

# 机电空调施工说明书

## 施工技术说明

第一篇总则.....	P2~P3
第二篇电气及弱电工程.....	P4~P10
第三篇给排水工程.....	P11~P16
第四篇空调通风工程.....	P17~P22
第五篇自控工程.....	P23~P26

## 设备技术说明

第一篇电气设备.....	P27~P45
第二篇给排水设备.....	P46~P57
第三篇空调通风设备.....	P58~P75
第四篇自控设备.....	P76~P96

## 第一篇总则

### 1.业主定义

本施工说明书内所称业主是康卫生活用品（扬州）有限公司指派或委托代办的施工监督单位及其负责人。

### 2.深化确认

2.1 承包商须于订约后配合施工进度提出各项设备材料及细部深化图送审计划，请业主审核。

2.2 所有送审资料于原定送审进度时间内完成确认手续。若送审因承包商的延迟未按期限内完成，而致延误工期时，应由承包商负责。

2.3 凡未经业主审查认可的一切资料，承包商不得自行制造，否则业主有权拒绝接受。

### 3.设备材料进场

3.1 本工程所用材料应为全新品，并于进场前检样送请业主查验合格，依检样进场使用。（材料每批进场需监理业主验收）如进场材料发现不符合要求应立即运离工地以免混淆。已进场的材料，承包商不得擅自运出场外。

3.2 承包商对安装中的贵重设备及材料，须用塑料布或木板铁皮妥为保护以免损坏。若因保管不周，致损坏或遗失时，由承包商负责更换全新材料或赔偿。

3.3 设备于搬运前，须先擦拭清洁，检查有无附件脱落等，其复杂部份应于搬运前用塑料布包扎，以免于搬运时损坏或遗失。

3.4 现场材料按送审场所堆放整齐，并标示使用目的，使用单位，联系人。

3.5 管支架应为国标镀锌型材。

### 4.试车调试

4.1 工程完工后承包商需组织试车调试。各系统调试前承包商应提报调试计划（包括试验顺序、计录表格等），经业主及设计单位认可后组织实施。

4.2 承包商须负担所有检查或试验的一切费用，并须准备检查或试验用工具仪表及必要设备。检测用设备、表计须经技术监督局校验合格。

4.3 调试包含单机试车、分系统调试及系统运转联调。调试完毕后承包商需提交各设备及系统的调试报告给业主存档。

4.4 试车期间若发现问题点，承包商应于最短时间内完成必要之调整、修理或更换新品。其所需时间包括在试车期间内，不得借故延长试车时间。

4.5 试车与训练期间，所有费用包括药品费、工资、润滑油和其它消耗品等，均由承包商负担。  
所有维持设备正常工作的材料及药品，承包商须负责于试车或完工后补充至全满，否则不予验收。

## 5.竣工资料

- 5.1 本工程竣工后，承包商应绘制并整理本工程竣工图。竣工图应符合实际施工情形，标明所有设备、管路、阀门及其它隐蔽工程的实际位置及路径，以备日后维护保养使用。
- 5.2 承包商应提供实际采购设备合格证及安装操作及维修手册（包括常用主要品表）各三份，以供操作及维修保养用。操作及维修手册内，应注明各器材及零件原厂商及当地代理商的详细地址及电话，以备零件补充采购之需。
- 5.3 竣工图与操作及维修手册应以中文编写。进口设备厂商名称地址及主要备品表，使用英文（附中文对照）。

## 第二篇电气及弱电工程

### 1 管线布设工程

#### 1.1 屋内配管

除图上另有注明者外，均采用暗管线路，并依图中说明使用全新之热浸镀锌钢导线管、镀锌无螺纹钢导线或国标 KBG 管。管内壁应光滑不得有粗糙尖刺焊缝。

#### 1.2 导线管附件

钢导线管附件如护圈、制止螺丝圈、管接头等均使用热浸镀锌钢制品施工。

#### 1.3 导线管弯管加工

金属导线管转向时应使用适当之配件，如在工地现场弯管加工时，应使用标准弯管器。

#### 1.4 导线管切割

1.4.1 切割导线管时，断口须锉光平整，并使导线管有足够之长度伸入接线盒、过线箱或配电箱（盘），必须使护圈及固定螺母锁紧。

1.4.2 金属导线管的防锈保护层因断口及螺纹损坏之处，均须刷满防锈漆保护。

#### 1.5 导线管接合及金属管接地

1.5.1 每处接头须紧密连接，以防水分或外物侵入。

。

1.5.3 金属导线管应采螺纹平接头或管箍连接。

1.5.4 金属管须依国标施行接地跨接。

#### 1.6 明管敷设

1.6.1 敷设明管一般应沿墙面敷设，与柱或梁线平行或垂直；并使用标准 90°弯头，保持整体整齐美观。

1.6.2 数支导线管线并行排列时，应使用共同吊架，吊架每隔 2 米须设置一固定点。

1.6.3 明管设于屋外部分或导线管伸出屋外或屋顶者，须使用防水型出线盒或做防水弯头。

## 1.7 导线管末端连接

导线管末端自出线盒至用电器具如电动机、灯具等，其连接导线必须套入导线管或金属软管内，不得有导线外露。

## 1.8 管路穿线

1.8.1 在全部导线管工程及建筑物混凝土浇灌未完成前不得进行拉线工作。混凝土浇灌完成后，应尽快使用直径 2.0 毫米以上镀锌铁丝试穿入导线管中，以确定有否堵塞。

1.8.2 将导线穿入导线管时，不得使用油脂类润滑，可以使用滑石粉润滑，以利施工。

1.8.3 穿线时以手拉为原则，如以拉线机或其它动力进行拉线时，其拉力不得超过该导线抗拉力的 40% 以上，且拉线机应设有正确的拉力指示表。

## 1.9 导线连接

导线连接接线端子时必须紧密牢固，不得松脱。并须使用无锡之压接端子。导线在导线管或电气人员无法接近的线槽内不得有连接或分支。

## 1.10 导线线径

除弱电工程及照明开关导线另有规定者外，PVC 绝缘铜导线最小线径为 2.5 平方。

## 1.11 导线识别

各相导线应以不同颜色之绝缘皮区别之，接地线为黄绿色，中性线为蓝色同相之导线应为同一颜色。

## 1.12 出线盒及过线盒

1.12.1 管路每一出线口均须设置出线盒，盒孔除配合装置导线管必须打开外，其余不用之孔应保持封闭，以防湿气进入。管路中间导线必须分支或连接时均应设置过线盒，且尽量将过线盒装设于易检修之处。

1.12.2 出线盒之外沿（含盖板）应与完成的建筑装饰面平齐。

## 1.13 预留管

所有预留管均须预穿一条直径 2.0 毫米镀锌铁丝或张力强度不小于 9MPa 之尼龙绳，其长度应超出导管两端各约 50 厘米。

## 1.14 室外地下管路

### 1.14.1 地下埋设混凝土加固管路

1.14.1.1 除注明者外，混凝土强度为 17.5MPa。管道若在绿化带下，覆土不小于 0.8 米，管道若在车行道下，覆土不小于 1.0 米；且应在冰冻线下 0.3m

1.14.1.2 在检查井间的配管应有不小于 0.003 的坡度。

1.14.1.3 管路每隔 1.2 米应设置一组混凝土或塑料管路支承板（隔板）。

1.14.1.4 管接头应以胶合剂密封防水。

### 1.14.2 直埋管路

直埋管的埋设深度依图纸所示，如未注明则依下列之规定施工。

1.14.2.1 供电力电缆穿设者，参照本章第 1.15 节“电缆敷设”规定办理。

1.14.2.2 一般地区供其它系统穿设者，

管道若在绿化带下，覆土不小于 0.8 米，管道若在车行道下，覆土不小于 1.0 米；且应在冰冻线下 0.3m

1.14.2.4 管路周围，除图上另有注明者外，须填充细砂 10 厘米，管路顶上 30 厘米处，另置 5 厘米厚的水泥板保护。铺设的水泥板应比所保护的管路宽，然后回填土并夯实。

1.14.2.5 直埋管路坡度不小于 0.003。

1.14.3 施工时应保持管路之清洁，防止混凝土、砂粒等物进入，每管内并须预穿直径 4.0 毫米镀锌铁丝伸出两管端各 50 厘米以上。

## 1.15 电缆敷设

1.15.1 电缆敷设方式采用架空配线，管路式或直埋式等依图纸所示。电缆相接或分支时须作电缆接头，电缆终端应作终端处理接头。除参考制造厂的说明外，还须遵照供电局规定施工。

1.15.2 屋外、箱外或变压器一、二次侧之电缆由地下引上，除注明者外，在地面上 2.5 米部分，须外套热浸镀锌钢管

1.15.3 直埋电缆埋设深度，高压不得少于 100 厘米，低压（600 伏特以下）不得少于 80 厘米，穿过道路时应加套防腐处理热浸镀锌钢管其埋设深度及施工情况参照本章第 1.14.2 节“直埋管路”之 3、4 款办理。

### 1.15.4 电缆桥架

- (1) 电缆桥架装设场所如设计图所示。
- (2) 电缆桥架含直线主架、T 型接头、90°水平转弯接头、90°垂直转弯接头、连接配件及吊架等。
- (3) 电缆桥架本体应为铝合金制品并作阳极处理，以防微酸性空气之腐蚀，其处理膜厚度应在 10 $\mu$ m 以上。其它金属吊架、配件等的表面处理（如镀锌等）应考虑不同材质间之相互影响，且具有与电缆架本体同等以上的防腐蚀效果。
- (4) 电缆桥架每米跨距少有 300kg/M 之承重能力，不能因承重而变形。
- (5) 电缆桥架每隔 1.5 米，应设固定（吊）架支撑，水平装设之吊架螺杆其直径至少 1.25 厘米以上，并以膨胀螺栓固定。
- (6) 电缆桥架之连接处应涂防氧化剂再组合。
- (7) 连接处所能承受负重之强度应不小于直线主架部分。
- (8) 电缆架之边缘或连接处等应光滑不得有粗糙尖刺。
- (9) 电缆架之宽度依图纸所示，如图中未注明则宽度均为 40 厘米。
- (10) 转弯时应使用制造厂的标准弯头，末端应装终端封板。

## 2 变配电设备装置工程

### 2.1 手按开关及插座

- 2.1.1 所有手按开关及插座，除另有注明者外，均为嵌壁式。开关盖板必须方正整齐，并使按键向上时为开启位置。
- 2.1.2 同一处装有不同型式插座，其排列顺序应各处相同。

### 2.2 屋内灯具

- 2.2.1 屋内灯具及出线口，应依图标之位置整齐对称排列；并须与空调出风口、回风口、扩音器设备相互避让。
- 2.2.2 电线导管、接线盒、灯具等设备不可直接吊挂在金属楼板上。
- 2.2.3 出线口不得装于梁上。

### 2.3 屋外灯具

- 2.3.1 屋外灯具位置应依图标位置及当地情况适当选定，经甲方及设计单位认可后开挖。挖土宽度以其所需为限，并应堆置在不妨碍交通、排水或其他施工的位置。

## 2.4 低压自立型配电箱（盘）

自立型配电箱（盘），其基础构造及型式如无另外规定，在安装前均须建造混凝土基础、电缆沟或管路等。基础高度为 10~15 厘米，混凝土强度为 17.5MPa。安装时应注意变压器及高压配电箱（盘）整体配置排列整齐，调整水平后利用基础螺栓固定外箱并按规定接地。

## 2.5 镀锌铁件装置

除另有注明外，屋内外变电、配电设备的金属配件如铁构架、角铁、线架、支持碍子脚及基础螺栓、螺丝等均须热浸镀锌。一般镀锌螺栓其螺帽应向上或向外。

## 2.6 变压器装置

2.6.1 变压器一、二次引线如为电缆时，其连接处应装电缆接线槽，并有适当的电缆支架。若用铜总线时，应附装连接箱，并以软铜带连接，且有适当的绝缘支持物。

2.6.2 除另有注明外，变压器在安装前应先行建造混凝土基础，其安装方式及基础结构如本章第 2.4 节所述。

## 2.7 变电及配电设备试验

当电力设备竣工时，承包商应提出合格的检验记录报告二份。

上项检验之项目应参照下列（但不限于）各项：

### 2.7.1 变压器测试

（1）绝缘电阻测试

（2）接地电阻测试

### 2.7.2 高压配电盘、设备测试

（1）设备绝缘电阻测试。

（2）设备动作性能测试。

（3）接地电阻测试。

### 2.7.3 高压电缆测试

（1）绝缘电阻测试。

（2）接地电阻测试。

### 2.7.4 自行测试部份

（1）各分电盘全载电流三相平衡报表。



- (2) 接地电阻测试。
- (3) 绝缘电阻测试。
- (4) 相序检测
- (5)检测各分电盘空载电压

## 2.8 接地工程

### 2.8.1 接地线

接地线为 600V 级 PVC 被覆铜绞线，被色覆颜色为黄绿色，导线大小如图标。

### 2.8.2 接地端子箱

接地端子箱为 2 毫米厚不锈钢制成，并在箱子表面注明接地端子箱。端子箱内含铁支架、电木、铜板等规格及装置位置如图标。

### 2.8.3 接地铜棒

接地铜棒规格详图标。接地铜棒与接地线的连接采用热熔接。

2.8.4 屋内外高低压电气设备，非带电的金属部份，应施行接地，接地极依图标位置选择最佳的地点放置，对每一独立的接地系统须会同业主及设计单位实测接地电阻值，其结果须以书面记录，并附测试地点简图。

2.8.5 接地电阻值之测试须于干燥天气下进行，如遇雨天应于雨后一星期测试。

### 2.8.6 接地极

接地极如图所示，除另有注明者外，应符合国家标准之规定。接地极，如使用两支以上之接地棒时，其间之连接导线；除注明者外；应为 95 平方毫米以上的铜导线，并以热熔接方法接续。

## 3 配电箱

3.1 主、分配电箱（以下简称配电箱）须依图所规定的尺寸及安装型式制造。如图未注明时，应依照所安装的电气设备数量及预留容量制造。

3.2 屋外型须具有耐天候（防蚀、防水、防尘等）变化的不锈钢材质箱体及构造保护。

3.3 配电箱之箱门外面正上方应有白底黑字、黑框的压克力铭牌；注明箱名、相数、电压等，并以螺丝固定。

- 3.4 配电箱内各断路器间；除另有注明者外；应以铜总线配电。铜总线，在 25℃ 时，导电率应在 90% 以上，并具足够的安全电流容量（150% 连接负载电流）及电磁应力强度，以铜质螺丝及垫圈固定。
- 3.5 配电箱内，分路的中性总线（N.B.）应设置端子排，由中心向左系奇数回路，由中心向右为偶数回路。
- 3.6 配电箱的箱门内面应设有可供插置说明表或牌的放置夹。说明表或牌应注明各回路编号及负载内容，并以透明封套保护。
- 3.7 配电箱在施工期间、验收前，如有脱漆现象，承包商应重新全面喷漆。
- 3.8 所有的配电箱内均应设置防止触电的防护板（含配电箱面板背面）——确保在不使用工具情况下，带电部件无裸露，使用人不会发生触碰事故。

### 第三篇给排水工程

#### 1 管道施工

#### 1.1 管道安装

##### 1.1.1 通则

1.1.1.1 图纸中管线位置为配置示意并非绝路线，故施工前必先充分了解工地情况，以及与其它工程间之关系，对有冲突之处，可作适当调整。如因疏忽及缺乏协调而增加费用，不得要求追加或补偿。

1.1.1.2 管线应尽可能采直线配置，避免不必要的偏位或交错，不应有凹陷及造成气塞现象。

1.1.1.3 管排列应与梁柱及地坪保持平行，留有适当的泄水坡度。

1.1.1.4 所有水管应于高点装设排气阀，低点装设泄水阀，以利排气排水。

1.1.1.5 所有安全（泄压）阀，应垂直装设，并加装排放尾管，延伸排至对人体无伤害之处。

1.1.1.6 所有与机器相连之管道，应采用由令或法兰。

1.1.1.7 管道穿出屋顶或防水墙时，应配置套管，加做防水处理，其它穿越地坪，楼板及隔墙者，亦应加设套管。

1.1.1.8 机器设备的排水管，应以 45°斜三通管件与地板落水管相接。

1.1.1.9 主管进入建筑内部及支管的起点应设置闸阀，以利保养维修。但另有规定时除外。

1.1.1.10 管道内部必须清洁，无任何灰尘杂物存在。

##### 1.1.2 吊支架

1.1.2.1 吊支架的设计选择与配置，应由承包商或制造厂家，按下列规定自行设计选择，并绘制施工图连同制造厂型录送业主及设计单位核可后施工。

(1) 设计吊支架时，应正确作重量平衡计算以确定每一支吊架的支撑力。同时计算所有管道在所选用的吊挂型式条下，所产生的膨胀及移动情形，是否在允许范围内。

(2) 吊支架的安装位置，使用型式，均应在管路平面配置图上予以注明。

(3) 连接至有震动的机器设备配管，使用弹簧避震吊支架。

1.1.2.2 一般水平配置的管道吊支架间距，可参考下列标准。

公称直径 (mm)	25	40	50	70	80	100	125	150	200
-----------	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

吊支架间距 (m)	2	2.5	3	3	3.5	4.5	5	5.5	
-----------	---	-----	---	---	-----	-----	---	-----	--

凡有重量集中处如法兰及阀门等，应另行加强支撑。垂直管路支架最大间距，不应

超过 3 米。

- 1.1.2.3 吊支架的支撑点应直接作用于管道本身或硬垫圈上，不能作用于管道保温材料上。吊支架的保温应于试压后装设保温管时，一并包填完整，以免外部水份侵入。
- 1.1.2.4 管道作用于机器设备的力，超过设备所规定的范围时，必须加做独立支架，以防止损坏机器设备。
- 1.1.2.5 管道正式进入使用前，需调整各式弹簧吊架至正确的（冷态）负载，所有固定吊支架应调整至正确位置。当管道正式使用后，应按（热态）负载调整吊筋至垂直位置。
- 1.1.2.6 除按设计需要固定外，吊挂或支撑应允许管子在其上自由滑动，以适应因温度变化而产生的移动。

## 1.2 套管：

- 1.2.1 所有通过墙面、地板的管道，均应使用防火材料填充。
- 1.2.2 所使用之防火材料必须经消防检测机构测试通过及认可，并达到 2 小时以上防火时效。
- 1.2.3 塑料管明装穿防火墙及楼板时应设置阻火圈。
- 1.2.4 对原已预留但未使用的开口，应采用防火板或混凝土予以封闭。

## 1.3 补偿装置

热水管及蒸汽管不论图标有无说明，其直线长度超过 30 米时，应设置方形补偿器或伸缩节。

## 1.4 泄水及排气装置

- 1.4.1 管径 DN50 及以上的管路应在低点位置，装设泄水阀。
- 1.4.2 所有管路的高点，应设排气阀。
- 1.4.3 泄水及排气管管径不得小 DN20，并应有控制阀及排放短管及管帽。
- 1.4.4 因试压及冲洗而需要加装的泄水及排气装置，应按施工需要予以设置。

## 1.5 管道加工

- 1.5.1 钢管可使用钢锯或管道割刀，断口应用锉刀或绞刀锉平。
- 1.5.2 硬质塑料管可使用钢锯，断口应用锉刀锉平。

## 1.6 地下埋设管施工

### 1.6.1 管沟开挖与回填

除应遵循土木施工规范外，对管沟的宽度深度应符合设计需求，考虑阀件及固定水泥墩等安装上所需空间。多管并列时，管径 DN150 及以下管外壁间距应保持至少 150 毫米，DN200 及以上管外壁间距应保持至少 300 毫米。沟底需平整，管底填料以及回填除需满足一般规定外，还应参考管道制造厂对埋设的有关技术要求，以确保安全。

### 1.6.2 固定支墩的设置

凡设置三通、弯头、变径、管路末端以及阀门或类似设备的位置均应设置固定支墩。固定支墩应有足够的力量足以承受管中流体所产生的推力，及压力试验时可承受的压力。承包商应依据管径，工作压力及土质情形，提出设计施工图送业主及设计单位审核认可后施工。多管并列时固定支墩的设计应以各管推力和为准。为防止固定支墩移动，应将其支撑在无变动的土壤上或将土壤压实至 95% 夯实密度。

### 1.6.3 管道铺设

管道经检查后即可铺设至管沟内，使用棉布将金属管面擦抹干净，以回填土调整管道高程，注意避免泥污自管端进入。回填前应作一次中心线校正，确保管路顺直。

## 1.7 管路试压检验

### 1.7.1 通则

1.7.1.1 测试所用流体种类，应符合规范要求或经业主及设计单位批准。

1.7.1.2 测试前应关掉所有压力开关及仪表，加装临时连接管，用以充水、放气及泄水。同时加装临时支架、固定板，或移去部份支架，以免试压时损坏管线及永久性支架。临时固定物及支架的设置，应获业主及设计单位的核可。

1.7.1.3 埋于地下或需隐蔽的管线，应在回填或隐蔽前，予以试压及业主同意后方可回填。

1.7.1.4 发现泄漏处，应予修补后应重新试压至业主及设计单位认可为止。

1.7.1.4 所有隐蔽管线应在试压试水后隐蔽前留存影像记录。

### 1.7.2 水压试验

1.7.2.1 水压试验应依照验收规范执行。

1.7.2.2 水压试验完成后，应按业主及设计单位指示，排放全部试验用液至指定地点。

1.7.2.3 一般用冷热水管试验压力为最高工作压力之 1.5 倍，但不得低于 1MPa，重力流管道作闭水试验。

## 1.8 管路冲洗

1.8.1 承包商对每一管系冲洗之前，应报送一份冲洗计划，经业主及设计单位核可后实施。

1.8.2 拆除部份管线及阀门，加设冲洗工作所需之临时管线及阀门，并于工作完毕后拆除复原。

1.8.3 冲洗用的液体，应排放至业主及设计单位核可的地点。

1.8.4 以水循环冲洗管系时，应定时取出过滤器予以清理，直至管系内部完全清洁并获得业主及设计单位认可为止。

1.8.5 冲洗管道所使用的水流速度，应经业主及设计单位核可。

1.8.6 所有水池（箱），均应打开清洁至业主及设计单位认可为止。

## 1.9 水管消毒：

给水管应按业主及设计单位指示，使用氯化钙，予以消毒处理。其程序如下：

1.9.1 先用清水将水管冲洗干净。

1.9.2 将氯化钙剂用单独容器加水调成糊状，再加水均匀稀释，使氯含量 40PPM 时立即送入整个系统中，保持六小时以上。

1.9.3 在消毒期间，应将所有阀门及水龙头反复开关数次。将其排出，再用清水冲洗，至剩余氯含量小于 0.2PPM。

1.9.4 管路中充满水，维持 24 小时后，在业主及设计单位监督下，抽取水样送请当地卫生机构指定处化验。

1.9.5 化验合格后，方可接用消毒过之管件，恢复管系连接使用。

## 2 给排水工程

### 2.1 一般规定

2.1.1 所有给排水管应按图标配置至户外约 1.5 米，并连接至户外相应系统，如户外无相应系统时应加盲板或塞头予以封闭。图纸另有规定者应按规定办理。给排水管除另有规定外，应分别配置于不同之管沟内。埋于地下之管，上面最少应有 0.8 米的覆土。如果管道在未与室外管网联结前，管沟或管道必需封闭或覆土时，应在管道末端加做地面标牌或其它明显标记。

## 2.2 设备接管

2.2.1 所有与排水管连接的排水设备应设存水弯。

2.2.2 所有接至各项设备的冷热水管，除独立水龙头、冲水阀或其它控制阀外，应设有角阀，以便设备在保养及修理时，可切断水源，而不妨碍其它设备使用。

2.2.3 除马桶外，其它卫生设备之给水口应在水面之上。

2.2.4 所有卫生瓷器及设备的配件，除另有规定外，应为镀铬或镀镍铜器，表面抛光。

## 2.3 排水管

### 2.3.1 管子安装

2.3.1.1 排水立管由下至上延伸至屋顶作伸顶透气管，应采用同一尺寸之管径，两支以上之透气管可连成一支透出屋顶，透气管沿顶层配置时应尽量沿屋顶面下方设置，避免弯曲存水造成阻塞。

2.3.1.2 安放地漏应先在地板留置安置坑，坑的深度应符合制造商的建议。安装后之高度应略低于四周地坪面。

2.3.1.3 环形通气管与通气主管和污排水主管相接处须间隔一层高度。

### 2.3.2 清洁口

清洁口应按图标位置配置，但直线长度超过 15 米时，不论图纸有无说明，均应加设清洁口，清洁口口径应与管子尺寸相同，但管径超过 De110 的使用 De110 口径清洁口。清洁与污排水管相连时，应使用长颈 90°弯头或二个 45°弯头及延伸短管，使清洁口安装在楼板平面，清洁口应为埋入型，铸铁填铅密塞接头，连黄铜旋塞。所有污废水立管底部，无论图纸有无规定，均应设置清扫口。

### 2.3.3 存水弯

所有卫生设备、地漏、机器装备排水、饮水机等排水，均应装设存水弯。但截油槽可免设。应使用与管材相同材质的存水弯。

2.3.4. 消火栓箱位置应按业主指示随时调整，调整时不得做追加。

## 2.4 施工前后应注意事项

2.4.1 承包商应在施工前仔细查看配管路线，避免不必要的墙体开槽或破坏建筑物，所有墙体开槽或破坏部份包括其他管线等均应于事后一一修补至业主及设计单位满意为止，不另提报费用。

2.4.2 施工期间，应注意对所有设备加以保护，以免被尘土、水或化学药剂损坏，水管的开口也应加盲板或塞头进行密封。工作完工后应一一洗清调整至正常操作状态。



## 第四篇空调通风工程

### 1 设备安装

#### 1.1 一般规定

- 1.1.1 所有设备须保持水平安置于基础台上，设备四周应留有厂家规定的维护保养空间，以便对于机器做维护保养工作。
- 1.1.2 各主要设备的安装，应由原制造厂商指派专家在工地指导并负责校验性能。承包商需派富有经验的专业技术人员在场主持安装工作。
- 1.1.3 大型设备需预先提供搬运动线及计划供业主及设计单位核可。
- 1.1.4 设备搬运吊装须使用滚筒或吊勾，不得直接敲击或将绳索转套在设备脆弱部位。
- 1.1.5 吊装时注意人员及建筑物安全，做好安全防护措施。
- 1.1.6 设备安装完成后，所有铁器或原有油漆已破损而伤及铁器处，均应涂两道防锈底漆及面漆。
- 1.1.7 与设备、仪器及阀类相接之配管，应采用由令或法兰连接，以利拆卸维护

#### 1.2 冷水主机安装

- 1.2.1 主机进出水管均应装设不锈钢制防震软管。
- 1.2.2 主机进出口处水管均应装设排水管及泄水阀。
- 1.2.3 基础台周边须设排水沟。
- 1.2.4 主机进出水管需设置独立支撑。
- 1.2.5 主机上方不应有管道穿过。
- 1.2.6 主机应采用弹簧阻尼避振器。

#### 1.3 冷却塔安装

- 1.3.1 冷却塔进水立管与出水管均应装设不锈钢制防震软管。
- 1.3.2 冷却塔配管使用螺栓应采用不锈钢制。
- 1.3.3 冷却塔排水应配管集中排放。
- 1.3.4 冷却塔应采用热浸镀锌平衡基座及弹簧阻尼避振器。
- 1.3.5 冷却塔维修门侧应设置爬梯及维修平台。

#### 1.4 水泵安装

- 1.4.1 水泵进出水管均应装设不锈钢制防震软管。
- 1.4.2 水泵吸入口处水管均应装设排水管及泄水阀。
- 1.4.3 每组基础台周边须设排水沟。
- 1.4.4 水泵功率大于 5.5KW 的均须采用惯性基座。
- 1.4.5 水泵进出口阀门应装设在便于操控一侧，同一机房内应高度一致。

## 1.5 空调箱安装

- 1.5.1 空调箱进出水管均应装设不锈钢制防震软管，进出风口均须设置软连接。
- 1.5.2 卧式、立式空调箱应设置合成橡胶避振垫。吊挂式空调箱应设置弹簧阻尼避振器。
- 1.5.3 每组基础台周边须设排水沟。
- 1.5.4 吊挂式空调箱应注意安装时箱体与梁间距，不应妨碍检修门开启及滤网更换。
- 1.5.5 空调箱进场后应作防护，防止异物掉入箱内。
- 1.5.6 承包商需在调试结束后将初效滤网更换为全新品。

## 1.6 风机盘管安装

- 1.6.1 暗装风机盘管应采用加长型水盘，风机盘管阀组及配管接头应装配在水盘范围内。
- 1.6.2 风机盘管的排水位置须略微降低，以确保冷凝水易于排出。
- 1.6.3 风机盘管安装高度应在梁底以上。

## 1.7 风机安装

- 1.7.1 风机应采用弹簧阻尼避振器。
- 1.7.2 风机进出风口均须设置软连接。
- 1.7.3 室外风机出口应设置 45°鹅颈及防虫网。
- 1.7.4 排气壁扇需设置自垂百叶，进气壁扇需设置防虫网。
- 1.7.5 吊顶型排气扇需设置独立悬吊，不得利用天花龙骨支撑。

## 2 风管工程

### 2.1 材料

- 2.1.1 风管应采用镀锌钢板制作，钢板厚度依照图纸要求。
- 2.1.2 风管制作所用角钢、铆钉、螺栓等铁件均应采用镀锌制品（室外露明时应采用不锈钢）。
- 2.1.3 风管用吊支架应采用镀锌制品制作（室外露明时应采用不锈钢）。

## 2.2 风管安装

2.2.1 所有风管应按设计图及详图所示尺寸制作，其外表须平整且不得漏气。

2.2.2 除另有规定外，风管变径处夹角应小于 15 度，风管弯头中心线半径至少应为风管宽度一倍，当不能满足以上规定时风管内应加设导风片。

2.2.3 风管穿过墙体或楼板部份，应在土建施工时配合预留套管。穿楼板时洞口应设不低于 100mm 高的止水墩。

2.2.4 所有风管，除另有规定外，均应安装紧贴梁下。

2.2.5 风管必须安装牢固，柔性风管应采最短距离。

2.2.6 穿墙风管一定要在套管内用填缝材料封堵，以免气漏而确保室压差的建立。

2.2.7 空调送回风管在穿墙部份保温应避免保温材受压而降低热阻，造成露凝现象。

2.2.8 室内露明风管须采用内保温，外面涂二道面漆。

## 2.3 风口风阀

2.3.1 出风口、回风口、排风口等均须附可调整风量的调节器，以利系统风量平衡用。

2.3.2 风口及柔性风管均应设置独立悬吊，不得利用吊顶龙骨支撑。

2.3.3 风阀均应设置独立吊支架，防止风管变形。

## 3 管道工程

### 3.1 材料

3.1.1 空调用水管应采用热浸镀锌钢管，钢管壁厚依照图纸要求。

3.1.2 空压管应采用热浸镀锌钢管，钢管壁厚依照图纸要求

3.1.4 管道用吊支架应采用镀锌制品制作（室外露明时应采用不锈钢），不锈钢管与吊支架不得直接接触。

### 3.2 管道安装

3.2.1 镀锌钢管不大于 DN100 时采用螺纹连接，大于 DN100 时采用焊接。

3.2.2 螺纹管接头与管件连接前，应先将螺纹处包扎耐温耐压之防漏带，其包扎方向应与螺纹旋紧之方向相反，接头装接后，外露之螺纹不得超两纹。

3.2.3 焊接前先将管两端形成与管轴垂直成斜面，每道焊接前应将前次的焊渣等杂物去除干净，方可继续施焊。焊接完成后焊缝处外表面必须立即进行防锈处理。

3.2.4 镀锌管道系统完成后经进行酸洗钝化处理，以减低焊缝处锈蚀情况。

3.2.5 管架或吊件，应用车牙螺杆或松紧旋扣，在承受重量后仍可调整其高低位置。调整固定后，管路应支持稳定成一直线，无前后高低起伏不匀等情形。管道应保持一定坡度（即排水管至少有百分之一向下斜度，空调水管至少有千分之二向上斜度，前者为便于排水流动，后者为便于排出管中藏积的空气以免气阻）。管路如受配管空间限制时，不受此限制。

3.2.6 管道于连接前应清洗内部，以防阻塞，安装管线期间，若因故工作暂停时，所有管口空端应使用塞头或其它管盖封闭，以防砂石或杂物侵入。

3.2.7 管路连接设备前，应先用水冲洗（或以压缩空气吹扫）并于末端收集，直至无焊渣等污物沉积为止。

3.2.8 外露的金属配管及配件，均须刷面漆二道，颜色由业主指定。

3.2.9 管道穿过建筑物墙壁、地板、屋顶等处应事先设置套管，固定在其正确位置上，套管应使用大两号铁管，管套与管道外壁或保温层外壁间空隙，不得小于 8mm。缝隙应用软性防水填充剂沿周边填满，套管的长度至少与穿过的建筑部份相等，穿越地板及屋顶者，应高出 25mm。

3.2.10 管路中之高点或其它点应加装自动排气阀，自动排气阀前必须设置关断用球阀。

3.2.11 各类管道安装完成后，干管及支管须以文字标示管路名称，文字以黑色印刷于单一彩色塑料纸或锡箔上，锡箔或塑料纸的底色须鲜明美观。管道标示制作前应送业主审核。

### 3.3 管路试压检验

3.3.1 测试所用流体种类，应符合规范要求或经业主及设计单位批准。

3.3.2 测试前应关掉所有压力开关及仪表，加装临时连接管，用以充水、放气及泄水。同时加装临时支架、固定板，或移去部份支架，以免试压时损坏管线及永久性支架。临时固定物及支架的设置，应获业主及设计单位的核可。

3.3.3 需隐蔽的管线，应在隐蔽前予以试压。

3.3.4 发现泄漏处，应予修补后应重新试压至业主及设计单位认可为止。

3.3.5 水压试验应依照验收规范执行。

3.3.6 水压试验完成后，应按业主及设计单位指示，排放全部试验用液至指定地点。

3.3.7 空调管道试验压力为最高工作压力之 1.5 倍，但不得低于 1MPa，重力流管道作闭水试验。

### 3.4 管路冲洗

- 3.4.1 承包商对每一管系冲洗之前，应报送一份冲洗计划，经业主及设计单位核可后实施。
- 3.4.2 拆除部份管线及阀门，加设冲洗工作所需之临时管线及阀门，并于工作完毕后拆除复原。
- 3.4.3 冲洗用的液体，应排放至业主及设计单位核可的地点。
- 3.4.4 以水循环冲洗管系时，应定时取出过滤器予以清理，直至管系内部完全清洁并获得业主及设计单位认可为止。
- 3.4.5 冲洗管道所使用的水流速度，应经业主及设计单位核可。
- 3.4.6 所有镀锌管道需在冲洗完成后进行酸洗钝化处理。

## 4 保温工程

### 4.1 材料

- 4.1.1 空调风管、水管保温材质及厚度依照图纸要求。
- 4.1.2 排烟风管及蒸汽管路保温应采用离心玻璃棉外贴防火防潮贴面，厚度依照图纸要求。
- 4.1.3 闭泡型橡塑导热系数（0℃时）不高于 0.032W/（m.k），真空吸水率不高于 8%，阻湿因子不低于 10000，燃烧性能需达到 B-s2,d0,t1 级。
- 4.1.4 离心玻璃棉导热系数（25℃时）不高于 0.034W/（m.k），燃烧性能需达到 A 级。保温面外贴面需防火防潮，抗破强度不低于 0.28MPa。

### 4.2 保温施工

- 4.2.1 保温材应按制造厂推荐方法施工。
- 4.2.2 所有管道须于试压合格（风管须漏光实验合格），才可装设保温材料。
- 4.2.3 所有保温材料在施工前后均应保持清洁与干燥。
- 4.2.4 保温材穿墙时，在墙内部份不得有接缝，但在穿过防火墙时，在墙内需采用耐火隔热材料，以隔绝火势蔓延。
- 4.2.5 配管保温应包含管道，配件、法兰、由令、及其它附件。
- 4.2.6 风管保温施工前，表面铁皮均应清除油渍，并擦拭干净。铁皮表面应完全涂胶着剂，并以压迫方式使保温材完全与铁皮接合。
- 4.2.7 水管阀门保温应为可开启式，便于检修。

## 5 调试

### 5.1 空调通风设备调试

- 5.1.1 冷水主机测试：应含进出口温度，压力及运转电流等测试。

5.1.2 水泵测试：应含进出口压力、水流量及运转电流等测试。

5.1.3 热交换器测试：应含进出口温度、水量及冷却能力等测试。

5.1.4 空调箱测试：应含室外温湿度、出回风温湿度、静压、送风量、进出水温度、水量、冷却能有及运转电流等测试。

5.1.5 风机测试：应含风量、静压及运转电流等测试。

## 5.2 风量平衡调试

5.2.1 空调通风管安装完成后，应使各设备及出风口流量符合设计预定值的 $\pm 10\%$ 以内。

5.2.2 风量测仪器应包含风叶风速计或电子热线式风速计。

5.2.3 风压测仪器应包含皮氏管风压器或电子式风压计。

## 5.3 水量平衡调试

5.3.1 空调水管安装完成后，应对平衡阀进行调节使各设备及分支流量符合设计预定值的 $\pm 10\%$ 以内。

5.2.2 水量平衡测仪器应包含超声波流量计及平衡阀专用测试仪。

## 第五篇自控工程

### 1 系统要求

#### 1.1 系统概述

1.1.1 本系统采用全中文化中央监控系统。系统所使用之 DDC ，除了具独立作业功能外，必须能与中央系统相互连线作业。

1.1.2 系统包括传感器、动作器、传送器、 DDC 控制器、通讯网络、个人计算机、外围装置、相关软件及附属组件。

1.1.3 承包商需根据规范，图说之要求提供所有之监控设备及材料，使用之组件必须为标准品，制造商不得专为此工程设计特殊规格。

1.1.4 本系统结构必须为可调整式，如增加计算机记忆容量应用软件程序操作人员外围设备及现场硬设备等能力，监控点可予扩充等。

1.1.5 本系统必须为一开放式架构系统，系统所使用之操作软件必须能在 Windows 多任务操作系统下操作。

#### 1.2 工程范围

1.2.1 提供一套直接数字式控制（Direct Digital Control）之中央监控系统，包括：

- A. 直接与传感器，驱动器介接之微处理机式直接数字式（DDC）控制器。
- B. 直接数字式控制器间之数据传输装置。
- C. 中央操作站与直接数字式控制器间，动态数据交换（Dynamic Data Exchange）之通讯网络。
- D. 用为系统操作接口之个人计算机设备及相关软件。
- E. 载明在规范或图说上之传感器、驱动器、阀体、控制盘及相关电气管线。

1.2.2 送审、施工图制作、设备组件安装、程序规划、数据输入、开机、测试，并提供测试报告及竣工图。

1.2.3 业主代表之操作及维护训练及系统保固。

#### 1.3 资料说明

1.3.1 提供工程图、监控点表及为连接远隔控制所需之设备和标准控制软件。此外，为了要完成规范中规定之功能所须之软件，均应提供。

1.3.2 除非在规范中载明，否则在每一 DDC 回路中之模拟输入点及模拟输出点，必须连接在

同一直接数字式控制器中，而其功能必须能独立运转，而不须经过网络。下阶网络之输入信号可从 Peer 网络上取得。

1.3.3 除了具动态数据点之系统图面外，应提供下列之图面：

- A. 各层平面图（显示建筑物）。
- B. 建筑物之平面图。
- C. 逻辑穿透所需之图面。
- D. 操作程序。
- E. 重要 DDC回路之流程图。
- F. 系统架构图。
- G. 每一空调、电气、给排水系统图形。
- H. 所有空调、电气、给排水点之楼层平面图形。

## 1.4 软件权之保护

1.4.1 在软件交货时，自动控制系统制造商与业主间之软件使用协议即生效。遵守软件在设备上有限使用、复制、保密及禁止移转给第三方之规定。

## 2. 工程要求

### 2.1 送审

2.1.1 合约后 60 天内提供送审数据，承商需经审查核可后，始得采购及施工。

2.1.2 送审档应包含

- A. 所有系统设备之系统架构图。
- B. 控制平面图。
- C. 所有产品之数据。
- D. 阀体、阀门、套管、探测头都必须表示尺寸，配置、容量及安装位置。
- E. 各DDC输入/输出控制点之规划菜单。
- F. 参数数据输入表格。所有之文字描述及图面数据输入前，须审核通过。
- G. 所有图面、图形组件及状态之详细色彩系统。
- H. 所有设备及组件之设备表。
- I. 软件设计数据，包括：
  - 1) 表示输入讯号、PID 功能、输出讯号等相互关系之每一 DDC程序流程图。
  - 2) 所有流程图功能之操作程序。



## 2.2 安装

2.2.1 所有管线均应确实支撑，整齐配置及具电工专业水平之方式施工。在机房内或外露在外之管线，均应与建筑物结构平行或垂直。在盘内的管线应整齐的捆扎及定位，以免影响设备及接线。

2.2.2 无论是否在电气规范上规定，承包商应负责所有电气安装，确保系统达到安全之功能，所有配线应遵守电工法规规定。所有线电压、外露、机房内之配线，应依照电工法规规定，安装于 KBG 电管内。所有电子信号至少应为 #18AWG 线，如果有必要的话应附遮蔽。室内之配线应配暗管。

2.2.3 室内型传感器所安装之位置应与邻近相关设备相称，并商定正确位置。

2.2.4 承包商应输入所有之计算机程序及档案数据到相关的计算机设备，包括：所有的控制程序、审核合格之参数及设定、中文及英文描述、附动态数据之彩色图面。

2.2.5 承包商必须保存所有数据文件及应用软件之光盘，在系统故障或内存失效时，重载。在训练期间提供一份软件光盘给业主，另一份软件光盘必须保管在承包商之软件档案库里。

## 3. 教育训练及保修

### 3.1 操作手册

3.1.1 操作手册附操作功能之图形解说。操作手册包括：前述 2.1.2 条规定之所有设备材料之竣工图。

3.1.2 所有 DDC 数据之计算机报表，所有监控点、相关接线、图形程序之流程图等。

3.1.3 必须提供业主三份操作说明书及两份竣工图。

### 3.2 教育训练

3.2.1 所有训练必须依据自动控系统制造厂及规格功能说明书、竣工文件及在线辅助说明。

3.2.2 操作员训练应为八小时之训练课程，其训练内容如下：

- A. 操作程序的复习。
- B. 开机 / 关机。
- C. 显示及报表的选择。
- D. 以键盘或鼠标对控制点的操作。
- E. 文字描述的修改。
- F. 对信息区的窗口使用。

- G. 对警报极限值及开 / 停时间之修改。
- H. 系统的开机设定。
- I. 下载及远隔控制盘之开机设定。
- J. 历史资料的清除或存盘。
- K. 携带式终端机之操作。
- L. 传感器的维修（如何确定传感器的好坏）。
- M. 密码的变更。

### 3.3 保修

3.3.1 由承商提供之所有组件、系统软件、零件及附件，其材料及人工从验收完工日起算，应保修两年。

3.3.2 在保修期间之故障检修人工、修理、更新程序及更换系统组件，承商均应无偿提供。

## 设备技术要求

### 第一篇电气设备

- 1 水位控制器、交替连动控制器、五段湿式电极棒
  - 1.1 地面蓄水池采用浮球式控制阀。
  - 1.2 屋顶水塔采用不锈钢五段式电极棒自动水位控制器。
  - 1.3 集水坑采用浮球水银接点水位控制器。
  
- 2 日光灯
  - 2.1 LED 灯管采用 T8 型，色温除特别注明外均为 5000K 以上。
  - 2.2 日光灯管寿命不低于 20000 小时。
  - 2.3 光源发光效率不低于 100lm/w。
  
- 3 车道灯
  - 3.1 采 LED 光源,光源寿命不低于 20000 小时。
  - 3.2 光源发光效率不低于 100lm/w。
  - 3.3 本体采钢板或铝制表面粉体涂装，防护等级 IP65 以上。
  
- 4 灯具
  - 4.1 所有灯具须按设计图样所规定型示规格制作。灯具型式及安装应密切配合建筑工程施工，安装前应先行提交样品核可，必要时得经业主及设计单位指示更换。
  
- 5 仪表  
仪表为广角度型(指针指示角度大于等于 200 度)或数字显示多功能型。
  
- 6 自动切换开关 (ATS)
  - 6.1 型式：瞬间激磁、双投开关型，并具电气连锁及机械连锁。
  - 6.2 机构：
    - 6.2.1 切换开关主接点切换过程，应为“A-OFF-A”、“A-OFF-B”、“B-OFF-B”、“B-OFF-A”三段式切换。

6.2.2 人工操作时，可置于 OFF 位置，使负载与两电源回路完全隔离，以利维修。

6.2.3 切换开关主电路带电体正面应有绝缘板遮蔽保护。

6.2.4 切换开关需有 ON/OFF 位置指示器。

6.3 特性及动作程序（时间均为可调）：

6.3.1 具全自动（AUTO）/手动把手操作（OFF）。

6.3.2 停电后计时启动发电机（TDES）：0~30 秒。

6.3.3 启动发电机电压、频率稳定后计时切换（TDEN）：0~255 秒。

6.3.4 市电恢复后计时切换（TDEN）：0~255 秒。

6.3.5 发电机负载切离计时停机（TDEN）：0~255 秒。

6.4 附属配件：

原厂试验报告。

操作维护说明书。

原厂型录。

原厂指定代理商证明文件。

保固保证书。

7 600V 级 PVC 绝缘电线

7.1 标称线径详图面说明。

7.2 须符合中国国家标准规定。

7.3 须通过 ISO-9000 系列品质认证。

8 600V 级耐燃绝缘电线或电缆

8.1 标称线径详图面说明。

8.2 须符合中国国家标准规定，耐燃等级 840℃，30 Min.或 750℃，3 小时。

9 交连聚乙烯电缆（YJV）

9.1 标称线径详图面说明。

9.2 须符合中国国家标准规定。

9.3 须通过 ISO-9000 系列品质认证。

10 导线用 PVC 管

- 10.1 符合中国国家标准规定。
- 10.2 符合 ISO-9000 系列品质认证。
- 10.3 须为阻燃型中型管。
  
- 11 导线用钢管 (JDG 镀锌管)
  - 11.1 须符合中国国家标准规定。
  - 11.2 须通过 ISO-9000 系列品质认证。
  
- 12 漏电断路器
  - 12.1 符合中国国家标准规定。
  - 12.2 感应电流 30mA, 跳脱时间 0.1SEC, 相数及额定容量等诸组件详图面说明。
  - 12.3 符合 ISO-9000 系列品质认证。
  
- 13 断路器
  - 13.1 符合中国国家标准规定。
  - 13.2 相数及额定容量等诸组件详图面说明。
  - 13.3 符合 ISO-9000 系列品质认证。
  
- 14 电磁开关或接触器
  - 14.1 符合中国国家标准规定。
  - 14.2 电磁开关须含过载电译。
  - 14.3 电压、容量等诸组件详图面说明。
  - 14.4 符合 ISO-9000 系列品质认证。
  
- 15 翘板开关
  - 15.1 开关 250V, 10A 以上。
  - 15.2 附同厂牌彩色或欧风盖板及金具 (或固定片)。
  - 15.3 开关按键应有显明指示通路或断路标志。
  
- 16 插座
  - 16.1 所有插座除另注明外, 220V 系统采用标称 250V/10A 者。

16.2 插座接触面应为双面夹片。

17 厨房专插、空调插座

17.1 250V-16A。

17.2 附同厂牌彩色或欧风盖板及金具（或固定片）。

18 汇流铜排

所有配电盘及配电箱内之汇流铜排均须采用国产高级紫铜条制作，铜排之接触面应按照规定的安全电流量设计，弹簧接合时的安全电流量每平方毫米以 50 安培计算，螺丝接合时之安全电流量每平方毫米以 100 安培计。露出部份以热缩套管加以绝缘，并以颜色标示相别。

19 保险丝

19.1 未包装的保险丝其额定电流在 10 安培以上时，两端均应附有硬金属片与熔片密切接合。

20 低压模铸干式变压器

20.1 符合中国国家标准规定。

20.2 符合附外箱 IP40，无外箱 IP00 等级。

20.3 符合 ISO9000 系列品质认证。

20.4 相数，额定容量及电压等诸组件详图面说明。

21 母线槽设备

21.1 导体须为导电率 99% 以上之铜板。相与相之间使用 120℃ 绝缘等级之多元酯（PLOYSTER）绝缘，

21.2 导体间连结应使用免保养型螺帽。

21.3 符合 IP55 以上防潮防尘等级。

22 分电箱（含插入式）

22.1 分电箱结构须全部采用 2.0 毫米厚全新钢板以机械模具一体冲压成型，经防锈处理后施以静电粉体涂装烤漆，涂装厚度 60μm 以上，除另有规定外，面漆颜色为应与

墙面同一颜色。

- 22.2 分电箱须采底板、中板及箱门分开装置，且底板经设计，可左、右移动 30°足于修正因箱身埋设误差致箱门倾斜现象。
- 22.3 箱门装设之门钮须附弹簧轻按门扣，箱门将自动打开，当箱门关闭时亦将补正门缝四周均匀。
- 22.4 箱门内面须附有使用说明及回路名称图，可供用户填写回路名称，以利断路器启断方便及正确性。
- 22.5 须附有箱体埋设用固定片，方便箱体固定于板模，可伸缩固定（不需焊接或钻孔固定）。
- 22.6 铜排固定座系以耐高温防火的电气绝缘材料射出成型，采组立式设计，可配合箱体长度多段延伸，固定座两侧及末端覆盖均适当之透气孔，以利铜排热量之散发。
- 22.7 分路铜排须附预留之绝缘保护套，增设时将保护套取下即可安装、维护、使用。
- 22.8 箱身上下均须以模具冲压预留型敲出孔，孔径、数量均符合工程需要。作业方便，方便引接出入线。
- 22.9 断路器卡入座或插入座须采耐高温防火之绝缘材料射出成型，能适合任何厂牌标准型断路器之尺寸。
- 22.10 总线须采双 U 型设计、相间绝缘距离足够避免温升、湿气造成绝缘板劣化致发生短路之危险。
- 22.11 铜排固定座须采耐高温防火之绝缘材料射出成型，组立式装置可配合箱体高度多段延伸。
- 22.12 断路器及铜排座均须覆盖于中板下方、中板断路器操作孔附预留塑料盖板。
- 22.13 断路器卡入或插入用固定座须为特制绝缘材料（耐高温、防火）射出成型，可容纳各种厂牌标准型断路器之使用，并使之固定牢固。
- 22.14 主断路两侧均须设有漏电断路器专用固定座，可装设一般市售互换型标准漏电断路器二只。
- 22.15 须附设中性总线，并与箱体绝缘，箱体内侧下方设有接地端子专用螺丝。
- 23 落地式闭锁型配电盘
- 23.1 本配电盘为闭锁型依中国国家标准相关规定标准制作。并依据 ISO9001 品质管制流程相关规定施工制造。
- 23.2 本配电盘制作须委托具上述标准之专业厂商制作。

- 23.3 箱体材质，门板采用 3.2 毫米厚，其余部分采用 2.3 毫米厚，以上之全新钢板(SS41)，经由油压机械加工成型及开孔，并以角铁（50×50×5t 以上）作为骨架及槽铁（100×50×5t）作为基座，经焊接组立而成之自立式坚固体。
- 23.4 放置变压器或电容器之配电盘前门应开设百叶形通风孔，内层加装铜质或不锈钢网，以防止昆虫进入。
- 23.5 配电盘前后门均须设置日光灯（11W）及微动开关并装设大型附锁镀铬把手及天地栓。
- 23.6 配电盘之前后门均须装置 3 毫米厚以上之压克力铭牌标示盘名。内部各分路开关及仪表器具须以 2 毫米厚以上之压克力铭牌标示其功能及负载名称。
- 23.7 配电盘前门须依电压等级设有系统之模拟牌标示及内面须设有数据袋及黏贴该盘之相关图面（覆背）。
- 23.8 酸洗及涂装流程须符合“脱脂”→“水洗”→“除锈”→“水洗”→“活水”→“皮膜化成”→“水洗”→“烘干”→“补土”→“研磨”→“静电粉体烤漆”→“烘干”→“品检”等一贯流程。
- 24 电容器
- 24.1 一般规定
- 24.1.1 本规范为规定进相用低压干式电容器组之规格、附件、试验、保证等。
- 24.1.2 除本规范或图说另有规定外。其它均需符合最近版 IEC 70/70A 之相关规定。
- 24.2 电容器组规格
- 24.2.1 额定电压：依照图标内容
- 24.2.2 额定容量：依照图标内容
- 24.2.3 额定频率：50HZ
- 24.2.4 内附熔丝及放电电阻。
- 24.2.5 具备过电压切断保护。
- 25 自动功因调整器
- 25.1.1 自动功因控制电驿为数字显示型，可显示运转中段数、功率因子、电流、谐波电压。
- 25.1.2 附有谐波过电压、功因逾越控制、过电流、无电压、无电流等警报功能。
- 25.1.3 附有无电压、无电流、谐波过电流跳脱功能及断电复电自动记忆能力。
- 25.1.4 可程序段比适合各种电容器额定。计算机自行选择计算适当之电容组合。



- 26 紧急用柴油引擎发电机
- 26.1 工作范围：包括
- (1)整套全新柴油引擎交流发电机组及控制盘（以下简称柴油发电机组）与附件等的采购及吊运至工地安装。
  - (2)柴油发电机组、控制盘及配电盘间配管线之布设。
  - (3)验收后二年期之保固。
- 26.2 安装：
- (1)本柴油发电机组于出厂前，承包商须先通知派员会同试车良好，并将所用的引擎进口证明，进口商出售证明及发电机经商品检验局之检验之合格证明，检送本处查验后，方可运至工地安装。
  - (2)本引擎发电机组及其附属设施之安装，应与本基地电气工程承包商密切配合。
- 26.3 当市电停电时，经由自动起动控制盘之动作、自动起动、自动切换，于 20 秒内完成紧急供电，当市电恢复时，再自动切回，使引擎停机。
- 26.4 本引擎发电机组各组各包括交流发电机一座、柴油引擎一座、自动起动、自动切换控制盘（包括相关开关及指示灯装置）自动充电机、附件及附属设施等。其详细内容如下：
- 26.4.1 交流发电机：
- (1)型式：四极旋转磁场，无碳刷式额定电压详图说。
  - (2)容量：详图说。
  - (3)绝缘等级：H 级。
  - (4)轴承数：与引擎直接偶连。
  - (5)功率因素：80%（迟相电流）。
  - (6)激磁装置：AC 旋转自激。
  - (7)电压调整器：晶体固态式。
  - (8)电压变动率：无负载到全负载 $\pm 1\%$ 以内。
  - (9)电压调节：无负载时，电压可调节 $\pm 5\%$ （含）以上。
  - (10)频率变动率：无载 1%，满载 5%以内。

- (11) 须有阻尼绕阻。
- (12) 须为铜制绕组（不可用铝制）。
- (13) 自动通风或风扇冷却。
- (14) 须为防滴漏装置。
- (15) 整组须有弹簧式或橡胶式防震装置。

#### 26.4.2 柴油引擎：

- (1) 重负荷型：四冲程各为四气缸（含）以上，水冷式、电动起动柴油引擎。
- (2) 额定转速：1500 RPM。
- (3) 起动方法：蓄电池直流电机起动。
- (4) 冷却系统：水箱循环幅射散热。
- (5) 润滑系统：压力给油。
- (6) 保护系统：起动逾次、高水温、低油压、过电压、过电流、停机保护的指示及警告装置。
- (7) 引擎结构除引擎本身外须包括下列装置：

燃油泵、燃油滤清器、进油及回油软管

机油泵、机油滤清器、机油冷却器

冷却器水箱、风扇、风扇皮带（直接传动免附）、风圈及护罩、离心式循环水泵

机械式或电子式调速器。

干式或湿式空气滤清器

引擎与发电机之共同底座

12 或 24 伏特直流起动电机

水温表

油压表

充电电流表

起动开关

停机开关

运转积時計

转速计

直流指示灯

正常运转指示灯

高水温警示灯

低油压警示灯

超速指示灯

故障停车指示灯

故障警报装置

警铃停止开关

故障复归开关

电压表

黑烟净化器

黑烟净化器控制模块

黑烟净化器切换控制

盘面监视器

电压电流选相开关

电流表

频率表

电压调整器

保险丝及座（装于电压调整器内及 DC 控制电源端）

电源输出无熔丝（主）开关规格须配合发电机容量

上列仪表、控制开关、器具及电驿等均装于控制箱内（主开关容量过大时，依实际需要另行独立设箱）须力求操作方便、安全及外表美观，并于箱内明显处、张贴控制线路图。

(8) 自动充电机：

一次侧：市电 220V 输入。

二次侧：DC12V 或 DC24V 输出 0~15A 可调式。

附充电指示计及电源指示灯。

动作说明：需装有自动控制回路，于发电机闲置时，保持涓流充电，电池饱和时，自动切断电源。

(9) 附件：

消音器（外围须作隔热安全设施）。

输油系统的油箱（详图说）、油管、过滤器、油量指示（玻璃管制并加防护）

及必要阀类等一套。

蓄电池 DC12V 或 24V/120AH 一组（一具或二具均可）。

维护手册。

标准保养工具一套。

(10) 附属设施:

引擎发电机组混凝土基础台（150mm 高）。

包括油管、阀类、排烟管及绝热等之必需配管设施一式。

柴油发电机组至自动切换控制盘之配电及自动控制管线一式。

27 高压电力熔丝

27.1 使用电压为 50HZ 10KV 手动操作。

27.2 电力熔丝额定值

(1)额定电压 12KV。

(2)额定电流 6A。

28 高压真空断路器规格(Vacuum Circuit Breaker)

28.1 通则

本规格所称真空断路器(VCB)是以密闭高真空度的真空瓶，内含铜铬合金接点作为绝缘及消弧媒介的断路器，此断路器须为三极单投具电动及手动操作功能电机带动弹簧蓄能方式，其所具备的标准、额定及构造等须依下列所示：

28.2 电气特性：

28.2.1 额定频率：50HZ。

28.2.2 额定电压：12KV。

28.2.3 绝缘耐压：商用频率试验电压：28KV(1min)

冲击波试验电压：75KV(RMS)

28.2.4 额定电流：如图标。

28.2.5 分断电流容量：31.5KA。

28.2.6 三秒钟短时间电流：50KA。

28.2.7 工作电源：100V~240V 交流、直流均可选用

28.3 构造

- 28.3.1 电动电机操作弹簧蓄能式，需在停电后可以弹簧蓄能再 ON-OFF 位置指示器：  
--机械式断路器 ON-OFF 位置指示器。  
--操作记录器(COUNTIER)。  
--断路器本体电动操作 ON-OFF 按钮开关。  
--手动操作把手。  
--附电容跳脱装置。  
--辅助接点 4a+4b。
- 28.3.2 本断路器须符合 IEC 及其最近修正标准下设计制造及试验。
- 28.3.3 断路器在投入后弹簧应能立再度蓄能，同时应具备可用手动使弹簧蓄能，手动投入，跳脱。
- 29 过电流电驿规格(CO, LCO RELAY)
- 29.1 电子式保护电驿规范
- 29.1.1 本保护电驿应为固态电子电路型，抽出型，可采用盘面固定式，盘内装置式，或 RACK 装置式。
- 29.1.3 所有设定值均采用指拨开关(DIP SWITCH)设定，设定段数多，如每段之设定值极为精细。
- 29.1.4 设有测试用按钮开关，可作回路测试，并有指示灯指示电驿动作情形，可以复归(RESET)按钮予以复置。
- 29.1.5 工作电源：48V-110V-125V-220V 交流、直流均可选用  
允许变动范围：-20%~+10%。
- 29.1.6 额定频率：50HZ。
- 29.1.7 动作接点输出：每一电驿均具有内藏式跳脱用补助电驿，以其接点来跳脱保护开关，而不直接以保护电驿之接点来动作跳脱保护开关其接点为 a、b 接点一组，容量为 5A。
- 29.2 过电流电驿(50/51 & 50/51N RELAY)
- 29.2.1 相数：本电驿应由过电流保护一只（三相一体附瞬时）及接地故障保护一只组合而成。
- 29.2.2 额定电流：5A
- 29.2.3 电流设定：CO TAP：0.4~4.5 倍额定电流(即 2~22.5A)且以每段设定 0.05A 供选择调整。

LCO TAP: 0.08~0.49 倍额定电流(即 0.4~2.45A), 具以每段设定 0.005A 供选择调整。

瞬时电流: 1~22 倍额定电流(即 5~110A)且以每段设定 0.5A 供选择调整, 如不须瞬时跳脱, 则设定置于 OFF 位置, 则瞬时跳脱功能自然消失。

29.2.4 过载容量: 80 倍额定电流耐 1 秒。

29.2.5 时限: 具有常反时限, 极反时限, 超反时限特性, 供选择使用。

29.2.6 端点耐压: 2KV/1 分钟

29.2.7 本保护电驿于过电流或接地过电流时电驿动作, 需具有故障指示器。

30 过电压电驿(电子式)

30.1 相数: 单相

30.2 电压设定范围: 由 50V 至 321.5V, 且以每段设定 0.25V 或 0.5V, 供选择调整。

30.3 时间设定范围: 由 0.1 秒至 21.15 秒可调, 以每段设定 0.05 秒调整。

30.4 端点耐压: 2KV/1 分钟。

30.5 冲击耐压: 5KV/1.2×50us。

31 低电压电驿(电子式)

31.1 相数: 二相壹体。

31.2 电压设定范围: 由 20V 至 130.75V 且以每段设定 0.25V 供选择调整, 或由 40V 至 261V, 且以每段设定 0.5V 供选择调整。

31.3 时间设定范围: 由 0.1 秒至 21.15 秒可调, 以每段设定 0.05 秒调整。

31.4 端点耐压: 2KV/1 分钟。

31.5 冲击耐压: 5KV/1.2×50us。

32 低压空气断路器(ACB)

32.1 空气断路器是以空气作为绝缘及消弧媒介的启断设备, 为 3 极(或 4 极)单投。

32.2 电气特性: 50HZ 电压: 600V 投入时间: 25mS

全部遮断时间: 45~55mS。

过电流跳脱装置: 电子式并具备下列保护跳脱功能。

32.2.1 长延时(Inverse long delay): 跳脱电流可连续调整范围约为额定电流的 50%~100%。

32.2.2 短延时(Definite short delay): 跳脱电流可连续调整范围约为 400%~1000%, 跳脱时间

可连续调整范围约为 0.1~0.5 SEC。

32.2.3 瞬时跳脱(Instantaneous): 跳脱电流可连续调整范围约为 400%~1000%。

32.3 操作装置:

断路器必须为可以手动及电动及电动机蓄能方式 (Moter charging spring) 投入, 并可以由手动及过电流跳脱装置来动作跳脱。

32.4 机械构造

32.4.1 本断路器须为抽出型, 并于断路器固定底附有安全隔离遮蔽板(Safety shutter), 该固定底座及遮板须为原厂标准配件, 不后另行装置, 以利操作。

32.4.2 断路器本体的控制回路与主接点均为抽出型(plug\_in Type)及断路位置(Disconnected point)。

32.4.3 每台三极断路器必须附装 3 只比流器作为过电流保护跳脱装置, 这些比流器为断路器组作之一部份。

32.4.4 辅助接点: 5a+5b。

33 电抗器

33.1 适用范围: 串联电容器用抑制谐波电抗器。

33.2 制造标准: 依据 IEC, 中国国家标准。

33.3 额定值

(1)电压 3 50HZ 380V。

(2)串联共振频率: 4.08 次。

(3)基本波电抗比  $X1/XC$ : 6%。

33.4 绝缘等级: 交流耐压试验: 2.5KV,1min。

33.5 型式: 屋内用干式铁心型。

33.6 绝缘温度等级: A 级。

34 高压树脂模塑型干式变压器规范

34.1 标准与法规

(1) 变压器之设计、制造及各项测试必须符合: 国家标准 GB6450《干式电力变压器》, GB/T10228《干式电力变压器技术参数和要求》, 国际电工标准委员会 IEC 726《干式电力变压器》。

34.2 使用状况

- (1) 负载：连续性负载。
- (2) 装置场所：户内使用。
- (3) 海拔高度：1000 米以下，高原型安装海拔不超过 4000 米。
- (4) 周围温度：最高 40℃，最低-30℃，平时 30℃。
- (5) 相对湿度：最大 100%。

### 34.3 技术说明：

#### (1)温升

变压器在周围温度 40℃及额定负载下连续运转，以电阻法测定之绕组温升不得高于 100℃，其绝缘材质须使用 H 级绝缘材质。

#### (2)额定容量

A.变压器在全容量之最低分接头位置载运转时，各绕组之温升不许超过(1)节之规定。

B.额定 KVA 之计算，以二次侧电压为准。该电压之维持，由调整一次侧电压，以补偿因变压器调整率而产生之影响。

C.连续输出额定 KVA 不得因附加外箱而减低输出容量。

#### (3)短路标准

变压器耐受短路能力应能符合 GB6450《干式电力变压器》及 IEC 76-PART5 之标准规定。

#### (4)超载标准

在周温 40℃之下，须能承受 150%额定负载 15 分钟而不受损。

#### (5)阻抗

变压器在自然冷却条件使用时，测试其阻抗值为：

A.12KV 级 500KVA 及以下：4%，600KVA 及以上：6%。

B.24KV 级 2250KVA 及以下：6%。

#### (6)噪音标准

变压器造成之噪音在额定电压和频率下应低于 KEMA TR-1 所规定之限制。

#### (7)耐压强度

变压器须符合 GB10237-88《电力变压器绝缘水平和绝缘试验外绝缘的空气间隙》，变压器能耐受 IEC-726 标准所规定之感应电压、商用频率电压及冲电压；工频耐压高压侧 50KV/300S，高压侧 3KV/300S。



## 34.4 构造

### (1)铁心

- A.铁心需采用具有高导磁特性的冷压延方向性硅钢片制成。
- B.铁心之固定，需装置有足够强度之夹件，以承受因为运输、安装及运转时所可能产生的振动。上夹件并需装置有吊耳。以供整个心体吊起用。
- C.铁心表面需涂装树脂漆，防止硅钢片吸湿及氧化生锈，以保证在潮湿环境条件下长期可靠运转。

### (2)绕组、绝缘材料及其引接线

- A.高、低压线圈的导体须以环氧树脂真空密闭强固，使线圈具有防潮、防尘、免维护之特性。虽经长期存放，亦可随时供电运转。
- B.高、低压线圈中导体和绝缘材料层采用 H 级绝缘等级的 DMD 绝缘，线圈内部须设置多层轴向冷却气道，以达到完善的冷却散热效果，产品过负载能力强。
- C.高压变压器除额定电压外，尚须有四个分接头，两个高于额定电压，两个低于额定电压，五个分接头均为全容量，且各分接头之间距须相等，为额定电压之  $\pm 2.5\%$ ，此等分接头需被引出于线圈表面，以便在切断电源后，可立刻调整分接头。
- D.高压侧的接线，须将各相接线端子引至线圈外部，并须附有连接铜板，以便与电源进线连接。
- E.低压侧的接续，须以铜总线引出，位置须配合低压配电盘的总线位置。

### (3)外壳保护方式

- A. 外壳保护等级为 IP40，完全符合 GB4208《外壳保护等级》。防护外壳由非导磁的铝合金板材和网孔的铝合金板材制造而成。并须加装通风口于上部及底部，使具有良好的通风效果，及强制风冷装置。
- B.烤漆颜色：配合配电盘的外观颜色。
- C.装有铁壳外箱保护时，连续输出容量不得低减。

### (2) 铭牌

变压器上须装置一块不锈钢铭牌，标示下列各项：

- A. 外型

- B. 型式
- C. 相数、额定容量、频率、高、低侧电压、电流。
- D. 分接头电压
- E. 阻抗电压
- F. 接线方式
- G. 绝缘等级及温升
- H. 周温
- I. 基准冲击电压强度(BLL)
- J. 适用标准
- K. 制造日期、制造厂商、制造号码。

### (3) 附件

- A. 车轮(或底座)
- B. 须设置电子温控器监视保护系统, 包括热阻体并附警报接点。通过电子温控器实现对变压器的三相温度巡回检测、温度计故障报警、超温报警、超温跳闸、自动进行自我监视, 防止意外超温。

## 34.5 测试

变压器出厂前, 须实施例行试验项目, 并提出试验报告书。业主如认为需要, 可以派员会同试验, 必要时也可要求实施型式试验。

### (1) 例行试验

- A. 电阻测定
- B. 电压比试验
- C. 极性或相序试验
- D. 空载损试验
- E. 负载损试验
- F. 空载电流试验
- G. 阻抗试验
- H. 工频耐压试验
- I. 感应电压试验
- J. 局部放电试验

### (2) 型式试验

- A. 温升试验
- B. 冲击电压试验
- C. 噪音试验

35 高压比流器

35.1 采用模注型，12KV 30VA，过电流强度 200 倍以上。过电流定数 10 倍以上。

36 低压比流器

36.1 采用模注型，600V 30VA 过电流强度 40 倍以上。

37 变频器

37.1 标准与法规

- A. 符合 CE 及 UL 变频器产品认证标准。
- B. 符合 ISO 9001 质量认证。
- C. 符合 ISO 14001 质量认证。

37.2 技术说明

- A. 输入电源:380~480V ± 10%，三相 50/60HZ。
- B. 安装环境:
  - (1) 使用环境温度范围 0℃ ~ 45℃ (额定运行不降载)。
  - (2) 储存温度范围 -25℃ ~ 65/70℃。
  - (3) 相对湿度 5% ~ 95%RH 以下(不结露)。
  - (4) 空气污染落尘 :一般工业使用环境。
  - (5) 海拔高度 :1000m (不降容)。
- C. 冷却方式 :变频器必须包括内置风扇。
- D. 运转效率 :0.95 以上。
- E. 驱动能力 :变频器需具备提供电动机于 24HR 满载或全速运转之输出有效值电压 等同于变频器输入电压之能力，自 0 至全额定交流输入电压。
- F. 过载能力 :于定转矩负载下可承受 110%/一分钟。
- G. 电力谐波抑制 :变频器须具备谐波改善功能，满载时其 THDI 须小于 8%，须小于 5%。半载时 THDI 须小于 12%，功率因数不低于 0.9。
- H. 高频噪声抑制 :变频器必须按照 E.M.C 标准 IEC61800-3 要求，作为设计一个整

体部分，以防止变频器对高精密仪器造成干扰。

I. 具备 Soft-switching 技术有效抑制 du/dt，减低尖峰突波电压。

### 37.3 控制要求

A. 输出控制频率 :0 – 1000 HZ。

B. 信号输入输出 :最少具备 6 组数字输入、2 组模拟输入、1 组模拟输出、2 组电驿输出。

C. 通讯 :变频器须具备 Modbus RTU 通讯协议通讯，以便利远方工作站数据传送。

D. 共振跳跃频率 : 提供四组跳跃频率。

E. 加减速时间 : 1~3600 秒。

F. 参数设定不因断电后而回复原厂设定。

G. 需具有自动最优化能量回路控制模式(AEO)，达到马达运行最佳效率。

H. H.变频器可自动马达调制(AMA)，因应现场操作需求，变频器可在马达与负载不需脱离下作静态马达调制。

### 37.4 保护功能

A. 电源系统保护 :过/低电压保护、欠相或三相不平衡保护。

B. 马达保护 :接地、短路保护、过热保护、欠相、失速保护、转向检知。

C. 变频器过载保护、过温保护。

D. RS485 通讯中断保护。

E. 输入模拟讯号 4~20mA 侦测中断保护。

F. 软件内建皮带损坏及干泵运转保护功能。

G. 散热风扇可依运行温度自动控制转速，可有效延长风扇轴承寿命及达到更节能需求。

### 37.5 操作及显示功能

A. 现场操作器设计为 LCD 简体中文或英文显示。

B. 变频器必须可同时显示五组以上运行数据和实时运转状态。

C. 简易的参数储存/加载功能。

D. 变频器发生异常时应显示跳脱原因，并拥有在线查询手册功能，描述异常相关说明。

E. 操作器必须具备运转中热插入功能,可复制参数功能设计。

F. 可设定人工重置与自动重置功能。

G. 所有异常错误信息能适当记录，可记录 10 组。不因断电或重置复归而消失。所

有的异常跳脱记录都可以显示真实时间, (年月日时分秒)。

## 第二篇给排水设备

- 1 坐式马桶
  - 1.1 水箱式或冲水阀式，单色（依图面注明）。
  - 1.2 瓷器墨水试验浸透度 0.9 毫米以下。
  - 1.3 给水用角阀符合中国国家标准规定。
  - 1.4 瓷器及铜配件须由同一厂牌产品装配而成。
  - 1.5 水箱式含瓷质水箱、铜质冲水器、角阀铜管及塑料坐盖等全套配件。
  - 1.6 冲水阀式含手押式冲水阀及 S 型虹水封导管等全套配件。
  
- 2 挂墙式洗面盆、台面式洗面盆
  - 2.1 正面宽度 51 毫米以上，单色。
  - 2.2 瓷器墨水试验浸透度 0.9 毫米以下。
  - 2.3 冷热混合水龙头符合中国国家标准规定，附节水器。
  - 2.4 落水管符合中国国家标准规定之产品。
  - 2.5 给水用角阀符合中国国家标准规定之产品。
  - 2.6 瓷器及铜配件须由同一厂牌之产品装配而成。
  - 2.7 含双连式龙头、手掀落水、角阀、P 形存水弯、铜管、镀锌铁架等全套配件。
  
- 3 厨房用混合龙头
  - 3.1 标称口径：DN15。
  - 3.2 符合中国国家标准规定。
  - 3.3 附节水器。
  
- 4 单向水龙头（长颈式）
  - 4.1 标称口径：DN15。
  - 4.2 符合中国国家标准规定。
  - 4.3 附节水器。
  
- 5 地板落水头（防臭型）
  - 5.1 标称口径：DN50。

5.2 方型。

6 地板落水头（非防臭型）

6.1 标称口径：DN50。

6.2 方型：不锈钢材质。

7 清洁口（金属制口，用于地面式）

7.1 标称口径：De160、De110、De75、De50。

8 蝶阀

8.1 夹片型(WAFER TYPE)球墨铸铁阀体，具不锈钢阀杆，不锈钢阀板，EPDM 衬垫及阀杆“0”型环。

8.2 DN150 及以下尺寸应设置操纵手柄(Lever Operated)并具位置指示器。大于 DN150 时应装置齿轮操纵手轮并具位置指示器。

8.3 用于保温管路上时应在法兰外径之上有一不小于 50mm 的延伸颈部，以容纳保温材全部厚度。操纵杆应延伸使其不受保温材厚度的阻碍，方便操纵杆的活动。

9 法兰式铸铁闸阀

9.1 DN80(含)以上适用，标称口径详图面说明。

9.2 暗杆式，阀体为球墨铸铁制，阀板、阀杆为不锈钢 304 制，阀门内外作无毒环保喷防锈涂处理，耐压 1.6MPa。

10 铜螺纹口止回阀

10.1 DN65(含)以下适用，标称口径详图面说明。

10.2 铜材质，耐压 1.6MPa，偏心摆动舌片，适合水平或垂直位置安装。

11 法兰式铸铁横式止回阀

11.1 DN80(含)以上适用，标称口径详图面说明。

11.2 阀体为球墨铸铁制，阀芯为不锈钢 304，阀门内外作无毒环保喷防锈涂处理，耐压 1.6MPa，偏心摆动舌片，适合水平或垂直位置安装。

- 12 消声止回阀
  - 12.1 水泵用，弹簧式。
  - 12.2 DN50 以下，耐压 1.6MPa，铜质阀体，铜质阀盘，特氟隆座环，不锈钢导杆及弹簧，适合水平或垂直安装，螺纹接头
  - 12.3 DN65 以上，耐压 1.6MPa，阀体为球墨铸铁制，阀芯为不锈钢 304，阀门内外作无毒环保喷防锈涂处理，适合水平或垂直安装，法兰接头。
  
- 13 减压阀组
  - 13.1 可调式，含开关、过滤器、压力表，标称口径应与管径相同。
  - 13.2 DN50 以下，入口最高耐压 1.6MPa，二次压力范围 0.07~0.25MPa，青铜阀体，不锈钢阀座，耐高温膜片，单边由令或双边由令接头。
  - 13.3 DN65 以上，入口最高耐压 1.6MPa，二次压力范围 0.07~0.25MPa，铸铁阀体，不锈钢阀座，耐高温膜片，法兰接头。
  
- 14 水锤吸收器
  - 14.1 标称口径与管径相同。
  - 14.2 构造采活塞气囊设计或管中气囊设计，试验压力 1.6MPa 以上。
  - 14.3 铁制外壳与合成橡胶组成空气室，能迅速吸收水击，适合垂直或水平安装。
  
- 15 地上型水泵
  - 15.1 电压、马力、扬程、水量等诸元详图面说明。
  - 15.2 符合国家能效等级二级标准。
  - 15.3 操作盘面应有手动自动选择开关及运转与电源指示灯，外壳采铸铁材质。
  - 15.4 附出厂证明。
  
- 16 潜污泵
  - 16.1 电压、马力、扬程、水量等诸元详图面说明。
  - 16.2 符合国家能效等级二级标准。
  - 16.3 操作盘面应有手动自动选择开关及运转与电源指示灯，及有满水自动警报装置。
  - 16.4 外壳为铸铁材质，电动机为 E 级绝缘。
  - 16.5 潜污泵附自动着脱装置及原装控制盘。



## 17 定水位阀

- 17.1 含浮球阀、针阀、球塞阀、过滤器等，标称口径应与管径同，本体由球墨铸铁制成。
- 17.2 水位控制阀基本阀体，耐压等级 1.6MPa，DN50 以下螺纹接头，DN65 以上者法兰接头。
- 17.3 内附防止水锤效应缓冲装置及压力平衡式子阀。

## 18 温度计、压力表

- 18.1 表壳必须采用 SUS304 制作，表面直径不小于 100mm。
- 18.2 表计需采用油浸式，避免震动影响读数。
- 18.3 压力表需附青铜制巴登管，锻造黄铜外螺纹接口。表盘刻度 0~1.6MPa，精确度为 1%。
- 18.4 温度计需附铜制保护套管，锻造黄铜外螺纹接口。表盘刻度冷水-5~55℃，热水 0~100℃。

## 19 太阳能集热器

### 19.1 规范依据

- 《平板型太阳能集热器》GB/T6424；
- 《家用太阳热水系统技术条件》GB/T19149；
- 《太阳能集热器热性能实验方法》GB/T4271；
- 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB/T50364；
- 《太阳能热水系统性能评定规范》GB/T20095；
- 《太阳热水系统设计、安装及工程验收技术规范》GB/T 18713
- 《设备及管道保温技术通则》

### 19.2 送审文件

- 19.2.1 送审图应提出设备的平面、高度、剖面、尺寸、配电图、控制设备、管路接头布置及地板负载要求。
- 19.2.2 提送的产品数据必须包括额定容量、重量、专用配件、电源需求及配线图。
- 19.2.3 提送制造厂商的安装说明书。
- 19.2.4 操作及维修保养数据
  - A. 制造应提送操作数据。
  - B. 应含试车说明，维修保养数据，控制及附件。以及故障排除指南。
  - C. 应提送维修手册。

## 19.3 太阳能集热器

### 19.3.1 一般说明

19.3.1.1 依据 GB 规格或同等标准设计制造

19.3.1.2 型式: 平板集热器。

19.3.1.3 热水系统集热器的包装、玻璃和保温性能是统一的。在各系列集热器上的是标准部件。

### 19.3.2 构造:

19.3.2.1 外形尺寸: 2000×1000×80 (mm)。

19.3.2.2 最大工作压力:0.6Mpa

19.3.2.3 外壳材料:铝合金, 韧度为 H32, 厚度为 0.7mm (规格 23)

19.3.2.4 排气孔:位置离每个边角 15mm, 孔的直径为 4mm

19.3.2.5 边框颜色及工艺:全封闭, 颜色送样由业主及建筑师选用

### 19.3.3 玻璃:

19.3.3.1 材料成份:低含铁量回火玻璃。

19.3.3.2 厚度:  $\geq 4.5\text{mm}$

19.3.3.3 含铁量:  $\leq 0.04\%$

19.3.3.4 透光度:太阳能透过率 $\geq 91\%$ , 符合 AS1297-1-1975, BS6206A 和 JIS R3206 的标准

19.3.3.5 韧度:符合 AS2208-1978 和美国联邦标准, 规格为 DDG403C

### 19.3.4 保温

19.3.4.1 材料:岩棉及聚酯棉絮

19.3.4.2 尺寸: 底面保温厚 $\geq 50\text{mm}$ (岩棉)

19.3.4.3 侧面保温厚 $\geq 20\text{mm}$ (聚酯棉)

19.3.4.4 导热性能:R1.0 导热系数  $0.059\text{W/m}\cdot^{\circ}\text{C}$  @  $23^{\circ}\text{C}$ 。

### 19.3.5 封边

19.3.5.1 材料: 铝合金, 两边为丙烯酸的粘胶

19.3.5.2 集热器四角圆角:经过紫外线处理添加碳黑的聚丙烯 PPK 2032

### 19.3.6 集热板板芯

19.3.6.1 材料 :紫铜管-铝翼阳极氧化

19.3.6.2 吸热体: 选择性吸收层

19.3.6.3 尺寸: 1970mm×125mm,厚 0.35mm

19.3.6.4 特性: 涂层吸收率和发射率按照 BC091

19.3.6.5 吸收率  $\alpha = 0.95 (\pm 0.05)$

19.3.6.6 反射率  $\varepsilon=0.20 (\pm 0.02)$

19.3.6.7 加热器竖管与吸热层的连接: 超声波自熔无介质焊接

19.3.6.8 横管和竖管的连接: 紫铜银钎焊

19.3.6.9 横管: 紫铜管,  $\varnothing 25\text{mm} \times 0.7$

19.3.6.10 竖管: 紫铜管,  $\varnothing 10\text{mm} \times 0.5$

19.3.6.11 竖管的数量:8

19.3.7 集热器的接口

19.3.7.1 材料: 铜

19.3.7.2 螺纹的尺寸: 20mm (3/4 “BSP”)

19.3.7.3 连接的材料: 铜特氟纶镀层

19.3.7.4 最大扭矩: 30Nm (3.06 kgf. m)

19.3.7.5 连接管道尺寸: 19mm, O.D.(3/4” )

19.3.8 耐压检验: 800kPa (压缩空气)

19.3.9 附属装置及配件:

19.3.9.1 热浸镀锌固定脚架,镀锌底板.

19.4 系统控制及防冻

19.4.1 本太阳能系统为搭配空气源热泵使用。以太阳能为主,热泵为辅,承租人在系统施作前,应提供完整地系统控制说明经业主审核。

19.4.2 本太阳能系统所使用防冻液须耐零下 15°C

19.5 施工及试车要求

19.5.1 系统连接牢固可靠, 抗风能力强。

19.5.2 在正确之位置, 浇筑混凝土基座, 应于建筑施作时配合放样施作。

19.5.3 在进出水管上装设温度表及压力计。

19.5.4 接触热源之金属部份, 都需加以适当之保温。

19.5.5 工程竣工后, 由项目负责人、工程部及维修责任人组成验收小组进行全面自检, 在自检合格的基础上, 填报验收申请单, 使用单位组织验收。

19.5.6 系统安装完成试车时,应由供货商派工程人员会同业主一同试车,试车及检查时,业主不另负担任何费用,试车结果如有任何缺点或不当之处,供应厂商应立即予以妥善解决。

19.5.7 设备试验检查:

19.5.7.1 机械器具设备安装检查: 各设备应正确,坚固.所有机械应作单独运转试验。

19.5.7.2 通水试验: 安装各项器具,机器,配管后测验其通水情形。

19.5.7.3 政府验收: 按有关验收规定,迅速办理手续及检查,其所需之一切费用概由承包人负责。

19.5.8 试车检查:

19.5.8.1 承包人在启动系统之前,应作下列各项检查:

1. 水源及电源电压.
2. 设备线路.
3. 设备之转动及润滑.
4. 所有手动及自动阀(VLALVE)之动作.
5. 连锁电路(ELECTRIC INTERLOCK CIR CUIT)之动作.
6. 自动控制及仪表之动作是否正常,如有异状应加以校正.
7. 各项设备制造厂商规定之其他例行查验项目.
8. 与其他相关配合工程系统应协调配合试车项目

## 20 热泵热水机组

### 20.1 法规及标准

20.1.1 承包商可建议使用已获国际公认之法规及标准,或适用之中国国家标准,但须经业主或业主指定之代理人认可。

20.1.2 任何与本规范不合之处设备商应立即提出,请求业主之解释。

### 20.2 品质保证

20.2.1 须符合 ASHRAE 15 及 UL465 之规定

20.2.2 热泵机组的额定规格须依照 ARI 标准 550,而机械构造及安全装置则须符合 ANSI B 9.1

20.2.3 供应本种型式的热泵机组制造厂商,必须有证据指出他们曾经安装过 10 个接近相同容量的热泵机组及项目,并且连续成功的操作至少 5 年。

### 20.3 送审文件

承包商应提送下列文件,供业主或业主指定之代理人审查:

#### 20.3.1 厂商设计图说

20.3.1.1 厂商须附上热泵机组之施工图及制造厂商的资料。

20.3.1.2 施工图应指出设备的平面、高度、剖面、尺寸、配电图、控制设备、管路接头布置、过滤器、恒温阀等及地板负载要求。

20.3.1.3 制造厂商的资料应指出全部电力负载、压缩机马达之等级、电力特性、操作顺序以及安装和测试程序。

#### 20.3.2 维护资料及操作手册

20.3.2.1 厂商须附上热泵机组的操作及维护手册,以及说明操作手续及维护顺序。

20.3.2.2 厂商也应详细列出热泵机组的备份零件及维护手册。

20.3.3 附上报告书, 工厂及现场测试的以及合格证书, 并说明操作测试的结果。

20.3.4 提送的产品资料必须包括额定容量、重量、专用配件、电源需求及配线图。

20.3.5 整组设备之组件非制造厂商提供者, 则需提送该项组件已依照制造厂商要求条件所选用之书面证明。

20.3.6 提送热泵机组的安装说明书。

20.3.7 提送热泵机组之性能资料指明在环境温度下输入的能量与从最低负荷至百分之百全负荷之冷却负荷输出间的关系。此负荷值须以规范 ARI--550 为依据。

20.3.8 使用冷媒应符合美国冷冻空调学会标准 15-1992 之安全规定。

20.3.9 噪音值之认定应以 ARI 575-87 机房内设备噪音值测定标准为依据,但是螺杆机的音压 (SPL)以 dB 为单位,20MICROPASCAL 为参考值,不得大于 80dB。

## 20.4 设备规范

### 20.4.1 通则

20.4.1.1 每一台热泵机组必须是一完整的全套装机组, 包括压缩机、马达、蒸发器、冷凝器、冷媒流量控制设备及冷媒储存接收器、马达起动机, 以及具有相关机组控制器的控制中心。

20.4.1.2 为保证热泵机组之性能, 本热泵机组必须在原厂组合完成、配管、配电线、性能测试、漏泄测试、抽真空, 并且从原厂运送到工地现场前, 必须先填充部分的冷媒或氮气。

### 20.4.1.3 其他要求

1. 风冷热泵机组热水出水温度波动范围为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 内。
2. 风冷热泵机组热机负荷性能指示 (COP) 不得小于 3.0。
3. 标称表示主机实际容量不得低于标称之 3%。

### 20.4.2 空气侧换热器

20.4.2.1 风冷式冷凝器盘管为铜管加铝翅片结构,并经机械涨管使铜管与鳍片紧密贴合,发挥最高传热效率,冷凝器须作耐酸耐碱之抗氧化泛蓝处理。

20.4.2.2 呈 W 型排列。

### 20.4.3 水侧换热器

20.4.3.1 采用壳管式换热器, 多流程, 冷媒在管内, 水在管外流动。

20.4.3.2 换热器采用橡塑保温材料, 且附有防冻保护装置。

### 20.4.4 冷凝风机

20.4.4.1 冷凝器风机为直驱轴流、或螺旋叶片式。风机叶片采用镀锌钢板或铝板, 风机应配置

防护装置。

20.4.4.2 电机采用高效防雨型，内置过热保护装置。

20.4.4.3 低噪音风机。

20.4.5 控制及电气装置

20.4.5.1 安全保护控制装置包括风压开关、高低压保护开关、过热/过冷保护开关、热气旁通阀、液气分离器等以及无熔丝开关、管状保险丝、压缩机电磁开关、风扇马达电磁开关、电磁接触器、回路变压器及微电脑程控器设备。

20.4.5.2 风车马达及压缩机，均设有无熔丝开关及电磁开关。

20.4.5.3 压缩机冷媒独立系统下，其中一部压缩机系统发生警告信号，并不影响另一部压缩机系统做正常之运作。

20.4.6 微电脑控制器

20.4.6.1 采用进口空调设备专用可编程序控制器 PLC，具抗电磁干扰能力，耐寒性高。动作准确。热

20.4.6.2 具有：启动、运转、停机操作，设定，显示，故障报警和诊断等功能。

20.4.6.3 中文显示显示主机的运转状况，包括出水温度（出水温度设定值自己加卸载，控制主机出水温度恒定）满足不同出水温度要求。

20.4.6.4 各压缩机的启动顺序，可自动轮换均衡运转。

20.4.6.5 提供水泵控制节点，警报解除接点。

20.4.6.6 压缩机等各项设备运转时数，皆可记录，以为日后维修之参考。

20.4.6.7 环境温、湿度极限设定：超过极限时，会发出警报。

20.4.6.8 各段压缩机、电热器连续起动间隔时间设定、压缩机激活延迟、停机延迟时间设定、停机后再起动间隔时间设定等各项设定，可帮助延长设备的使用寿命。

20.4.6.9 可于 24 小时内分四阶段，分别设定温度，使每天周期性的重复运转。

试车维修时，可全部改由手动运转，不受各项设定影响。

20.4.6.10 控制盘上预留 485 接口，监测水温、流量及流量开关状态。

20.6 控制系统

20.6.1 容量控制装置

20.6.1.1 容量控制

20.6.1.2 压缩机应能无负载起动。

20.6.1.3 必须有防止机器过负载的设备，以便防止伤害马达或起动器。

20.6.1.4 热水温度或马达电流百分比等状态，应可透过微处理器之 ETHERNET 网络传输接口

或 Modbus RS-485 联机或其它认可之联机至值班室监控计算机以利监视。

20.6.1.5 容量调整由 25%(或更低) 至 100%，在任何负载情况下运转均不受时间限制。

#### 20.6.2 安全控制装置

20.6.2.1 控制装置应包括下列：

- A. 热水器的低冷媒压力。
- B. 热水器的低水温控制装置。
- C. 高冷媒压力控制装置。
- D. 低压缩机油压控制装置。
- E. 最小的热水流量控制装置。(采用水流开关或压差开关)
- F. 高马达温度控制装置（仅用于密封性马达）。
- G. 高油温控制装置。
- H. 压缩机的马达电流限制装置应可操作容量控制机构，以及限制压缩机马达的负载，在任何时间皆在安全的最大值下操作。
- I. 低油压。
- J. 轴承温度过高。
- K. 油温过低。
- L. 启动器失效。

20.6.2.2 安全控制装置应包含有一数字显示器。

20.6.2.3 全部的安全控制装置的控制电线，应连接到一个共同的终端控制盘上。

20.6.2.4 安全控制装置应符合下列要求：

20.6.3 热泵机组应设有一微处理器控制盘包含所提及的各项控制功能，且这些功能可以很容易地加以设定。所有的控制讯息如故障原因，日期，时间可以在一数字显示器上看出。

- a. 主机操作模式
- b. 运转状态。
- c. 设定温度,设定授权及水温显示。
- d. 热水温度重置-可提供负载基准的重置或外气条件基准的重置。
- e. 电流设定。
- f. 压缩机的激活次数及运转时数。
- g. 故障跳脱日期及时间。
- h. 故障报告。

- i. 蒸发器冷媒压力。
- j. 冷凝器冷媒压力
- k. 油压差及温度。
- l. 显示蒸发器及冷凝器的冷媒压力
- m. 蒸发器及冷凝器的趋近温度
- n. 显示各培林的出油温度。

#### 20.6.4 仪表盘

20.6.4.1 仪表盘必须包括下列组件，或可将下列组件之状态显示于热泵机组前置控制盘上：

- A. 冷凝器压力表。
- B. 蒸发器压力表。
- C. 润滑油压力表。
- D. 允许油泵做手动或自动操作的选择开关。
- E. 气油分离器的开关，包括用于检验系统操作状况的指示灯。
- F. 时间指示器。
- G. 允许选择马达负载的手动限制开关。

20.6.4.2 上述条文所规定的安全控制装置，只要经过工程师的核准，就可以集中安置在仪表盘上。

20.6.4.3 所有的仪表在设计及布置时，应以操作者能很方便及清楚的看到为主。

20.6.4.4 配电线、组合及调整必须在制造工厂内为之。

20.6.4.5 温度计应指出：

- A. 蒸发器液体冷媒的温度。
- B. 冷凝器液体冷媒的温度。

20.6.4.6 蒸发器热水管路入口端应有孔口，以便允许连接至一个可移动式温度记录器。

20.6.4.7 热水主机之控制盘至少应提供两个干接点(一个给热水主机运转用，另一个为热水主机故障时用)，给中央监控室内之监控系统 FMCS。

20.6.4.8 热水主机控制盘须有 Local/Remote 切换控制功能。

#### 20.7 其他

20.7.1 控制器必须能在 30 分钟时间内连续起动压缩机马达而不会损坏。

20.7.2 组件的装配应符合控制及电力标准的要求。

20.7.3 每台主机应附一套完整之避震器。

20.7.4 每台主机应附一套完整之水流开关或压差开关。



## 20.7.5 冷媒及防冻油填充设备

20.7.5.1 承包商应提供冷媒及防冻油填充设备。

20.7.5.2 在系统验收后，设备商应提供一年份的冷媒及防冻油储存量建议。

20.7.6 每台热泵机组之蒸发器及冷凝器均须有可拆卸式之端盖板，以方便维护保养。

## 第三篇空调通风设备

### 1 冷水机组

#### 1.1 基本要求

- 1.1.1 需提供设备 ARI 认证选型单，ARI 认证试验台合格的性能测试报告。
- 1.1.2 需提供变蒸发器流量设计工况恒定冷却水温和 ARI 工况机组卸载表。
- 1.1.3 需提供机组一级能效备案资料。
- 1.1.4 需提供设备安装防震计算报告。
- 1.1.5 需提供设备运转噪音测试报告。
- 1.1.6 开放通讯协议。
- 1.1.7 机房（所有耗电设备）全年能运行耗模拟。
- 1.1.8 主机实际容量不得低于标称容量。
- 1.1.9 需完成冷媒及冷冻油充填。
- 1.1.10 需提供水流开关并接线。
- 1.1.11 设备商至少须提供业主 2 人至工厂作性能之测试。选择每种型式之冰水机一台并依据 ARI 之规定作性能测试。设备商须提供性能测试报告供业主审核。性能测试步骤须依据 ARI550 之规定进行。
- 1.1.12 如果性能测试无法达到规范之要求，业主可要求退货并由供货商承担工程延期等相关损失。
- 1.1.13 标准与法规
  - 1.1.13.1 中华人民共和国国家标准(GB)
  - 1.1.13.2 ANSI/ASHRAE15 机械式冷冻设施之安全规范。
  - 1.1.13.3 ANSI/ASHRAE90A 新建筑物之能源节约设计。
  - 1.1.13.4 ANSI/ASMESEC8.锅炉及压力容器法规。
  - 1.1.13.5 ANSI/UL465 中央冷却式空气调节器。
  - 1.1.13.6 ARI550 离心式或旋转式冰水机组。
  - 1.1.13.7 ANSI/NEMAMGI 马达及发电机。
  - 1.1.13.8 当国标与上述标准相同时，亦可适用。承包商可建议使用已获国际认可之法规或规范，但须经业主认可后方可使用。

#### 1.2 压缩机

1.2.1 离心式压缩机应为单压缩机头，单级或多级离心式，半封闭或开式电机驱动。压缩机转速要求小于 5000RPM 以保持稳定和安静的运转。叶轮：同轴式设计、由高强度铝合金制成，半封闭式或开式、静态和动态平衡以超出运转速度 20% 的超速测试，装配在热处理锻造或轧制合金钢轴上，级间迷宫式密封。

1.2.2 螺杆式压缩机应为单压缩机头，卧式双转子结构，铸铁制外壳其设计工作压力应为 45PSIG 以上。

1.2.3 压缩机为齿轮带动时，齿轮箱为单或双齿轮设计，相互对称，使用自动对位轴，其安装须利于检查。

1.2.4 主轴承为合金高速衬套轴承，自行对位，强制压力润滑。

1.2.5 润滑油泵为容积式附油冷却器、压力调整器、电热器，附延时装置于压缩机停止运转瞬间，尚能保持轴承之适当润滑。润滑系统在临时断电时须仍能暂时供润滑，以免机件受损。油滤网为外机装置式，滤心可换装式。润滑油泵为冷媒冷却；

### 1.3 压缩机电机

1.3.1 开式电机应为 TEFC 或水冷型。

1.3.2 对于 TEFC 型，要提供额外的机房空调或机械通风设备。

1.3.3 电机防护等级要求不低于 IP54。

### 1.4 起动柜

1.4.1 使用星三角 (Y-Delta) 启动或软起动(soft starter)。

1.4.2 使用手动重新设定之过载继电器。

1.4.3 每一相应有过负载保护。具备低电压跳脱保护。

1.4.4 防止电机卡死保护。

1.4.5 盘内应附控制电源变压器，设电流电压表。

### 1.5 蒸发器

1.5.1 壳管式，满液式的设计，测试压力为 15PSIG/45PSIG (R123/R134a) 以上并依据 ASME 锅炉与压力容器之有关规定设计、制造。

1.5.2 应配有冷媒安全阀，安全阀需接管将释出之冷媒排至室外，阀尺寸之选定应依照 ASHRAE 15 标准。设计压力应为 150PSIG，试压压力 225PSIG，每一水箱应有通气与排水接头并附旋塞。

1.5.3 机组设计工况蒸发器流量可变化范围 30%~100%

### 1.6 冷凝器

1.6.1 壳管式交换器，测试压力为 45PSIG 以上，应附有冷媒过冷器 (SUBCOOLER) 以改善系

统效率。冷媒侧应依据 ASME 与压力容器之有关规定设计制造。

1.6.2 外部水箱之设计应为可拆卸式以便于内部管路清洗与抽换。水箱之设计压力应为 150PSIG，试压压力 225PSIG，每一水箱应配有通气与排水接头并附旋塞。

## 1.7 控制系统

1.7.1 原厂装配的微电脑控制中心包括下列装置及功能，并能直接以画面及中文/英文显示。(设备供货商可依原厂设备标准调整)

1.7.2 可显示各种部位(如压缩机、蒸发器、冷凝器等)之运转数据：

- A. 冷媒高压及低压压力
- B. 冰水进出水温度
- C. 润滑油压力差及温度
- D. 马达运转电流百分比
- E. 马达转子三相绕组温度
- F. 电压、电流值
- G. 负载 KW 及电源种类
- H. 主机运转状态及冷冻吨数
- I. 压缩机吐气温度
- J. 蒸发器及冷凝器的饱和温度
- K. 累积运转时数和压缩机启动次数
- L. 故障原因、日期及时间的显示
- M. 冷却水进出水温度
- N. 热水进出水温
- O. 热回收状态
- P. 流量开关
- Q. 如为 R123 冷媒，需显示 Purge 状况
- R. 通讯状态

1.7.3 具有操作开关可达到下列各项的控制：

- A. 现场及遥控操作的切换开关。
- B. 设定值改变的调整操作。
- C. 可预定主机开停的时间。
- D. 可直接外接打印机。
- E. 可与大楼监控系统联机

1.7.4 设备厂商须提供一通讯接口，此通讯接口须能将所有冰水主机监控系统内之所有参数，如冰水主机控制盘上之所有运转参数，以 RS-485 WITH ASCII PROTOCOL 之形式开放，以便未来和其它控制系统联机之用。

1.7.5 冰机厂商需自带群控功能控制说明。

## 1.8 安全保护装置

1.8.1 每部主机必须具有下列各项的保护功能：

- A. 冷凝器压力过高切断
- B. 油压压力过低或过高切断
- C. 油温过高切断
- D. 压缩机吐气温度过高切断
- E. 蒸发器压力过低切断
- F. 传感器故障切断
- G. 马达过载
- H. 冰水温度过低
- I. 预留水流开关用之连锁装置

## 1.9 安装、测试及起动

1.9.1 设备安装须考虑管线拆装容易，以便清洁或更换铜管。

1.9.2 安全阀须安装管路至室外，尺寸大小由厂商建议。

1.9.3 所有的设备必须在现场作测漏试验。

1.9.4 所有的设备必须去除水份使用高真空泵浦产生 1000 微米的真空压力来脱水，并且必须维持 24 小时的真空压力。在维持 24 小时真空压力后，停止泵运转。冷冻机组须维持 24 小时的真空压力，而损失不会超过 500 微米。

1.9.5 在做下列操作时，必须由设备制造厂商的代表来监督

- A. 填充冷媒。
- B. 起动。
- C. 现场测试。
- D. 去除水份。

## 1.10 验收及保固

1.10.1 工程在完工后，承包商需及时通知业主进行验收，在业主按相关标准进行验收后提出的缺失，承包商应在规定期限内完成，并安排复验，在缺失改善完成和满足系统功能后，由业主签字办理系统移交手续。

1.10.2 本工程在完工后承包商应提出训练计划并安排进行业主教育训练，使业主能了解该工程的架构，以便日后的日常维护。

1.10.3 本工程在验收后承包商应出具保证书，保证所提供之设备材料均为新品，且保证在保固期，如因材料质量欠佳或施工不良而发生故障，或损坏等情事，承包商应立即将该部份拆除更换新品或重新制作安装，如发现任何故障，承包商于收到业主书面通知后，应于通知内所定期限前来解决，若因故障导致其它灾害损失，承包商须负损失责任。

1.10.4 机组保固期为验收合格后 2 年。

## 2 冷却塔

2.1 冷却水塔应为方型直交流式，且必须有能力在外气湿球设计温度(29℃)下，将制冷主机冷凝器出口的水温 38℃，冷却至制冷主机冷凝器所需之进口水温 32℃。

2.2 冷却水塔可在现场组装完成，采用热浸镀锌之钢铁结构，水盘及外壳采用 FRP 制造。

2.3 其主要构件包含：

- 1、进风导板与散热材
- 2、防飞溅之抑制器(drift eliminators)
- 3、散热材(耐热 42℃ (min.))
- 4、分水盘(water distribution system)，防尘盖及水量控制阀
- 5、水盘隔离板 (partition gate)
- 6、水塔内部维护走道及机械设备维修平台
- 7、FRP 或 GRP 或 Aluminum 风扇
- 8、排风桶(cylinder)
- 9、爬梯附安全护栏
- 10、塔顶护栏(热浸镀锌)
- 11、水塔底部型钢
- 12、水塔底部之集水盘除了有出水口外，还需一只平衡管用接口

2.4 所有的钢制组件必须使用热浸镀锌钢材制造，组件的所有边缘必须涂一层厚的锌混合物涂层来保护，外露铁件之螺栓采用不锈钢(SUS304)制。

2.5 水塔基座及其它铁件等必须采用高强度热浸镀锌钢材。

2.6 在冷却水塔内所有需要维修的设备零件，必须提供检修门、梯子及人孔等。在 2 个 cell 以上组合之水塔，其前后两端均须提供检修门。

- 2.7 风扇电机须为全密闭型、特殊绝缘的冷却水塔专用电机。电机效率需达到国家能效等级二级标准。风机电机须安装于重承载型的底座上。若驱动风机采用皮带轮传动时，其所使用的V型皮带须为高张力型，皮带轮及皮带必须有外罩防止湿空气进入，且其设计动力负载至少为150%的电机铭牌额定动力，V型皮带及轴承必须保证使用一年以上。所有的风机必须做静力及动力平衡试验。
- 2.8 冷却水塔的集水盘之出水口必须有一块3 mesh孔径之不锈钢过滤网。两个或更多个冷却水塔并联操作时，除了正常之冷却水出水口外，每一个cell之集水盘须加开一个平衡管用之出水口(尺寸参考冷却水出水口)，以确保冷却水塔之间有相等流量。
- 2.9 离水塔1.5公尺远之噪音值不得高于85dBA。
- 2.10 多台式并联结合时,若冷却塔需维修时，可单台停机，而冷水主机可继续运转。

### 3 空调箱

- 3.1 风机、电机需组装在共同的基架上，在箱体内需设置合成橡胶减振垫。
- 3.2 风机出口与箱体之间必须采用软接头连接。
- 3.3 电机必须为全密通风冷却型(TEFC)，并具备有E级绝缘以及能在周温54℃下工作。电机需达到国家能效等级二级标准。
- 3.4 盘管必须由空调箱供货商自己制造，盘管应为滑入式，以便拆装。
- 3.5 盘管的鳍片数必须为能够符合设计要求的制冷(热)量时所需要最小鳍片数，以避免过大的空气压损。盘管的外框钣金必须为厚1.5mm以上的镀锌铁板制作而成，其底部须设计一滴水孔排出冷凝水。
- 3.6 盘管必须为铜管胀管固定铝质鳍片不得以锡焊铜焊方式固定鳍片。盘管应以空调箱可利用的最大截面积设计制造。

### 4 风机盘管

- 4.1 电机采用可分三段变速运转，适用电源1 $\phi$ 220V 50Hz。轴心须使用高碳钢，并经研磨及表面处理。
- 4.2 冷却盘管下面应设置加长型之接水盘，使配管接头及阀组均可装在接水盘范围内，接水盘下面则须加贴保温材料。
- 4.3 盘管采用无缝紫铜管及铝质波浪鳍片，经过高压液体胀管成型，使鳍片与铜管间完全紧密接合，以增强热交换效果。

## 5 水泵

- 5.1 所有的泵应配合系统操作阻力的需要，提供适当的流量、扬程、最低要求效率及电机功率。
- 5.2 每台泵之电机均须在全曲线上运转，正常运转时不会超过其电机铭牌上的耗电量。
- 5.3 水泵必须是水平安装，双吸式或端吸式。
- 5.4 泵壳的设计压力不小于 1.6MPa，而其试水压力为 1.5 倍的设计压力。泵壳为铸铁制。
- 5.5 泵的主轴必须是高碳钢制。主轴在泵壳内与水接触之部位应以青铜或耐磨不锈钢衬套包覆，且为可更换式。
- 5.6 叶轮必须以青铜一体铸造成型或不锈钢制，并且须做静力及动力平衡校正。叶轮直径必须修整至能完全满足设计者所指定的流量与扬程条件后，再经动平衡校正，才可以将轴键与防松动螺帽固定于主轴上。
- 5.7 在外壳及动叶轮上的耐磨环必须是可更换式的，并且需使用不同硬度的青铜制成，以保证对擦伤有最大的保护。
- 5.8 自动对位型及径向推力型的轴承，必须使用油润滑式滚珠轴承。轴承外壳必须能从泵外壳分离，且可使用螺栓及定位稍固定至泵外壳。
- 5.9 主轴与泵壳间必须使用机械轴封，机械轴封须采用不锈钢弹簧、不锈钢压缩环及碳化钨或碳化硅底座。供货商须提供每一型号泵一组完整的备用机械轴封。不同尺寸可互换之机械轴封不在此限。
- 5.10 泵及电机必须安装在铸铁或型钢制成的共同机座上。两者以联轴器连结传动于同一轴心上。
- 5.11 泵与电机之间的联轴器，具有一可拆卸的铁皮保护罩。50HP(含)以上联轴器采用全金属(all metal type)连结接口。其余采用橡胶连结接口。
- 5.12 泵 / 电机在起动前必须使用雷射对心，其对准的精密度必须在正负 0.13mm。承包商应以书面保证对准工作已经执行，以及泵已依照设计要求操作。运转一个月后每台泵应无条件重新对准检测。
- 5.13 每一台泵及电机的容量须以设计符合所有的操作状况。每一电机必须有足够的容量，以便能够操作于每一台泵的全部水头容量范围，而不超过铭牌上的额定动力。当泵衔接变频器时必须特别注意电机在低转速时之散热能力。
- 5.14 泵的性能曲线从最大容量到关断点(shut-off point)应连续上升。泵浦之额定工作点流量应在该泵浦之最佳效率点流量左方，并依据 ISO 建议值泵浦之额定工作点流量不得小于泵浦最佳效率点流量的 70%，亦不得大于最佳效率点流量的 105%。以避免长期过载运转，或长期流量不足所产生的磨耗。



5.15 泵浦其运转震动值应小于 4.5mm/s。

## 6 风机

6.1 性能参数必须符合设计图规定，风机的风量及风压需求以标准空气的运转状态为准。

6.2 风机之设计必须依照设计图所规定适用于连接风管或不连接风管，不连接风管之风机，其风口应附 SUS 304 不锈钢金属保护网，且应稳固连接于风机。

6.3 对所有的皮带、皮带轮、联轴器、突出的固定螺丝、键及其它的转动零件提供适当的防护罩。使得人员可以靠近设备而无安全上的顾虑。

6.4 风机本体包括外壳、框架、法兰、电机支架等，必须采用钢材制作，并须做热浸镀锌处理及涂装，风机外壳必须作适当之补强，以降低风机运转时，所产生的振动及噪音。室外露明安装时外壳、支架及紧固件等均须采用不锈钢制作。

6.5 风机吸入端应作成涡形之曲线，以使空气均匀平顺地进入风机，涡形入口须采用连续锁定或焊接之方式附着在侧板的结构上。

6.6 风机叶片应为前倾式或后倾式，采用铸铝或钢材制造。

6.7 每组叶轮在组装到风机之前，应先经过静态及动态平衡测试。

6.8 轴承之寿命不得小于 20,000 小时(抗磨擦轴承制造商协会标准的 L10 寿命)。

6.9 叶片应在组合完成后，经工厂涂装防锈漆；轮轴应为实心钢材。

6.10 在规定的电机容量内，风机性能曲线须涵盖从零风量到无压力阻抗风量的全部范围，性能曲线之绘制尺度应以能准确地读出数据为原则。

6.11 风机之综合性能曲线须以静压及全压 (Pa 为单位) 为纵，坐标，风量(以 m<sup>3</sup>/sec 为单位)为横坐标，同时须将下列数据注明于性能曲线表上：

- A. 工程名称
- B. 风机制造厂之名称及地址
- C. 风机编号
- D. 设计之叶片角度
- E. 风机叶片数目
- F. 不同叶片角度之风机性能曲线
- G. 风机之静压效率(以百分比表示)
- H. 风机之全压效率(以百分比表示)
- I. 输入风机之电力(以 KW 为单位)
- J. 电机铭牌之额定马力

- K. 空气密度(以 kg/m<sup>3</sup> 为单位)
- L. 风机叶轮及外壳之直径(以公尺为单位)
- M. 风机吐出端之面积(以平方公尺为单位)
- N. 风机轮毂之直径(以公尺为单位)
- O. 风机叶轮之惯性回转力矩

## 7 壁扇

- 7.1 动叶轮的设计必须在最大的风量操作时，有最小的噪音量及最少的动力消耗，且须使用钢材制造，风机的轮毂必须使用钢材或铝材制造。
- 7.2 电机必须是具有永久润滑式滚珠轴承的全密闭式构造。
- 7.3 风机直接安装至外墙的地方，必须在没有空气流动的状况下，亦能够连续运转而不会过热或损坏。
- 7.4 风扇：直接驱动方式，采用螺旋桨叶片。
- 7.5 外壳为烤漆钢板制
- 7.6 过载开关：此开关于电机超载或温度过高时，能自动脱离。

## 8 全自动加药装置

- 8.1 计量泵、容器和设备在设计图说指定的工况下必须达到最佳性能，同时必须能在一些非标准工况下正常运行。
- 8.2 加药装置应保证系统在各种运行工况下安全运行，保证泵在所有的流量工况下的安全可靠运行，在各种非标准工况下没有过大的振动、噪音（距设备一米距离不得超过 70 分贝）。
- 8.3 设备应安装在一个整体框架上。安装在框架上的设备包括溶液箱、计量泵、就地控制设备箱及其所有的管路、管件、阀门等配件。组合的单元应由工厂装配固定好，以免运输过程中遗失。
- 8.4 所有计量泵出口压力放泄阀和脉冲减震器应尽量由计量泵制造商提供，并选用安全、适用的产品。
- 8.5 计量泵的流量调节范围应能满足手动调节范围，达到 0~100%的要求，自动加药计量泵采用变频自动调节，并可在就地手动调节。调节器应配有计量信号反馈装置，以精确反映加药剂量。
- 8.6 必须提供对泵无损害的最小连续运行流量。乙方同时指出泵的最大允许流量。
- 8.7 泵的设计和布置必须方便所有部件的测试，更换零件，检修和加润滑油。并且提供泄

漏，排放和出口连接管。

8.8 在设备显眼的地方安装一块字迹清晰、耐腐蚀的标牌，标牌上应注明所有设备的信息，至少应包括：生产厂商名称、系列号、设备型号、额定功率，速度，容量，旋转方向，重量。任何特殊维护要求也应写在标牌或其它合适的地方。

8.9 供应商需提供空调系统各类加药剂的一年内用量。

## 9 全自动软化水装置

9.1 包含：树脂罐（双罐）、盐桶、控制阀以及相应配管系统。

9.2 设备应为流量控制型，全自动软水器间断方式运行时，应不少于累计 12 小时的交换能力，连续方式运行时，应不少于累计 8 小时的交换能力。

9.3 全自动软水器能够实现软化、反洗、再生、正洗的四个运行阶段的全自动控制及运行。

9.4 全自动软水器顺流再生的反洗膨胀高度应不小于树脂层高度的 40%。

9.5 树脂罐外壳应为玻璃钢材料，罐体表面应无脱裂、皱褶、气泡、斑痕及粘附颗粒杂质等缺陷。设计工作压力 0.8MPa。

9.6 树脂：强酸型阳离子钠型交换树脂，并应为市场知名之合资产品。

9.7 控制阀应为市场知名之进口产品（如美国 FLECK），再生控制为顺流定量型。控制阀根据累计的流量自动启动反冲洗、再生、正洗等程序。控制器的外壳必须有接地保护装置。

9.8 全自动软水器配套再生盐箱必须选用具有抗氯化钠腐蚀的材料制造。再生盐箱的有限容积，应在指定的盐液浓度范围内，满足全自动软水器一次再生用量，并且便于加盐操作。

## 10 燃气热水锅炉

### 10.1 规则和标准

10.1.1 除非特别规定，本工程应依据最新版法规之规定设计施工。

10.1.2 承包商应负责通过所有有关政府的法律、法规和规则之审核并负责通过所有审批流程及取得使用证书。

10.1.3 锅炉及压力容器设备部份，均应依据 ASME 或 TRD 规格与 ISO 9001 规格设计；并符合 UL 安全检验及取得当地政府相关部门的检验合格证及使用执照。

### 10.1.4 制造标准

10.1.4.1 锅炉应为依据 ASME 规章设计制造或欧盟标准及取得认证，并通过 UL 或 ISO 认证合格之进口品。

10.1.4.2 制造商应取得中华人民共和国劳动部安全质量许可（安全质量许可证书）。

10.1.4.3 设备安装完成后必须通过性能测试，以确认符合契约规范及性能保证要求。

#### 10.1.5 送审文件

10.1.5.1 送审图应提出设备的平面、高度、剖面、尺寸、配电图、控制设备、管路接头布置及地板负载要求。

10.1.5.2 提送的产品数据必须包括额定容量、重量、专用配件、电源需求及配线图。

10.1.5.3 符合空气污染防制准则之证明或说明。

10.1.5.4 提送制造厂商的安装说明书。

#### 10.1.6 操作及维修保养数据

10.1.6.1 包含试车说明，维修保养数据，以及故障排除指南。

10.1.6.2 应提送维修手册。

### 10.2 热水锅炉

10.2.1 依据 ASME、TRD 规格或同等标准设计制造

10.2.2 锅炉发热量:详图纸

设计压力: $\geq 0.4\text{MPa}$ (制造强度)

申请使用压力:常压

10.2.3 温度控制器: 控制出水温度及锅炉之运转,并应有低温低火保护控制。

10.2.4 燃料: 天然气

10.2.5 锅炉效率: 在正常燃烧情况下约 92%以上

10.2.6 调整范围: 30%至 100%之操作用量。

10.2.7 电源: 380V/50HZ

10.2.8 烟管必需加装扰流管或扰流片,以增加锅炉热传效果。

10.2.9 锅炉烟道: 配有欧洲环保节能三颗星节能的标志。

10.2.10 锅炉本体: 使用 SS400 钢板,经加工,熔接而成。

10.2.11 为便于日后换管维修，锅炉应设有前后烟门、前后烟室门应可迅速启闭，易于探视检查。烟管与端板应采扩管式联接，避免采取烧焊方式，以利日后烟管汰旧换新时，方便施作，且不损害切割管板。

10.2.12 锅炉前后烟门耐火材料在运转 5 年内，不须修理或更换；减少烟门热损及维修费用。

#### 10.2.13 燃烧控制器

为便于故障排除、降低停机风险，燃烧控制器应可连续检视锅炉及燃烧室之运转状况，如故障发生时，可显示故障之处及代号，其运转状态的说明，应以文字显示,人机界

面采触控屏幕。

10.2.14 锅炉本体外应以符合标准厚度之玻璃棉层保温，外加#22 钢板包覆，以求锅炉之热损失降至最低。

10.2.15 附属装置及零配件:

10.2.15.1 自动电气控制箱:附于锅炉本体,包括自电源以下自各机件之一切配线。配线法规应符合供电局配线基准。

10.2.15.2 强迫通风机,空气压力开关,燃烧器门栓开关。

10.2.15.3 立式箱型操作盘,内含:

- a.含自动燃烧程控器材,具远程控制开关功能,并预留连接至控制室或管理员室
- b.送风机无熔丝开关及电磁开关
- c.控制回路用无熔丝开关
- d.回水泵用手动-自动切换开关
- e.熄火警报用指示灯及警铃
- f.警报停止开关

10.3 燃气热水锅炉控制器说明

10.3.1 锅炉自控系统功能介绍

10.3.1.1 整个锅炉控制器设计了电脑及强制手动操作两部分，控制、报警系统与安全防护都有独立的设置

10.3.2 燃烧器自控功能

- 燃烧器由过程控制器控制
- 具有炉膛自动吹扫程序，并具有炉膛火焰自动检测功能
- 具有 燃烧自动点火保护程序，并具有点火失败保护报警功能
- 具有燃烧的安全运行连锁保护程序
- 具有燃烧的熄火保护程序
- 具有停机保护程序
- 具有故障待机保护
- 燃烧器故障报警，能自动停机，需手动复位
- 空气压力低自动声光报警
- 燃气压力自动检测
- 燃气压力超高、超低报警，并能自动停机，需手动复位
- 燃气泄露保护，并自动停机
- 燃烧器风/气能自动比例调节

10.3.3 锅炉（本体）自控系统功能

软件自动识别故障，保护锅炉及附属设备安全，在出现以下故障时锅炉自动控制器以自动停机，并声光报警：

#### 10.3.3.1 锅内供水超温保护

系统运行过程中，当锅炉供水温度大于设定供水超温温度时，电脑控制器触摸屏上中文菜单显示：“锅炉供水超温故障”声光报警指示，连锁关闭燃烧器设备，不连锁热水循环泵，需手动复位；（信号由最高温度限制器提供，防护等级：IP64）。

#### 10.3.3.2 循环泵故障保护

系统运行过程中，循环泵启动后，电脑控制制器检测不到热水循环泵运行反馈信号时，故障连锁燃烧器设备，需手动复位。

#### 10.3.3.3 断电故障保护

系统运行过程中，出现供电系统突然断电，自动停机，再次供电时，智能控制器自动处于停机状态，确保系统安全运行，需手动复位。

#### 10.3.3.4 燃烧熄火故障保护

燃烧器如果因各种原因不能正确点火或燃烧过程中出现熄火，电脑控制器“熄火故障”声光报警指示，连锁关闭燃烧器设备。

#### 10.3.3.5 燃气压力异常保护

当供气压力超出燃烧器正常工作气压范围时，电脑控制器“燃气压力故障”声光报警指示，连锁关闭燃烧器设备。

#### 10.3.3.6 排烟温度超温保护

系统运行过程中，当实际排烟温度超过设定的烟道超温温度时，电脑控制器“烟道超温故障”声光报警指示，连锁关闭燃烧器，不连锁循环泵。

#### 10.3.3.7 传感器故障识别与保护

系统运行过程中，当出水（回水、烟温）温度传感器发生断路故障时，电脑控制器“温度传感器故障”声光报警指示，连锁关闭燃烧器设备。

#### 10.3.3.8 电机负荷保护

通过断路器和过热继电器，保护电机设备在运行过程中的过流、过热保护。

10.3.3.9 系统在燃烧回路串入一只双金属温度计，当出水温度达到保护值时直接切断燃烧器电源，确保燃烧设备安全。

### 10.4 试车调试

10.4.1 承包人在启动系统之前,应作下列各项检查:

1. 水源及电源电压.
2. 设备线路.
3. 设备之转动及润滑.
4. 所有手动及自动阀(VLALVE)之动作.

5. 连锁电路(ELECTRIC INTERLOCK CIR CUIT)之动作.
6. 自动控制及仪表之动作是否正常,如有异状应加以校正.
7. 各项设备制造厂商规定之其它例行查验项目.
8. 与其它相关配合工程系统应协调配合试车项目

#### 10.4.2 锅炉燃烧系统连锁保护系统的调试:

1. 燃气压力保护系统
2. 燃气泄漏检测系统
3. 燃烧火焰检测保护系统
4. 燃烧点火系统
5. 燃烧器安全保护连锁系统
6. 燃烧器各负荷, 风、燃料配比系统调整.

#### 10.5 保固:

10.5.1 锅炉供应厂商于设备交货时,无论在设计方面,材料方面,施工方面均应无任何缺点及不适当之处,于交货二年内,供应厂商应负有保固责任,供应厂商所提供之锅炉设备在运转保固期内在正常使用情形下,如发生任何缺点或不适当之处,供应厂商应无条件替换或予修理妥当。

10.5.2 锅炉供应厂商于验收时,应附送完整下列数据:

1. 锅炉设计数据表.
2. 锅炉本体及细部材料表.
3. 保固书.
4. 安装,操作,维修手册

### 11 板式热交换器

#### 11.1 送审文件

11.1.1 承包商须在规定的时间内,提出深化详图及制造图以便进行审核。深化详图须含有设备布置规划的平面图、高程、正视图及剖面图。且须指出阀、管路吊架、仪表、及配件等的位置。

11.1.2 提交一份由制造厂推荐及确认的详细备件附件清单,以便日后维修之用。

11.1.3 提交完整的技术规格说明书、材料规格及生产装配图纸。

11.1.4 提交每台热交换器之工厂试验压力可证明文件。

11.1.5 提交由制造厂编印的安装、操作及维修手册,内容应该详述有关操作和维修程序及守则。

11.1.6 提交详细的热交换器的保温工作之安装方案图。

11.1.7 提交经认可的技术数据/资料。包括,但不尽限于下列各项:

11.1.7.1 工作及试验压力。(初级及次级)

11.1.7.2 水流阻力压降。(初级及次级)

11.2 品质保证要求

11.2.1 制造厂须有十年以上生产同类型的热交器之经验。

11.2.2 在每台热交换器上须附有原厂的标志牌、标志厂家名称、设备型号、设备编号及有关的技术资料。

11.2.3 原厂 ISO 9001 认证。

11.2.4 符合压力容器构造规格。

11.3 技术要求

11.3.1 概述

11.3.1.1 板式热交换器需由制造厂装配及制造。整个板式热交换器包括一个由低碳钢制成的框架，而经由机械加工压铸成人字波纹开 (HERRING BONE) 的 ANIS304 不锈钢传热板片将由框架中两个导杆支撑，并夹持在框架上的固定压紧板和活动压紧板之间。板片与板片之边缘和通道周围均用橡胶垫片作水密封。热交换器必须不含石棉物质。

11.3.1.2 支撑传热板片的顶部及底部导杆须由不锈钢制造。

11.3.1.3 板式热交换器的低碳钢框架的任何部分，须设计不能接触流经板式热交换器的液体和加热或冷却介质。

11.3.1.4 板式热交换器的功能须按照设备表内所示要求选定，但需作足够的预留，容许可增添相当于原换热功能百分之二十的换热板片。制造商须保证有关片供应期不少于十五年。

11.3.1.5 初级及次级的出/入水接驳口须设在板式热交换器的同一侧。

11.3.2 构架

11.3.2.1 框架由低碳钢制成并可固定在一水平面上。框架的设计应容许在板片坚固系杆松开时，能提供足够的空间对所有的换热板片进行全面的维修和清洗。

11.3.2.2 设在固定压紧板上的初级及次级出/入水接驳口，其内壁须附有橡胶衬里而外配有适合本合同要求的工作条件和供管道接驳的法兰接口。如接驳口、框架及接驳管道采用不同金属时，则需提供隔离法兰，以避免因不同金属接触而产生电化腐蚀作用。

11.3.2.3 除换热片外，整个框架及其他部位均须由原厂作防锈处理，并外加两层经建筑师认可颜色的面漆。

11.3.2.4 须采用高拉力电镀钢螺栓作固定并外套胶管作保护。



### 11.3.3 板片

11.3.3.1 换热板片须为厚度不小于 0.6 毫米的 ANIS304 不锈钢板。

11.3.3.2 在每块换热板片的旁通口周围须提供双层密封垫片，并在密封垫片间设有泄水孔以便万一泄漏时可及早察觉。

11.3.3.3 橡胶的密封垫片须能固定依附在换热板片上，以便装卸。密封形式须为免胶粘卡式结构，以达到良好的密封性能。

11.3.3.4 为补偿热交换器因结垢而影响换热效果，须提供多百分之十的换热余量。

### 11.3.4 保护处理措施

11.3.4.1 所有金属部件，除已经防锈蚀处理或防锈蚀金属制成者外，均须在厂内按下列标准进行彻底的清洁、防锈处理及上外漆：

- (1) 喷砂清理 -S/S 2.5
- (2) 铬酸锌底漆 -120 微米
- (3) 聚氨酯甲酸酯 -30 微米
- (4) 外层面漆 -两层

11.3.4.2 所有因运输或其它原因而令面层漆油受损时，须按制造商的建议进行修补，修补效果需达到监理（造）单位及业主满意。

### 11.4 验收及保固

11.4.1 性能保证：板式交换器之操作性能须依上列规格条件设计，并满足业主系统实际需求始得验收。

11.4.2 机组零件生产保证：所有机台零组件除依上列规格条件制造并经检测外，其它于本规范中未提及部份，则以厂商报价内容之标准规范作基准，业主将依此准则进行验收，而承包商须确实保证所交货品材质及加工非瑕疵品。

11.4.3 承包商须提供业主自验收日起计保固二年；保固期间内，除天灾人祸等不可抗拒因素外，若因操作手册之误导或零件选用不当，制作不良所引起之故障损坏，承包商应无条件负修复之责。

### 12. 密闭式膨胀水箱规范

12.1 密闭式膨胀水箱组须包含膨胀水箱本体、释压阀、减压阀，膨胀水箱组的选用须经严密计算，并提出计算书左证，计算书的内容须附有建议水箱的尺寸、释压阀与减压阀的设定压力。减压阀应选用设定压力可调式之减压阀，以调整压力供补水系统运作正常，释压阀应选用设定压力不可调式之释压阀，以避免任意调整压力危害系统安全。

12.2 膜片式：膜片式，材质为合成橡胶。碳钢制结构体，110L 以下周围须有固定环构造，以防止空气泄漏。最大工作压力为 3、6、10 Bar；容许最高工作温度为 70℃；瞬间最高操作温度为 120℃。须有充气孔及系统连接孔。

12.3 水囊式：CE 或 ASME 规格，碳钢制本体，最大容许工作压力为 125PSI 以上，最高容许工作温度为 70℃。本体须附有充气阀、系统连接孔及可置换式水囊，材质为合成橡胶。

12.4 承包商完成水箱安装后，设备供货商应提供完整的试车调整服务。试车流程须包含：

12.4.1 现场设备数据检验

12.4.2 设备安装与管路配置检查

12.4.3 预灌压力设定

12.4.4 减压阀压力设定

12.4.5 释压阀功能检验

### 13 全热交换器

13.1.装置有足够的强度和刚度，所有钣金件应有良好的防锈措施。框架面板应采用不小于 25mm 厚度的聚氨酯发泡板。

13.2 能量交换芯体及内部隔热保温材料应无毒且抗菌性，并符合建筑防火规范的要求。全热芯体抗菌检测需提供广州微生物检测中心检测报告。

13.3 全热型热回收芯体的热回收效率不小于 55%，内部素子为 ER 纸，外框材料为 1.0mm 厚度的镀锌板。

13.4.显热型热回收芯体的热回收效率不小于 60%，内部换热基材为亲水铝箔，厚度为 0.1mm.外框材料为 1.0mm 厚度的镀锌板。

13.5.换气机整机需通过合肥通用所检测，并提供检测报告。

13.6.显热型热回收芯体需通过美国制冷协会 AHRI 认证。

13.7.产品中的空气过滤器应能便捷的更换或清洗，过滤性能应满足 JG/T22 的要求。

13.8 风机之组件必须由制造厂商提供所有必要之配件，进/出气流锥、护网及基座等，所有配件必须是镀锌钢材。

13.9 所有风机中之转动配件、皮带、链条、齿轮、滑轮、突出物、接头等，必须加以保护。

13.10 设计及采购风机设备时，应采用相同厂牌之设备，使得维修零件之更换可能性最大。

13.11 性能之要求必须符合设计图所规定，风机之风量及风压需求以标准空气之运转状态为准。

13.12 风机所用之马达须符合马达规范及下列额外的要求：

13.12.1. 须使用鼠笼式感应之马达。

13.12.2 须供给足够冷却的最小空气流量。

13.12.3 马达轴承须使用精密等级的低摩擦型；并具有加注润滑剂的设计，以得到最大的径向及推力负荷。

13.12.3 在正常的周边温度下轴承须具有 40000 小时的操作寿命。提供一油脂进出接头供油脂进出用（壁橱除外），油脂配件应安装于风机外壳上，并覆以盖子以有效地隔离水份及脏物。

#### 14 专用阀门

14.1 冰水管路用防结露蝶阀，阀体、阀板、涡轮箱、手柄全为不锈钢 304 材质，阀座为 EPDM，法兰对夹式，DN150 以下为手柄式，耐压 1.6Mpa。

14.2 水泵出口用三功能阀，具有 100%止回、关断、调节刻度功能作用，阀体为球墨铸铁制，阀芯为青铜或不锈钢制，耐压 1.6Mpa。

14.3 水泵入口用端吸过滤器（吸入口扩散型过滤器），可与水泵异径连接，阀体为球墨铸铁制，过滤网为不锈钢 304，滤网开孔率为 62%以上，且出厂时需配试车保护滤网，待试车结束时可卸除。

14.4 排气阀：浮筒型内胆，球墨铸铁阀体，螺纹口连接，大排量排气口。排气阀端口需安装截止阀。

## 第四篇自控设备

### 1 中央工作站

- 1.1 中央处理单元-INTEL 配合完工交货时期之最新机型。
- 1.2 内存：至少 8GB RAM。
- 1.3 硬盘：储存记忆容量为 500GB 以上。
- 1.4 多功能卡片阅读机,至少 5 组 USB 接口,内建无线网络卡。
- 1.5 光驱：50 倍速 DVD R/W。
- 1.6 高速缓存：8MB Cache。
- 1.7 3D 绘图显示适配器。
- 1.8 光学鼠标。
- 1.9 键盘：具有 101 键盘, 其中包括 12 个功能键。

### 2 彩色显示器

- 2.1 21"液晶彩色屏幕。
- 2.2 分辨率: 1920 x 1080 以上。
- 2.3 操作环境温度: 0°C ~ 50°C。
- 2.4 周围湿度: 10~90%RH。

### 3 警报及数据清单机

- 3.1 纸张尺寸：连续打印纸宽度 4"~16"。
- 3.2 打印方式：中文撞击式点矩阵。
- 3.3 印字头针数：24 针。
- 3.4 缓冲区内内存：64K Bytes 以上。
- 3.5 分辨率：360 × 360 dpi。
- 3.6 打印速度：英文 10 CPI/ 100 CPS 以上。

### 4 喷墨彩色打印机

- 4.1 纸张尺寸：A4。
- 4.2 打印方式：微针点式压电喷墨。
- 4.3 喷嘴数：64 孔喷嘴。

4.4 缓冲区内存：32K Bytes。

4.5 分辨率：1440 ×720 dpi。

## 5 网关

5.1 此设备将 TEC 控制器以 RS-485 标准传讯 I/O 点资料以 TCP/IP 模式传至彩色图控软件。

5.2 10/100M 自适应以太网。

5.3 4 个、8 个或 16 个串口，支持 RS-232、RS-422 和 RS-485。

5.4 所有的串口信号内置 15 KV ESD。

5.5 支持 socket 操作模式，包括 TCP Server、TCP Client 和 UDP。

5.6 工作温度：40~75℃（宽温型号）。

5.7 机械特性：金属外壳，IP30 防护等级。

5.8 输入电压：12~48VDC，100~240VAC。

## 6 网络控制器

6.1 每一网络控制器应附有彩色图控软件，可独立作业，执行或如规范/图说所示链接成一完整之网络系统。

6.2 具 Intel i5 以上处理器。

6.3 至少含有 2GB RAM

6.4 具 4 组以上通讯口。

6.5 含 500G 以上存储空间。

6.6 具 Ethernet Lan 通讯卡。

6.7 具备 OPC server/client, BACnet MS/TP 及 Modbus RTU 通讯协议

## 7 数据通讯

7.1 具实时（Real Time）网络传输系统。

7.2 网络上任何区段只要连接两台以上设备时，即可维持完全之通讯功能。

7.3 连接在网络上每一台设备本身均须具有通讯侦错及后始之功能。

7.4 通讯网络应可在无连接器、集线器或中继器之情况下，距离能延伸至 3Km，设备可连接 31 台，而不影响通讯之执行及可靠度。

7.5 除了特别说明之传感器或数据可共享外，DDC 程序不可使用其它远方控制处理器内

之传感器或资料。

7.6 每一台 DDC 内之数据，均可在不同 DDC 上互相转换使用。

7.7 每一台 DDC 必须有通讯监视器，确保各 DDC 不可永久占据信道。如果有任何一台 DDC 通讯故障，则其通讯必须自动停止，并且通知系统。

7.8 通讯协议必须能够完整的提供给业主，而不须任何限制（但仍须遵守软件使用权之规定）。

7.9 系统使用多条通讯网络时，数据及程序必须能在不同对等网络上互相交换使用。在各 DDC 内一些 "特别重要" 之控制点资料，可以经由通讯网络接口之连接，使数据能在各 DDC 之间互相交换使用，不须经由中央网络系统。

## 8 操作站软件

### 8.1 通则

8.1.1 操作站软件必须能在 Windows 多任务操作系统下操作。并与 Word 及 Excel (Windows) 应用软件实时联机 (On-Line)，且当执行应用软件时，不影响系统之操作。

8.1.2 操作站软件及应用软件，须经由主菜单 (Main Menu) 架构或以图征 (Graphical Icons) 来启动每一应用软件。操作时亦须经由鼠标来执行系统操作功能。

8.1.3 以彩色图控软件 INTOUCH 为操作接口软件，在计算机内运转后，经由动态数据转换 (DDE) 联机至系统网络上，以达到系统之管理与控制功能。

8.1.4 系统必须能显示及打印中文数据。

8.1.5 提供完整之密码系统，使每一操作人员只能在授权范围内操作系统。

### 8.2 操作接口软件

8.2.1 提供层级式关连的动态图控操作接口，用以存取、显示系统数据和命令、修改设备运转。接口必须提供以鼠标操作拉窗口、讯息区、颜色化、动态画面之方式，使操作员了解系统。操作人员最少可设定 20 层级的图阶，每一图层都须可设定动态系统数据监控点，对图型形、监控点、警报的描述都可透过经密码控制之操作站来修改。

8.2.2 允许 100 个以上之操作者，透过个人身份码及密码控制进入系统。透过操作站，每个操作者的身份码可以达 12 个字符，密码也可以达 12 个字符。操作者可以由任何操作站输入身份码及密码进入系统。操作者只能改变自己的密码，而不能改变他人密码。操作者可以手动拉下窗口，从工作签退，或经过一段设定时间，鼠标或键盘无人操作时，工作站会自动签退。所有签入 / 签退之动作必须自动归档在操作站之

磁盘上，有必要的可以显示或打印出来。

8.2.3 监控点可以设到多张图面上，以协助操作者了解系统操作及设定。图面上也可以包含计算点或软件点。每一硬件点及图面上的监控点在报告上应有中文的描述。

8.2.4 所有操作者读取的数据都要能显示在彩色屏幕上。操作者透过鼠标在某区域、大楼、风机等按键时，相关之图形必须能够显示在画面上。动态数据必须能够设定在任何或所有的图形上。

8.2.5 应提供操作者一方法可以直接进入任何图形或任何监控点，而不用透过穿透的途径。直接进入图形的方式应为窗口选择式。

8.2.6 监控点（硬件点或软件点）应依系统动态数据显示，同时附有中文描述、状态、数值、工程单位。状态及警报由不同的颜色来表示。每一不同类之监控点，可以由业主任意选择颜色来表示。

8.2.7 操作者应能从彩色显示器上，透过鼠标选择，直接控制个别之设备。对数字输出之控制，必须在彩色显示器上显示现在之状态，然后操作员透过鼠标按键选择控制。所有相关之动作，必须有键盘或相等之装置，供操作员执行。对仿真输出之控制，必须包含下列功能：

a. 设定值之设定，应有往上 / 往下之选择箭头。

b. 操作员应有三种选择模拟输出之方法：

- 在设定值上按下光标，然后透过键盘上之操作键输入新的设定值。
- 透过往上 / 往下之选择箭头，增加或减少设定值。
- 利用光标“拉向”希望“增加至”或“减少至”多少数值之位置，然后按下按键。

### 8.3 现场应用软件

8.3.1 所提供之软件能够让用户修改及设定系统，以符合规范及设备运转之需求。透过功能选择及键盘操作，可以在在线修改系统架构、程序参数、数据库等。至少须提供下列之修改功能：

8.3.2 操作员之设定功能，包括设定操作员之密码、职权、画面制作及逾时自动关闭功能。

8.3.3 系统架构 / 诊断能力，包括通讯及外围通讯端口之设定，DDC 之启动/关闭、设定控制点之追踪及诊断功能之启动。

8.3.4 系统文字增加 / 改变功能，包括警报及运转时间之信息说明及故障时之说明。

8.3.5 时间/时间表之改变功能，包括日期/时间之设定、时间/使用时间表、假日时间表。所有时间及日历时间表，均能透过彩色条状图及硬件时钟修改。

8.3.6 监控点必须能设定颜色、画面、声音、监控点描述、操作员信息、打印机之选择、警报档案之选择、警报及警告极限值、工程单位。所有信息及硬件点/软件点之描述数据，均由厂商负责输入系统。

8.3.7 监控点相关之改变功能、系统 / 监控点之启用、系统 / 监控点之关闭、运转时间之启用 / 关闭、点对点之区分设定、模拟值之补偿、锁定、运转时间之极限值、设定固定之输入值及输出状态。

#### 8.4 打印机打印功能

8.4.1 动态趋势报表，必须能够显示至少 6 个监控点之实时趋势报表。这些数据必须能够打印或显示数字、线条、图形、曲线、比例图等等。每一监控点可以有一种颜色代表。任何一个新的取样点值，必须有比例、动态数据之显示。动态趋势点之取样时间，从 5 秒钟到 60 分钟可调整。

8.4.2 警报必须在被设定之打印机上必须自动打印，内容包括：监控点之描述、监控点之状态或数值、工程单位、日期及时间、警报发生须采取之行动说明。

#### 8.5 显示器画面图形制作

8.5.1 用户可以在在线发展图形、修改图形及将监控点设定在画面上之每一个区域。

8.5.2 用户可经由操作站之图控软件，在在线发展画面图形。监控图形之制作可由鼠标及键盘选取图形软件中的符号及图形来完成。此外，更可由操作者自己创造图形、符号、平面图、大楼图等等画面，而储存到图控数据库中。

8.5.3 图形之数量及型式，在图形摘要及数据控制中心均需说明。

8.5.4 系统至少需能扩充到 250 张画面。

#### 8.6 图形程序

8.6.1 提供所有 DDC 程序需要之硬件及软件，包括：设备系统图之规划、输入 / 输出点之设定、软件 / 硬件点之文字描述、DDC 程序之规划、控制器软件之应用、实际程序之测试。画面图形颜色之选择应配合输入、输出、冷气 / 暖气设备、控制模块等规划。

8.6.2 提供完整之设备组件图库，包括：空调箱风门、热水盘管、冰水盘管、控制阀、动作器、管路、安全装置、加湿器、风机、主机、水泵、锅炉、转换器、热交换器及温度、湿度，流量、压力之传感器、供电系统、多功能电表、水箱水位、集水井水位、水表及其它图纸上载明的内容。每一动作器、输入/输出装置，必须提供所有监视及控制用之程序。

8.6.3 图形程序完成后，应可经系统通讯网络，由定制程序加载及启动设备控制处理器。



## 9 系统软件

### 9.1 概述

9.1.1 系统软件须架构成网页式平台(Web-base)基础之操作系统，包含网页伺服软件(Web Server)负责数据库管理，通讯控制，操作者接口，安全等级，趋势及历史档案，报告制作，行事历，时间及事件程序和能源管理。

9.1.2 基本需求功能如下:

- A. 可于本地 web 浏览器(IE Browser)中显示现场实时数据。
- B. 可自动将事件通知发送到电子邮件或透过文字简讯。
- C. 可实时查看趋势图表和报告并支持以 CSV 格式将数据导出到 Excel。
- D. 可管理使用者的安全级别，指定登录名称和控制存取权限。
- E. 可于单一的建筑管理系统整合闭路监视系统(CCTV)与数字硬盘录像系统(DVR)。
- F. 可依据不同登录之使用者，个别规划不同对应之屏幕图标。
- G. 彩色屏幕图像具有动画 3D 及空调设备组件之图形库。
- H. 可透过登录之安全管制于远程更改系统参数。
- I. 企业使用可透过 ODBC 来连接数据并撷取。
- J. 支持 OPC 客户端，透过开放式 OPC 通讯协议用以整合不同控制系统。

### 9.2 应用程序 (Operator Interface Software)

#### 9.2.1 安全功能

- A. 支持 Internet HTTPS/SSL SHA-1 安全标准
- B. 密码保护：操作者欲进入系统应可由操作者标识符，密码做控制。
- C. 操作管制：系统可依密码之等级限制操作者之操作范围。

#### 9.2.2 图像显示功能

- A. 提供在线图形发展设备，可由用户发展或修改图形显示，并设定监测点排列在图形上之位置。
- B. 支持 JavaScript、DHTML 及 XML 语言并提供具有动画 3D 及空调设备组件(HVAC)之图形库供用户以在线实时操作产生，执行时不须让操作站脱机作业，同时不影响监测点数据、警告之回报。图形应可藉由鼠标及键盘选择图形数据库中之符号及系统图、楼层规划、大楼等，再将其储存于图形数据库内。图形的数目及种类应显示于数据及控制目录中。此系统应可提供扩充至少达 50 个图形。

- C. 提供阶层式动态图说操作者接口作为读取及显示系统数据并指挥及修改设备之操作。此操作接口下应可使用鼠标、操作附有下拉式功能说明，应答讯息，图面放大，图案着色以协助用户了解系统。设计图说功能至少应提供三阶层式图形系统（如区域、大楼、楼地板、空调机图、监测点群组等）可由使用者设定。对图形、监测点、告警等可在密码控制下修改。
- D. 阶层式图形系统上应显示出每一图形画面名称，以协助操作者了解。应可提供操作者以鼠标按键选择上下一页之图形。
- E. 所有操作者所读取之数据皆应显示在彩色显示器上。操作者可利用鼠标选择对一区域、大楼、楼层、风扇等做阶层式图形显示，动态数据亦可于任一图形画面设定。系统同时亦应提供操作者可直接进入欲选择之图形画面，或经由树状结构分页执行。

### 9.2.3 操作及监视功能

- A. 所有的监测点皆应显示出其动态数据，文字描述，状态或数值，状态显示及告警皆应以彩色之方法表示，各不同等级之监测点其颜色表示方式应可因使用者之选定而改变，除此之外，从屏幕上之变化应可确认操作者所下之指令是否已执行（如风扇运转、风门位置、液体流动等），监测点如无响应时应以红色闪烁之方式表示，有响应时为持续红色，动态监视点其扫描数据更新之速度须在五秒内。
- B. 对经过授权之操作者，可利用鼠标键盘在显示器上对监控点下达控制及参数修改命令。
- C. 系统应提供实时辅助使用说明以协助操作者之训练及了解，此使用辅助功能应对所选择之重要命令（Keyword）做进一步之说明。

### 9.2.4 报表功能

- A. 系统应可自行规划提供报表，并可依据不同使用者的安全级别不同而区别，且选择显示在显示器上或打印机或两者都显示。并支持以 CSV 格式将数据导出到 Excel。
- B. 应提供下列报表：
  - I 运转纪录  
提供所有点的运转纪录。
  - II 操作员操作报表  
提供操作员存取阶层工作进出控制系统的报表，此报表至少应包含有操作员名字，作业时间，进出系统报表等。

### III趋势报表

应可显示相关监测点之实时动作，此资料应可由操作者选择并以数字、条状图、曲线等方式显示或打印出。

#### 9.2.5 警示功能

- A. 系统应可自动将事件通知发送到电子邮件或透过文字简讯，并可规划系统级别已传递到个人或群体。
- B. 应能指定警示报告及讯息至空调控制系统工作站中显示器、打印机输出设备
- C. 所有警示点应指定警示处理优先级。如发生多种警示时，应依优先权产生警示。
- D. 警示报告应能产生下列运转记录数据
  - I 现行时间，日期及操作员开始作业时间。
  - II 发生警示之监测点及所属系统及其现行数值或状态。
  - III 操作员之操作纪录。

#### 9.2.6 能源管理系统应用软件功能

- A. 时间预定控制程序 (Time of Day Scheduling) :
  - I 每日可分别设定不同的开 / 关时间。
  - II 时间设定范围每日当中之任何时间。
  - III 可预设年中任何假日。
- B. 工作循环控制程序之功能 (Duty Cycle Program) :
  - I 程序循环控制于一时间区隔内控制设备 ON 或 OFF 之功能。
  - II 工作循环控制程序下之负载，可规划其最长停机时间。
  - III 每一循环周期包括 On Time 和 Off Time 其时间可供设定。
  - IV 每一 Start / Stop 点，可有不同单独的周期时间 (Period) 且周期的开始及使用方式皆可自定之。
- C. 最佳开机控制程序之功能 (Start Time Optimization) :
  - I 使空调设备在可能最晚时间 (Latest Possible Time) 启动开机程序动作空调机系统让用户达到舒适之温度范围。
  - II 于取样时间内取样温度等相关参数并计算，以达到操作人员设定之舒适温度之最佳开机时间。
- D. 停机时间优化 (Stop Time Optimization) :
  - I 容许当室温维持在设定范围内时，空调设备可在设定关机时间 (Schedule Stop Time) 之前个别顺序停车。

- E. 电量需求控制程序 (Electrical Demand Limiting) :
- I 每日中之需量控制程序可分为不同的 8 个区段来控制。
  - II 每区段可有不同的周期时间 (Cycle Time), 及不同的需量限制 (Demand Limit)。
  - III 控制点可分别设定不同的等级 (Priority Level), 以根据不同等级分别加载和卸除。
  - IV 需量控制程序应配合中央监控系统整体电量需求控制。
- F. 复电控制程序
- I 控制点可分别设定不同的等级, 以根据不同的等级实行复电顺序控制。
  - II 紧急设备之控制点可分别设定不同的等级, 根据不同等级及紧急发电机运转状态由中央监控系统提供复电控制点接口。
- G. 温度重置 (Temperature Override) :
- I 可分别作周期控制 (Duty Cycling) 及夜间温度控制 (Night Temperature Setback & Setup) 之温度补偿。
  - II 使用者可设定重置高低限制及不动作带 (Dead Band)。
  - III 于时间程序 ON 时间内, 如果侦测温度超出重置 (Override) 高低温度之外, 则控制点动作直至温度回升至高低限制之内。
- H. 最佳外气控制程序之功能 (Outside Air Optimization) :
- I 自动选择外气 (Outside Air), 回风 (Return Air)、混合气 (Mix Air), 以决定最佳之外气引入。
- I. 设备维护管理程序 (Maintenance Management) :
- I 此程序功能可以监视设备运转时间, 并可分别对每项设备设定不同等级的高限警报。
  - II 每个维护警报发生时可分别由打印机打印出警报讯号, 以提醒用户。
- J. 用户自定程序 (User Defined Program) :
- I 利用简易的 LOGIC 指令, 用户可以设计各种应用程序。
  - II 其中算术运算函数提供了加、减、乘、除、平方根运算外, 尚有可求极大、极小、平均及绝对值功能。
  - III 可利用输入温湿度值求空气中热焓值 Enthalpy。
  - IV 用户自定之程序激发动作方式可选用状态 (State)、时间 (Time of Day、Day of Week), 或是其它用户自定程序。

## 10 触摸屏操作终端机

10.1 提供触摸屏操作终端机，应可供操作人员读取系统数据、强制控制及调整控制参数。

触摸屏操作终端机必须能够直接插入 DDC，在现场控制、操作及取得 DDC 资料而不须经主机的通讯。

10.2 触摸屏操作终端机应可安装于 DDC 控制盘面上。

10.3 触摸屏操作终端机至少应具下列功能：

- A. 必须能显示控制器状态或数值。
- B. 必须具有通知和识别报警功能。
- C. 必须能修改控制器的设定点和时程表。
- D. 必须能进入 DDC 内激活/停止控制点及程序。

10.4 触摸屏操作终端机至少应符合下列规格：

- A. 屏幕显示：TFT LCD, 65535 色彩
- B. 屏幕尺寸：4.3 吋、7 吋、10.2 吋
- C. 屏幕分辨率：800 x 480 pixels
- D. 程序数据存储器：8M 字节
- E. 操作系统内存：512K 字节
- F. 具 COM1：RS232/RS422/RS485。  
COM2：RS232。
- G. 采用 32 位中央处理器
- H. 具 LED 屏幕背光功能。
- I. 具有 3 级密码保护。
- J. 支持中文、英文和统一编码
- K. 支持 BMP, JPG 及 GIF 图档格式。
- L. 操作器通过 CE 及 EMI FCC 认证。
- M. 操作器面板符合 IP65F。
- N. 操作温度：0 ~ 50 °C
- O. 操作湿度：5~95 %RH (不结露)
- P. 电源：24 Vdc (15%)

10.5 当触摸屏操作终端机连接至 DDC 时，任何情况下均不可中断或干扰正常的控制功能、阻碍警报传递或不接受系统的指令。

## 11 直接数字式控制器

### 11.1 大型直接数字控制器

11.1.1 直接数字控制器(DDC)应为内建微处理器型，CPU 为 32 位。

11.1.2 直接数字控制器(DDC)应具开放式通讯协议，具有 BACnet MS/TP 与 OPC 及 MODBUS RTU 开放式通讯协议，以具备未来兼容于各系统之扩充性及整合性。

11.1.3 直接数字式控制器 (DDC) 应提供 1 组标准高速以太网络 (Ethernet) 10/100 Mbps 接口装置，藉此架构成一高速之监控数据通讯网络。并可扩充选择无线网络 WiFi 模块应用于无线网络环境。

11.1.4 直接数字式控制器 (DDC) 应能提供上传网络联机功能，须具备标准 3 组 RS-485 通讯端口，每组应可链接 64 台网络设备，通讯协议应可采用标准开放式 MODBUS RTU 通讯协议，以利系统可整合其他空调设备(如终端风箱,小型送风机,CRAC等...)。

11.1.5 直接数字控制器应为微处理器型并含足够之内存，并具有日历时间芯片，支持特殊事件、假日事件及时间表程序规划功能，相关规画程序及参数数据文件应储存于非挥发性之内存内，以利于电源失效期间又有效留存。

11.1.6 直接数字控制器应具可规划之监控点，数字输出：16 点、数字/模拟通用输入：16 点、模拟输出：8 点。DDC 之输入点均应依据规范中之传感器型式规划。DDC 之输出点应有 SPST 二位置式之数字输出及 0~10Vdc 之模拟输出。

11.1.7 直接数字控制器应能经由开放式网页浏览器(Web Browser)浏览控制器相关信息，如(警报讯息、系统状态、事件警告及设定数据等相关讯息)。采用之开放通讯协议网页平台(WEB Front End)应为开放式通讯协议 BACNet or OPC。

11.1.8 直接数字控制器应具有硬件时间芯片，可经由备援电池维持 10 年，以提供之真实独立运作功能。

11.1.9 直接数字控制器必须就网络通讯/电源/数字型输出状况，提供 LED 灯指示其通讯状况。

11.1.10 直接数字控制器应具标准 USB 端口，可进行硬件(Firmware)作业软件更新，维持系统于最稳定状态。

11.1.11 内存容量：8MB SDRAM，4MB FLASH，具 SD 内存模块插槽可扩充，供趋势图及网页画面使用。

11.1.12 符合 UL 或 CE 国际标准认证。

### 11.2 软件

### 11.2.1 内建 (Built-In) 直接数字式控制软件

- A. 于直接数字式控制器内必须有内建 (Built-In) 式控制程序软件, 并储存于非挥发性内存内。
- B. 控制程序:
  - I. 闭路式回路比例/积分/微分 (P.I.D.) 控制。
  - II. P.I.D.控制程序参数之调整及设定。
  - III. 逻辑顺序控制。
  - IV. 警报侦测及报告。
  - V. 时间控制。
  - VI. 硬件实时 (Real Time) 时钟系统。
- C. 能源管理程序:
  - I. 事件激发控制。
  - II. 时程表控制。
  - III. 周期控制。
  - IV. 设备最佳启动/停止运转控制。
  - V. 电力需求控制。
  - VI. 焓值控制。

### 11.2.2 管理软件

- A. 每一 DDC 应提供使用者可选择之控制点趋向式档案。所储存的数据必须包括日期、时间、数值、状态。
- B. 每一 DDC 应能监视在正常停机状况下, 模拟输入点及数字点之数据。每一监控点应有警报功能, 当警报发生时, 应考虑监控点是否在正常停机状况下。

### 11.2.3 通讯软件

- A. 每一 DDC 应有完整之 Peer to Peer 通讯模块, 使系统能够数据共享、分层控制及系统整体控制。

### 11.2.4 支持程序逻辑的在线修改, 编辑。

## 12 联网型风机盘管集中控制器

12.1 提供 RS485 通讯和 MODBUS 接口, 支持系统通讯和本地通讯。

12.2 LCD 面板显示。

12.3 提供时间表功能。

- 12.4 提供独立控制或群组控制功能。
- 12.5 低温保护功能。
- 12.6 允许设定值和监控状态的修改。
- 12.7 所有操作者都具有超越控制权限，不需要编程。
- 12.8 提供锁键功能。
- 12.9 提供断电时永久性存储器（EEPROM）会保留用户设定值的功能。
- 12.10 模式设定：加热、制冷和通风。
- 12.11 设定值设定：5~35 °C，0.5°C/步。
- 12.12 风速设定：高速、中速、低速和自动风速控制。

### 13 联网型风机盘管温度控制器

- 13.1 显示:具图形及数字的 LCD 显示，可显示现场温度、设定温度及控制模式。
- 13.2 可实现无线遥控控制。
- 13.3 具 EEPROM 储存设定及参数数据。
- 13.4 内嵌式 RS-485 通讯接口，提供系统集成的 Modbus 接口。
- 13.5 提供系统或本地控制功能。
- 13.6 风速开关：具高/中/低/自动风速开关。
- 13.7 调整按钮: 具向上键、向下键、模式键等按钮装置。
- 13.8 低温保护功能。
- 13.9 电功率：2A 运转电流，12A 浪涌电流。
- 13.10 显示范围：5 ~ 35 °C。
- 13.11 显示准确度：±0.5 °C。
- 13.12 设定范围：5 ~ 35 °C。
- 13.13 设定单位：0.5 °C。
- 13.14 操作温度：0 ~ 40 °C。
- 13.15 操作湿度：5 ~ 95 %RH (不结露)。
- 13.16 电源：12 Vdc (± 10 %)。

## 2.1 现场元件及阀组

传感器或设备的输入/输出必须符合直接数字控制器的精确度、反应度及无噪声的输入/输出要求。现场组件需为欧美进口或经甲方认可的合资产品。



#### 14 室内型温度感测器

14.1 感测组件：Platinum RTD 或 Thermistor。

14.2 感测范围：一般区域采 0~50℃，高温区采高温型 0~100℃。

14.3 准确度：±0.2℃。

#### 15 水管型温度感测器

15.1 温度感测组件应装设于 6.35 mm 感测棒中。感测棒材质为 303 不锈钢，并附有 Spring - Loaded 装置。介于感测组件及感测棒间之空隙，应有硅胶填塞，防止冷凝水及湿气侵入。

15.2 温度感测组件为 Platinum RTD 或 Thermistor，感测范围为 0~50℃。

15.3 在测量范围内，准确度至少应为 ±0.2℃。

15.4 温度传送器应附 13 mm, NPT, 铜质温度套管。所提供之温度套管，浸入管内之深度至少应为 63.5 mm。感测棒与温度套管间之空隙应以传热胶填塞。

#### 16 风管型温度感测器

16.1 感测组件：Platinum RTD 或 Thermistor。

16.2 感测范围：0~50℃。

16.3 准确度：±0.2℃。

16.4 感测棒长度：300mm(含)以上。

#### 17 外气型温度感测器

17.1 温度感测组件为 Platinum RTD 或 Thermistor。

17.2 感测范围为 0~50℃。

17.3 在测量范围内，准确度至少应为 ±0.2℃。

17.4 温度传感器应有抗天候型外盒，适合屋外安装。

#### 18 风管型湿度传感器

18.1 感测组件：Thermoset Polymer based capacitive。

18.2 感测范围：10~95%RH。

18.3 输出信号：4~20mA 或 0~5 VDC。

18.4 准确度：±3% RH。

## 19 外气型湿度传感器

19.1 感测组件：Thermoset Polymer based capacitive。

19.2 感测范围：10~95%RH。

19.3 输出信号：4~20mA 或 0~5 VDC。

19.4 准确度：±3% RH。

19.5 附抗天候型外盒，适合屋外安装。

## 20 室内型湿度传感器

20.1 感测组件：Thermoset Polymer based capacitive。

20.2 感测范围：10~95%RH。

20.3 输出信号：4~20mA 或 0~5 VDC。

20.4 准确度：±3% RH。

## 21 水差压传感器

21.1 压力范围：0~16 bar。

21.2 工作温度：0~70℃。

21.3 工作湿度：90% RH, 非凝结。

21.4 使用电源：24VAC 或现场配合机电承商。。

21.5 输出信号：4~20mA 或 0~5VDC。

21.6 精确度：±1%。

## 22 水压力传感器

22.1 压力范围：0~16 bar。

22.2 工作温度：0~70℃。

22.3 工作湿度：90% RH, 非凝结。

22.4 使用电源：24VAC 或现场配合机电承商。。

22.5 输出信号：4~20mA 或 0~5VDC。

22.6 精确度：±1%。

## 23 风管静压传感器

23.1 感测范围：0~50mm 水柱。

23.2 输出信号：4~20mA DC 或 1~5VDC。

23.3 工作电压：24VAC 或现场配合机电承商。

23.4 工作环境：0~50℃，10~90% RH (Non-Condensing)。

## 24 风压差开关

24.1 设定范围：50~500Pa。

24.2 接点方式：SPDT。

24.3 防护等级：IP54。

24.4 附设定值刻度显示。

## 25 水压差开关

25.1 感测范围：0.3~3Kg/cm<sup>2</sup>。

25.2 耐压：10Kg/cm<sup>2</sup>。

25.3 接点容量：250VAC，5A。

25.4 输出：SPDT 干接点。

## 26 液位开关

26.1 接点容量 220VAC,0.5A。

26.2 接液材质：SUS304/306 标准型

26.3 耐温：-20~125℃。

26.4 防护等级：IP65。

## 27 比例式风门执行器

27.1 控制方式：比例式。

27.2 扭力：至少 5 牛顿·米。

27.3 输入信号：0~10VDC 或 2~10VDC。

27.4 动作角度：0~90 度。

27.5 动作时间：92 秒。

27.6 附风门位置回授信号：0~10VDC 或 2~10VDC。

27.7 工作电压：24VAC。

27.8 操作环境：0 ~ 60℃，5 ~ 95%RH (Non-Condensing)。

## 28 开关式风门执行器

28.1 控制方式：开关式。

28.2 扭力：至少 5 牛顿·米。

28.3 输入信号：ON/OFF 信号。

28.4 动作角度：0、90 度。

28.5 动作时间：95 秒。

28.6 工作电压：24VAC。

28.7 操作环境：0 ~ 60℃，5 ~ 95%RH。

## 29 电磁式流量计

29.1 流量计测量应为电磁式,双向恒流方波励磁。

29.2 测量流体：需要根据测量介质选用相应流量计。

29.3 耐压：至少 1.6MPa。

29.4 输出信号：4~20 mA 或 0 ~ 10 VDC。

29.5 须带累积计算功能，可显示瞬间流量、累积流量，并开放标准的 RS 485 Modbus RTU 通讯协议。

29.6 流速：≤15m/s。

29.7 管道连接：法兰连接

29.8 衬里：氯丁橡胶

29.9 使用在流程上时应装设隔离阀。

## 30 超声波能量计

30.1 电源：AC 85V ~ 265V，50/60Hz 或 DC 18V ~ 38V

30.2 通讯协议：RS-485 MODBUS RTU。

30.3 电机材质：SUS 316L。

30.4 最大耐温：250℃。

30.5 输出信号：DC 4-20 mA。

30.6 连接类型：法兰型或螺纹型。

30.7 测量范围：0.05m/s ~ 12m/s。

30.8 防护等级：IP67。

### 31 比例式冰水/热水二通控制阀组

31.1 耐压：16kg/cm<sup>2</sup> 以上。

31.2 流量特性：等百分比。

31.3 口径 DN50（含）以下采用螺牙接口，口径 DN65~DN80 采用法兰接口。

31.4 输入信号：0~10VDC 或 2~10VDC。

31.5 传动轴材质为 Stainless Steel。

31.6 阀体材质：DN50（含）以下为铜，DN65~DN150 为铸铁。

31.7 介质液温：2~120℃。

31.8 作用力：500N、1000N、2000N 可选。

31.9 行程：20mm，40mm。

31.10 可选择多个执行器平行或串联控制。

31.11 工作电压：24VAC。

31.12 具手动开关装置。

### 32 比例式电动二通蝶阀阀组

32.1 比例式电动二通蝶阀

32.2 耐压：16kg/cm<sup>2</sup>。

32.3 输入信号：4~20mA 或 2~10Vdc。

32.4 界面：对夹式。

32.5 阀体材质：球墨铸铁。

32.6 适用流体温度：-20~120℃。

32.7 回授信号：4~20mA 或 2~10Vdc。

32.8 工作电压：220VAC。

32.9 操作温度：0~50℃。

32.10 阀体：FCD400 球墨铸铁

32.11 泄漏率：零泄漏率。

### 33 开关式电动二通蝶阀阀组

33.1 开关式电动二通蝶阀

- 33.2 耐压：16kg/cm<sup>2</sup>。
- 33.3 输入信号：SPDT 或 SP3T。
- 33.4 界面：对夹式。
- 33.5 阀体材质：球墨铸铁。
- 33.6 适用流体温度：-20~120℃。
- 33.7 工作电压：220VAC。
- 33.8 操作温度：0~50℃。
- 33.9 阀体：FCD400 球墨铸铁
- 33.10 泄漏率：零泄漏率。

#### 34 风机盘管（FCU）电动二通阀组

- 34.1 电源：24Vac、120Vac、230Vac。
- 34.2 电源能耗：正常电压时最大 7VA。
- 34.3 控制方式：单刀单掷或单刀双掷控制开，弹簧复位控制关。
- 34.4 运行时间：从关到开需要 15 秒，弹簧复位需要 5 秒。
- 34.5 额定压力：20.7bar。
- 34.6 阀体材料：铸黄铜。
- 34.7 泄漏率：零泄漏率。
- 34.8 适用流体温度：≤90℃。
- 34.9 通过 CE 认证。

#### 35 室内型二氧化碳传感器

- 35.1 电源电压：18~30VAC 或 18~42VDC。
- 35.2 电源能耗：峰值功率 2.75VA，平均功率 1.75VA。
- 35.3 测量范围：0~2000 PPM。
- 35.4 输出信号：0~10VDC。
- 35.5 寿命：> 15 年。
- 35.6 准确度：±75ppm。
- 35.7 工作环境温度：0~50℃。
- 35.8 防护等级：IP30（含）以上。

### 36 风管型二氧化碳传感器

- 36.1 电源电压：18~30VAC 或 18~42VDC。
- 36.2 电源能耗：峰值功率 1.65VA，平均功率 0.65VA。
- 36.3 测量范围：0~2000 PPM。
- 36.4 输出信号：0~10VDC。
- 36.5 寿命：> 15 年。
- 36.6 准确度：±40ppm。
- 36.7 工作环境温度：0~50℃。
- 36.8 防护等级：IP30（含）以上。

### 37 室内型一氧化碳传感器

- 37.1 安装方式为壁挂型(高度离建筑完成面 1.5m)。
- 37.2 测量范围：0—125ppm。
- 37.3 精度：±2.5%。
- 37.4 出信号：RS485、2~10Vdc 或 4~20mA。
- 37.5 传感器类型：电子化学式。
- 37.6 响应时间：<60 秒。
- 37.7 传感器寿命：2~3 年。
- 37.8 工作环境温度：0—50℃，15—95%RH。

### 38 风管型一氧化碳传感器

- 38.1 安装方式为壁挂型(高度离建筑完成面 1.5m)。
- 38.2 测量范围：0—125ppm。
- 38.3 精度：±2.5%。
- 38.4 输出信号：RS485、2~10Vdc 或 4~20mA。
- 38.5 传感器类型：电子化学式。
- 38.6 响应时间：<60 秒。
- 38.7 传感器寿命：2~3 年。
- 38.8 工作环境温度：0—50℃，15—95%RH。

### 39 信号传输线路

- 39.1 从现场测控器件至控制室之间的长距离传输线宜采用小节距的双绞线。当多根双绞线一同敷设时，应每隔一段距离做一次位置交叉以抑制噪声。传输线中应尽可能避免使用接插组件以避免造成线路的不连续。长距离传输线的终端应并联一电抗器进行阻抗匹配。
- 39.2 采用屏蔽的传输电缆是减少电磁干扰的有效措施。对于屏蔽层应在机房或控制器输出端单端接地。
- 39.3 在传输线路的终端装设浪涌抑制器(SPD)，可有效抑制瞬时脉冲干扰。采用光电耦合隔离可消除一次组件与控制系统之间因地电位差产生共模电压干扰对控制系统内部电路的影响。