电气设计说明

一、工程概况：

1. 本图册为氢气升压站（033）的电气设计。本子项包含四个单体建筑，包含值班室、氢气升压间、空瓶间、灌瓶间、实瓶间、空压间。最高建筑高度为4.800m，总建筑面积为174.47m²。所有单体建筑均为单层钢筋混凝土框架结构建筑，值班室与空压间为屋面混凝土屋面，其余建筑为轻钢泄压屋面。子项内除值班室与空压间外，火灾危险性分类为甲类。
2. 环境特征：本子项内值班室与空压间区域按一般环境设计，其余建筑区域内爆炸危险气体为氢气，氢气的分级分组为(IIC T1)，相对密度为0.07，轻于空气。本子项内设有机械通风，有爆炸危险的区域按爆炸性气体环境2区设计，区域内电气设备的防爆等级不低于ExdIICT1Gb。

二、设计依据

1. 甲方委托的设计要求，相关工种的互提资料。
2. 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018版)
   《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
   《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
   《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
   《爆炸危险环境下电气线路和电气设备安装》 12D401-3
   《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
   《低压配电设计规范》 GB50054-2011
   《氢气站设计规范》 GB50177-2005
   《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

三. 设计内容和设计分界面

1. 电气设计内容：电力(对子项建筑内暖通、工艺、仪表等用电设备进行配电)及照明系统、建筑物防雷及接地系统。
2. 本子项电气设计以~220V/380V交流电源进线处（引自05子项）作为设计分界点。

四. 供电电源

本子项内用电负荷按照三级负荷供电。供电电源由05子项引来一路~220V/380V低压电源，进线电缆信息详见系统图，进线位置详见电力平面图。

五. 供电设计

本子项内部采用三相四线制低压配电，电压为~220V/380V，照明灯具供电电压为~220V。

六、照明设计

1. 本子项设有正常照明和应急照明，采用节能荧光灯。
2. 灯具的安装方式见照明平面图中灯具的标注。开关安装高度:距地1.3m。
3. 由照明配电分箱引出的正常照明回路，均采用无卤低烟阻燃B级电缆WDZB-0.6/1kV。
   由照明配电分箱引出的应急照明回路，均采用无卤低烟阻燃B级耐火电缆WDZBN-0.6/1kV。
4. 配电箱馈出至灯具的导线均穿热浸锌钢管(SC25)或在电缆沟内敷设，同一钢管中的导线数量不得多于6根。
5. 照明平面图中，开关位置、灯具位置、电缆路径可根据现场实际情况调整，平面图中线缆除注明外均为三芯。
6. 灯具标注:

$$\underset{a}{\underline{\square}}\quad \frac{\underset{b}{\square}\times\underset{c}{\square}\ \ \underset{d}{\square}}{\underset{f}{\square}}\quad \underset{e}{\underline{\square}}$$

a. 灯具数量.
b. 光源数量(为1时，不标注).
c. 光源类型代号.
d. 光源功率.
e. 安装方式 B(壁装)，G(杆吊)，Q(嵌装)，不标注(吸顶).
f. 安装高度:(吸顶安装用-表示).

光源类型代号:

光源类型	代号
应急荧光灯	YE
荧光灯	Y

七、接地设计

1. 本子项低压配电系统接地保护采用 TN-S制。所有电气设备正常时不带电的金属外壳（如配电柜、配电箱、所有电气金属钢管等）及其它金属构件均应可靠等电位接地，金属配管等进入建筑物后均应等电位接地。中性线必须绝缘，不得与保护线有任何连接。
2. 本工程采用联合接地，即防雷接地与利用建筑物结构基础主钢筋构成的共用接地装置相连接。利用主钢筋或-40x4热浸锌扁钢，沿建筑物基础形成封闭环路；并采用埋深1m的1x240mm²裸铜绞线围绕建筑敷设，距离外墙1.5m。接地电阻应小于0.5欧姆。接地施工完成后，应测量接地电阻值，若不满足要求，应增加接地极。裸铜缆与扁钢连接处必须采用放热焊接。
3. 本工程采用总等电位联结，在房间内设置了总等电位联结端子箱（MEB），采用1x120mm²裸铜缆从不同两点与基础接地网相连。总等电位联结的对象： PE干线；电气装置接地极的接地干线；建筑物内的水管、采暖和空调管道等金属管道；条件许可的建筑物金属构件等导电体。具体施工详见国标图集《等电位联结安装》 15D502 。所有进出建筑物的金属管道和电缆的金属外皮应就近与建筑物的基础联合接地装置作可靠连接，一般情况下，所有金属进户管等电位联结的连接点均应设置在建筑物室内，避免设置在室外时易遭致腐蚀，具体施工详见国标图集《等电位联结安装》15D502。
4. 低压氢气站设置防静电接地系统，采用1x120mm²裸铜缆从不同两点引自基础接地网，房间内采用截面积不小于100mm²的闭合接地铜排环。氢气瓶和氢气管道应采用截面积不小于6mm²的导线作为防静电接地引线，就近接地。子项入口处设人体静电消除器。低压氢气站中，氢气瓶应通过至少两点与站内接地干线相连，氢气管道两端应与就近的接地端子连接，接地连接点之间的距离不大于30m，当管道中间存在非导体隔离时，应采取跨接措施。若有净距小于100mm的平行或交叉管道，应每隔20m进行跨接，跨接线截面积不小于6mm²。

八、防雷设计

1. 按照《氢气站设计规范》规定，本子项按第二类防雷建筑物进行设计。具体施工详见国标图集《建筑物防雷设施安装》15D501。
2. 接闪器：值班室屋顶用镀铜圆钢（ø10）作为接闪带，组成不大于10mx10m或12mx8m的接闪网格。本子项内除值班室外的建筑物采用金属屋面作为接闪器。
3. 高出屋面的所有金属物体均应和屋面防雷装置两点可靠连接。
4. 引下线：利用钢筋混凝土柱内的2根（不小于ø16）结构主钢筋采用专用卡接器，可靠绑扎或通长焊接连成电气通路后引下与基础联合接地装置相连。引下线间距不应大于18m。引下线冲击接地电阻不大于10欧姆。

九、线路敷设

1. 本子项内电缆采用穿钢管敷设。
2. 所有电缆、进出建筑物时均需穿钢管保护。电缆敷设完毕后所有墙洞和楼板洞须做防火封堵，参见贯穿件密封和阻火屏障详图SNG-AB01-AB-D03。
3. 应急照明回路穿SC管暗敷，抹面层厚度不小于30mm。无法暗敷时，应在所穿金属管外涂防火涂料。
4. 电缆配管尺寸见电气系统图。
5. 布管直线段大于30米、一个弯大于20米、两个弯大于15米、三个弯大于8米时应设接线盒。
6. 管线标注的对应说明:

管材:

SC	热浸锌钢管

敷设方式:

FC(FE)	暗敷在地面内（沿地面明敷）
CC(CE)	暗敷在顶板内（沿棚顶明敷）
WC(WE)	暗敷在墙面内（沿墙面明敷）

7. 电缆选择（除注明外）：

电力电缆：低烟无卤阻燃型电力电缆	WDZB-0.6/1kV
控制电缆：低烟无卤阻燃型控制电缆	WDZB-0.6/1kV

8. 进出低压氢气站的管线应在高危险区设置隔离密封盒，并严格按国标图集12D401-3要求进行施工。

十、电气节能设计要求

1. 采用绿色照明（节能光源和高效率灯具、节能型电感镇流器或电子镇流器，具体详见电气图例及材料表）。
2. 主要照明房间或场所的照度要求、照明功率密度值要求列表如下：

房间或场所	照明功率密度值（W/m²）	对应照度值（lx）	显色指数Ra
值班室	8	300	80
氢气升压间	6	200	80
空瓶间、灌瓶间、实瓶间	6	200	80
氢气拖车间	3.5	100	80

荧光灯灯具的效率不应低于下表设计要求：

灯具出光口形式	开敞式	保护罩（玻璃或塑料）		格栅
		透明	磨砂、棱镜	
灯具效率	75%	65%	55%	60%

十一. 注意事项

1. 电力、照明平面图未表达部分请参见有关的系统图。除注明外所有室外埋管深度不小于700mm 。
2. 消防应急照明和疏散指示标志灯，应符合现行国家标准《消防安全标志》 GB13495-2015 的有关规定。配电室的消防配电回路，应采用红底白字的标签框与一般回路区别开。电缆敷设在穿越不同防火分区处、防火隔墙、每层楼板、建筑物入口等处的防火封堵 须符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)的有关规定。消防回路电气暗管敷设保护层不应小于30mm；非消防回路电气暗管敷设保护层不应小于15mm。
3. 施工单位必须严格遵守现行国家和和当地的有关规范、标准。若有不明之处或不符合现场实际施工的情况，应立即通知设计院予以解决。所有施工设计说明及施工图未尽事宜应由施工单位根据现行国家规范和当地的有关规范、标准予以解决，也可同设计院有关设计人员协商解决。

电气图例符号

序号	图 例	名 称	型 号 规 格	备 注
1	▭	低压动力柜	JDXH	落地安装
2	⬓	低压动力箱	JDXH-3	室内挂墙安装，中心标高H=1.5m
3	⬓	隔爆型配电箱（室外防雨型）	BX2G-D-4-(K6)	IP65，室外挂墙安装，中心标高H=1.5m
4	MEB	总等电位端子箱	紫铜板 260x100x4 97SD567-P12 配10个120mm²接线端子	暗装 H=0.3m
5	LEB	局部等电位端子箱	紫铜板 260x100x4 97SD567-P12 配4个120mm²接线端子	明装 H=0.3m
6	E ├══◀	应急防爆双管荧光灯(三基色)	~220V 2xTLD36W/840 配电子镇流器	消防应急灯具 IP65 自带镍镉电池 放电时间>90min 防爆等级不低于ExdIICT1Gb
7	├══◀	防爆双管荧光灯(三基色)	~220V 2xTLD36W/840 配电子镇流器	防爆等级不低于ExdIICT1Gb，IP65
8	E ├──◀	应急防爆单管荧光灯(三基色)	~220V TLD36W/840 配电子镇流器	消防应急灯具 IP65 自带镍镉电池 放电时间>90min 防爆等级不低于ExdIICT1Gb
9	├──◀	防爆单管荧光灯(三基色)	~220V TLD36W/840 配电子镇流器	防爆等级不低于ExdIICT1Gb，IP65
10	E ├══┤	应急双管荧光灯(三基色)	~220V 2xTLD36W/840 配电子镇流器	自带镍镉电池 放电时间>90min
11	E ├──┤	应急单管荧光灯(三基色)	~220V TLD36W/840 配电子镇流器	自带镍镉电池 放电时间>90min
12	├══┤	双管荧光灯(三基色)	~220V 2xTLD36W/840 配电子镇流器	
13	├──┤	单管荧光灯(三基色)	~220V TLD36W/840 配电子镇流器	
14	◓	防爆吸顶荧光灯	~220V 28W 配电子镇流器	cosφ≥0.95，Ra≥80 防爆等级不低于ExdIICT1Gb，IP65
15	◒	吸顶荧光灯	~220V 28W 配电子镇流器	cosφ≥0.95，Ra≥80
16	⊖╱	照明开关（带防溅盖）	~250V 10A	暗装 H=1.3m
17	⊖╱	防爆照明开关	~250V 10A	明装 H=1.3m 防爆等级不低于ExdIICT1Gb，IP65
18	●╱	双极照明开关	~250V 10A	暗装 H=1.3m
19	●╱	照明开关	~250V 10A	暗装 H=1.3m
20	▲	防护型单相二、三极暗插座	~250V 10A	暗装 H=0.3m
21	▲	防护型单相三极暗插座(带跷板开关)	~250V 16A	暗装 H=2.2m
22	▲	防护型单相三极防爆插座	详见SNG-033-E3-201	防爆等级不低于ExdIICT1Gb
23	▽	防护型三相四极防爆插座	详见SNG-033-E3-201	防爆等级不低于ExdIICT1Gb
24	⊡△	防爆按钮盒	防爆等级不低于ExdIICT1Gb	明装 H=1.3m IP65
25	⊡	按钮盒		明装 H=1.3m IP65
26	▣	检修插座箱		室内挂墙安装，中心标高H=1.5m，IP65
27	▣△	防爆检修插座箱	防爆等级不低于ExdIICT1Gb	室内挂墙安装，中心标高H=1.5m，IP65
28	⊗	庭院灯	LED光源 220V，20W	
29	—·—/—	接地线		
30	——	动力.照明线路		
31	- - - -	应急照明线路		
32	↙●	引下线		
33	●↗	引上线		

说明：1、除特别注明外，所有安装高度均指设备底边距最终完成地坪的距离。
2、所有电气产品质量必须符合国家规定的标准。

版次 Rev.	日 期 Date	状 态 Status	QC审查 QC Review	修 改 说 明 Modification Observations	批 准 Approved by
3	2021-06	CFC	佟战玲	纳入改单XG-001，修改图例	
2	2020.06	CFC	李悦溪	修改配电箱、插座图例信息	严经星
1	2019.04	CFC	郭亚群	根据评审意见修改，全图修改	方舟

国核压水堆示范工程 STATE NUCLEAR POWER PWR DEMONSTRATION PROJECT

国家电投 SPIC 上海核工程研究设计院有限公司
SHANGHAI NUCLEAR ENGINEERING RESEARCH & DESIGN INSTITUTE CO., LTD.

工程号 Project No. SNG 子项号 Sub-item No. 033 专业 Speciality 电气 阶段 Stage 施工 图纸编号 DWG No. SNG-033-E9-201

审定 Approved by		
审核 Reviewed by	陈战 2021-06-24	
校核 Checked by	郑文涛 2021-06-24	
设计 Designed by	孙小浩 2021-06-24	

氢气升压站电气设计说明

第 1 张共 1 张 Page 1 of 1
比例 Scale
图幅 Size A1
密级 Confidential

本文件的知识产权属于上海核工程研究设计院有限公司，未经许可，不得以任何方式外传和扩散使用。
This document is the property of SNERDI. No disclosure or copy of this document is permitted without the written permission of SNERDI.