| 上海民航新时代  机场设计研究院有限公司  建设部设证甲字A131003925 | | | | | 设计说明书 | | 设计编号 | X21037 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 版 次 | 1B |
| 工程名称 | 广州大和章雷达更新工程 | | |
| 图别 | 电施 | 图号 | 说明 |  | 项目名称 | 供配电工程 | | |
| 设计说明书  **一、设计依据**   1. 《建筑设计防火规范》(2018年版)（GB 50016-2014）； 2. 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）； 3. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）； 4. 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）； 5. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）； 6. 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018） 7. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）； 8. 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）； 9. 《民用建筑电气设计标准》(GB 51348-2019)； 10. 《民航中南局关于广州大和章雷达更新工程立项（代可研）报告的批复》（民航中南局计划【2021】11号）； 11. 《民航中南局关于广州大和章雷达更新工程初步设计及概算的批复》（民航中南局机场【2021】85号） 12. 调研资料及各专业提资文件；   **二、设计范围**   1. 供配电系统； 2. 建筑物配电及照明； 3. 防雷保护及接地系统； 4. 室外照明及管线敷设； 5. 火灾自动报警系统。   **三、设计内容**  **1、工程现状：**  现状供配电系统采用两路市电电源+两路油机电源的供电方式，由高压开关柜、变压器、低压开关柜及低压柴油发电机组成。  现状高压柜共4台，安装在高压配电室内，其中进线柜和馈线柜各两台，采用施耐德SM6型负荷开关柜；现状高压电源采用一用一备的供电方式，其中高塘线F8为主供电源，高塘线F22为备供电源。  现状变压器共两台，分别安装在两个变压器室内，为SCB-100kVA型干式变压器，现状电能计量点分别位于变压器低压侧，计量装置位于变压器室内。  现状低压柜共5台，安装在低压配电室内，分别为市电-市电切换柜、油机-油机切换柜、市电-油机切换柜、无功补偿柜及馈线柜，低压系统采用单母线供电方式。  现状油机共两台，安装在柴油发电机室内，为卡特彼勒225型产品，常用功率205kVA（164kW）。现状油机采用一用一备的供电方式，在低压配电室内切换。  现状油桶间内设置了两个油桶，两个油桶容积均约为1立方米，油桶之间设置了连通管路。  现状在雷达机房、UPS间、接收机房、油机房及低压配电间内设置了气体消防系统，其中油机房和低压配电间共用一套气消报警控制系统。  **2、本期改造内容：**  本期工程需对现状供配电系统进行全面更新，主要包括高压开关柜、变压器、低压开关柜、柴油发电机组及相关电缆，更换油库的两个油桶及供油管道。  对于本期工程需要改造的房间，如雷达机房、油机配电间、油桶间、生活宿舍及雷达塔等，需要相应更换室内的照明、插座以及相关电线电缆。  更换变压器中性点接地线；  更换锈蚀较为严重的建筑防雷设施。  本期需更新火灾自动报警系统，雷达机房、接收机房、UPS间及高、低压配电间及变压器房需设置气体消防报警系统，除高、低压配电间及变压器房合用一套气体消防报警系统外，其余用房均设置独立的气体消防报警系统。  **3、供电电源及负荷等级：**  本工程涉及的建筑物中，除油桶间为丙类仓库外，其余建筑均为单或多层公共建筑，其室外消防用水量按15L/s设计，故本次工程按业主要求，将工艺设备负荷划分为一级负荷中特别重要负荷，将机房空调、重要照明划负荷分为一级负荷，将消防、普通照明、插座等负荷划分为三级负荷。  本期供配电系统采用两路10kV市电+两路油机的供电方式。两路市电平时仅一回路工作,另一回路备用,当工作回路故障或失电时,要求备用回路自动投入运行,两回路间电气机械联锁。 两台柴油发电机采取一用一备的工作方式, 当市电失电或因故障检修停电时，一台柴油发电机在15s内完成自启动、转换供电。当一台柴油发电机故障或失电,要求另一台柴油发电机立即启动并投入运行,同时通过柴油发电机切换屏实现双电源自动切换。当市电恢复时,要求市电稳定60s后转为由市电供电,柴油发电机延时自动停机。此外，航管专业还配置在线式UPS对工艺设备供电，以保证对工艺设备连续供电。  **4、负荷计算及变压器选择：**  本工程负荷主要为建筑的照明、插座、空调及工艺UPS等设备，计算负荷如下表：   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 用电设备名称 | 负荷等级 | 设备容量Pe(kW) | 需要系数Kx | 功率因数cosφ | 计算负荷 | | | 备注 | | Pjs(kW) | Qjs(kVar) | Sjs(kVA) |  | | 1 | 工艺设备 | 一级\* | 58.00 | 1.00 | 0.80 | 58.00 | 43.50 | 72.50 |  | | 2 | 机房空调 | 一级 | 40.00 | 0.80 | 0.80 | 32.00 | 24.00 | 40.00 |  | | 3 | 重要照明 | 一级 | 5.00 | 0.80 | 0.80 | 4.00 | 3.00 | 5.00 |  | | 4 | 消防负荷 | 三级 | 5.00 | 0.80 | 0.80 | 4.00 | 3.00 | 5.00 |  | | 5 | 普通照明 | 三级 | 10.00 | 0.70 | 0.80 | 7.00 | 5.25 | 8.75 |  | | 6 | 普通空调 | 三级 | 25.00 | 0.70 | 0.80 | 17.50 | 13.13 | 21.88 |  | | 7 | 普通插座 | 三级 | 18.00 | 0.70 | 0.80 | 12.60 | 9.45 | 15.75 |  | | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 9 | 补偿前合计 |  | 161.00 |  | 0.80 | 135.10 | 101.33 | 168.88 |  | | 10 | 二级及以上负荷合计 |  | 103.00 |  |  | 94.00 | 70.50 | 117.50 |  | | 11 | 乘同时系数后 |  | 0.90 | 0.95 | 0.78 | 121.59 | 96.26 | 155.08 | Kxp=0.9 Kxq=0.95 | | 12 | 无功补偿 |  |  |  |  |  | (100.00) |  |  | | 13 | 变压器功率损耗 |  |  |  |  | 2.87 | 7.10 |  |  | | 14 | 补偿后合计 |  |  |  | 1.00 | 124.46 | 3.36 | 124.5 |  | | 15 | 变压器容量及 负载率（kVA) |  |  |  |  |  |  | 160.00 | 负载率=0.78 |   本工程计算负荷为155.08kVA，根据负荷采用容量为160kVA变压器，变压器的负载率为80%。选用主用功率为120kW的柴油发电机作为应急电源，柴油发电机组应自带电辅热功能，防止极寒天气机组启机困难。  本工程选用两台干式变压器，为保证变电站供电可靠性，设两台柴油发电机，当市电失电或因故障检修停电时，柴油发电机作为应急电源，并在15s内完成自启动、转换供电，以此保证整个变电站的可靠用电。  **5、供配电线缆敷设：**  本工程低压配电系统采用放射式配电方式，站内低压电缆沿现状电缆沟敷设，局部采用桥架吊装敷设。室外电缆采用直埋敷设于绿化带内，穿越道路时需穿镀锌钢管，入户时穿镀锌钢管敷设。电缆直埋及穿管敷设深度均不低于0.7米。室内线路穿镀锌钢管暗敷于墙及天面内。线路敷设标注说明：WC-沿墙暗敷；CC-屋面或顶板内暗敷；FC-埋地暗敷；SC-镀锌钢管。  干燥场所埋地线管壁厚不小于1.5mm;潮湿场所线管壁厚不小于2mm。  **4、设备选型及安装：**  （1） 0.4kV低压采用抽屉式开关柜，低压开关柜采用下进、下出的接线方式。  （2） 动力照明配电箱底边距地1.4米，翘板开关距地1.3米安装，插座和开关均为暗装，壁挂式空调插座安装高度为2.2米，卫生间插座安装高度为2.2米，厨房普通插座安装高度为1.4米，其它普通插座安装高度距离地面0.3米。  （3） 消防配电设备应有明显标志；消防用电设备的配电线路暗敷时，应穿管并应敷设在不燃烧体结构内且保护层厚度不应小于30mm；明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属管或封闭式金属线槽，并应采用防火保护措施。  （4）柴油发电机房及油桶间的灯具、插座、开关等设备应具备防爆功能。  （5）配电箱安装高度，箱体高度600mm以下，底边距地1.5m安装，600mm~800mm高，底边距地1.2m安装，800mm~1000mm高，底边距地1.0m安装，1000mm~1200mm高，底边距地0.8m安装，1200mm以上，为落地式安装，下设200mm基础。  **5、建筑照明：**  （1）工作场所采用壁装或吸顶的T8直管荧光灯为主，其中柴油发电机房、高低压变配电间照度设计值为200lx，机房照度设计值为300lx，值班室照度设计值为150lx，休息室照度设计值为100lx，油桶间照度设计值为100lx；卫生间以LED光源灯具为主，照度设计值为75lx。走道楼梯以LED光源灯具为主，照度设计值为50lx。  （2）柴油发电机房、高低压变配电间和机房设置备用照明灯具，备用照明灯平时按普通灯具使用，当失电时，转由EPS供电。  （3）照明、插座分别由不同的支路供电。除应急照明和消防线路采用耐火导线穿镀锌钢管敷设外，其它采用阻燃导线穿镀锌钢管敷设。  （4）卫生间灯具要满足防水防雾，室外灯具要满足防水防尘要求。  **6、电气节能：**  节能措施也应贯彻实用、经济合理、技术先进的原则.建筑电气节能的主要途径：  （1）减少线路上的能量损耗：选用电阻率较小的铜芯电缆及电线做导线；线路应满足载流量、热稳定、保护的配合及电压损失等要求前提下，尽量减小导线长度和线路长度；低压线路应不走或少走回头线，以减少来回线路上的电能损失。  （2）提高系统的功率因数：提高设备的[自然](http://www.studa.net/lixue/)功率因数，以减少对超前无功的需求，荧光灯采用高次谐波系数低于15%的[电子](http://www.studa.net/dianzijixie/)镇流器；此外为防止电磁干扰，机房荧光灯采用电感镇流器。  （3）照明部分的节能：照明首先应满足照度、光色、显色指数等要求，选用光效高、显色性好、光衰小，寿命长的光源，主要选用带电感镇流器T8稀土三基色高效直管节能荧光灯及电子式紧凑型节能荧光灯，并采用高效节能的照明灯具；对于室内外走廊及台站室外绿地均采用节能灯光源。此外合理对能利用自然光部分的灯具采用成组分片的控制开停方式，达到照明节能的效果。  主要场所照明节能计算表   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 房间或场所 | 照度值(lx) | | 功率密度(W/m ) | | | 统一眩光值 | 显色指数 | 光源 | 附件 | 灯具  选型 | | 标准值 | 设计值 | 现行值 | 目标值 | 设计值 | (UGR) | (Ra) | | 走廊 | 50 | 48.8 | 2.5 | 2 | 1.8 | 25 | 60 | LED |  | 12W | | 卫生间 | 75 | 73.4 | 3.5 | 3 | 3.3 | 25 | 60 | LED |  | 12W |   **7、 防雷接地及等电位联结：**  （1）低压供电系统采用～380/220V，50Hz，TN-C-S系统。电缆在进入各配电箱时，其PE线须重复接地。本供电系统设置电涌保护器，以防止雷电流侵入。  （2）本工程的综合机房及雷达塔按第二类防雷建筑物划分，生活宿舍按第三类防雷建筑物划分。此工程接闪带（接闪杆）作接闪器防雷，接闪带（接闪杆）用Ф12热镀锌圆钢，支架用Ф12热镀锌圆钢为材料，水平支架每间隔1米设置，转弯和垂直方向每隔0.5米设置。利用建筑物柱中两主要钢筋（≥Ф16）作为引下线，接闪带、接闪杆以及引下线之间的连接全用焊接。  （3）此工程利用地基作为接地装置，引下线与桩基钢筋和承台钢筋焊接。 利用地梁两主筋与各桩基焊接成大接地网，无地梁时须采用-40x4的镀锌扁钢作为接地母线。在引下线下方距离室外地面+0.5米处预埋螺栓，作为测试用。要求本工程的接地电阻不大于1欧姆，否则必须做人工接地。凡建筑屋外的各种金属管线进该建筑物内在进入处均要求可靠与接地装置连接，凡屋面上的金属管道和金属构件都应与接闪装置相焊接。  （4）建筑物内做局部等电位联结板LEB，以-40x4镀锌扁钢连接至总等电位连接板MEB，室内金属管、金属抱箍、设备配接线端子及插座PE线等连接至LEB.等电位连接做法参见标准图集D500~D504(2016年合订本)。  （5）台站庭院灯设置安全接地装置，每杆庭院灯均设一根L50x50x5 L=2.5m的镀锌角钢接地极，灯杆及接地极连线采用Ф12热镀锌圆钢，每杆庭院灯的接地电阻不大于10欧姆。  （6）本接地防雷材料均选用热镀锌材料，具体做法详见防雷接地安装图集D500~D504(2016年合订本)。  **8、电气设备的抗震措施：**  本工程所在地区基本地震烈度为7度，电气设备的抗震性能应能与建筑工程的抗震设防烈度相适应。  (1). 配电及控制柜(屏)、配电箱等电气设备应采取防柜(屏)内电器松动、滑动、倾倒、震脱等抗震措施。  (2). 电气设备和装置安装必须牢固可靠，设备和安装采用的金属螺栓、预埋件和焊接强度应满足抗震要求。  (3). 柜(屏)间连接的硬母线、接地线等，在通过建筑物防震缝、沉降缝处，应加设软连接。  (4). 电气设备的支架应有足够的刚度和承载力。  (5). 设备引线和设备间连线应采用软导线，其长度应留有余量，当采用硬母线时，应有软导线或伸缩接头过渡。  (6). 蓄电池宜选用干式蓄电池，且蓄电池、EPS等的安装应设有防止位移和倾倒的措施；当采用支架固定时，应采用抗震支架。蓄电池间连线应采用软导线或电缆连接，端电池宜采用电缆作为引出线。电容器应牢固地固定在支架上，电容器引线宜采用软导线，当采用硬母线时，应装设软连接或伸缩接头装置。  (7). 直流屏、不间断供电设备(UPS)、EPS内安装的蓄电池盒应设有防止滑出脱落的措施。  (8). 灯具安装应采取抗震措施，走廊、楼梯间、配电间、机房、设备房等重要场所和疏散通道的灯具（含疏散指示灯）必须满足抗震要求，吸顶和嵌入吊顶的灯具，可采用钢管作杆件固定在楼板上，且钢管内径不小于10mm，钢管厚度不小于1.5mm。  (9). 电缆、接地线等，应采取防止地震时被切断的措施。  未尽事宜，需严格按照相关规范及国家有关规定施工。  **9、火灾自动报警系统**   1. 火灾自动报警系统：   本工程设置区域火灾报警系统，由区域火灾报警控制器，气体消防控制盘、消防控制电源、感烟探测器、感温探测器等组成。报警主机能提供与上级消防部门通讯的接口。   1. 探测器布置：   火灾探测器采用全面保护方式设置，在机房，柴油发电机房、油桶间及变配电室等设置编码感烟探测器和感温探测器，其他区域设置感烟探测器。   1. 系统供电：   火灾自动报警系统主电源采用消防专用电源，直流备用电源采用专用蓄电池；直流电源电压采用24V。   1. 系统接地：   值班室设置专用的接地端子板，并设专用接地线BV-1x35穿硬质塑料管埋设至接地极。由接地端子板引至各消防电子设备的专用接地线为ZRBV-1x6。   1. 导线选择及敷设：   1）本工程消防用电的设备供电线路、消防控制、消防电话、应急照明线路采用有机绝缘耐火电缆，其敷设需满足耐火布线要求和系统持续供电的时间要求，其燃烧性能应符合现行国家标准《电缆及光缆燃烧性能分级》（GB31247-2014）的规定。  当线路采用明敷、吊顶内敷设或架空地板内敷设时，穿金属导管或封闭式耐火金属线槽保护；所穿金属导管或封闭式耐火金属线槽采取涂防火涂料等防火保护设施；当线路暗敷设时，穿金属导管保护，并敷设在不燃烧结构内，且保护层厚度不应小于30mm。  2）火灾探测器传输线路采用耐火电线，其敷设需满足耐火布线要求和系统持续供电的时间要求。  3）区域报警控制器应具备光通讯接口，接入弱电光纤网络所用光缆除芯数外，其余规格参数需与弱电工程的统一。   1. 气体消防自动报警   本期在雷达机房、接收机房、UPS间及高、低压配电间及变压器房需设置气体消防报警系统，除高、低压配电间及变压器房合用一套气体消防报警系统外，其余用房均设置独立的气体消防报警系统。  气体消防报警系统配有各种指示灯及按钮等设备，采集一级报警信号、二级报警信号、故障信号、手/自动转换信号和气体释放信号。  气体消防系统以多线方式连接外部火灾探测器、紧急按钮、反馈元件和驱动装置。控制器有两组独立的灭火检测和灭火控制输出。当感温或感烟探测器回路单独动作时只发出报警信号，当感温和感烟探测器回路同时动作时才发出动作信号释放气体并输出关闭通风设备；在自动方式下，当防护区域发生火灾时，报警控制器发出火灾报警信号指示该区火灾。并实现联动，经30秒疏散延时后，输出喷放气体控制信号，延时期间关闭保护区的通风设备； 在手动方式下，火灾发生时,报警控制器只发出火灾报警信号不发生联动，由值班人员确认火警后，按下报警控制器的紧急启动按键或按下现场的紧急启动按钮的面板玻璃，启动灭火系统。火警确定时保护区内的通风设备必须关闭，同时关闭保护区内的电动百叶窗。  烟感器和温感器吸顶安装，声光报警器距地2.3米壁装；消防线路均穿耐火线槽或镀锌钢管沿地板墙面天花暗敷或刷白色防火漆沿钢结构明敷，管径与所穿电线根数关系如下：4根及以下（SC20），5根至8根（SC25）；8根至12根（SC32）；13根至16根（SC40）当线路穿管埋地敷设时，所穿最小管径为SC20。 系统探测线采用耐火双绞线ZRB1RVS-2x1.5mm2，设备控制线采用NHRVS-2x2.5mm2。   1. 安装方式及高度   1）烟、温、探测器吸顶安装,位置与灯具、水喷头、吸顶扬声器、空调风口、粱的影响等因素综合考虑，可做适当调整，但应符合规范要求。  2）手动火灾报警按钮明装距地 1.4米；警报器、挂墙式扬声器明装距地 2.5米或距顶 0.5米；火灾显示器壁挂安装，距地 1.4米；模块箱明装,底边距地 2.0米。  3）消防专用电话分机插座、电话插孔墙上暗装距地 1.4米。   1. 其他   消防设备除满足国家相关标准外，还必须具备国家消防电子产品质量监督检验中心出具的产品型式检验报告和公安部消防产品认证中心出具的产品型式认可证书。  **四、注意事项**  1、设备定购时须严格按设计图纸要求的技术参数进行采购。为设计方便，所选设备型号仅供参考，招标所确定的设备规格、性能等技术指标，不得低于设计图纸的要求。若对图纸的相关参数进行改动，须征得设计认可。  2、本工程所选主要设备材料，必须具有检测合格证书，必须满足与产品相关的国家标准。  3、选用国家建筑标准设计图集   * + 1. 03D201-4《10/0.4kV变压器室布置及变配电所常用设备构件安装》     2. 16D303-2《常用风机控制电路图》     3. 16D303-3《常用水泵控制电路图》     4. D800-1~8《民用建筑电气设计与施工(2008合订本)》     5. 13J811-1改《建筑设计防火规范》图示（2015年修改版）     6. 07SD101-8《电力电缆井设计与安装》     7. D701-1~3《封闭式母线及桥架安装(2004合订本)》     8. 15D500-505《防雷与接地安装(2016合订本)》     9. D101-1~7《电缆敷设(2013合订本)》     10. (12D101-5)《110kV及以下电缆敷设》     11. (16D707-1)《建筑电气设施抗震安装》     12. 14X505-1《火灾自动报警系统设计规范》图示 | | | | | | | | |