

# 库马克之旅

深圳市库马克新技术股份有限公司 主办 2014.07

企业生存的唯一理由是客户

**拟建中的库马克研发总部基地**

白云深处一回头

神华集团&CMK 防爆高压变频器技术交流会

晋城无烟煤公司防爆高压变频器技术交流会

山西璐安集团余吾煤业防爆高压变频器技术交流会

库马克防爆高压变频器通过煤矿安全监察局验收

**库马克 BPJV 系列隔爆兼本质安全型高压变频器  
在煤矿井下刮板输送机上的应用 —— 阳煤**



官方网站



新浪微博



深圳市库马克新技术股份有限公司  
SHENZHEN CUMARK NEW TECHNOLOGY CO.,LTD.

全国统一热线：**400-619-2001**

地址：深圳市宝安区石岩镇塘头宏发工业园三栋二楼

电话：0755-81785111 传真：0755-81785108

[www.cumark.com.cn](http://www.cumark.com.cn)

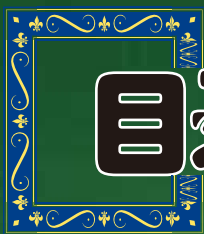
[business@cumark.com.cn](mailto:business@cumark.com.cn)



库马克各地办事处 全国共20个

库马克ABB传动4S店 全国共8个





# 目录

# Catalog

## ● 卷首语

企业生存的唯一理由是客户

## ● 微“库”新闻 ● 动态

公司动态  
项目启动  
获得资质  
行业新闻

## ● 软竞争力 ● 文化

季度视窗  
阳光团队  
乡韵·风景篇  
乡韵·美食篇  
散文随笔

——自胜者强  
——白云深处一回头

总 编：李瑞常  
副 总 编：李建东  
执行主编：胡晓燕  
周 慧  
朱发双

技术总编：刘俊强  
美术编辑：胡晓燕  
投稿热线：0755-81785111

投稿邮箱：sc@cumark.com.cn

## ● 技术专栏 ● 创新

### 现场报道

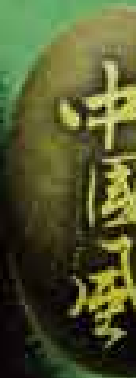
宁波海越新材料有限公司138万吨/年丙烷与混合碳四利用项目  
营口钢铁有限公司2\*180m<sup>2</sup> 烧结环冷机余热发电工程循环风机项目  
唐海中石油海上采油岛10KV 500KW 往复式注水泵电机变频改造项目  
贵州盘江精煤股份有限公司火铺煤矿的副井绞车技改项目

### 案例分析

库马克 BPJV 系列隔爆兼本质安全型高压变频器在煤矿井下刮板输送机上的应用  
—— 阳煤

## ● 市场前景 ● 视角

未来10年中国变频器行业挑战与机遇并存



# 卷首语

## 企业生存的唯一理由是客户

李瑞常

以客户的价值观为导向，以客户满意度作评价标准。瞄准行业最佳，以远大的目标规划产品的战略发展，立足现实，孜孜不倦的追求，一点一滴的实现。

-----任正非

企业要靠谁来养活？显而易见----客户！客户不单单是人们挂在口头的上帝，客户更是好朋友、是一个企业的衣食父母！

我们要怎么对待我们的上帝、好朋友、衣食父母---我们的客户呢？库马克从上到下都要以客户为中心、围着客户转，建立以客户为中心的价值观，转着转着就实现了以客户为中心的公司流程化、制度化，公司也许就会自然而然进入真正以文化治理公司的无为而治高级状态。

如果一个企业，不以客户为中心，企业所开发的产品和提供的服务客户不满意、不能让客户心情舒畅！那么，客户为什么要选择这个企业呢？没了客户，这个企业还如何盈利？员工如何能够领取丰厚的薪酬和奖金？股东如何能够分得丰厚的红利呢？

企业做的是产品，客户买的却不单单是产品。企业、产品和客户，三者之间在特定条件下所形成的这种特定关系必须引起我们的注意。客户在选购产品过程中，最关注五个重点：高质量和稳定可靠的性能、强大的功能和有竞争力的价格、能够满足需求的领先技术、及时有效的高质量售后服务、技术和公司的可持续发展。这五个重点库马克必须力争做到最好！

库马克的经营理念是：深刻理解用户感受，在为用户提供增值服务的同时实现自我价值的提升！我们做得怎么样，需要我们全体库马克人检讨、反思！

库马克生存的唯一理由是客户！客户都满意了，员工也发展了！库马克就发展了！

# 微“库”新闻·动态

## ● 公司动态

拟建中的库马克研发总部基地



深圳市库马克新技术股份有限公司2012年成功研发的“BPJV-1600/3.3矿用隔爆兼本质安全型高压变频器”于2014年1月12日在山西省太原市接受了由山西煤矿安全监察局组织的专家鉴定与验收，并获得了国家安全生产监督管理总局统一的《安全生产科技产品验收证书》。

本次鉴定会评审专家对库马克矿用隔爆兼本质安全型高压变频器给予了高度评价，认同库马克防爆高压变频器技术性能先进、产品性能符合国家煤矿安全生产要求,能够满足现代化智能综采工作面的生产需要。

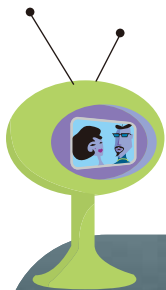


2014.6.4日，在晋城无烟煤集团公司，我司就3X855刮板机技术改造，应用防爆高压变频器技术，提供技术新产品，新工艺召开了技术交流会。公司总工程师罗自永与该集团4个采煤工作面的技术人员，进行了深入的技术交流，回答了晋煤工作面存在的技术难题，找到解决方案，获得与会领导、技术人员一致性认同，确定了晋煤集团改造项目立项改造顺利进行。





2014.5.16日。在长州市余吾煤业，就新工作面前后2X1000刮板机项目，配套防爆高压变频器，召开技术交流会。余吾煤业4个采煤队队长，技术人员20人参加。我司陈本路，杨海波详细介绍了防爆高压变频器产品的特点，应用案例，并且提出配套方案。



2014.6.10日。神华集团榆林神华能源有限公司黄总等一行7人，来到我司考察，指导工作。参观防爆变频器生产车间，参观ES9000高压变频器生产车间。公司罗自永总工程师、研发中心主任刘强详细介绍公司产品。为公司产品在神华集团应用奠定了基础。



## ● 项目启动

1. 晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿，18201和23113综采工作面刮板输送机配套采用了由我司自主研发的新产品BPJV-1600/3.3型防爆兼本质安全型高压变频器共6台，自2014年1月投入使用以来，各项性能优异，运行稳定可靠，大大提高了生产效率和系统能效水平。
2. 2014年1月投运的阳煤一矿运输机高压防爆变频项目，运输机采用两台电机拖动，电机功率1000kW,我司供货防爆变频器两台，机尾变频器作为系统主机，机头为从机，从机跟随主机启动，两台变频器在运行过程中，速度同步，符合动态平衡。此项目的顺利完成，标志着我司的技术水平处于同行业领先水平。
3. 惠民县汇宏新材料公司4\*330MW机组工程6kV凝结水泵电机变频项目,我司供货的2台630kW ES9000高压变频节能宝于2014年3月份一次性调试投运成功，运行稳定，节电效果显著，获得用户好评。
4. 2014年4月我司中标中电投北票发电#2热网循环泵高压变频改造项目，项目包含ES9000高压变频节能宝6kV 800kVA 2套。
5. 2014年5月，新疆一和生物有限责任公司高压变频器采购项目由我司中标，项目包含ES9000高压变频节能宝1套及我司开发的同步高压切换系统，该项目采用一台变频，用于两台电机的启动，实现对单台高压异步电机的软启动，切换控制。此项目使我司ES9000产品有了更广泛的应用。
6. 2014年5月由我司负责太原矿机山西煤销上社煤业DG300管状带式输送机配套高压变频驱动系统项目，进入调试阶段，圆管带式输送机的前后部供四台电机分别由一台ES9000高压变频器驱动，四台变频器之间通过以太网分别与机头和机尾的变频器集控箱链接，机头和机尾的变频器集控箱通过四芯单模光纤连接，实现主从控制，达到机头与机尾电机，同步调速、功率平衡的目的，此项目的施，标志着我司在电气传动领域的技术能力更上一层楼。

## ● 获得资质

库马克BPJV系列矿用隔爆兼本质安全型防爆高压变频器获得矿用产品安全标志证书

2014年2月，深圳市库马克新技术股份有限公司获评深圳市福田区“最具创新能力会员企业”称号。







## ● 行业新闻

### 山西煤炭市场分析

山西作为煤炭大省，其市场走势在煤炭行业尤为重要。今年以来，山西省煤炭经济运行总体平稳，但受需求增长不旺、产能集中释放、成本较快上升、内外竞争加剧等因素影响，煤炭经济运行面临的困难增多加大。优化产业结构、推动转型升级和发展煤电一体化，也是煤炭产业今后发展的应有之义。

尚普咨询能源行业分析师指出：曾经风光无限的煤炭行业迎来了十年以来最严峻的时刻。煤炭市场在供应过剩、需求疲软的打压下进入下行通道，山西省作为煤炭主产区首当其冲。相关数据显示，一季度，山西煤炭行业实现利润8.04亿，同比减少52.13亿元，下降86.64%。

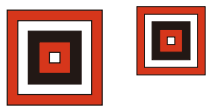
无论是从国家政策还是市场需求，煤炭行业都面临较大的压力。当前，国家加大大气污染治理力度、化解部分行业过剩产能、新能源供给增加等因素影响，今年煤炭消费需求仍将进一步受到抑制。同时，国内煤炭产能建设超前，新形成的产能将在近几年内集中释放，在国内经济保持中速增长、煤炭需求增速放缓的大背景下，煤炭市场供大于求的压力依然较大。



面对市场的不景气，山西近期出台相关政策，明确在煤焦领域还将继续暂停提取企业矿山环境恢复治理保证金和煤矿转产发展资金两项煤炭资金；继续减半收取煤炭交易服务费；规范公路运销煤炭管理行为，禁止强行统一经销，不得在国家、省规定之外收取其他费用。这些政策是为了取消各项不合理的收费，是对以往乱收费行为的一种清理，这可以为企业减负，但不具有明显的救市意义，因为它无法挽救煤炭行业整体下行的局势。

尚普咨询发布的《2014-2017年中国煤炭发展市场调查报告》显示：作为国内煤炭主产区，如何面对压力走出产业链价格低迷，走向长期互利共盈的健康发展道路，成为煤炭行业关注的焦点。企业当面要做的，一是根据市场行情适当调整销售价格，二是要根据市场供求情况合理安排生产。





# 季度视窗

——培训



质量文化培训



ISO9000内审员培训



员工学习成长沙龙



英语角



商务催款技巧培训



防爆基础知识培训

研究表明，人类的知识每五年就会淘汰过半，适时学习才不会掉队，学习与发展推动着社会的进步。2014年上半年，为了提高员工的专业技能与综合素质，人力资源部通过组织内部讲师以及聘请专业的外部讲师在各部门内部开展了多场培训学习活动，实用的课程内容，良好的学习氛围赢得了员工们的一致好评。



# 阳光团队

## 商务部



部门职责：深入了解公司政策，对公司政策进行传达，协助分管领导督促、执行各项工作

工作内容：1.客户信息管理；2.费用管理；3.合同管理；4.应收款管理

工作口号：细致、耐心、严谨、执着，做最好的营销后勤

成员介绍：张妙霞、陈美玲、闫芳芳、张中丽、袁圆、万菊兰、何清清

张中丽：兼南方区重庆办、南宁办、贵阳办、乌鲁木齐办、经理室合同及应收款管理

闫芳芳：兼华东华中区济南办、南京办、长沙办、武汉办合同及应收款管理

袁圆：负责广州办及北方区郑州办、大客户二部、沈阳办、太原办、西安办、兰州办、化工一部、智能电网事业部、售后服务部合同及应收款管理

何清清：负责新技术客户信息及费用管理

万菊兰：负责电力传动备货申请、费用管理、厦门4S店和经理室的合同及应收款管理

陈美玲：负责深圳4S店、郑州4S店、南京销售小组合同及应收款管理

张妙霞：负责广州4S店、青岛销售小组、无锡销售小组、沈阳销售小组合同及应收款管理



## 人力资源部

部门职责：根据公司经营发展目标，以及内外部人力分析制定及实施人力资源战略发展规划，持续开发与利用人力资源，实现人力资本的增值；包括人力资源管理体系建设，包括人才招聘与配置，培训与发展，薪酬绩效激励，劳资关系处理，共筑和谐企业文化。

工作口号：职业！专业！敬业！发展！

成员介绍：胡中如、朱发双、郑艳丽、周慧

胡中如：负责人力资源规划制定，人力资源体系建设，招聘，薪酬绩效、劳资等

朱发双：人事事务工作办理，如人事档案管理，入离职手续办理，薪酬绩效核算、社保公积金相关事宜。

郑艳丽：招聘与配置，如发布招聘信息，组织面试与测评等

周慧：培训与发展、企业文化建设。





# 乡韵 风景篇



乌鲁木齐办

《《《 闫云朋

## 大美新疆

新疆是一个多民族区域自治的省会，这里物产丰富，有丰富的煤、石油、天然气等资源。这里的人民很热情，纯朴。这里的风景美丽如画，像美丽的喀纳斯湖、赛里木湖、那拉提大草原、风景如画的天山天池，四季分割南山。由于这里独特的地理气候使这里的干果有名的很，像大家喜欢的葡萄干、巴达木、红枣、杏干、哈密瓜等。如果你是个吃货不来新疆可惜了，这里有最好吃的大盘鸡、椒麻鸡、纯正的羊肉串、烤羊腿。来吧朋友，新疆人民欢迎你，这里是度度假休闲的首选之地。

图1：那拉提草原

图2：乌鲁木齐南山

图3：赛里木湖

图4：赛里木湖

图5：魔鬼城

图6：天山天池

图7：巴达木

图8：红枣

图9：葡萄干

图10：哈密瓜

图11：杏干





# 乡韵 美食篇



## 人力资源部

<<< 周慧

### 舌尖上的美食



不知从何时起，我的家乡兴起了一股吃蛇的风潮，但蛇肉可不是家常菜，得逢一些隆重的日子才吃得上，比如结婚，庆生等等。也不是人人敢吃，像我五年前就不敢吃蛇，看着端上桌的一大盘被红辣椒包得严严实实的蛇肉，全身就起鸡皮疙瘩，不是怕辣是被这一截一截纯天然的辣椒油渍润得红透了的蛇肉震住了。这次老爸做寿，又点了蛇肉，开始我还是不敢动筷子，

但看到表妹大块朵颐，两片红唇已被辣得像要着了火，还在大呼过瘾时，我就想试试，貌似味道不错，而且表妹说吃蛇肉夏天不长痱子哦。我就毫不犹豫下手了，果然吃起来肉质紧实而鲜嫩。吃完听店家说我们吃的是一条14斤重的黑蛇，由于皮黑，所以它有一个很土的名字叫“牛屎蛇”，基本没有毒，这种蛇在我家乡以前很多，现在由于吃蛇的人越来越多，别说无毒蛇了，连有毒的蛇都很难抓到了。希望人们享受美味的同时，注意保护生态环境。



## 季度视窗 番外篇

2014年“CMK伴你茁壮成长——家有宝贝show”六一活动纪念



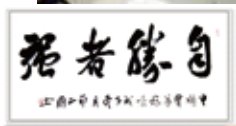




# 自胜者强



## 质量体系办 杜孟涛 >>>



漫漫人生路，再成功的人也要经历困难的磨练。也许，你需要经过大浪的洗礼，才能到达海的彼岸；也许，你需要经受夏日炙热的照射，才能迎来丰收的秋季；也许，你需要经受冬季刺骨冰冷寒风的冲刷，才能迎来春暖花开；也许，你需要经受大漠荒凉干涸的忍受，才能接受绵绵细雨的滋润。

面对孟子所谓的“生于忧患死于安乐”，我们的选择想必只有“冒其逆而突过之”。生活中，我们需要的不仅仅是朝气蓬勃，更需要反省自我，始终保持一颗清醒而安静的心。“吾日三省吾心”圣人尚且如此，何况我们这些凡人。平心静气的正视自己，客观的反省自己。并非所有的成功都来自于自己的思想，更重要的是发现自己的不足，完善自己的性格情绪。

人生的弯路是人生中不可或缺的一环，没有弯路的人生想必也未必就是圆满的人生。人们在苦难中才能感到幸福的存在；在厄运中感到自由的价值；在困惑中读懂毅力的力量；在屡次的失败中更明白怎样才能成功。诗中说：“应知天地宽，何处无风云，应知山水远，到处有不平。”挫折本是生活的组成部分，人生的道路上，我们迎着风雨带来的说不尽的艰难，一路的尘土夹杂着丝丝惆怅，有的时候回走更多弯路才能实现我们的目标。是弯路让我们走得更长，更苦，但更是弯路让我们懂得更多人生的道路。

正因为溪流有阻碍，所以才能有潺潺的流水声；正因为有了秋霜的捶打，秋天的枫叶才会红的那样透彻；人生的乐章，正因为有了困难挫折，才会变的壮美。给挫折一个微笑，它能给我们战胜挫折的意志。生活之路崎岖坎坷，有笔直也有弯曲。但不管是何种路，只要执着的走下去，就一定能够顺利抵达心中的“罗马圣地”，成功者没有退却，勇敢往前，就一定能够抵达成功的彼岸，实现美好人生。

我，必须先认清自我；要认清自我，就必须时刻反省自我。一代枭雄项羽骄傲自大，未曾以己为镜，更不可能有改正的机会，最终只留下自刎乌江时的那一声仰天长叹。

“君子博学而日参省乎己，则知明而行无过矣。”即所谓“知人者智，自知者明”。

我们在日常工作中，难免会遇到跨部门沟通不畅，遭到对方抱怨，情绪发泄，但情绪就想影子一样每天与我们相伴，然而世界之大无奇不有，在突发情况下的愤怒只能使事情变的更坏，冷静是面对困境的最高智者，可以让自己头脑清醒，不至于进退失据，患得患失；遇到困境时的百折不饶，冷静，冷静在冷静是一个卓越人的最大优点。人在任何时候都应当沉着面对不要感情用事。冷静的魅力在失败的时候更多地表现为自信，在胜利的时候则更多的表现为谦逊。真正做到宠辱不惊需要休养，需要胸怀，需要宽容，更需要彼此相互谅解。



# 白云深处一回头

大客户二部  
杜宁慧



张嘉佳说，年少轻狂，一路种花，一路纵酒，在碧水青山里成长，一辈子看着老屋青烟袅袅，也不枉一生清贫悠闲自在，只不过，年少轻狂，还是抵不住对青山那头灯红酒绿世界的向往，于是上了学，识了字，长了年纪便撒开脚丫逃出了青烟袅袅的老屋，满腔热血奔向钢筋水泥的城市。年少总是简单，一竿木鞭，一壶清水斜斜挂在腰间，十几只羊攀着陡山，少年扯着喉咙唱着山歌走过一条又一条山路，路过一棵又一棵杨树，摘野果，采野花，偌大的山间不见一个人影，天是自己的，路也是自己的，看着日头上山下山，一辈子遥远自由。

后来离开了这里去了车水马龙的地方，满目LED大屏红红绿绿，脚底生硬的路面踩不起灰土，每天挤在两平米不到的格子间忙碌的工作，少年许久没有唱过山歌，没有摸过木鞭，没有感觉到这块天空是自己的，这块土地是自己的。

再后来，提着行李，乘了飞机，转了火车，换了汽车，回到了老屋，屋外老人坐在矮矮的墙头，牙齿掉了一大半，裂开嘴看着他笑，土狗跟着他一路小跑不停的吠，他说，我回来了，不是外面的世界不好，不是外面没有值得留恋的地方，只是我习惯了在鸟鸣声里醒来，习惯了夏天的早上从水井里打出清凉的水冲凉，习惯了这里每一个人我都认识，习惯了躺着土地上看着天听着羊羔咩咩的叫，可以赶集的日子里骑着摩托去县城置办一些生活用品，怀念城市生活的时候便带着旅行包出去走走，吃吃不同地方的特色，买点纪念品带回来分给大家，出世入世只此一念，只不过有一个叫故土的地方会接纳你任性的离家与回家。

年少时在山顶读书，兜兜转转在外几十年，一回头，落叶终归根。







# 现场报道

图 / 彭湘  
文 / 苏东



宁波海越新材料有限公司138万吨/年丙烷与混合碳四利用项目一期的气分异辛烷装置，其中1MW的压缩机为工艺中的关键设备，故对变频装置的整体稳定性要求极高。我司负责集成并供货的由36脉冲整流隔离变压器和ABB ACS5000新一代高压变频器组成的高压变频调速系统的一次性带载调试成功。

ACS5000为高-高结构电压源型变频器，能直接输出6.9kV电压，驱动及启动1MW电机。本体元件使用了耐压等级4500V的高压大功率元器件IGCT，长寿命的金属箔电容，并采用无熔断器设计，大大提高了产品的可靠性。目前，该装置已投入生产，在国内高压大容量电机的应用中，处于领先地位。





# 现场报道

图 / 高天明  
文 / 苏东



营口钢铁有限公司2\*180m<sup>2</sup> 烧结环冷机余热发电工程循环风机项目，我司为2台2100KW，10KV电机，提供2套ES9000变频节能宝。采用ES9000，改变了以往采用液力耦合器调速或通过翻板来调节风量的模式，直接控制风机转速，来调节风量。采用此方案对降低吨钢耗电指标。节能降耗起到了积极作用。大功率高压变频在此项目的成功应用，标志着我司在国产高压变频器的制造上处于国内领先水平。



唐海中石油海上采油岛10KV 500KW 往复式注水泵电机变频改造项目，注水泵作用是向油层注水，提高油层压力，保证石油的顺利开采。以往采用阀门对注水量进行调节，造成了电能的大量浪费。且采油岛远离陆地，设备的运输，维修均费用高昂，故对设备的可靠性要求极高。使用我司生产的ES9000高压变频节能宝以来，节能效果明显，且长时间运行稳定，生产效率得到很大的提高。







# 现场报道

图 / 高天明  
文 / 苏东



贵州盘江精煤股份有限公司火铺煤矿的副井绞车技改项目，我司为该项目配置了全套的电控系统，用于700m长的斜井系统的提升控制，要求设备可靠，控制精确。变频器采用了ACS800-17四象限变频器，具有自换向回馈功能，将电机发电能量回馈电网，制动平稳可靠。PLC采用主控与监控两套系统并行的方式，实现绞车双线制的控制与保护，提高了设备的安全性。此设计属行业内领先水平。



# 库马克BPJV-1600/3.3型矿用隔爆兼本质安全型高压变频器 在煤矿井下刮板输送机上的应用

深圳市库马克新技术股份有限公司 刘俊强 罗自永  
山西阳泉煤业(集团)有限责任公司 刘亚斌 刘玮  
山西煤矿机械制造有限责任公司 李建华 席庆祥

摘要: 该文介绍防爆变频器BPJV-1600/3.3的性能和特点, 以及矿用刮板输送机采用变频技术的意义和好处, 着重对库马克防爆变频器在山西阳泉煤业阳煤一矿井下刮板运输机的应用进行介绍。

## 关键词:

防爆变频器 BPJV-1600/3.3 刮板输送机 IGCT DTC功率平衡 主从控制 冗余控制

## 一、引言

随着煤炭工业的发展, 刮板输送机向大功率、大运量方向发展, 而刮板输送机, 总是频繁启动或者重载启动, 运行时负载变化很大, 甚至超载, 因此对传动系统要求很高, 而防爆变频器BPJV-1600的成功应用比原来的液力耦合器传动系统在运行, 维护, 节能和控制方面具备更大的优势。

## 二、项目介绍

阳煤一矿(包括选煤厂)是阳泉煤业(集团)有限责任公司下属的生产矿井, 始建于1957年7月。原设计能力为120万吨/年, 2005年山西省煤炭工业局批复核定生产能力为560万吨/年, 2008年山西煤炭工业局核定生产能力为750万吨/年。

库马克BPJV-1600防爆变频器应用在S8310智能工作面的刮板运输机上, 该项目是阳煤集团首个“大采高、一次采全高”工作面, 项目总投资约2.7亿元。

## 三、库马克BPJV-1600的性能和特点

作为ABB战略合作伙伴和技术服务中心, 库马克BPJV型防爆高压变频器是深圳库马克新技术股份有限公司同ABB合作开发的新一代隔爆兼本质安全型高压变频器, 结构拓扑图见下图:

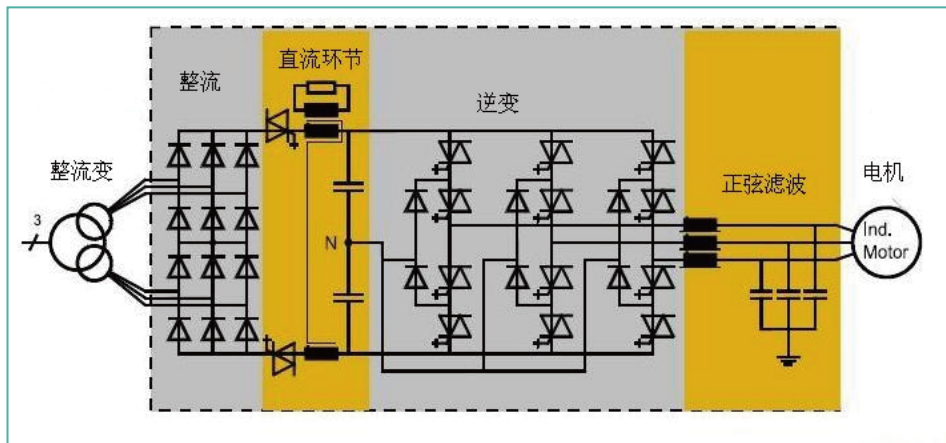


图1  
变频器芯体拓扑结构图





### 整流部分:

库马克BPJV系列矿用隔爆兼本质安全型高压变频器采用多达12脉冲整流技术，电网侧谐波污染小，功率因数高，符合GB 14549—93标准和IEEE std 519—1992电能质量标准对电压、电流谐波失真度的要求，无需功率因数补偿及谐波抑制装置，对同一电网上用电的其它电气设备不产生谐波干扰。

### 直流部分:

库马克BPJV系列防爆变频器整流出来的直流电压通过保护IGCT, 给直流电容充电。2个保护IGCT代替了12个传统的熔断器，保护速度比普通熔断器快100倍，从而减少维护量，提高可靠性，直流电容采用自愈式电容，寿命长，环保，自恢复性能。



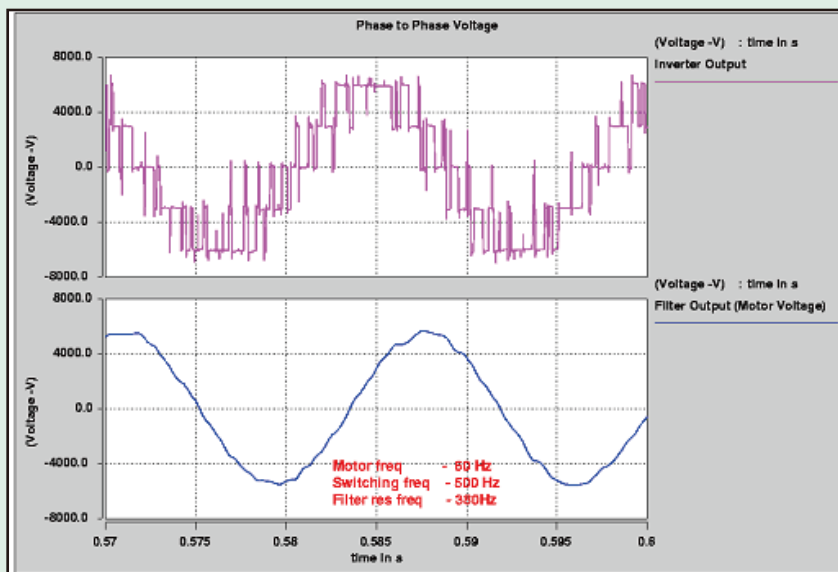
### 逆变部分

3相逆变器桥的每相都由4个IGCT加上2个中性二极管组合而成，用于产生三电平，IGCT延续了IGBT开关频率高的优点, 结合了晶闸管的导通特性，本身驱动回路具备很强的自诊断能力，能快速关断（25 μ s），保护设备。

### 输出滤波

库马克BPJV系列防爆变频器带有输出正弦波滤波器，可以降低所有逆变器开关时对电机的谐波，是电机和轴承始终处于无共模电压状态，所有输出电压波形近似正弦波，可以接普通电机，电缆长度可达5000m。

图2 - 输出波形



### 控制系统

库马克BPJV系列矿用隔爆兼本质安全型高压变频器以西门子S7系列PLC为主控制器，接收外部的控制系统，控制变频本体运行，同时通过液晶（LCD）显示器，显示变频器运行状态及运行参数，同时与管理系统联接，上传变频器信息，控制系统以功能块划分与相关设备联接，具有较好的开发与维护性。

### 保护功能

库马克BPJV系列矿用隔爆兼本质安全型高压变频器具有完善的保护功能，包括电机发热模型热保护、电机堵转、电机超速、输出回路短路、输出回路缺相保护、输出回路不平衡保护、输出回路过载保护、直流过压保护、直流欠压保护、输入缺相、整流桥短路保护、MCB控制失败保护、接地故障保护、主通信保护、漏电闭锁保护、在线漏电保护、瞬时断电保护。



### 冷却系统

库马克BPJV系列矿用隔爆兼本质安全型高压变频器采用目前国际上最先进的内外循环分开的水-水冷却系统，内循环采用去离子纯水恒温恒湿冷却，安全高效，外循环直接使用煤矿井下工业水，并配套减压阀和压力、流量监控系统，保护完善，可靠性极高。

## 四、应用介绍

刮板输送机的工作原理是，将敞开的溜槽，作为煤炭、矸石或物料等的承受件，将刮板固定在链条上（组成刮板链），作为牵引构件。当传动部启动后，带动链轮旋转，使刮板链循环运行带动物料沿着溜槽移动，直至到机头部卸载。刮板链绕过链轮作无级闭合循环运行，完成物料的输送。

阳煤一矿综采面刮板输送机采用双电机驱动，由2套防爆变频器BPJV-1600驱动。正常工作时，采用一拖一主从联动，两台变频器之间通过光纤实现主从控制，能实现机头电机和机尾电机的速度同步，负载电流均衡分配。

防爆变频器 BPJV-1600		机头电机参数		机尾电机参数	
输入电压	2x1903V	额定电压	3300V	额定电压	3300V
输入电流	2x275A	额定电流	196.7A	额定电流	196.7A
输出电压	3300V	额定转速	1491rpm	额定转速	1491rpm
输出电流	332A	额定功率	1000KW	额定功率	1000KW
输出频率	66HZ	功率因数	0.91	功率因数	0.91

表1 - 设备参数

机尾电机传动收到综控室给出的启动命令后，先行运行，兜紧下部链条后，机头电机传动跟随启动，通过设定的加速时间运行到给定速度，输出显示运行状态，运行速度和电流，收到停止信号或者闭锁信号后同时停止运行。运行过程中，任意一台变频器出现故障，另外一台变频器也会停止运行。

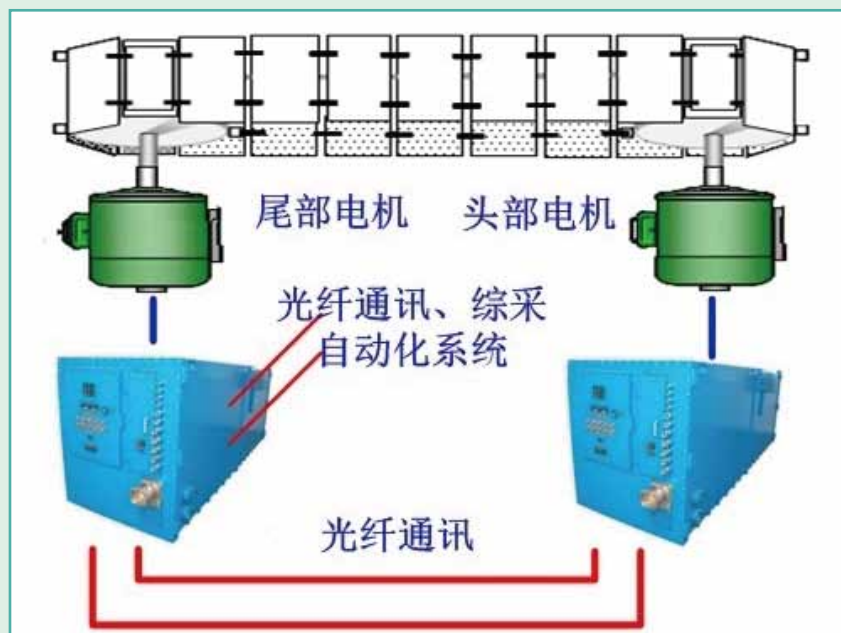


图3 - 设备配置





启动平稳，启动电流远小于额定电流，减小对电网冲击，同时具备“零速满转矩”功能，实现大转矩的启动，并且拖动1000KW电机时，可提供最大2.5倍的电机额定转矩。由图4可以看出，电机启动时速度上升平滑，但转矩比较大，减小对机械设备的冲击，延长电机、减速机以及链条的使用寿命。并且直接转矩控制以及速降功能使得在出现卡链情况时，能都降低刮板机速度，避免链条受到大力矩的冲击，减小断链几率。速度同步和功率平衡通过变频器之间主从控制实现，响应速度快，而液力偶合系统需增加传感器，电磁阀和速度编码器，响应速度慢，

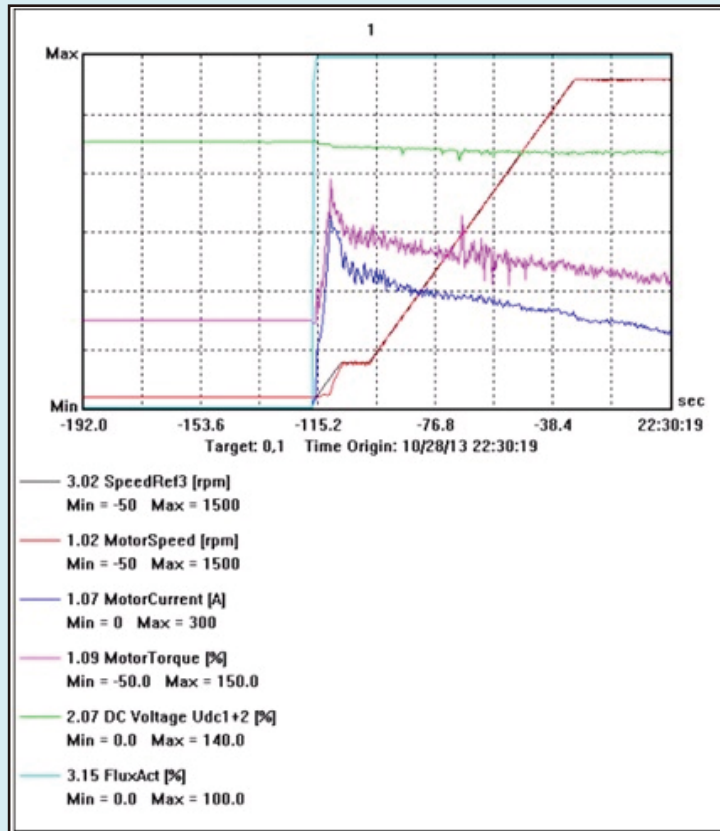
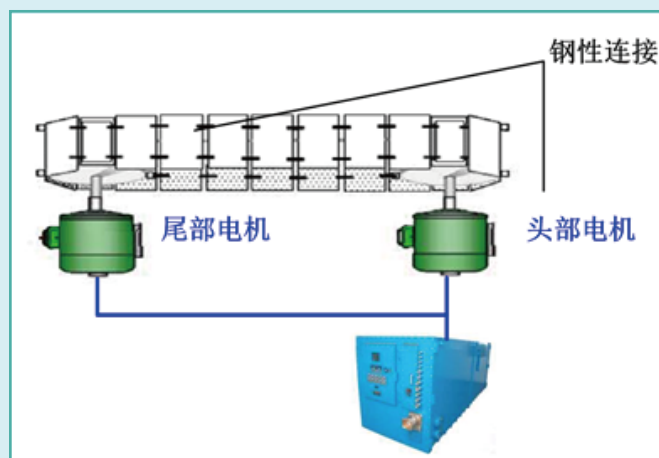


图4 - 电机启动曲线

当一台变频器出现故障退出工作时，另一台变频器可以同时驱动二台电机，维持生产。这时刮板机一台变频器控制二台电机，变频器按照二台电机的数学模型进行精确转矩和速度控制，可维持正常采煤需要，达到冗余控制的目的。



此图中示意采用一拖二的情形



库马克BPJV-1600防爆变频器能实现单台驱动，正反转运行，调速范围宽，能提供合适的检修速度，有利于刮板输送机的检修和维护，这是液力偶合传动系统不够完善的。

刮板输送机属于恒转矩负载，随着转速的提高，所消耗的能量越大，库马克BPJV-1600防爆变频器在自动模式下，能根据本身输出电流来调节转速，达到节能效果。在智能化系统中，在前级输送带煤多情况下，可以降低速度运行，减少连锁停车，减少故障率。

库马克BPJV-1600防爆变频器驱动的刮板输送机传动方式比电机+减速器、比液力耦合驱动的电+液力耦合器+减速器节约安装空间，减少采区维护量，提高效率。

防爆变频器通过光纤以太网接入综合控制系统，控制室可以远程监控刮板输送机实时运行状态，对输送机进行远程启停控制和速度调整。


	刮板输送机驱动系统		
	可控硅软启动	双速电机	CST 等可控液力耦合器
缺点	启动转矩受限	机械冲击； 电气冲击； 启动失败、断链； 安全性差。	进口设备； 维修时间长； 费用高； 制约高效生产。

表2 - 其他驱动系统缺点

## 五、经济效益

阳煤一矿S8310工作面采用深圳市库马克BPJV系列防爆变频器驱动刮板机后，刮板机的链条、减速机等故障显著降低。自2013年11月投运至今，S8310工作面未出现一起刮板机链条断链故障，未出现一起BPJV系列防爆变频器引起的停机故障，大大增加了设备开机率。

由于阳煤集团煤层地质条件比较复杂，阳煤集团原有产量最高记当为28万吨/月。采用库马克BPJV-1600/3.3隔爆兼本质安全性高压变频其后，阳煤一矿生产效率有了明显提高。2014年2月，阳煤一矿S8310工作面，产量达到46.6万吨。2014年3月1日，阳煤集团举行了“S8310工作面创高产祝捷大会”。

## 六、结论

库马克BPJV系列防爆变频器启动平稳、启动转矩大、抗负荷冲击能力强，并且高效的集成控制系统非常便于接入综合控制系统，以实现工作面的自动化、智能化操作。优异的启动以及运行特性有效的延长机械设备使用寿命，减小断链几率，在提高自动化程度和生产效率的同时，改善了生产工艺，延长了设备检修周期，取得良好的经济效益。超过98%的高效率以及优良的节能特性，也为国家的节能减排作出贡献，产品已通过国家安全生产监督管理总局的产品鉴定和安全验收。





# 未来10年中国变频器行业挑战与机遇并存

战略市场管委会 李建东

## 一、具有节能效果的变频器产业依托绿色环保走俏市场

变频调速已被公认为是最理想、最有发展前途的调速方式之一，采用通用变频器构成变频调速传动系统的主要目的，一是为了满足提高劳动生产率、改善产品质量、提高设备自动化程度、提高生活质量及改善生活环境等要求；二是为了节约能源、降低生产成本。

变频器应用变频技术与微电子技术，通过改变电机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备。变频器主要由整流（交流变直流）、滤波、逆变（直流变交流）、制动单元、驱动单元、检测单元微处理单元等组成。变频器靠内部IGBT的开断来调整输出电源的电压和频率，根据电机的实际需要来提供其所需要的电源电压，进而达到节能、调速的目的。

由于采用变频调速后，风机、泵类负载的节能效果最明显，节电率可达到20%~60%，这是因为风机水泵的耗用功率与转速的三次方成比例，当用户需要的平均流量较小时，风机、水泵的转速较低，其节能效果也是十分可观的。而传统的挡板和阀门进行流量调节时，耗用功率变化不大。由于这类负载很多，约占交流电动机总容量的20%~30%，它们的节能就具有非常重要的意义。

采用变频器后，马达只需在额定电流下就可启动，电流平滑无冲击，减少了启动电流对马达和电网的冲击，延长了电机的使用寿命。而且由于变频器内滤波电容的使用，使得功率因素接近为1，增大了电网的有功功率。从而节省了无功功率消耗的能量。

根据测算，使用变频器的电机系统节电率普遍达30%左右，某些较高场合可达40%~60%，节能效果显著。各机械行业等对实现节能环保要求不断提高，具有节能效果的变频器产业依托绿色环保走俏市场。业内人士指出，伴随节能环保理念的推广，变频器行业市场发展逐步看好，我国变频器市场近几年更是保持着12%~15%的增长率。有数据显示，“十二五”期间，我国环保投入将达到3.1万亿元，预计到2015年，我国节能环保产业总产值将达5.3万亿元，相当于同期GDP的8%~10%。根据《2014-2018年中国变频器行业市场前瞻与投资战略规划分析报告》数据显示，

图表1：2013-2015年中国变频器行业市场规模预测(单位：亿元)



变频器行业研究小组分析认为，由于变频器行业下游市场给力，我国变频器行业前景可期。通过对变频器行业环境的分析，预计未来三四年内，变频器将在电力、冶金、煤炭、石油化工等领域将保持稳定增长，在市政、轨道交通、电梯等领域需求进一步增加，从而促进市场规模扩大，未来中国市场上变频器安装容量（功率）的增长率将保持在20%-25%之间。因此，预计到2015年行业市场规模将接近600亿元。潜在市场空间大约为1200亿元~1800亿元。其中，低压变频器约占市场份额的六成左右，其余四成由中、高压变频器占据。

## 二、未来的10年是挑战与机遇并存的10年，也是中国变频器行业突破性发展的10年

全球一体化下，在巨大的市场需求背后，我国变频器产业能力和水平还相对较低，主要是因为行业发展起步较晚，市场也是在节能环保背景下才渐渐打开的。在异常激烈的市场竞争中，2013年部分企业采取了一些非理性的竞争方式，通过降低变频器的价格等竞争方式来获得更多的市场份额。各国的企业都在共同争夺更多的市场份额，对于国内变频器行业来说应赢取市场首先应摆脱价格竞争泥潭，通过提升企业的科技实力才能寻求更广阔的发展空间。未来市场竞争会不断加剧，对于企业来说如果仍然采取一成不变的方式寻求发展的话，那么最终也会逐渐被逼退出市场中。

同时，随着我国经济由高速发展转向中速平稳发展，市场前十年保持的高速增长时代已经结束，产能过剩现象比较突出。在此背景下，行业转型升级、加大技术投入和提升产品质量成为必然。随着海外变频器企业的入驻冲击下，人们对变频器质量和性能要求也不断提高。我国变频器企业应该深刻的认识到，随着各行业自动化应用的系统化与集成化程度越来越高，用户对行业的整体解决方案的需求日益凸显，变频器行业更是急需改变。客户的体验度要求越来越高时，变频器简单的使用已经不能满足客户的需求了。

随着我国煤炭开采强度的增大，主要煤炭集团公司的工作面装备水平已与发达国家差距越来越小。目前世界上主要煤炭开采国家的综采工作面，是以支架电液控制、采煤机与支架联动、刮板输送机可控液力耦合器为特征的自动化工作面。近几年在井下综采面煤矿行业推广3.3kV中压配电系统。3.3kV电机拖动系统已经广泛应用。为了满足千万吨级综采工作面要求，提高刮板机传动系统效率，配套3.3kV矿用防爆高压变频器成为发展的趋势。采用变频驱动之后，电机与减速器之间是直接硬联接，中间减少了液力耦合器这个环节，系统总的传递效率要比液力耦合器驱动的效率要高5%~10%。特别是采用3.3KV防爆变频器，广泛应用在重型刮板输送机、重型胶带输送机的重载软启与调速，自动节能运行。为实现煤矿设备自动化控制、其优异的电气性能，满足了现场需求，提高了生产效率、降低了运行维护成本，可以完全替代以往的进口CST或TTT等可控液力耦合器系统。

近年来，我国装备制造行业的发展格局正在发生着变化，目前行业的发展正趋向规模化、多元化、集成化。如今在激烈的市场竞争中，只有通过提升企业的科技实力，才是行业发展的重要利器，也是赢取市场份额的法宝。未来的10年是挑战与机遇并存的10年，也是中国变频器行业突破性发展的10年。随着国内的自动化企业进行产业的升级，不断调整产品种类，增加产品的科技含量。在产业与产品调整与升级换代的大趋势下，越来越多的把提供整合系统方案的工作，作为提升自身行业竞争力的战略布局中的一环。整合系统已经成为各个企业提升内部竞争力的重要战略布局。各个企业希望能够进行产品创新，有效抢占市场份额，纷纷提升核心竞争力。

中国的变频器一直保持25%-35%的年增长率，其增长速度之快，直接排在电气行业的第一位，比中国近几年的GDP增长水平还高。预期在未来的10年，变频器的增长速度一直保持稳定，按照这样的速度，整个市场饱和大概需要15年以后。