

热水集中采暖系统热水循环水泵耗电输热比

规范	计算公式	参数	条文说明
公共节能 5.2.8 GB 50189-2005	$EHR = N/Q\eta \leq \frac{0.0056(14 + \alpha \sum L)}{\Delta t}$	N 设计工况点轴功率 Q 建筑热负荷 η 电机和传动部分的效率 Δt 设计供回水温差, 全部钢管, 取 25℃; 部分塑料管, 取 20 $\sum L$ 室外主干线管长 α 与 $\sum L$ 有关计算系数	铭牌功率改为设计功率 典型日平均指标变为设计状态指标 规定供回水温差 (不适用低温热水辐射)
严寒寒冷居住 5.2.16 JGJ26-2010	$EHR = N/Q\eta \leq \frac{A(20.4 + \alpha \sum L)}{\Delta t}$	N 设计工况点轴功率 Q 建筑热负荷 η 电机和传动部分的效率 Δt 设计供回水温差, 按照设计要求选取 $\sum L$ 室外主干线管长 α 与 $\sum L$ 有关计算系数 A 与热负荷有关系数	固定系数 0.0056 变为与热负荷相关参数 A 实际情况系统阻力比原来大, 14 变为 20.4 原计算 $\alpha \sum L$ 值不连续, 现修改 温差按照设计要求选取
民规 8.11.13 GB 50736-2012	$EHR = \frac{0.003096 \sum (GH/\eta_b)}{Q} \leq \frac{A(B + \alpha \sum L)}{\Delta t}$	G 每台水泵设计流量 H 每台水泵对应设计扬程 η_b 每台运行水泵对应设计工作点效率 Q 设计热负荷 Δt 设计供回水温差 $\sum L$ 室外主干线管长 A 与水泵流量有关系数 B 与机房和用户水阻力有关系数, 一级泵 20.4, 二级泵 24.4 α 与 $\sum L$ 有关计算系数	参考严寒寒冷节能 η 取平均值 0.88 设计工况点轴功率按 $0.002725 GH/\eta_b$ 计算 考虑不同管道长度、不同供回水温差对系统阻力影响 A 考虑为与流量有关参数, 符合实际 B 进一步分别处理机房和用户阻力及管道长度引起的阻力

空调冷热水系统循环水泵耗电输热比

规范	计算公式	参数	条文说明
公共节能 5.3.27 GB 50189-2005	$ER = \frac{0.002342H}{\Delta T \cdot \eta}$	H 水泵设计扬程 ΔT 供回水温差 η 水泵在设计工况点效率 ER 不同系统最大输送能效比 (不适用直燃式冷热水机组为热源的空气调节热水)	适用于独立建筑物内空调水系统 (200-500m) 将铭牌功率改为采用水泵设计工况点效率 设计基本参数: 冷水泵, 不超过 36m, 效率 70%以上, 供回水温差 5℃ 两管制系统: 考虑阀门冷热水流量比不超过 3:1 热水供回水温差最大 15℃ 冷热量之比: 严寒 1:2, 寒冷 1:1, 夏热冬冷 2:1 明确表明不适用直燃式冷热水机组为热源的空调热水系统
民规 8.11.13 GB 50736-2012	$EC(H)R = \frac{0.003096 \sum (GH/\eta_b)}{\sum Q} \leq \frac{A(B + \alpha \sum L)}{\Delta T}$	G 每台水泵设计流量 H 每台水泵对应设计扬程 η_b 每台运行水泵对应设计工作点效率 Q 设计冷(热)负荷 ΔT 规定的供回水温差 $\sum L$ 从机房到系统最远用户供回水管总长 (在大面积单层或多层面积, 可按出口至最远末端管长减 100m) A 与水泵流量有关系数 B 与机房和用户水阻力有关系数, α 与 $\sum L$ 有关计算系数	温差确定, 由不低于 5℃ 改为分冷水、热水系统, 及不同气候区实际情况, 分别调整 采用设计冷(热)负荷 A 采用与流量相关的取值 由原先用扬程表示系统阻力, 改为分别考虑机房及用户的阻力与管道长度阻力 解决 α 不同长度连续性问题

民规关于水泵耗电输热比（民规 8.11.13,8.5.12）

$$EC(H)R = \frac{0.003096 \sum (GH/\eta_b)}{\sum Q} \leq \frac{A(B + \alpha \sum L)}{\Delta T}$$

符号	8.5.12 空调冷热水系统	8.11.13 供暖系统																																										
G	水泵设计流量	水泵设计流量																																										
H	水泵扬程	水泵扬程																																										
η_b	每台水泵对应设计工作效率	0.88																																										
Q	设计冷(热)负荷	设计热负荷																																										
ΔT	规定供回水温差<table><tr><th rowspan="2">冷水系统</th><th colspan="4">热水系统</th></tr><tr><th>严寒</th><th>寒冷</th><th>夏热冬冷</th><th>夏热冬暖</th></tr><tr><td>5</td><td>15</td><td>15</td><td>10</td><td>5</td></tr></table>空气源热泵、溴化锂机组、水源热泵，热水供回水温差按机组实际参数计算 直接提供高温冷水机组，冷水供回水温差按照实际参数计算	冷水系统	热水系统				严寒	寒冷	夏热冬冷	夏热冬暖	5	15	15	10	5	设计供回水温差																												
冷水系统	热水系统																																											
	严寒	寒冷	夏热冬冷	夏热冬暖																																								
5	15	15	10	5																																								
ΣL	从机房值系统最远用户，供回水管道总长 大面积单层或多层建筑中，按照机房出口至最远空调末端的管道长度减去100m	室外主干线（包括供回水管）总长																																										
A	与水泵流量有关系数<table><tr><th>设计水泵流量</th><th><60m³/h</th><th>60~200 m³/h</th><th>>200m³/h</th></tr><tr><td>A</td><td>0.004225</td><td>0.003858</td><td>0.003749</td></tr></table>多台水泵并联，按照较大流量取值	设计水泵流量	<60m ³ /h	60~200 m ³ /h	>200m ³ /h	A	0.004225	0.003858	0.003749	与水泵流量相关系数，同左																																		
设计水泵流量	<60m ³ /h	60~200 m ³ /h	>200m ³ /h																																									
A	0.004225	0.003858	0.003749																																									
B	与机房及用户水阻力有关计算系数<table><tr><th colspan="2">系统组成</th><th>四管制(单冷、单热)、 两管制冷水</th><th>两管制热水</th></tr><tr><td rowspan="2">一级泵</td><td>冷水系统</td><td>28</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>热水系统</td><td>22</td><td>21</td></tr><tr><td rowspan="2">二级泵</td><td>冷水系统</td><td>33</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>热水系统</td><td>27</td><td>25</td></tr></table>多级泵冷水，每增加一级泵，B 增加 5 多级泵热水，每增加一级泵，B 增加 4	系统组成		四管制(单冷、单热)、 两管制冷水	两管制热水	一级泵	冷水系统	28		热水系统	22	21	二级泵	冷水系统	33		热水系统	27	25	与机房及用户水阻力有关系数 一级泵系统，B=20.4 二级泵系统，B=24.4																								
系统组成		四管制(单冷、单热)、 两管制冷水	两管制热水																																									
一级泵	冷水系统	28																																										
	热水系统	22		21																																								
二级泵	冷水系统	33																																										
	热水系统	27		25																																								
α	与 ΣL 相关的计算系数<table><tr><th colspan="4">四管制(冷水、热水)、两管制冷水</th></tr><tr><th rowspan="2">系统</th><th colspan="3">管道长度范围</th></tr><tr><th><400m</th><th>400-1000m</th><th>>1000m</th></tr><tr><td>冷水</td><td>0.02</td><td>$0.016 + \frac{1.6}{\Sigma L}$</td><td>$0.013 + \frac{4.6}{\Sigma L}$</td></tr><tr><td>热水</td><td>0.014</td><td>$0.0125 + \frac{0.6}{\Sigma L}$</td><td>$0.009 + \frac{4.1}{\Sigma L}$</td></tr></table> <table><tr><th colspan="4">两管制热水</th></tr><tr><th rowspan="2">地区</th><th colspan="3">管道长度范围</th></tr><tr><th><400m</th><th>400-1000m</th><th>>1000m</th></tr><tr><td>严寒</td><td>0.009</td><td>$0.0072 + \frac{0.72}{\Sigma L}$</td><td>$0.0059 + \frac{2.02}{\Sigma L}$</td></tr><tr><td>寒冷 夏热冬冷</td><td>0.0024</td><td>$0.002 + \frac{0.16}{\Sigma L}$</td><td>$0.0016 + \frac{0.56}{\Sigma L}$</td></tr><tr><td>夏热冬暖</td><td>0.0032</td><td>$0.0026 + \frac{0.24}{\Sigma L}$</td><td>$0.0021 + \frac{0.74}{\Sigma L}$</td></tr></table>	四管制(冷水、热水)、两管制冷水				系统	管道长度范围			<400m	400-1000m	>1000m	冷水	0.02	$0.016 + \frac{1.6}{\Sigma L}$	$0.013 + \frac{4.6}{\Sigma L}$	热水	0.014	$0.0125 + \frac{0.6}{\Sigma L}$	$0.009 + \frac{4.1}{\Sigma L}$	两管制热水				地区	管道长度范围			<400m	400-1000m	>1000m	严寒	0.009	$0.0072 + \frac{0.72}{\Sigma L}$	$0.0059 + \frac{2.02}{\Sigma L}$	寒冷 夏热冬冷	0.0024	$0.002 + \frac{0.16}{\Sigma L}$	$0.0016 + \frac{0.56}{\Sigma L}$	夏热冬暖	0.0032	$0.0026 + \frac{0.24}{\Sigma L}$	$0.0021 + \frac{0.74}{\Sigma L}$	$\Sigma L < 400m$，取 0.0015 $400 < \Sigma L < 1000m$，$0.003833 + \frac{3.067}{\Sigma L}$ $\Sigma L > 1000m$，取 0.0069 原创力文档 max.book118.com 预览与源文档一致，下载高清无水印
四管制(冷水、热水)、两管制冷水																																												
系统	管道长度范围																																											
	<400m	400-1000m	>1000m																																									
冷水	0.02	$0.016 + \frac{1.6}{\Sigma L}$	$0.013 + \frac{4.6}{\Sigma L}$																																									
热水	0.014	$0.0125 + \frac{0.6}{\Sigma L}$	$0.009 + \frac{4.1}{\Sigma L}$																																									
两管制热水																																												
地区	管道长度范围																																											
	<400m	400-1000m	>1000m																																									
严寒	0.009	$0.0072 + \frac{0.72}{\Sigma L}$	$0.0059 + \frac{2.02}{\Sigma L}$																																									
寒冷 夏热冬冷	0.0024	$0.002 + \frac{0.16}{\Sigma L}$	$0.0016 + \frac{0.56}{\Sigma L}$																																									
夏热冬暖	0.0032	$0.0026 + \frac{0.24}{\Sigma L}$	$0.0021 + \frac{0.74}{\Sigma L}$																																									

例题（源自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范技术指南》484 页）

例 1：有一空调冷源系统，计算该冷水系统的耗电输冷（热）比 EC（H）R。系统设备配置如下：

制冷量为 3868kW 离心式冷水机组 3 台与制冷量为 1934kW 离心式冷水机组 1 台；系统供回水温 7/12℃；

采用二级泵供水系统：

- 一次泵 6 台： 4 台（三用一备）流量为 666m³/h，扬程 16m，水泵效率为 0.76；
2 台（一用一备）流量为 333m³/h，扬程 16m，水泵效率为 0.74。
二次变频泵 6 台： 3 台（二用一备）流量为 700m³/h，扬程 25m，水泵效率为 0.78；
3 台（二用一备）流量为 466m³/h，扬程 23m，水泵效率为 0.76。

从机房到最远空调末端设备的水管长度为 350m。

解：

1) 计算设计 EC(H)R 值

$$\sum Q = 3868 \times 3 + 1934 \times 1 = 13538 \text{ kW}$$

$$\sum (G \cdot H / \eta_b) = 666 \times 16 \times 3 / 0.76 + 333 \times 16 \times 1 / 0.74 + 700 \times 25 \times 2 / 0.78 + 466 \times 23 \times 2 / 0.76 = 122340$$

$$EC(H)R = 0.003096 \sum (G \cdot H / \eta_b) / \sum Q = 0.02798$$

2) 计算判定值

从机房到最远空调末端设备的水管总长度为 350m，用户区管道长度为 100m；

因此， $\sum L = 2 \times 350 - 100 = 600 \text{ m}$ ；

根据最大水泵流量 700m³/h，查表 8.5.12-2，得 A=0.003749；

根据二级泵冷水系统，查表 8.5.12-3，得 B=33；

查表 8.5.12-4， $\alpha = 0.016 + 1.6 / \sum L = 0.016 + 1.6 / 600 = 0.01867$

系统 $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

$$A(B + \alpha \sum L) / \Delta t = 0.003749(33 + 0.01867 \times 600) / 5 = 0.03314$$

3) 设计 EC(H)R=0.02798，小于判定值 0.03314，因此达到设计要求

例 2：上题中的项目在上海（夏热冬冷地区），空调管道系统为二管制，夏季输送冷水，冬季输送空调系统用热水，计算该水系统的耗电输冷（热）比 EC(H)R 是否合格？

系统热负荷为 8530kW；系统供回水温 60/50℃；

采用二次泵供水系统：一次泵 3 台（二用一备）流量为 367m³/h，扬程 13m，水泵效率为 0.77；

二次变频泵 5 台： 3 台（二用一备）流量为 231m³/h，扬程 15m，水泵效率为 0.76；

2 台（一用一备）流量为 272m³/h，扬程 14m，水泵效率为 0.76。

解：

1) 计算设计 EC(H)R 值

$$\sum Q = 8530 \text{ kW}$$

$$\sum (G \cdot H / \eta_b) = 367 \times 13 \times 2 / 0.77 + 231 \times 15 \times 2 / 0.76 + 272 \times 14 \times 1 / 0.76 = 26521$$

$$EC(H)R = 0.003096 \sum (G \cdot H / \eta_b) / \sum Q = 0.009833$$

2) 计算判定值

$$\sum L = 2 \times 350 - 100 = 600 \text{ m}$$

查表 8.5.12-2，A=0.003749

查表 8.5.12-3，二级泵，热水系统，B=25

查表 8.5.12-4， $\alpha = 0.002 + 1.6 / \sum L = 0.002 + 1.6 / 600 = 0.0022667$

查表 8.5.12-1，夏热冬冷地区二管制， $\Delta t = 10^\circ\text{C}$

$$A(B + \alpha \sum L) / \Delta t = 0.003749(25 + 0.0022667 \times 600) / 10 = 0.009882$$

3) 设计 EC(H)R=0.009833，小于判定值 0.009882，因此满足节能设计要求