

浙江浙能技术研究院有限公司

浙江省宁波市北仑区新碶街道五里村

0574-86991328

王斌

设计证书编号 A131004031

华建集团
ARCPUS
ECADI华东建筑设计研究院有限公司
CHINA ARCHITECTURAL DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.

合作单位 工艺及控制顾问单位
COOPERATION UNIT

浙江浙能技术研究院有限公司

机电审定人日期
MEP AUTHORIZED FOR ISSUE BY DATE
李峰

专业审定人日期
DISCIPLINE AUTHORIZED FOR ISSUE BY DATE
王斌

项目负责人日期
PROJECT RESPONSIBLE BY DATE
李峰

审核人日期
CHECKED BY DATE
王斌

专业负责人日期
DISCIPLINE RESPONSIBLE BY DATE
王斌

校对入日期
CHECKED BY DATE
胡小曼

设计人日期
DRAWING BY DATE
王斌

建设单位
CLIENT
浙江省白马湖实验室有限公司

项目
PROJECT
白马湖实验室总部基地项目智慧低碳综合能源站

审核名称
CHECK PROJECT
设计说明(二)

图名
DRAWING TITLE
设计说明(二)

工程编号
JOB NO.
240231S313005

阶段
STATUS
施工图设计

比例
SCALE
NTS

日期
DATE

专业
DISCIPLINE
电气

图号
DRAWING NO.
E-01-002

姓名
NAME
王斌

签名
SIGNATURE

项目负责人
PROJECT MANAGER
李峰

专业负责人
DISCIPLINE SUPERVISOR
王斌

设计人
DESIGNER
王斌

注册(执业)章
REGISTERED PROFESSIONAL SEAL

预留章
RESERVED SEALS

出图章
ISSUANCE SEAL

审图章
REVIEW SEAL

竣工章
COMPLETION SEAL

2) 变压器低压侧采用单母线分段加手动联络方式，电气加机械连锁，平时分列运行。任何时候最多只能有 2 个开关处于闭合状态。当一路电源失电时，另一路电源在卸掉部分三级负荷的情况下，可带所有二级负荷。

4.5 继电保护方式：

1) 10kV 配电保护

本工程 10kV 进线柜内断路器拟只做隔离作用，具体 10kV 配电路继电保护策略详见主体院设计。若 10kV 配回路断路器的电流速断保护灵敏度不符合要求，变压器需采用纵联差动保护，且因符合：

a. 应能躲过励磁涌流和外部短路产生的不平衡电流；

b. 应具有电流回路断线的判别功能，并能选择报警或允许差动保护动作跳闸；

c. 差动保护范围应包括变压器套管及其引出线，如不能包括引出线，应采用快速切除故障的辅助措施。进户断路器应具有过负荷和短路电流延时速断保护功能。

2) 太阳能光伏、PVT 热泵、SOFC 储能电池配电线路发生短路故障时，线路保护应能快速动作，满足故障时快速可靠切除故障的要求。

3) 配电断路器应具有过负荷、短路电流速断、零序保护及变压器高温报警，超温跳闸。

4) 变压器高压侧拟采用三相过流、速断、单相接地保护及变压器高温报警。（最终以供电局的要求为准）

5) 隔离开关与相应的断路器、接地开关之间应采取闭锁措施。

6) 变压器低压侧总开关(断路器)拟采用智能保护器，可进行如下调节：

a. 过负荷长延时保护；

b. 短路短延时保护。

4.6 功率因数补偿方式及谐波抑制：

1) 在变压器低压侧（0.4kV）设置低压无功自动补偿装置，装置内加设电抗器抑制谐波。

2) 变压器低压侧设置有源滤波器，防止谐波污染及谐波危害，保证电气设备安全可靠运行。

4.7 电费计量

1) 10kV 电源侧计量设置于园区出线侧，见浙大院相关图纸。

2) 低压侧发电及配电均设置智能电表，通过通讯管理机上传数据。

4.8 变配电设备选型

1) 高压开关柜拟选用： 10kV：空气绝缘金属封闭开关柜。

2) 变压器拟选用：变电所变压器选用低损耗和低噪音的干式变压器。应符合“电力变压器能效限定值及能效等级（GB20052-2020）”，能效等级为 1 级。。

3) 低压配电柜拟选用：低压抽屉式配电柜。

5. 低压配电系统：

5.1 本工程 10kV 变压器采用直接接地形式，低压配电的接地型式采用 TN-S 制。

5.2 二级负荷双路电源供电，在变电所或负荷前端主配电箱切换后供电。

5.3 供配电系统隔离电气不得采用半导体器件，功能性开关电器不得采用隔离器、熔断器和连接片。

5.4 低压配电回路设置短路保护，并在短路电流造成危害前切断电源。

5.5 普通电机（含 220V 电机）短路保护兼做接地故障保护，当配电线路过长时，回路配电开关采用漏电保护开关。

5.6 当被控设备需要设置急停按钮时，急停按钮应设置在被控用电设备附近便于操作和观察处，且不得自动复位。

5.7 每层设置电气垂直竖井，内设楼层配电箱及安装电缆桥架和母线槽，施工结束后采用防火材料将楼板的预留孔封堵。

5.8 电动机起动和控制方式详见配电箱设计说明。

6. 照明系统

6.1 主要场所照明功率密度 LPD 不高于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）规定的限值及《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）中规定的目标值；统一眩光值 UGR 不高于规定要求；显色指数 Ra 不低于规定要求。

建筑类型	房间或场所	照度标准值（lx）	照明功率密度（W/m ² ）	UGR	Uo	Ra
通用	配电装置室	200	≤4.5	-	0.6	80
通用	计算机房	500	≤9.5	19	0.60	80
通用	风机房、空调机房	100	≤2.5	—	0.60	60
通用	冷冻机房	150	≤4	—	0.60	60
通用	锅炉房	100	≤2.5	—	0.60	60
通用	水泵房	100	≤2.5	—	0.60	60
通用	楼梯，走廊	50	≤1.5	-	0.4	80

6.2 本工程所有灯具严禁采用防触电类别为 0 类的灯具，I 类灯具的不带电的外露可导电部分必须与保护接地线 PE 可靠连接，且应有标识。一般灯具需符合“GB7000.1-2015 灯具第 1 部分：一般要求与试验”的规定，特殊灯具需符合 GB7000 系列其他章节的规定。选用灯具、镇流器应通过国家强制性产品认证。选用照明光源、镇流器能效应符合相关能效标准的节能评价值。

6.3 本建筑设置的照明系统有一般照明。

6.4 除注明外，LED 色温不高于 4000K，一般场所的 Ra(照明光源的显色指数)不低于 80,R9>0，光色一致性：SDCM 小于 7。长时间视觉作业的场所除满足上述参数外， SDCM 应小于 5。

6.5 各场所选用光源和灯具的闪变指数(P_{s,t M})不应大于 1。选用照明产品应为国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145-2006 中安全级别为无危险类的产品。照明频闪的限值执行国家标准《LED 灯室内照明应用技术要求》GB/T 31831-2015 的规定。其光输出波形的波动深度应符合下表中的要求：

波动深度要求	
波动频率 f	波动深度 FPF 限值（%）
f ≤9Hz	FPF ≤0.288
9Hz <f ≤3125Hz	FPF ≤f ×0.08/2.5
f >3125Hz	无限制

6.6 室内用 LED 光源及灯具应满足《LED 室内照明应用技术要求》（GB/T31831-2015）的规定， LED 灯具的谐波电流限值、电磁兼容抗扰度应符合相关规定，寿命不低于 25000 小时。其中人员长期工作空间使用的 LED 平板灯的主要技术参数如下：光效：不低于 120lm/W；色温：4000K；显色指数：Ra>80、R9>0；统一眩光值：UGR<19 光色一致性：SDCM 小于 7；控制：可配置光控、红外感应等多种控制接口。

6.7 照明回路采用单相三线或直流 DC220V 三线。照明配电终端回路设置过负荷保护、采用短路保护兼做接地故障保护；当线路过长时，应采用剩余电流动作保护器作为接地故障保护；若灯具安装高度 2.5 米及以下时，配出回路加装漏电图保器。

6.8 照明控制：充分利用天然采光，合理布置人工照明，与外部光照方向垂直成列布置。根据情况对照明系统进行分散与集中、手动与自动控制相结合的方式。

6.9 质量大于 10kg 的灯具，其固定装置应按照 5 倍灯具重量的恒定均布荷载全数做强度试验，历时 15 分钟，固定装置的部件应无明显变形。

6.10 开关和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。对人员可触及的光环境设施，当表面温度高于 70℃时，应采取隔离保护措施。本工程不采用卤钨灯、白炽灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯等，所有灯具不应直接安装在可燃物体上或采取其他防火措施。

6.11 照明灯具及电气设备、线路的高温部位，当靠近非 A 级装修材料或构件时，应采取隔热、散热等防火保护措施，与窗帘、帷幕、幕布、软包等装修材料的距离不应小于 500mm；灯饰应采用不低于 B1 级的材料。建筑内部的配电箱、控制面板、接线盒、开关、插座等不应直接安装在低于 B1 级的装修材料上；用于顶棚和墙面装修的木质类板材，当内部含有电器、电线等物体时，应采用不低于 B1 级的材料。

6.12 有照度、功率密度测试要求时，应在无外界光源时每个功能区不少于 2 处进行检测，并符合设计值。

7. 配电线路

7.1 电线电缆技术参数、敷设要求如下：（除图纸注明外）

本建筑为人员密集场所，除直接埋地的电缆和穿管暗敷的电线缆外，电线缆均采用无卤低烟（低毒）型。执行标准：GB/T 12706.1-2020； GB/T19666-2019 阻燃和耐火电线电缆通则则；GB31247-2014 《电缆及光缆燃烧性能分级》，燃烧性能 B1 级，产烟毒性 t1 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d1 级，地下室用电线缆产烟毒性 t0 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d0 级。变电所出线电缆的阻燃类别为 A 类（超 A 类），其它为 A 类，电线阻燃类别为 C 类。型号说明如下：（除图纸注明外）

WDZA-YJY-8.7/10KV--为交联聚乙烯绝缘无卤低烟（低毒）聚烯烃护套 A 类阻燃电缆（10kV 线路）

WDZAN-YJY-8.7/10KV--为交联聚乙烯绝缘无卤低烟（低毒）聚烯烃护套 A 类阻燃耐火电缆（10kV 线路）

WDZA(+)-YJY-0.6/1KV--为交联聚乙烯绝缘无卤低烟（低毒）聚烯烃护套超 A 类阻燃电缆（400V 线路）

WDZA-YJY-0.6/1KV--为交联聚乙烯绝缘无卤低烟（低毒）聚烯烃护套 A 类阻燃电缆（400V 线路）

WDZC-BYJ-0.45/0.75kV ——为交联聚乙烯绝缘无卤低烟（低毒）C 类阻燃电线

WDZCN-BYJ -0.45/0.75kV ——为交联聚乙烯绝缘无卤低烟（低毒）聚烯烃护套 C 类阻燃耐火电线

7.2 同一交流回路的绝缘导线应敷设于同一金属槽盒内或同一金属管内。多根电缆并联使用时，各根电缆应同路径、等长、相同截面、相同材质。

7.3 本工程所有电缆/电线均为铜导体。实际选用的电缆、电线截面不得低于设计值，进场时应对其截面和每芯导体电阻值进行见证取样送检，满足相关规定。

7.4 竖井夹层等封闭式电缆通道不得布置热力管道，严禁有可燃气体或可燃液体的管道穿越。

7.5 非矿物绝缘消防电缆敷设全程采用封闭式金属槽盒或金属导管保护，封闭式金属槽盒或金属导管保护应采取防火保护措施。消防管线暗敷时，应穿管并敷设在不可燃性结构内且保护层不应小于 30mm。

7.6 电缆在电气竖井内垂直敷设及电缆在大于 45°倾斜的支架或电缆桥架内时，应在每个支架上固定；电缆出入电缆桥架及配电箱（柜）应固定可靠，其出入口应采取防止电缆损伤的措施；电缆头应可靠固定，不应使电器元器件及设备端子承受额外受力。

7.7 电线在电缆槽盒内应按回路分捆绑扎，电线出入电缆槽盒及配电箱（柜）应采取防止电线损伤的措施。

7.8 电缆首端、末端、检修孔及分支处应设置永久性标识，直埋电缆应设置标示桩；电力线缆接线端在配电箱（柜）内应按回路用途做好标识。

7.9 桥架（金属线槽）技术参数、敷设要求如下：（除图纸注明外）

执行标准：GB/T