



清能电气  
QING NENG ELECTRIC

# 叠层母排

浙江清能电气有限公司





# 目 录

## CONTENTS

1

产品概述

2

技术规范

3

应用领域

4

生产工艺

# 1 产品概述

- 01: 研发背景
- 02: 产品优势
- 03: 产品对比
- 04: 产品展示





## 产品背景

近年来，随着电力需求的增长和对电力系统效率的追求，叠层母排作为一种高性能电气连接元件，在各行业得到广泛应用。其设计和制造水平也得到显著提升，如采用高性能绝缘材料和紧凑型设计，提高了载流能力和空间利用率。



### 高性能绝缘

采用高性能绝缘材料，提高系统耐压等级，为系统安全运行保驾护航。



### 模块化设计

模块化设计使得产品便于安装，规避安装错误，提高系统集成效率。



### 紧凑型结构

结构紧凑，大幅提高空间利用率，降低系统成本。



## 产品优势



● 降低系统成本

● 提高载流能力

● 降低电感和阻抗

● 增加电容量

● 集成化结构便于安装

● 提高空间利用率



# 产品对比

## 传统连接

采用铜板或者铜线作为导体，外包塑料（PVC、热缩管、橡胶等）作为绝缘材料，仅保证了电路导通。

容易老化

高阻抗、高感性系数

走线复杂易出错

浪费空间

VS

## 叠层母排

采用优质紫铜导体，热压PET/PI等高性能绝缘材料，裸露部分电镀隔离，有效保证了系统的安全性。

可靠性高

低阻抗、低干扰

装配简单快捷

结构紧凑



## 产品展示



风电光伏母排



电化学储能母排



工业变频母排



电能质量母排



## 产品展示



**PDU母排**



**CCS母排**



**轨道交通母排**



**网络通信母排**

# 2 技术规范

- 01: 基本特性
- 02: 导体属性
- 03: 镀层属性
- 04: 绝缘材料





## 基本特性

| 项目            | 特性                         |
|---------------|----------------------------|
| 导体材料          | T2Y2铜/1060-H24铝/1060-H12 铝 |
| 绝缘耐压(VAC/VDC) | 300~12000                  |
| 电流(A)         | 100~4000                   |
| 器件连接方式        | 铜板打凸铜柱铆接/PEM标准件铜板焊接        |
| 导体镀层处理        | 钝化/镀锡/镀镍/镀银                |
| 阻燃等级          | UL94/V-0                   |
| 绝缘电阻(MΩ)      | 20~+∞/1000VDC              |
| 温升(K)         | ≤40                        |
| 设计参考标准        | IEC 60077 IEC61800         |
| 耐压标准(VAC/VDC) | 2Ui+2000                   |
| 工作温度(°C)      | -40~+105                   |
| 局部放电(pC)      | <10                        |



## 导体属性

|                                  | 铜(Cu) | 铝(Al) |
|----------------------------------|-------|-------|
| 密度(kg/m <sup>3</sup> )           | 8950  | 2710  |
| 熔点(K)                            | 1355  | 932   |
| 电阻率( $\mu\Omega\cdot\text{mm}$ ) | 17.8  | 26.5  |
| 导热系数(W/(m·K))                    | 401   | 237   |
| 比热容(J/(kg·K))                    | 386   | 900   |
| 膨胀系数(ppm/K)                      | 17.5  | 23.2  |
| 莫氏硬度                             | 3.0   | 2.75  |

**备注:**

1. 铜导体厚度: 0.5~8.0mm
2. 铝导体厚度: 1.0~5.0mm



## 镀层属性

|                                  | 锡(Sn) | 镍(Ni) | 银(Ag) |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| 密度(kg/m <sup>3</sup> )           | 7300  | 8902  | 10500 |
| 熔点(K)                            | 505   | 1726  | 1235  |
| 电阻率( $\mu\Omega\cdot\text{mm}$ ) | 113   | 68.5  | 16.1  |
| 导热系数(W/m·K)                      | 66.8  | 90.5  | 430   |
| 比热容(J/(kg·K))                    | 227   | 440   | 235   |
| 膨胀系数(ppm/K)                      | 22    | 13.4  | 18.9  |
| 莫氏硬度                             | 1.5   | 4     | 2.5   |

**备注:**

1. 镀层最小厚度: 5 $\mu\text{m}$
2. 铝材不可镀银



# 绝缘材料

|             | PET<br>(105°C) | PET<br>(130°C) | PI   | FR4   | GPO3 | PP<br>(无胶) |
|-------------|----------------|----------------|------|-------|------|------------|
| RTI(C)      | 105            | 130            | >200 | 130   | 155  | 125        |
| CTI(V)      | 400            | 400            | 180  | 200   | 600  | 600        |
| 介电常数        | 3.5            | 3.5            | 3.2  | ≤5.5  | 408  | 2.3        |
| 热传导系(W/m·K) | 0.15           | 0.15           | 0.15 | 0.3   | 0.3  | 0.15       |
| 吸水率(%)      | 0.6            | 0.15           | 2.7  | ≤0.3  | ≤0.5 | 0.06       |
| 厚度(mm)      | 0.25           | 0.25           | 0.1  | 0.5-6 | 1-8  | 0.5        |
| 介电强度(kV/mm) | 137.8          | 137.8          | /    | 14    | 12   | 57.4       |

**备注:**

1. 封边距离=2\*T (T为导体总厚度)
2. 最小封边距离为5mm

# 3 应用领域

01: 工业制造

02: 新能源行业

03: 轨道交通

04: 其他行业





01



## 工业变频

为工业生产提供智能化、自动化的电气解决方案，提高生产效率，降低能耗，保障安全生产。



02



## 电能质量

提供全面的电能质量监测、分析和治理解决方案，确保电力系统的稳定运行。



# 新能源行业



## 风力发电

不仅在电磁兼容性上实现了最优化，而且大大降低了传输功率的损耗。



## 新能源汽车

为新能源汽车及充电设施提供专业的电气解决方案，助力绿色出行。

## 光伏发电

为光伏能源行业提供高效、可靠的电气解决方案，助力清洁能源发展。



## 储能

优化电路结构，最大程度降低安装难度和出错概率，使得系统布局结构紧凑，提升空间利用率。





# 轨道交通



市域轻轨



城际列车

磁浮高铁

## 其他行业



### 网络通信

为数据中心、通信网络和IT基础设施提供高可靠、高效率的供配电系统解决方案。



### 数据中心

多层紧凑的结构设计，使其在有效抑制电磁干扰，合理地减少了布线占用的空间。



### 电力配送

无论在新建项目和旧项目改扩建工程中，均以其优越的电气性能成为客户的首选。



### 环保设备

大规模的环保设备，使用叠层母排，不仅降低系统造价，更提高了其可靠性和安全性。

# 4 生产工艺

01: 产品设计

02: 导体成型

03: 绝缘切割

04: 热压叠层

05: 性能测试

06: 包装入库





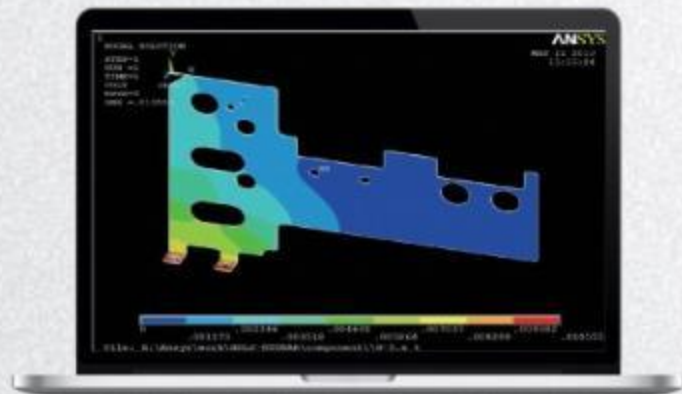
# 产品设计

叠层母排的生产过程中，设计是最核心的关键。清能强大的研发能力和优秀的设计团队，保证了产品在满足电气性能和安全可靠的前提下，拥有最低的生产成本和最合理的空间排布。



## 三维建模

匹配客户系统的安装使用环境，做到最合理的结构布局。



## 仿真测试

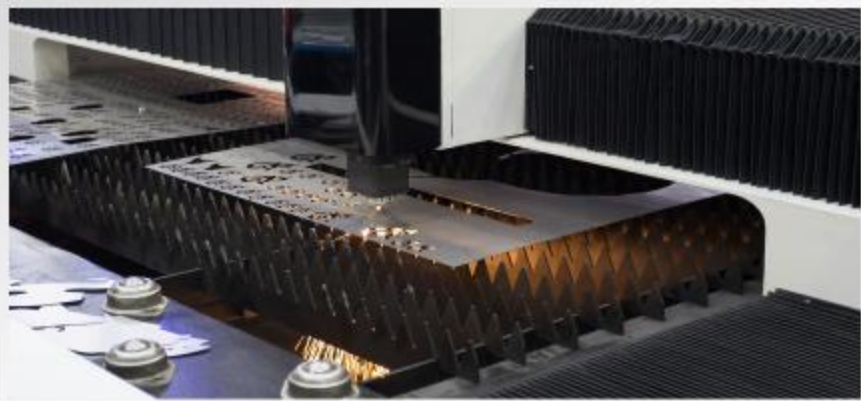
模拟得到电场云图、电流密度、温度场云分布和局部电场强度，保证系统运行可靠性。



## 图纸绘制

将三维结构转化为二维加工图纸，为一线员工提供精确的生产依据和检验标准。

## 导体成型



激光切割



表面处理



折弯成型



压铆焊接

# 绝缘切割



## 绝缘纸裁切

裁剪尺寸匹配的绝缘纸，保证电气绝缘性能的同时使得产品更加美观。



## 环氧垫切割

在需要提高爬电距离的场景增加环氧垫，提高绝缘性能。



## 标识丝印

根据电路设计印刷相应的接线标识，使得安装更为便捷。



# 热压叠层



## 热压成型

单层母排粘合绝缘材料。



## 叠层组装

多层母排相互粘合。



## 表面清洁

酒精擦拭，成品美观。



# 性能测试



## 导通测试

保证电气性能。



## 耐压测试

保证安全性能。



## 局放测试

模拟使用场景，保证产品可靠性。

## 包装入库



### 单品内部包装



### 批量产品打包

#### 多层保护

单品采用塑料膜+泡沫塑封包装，多个产品之间以泡沫塑料隔离。外包装采用多层瓦楞环保纸箱+免熏蒸木托，符合出口标准。

#### 标记清晰

所有产品采用独立标签，针对客户的订单，详细清晰地标注每个包装对应的产品，方便客户现场安装时识别所需产品。



清能电气  
QINGNENG ELECTRIC



# 合作共赢

## THE END



## 联系我们



### 联系清能

地址：浙江省嘉兴市南湖区东富路与东进路交叉口  
电话：0573-89118950  
E-mail: [info@qndq.com](mailto:info@qndq.com)