进线 2 两个电源短时并列，经整定延时（并联跳闸延时）后装置再跳开 1DL。如在这段延期内，刚合上的 3DL 被跳开（如保护动作跳开 3DL），则切换结束，装置不再跳开 1DL，以免停电范围扩大。若 1DL 拒跳，则装置会去跳开 3DL 开关，以避免两个电源长时间并列。若手动启动后并联切换条件不满足，装置将立即闭锁并进入等待复归状态。并联切换方式适用于正常情况下同频系统的两个电源之间的切换，可用于进线检修时的人工倒闸或故障后手

动恢复。

b) **串联切换**。如图 3-1 所示，以从 1DL 切换到 3DL 为例。装置启动后，先跳开 1DL 开关，在确认 1DL 跳开后，再根据合闸条件发出合母联开关 3DL 命令。若 1DL 拒跳，则切换过程结束，装置不再合 3DL。串联切换多用于事故情况下自动切换。串联切换可以有以下几种合闸实现方式：快速切换、同期捕捉切换、残压切换、长延时切换。当快速切换条件不满足时可自动转入同期捕捉、残压、长延时等切换条件的判别。

c) **同时切换**。如图 3-1 所示，以从 1DL 切换到 3DL 为例。装置启动后，先发出跳 1DL 开关命令，然后经一整定的同时切换合闸延时，再根据合闸条件发出合 3DL 的命令。若最终 1DL 拒跳，则装置会去跳开 3DL 开关，以避免两个电源长时间并列。同时切换与串联切换相比，不需要确认 1DL 已跳开再判断 3DL 合闸条件，只要经过一个延时，即去判断 3DL 合闸条件，目的是使得母线断电时间尽量缩短。同时切换可以有以下几种合闸实现方式：快速切换、同期捕捉切换、残压切换、长延时切换。当快速切换条件不满足时可自动转入同期捕捉、残压、长延时等切换条件的判别。

### 3.2.3. 实现方式

在快切原理中，“实现方式”用来描述合备用开关的合闸条件。装置在启动后（启动方式见 3.2.1 小节），会按照预定的切换方式（切换方式见 3.2.2 小节）跳工作开关和合备用开关。无论哪种切换方式都涉及到合备用开关的操作。本装置提供的实现方式包括：快速切换、同期捕捉切换、残压切换、长延时切换。以下仅对这几种实现方式做简单介绍，关于它们的详细说明，请参照附录。

a) **快速切换**。快速切换是最理想的一种合闸方式，既能保证电动机安全，又不使电动机转速下降太多。在并联切换方式下，实现快速切换条件为：母线和待并侧电源压差  $|du| < \text{“并联切换压差”}$ 、频差  $|df| < \text{“并联切换频差”}$ 、相差  $|dq| < \text{“并联切换相差”}$ 。在串联或同时切换方式下，实现快速切换的条件为：母线和待并侧电源频差  $|df| < \text{“快速切换频差”}$ 、相差  $|dq| < \text{“快速切换相差”}$ 。快速切换是速度最快的合闸方式。

b) **同期捕捉切换**。当快速切换不成功时，同期捕捉切换是一种最佳的后备切换方式。同期捕捉切换的原理是实时跟踪母线电压和备用电压的频差和角差的变化，以同相点作为合闸目标点。

c) **残压切换**。当母线电压衰减到 20%—40% 实现的切换称为残压切换。残压切换虽能保证电动机安全，但由于停电时间过长，电动机自启动成功与否、自启动时

间等会受到较大限制。残压切换的实现条件为：母线电压 < “残压切换电压幅值”。

d) 长延时切换。当备用侧容量不足以承担全部负载，甚至不足以承担通过残压切换过去的负载的自启动，只能考虑长延时切换。长延时切换的实现条件为：装置启动后延时  $t > \text{“长延时整定值”}$ 。

### 3.2.4. 切换功能图

本装置提供 4 种启动方式。手动启动时支持并联、串联、同时三种切换方式。其他 3 种启动方式只支持串联或同时方式。并联方式只有快切合闸方式，串联和同时支持快速、同期、残压和长延时 4 种合闸方式。下图 3-7 是本装置的切换功能图。

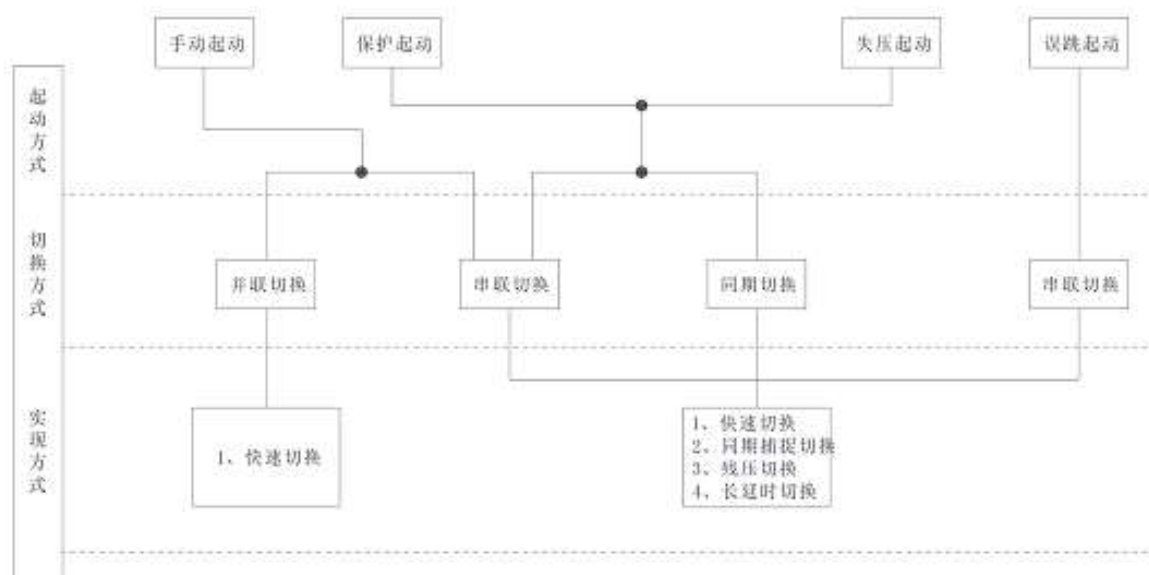


图 3-7 切换功能图

### 3.2.5. 去耦合功能

切换过程中如发现整定时间内该合上的开关已合上但该跳开的开关未跳开，装置将执行去耦合功能，即跳开刚合上的开关，以避免两个电源长时并列。以图 3-1 的单母分段运行为例，同时切换或并联切换中，1DL 切换到 3DL，若 3DL 开关正常合上，但是 1DL 开关没有跳开。装置此时会跳开刚刚合上的 3DL 开关。此功能称为去耦合功能。

#### 4. 快速切换原理

##### 4.1. 快速切换

假设有图 4-1 所示的供电系统，正常运行时 1DL 和 2DL 合，3DL 分。1<sup>#</sup> 进线和 2<sup>#</sup> 进线互为备用。当 1<sup>#</sup> 进线发生故障后，必须先跳开 1DL，然后合 3DL，反之亦然。以 1<sup>#</sup> 进线到 2<sup>#</sup> 进线切换为例，跳开 1DL 后 1<sup>#</sup> 母线失电，电动机将惰行。由于负荷多为异步电动机，对单台电动机而言，电源切断后电动机定子电流变为零，转子电流逐渐衰减，由于机械惯性，转子转速将从额定值逐渐减速，转子电流磁场将在定子绕组中反向感应电势，形成反馈电压。多台异步电机联结于同一母线时，由于各电机容量、负载等情况不同，在惰行过程中，部分异步电动机将呈异步发电机特征，而另一些呈异步电动机特征。母线电压即为众多电动机的合成反馈电压，俗称残压，残压的频率和幅值将逐渐衰减。通常，电动机总容量越大，残压频率和幅值衰减的速度越慢。

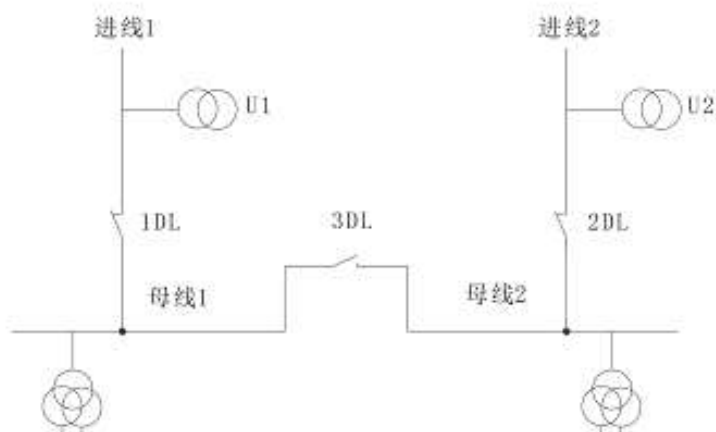


图 4-1 一次系统简图

以极坐标形式绘出的失电母线残压相量变化轨迹如图 4-2 所示。切换时间与相位、残压演变的特点参见仿真图 4-3 所示。

图中  $V_D$  为 1<sup>#</sup> 母线残压， $V_S$  为备用电源电压（即 2<sup>#</sup> 母线电压）， $\Delta U$  为两个母线间的差压。为了分析的方便，我们取一个电源系统与单台电动机为例，将备用电源系统和电动机等值电路按暂态分析模型作充分简化，忽略绕组电阻、励磁阻抗等，以等值电势  $V_S$  和等值电抗  $X_S$  代表备用电源系统，以等值电势  $V_M$  和等值电抗  $X_M$  来表示电动机，如图 4-4 所示：

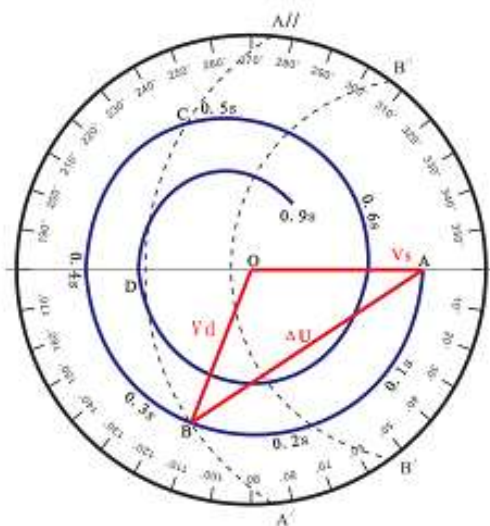


图 4-2 母线残压相量轨迹

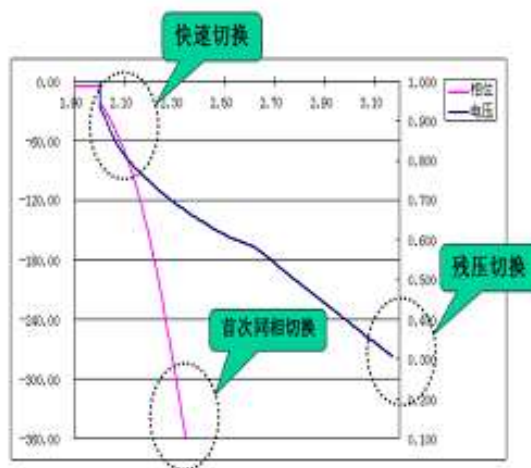


图 4-3 切换时间与相位、残压演变的特点

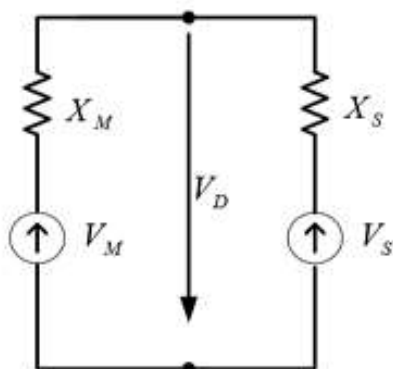


图 9-3 单台电动机切换分析模型

由于单台电机在断电后定子电路开路，因此其电势  $V_M$  就等于机端电压，在备用电压合上前， $V_M = V_D$ 。备用电源合上后，电动机绕组承受的电压  $U_M$  为：

$$U_M = X_M / (X_S + X_M) \times (V_S - V_M)$$

$$\text{因 } V_M = V_D, \text{ 则 } (V_S - V_M) = (V_S - V_D) = \Delta U$$

$$\text{所以, } U_M = X_M / (X_S + X_M) \times \Delta U \quad (1)$$

$$\text{令 } K = X_M / (X_S + X_M), \text{ 则}$$

$$U_M = K \Delta U \quad (2)$$

为保证电动机安全， $U_M$  应小于电动机的允许起动电压，设为 1.1 倍额定电压  $U_{De}$ ，则有：

$$K\Delta U < 1.1 U_{De} \quad (3)$$

$$\Delta U (\%) < 1.1 / K \quad (4)$$

设  $X_s : X_M = 1 : 2$ ， $K = 0.67$ ，则  $\Delta U (\%) < 1.64$ 。图 9-2 中，以 A 为圆心，以 1.64 为半径画出弧线  $A' - A''$ ，则  $A' - A''$  的右侧为备用电源允许合闸的安全区域，左侧则为不安全区域。若取  $K = 0.95$ ，则  $\Delta U (\%) < 1.15$ ，图 4-2 中  $B' - B''$  的左侧均为不安全区域，理论上  $K = 0 \sim 1$ ，可见  $K$  值越大，安全区越小。假定正常运行时  $1^{\#}$  进线电源与  $2^{\#}$  进线电源同相，其电压相量端点为 A，则  $1^{\#}$  母线失电后残压相量端点将沿残压曲线由 A 向 B 方向移动，如能在 A - B 段内合上备用电源，则既能保证电动机安全，又不使电动机转速下降太多，这就是所谓的“快速切换”。在实现快速切换时，母线的电压降落、电动机转速下降都很小，电动机的自起动电流也不大。切换过程中相关的电压、电流录波曲线如图 4-5 所示。

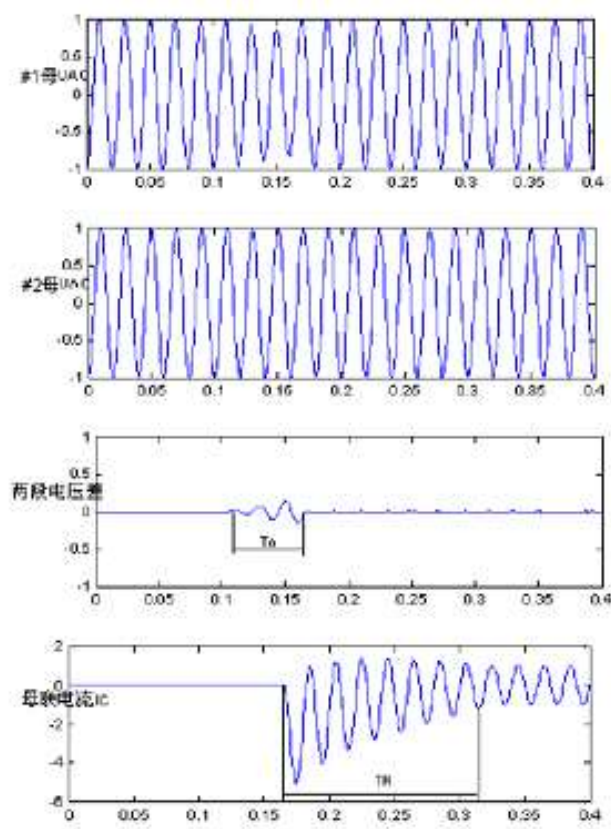


图 4-5 快速切换时的电流电压波形



#### 4.2 同期捕捉切换

图4-2 中，过B点后BC段为不安全区域，不允许切换。在C点后至CD 段实现的切换 以前通常称为“延时切换”或“短延时切换”。因不同的运行工况下频率或相位差的变化速度相差很大，因此用固定延时的办法很不可靠，现在已不再采用。利用微机型快切装置的功能，实时跟踪残压的频差和角差变化，实现C-D段的切换，特别是捕捉反馈电压与备用电源电压第一次相位重合点实现合闸，这就是“同期捕捉切换”。实际工程应用时，可以做到在过零点附近很小的范围内合闸，如 $\pm 5^\circ$ 。一般同期捕捉切换时母线电压为65%—75%额定电压，电动机转速不至下降很大，通常仍能顺利自启动， 另外，由于两电压同相，备用电源合上时冲击电流较小，不会对设备及系统造成危害。同期捕捉切换过程中，相关的电压电流录波曲线如图4-6所示。

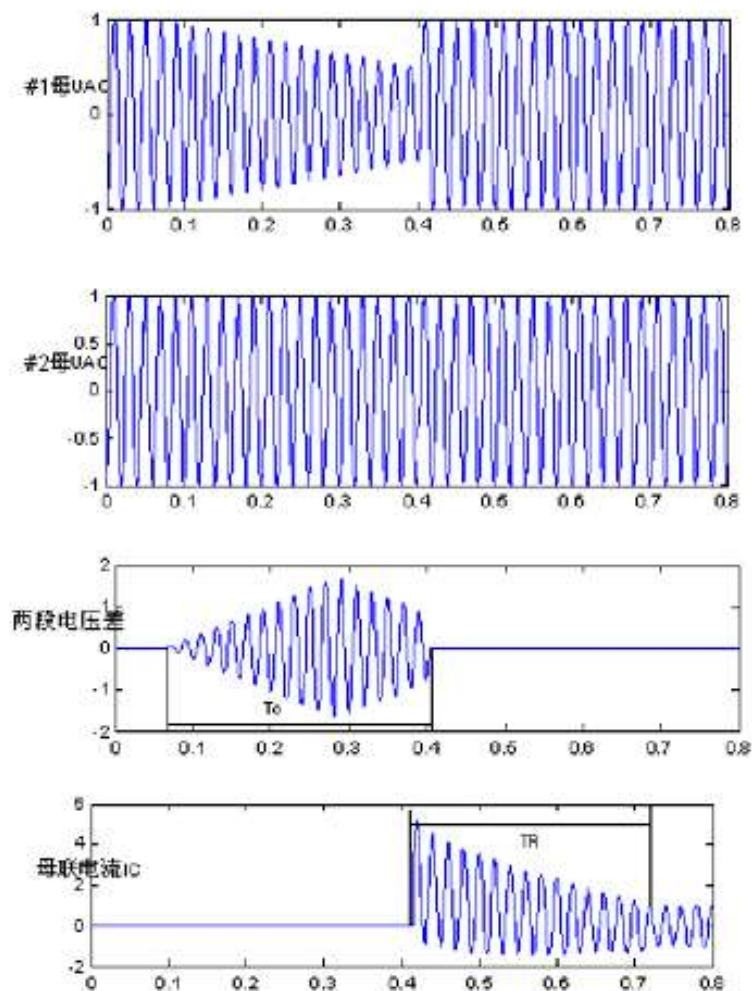


图4-6 同期捕捉切换时的电流电压波形

### 4.3. 残压切换

当母线电压衰减到20%—40%额定电压后实现的切换通常称为“残压切换”。残压切换虽能保证电动机安全，但由于停电时间过长，电动机自启动成功与否、自启动时间等都将受到较大限制。如图4-2情况下，残压衰减到40%的时间约为1秒，衰减到20%的时间约为1.4秒。而对另一机组的试验结果表明，衰减到20%的时间为2秒。残压切换过程中，相关的电流电压录波曲线如图4-7所示。

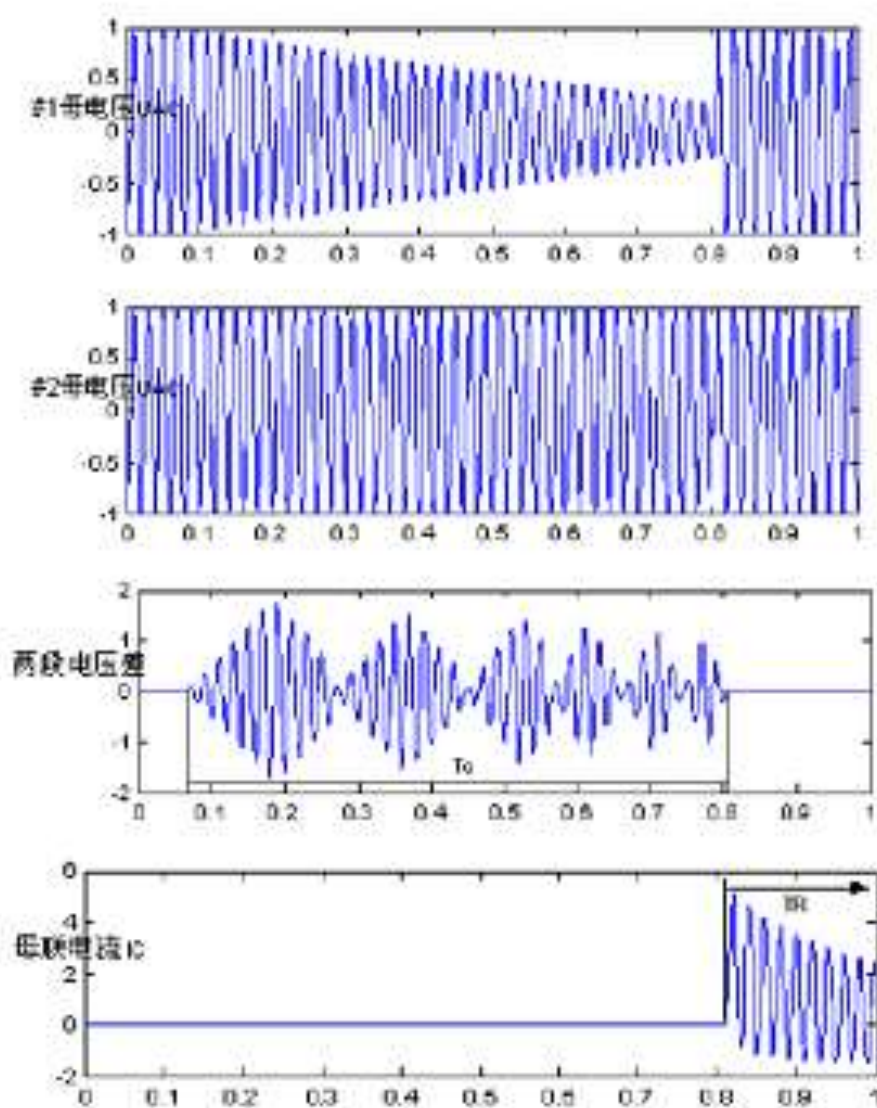
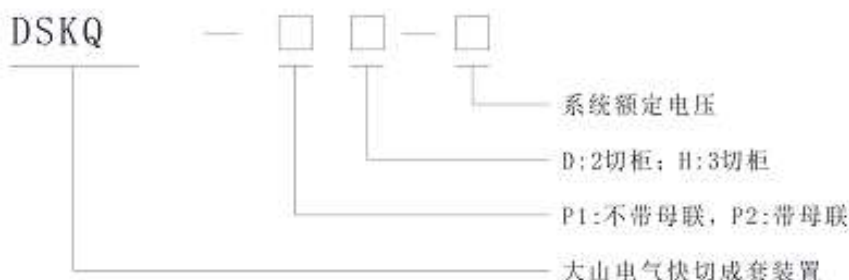


图 4-6 残压切换时的电流电压波形

## 5. 装置型号说明



## 6. 控制单元背板布置图及端子图及应用

### 6.1. 控制单元背部端子说明

1		2			3			4		5	6			7		
PWR		AC			AC			CPU		号	DO			DI		
101	装置闭锁	201	U1ma	U1ma	202	301	I2a	I2a'	302		601	合	701	保护启动1		
102		203	U1mb	U1mb	204	303	I2b	I2b'	304		602	1DL	702	保护启动2		
103	切换动作	205	U1mc	U1mc	206	305	I2c	I2c'	306		603	跳	703	保护闭锁		
104		207	U1'	U1'	208	307			308		604	1DL	704	手动启动1		
105	装置告警	209	U2	U2'	210	309			310		605	合	705	手动启动2		
106		211	U2ma	U2ma	212	311			312		606	2DL	706	复归		
107	报警	213	U2mb	U2mb	214	313			314		607	跳	707	闭锁闭锁		
108		215	U2mc	U2mc	216	315			316		608	2DL	708	闭锁闭锁		
109	报警	217	I1a	I1a'	218	317			318		609	合	709	KK J1		
110		219	I1b	I1b'	220	319			320		610	3DL	710	KK J2		
111		221	I1c	I1c'	222	321			322		611	跳	711	KK J3		
112	直流电源-	223			224	323			324		612	3DL	712	装置开入		
113											613	报警	713	装置开入		
114	直流电源+										614	1	714	装置开入		
115											615	报警	715	装置开入		
116	大地										616	2	716	装置开入		
○	接地端子										617	报警	717	装置开入		
											618	1	718	TW J1		
											619	报警	719	TW J2		
											620	4	720	TW J3		
											621	报警	721			
											622	5	722	开入电源-		

图 6-1 背板端子示意图

注：仪表门背视装置，从右往左板件依次为：开入量板、出口板、空挡板、通信板、交流板3、交流板2、电源板。

- 端子 101、102：装置闭锁输出空接点。
- 端子 103、104：装置切换动作输出空接点。
- 端子 105、106：装置告警输出空接点。

端子 107 ~ 110：装置预留输出空接点。

端子 112、114：装置电源负、正输入端。

端子 116：保护电源地。该端子和装置背面右下的接地端子相连后再与变电站地网可靠联结。

端子 201~206：母 I 电压输入，采用角型接法，即分别接母线的  $U_a$ ， $U_b$ ， $U_c$ ， $U_c$ ， $U_a$ 。

端子 207~208：进线 1 电压输入，接 AB 线电压。

端子 209~210：进线 2 电压输入，接 AB 线电压。

端子 211~216：母 II 电压输入，采用角型接法，即分别接母线的  $U_a$ ， $U_b$ ， $U_b$ ， $U_c$ ， $U_c$ ， $U_a$ 。

端子 217~222：进线 1 三相电流，接保护 TA。接法同“端子 301~306，进线 2 三相电流”。

端子 301~306：进线 2 三相电流，接保护 TA。快切装置规定的正方向为：电流从进线流向母线。进线 TA 与装置端子接法如下所示（以 A 相电流为例）。如下图 7-2，左图中，母线及以下故障时，故障电流从 TA 的 P1 端流向 P2 端。右图为同名端接法。调试过程中最终还需要通过实际试验来验证，以及观察正常带负荷时“线电压和相电流”之间的夹角来验证（在菜单“测量显示 - 频率相角显示”中）

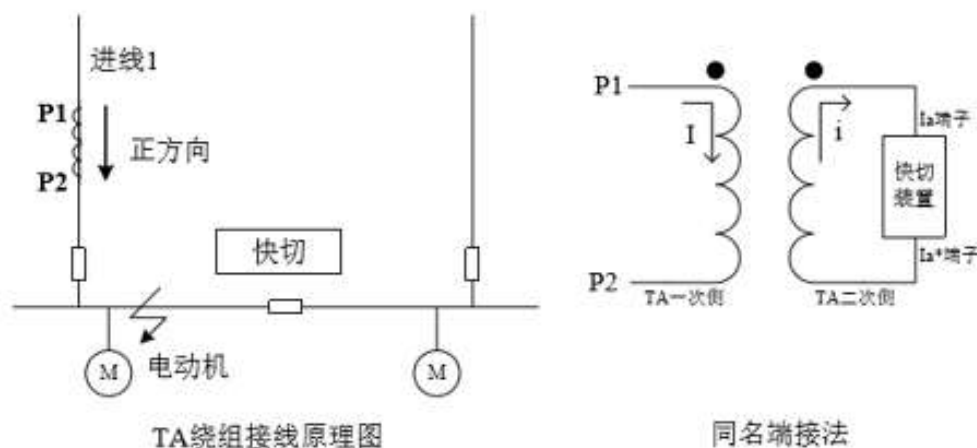


图 6-2 TA 绕组接线示意图

端子 307~312：母联三相电流，接保护 TA。（此型号不接）

端子 401~403：串行打印口。

端子 404~406：485 口 1 及通讯地。

端子 407~409：485 口 2 及通讯地。

端子 410、412：为硬接点对时输入端口，接 GPS 差分电平。

端子 5：空板。

端子 601~602 为合进线 1DL 开关出口。

端子 603 ~ 603 为跳进线 1DL 开关出口。

端子 605 ~ 606 为合进线 2DL 开关出口。

端子 607 ~ 608 为跳进线 1DL 开关出口。

端子 609 ~ 610 为合进线 3DL 开关出口。

端子 611 ~ 612 为跳进线 3DL 开关出口。

端子 613 ~ 622 五付预留出口。

端子 701：保护起动 1。接进线 1 开关快速主保护动作接点，用于起动快切。

端子 702：保护起动 2。接进线 2 开关快速主保护动作接点，用于起动快切。

端子 703：保护闭锁。并接母线 1、2 保护、进线 1、2 后备保护等接点。当这些保护动作时将闭锁切换。

端子 704：手动切换 1。对单母分段运行，用于起动从进线 1 到母联的切换或母联到进线 1 的切换。对单母运行，此接点用于起动进线 1 到进线 2 切换或进线 2 到进线 1。

端子 705：手动切换 2。对单母分段运行，用于起动从进线 2 到母联的切换或母联到进线 2 的切换。对单母运行，此接点无效。

端子 706：信号复归。

端子 707、708：两付闭锁切换接点。任一闭合时，装置切换功能闭锁。

端子 709~711：KKJ1、KKJ2、KKJ3，本条件设置为退出，即“手跳不闭锁”控制字为 1。

端子 712~717：预留开入。

端子 718~720：TWJ1、TWJ2、TWJ3。分别接进线 1、2 和母联开关的跳位常开辅助接点或合位常闭辅助接点。

端子 722：开入公共电源负端。

## 6.2 应用方案

### 6.2.1. 0.4kV~40.5kV 单母线及单母线分段线路的快速切换控制

如图 6-3 所示的设计方案，DSKQ 型快切装置与普通断路器的配套使用，可在工作电源发生故障时，快速自动或根据用户要求的切换方式切换备用电源，保障对负载的连续性供电。

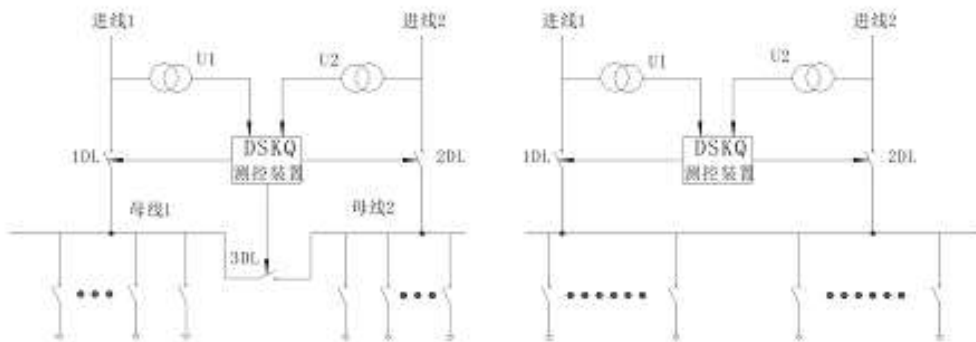


图 6-3 快切测控装置与普通开关应用图

6.2.2. 0.4kV~40.5kV 单母线及单母线分段线路并配合 VDF 型专用快速断路器组成一体化的无扰动快速切换成套装置。

如下图 6-4 所示，DSKQ 型快切控制单元与分闸时间小于 5ms 的 VDF 型快速开关配套的一体化成套装置，可在工作电源发生短路或开路故障时，实现对备用电源的快速切换，保障对负荷供电的时间中断时间最短。能在 15ms 内快速阻断当工作电源发生短路时负载系统的磁场能量向电源短路故障点的衰减通路，保障备用电源在一个周波内成功切换，减小切换负载对备用电源系统的二次冲击，避免电源出现过大的波动，保障切换的成功率。

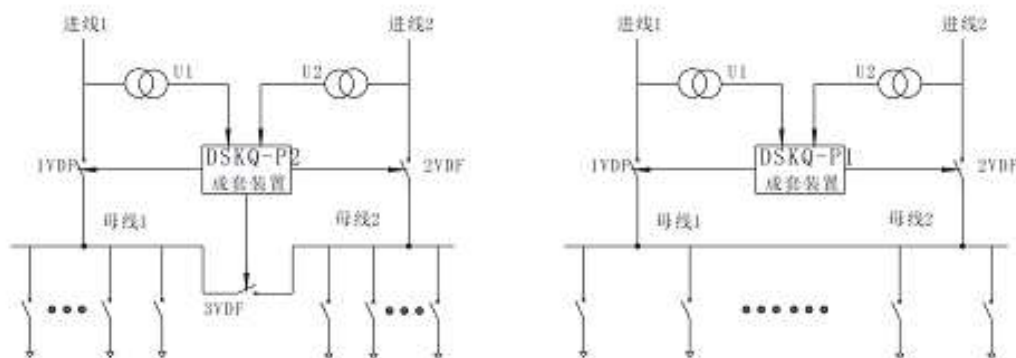


图6-4 快切测控装置与VDF快速开关一体成套应用

### 7、使用维护

- 7.1 设备安装前，须完成必要的基础建设和线缆敷设；
- 7.2 开箱检验，无损坏，方可就位安装；
- 7.3 须按照《调试大纲》进行必要的投运前试验，并提交《调试报告》；
- 7.4 合格后方可投运，并提交《投运报告》；
- 7.5 正常运行过程中，按照《检修维护规程》进行维护。

### 8、订货须知

- 8.1 订货前，应明确的系统参数（一次系统单线图、额定电压、额定电流、额定开断电流、主备用母线运行方式等）；
- 8.2 明确设备安装场及空间位置；
- 8.3 装置及备品的型号、规格和数量；
- 8.4 装置使用在特殊环境条件下，应在订货时详细说明；
- 8.5 其他特殊要求。

### 9、包装、运输、储存

- 9.1 一般采用木箱包装，装置固定在包装箱的底座上。
- 9.2 不得在三级以下公路上长距离运输，必要时，可分解包装。
- 9.3 长期不用时，应存储在干燥、通风的仓库内，不宜长期在户外储存。
- 9.4 运输过程中装置应避免碰撞、受潮及暴晒。

### 10、质量保证与售后服务

- 10.1 质保期为交货后18个月或投运后12个月，以先到为准，质保期内免费维护，质保期外有偿服务，终身保修。
- 10.2 我方派专业人员配合用户在进行投运前现场试验。
- 10.3 质保期内发生质量问题，除免费维修外，维修部件质保期按修复后重新计算。



## 安徽大山电气有限公司

AnHui DaShan Electric Co., Ltd.

地址: 合肥市经开区桃花工业园工投立恒工业广场C-6栋

电话: 0551-62527135 咨询热线: 0551-62527136

传真: 0551-62527123

网址: [www.dsdqchina.com](http://www.dsdqchina.com)

E-mail: [dsdq001@126.com](mailto:dsdq001@126.com)



ISO9001:2008