

%%%%%%%%%

热力控制电源设计

%%%%%%%%%

黑龙江省林业设计院翻印

一九七二年十二月

1963年4月 技术规定 热控部分 第3号(HK-403)

北京电力设计院

热力控制电源设计：

目 录

第一章 总 则

第二章 电源接线方式

第1节 热力控制配电箱电源

第2节 表盘电源

第三章 设备选择

第1节 开关设备选择

第2节 熔断器选择

第3节 其他设备选择

附录：各种用电设备的用电要求及熔断器熔件额定电流选择一览表

表1 机械仪表

表2 电气仪表

表3 电子仪表

表4 电子调节器

表5 其他设备

第一章 总 则

(1) 本技术规定适用于单位机组容量为 6000 瓩至 100000 瓩，采用就地集中控制方式的火力发电厂的热力控制电源设计。对采用单元集中控制方式及单位机组容量为 6000 瓩以下的火力发电厂可结合具体情况，参照执行。

有关热工试验室电源设计的技术要求不包括在本技术规定中。

(2) 热力控制电源设计的首要任务是保证正常运行中供电的连续可靠性，同时应满足下列基本要求：

1. 尽量缩小故障的影响范围。万一电源失去后，能尽快地重新取得电源，恢复供电。
2. 满足检修情况下日用电要求。
3. 接线尽可能简明，便于管理，便于操作。

(3) 用电场所以重要性分类。

根据用电场所（如热力控制配电箱，表盘）范围内各用电设备与回路在生产过程中的作用，和供电中断后对生产与设备的影响程度，将用电场所分成下述两类：

第一类：供电的间断会导致生产的不便甚至影响设备的安全运行者一般大部分用电场所均属此类。

对第一类用电场所，应由两个电源供电。正常运行时一为工作电源，另一为备用电源，当工作电源失去后，投入备用电源。

第二类：经常不用电或供电的较长时间间断不致直接影响生产

或危及设备的安全者。一般如锅炉点火减压减温装置，备用供热减压减温装置，快速动作备用减压减温装置除外）仅装有一些流量的化学水处理间属此类。

对第二类用电场所一般可由一个电源供电。

备用电场所重要性的一般分类见下表。

各用电场所重要性一般分类表

| 序号 | 用电场所名称 | 重要性分类 | 备注 |
|----|--------------------|-------|-------------|
| 1 | 锅炉热力控制配电箱及表盘 | 1 | |
| 2 | 锅炉总测量盘 | 1 | |
| 3 | 锅炉吹灰盘 | 2 | |
| 4 | 汽机热力控制配电箱及表盘 | 1 | |
| 5 | 发电机氢冷盘 | 2 | |
| 6 | 热网热力控制配电箱及表盘 | 1 | |
| 7 | 除氧给水热力控制配电箱及表盘 | 1 | |
| 8 | 点火减压减温热力控制配电箱及表盘 | 2 | |
| 9 | 备用减压减温热力控制配电箱及表盘 | 2 | 合并时按1类 |
| 10 | 工作减压减温热力控制配电箱及表盘 | 1 | |
| 11 | 快速动作减压减温热力控制配电箱及表盘 | 1 | |
| 12 | 化学水处理仪表电源箱 | 2 | 用电设备只有机械流量表 |
| 13 | 化学水处理热力控制配电箱及表盘 | 1 | |
| 14 | 点火重油泵房热力控制配电箱及表盘 | 2 | |
| 15 | 燃油泵房热力控制配电箱及表盘 | 1 | 锅炉以油作主要燃料 |

说明：1表中重要性的分类是按一般情况划分的，工程设计中尚应结合具体情况确定。

2表中未列的其他用电场所的重要性分类，亦应在工程设计中根据前述原则，结合具体情况确定。

第二章 电源接线方式

第一节 热力控制配电箱电源

(1) 热力控制配电箱用以向电动执行机构，电动阀门等供给交流三相四线电源及向表盘供给交流单相电源，其型式及数量根据用电设备与回路的要求确定。

(2) 一般情况下，热力控制配电箱应按每台锅炉，汽机，除氧给水，化学水处理，减压减温，热网，油泵房等分组。

热网从属于一台汽机时，与相应汽机合用一组配电箱。

锅炉点火减压减温与供热减压减温可合用一组配电箱。

(3) 每组热力控制配电箱的交流三相四线电源进线数量根据其重要性分类确定（见第一章），但对某些属于第二类的全厂公共性设备（如锅炉点火减压减温，备用减压减温）的热力控制配电箱仍应分两路电源进线。要求两路电源进线时，两路电源应来自不同的地方：对锅炉、汽机配电箱，一般分别来自相应机炉组厂用电母线段的两个半段（当分成两个半段时）或一路来自厂用电母线段的一个半段，另一回路来自相应的车间配电箱（此时车间配电箱的电源应是来自该厂用电母线段的另一半段）；对全厂公共性设备（如除氧给水等）的热力

控制配电箱，两路电源应来自或相当于来自两个不同的厂用电母线段。

(4) 一组热力控制配电箱中具有两块及以上配电箱时，在可能的情况下，自动调节，远方操作回路最好和电动阀门回路分开各由专用的配电箱供电，此时，供给表盘电源的回路由自动调节，远方操作回路专用的配电箱接来。

只有一块配电箱时，自动调节，远方操作回路和电动阀门回路应尽可能分别布置在左右侧。

(5) 一组热力控制配电箱中各个回路的布置（如哪些回路共同布置在一块配电箱中，一块配电箱中哪些回路布置在左侧哪些布置在右侧等）应考虑到配电箱与表盘间电缆连接的情况，以便有可能对若干个回路适当地合并使用一根电缆（关于合并使用电缆的原则参见“热力控制管路，电缆及其附件的选择与连接技术规定”）。

(6) 一组热力控制配电箱中有一块应选用带监视电源母线相间电压用电压表的。在由于受到布置条件的限制等而将一组配电箱分成两个及以上部分布置，彼此相距又较远时，每部分配电箱中也应有一块是带有电压表的。

(7) 有电源进线的热力控制配电箱应采用带进线开关的，并布置在并列安装的一组配电箱的最侧端。只有一块配电箱而有两个回路电源进线时应采用装有两个进线开关的（应在设计图纸中说明要求）。

第二节 表盘电源

(1) 表盘电源一般按每台锅炉，汽机，锅炉总测量，除氧给水，

化学水处理，减压减温，热网油泵房等分组。

(2) 引入表盘的电源，其电压一般不应超过220伏。特殊情况下需将电压在220伏以上（不超过380伏）的电源引入表盘时应经有关领导研究确定。

(3) 表盘中一般均应引入交流220伏电源，以便直接或经变压器整流器等向全部有关设备与回路供给各种电压等级的交流电或直流电。

(4) 由发电厂蓄电池直流系统供给的直流220伏电源是否需要引入表盘应根据控制，连锁、信号，保护等回路的要求确定。

(5) 每组表盘的交流220伏电源进线数量依据其重要性分类确定（见第一章）。

1. 要求两路电源进线时，两路电源应来自不同的地方。

1) 锅炉、汽机表盘。一般其中一回路来自相应的热力控制配电箱，另一回路来自相应的车间配电箱。

2) 全厂公共性设备。一般其中一回路来自相应的热力控制配电箱，另一回路来自公共的车间配电箱或某一厂用电母线段（此时该母线段应不是供热力控制配电箱电源的）。

3) 锅炉总测量盘。分别来自相邻两台锅炉的热力控制配电箱或表盘。

2. 仅需一路电源进线时一般来自相应的热力控制配电箱或

车间配电箱。

锅炉吹灰器发电机氢冷盘电源一般自相应锅炉汽机的热力控制配电箱或表盘供给一回路（相当于锅炉，汽机热力控制配电箱或表盘电源中的一个单独回路）。

(6) 直流 220 伏电源进线一般均应有两回路。

(7) 电源进线的连接方式如下：

1. 一路进线采用一个单投开关，连接方式如图 1（以单线表示，下图）

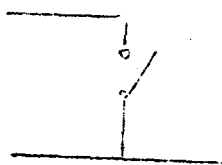


图 1

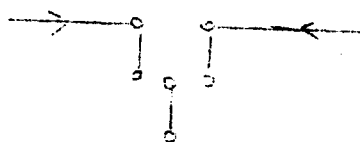


图 2

2. 两路交流电源进线。采用一个双投开关，连接方式如图 2。
3. 两路直流电源进线。采用两个单投开关，连接方式如图 3

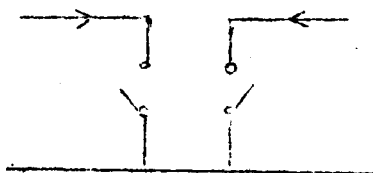


图 3

(8) 自交流 380 / 220 伏系统接出的 220 伏电源规定接用

“ A ” 极。

(9) 一组表盘电源中各种配电设备 (开关、熔断器、变压器、稳压器、整流器等) 。一般应按有关用电设备与回路所属表盘来划分配置。

(10) 每组表盘的两回路电源进线应共同引接到一块盘上。从这块盘 (即电源进线盘) 向其他盘供给电源可以采用“串联”方式 (见图 4) “放射”方式 (见图 5) 或“串联—放射”方式 (见图 6) 。

(11) 为保证人身与设备的安全对有关设备与回路的供电电压作如下的规定：

1. 检修照明，玻璃管风压计照明，U形液位信号器规定用交流 12 伏电源。
2. 带接点水银温度计规定用交流 6 伏电源。

可以采用一个二次侧电压为 12 伏并带有 6 伏抽头的降压变压器来同时供给上述设备与回路电源。

(12) 锅炉汽包水位采用 D 系列电感应传送式仪表时，在其供电回路上应并联接入一个用以监视供电回路完正的性的信号灯，信号灯可采用仿 A e e - Д e - 38 型，在供电电压为 127 伏时信号灯泡规范为 110 伏 8 瓦其附加电阻规范为 1000 欧 2.5 瓦。信号灯布置在盘正面上。

(13) 变压器，稳压器，整流器的配置 (规范与数量) 应根据有关用电设备与回路的需要确定。

(14) 变压器稳压器整流器不应两个及以上直接并联连接，即一次侧应各有单独的开关与熔断器，二次侧各自分别直接或再经开关熔断器至用电设备与回路。

(15) 每组表面式或低惯性热电偶的冷点补偿器所用的直流电源应由单独的整流器供给。

两组（不超过两组）普通热电偶的冷点补偿器或数组热电阻所用的直流电源可由一个整流器供给。

(16) 成组工作需用同类同级电源的设备，如双风机系统中的负压送风调节器及其跟随调节器；燃料调节器及压力微分仪，湿度调节器及温度微分仪；按用同一变送器的水位调节器及信号限制器等，共同由一个单独回路供电，即共用开关与熔断器，见图7。

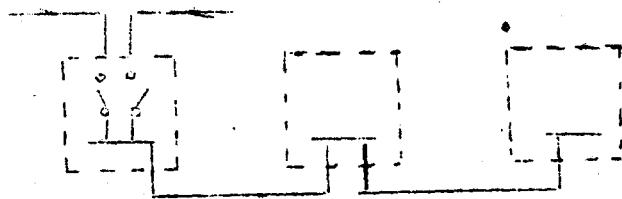


图4 “串联”方式

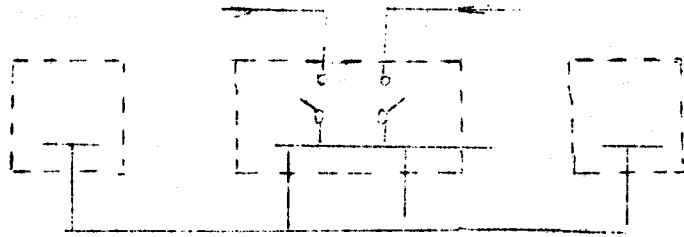


图5 “放射”方式

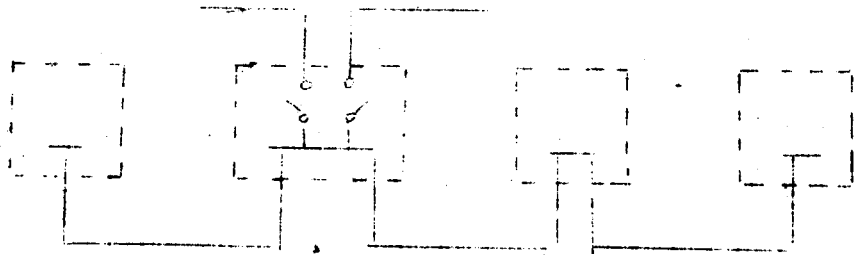


图6 “串联-放射”方式

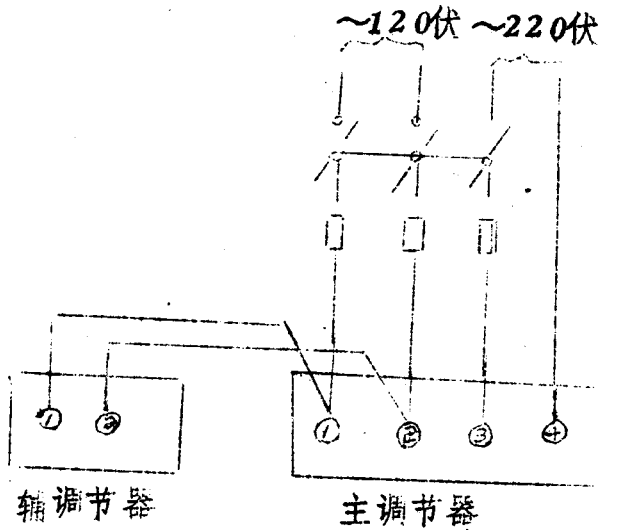


图7

(仿ЭОС, ЭД, ЭОН) (辅调节器为ЭОН时改接至(3)(4)上)

(17) 表盘均应有盘外工作照明及盘内照明回路，并且两者应单独分开，一组表盘中并列在一起的各块盘的盘外工作照明由同一单独的电源回路供电。

每块盘的盘内照明应各自单独的电源回路供电。对于柜式表盘的盘内照明，在电源回路轴线上开关及熔断器之后应串接一个常用的按钮接点。该按钮装在表盘门柜上，用以在打开表盘门时自动将照明灯接通，而在关门后自动切断。

(18) 每组表盘一般应有盘外事故照明回路，其电源进线为一回路。对一些在盘前无经常固定运行值班人员的表盘，如锅炉点火减压减温盘，锅炉吹灰盘，发电机氢冷盘，化学水处理仪表电源箱等可不装设盘外事故照明，而提请照明专业在这些表盘附近考虑必要的事故照明。

锅炉记录表盘及电子调节器盘不与主要表盘并列布置时，可以不另装设盘外事故照明。

(19) 表盘内应有交流 12 伏检修照明电源插座，一般应在每块盘内或每相隔一块盘内设置一个。

(20) 各种电压等级的交直流电源预留备用的单独回路的数量及配置地点，应根据日后增加或改变用电设备与回路的可能性，试验及其他工作的需要和表盘内部的布置情况等确定。

但在任何情况下应在每块盘或相隔一块盘内设置一个供杂项用的装有插座的交流 220 伏备用单独回路。

(21) 在下列回路中应装设有开关。

1. 总电源进线上。
2. 交流120伏及以上的回路中。
3. 直流热工信号与汽机保护回路中。
4. 事故照明回路中。

开关应装在紧靠电源母线的一侧。

变压器稳压器，整流器二次侧只接有一个设备或回路时，在二次侧不装设开关。

(22) 开关的极数一般应与电源回路的芯线相同。

自中性点直接接地的交流380/220伏系统接出的220伏电源回路中只在相线上装设开关。

电子调节器的交流120伏及220伏电源回路可共用一个三级开关即装在120伏的两线上及220伏的相线上如本节中的图7所示。

(23) 所有回路的各线上应在靠电源母线的一侧（有开关时在开关之后）装设熔断器。

自中性点直接接地的交流380/220伏系统接出的220伏电源回路中只在相线上装设熔断器。

变压器稳压器，整流器二次侧只接有一个设备或回路时，在二次侧一般可不装设熔断器。但当变压器稳压器整流器的额定容量为100伏安及以下，二次侧额定电压为36伏及以下时仍应装设熔断器（在容量较少，电压较低的情况下若二次侧设有装熔断器，则用电回路中

发生短路故障时，由于故障电流不大，一次侧的熔断器可能熔断得极慢而使变压器受到损坏）。

一组表盘中各块盘内的交流 12 伏检修照明回路可共用一组熔断器。

第三章 设备选择

设备的选择应保证满足：

1. 正常持续运行的要求。
2. 事故时保证安全，对熔断器能迅速而有选择性的切除故障。
3. 适应生产过程中的各种操作方式。

第 1 节 开关设备选择

(1) 额定电压的选择

开关设备的额定电压应高于或等于回路的工作电压。

工作电压为 220 伏及以下的回路中采用额定电压为 250 伏的开关设备。

工作电压为 380 伏的回路中采用额定电压为 500 伏的开关设备。

(2) 开关设备的额定电流应大于或等于流过它的最大可能计算持续工作电流。

(3) 开关设备的断开负荷电流值应不大于制造厂所规定的允许值。

(4) 计算持续工作电流的计算方式如下：

1. 交流三相电动机回路

$$I P_{a \delta} = \frac{1000 \cdot P_{H \Delta}}{\sqrt{3} \cdot U_H \cdot \eta_H \cdot \cos \phi} \quad \text{安}$$

式中： $P_{H \Delta}$ ——电动机额定容量（瓩）

U_H ——电源相间电压（伏）

η_H ——电动机变率

$\cos \phi$ ——功率因数

$I P_{a \delta}$ ——一般可从电动机型号上查得。

缺乏 $\eta_H \cdot \cos \phi$ 的数据时，对于380伏电动机也可采用下述近似值算法：

$$I P_{a \delta} = 2 \sim 2.5 \cdot P_{H \Delta} \text{安} \begin{pmatrix} 3 \text{ 瓩以上电动机用 } 2 \\ 3 \text{ 瓩以下电动机用 } 2.5 \end{pmatrix}$$

2 变压器，稳压器，整流器回路。

$$I P_{a \delta} = \frac{K \cdot S_H}{U_H} \quad \text{安}$$

式中 S_H ——额定容量（伏安）

式中系数 K 是考虑到一般采用的变压器，稳压器，整流器的容量都较小，空载电流较大（特别是稳压器），效率也相当低（如整流器），在额定负载的情况下，它们的实际电流将比一台按额定容量计算出的计算持续工作电流为大。

系数 K 的数值如下：对变压器为1.2；对稳压器为1.8；对整流器为2。

3 电磁铁回路：

$$I_{Pa} = \frac{S_H(P_H)}{U_H} \text{ 安}$$

式中 S_H ——单极交流电磁铁的额定容量 (伏安)

P_H ——直流电磁铁的额定功率 (瓦)

4 热工信号灯回路

$$I_{Pa} = \frac{P_H}{U_H} \text{ 安}$$

其中 P_H 选择下述两值中的最大值：

A. 可能同时燃亮的信号灯的总容量 (瓦)

B. 试验灯光时的信号灯总容量 (即全部信号灯额定容量总和的 25%)。

5 仪表回路及其他回路：

$$I_{Pa} = \frac{1.2 \cdot S_H(P_H)}{U_H} \text{ 安}$$

式中 S_H ——额定容量 (伏安)；1.2——可靠系数

P_H ——额定功率 (瓦)

(5) 热力控制配电箱上的电源进线开关是制造厂成套供应的设计中需要增设一个开关时，其型式规范应与原有的相同。

(6) 表盘电源中的开关一般采用 HZ₁ 系列组合开关，为便于布置盘外工作照明及盘外事故照明回路中可采用额定电流为 3 安 (额定电压 250 伏的数值) 的小型按钮开关。

第2节 熔断器选择

(1) 额定电压的选择

熔断器的额定电压应高于或等于回路的工作电压

工作电压为220伏及以下的回路中采用额定电压为250伏的熔断器。

工作电压为380伏的回路中采用额定电压为500伏的熔断器。

(2) 熔断器熔件额定电流的选择：

1 交流三相电动机回路中熔断器熔件的额定电流应：

大于或等于 $1/2 \cdot 5$ 倍电动机的起动电流。对起动频繁的电机则大于或等于 $1/2$ 倍电动机的起动电流。

起动电流可以从电动机型号上查得或近似的按计算持续工作电流的6倍来计算，即对于380伏电动机。

$$I_{NB} \geq 5 \sim 6 P_{ND} \text{安}$$

或 $I_{NB} \geq 6 \sim 8 P_{ND}$ 安（对起动频繁的电动机）

2 交流电磁铁回路中熔断器熔件的额定电流。

$$I_{NB} \geq 2 \cdot I_{Pa\delta}$$

考虑到交流电磁铁开始动作瞬间的峰值电流较大故熔件的额定电流应等于大于两倍电磁铁的计算持续工作电流。

3 一般回路中熔断器熔件的额定电流当等于大于按本章第1节所述方法计算的计算持续工作电流。