

## 北京电力设备总厂与宣邦科技联合研发

### 离相封闭母线的金属外壳自动切割设备

整套设备由控制系统、传感系统、控制线、防滑防窜动滚轮架、割枪位置调节系统组成，是**新戈派**爬管式数控管道相贯线切割机的变形，控制系统及核心算法均为国内首创，开发出适合离相封闭母线金属外壳切割的模型，完全用设备实现了人的意图。这个项目将过去繁复的人工切割，改进成了设定参数后全自动切割，大大提高了北京电力设备总厂封闭母线切割加工能力，扩充了产能，缓解了生产压力；控制程序内置，设备操作简单，单人可操作，节省了人力成本。



图一 离相封闭母线自动切割成套设备

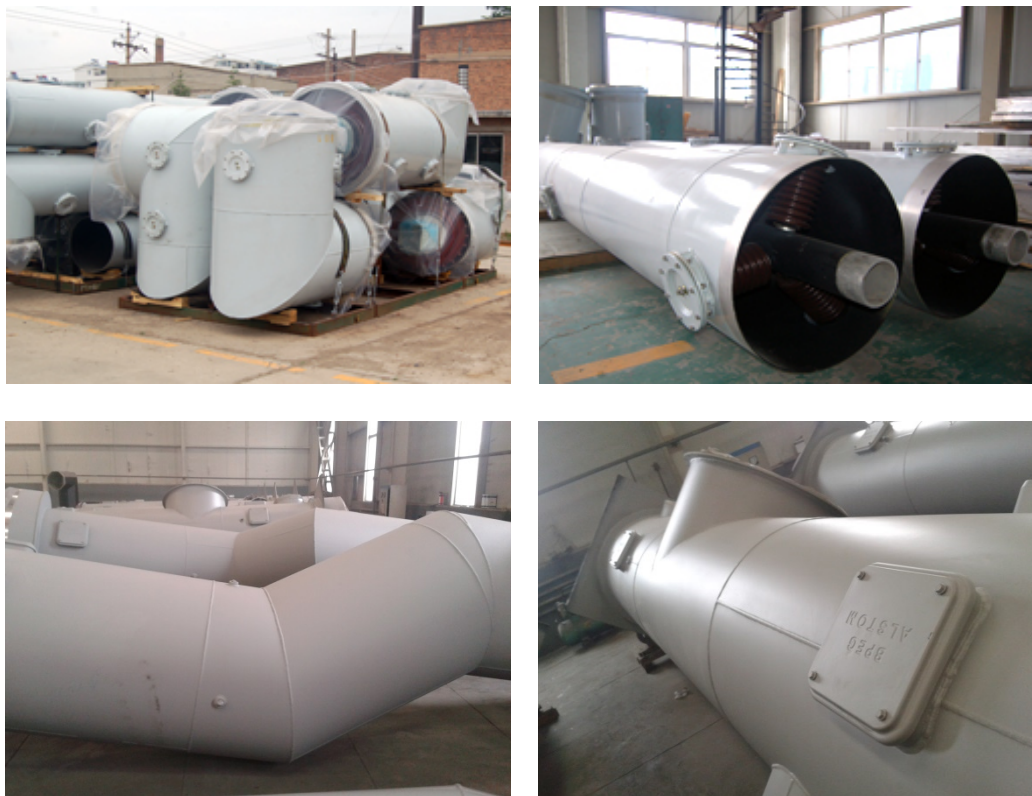
#### 一、 离相封闭母线介绍

封闭母线(Enclosed busbars 或者 Closed busbars)包括离相封闭母线、共箱（含共相隔相）封闭母线和电缆母线，广泛用于发电厂、变电所、工业和民用电源的引线。

离相封闭母线是广泛应用于 50MW 及以上发电机引出线回路及厂用分支回路的一种大电流传输装置。

**离相封闭母线具有以下特点：**

- 1.减少接地故障避免相间短路
- 2 消除钢结构发热
- 3 简化接地方式，杜绝人身触电



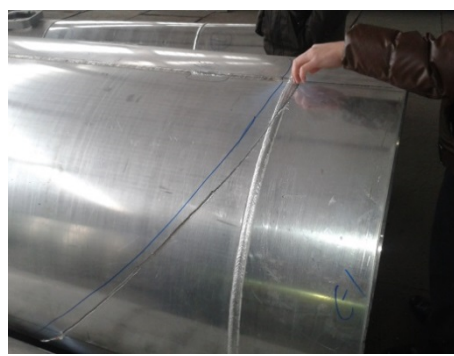
图二 工厂内生产的离相封闭母线

## 二、 目前离相封闭母线的金属外壳制作过程及困境

- 1、 整板下料，卷管机卷管，纵缝焊接成筒
- 2、 根据不同管径，不同壁厚，不同角度，选择多年积累下来的经验制成的样板，铺在筒段上划线
- 3、 沿线打圆印标记
- 4、 手工切割
- 5、 人工打磨



图三 划线并打印记



图四 手工切割

母线金属外壳切割似乎可以选用数控管道相贯线切割机来切割，**但为什么各厂家不采用呢？**

- 1、 厂房空间有限，不适合引入传统的台式数控管道相贯线切割机；
- 2、 离相封闭母线，外壳从 $\phi 450\text{mm}$ 到 $\phi 1650\text{mm}$ 不等，其中部分产品可能做到 $\phi 1800\text{mm}$ 。目前传统的数控管道相贯切割机切割超过 $\phi 1200\text{mm}$ 多为定制机，价格昂贵，一套60万人民币左右，采购成本高；
- 3、 管径大，管壁薄(一般10mm以下)，易变形，传统台式切割机无法保证精度，如果上高度跟踪调节系统，造价更高；
- 4、 切割模型特殊，传统台式数控管道相贯线切割机开坡口切割，而离相封闭母线金属外壳要求重直切割，对接时，自然形成坡口。

北京电力设备总厂是国内最具实力的母线制造商，产品已经出口到加拿大等欧美发达国家，产品获得海外用户的高度评价，但离相封闭母线的切割工作一直依赖手工切割，切割精度差，质量不易保证，同时工人劳动强度大，对身体有一定伤害。

北京电力设备总厂一直致力于产品质量的提高和加强劳动保护。2013年初，通过半年多的市场调研，决定与拥有多项自主知识产权并承担多项国家及上海市创新项目的上海宣邦科技合作，联合开发离相封闭母线金属外壳自动切割成套设备。

### 三、 设备整体开发方案

- 1、 具有铝卷制圆管两两[任意形式相贯的支管相贯线切割](#)功能
- 2、 具有弯头截管、任意角度斜口切割的功能
- 3、 具有管道直口切割的功能
- 4、 整套数控系统具用防高频干扰功能
- 5、 控制系统具有如下功能：
  - 中文界面操作、人机对话功能
  - 相贯线切割参数化
  - 连续切割，多个形状切割参数化组合编程功能
  - 割炬切割方向可手动调节
  - 暂停、加减速运动，具有沿原轨迹返回和再返回功能
  - 切割过程同步跟踪显示功能
  - 切割数据存储功能
  - 等离子切割功能



上海宣邦金属新材料科技有限公司  
地址：上海市闵行区都市路399弄580号楼  
电话(Tel)：86-21-61350141 传真(Fax)：86-21-60919397  
Web: www.sunbowtec.com Email: intsales@sunbowtec.com

为民族打造受人尊敬的百年企业

- 断电记忆保护功能

整个工程由宣邦科技负责软件编写、电气控制、传感通讯、主机制造，北京电力设备总厂负责割枪跟踪及系统总装，项目前后总历时 3 个月，最终完成了整机调试并投入应用，设备最终在北京电力设备总厂沧州河间的子公司河北京丰电力设备有限公司生产使用。