

# 宁波天顺电气有限公司

## MNS 型低压抽出式开关柜产品生态设计报告

### 一、报告概述

本报告针对宁波天顺电气有限公司（以下简称“天顺电气”）核心产品 MNS 型低压抽出式开关柜，从生态设计视角，结合产品技术特性与行业标准，系统分析其在环境友好性、资源高效利用、全生命周期管理等方面的设计与实践，为产品绿色化升级提供依据与方向。

### 二、产品基础信息

产品名称：MNS 型低压抽出式开关柜

生产企业：宁波天顺电气有限公司

核心用途：适用于发电厂、变电站、工矿企业、大楼宾馆、机场、码头等电力用户，用于交流 50Hz、额定电压 690V 及以下、额定电流至 6300A 的配电系统，完成动力、照明、电动机保护及配电设备的电能转换、分配与控制。

执行标准：IEC60439《低压成套开关设备和控制设备》、GB7251《低压成套开关设备和控制设备》等国际/国家标准。

### 三、生态设计核心维度分析

#### （一）资源高效利用设计

##### 1、模块化与标准化设计

产品采用 25mm 为模数的 C 型型材与标准模块设计，可组成保

护、操作、转换、控制、调节、测定、指示等标准单元，用户可根据需求任意选用组装，200余种组件可形成不同方案的框架结构和抽屉单元。该设计实现了：

零部件通用化率提升，减少定制化生产带来的资源浪费；

后期维修、更换时可单独替换模块，延长产品整体使用寿命，降低物料消耗；

便于拆解回收，不同模块可分类回收再利用，提升资源循环利用率。

## **2、空间紧凑化设计**

设备紧凑，以较小的空间容纳较多的功能单位，在相同配电容量下，产品占地面积更小，可有效节约建筑空间与安装材料，降低土建施工与运输过程中的能源与资源消耗。

## **3、材料轻量化与优化**

柜体基本结构由 C 型钢型材组装而成，C 型钢为钢板弯制而成，在保证机械强度的前提下，相比传统厚重型柜体，减少了钢材使用量，同时框架及内层板均作镀锌钝化处理，提升材料耐腐蚀性，延长产品服役周期，间接减少材料替换需求。

# **（二）环境友好性设计**

## **1、防护与耐用性设计**

柜体采用高强度阻燃型工程塑料组件，有效加强防护安全性能，防护等级可达 IP30/IP40（可定制 IP45），能适应粉尘、潮湿等复杂环境，减少因环境侵蚀导致的产品提前报废；

产品具备分断能力高、动热稳定性好、结构新颖合理等特点，

可长期稳定运行，降低故障频次与维修更换频率，减少废弃物产生。

## **2、低环境影响材料选择**

内部组件选用符合 RoHS 等环保指令的电气元件，避免使用铅、汞等有毒有害物质；镀锌钝化处理工艺替代传统重污染表面处理方式，减少重金属与有害化学品排放。

## **3、节能运行设计**

产品在设计阶段充分考虑电气系统效率，母线系统与抽屉单元布局优化，降低线路损耗，保障配电系统高效运行，减少能源在传输与分配过程中的浪费，助力用户端节能降耗。

### **(三) 全生命周期环境管理**

#### **1、生产阶段**

标准化模块生产可实现规模化制造，提升生产效率，降低单位产品能耗与物料损耗；

框架组装工艺采用自攻螺钉联接，无需复杂焊接，减少焊接烟尘、噪声等生产环节污染。

#### **2、使用阶段**

产品安全保护系统完善，具备机械联锁、防误操作等功能，降低运行故障与安全事故风险，减少因事故导致的环境风险与资源损失；

安装、维修便捷，无需特殊复杂工具，降低运维过程中的能源消耗与废弃物产生。

#### **3、回收与处置阶段**

模块化结构便于拆解，金属框架、塑料组件、电气元件可分类回收，其中钢材、铜母线等金属材料可实现高比例循环再利用；

柜体分区设计（母线室、电器室、电缆室）为拆解回收提供了清晰的结构逻辑，提升回收效率与材料纯度。

## 四、生态设计优势与现存挑战

### （一）核心优势

**1、模块化设计：**从源头减少资源浪费，提升产品可维修性与可回收性，符合循环经济理念。

**2、高耐用性：**长服役周期降低了产品更新频率，间接减少了全生命周期内的环境足迹。

**3、标准化兼容：**符合国际/国家标准，便于与上下游绿色配电系统协同，推动行业整体绿色化。

### （二）现存挑战

1、部分电气元件仍依赖传统供应链，环保型元件的应用比例有待提升；

2、产品报废后拆解回收的标准化流程尚未完善，回收利用率仍有提升空间；

3、生态设计相关数据（如碳足迹）的量化统计体系尚未建立，难以精准支撑绿色认证与持续改进。

## 五、生态设计改进建议

**1、材料升级：**逐步替换为更高比例的再生钢材、环保型塑料与

无卤阻燃材料，进一步降低产品碳足迹与环境毒性。

**2、拆解优化：**在结构设计中增加易拆解标识，优化连接方式，减少不可拆卸结构，提升报废后回收效率。

**3、数字化赋能：**建立产品全生命周期数据库，开展碳足迹核算，为绿色产品认证、碳交易等提供数据支撑。

**4、延伸服务：**推出产品回收、以旧换新等服务，建立闭环回收体系，推动“生产——使用——回收——再制造”的循环模式。

**5、标准对齐：**积极对接欧盟 CE、中国绿色产品认证等标准，将生态设计要求融入产品研发与生产全流程。

## 六、结论

天顺电气 MNS 型低压抽出式开关柜已在**模块化设计、资源高效利用、环境保护**等方面具备良好的生态设计基础，符合当前绿色制造与可持续发展的趋势。通过进一步优化材料选择、完善回收体系、量化环境数据，可进一步提升产品环境友好性，增强企业市场竞争力，助力电气装备行业绿色转型。

发布日期：2025 年 3 月 10 日

发布单位：宁波天顺电气有限公司

