



合作·共赢

Wuhan Busboo Technology Co.,Ltd  
武汉巴士博技术有限公司

**WUHAN BUSBOO**

High-end Product、High-quality Service  
高端的产品 优质的服务

母线专家  
BUS BAR EXPERT

武汉巴士博技术有限公司

地址:湖北省武汉汉南区华顶工业园C区11-1栋

电话:027-84851972

邮箱:busboo@163.com

网址:www.管型母线.com 或 www.铜管母线.com

# 为客户提供优质专业产品

专业于优化产品的制造

用心服务客户

与客户携手共赢、发展

## 目录 DIRECTORY

01	公司简介
02	公司资质
05	产品概述
06	产品特点
07	产品对比
08	绝缘方式对比
09	产品加工现行标准
10	产品技术参数
11	产品选型
12	产品说明
13	产品布置方案
15	产品部件
17	应用实例
21	其他母线产品介绍
23	生产、试验设备
24	技术服务与承诺

## 公司简介

## COMPANY INTRODUCTION

武汉巴士博技术有限公司，成立于2011年3月，位于武汉市经济技术开发区，是一家专业从事管型母线、管形屏蔽绝缘母线、槽型母线、矩形母线、高低压开关柜等产品开发、生产、销售及相关服务的高新技术企业。公司的产品广泛应用于电力、水利、石油、化工、铁路、矿山、冶金、科研及其他电力相关行业。

公司一贯坚持“质量第一，用户至上，优质服务，信守合同”的宗旨。截至目前，我公司生产的10kV产品故障率为零，35kV产品故障率近三年为零，产品质量属于行业内第一水平。凭借着高质量的产品，良好的信誉，优质的服务，产品畅销全国近三十多个省、市、自治区以及远销越南、缅甸、印尼、刚果(金)、巴基斯坦、孟加拉等国家。

公司已成为国内多家电气标杆企业的合格供应商，每年为青岛特锐德、正泰电气、特变电工、天水长城、川开电气、武汉西门子、厦门ABB等企业配套供应固体绝缘铜管母线。公司生产的管母产品遍布国家电网、南方电网、大唐、华能、华电、国电投、中电投、华润、阳光电源等多个发电企业的新能源项目中。

公司产品开发以国内外先进技术为起点，以国家相关标准为依据，并与国网武汉高压研究院、国网电科院培训学校、华中科技大学、西安交通大学、合肥工业大学等科研院校进行了密切的技术交流与合作，为公司的快速发展奠定了坚实的基础。2019年至今，公司荣获近二十项实用新型专利和发明专利，被评定为国家高新技术企业。

公司拥有一批具有多年现场经验的专业技术人才和完善的售前、售中、售后服务团队，并严格按照 ISO9001 管理体系管理企业，使其不断发展壮大。公司已完成产品设计、原料采购、生产加工、物流运输、订单处理、批发经营、终端零售的高效产业链整合。公司现拥有配备先进软硬件的产品研发中心、加工中心、试验中心、销售中心等部门和冲压、点焊、装配、调试、包装等车间，配备多条生产线、焊接工作站、加工中心、标测量仪等大批精密自动化生产设备检测设备。产品制造施行全过程质量控制，原材料进厂，零部件加工，直至产品出厂，做到设计标准化、生产规范化，保证产品符合国内国际相关标准。

公司自2011年成立以来，管理层始终秉承“诚信经营”的理念，严格执行国家税务局相关文件要求，严格遵守国家税法，按时足额纳税。2021年至今一直被国家税务系统评定为A级纳税单位。新冠疫情三年对公司业绩造成了一定的影响，但我司将始终坚持为客户创造价值的核心服务理念，严格履行企业应该承担的社会责任，为国家经济发展做出更大的贡献。

面对经济全球化的挑战，巴士博人高瞻远瞩：以品牌为旗帜，以科技为动力，以创新为根本，决心立志电力事业。坚持“国际化、科技化、产业化”多方向发展，以“心怀九州，放眼世界”的博大胸怀，积极响应国家“发展电力，造福人类”的号召，开创电力事业新的辉煌篇章！



## 公司资质

## Company Qualification





## 产品概述

### Product overview

随着电力工业的发展,发电机的单机容量在不断增大,相应地,发电机额定电流由几百安增大到几万安,当单机容量为200MW以上时,由于发电机额定电流、短路电流以及电机容量在系统的比重都增大,因此对大容量发电机不仅有母线本身电动力问题、发热问题,以及由此引起附加损耗、集肤效应系数的增大,造成截流能力的下降、电流分布不均匀。还有母线桥支柱绝缘子、钢构架以及母线桥附近混凝土柱、基础内的钢筋在电磁场中感应涡流引起的发热问题。

常规母线在技术上和结构上越来越难满足母线发热和短路电动力的要求,因此,我公司参照国外先进产品,设计、生产了管型绝缘母线作为常规母线的替代品。管型绝缘母线,实质就是利用铜管、铝合金管作为导体、外敷绝缘的一种母线产品。国外称之为“管型电缆”。

管型绝缘母线具有大电流(12000A)、高机械强度、良好的绝缘、适用范围广等特性,所以被越来越多的客户认可和接受。在国外,此类产品已经有几十年的运行历史和经验。我国云南的鲁布革水电站,上海地铁工程均采用了瑞士MGC的管型绝缘母线产品。

近年来,管型绝缘母线产品在国内已经得到了广泛的推广,我们也与国家电网、南方电网、大唐集团、华电集团、华能集团、国电集团、国能集团、国电投、中电投、华润集团、中广核、三峡能源、葛洲坝集团等大型集团进行了项目对接,完成了很多项目的合作,均对我公司产品给予了很高的评价。



## 产品特点

### Product features

#### ◆载流量大

管型绝缘母线的主体为空心铜管或铝合金管,表面积大,相对电缆、矩型母线,其导体表面电流密度分布均匀,最高额定电流可达12000A。

#### ◆绝缘性能好、占用空间小、适用范围广

管型绝缘母线采用密封复合屏蔽绝缘方式,其绝缘结构与电缆类似,外壳接地电位为零,母线表面电场分布均匀,电气绝缘性能强。可以直接通过电缆沟、电缆夹层、电缆隧道。而常规母线(矩型母线、离相封闭母线)通常对环境要求比较高、空间要求比较大,所以在许多环境恶劣、空间狭小的地方,常规母线的使用受到很大的限制、甚至无法使用。而管型绝缘母线,其不惧恶劣的环境、安装占用的空间很小,尤其利于在狭小的空间内布置,其适用范围更广,可靠性更强。

#### ◆机械强度高

管型绝缘母线主体允许应力为矩型母线的4倍,可承受的短路电流大,机械强度高,母线支撑跨距最大可达8米。而常规母线必须架设桥架支撑。

#### ◆散热好、温升低

管型绝缘母线为空心导体,母线两端开有通风孔,内径风道能自然形成热空气对流,散热条件好相比常规母线要好。

#### ◆损耗低

管型绝缘母线的外形决定了其表面集肤效应系数低, $K_f \leq 1$ ,交流电阻小,因而母线的功率损失小。复合屏蔽管型绝缘母线的绝缘层的介质损耗低于0.01%。

#### ◆绝缘性能好

管型绝缘母线的主绝缘一般采用三元乙丙橡胶挤包、聚四氟乙烯薄膜绕包、环氧树脂真空浸渍等工艺制作,具有优良的电气性能。通常可在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$ 环境下长期运行,具有介损低、阻燃、耐老化的特性。

#### ◆抗电气震动能力强

动稳定试验结果表面,电压10kV、额定电流4000A的铜质管型母线,可承受63kA(4s)短路电流冲击。其可以直接将母线固定在钢构架上或混凝土支架上,取消穿墙套管和支柱绝缘子,具有较强的抗震动能力。其抗地震能力达到7级,甚至更高。

#### ◆不受环境干扰,可靠性高

管型绝缘母线的每一相都是封闭屏蔽绝缘,内部无凝露产生,且消除了外界潮气,灰尘以及外物所引起的接地和相间短路故障,运行具有高度的可靠性。

#### ◆母线架构简明、布置清晰、安装方便、免于维护、寿命长

管型绝缘母线的结构和电缆类似,其绝缘可靠,安全性高。一次安装成功,终生免维护,寿

## 产品对比

### Product comparison

管型绝缘母线与常规母线技术性对照表

	管型绝缘母线	矩形母线	电缆	离相封闭母线
载流量	大	较大	小	大
绝缘性能	强	强	强	一般
机械强度	很高	很高	底	较高
散热性能	好	一般	差	好
损耗	低	高	高	高
抗电气震动	很强	弱	强	弱
抗环境干扰	强	强	强	弱
空间要求	小	大	小	很大
安装跨距	3-6米, 无需桥架	跨距小, 需桥架	3-6米, 无需桥架	跨距小, 需桥架
安装难度	简单、机动、灵活	复杂、不易安装	简单、机动、灵活	复杂、不易安装

管型绝缘母线与常规母线经济性对照表

	管型绝缘母线	矩形母线	电缆	离相封闭母线
母线造价	较高	低	低	较高
母线损耗	低	高	高	高
基建造价	低	高, 需桥架	较高, 需桥架	较高, 需桥架
安装费用	由厂家承担	高	高	高
实际寿命	30年	15-20年	30年	15-20年
后期维护	基本不需维护	定期、费用高	少	定期、费用高
综合成本	低	一般	低	高

## 绝缘方式对比

### Insulation method comparison

固体绝缘管型母线的几种绝缘方式比较

项目	三元乙丙橡胶挤包	聚四氟乙烯包绕	环氧树脂浇注
生产工艺	采用三层共挤技术, 导体屏蔽层、主绝缘层、外部绝缘屏蔽层, 三层绝缘材料融化后一次性挤包在铜管外部; 绝缘硫化后再在外部进行接地屏和保护层处理。	将绝缘带包绕在导体外部, 导体屏蔽层、主绝缘层、外部绝缘屏蔽层、接地屏、保护层全部为机械或人工包绕。	导体屏蔽层、主绝缘层、外部绝缘屏蔽层、接地屏、保护层全部为机械或人工包绕。包绕完成后母线整体放入高温、高压真空罐内进行环氧树脂浸渍、固化。
绝缘制作	主绝缘通过挤塑机一次挤包成型、工艺简单、质量可控性高, 整体绝缘效果明显提高。由于橡胶具有极强的延展性, 即使成型后再弯曲也不会有任何绝缘问题。	主绝缘分层绕制(人工或机械), 弯头部分基本是人工缠绕, 要求生产车间必须是恒温恒湿, 达到很高的洁净度。	不是简单的将环氧树脂浇注导体表面行程绝缘层, 而是要先经过绝缘分层绕制, 后通过真空浸渍, 保证了绝缘效果, 降低了局放量, 质量稳定。
接头绝缘	采用橡胶预制冷缩件、预制件自身带有应力锥结构, 试验后出厂。现场直接套装在管母连接处, 与管母端头的应力结构贴合行成一个整体, 安全可靠。	安装现场主要通过人工缠绕绝缘带、包覆热缩管来处理接头。由于现场洁净度远低于国标要求, 质量控制难度大, 会出现接头绝缘击穿现象。	接头部位一般采用屏蔽筒, 屏蔽筒绝缘结构和导体绝缘类似, 安装现场直接将屏蔽筒套装在接头外部。
接头密封性能	接头密封好, 柔性绝缘材料不会出现接头渗漏水的情况。	接头密封好, 柔性绝缘材料不会出现接头渗漏水的情况。	屏蔽筒决定了接头的质量, 受热胀冷缩影响, 屏蔽筒端头会出现细小缝隙, 容易渗漏水, 造成绝缘故障; 气候变化内部容易产生凝露, 也会造成绝缘故障。
绝缘等级	B级, 在130°C下可长期工作, 在150°C~200°C可短期或间歇性工作。	E级, 在120°C环境可长期运行。	A级甚至更低, 在120°C下电气性能急剧下降。
后期维护	采用冷缩件, 可以实现免维护。	常规检查, 维护简单。	采用屏蔽筒, 对中接头部分需每年检测气密性。
使用寿命	不低于25年, 一般为30年。	不低于15年, 一般为20年。	不低于25年, 一般为30年。
综合成本	材料成本适中, 总体造价适中。	材料成本低, 整体造价低。	工艺复杂, 整体造价高。

## 产品生产加工所遵循的主要现行标准

GB 156—1993	标准电压
GB311.1—1997	高压输变电设备的绝缘配合
GB/T 762—1996	标准电流
GB/T763—1990	交流高压电器在长期工作时的发热
GB/T 2706—1989	交流高压电器动热稳定试验方法
GB4208—1993	外壳防护等级 (IP代码)
GB/T5231—1985	加工铜—化学成分和产品形状
GB/T11021—1989	电气绝缘的耐热性评定和分级
GB/T 16927.1—1997	高电压试验技术第一部分:一般试验要求
GB/T 16927.2—1997	高电压试验技术第二部分:测量系统
GB 50150—1991	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB 50260—1996	电力设施抗震设计规范
Q/GDW 11646-2016	7.2kV-40.5kV绝缘管型母线技术规范
DL/T 1658-2016	35kV及以下固体绝缘管型母线
DL/T 1817-2018	变压器低压侧用绝缘铜管母使用技术条件
DL/T 1956-2018	绝缘管型母线运行监测系统通用技术条件
DL/T 5789-2019	绝缘管型母线施工工艺导则
GB/T8349-2000	《金属封闭母线》

以及其它相关标准。

以上标准如有新版本,按最新版本执行。各执行标准如有类似条款,则以高要求者为准。

## 产品技术参数

### Product technical parameters

#### ● 适应安装的环境场所

户内安装或户外安装

架空、爬墙、地下电缆沟、电缆夹层、电缆隧道

#### ● 使用条件

海拔高度:5000m

最大风速:35m/s

环境温度:-40°C ~+70°C

最大日温差:40°C

最大相对湿度:95%

日照强度:0.1W/cm<sup>2</sup>

覆冰厚度:10mm

地震烈度:Ⅶ度,水平加速度0.25g,垂直加速度0.125g

污秽等级:Ⅳ级

爬电比距:3.1cm/kV

#### ● 电气性能

额定电压:0.4kV~110kV

额定电流:630A~12000A

额定频率:50Hz

#### ● 温升限值

不大于50k

#### ● 局部放电水平

在1.5Um $\sqrt{3}$ 电压下的视在放电量不大于20pc

在1.05Um $\sqrt{3}$ 电压下的视在放电量不大于7pc

#### ● 介质损耗角

在1.05Um $\sqrt{3}$ 电压下,介质损耗角tg $\delta$ ≤0.01

#### ● 防护等级

全绝缘产品防护等级可达IP68



## 产品选型

### Product selection

复合屏蔽管型绝缘母线选型表(铜管类)

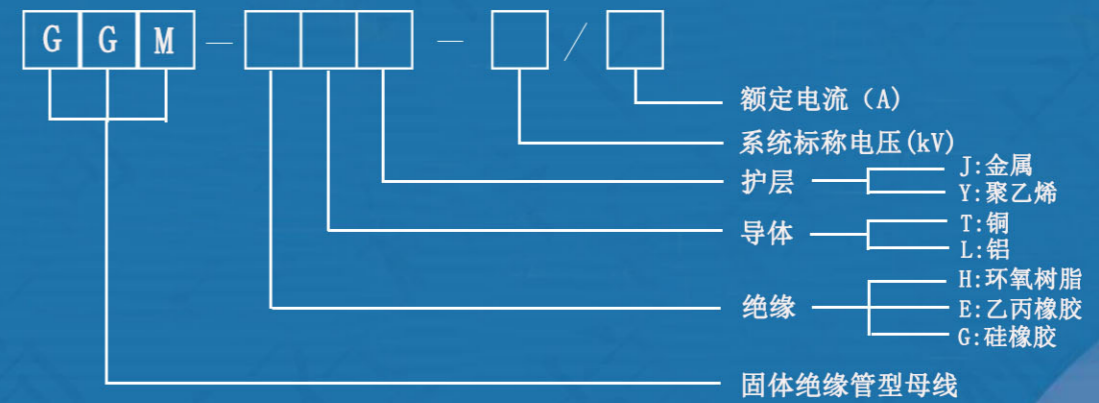
额定电流 (A)	铜管规格 (mm)	导体截面积 (mm <sup>2</sup> )	电流密度 (A/mm <sup>2</sup> )	单位重量 (kg/m)
1000	Φ40×5	550	1.82	4.90
1250	Φ60×4	704	1.77	6.26
1600	Φ60×5	864	1.85	7.69
2000	Φ60×6	1018	1.96	9.06
2500	Φ60×8	1306	1.91	11.63
3150	Φ80×7	1605	1.96	14.28
4000	Φ80×10	2199	1.82	19.57
5000	Φ100×10	2827	1.77	25.16
6300	Φ120×10	3454	1.74	30.74
8000	2*80*10	4398	1.82	39.14
	Φ150×10	4398	1.82	39.14
10000	2*Φ100×10	5654	1.77	50.32
12000	2*Φ120×10	6908	1.74	61.48

复合屏蔽管型绝缘母线选型表(铝管类)

额定电流 (A)	铝管管径 (mm)	截面积 (mm <sup>2</sup> )	电流密度 (A/mm <sup>2</sup> )	单位重量 (kg/m)
1000	Φ60×6	1077	0.98	2.75
1500	Φ80×8	1808	0.83	4.88
2000	Φ100×8	2312	0.86	6.24
2500	Φ100×10	2826	0.88	8.95
3150	Φ120×12	4069	0.77	11.00

## 型号说明

### Model Description



## 绝缘结构示意图

### structure sketch map



• 固体绝缘管型母线的本体示意图

复合屏蔽管型绝缘母线的绝缘结构如上图所示，其既具有电缆的特点，同时又具有离相封闭母线载流量大的特点，因而其适用范围非常广泛，不仅可以在户内、户外架空铺设，同时也可以用在电缆沟、电缆夹层、电缆隧道、墙壁上铺设。在国外，同类的母线产品也被称之为“大电流管型电缆”。

### 复合屏蔽管型绝缘母线的绝缘水平

额定工作电压	工频耐压 (1min)	雷电冲击 (1.2/50μs)
10KV产品	45KV	95KV
20KV产品	65KV	125KV
35KV产品	95KV	200KV

## 产品布置方案 Product layout plan

### 架空进线

该方案应用范围最广,适合户外、户内安装。走线清晰,布置简单,维护方便。



### 电缆沟进线

该方案适合于户内外不宜立柱的场合,全绝缘管母直接安装于电缆沟内。



## 产品布置方案 Product layout plan

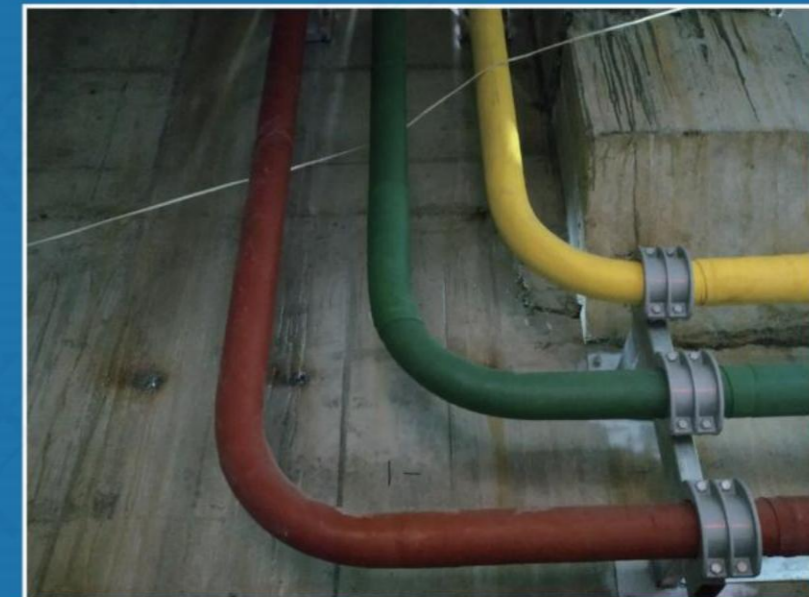
### 开关柜间母联

该方案用于户内开关柜之间的连接,也可以走开关柜底部进线。



### 电缆夹层

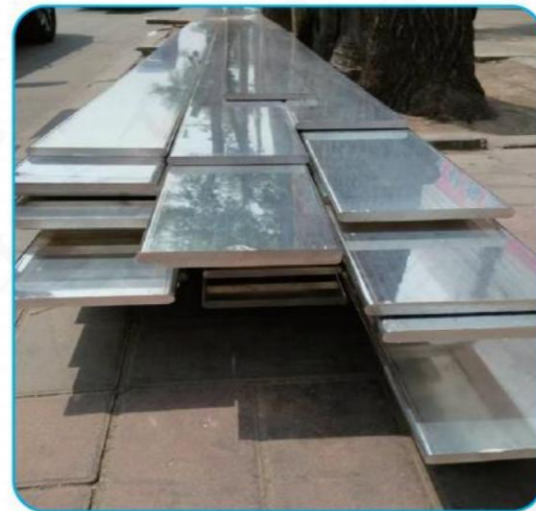
该方案适合楼宇中有电缆夹层和电缆隧道的场合。



## 产品部件 Product components

### 主导体---T2Y紫铜管、T2Y铜排、铝管

采用纯度99.95%紫铜,经过冷拉而成。强度大,导流能力好。外表镀锡。  
采用纯度99.99%紫铜,连续挤压工艺成型,整体镀锡处理。



### 母线连接器

用于导体管之间的连接(中间连接器),以及母线与主设备之间的连接用(终端连接器)。外表镀锡或镀银。



中间连接器

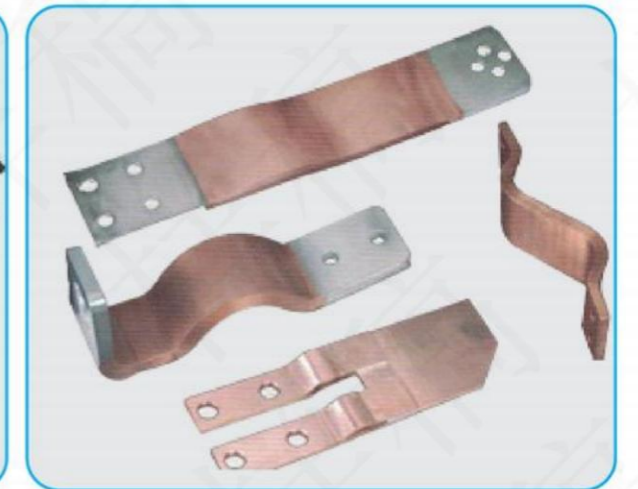
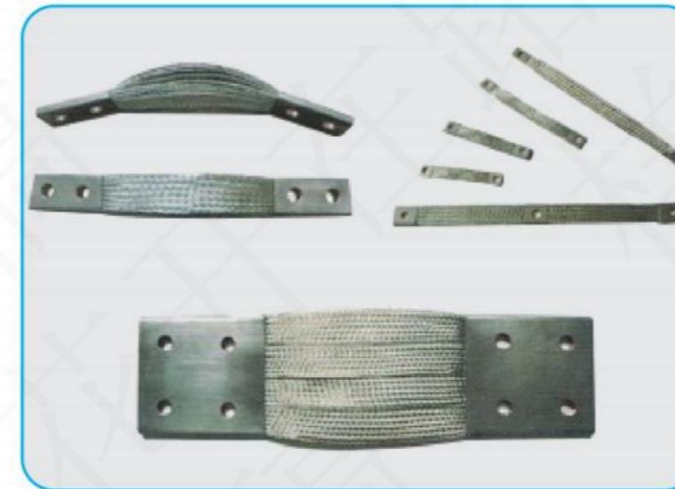


终端连接器

## 产品部件 Product components

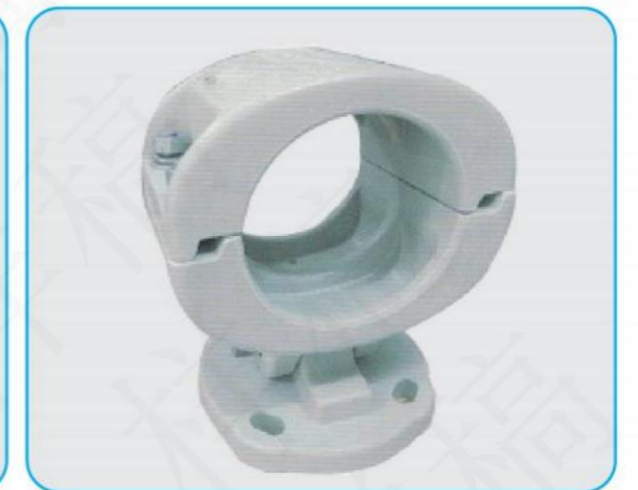
### 软连接

用于母线与设备连接,具有伸缩性,外表镀锡。



### 母线固定金具

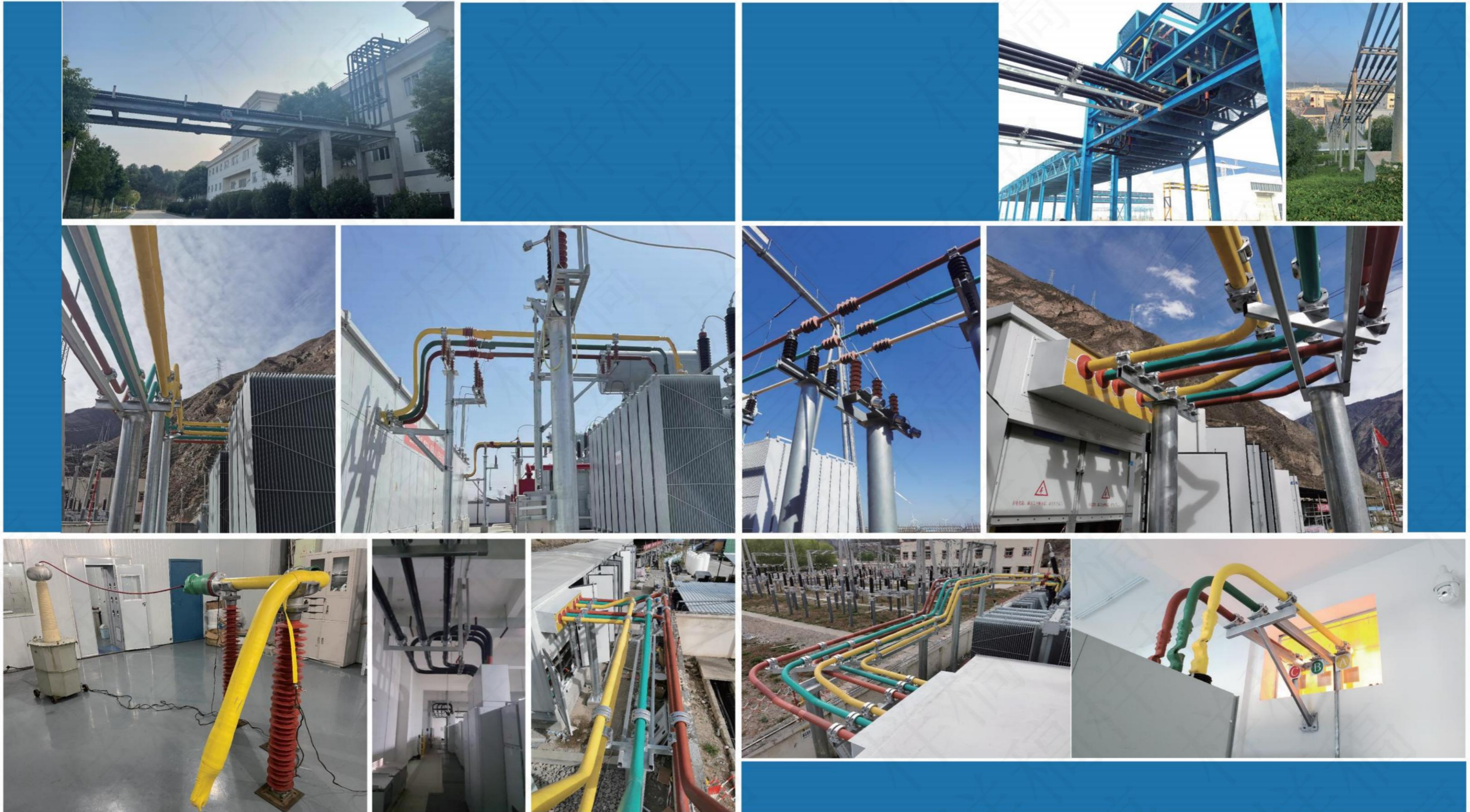
用于固定母线,左图为铝合金金具,右图为塑料金具。



# 应用实例

application examples





## 其他母线产品介绍

### Introduction to other busbar products

共箱母线



外壳采用铝合金或弱磁钢板制造,内部导体为矩形、槽型母排,系统额定电流可达6300A,额定工作电压达35KV。该系统可广泛应用于发电机出线与变压器之间或变压器与高压配电柜之间的电流传输,也可用于发电机交、直流励磁回路,变电所所用电引入或其他工业,民用设施的电源引线。

密集母线



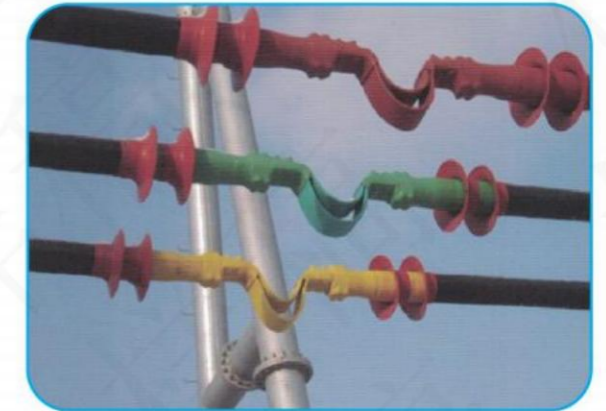
适用于交流三相四线、三相五线制,频率50~60Hz,额定电压至690V,额定工作电流250~5000A的供配电系统,作为工矿、企业业和高层建筑中供配电设备的辅助设备,特别适用于车间、老企业的改造。

## 产品局部细节

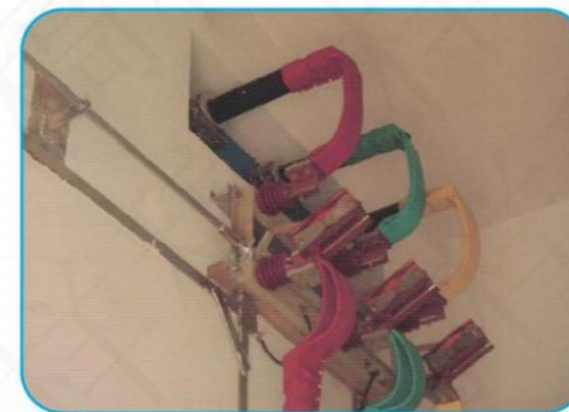
### Product details



母线与电抗器的连接



长距离连接,母线中间加伸缩节



母线与隔离开关连接



母线与避雷器连接

