

德国飞马集团公司

您在矿山和隧道降温领域的忠实合作伙伴



德国飞马集团公司（德国飞马）位于德国北威州首府杜塞尔多夫市，公司自成立以来，一直致力于为矿山企业提供热害治理解决方案和先进高效的降温设备，先后向德国、捷克、波兰、俄罗斯、乌克兰、瑞士、中国等国的客户提供了大量热害治理方案和相关降温设备。

通过多年来在矿山热害治理领域的专业实践，德国飞马熟知矿山领域所遇到的各种热害问题，并且能够提供相应的解决方案。现在，这些解决方案在很大程度上已经成为了矿山热害治理技术领域的专业标准和经典范例。

另外，德国飞马也一直注重与矿山企业在科研方面的合作，这使得德国飞马能够在这一领域始终保持较高的技术水平，并且获得了国内外多项技术专利。凭借着领先的技术和过硬的产品质量，德国飞马的降温设备赢得了广大客户的信赖和支持。降温设备包括井上、井下以及局部降温系统的全套装置，并且可以根据客户的实际情况为其提供多种拥有最新技术的产品组合。

同时，德国飞马凭借其在矿山热害治理方面的丰富经验，也为隧道建设工程（例如，欧洲最大的隧道建设项目——瑞士Gotthard隧道建设项目）提供了相关热害治理方案和设备。



德国飞马集团公司德国总部

德国飞马的降温设备在欧洲市场有着极高的市场占有率。同时，作为矿山及隧道建设领域降温设备及相关技术的领跑者，自2006年以来，德国飞马在中国成功的为中煤能源集团、山东能源集团、淮河能源集团以及招金集团等多家矿业集团完成了针对20多对矿井深井的降温工程，实现总制冷功率和换热功率超过270MW；有力的保障了业主单位的安全生产，实现了良好的社会效益和经济效益。

在保证产品质量的前提下，为了缩短供货周期、降低购买成本以及为客户提供更加优质的售后服务，德国飞马于2014年在中国山东省烟台市经济技术开发区建立了烟台飞马瓦特热交换技术有限公司。



德国飞马集团公司中国生产及售后服务基地、子公司 - 烟台飞马瓦特热交换技术有限公司



德国飞马集团公司德国北威州生产及研发基地、子公司 - 德国 WAT 热能交换技术有限公司

KM系列井下集中式矿用防爆制冷装置

KM系列井下集中式矿用防爆制冷装置是在井下生产3℃冷冻水的矿用中央制冷设备，主要由螺杆式压缩机、油分离器、冷凝器、油冷却器、预蒸发器和主蒸发器等部件组成。KM系列井下集中式矿用防爆制冷装置可以根据用户的具体需求使用各种制冷剂，单机制冷量的功率范围为1000kW~4000kW，设备外形尺寸也可根据用户井下的具体情况进行适应化调整。该系列矿用防爆制冷装置适用于为采区降温的井下集中式降温系统以及为全矿井降温的井下集中式降温系统，同时，也可为地面集中式降温系统制冷能力形成瓶颈时的系统扩容提供可靠保障。

技术规格实例

参数	KM1000	KM2000	KM3000
制冷量	1000 kW	2000 kW	3300 kW
冷冻水进水温度	18 °C	18 °C	18 °C
冷冻水出水温度	3 °C	3 °C	3 °C
冷却水进水温度	34 °C	34 °C	34 °C
冷却水出水温度	43 °C	43 °C	43 °C
电机轴功率	230 kW	460 kW	760 kW



KM3000 型井下集中式矿用防爆制冷装置

井下集中式矿用防爆制冷装置部分中国客户名单

客户名称	数量
山东能源鲁西矿业有限公司	KM3000 (28 台)
山东能源兖矿能源集团公司	KM3000 (8 台)
山东能源枣庄矿业集团公司	KM3000 (3 台)
山东能源西北矿业有限公司	KM3000 (1 台)
山东丰源煤电股份有限公司	KM3000 (1 台)
客户名称	数量
徐州矿务集团有限公司	KM2000 (6 台)
山东能源鲁西矿业有限公司	KM2000 (2 台)
山东丰源煤电股份有限公司	KM2000 (2 台)
山东能源兖矿能源集团公司	KM2000 (1 台)
淮河能源集团股份有限公司	KM2000 (1 台)
辽宁铁法能源有限责任公司	KM2000 (1 台)
客户名称	数量
山东丰源煤电股份有限公司	KM1400 (2 台)
徐州矿务集团有限公司	KM1000 (3 台)
山东招金集团有限公司	KM1000 (1 台)
山东中矿集团有限公司	KM1000 (2 台)



KM2000 型井下集中式矿用防爆制冷装置

局部矿用防爆制冷装置 (ZLF 系列)

局部矿用防爆制冷装置(ZLF系列)是为矿山和隧道系统根据其特殊条件而研发的专门制造冷空气的直接蒸发式局部降温设备。该系列矿用防爆制冷装置适用于为掘进工作面降温的井下局部降温系统;在为采区降温的井下集中式降温系统尚未形成的情况下,也可组合使用实现采区降温。

技术规格实例

参数	ZLF-150	ZLF-300	ZLF-450
制冷量	150 kW	300 kW	450 kW
蒸发温度	5 °C	5 °C	5 °C
空气进口温度	32 °C	32 °C	32 °C
空气出口温度	23.5 °C	22.5 °C	21.3 °C
空气流量	6.7 m ³ /s	10 m ³ /s	13.3 m ³ /s
冷却功率	223 kW	375 kW	560 kW
冷凝温度	45 °C	45 °C	45 °C
冷却水流量	5.3 kg/s	9.2 kg/s	13.8 kg/s
压缩机	5H60	5H86	5H126
电机轴功率	44 kW	75 kW	110 kW



ZLF-450 局部矿用防爆制冷装置主机



ZLF-450 局部矿用防爆制冷装置蒸发器

局部矿用防爆制冷装置部分中国客户名单

客户名称	数量
中煤新集能源股份有限公司	18 台
淮河能源集团股份有限公司	10 台
安徽省皖北煤电集团有限责任公司	5 台
江西省能源集团有限公司	5 台
上海大屯能源股份有限公司	4 台
山东能源兖矿能源集团公司	2 台
山东能源枣庄矿业集团公司	1 台
冀中能源峰峰集团有限公司	1 台
济宁能源发展集团有限公司	1 台



设备调试现场

井下集中式矿用防爆制冷装置 (IDV系列)

井下集中式矿用防爆制冷装置 (IDV系列) 是制造5°C冷冻水的制冷设备, 主要由螺杆式压缩机、油分离器、冷凝器、油冷却器、前蒸发器和主蒸发器组成。该装置可以根据用户的具体需求使用各种制冷剂, 单机制冷量的功率范围为300kW~1250kW, 设备外形尺寸也可根据用户井下具体情况进行适应化调整。该系列矿用防爆制冷装置适用于为采区(回采工作面)降温的井下集中式降温系统, 其显著特点是设备整体结构的设计采用了纵向(Y轴)集成的原则, 这就使得设备的横向(X轴)长度被显著缩短, 便于设备在井下的整体移动和搬迁。

技术规格实例

参数	IDV350	IDV600	IDV1000	IDV1200
蒸发器参数				
制冷量	380 kW	616 kW	1000 kW	1200 kW
蒸发温度	2 °C	2 °C	2 °C	2 °C
冷冻水进水温度	18 °C	18 °C	18 °C	18 °C
冷冻水出水温度	5 °C	5 °C	5 °C	5 °C
冷冻水流量	7 kg/s	11.3 kg/s	18.4 kg/s	22.1 kg/s
冷凝器参数				
冷却功率	486 kW	774 kW	1255 kW	1506 kW
冷凝温度	46 °C	46 °C	46 °C	46 °C
冷却水流量	12.9 kg/s	20.6 kg/s	33.3 kg/s	40 kg/s
压缩机参数				
压缩机参数	Carrier 5H126	Crasso MMR	Crasso SR	Crasso TR
电机轴功率	95 kW	154 kW	250 kW	300 kW



IDV1000

部分中国客户名单

客户名称	数量
徐州矿务集团有限公司	3台

回冷机

回冷机可以理解为是位于井下的冷却塔，通常放置于回风巷，是用于给高温冷却水降温的散热系统。高温冷却水进入到回冷机，分流到回冷机内部的双螺旋盘管，将其携带的热量通过铜管传递给回冷机中逆向流动的空气，从而实现冷却水的降温，冷却后的冷却水流回至各类矿用防爆制冷装置的冷凝器，确保制冷装置的不间断运行。

为了加强回冷机的换热功能，回冷机内设有喷淋系统，喷淋系统借助于喷淋泵将回冷机水槽中的喷淋水喷洒在双螺旋盘管表面，进一步提高换热效率，加速冷却水的降温，喷淋水在换热过程中的流失量将通过补水系统进行补充。在井下降温系统无法实现冷却水地面冷却的情况下，回冷机用于为井下局部降温系统和井下集中式降温系统的冷却水进行降温，形成能量传递平衡，是井下降温系统的重要组成部分。

技术规格实例

参数	RK450	RK600
回冷量	580 kW	770 kW
冷却水进水温度	42 °C	42 °C
冷却水出水温度	32 °C	32 °C
冷却水流量	13.8 kg/s	18.4 kg/s
空气进口温度 / 相对湿度	30 °C / 75%	30 °C / 75%
空气出口温度 / 相对湿度	35 °C / 89%	35.2 °C / 89%
空气流量	14 m ³ /s	18 m ³ /s
配套风机功率	37 kW	45 kW



RK450



RK600

空冷器 (RWK系列)

空冷器安装在井下待降温的需冷位置，其主要功能是降低安装地点空气的温度和湿度。井下湿热空气被风机吸入空冷器，冷冻水进入空冷器后分流到空冷器的双螺旋盘管内，吸收热空气中的热量，从而使热空气得到降温 and 除湿，后经风筒输送到需冷点，升温后的冷冻水通过空冷器出水口回流至井下集中式矿用防爆制冷装置。值得一提的是，RWK系列空冷器在设计中并没有采用传统的矩形截面设计，而是应用了圆形或椭圆形截面设计，这一技术革新提高了空冷器的热传导性能力，在结构上避免了热交换死角；同时，RWK系列空冷器所独有的双螺旋盘管结构换热单元（专利号：ZL 2020 2 1640925. X）使单位面积铜管的换热效率提高了33%；根据上述技术特点，RWK系列空冷器在获得相同换热功率的前提下，具有更小的结构尺寸，便于井下的安装、运输和使用。

技术规格实例

参数	RWK250	RWK350	RWK400	RWK450
冷量	253 kW	350 kW	406 kW	450 kW
冷冻水进水温度	5 °C	5 °C	5 °C	5 °C
冷冻水出水温度	16 °C	16 °C	16 °C	16 °C
冷冻水流量	5.5 kg/s	7.6 kg/s	8.8 kg/s	9.8 kg/s
空气进口温度 / 相对湿度	30 °C / 76%	30 °C / 76%	30 °C / 76%	30 °C / 76%
空气出口温度 / 相对湿度	21 °C / 94%	19.7 °C / 96%	19.7 °C / 96%	19.6 °C / 96%
空气流量	9 m ³ /s	11 m ³ /s	12.5 m ³ /s	14 m ³ /s
配套风机功率	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW



RWK400



RWK450

空冷器部分中国客户名单

客户名称	数量
山东能源鲁西矿业有限公司	166 台
山东能源兖矿能源集团公司	58 台
徐州矿务集团有限公司	30 台
山东能源西北矿业有限公司	17 台
河南神火集团有限公司	17 台
山东丰源煤电股份有限公司	14 台
山东能源枣庄矿业集团公司	8 台



RWK 空冷器

工作面空冷器

工作面空冷器安装在回采工作面中的液压支架上，在回采过程中与支架一起向前推进，其主要功能是对工作面空气进行降温 and 除湿。它与RWK系列空冷器的工作原理相同，但体积更小（长度 $\leq 1750\text{mm}$ ，直径 $\leq 500\text{mm}$ ），适合在空间狭小的工作面进行使用，将其应用到回采工作面能有效降低回采工作面沿风流方向空气温湿度的上升速率，解决目前回采工作面沿风流方向后半部分制冷效果欠佳的问题，特别是对于超长回采工作面的效果更加明显，使得回采工作面的温度场分布趋于均匀，在降低系统能耗的同时，能够有效提高作业环境的舒适度，提升一线作业人员的职业健康水平。

技术规格实例

参数	SPK22	SPK35	SPK50
冷量	10.7 kW	37.5 kW	95.6 kW
冷冻水进水温度	7 °C	7 °C	7 °C
冷冻水出水温度	12.1 °C	13.4 °C	15.4 °C
冷冻水流量	0.5 kg/s	1.4 kg/s	4.1 kg/s
空气进口温度	32 °C /75%	32 °C /75%	32 °C /75%
空气出口温度	21 °C /96%	19.4 °C /99%	19.7 °C /98%
空气流量	0.3 m ³ /s	0.92 m ³ /s	2.4 m ³ /s
配套风机功率	1.1 kW	1.1 kW	4.0 kW



SPK50



SPK35

部分中国客户名单

客户名称	数量
山东能源兖矿能源集团公司	22 台
山东能源鲁西矿业有限公司	30 台

高低压换热器

高低压换热器是一种可承受高压（16MPa）的水-水换热器，通常安装在井底车场附近，其作用是将井上制冷机组所制出的冷冻水经井筒管路后形成的高压冷冻水转换成低压冷冻水，通常应用于地面集中式降温系统中。高低压换热器的使用阻断了高压冷冻水进入井下工作区域的通道，使矿井制冷系统中的井下设备和管路可以在较低的工作压力区间（ $\leq 4\text{MPa}$ ）工作，从根本上保证了地面集中式降温系统的可靠性和安全性，是地面集中式降温系统的核心装备。而且，高低压换热器能够有效的阻断井下水循环中的杂质进入地面的水循环系统，因此在冷热联供等热能综合利用系统中高低压换热器有着明显的技术优势。



部分中国客户名单

客户名称	数量
淮河能源集团股份有限公司	2 台 (18 MW)
安徽省皖北煤电集团有限责任公司	2 台 (18 MW)
淮北矿业集团有限责任公司	4 台 (20 MW)

三腔压力转换器

三腔压力转换器同样适用于解决地面制冷系统形成的高水压作用于井下终端设备和管路的问题，将来自地面的高压冷冻水转换为可直接传输至井下终端设备的低压冷冻水。

硐室现场



山东能源鲁西矿业有限公司郭屯煤矿
5 台 KM3000 井下集中式矿用防爆制冷装置：总制冷功率为 16500 kW



山东能源兖矿能源集团公司赵楼煤矿
5 台 KM3000 井下集中式矿用防爆制冷装置：总制冷功率为 16500 kW

质量保证

德国生产基地（WAT）通过了质量体系认证、欧盟国家承压设备标准认证及德国金属材料熔焊质量要求认证等一系列重要认证，确保产品在设计、生产、检验和售后服务等环节都有可靠的质量保证。

同时，德国飞马也可根据用户的具体条件和需求对各类降温设备进行个性化设计和适应化调整。

售后服务

德国飞马在中国拥有经验丰富的技术团队，多年来为用户提供了优质的售后服务；2014年德国飞马在中国成立了售后服务基地（烟台），进一步提高了售后服务的水平。



山东能源鲁西矿业有限公司所属矿井技术培训现场



Famous Industrial Group GmbH (德国飞马集团公司)
地址: Zülpicher Str. 5, 40549 Düsseldorf, Germany
电话: 0049 211 585888 0
传真: 0049 211 585888 222
邮箱: info@famous-germany.de
网页: www.famous-germany.de (请扫右边二维码)

