2017年3月（第2版）

U.S. ROTORS

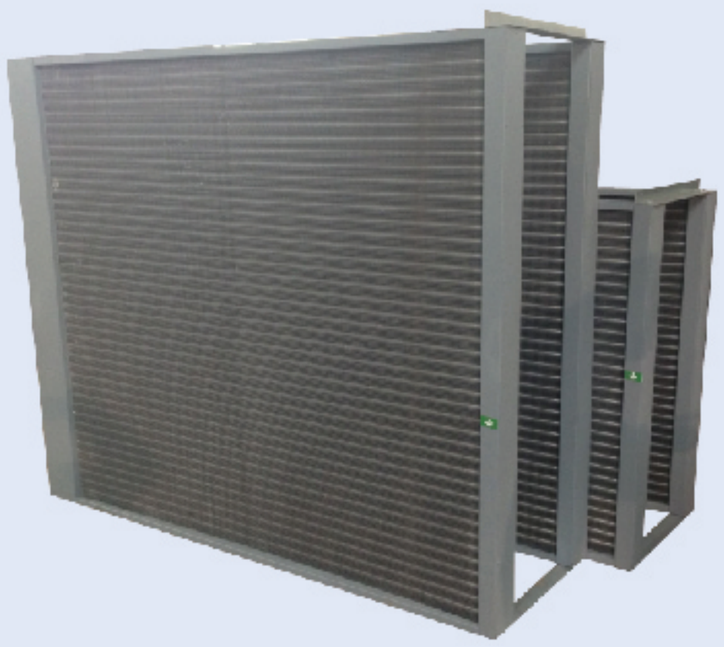
SUPERCONDUCTIVE HEAT PIPE

新风　除湿　节能　高效

http://www.jslzls.com

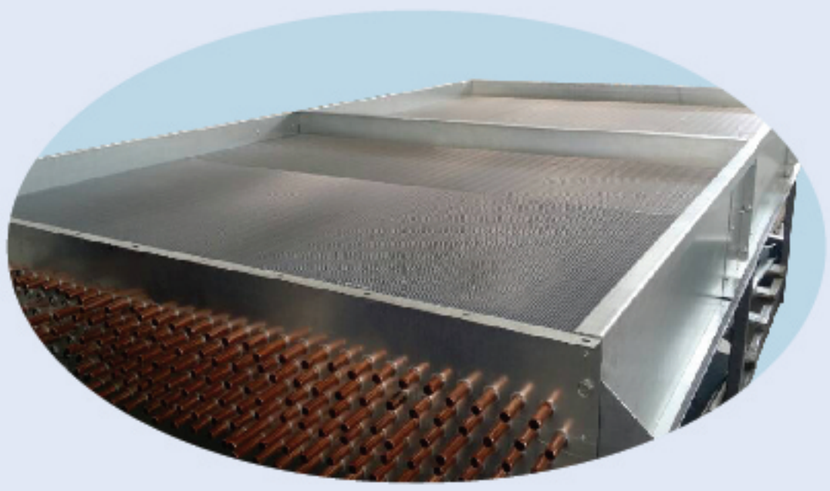
Ⅰ 型超导热管

SUPERCONDUCTING HEAT PIPE (TYPE I)



U 型超导热管

SUPERCONDUCTING HEAT PIPE (TYPE U)



TLS型高效表冷器

HIGH EFFICIENCY HEAT EXCHANGER (TYPE TLS)

江苏 联众 LIANZHONG 联胜 LIANSHENG

空气处理节能减排专家

联众-ECW

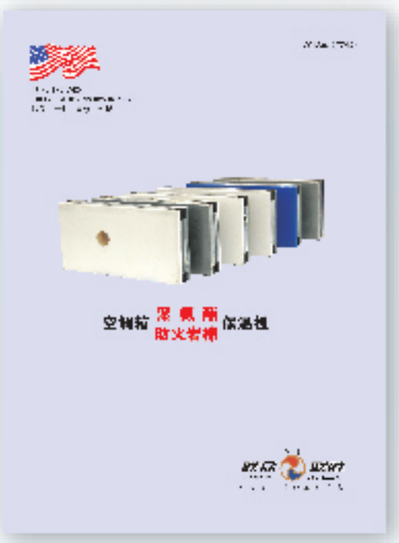
公司简介

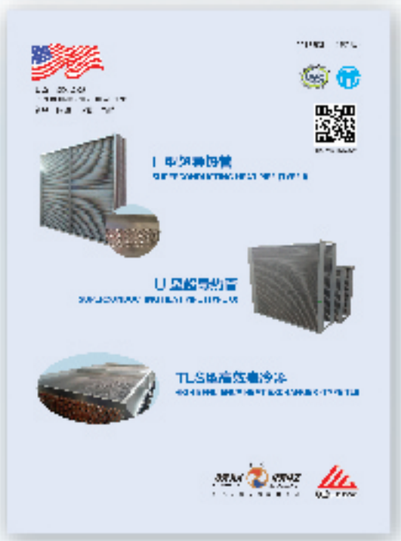
江苏联众联胜节能设备有限公司位于江苏省宜兴市万石镇工业园区茶亭路8号，初期投资5000万元，置地25亩、建标准工业厂房8000平方米和现代化办公楼3000平方米。主要研发生产各类热管、热回收转轮、空气表冷器、空气与空气热能交换回收机组、蒸发冷却空调机组等节能型空气处理设备。

联众联胜公司致力于热管技术在能源高效利用领域的应用和推广，主要业务涉及工业余热回收利用、空调及除湿节能、工业废气净化处理、数据中心降温系统等，并不断拓展新的应用领域，为客户提供定制化的工业节能、散热、除湿、制冷系统等综合性的节能解决方案。

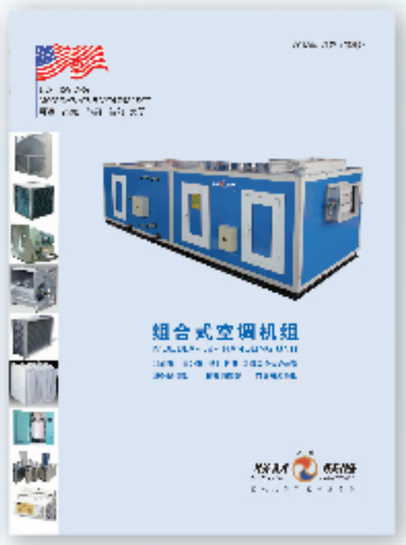
联众联胜公司设有研发中心，具有完备的研发、测试验证基础设施，具有完全自主知识产权，与西安工程大学、无锡城市建设学院建立了产学研基地。公司是江苏省高新技术企业，拥有数十项专利或专有技术及高新技术产品，并承担多项科技创新及攻关项目。在国内中低温热管除湿技术领域，联众联胜公司的技术研发和生产加工能力处于国内最前沿。

联众联胜公司基于客户的需求持续创新，与合作伙伴开放合作，在中低温热管节能领域的应用确立了国内领先地位。创新是我们提供具有竞争优势的产品及服务的关键因素，同时，联众联胜公司也努力挑战现状，不断的为客户提供更好的产品及解决方案。联众联胜公司以科技创新为基础、品质为核心，运用热管技术领域专业知识及丰富的特种行业工程经验为客户提供全方位的服务及全面的技术保障。


空调箱聚氨酯板


表冷器及热管

热回收转轮



组合式空调机组

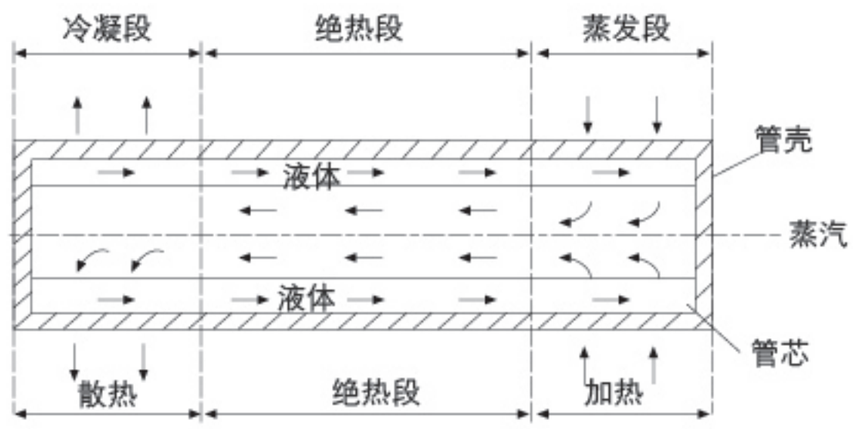

蒸发冷却空调

目录

I 型热管

IHP热管换热器（由节能导热热管元件组成）

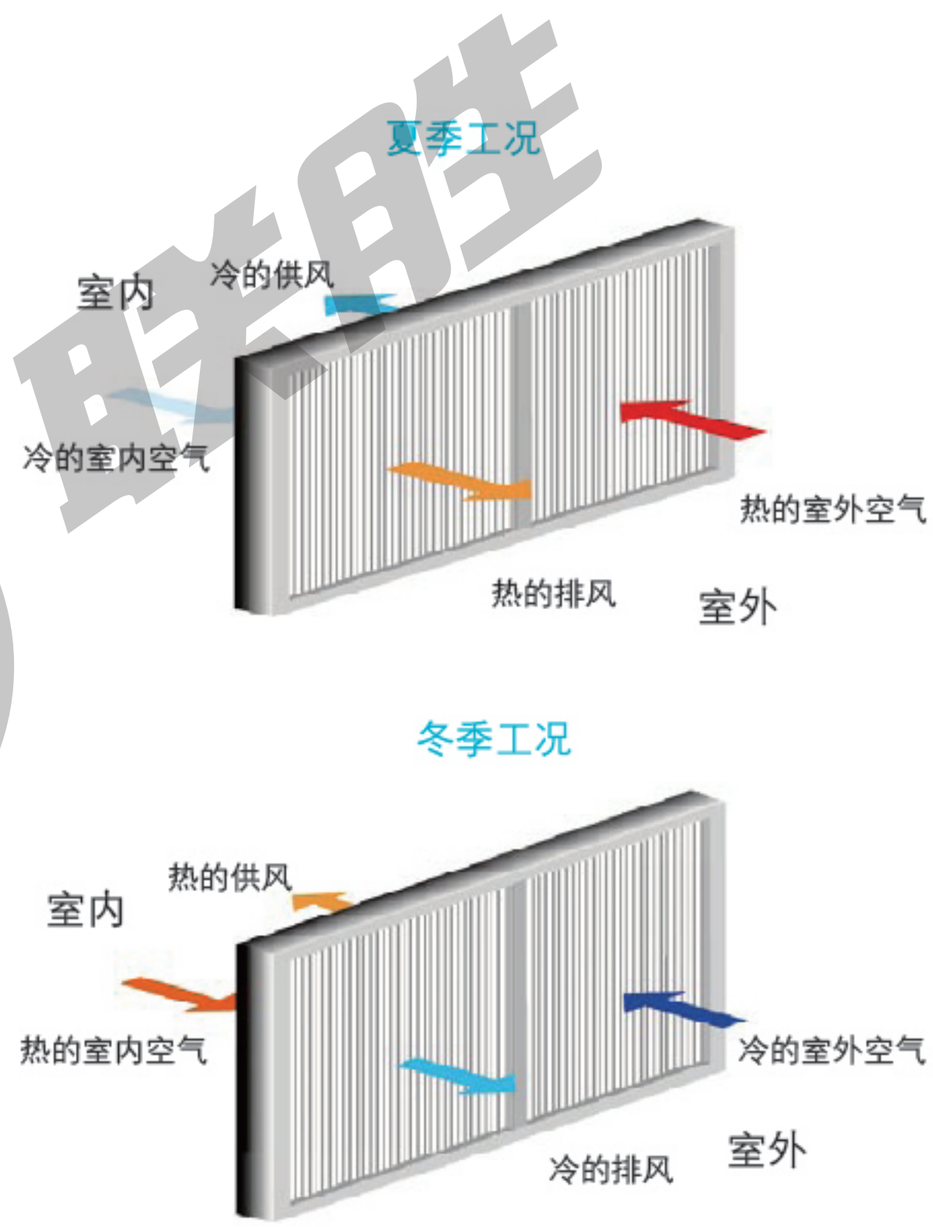
热管式热交换器是利用热管元件作为能量回收载体，在新风和排风之间进行冷热量的交换，从而实现能量的回收。



热管元件结构示意图

工作原理

热管式热交换器一般采用重力热管形式。当重力热管的热端（蒸发段）从流经热管的热气流吸收热量后，热管内挥发性液体所产生的高饱和蒸汽流向冷端（冷凝段），冷气流吸收了蒸汽释放的热量后冷凝，这些冷凝液依靠重力回流到蒸发段，这样就完成了蒸发到冷凝的循环，也完成了热量交换的过程，为了便于液体冷凝后顺利回流到蒸发段，热管通常采用略微倾斜的布置方法。



特点及应用场合

① 热管式热交换器翅片间距大，风阻较低。
② 新回风分别经过热管式热交换器的蒸发段和冷凝段，相互独立，泄漏率小于1%。
③ 热管元件相对独立，无任何转动部件，无附加动力消耗，无需维修。
④ 运行可靠，清洗方便，使用寿命长。
⑤ 可在-40℃低温环境下正常运行，而且不易堵冰。

热管式热交换器的性能

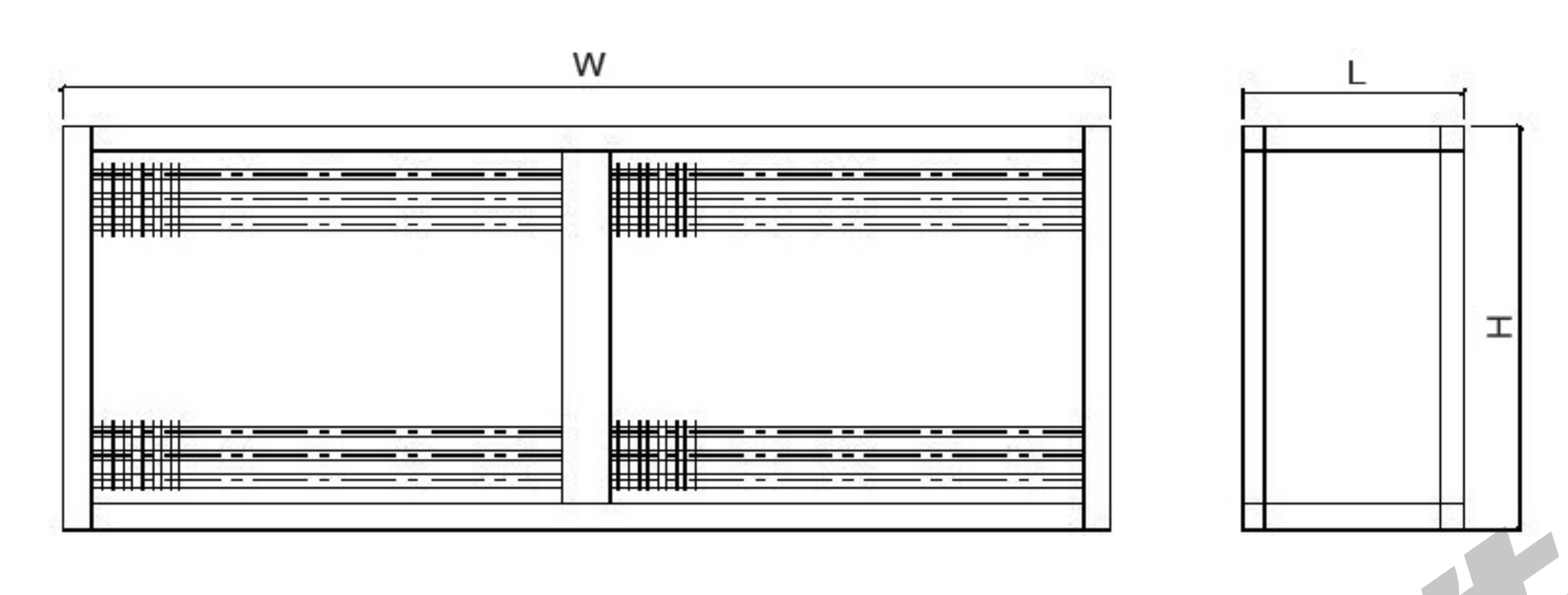
热管式热交换器只能进行显热回收，热回收效率一般为50%-70%，风速及排数都是影响热回收效率的因素，具体热回收率可从下表内查出

在标准大气压及20℃时，热管换热器的效率及阻力损失（片高9.5mm片距2.1mm）

风速m/s		2.5	3.2	3.8	4.5	5.0
热回收效率%	2排	37	35	32	31	30
	4排	54	52	50	49	48
	6排	62	60	58	57	56
	8排	68	66	64	63	62
	10排	72	70	68	67	66
阻力损失pa	每排	15	20	30	45	55

(片高11mm时，效率增加3~5%)

IHP型热管换热器快速选型（效率大于60%）



热管换热器型号	迎风面积 (m²)	风量 (m³/h)			外型尺寸 (mm)					重量(kg) (8排)
		2.5m/s	3.0m/s	3.5m/s	W	H	L 4(排)	L 6(排)	L 8(排)	
IHP-6×443	0.11	990	1188	1386	680	523	330	420	514	83
IHP-6×545	0.14	1260	1512	1764	680	625	330	420	514	100
IHP-6×698	0.18	1620	1944	2268	680	778	330	420	514	129
IHP-6×800	0.21	1890	2268	2646	680	880	330	420	514	147
IHP-6×953	0.25	2250	2700	3150	680	1033	330	420	514	176
IHP-10×443	0.20	1791	2149	2507	1080	523	330	420	514	137
IHP-10×545	0.25	2205	2646	3087	1080	625	330	420	514	164
IHP-10×698	0.31	2826	3391	3956	1080	778	330	420	514	204
IHP-10×800	0.36	3240	3888	4536	1080	880	330	420	514	233
IHP-10×953	0.43	3861	4633	5405	1080	1033	330	420	514	243
IHP-10×1106	0.50	4482	5378	6275	1080	1186	330	420	514	310
IHP-10×1259	0.57	5103	6124	7144	1080	1340	330	420	514	365
IHP-15×545	0.38	3438	4126	4813	1580	625	330	420	514	243
IHP-15×698	0.49	4401	5281	6161	1580	778	330	420	514	294
IHP-15×800	0.56	5040	6048	7056	1580	880	330	420	514	333
IHP-15×953	0.67	6003	7204	8404	1580	1033	330	420	514	392
IHP-15×1106	0.77	6966	8359	9752	1580	1186	330	420	514	451
IHP-15×1259	0.88	7929	9515	11100	1580	1340	330	420	514	515
IHP-15×1412	1.0	8982	10778	12575	1580	1492	330	420	514	579
IHP-20×545	0.52	4662	5594	6527	2080	625	330	420	514	315
IHP-20×698	0.66	5967	7160	8354	2080	778	330	420	514	383
IHP-20×800	0.76	6840	8208	9576	2080	880	330	420	514	444
IHP-20×953	0.91	8145	9774	11403	2080	1033	330	420	514	522
IHP-20×1106	1.05	9450	11340	13230	2080	1226	330	420	514	599
IHP-20×1208	1.15	10332	12398	14465	2080	1328	330	420	514	650
IHP-20×1361	1.29	11637	11964	16292	2080	1481	330	420	514	734
IHP-20×1514	1.44	12942	15530	18119	2080	1634	330	420	514	819
IHP-20×1667	1.54	13860	16632	19404	2080	1787	330	420	514	904
IHP-25×698	0.83	7470	8964	10458	2580	818	330	420	514	486

续上表

热管换热器型号	迎风面积 (m²)	风量 (m³/h)			外型尺寸 (mm)					重量(kg) (8排)
		2.5m/s	3.0m/s	3.5m/s	W	H	L			
							4(排)	6(排)	8(排)	
IHP-25×800	0.96	8640	10368	12096	2580	920	330	420	514	549
IHP-25×953	1.14	10296	12355	14414	2580	1073	330	420	514	644
IHP-25×1106	1.33	11943	14332	16720	2580	1226	330	420	514	739
IHP-25×1208	1.45	13050	15660	18270	2580	1328	330	420	514	803
IHP-25×1361	1.63	14697	17636	20576	2580	1481	330	420	514	898
IHP-25×1514	1.82	16353	19624	22894	2580	1634	330	420	514	1002
IHP-25×1667	2.0	18000	21600	25200	2580	1827	330	420	514	1106
IHP-25×1820	2.18	19656	23587	27518	2580	1980	330	420	514	1210
IHP-30×800	1.16	10440	12528	14616	3080	920	330	420	514	650
IHP-30×953	1.38	12438	14726	17413	3080	1073	330	420	514	783
IHP-30×1106	1.61	14436	17323	20210	3080	1226	330	420	514	877
IHP-30×1208	1.74	15660	18792	21924	3080	1328	330	420	514	953
IHP-30×1361	1.97	17757	21308	24860	3080	1481	330	420	514	1066
IHP-30×1514	2.19	19710	23652	27594	3080	1674	330	420	514	1189
IHP-30×1667	2.42	21753	26104	30454	3080	1827	330	420	514	1312
IHP-30×1820	2.64	23715	28458	33201	3080	1980	330	420	514	1476
IHP-30×1973	2.86	25749	30899	36050	3080	2133	330	420	514	1599
IHP-35×953	1.62	14580	17496	20412	3580	1113	330	420	514	882
IHP-35×1106	1.88	16920	20304	23688	3580	1266	330	420	514	1013
IHP-35×1208	2.06	18486	22183	25880	3580	1368	330	420	514	1100
IHP-35×1361	2.34	21069	25283	29497	3580	1521	330	420	514	1232
IHP-35×1514	2.57	23166	27799	32432	3580	1674	330	420	514	1374
IHP-35×1667	2.83	25506	30607	35708	3580	1827	330	420	514	1516
IHP-35×1820	3.10	27846	33415	38984	3580	1980	330	420	514	1658
IHP-35×1973	3.35	30186	36223	42260	3580	2133	330	420	514	1800
IHP-35×2126	3.62	32526	39031	45536	3580	2286	330	420	514	1943
IHP-35×2279	3.87	34866	41840	48812	3580	2439	330	420	514	2085
IHP-35×2432	4.14	37206	44647	52087	3580	2592	330	420	514	2227
IHP-35×2585	4.4	39555	47466	55377	3580	2745	330	420	514	2369
IHP-35×2738	4.67	41985	50382	58779	3580	2898	330	420	514	2511
IHP-35×2891	4.92	44280	53136	61990	3580	3051	330	420	514	2650
IHP-40×3044	6.02	54180	65016	75852	4080	3204	330	420	514	3102
IHP-45×3220	70.3	63270	75924	88578	4580	3380	330	420	514	3583
IHP-50×3220	7.83	70470	84564	98658	5080	3380	330	420	514	4010
IHP-60×3220	9.43	84870	101844	118818	6080	3380	330	420	514	4820

注：4排管重量为8排管的55%～60%，6排管重量为8排管的75%～80%。

IHP热管换热器的节能分析

1、热管换热器的效率定义

$$\eta = \frac{t_1 - t_2}{t_1 - t_3} \qquad (1-1)$$

式中t_1、t_2 – 新风的进、出口温度(℃)　t_3 – 排风的入口温度(℃)

2、热管换热器的设计计算

一般已知热管换热器的新风和排风的入口温度t_1和t_3，取新风量Lx与排风量Lp相等。即Lx=Lρ，新风和排风的出口温度按下列公式计算：

$$t_2 = t_1 - \eta(t_1 - t_3) \qquad (1-2)$$

$$t_4 = t_3 + \eta(t_1 - t_3) \qquad (1-3)$$

t_4– 排风出口温度(℃)

回收的热量Q(KW)为（负值时为冷量）：

$$Q(kW) = \frac{1}{3600} L_x \rho_x C_x (t_2 - t_1) \qquad (1-4)$$

式中　Lx——新风量（m^3/h）

ρx——新风的密度(kg/m^3)(一般取1.2kg/m^3)

Cx——新风的比热容，一般可取1.01KJ/(kg℃)

3、用热管换热器时应注意

- 水平安装时，由我公司生产的节能导热热管组成的换热器，已经完全实现零重力，无需季节转换就可实现冷凝和蒸发，效果略高于过去的重力热管。
- 根据排风含尘量，选择不同片距，工业除尘 2.4mm，一般空调2.1mm，净化1.8mm。
- 表面风速宜采用1.5m/s~3.5m/s。
- 当出风温度低于露点温度或热气流的含湿量较大时，应设计冷凝水排除装置。
- 冷却端为湿工况时，加热端的效率n值应增加，即回收的热量增加。但仍可按上述公式计算（增加的热量作为安全因素）。需要确定冷却端（热气流）的终参数时，可按下式确定处理后焓值，并按处理后的相对湿度为90%左右考虑。

$$h_2 = h_1 - \frac{36Q}{L_x \rho} \qquad (1-5)$$

式中　h_1,h_2—热气流处理前、后的焓值（KJ/kg）；

Q—按冷气流计算出的回收热量（W）；

L—热气流的风量（m^3/h）；

P—热气流的密度（kg/m^3）。

【例】已知当地大气压接近993hpa；新风与排风量相等。Lx=Lp=10000m³/h；夏季新风温度33.2℃，h_1=92KJ/kg,排风温度25℃;冬季室外温度为-12℃， 室内排风温度为20℃，焓值为40KJ/kg，试选用热管换热器。解如下：

1) 按迎风面风速Ux=3m/s求迎风面积Fx:

$$Fx=\frac{Lx}{36000}=\frac{10000}{3600\ x3}=0.926\ m^2$$

查表，选用 15x1412型 Fx=1.0mm

$$Ux=\frac{Lx}{3600\ x1.0}=2.78m/s$$

按Ux=2.78m/s，查效率阻力表得：

6排管时：n=61%，阻力= 96Pa

8排管时：n=67%，阻力= 128Pa

经济效率综合考虑，选用6排管，热回收效率61%

2) 求新风出口温度[按公式1-2计算]

夏季：t_2=33.2-0.61(33.2-25)=28.2℃

冬季：t_2=-12-0.61(-12-20)=7.52℃

当t_1 = 33.2，h_1 = 93kJ/kg时，其露点温度 t_D=26.3℃，新风出口t_2大于t_D，无冷凝水析出。

夏季：t_4=25+0.61(33.2-25)=30.1℃

冬季：t_4=20+0.61(-12-20)=0.5℃

3) 求排风出口温度[按公式1-3计算]

冬季排风露点温度为10℃左右，排风温度低于露点温度，有冷凝水析出，故排风段应有冷凝水盘 (出口会有霜，但随排风进入大气，不会结冰。在寒冷地区冬季排风温度低于冰点时，应设计电加热器，保证排风通畅)，如求排风终参数，可按公式 (1-5)计算。

4) 回收冷，热量计算，[按公式1-4计算]

夏季：$Q=\frac{1}{3600}x1.2x\ 1.01(28.2-33.2)$

=-16.83Kw (冷 量)

冬季：$Q=\frac{1000}{3600}\ x1.2x1.01\ (7.52+12)$

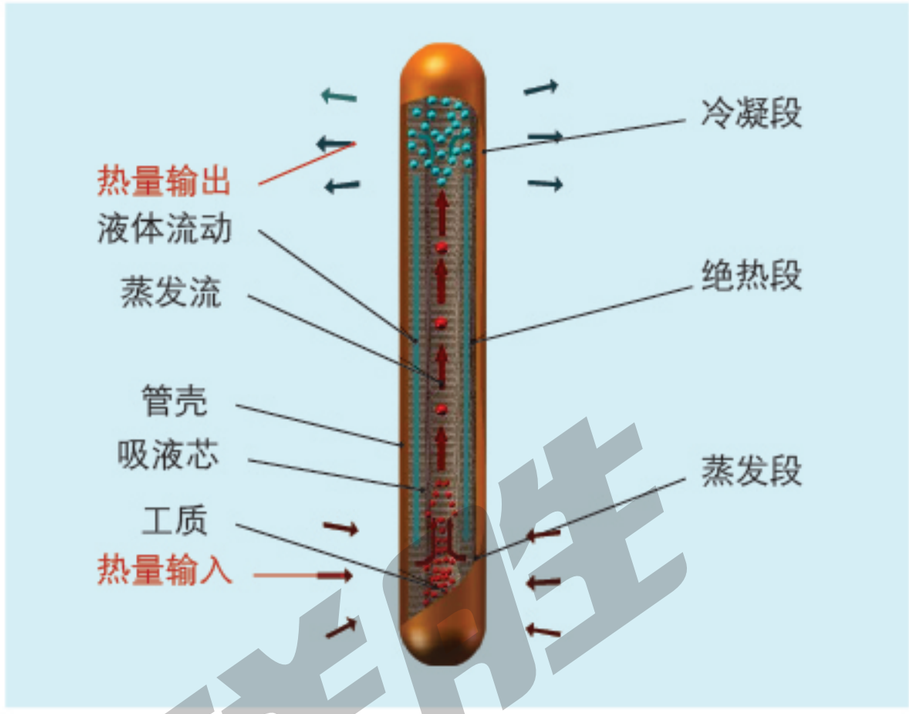
=65.72kW (热量)

冬季和夏季节约的能量折合人民币40000元左右，最多两年就可以回收设备投资成本，本产品使用寿命超过12年，在此期间基本上无需维修。

U 型热管

热管原理

热管是一种超导传热元件，它充分利用了热传导原理与相变介质的快速热传性质，透过热管将发热物体的热量迅速传递到热源外，其导热能力超过任何已知金属的导热能力。对于较长的热管，热管的导热性也能达到普通铜管的250倍。



UHP热管技术

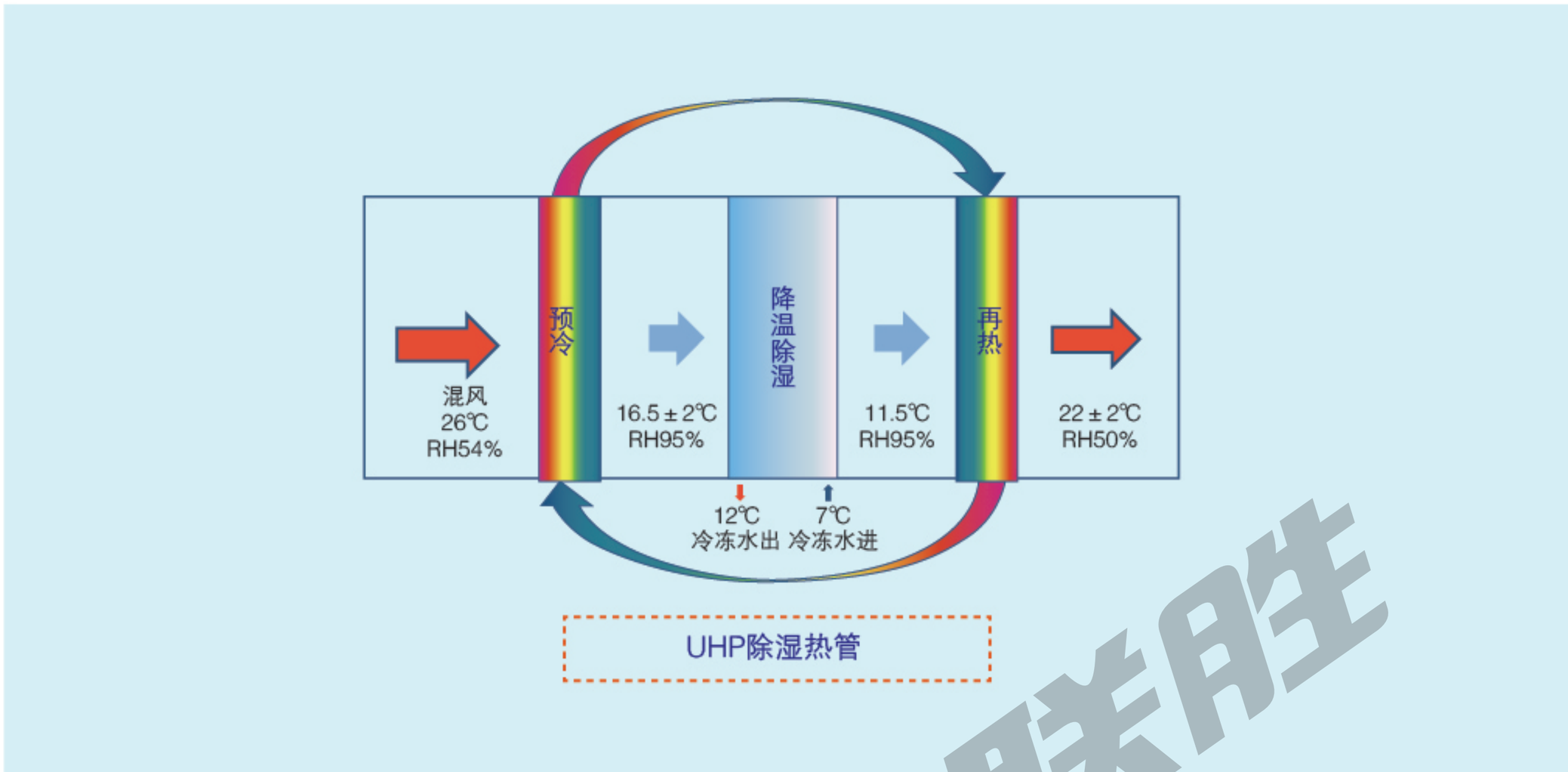
热管技术曾经主要用于军事及航空航天等特殊领域，由于热管制造成本过高、传统热管内部吸液芯寿命问题、制造工艺等限制了热管在工业节能及民用领域的广泛应用,特别是中低温热管在节能领域的应用。

联众UHP热管专利技术，采用能量闭式循环，突破了上述限制，解决了寿命问题及制造工艺的问题，并将制造成本降低到非常合理的水平。特别是为UHP热管在中央空调恒温恒湿、节能除湿、新风余热回收、烟气余热回收等节能领域的广泛应用，带来了全新的思路及最优方案。

UHP热管包括：UHP除湿热管、UHP能量回收热管

UHP除湿热管

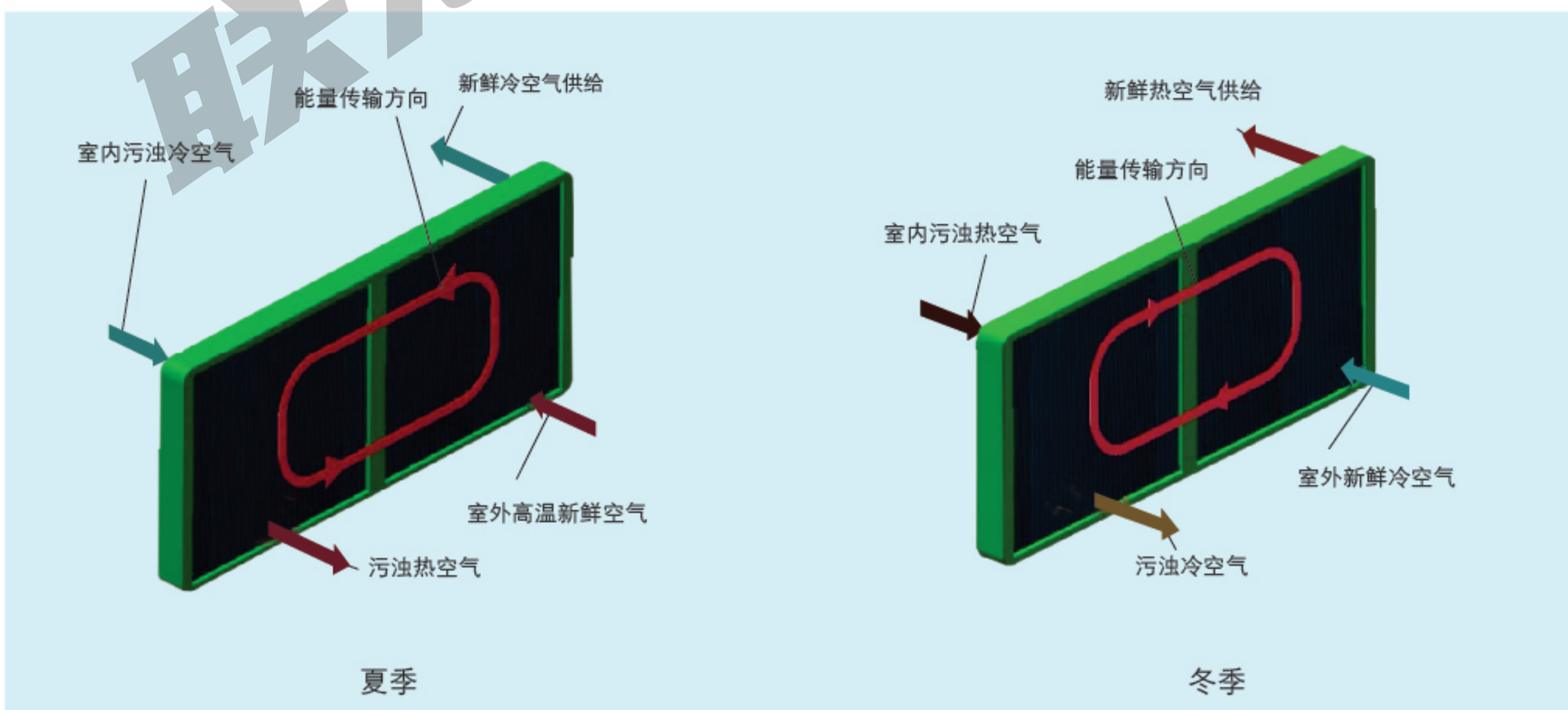
UHP除湿热管系统包括预冷模组与加热模组，二者组成闭式环流循环除湿增效系统。利用预冷模组先对新风进行预冷降温，降低进入表冷器空气的温度，降低表冷器的负荷，热管中的加热模组放置在表冷器之后，用以再热空气，降低相对湿度及提供合适的供风温度。



UHP能量回收热管

UHP能量回收热管，通过温差，实现两种流体之间进行热量高效交换，实现传热不传质，两种流体完全隔绝，杜绝相互污染。

以新风系统为例，依靠UHP热管传递新风系统中的送风、排风温差，用以回收余热（余冷）降低能耗。



UHP热管应用

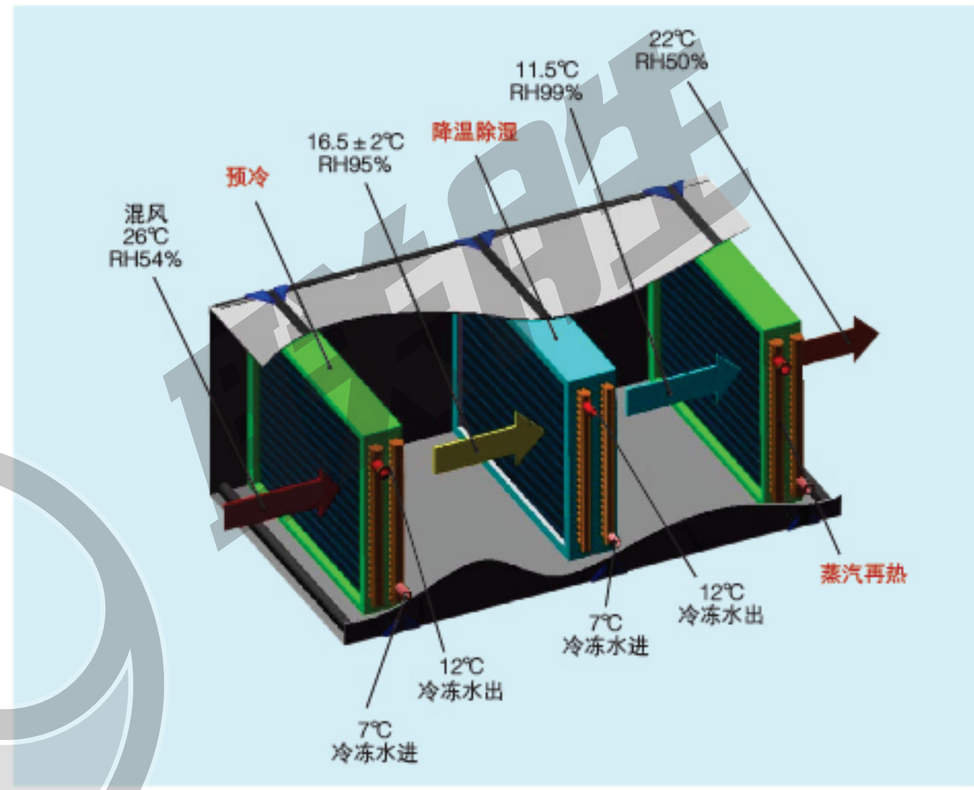
UHP 在中央空调、通风及除湿领域的节能应用

■ UHP热管除湿节能器

应用背景

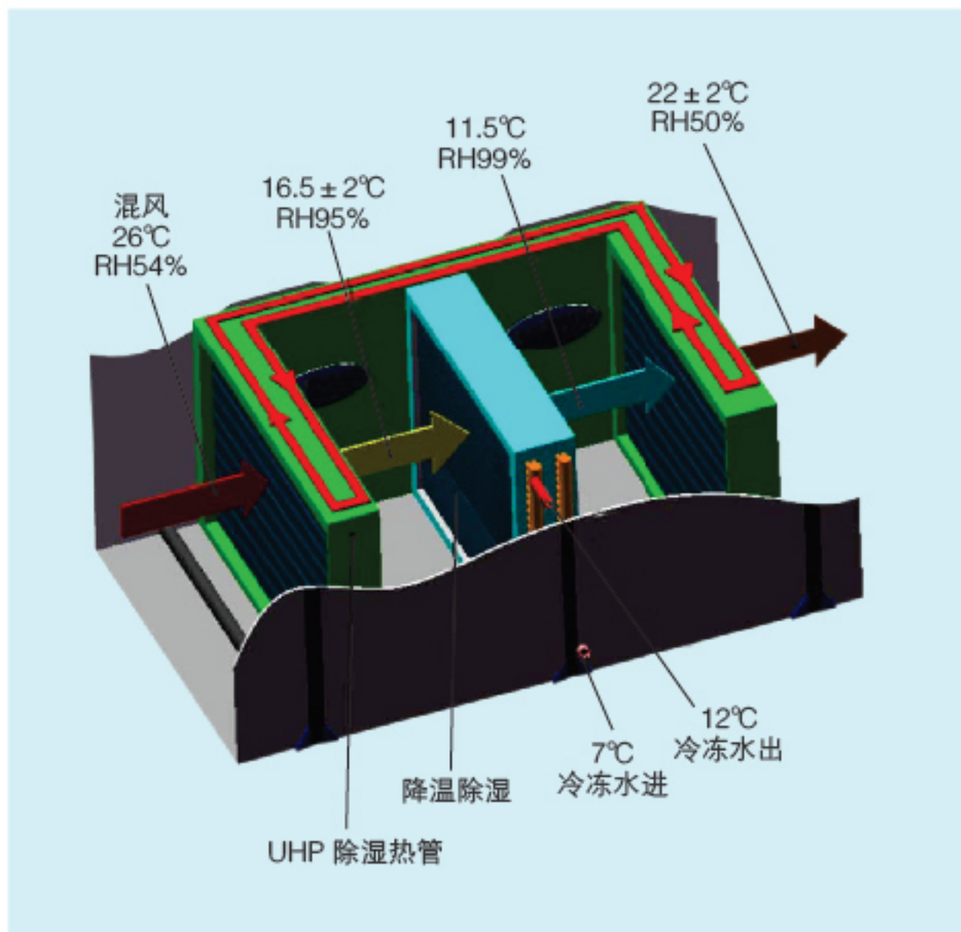
对于要求恒温、恒湿控制的工厂、医院、商业大厦等，一般空气处理方式为先预冷、降温除湿、再加热的方式，确保精确的恒温、恒湿控制要求。整个过程，空气先要经过预冷以降低进入表冷器的温度，然后表冷器将水份冷凝出来之后，还要再次加热，提升供风温度来降低相对湿度，本过程预冷、再热两次消耗外部能源。

✧ 现有恒温恒湿处理过程



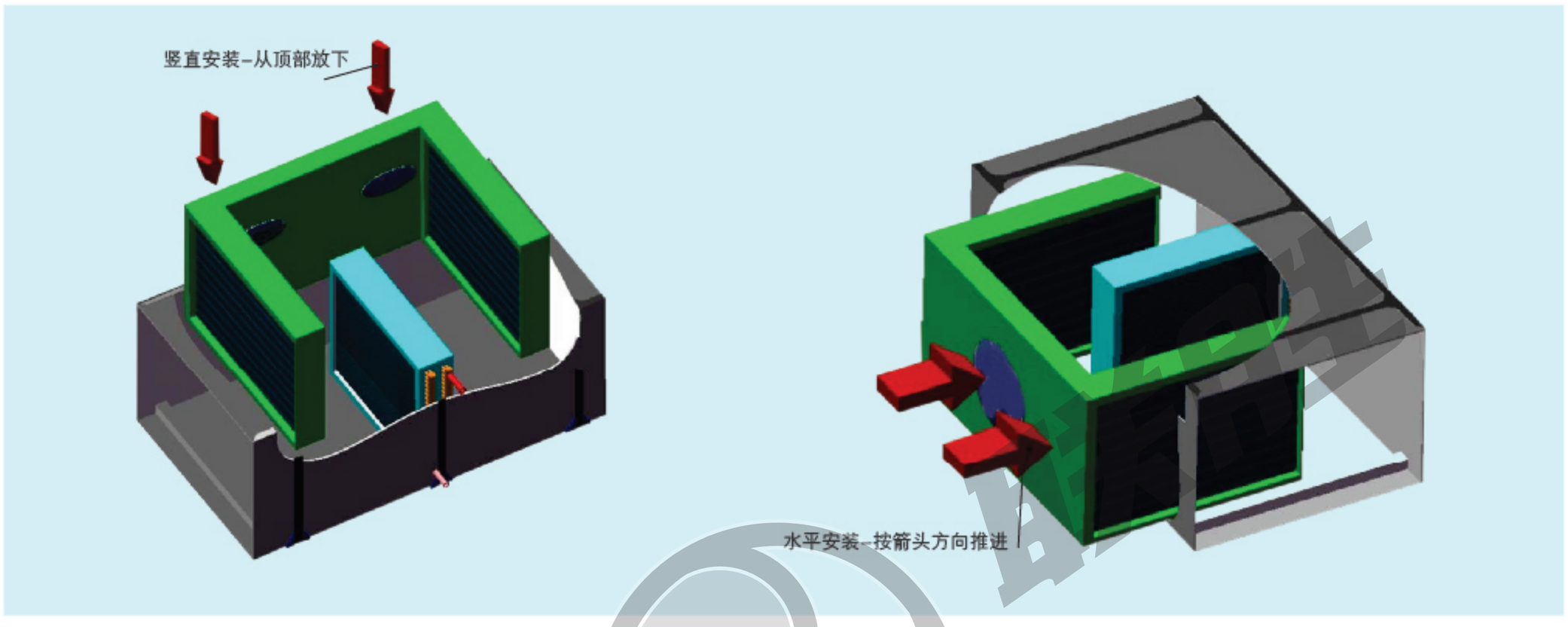
✧ UHP热管除湿节能器创新应用

UHP热管除湿节能器，采用能量闭式环流循环法，用表冷器前端需要预冷空气中的热量作为后端再热的热源，用需要再热的冷空气的冷量作为表冷器前段空气预冷所需的能量，这样实现能量互助，节约大量的能源，无需预冷、再热能源消耗，实现能量闭式循环，具体处理过程如右图所示：



UHP热管除湿节能器安装方式

安装时，原表冷器不改动，在表冷器前面与表冷器后面各加一个UHP除湿热管模组，组成闭式环流循环系统。对于新安装系统，采用从侧面推入。对于再造项目，可从侧面，也可从顶部吊装到合适位置放下即可。如下图所示：



对于改造现场空间狭小，无法整体安装的情况，联众也提供定制化现场组装UHP模组的方式已满足客户需求。

产品特点

- **适用范围广**
  UHP热管除湿节能器适用于范围广，可用于任何尺寸的中央空调箱。
- **温差动力，无需额外动力能源**
  UHP热管除湿节能器依靠温差驱动，只要有温差便能工作，无需另外的能源输入。
- **基本无需维护**
  靠表冷器前后温差驱动，无运转部件，无需日常维护。根据客户工况，只需注意是否需要不定期清洁。
- **寿命长**
  UHP热管除湿节能器是一种靠温差驱动的高效能量传输设备，无运转部件，而且选材已充分考虑到客户工况及可能的腐蚀性，因此寿命长。
- **紧凑，体积小**
  UHP热管除湿节能采用特殊的工艺及结构，紧凑，所占空间小，安装方便。

产品优势

- **有效提升表冷器除湿量**

  UHP预冷模组降低进入表冷器的温度，减少表冷器原来用于显热冷却的负荷，增加潜热冷却的功率，提升除湿量。

- **预冷-再热温差动力循环—减少降温能耗，降低再热能耗**

  UHP除湿热管环流循环工作，将预冷与再热合二为一，能源互补式利用，彻底取消预冷及再热能源消耗。

- **降低供风的相对湿度，干燥供风**

  UHP再热模组提升供风温度，降低相对湿度，实现干燥供风，降低霉菌污染的可能性。

- **湿度控制**

  在制药厂、医院、食品厂及其他一些制造厂等，湿度控制是非常重要的、关键的环节。UHP除湿热管以更为有效、节能的方式帮助空调系统实现湿度控制。

- **降低表冷器负荷，节约空调运费用**

  UHP除湿热管降低进入表冷器的空气温度，降低了负荷，从而节约空调运行费用。

风阻

UHP除湿热管风阻低，基于不同的迎风面流速、热管换热器的管排数，阻力有较大差别，具体如下：

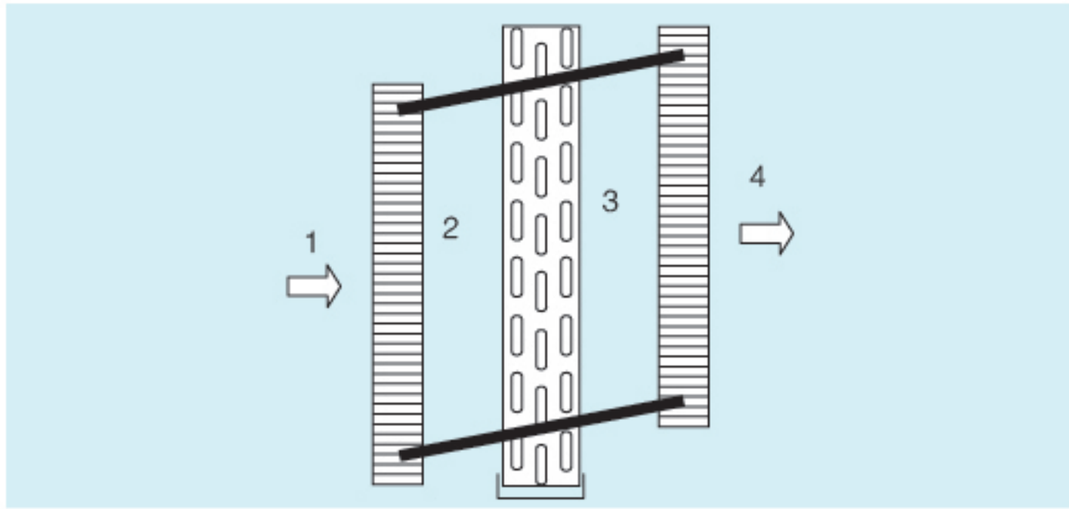
迎风面流速（m/s）	风阻（Pa）			
	2排	4排	6排	8排
1.0	8	16	23	31
1.5	17	34	52	58
2.0	31	61	92	122
2.5	47	95	142	190
3.0	68	136	204	272

风量保持不变的情况下，变频器一般增加0.5-2Hz，能耗增加费乎其微。

节能估算

以10000m³/h风量为例，假如具体参数如下：

#1：26℃，#2：16.5℃，#3：12.5℃，#4：22℃



一、节能量

基于上述参数，考虑到客户可能在加热段使用不同的能源—电加热或蒸汽加热，分开计算如下：

风量（m³/h）	节能量				
	热量（kw）	电能（预冷）		再热	
		Kw.h/h	Kw.h/d	电能（Kw.h/d）	蒸汽（T/D）
10000	34	9.7	233	816	1.175

注：1. 节能计算没有计算热损失
2. 空调能效比COP按3.5计算A/C

节能统计如下：

名称	预冷节能 电能（kw.h）	再热节能（元）		备注
		电能（kw.h）	蒸汽（T）	
每小时节能	9.7	34	0.049	
每天节能	233	816	1.18	每天24小时
30天节能	6990	24480	35	
180天节能	41940	146880	210	
270天节能	62910	220320	315	

- 180天节能折算为标煤：67tce（再热为电加热），34tce（加热为蒸汽）
- 180天减少CO_2 排放量为：188tCO_2(再热为电加热),94tCO_2(加热为蒸汽)

二、节能经济效益

名称	预冷节电（元）	再热节能（元）		总节能（元）	
		电能（kw.h）	蒸汽（T）	电加热	蒸汽加热
每小时节能	7.7	34	0.049	34.7	19.7
每天节能	184	816	1.18	832	472
30天节能	5520	24480	35	24960	14160
180天节能	33120	146880	210	149760	84960
270天节能	49680	220320	315	224640	127440

注：1.总节能总量=预冷效益+再热能效益的总和。再热分用电加热或蒸汽加热两种模式。
2.电价按照0.8元/kw.h，蒸汽按照250元/T计算

UHP热管新风排风节能器

应用背景

宾馆、商场、工厂、写字楼、餐馆、银行、教室、幼儿园、医院病房等人群密集场所为了保持良好的室内空气质量均需使用新风系统。

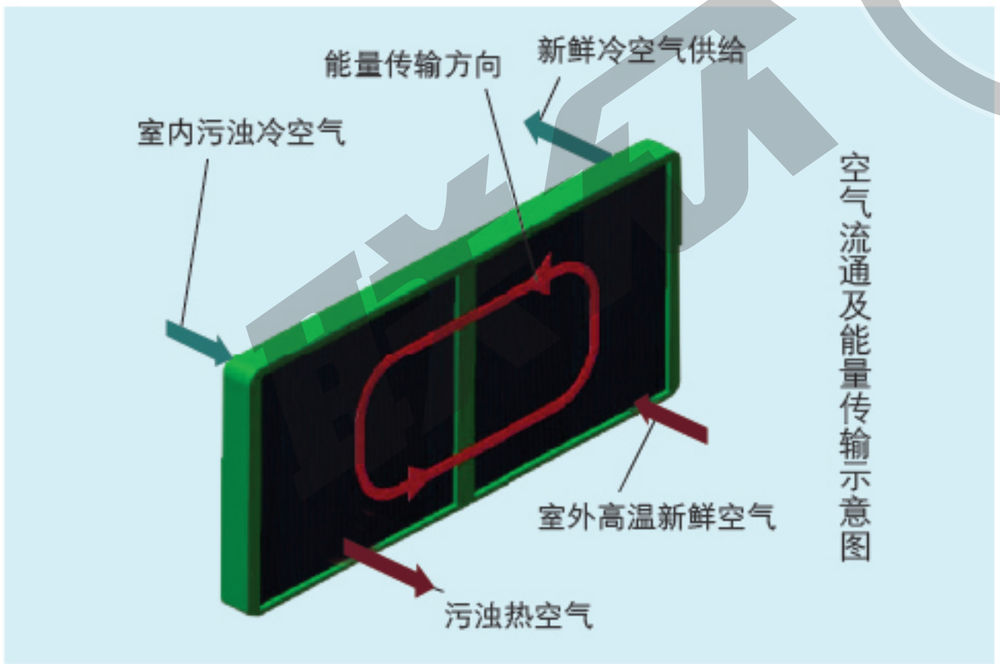
新风系统可以24小时不间断的清除室内有害气体，排出室内污浊空气，从室外引进经过净化处理的新鲜空气，保持室内环境空气的自然、清新、干净。由于室内温度与室外温度存在温差，将加大空调的负荷，造成能源浪费。

UHP热管新风排风节能器，采用UHP专利能量闭式循环热管技术，实现能量反复利用，有效的提高能量利用效率，最大限度降低能源消耗，同时增加室内舒适性。

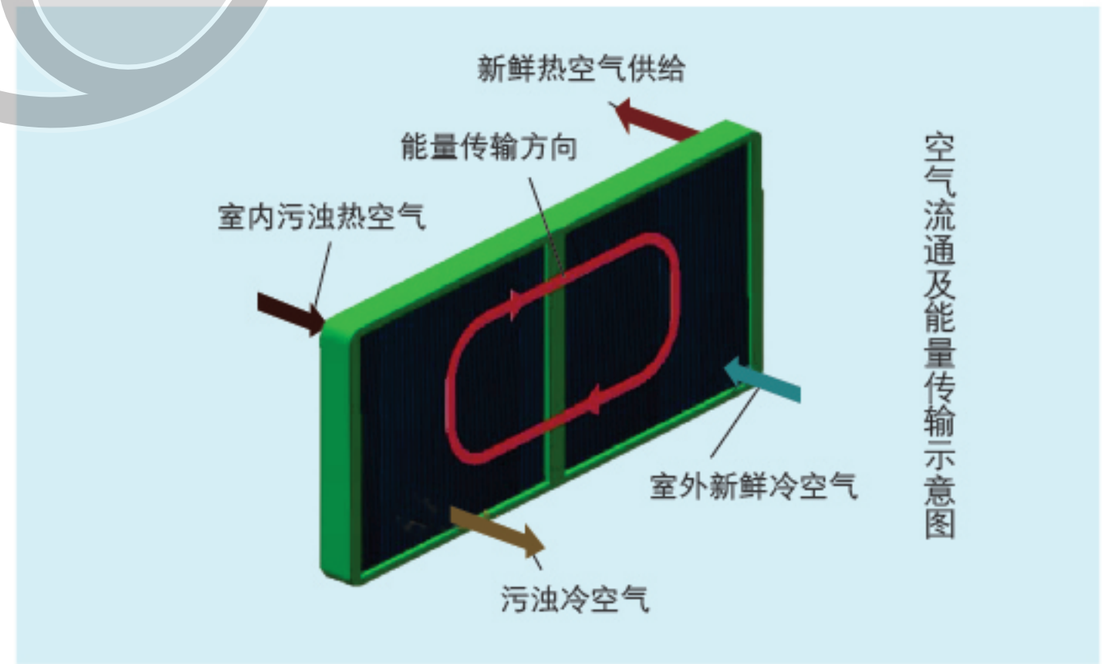
- 舒适
- 健康
- 节能

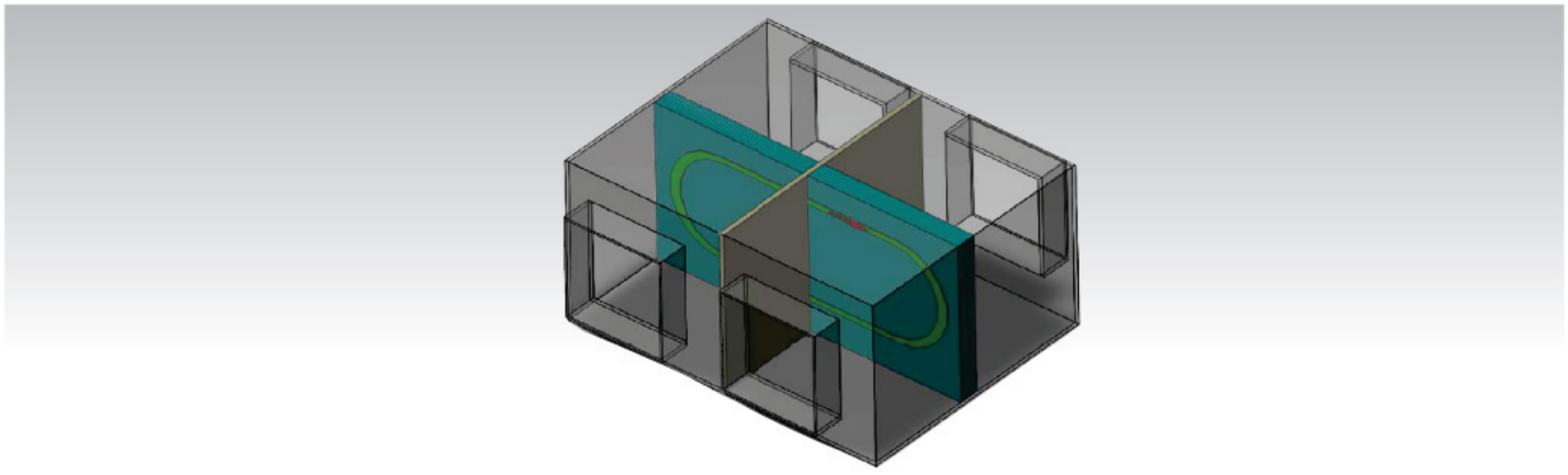
工作示意图

一、夏季工况



二、冬季工况





产品特点及优势

- **温差动力循环，无需能源消耗**
  UHP热管新风排风节能器运行无需消耗能源，只需排风及供风之间存在温差即可。
- **UHP热管双向传热，冬季、夏季适用**
  UHP热管新风排风节能器无需任何机械动作即可实现冬季、夏季热管双向传热，适应性更强，投资更低。
- **寿命长，可靠性高**
  没有运转部件，没有磨损，考虑可能的腐蚀性优选不同的材料，寿命长，可靠性高。
- **风道隔离，杜绝空气交叉污染**
  采用与UHP热管一体化设计的风道隔离技术，确保空气隔离，杜绝空气交叉污染。
- **无运转部件，日常维护简单**
  UHP热管无运转部件，维护简单，推荐基于客户工况，周期性清洁UHP热管表面即可。
- **特殊设计，尺寸最小化**
  特殊结构及工艺设计，体积最小化，换热能力最大化。

风阻

UHP热回收热管风阻低，基于不同的迎风面流速、热管换热器的管排数，阻力有较大差别，具体如下：

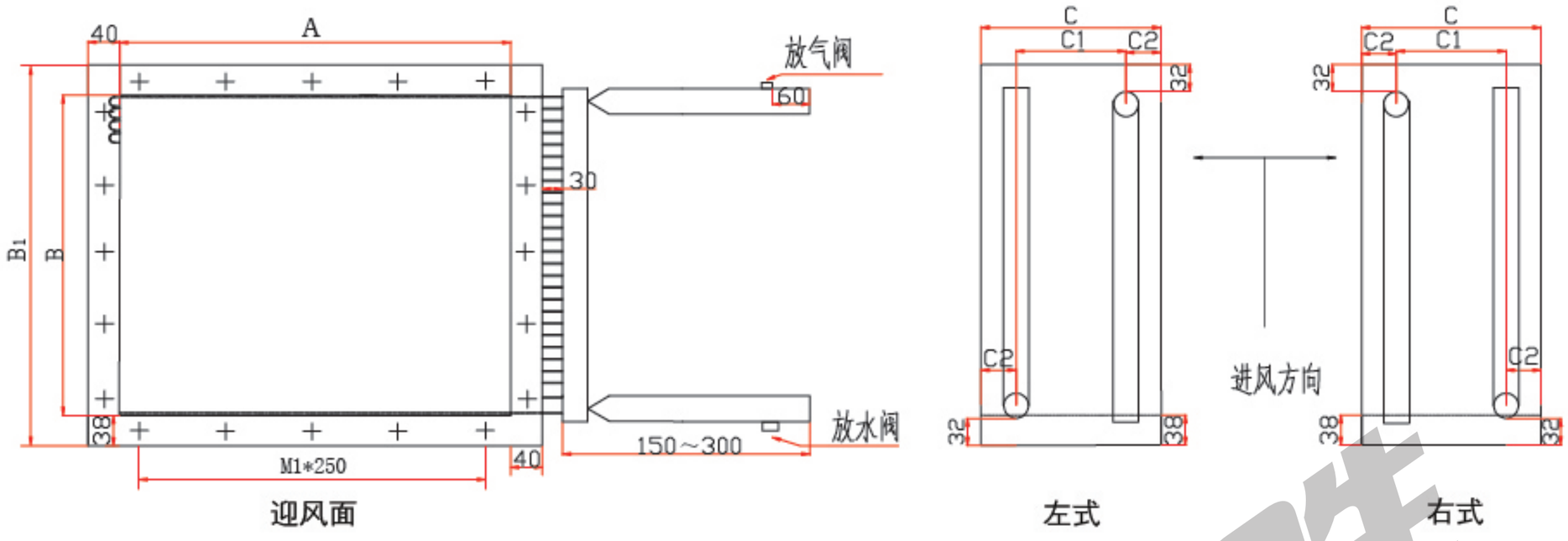
迎风面流速（m/s）	风阻（Pa）			
	2排	4排	6排	8排
1.0	8	16	23	31
1.5	17	34	52	58
2.0	31	61	92	122
2.5	47	95	142	190
3.0	68	136	204	272

节能估算

以冬季工况为例，风量10000m³/h，室内排气温度18℃，环境温度0℃，新风经预热后供风温度13℃，流速为2.0m/s为例，节能量如下：

	节约蒸汽量（吨）	经济效益（元）
每小时	0.060	15
每天	1.44	360
30天	43.2	10800
180天	259	64750
备注：1、假定蒸汽单价为250元/吨 2、工作时间24小时/天		

TLS型高效表冷器(铜管Φ12.7和Φ15.88)



TLS型高效表冷器系铜管串铝片式换热器，它采用了先进的机械涨管和桥式条缝双翻边铝肋片结构型式。机械涨管使铜管与铝肋片接触紧密，桥式条缝能促进流体紊流，破坏边界层，提高传热系数。先进的结构型式，再加上水路行程、管距、片距设计合理，使得该表冷器具有传热性能好、空气阻力小、结构紧凑、重量轻等特点。它可广泛应用于空调、冷却、去湿、采暖等工程中，是新风机组和空气处理机组理想的配套产品，它又可与风管连接作为冷却或加热单独使用。

铜管焊接采用低温快速钎焊，确保耐压＞1.2Mpa。

TLS型高效表冷器有多样片距(2.5～3.0毫米)，规格品种齐全可满足不同工况和各种组合的需要。

TLS型编号方法如右：

例：TLS×4×24×1500（Z）2.7

- 片距t=2.7
- 气流方向左(Y为右)
- 表面有效管长A
- 表面管数n
- 排数N
- 型号

有关技术参数:

迎风面积：$F_y=A\times B(m^2)$

传热面积：$F=Fd\cdot A\cdot n\cdot N(m^2)$

单管每米散热面积：$Fd=0.84m^2$(片距2.7)

总通水面积：$f=1.767\times10^{-4}\cdot n(m^2)$

通风净面比：$\phi=F_f/F_y=0.532$(以片距2.7计算)

有关计算公式

工况	排数(N)	K(W/h·m²·℃)	空气阻力ΔH(Pa)	水阻力Δh(KPa)
加热	4	$K=\{\frac{1}{32.39Vy^{0.525}}\}+\frac{1}{280.016\omega^{0.8}}\}-1$	$\Delta Hg=4.269Vy^{1.58}\cdot N$	$\Delta h=4.13\omega^{1.82}\cdot N$
冷却	4	$K=\{\frac{1}{34.492Vy^{0.529}\xi^{0.725}}\}+\frac{1}{222.797\omega^{0.8}}\}1$	$\Delta Hs=9.65Vy^{1.3}\xi^{0.12}\cdot N$	
备注		Vy. ξ. ω不变与K与排数无关		

TLS型表冷器外形尺寸表（Φ12.7mm）

尺寸单位：(mm)

表面Φ12.7管数N	有效高度B1	高度B	宽度C					C1					C2				集管直径d		有效管长A
			3排(1/2回路)	4排(1/2回路)	4排(全回路)	6排	8排	3排	4排(1/2回路)	4排(全回路)	6排	8排	3排	4排	6排	8排	1/2回路	全回路	
6	190.5	266.5	150	194	194	235.5	290.5	55	82.5	82.5	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	32	40	300–2500
8	254	330	150	194	194	235.5	290.5	55	82.5	82.5	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	32	40	300–2500
10	317.5	393.5	150	194	194	235.5	290.5	55	82.5	82.5	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	32	50	300–2500
12	381	457	150	194	194	235.5	290.5	55	82.5	82.5	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	32	50	300–2500
14	444.5	520.5	150	194	198	235.5	290.5	55	82.5	82.5	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	32	50	300–2500
16	508	584	150	194	198	235.5	290.5	55	82.5	100	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
18	571.5	647.5	150	194	198	235.5	290.5	55	82.5	100	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
20	635	711	150	194	198	235.5	290.5	55	82.5	100	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
22	698.5	774.5	150	194	198	235.5	290.5	55	82.5	100	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
24	762	838	150	194	198	235.5	290.5	55	82.5	100	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
26	825.5	901.5	150	194	208	235.5	290.5	55	82.5	110	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
28	889	965	150	194	208	235.5	290.5	55	82.5	110	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
30	952.5	1028.5	150	194	208	235.5	290.5	55	82.5	110	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
32	1016	1092	150	194	208	235.5	290.5	55	82.5	110	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
34	1079.5	1155.5	150	194	208	235.5	290.5	55	82.5	110	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
36	1143	1219	150	194	208	235.5	290.5	55	82.5	110	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
38	1206.5	1282.5	150	194	208	235.5	290.5	55	82.5	110	137.5	192.5	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500

TLS型表冷器外形尺寸表（Φ15.88mm）

表面Φ15.88管数N	有效高度B1	高度B	宽度C					C1					C2				集管直径d		有效管长A
			3排(1/2回路)	4排(1/2回路)	4排(全回路)	6排	8排	3排	4排(1/2回路)	4排(全回路)	6排	8排	3排	4排	6排	8排	1/2回路	全回路	
6	228.6	304.6	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	32	40	300–2500
8	304.8	380.8	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	32	40	300–2500
10	381	457	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	32	50	300–2500
12	457.2	533.2	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	32	50	300–2500
14	533.4	609.4	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	32	50	300–2500
16	609.6	685.6	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
18	685.8	761.8	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
20	762	838	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
22	838.2	914.2	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
24	914.4	990.4	161	194	194	260	326	66	99	99	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	40	76	300–2500
26	990.6	1066.6	161	194	213	260	326	66	99	115	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
28	1066.8	1142.8	161	194	213	260	326	66	99	115	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
30	1143	1219	161	194	213	260	326	66	99	115	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
32	1219.2	1295.2	161	194	213	260	326	66	99	115	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
34	1295.4	1371.4	161	194	213	260	326	66	99	115	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
36	1371.6	1447.6	161	194	213	260	326	66	99	115	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500
38	1447.8	1523.8	161	194	213	260	326	66	99	115	165	231	47.5	47.5	47.5	47.5	50	89	300–2500

TLS型表冷器干工况空气阻力表

Vy	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50
ΔHg	32.4	41.3	51.6	61.4	72.6	84.4	96.8	109.3	123.4

备注： 1.Vy–迎面风速m/s，ΔHg–空气阻力.Pa；
2.以上数据适用于四排加热器和表冷器，当采用一、二、六、八排散热器时，分别乘上系数 0.25、0.5、1.5和2。

TLS型表冷器湿工况空气阻力ΔHs(Pa)

ξ \ Vy	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50
1.0	65.5	80.1	95.3	111.1	127.5	144.3	161.7	179.5	197.7
1.2	66.9	81.8	97.4	113.6	130.3	147.5	165.3	183.4	202.1
1.4	68.2	83.4	99.2	115.7	132.7	150.3	168.3	186.9	209.2
1.6	69.3	84.7	100.8	117.6	134.9	152.7	171.1	189.9	205.2
1.8	70.3	85.9	102.3	119.2	136.8	154.9	173.5	192.6	212.1
2.0	71.2	87.0	103.6	120.7	138.5	156.9	175.7	195.0	214.8
2.2	72.0	88.0	104.7	122.1	140.1	158.7	177.7	197.3	217.3
2.4	72.7	88.9	105.8	123.4	141.6	160.3	179.6	199.4	219.6
2.6	73.4	89.8	106.9	124.6	143.0	161.9	181.3	201.3	221.7
2.8	74.1	90.6	107.8	125.7	144.2	163.3	183.0	203.1	223.7
3.0	74.7	91.3	108.7	126.8	145.4	164.7	184.5	204.8	225.5

备注：
1.Vy–迎面风速m/s，ξ–析湿系数；
2.以上数据适用于四排表冷器，当采用六、八排表冷器时，分别乘上系数1.5和2。

TLS型表冷器水阻力Δh(kPa)

ω	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40
Δh	6.5	11.0	16.5	23.1	30.6	39.0	48.3	58.5	69.6	81.6

备注：
1.ω–水速m/s；
2.以上数据适用于四排表冷器和加热器，当采用一、二、六、八排散热器时，分别乘上系数0.18、0.37、1.12、1.5。

TLS型表冷器的选型与生产

表冷器的选型软件

表冷器的粗选

由焓差定排数

Δh=3600Q/(1.2*G)

Δh —— 焓差； G —— 风量；Q —— 制冷量；

Δh < 10kJ /kg —— 2排

Δh=10 ~ 20kJ /kg —— 4排

Δh=20 ~ 35kJ /kg —— 6排

Δh=35 ~ 45kJ /kg —— 8排

Δh > 45 kJ /kg —— 10排

由风量确定管数

S=G/ (v*3600)

n=S/ (l*d)

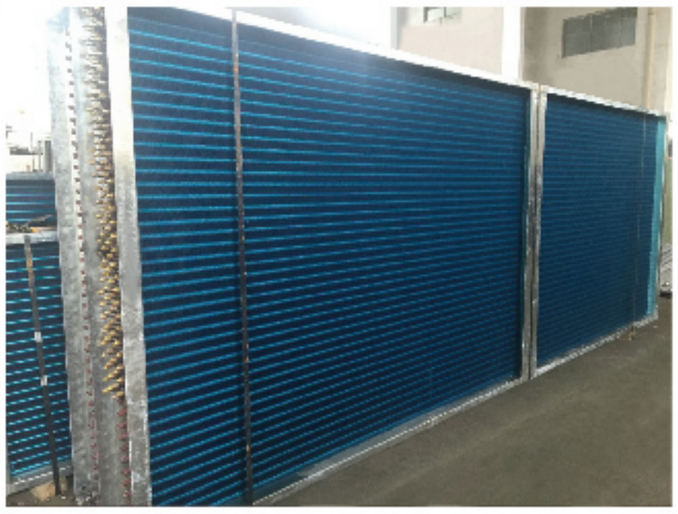
S —— 迎风面积； G —— 风量；

v —— 迎面风速，通常假定为2.5m/s

n —— 管数； d —— 管间距，取0.038m

l —— 管长根据实际情况自己确定

表冷器的生产



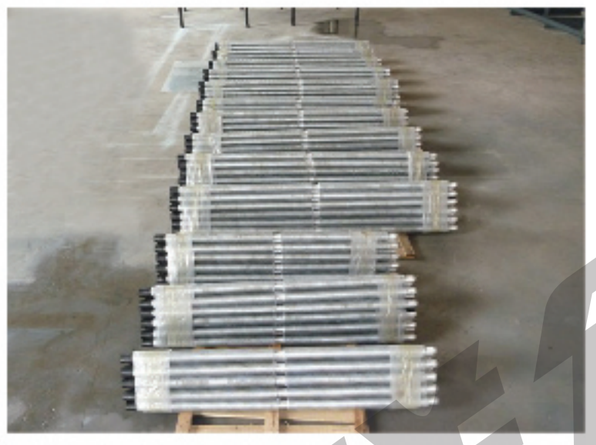
原材料	规格	厚度(mm)
铜管	Φ9.52	0.3
	Φ12.7	0.35
	Φ15.88	0.45
弯头 分水管	Φ9.52	0.5
	Φ12.7	0.5
	Φ15.88	0.6
铝箔	亲水箔	0.105
钢板	δ1.5～2	

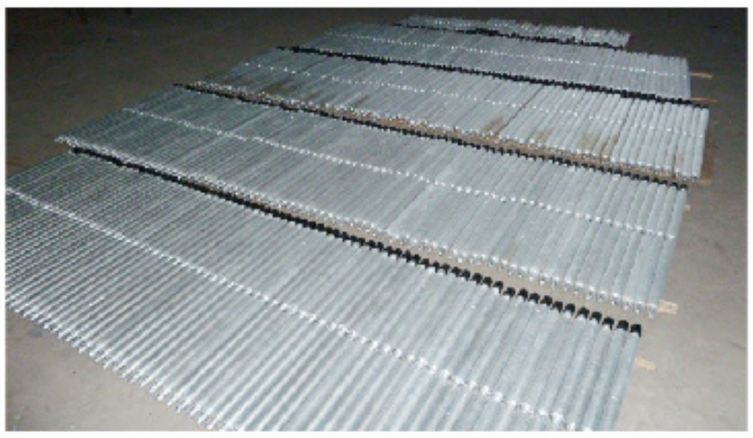
实物照片

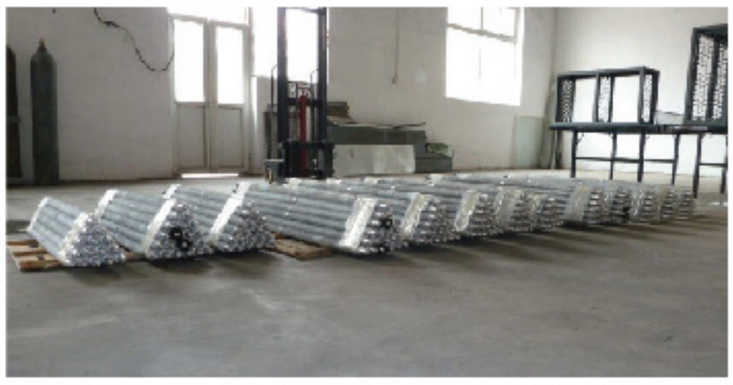




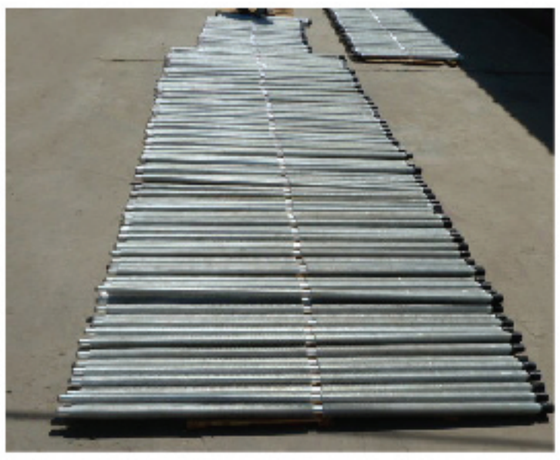


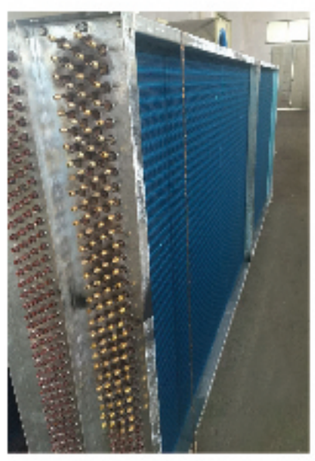
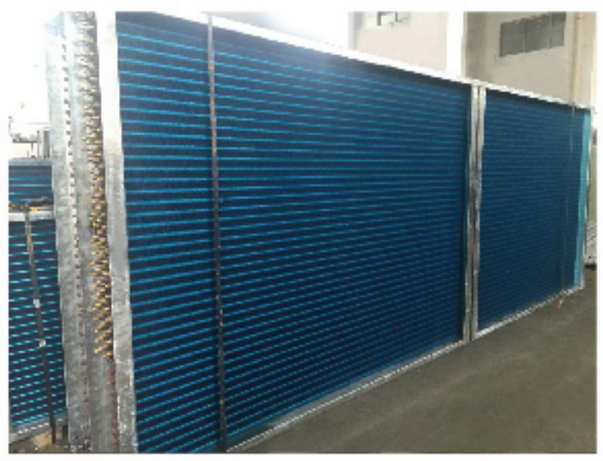
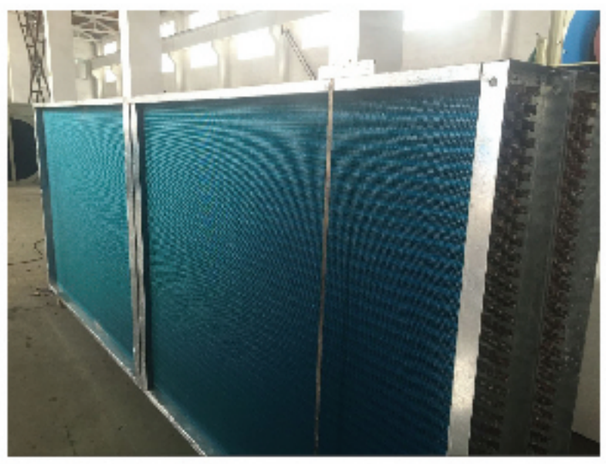





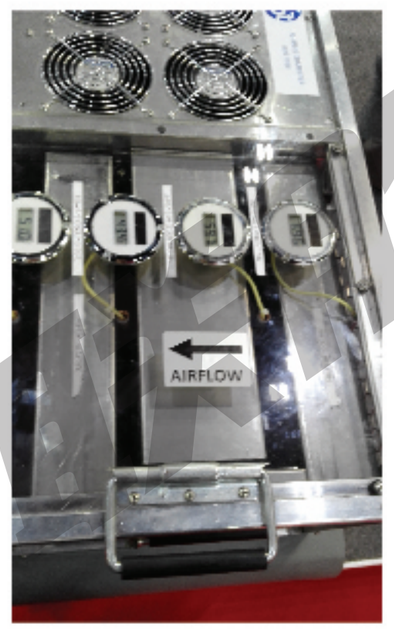
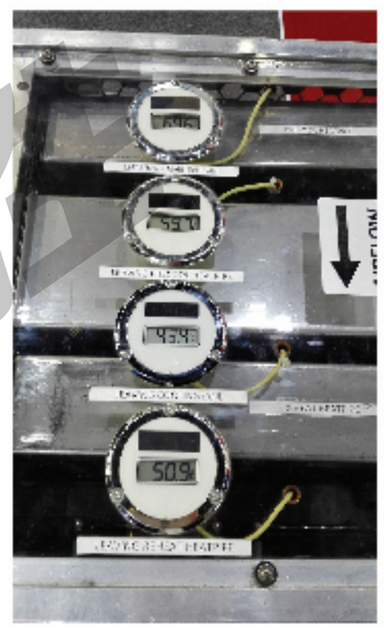




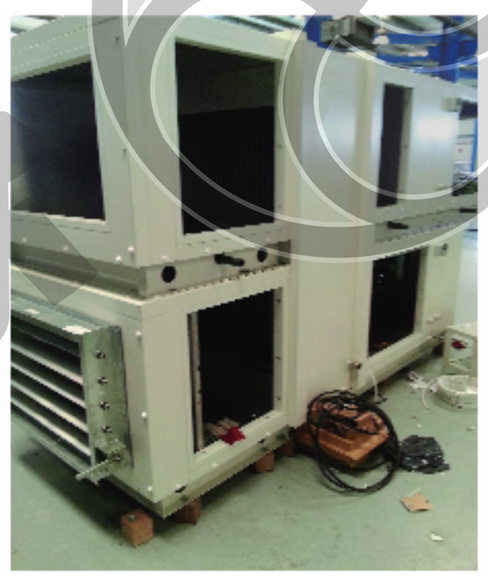




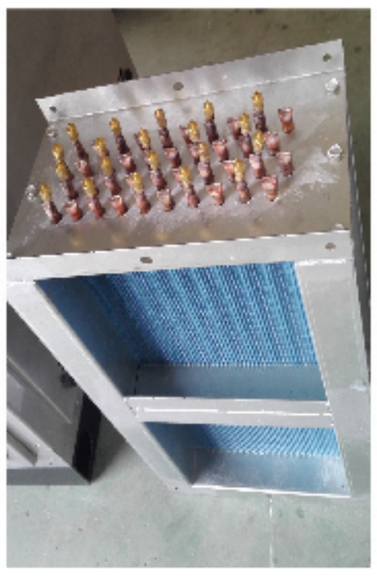


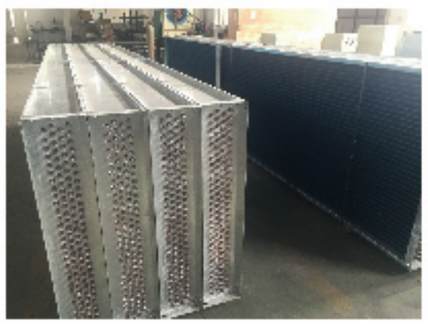


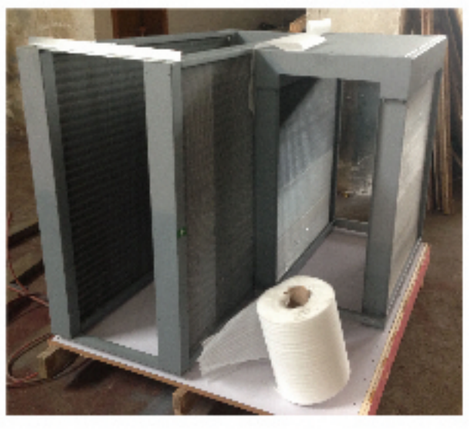

AIRFLOW








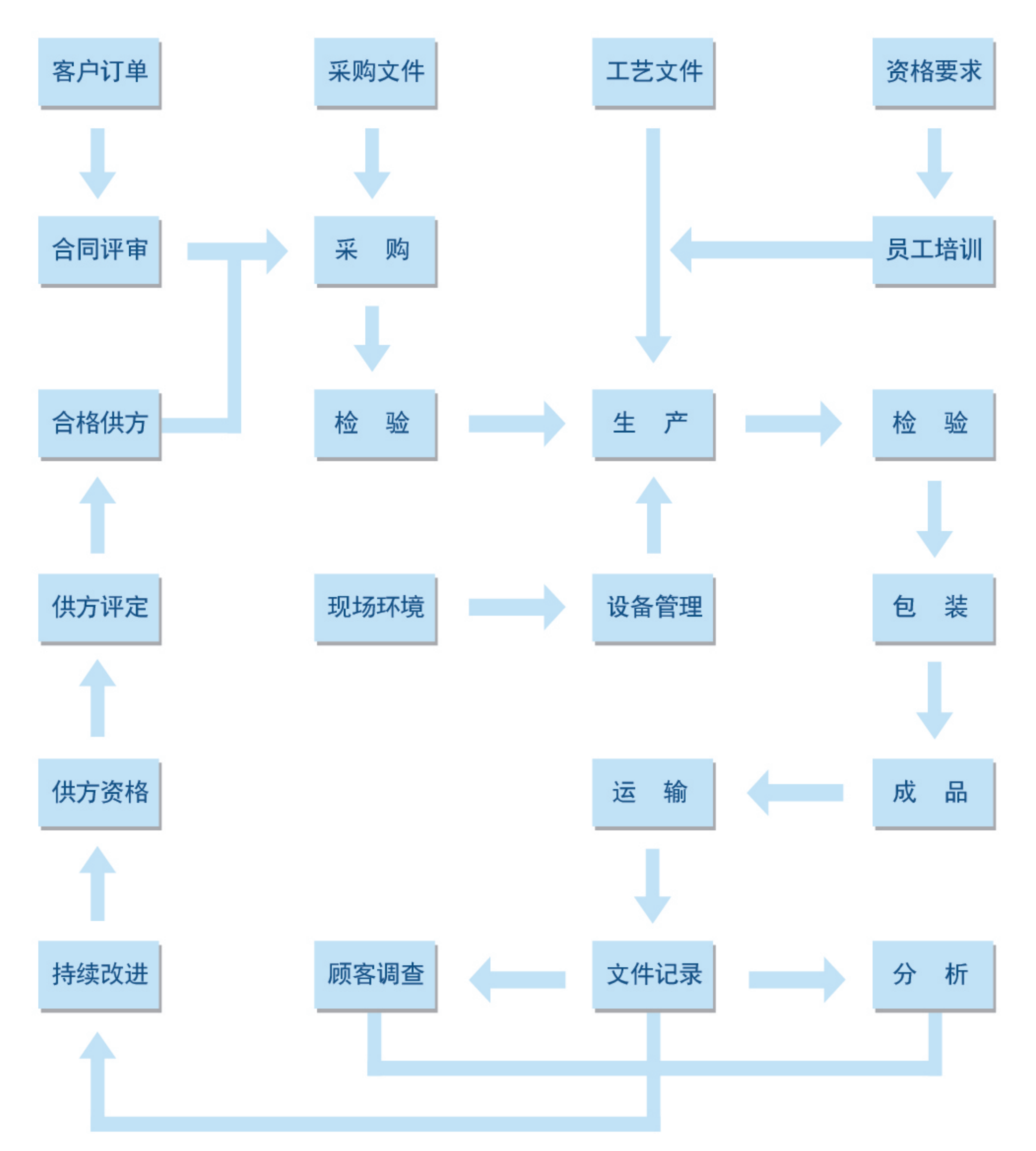



质量控制图

Quality control process

质量方针：严格管理 不断创新 持续改进 用户满意

质量目标：设备一次调试验收合格率不小于98%



乘由火车站至杨市、阳山、陆区的公交车至藕塘下车即到

江苏 联众 LIANZHONG 联胜 LIANSHENG
空气处理节能减排专家

联众-ECW

江苏联众联胜节能设备有限公司
JIANGSU LIANZHONG LIANSHENG ENERGY SAVING EQUIPMENT CO.,LTD

无锡市联众控湿节能设备有限公司
WUXI LIANZHONG HUMIDIFIER & ENERGY SAVING EQUIPMENT CO.,LTD

总公司地址：无锡市惠山区藕塘　ADD:Outang,section of Huishan,Wuxi,Jiangsu　邮编(P.C.)：214153
工厂地址：江苏省宜兴市万石镇工业园茶亭路8号　ADD:8#, Chating road, southern industrial area, yixing,Jiangsu
总机(TEL)：0510-83296270 83296657　直线(TEL)：0510-83296206　传真(FAX)：0510-83292803
http: //www.lianzhongecw.com　QQ:2851678308　E-mail: lianzhongecw@vip.sina.com

广州办地址：广州市天河区棠东东路128号春江花园春曦阁607室　邮编(P.C.)：510515
电话(TEL)：020-38471106　传真(FAX)：020-38495115　QQ:2851678301　E-mail: lianzhonggzb@163.com

济南办地址：济南市槐荫区泰安路中建锦绣城7号楼1单元204室　邮编(P.C.)：250032
电话(TEL)：0531-85660785　传真(FAX)：0531-85660781　QQ:2851678300　E-mail: lianzhongjnb@163.com

北京办地址：北京市朝阳区北苑路13号院领地1-C-320　邮编(P.C.)：102218
电话(TEL)：010-64118757　传真(FAX)：010-64118757　QQ:1971589164　E-mail: lianzhongbjb@163.com

西安办事处：西安市西二环大庆路开远半岛二号楼二单元3005号　邮编(P.C.)：710077
电话(TEL)：029-84582118　传真(FAX)：029-84582118　QQ:2853262507　E-mail: lianzhongxab@163.com