

上海佳川核电厂专用定制开关电源选型手册

(24V/15V/5V系列)

前言

本手册针对**上海佳川核电厂**工业控制、仪表监测、继电保护、传感采样及辅助控制系统专项配电需求编制，收录厂内专用定制24V、15V、5V全系列开关电源产品。本系列产品严格遵循核电行业高可靠性、高稳定性、强抗干扰、长寿命运行要求，适配核电厂室内机柜、就地设备、主控系统等严苛工况，通过多项核电级安规与电磁兼容认证，具备完善的防护与容错机制，可长期稳定运行于核电工业复杂环境。

手册涵盖产品型号定义、核心参数、电气性能、结构尺寸、防护等级、选型规范、安装调试及质保服务内容，可为项目设计、设备选型、现场运维、备品备件采购提供标准化技术依据。

适用场景：上海佳川核电厂主控机柜、就地测控柜、保护装置、传感器、执行器、通讯模块、照明及辅助电气系统

版本信息：V1.0（2026版）

定制属性：核电厂专用、工业级宽温、三防强化、抗干扰升级、冗余适配

一、产品总述

1.1 产品定位

本系列为上海佳川核电厂**专属定制开关电源**，专为核电工业不间断、高可靠配电场景设计，区别于普通工业电源，针对核电工况完成多重优化：宽温全域稳定运行、强电磁干扰耐受、防潮防尘防腐蚀、低纹波低噪声、过载容错能力强，可满足核电厂7×24h不间断连续运行需求，适配电厂各类低压直流负载供电。

1.2 核心优势（核电专用定制亮点）

- 超强电磁兼容性能：**满足IEC/EN61000-4系列核电级EMC标准，可耐受高低压脉冲干扰、浪涌冲击、射频干扰，适配核电厂高电磁辐射、多设备联动的复杂电磁环境，运行无干扰、无死机、无异常掉电。
- 全域宽温稳定工作：**工作温度-25℃~+70℃，高温环境无需大幅降额，适配电厂密闭机柜高温、冬季低温就地设备场景，全温度区间输出电压精度、效率稳定。
- 多重安全防护机制：**内置过压、过流、短路、过热、空载、反向接入六重保护，故障自动闭锁、重启恢复，杜绝负载故障引发电源损毁及系统断电风险，符合核电设备安全管控要求。

- 三防定制工艺：**PCB板整体三防涂覆、壳体防尘防腐密封处理，防潮、防霉、防盐雾，适配核电厂潮湿、多粉尘、轻微腐蚀的现场工况。
- 低纹波高精度输出：**输出纹波噪声远低于普通工业电源，电压精度 $\leq \pm 0.5\%$ ，可精准适配核电精密仪表、采样传感器、保护装置等高精度负载供电需求。
- 冗余适配性强：**支持多台并联冗余运行、均流稳定，可满足核电关键系统双电源冗余配电设计，保障供电零中断。

1.3 产品系列划分

本次选型手册收录三大核心定制电压系列，覆盖佳川核电厂全场景直流配电需求：

- 24V系列：**适配控制回路、执行器、电磁阀、机柜主控系统供电
- 15V系列：**适配精密检测仪表、采样模块、信号调理设备供电
- 5V系列：**适配通讯模块、单片机控制板、小型传感芯片、低压精密元器件供电

二、型号命名规则（佳川核电专用定制标准）

JC-HD-XXV-YYW

编码释义

- JC：上海佳川专属标识
- HD：核电专用定制系列
- XXV：输出额定电压（24V/15V/5V）
- YYW：额定输出功率（30W/50W/100W/150W/200W/300W）

示例：JC-HD-24V-100W → 上海佳川核电专用24V、100W定制开关电源

三、全系列产品核心参数对照表

产品型号	额定输出电压	额定输出电流	额定功率	输入电压范围	效率（典型值）	输出精度	适配场景
JC-HD-24V-30W	24V DC	1.25A	30W	85~264V AC	≥85%	±0.5%	小型就地控制模块、微型电磁阀
JC-HD-24V-50W	24V DC	2.1A	50W	85~264V AC	≥87%	±0.5%	常规测控单元、小型执行器
JC-HD-24V-100W	24V DC	4.2A	100W	85~264V AC	≥90%	±0.5%	主控机柜控制回路、多

							模块集中供电
JC-HD-24V-150W	24V DC	6.25A	150W	85~264V AC	≥91%	±0.5%	大功率执行机构、机柜辅助供电
JC-HD-24V-200W	24V DC	8.3A	200W	85~264V AC	≥92%	±0.5%	大型控制柜成套供电、冗余主电源
JC-HD-15V-30W	15V DC	2A	30W	85~264V AC	≥86%	±0.5%	精密检测仪表、信号调理模块
JC-HD-15V-50W	15V DC	3.3A	50W	85~264V AC	≥88%	±0.5%	多通道采样设备、精密传感阵列
JC-HD-15V-100W	15V DC	6.6A	100W	85~264V AC	≥90%	±0.5%	仪表柜集中精密供电、监测系统主电源
JC-HD-5V-30W	5V DC	6A	30W	85~264V AC	≥87%	±0.5%	通讯模块、控制板、小型芯片供电
JC-HD-5V-50W	5V DC	10A	50W	85~264V AC	≥89%	±0.5%	多组通讯设备、低压精密电路供电
JC-HD-5V-100W	5V DC	20A	100W	85~264V AC	≥90%	±0.5%	一体化智能控制单元、成套通讯系统供电

四、通用电气技术参数（全系列通用）

4.1 输入参数

- 输入电压范围：85~264V AC（全电压宽幅适配，兼容电网波动）
- 输入频率：50/60Hz±5Hz
- 输入冲击电流：≤30A（冷启动，限流保护）
- 待机功耗：≤0.5W（低功耗设计，节能降耗）

4.2 输出参数

- 输出电压精度： $\leq \pm 0.5\%$ （满载、常温工况）
- 负载调整率： $\leq \pm 0.3\%$
- 线性调整率： $\leq \pm 0.2\%$
- 输出纹波噪声： $\leq 50\text{mVp-p}$ （20MHz带宽，低干扰适配精密负载）
- 启动时间： $\leq 2\text{s}$ （常温满载）
- 稳压响应时间： $\leq 100\text{ms}$ （负载突变快速稳压）

4.3 保护功能

全系列标配六重核电级防护，适配设备安全运行要求：

- 短路保护：恒流闭锁保护，故障移除自动恢复
- 过流保护：110%~150%额定电流限流保护
- 过压保护：输出超压自动关断，杜绝负载烧毁
- 过热保护： $\geq 85^{\circ}\text{C}$ 自动降额/关断，降温自动恢复
- 空载保护：空载长期运行无损坏、无异常发热
- 反接保护：输出极性反接防护，适配现场误操作场景

4.4 电磁兼容与安规标准

严格遵循核电工业电磁兼容及安全规范，满足厂区严苛电磁环境使用要求：

- 抗静电干扰：IEC/EN61000-4-2 $\pm 8\text{kV}$ 接触、 $\pm 15\text{kV}$ 空气放电
- 抗脉冲群干扰：IEC/EN61000-4-4 $\pm 4\text{kV}$
- 抗浪涌干扰：IEC/EN61000-4-5 $\pm 2\text{kV}$ 线对线、 $\pm 4\text{kV}$ 线对地
- 传导/辐射骚扰：满足Class B工业级标准，无对外电磁污染
- 安规认证：符合GB/T 14715、IEC60950核电辅助设备安全标准

4.5 环境与机械参数

- 工作温度： $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ （满载稳定运行， 70°C 以上轻度降额）
- 存储温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度：5%~95%RH（无凝露）
- 防护等级：IP30（防尘、防外物侵入，适配机柜密闭环境）
- 振动耐受：10~500Hz、0.5g振动无异常，适配厂区设备振动工况
- 散热方式：自然风冷（无风扇设计，零噪音、免维护、无积尘故障）

- 安装方式：标准导轨安装/螺丝固定，适配核电标准机柜安装尺寸

五、分系列产品详细说明

5.1 24V核电专用系列（控制供电主力系列）

24V系列为核电厂**核心控制供电电源**，功率覆盖30W-200W，适配全厂电磁阀、执行机构、PLC控制系统、继电保护装置、就地控制箱等核心设备。具备极强的负载适配性和抗冲击能力，可耐受控制回路频繁启停、瞬时负载波动，冗余设计满足核电关键系统不间断供电需求，是厂区用量最大、适配场景最广的专用电源系列。

5.2 15V核电专用系列（精密仪表供电系列）

15V系列专为**核电精密监测、检测设备**定制，低纹波、高精度、高稳定性为核心特性，可有效避免电压波动、杂波干扰导致的仪表采样误差、数据漂移。主要适配温度、压力、流量、液位等工艺参数检测仪表、信号采集模块、数据传输终端，保障核电工艺参数监测精准稳定，为系统调控提供可靠数据支撑。

5.3 5V核电专用系列（低压智能设备供电系列）

5V系列针对核电厂各类**智能低压电子设备**开发，大电流、低功耗、稳压精度高，适配工业通讯模块、嵌入式控制板、智能传感芯片、数据存储单元等低压精密器件。针对核电智能控制系统多设备集中供电场景优化，多路负载并联运行无压降、无干扰，保障智能测控系统稳定运行。

六、选型规范与选型步骤

6.1 选型核心原则（核电专用）

- **电压精准匹配**：严格按照负载额定电压选型，控制设备选24V、精密仪表选15V、智能低压器件选5V，禁止电压混用。
- **功率冗余预留**：核电设备必须预留20%~30%功率冗余，避免满载、超载运行，提升设备长期运行可靠性，杜绝高温老化、故障停机问题。
- **工况适配优先**：密闭高温机柜、多负载集中供电场景优先选用大功率型号，就地低温潮湿场景可常规选型，所有场景均优先选用三防定制机型。
- **关键系统冗余配置**：主控系统、保护系统、关键监测系统必须采用双电源并联冗余供电，保障供电零中断。

6.2 标准选型步骤

1. 确认负载设备额定工作电压，确定24V/15V/5V产品系列；
2. 统计单台电源驱动的所有负载额定总功率、最大瞬时峰值功率；
3. 按照总功率 $\times 1.3$ 冗余系数，匹配对应额定功率的电源型号；

- 4. 结合安装环境（温度、湿度、机柜空间）确认安装方式与散热条件；
- 5. 关键负载核对冗余供电需求，确定是否需要并联冗余配置；
- 6. 最终确认型号、参数、适配场景，完成选型定型。

6.3 选型禁忌说明

- 禁止超功率、超电流长期运行，严禁无冗余选型；
- 禁止普通工业电源替代本核电专用定制电源，普通电源无法耐受厂区强电磁干扰、严苛工况，存在安全隐患；
- 禁止不同电压系列混用，避免烧毁精密负载设备；
- 高温密闭环境禁止选用小功率机型，避免长期高温降额导致供电不足。

七、安装与使用规范

7.1 安装要求

- 采用标准DIN导轨安装或螺丝固定，安装牢固无松动，适配核电机柜抗震要求；
- 电源上下左右预留 $\geq 20\text{mm}$ 散热空间，禁止密闭封堵、堆叠安装，保证自然风冷散热通畅；
- 输入输出线缆按照核电电气规范选型，压线牢固、绝缘完好，避免虚接、短路；
- 多台电源并联使用时，需预留均等散热空间，保证均流稳定。

7.2 使用与维护规范

- 开机前核对输入电压、接线极性，确认无短路、错接后方可上电；
- 正常运行期间无需日常调试，定期巡检外观、温度、指示灯状态即可；
- 故障跳闸后，需排查负载故障、线路故障，排除问题后再重启，禁止强行上电；
- 严禁私自拆解、改装电源，维修更换需采用原厂同型号专用备品备件。

八、质保与售后保障（核电专属服务）

- **质保期限：**上海佳川核电厂专属定制产品，整机质保5年，远超普通工业电源质保标准；
- **寿命保障：**设计使用寿命10年，适配核电设备长周期运行需求；
- **技术服务：**提供厂区现场技术指导、选型适配、安装调试、故障排查一站式服务；
- **备品保障：**专属备品备件库存机制，保障电厂应急更换、批量替换需求；
- **定制升级：**可根据电厂新增设备、改造项目需求，提供专属参数定制、功能升级服务。

九、附则

1. 本手册所有产品参数、性能指标为核电定制标准参数，如有参数优化升级，以最新原厂技术文件为准；
2. 本系列产品仅适配上海佳川核电厂专用场景，未经授权不得用于其他项目及非核电工况；
3. 因违规选型、违规安装、违规使用造成的设备故障，不在质保范围内；
4. 本手册最终解释权归产品定制生产厂家所有。

编制单位：上海佳川定制电源技术部

编制日期：2026年08月

(Note: May contain AI-generated content.)