



### JYQD2高压热变电阻起动柜



#### 概述

JYQD2高压热变电阻起动柜是我公司为解决额定电压为3 - 10 K.V中型同步或异步鼠笼式电动机的软起动问题而开发出来的产品，它由电液箱、热敏电阻液、电极及导流机构等组成。

采用高压热变电阻降压起动的电动机有以下显著的起动特性：

##### 1、恒电流软起动特性

在电机起动过程中，电流基本保持不变，数值在 $2.5 I_e$ 以下，且有显著的软起动特性；

##### 2、起动过程中系统功率因数高且接近恒定

一般采用热变电阻降压起动的电动机系统功率因数都在0.8以上，且整个起动过程接近恒定不变；

##### 3、母线压降低

由于上述1、2特性，使电动机对电力系统的影响降到最低，母线压降在5%左右；

##### 4、起动平滑无冲击

电动机的起动转矩由小到大逐步增高，因而使机械设备起动平稳，无冲击、无啸叫声，且机械能平稳越过谐振转速，使设备免受伤害。

#### 工作原理

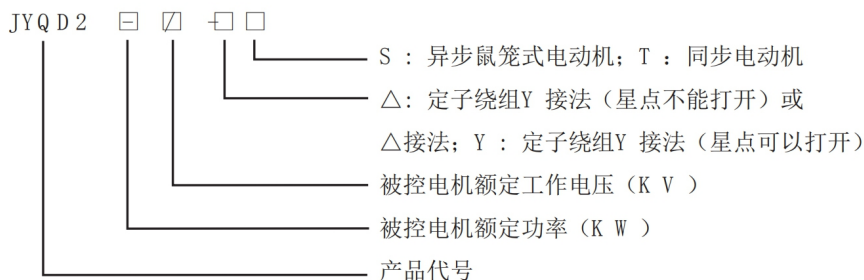
将高压大容量热变电阻器串入三相定子回路中，实现电动机降压起动。当电动机起动时，电机的定子电流流过热变电阻器从而使电阻体发热，温度逐步升高，电阻逐步降低，在电动机起动电流基本恒定的情况下，电动机端电压逐步升高，从而使电动机转矩逐步增大，实现电动机的平滑起动。

热变电阻的温度变化特性，附加导流机构对电阻变化曲线的修正，使得电阻的变化过程与电动机起动过程的等效电阻变化过程相互补充，使得电动机在起动过程中，回路总阻抗接近不变，从而使得电动机起动过程中电流小且恒定，COS $\phi$ 恒定。热变电阻的附加导流机构另一个作用就是当电动机起动完毕，该机构快速将高温导电液体导出，使得有效电阻区域内的液体温度快速降到常温，以迎接下次起动，从而保证了连续起动时的性能重复性。



## 起动类

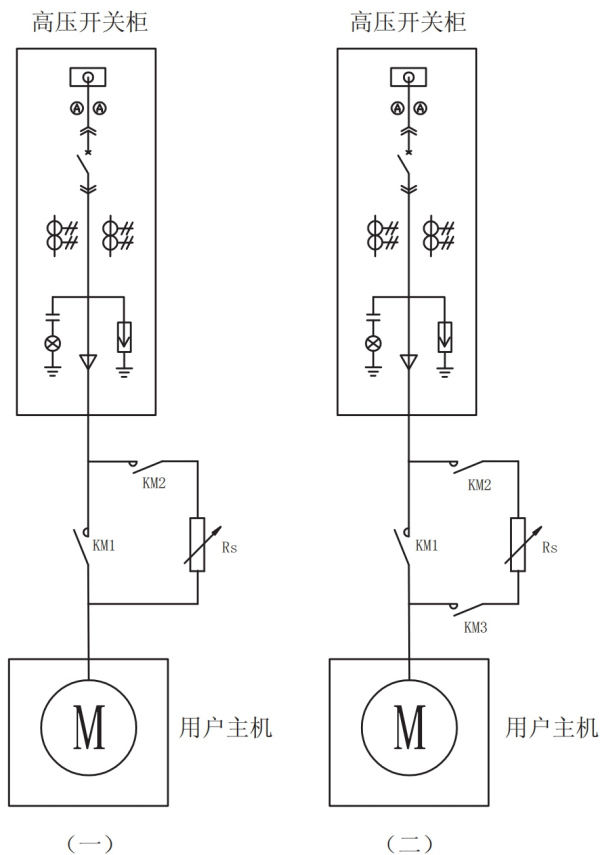
### 型号说明



### 使用环境条件

- (1) 环境温度: 最高气温+ 4 0 ℃, 最低气温0 ℃;
  - (2) 空气相对湿度不超过9 0 % ;
  - (3) 海拔高度不大于1 0 0 0 m ;
  - (4) 地面倾斜度不大于5 ° ;
  - (5) 安装地点无火灾, 爆炸危险、化学腐蚀及剧烈震动。
- 注: 若有特殊使用条件, 请在订货时注明。

### 一次方案图





起动类

技术参数

额定电压 (K V 有效值)		3	6	10
最高电压 (K V 有效值)		3.5	6.9	11.5
电液箱工频耐压 (K V 有效值)	相对地	18	23	30
	同相间	12	15	18
最小电气间隙 (mm)		75	100	125
起动电流/ 额定电流 ( $I_q / I_e$ )		2.5 - 3.5 (现场可调)		
液阻正常工作温度 (°C)		0 - 70		
起动时间 (s)		10 - 60 - 120 (现场可调)		
防护等级		IP20, IP30		
连续起动次数 (次)	< 1500 kW	冷态 (<20 °C)	热态 (≥20 - 40 °C)	
		3 - 4	2 - 3	
	≥ 1500 kW	2 - 3	1 - 2	

参照标准

- (1) 高压开关设备和控制设备标准共用技术要求
- (2) 3 - 35 K V 交流金属封闭开关设备
- (3) 高压交流电动机液态软起动装置
- GB / T 11022 - 1999
- GB 3906 - 1999
- Q / X J H 3 - 2004

结构简介

本起动器为柜式结构，防护等级：IP32。基本结构形式和外形尺寸如图1、图2 及表1。

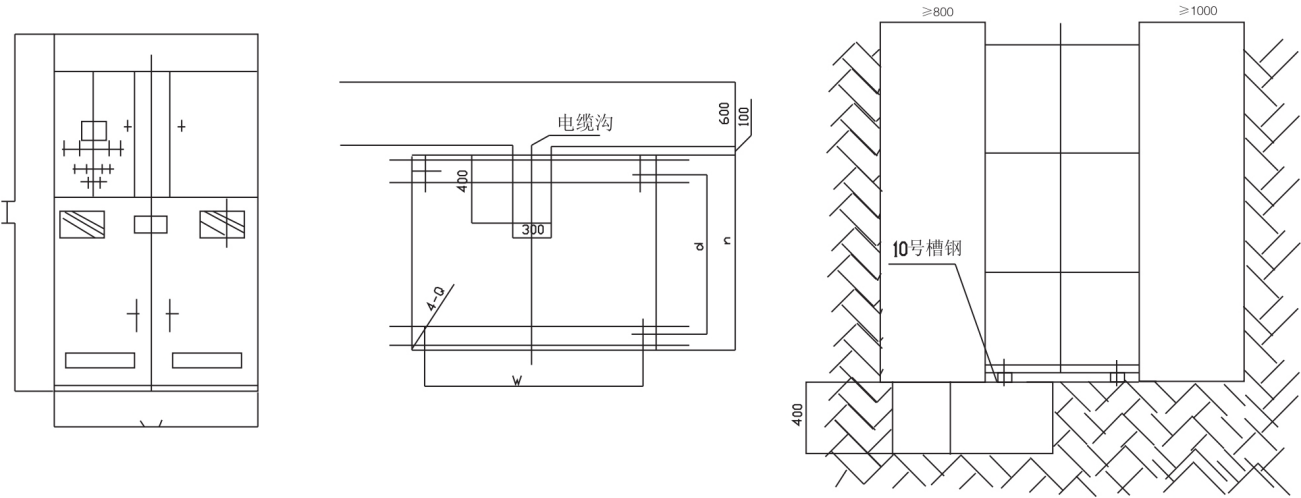


图1：单面柜安装基础图



## 起动类

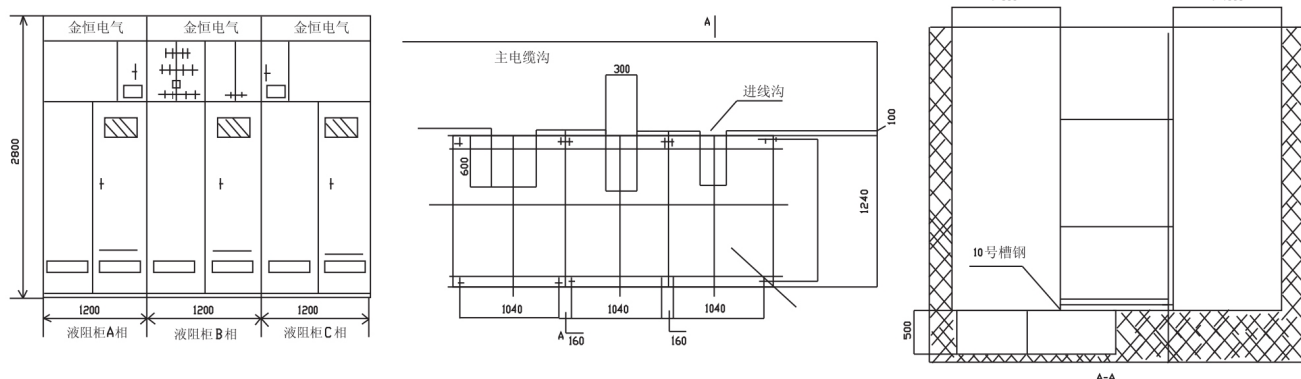


图2：三面柜安装基础图

表1：J Y Q D 2 系列外形尺寸

型号	外形尺寸mm		
	A	B	C
J Y Q D 2 - 3 5 0	1 2 0 0	1 1 0 0	2 0 0 0
J Y Q D 2 - 6 3 0	1 4 0 0	1 2 0 0	2 2 0 0
J Y Q D 2 - 9 0 0	1 5 0 0	1 4 0 0	2 2 0 0
J Y Q D 2 - 1 4 0 0	1 6 5 0	1 6 0 0	2 5 0 0
J Y Q D 2 - 1 6 0 0	1 8 0 0	1 7 0 0	2 5 0 0
J Y Q D 2 - 1 8 0 0	1 8 0 0	1 7 0 0	2 7 0 0

## 功能说明

本装置主要由柜体、电气室、电液箱和导流机构四部分组成，下面分别介绍各部分的功能：

### 1、柜体

由角钢和金属薄板焊接而成，柜体内预留有电液箱固定位、电气室固定位以及整套导流机构的的活动空间，并预留了柜体接地设施，整个装置的进出线均采用下进下出方式。

### 2、电气室

电气室内安装有各种用于在主机起动过程中参与控制保护的低压电气元件，门上安装有指示登记牌、操作开关、信号灯等，电气室下部安装的是二次外接端子排。

### 3、电液箱

电液箱在柜内安装有附加的导流机构，箱内还设有液位过低、液温过高等保护开关，在主机起动前一旦液面低于液位线，就有报警输出，同时产生电气联锁禁止起动。在停机断电的情况下方可通过加水孔（排潮孔）注入清水（自来水），直到液位过低报警消除即可。电液箱是本装置的核心之一，只有在箱体完好，状态（包括液温、液位）输出正常，本柜才能输出允许起动信号，主机才能进行起动操作。关于允许起动信号所包含的全部条件将在使用及维护中进行介绍。

### 4、导流机构

附加导流机构对电阻变化曲线的修正，使得电阻的变化过程与电动机起动过程的等效电阻变化过程相互补充，从而使得电动机起动过程中电流小且恒定，C O S ̑ 且恒定。热变电阻的附加导流机构另一个作用就是当电动机起动完毕，该机构快速将高温导电液体导出，使得有效电阻区域内的液体温度快速降到常温，以迎接下次起动，从而保证了连续起动时的性能重复性。





## 起动类

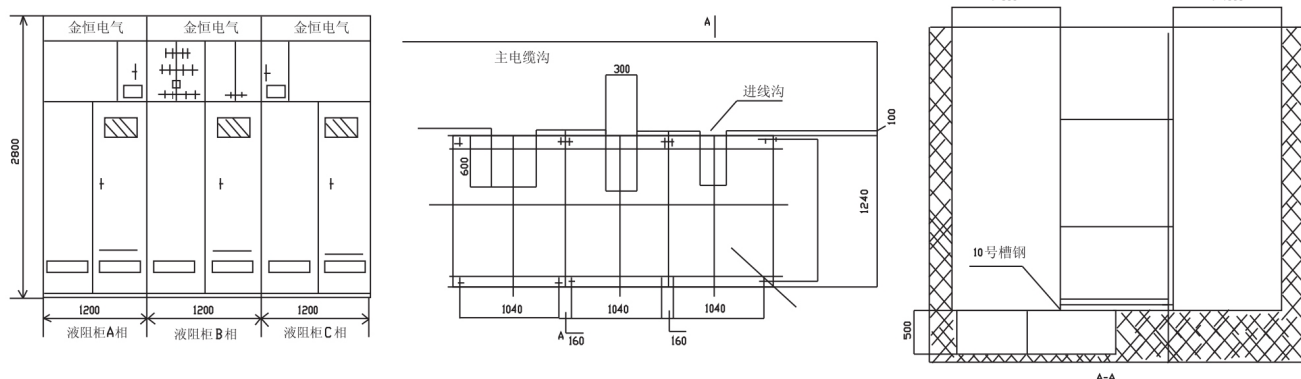


图2：三面柜安装基础图

表1：J Y Q D 2 系列外形尺寸

型号	外形尺寸mm		
	A	B	C
J Y Q D 2 - 3 5 0	1 2 0 0	1 1 0 0	2 0 0 0
J Y Q D 2 - 6 3 0	1 4 0 0	1 2 0 0	2 2 0 0
J Y Q D 2 - 9 0 0	1 5 0 0	1 4 0 0	2 2 0 0
J Y Q D 2 - 1 4 0 0	1 6 5 0	1 6 0 0	2 5 0 0
J Y Q D 2 - 1 6 0 0	1 8 0 0	1 7 0 0	2 5 0 0
J Y Q D 2 - 1 8 0 0	1 8 0 0	1 7 0 0	2 7 0 0

## 功能说明

本装置主要由柜体、电气室、电液箱和导流机构四部分组成，下面分别介绍各部分的功能：

### 1、柜体

由角钢和金属薄板焊接而成，柜体内预留有电液箱固定位、电气室固定位以及整套导流机构的的活动空间，并预留了柜体接地设施，整个装置的进出线均采用下进下出方式。

### 2、电气室

电气室内安装有各种用于在主机起动过程中参与控制保护的低压电气元件，门上安装有指示登记牌、操作开关、信号灯等，电气室下部安装的是二次外接端子排。

### 3、电液箱

电液箱在柜内安装有附加的导流机构，箱内还设有液位过低、液温过高等保护开关，在主机起动前一旦液面低于液位线，就有报警输出，同时产生电气联锁禁止起动。在停机断电的情况下方可通过加水孔（排潮孔）注入清水（自来水），直到液位过低报警消除即可。电液箱是本装置的核心之一，只有在箱体完好，状态（包括液温、液位）输出正常，本柜才能输出允许起动信号，主机才能进行起动操作。关于允许起动信号所包含的全部条件将在使用及维护中进行介绍。

### 4、导流机构

附加导流机构对电阻变化曲线的修正，使得电阻的变化过程与电动机起动过程的等效电阻变化过程相互补充，从而使得电动机起动过程中电流小且恒定，C O S 高且恒定。热变电阻的附加导流机构另一个作用就是当电动机起动完毕，该机构快速将高温导电液体导出，使得有效电阻区域内的液体温度快速降到常温，以迎接下次起动，从而保证了连续起动时的性能重复性。



### 装置安装、调试

#### 1、安装就位

(1) 软起动装置安装前, 首先应确保安装基础符合《建筑电气安装工程的质量检查评定标准》GBJ 303-要求, 并参见柜体安装基础图完成基础施工。

(2) 软起动装置拆箱后, 应首先保管好随机文件资料, 并根据装箱单检查随柜备件、附件是否齐全, 并作好相关记录, 然后检查有没有明显的损坏。如没有问题, 可采取垂直吊装的方式实施就位。

(3) 三面组合柜的安装务必仔细检查, 确保从柜体下面从左至右布置的相序为A、B、C次序。

#### 2、电气检查及安装

(1) 通电前应仔细对软起动装置上主回路元件进行检查。

(2) 柜体工作接地和保护接地应连接牢固、导通良好, 接地母线在适当的地方与建筑预设的接地网相连接, 确保人身及设备安全。

(3) 电气接线及部件组装请依据随机文件资料中提供的有关图纸认真进行。

(4) 所有单机调试必须保证在高压断电的情况下进行。

(5) 根据原理图, 检查软起动装置内各部分电器控制性能是否正常, 动作是否可靠。

#### 3、联机通电前的检查

(1) 联机通电前应用干布将电阻箱四周擦净(尤其是箱盖、箱体口部), 再用2500V兆欧表检测确保三相对地及相间绝缘电阻在100MΩ以上(注: 此处的绝缘电阻值指接触器短接处断开时), 必要时需进行工频耐压试验;

(2) 联机通电前需手动模拟试机2-3次电气动作、信号指示均正常后, 再与开关柜联调空动作, 试验2-3次后, 方可联机通电试车。

### 使用与维护

本装置具有较大的热容量, 允许一定的连续起动次数, 但多次连续起动会出现液温过高(一般设定为50-55℃在主机起动前一旦液温过高时, 就有报警输出, 同时产生电气联锁禁止起动, 以防止电机起动造成液体飞溅等不安全因素。这时需经过一定时间的冷却, 待液温过高报警消除即可。需要强调的是液位过低、液温过高等保护开关, 在主机起动前有报警输出时即禁止起动, 但在起动过程中或起动结束后有报警输出时在能确保没有液体沸腾造成飞溅情况下, 报警输出只作为警示信号, 不要求主机停车检修, 可将报警声响回路关闭, 待停机断电后或下次起动前排除即可。

软起动装置在起动及运行中, 除应遵守有关规程外, 还应注意以下问题:

#### 1、操作程序

虽然软起动装置设计有保证开关柜各部分操作程序正确的联锁, 但是操作人员对软起动装置各部分的投入仍应严格按开关柜操作规程和相关技术文件的要求进行, 不得随意操作。否则, 容易造成设备损坏, 甚至引起事故。

软起动装置的检修应按有关高压断电检修的规程要求进行, 确保人身设备安全。

(1) 合上电源。

(2) 将柜门上的自动转换开关置于试验状态, 按动S B 1 或S B 2 , 极板即上行或下行。

(3) 将转换开关置于工作状态, P L C 发出指令, 液阻投入或切除。

用户特别注意以下几点:

(1) 定期(每月)检查液位是否正常, 若液位太低, 应及时添加清水; 在加清水时应避免水珠飞溅, 并用干燥、洁净的棉纱将电液箱体表面擦干, 确保绝缘强度。

(2) 定期(每季)进行导流机构检测、维护、检修或更换。

(3) 定期(4-5年)更换电液, 同时清洗极板和箱体: 先用稀盐酸、清洗极板上的氧化物, 然后再用清水洗净。箱体在取出和置入时避免撞击以免损坏箱体。

(4) 定期(每年)检修设备的绝缘情况, 确保设备的安全。

所有检验、检修操作必须在高压断电确认情况下进行。



## 起动类

### 2、常见故障及处理方法

序号	故障名称	可能原因	处理方法	备注
1	主机起动前允许 起动灯不亮或允许 起动继电器不动作	液位过低	添加清水至正常液位线	
		液温过高	待液温降至正常范围	
		液温过低	执行阻值校正	
		导流机构传动过载	导流机构传动过载检查传动机构运转有无卡死， 添加润滑油并调整至灵活；复位传动电机热过载继电器， 并检查热继电器整定值是否正确。	
		有综合报警	针对可能的原因逐项排除	
		信号灯损坏	更换	
		继电器损坏	更换	
		有关工艺联锁信号未到	调整有关工艺联锁信号至正常	
2	起动超过动作	运行投切信号失灵	全面检查起动切回路电源和投切信号至正常	
		负载过重或起动力矩过小	减小起动电阻，增大起动电流或延长超时保护时间至合适值	
3	综合报警灯亮 或发出报警声响	液位过低	添加清水至正常液位线	不 作 用 于 分 闸  起 动 或 运 行 过 程
		液温过高	待液温降至正常范围	
		动极越位	用手动试车或复位按钮调整传动机构至正常位； 行程开关失灵，更换。	
		导流机构传动过载	检查传动机构运转有无卡滞现象，添加润滑油并调整至灵活； 复位传动电机热过载继电器，并检查热继电器整定值是否正确。	

## 运输与储存

- 1、本装置在运输过程中，严禁横放、侧置，并需加防雨措施；
- 2、本装置（即使是带外包装的）不宜长期户外存放。较长时间不用的柜子包括电液粉等备件，应储放在干燥、通风的室内。

## 开箱须知

产品在开箱时应具备以下文件和附件：

- 1、产品的合格证；
- 2、产品技术说明书；
- 3、装箱单；
- 4、产品的随机图纸；
- 5、软起动装置内主要元件的安装使用说明书等技术文件或附件；
- 6、随柜元件及备件（包括电液粉）；
- 7、产品现场调试卡。

注：产品现场调试卡由用户填写后交调试人员带回公司存档。

## 订货须知

订货时请提供下列资料：

- 1、电动机型号、额定功率、额定电压、额定电流、定子接法、启动点可否打开；
- 2、若需做仿真应提供电动机的  $I_q / I_e$ 、 $M_q / M_e$ 、 $M_{max} / M_e$ 、 $G_D$  以及被拖动完成特性曲线或相关参数电网短路容  
工况说明；
- 3、设备表面颜色；
- 4、若用户有其它特殊要求，可与我公司协商订货。