1概述

本册为东莞市凤岗竹塘污水处理厂三期工程的粗格栅及进水泵房的电气、仪表、自控施工图。本册设计是在初步设计的原则上完成的。

2设计遵循规范

《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
《低压配电设计规范》 GB50054-2011
《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011
《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014
《自动化仪表选型设计规定》 HG/T20507-2014
《分散型控制系统工程设计规范》 HG/T20573-2012
《工业电视系统工程设计标准》 GB50115-2019
《仪表系统接地设计规范》 HG/T 20513-2014
《仪表配管配线设计规范》 HG/T 20512-2014
《仪表供电设计规范》 HG/T 20509-2014
《信号报警及联锁系统设计规范》 HG/T 20511-2014

3 粗格栅及进水泵房

3.1电气系统设计

3.1.配电电源

本工程在厂区内设置主变配电室1座，依据厂平布置及供配电就近原则，粗格栅所有用电设备的配电、保护及控制均由主变配电室0.4KV系统负责。

3.1.2主要用电设备

粗格栅间内设置1面双电源动力柜（安装容量：45KW，计算负荷：36KW），为粗格栅电控柜（3台粗格栅、1台无轴螺旋输送机）、1台电动葫芦、9套手电动闸门等用电设备提供电源。动力柜及照明箱电源引自工程变配电室低压系统的母线。另有6台提升泵,四用两备，电源自工程变配电室低压系统直接引来。

电力电缆选用YJV-1型交联聚乙烯护套聚氯乙烯绝缘铜芯电力电缆。电力电缆、控制电缆室外部分沿厂区电缆沟敷设，室内部分穿SC管敷设。

粗格栅电控柜为成套设备系统内部的配电电缆由成套厂商提供，本设计为设备接线预留了电缆通路。

3.1.3线路敷设

粗格栅、进水泵房池上的用电设备电缆通过管井、桥架、竖井及厂区电缆沟接入主变配电室。

埋管出地面300mm做防水弯头出线口，电缆引出桥架、埋管后穿蛇皮管连接设备。

电力电缆在敷设过程中要保证与仪表自控电缆及其它管道的距离，以防止干扰及影响。埋管由室内向室外坡。

电缆敷设完成后，封堵电缆管口。电缆进出电缆沟以及电缆沟入户处施工完成后应做好防水封堵。

3.1.4控制

手电动阀门为一体式，阀头配套执行机构，转换开关安装在阀头执行器上，当设置在就地时，可在就地操作；当设置在自动时，由本工段上的现场控制站（PLC1）根据工艺过程自动控制，也可在中控室完成操作控制。

粗格栅系统等随工艺设备配套供货的配电控制箱，箱面设有开、停、急停按钮和开、停、故障指示，转换开关安装在控制箱面上，当设置在就地时，可在就地操作；当设置在自动时，由PLC根据工艺过程自动控制。

3.1.5照明

室内照明按照《建筑照明设计标准》进行设计，计算详见各分建（构）筑物照明设计图。

照明及插座线路均采用BV型铜芯聚氯乙烯绝缘电线，穿SC管暗配。

3.1.6防雷与接地

（1）电源线路防雷：

电源引自构筑物外的现场配电柜、照明箱等其进线侧设置浪涌保护器，其耐冲击过电压类别为III类（耐冲击过电压额定值4kV、标称放电电流值(8/20μs)≥40kA）。

（2）构筑物的防雷：

粗格栅间防雷等级为三级，粗格栅区利用柱灯顶部接闪器作为防雷措施；进水泵房区在其棚顶进行防雷措施的设置，利用结构柱内两根大于等于ø16的钢筋（两根钢筋并在一起使用）做避雷引下线，利用结构基础钢筋作为自然接地体；钢筋上端通过预埋铁与避雷网可靠焊接，下端与接地干线(或接地极)和基础钢筋做可靠焊接；接地阻值要求小于1欧姆，若接地阻值达不到要求时，则补打人工接地极。

（3）接地：

低压配电系统接地采用TN-S系统。接地系统做法为利用结构基础地板的钢筋作为自然接地装置（接地极），构筑物内的接地干线通过结构柱内钢筋（两根大于等于ø16的钢筋并在一起使用），与底板自然接地装置可靠连接。构筑物内用电设备接地点以-40x4热镀锌扁钢接地线与就近接地干线(钢筋或接地扁钢)连结，接地电阻要求小于1欧姆。所有正常不带电的金属设备（如：防护栏杆等）均需与就近接地干线(钢筋或接地扁钢)连结。

3.1.7抗震设计

根据GB50981的要求，本项目所处地区的抗震设防烈度按7度进行设计，电气系统应进行抗震设计。对于电气设备选择和安装的具体要求如下：

1）地面设备安装就位后，与基础支撑钢板焊接。墙壁安装设备的螺栓要满足抗震要求。

2）在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，在长度上留有余量。

3）线缆在电缆井中留有余量，进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

4）当线路采用金属导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，使用刚性托架或支架固定；当采用吊架支撑时，一律采用成品抗震支架。

5）当金属导管、电缆梯架或槽盒穿越防火分区时，其缝隙采用柔性防火封堵材料封堵，并在贯穿部位附近设置抗震支撑；金属导管的直线段部分每隔30m设置伸缩节。

配电线路穿金属管或刚性塑料管与设备连接时，进口处应转为挠性管过渡。

3.2仪表、自控系统

3.2.1自控系统

本工程在变配电室内设置PLC1现场控制站。

粗格栅、进水泵房全部工艺流程的运行状态，工艺测量仪表数值，均上传至PLC1站。通过PLC1站将全部采集到的信息通过厂级自控以太光纤环网传送到中央控制室。

3.2.2仪表系统

根据污水处理厂生产管理和运行控制的要求，在粗格栅上设置2套超声波液位差计，用于检测格栅两侧液位差；进水井设置 4 套超声波液位计，用于检测进水井水位；另每个潜水排污泵配置一个浮球开关作为干泵保护。

3.2.3信息化系统

在粗格栅设置AI高清低照度红外高速球型摄像机1套；另外设置一台信息箱，上述所有设备的电源和信号均由此负责。

3.2.4仪表安装及电缆敷设

仪表应按照设计的位置及高程安装。

仪表安装要注意防潮、防湿、防腐。

详细的仪表安装要求及方式，参见供货商提供的仪表安装使用说明书。

设备安装应在设备制造厂专业人员现场指导下完成。

厂区仪表自控管线敷设原则上与电力管线同路由，在电缆沟敷设时应尽量不同边、不同层敷设。

在本工程中没有特殊电缆，电缆穿管采用SC管。室外电缆埋深0.7～1.0米。

仪表自控电缆在敷设过程中要保证与电力电缆及其它管道的距离，以防止干扰及影响。埋管由室内向室外坡。

电缆敷设完成后，封堵电缆管口。

3.2.5仪表、自控系统的接地、防雷及过压保护

（1）接地设计

仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分，由于绝缘破坏而有可能带危险电压者，应做保护接地。保护接地应接至厂区电气系统接地网。具体做法：仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分，用6mm^{2}铜导线与就近的金属桥架、金属栏杆、金属管道等做等电位连接。

为保证仪表检测控制系统的正常工作，应做工作接地。工作接地的内容包括：回路接地、屏蔽接地、本质安全仪表接地。仪表及控制系统的接地联结采用分类汇总，最终与总接地板联结的方式。仪表系统的接地联结电阻不应大于1欧姆。当建筑物（或装置）的金属结构、基础钢筋、金属设备、管道、进线配电箱PE母排、接闪器引下线形成等电位联结时，仪表系统各类接地联结后应汇接到该总接地板，实现等电位联结，与电气装置合用接地装置与大地连接。

（2）防雷及过电压保护

在各个控制站的电源进线处安装浪涌抑制器；在非光缆通讯网络端口处安装浪涌抑制器；在线测量仪表，如果该仪表安装在室外，在信号电缆的两端（仪表和控制站）均安装浪涌抑制器，在电源电缆仪表一侧，安装浪涌抑制器。对于视频信号，安装在室外的摄像头，其前端箱至摄像头之间的连线两端均安装浪涌抑制器。浪涌抑制器的选择按照下述内容：

对电子设备的雷电危险源有以下三种：

直击雷：雷电直接击中线路并沿导线或电缆流过大量的雷电流，持续时间达若干微秒，使线路设备有实质性的破坏，还可以引起几千伏的过电压直接加到线路装置和终端设备上。

感应雷：通过雷云之间或雷云对地的放电，在附近的架空线路、埋地线路、钢轨或类似传导体上产生的感应过电压。

建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

地电位升：雷电流通过接地装置流入大地所引起大地电位的升高，危害设备对地的绝缘。

严格按照GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》中对屏蔽、接地和等电位连接的要求，作好建筑物内各电气设备的等电位连接。

工厂内的计算机、可编程控制器、仪表和监控等电气设备的信号线与电源线若是从LPZ0区进入LPZ1区的，设备的信号和电源端口上必须加装浪涌抑制器，如：电源线、现场总线、4-20mA模拟信号线和视频等信号线。浪涌抑制器应在不影响系统正常运行的前提下，能够承受预期通过它们的过电压，并完善的保护电子设备。

若现场仪表为四线制仪表，分别对仪表的信号和电源进行保护；若是直流供电，防雷器也应符合要求。

对于监控系统的防雷，分别对设备的电源、信号和视频线加以防雷保护。

6)防雷参数：

自控系统、仪表系统、视频摄像机的电源电缆端头均设置浪涌保护器，其耐冲击过电压类别为I类（耐冲击过电压额定值1.5kV、标称放电电流值(8/20μs)≥10kA）。

自控系统、仪表系统、视频摄像机的屏蔽双绞线信号电缆/总线电缆（非光缆）端口应安装适配的信号线路浪涌保护器，其标称导通电压≥1.2x最大工作电压、标称放电电流值(1.2/50μs、8/20μs混合波)≥0.5kA。

4危险性较大的分部分项工程注意事项

根据中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》、建办质[2018]31号 令要求，本工程不含“危险性较大的分部分项工程”和“超过一定规模的危险性较大的分部分项工程”。

5节能要求及注意事项

电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级3级的要求。水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施。建筑的走廊、楼梯间、门厅、电梯厅及停车库照明应能根据照明需求进行节能控制；有天然采光的场所，其照明应根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组、按照度或按时段调节的节能控制 措施。建筑景观照明应设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式。

建筑电气和智能化系统使用时，应当制定运行维护方案，并应严格执行；建筑电气工程和智能化系统工程中采用的电气设备和电线电缆，应为符合相应产品标准的合格产品；建筑电气及智能化系统工程中采用的节能技术和产品，应在满足建筑功能要求的前提下，提高建筑设备及系统的能源利用效率，降低能耗。

电气及智能化竖井的位置和数量应根据建筑物高度、建筑物变形缝位置、防火分区、系统要求、供电回路半径等因素确定，并应符合下列规定：1、不应与电梯井、其他专业管道井共用同一竖井；2、不应贴邻热烟道、热力管道及其他散热量大的场所。

保护导体应符合下列规定：

1、除测试以外，保护接地导体（ PE ）、接地导体和保护联结导体应确保自身可靠连接；

2、民用建筑中电气设备的外界可导电部分不得用作保护接地导体（PE ）；除国家现行产品标准允许外，电气设备的外露可导电部分不得用作保护接地导体（PE）。设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

广东省建设工程施工图设计文件审查专用章
机构名称：广东科宏工程咨询有限公司
机构类别：一类 认定书编号：19078
业务范围：房屋建筑（含超限高层）工程；市政基础设施（给水、排水、道路、桥梁、隧道、公共交通、风景园林）工程
有效期至：2027年01月17日

工程设计出图专用章
单位名称：北京市市政工程设计研究总院有限公司
业务范围：工程设计综合资质甲级
资质证书编号：A111005439
有效期至：2023年12月31日

会签栏

北京市市政工程设计研究总院有限公司	东莞市凤岗竹塘污水处理厂三期工程	项目(副)负责人	程树辉		校核人	李亚东		阶段	施工图设计		
	安防系统设计图	专业负责人	胡田力		审核人	董威		图号	2021W231-SS0513-YZ01		
	粗格栅及进水泵房设计说明书	设 计 人	胡田力		审定人	强百祥		日期	2023.11	比例	