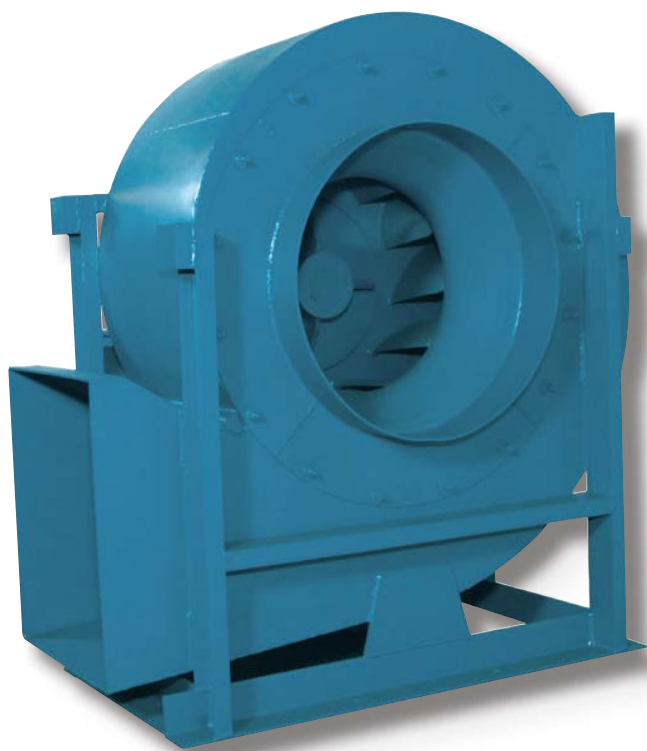


Fan & Blower

Twin City

空气输送解决方案



径向叶尖风机

RTF 型

径向叶尖风机

RTF 型



RTF 型
Arr.1

RTF型径向叶尖风机采用重载设计，坚固耐用，适用于中高压大风量的应用场合。可处理清洁或脏污气流，广泛应用于袋式集尘器、滤尘器、洗涤器、旋风分离器以及其它工业应用。这类风机还用于燃烧器、焚化炉引风和窑炉排风。径向叶尖设计尤其适用于钢铁、大气污染、干燥机、石油化工、水泥工业、烘箱或烤炉、溶剂回收、污水淤泥以及固体垃圾焚烧等行业

性能

- 重载结构，转速范围可选：

18级:适用叶尖速度至18000 FPM，静压至24" 水柱。

23级:适用叶尖速度至23000 FPM，静压至36" 水柱。

23级叶轮的叶片上配有耐磨垫。更高叶尖速度设计请咨询厂家。

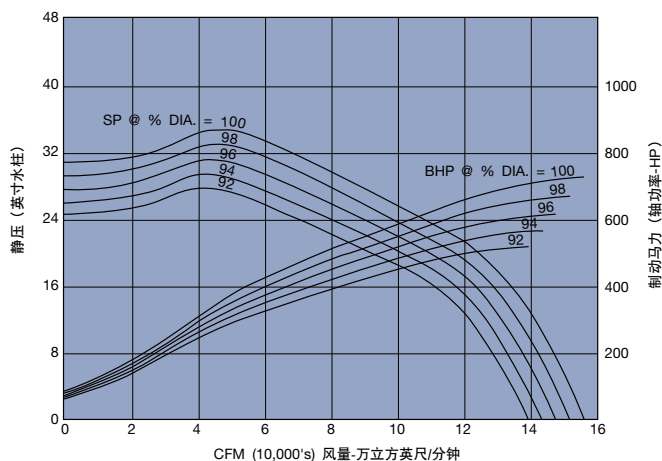
- 风量至 223, 800 CFM
- 标准型风机适用温度至 300°F

特点

- 效率高，初期成本和运行成本低。
- 第8至12页中尺寸270至800的风机获得AMCA空气动力性能认证。
- 自洁式叶轮设计
- 转子总成经动静平衡校正。
- 重载、自动对心、脂润滑、耐磨或带座轴承。
- 厚板加强机壳和轴承支座，实现无震动运行

不同直径叶轮的典型性能曲线

尺寸: 600 RPM: 1175 密度: 0.075 磅/立方英尺



双城风机兹保证第8页至第12页中尺寸270至800的RTF径向叶尖型风机已获准使用AMCA认证标识。此处所示的额定数值均按照AMCA出版物211规定的测试和步骤获得，且符合AMCA认证计划的要求。

Fan & Blower
Twin City

©2012 美国明尼苏达州明尼阿波利斯市双城风机公司保留全部权利。本目录涵盖了双城风机公司各产品在样本发布时的外形布置图，我们保留随时对其设计和构造做出更改的权力，而不另外通知。

进气箱

整体式或分离式，宽大型设计可将压降减至最低。进气箱位置符合AMCA标准2405-66，详见第4页的图示。分离式进气箱包括进口和出口处支撑脚和进风与出风法兰。也可提供独立式设计，以便在进气箱和风机之间采用膨胀节(软连接)。标准的分离式进气箱无法支撑烟囱重量。所有进气箱包含了排水口和螺栓锁定检修门。

进气箱风门

采用预旋转式重载结构。风门能使进风口空气和叶轮相同旋转方向旋转，从而在降低负载时，能节省功率。

出口风门

平行或对置型叶片均采用双面机翼型叶片。

耐磨防蚀合金与涂层

可选结构包括耐磨钢制叶片、后板、蜗壳部及侧板或颊部衬垫。结构材料包括耐候钢（考腾钢）、

不锈钢、蒙乃尔合金、铝合金、哈氏合金以及其它合金。供应各种特殊的防蚀涂层。

温度及振动传感器

在轴承上安装热电偶或RTD。
供应不同类型的振动传感器或开关。

扩散段

通常由客户自行制作，构成风管的一部分。为了达到风机的额定性能，出风口截面必须扩大到与本目录所示扩散段截面积相等。从厂家订购时扩散段与风机机壳采用相同板厚。

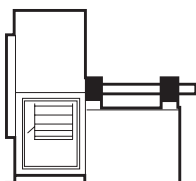
高温应用结构

301°F - 500°F：需另配轴冷却盘和高温脂润滑轴承。
501°F - 600°F：在上述基础上添加耐高温铝漆。
601°F - 800°F：在上述基础上加入改进的支座设计。

布置种类

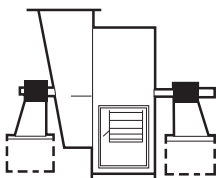
1号布置

多数V形皮带驱动应用的常用选择，叶轮悬臂安装。730及以下尺寸使用钢质轴承支座。800尺寸则要求使用混凝土轴承支座。大于250 HP的V形皮带驱动应用，请咨询厂家。



3SI布置

SWSI风机带整体式进气箱和独立轴承支座。叶轮支撑在两个轴承之间。

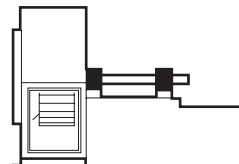


7SI布置

以挠性联轴器直联驱动。单吸风机连整体式进气箱和独立轴承支座以及轴承/电机支座安装在共用底座上。叶轮支撑在两轴承之间。

8号布置

以挠性联轴器直联驱动。电机支座可使用标准钢定制，功率最高可达300 HP。在更大功率的装置中，建议使用带有混凝土电机支座的标准1号布置的风机。

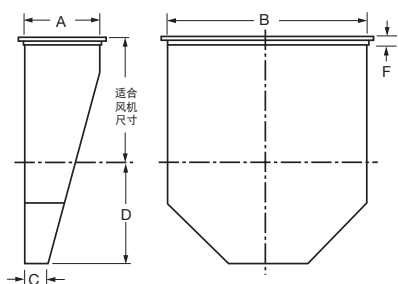


9F布置

地面安装，与1号布置相似，风机底座延伸，以便安装电机在水平位置上。

进 气 箱

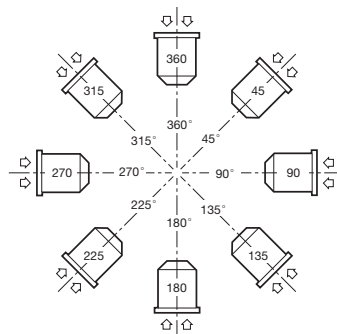
典型进气箱外形尺寸



风机尺寸	A	B	C	D	进口截面积 (FT ²)	F
180	9.75	28.75	3.19	10.00	1.85	1.5 x 1.5
200	10.63	31.50	3.19	11.00	2.22	1.5 x 1.5
220	11.75	35.00	3.19	12.00	2.81	1.5 x 1.5
240	13.00	38.50	3.19	12.50	3.34	1.5 x 1.5
270	14.38	42.50	3.19	14.00	4.10	1.5 x 1.5
300	15.88	46.88	3.19	15.00	5.00	1.5 x 1.5
330	17.88	52.13	3.19	16.50	6.11	2.0 x 2.0
360	19.38	57.38	3.19	20.06	7.52	2.0 x 2.0
400	21.38	63.38	3.19	21.88	9.20	2.5 x 2.5
450	23.38	69.38	4.19	24.50	11.00	2.5 x 2.5
490	25.88	76.88	4.19	26.69	13.60	2.5 x 2.5
540	28.50	84.50	5.25	28.75	16.30	2.5 x 2.5
600	31.50	93.50	5.25	30.88	20.00	3.0 x 3.0
660	34.88	103.50	5.25	33.44	24.60	3.0 x 3.0
730	38.50	114.50	6.25	37.00	30.00	3.5 x 3.5
800	42.50	126.50	6.25	40.38	36.00	3.5 x 3.5

上述尺寸不可用于建造。
如无其他规定，尺寸单位为英寸。

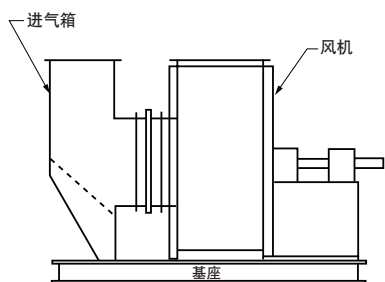
离心风机的进气箱位置



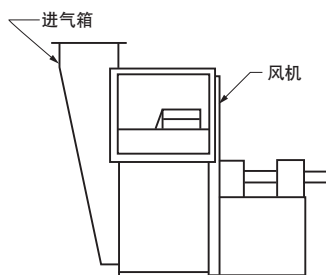
进气箱位置与说明
45 — 下倾吸气
90 — 水平右侧吸气
135 — 上倾吸气
180 — 自下而上吸气
225 — 上倾吸气
270 — 水平左侧吸气
315 — 下倾吸气
360 — 自上而下吸气

基准线为通过风机轴中心的顶部垂直轴线。
进气箱和进气位置从风机驱动端确定。
进气箱的位置为顶部垂直轴线右旋（顺时针）的角度，如图所示。
部分情况下，135° 至 225°位置会严重干扰到地板结构。

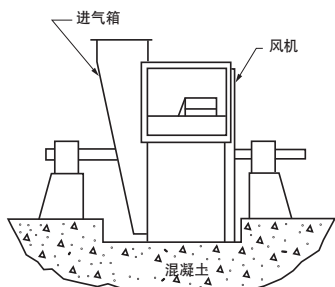
带分离式进气箱的1号布置风机。也能提供8号布置的。



带分离式或整体式进气箱的1号布置风机。也能供应8号布置的。



3SI布置风机，带整体式进气箱，中心线支撑的叶轮，独立轴承支座安装在混凝土基础上。



7SI布置 与3SI布置相似，但其轴承支座和电机安装在钢质公共底座上。

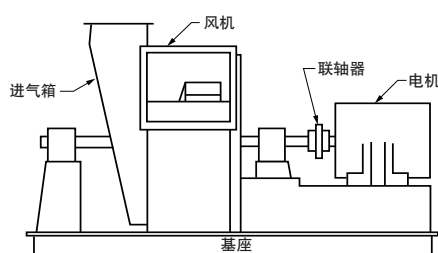


表1, 材料与机械性能参数

风机尺寸	等级 RTF	轴径 (英寸)	V形皮带驱动最大功率 (HP)	最小皮带轮直径 (英寸) ¹	直联驱动最大功率 (HP)	最大转速 (RPM) ²	叶轮重量 (磅)	叶轮			WR ² 转动惯量 LB-FT ²	机壳厚度	1号布置风机重量 (磅)
								后板	叶片	叶轮前圈盖			
180	18	2.188	30	5.7	40	3342	59	0.25	10 GA.	10 GA.	21	7 GA.	745
	23	2.188	60	5.4	75	3971	70	0.31	10 GA.	10 GA.	22	7 GA.	760
200	18	2.188	40	6.6	75	3026	71	0.25	10 GA.	10 GA.	31	7 GA.	825
	23	2.438	75	5.9	100	3800	84	0.31	10 GA.	10 GA.	36	7 GA.	850
220	18	2.188	50	7.5	60	2723	87	0.25	10 GA.	10 GA.	46	7 GA.	875
	23	2.438	100	6.6	125	3484	103	0.31	10 GA.	10 GA.	55	7 GA.	930
240	18	2.188	60	8.4	75	2476	105	0.25	10 GA.	10 GA.	68	7 GA.	920
	23	2.688	125	7.2	150	3167	125	0.31	10 GA.	10 GA.	81	7 GA.	1000
270	18	2.438	75	9.5	100	2264	128	0.31	10 GA.	10 GA.	90	7 GA.	1100
	23	2.688	150	7.9	150	2892	153	0.31	10 GA.	10 GA.	112	7 GA.	1160
300	18	2.688	100	11.1	150	2052	149	0.31	10 GA.	10 GA.	131	7 GA.	1300
	23	2.938	200	8.7	200	2622	178	0.31	10 GA.	10 GA.	164	7 GA.	1350
330	18	2.688	100	11.4	150	1858	196	0.31	10 GA.	10 GA.	196	7 GA.	1530
	23	2.938	200	9.7	250	2374	231	0.31	10 GA.	10 GA.	243	7 GA.	1580
360	18	2.938	150	12.6	150	1676	248	0.31	10 GA.	10 GA.	326	7 GA.	1950
	23	3.438	250	11.4	300	2143	270	0.31	10 GA.	10 GA.	364	0.25	2330
400	18	3.438	200	12.1	200	1519	352	0.31	10 GA.	7 GA.	532	7 GA.	2450
	23	3.938	250	13.5	400	1942	405	0.38	10 GA.	7 GA.	639	0.25	2870
450	18	3.438	200	14.7	250	1375	408	0.31	10 GA.	7 GA.	781	7 GA.	2980
	23	3.938	250	11.5	500	1757	510	0.38	10 GA.	7 GA.	1042	0.25	3540
490	18	3.938	250	14.2	300	1247	537	0.38	7 GA.	7 GA.	1343	7 GA.	3790
	23	4.438	400	14.1	600	1573	667	0.50	7 GA.	7 GA.	1741	0.25	4370
540	18	3.938	250	17.2	400	1127	756	0.38	7 GA.	0.25	2140	7 GA.	4660
	23	4.438	400	17.4	700	1440	890	0.50	7 GA.	0.25	2694	0.25	5480
600	18	4.438	300	17.7	400	1019	1041	0.50	0.25	0.25	3942	0.25	6360
	23	4.938	400	15.6	800	1302	1108	0.50	0.25	0.25	4276	0.25	6520
660	18	4.438	300	21.0	500	926	1222	0.50	0.25	0.25	5717	0.25	7280
	23	4.938	400	18.6	1000	1183	1522	0.63	0.25	0.25	7333	0.25	7710
730	18	4.438	300	24.6	600	838	1484	0.50	0.25	0.25	8483	0.25	8840
	23	4.938	400	21.6	1200	1071	1847	0.63	0.25	0.25	11020	0.25	9350
800 ³	18	4.938	400	25.7	700	758	1769	0.50	0.25	0.25	12645	0.25	8660
	23	5.438	400	19.6	1400	968	2216	0.63	0.25	0.25	16426	0.25	9370

¹ 采用最大电机功率时风机最小直径, 300HP以上应用向厂家确认。

² 表中最大风机转速是指温度为70°F时的转速, 更高温度要利用第6页的表2数据降低RPM。

³ 尺寸为800的RTF风机不提供常规的轴承支座, 而是提供槽钢底座。这种底座安装在现场带有钢质底板的混凝土基础上。风机重量包括槽钢底座的重量。

如无其他规定, 尺寸单位为英寸。



高温降额系数

如遇高温，必须按照表2对第5页中表1所示的最大允许RPM进行降额调整。标准钢制构造适用于气体温度到800°F的应用场合。而铝制叶轮仅适用于温度到250°F的应用场合。

表2：温度降额系数

温度 (°F)	降额系数	
	标准钢	不锈钢
70	1.000	1.000
200	0.990	0.950
300	0.975	0.916
400	0.955	0.877
500	0.930	0.841
600	0.904	0.809
700	0.880	0.777
800	0.837	0.754

温度和海拔的性能校正

本产品目录性能表中的性能为空气密度0.075 lb/ft³的标况性能，即温度为70°F，海拔高度0m，一个标准大气压（29.92" 汞柱大气压力）环境条件下的性能。如果工况气体密度与标况密度不同，应先将工况性能参数换算到标况条件下的性能，再按性能表选择风机。不同温度与海拔条件下性能可通过下表所示密度比换算。

表3：不同温度和海拔下的密度比

空气 温度 °F	海拔高度（英尺）												
	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	15000	20000
	气压（英寸汞柱）												
	29.92	28.86	27.82	26.82	25.84	24.90	23.98	23.09	22.22	21.39	20.58	16.89	13.75
70	1.000	0.964	0.930	0.896	0.864	0.832	0.801	0.772	0.743	0.714	0.688	0.564	0.460
100	0.946	0.912	0.880	0.848	0.818	0.787	0.758	0.730	0.703	0.676	0.651	0.534	0.435
150	0.869	0.838	0.808	0.770	0.751	0.723	0.696	0.671	0.646	0.620	0.598	0.490	0.400
200	0.803	0.774	0.747	0.720	0.694	0.668	0.643	0.620	0.596	0.573	0.552	0.453	0.360
250	0.747	0.720	0.694	0.669	0.645	0.622	0.598	0.576	0.555	0.533	0.514	0.421	0.344
300	0.697	0.672	0.648	0.624	0.604	0.580	0.558	0.538	0.518	0.498	0.480	0.393	0.321
350	0.654	0.631	0.608	0.586	0.565	0.544	0.524	0.505	0.486	0.467	0.450	0.369	0.301
400	0.616	0.594	0.573	0.552	0.532	0.513	0.493	0.476	0.458	0.440	0.424	0.347	0.283
450	0.582	0.561	0.542	0.522	0.503	0.484	0.466	0.449	0.433	0.416	0.401	0.328	0.268
500	0.552	0.532	0.513	0.495	0.477	0.459	0.442	0.426	0.410	0.394	0.380	0.311	0.254
550	0.525	0.506	0.488	0.470	0.454	0.437	0.421	0.405	0.390	0.375	0.361	0.296	0.242
600	0.500	0.482	0.469	0.448	0.432	0.416	0.400	0.386	0.372	0.352	0.344	0.282	0.230
650	0.477	0.460	0.444	0.427	0.412	0.397	0.382	0.368	0.354	0.341	0.328	0.269	0.219
700	0.457	0.441	0.425	0.410	0.395	0.380	0.366	0.353	0.340	0.326	0.315	0.258	0.210
800	0.420	0.404	0.389	0.375	0.362	0.350	0.336	0.323	0.311	0.300	0.290	0.237	0.193



RTF 180，无 AMCA 认证标识。

叶轮直径: 20.5" 进风口截面积: 1.29 平方英尺 出风口截面积: 1.23 平方英尺
出风扩散段截面积: 1.97 平方英尺 叶尖速度: 5.37 × RPM [单位: 英尺/分钟]

CFM	OV	4" SP		8" SP		12" SP		16" SP		20" SP		24" SP		28" SP		32" SP		36" SP	
		RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP
2758	1400	1501	2.53																
3546	1800	1611	3.52	2072	6.37	2425	9.32												
4334	2200	1741	4.78	2177	8.15	2532	11.64	2824	15.18										
5122	2600	1901	6.48	2289	10.21	2635	14.24	2933	18.34	3189	22.46	3424	26.70						
5910	3000	2078	8.66	2416	12.67	2745	17.20	3037	21.84	3297	26.51	3530	31.25	3739	35.97	3939	40.82		
6698	3400	2269	11.41	2568	15.75	2862	20.54	3146	25.74	3401	30.95	3634	36.19	3849	41.50	4043	46.78	4224	52.09
7486	3800	2466	14.75	2735	19.47	2999	24.53	3260	30.04	3510	35.82	3738	41.59	3951	47.41	4149	53.24		
8274	4200	2669	18.80	2914	23.90	3153	29.28	3388	34.98	3623	41.14	3848	47.49	4055	53.79	4251	60.16		
8668	4400	2771	21.08	3007	26.40	3235	31.96	3460	37.80	3683	44.03	3904	50.62	4110	57.22				
9062	4600	2874	23.56	3102	29.10	3319	34.81	3535	40.82	3747	47.12	3960	53.85	4166	60.78				
9456	4800	2977	26.23	3199	32.02	3406	37.89	3613	44.05	3817	50.49	4020	57.30	4221	64.41				
9850	5000	3082	29.14	3297	35.15	3496	41.22	3694	47.53	3890	54.10	4084	60.99						
10244	5200	3187	32.26	3397	38.54	3587	44.73	3777	51.22	3966	57.95	4152	64.92						
10638	5400	3292	35.59	3497	42.13	3681	48.53	3863	55.17	4045	62.06	4224	69.14						
11032	5600	3398	39.17	3598	45.98	3777	52.60	3951	59.38	4125	66.37								
11426	5800	3505	43.03	3699	50.04	3873	56.87	4040	63.79	4209	71.01								

无阴影部分 = 18 级 (最大转速 3350RPM) 阴影部分 = 23 级 (最大转速 4263RPM) 下划线数字 = 最大静压效率工况点

RTF 200，无 AMCA 认证标识。

叶轮直径: 22.5" 进风口截面积: 1.60 平方英尺 出风口截面积: 1.48 平方英尺
出风扩散段截面积: 2.38 平方英尺 叶尖速度: 5.89 × RPM [单位: 英尺/分钟]

CFM	OV	4" SP		8" SP		12" SP		16" SP		20" SP		24" SP		28" SP		32" SP		36" SP	
		RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP
3332	1400	1368	3.06																
4284	1800	1469	4.26	1889	7.70	2211	11.27												
5236	2200	1588	5.78	1985	9.86	2308	14.06	2575	18.35										
6188	2600	1735	7.86	2087	12.34	2403	17.23	2674	22.16	2908	27.17	3121	32.26						
7140	3000	1897	10.50	2204	15.33	2504	20.82	2769	26.41	3006	32.05	3218	37.75	3409	43.48	3591	49.34		
8092	3400	2071	13.82	2343	19.07	2610	24.84	2869	31.13	3101	37.42	3313	43.73	3509	50.15	3686	56.53	3851	62.95
9044	3800	2252	17.90	2496	23.59	2736	29.69	2973	36.34	3201	43.33	3409	50.31	3602	57.29	3783	64.36		
9996	4200	2437	22.79	2660	28.97	2877	35.45	3091	42.35	3304	49.76	3509	57.43	3698	65.07	3876	72.73		
10472	4400	2530	25.56	2745	31.99	2952	38.70	3157	45.77	3359	53.26	3560	61.22	3748	69.20				
10948	4600	2625	28.60	2832	35.27	3030	42.21	3226	49.45	3418	57.02	3612	65.16	3799	73.50				
11424	4800	2719	31.83	2921	38.83	3109	45.92	3297	53.36	3482	61.11	3667	69.35	3850	77.94				
11900	5000	2815	35.37	3011	42.65	3191	49.94	3371	57.57	3549	65.48	3725	73.78						
12376	5200	2911	39.16	3102	46.75	3275	54.24	3447	62.04	3619	70.18	3788	78.59						
12852	5400	3007	43.20	3193	51.09	3361	58.85	3526	66.86	3691	75.15	3854	83.72						
13328	5600	3104	47.56	3285	55.74	3448	63.75	3606	71.93	3765	80.42								
13804	5800	3201	52.20	3378	60.71	3536	68.94	3688	77.32	3841	86.00								

无阴影部分 = 18 级 (最大转速 3045RPM) 阴影部分 = 23 级 (最大转速 3884RPM) 下划线数字 = 最大静压效率工况点

RTF 220，无 AMCA 认证标识。

叶轮直径: 25" 进风口截面积: 1.94 平方英尺 出风口截面积: 1.81 平方英尺
出风扩散段截面积: 2.93 平方英尺 叶尖速度: 6.54 × RPM [单位: 英尺/分钟]

CFM	OV	4" SP		8" SP		12" SP		16" SP		20" SP		24" SP		28" SP		32" SP		36" SP	
		RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP
4102	1400	1231	3.77																
5274	1800	1321	5.23	1699	9.47	1989	13.87												
6446	2200	1428	7.12	1785	12.12	2076	17.31	2316	22.58										
7618	2600	1559	9.65	1877	15.19	2161	21.19	2405	27.27	2615	33.41	2808	39.73						
8790	3000	1704	12.88	1982	18.86	2251	25.58	2490	32.48	2704	39.45	2894	46.44	3066	53.50	3230	60.71		
9962	3400	1860	16.95	2106	23.43	2347	30.56	2580	38.29	2789	46.04	2980	53.83	3156	61.71	3315	69.56	3463	77.42
11134	3800	2023	21.97	2243	28.97	2459	36.48	2673	44.67	2878	53.26	3065	61.84	3240	70.52	3402	79.16		
12306	4200	2188	27.93	2389	35.52	2586	43.58	2778	52.02	2971	61.20	3156	70.68	3326	80.07	3486	89.48		
12892	4400	2272	31.34	2466	39.27	2653	47.54	2837	56.20	3020	65.48	3201	75.27	3371	85.16				
13478	4600	2357	35.06	2544	43.29	2722	51.79	2899	60.72	3073	70.10	3248	80.14	3416	90.39				
14064	4800	2442	39.05	2623	47.61	2793	56.36	2963	65.54	3130	75.10	3296	85.19	3462	95.86				
14650	5000	2527	43.33	2704	52.30	2867	61.32	3029	70.68	3190	80.47	3349	90.72						
15236	5200	2613	47.96	2785	57.29	2942	66.57	3098	76.24	3252	86.17	3405	96.59						
15822	5400	2700	52.96	2867	62.63	3019	72.22	3168	82.08	3317	92.31	3464	102.86						
16408	5600	2787	58.30	2950	68.35	3097	78.21	3240	88.32	3383	98.75								
16994	5800	2874	63.98	3033	74.41	3176	84.58	3313	94.88	3451	105.58								

无阴影部分 = 18 级 (最大转速 2740RPM) 阴影部分 = 23 级 (最大转速 3501RPM) 下划线数字 = 最大静压效率工况点

所示性能是基于风机安装形式 B 和 D 的情况: 即进风口开放或与风管连接, 出风口与风管连接。

所示功率 (BHP-制动马力) 不包括传动损失。

所示性能数值包括了出风扩散段的效应。

RTF 240

, 无 AMCA 认证标识。

叶轮直径: 27.5" 进风口截面积: 2.41 平方英尺 出风口截面积: 2.19 平方英尺
出风扩散段截面积: 3.55 平方英尺 叶尖速度: 7.20 × RPM [单位: 英尺/分钟]

CFM	OV	4" SP		8" SP		12" SP		16" SP		20" SP		24" SP		28" SP		32" SP		36" SP	
		RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP
4970	1400	1119	4.56																
6390	1800	1201	6.34	1545	11.48	1808	16.79												
7810	2200	1299	8.63	1623	14.68	1888	20.98	2106	27.36										
9230	2600	1418	11.69	1707	18.41	1965	25.67	2187	33.05	2378	40.49	2553	48.12						
10650	3000	1551	15.64	1802	22.84	2048	31.05	2265	39.39	2459	47.82	2632	56.30	2788	64.82	2937	73.56		
12070	3400	1693	20.59	1916	28.43	2134	37.02	2346	46.39	2536	55.78	2710	65.24	2870	74.79	3015	84.33	3149	93.81
13490	3800	1841	26.66	2041	35.16	2237	44.25	2431	54.15	2618	64.60	2788	75.01	2946	85.43	3094	95.97		
14910	4200	1992	33.95	2174	43.12	2352	52.82	2527	63.09	2702	74.18	2870	85.65	3024	96.98	3170	108.44		
15620	4400	2068	38.07	2244	47.66	2413	57.62	2581	68.18	2747	79.40	2911	91.23	3065	103.15				
16330	4600	2145	42.56	2315	52.54	2477	62.87	2637	73.63	2795	84.99	2954	97.15	3107	109.59				
17040	4800	2222	47.38	2387	57.79	2541	68.36	2696	79.54	2847	91.06	2998	103.30	3148	116.14				
17750	5000	2300	52.61	2461	63.51	2608	74.35	2756	85.77	2902	97.61	3046	109.97						
18460	5200	2378	58.22	2535	69.58	2677	80.78	2818	92.43	2959	104.58	3097	117.09						
19170	5400	2457	64.28	2609	76.01	2747	87.63	2882	99.55	3017	111.90	3151	124.74						
19880	5600	2536	70.74	2685	83.00	2818	94.90	2948	107.17	3078	119.81								
20590	5800	2616	77.71	2761	90.40	2890	102.65	3015	115.19	3140	128.12								

无阴影部分 = 18 级 (最大转速 2497RPM) 阴影部分 = 23 级 (最大转速 3182RPM) 下划线数字 = 最大静压效率工况点

RTF 270

叶轮直径: 30.375" 进风口截面积: 2.92 平方英尺 出风口截面积: 2.56 平方英尺
出风扩散段截面积: 4.33 平方英尺 叶尖速度: 7.95 × RPM [单位: 英尺/分钟]

CFM	OV	4" SP		8" SP		12" SP		16" SP		20" SP		24" SP		28" SP		32" SP		36" SP	
		RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP
6062	1400	969	5.20	1287	10.18	1549	15.57												
7794	1800	1036	7.18	1340	13.13	1583	19.54	1798	26.26	1993	33.19								
9526	2200	1111	9.66	1404	16.70	1638	24.01	1839	31.67	2023	39.64	2194	47.85	2354	56.20	2508	64.81		
11258	2600	1198	12.76	1472	20.87	1700	29.20	1897	37.81	2071	46.66	2233	55.87	2386	65.27	2530	74.79	2667	84.44
12990	3000	1303	16.83	1546	25.72	1768	35.21	1959	44.77	2130	54.53	2287	64.62	2432	74.94	2569	85.43	2701	96.11
14722	3400	1417	21.92	1627	31.37	1837	41.90	2026	52.64	2194	63.47	2346	74.30	2489	85.52	2621	96.83	2747	108.47
16454	3800	1540	28.33	1721	38.21	1914	49.57	2095	61.38	2261	73.33	2411	85.27	2549	97.20	2680	109.45	2803	121.84
18186	4200	1668	36.15	1827	46.46	1997	58.31	2169	71.11	2329	84.08	2478	97.17	2614	110.17	2742	123.32	2863	136.60
19052	4400	1733	40.60	1882	51.07	2042	63.18	2208	76.37	2364	89.82	2511	103.40	2648	117.13	2774	130.67		
19918	4600	1799	45.46	1939	56.09	2090	68.45	2248	81.93	2401	95.91	2546	110.10	2681	124.19	2808	138.51		
20784	4800	1866	50.78	1998	61.59	2141	74.18	2290	87.86	2440	102.35	2581	116.96	2715	131.65	2841	146.41		
21650	5000	1933	56.48	2058	67.49	2193	80.24	2334	94.17	2479	109.01	2617	124.10	2749	139.33	2875	154.74		
22516	5200	2001	62.69	2119	73.84	2248	86.88	2380	100.86	2520	116.15	2656	131.77	2784	147.34				
23382	5400	2069	69.33	2182	80.78	2303	93.82	2430	108.22	2561	123.45	2695	139.66	2821	155.81				
24248	5600	2137	76.43	2245	88.12	2360	101.32	2481	115.93	2605	131.33	2735	147.96	2859	164.58				
25114	5800	2206	84.10	2309	96.00	2419	109.43	2534	124.18	2652	139.83	2775	156.45						

无阴影部分 = 18 级 (最大转速 2264RPM) 阴影部分 = 23 级 (最大转速 2892RPM) 下划线数字 = 最大静压效率工况点

RTF 300

叶轮直径: 33.5" 进风口截面积: 3.51 平方英尺 出风口截面积: 3.11 平方英尺
出风扩散段截面积: 5.27 平方英尺 叶尖速度: 8.77 × RPM [单位: 英尺/分钟]

CFM	OV	4" SP		8" SP		12" SP		16" SP		20" SP		24" SP		28" SP		32" SP		36" SP	
		RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP
7378	1400	879	6.33	1167	12.39	1405	18.97												
9486	1800	940	8.76	1216	16.01	1435	23.76	1630	31.94	1807	40.38								
11594	2200	1008	11.77	1273	20.32	1485	29.20	1668	38.58	1835	48.29	1989	58.20	2135	68.45	2274	78.86		
13702	2600	1087	15.56	1335	25.40	1542	35.57	1720	46.01	1878	56.78	2025	68.02	2163	79.38	2294	91.01	2418	102.73
15810	3000	1182	20.51	1402	31.31	1603	42.84	1777	54.55	1932	66.42	2074	78.67	2205	91.17	2329	103.90	2449	116.94
17918	3400	1286	26.74	1476	38.22	1666	51.01	1838	64.15	1989	77.19	2128	90.51	2257	104.08	2377	117.89	2491	132.01
20026	3800	1397	34.51	1561	46.53	1736	60.36	1900	74.73	2050	89.20	2186	103.74	2312	118.39	2430	133.17	2542	148.33
22134	4200	1513	44.02	1657	56.56	1811	70.97	1967	86.56	2112	102.34	2247	118.26	2371	134.18	2487	150.19	2596	166.22
23188	4400	1572	49.44	1707	62.18	1852	76.92	2003	93.05	2144	109.36	2278	126.02	2401	142.52	2516	159.13		
24242	4600	1632	55.38	1759	68.34	1895	83.26	2039	99.78	2178	116.84	2309	134.04	2432	151.30	2546	168.51		
25296	4800	1693	61.88	1812	74.96	1942	90.34	2077	106.99	2213	124.63	2340	142.26	2462	160.23	2576	178.14		
26350	5000	1754	68.86	1867	82.23	1989	97.69	2117	114.69	2249	132.85	2374	151.20	2493	169.61	2607	188.32		
27404	5200	1815	76.34	1923	90.05	2039	105.80	2159	122.87	2285	141.32	2409	160.47	2525	179.41				
28458	5400	1877	84.47	1979	98.34	2089	114.26	2204	131.77	2323	150.36	2444	170.00	2558	189.60				
29512	5600	1939	93.16	2037	107.41	2141	123.44	2251	141.29	2363	159.98	2480	180.03	2593	200.39				
30566	5800	2001	102.41	2095	117.01	2194	133.23	2299	151.34	2405	170.19	2517	190.53						

无阴影部分 = 18 级 (最大转速 2052RPM) 阴影部分 = 23 级 (最大转速 2622RPM) 下划线数字 = 最大静压效率工况点

所示性能是基于风机安装形式 B 和 D 的情况: 即进风口开放或与风管连接, 出风口与风管连接。

所示功率 (BHP-制动马力) 不包括传动损失。

所示性能数值包括了出风扩散段的效应。

RTF 800

叶轮直径: 90.75" 进风口截面积: 26.35 平方英尺 出风口截面积: 22.84 平方英尺
出风扩散段截面积: 38.60 平方英尺 叶尖速度: 23.76 × RPM [单位: 英尺/分钟]

CFM	OV	4" SP		8" SP		12" SP		16" SP		20" SP		24" SP		28" SP		32" SP		36" SP	
		RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP
54040	1400	327	47.22	435	92.28	521	140.43												
69480	1800	347	63.47	453	119.90	535	177.05	606	236.98	670	298.98								
84920	2200	370	84.32	473	150.53	553	218.38	622	288.12	683	358.23	739	431.03	792	506.69				
100360	2600	395	109.59	493	184.29	573	263.86	641	345.00	700	424.47	755	507.05	806	590.83	853	674.93	898	761.44
115800	3000	429	144.60	515	224.24	593	312.54	660	404.03	719	495.99	773	589.13	822	680.89	868	773.50	912	868.44
131240	3400	467	189.49	538	270.22	614	367.96	680	468.26	739	572.13	792	675.91	841	779.85	886	882.25	929	986.95
146680	3800	507	244.94	567	327.73	637	431.78	701	540.64	759	652.59	812	767.89	860	881.96	905	996.60	947	1110.15
162120	4200	550	314.92	601	397.93	660	501.84	723	620.74	780	742.56	832	865.26	880	990.19	924	1113.97	966	1240.27
169840	4400	571	353.34	619	437.73	674	543.46	735	665.72	790	788.39	842	916.76	890	1046.60	934	1175.71		
177560	4600	593	396.69	638	481.95	689	587.93	746	710.30	802	841.65	853	973.40	900	1105.03	944	1239.00		
185280	4800	615	443.38	658	531.17	705	635.97	758	758.97	813	893.24	863	1028.27	910	1165.54	954	1304.33		
193000	5000	638	495.86	678	583.42	722	688.43	771	811.18	824	947.27	874	1088.14	921	1231.80	964	1371.90		
200720	5200	660	549.77	698	638.82	740	745.94	785	866.87	835	1003.42	885	1149.44	931	1295.84				
208440	5400	683	610.07	719	700.40	758	805.96	801	929.86	847	1064.25	897	1217.02	942	1365.59				
216160	5600	705	671.72	740	765.66	777	872.02	817	994.42	860	1129.33	908	1283.49	953	1436.91				
223880	5800	728	740.39	761	834.71	796	941.23	834	1064.62	875	1202.82	919	1351.60	965	1515.12				

无阴影部分 = 18 级 (最大转速 758RPM) 阴影部分 = 23 级 (最大转速 968RPM) 下划线数字 = 最大静压效率工况点

所示性能是基于风机安装形式 B 和 D 的情况: 即进风口开放或与风管连接, 出风口与风管连接。

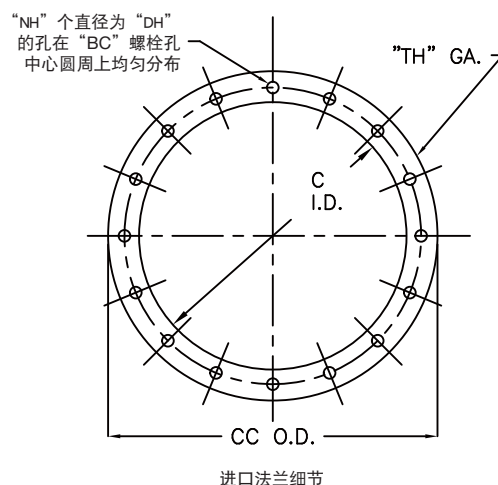
所示功率 (BHP-制动马力) 不包括传动损失。

所示性能数值包括了出风扩散段的效应。

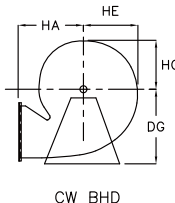
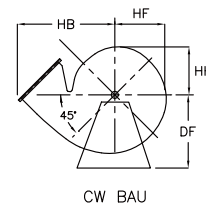
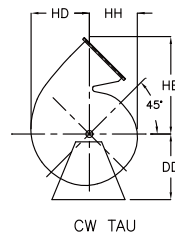
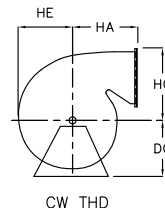
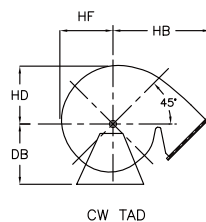
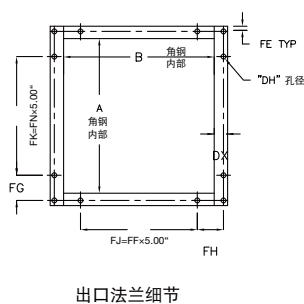
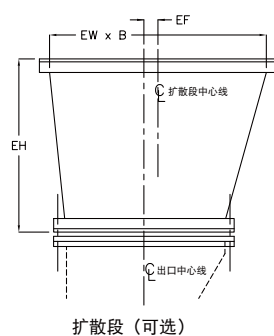
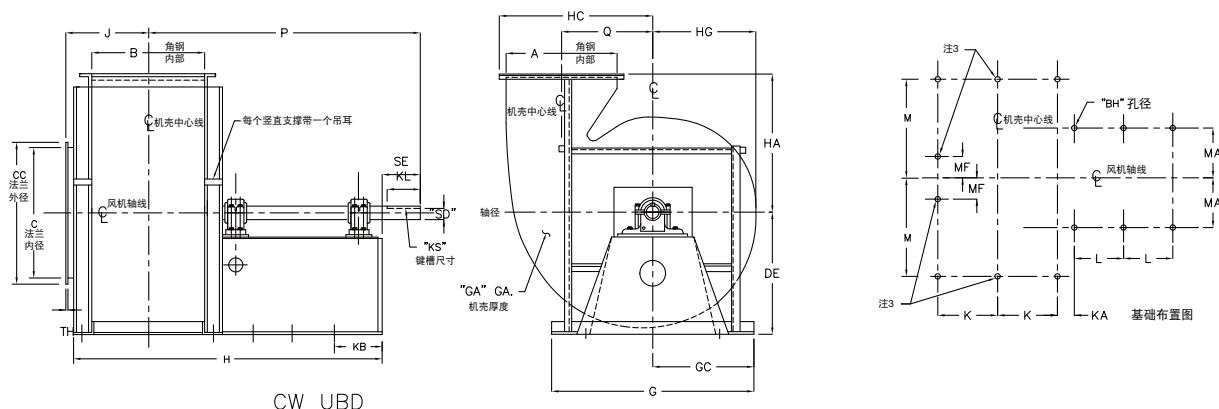
图纸

进口法兰

风机尺寸	BC	C	CC	DH	NH	TH
180	18.00	15.75	19.75	0.56	12	0.19
200	19.75	17.50	21.50	0.56	12	0.19
220	21.50	19.25	23.25	0.56	12	0.19
240	23.25	21.00	25.00	0.56	16	0.19
270	25.75	23.50	27.50	0.56	16	0.19
300	28.00	25.75	29.75	0.56	16	0.19
330	30.75	28.50	32.50	0.56	16	0.19
360	33.75	31.63	35.63	0.56	24	0.19
400	37.00	34.88	38.88	0.56	32	0.19
450	40.63	38.50	42.50	0.56	32	0.19
490	46.00	42.50	48.50	0.69	40	0.25
540	50.50	47.00	53.00	0.69	40	0.25
600	55.50	52.00	58.00	0.69	40	0.25
660	60.75	57.25	63.25	0.69	40	0.25
730	67.75	63.25	71.25	0.69	48	0.31
800	74.50	70.00	78.00	0.69	48	0.31



1号布置, SWSI



风机尺寸	A	B	BH	DB DC	DD DE	DF DG	DX	EF	EH	EW	FE	FF	FG	FH	FJ	FK	FN	G	GA	GC	H	HA	HB
180	14.81	12.00	0.81	15.00	17.25	20.75	1.50	3.28	18.00	23.75	0.63	2	3.28	1.88	10.00	10.00	2	31.13	7	15.56	39.00	17.81	26.63
200	16.19	13.13	0.81	17.00	18.75	22.50	1.50	3.66	19.50	26.00	0.63	2	3.97	2.44	10.00	10.00	2	33.50	7	16.75	41.13	19.50	29.13
220	17.94	14.56	0.81	18.50	20.75	24.75	1.50	4.16	21.75	29.25	0.63	2	4.84	3.16	10.00	10.00	2	36.00	7	18.00	44.13	21.63	32.19
240	19.69	16.00	0.81	20.25	22.50	27.00	1.50	4.66	24.00	32.25	0.63	2	5.72	3.88	10.00	10.00	2	38.38	7	19.19	46.50	23.69	35.25
270	21.75	17.63	0.81	22.50	25.00	31.25	1.50	5.28	26.25	35.69	0.63	2	4.25	4.69	10.00	15.00	3	42.75	7	21.38	49.38	26.13	38.81
300	23.94	19.38	0.81	24.75	27.50	34.00	1.50	5.81	29.00	39.31	0.63	3	5.34	3.06	15.00	15.00	3	47.25	7	23.63	52.38	28.75	42.63
330	26.38	21.38	0.81	27.00	30.00	37.50	2.00	6.41	32.00	43.44	0.88	3	4.31	4.31	15.00	20.00	4	50.75	7	25.38	55.38	31.75	47.31

风机尺寸	HC	HD	HE	HF	HG	HH	J	K	KA	KB	KL	KS		L	M	MA	MF	P	Q	SD		SE
												CL 18	CL 24							CL 18	CL 24	
180	19.94	16.31	15.50	14.63	13.81	12.94	10.19	7.63	3.38	2.00	6.00	0.50 x 0.25	0.50 x 0.25	8.50	14.19	8.50	—	37.00	11.06	2.19	2.19	7.00
200	21.75	17.88	16.94	16.00	15.13	14.19	10.75	8.19	3.38	2.00	6.50	0.50 x 0.25	0.63 x 0.31	9.00	15.38	9.50	—	39.06	12.19	2.19	2.44	7.50
220	23.94	19.81	18.81	17.75	16.75	15.75	11.50	8.94	4.38	2.00	7.00	0.50 x 0.25	0.63 x 0.31	9.25	16.63	11.00	—	41.81	13.50	2.19	2.44	8.00
240	26.19	21.81	20.69	19.56	18.44	17.31	12.19	9.63	4.38	2.00	7.00	0.50 x 0.25	0.63 x 0.31	9.75	17.81	12.00	—	43.50	14.88	2.19	2.69	8.00
270	28.75	24.06	22.81	21.63	20.31	19.13	13.00	10.44	5.13	2.00	7.50	0.63 x 0.31	0.63 x 0.31	10.00	20.00	14.00	6.50	45.81	16.38	2.44	2.69	8.25
300	31.56	26.56	25.19	23.81	22.44	21.13	13.88	11.31	6.38	2.00	8.00	0.63 x 0.31	0.75 x 0.38	10.00	22.25	14.50	7.38	48.44	18.13	2.69	2.94	8.75
330	35.13	29.31	27.81	26.31	24.81	23.31	14.88	12.31	7.38	2.00	8.25	0.63 x 0.31	0.75 x 0.38	10.00	24.00	15.00	8.00	50.69	19.94	2.69	2.94	9.00

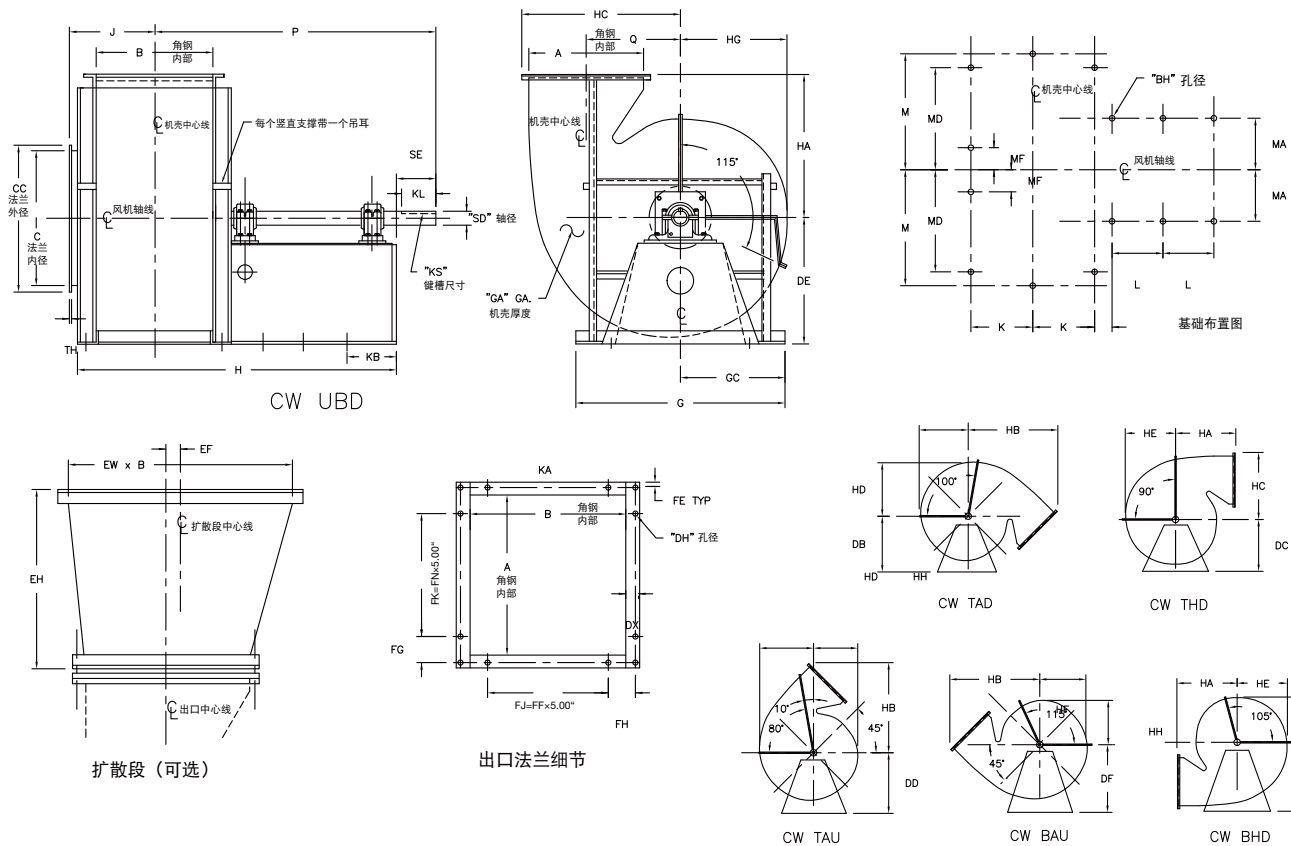
BC9987D

注:

- 图示为右旋(顺时针方向), 左旋(逆时针)与此相似但相反。
- 标准附件: 螺栓连接式检修门、机壳排水口、轴密封、开了孔的进口和出口法兰。
- 预留孔仅限于 270、300 和 330 风机。

以上尺寸不可用于建造, 经申请可提供正式图纸。

1号布置, SWSI



风机尺寸	A	B	BH	DB DC	DD DE	DF DG	DX	EF	EH	EW	FE	FF	FG	FH	FJ	FK	FN	G	SD		GC	H	HA	HB
																			CL 18	CL 24				
360	29.19	23.63	1.06	29.00	33.00	41.50	2.00	6.97	35.75	48.25	0.88	4	3.22	2.94	20.00	25.00	5	57.00	7	0.25	28.50	60.63	35.13	52.25
400	32.19	26.00	1.06	32.00	36.25	46.00	2.50	7.72	40.00	53.25	1.13	4	4.97	4.38	20.00	25.00	5	61.00	7	0.25	30.50	63.00	38.75	57.81
450	35.50	28.75	1.06	35.00	40.00	50.50	2.50	8.56	43.75	58.88	1.13	5	4.13	3.25	25.00	30.00	6	65.00	7	0.25	32.50	68.75	42.75	63.63
490	39.13	31.63	1.06	39.00	44.00	55.00	2.50	9.44	47.75	64.75	1.13	5	3.44	4.69	25.00	35.00	7	70.00	7	0.25	35.00	75.13	47.00	69.88
540	43.25	35.13	1.06	42.75	48.25	59.25	2.50	10.44	52.38	71.63	1.13	6	3.00	3.94	30.00	40.00	8	76.00	7	0.25	38.00	79.63	52.00	77.13
600	47.88	38.75	1.06	47.00	53.00	66.00	3.00	11.56	58.38	79.25	1.38	7	5.56	3.50	35.00	40.00	8	80.00	0.25	0.25	40.00	84.75	57.50	85.50
660	52.75	42.63	1.06	51.50	57.00	72.00	3.00	12.75	63.63	87.25	1.38	7	5.50	5.44	35.00	45.00	9	85.00	0.25	0.25	42.50	89.63	63.25	93.81
730	58.19	47.00	1.06	57.00	63.50	79.00	3.50	14.03	70.63	96.38	1.63	8	5.97	5.38	40.00	50.00	10	92.00	0.25	0.25	46.00	97.00	69.75	103.69
800	64.38	52.00	1.06	63.00	70.00	87.00	3.50	15.63	77.50	106.63	1.63	9	6.56	5.38	45.00	55.00	11	97.00	0.25	0.25	48.50	106.00	77.13	114.44

风机 尺寸	HC	HD	HE	HF	HG	HH	J	K	KA	KB	KL	KS		L	M	MA	MD	MF	P	Q	SD		SE
												CL 18	CL 24								CL 18	CL 24	
360	38.75	32.44	30.75	29.06	27.38	25.69	17.00	13.81	7.00	4.00	8.25	0.75 x 0.38	0.88 x 0.44	10.00	26.50	16.00	23.00	6.50	53.81	22.19	2.94	3.44	9.00
400	43.00	35.75	33.94	32.06	30.25	28.38	18.19	15.00	6.00	3.00	9.00	0.88 x 0.44	1.00 x 0.50	11.00	28.50	18.00	25.00	7.50	56.00	24.44	3.44	3.94	10.00
450	47.25	39.50	37.50	35.44	33.44	31.38	19.56	16.38	6.88	3.88	9.00	0.88 x 0.44	1.00 x 0.50	11.63	30.50	20.00	25.00	8.50	60.38	27.00	3.44	3.94	10.00
490	51.81	43.50	41.25	39.00	36.75	34.50	21.06	17.81	6.75	4.75	10.00	1.00 x 0.50	1.00 x 0.50	13.00	33.00	22.00	27.50	9.50	66.31	29.75	3.94	4.44	11.00
540	57.06	48.19	45.69	43.19	40.69	38.19	23.81	19.56	5.88	5.63	10.00	1.00 x 0.50	1.00 x 0.50	13.00	35.00	24.00	29.50	10.50	68.06	32.94	3.94	4.44	11.00
600	63.38	53.25	50.50	47.75	45.00	42.25	25.63	21.38	6.13	5.38	10.75	1.00 x 0.50	1.25 x 0.63	13.75	37.00	26.00	31.50	11.50	72.13	36.44	4.44	4.94	11.75
660	69.44	58.63	55.63	52.56	49.56	46.50	27.56	23.31	6.88	5.13	11.00	1.00 x 0.50	1.25 x 0.63	14.00	39.50	28.00	34.00	12.50	75.31	40.06	4.44	4.94	12.00
730	76.88	64.38	61.38	58.06	54.69	51.38	30.81	25.50	6.50	5.50	11.00	1.00 x 0.50	1.25 x 0.63	15.00	42.00	30.00	36.50	13.50	79.50	44.31	4.44	4.94	12.00
800	84.69	71.56	67.88	64.19	60.50	56.81	33.31	28.00	8.00	6.00	11.75	1.25 x 0.63	1.25 x 0.63	16.00	44.50	32.00	39.00	14.50	86.75	49.00	4.94	5.44	12.75

BC9986G

注:

1. 图示为右旋（顺时针方向），左旋（逆时针）与此相似但相反。
2. 800 尺寸风机将提供槽钢底座，安装在现场的混凝土支座上。
3. 标准附件：螺栓锁定式检修门、机壳排水口、 π 字形分瓣式机壳、轴密封、开了孔的进口和出口法兰。

以上尺寸不可用于建造，经申请可提供正式图纸。

RTF 型风机

风机须为美国明尼苏达州双城风机公司所设计/生产的RTF型径向叶尖风机。

性能 — 性能定评值须符合AMCA-205（风机效率等级）和AMCA-211（空气动力性能）标准。风机须在AMCA认证的实验室内按照ANSI/AMCA-210标准（空气动力性能）和-300（噪声性能）实施测试。风机须被许可使用AMCA空气动力和风机效率等级（FEG）等认证标识。

机壳 — 风机机壳由较厚钢板材料经连续焊接而成，使用结构型材支撑，以消除共振，保证平稳运行。360 及更大尺寸的风机应配有 π 字形分瓣式机壳，从而可在不干扰进出口管道系统的情况下拆卸叶轮和轴。机壳分瓣处须用垫片完全密封并用螺栓连接在一起以防泄漏。设备标配为带法兰面的进风口和出风口、检修门、轴密封和排水口。轴承支撑组件应用重型型钢或混凝土制成以确保最大刚度。

叶轮 — 叶片须在进流出处向前弯曲，确保风机以正确的入口角度让空气进入，实现高效率，并在出流叶尖处呈径向，俾提供自清洁特性。叶片采用高强度低合金材料制成，以保证轮廓的强度和精度。叶片以连续焊方式焊在叶轮前圈盖及后板上。提供重型钢质轮毂，叶轮用热嵌配合安装在轴上，而轮毂必须包含拆卸叶轮所需的拆卸器孔。所有叶轮应在精密的电子平衡机与仪器上实施动静平衡校正，并在厂方试运行时代平衡调整。

轴 — 轴采用 AISI 1040 级或 1045 级热轧钢，经过车、磨、抛光和真圆度检测等精准工序达到其精度要求。轴的尺寸设计满足其一阶临界转速至少是其最大转速的1.35倍。

轴承 — 风机应配备重载、自动对心、脂润滑、耐磨、带座轴承。当风机以最大转速运行时，这些轴承的最低平均寿命（AFBMA L-50）超过200,000小时。轴承可以是带非剖分式轴台的球轴承或滚柱轴承，或带剖分式轴台机壳（轴承座圈非剖分）的球面滚柱轴承。如必要，在有适当冷却方式的情况下也可在高负载中采用滑动轴承。

传动 — 电机皮带轮为铸铁制造，可调节径用于20 HP及以下功率，固定节径用于25 HP及以上功率。皮带轮和皮带位于风机机壳的外部，选型时其额定值应按电机功率的 150%选取。

表面处理及喷涂 — 除了轴以外，风机所有部件在喷底漆前，表面应除脂、去毛刺，除油除锈，清洗干净。风机组装完成后，喷涂面漆。风机轴应涂防锈油，铝制部件不必喷涂。

附件 — 如有指定，附件须由双城风机提供，以保障单一来源责任。

出厂试验 — 所有风机在出厂前完成组装，并在指定转速下或允许的最大转速下进行运转试验。每个叶轮都应按照ANSI/AMCA 204-96《风机平衡精度和振动等级》标准中风机应用类别BV-3进行静动平衡校正，平衡等级 G 6.3。用电子设备测量每个轴承部位的水平，垂直及轴向平衡值并纪录之。这些纪录须整理并保存，客户需要时可以提供复印件。

质保 — 制造商应对所生产的径向叶尖风机的工艺和材料提供担保。质保期为发货后 18 个月或设备安装调试后 12 个月，以先到为准。

工业和商用风机

离心风机 | 便利式风机 | 无蜗壳风机和插入式风机 | 管道离心风机
混流风机 | 管道轴流风机和导叶轴流风机 | 边墙轴流通风机 | 屋顶轴流通风机
屋顶离心和边墙离心排风机 | 天花板排风机 | 重力通风机 | 管道鼓风机
径向叶片风机 | 径向叶尖风机 | 高效工业风机 | 增压鼓风机
实验室排风机 | 过滤型送风机 | 工业冷却风扇 | 玻璃钢风机
客户定制化设计风机 | API 标准风机



A Twin City Fan Company

TWIN CITY FAN & BLOWER | WWW.TCF.COM

美国总部: 5959 Trenton Lane N | Minneapolis, MN 55442 | Phone: 763-551-7600 | Fax: 763-551-7601
中国上海: 上海市奉贤区上海综合工业区肖湾路 318 号 3 幢 | 电话: (86)21-67107525 | 传真: (86)21-67107529