

附录 A
(资料性附录)

热力学完善度计算方法示例

一机组在标准工况下,即冷却水进水温度 30 °C、出水温度为 34 °C,冷冻水进水温度为 12 °C、出水温度为 7 °C。因而得出该机组:

劳伦兹循环低温热源进出口温度分别是: $T_{low_in} = (12 + 273.15)K$

$$T_{low_out} = (7 + 273.15)K;$$

劳伦兹循环高温热源进出口温度分别是: $T_{high_in} = (30 + 273.15)K$

$$T_{high_out} = (34 + 273.15)K;$$

则根据式(1)、式(2)分别得出:

逆卡诺循环低温热源温度为

$$T_{low} = (T_{low_in} - T_{low_out})/2 = [(12 + 273.15) + (7 + 273.15)]/2 = (9.5 + 273.15)$$

逆卡诺循环高温热源温度为

$$T_{high} = (T_{high_in} - T_{high_out})/2 = [(30 + 273.15) + (34 + 273.15)]/2 = (32 + 273.15)$$

则根据式(3)得出该机组逆卡诺循环制冷工况能效比(EER_c)为:

$$EER_c = T_{low} / (T_{high} - T_{low}) = (9.5 + 273.15) / [(32 + 273.15) - (9.5 + 273.15)] = 12.56$$

如果该机组在标准制冷工况下实测制冷能效比(EER_r)为 6.14,则该机组制冷工况热力学完善度为:

$$\eta_{re} = EER_r / EER_c = 6.14 / 12.56 = 0.49 \text{ (或 } 49\%)$$

利用热力学完善度的计算方法,表 A.1 给出了 GB 19577—2004 中不同等级下的机组能源效率值(EER)/热力学完善度(η_{re})。

表 A.1 水冷式冷水机组不同等级下的能源效率(EER)/热力学完善度(η_{re})

额定制冷量(CC) kW	能源效率值(EER)/热力学完善度(η_{re})				
	能效等级				
	1	2	3	4	5
≤528	5.00/0.40	4.70/0.37	4.40/0.35	4.10/0.33	3.80/0.30
528~1 163	5.50/0.44	5.10/0.41	4.70/0.37	4.30/0.34	4.00/0.32
>1 163	6.10/0.49	5.60/0.45	5.10/0.41	4.60/0.37	4.20/0.33

通过对表 A.1 分析可见,冷水机组的能源效率中,循环完善度随着等效等级的升高而增大,并且根据容量大小和等级,当前冷水机组能效标准中循环的完善度在 0.30~0.49 之间,这是符合当前实际的。



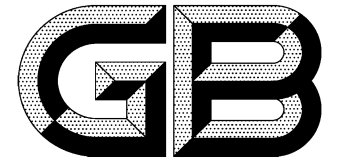
GB/T 29033-2012

版权专有 侵权必究

*

书号:155066 · 1-46662

定价: 14.00 元



中华人民共和国国家标准

GB/T 29033—2012

GB/T 29033—2012

水-水热泵机组热力学完善度的计算方法

Calculation method of water-water heat pump units
on the basis of thermodynamic perfectibility

2012-12-31 发布

2013-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

$$\eta_{re} = \frac{EER_r}{EER_c} \dots\dots\dots (5)$$

6.2 制热工况热力学完善度

机组制热工况热力学完善度按式(6)计算:

$$\eta_{he} = \frac{COP_r}{COP_c} \dots\dots\dots (6)$$

6.3 取值要求

热力学完善度计算数值保留小数点后 2 位。

6.4 示例

机组热力学完善度计算方法示例参见附录 A。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
水-水热泵机组热力学完善度的计算方法
GB/T 29033—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 8 千字
2013 年 5 月第一版 2013 年 5 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-46662 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

表 1 参数的定义、符号及单位

定义	符号	单位	定义	符号	单位
逆卡诺循环低温热源温度	T_{low}	K	逆卡诺循环高温热源温度	T_{high}	K
劳伦兹循环低温热源进口温度	T_{low_in}		劳伦兹循环低温热源出口温度	T_{low_out}	
劳伦兹循环高温热源进口温度	T_{high_in}		劳伦兹循环高温热源出口温度	T_{high_out}	
逆卡诺循环制冷工况能效比	EER_c	kW/kW	实测蒸汽压缩循环制冷工况下能效比	EER_r	kW/kW
逆卡诺循环制热工况性能系数	COP_c		实测蒸汽压缩循环制热工况下性能系数	COP_r	
制冷工况热力学完善度	η_{re}	—	制热工况热力学完善度	η_{he}	—

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国冷冻空调设备标准化技术委员会(SAC/TC 238)归口。

本标准主要起草单位：合肥通用机械研究院、天津大学、合肥天鹅制冷科技有限公司、广东欧科空调制冷有限公司、青岛海尔空调电子有限公司、深圳麦克维尔空调有限公司、合肥通用机电产品检测院、浙江中广电器有限公司。

本标准主要起草人：马一太、张明圣、金从卓、田华、陈军、国德防、潘李奎、潘莉、凌拥军。

5 计算参数值的获取

5.1 劳伦兹循环值

机组的劳伦兹循环高低温热源的进出口温度(T_{low_in} , T_{low_out} , T_{high_in} , T_{high_out})按 GB/T 10870—2001 第 5 章的方法测试所得。其中的冷却水和冷冻水的进出口温度即为劳伦兹循环高低温热源的进出口温度。

5.2 逆卡诺循环值

逆卡诺循环高低温热源温度取劳伦兹循环两热源进出口温度的平均值,逆卡诺循环高低温热源温度分别按式(1)和式(2)计算:

$$T_{low} = (T_{low_in} + T_{low_out}) / 2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$T_{high} = (T_{high_in} + T_{high_out}) / 2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

5.3 实测能效值

机组的制冷量和制热量按 GB/T 10870—2001 中第 5、6 章的方法进行测试和校核。主要试验采用液体载冷剂法进行试验测定和计算,校验试验采用机组热平衡法。

机组的输入功率按 GB/T 10870—2001 中附录 B 的方法进行测试,包括机组压缩机油泵风机和淋水装置水泵电动机等输入功率的测量和计算。

机组的实测制冷能效值(EER_r)和制热能效值(COP_r)分别为制冷量和制热量与输入功率的比值。

5.4 逆卡诺循环能效值

5.4.1 逆卡诺循环制冷工况能效比(EER_c)按式(3)计算:

$$EER_c = \frac{T_{low}}{T_{high} - T_{low}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

5.4.2 逆卡诺循环制热工况性能系数(COP_c)按式(4)计算:

$$COP_c = \frac{T_{high}}{T_{high} - T_{low}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

6 热力学完善度计算方法

6.1 制冷工况热力学完善度

机组制冷工况热力学完善度按式(5)计算: