废气
热交换器

来自 Bowman 的热交换技术

BOWMAN®

百年传承热传递技术

回收废热 回收重要能源

Bowman废气热交换器

从发动机驱动的热电联产（CHP）系统的废气流中回收宝贵的热能

废气热交换器（EGHE）可以极其有效地从发电机组（发动机驱动）中回收宝贵的废弃热能。

通过从发动机废气流中回收废热，发电机组的整体效率可以从大约30%（仅功率）提高到大约60%（仅限EGHE），而当热量从发动机的其他部位回收时，这个数字将增加到高达80%！详见第10页。

作为领先的英国废气热交换器制造商，Bowman提供全系列高效装置，适用于1MW以下的应用，包括使用沼气、柴油或天然气的发动机。

Bowman EGHE专为各种商业或工业应用而设计，包括区域供热和热水、空间供暖、热油加热，通过有机朗肯循环（ORC）或斯特林发动机技术发电，或运行冷水机进行冷却。

Bowman废气热交换器已经在地球上一些最具挑战性的环境中得到普遍验证，作为优质装置，它们兼有热回收率高和使用寿命长、耐用的特点。

外壳和管道设计

所有Bowman装置均基于该公司著名的管壳式热交换器设计，具有出色的传热性能，而且易于安装，维护简单。

全不锈钢结构

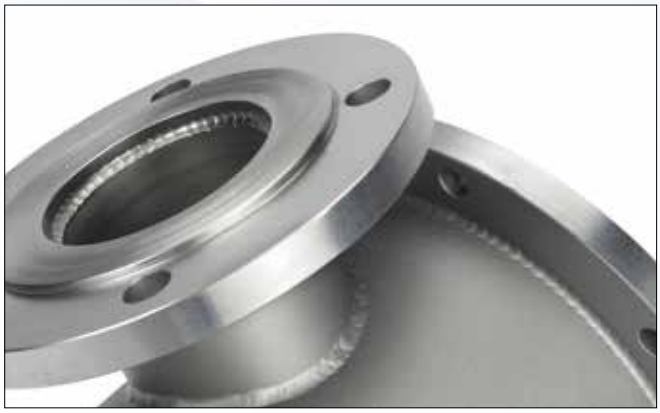
Bowman EGHE具有全焊接、全不锈钢结构，确保了在处理极端温度废气时，装置具有最大可靠性和耐用性。

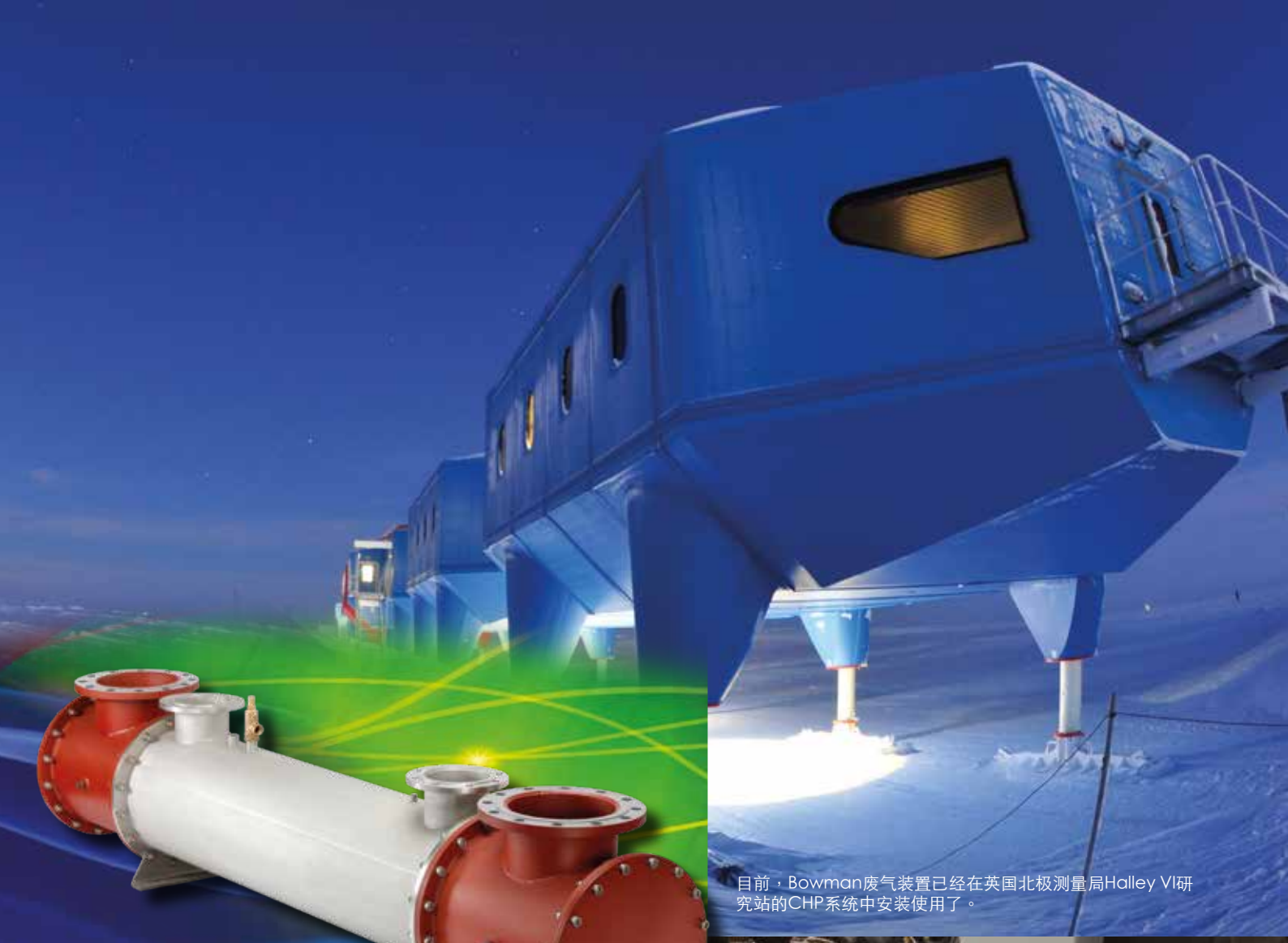
自动管焊接

自动管焊接，以及100%检查，可确保管芯达到最佳质量和结构完整性，从而实现装置的最大可靠性。

安装选项

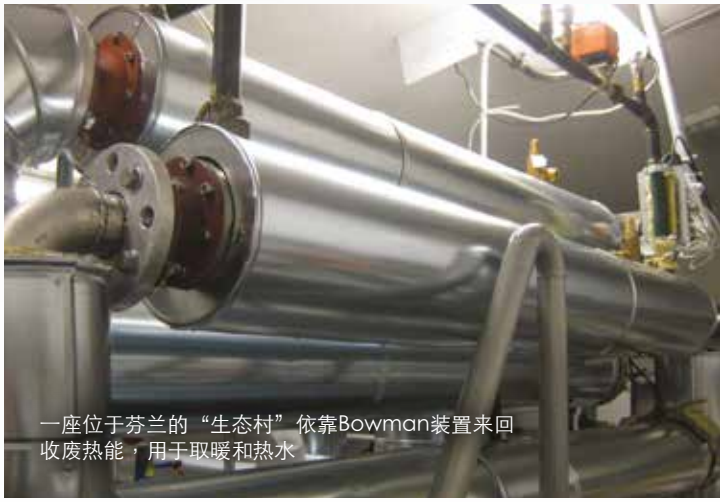
Bowman提供三种废气热交换器：（i）无端盖，可直接连接到客户的管道，（ii）直端盖和（iii）90o（直角）端盖。





目前，Bowman废气装置已经在英国北极测量局Halley VI研究站的CHP系统中安装使用了。

在加拿大，Cogen系统内的Bowman废气装置为偏远的“离网”社区供热



一座位于芬兰的“生态村”依靠Bowman装置来回收废热能，用于取暖和热水

便捷的产品选择

为了使产品的选择更加简单、准确，我们开发出了一个计算机辅助选择程序。详见第4页。

直角端盖

这些端盖有各种尺寸可选，可以使用更加小巧的包装，通常会减少对管道结构的要求。此外，还可以在不影响管道结构的情况下，清洁管路。

PN6法兰

所有端盖法兰和壳侧法兰都是PN6至BS EN1092，安装简单。

减压阀

为确保安全，Bowman EGHE均配备有减压阀。如果外壳或水侧的压力超过4bar，减压阀会自动启动，防止压力继续增加。

规格全面

除了用于通风口和温度传感器的排水塞和套筒外，所有Bowman EGHE都标配有安装支架，便于安装。

BOWMAN®

废气换热器

产品系列

下表中的数据为Bowman废气换热器性能的典型示例。作为基本指南，表中给出的数据基于废气温度600° C、热水温度为80° C的天然气发动机。

不过，如果您能够提供以下信息，我们就可以通过计算机辅助选择程序为您的应用选择最适合的换热器；
1： 废气质量流率（kg/min）
2： 最大允许压降（kPa）
3： 废气进口温度及理想出口温度（° C）
4： 冷却水温度（° C）
5： 冷却水流率（l/min）
6： 冷却水水源
注：水温在4 bar压强下不得超过110° C，进气应低于0.5 bar压强并且温度不超过700° C

类型	典型发动机功率	废气流速	废气出口温度	热回收	废气压力下降值
	kW	kg / min	°C	kW	kPa
2-25-3737-4	16	1.2	210	9.5	1.6
2-32-3737-5	16	1.2	170	11.5	1.8
3-32-3738-5	32	2.4	198	19	1.2
3-40-3738-6	32	2.4	163	21	1.3
3-60-3738-8	32	2.4	116	23	1.6
4-32-3739-5	60	4.5	199	36	1.0
4-40-3739-6	60	4.5	164	39	1.2
4-60-3739-8	60	4.5	116	43	1.4
5-32-3740-5	90	6.7	195	55	1.0
5-40-3740-6	90	6.7	161	59	1.1
5-60-3740-8	90	6.7	115	65	1.4
6-32-3741-5	140	10.5	197	85	1.0
6-40-3741-6	140	10.5	163	92	1.2
6-60-3741-8	140	10.5	117	101	1.4
8-32-3742-5	250	18.7	199	151	1.0
8-40-3742-6	250	18.7	164	163	1.2
8-60-3742-8	250	18.7	117	180	1.4
10-32-3743-5	400	30.0	200	241	1.1
10-40-3743-6	400	30.0	164	262	1.2
10-60-3743-8	400	30.0	116	289	1.4
12-32-3744-5	600	45.0	199	362	1.1
12-40-3744-6	600	45.0	164	392	1.2
12-60-3744-8	600	45.0	117	432	1.5
15-32-5745-5	950	70.0	200	563	1.0
15-40-5745-6	950	70.0	165	610	1.1
15-60-5745-8	950	70.0	116	673	1.4

100kPa =1 bar

如需更大尺寸的产品，请与我们的销售部联系 。

欧洲承压设备指令

该产品系列适用于第3条（良好工程规范），因此无需CE标志。

BOWMAN®

废气热交换器

指南节选

1：根据第4页所示的废气热交换器系列，首先确定发动机尺寸，然后选择能够将废气冷却到所需的出口温度并回收所需热量的装置。

2：作为一般性指导，热交换器长度决定气体温度的降低程度，直径决定压力的下降程度。

3：对于柴油发动机，废气温度不应低于180℃，因为低于此温度，烟灰沉积物会在热交换器内积聚，降低效率，并需要清洁以恢复性能。

4：在低于180℃的温度下，会发生冷凝，因此，必须相应地选择热交换器下游使用的材料。

5：始终指定气体质量流量，最好以kg / min为单位。

应该避免体积流量，因为如果没有说明测量的压力和温度，它们就毫无意义。温度可以用摄氏度给出，但如果要进行任何涉及通用气体定律的计算，则必须使用以开尔文为单位的绝对温度。要将摄氏度转换为开尔文，加上273即可。

6：应该注意的是，将废气热交换器加入现有系统将减少热交换器处理后的气体体积和速度，从而降低通过消音器和系统其余部分的背压。通常，这种降幅将超出通过热交换器的背压，这意味着将热交换器加入现有系统通常会降低系统总体背压。

7：通过热交换器的目标气压下降值应该大约为发动机制造商允许的总背压的一半。此外，还应该考虑消音器。在指定时，除了降噪要求外，确保供应商达到实际进气温度，质量流量采用kg / min单位。请注意，对于通过特定消音器的任何气体流量，背压都要与绝对气体温度（以开尔文为单位）成比例。

废气热交换器

应用选择

Bowman废气热交换器有三种系列可供选择，满足特定应用要求：

无端盖型

这种型号可以直接与安装管道结构连接。

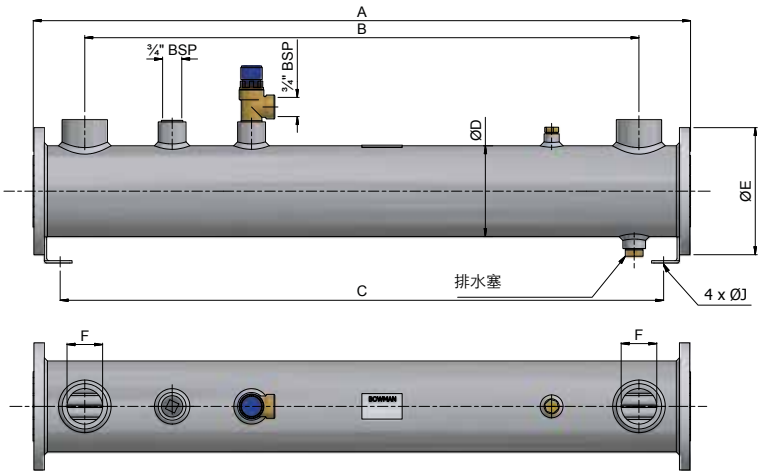
直端盖

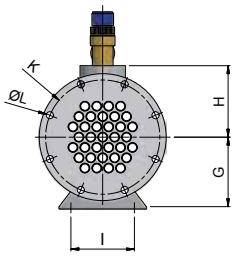
通过端盖上的PN6法兰连接，这些装置为各种应用提供了安装灵活性。

直角端盖

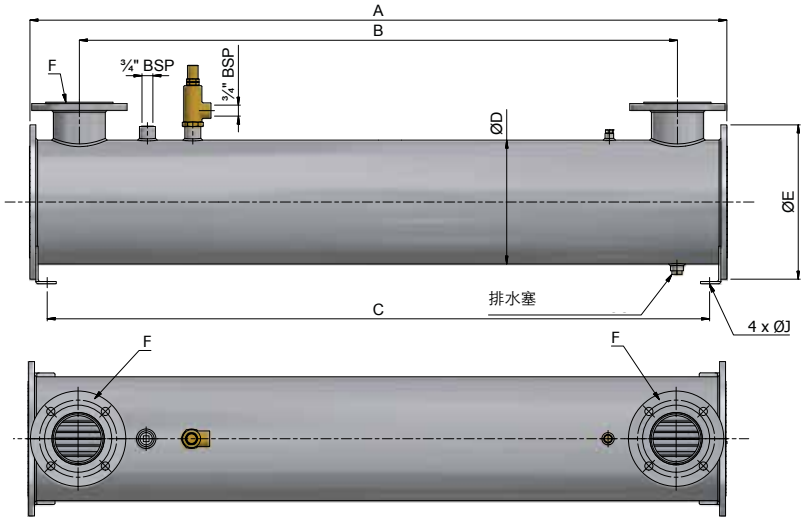
这些端盖设计用于实现更紧凑的安装，通常可以减少管道数量。这些端盖可以旋转以适应废气管道。

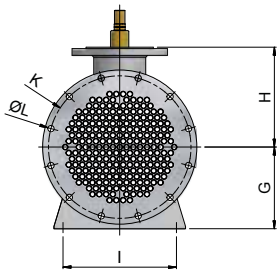
无端盖型





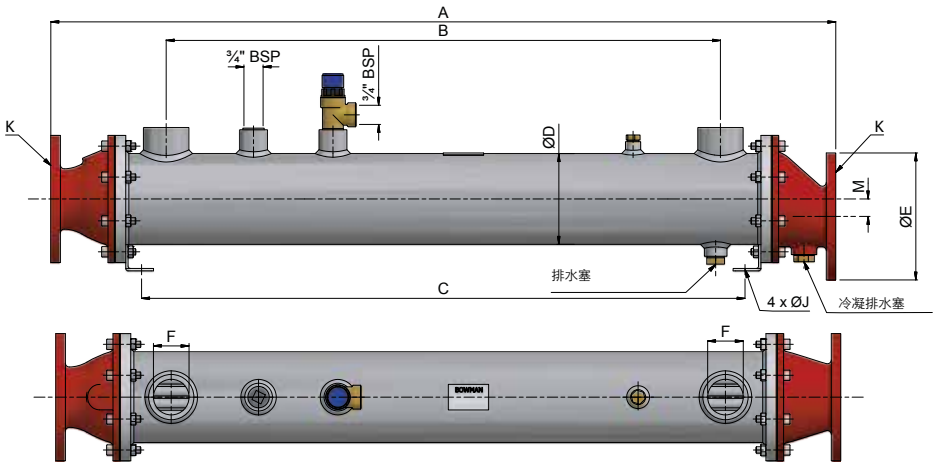
类型	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F BSP	G mm	H mm	I mm	J mm	K PN6法兰	L	kg
2-25-4737-4	648	550	588	60.3	106	¾"	65	55	60	9	90节圆直径	4 x 9	7
2-32-4737-5	826	728	766	60.3	106	¾"	65	55	60	9	90节圆直径	4 x 9	8
3-32-4738-5	826	718	760	88.9	136	1"	75	75	60	9	120 节圆直径	8 x 9	14
3-40-4738-6	1028	920	962	88.9	136	1"	75	75	60	9	120 节圆直径	8 x 9	17
3-60-4738-8	1536	1428	1470	88.9	136	1"	75	75	60	9	120 节圆直径	8 x 9	23
4-32-4739-5	826	698	760	114.3	160	1 ½"	90	90	80	9	144 节圆直径	8 x 9	20
4-40-4739-6	1028	900	962	114.3	160	1 ½"	90	90	80	9	144 节圆直径	8 x 9	23
4-60-4739-8	1536	1408	1470	114.3	160	1 ½"	90	90	80	9	144 节圆直径	8 x 9	32
5-32-4740-5	826	688	760	141.3	194	2"	105	105	100	11	174 节圆直径	8 x 11	28
5-40-4740-6	1028	890	962	141.3	194	2"	105	105	100	11	174 节圆直径	8 x 11	32
5-60-4740-8	1536	1398	1470	141.3	194	2"	105	105	100	11	174 节圆直径	8 x 11	45

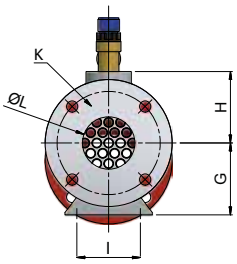




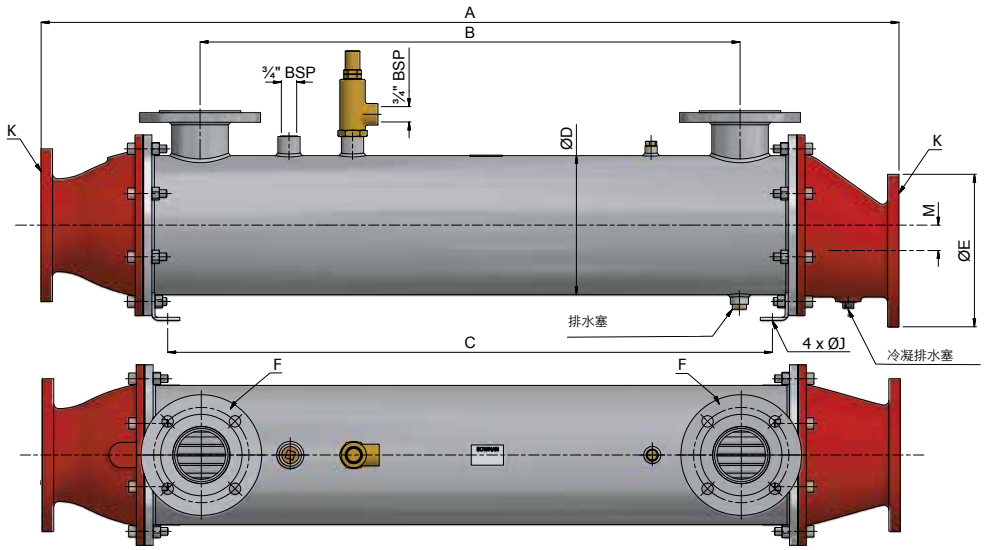
类型	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F PN6法兰	G mm	H mm	I mm	J mm	K PN6法兰	L	kg
6-32-4741-5	826	668	760	168.3	220	DN65	120	140	130	11	200 节圆直径	8 x 11	40
6-40-4741-6	1028	870	962	168.3	220	DN65	120	140	130	11	200 节圆直径	8 x 11	47
6-60-4741-8	1536	1378	1470	168.3	220	DN65	120	140	130	11	200 节圆直径	8 x 11	65
8-32-4742-5	826	648	750	219	284	DN80	150	180	180	14	260 节圆直径	8 x 14	66
8-40-4742-6	1028	850	952	219	284	DN80	150	180	180	14	260 节圆直径	8 x 14	74
8-60-4742-8	1536	1358	1460	219	284	DN80	150	180	180	14	260 节圆直径	8 x 14	102
10-32-4743-5	826	608	750	273	340	DN100	180	220	250	14	314 节圆直径	12 x 14	94
10-40-4743-6	1028	810	952	273	340	DN100	180	220	250	14	314 节圆直径	12 x 14	108
10-60-4743-8	1536	1318	1460	273	340	DN100	180	220	250	14	314 节圆直径	12 x 14	148
12-32-4744-5	826	538	736	324	410	DN125	220	260	300	18	376 节圆直径	12 x 18	132
12-40-4744-6	1028	740	938	324	410	DN125	220	260	300	18	376 节圆直径	12 x 18	151
12-60-4744-8	1536	1248	1446	324	410	DN125	220	260	300	18	376 节圆直径	12 X 18	210
15-32-4745-5	826	538	710	406.4	495	DN150	280	320	350	18	460 节圆直径	16 X 18	200
15-40-4745-6	1028	740	912	406.4	495	DN150	280	320	350	18	460 节圆直径	16 x 18	231
15-60-4745-8	1536	1248	1420	406.4	495	DN150	280	320	350	18	460 节圆直径	16 x 18	316

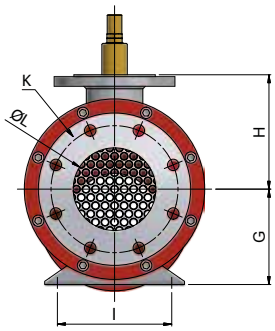
直端盖





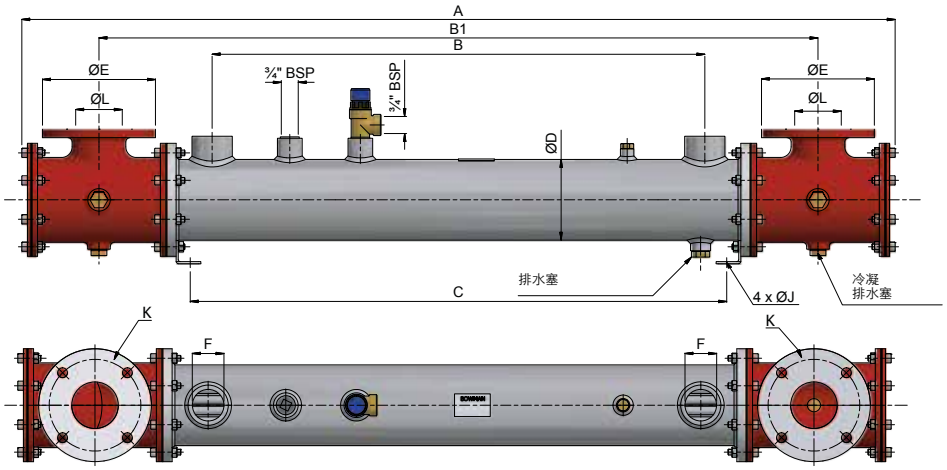
类型	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F BSP	G mm	H mm	I mm	J mm	K PN6法兰	L	M	kg
2-25-3737-4	750	550	588	60.3	100	¾"	65	55	60	9	DN25	34	12	10
2-32-3737-5	928	728	766	60.3	100	¾"	65	55	60	9	DN25	34	12	12
3-32-3738-5	960	718	760	88.9	140	1"	75	75	60	9	DN50	54	16	18
3-40-3738-6	1162	920	962	88.9	140	1"	75	75	60	9	DN50	54	16	20
3-60-3738-8	1670	1428	1470	88.9	140	1"	75	75	60	9	DN50	54	16	27
4-32-3739-5	990	698	760	114.3	160	1 ½"	90	90	80	9	DN65	66	22	25
4-40-3739-6	1192	900	962	114.3	160	1 ½"	90	90	80	9	DN65	66	22	29
4-60-3739-8	1700	1408	1470	114.3	160	1 ½"	90	90	80	9	DN65	66	22	40
5-32-3740-5	1030	688	760	141.3	190	2"	105	105	100	11	DN80	82	26	36
5-40-3740-6	1232	890	962	141.3	190	2"	105	105	100	11	DN80	82	26	39
5-60-3740-8	1740	1398	1470	141.3	190	2"	105	105	100	11	DN80	82	26	51

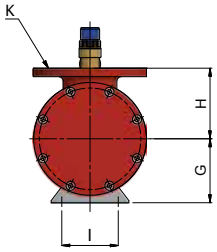




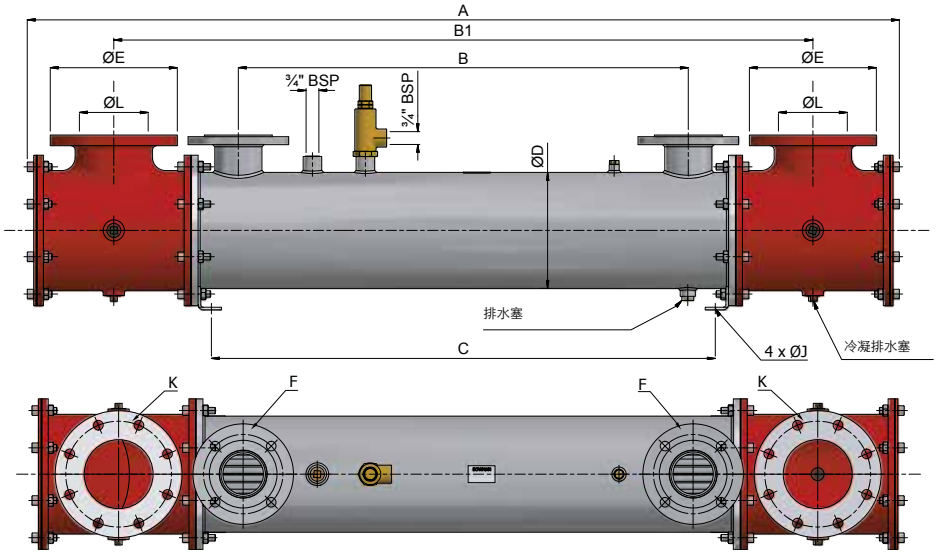
类型	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F PN6法兰	G mm	H mm	I mm	J mm	K PN6法兰	L mm	M mm	kg
6-32-3741-5	1080	668	760	168.3	210	DN65	120	140	130	11	DN100	104	28	48
6-40-3741-6	1282	870	962	168.3	210	DN65	120	140	130	11	DN100	104	28	55
6-60-3741-8	1790	1378	1470	168.3	210	DN65	120	140	130	11	DN100	104	28	72
8-32-3742-5	1150	648	750	219	240	DN80	150	180	180	14	DN125	130	40	89
8-40-3742-6	1352	850	952	219	240	DN80	150	180	180	14	DN125	130	40	98
8-60-3742-8	1860	1358	1460	219	240	DN80	150	180	180	14	DN125	130	40	125
10-32-3743-5	1230	608	750	273	265	DN100	180	220	250	14	DN150	154	55	132
10-40-3743-6	1432	810	952	273	265	DN100	180	220	250	14	DN150	154	55	146
10-60-3743-8	1940	1318	1460	273	265	DN100	180	220	250	14	DN150	154	55	185
12-32-3744-5	1330	538	736	324	320	DN125	220	260	300	18	DN200	204	55	190
12-40-3744-6	1532	740	938	324	320	DN125	220	260	300	18	DN200	204	55	208
12-60-3744-8	2040	1248	1446	324	320	DN125	220	260	300	18	DN200	204	55	268
15-32-5745-5	1468	538	710	406.4	375	DN150	280	320	350	18	DN250	254	70	288
15-40-5745-6	1670	740	912	406.4	375	DN150	280	320	350	18	DN250	254	70	319
15-60-5745-8	2180	1248	1420	406.4	375	DN125	280	320	350	18	DN250	254	70	404

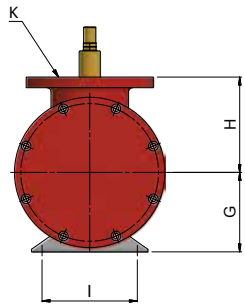
直角端盖





类型	A mm	B mm	B1 mm	C mm	D mm	E mm	F BSP	G mm	H mm	I mm	J mm	K PN6法兰	L mm	kg
2-25-5837-4	920	550	770	588	60.3	100	¾"	65	70	60	9	DN25	34	13
2-32-5837-5	1098	728	950	760	60.3	100	¾"	65	70	60	9	DN25	34	14
3-32-5838-5	1198	718	999	760	88.9	140	1"	75	85	60	9	DN50	54	24
3-40-5838-6	1400	920	1200	962	88.9	140	1"	75	85	60	9	DN50	54	27
3-60-5838-8	1908	1428	1708	1470	88.9	140	1"	75	85	60	9	DN50	54	33
4-32-5839-5	1237	698	1019	760	114.3	160	1 ½"	90	100	80	9	DN65	66	33
4-40-5839-6	1439	900	1221	962	114.3	160	1 ½"	90	100	80	9	DN65	66	37
4-60-5839-8	1948	1408	1729	1470	114.3	160	1 ½"	90	100	80	9	DN65	66	46
5-32-5840-5	1306	688	1049	760	141.3	190	2"	105	120	100	11	DN80	82	51
5-40-5840-6	1504	890	1251	962	141.3	190	2"	105	120	100	11	DN80	82	55
5-60-5840-8	2010	1398	1759	1470	141.3	190	2"	105	120	100	11	DN80	82	68





类型	A mm	B mm	B1 mm	C mm	D mm	E mm	F PN6法兰	G mm	H mm	I mm	J mm	K PN6法兰	L mm	kg
6-32-5841-5	1400	668	1100	760	168.3	210	DN65	120	140	130	11	DN100	104	72
6-40-5841-6	1604	870	1302	962	168.3	210	DN65	120	140	130	11	DN100	104	79
6-60-5841-8	2110	1378	1810	1470	168.3	210	DN65	120	140	130	11	DN100	104	96
8-32-5842-5	1446	648	1120	750	219	240	DN80	150	180	180	14	DN125	130	119
8-40-5842-6	1648	850	1322	952	219	240	DN80	150	180	180	14	DN125	130	128
8-60-5842-8	2156	1358	1830	1460	219	240	DN80	150	180	180	14	DN125	130	155
10-32-5843-5	1528	608	1159	750	273	265	DN100	180	220	250	14	DN150	154	180
10-40-5843-6	1730	810	1361	952	273	265	DN100	180	220	250	14	DN150	154	193
10-60-5843-8	2238	1318	1869	1460	273	265	DN100	180	220	250	14	DN150	154	234
12-32-5844-5	1720	538	1249	736	323.9	320	DN125	220	260	300	18	DN200	204	272
12-40-5844-6	1920	740	1451	938	323.9	320	DN125	220	260	300	18	DN200	204	292
12-60-5844-8	2430	1248	1959	1446	323.9	320	DN125	220	260	300	18	DN200	204	348
15-32-5845-5	1880	538	1329	710	406.4	375	DN150	280	320	350	18	DN250	254	395
15-40-5845-6	2082	740	1531	912	406.4	375	DN150	280	320	350	18	DN250	254	428
15-60-5845-8	2590	1248	2039	1420	406.4	375	DN150	280	320	350	18	DN250	254	513

BOWMAN®

安装指导

重要提示：在设计废气热回收装置时，请遵循以下指导。

1 Bowman废气热交换器应水平安装并精确调平。水管应连接在顶部，以便水管中始终充满水。

2 热交换器应进行逆流连接，以使冷却介质沿与废气流相反的方向流动。请参考以下说明。

3 热交换器应安装在气缸盖下方，以便在发生管道泄漏这种小概率事件时，水不会泄漏，回流至发动机内部。

4 重要提示：水回路必须通过排气塞完全排气，防止出现气穴或发生通气。

5 如果在水回路中使用了乙二醇或任何其他冷却介质，请使用发动机制造商建议的正确浓度。

6 发动机自动停机设备必须在废气热交换器和发动机中配备温度探头。

7 在任何情况下都不应拆除或篡改减压阀。

8 入口和出口排气管孔径必须不小于热交换器连接管。

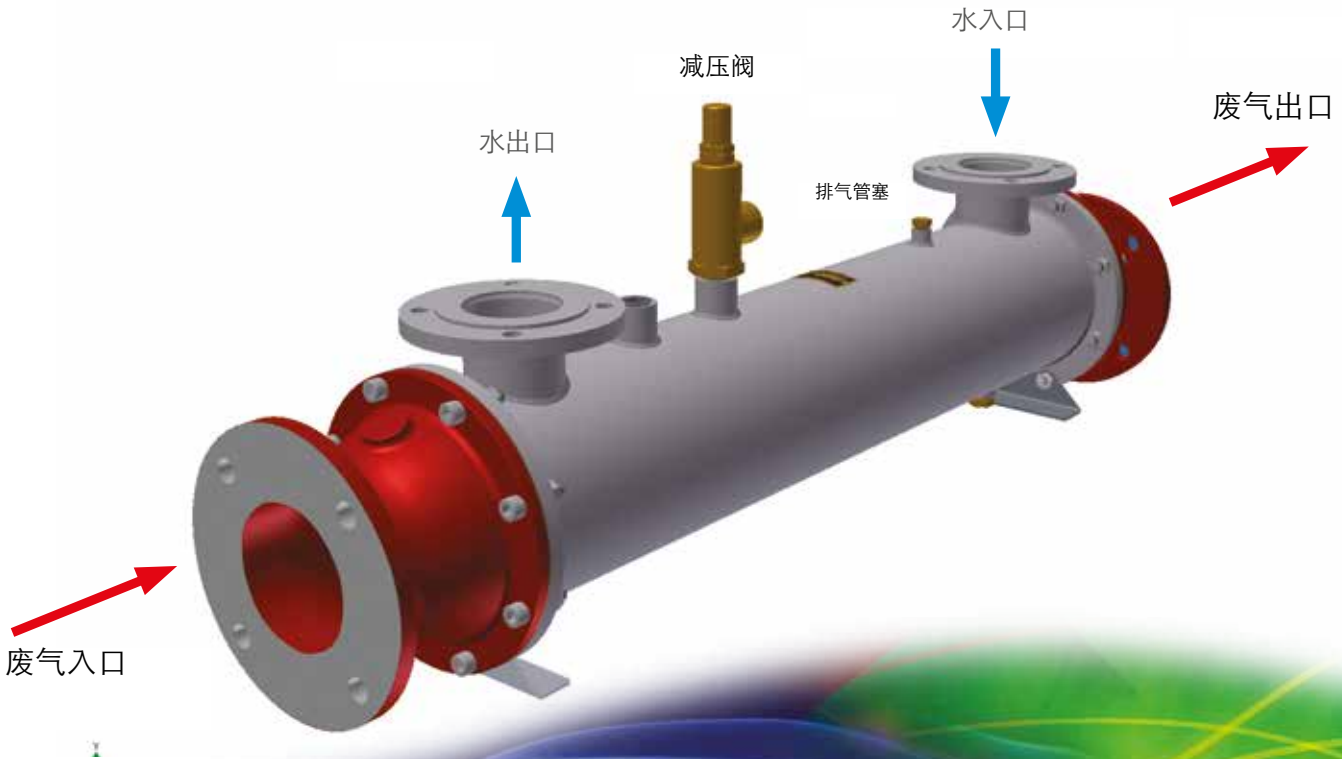
运行指导

1 如果关闭燃气回路，重要的是确保水回路继续运行一段时间，使残余热量从热交换器内分散出去，预防损坏的可能性。

2 确保无论何时，只要气体回路在运行，水回路泵就要连续运行，防止由于过热，造成装置损坏。这一点很重要。

3 确保安装在热交换器上的任何阀门或辅助设备不会被意外关闭，预防水流流过热交换器也很重要。

4. Bowman废气换热器专为发动机应用而设计，而发动机应在在“稳定状态”工作模式下运行。不建议在“暂态循环”模式下运行的发动机上安装换热器，因为连续不断的热变化会在设备内部产生应力，导致设备的过早失效。
如果您对产品装置的基本特性有任何疑问，请联系我们的技术销售团队，他们将为您提供更多信息和指导。



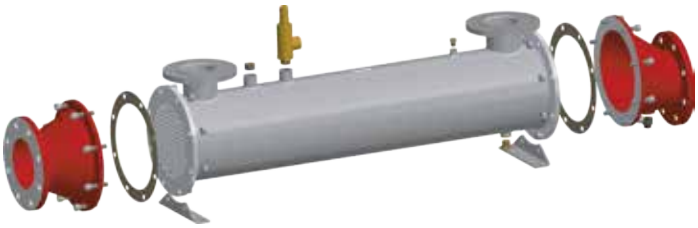
装置维护

只需拧松端盖或检修孔盖板（取决于型号）即可进入管板，然后根据《安装、操作和维护手册》中的指导进行轻松清洁。您可以访问www.ej-bowman.com下载《安装、操作和维护手册》，或者如果您需要进一步的建议，请致电+44（0）121 359 5401联系我们的技术销售团队。

注意：重新组装时，
在重新安装端盖或检修孔盖板时应始终使用新的垫圈

替换零件

提供全面的替换零件，包括端盖、垫圈、减压阀、端盖固定件、支脚和排水塞。



发动机冷却整体解决方案

近100年来，Bowman一直在为自然吸气式发动机和强制进气式发动机提供高效、可靠的冷却解决方案。在此期间，公司积累了丰富的专业知识，能够为船用发动机和陆基固定式发动机提供完整的冷却解决方案，包括：

上水箱热交换器

Bowman
上水箱热交换器设计独特，发动机冷却高效，使用寿命长。
适用于功率高达1800kW的发动机。

发动机和变速箱油冷却器

一系列紧凑型装置，
适用于发动机或变速器油冷却。

增压空气冷却器

提高燃烧效率和降低油耗只是Bowman增压空气冷却器优势中的一些。

燃料冷却器

Bowman
内嵌板式燃料冷却器结构紧凑，易于安装，适用于所有燃料类型——包括富含乙醇的燃料

综合热回收性能表

类型	发动机功率	外壳水	机油	增压空气冷却器	废气	总回收能源
	kW	kW	kW	kW	kW	kW
2-	16	5	2	2.5	11.5	20.5
3-	32	10	4	5	23	41
4-	60	18	7	9	43	77
5-	90	27	10	14	65	115
6-	140	42	15	21	101	179
8-	250	75	28	38	181	321
10-	400	120	44	60	288	512
12-	600	180	66	90	425	761
15-	950	280	104	142	670	1205

这些数字仅供参考，Bowman可根据要求为客户提供优化设计。
本手册中包含的所有资料均为EJ Bowman（Birmingham）Ltd.的知识产权。所有材料均受版权保护，未经本公司事先书面同意，不得复制。

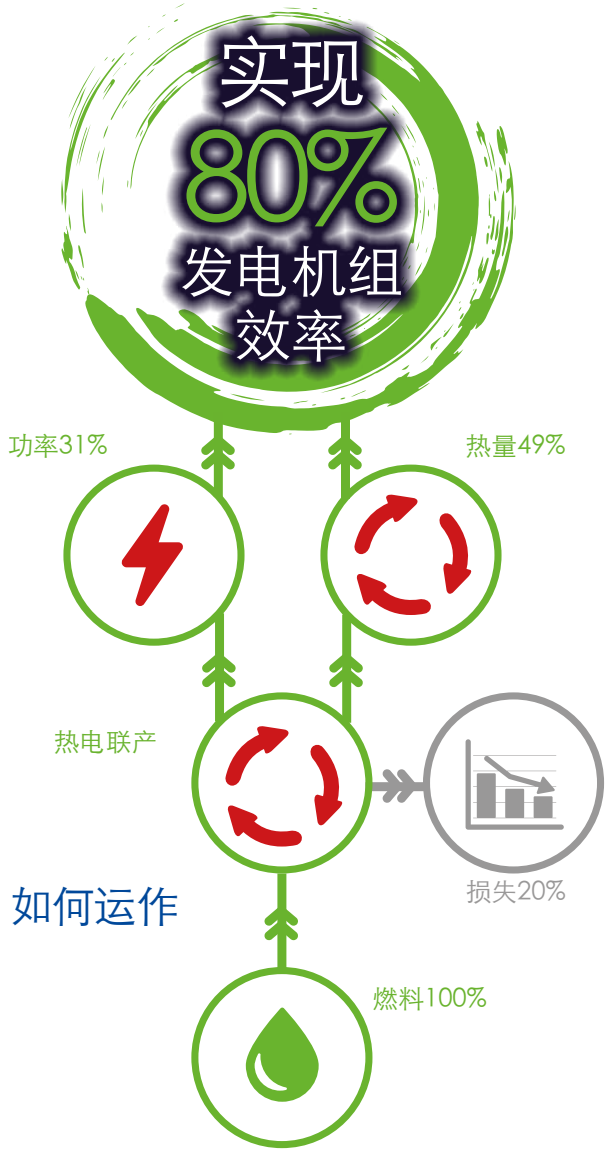
实现80%的发电机组效率

只需从发动机中回收废热，整体发电机组效率就可以提高到80%* .....甚至更高！

所有输入到发电机组的燃料中，高达50%**的都可以回收并用作有价值的热能。

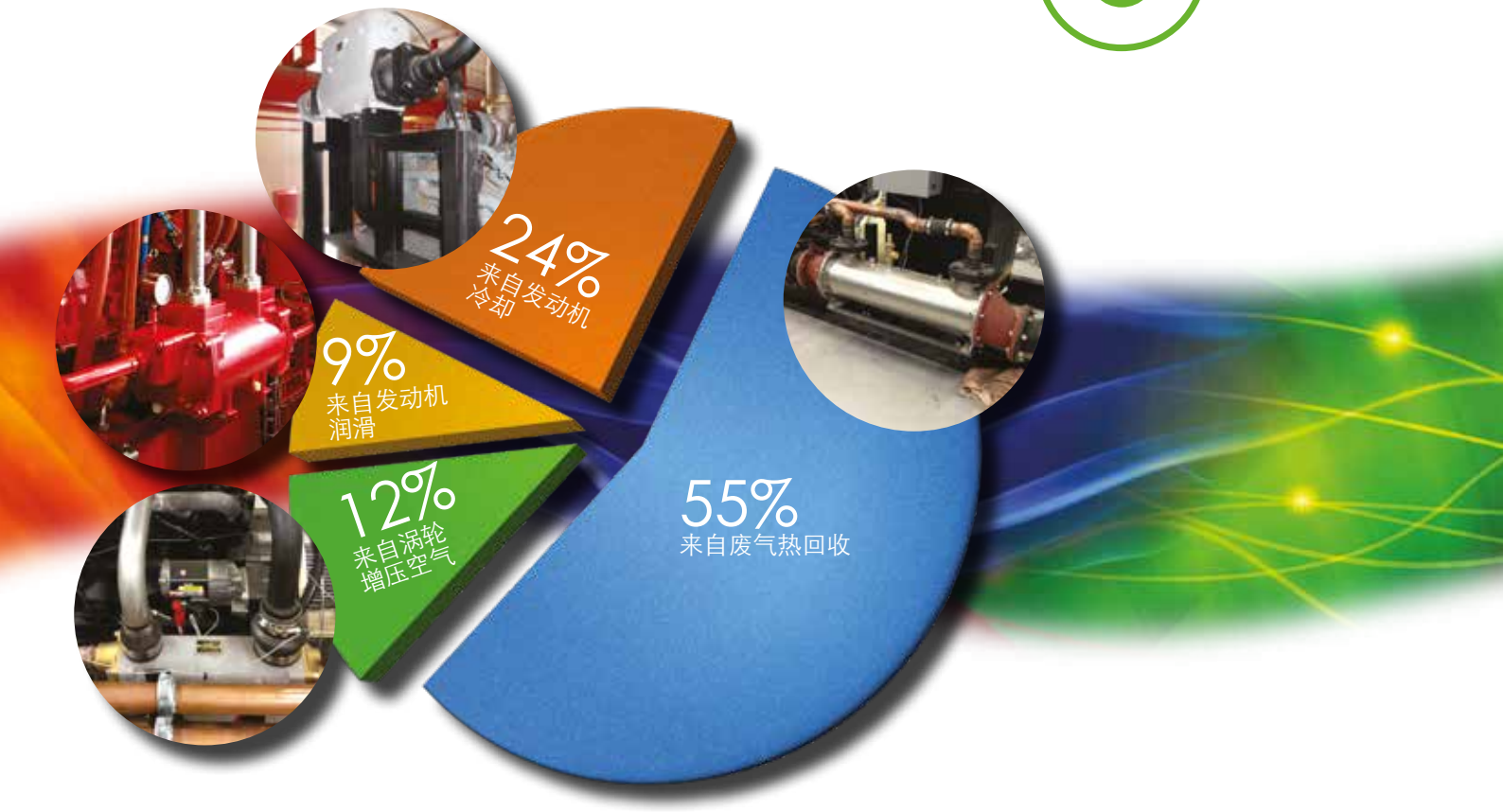
就所使用的燃料或产生的CO2而言，可以无需额外成本地采集并使用这种宝贵的能源。
它可以广泛用于家庭、商业或工业用途，包括区域供热和热水、空间供暖、工艺加热、发电或运行冷却器进行冷却。

通过回收废热能，整体发电机组效率可以从大约30%（仅功率）增加到80%（热电联产），甚至更多。



废热回收潜能

废热可以从发动机驱动的发电机组的大部分区域回收，
从电源到高效的热电联产设施。



*Association of Decentralised Energy (分散能源协会)
**Digest of United Kingdom Energy Statistics (DUKES) 2015 (2015 年英国能源统计摘要 (DUKES))

应用场景

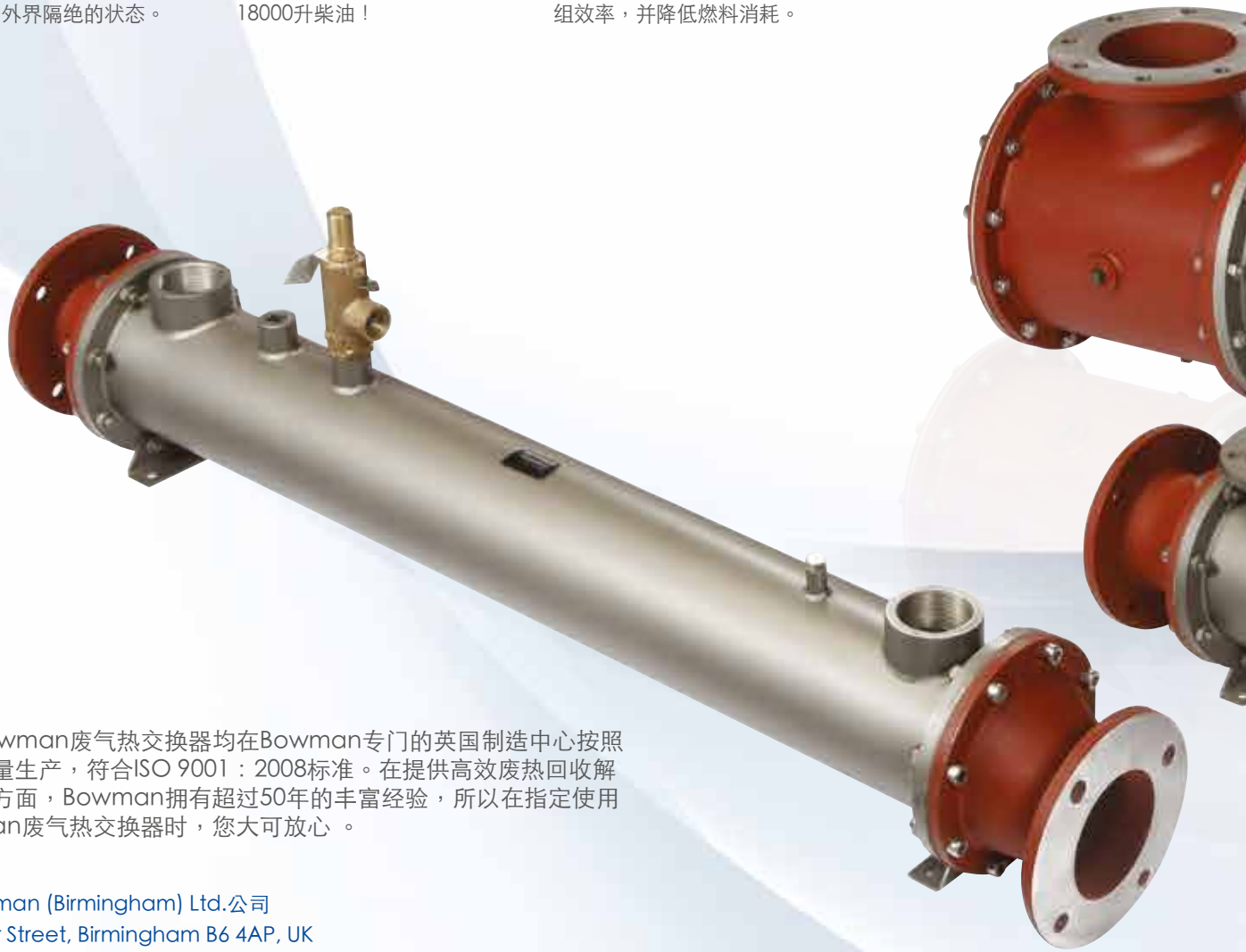
Bowman废气热交换器已经应用于世界上一些情况最复杂，技术上最具挑战性的场景中，回收宝贵的废热能。在此仅举几个例子：

在南极洲，Bowman废气热交换器是CHP系统的重要组成部分，该系统为英国南极调查局的Halley VI研究站提供救生能量。Halley VI研究站冬季气温骤降至-50ºC，降雪期长达半年，研究站在整个冬季基本上是处于与外界隔绝的状态。

在芬兰，采用Bowman废热回收技术的新型“闭环”谷物干燥系统显著降低了这种传统能源密集型操作的能源成本。自安装以来的第一年，该系统就将一家芬兰农场的燃料消耗降低了一半——每年节省大约18000升柴油！

随着对电力需求的增加，Bowman废气装置正被用于一项前沿技术，这项技术可以采集废热，并将其转化为更多电力。在美国，Bowman热交换器是一项突破性技术的核心，这项技术旨在提高发电机组效率，并降低燃料消耗。

在加拿大西北地区，Bowman换热器已作为新的热电联产系统的一部分安装，该系统将Fort Providence偏远社区的能源成本减半，那里冬季温度经常降至-40ºC。



所有Bowman废气热交换器均在Bowman专门的英国制造中心按照最高质量生产，符合ISO 9001：2008标准。在提供高效废热回收解决方案方面，Bowman拥有超过50年的丰富经验，所以在指定使用Bowman废气热交换器时，您大可放心 。

EJ Bowman (Birmingham) Ltd.公司
Chester Street, Birmingham B6 4AP, UK
电话： +44 (0) 121 359 5401
传真：+44 (0) 121 359 7495
邮箱：sales@ej-bowman.com
网址：www.ej-bowman.com

BOWMAN®
百年传承热传递技术

FM38224

EJ Bowman (Birmingham) Ltd.公司保留更改说明的权利，恕不另行通知。