

一、概述

本册为东莞市凤岗竹塘污水处理厂三期工程中高效沉淀池、纤维板框滤池、紫外消毒渠、出水明渠及水质仪表间电气自控设计图，本册设计是在工艺、结构、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
《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》	GB51309-2018
《建筑机电工程抗震设计规范》	GB50981-2014

三、仪表自控设计

（1）自控系统：
高效沉淀池配电室内设置PLC柜。

PLC柜用于监视高效沉淀池内全部工艺流程的运行状态，电气设备状态，并进行设备的控制。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。主要设备有PLC可编程控制器、控制柜及柜内附属设备等。

根据污水处理厂生产管理和运行控制的要求，在高效沉淀池、紫外消毒渠上共设置4套超声波液位计和2套在线正磷酸仪，仪表电源引自配电室PLC柜内的UPS。

（2）安装及电缆敷设：
仪表、自控设备应按照设计的位置及高程安装。
仪表、自控设备保护箱的安装高度：保护箱下沿可在距最终地面1.0米至1.4米范围内变化。
仪表、自控设备安装要注意防潮、防湿、防腐。
详细的仪表、自控设备安装要求及方式，参见供货商提供的安装使用说明书。
仪表、自控设备安装应在设备制造厂专业人员现场指导下完成。
仪表、自控管线路敷设原则上与电力管线同路由，当同电缆桥架、竖井敷设时应在中间设置配套隔板，不同侧敷设。

在本工程中没有特殊电缆，电缆穿管采用热镀锌钢管。
电缆敷设方式：穿管、桥架、竖井敷设。
电缆敷设完成后，封堵电缆管口。

（3）视频监控系统
高效沉淀池设置1台弱电信息机箱，3台AI高清低照度红外枪式摄像机和3台AI高清低照度红外高速球型摄像机。摄像机电源由就近信息箱提供，信号通过信息箱交换机、光纤引回至中控室视频柜内。

（4）门禁系统
高效沉淀池设置2套门禁控制器，采用TCP/IP网络型门禁系统，包括：四门控制器、人脸门禁一体机、单门磁力锁、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。

（5）仪表、自控系统的接地、防雷及过压保护。
接地设计

仪表设备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
在自控系统、仪表系统的电源电缆端头均设置浪涌保护器，浪涌保护器和信号线路避雷器设置原则如下：

雷电防护等级	总配电箱		分配电箱	设备机房配电箱和需要特殊保护的 电子信息设备端口处		
	LPZ0 与 LPZ1 边界		LPZ1 与 LPZ2 边界	后续防护区的边界		
	10/350μs Ⅰ类试验	8/20μs Ⅱ类试验	8/20μs Ⅱ类试验	8/20μs Ⅱ类试验	1.2/50μs 和 8/20μs 复合波Ⅲ类试验	
	I_{imp} (kA)	I_n (kA)	I_n (kA)	I_n (kA)	U_{en} (kV)/ I_{en} (kA)	
	A	≥20	≥80	≥40	≥5	≥10/≥5
B	≥15	≥60	≥30	≥5	≥10/≥5	
C	≥12.5	≥50	≥20	≥3	≥6/≥3	
D	≥12.5	≥50	≥10	≥3	≥6/≥3	

雷电防护区		LPZ0/1	LPZ1/2	LPZ2/3
浪涌范围	10/350μs	0.5kA~2.5kA	—	—
	1.2/50μs、 8/20μs	—	0.5kV~10kV 0.25kA~5kA	0.5kV~1kV 0.25kA~0.5kA
	10/700μs、 5/300μs	4kV 100A	0.5kV~4kV 25A~100A	—
浪涌保护器的要求	SPD(j)	D ₁ 、B ₂	—	—
	SPD(k)	—	C ₂ 、B ₂	—
	SPD(l)	—	—	C ₁

四、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。

五、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，本册电气工程专业中不含“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”。

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 and 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）。