一、 概述

本册为东莞市凤岗竹塘污水厂三期工程脱水机房的电气、仪表自控施工图，本册设计是在工艺专业、结构专业和暖通专业提供条件的基础上完成。

二、 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

《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014

《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

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014

三、 电气设计

3.1 脱水机房

（1）主要用电设备：脱水系统成套、动力配电柜（负责电动单梁起重机、潜水排污泵、风机电源）。脱水系统成套、动力配电柜、照明配电柜、智能安防控制柜电源均由分变配电室低压系统直配提供。

（2）电缆通路：电源、控制线缆经过分变配电室电缆沟引至脱水机房电缆沟内，再从室内电缆沟敷设电缆保护管至所有用电设备接线端。所有阀门的电源、信号电缆保护管暗敷至设备附近，出地面300mm做防水弯头出线口，电缆引出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。

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，做法参考图集《10J301》-P55。

（3）控制：脱水系统设置成套电控柜，设PLC就地分站。

（4）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。

脱水机房内采用工厂配照型灯具，光源为LED。

照明采用BV型铜芯聚氯乙烯绝缘电线，穿RC25管暗配。

在各功能房间内和疏散通道处均设置应急照明灯和安全出口指示灯，要求应急时间不少于90分钟。当发生事故停电时，应急照明灯仍能工作一段时间，以保证事故情况下能有序疏散，确保工作人员安全撤离。

（5）防雷与接地：接地系统采用TN-S系统。

电源线路防雷：

电源引自构筑物外的现场配电箱、照明箱其进线侧设置满足I级试验的电涌保护器，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）。

构筑物的防雷：

脱水机房防雷等级为三级，本设计调理池、储泥池池顶的防雷由池顶照明灯具顶端避雷系统负责。

利用储泥池及污泥脱水机房结构柱内两根大于Ø16的钢筋做避雷引下线，利用结构基础钢筋做为自然接地体；并与池顶的接地干线可靠连接。预埋连接做法参见《建筑电气安装工程图集》JD10-107～109。接地装置、避雷线及引下线的连接必须用焊接，焊接处应补涂沥青防腐。接地电阻小于1欧姆。若不满足要求，则增打人工接地极。

第三类防雷建筑物利用建筑物的钢筋作为防雷装置时，构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

本次建筑物垂直支柱均应作为引下线。

接地：

低压配电系统接地采用TN-S系统。

各动力箱、照明箱的外壳和PE端接至附近的接地干线；电源和信号线路的浪涌保护器的接地端接至附近的接地干线。

室内外电缆桥架内、各现场用配电设备安装位置附近均设置镀锌扁钢接地干线。

设置等电位箱并将其接地汇流排与附近接地干线可靠连接；总等电位箱接地汇流排亦与厂区接地干线相连。

防雷接地、工作接地、保护接地合为一个系统，接地电阻≤1Ω。

3.2 注意事项：

电缆埋管及出线口位置等需根据最终设备资料确定，电气管线施工预埋应密切与其它专业配合，以免出现较大误差。

电缆表中电缆长度为图中测量确定，施工时应实际放线测量，避免出现较大误差。

四、 仪表自控设计

4.1 系统设计

（1）自控系统

脱水机房脱水系统设置了1就地PLC分站，随脱水系统配套提供。

现场控制柜（LCP）通过总线通讯协议脱水系统就地PLC分站实时通讯。脱水系统就地PLC分站将全部采集到的信息通过DP总线通讯协议采用现场总线传送到上级主变配电室现场控制站（PLC站），服从PLC站及中心控制室的管理。

（2）仪表系统

脱水机房设置DN150电磁流量计两套，监测脱水机进口管道污泥流量。

设置DN32电磁流量计两套，监测脱水机加药管道，加药量流量计算。

设置DN32转子流量计两套，监测脱水机冲洗水流量计算。

设置两套硫化氢报警装置监测硫化氢浓度。

设置超声波流量计8套，监测贮泥池，调理池，FeCl3储池、冲洗水箱、压榨水池液位，控制污泥泵、冲洗水泵运行

其信号接入脱水机房就地PLC柜中。

（3）视频监视系统

脱水机房各设置9套高清智能型摄像机，分别有4套AI高清低照度红外高速球型摄像机和5套AI高清低照度红外枪式摄像机，摄像机电源由就地安防控制柜提供，信号接入安防控制柜、光纤引回至中控室视频柜内。

另有1套固废环保监控系统，由1台固废环保监控箱和2套固废环保摄像机组成，此部分由环保部门指导配置和安装。电源就近取自安防UPS。

（4）门禁系统

脱水机房各设置4套门禁控制器，采用TCP/IP网络型门禁系统，包括：门禁控制器、前端控制器、读卡器、感应卡、电锁、门磁、开门按钮、电力设备、联动设备、通讯设备等。

门禁的电源由信息箱提供，门禁信号接入信息箱交换机。

4.2 仪表安装及电缆敷设

仪表应按照设计的位置及高程安装。

仪表保护箱的安装高度：保护箱下沿可在距最终地面1.2米至1.4米范围内变化。

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，当同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，地下电缆穿管采用热镀锌钢管。室外电缆埋深地下0.7～1.0米。

电缆敷设方式：穿管、桥架敷设。

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。

4.3 仪表、自控系统的接地、防雷及过压保护

接地设计

用电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专业接地网。具体做法：用电仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分，用6mm2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。当电气专业已经把建筑物（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。

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：

电源引自构筑物外的配电柜（箱）、照明柜（箱），其进线侧应设置一级浪涌保护器，最大持续工作电压：275V AC；雷电冲击电流（10/350us）:25KA；最大放电电流（8/20us）：100KA；电压保护水平小于等于1.5KV；前端熔断器选择大于等于60A。

电源引自构筑物内的配电柜（箱）、照明柜（箱）其进线侧应设置二级浪涌保护器，最大持续工作电压：385V AC；标称放电电流（8/20us）:20KA；最大放电电流（8/20us）：40KA；电压保护水平小于等于2.0KV；前端熔断器选择大于等于25A。

自控系统、仪表系统的电源电缆端头均设置浪涌保护器，雷电冲击电流（10/350us）:5KA；标称放电电流（8/20us）:20KA；最大放电电流（8/20us）：40KA；电压保护水平小于等于2.0KV；响应时间小于25ns。

信号线路避雷器设置原则如下：

仪表系统4～20mA端口应安装适配的信号线路浪涌保护器，雷电冲击电流值(10/350μs)≥2kA，标称放电电流值(8/20μs)≥20kA；最大放电电流（8/20us）：30KA；响应时间小于1ns。

摄像系统避雷器设置原则如下：

摄像系统电源及信号浪涌保护器合一设置，标称放电电流值(8/20μs)≥10kA。

五、 机电抗震设计

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。

6）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。

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。

六 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）。

七 危险性较大工程注意事项

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，本项目工程专业中不含“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”。

会签栏

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

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-YZ28	
	污泥脱水机房设计说明书	设 计 人	胡田力		审定人	强百祥		日期	2023.11	比例