

热泵及热泵系统能源
解决方案的引领者
LEADER



华东师范大学附属仙居学校

供热系统解决方案

行业多年沉淀
铸就品牌辉煌

江苏天舒电器有限公司

地址：南通市经济技术开发区通和路20号

热线：400-8811-560

网址：www.tenesun.com

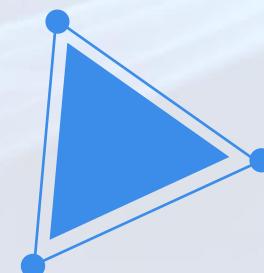
目录

CONTENTS

- 01 *Part One* 公司介绍
- 02 *Part Two* 方案讲解
- 03 *Part Three* 同类案例

01 *Part One*

江苏天舒电器有限公司介绍



公司简介

COMPANY PROFILE

江苏天舒电器有限公司

成立于2003年，工厂位于长三角北翼经济中心南通经济开发区，旗下拥有三大板块：天舒热能、天舒泳池、天舒环境，是一家以节能产品为核心产业的高新技术生产企业。

天舒专注于空气源热泵行业，面向市场不断推出应用于商用热水、泳池热泵、空气处理、制冷采暖、污泥干化、热泵烘干等领域的一系列绿色环保、稳定可靠的节能产品。



发展历程

DEVELOPMENT HISTORY

● 2005
-2006

- ★产品通过国家科学技术成果鉴定
- ★主笔制定商用热泵热水机、家用热泵热水器行业国家标准

● 2009
-2010

- ★主要参编《热水器选用与安装》国家建筑设计热泵图集
- ★产品通过中国节能产品认证

● 2013
-2014

- ★获得中国环境标准产品认证
- ★成为中国节能协会热泵专业委员会副理事长单位

● 2017
-2022

- ★主笔制定国家商用热泵全年综合能效比测试方法
- ★新生产基地启用，是天舒新的里程碑

起航

亮剑

跨越

腾飞

绽放

求进

突破

扬帆

未来

● 2003
-2004

- ★天舒成立，重资打造专业热泵柔性生产线
- ★天舒全面通过ISO系列认证

● 2007
-2008

- ★荣获国家火炬计划项目
- ★被评定为国家级高新技术企业
- ★建立国家博士后科研工作分站

● 2011
-2012

- ★产品通过国际标准产品标志认证
- ★入围首批国家节能补贴惠民工程

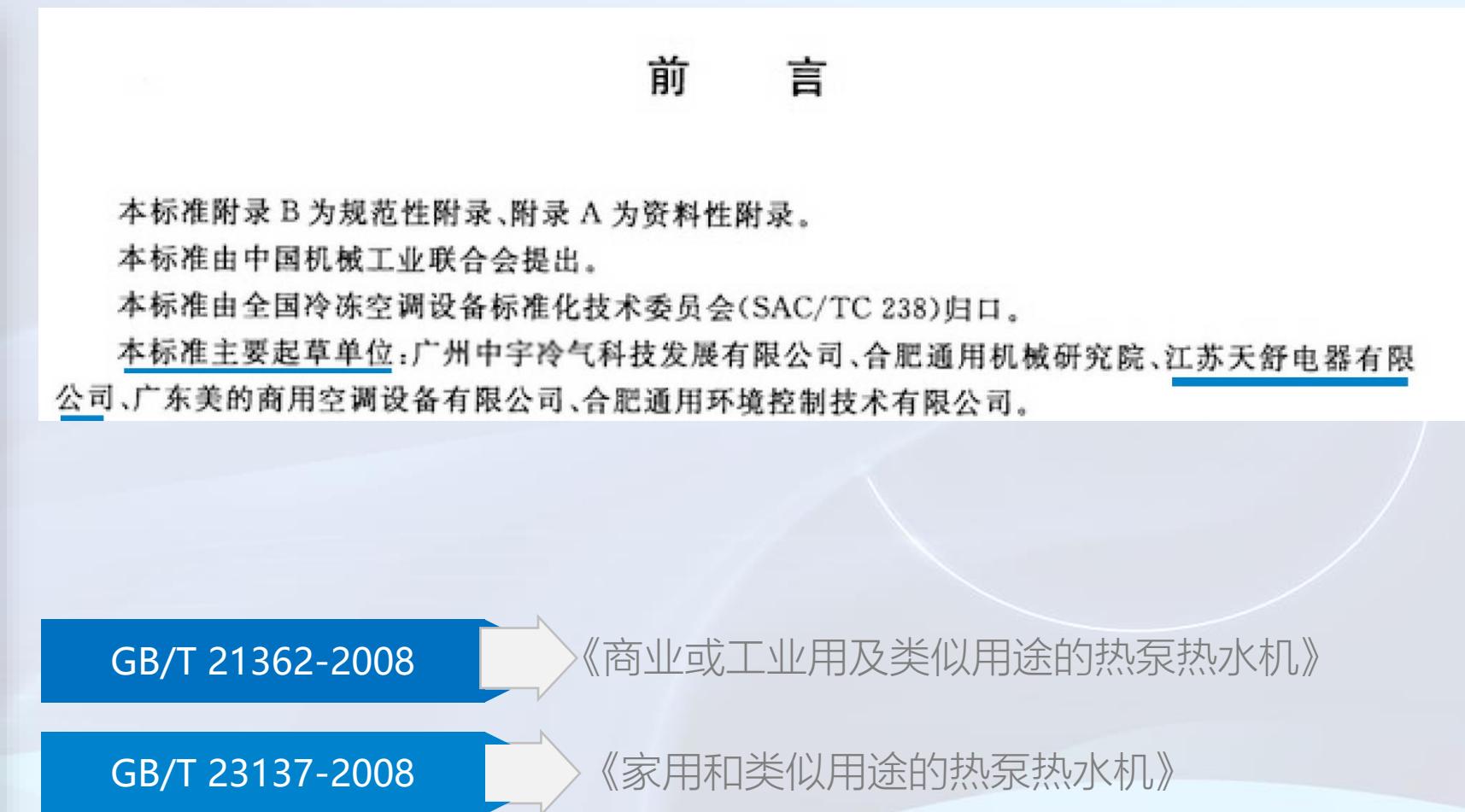
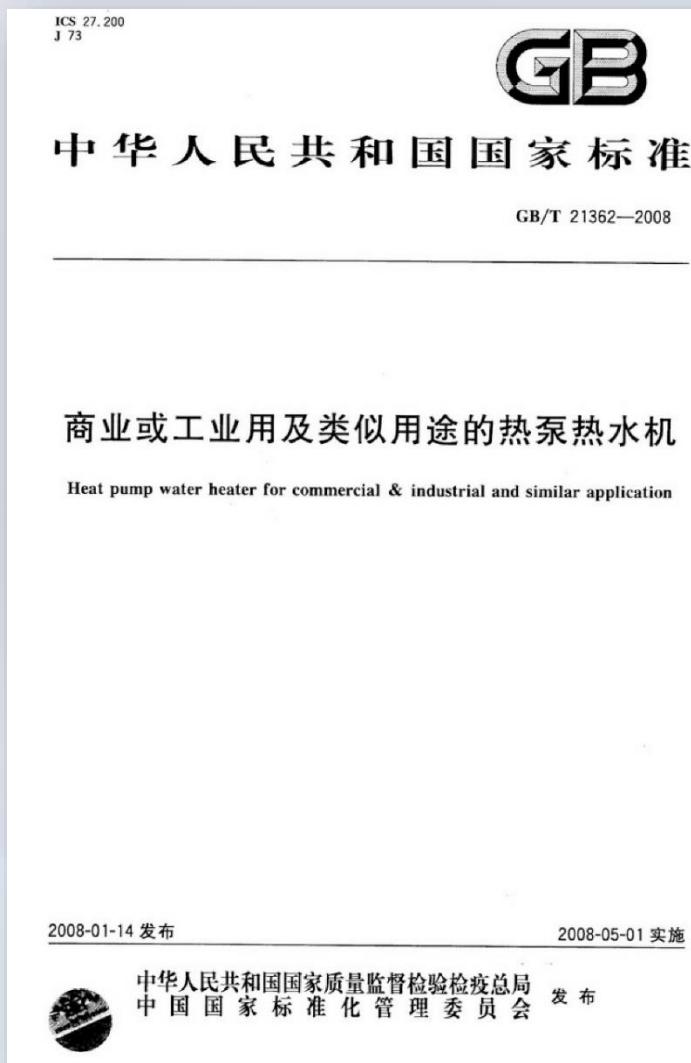
● 2015
-2016

- ★获得中国环境标志产品认证
- ★成为节能协会行业内首批3A资信企业

● 2023
-未来

- ★未来，天舒将继续深入开发热泵应用领域，带领行业由千亿级市场向万亿级市场跨越

主笔国标，行业权威



主笔国标，行业权威

Industry Authority

热泵热水国家标准主笔起草企业

GB/T 21362-2008

《商业或工业用及类似用途的热泵热水机》
国家标准主笔起草

GB/T 23137-2008

《家用和类似用途的热泵热水机》
国家标准主笔起草

GB 29541-2013

《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》
国家标准起草单位

08S126

《热水器选用及安装》-国家标准图集
参编单位

能源20170753

《空气源热泵热水工程施工及验收规范》
主要起草单位

能源20190181

《空气源热泵污泥干化机》
起草单位

能源20180346

《空气源热泵粮食烘干机》
主要起草单位

NB/T 34050-2017

《商业或工业用及类似用途空气源热泵热水机全年综合能效比测试方法》
起草单位

GB/T 25127.2-2020

《低环境温度空气源热泵（冷水）机组》 国
家标准起草单位

GB/T 29031-2012

《空气源单元式空调（热泵）热水机组》
起草单位

国家级实验室，掌握核心科技

National Laboratory

业内首个智能环境模拟实验室

2003年，天舒投入1680万，建立了专业的热泵柔性生产线与国家认证的智能环境模拟实验室；2006年6月，天舒公司投资680万元成立行业内专业的热泵研究所。

巨资建设焓差实验室，智能环境模拟实验室可模拟-40°C到60°C自然条件，可测试产品制冷量、制热量、风量、除湿量等。实现自动稳定控制，自动调节工况，自动数据采集，自动分析测试。为产品的研发和创新带来了更大助推力。



环境模拟温度：-40~60 °C，水温测试温度：0~85°C

完整的技术专利，驱动产业发展

Technical Patents

拥有热泵领域约350项国家核心专利

- 1.热泵热水机 23.热气旁通阀 45.一种一次加热泵 47.一种废热综合利用系统 49.一种超低温一次加热式热泵 51.一种基于冷热交...
 2.热电耦合装置 24.一种用于阀门 46.一种基于WCDI 48.一种远程监控系统 49.一种带有防冻控制器 50.一种热泵热水机在线 51.一种制热...
 3.即热式空气 25.一种制冷剂 47.一种具有对角引 48.一种具有防冻功能的热泵 49.一种热泵热水机 50.一种热泵热水机 51.一种整体化钢化...
 4.具有低温挡 26.一种循环加热 48.一种远程监控系统 49.一种具有对角引 50.一种热泵热水机 51.一种整体化钢化玻璃 52.一种热泵热水机用的...
 5.废热回收热 27.一种热泵热 49.一种壁挂式热泵 50.一种热泵热水机 51.一种具有均液装置的热泵 52.一种具有均液装置的热泵 53.一种分体式...
 6.根据压力补偿 28.一种热泵热 50.一种热泵热水机 51.一种整体化钢化玻璃 52.一种热泵热水机用的热泵 53.一种分体式...
 7.蒸发面积可调 29.一种双侧凹 51.一种整体化钢化玻璃 52.一种热泵热水机用的热泵 53.一种分体式...
 8.多触点多维 30.带除湿功能 52.一种分体水箱 53.一种分体水箱 54.一种热泵热水机 55.一种热泵热水机的耳 56.一种冷凝器盘管的紧固...
 9.供应开水的 31.一种户式空 53.一种节流电动三通 54.一种太阳能辅助热源 55.一种热泵热水机的耳 56.一种冷凝器盘管的紧固...
 10.分体式冷 32.一种热回收 54.太阳能辅助热源 55.一种热泵热水机的耳 56.一种冷凝器盘管的紧固...
 11.利用空气 33.一种居家用 55.热泵热水机的耳 56.一种冷凝器盘管的紧固...
 12.可利用余 34.一种换热器 56.一种空调热水机 57.一种一次加热泵 58.一种新型大功率单相 59.一种新型热补偿转...
 13.整体式冷 35.一种能源多 57.一种一次加热泵 58.一种新型大功率单相 59.一种新型热补偿转...
 14.分体移动 36.一种恒温型 58.一种变频式换热器中 60.一种变频式换热器中 61.一种可同时供应 62.一种宽域气候...
 15.节能型大 37.可同时供应 59.一种新型热补偿转... 63.一种基于PLC的 64.使用恒温流量 65.双系统一次加...
 16.车用空调 38.宽域气候 60.一种热利用平衡 61.一种带有热利... 62.一种基于PLC的 63.一种饭店后厨热泵系...
 17.冬夏性能 39.一种全热恒 61.一种带有热利... 62.一种基于PLC的 63.一种饭店后厨热泵系... 64.一种热泵热水器的内...
 18.供水温度 40.一种热泵热 62.一种基于PLC的 63.一种基于PLC的 64.一种热泵热水器的内... 65.一种双系统一次加...
 19.蓄热水箱 41.一种直热恒 63.一种基于PLC的 64.一种印染热处理机 65.一种双系统一次加... 66.一种即热式...
 20.流量和压 42.一种承压式 64.使用恒温流量 65.双系统一次加... 66.一种印染热处理机 67.一种用于螺...
 21.一种通用 43.热泵热水机 65.双系统一次加... 67.一种用于暖气片采暖 68.一种热泵热水机试验 69.一种双通道可变容量换热器 70.一种变频式双循环热风...
 22.内置盘管 44.一种低温泵 66.一种即热式... 67.一种即热式... 68.一种热泵热水机试验 69.一种用于不锈钢盘管清... 70.一种变频式双循环热风...
 1-用于热泵机组的 23-一种热利用平衡处理的 45-一种螺旋式换热器盘管的 67-一种印染热处理机及: PDF 87-一种自适应、自调节式热泵...
 2-热泵热水系统 24-一种带有热利用平衡的 46-一种用于热泵热水机的 68-一种环保高效制冷配 87-一种自适应、自调节式热泵...
 3-一种废热循环 25-一种一次加热式热泵 47-一种具有防冻功能的热 69-一种热泵机组变温采 88-一种自适应、自调节式热泵...
 4-一种自调式养分 26-采用热风扩展工作温 48-一种用于翅片换热器的 70-一种采暖热泵水系统 PDF 89-一种除湿烘干用热泵控制方...
 5-一种顺流式双级 27-一种基于PLC的MCG 49-一种工业用冷热平衡机 71-一种用于暖气片采暖 PDF 90-一种基于非共沸混合工质热...
 6-恒温变量节能 28-基于PLC和MCGS的热 50-一种冷凝器盘管的绕管 72-一种热泵热水机试验 PDF 92-一种复叠式热风控制系统与...
 7-一种节流电动三 29-热泵热水机恒温流量 51-一种充氮保压抽真空设备 73-一种采暖热泵动态控 93-一种自调式除湿烘干热泵的...
 8-一种自调节稳态 30-即热式废热回收加热 52-一种用于制冷系统保压 74-一种超低温一次加热 94-一种除湿烘干用热泵系统的...
 9-一种具有空调、 31-一次加热式热泵热水机 53-一种黄铜分液头组件的 75-一种印染处理机控制 95-一种浴室用多级热利用热泵...
 10-一种热泵热水 32-废热综合利用系统及: 54-一种热泵-制冷机组 76-一种木质显色双气流 96-一种精确控温型热泵热风炉...
 11-一种双系统热 33-能够循环利用工艺空 55-饭店后厨热泵系统多模 77-一种木质显色双气流 97-一种热泵热水机在线自诊断...
 12-太阳能辅助热 34-一种热泵热水机用的 56-一种工业用冷热平衡机 78-一种使用方便高效的 PDF 98-一种冷量回收式变容量空气...
 13-一种组合型家 35-一种带均液装置的热 57-一种黄铜分液头组件的 079-一种顺流式双极冷 PDF 99-一种热泵型闭式污泥干化系...
 14-一种自适应、 36-废热综合利用系统出 58-一种用于集气管组件检 79-一种分液管弯制多功 PDF 100-一种热泵式双循环热风烘...
 15-热泵热水机 37-一种可冷却焊接点的 59-一种用于集气管组件检 80-一种用于制冷配件的 PDF 101-一种变频变容量热泵热风...
 16-蓄能型空调冷 38-一种热泵热水机在线 60-一种集气管组件检漏方 81-一种热泵式双循环热 PDF 102-一种双变容热泵冷热联供...
 17-带压缩机冷却 39-一种制冷系统充氮保 61-一种饭店后厨热泵系统 82-一种变频变容量热泵 PDF 103-一种双通道可变容量换热...
 18-一种空调热水 40-一种用于制冷系统阀 62-一种直热式双源热泵 83-一种无霜、多变量耦 PDF 104-一种污泥干化方法.pdf
 19-一种比例调节 41-一种热泵热水机在线 PDF 63. (美国) 带热利用平衡 PDF 84-一种用于食用菌大棚
 20-一种大功率单 42-可准确定位焊接物体的 PDF 64-一种热泵热水机诊疗器 PDF 85-一种冷量回收式变容
 21-一种热补偿转 43-一种翅片式换热器用 PDF 65-一种直热式双源热泵热 PDF 86-一种除湿烘干用热泵
 22-热泵热水机的 44-一种可通用的四通阀 PDF 66-一种集气管组件检漏装 PDF 86-一种自适应、自调节式热泵热风炉系统.pdf

高新技术，信誉立身

High-tech&Prestige Conduct

国家级高新技术企业，多项高新技术认定



十大品牌，成就卓越

Top Ten Brands

中国热泵行业十大品牌、领军品牌



天舒生产能力

公司拥有完整的配套
生产能力，四条自动化组
装生产流水线,年产热泵机
组10万套。



热泵生产车间



专业焊接



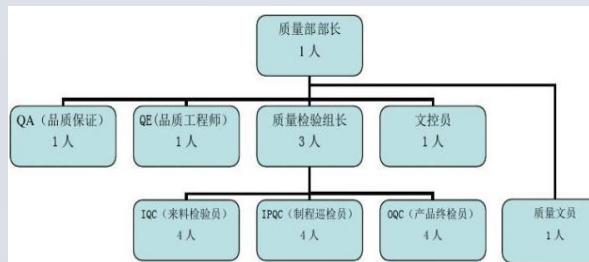
钣金车间



电气装配流水线

天舒质量管理

齐全的品质组织框架



品质部配置完善的人员，有品质保证工程师、质量检验工程师、来料检验工程师、制程巡检工程师等近20名。

严格的品质管理规范



天舒共参与起草了43份标准文件，包含了6份国家标准，5份行业标准，32份企业标准，严格管控生产各个环节。

完善的质量管理体系



已全面通过ISO9001、ISO14001、ISO45001、ISO10012、机电设备安装工程三级资质、CRAA等多项认证。

高端的生产加工机器



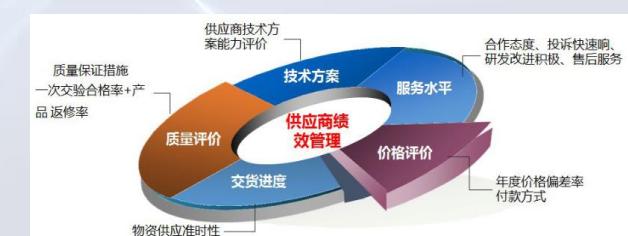
天舒公司投资 1500 万建立了行业内首条柔性专业热泵产品流线生产线，有专业的激光切割加工中心、胀管中心等高端的生产机器

专业的高级从业人员



公司从设计研发、生产制造、质量控制、售后服务等重要部门均配置专业技术性人才，保证企业稳定发展。

苛刻的供应商动态考核



对供应商进行动态管理，为质量提升、供货稳定、新产品开发迅速、充分和配套体系优化奠定基础。

产品工艺管控

检测设备



使用德国INFICON检测设备，两次检测，灵敏度高，是可靠的主业泄露检测。

电气



德国PLC工业级可编程控制，可以轻易的让系统节能方案变得智能，实现所有的保护功能和远程监控。

铜管固定夹



使用铜管固定夹，对运行时有震动的管路进行固定，防止管路震动引起泄漏。

防碰撞保护



防止运输与装卸时重要管路与阀件损坏。

耐腐蚀处理



边框采用热镀锌铝板框架，同时将一些无法选择的部件进行隔离，解决了腐蚀问题。

设计



设计经过全面研究反复讨论不断模拟调整，不仅考虑机器性能，还包括维护的便捷性及用户操作体验等。

天舒核心部件



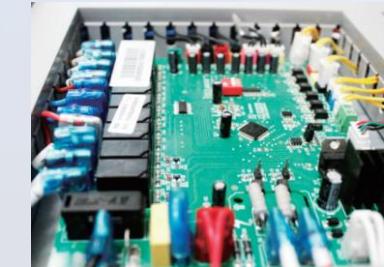
合资品牌热泵专用压缩机

专为全季节工况制热运行设计
在-30°C~45°C环境可稳定运行
高效润滑系统，确保低噪高能效



高精度合资品牌电子膨胀阀

国际品牌电子膨胀阀500级控制
根据环温水温自动调节开度
精准耐用，保证系统稳定运行



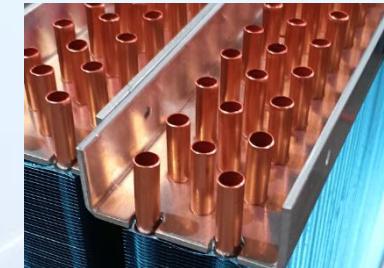
进口芯片主电脑版

采用进口主芯片，运算效率高于其他品牌
性能稳定，有效避免数据及控制点飘移
能适应不同环境温度，保证机组正常工作



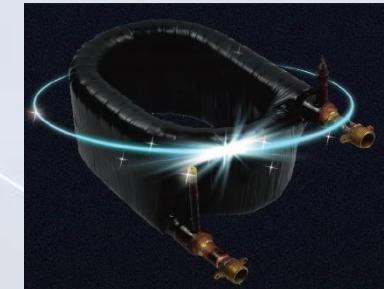
专利自学习除霜技术

采用新一代AI自学习除霜技术
根据不同环境温度，自主学习
综合除霜时间减少30%以上。



自主专利研发翅片换热器

开窗式形态，提高了传热面积；
边框采用热镀锌铝板框架，耐腐蚀。
迎风面积提高30%，换热效率高



独特双螺旋式换热器

管外表面设计增加了核态沸腾所需的汽化核心
管程增大了换热面积，紊流二次流作用增大
独特双螺旋专利设计，保证水路畅通和流速均匀

天舒产品矩阵

PRODUCT MATRIX

空气源热泵产品



01



商用热水

02



泳池热泵

03



商用冷暖

04



家用采暖

05



直膨机组

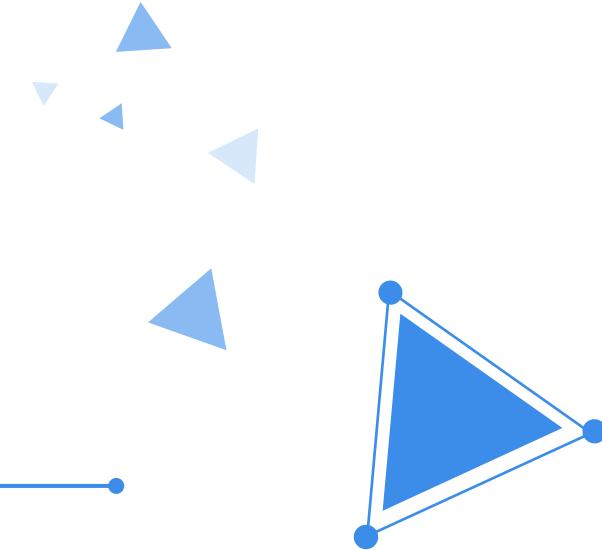
06



污泥干化

02 *Part One*

本项目方案讲解



项目情况介绍

本项目6#楼为学校宿舍，7#楼为教职工宿舍，9#楼为食堂，采用空气源热泵供热，水箱采用承压式。
10#综合楼地下室设室内恒温泳池及泳池配套淋浴系统满足所需制热量。

水温设计参数：

热水系统：非冬季冷水计算温度15℃，冬季冷水计算温度5℃，设计热水水温60℃；

泳池系统：初加热冷水计算温度5℃，设计泳池水温28℃。

水的比热：C=4.187KJ/kg. °C=1kcal/kg. °C；

空气源热泵选型方式：

非冬季热泵主机的选择，在不需要辅助热源的情况下，能够满足非冬季热泵运行时间8h，满足热水使用需求为准则；

冬季（环境温度0℃）满足热泵运行时间12h，满足热水使用需求，不足部分由电辅助提供。

1、热水系统

系统分区：

6#学生宿舍低区1F-4F: 使用人数为: 672人, 一套承压式空气源热水系统;

6#学生宿舍高区5F-6F: 使用人数为: 444人, 一套承压式空气源热水系统;

7#教职工宿舍低区1F-4F: 使用人数为: 71人, 一套承压式空气源热水系统;

7#教职工宿舍高区5F-6F: 使用人数为: 48人, 一套承压式空气源热水系统;

9#食堂就餐人数为: 2444人, 供2.5餐, 一套承压式空气源热水系统。

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
6#学生宿舍低区1F-4F	40L/人	672	24	4.8	26.88	
6#学生宿舍高区5F-6F	40L/人	444	24	4.8	17.76	
7#教职工宿舍低区1F-4F	80L/人	71	24	4	5.68	
7#教职工宿舍高区5F-6F	80L/人	48	24	4	3.84	
9#食堂	7L/人	6110	12	1.5	42.77	

1.1 6#学生宿舍

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数 (人)	使用时间 (h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
6#学生宿舍低区1F-4F	40L/人	672	24	4.8	26.88	
6#学生宿舍高区5F-6F	40L/人	444	24	4.8	17.76	

A、非冬季设计小时供热量

$$Q_{g1} = \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r C_\gamma}{T_5}$$

式中：

Q_{g1} --非冬季工况时热泵小时供热量, Kw

m--用水计算单位数(人数)

q_r --热水用水定额(L/天/人)

C--水的比热, 4.187kJ/kg. °C;

ρ_r --热水密度, 1kg/L;

t_r --热水温度, 60°C; t_l --冷水温度, 15°C。

C_γ --热水供应系统的热损失系数, =1.1-1.15, 取1.1

T_5 --单台机组每天运行时间, 8-16h, 此处取8h。

公式代入：

6#学生宿舍低区1F-4F系统：

$$Q_{g1} = \frac{26880 \times 4.187 \times (60-15) \times 1 \times 1.1}{8 \times 3600} = 193.44KW$$

6#学生宿舍高区5F-6F系统：

$$Q_{g1} = \frac{17760 \times 4.187 \times (60-15) \times 1 \times 1.1}{8 \times 3600} = 127.8KW$$

1.1 6#学生宿舍

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
6#学生宿舍低区1F-4F	40L/人	672	24	4.8	26.88	
6#学生宿舍高区5F-6F	40L/人	444	24	4.8	17.76	

B、热泵机组台数计算

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hp1}}$$

式中：

N_{hp} --热泵机组台数

Q_{hp} --选型计算温度时热泵机组制热量, 非冬季环境温度20℃时, 制热量。

环境温度20℃时, KFXRS-76II/A制热量为: 76.5KW;

环境温度20℃时, KFXRS-55II/A制热量为: 55KW;

环境温度20℃时, KFXRS-38II/A制热量为: 38.3KW;

公式代入:

6#学生宿舍低区1F-4F系统:

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hp1}} = \frac{193.44}{76.5} = 2.53 \approx 3\text{台}$$

6#学生宿舍高区5F-6F系统:

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hp1}} = \frac{127.8}{76.5} = 1.67 \approx 2\text{台}$$

建筑物名称	非冬季设计小时供热量 KW/h	热泵机组型号	热泵机组数量 (台)
6#学生宿舍低区 1F-4F	193.44	KFXRS-76II/A	3台
6#学生宿舍高区 5F-6F	127.8	KFXRS-76II/A	2台

1.1 6#学生宿舍（辅助功率计算）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
6#学生宿舍低区1F-4F	40L/人	672	24	4.8	26.88	
6#学生宿舍高区5F-6F	40L/人	444	24	4.8	17.76	

C、冬季设计小时供热量

$$Q_{g2} = \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r C_g}{T_5}$$

式中：

Q_{g2} —冬季工况时热泵小时供热量, Kw

t_r —热水温度, 60°C; t_l —冷水温度, 5°C。

T_5 —单台机组每天运行时间, 8-16h, 此处取12h。

公式代入：

6#学生宿舍低区1F-4F系统：

$$Q_{g2} = \frac{26880 \times 4.187 \times (60-5) \times 1 \times 1.1}{12 \times 3600} = 157.62 \text{KW}$$

6#学生宿舍高区5F-6F系统：

$$Q_{g2} = \frac{17760 \times 4.187 \times (60-5) \times 1 \times 1.1}{12 \times 3600} = 104.1 \text{KW}$$

1.1 6#学生宿舍（辅助功率计算）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
6#学生宿舍低区1F-4F	40L/人	672	24	4.8	26.88	
6#学生宿舍高区5F-6F	40L/人	444	24	4.8	17.76	

D、辅热功率

式中: $Q_d = Q_{g2} - kQ_{hp2}N_{hp}$

Q_d —辅热功率。

k —热泵除霜系数0.9-1.0, 环境温度 $<10^{\circ}\text{C}$ 时取0.9, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 时取1.0。

Q_{hp2} —冬季工况时热泵制热量, 在冬季的环境温度 0°C 时, 热泵制热量。

环境温度 0°C 时, KFXRS-76II/A制热量为: 52.16KW;

环境温度 0°C 时, KFXRS-55II/A制热量为: 37.76KW;

环境温度 0°C 时, KFXRS-38II/A制热量为: 26KW;

N_{hp} —热泵机组台数

公式代入:

6#学生宿舍低区1F-4F系统:

$$Q_d = 157.62 - 0.9 \times 52.16 \times 3 \text{台} = 16.8 \text{KW}$$

6#学生宿舍高区5F-6F系统:

$$Q_d = 104 - 0.9 \times 52.16 \times 2 \text{台} = 10.3 \text{KW}$$

建筑物名称	冬季设计小时供热量KW/h	热泵机组型号	热泵机组数量(台)	冬季 0°C 制热量KW	电辅助功率KW
6#学生宿舍低区1F-4F	157.62	KFXRS-76II/A	3台	52.16	24
6#学生宿舍高区5F-6F	104.1	KFXRS-76II/A	2台	52.16	12

1.1 6#学生宿舍（系统水箱选型）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
6#学生宿舍低区1F-4F	40L/人	672	24	4.8	26.88	
6#学生宿舍高区5F-6F	40L/人	444	24	4.8	17.76	

E、设计小时耗热量

$$Q_h = K_h \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r}{T} C_\gamma$$

式中：

Q_h --设计小时耗热量, kW

K_h --小时变化系数。

t_r --热水设计温度, 60°C;

t_l --冷水计算温度, 5°C。

T --每日使用时间, h。

公式代入：

6#学生宿舍低区1F-4F系统：

$$Q_h = 4.8 \times \frac{26880 \times 4.187 \times (60-5) \times 1}{24 \times 3600} \times 1.1 = 378.28 kW$$

6#学生宿舍高区5F-6F系统：

$$Q_h = 4.8 \times \frac{17760 \times 4.187 \times (60-5) \times 1}{24 \times 3600} \times 1.1 = 249.94 kW$$

1.1 6#学生宿舍（系统水箱选型）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
6#学生宿舍低区1F-4F	40L/人	672	24	4.8	26.88	
6#学生宿舍高区5F-6F	40L/人	444	24	4.8	17.76	

F、水箱容积

$$V_r = k_1 \frac{(Q_h - Q_{g2})T1}{(t_{r2} - t_l)C\rho_r}$$

式中：

Vr --贮热水箱(罐)总容积。

T1 --设计小时热水量持续时间, 全日集中热水供应系统T1取2-4h。取3h。

k1--用水均匀性的安全系数, k1 = 1.25~1.5。取1.5。

tr2--设计热水温度, 60°C

公式代入:

6#学生宿舍低区1F-4F系统:

$$V_r = 1.5 \times \frac{3600 \times (378.28 - 157.62) \times 3}{(60-5) \times 4.187 \times 1} = 15523.2L$$

6#学生宿舍高区5F-6F系统:

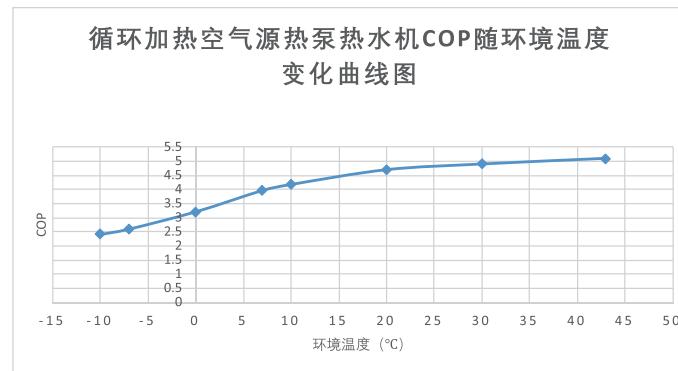
$$V_r = 1.5 \times \frac{3600 \times (249.94 - 104.1) \times 3}{(60-5) \times 4.187 \times 1} = 10256.4L$$

建筑物名称	设计小时耗热量Q_h (kW)	冬季设计小时供热量Q_g2 (kW)	贮热水箱(罐)总容积Vr (L)	选用水箱型号(T)	水箱数量(个)
6#学生宿舍低区1F-4F	378.28	157.62	15523.2	16	1
6#学生宿舍高区5F-6F	249.94	104.14	10256.4	12	1

1.1 6#学生宿舍（选型参数表）

热水系统最终选型结果：

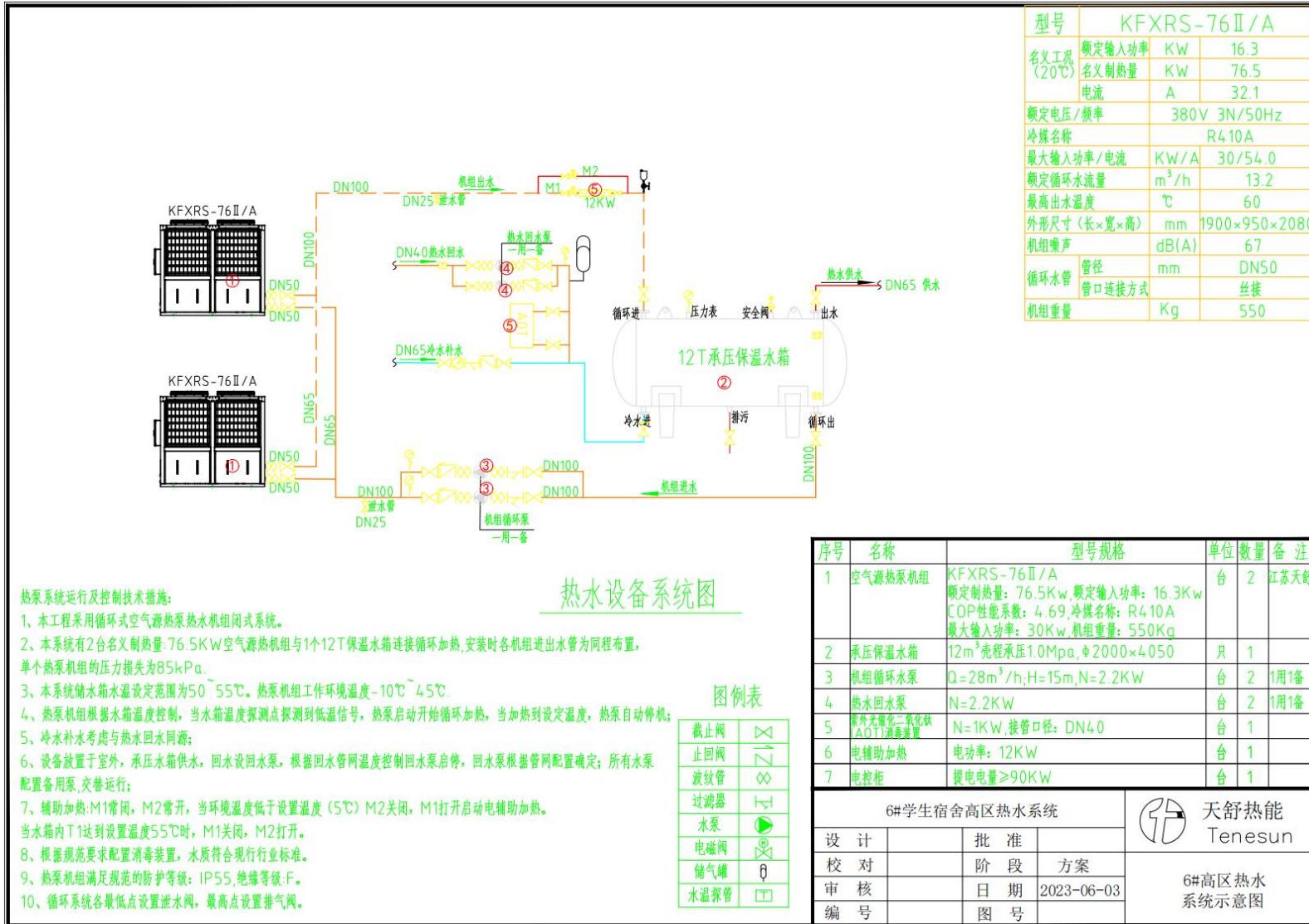
建筑物名称	空气源热泵型号	空气源数量(台)	水箱型号(T)	水箱数量(个)	电辅助功率(kw)	电辅助数量(个)
6#学生宿舍低区1F-4F	KFXRS-76II/A	3台	16	1	24	1
6#学生宿舍高区5F-6F	KFXRS-76II/A	2台	12	1	12	1



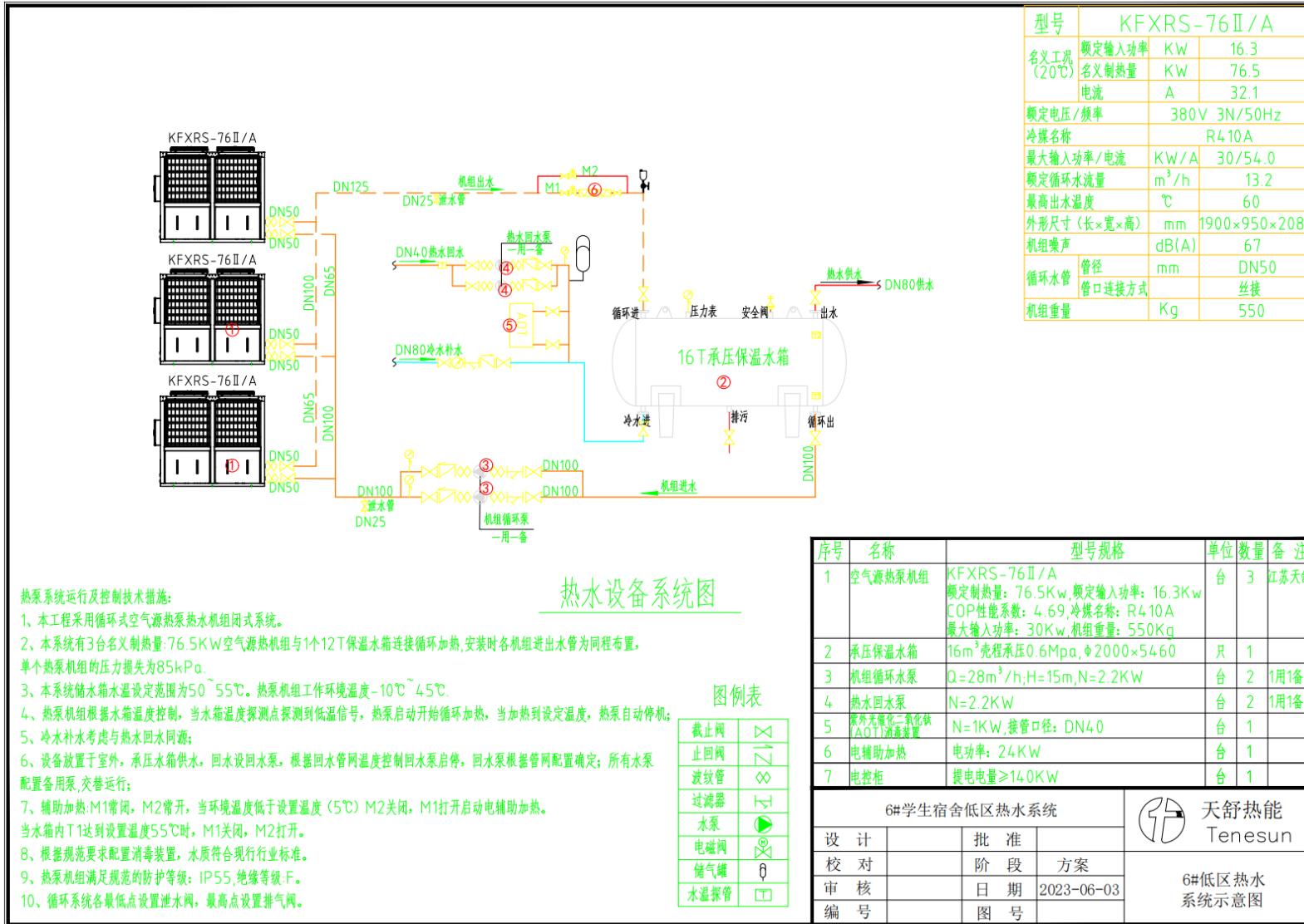
KFXRS-76II/A

KFXRS-		76II/A	
名义工况 (20°C)	输入功率	kW	16.30
	制热量	kW	76.5
	性能系数	W/W	4.69
	电流	A	32.1
额定电压 / 频率		- 380V 3N ~ 50Hz	
最大输入功率 / 电流		kW/A	30.0/54.0
额定循环水流量		m³/h	13.2
水侧压力损失		kPa	85
工作范围		°C	-15 ~ 45
最高出水温度		°C	60
冷媒名称		- R410A	
产热水量 (环境温度 20°C)		L/h	1644
外形尺寸 (长 × 宽 × 高)		mm	1900×950×2080
防水等级 / 防触电保护类型		- IPX4/I	
机组噪声		dB(A)	67
循环水管	管径	mm	DN50
	管口连接形式	- 丝接	
机组重量		kg	550

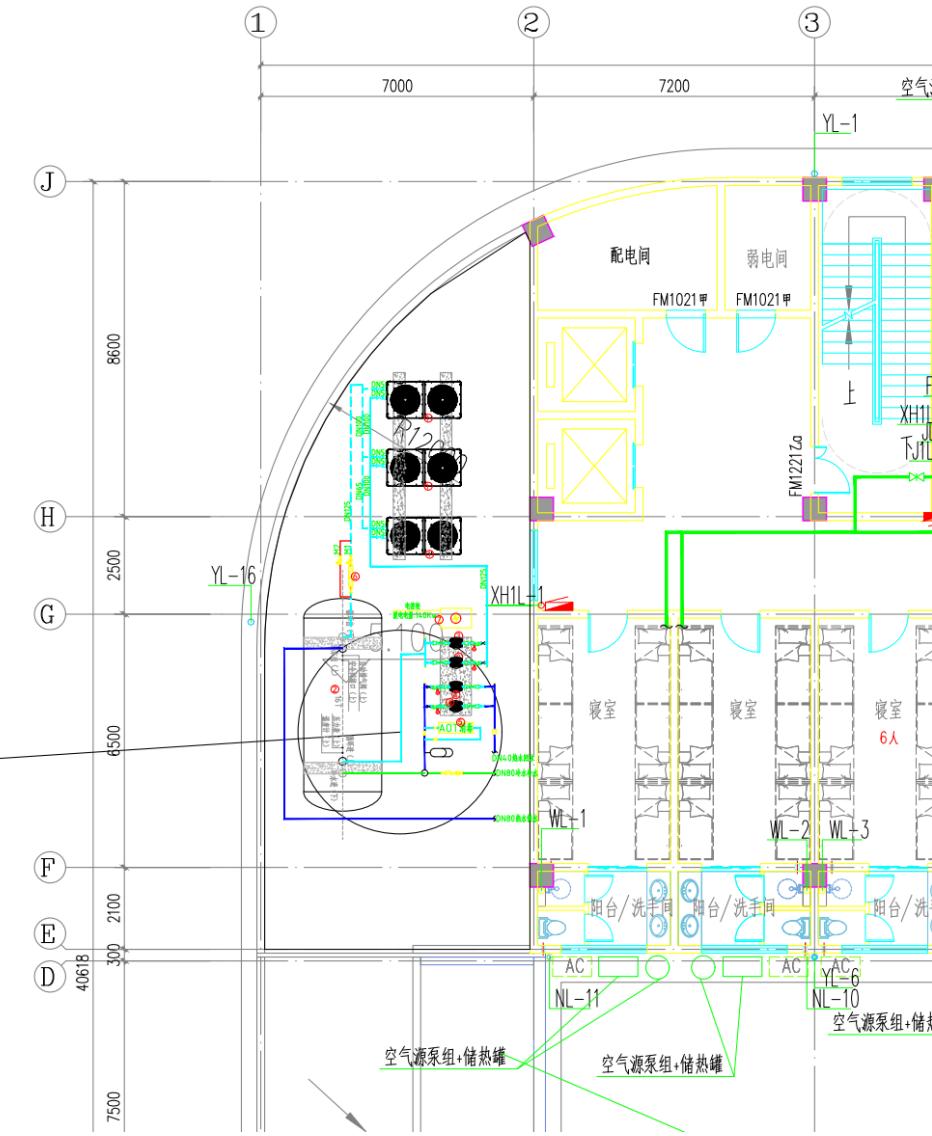
1.1 6#学生宿舍（系统图）



1.1 6#学生宿舍（系统图）



1.1 6#学生宿舍 (平面图)



1.2 7#教职工宿舍

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数 (人)	使用时间 (h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
7#教职工宿舍 低区1F-4F	80L/人	71	24	4	5.68	
7#教职工宿舍 高区5F-6F	80L/人	48	24	4	3.84	

A、非冬季设计小时供热量

$$Q_{g1} = \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r C_\gamma}{T_5}$$

式中：

Q_{g1} --非冬季工况时热泵小时供热量, Kw

m --用水计算单位数 (人数)

q_r --热水用水定额 (L/天/人)

C --水的比热, 4.187kJ/kg. °C;

ρ_r --热水密度, 1kg/L;

t_r --热水温度, 60°C; t_l --冷水温度, 15°C。

C_γ --热水供应系统的热损失系数, =1.1-1.15, 取1.1

T_5 --单台机组每天运行时间, 8-16h, 此处取8h。

公式代入:

7#教职工低区1F-4F系统:

$$Q_{g1} = \frac{5680 \times 4.187 \times (60-15) \times 1 \times 1.1}{8 \times 3600} = 40.88KW$$

7#教职工低区5F-6F系统:

$$Q_{g1} = \frac{3840 \times 4.187 \times (60-15) \times 1 \times 1.1}{8 \times 3600} = 27.63KW$$

1.2 7#教职工宿舍

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
7#教职工宿舍 低区1F-4F	80L/人	71	24	4	5.68	
7#教职工宿舍 高区5F-6F	80L/人	48	24	4	3.84	

B、热泵机组台数

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hpl}}$$

式中：

N_{hp} --热泵机组台数

Q_{hp} --选型计算温度时热泵机组制热量, 非冬季环境温度20℃时, 制热量。

环境温度20℃时, KFXRS-76II/A制热量为: 76.5KW;

环境温度20℃时, KFXRS-55II/A制热量为: 55KW;

环境温度20℃时, KFXRS-38II/A制热量为: 38.3KW;

公式代入:

7#教职工宿舍低区1F-4F系统:

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hpl}} = \frac{40.88}{55} = 0.74 \approx 1\text{台}$$

7#教职工宿舍高区5F-6F系统:

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hpl}} = \frac{27.63}{38.3} = 0.72 \approx 1\text{台}$$

建筑物名称	非冬季设计小时供热量 KW/h	热泵机组型号	热泵机组数量 (台)
7#教职工宿舍低区1F-4F	40.88	KFXRS-55II/A	1台
7#教职工宿舍高区5F-6F	27.63	KFXRS-38II/A	1台

1.1 7#教职工宿舍（辅助功率计算）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
7#教职工宿舍 低区1F-4F	80L/人	71	24	4	5.68	
7#教职工宿舍 高区5F-6F	80L/人	48	24	4	3.84	

C、冬季设计小时供热量

$$Q_{g2} = \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r C_g}{T_5}$$

式中：

Q_{g2} —冬季工况时热泵小时供热量, Kw

t_r —热水温度, 60°C; t_l —冷水温度, 5°C。

T_5 —单台机组每天运行时间, 8-16h, 此处取12h。

公式代入：

7#教职工宿舍低区1F-4F系统：

$$Q_{g2} = \frac{5680 \times 4.187 \times (60-5) \times 1 \times 1.1}{12 \times 3600} = 33.31KW$$

7#教职工宿舍高区5F-6F系统：

$$Q_{g2} = \frac{3840 \times 4.187 \times (60-5) \times 1 \times 1.1}{12 \times 3600} = 22.52KW$$

1.2 7#教职工宿舍（辅助功率计算）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
7#教职工宿舍 低区1F-4F	80L/人	71	24	4	5.68	
7#教职工宿舍 高区5F-6F	80L/人	48	24	4	3.84	

D、辅热功率

式中: $Q_d = Q_{g2} - kQ_{hp2}N_{hp}$

Q_d —辅热功率。

k —热泵除霜系数0.9-1.0, 环境温度 $<10^{\circ}\text{C}$ 时取0.9, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 时取1.0。

Q_{hp2} —冬季工况时热泵制热量, 在冬季的环境温度 0°C 时, 热泵制热量。

环境温度 0°C 时, KFXRS-76II/A制热量为: 52.16KW;

环境温度 0°C 时, KFXRS-55II/A制热量为: 37.76KW;

环境温度 0°C 时, KFXRS-38II/A制热量为: 26KW;

N_{hp} —热泵机组台数

公式代入:

7#教职工宿舍低区1F-4F系统:

$$Q_d = 33.31 - 0.9 \times 37.76 \times 1 \text{台} = -0.7 \text{KW}$$

7#教职工宿舍高区5F-6F系统:

$$Q_d = 22.52 - 0.9 \times 26 \times 1 \text{台} = -0.88 \text{KW}$$

建筑物名称	冬季设计小时供热量KW/h	热泵机组型号	热泵机组数量(台)	冬季 0°C 制热量KW	电辅助功率KW
7#教职工宿舍低区1F-4F	33.31	KFXRS-55II/A	1台	37.76	0
7#教职工宿舍高区5F-6F	22.52	KFXRS-38II/A	1台	26	0

1.2 7#教职工宿舍（系统水箱选型）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
7#教职工宿舍 低区1F-4F	80L/人	71	24	4	5.68	
7#教职工宿舍 高区5F-6F	80L/人	48	24	4	3.84	

E、设计小时耗热量

$$Q_h = K_h \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r}{T} C_\gamma$$

式中：

Q_h --设计小时耗热量, kW

K_h --小时变化系数。

t_r --热水设计温度, 60°C;

t_l --冷水计算温度, 5°C。

T --每日使用时间, h。

公式代入：

7#教职工宿舍低区1F-4F系统：

$$Q_h = 4 \times \frac{5680 \times 4.187 \times (60-5) \times 1}{24 \times 3600} \times 1.1 = 66.61 kW$$

7#教职工宿舍高区5F-6F系统：

$$Q_h = 4 \times \frac{3840 \times 4.187 \times (60-5) \times 1}{24 \times 3600} \times 1.1 = 45.03 kW$$

1.2 7#教职工宿舍（系统水箱选型）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数 (人)	使用时间 (h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
7#教职工宿舍 低区1F-4F	80L/人	71	24	4	5.68	
7#教职工宿舍 高区5F-6F	80L/人	48	24	4	3.84	

F、水箱容积

$$V_r = k_1 \frac{(Q_h - Q_{g2})T1}{(t_{r2} - t_l)C\rho_r}$$

式中：

Vr --贮热水箱（罐）总容积。

T1 --设计小时热水量持续时间，全日集中热水供应系统T1取2-4h。取3h。

k1--用水均匀性的安全系数，k1 = 1.25~1.5。取1.5。

tr2--设计热水温度，60℃

公式代入：

7#教职工宿舍低区1F-4F系统：

$$V_r = 1.5 \times \frac{3600 \times (66.6 - 33.3) \times 3}{(60 - 5) \times 4.187 \times 1} = 2343L$$

7#教职工宿舍高区5F-6F系统：

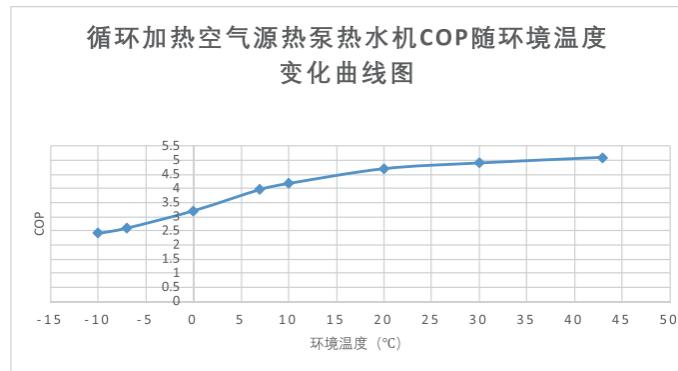
$$V_r = 1.5 \times \frac{3600 \times (45.03 - 22.52) \times 3}{(60 - 5) \times 4.187 \times 1} = 1584L$$

建筑物名称	设计小时耗热量Q_h (kW)	冬季设计小时供热量Q_g2 (kW)	贮热水箱（罐）总容积Vr (L)	选用水箱型号(T)	水箱数量(个)
7#教职工宿舍低区1F-4F	66.61	33.31	2343	3	1
7#教职工宿舍高区5F-6F	45.03	22.52	1584	2	1

1.2 7#教职工宿舍（选型参数表）

热水系统最终选型结果：

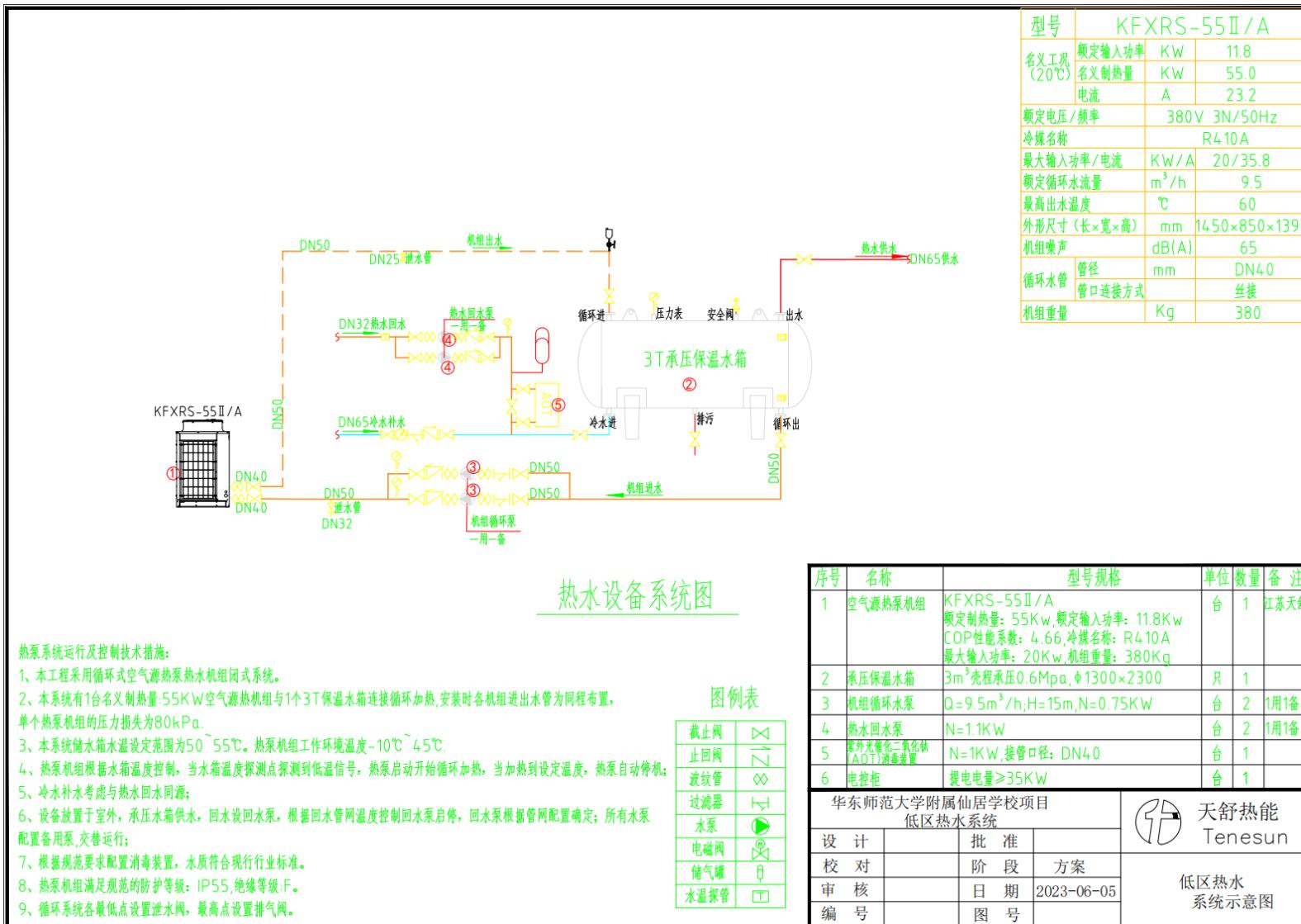
建筑物名称	空气源热泵型号	空气源数量(台)	水箱型号(T)	水箱数量(个)	电辅助功率(kw)	电辅助数量(个)
7#教职工宿舍 低区1F-4F	KFXRS-55II/A	1台	3	1	0	0
7#教职工宿舍 高区5F-6F	KFXRS-38II/A	1台	2	1	0	0



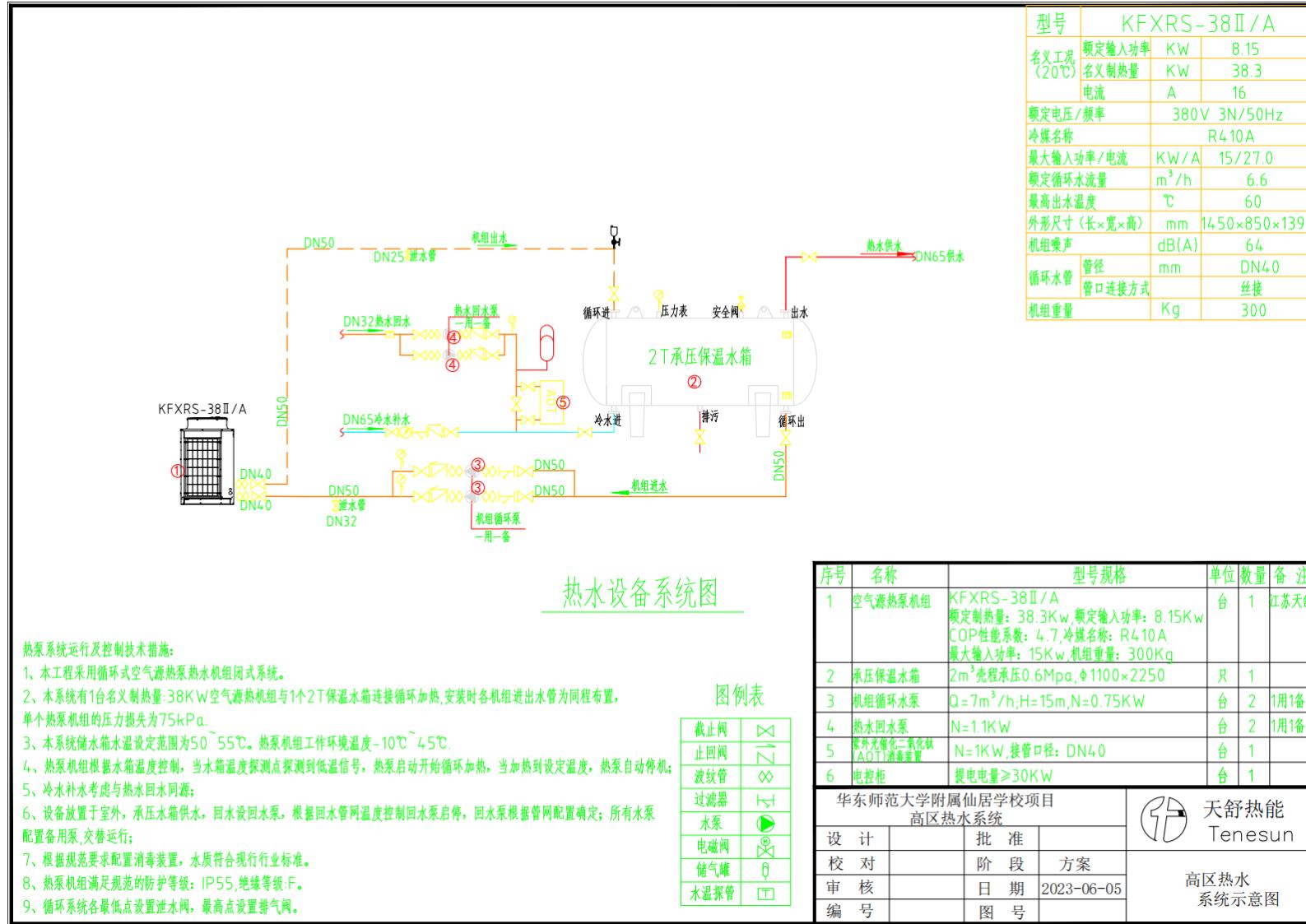
KFXRS-38II/A
KFXRS-55II/A

KFXRS-		38II/A	55II/A
名义工况 (20°C)	输入功率	kW	8.15
	制热量	kW	38.3
	性能系数	W/W	4.70
	电流	A	16.0
额定电压 / 频率		-	
最大输入功率 / 电流		kW/A	15.0/27.0
额定循环水流量		m³/h	6.6
水侧压力损失		kPa	75
工作范围		°C	-15—45
最高出水温度		°C	60
冷媒名称		-	R410A
产热水量 (环境温度 20°C)		L/h	823 1182
外形尺寸 (长 × 宽 × 高)		mm	1450×850×1390
防水等级 / 防触电保护类型		-	IPX4/I
机组噪声		dB(A)	64 65
循环水管	管径	mm	DN40
	管口连接形式	-	丝接
机组重量		kg	300 380

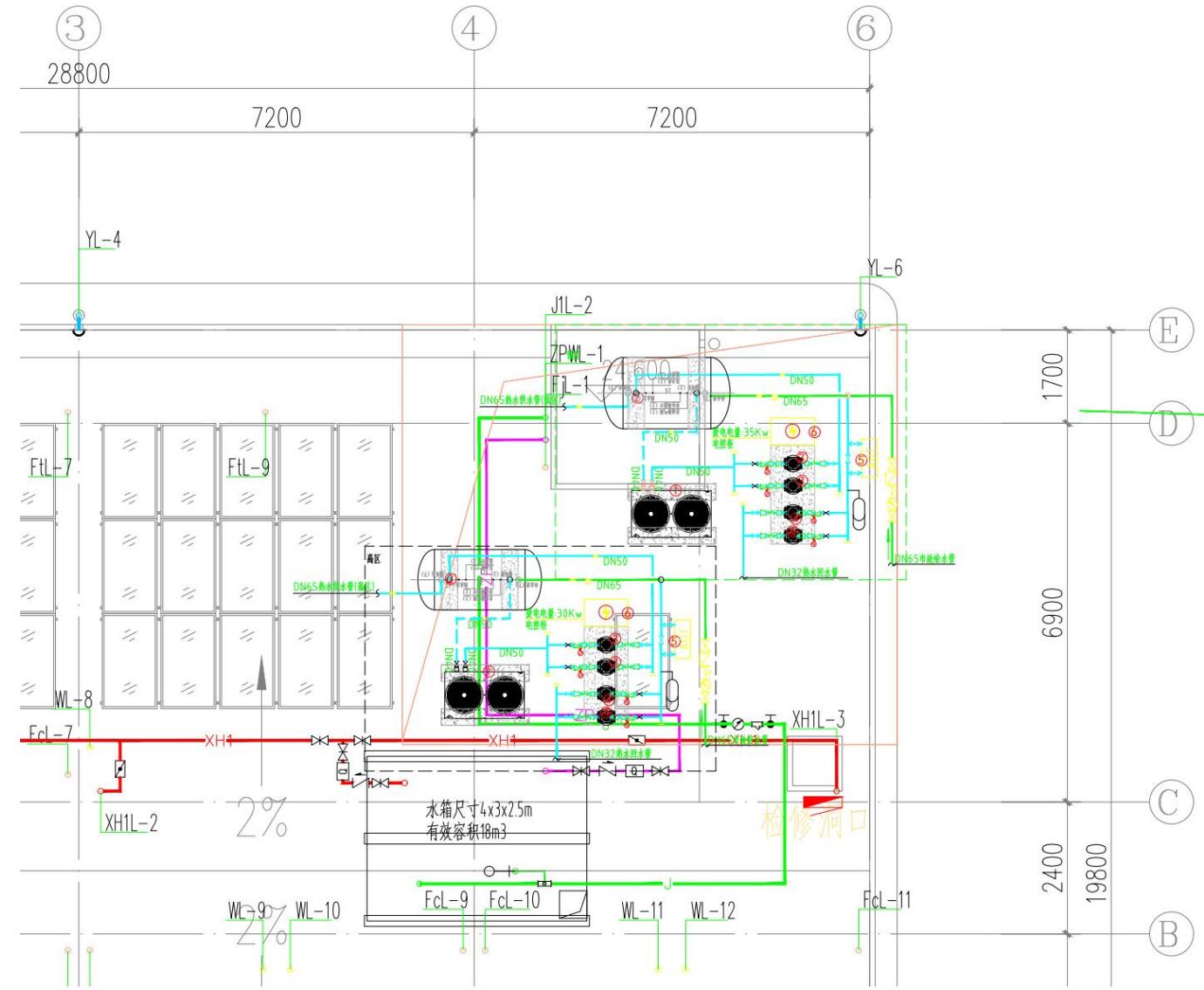
1.2 7#教职工宿舍 (系统图)



1.2 7#教职工宿舍（系统图）



1.2 7#教职工宿舍（平面图）



1.3 9#食堂

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
9#食堂	7L/人	6110	12	1.5	42.77	

A、非冬季设计小时供热量

$$Q_{g1} = \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r C_\gamma}{T_5}$$

式中：

Q_{g1} --非冬季工况时热泵小时供热量, Kw

m --用水计算单位数(人数)

q_r --热水用水定额(L/天/人)

C --水的比热, 4.187kJ/kg. °C;

ρ_r --热水密度, 1kg/L;

t_r --热水温度, 60°C; t_l --冷水温度, 15°C。

C_γ --热水供应系统的热损失系数, =1.1-1.15, 取1.1

T_5 --单台机组每天运行时间, 8-16h, 此处取8h。

公式代入:

9#食堂系统:

$$Q_{g1} = \frac{42770 \times 4.187 \times (60-15) \times 1 \times 1.1}{8 \times 3600} = 307.79 KW$$

1.3 9#食堂

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
9#食堂	7L/人	6110	12	1.5	42.77	

B、热泵机组台数

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hp1}}$$

式中：

N_{hp} --热泵机组台数

Q_{hp} --选型计算温度时热泵机组制热量, 非冬季环境温度20℃时, 制热量。

环境温度20℃时, KFXRS-76II/A制热量为: 76.5KW;

环境温度20℃时, KFXRS-55II/A制热量为: 55KW;

环境温度20℃时, KFXRS-38II/A制热量为: 38.3KW;

公式代入:

9#食堂系统:

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hp1}} = \frac{307.8}{55} = 5.6 \approx 6 \text{台}$$

1.3 9#食堂

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
9#食堂	7L/人	6110	12	1.5	42.77	

B、热泵机组台数

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hpl}}$$

式中：

N_{hp} --热泵机组台数

Q_{hp} --选型计算温度时热泵机组制热量, 非冬季环境温度20℃时, 制热量。

环境温度20℃时, KFXRS-76II/A制热量为: 76.5KW;

环境温度20℃时, KFXRS-55II/A制热量为: 55KW;

环境温度20℃时, KFXRS-38II/A制热量为: 38.3KW;

公式代入:

9#食堂系统:

$$N_{hp} = \frac{Q_{g1}}{Q_{hpl}} = \frac{307.8}{55} = 5.6 \approx 6 \text{台}$$

建筑物名称	非冬季设计小时供热量 KW/h	热泵机组型号	热泵机组数量 (台)
9#食堂	307.80	KFXRS-55II/A	6台

1.3 9#食堂（辅助功率计算）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
9#食堂	7L/人	6110	12	1.5	42.77	

C、冬季设计小时供热量

公式代入：

食堂系统：

$$Q_{g2} = \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r C_r}{T_5}$$

式中：

$$Q_{g2} = \frac{42770 \times 4.187 \times (60 - 5) \times 1 \times 1.1}{12 \times 3600} = 250.8 \text{KW}$$

Q_{g2}--冬季工况时热泵小时供热量, Kw

t_r--热水温度, 60℃; t_l--冷水温度, 5℃。

T₅--单台机组每天运行时间, 8-16h, 此处取12h。

1.1 9#食堂（辅助功率计算）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
9#食堂	7L/人	6110	12	1.5	42.77	

D、辅热功率

式中: $Q_d = Q_{g2} - kQ_{hp2}N_{hp}$

Q_d —辅热功率。

k --热泵除霜系数0.9-1.0, 环境温度<10℃时取0.9, $\geq 10^\circ\text{C}$ 时取1.0。

Q_{hp2} --冬季工况时热泵制热量, 在冬季的环境温度0℃时, 热泵制热量。

环境温度0℃时, KFXRS-76II/A制热量为: 52.16KW;

环境温度0℃时, KFXRS-55II/A制热量为: 37.76KW;

环境温度0℃时, KFXRS-38II/A制热量为: 26KW;

N_{hp} --热泵机组台数

公式代入:

食堂系统:

$$Q_d = 250.8 - 0.9 \times 37.76 \times 6 \text{台} = 47.9 \text{KW}$$

建筑物名称	冬季设计小时供热量KW/h	热泵机组型号	热泵机组数量(台)	冬季0℃制热量KW	电辅助功率KW
9#食堂	250.8	KFXRS-55II/A	6台	37.76	50

1.3 9#食堂（系统水箱选型）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
9#食堂	7L/人	6110	12	1.5	42.77	

E、设计小时耗热量

公式代入：

$$Q_h = K_h \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r}{T} C_\gamma$$

式中：

Q_h --设计小时耗热量, kW

K_h --小时变化系数。

t_r --热水设计温度, 60°C;

t_l --冷水计算温度, 5°C。

T --每日使用时间, h。

9#食堂系统：

$$Q_h = 1.5 \times \frac{42770 \times 4.187 \times (60 - 5) \times 1}{24 \times 3600} \times 1.1 = 376.19 \text{ kW}$$

1.3 9#食堂（系统水箱选型）

建筑物名称	最高日用水定额 (L/人·日)	使用人数(人)	使用时间(h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	备注
9#食堂	7L/人	6110	12	1.5	42.77	

F、水箱容积

$$V_r = k_1 \frac{(Q_h - Q_{g2})T1}{(t_{r2} - t_l)C\rho_r}$$

式中：

Vr --贮热水箱（罐）总容积。

T1 --设计小时热水量持续时间，全日集中热水供应系统T1取2~4h。取3h。

k1--用水均匀性的安全系数，k1 = 1.25~1.5。取1.5。

tr2--设计热水温度，60°C

公式代入：

9#食堂系统：

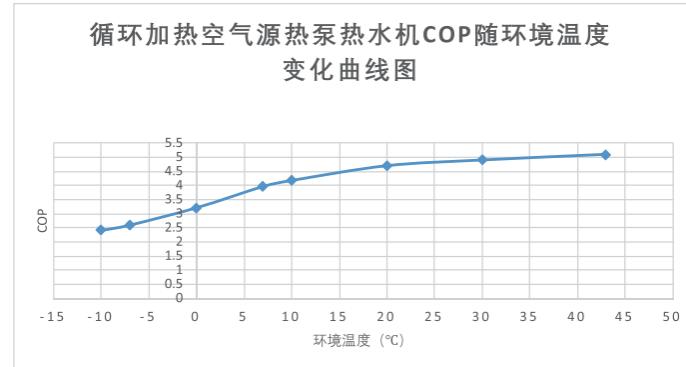
$$V_r = 1.5 \times \frac{3600 \times (376.19 - 250.79) \times 3}{(60 - 5) \times 4.187 \times 1} = 18821.3L$$

建筑物名称	设计小时耗热量Q_h(KW)	冬季设计小时供热量Q_g2(KW)	贮热水箱（罐）总容积Vr(L)	选用水箱型号(T)	水箱数量(个)
9#食堂	376.19	250.79	8821.3	10	1

1.3 9#食堂（选型参数表）

热水系统最终选型结果：

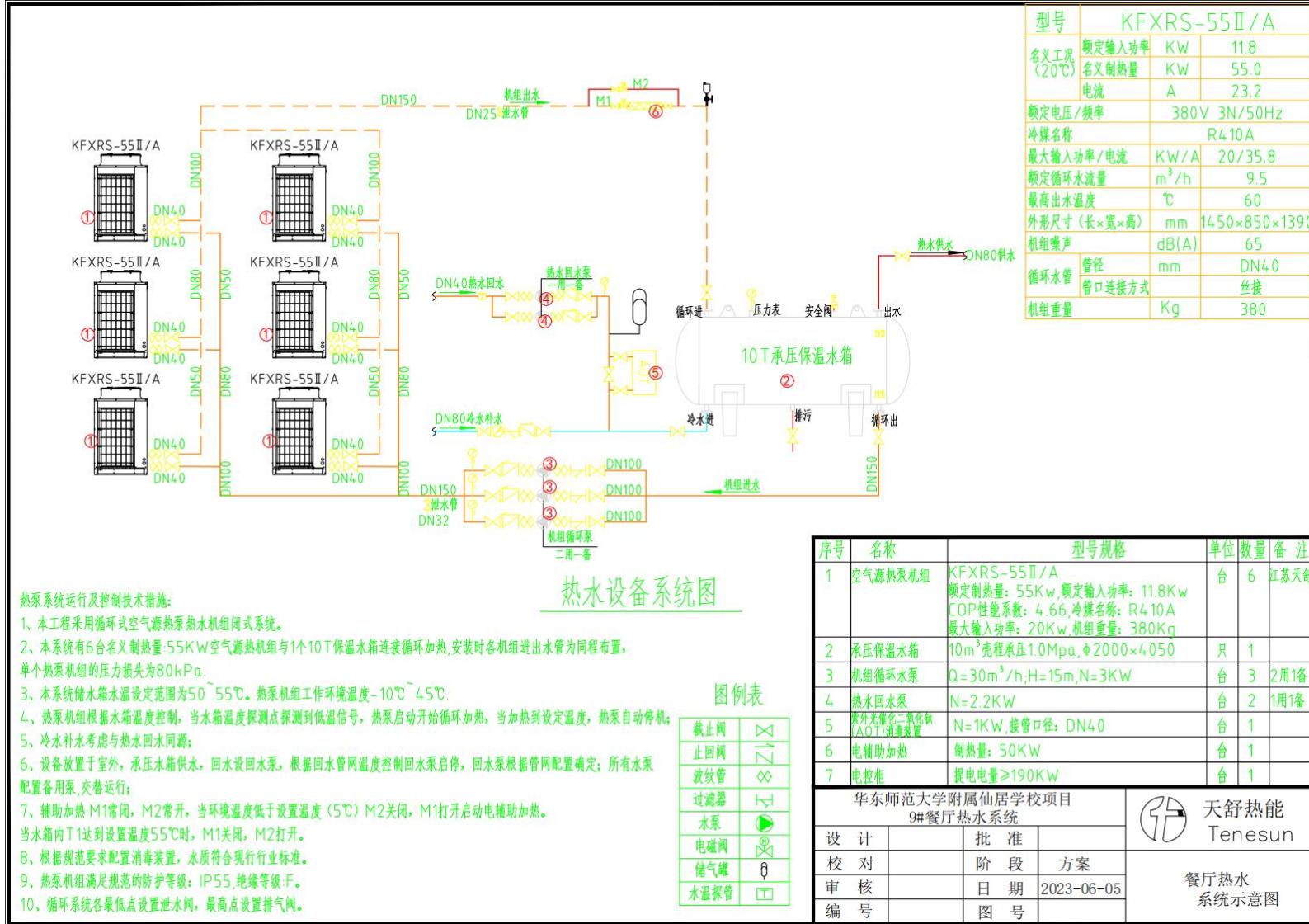
建筑物名称	空气源热泵型号	空气源数量(台)	水箱型号(T)	水箱数量(个)	电辅助功率(kw)	电辅助数量(个)
9#食堂	KFXRS-55II/A	6台	10	1	50	1



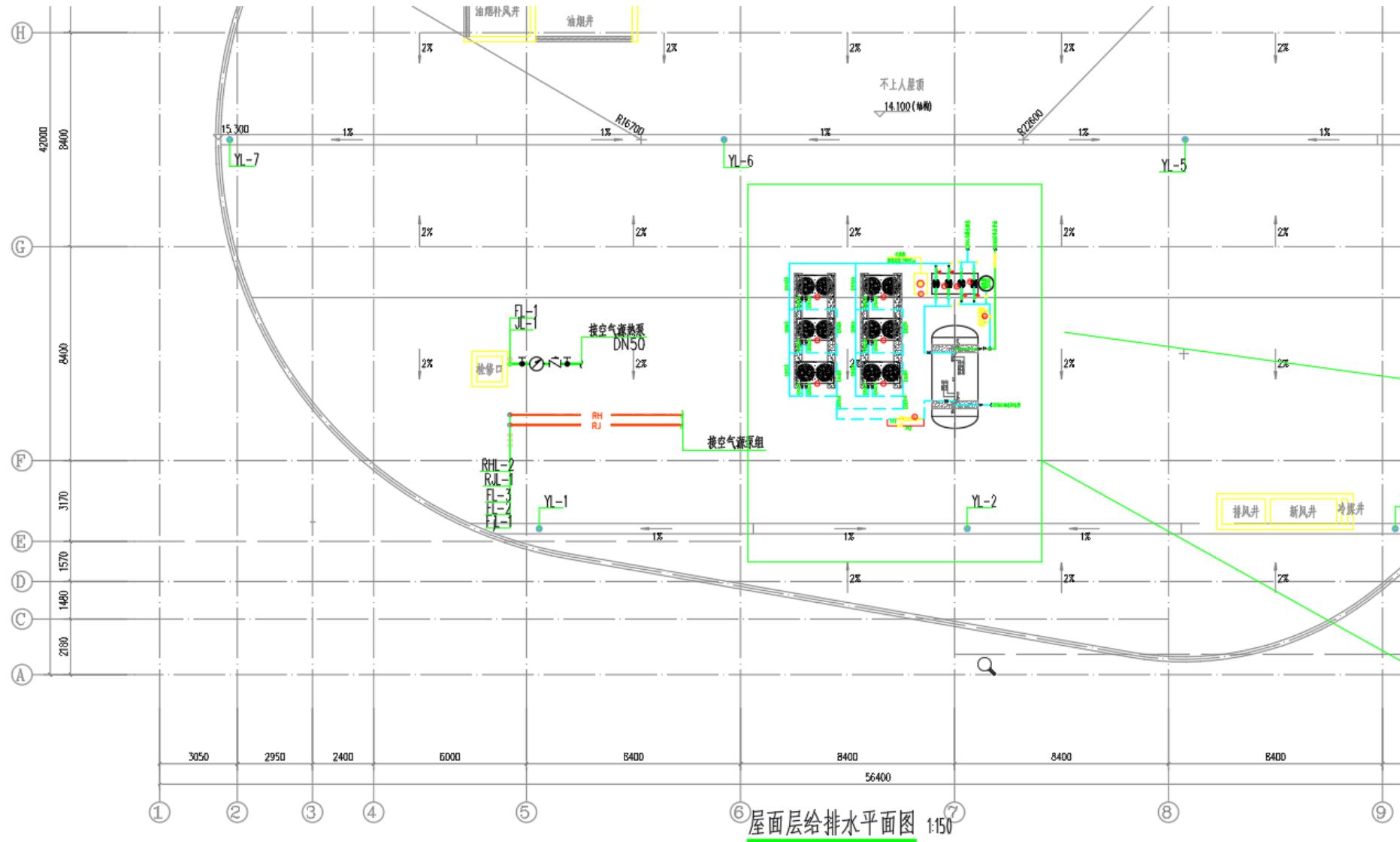
KFXRS-55II/A

KFXRS-		55II/A	
名义工况 (20°C)	输入功率	kW	11.80
	制热量	kW	55.0
	性能系数	W/W	4.66
	电流	A	23.2
额定电压 / 频率		-	
最大输入功率 / 电流		kW/A	20.0/35.8
额定循环水流量		m³/h	9.5
水侧压力损失		kPa	80
工作范围		°C	-15—45
最高出水温度		°C	60
冷媒名称		-	R410A
产热水量 (环境温度 20°C)		L/h	1182
外形尺寸 (长 × 宽 × 高)		mm	50×1390
防水等级 / 防触电保护类型		-	IPX4/I
机组噪声		dB(A)	65
循环水管	管径	mm	DN40
	管口连接形式	-	丝接
机组重量		kg	380

1.3 9#食堂 (系统图)

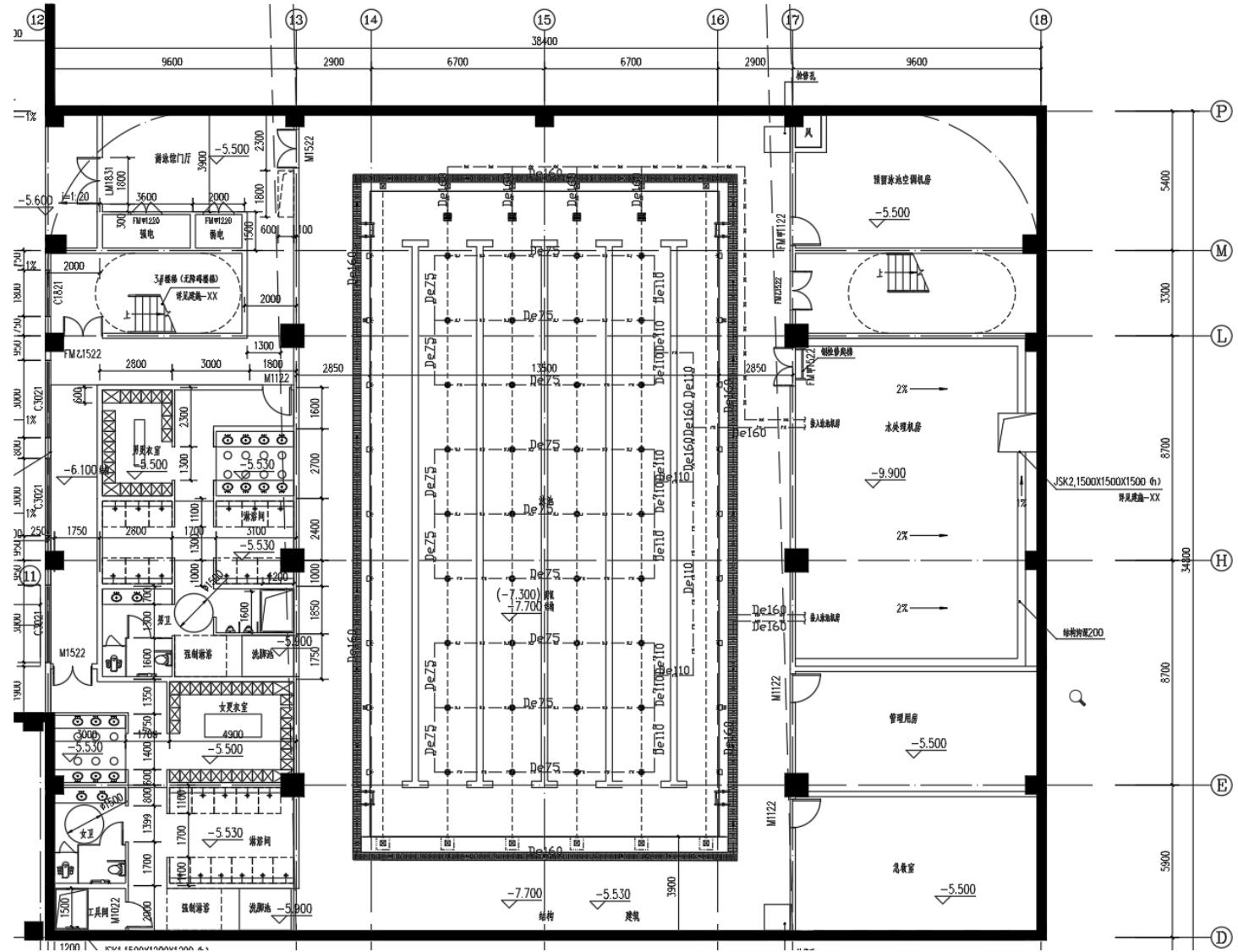


1.3 9#食堂 (平面图)

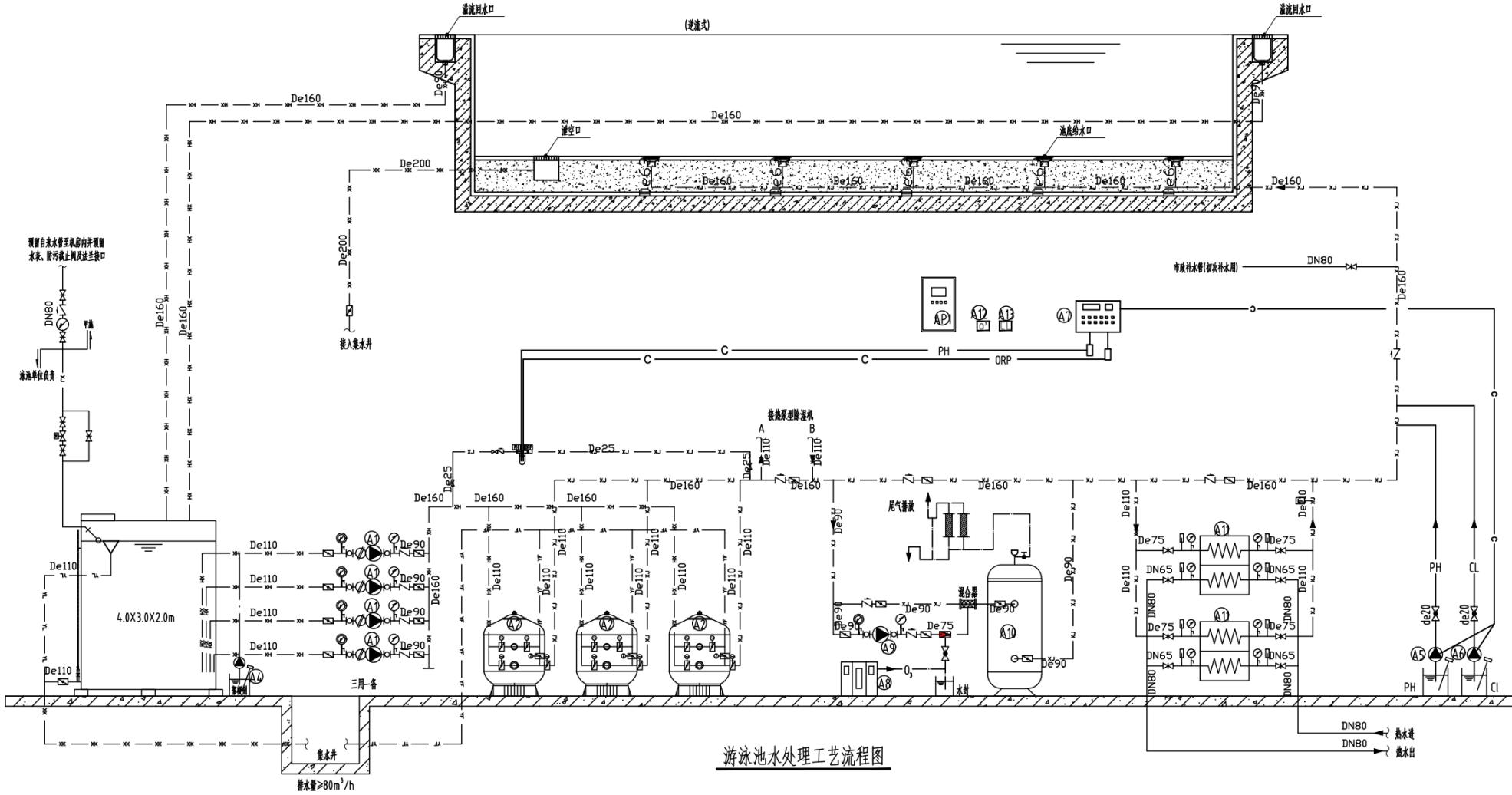


2、泳池系统

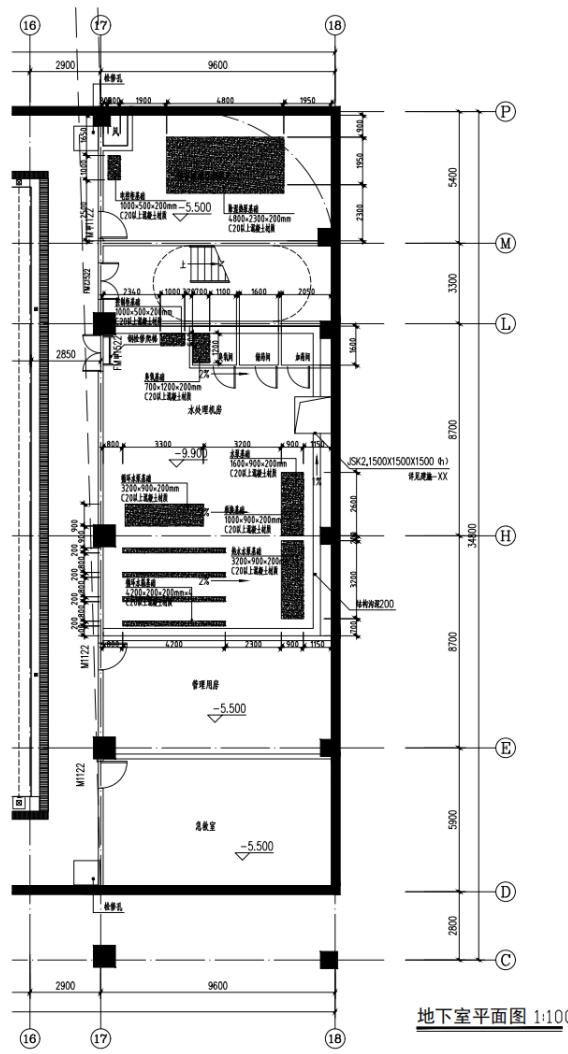
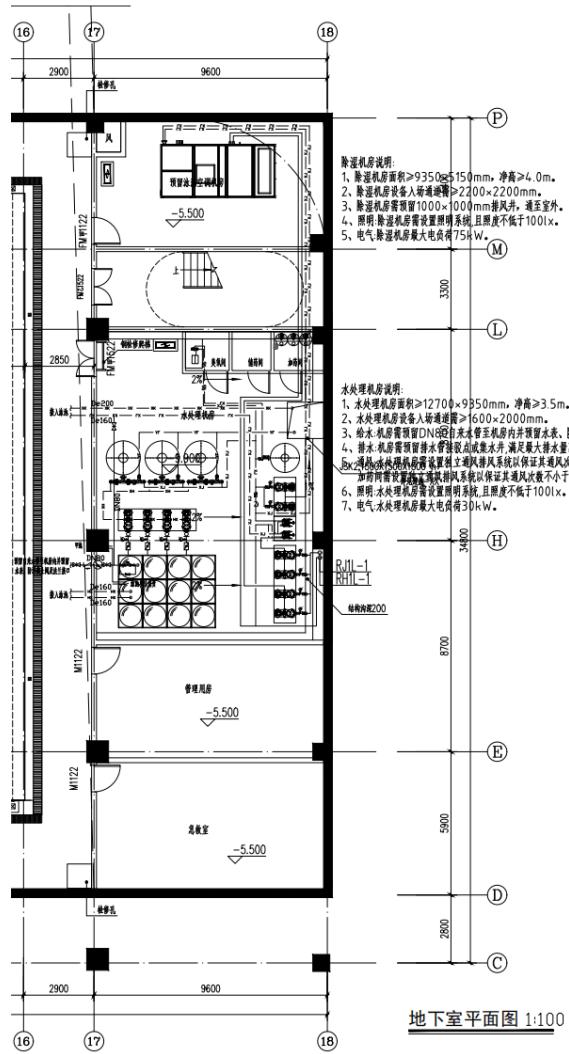
名称	参数
游泳池面积	337.5m ³
游泳池水深	1.2m-1.4m
游泳池容积	438.75
游泳池循环方式	逆流式
池水循环周期	4h
池水循环流量	115.17m ³ /h
游泳池温度	28°C ±1°C



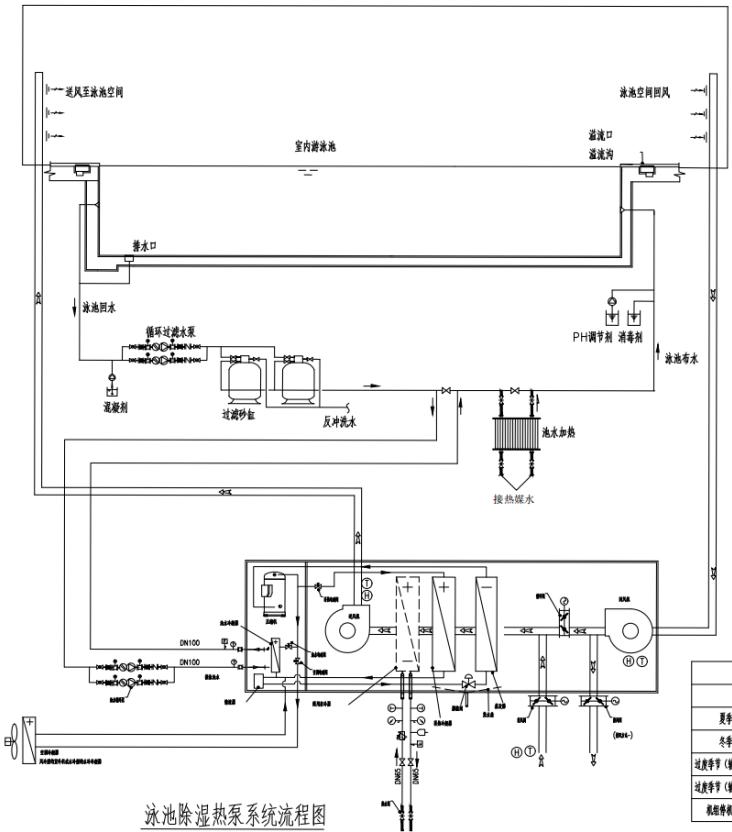
2、泳池系统图



2、泳池水处理机房平面图



2、泳池三集一体设备系统图



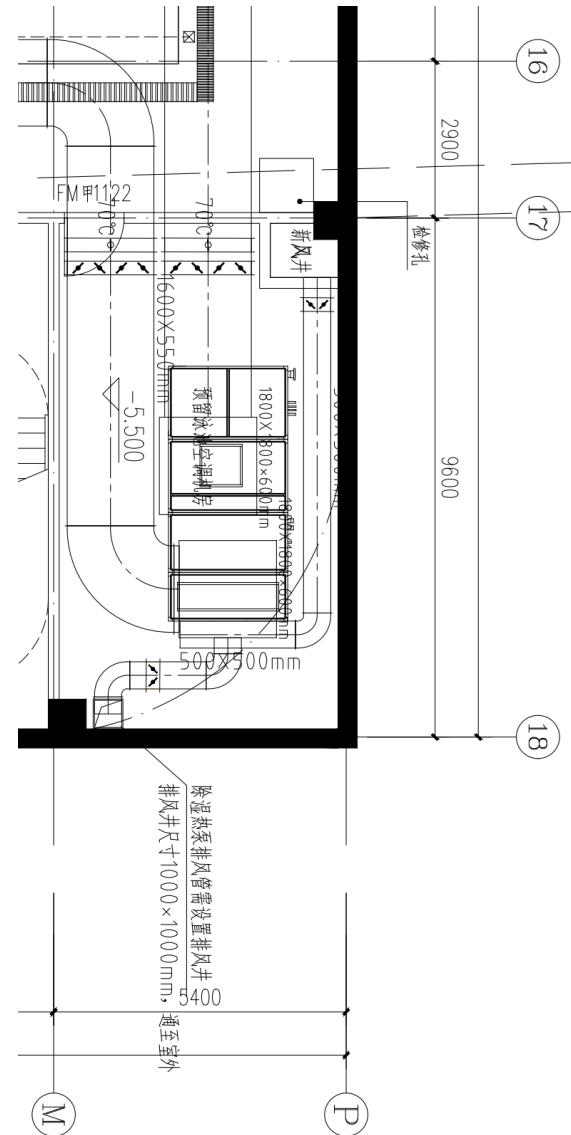
1.三集一体热泵设计参数详见如表

三集一体热泵 YCRS-100/01Z(单台)									
总热量输出 (kW)	制冷量 (kW)	除湿量 (kg/h)	机外余压 (Pa)	通风量 (m³/h)	热泵水流量 (m³/h)	压缩机数量 (台)	压缩机功率 (kW)	重量 (kg)	输入功率 (kW)
180	163	102	400	24000	32.7	2	3×2	2650	42.6

2. 本项目所需设备一览表

序号	设备名称	数量
1	YCRS-100/01Z	1台
2	风冷冷凝(外置)	2台

设备的风机从游泳池室内抽出温湿潮湿的空气。该空气流经蒸发器盘管，将热能传递给冷媒。这种能量交换使空气温度降至露点以下，在蒸发器盘管上形成结露。形成的水分流入设备的冷凝水收集池。液态冷媒流过蒸发器之后就成为气态，然后进入设备的压缩机。经压缩变为高温高压冷媒。压缩机输出的冷媒包含了压缩机消耗的能量以及空气中回收的热量。这种高温高压冷媒可以选择流过空气再加热器（再冷凝器）；池水冷凝器，或者可选的空调制冷冷凝器。制冷冷凝器可以是风冷式，也可以是水冷式。需要空气加热时使用空气再加热盘管，高温高压冷媒与来自蒸发器的较冷的经过降温的气流进行能量交换，这可使气流温度升高而达到加热目的。如果池水需要加热，高温高压冷媒流进池水冷凝器，将能量传递给进水的池水。在给池水加热的同时，高温高压冷媒也冷却成温湿的液态。如果需要进行空气冷却，高温高压冷媒流过空气再加热盘管和池水冷凝器流向空调制冷冷凝器，让来自蒸发器的冷空气向室内游泳池提供空调冷却。



2、泳池加热系统

池水表面蒸发损失的热量应按下式计算：

$$Q_s = \frac{1}{\beta} \rho \cdot \gamma (0.0174 v_w + 0.0229) (P_b - P_a) A_s \frac{B}{B}$$

(7.2.2)

式中： Q_s —池水表面蒸发损失的热量 (kJ/h)；

β —压力换算系数，取 133.32Pa；

ρ —水的密度 (kg/L)；

γ —与池水温度相等的饱和蒸汽的蒸发汽化潜热 (kJ/kg)；

v_w —池水表面上的风速 (m/s)，室内池为 0.2m/s~0.5m/s，室外池为 2m/s~3m/s；

P_b —与池水温度相等时的饱和空气的水蒸气分压力 (Pa)；

P_a —水池的环境空气的水蒸气分压力 (Pa)；

A_s —水池的水表面面积 (m^2)；

B —标准大气压力 (Pa)；

公式代入：

$$Q_s = 4.187 \times 581.4 \times 337.5 \times (0.0174 \times 0.3 + 0.0229)$$

$$\times (28.3 - 20.7) \times 760 / 760 = 174506 \text{ kJ/h} = 48.47 \text{ kW}$$

7.2.3 游泳池、水上游乐池及文艺演出水池的池底、池壁、管道和设备等传导所损失的热量应按池水表面蒸发损失热量的 20%计算。

$$\text{泳池 } Q_2 = 48.47 \text{ kW/h} \times 0.2 = 9.7 \text{ kW/h}$$

补充水加热所需的热量按下式计算：

$$Q_b = \frac{\rho V_b C (T_d - T_f)}{t_h}$$

(7.2.4)

式中： Q_b 补充新鲜水加热所需的热量 (kJ/h)；

ρ 水的密度 (kg/L)；

V_b 新鲜水的补充量 (L/d)；

C 水的比热 [kJ/ (°C · kg)]；

T_d 池水设计温度 (°C)，按本规程第 3.3.1 条和第 3.3.2 条的规定确定；

T_f 补充新鲜水的温度 (°C)；

t_h 加热时间 (h)。

公式代入：

$$Q_b = 4.187 \times 35000 \times 1 \times (28 - 5) / 24 = 169008 \text{ KJ} \approx 46.95 \text{ KW}$$

泳池恒温总耗热量计算

$$Q_{\text{恒}} = 48.47 \text{ KW} + 9.7 \text{ KW} + 46.95 \text{ KW} = 105 \text{ KW}$$

2、泳池加热系统

泳池初加热耗热量计算

泳池初次加热时间48小时，初步考虑在基础水温较高的环境下，对泳池进行初次加热。

游泳池、水上游乐池及文艺演出水池补充新鲜水加热所需
的热量应按下式计算：

$$Q_h = \frac{\rho V_h C (T_d - T_f)}{t_h}$$

式中：
 Q_h —— 补充新鲜水加热所需的热量 (kJ/h)；
 ρ —— 水的密度 (kg/L)；
 V_h —— 新鲜水的补充量 (L/d)；
 C —— 水的比热 [kJ/ (°C · kg)]；
 T_d —— 池水设计温度 (°C)，按本规程第 3.3.1 条和第 3.3.2 条的规定确定；
 T_f —— 补充新鲜水的温度 (°C)；
 t_h —— 加热时间 (h)。

公式代入：

$$Q_{\text{初}} = \frac{4.187 \times 438.75 \times 1000 \times (28 - 5)}{48 \times 3600} + 105 \times 0.3 = 276 \text{Kw}$$

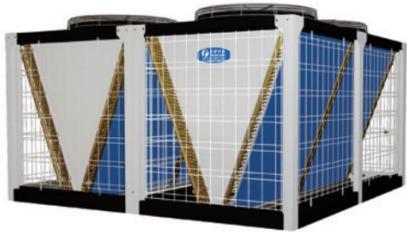
2、泳池三集一体除湿辅助加热

冬季三集一体除湿设备所需制热量为：

$$\text{制热量} \times 0.6 = 180\text{kw} \times 0.6 = 108\text{KW}$$



室内机（组合式）



室外机

产品系列 YCRS-		50	60	80	100	120
除湿量	kg/h	51	62	80	102	122
制冷量	kW	82	97	128	163	192
制热量	kW	92	105	140	180	220
额定输入功率 / 电流	kW/A	23/46.4	27.3/54.5	36/72.5	48.6/97.4	64/128.4
额定电压 / 频率				380V 3N ~ 50Hz		
最大负荷工况输入功率 / 电流	kW/A	37.5/73.6	48.2/94	59.6/120	70.5/141	95.2/190
池水加热 (可选功能)	泳池最大制热量	kW	95	112	148	190
	循环水流量	m³/h	16.3	19.3	25.5	32.7
	进出水口压差	kPa	40	40	50	50
	进出水口管径 / 连接方式		Φ63/ 法兰	Φ63/ 法兰	Φ110/ 法兰	Φ110/ 法兰
	最高出水温度	°C			40	
室外风冷 冷凝机组 (可选功能)	规格型号		AC-50	AC-60	AC-80	AC-100
	最大散热量	kW	106	128	160	214
	室外机总输入功率	kW	1.5	2.2	2.2	3
	总风量	m³/h	25000	30000	40000	50000
	工作环境范围	°C			-10 ~ 43	
	外形尺寸 (长×宽×高)	mm	2010×1050×1270	2360×1140×1270	1850×1050×1270*2	2010×1050×1270*2
	重量 (约)	kg	180	200	150*2	180*2
	噪声	dB(A)	65	68	70	75
	防水等级				IPX4	
	防触电保护类型				I	
室内外机 连接管径	氟路汽管	mm	2-Φ28.58	2-Φ28.58	2-Φ28.58	2-Φ34.93
	氟路液管	mm	2-Φ15.88	2-Φ15.88	2-Φ22.23	2-Φ22.23
	室内、外机安装连接要求		连接管径适用于：室内、外机上下垂直高度不超过 20 米，连接管单程总长不超过 35 米			
	室内机外形尺寸 (长×宽×高)	mm	5600×1700×1650	5600×1700×1950	6300×2000×1950	6700×2200×2100
	室内机重量 (约)	kg	1750	1950	2250	2650
室内机 工作环境范围	室内机工作环境范围	°C	5 ~ 43	5 ~ 43	5 ~ 43	5 ~ 43
	室内机噪声	dB(A)	70	75	75	80
	室内机冷凝水管管径 / 连接方式		DN25/ 外丝	DN25/ 外丝	DN25/ 外丝	DN32/ 外丝
	安全保护类型		高 / 低压、排气高温、防冻、压缩机过热 / 过电流 逆相、火灾等保护			
	送风机	风量	m³/h	12500	15000	19000
回风机	送风机	机外余压	Pa	350	350	400
	回风机	外接送风管长度	米 (约)	35~40	35~40	40~50
	回风机	风量	m³/h	12500	15000	19000
	回风机	机外余压	Pa	200	200	250
	回风机	外接回风管长度	米 (约)	15~20	15~20	20~25
热水盘管 (选配件)	型式		铜管套铝翅片式 (热水进水温度为 60 °C / 50 °C)			
	制热量	kW	105	120	160	195
	循环热水流量	m³/h	9.1	10.4	13.8	16.8
	进出水管径	DN	50	50	50	65

2、泳池初加热+除湿机辅助加热

冬季三集一体除湿设备所需制热量: 108KW

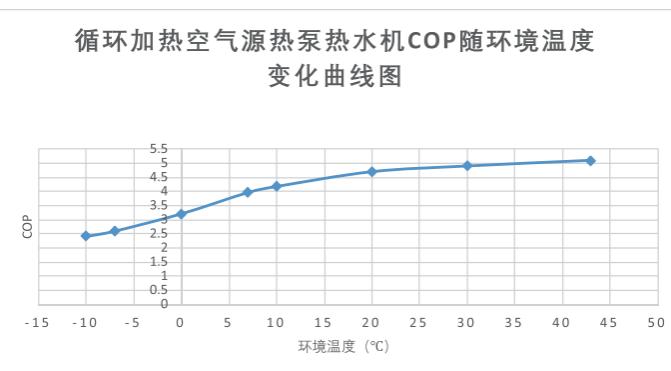
泳池初加热制热量: 276KW

总制热量: $276\text{KW}+108\text{KW}=384\text{KW}$

空气源热泵选型满足环境温度0°C。COP=3

KFXRS-151 II / A, 热泵制热量为: $32.6\text{KW} \times 3=97.4\text{KW}$ 。

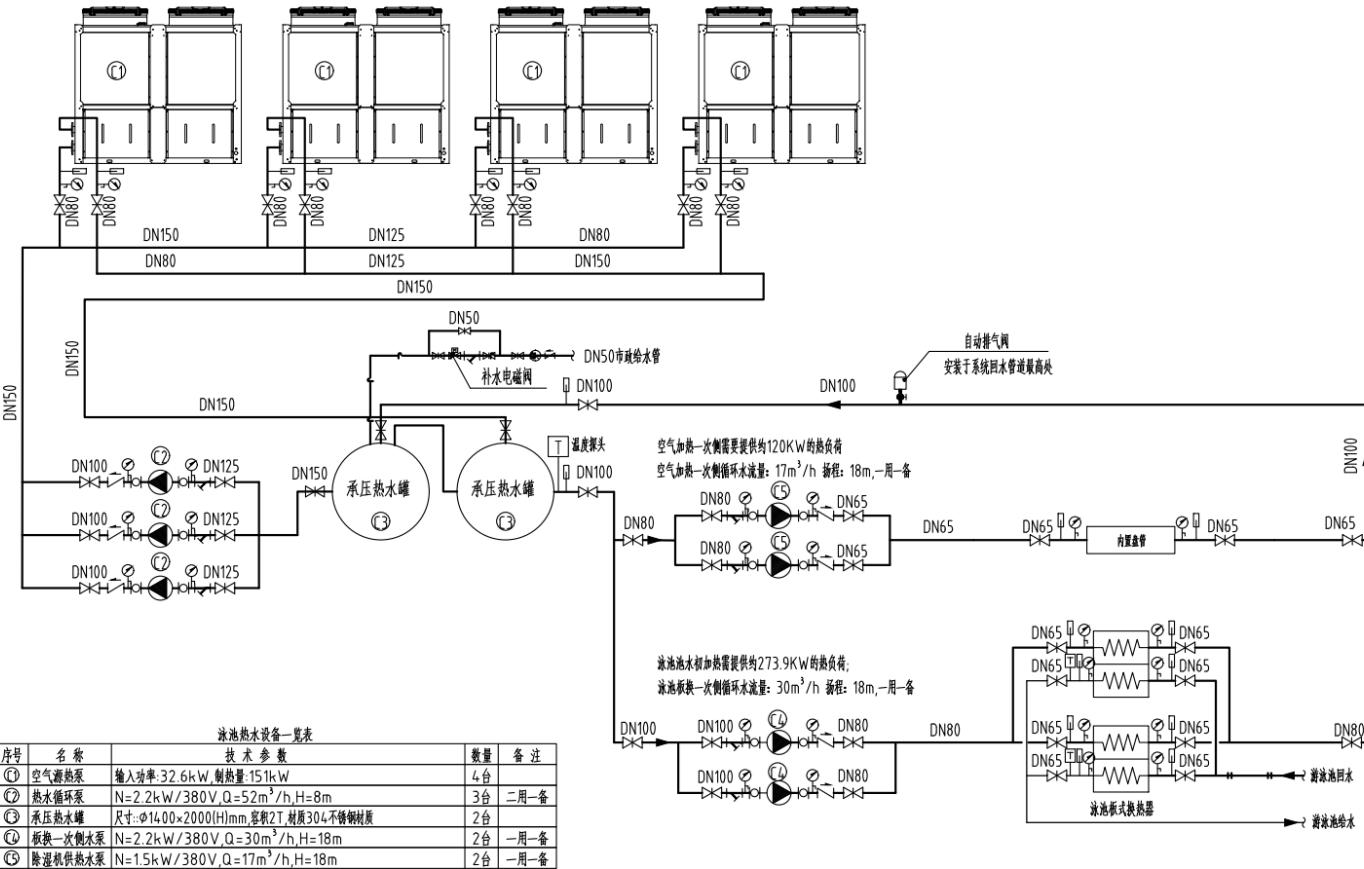
$384\text{KW} \div 97.4\text{KW} \approx 4$ 台



KFXRS-151II/A

KFXRS-		151II/A
名义工况 (20°C)	输入功率	32.60
	制热量	151.6
	性能系数	4.65
	电流	61.3
额定电压 / 频率		
最大输入功率 / 电流		59.0/108.0
额定循环水流量		26.1
水侧压力损失		135
工作范围		-15—45
最高出水温度		60
冷媒名称		R410A
产热水量 (环境温度 20°C)		3246
外形尺寸 (长 × 宽 × 高)		2400×1200×2265
防水等级 / 防触电保护类型		IPX4/I
机组噪声		70
循环水管	管径	DN80
	管口连接形式	法兰
机组重量		1100

2、泳池初加热+除湿机辅助加热（系统图）

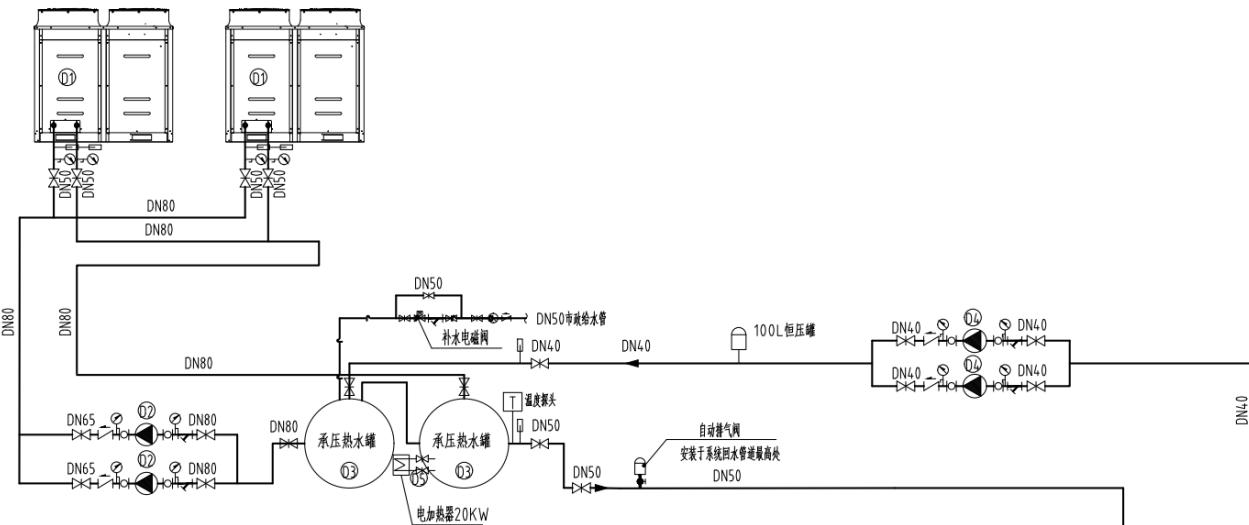


游泳池热水系统原理图

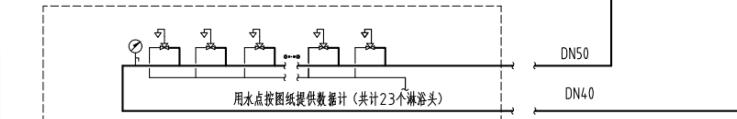
说明:

- 1.热水管道采用镀锌钢管或大一型号的2.5MPaPPR热水管,保温采用25mm保温材料.
- 2.运行原理:
 - 系统设手动和自动运行方式.
 - 在自动运行方式时,由二次侧温控器控制水泵的启停,
 - 空气源热泵启停受自身温控器的控制.
 - 空气源热泵上限温度设定60度,下限温度设定55度.
 - 3.空气源热泵室外安装,冬季若不使用必须放空.

2、泳池淋浴（系统图）



淋浴热水设备一览表			
序号	名称	技术参数	备注
⑪	淋浴空气源热泵	输入功率:16.3kW, 制热量:76.5kW	2台
⑫	淋浴热水循环泵	N=1.1kW, Q=13.2m ³ /h, H=10m	2台
⑬	承压热水罐	尺寸:Φ1600×2200(H)mm, 容积4.1, 壁厚304不锈钢材质	2台
⑭	淋浴热水供水泵	N=1.5kW, Q=15m ³ /h, H=15m, 变频	2台 一用一备
⑯	电辅热加热	20kW	1台



淋浴热水系统原理图

说明:

1.热水管道采用镀锌钢管或大一号的2.5MPaPPR热水管,保温采用25mm保温材料.

2.运行原理:

系统设手动和自动运行方式.

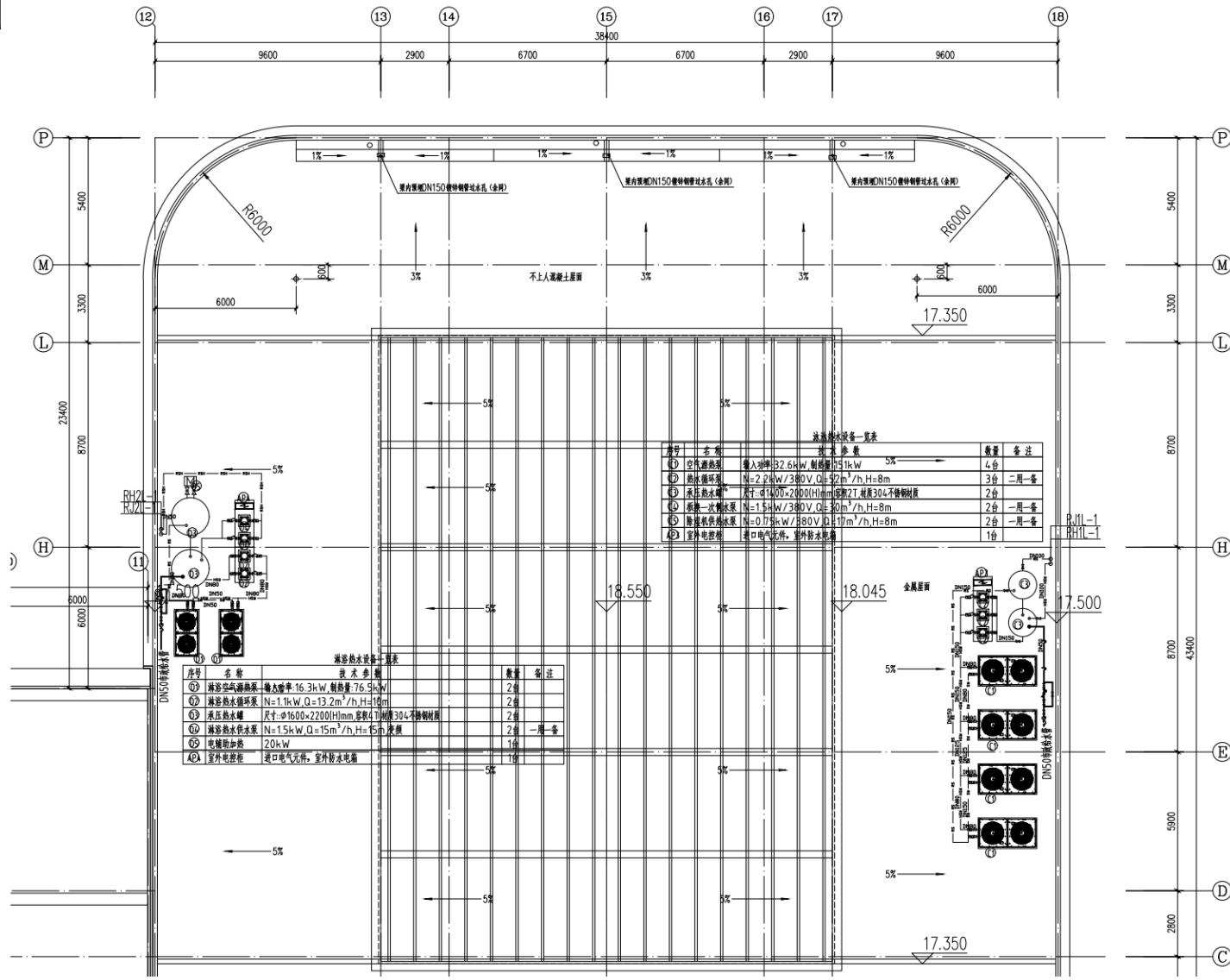
在自动运行方式时,由二次侧温控器控制水泵的启停,

空气源热泵启停受自身温控器的控制.

空气源热泵温控器上限温度设定60度,下限温度设定55度.

3.空气源热泵室外安装,冬季若不使用必须放空.

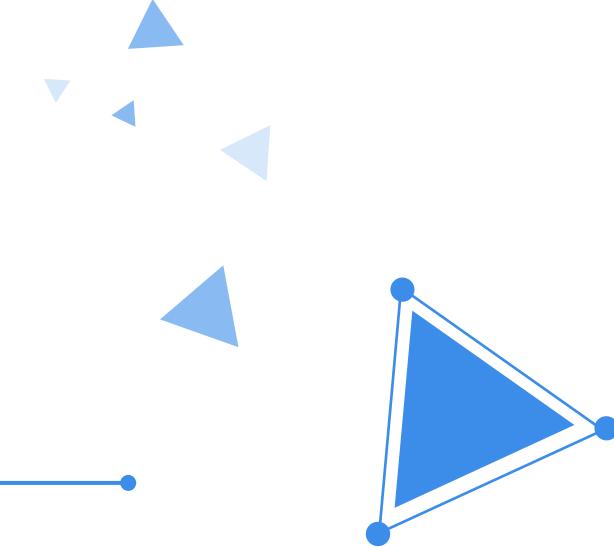
2、设备摆放平面图



03

Part One

同类业绩



杭州游泳馆（亚运会配套场馆）

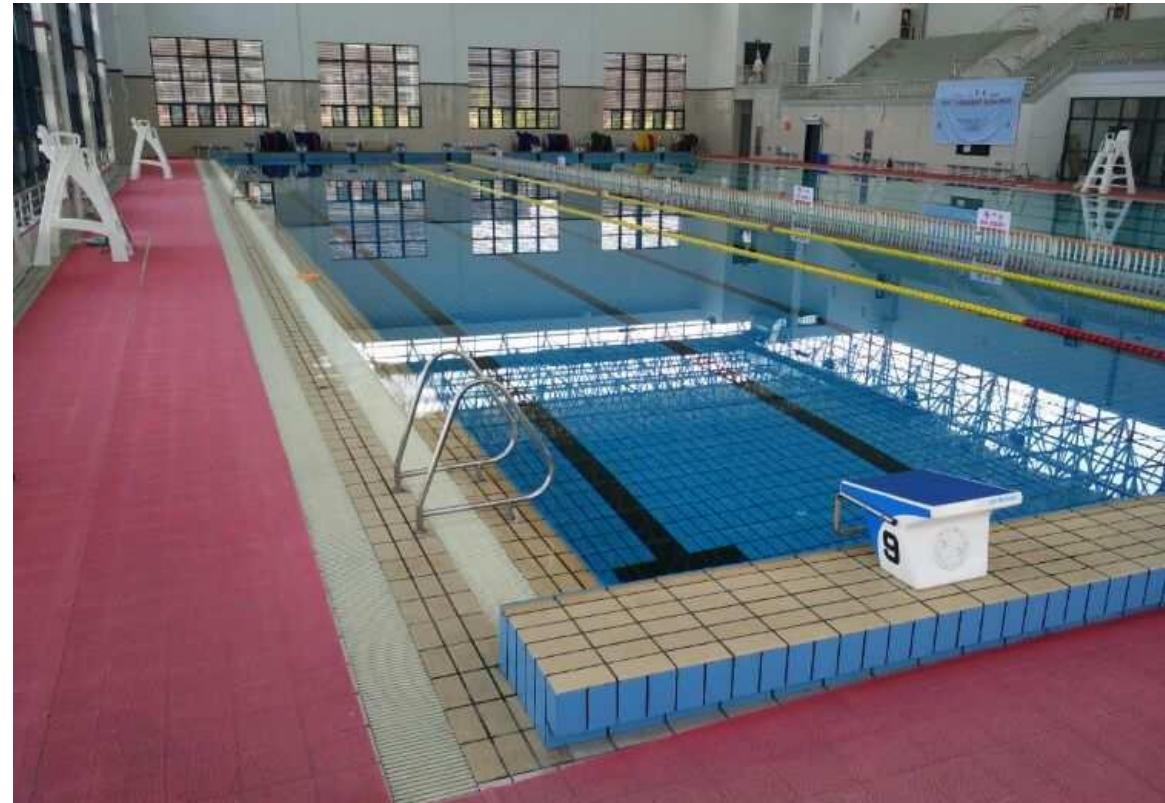


前后十几年间，天舒两次为杭州游泳馆提供设备，助力游泳馆保持良好的室内环境。杭州游泳馆共两座游泳池，一个50m×25m的标准游泳池和一个25m×10m的训练池。

2009年，天舒为杭州游泳馆提供热泵系统，满足馆内淋浴热水、泳池水恒温、冬季采暖、夏季制冷等多个需求。

2021年，天舒为杭州游泳馆重新制定方案，根据场馆实际情况将原有机组全部进行升级，采用16台天舒泳池恒温热泵以及16台风冷热泵机组，多台热泵联合控制，将资源合理化，实现了高性价比。

浙江师范大学兰溪校区游泳馆



浙江师范大学兰溪校区于浙江金华兰溪市迎宾大道3388号，是1999年8月经省政府批准，并于2004年11月被教育部确认的一所综合性全日制本科独立学院，校区占地800亩，游泳馆为一座标准室内泳池，能满足教学活动及游泳比赛。系统配置天舒泳池专用恒温机组8台及空气源热泵热水机组2台，为游泳馆提供泳池水恒温及淋浴热水的需求。

华东师范大学附属实验中学（椒江校区）游泳馆



华东师范大学附属学校是由台州市椒江区人民政府与华东师范大学联合创办的一所九年一贯制公办学校。学校坐落于一江两岸建设重点区块——江岸尚城，总投资7亿元，占地面积124亩，办学规模72个班，小学、初中各36个班。建有专业的体育馆、游泳馆和大剧院。开放式的图书馆使学生可以自行借书随时阅读，舒适的读书环境使学生身心愉悦，体验到了读书的乐趣。配置天舒5台泳池专用恒温热泵机组及2台空气源热泵热水机组，满足泳池相关功能需求。

台运集团游泳馆



浙江台运集团属国有企业，集团总部位于浙江临海，创建于1949年，从传统客运业起步，历经七十多年持续快速发展，由小到大、由大变强，已成长为业务涵盖汽车服务、旅游、房地产、现代商业、现代制造业六大产业的综合型企业。配置天舒16台空气源热泵20P 机组。

丽水体育中心游泳馆



丽水市体育中心体育场位于丽水市人民街567号，总用地面积56216平方米，建筑面积23268平方米，5600（包含2100座活动座位）座的多功能体育馆和1000座的游泳馆各一座，游泳馆内设有4个满足不同年龄段需求的游泳池，分别是1个竞赛池、2个训练池和1个儿童戏水池。

庆云县全民健身中心游泳馆



庆云县全民健身中心位于城区南部，与海岛金山寺、北海公园、庆云广场同处一个中轴线，是庆云城市变化的最好见证和地标性精品工程。

浙江大学海宁国际校区游泳馆



浙江大学于2013年2月启动筹建浙江大学国际联合学院（海宁国际校区）（以下简称国际校区），并于2016年9月正式招生开学。2017年10月校园全面启用。国际校区已成功打造了适应一流合作办学的国际化校园，构建了接轨国际的开放支撑服务体系，形成了浙江大学异地非法人独立校区的管理运行机制。2019年5月，国际联合学院打造国际合作教育样板区写入《长三角一体化发展规划纲要》。2022年6月，海宁市和浙江大学举行新一轮战略合作签约，共同推进国际合作教育样板区建设，校地合作迈入3.0时代。

浙江省残疾人训练中心游泳馆



改造后浙江省残疾人训练中心游泳馆和室外场地将是一个功能完善、集培训和比赛于一体的集体活动场所，它将成为展示残疾人竞技成就，宣传残疾人文化的一个良好的基地。本次设计充分体现“以人为本”的设计理念，使游泳馆和室外场地满足舒适性、安全性、耐久性等各方面要求，力求创造一个布局合理、功能齐备的现代化文化体育指导中心。

杭州师范大学附属实验学校游泳馆（天元公学）



杭州师范大学附属实验学校（天元公学）是在杭州城市学研究理事会倡导下，由杭州国际城市学研究中心、中国棋院杭州分院（杭州智力运动学校）、杭州未来科技城（海创园）管委会、余杭区教育局、杭州师范大学、杭州第二中学等单位共同发起筹建的新型教育集团，游泳馆

东阳第三中学游泳馆改造项目



东阳第三中学创办于1956年8月，原名上卢中学，六石高中等。1998年成为浙江省首批三级重点中学，2002年就被评为省级绿色学校。体育馆建筑占地面积2008.91平方米，建筑面积7367.63平方米（其中地上7052.87平方米，地下314.76平方米），建筑高度为22.70米，共三层，一层为机动车库，二层室内球馆及配套设施、三层为容纳600人的报告厅及融媒体和体艺培训用房及设施，连接体育馆与主校园的跨路天桥。

南通恒大海上威尼斯热泵综合应用工程



南通恒大海上威尼斯水城是集酒店、会议、饮食、娱乐、运动、保健与商业于一体的超大型综合旅游度假居住区。在多期工程建设中饮食中心、国际会议展览中心热泵热水项目，配置天舒热水热泵72匹43台，24匹20台，20匹30台，15匹4台，12匹31台，10匹3台。

南京大学仙林校区游泳馆泳池工程



南京大学仙林国际化新校区位于南京仙林新市区九乡河以东的白象片区西南部，占地面积为188.5公顷。有师生将近五万人，是教育部直属的全国重点大学，配置天舒泳池热泵72匹共8台；热水热泵24匹共4台。

山西农业大学游泳馆泳池综合应用工程



山西农业大学是山西唯一的农业高校，是山西省高等教育综合改革试点高校，天舒为山西农大游泳馆提供了一套完整的系统能源解决方案，系统可满足该场馆内的标准泳池的四季除湿恒温；场馆内冬季采暖和夏季制冷；场馆内24小时热水供应等一系列要求，运行效果显著，赢得校方赞赏。配置天舒100公斤五集一体泳池除湿恒温热泵共2台，热水热泵24匹共20台。

浙江部分泳池项目

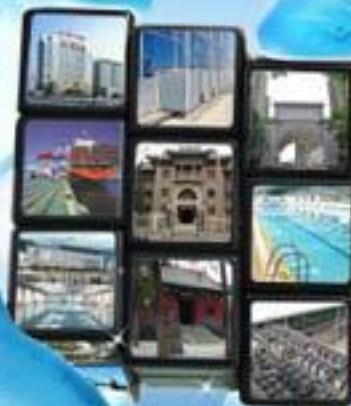


川区神龙峡乾和水上乐园泳池项目
永嘉体育馆泳池项目
洞头体育中心泳池项目
温州乐清开元大酒店泳池项目
温州市桃花岛片区泳池项目
台州伟星房产泳池项目
台州华鸿房产泳池项目
浙江台运集团健身中心泳池项目
台州椒江小学泳池项目
华东师范大学附属台州学校泳池项目
台州人才公寓泳池项目
诸暨大悦珑府泳池项目
浙江青田体育中心泳池项目
信懋中学泳池项目
宁波万科泳池项目
宁波万科江东府泳池项目
象山石浦大酒店（五星级）泳池项目
宁波鄞州反恐训练泳池项目
余姚恒大御澜庭泳池项目

恒大溪上桃花源泳池项目
宁波工程学院泳池项目
丽水体育局泳池项目
浙江兰溪兰花小学泳池项目
横店雷迪森酒店泳池改造项目
建德恒大御泉四季泳池项目
嘉兴市全民体育健身中心泳池项目
湖州吴兴实验小学泳池项目
湖州莫干山外国语学校泳池项目
杭州游泳馆泳池项目
天阳亲子广场鹏之星泳池项目
浙江师范大学泳池项目
杭州东源房产泳池项目
杭州经济技术开发区养正学校泳池项目
杭州斯卡恩健身会馆泳池项目
浙江树人大学杨汛桥校区泳池项目
杭州师范大学附属实验学校泳池项目
海盐恒大滨海御府泳池项目
浙大海宁国际校区泳池改造项目

10万个工程案例，行业翘楚！

上海交通大学、厦门大学、福州西湖大酒店、上海浦东游泳馆、杭州游泳馆、登封少林寺、南通市第一人民医院、振华重工、上海国际港务集团……天舒持续为学校、酒店、医院、政府机构、体育场馆、工矿企业等领域提供优质产品和稳定的系统能源解决方案，不断创造行业工程案例项目规模和销售记录。





感谢您的聆听

编制：江苏天舒电器有限公司

Thank you for listening

