

## 纳福鲁屏柜制冷器

### 一、纳福鲁屏柜制冷器（气动空调）：

纳福鲁压缩空气制冷器是一种仅用压缩空气制冷的高科技产品。它采用空气涡流理论，并依托精密的加工技术开发研制而成。它除用压缩空气以外不用任何其他化学物质就可产生出最低达到 $-40^{\circ}\text{C}$ 的冷空气（冷气出口温度比采用的压缩空气温度要低 40 多度），是工业中代替屏柜空调，保持电器仪表运行环境的最佳设备。



### 二、纳福鲁屏柜制冷器在工业控制上的重要性

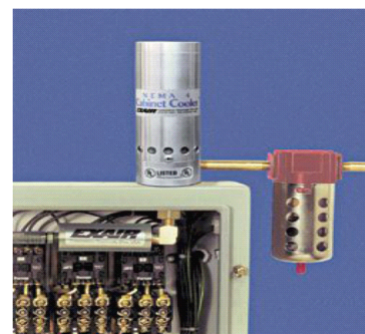
电子、电气或大规模集成电路组成的电器、仪表控制柜，过热问题一直是困扰着生产稳定的难题。过热引发的参数改变、程序紊或功能偏差而导致故障甚至是严重事故。

工业控制设备的计数系统、继电保护系统、数控液晶显示系统、温度控制单元的模块、变送器传感器、变频器中的 IGBT 模块以及 UPS 控制电源等，都存在因过热而导致设备的误动作或故障。

再者，电器仪表或集成电路的过热，严重的影响了其使用寿命，增加了生产运行的成本。

常规的冷却方法就是采用空调和风扇，这些方法具有以下弊病：

- 1、降温有限，或温度没有降低只是使空气流通。
- 2、环境温度过高时，空调压缩机不工作。
- 3、对空气不能进行净化。
- 4、不能隔离环境并且屏蔽不了环境的灰尘。



### 三、涡流制冷的发展历史

涡流制冷现象早在 1928 年以前，由法国物理学家 GEORGE RANQU 在做实验时发现的， 1945

年，德国科学家 RUDOLPA HILSCH 才发表了关于这种涡流制冷的论述。但直到 20 世纪末，一直还没有相关的产品问世。纳福鲁科学家在 20 世纪 90 年代末终于使这种物理现象变成了产品并广泛应用于各个领域的易发热设备的制冷。

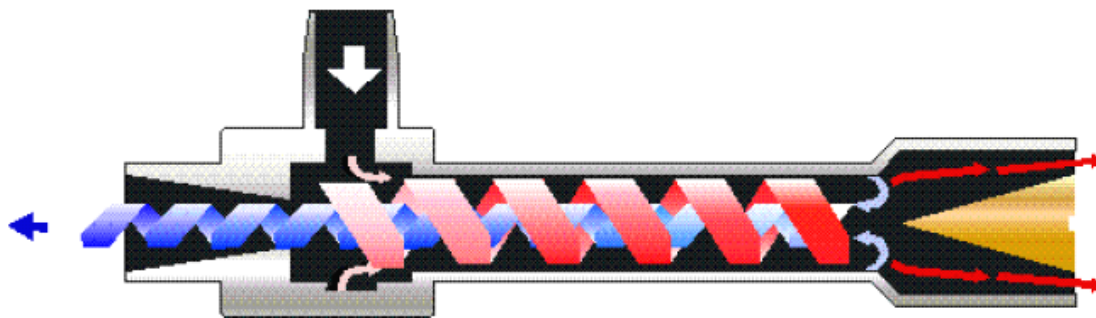
#### 涡流制冷的工作原理：

北京华夏力达自动化设备有限公司  
电话：010-51347096 / 86561387 / 82569572  
Web: [www.hxldauto.com](http://www.hxldauto.com)

地址：北京市海淀区苏州街 3 号 100080  
传真：010-82569572  
Email: [hxldauto@yahoo.com.cn](mailto:hxldauto@yahoo.com.cn), [huaxialida@sohu.com](mailto:huaxialida@sohu.com)

# Max-Flow - Leading Technology into the Future

## How a Vortex Tube Works



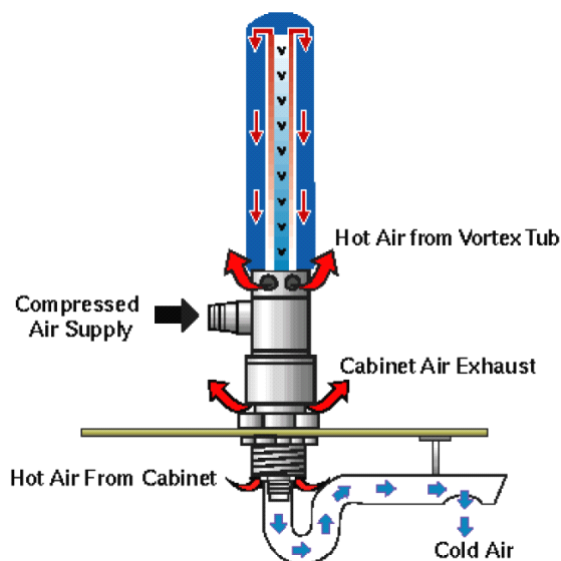
## 四、纳福鲁屏柜制冷器工作原理

纳福鲁压缩空气制冷器在 6 Bar 左右的工作大气压下，不需要更多其他设施和化学物质，根据用户制冷量的大小来选择产品，目前现有纳福鲁产品最大制冷功率可达到 1700W。

纳福鲁产品还可以通过调节气量来调节温度、或节省压缩空气的用量，用户也可以选配温控器来使柜体保持恒温或精确的温度调节。

## 五、纳福鲁制冷器的特点

- 价格经济且运行费用低
- 耐用，防撞击，全金属材质，包用十年。
- 没有任何运动部件，免维护
- 运行时噪音低，只有 75 分贝
- 消除了令人烦恼的电器、仪表的误动作和过热损伤
- 保持箱体内部温度和湿度恒定
- 杜绝了灰尘对电器仪表的损坏，使箱体内部保持正压状态



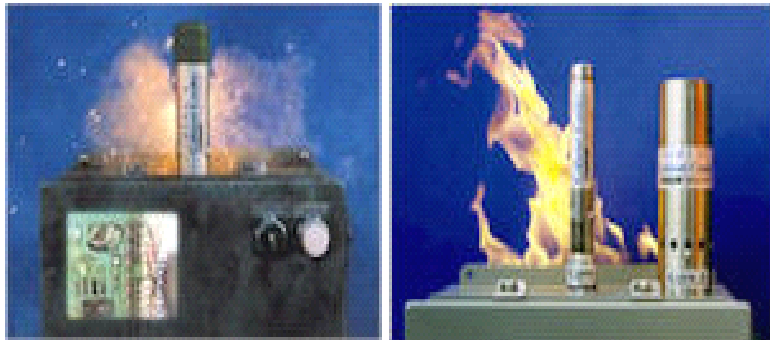
## 六、屏柜制冷器与屏柜空调的费用对比表(北美地区)

	N-F Cabinet Cooler	Freon Air Conditioner 1500 BTU
Initial Unit Cost	\$465.00 (20 year life) = \$23.25/year	\$1800.00 (5 year life) = \$360.00/year
Installation	\$50.00/hour = \$2.50/year	\$50.00/hour = \$10.00/year
Maintenance	No Maintenance	4 hours/year for charging freon, cleaning and replacing filters, leak checks \$200 per year
Operation	5 hours/day, 9 months/year Based on \$0.25/1000 cu. ft. of air \$288.00/year	7 hours/day, 9 months/year \$72.00/year
Total Operation Cost	\$313.75/year	\$642.00/year (Not including downtime for repairs)

# *Max-Flow - Leading Technology into the Future*

## 七、纳福鲁屏柜制冷器的适用环境

纳福鲁屏柜制冷器是不锈钢材质，可适用于高温、高湿度、高污染、灰尘浓度高、高噪音、高危险性气体等环境恶劣的场合。

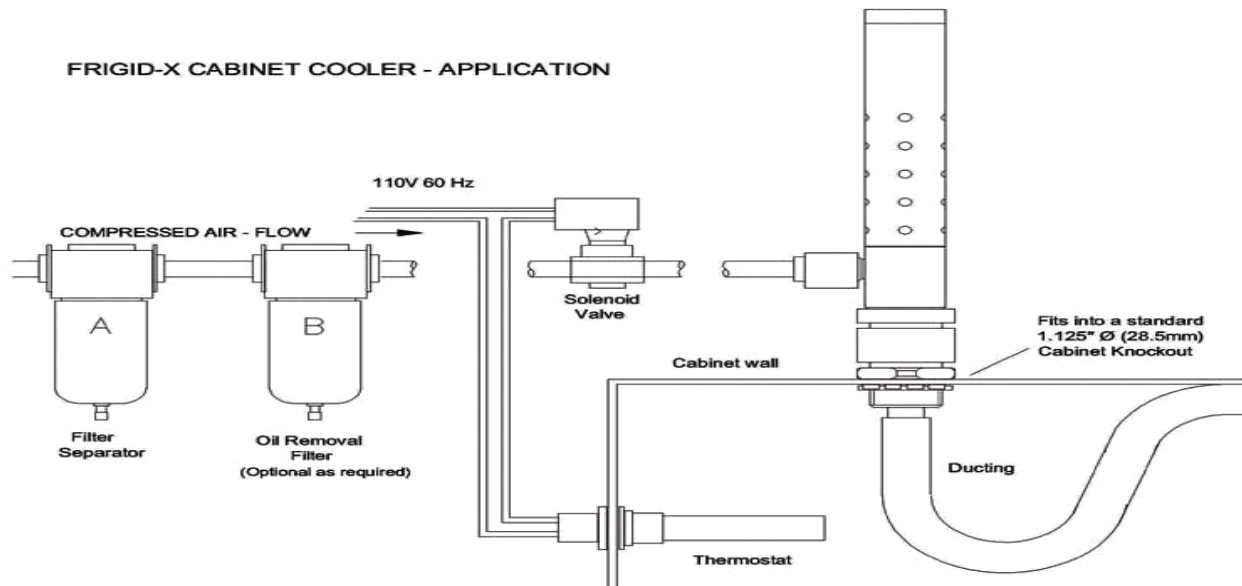


## 八、纳福鲁屏柜制冷系统的应用领域:

- 封闭的大型计算机系统
- 频繁启动的电器设备
- 有线电视及成像系统(CCTV)的机房
- 电信和移动的机房设备
- 工业仪表及控制系统
- 工业电气系统及继电保护系统
- 各类工业电源，稳压电源及UPS 电源



## 九、纳福鲁屏柜冷却系统图



A. 正确选配压缩空气供给管线，保证压力不受损失。建议：1/4"铜管或3/8"软管，使用距离不要超过3m。3/8"铜管或1/2"软管距离不要超过15m。

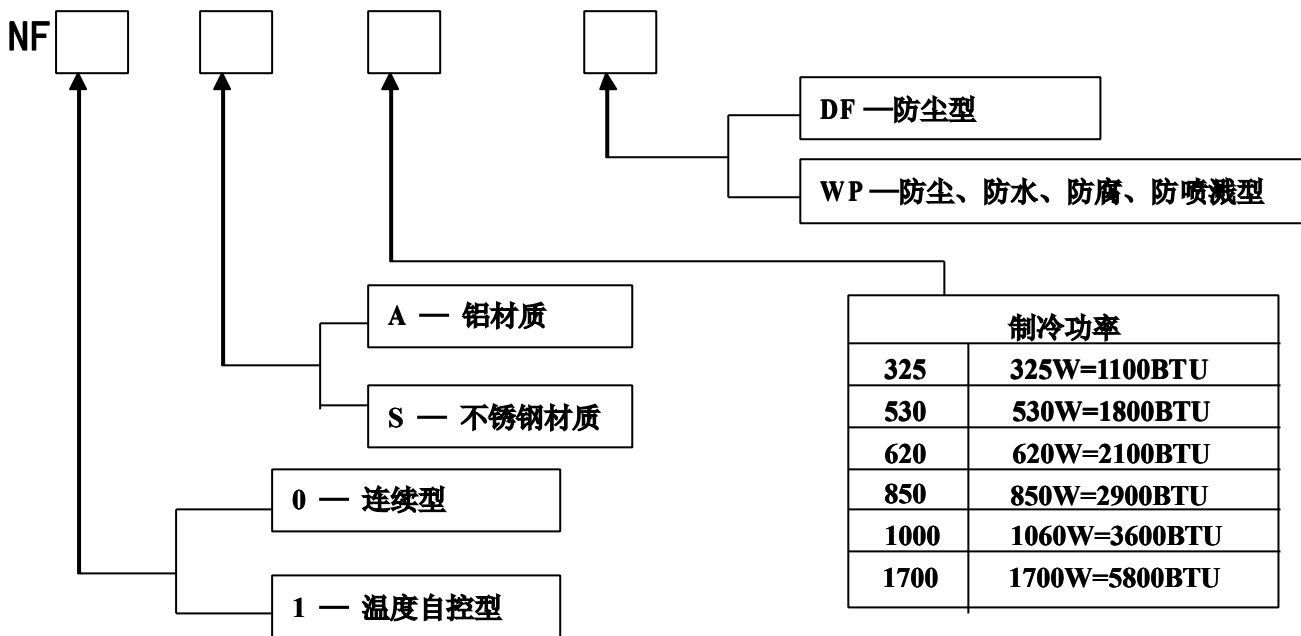
B. 建议加装5 $\mu$ m的过滤器，除湿过滤压缩空气。根据现场需要，请选用3 $\mu$ m的油过滤器。注意：所有过滤器安装应在距涡流冷却器3m内。

# Max-Flow - Leading Technology into the Future

C. 安装孔的开孔尺寸为直径 1-1/8 "，用螺栓紧固安装。

D. 冷却器用配有带小孔的软管用来均匀分配冷空气，软管终端应配备消声器。

## 十、纳福鲁屏柜制冷器的型号和配置:

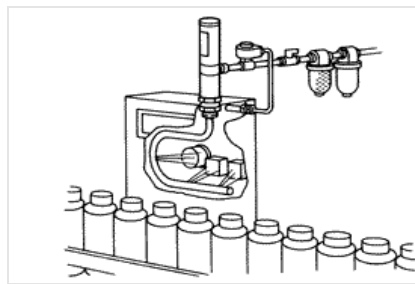
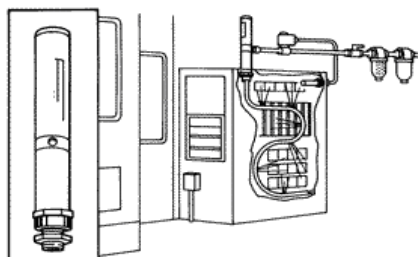


注: A、干燥过滤器、油过滤器为用户根据现场需求而选配的元件。

B、如遇特殊或超大空间的制冷需求，请咨询华夏力达纳福鲁工程师专家。

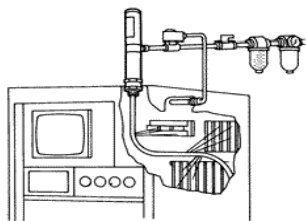
## 十一、工业中的应用

### 纳福鲁屏柜制冷器应用范例

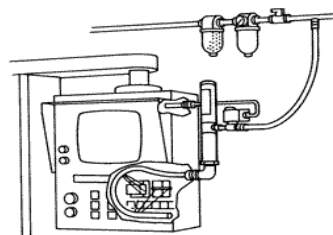


**先进的加工中心:** 型的机床加工中心 PLC 编程数控系统因设备长期运行，造成过热，致使昂贵的加工中心工作不稳定，用**纳福鲁 NF1-S-530WP** 型不锈钢温度自控屏柜制冷器，消除了热量的累积和传统冷却剂对敏感电子设备的污染和损害。

**工艺特殊的灌瓶生产线:** 纳福鲁屏柜冷却器，不惧腐蚀，装瓶线的洗刷、瓶运转的质量试验及控制等温度就得到控制了。



**数控磨床上的应用：**纳福鲁屏柜制冷器保证控制设备在低温下工作，并且封闭的控制系统不怕喷雾及粉尘的污染



**化工工艺控制：**纳福鲁制冷器安装在室外化工控制设备上，有效地阻止现场环境对设备的污染，保持箱内恒温，使信号稳定。

## 十二、纳福鲁屏柜制冷器解决工业难题：

### A、 玻璃厂控制柜的冷却：

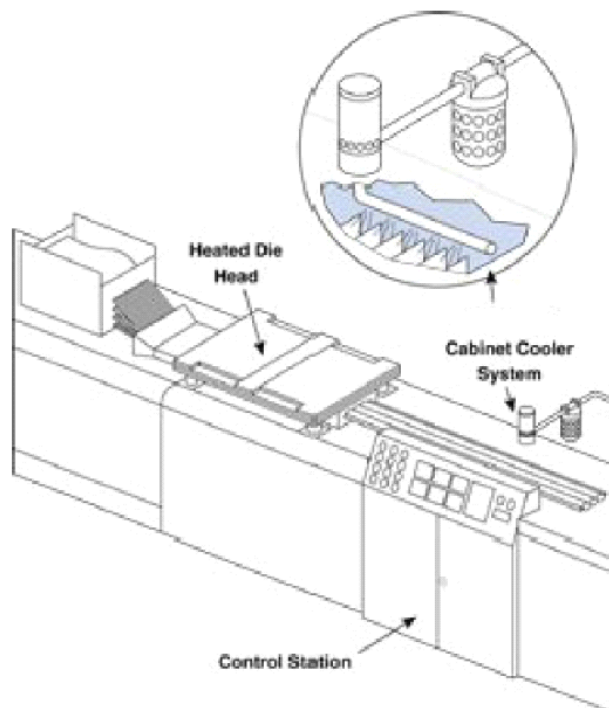
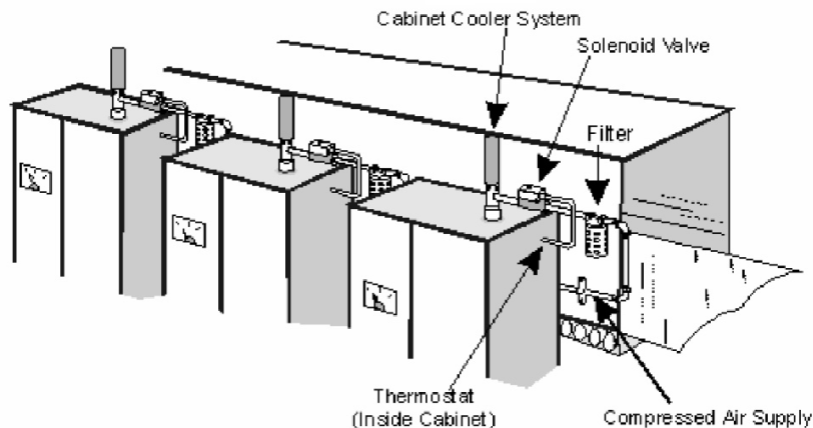
**问题：**在玻璃厂的现场控制屏的发热问题比其它行业的生产企业更棘手。因为控制屏与高温熔融状态的玻璃炉距离太近，而且柜内电器仪表对温度又特别敏感。这样，高温就易于使电器和仪表频繁产生“令人厌烦的停车故障”。过去，只有一个的解决办法：就是打开屏柜的门散热，这样就势必造成了灰尘进入屏柜，而又成为更大的安全隐患。

**解决方案：**纳福鲁 NS1-S-620 型屏柜制冷器装在每个控制柜的柜顶部，自动温控装置确保柜内温度保持在任何理想的温度。柜体的密封把一切污染与灰尘挡在柜外。从而避免了故障停车维修和吹除清扫麻烦。

**说明：**纳福鲁屏柜制冷器不受任何恶劣环境的影响。玻璃厂、钢厂、研磨厂、翻砂厂和铸造厂都可以从这高效经济的解决方案中获得很大的益处。

### B、 光纤生产线的冷却：

**现场问题：**光纤成型加工工艺的过程是，在纤维上利用发泡成型技术加以树脂外皮，然后通过一个加热模具挤压形成成品，因刚生产出的光纤余温很高，致使安装在成品控制站里的电子控制系统因



# Max-Flow - Leading Technology into the Future

余热过大经常故障停车。

**解决方案:** 把纳福鲁 NS1-S-850 制冷器装在控制站里, 此款制冷量是 2900Btu/hr. (850W/hr), 它的制冷量比产品下线后的余热量大的多, 因此, 因发热问题造成的故障消除。

**说明:** 纳福鲁屏柜制冷器保持控制站内的正压状态, 有效的阻止灰尘及潮湿空气的进入, 也就消除了因环境对电气电子设备的影响。同时纳福鲁屏柜制冷器也保证了经常性的清洗模具和工艺设备时电气部分不受影响。

## 十三、纳福鲁屏柜制冷器的选型

请与**华夏力达公司纳福鲁工程师**联系, 寻求选型帮助。

冷却效果是在柜内温度为 95 度, 压缩空气压力是 100PSIG (6.9 BAR) 且入口温度是 70°F (21°C) 的基础上计算的。  
BTU/hr 是用于描述冷却器功率的计量单位 (100BTU/hr=1 WATT)

连续制冷型的制冷器包括: 冷却器, 空气过滤器和冷气分配器。温度自控型的制冷器包括: 冷却器, 空气过滤器, 冷气分配器, 螺旋阀和温度调节器。

## 十四、电气、电子屏柜热量的计算

屏柜内的总热量包括: 来自柜外的热量和柜内的控制元件产生的热量  
单位及换算:

**1 BTU/hr = 0.293 watts = 0.000393 horsepower (马力)**      **1 Watt = 3.415 BTU/hr = 0.00134 horsepower**  
**1 horsepower = 2544 BTU/hr**      **1 Kcal/hr. = Watts X 0.86**  
**1 Square Foot = 0.0929 square meters (平方米)**      **1 Square Meter = 10.76 square foot (平方英尺)**

Typical fan capacity: (传统用风扇的功率)

4" fan: 100 CFM (2832 LPM)      6" fan: 220 CFM (6230 LPM)      8" fan: 340 CFM (9628 LPM)      10" fan 550 CFM (15574 LPM)

单位为 BTU/hr 的冷却效果用风扇来计算为:  $1.08 \times (\text{盘内温度 } ^\circ\text{F} - \text{盘外温度 } ^\circ\text{F}) \times \text{CFM}$

单位为 Watts 的冷却效果用风扇来计算为:  $0.16 \times (\text{盘内温度 } ^\circ\text{C} - \text{盘外温度 } ^\circ\text{C}) \times \text{LPM}$

计算 BTU/hr 或 Watts

Temperature Conversion Table (ENGLISH)		Temperature Conversion Table (METRIC)		
温差 (°F)	BTU/小时/平方英尺	温差 (°C)	瓦/平方米	千卡/小时/平方米
5	1.5	3	5.2	4.5
10	3.3	6	11.3	9.7
15	5.1	9	17.6	15.1
20	7.1	12	24.4	21
25	9.1	15	31.4	27
30	11.3	18	39.5	34

# Max-Flow - Leading Technology into the Future

35	13.8	21	47.7	41
40	16.2	24	55.6	47.8

- 1、 确定柜内产生的热量，热量可以近似值计算法。例如，假如您知道柜内的设备功率，就可以设定有 10%的功率变成热量。
- 2、 对于外界的热量的影响，除屏柜顶部之外的所有面积，只要其与环境空气接触，就应考虑。
- 3、 设定你需要的屏柜内温度，并算出其与外界最高温度的温差。
- 4、 用下面的单位换算表来确定每平方英尺的 BTU/hr 数量（或每平方米的 watts 数）来计算温差。  
将盘的计算面积来乘以每平方英尺的 BTU/hr 数量（或每平方米的 watts 数）来获得外部热量传入的 BTU/hr 数量或 watts 数
- 5、 将屏柜内部和外部热量相加。  
如果您不知道柜内的功率，但可以测量其温度，然后测量当时的柜内外温差，再将其作为柜内温度。
- 6、 将屏柜内外热量相加计算。
- 7、 如果您不知道屏柜内的设备功率，但能测量其温度，那么就测量屏柜外温度与柜内温度的温差。
- 8、 注意任何外部风扇的尺寸和数量，将这些信息提供给**北京华夏力达纳福鲁工程师**，以便他们帮助您选择合适的冷却系统。

## 17、实例

**10 hp x 746 watts/hp + 100 watts = 7560 watts.**

或者：内部总功率为：

**10 hp x 2544 BTU/hp = 25440 BTU/hr + 100 watts x 3.415 BTU/hr/watt = 25782 BTU/hr.**

假设有 10%能量以产热形式放出，那么：10%的热能=内部热量的 2578 BTU/hr

柜外热量：环境温度与我们的理想温度差是 10°F or 5.5°C。使用单位转换（有必要插入转换的话），我们将柜的有效面积乘以一个系数：

42 平方英尺 x 3.3 = 139 BTU/hr 或 3.9 平方米 x 10.3 = 40 watts

总热量：756 + 40 = 796 watts

或 2578 + 139 = 2717 BTU/hr.

那么您可以选用 61040 连续型制冷器或者 63040 型自控型制冷器（其额定功率为 2900 BTU/hr 或 849 watts）。