

液化天然气+燃气轮机+燃气制冷

真空粉末绝热和真空多层绝热。选取真空多层绝热储罐作为液化天然气(LNG)，储罐为多层圆筒结构，内罐体及其配管皆采用奥氏体不锈钢制造，外罐体采用碳钢制造，同时将罐体之间的绝热夹层抽成高真空度(0.5-6Pa)，并要求储罐工作压力不超过2MPa，储罐出口具有防旋转装置，可防止因罐内压力上升导致出口阀门松动引起的热体泄露。液化天然气在低温(-162℃)常压(0.101MPa)储存，其密度 ρ_{LNG} 为 $421\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ，气体摩尔质量 M_{NG} 为 $16.08\text{ kg}\cdot\text{kmol}^{-1}$ 。液化天然气(-162℃)经过换热器后汽化为天然气(0℃)供燃气轮机使用。

气体密度 ρ 的计算方法：

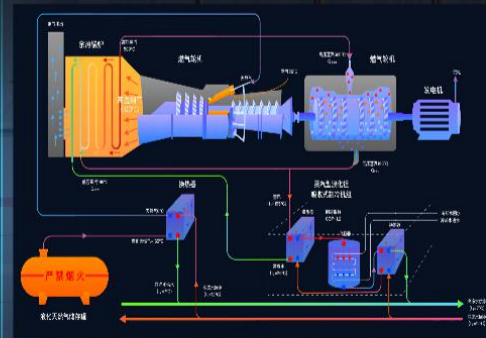
$$\rho = \frac{pM}{RT}$$

式中 p 是气体压力KPa， M 是气体摩尔质量 $\text{kg}\cdot\text{kmol}^{-1}$ ， R 是气体理想常数8.314， T 是绝对温度K， ρ 的单位是 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ 。气体的质量流量与体积流量的转换关系为 $q_m = \rho \cdot q_v$ 。

【题目】

7. 根据题5、6计算在独立供能方式下消耗天然气的体积流量 $q_{v0(NG)} = 4.62\text{ m}^3/\text{min}$ ，复合供能方式下消耗天然气的体积流量 $q_{v1(NG)} = 4.64\text{ m}^3/\text{min}$

若冷电联供系统后备时间是1h，请设计在独立供能方式下液化天然气(LNG)储罐容积 $V_0 = 0.45\text{ m}^3$ ，复合供能方式下液化天然气(LNG)储罐容积 $V_1 = 0.43\text{ m}^3$



查看原图

上一题

下一题

答案解析

解题思路

答案提交

液化天然气+燃气轮机+燃气制冷

能源角色

☐ 氢气

☒ 天然气

能源物态

☒ 液态

☐ 气态

制冷方式

☒ 燃气制冷

☐ 电力制冷

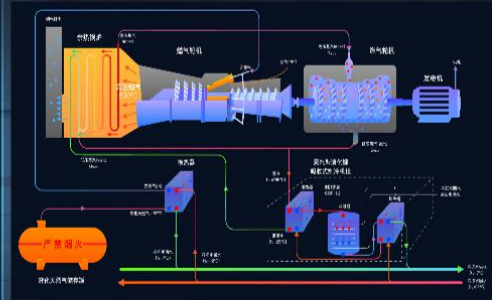
【题目】

在满足后备时间8h的条件下，请完下列设计：

(1) (保留整数) 该复合供能方式下满足供电负荷(电制冷不算入)需要燃料质量 m_{el} 为 kg;

(2) (保留整数) 该复合供能方式下额外制冷需要燃料质量 m_{re} 为 kg;

(3) (保留一位小数) 该复合供能方式下燃料存储罐容积 V 至少需要 m^3 。



查看原图

系统参数

图片切换

基础公式

答案解析

解题思路

答案提交



液化天然气+燃气轮机+燃气制冷

【知识点】
数据中心机房采用若干个模块化布局，每个模块由1（UPS 蓄电池柜）+1（PDU 列头柜）+10（机柜）组成。目前机柜通用标准尺寸为 600mm*1200mm*2000mm（长*宽*高），假定所有机柜尺寸保持一致。

【题目】
已知机房电能负荷为 1MW，假定每个机柜功率密度 5kW，根据国家标准《GB 50174-2017 数据中心设计规范》，每个模块之间间隔距离 1.2m，模块与墙面间距也为 1.5m，机房模块化布局如图所示。
若机房采用 5 行*4 列模块化布局，请计算机房面积为 m²；

机房整体规模图

局部放大尺寸图

Component	Length (L)	Width (W)
UPS	L1: 1.5m	W1: 1.5m
列头柜 (PDU)	L2: 0.6m	W2: 1.2m
机柜 (Server Rack)	L3: 1.2m	W3: 1.2m

Module dimensions: L1=12, L2=12, L3=12

Row dimensions: W1, W2, W3

[查看原图](#)

[上一题](#)

[下一题](#)

[答案解析](#)

[解题思路](#)

[答案提交](#)

液化天然气+燃气轮机+燃气制冷

【知识点】

液体冷却直接从源头（核心处理单元、图形处理单元、内存模块）捕获计算机产生的热量，从而消除了对安全系数的需求。

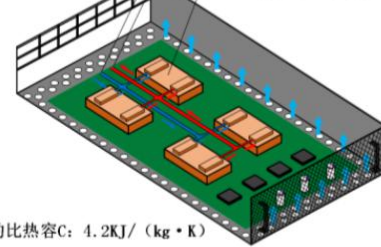
【题目】

数据中心机房冷负荷与电负荷比例为 1，冷能负荷也为 1MW，假定每个机柜冷负荷也为 5kW，根据国家标准《GB50736-2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》，机柜液冷如左图所示。

若单个机柜的液制冷量为 3kW，请计算单个机柜需要冷冻水（7℃）的质量流量为 kg/min，整个机房需要冷冻水（7℃）的质量流量为 kg/min。

冷板散热单元

冷冻水进液温度：7℃
冷冻水出液温度：12℃
冷板与芯片进行热交换



水的比热容C: 4.2KJ/(kg·K)

[查看原图](#)

[上一题](#)

[下一题](#)

[答案解析](#)

[解题思路](#)

[答案提交](#)

液化天然气+燃气轮机+燃气制冷

【知识点】

机房空调系统主要分为冷冻水空调系统、风冷直接蒸发式空调系统、水冷直接蒸发式空调系统、双冷源空调系统等。

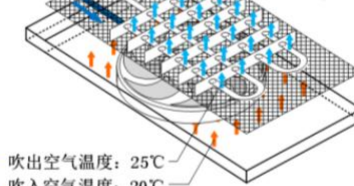
【题目】

根据国家标准《GB50736-2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》，机柜空调制冷如左图所示。

若单个机柜空调制冷量为 2kW，请计算单个机柜需要冷空气（20℃）的质量流量为 kg/s，整个机房需要冷空气（20℃）的质量流量为 kg/s。

风扇盘管散热单元

冷冻水进液温度：7℃
冷冻水出液温度：12℃
翅片盘管与空气热交换
常温下空气的比热容：
1.005KJ/(kg·K)



吹出空气温度：25℃

吹入空气温度：20℃

[查看原图](#)

[上一题](#)

[下一题](#)

[答案解析](#)

[解题思路](#)

[答案提交](#)