

发电机冷却水水质自动调节装置的开发与应用

李亮

新疆伊犁河流域开发建设管理局

DOI:10.32629/hwr.v3i5.2175

[摘要] 水电站的技术供水常用于发电机冷却,而由于技术供水过滤不彻底以及冷却水循环过程中存在结垢、淤泥、生物附着等问题,导致冷却水在使用过程中水质不稳,影响发电机的正常使用,因此本文以雅玛渡水电站为例,其由于地理位置原理,技术供水存在较多杂质,需要开发设计发电机冷却水水质自动调节装置,同时本文提出相应的操作方式以及巡检事项,保证机器的顺利运行。

[关键词] 发电机; 冷却水; 水质自动调节装置; 开发与应用

前言

水电站由于供水来源过滤不彻底,导致杂物进入发电机冷却用水,且因设备材料与结构等多种因素的综合影响,导致冷却水循环过程中污物沉积形成淤泥、结垢,水质不稳造成极其腐蚀,使得生产工艺也处于不正常的运行状态^[1-2]。本文就此问题进行讨论,以雅玛渡水电站为例,设计了发电机冷却水水质自动调节装置,其具体技术标准及运用事项如下。

1 发电机冷却水水质自动调节装置开发

该发电机冷却水水质自动调节装置主要有清水期与混水期两种供水方式,其中清水期运用自流减压供水,其是利用压力钢管取水,同时在进水主阀前设取水口及联络总管,以使取水口相互备用;混水期是利用尾水外置冷却器进行二次循环供水,其是在每台机组尾水处设置冷却器及循环供水泵,使尾水二次利用。

1.1 清水期供水系统运行方式

清水期技术供水主用系统总管路为 WC101、WC102、WC103、WC105、WC106、WD107,阀门位于全开位,其他供水阀门 WC108~WC124、排水阀门 WD108~WD124 均处于常开位置,排水总管阀门 WD113 开启,WD114 关闭。备用供水系统总管路阀门 104 处于全关位。主变供水电动阀门 WC125 及排水阀门 WD117 开启,管路排空管阀门 WD115、WD116 关闭。混水期技术供水系统手动切换至自循环冷却系统运行。具体供水路线可参考图 1、图 2、图 3,其中水电站装机 3 台,仅显示 3 号机组,1 号、2 号机组与其相同。

清水期整体供水是由供水管路上的电磁流量计和压力变送器决定,当流量和压力满足要求时则进入开机程序,反之,总管路阀门 WC102 和 WC104 自动切换。需要注意在冬季供水时,为预防冷却器内积水结冰,机组停机后,需手动开启放空球阀 WD115、WD116 排空冷却器内积水。

1.2 混水期循环系统运行方式

混水期主要采用清水冷却循环水泵供水方案,其操作顺序为关闭系统上电动阀以及排水总管阀门 WD113,保证自循环排水阀门 WD114 以及循环泵前后阀门处于开启状态。开启

尾水冷却器进出水管上闸阀,同时关闭其排空阀。技术供水管路阀门及排水阀门处于常开位置。电动阀 WC107 开启,启动循环水泵,使自循环系统运行。若需要进行主变投运,则保证主变供水电动阀与排水阀门开启,关闭管路排空阀。

图 1

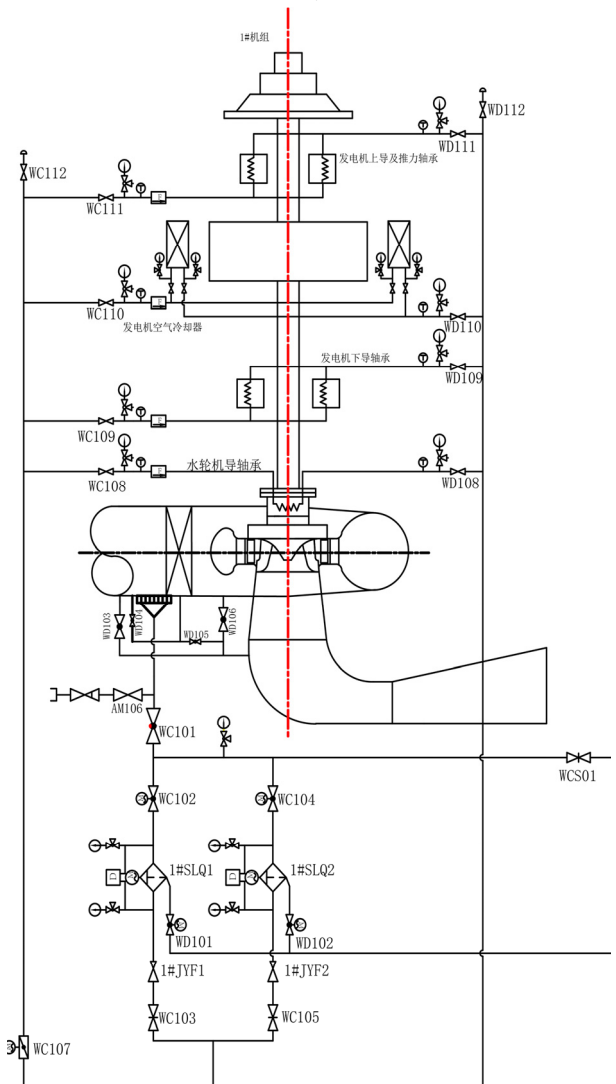


图 2

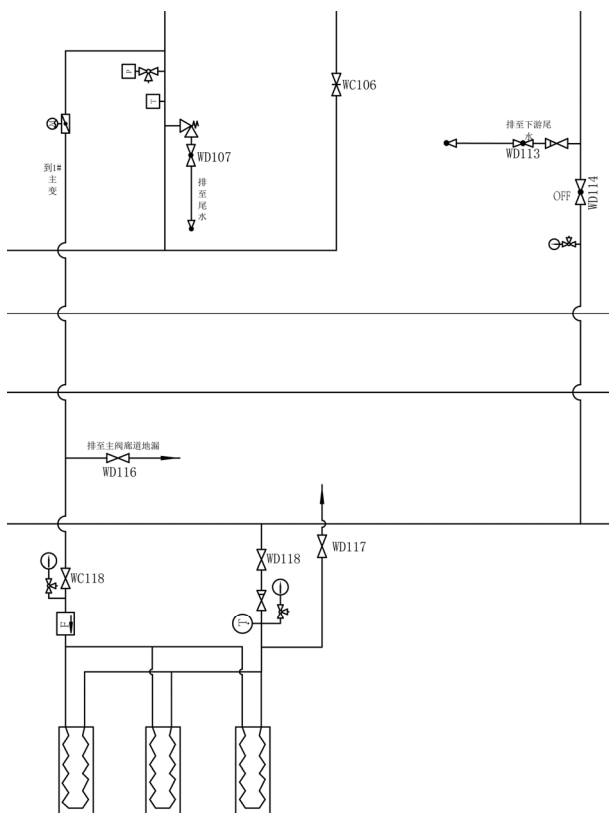
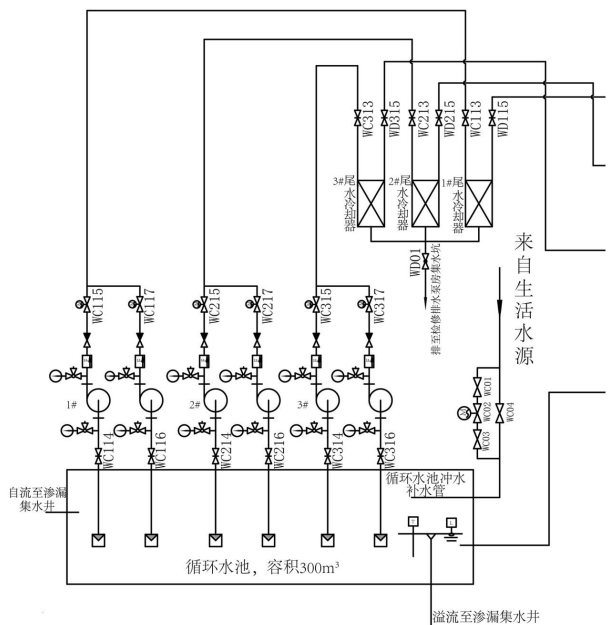


图 3



常规情况下,循环水泵运行采用“自动”方式,在其失灵情况下才可采用“手动”方式启动与停止。循环水池的补给水源主要为生活用水,补水电动阀根据水池内设置的水位计信号自动开启和关闭,同时设置温度计以监测循环水池水温。

2 发电机冷却水水质自动调节装置应用

2.1 清水期、混水期操作方法

2.1.1 清水期供水系统操作方法

供水系统主设备包括滤水器、电动阀、减压阀,其具体操作方式为:①滤水器操作分为自动操作、手动操作以及差压反冲排污操作,其中自动操作首先将开关切换至“自动”位,滤水器在编程控制器控制下运行,当差压达到0.02~0.4兆帕时,滤水器开始自动排污且每24小时排污一次;手动操作则将开关切换至“手动”位,滤水器“冲洗运行”的指示灯亮起。排污阀打开,反冲洗臂主轴同时开始运作,滤芯进行反冲洗,时间由继电器控制在3分钟,当所有滤芯均完成反冲洗后停止冲洗。排污完毕后需观察滤水器前后压力小于0.05兆帕;当差压值达到设定值时或滤水器工作一定时间后就会实行差压反冲排污操作,排污阀打开,反冲洗臂主轴运作开始反冲洗,反冲洗臂旋转一周后自动停止。需要注意定期打开滤水器底部的手动排污阀,排放累积的杂质。②电动阀操作分为自动操作与手动操作。一般情况下电动阀处于上位机远方自动控制状态,阀门的开关位置由其行程开关控制;需要手动操作时,按下“开阀按钮”或者“关闭按钮”,待“全开灯”、“全关灯”亮起后,按下“停止按钮”即可。亦可通过推动阀门电动装置上手柄达到目的,将阀门手轮向开或关方向旋转,指针指示和手柄位置在“开”或“关”即可。③减压阀主要是对其主、备用反馈系统工作进行切换,其分为主用切换备用操作以及备用切换主用操作,其中主用切换备用需要关闭锁定阀B1,旋转关闭A2,打开A1,同时打开B2即切换成功;备用切换主用需要关闭锁定阀B2,旋转关闭A1,打开A2,同时打开B1即切换成功。需要注意减压阀同样应进行反冲洗排污操作,主用反冲洗排污操作为先关闭锁定阀B1,90°旋转打开C1排污阀手柄,待污水流出后旋转关闭C1排污阀手柄即可。备用反冲洗排污操作为先关闭锁定阀B2,90°旋转打开C2排污阀手柄,待污水流出后旋转关闭C2排污阀手柄即可。

2.1.2 混水期循环系统操作方法

循环系统主要操作供水泵,其操作方法分为自动与手动。其中循环供水泵自动操作方法为将每台水泵 SA3 开关切换到“自动”,对应的接触器合闸指示灯亮起。当水位达到测控仪显示的启动水位后,启动一台循环水泵,另外一台循环水泵处于备用待机状态;循环供水泵手动操作为将每台水泵 SA3 开关切换到“手动”,同时手动启动 SB1 或 SB3 按钮。待对应的接触器合闸指示灯亮起后,水泵启动。当需要停止运行时,按下操作面板上的停止按钮 SB3 或 SB4,待相应水泵停止转动后,将 SA3 开关切换到“切除”。

2.2 清水期、混水期巡检内容以及相关事项

2.2.1 清水期供水系统巡检内容及注意事项

在清水期需对供水系统管路和阀门进行全面检查,其内容包括:①检查管路与各阀门法兰连接螺栓是否松动,管路与法兰组合面有无漏水现象。②技术供水系统涉及的阀门是