# 6.机电及金属结构（金结、电气）

## 6.2 电气

### 6.2.1 基本情况

双潭水闸位于茂名滨海新区博贺镇盐井头村双潭海堤中间，是以防洪 （潮）、排水为主，兼顾引水改善水环境的Ⅲ等中型水利工程。本工程对双潭水闸及其管理房进行拆除重建，涉及电气专业的相关内容主要为新建的双潭水闸相关用电负荷供电。

### 6.2.2 设计依据

1）相关专业提交的设计资料；

2）《供配电系统设计规范》GB 50052-2009；

3）《水利水电工程初步设计报告编制规程》SL619-2021；

4）《低压配电设计规范》GB/T50054-2011；

5）《架空绝缘配电线路设计标准》GB 51302-2018；

6）《水利水电工程接地设计规范》（SL 587-2012）

7）《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

8）其他电气设计技术规程规范（国标行标最新版本）。

### 6.2.3 供电方案

根据水工专业和金属结构专业所提供的资料，本工程需供电水闸5孔，水闸为防潮排涝闸，本阶段确定水闸工作门启闭机为二级负荷。

主要用电负荷情况统计见表6.2-1。

表6.2-1 主要用电负荷情况统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 用电设备名称 | 单台负荷  （kW） | 台数 | 最大负荷计入数量 | 同时系数 | 负荷统计功率  （kW） |
| 1 | 外海侧检修门电动葫芦2×100kN | 26 | 1 | 0 |  |  |
| 2 | 工作门卷扬机2×160kN | 15 | 5 | 5 | 1 | 75 |
| 3 | 内河侧检修门电动葫芦2×50kN | 26 | 1 | 0 |  |  |
| 4 | 检修负荷 | 15 | 1 | 1 | 0.8 | 12 |
| 5 | 照明负荷及其他 | 10 | 1 | 1 | 0.8 | 8 |
|  | 负荷统计总功率  （考虑功率因数为0.8） |  |  |  |  | 95  （119） |

根据负荷统计表，本阶段拟从电网引接一回10kV电源给水闸供电，最终10kV电源接入方案以电力部门批复意见为准。另外，为了增加闸门的供电可靠性，设置一台柴油发电机组作为备用电源。

### 6.2.4电气主接线

电气主接线是根据设备性质、规模、运行方式和重要性等因素综合考虑确定的。按照接线简单、供电可靠、操作检修方便及节约投资的原则进行设计。

本工程10kV侧采用线变组接线方式，设置一台容量为125kVA的变压器。0.4kV侧采用单母线分段接线方式，所有水闸用电负荷均从0.4kV母线取电。另设置一台容量为120kW的柴油发电机组作为水闸备用电源，柴油发电机回路与变压器回路需设置闭锁，在正常情况下，由10kV电源带其母线负荷运行，当10kV电源回路检修或者故障时，母线分段断路器断开，由柴油发电机给工作门供电，不致使重要负荷停电。

本工程采用高供低计的计量方式，计量柜内元件满足电力部门要求。

具体接线详见HND/J130c-53-SZ-01 “双潭水闸配电接线图”。

### 6.2.5无功补偿

无功补偿装置按照现行的《全国供用电规划》及《功率因数调整电费办法》的要求进行设计，低压母线上设置无功补偿装置进行集中补偿，补偿容量为40kVar，补偿后的功率因数在0.95以上。

### 6.2.6主要电气设备的选择及布置

电气设备按正常工作条件下电流和电压进行选择，主要电气设备的选择是依据经济、可靠、先进、节能的原则进行。

本工程变压器选用树脂绝缘干式变压器，型号为SC14-125/10。变压器额定容量为125kVA，电压比分别为10±2×2.5%/0.4kV，接线组别D,yn11，阻抗电压值为4%。

另设置一台柴油发电机组作为备用电源，柴油发电机容量需满足同时启闭5孔闸门，闸门启闭机电机直接启动。发电机带负荷启动，最大单台容量电动机或成组电动机的启动条件计算发电机容量：

——可能同时运行的负荷包括电动机和静止负荷的额定功率之和（kW）；

——计算负荷效率，一般取0.82~0.88，本次计算取0.82；

——最大单台容量电动机或成组电动机的启动条件计算发电机容量（kVA）；

——启动最大容量电动机或成组电动机的容量（kW）；

——电动机的启动电流倍数，取6；

——电动机的启动功率因数，一般取0.4；

——发电机的效率和额定功率因数乘积，取0.8；

——发电机的功率因数，可取0.8；

经计算，最大发电机容量为147.71kVA，选择容量为120kW、150kVA的柴油发电机可满足要求。

无功补偿柜和低压配电柜布置在户内，选用结构合理、防护等级较高的MNS型低压抽屉开关柜。

具体设备选择和技术参数详见电气主接线及主要设备材料表。

本工程设置一处配电房，配电房位于水闸右岸，与管理房并排设置。配电房长12.92米，宽5.18米，设置有高低压配电室和柴油发电机室，10kV开关柜、变压器、无功补偿柜、低压配电柜布置于高低压配电室，柴油发电机组布置于柴油发电机室。

配电房布置图详见HND/J130c-53-SZ-02 “双潭水闸配电房平面布置图”。

### 6.2.7过电压保护及接地

为了防止从10kV外接电源线路入侵的雷电波对电气设备造成的危害，在10kV进线侧装设了Y5WS-17/50型金属氧化物避雷器，10kV开关柜内设置YH5WZ-17/45型金属氧化物避雷器，低压母线处装设浪涌保护器进行保护。

本工程直击雷电过电压保护采用屋顶避雷带的方式，在配电房和启闭机房屋顶均采用避雷带作为防直击雷保护，并采用φ20热镀锌圆钢沿墙下引与总接地网可靠相连。

水闸、启闭机房、配电房用-50×6的热镀锌扁钢围成一个接地网，接地网与各电气设备基础或外壳连接，接地电阻值要求不大于4欧姆。总接地网面积约为400m2，估算接地电阻R=2.5Ω，小于要求值4Ω，满足规范要求。

### 6.2.8 照明

配电房和启闭机房的照明电源均取自照明配电箱，照明灯具采用LED灯，同时在配电房设置自带蓄电池的LED应急照明灯。

### 6.2.9主要电气设备材料

主要电气设备见表6.2-2。

表6.2-2 主要电气设备材料表

| **编号** | **名 称** | **型 号 及 规 格** | **单位** | **数量** | **备 注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 主变压器 | SC14-125/10-NX2 Se=125kVA  10±2x2.5%/0.4kV  Ud%=4 | 台 | 1 |  |
| 2 | 10kV进线柜 | HXGN-10 | 面 | 1 |  |
| 3 | 柴油发电机组 | 0.4kV, 125kW | 台 | 1 |  |
| 4 | 无功补偿柜 | 0.4kV，40kvar | 面 | 1 |  |
| 5 | 低压配电柜 | MNS，0.4kV | 面 | 3 |  |
| 6 | 检修动力配电箱 | 380V，50A, 10kA | 个 | 1 |  |
| 7 | 10kV电缆 | ZB-YJV22-3×50，10kV | m | 50 |  |
| 8 | 低压电力电缆 | ZB-YJV22-3×150+1×70, 1kV | m | 30 |  |
| ZB-YJV22-3×25+1×16, 1kV | m | 200 |  |
| ZB-YJV22-4×16, 1kV | m | 1300 |  |
| ZB-YJV22-4×6, 1kV | m | 20 |  |
| 9 | 10kV电缆终端 | 适用于ZB-YJV22-3×50 | 套 | 2 | 户内户外各一套 |
| 10 | 电缆埋管 | DN100 | m | 50 |  |
| DN80 | m | 20 |  |
| DN40 | m | 600 |  |
| DN32 | m | 20 |  |
| 11 | 电缆埋件 | 镀锌钢 | 吨 | 1.5 |  |
| 12 | 防雷接地系统 | 热镀锌扁钢－50×6，热镀锌圆钢Ф20 | 吨 | 1 |  |
| 13 | 照明装置 |  | 套 | 1 | 含灯具、插座、照明导线及照明配电箱等 |
| 14 | 10kV架空输电线路 | JKLYJ-50 | m | 500 |  |