

建筑空调循环冷却水系统设计与安装

批准部门 中华人民共和国建设部

批准文号 建质〔2007〕243号

主编单位 天津市建筑设计院

统一编号 GJBT-1036

实行日期 二〇〇七年十二月一日

图 集 号 07K203

主 编 单 位 负 责 人 刘景标

主编单位技术负责人 任小亭 刘建华

技术审定人 任永亭 刘建华

设计负责人 王砚

目 录

目 录 1

编制说明 5

设计选用及施工说明 6

1 空调冷却水系统原理图

常规空调冷却水系统原理图(一)水泵前置、开式冷却塔、

冷凝器一对一接管 16

常规空调冷却水系统原理图(二)水泵后置、开式冷却塔、

冷凝器一对一接管 17

常规空调冷却水系统原理图(三)水泵前置、开式冷却塔、

共用集管连接 18

常规空调冷却水系统原理图(四)多组设备、水泵前置、

开式冷却塔、共用集管连接 19

常规空调冷却水系统原理图(五)水泵后置、开式冷却塔、

共用集管连接 20

常规空调冷却水系统原理图(六)吸收式制冷、多台布置、

冷却塔吸收器共用集管 21

埋管式地源热泵空调冷却/热源水系统原理图(一)

不设冷却塔 22

目 录							图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚
							页	1

编制说明							图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚
							页	5

设计选用及施工说明

1 空调冷却水系统的定义与分类

1.1 空调冷却水系统的定义：吸收空调制冷设备冷凝器排热，并将此热量排入大气、低温水体、低温土壤、传递给显热回收装置、传递给水—水热泵机组或是几种状态兼而有之的循环水系统。

1.2 空调冷却水系统分类

1.2.1 按照流经空调制冷设备冷凝器的冷却水是否与大气接触分为开式冷却水系统和闭式冷却水系统。

1.2.2 按照空调制冷设备冷凝器排热渠道分为单一型系统（如仅通过冷却塔向大气排热）和耦合型系统（如设有冷却塔的井水抽灌型与埋管型地源热泵系统）。

1.2.3 按照冷却水低位热能是否利用分为单纯冷却型（冷凝热不利用）和热回收型。

1.2.4 冬季供冷型，冬季不经空调制冷设备由冷却塔直接制备空调冷水。

2 空调冷却水系统设计原则

2.1 系统形式的确定

2.1.1 除非水质要求严格，冷却水宜采用开式系统。

2.1.2 对井水抽灌型地源热泵空调系统，当按设计制热工况负荷确定的水源流量不能满足设计制冷工况的排热要求时，经技术经济分析

可考虑采用耦合式冷却水系统。

2.1.3 对地埋管地源热泵空调系统,属于下列条件之一时,应采用耦合式冷却水系统:

1) 当按制热设计工况负荷确定的地埋管换热器热交换能力不能满足制冷设计工况的排热要求时:

2) 空调设备全年向土壤的总排热量大于总取热量25%时。

2.1.4 空调制冷设备制冷工况运行时间长，且有集中生活热水需要，可采用热回收空调冷却水系统，常用形式有两种：一种是空调制冷设备设有专门用于热回收的冷凝器，用于自来水预热；一种是设有热泵热水机组的空调冷却水系统。

2.1.5 空调系统冬季有供冷需求，当地冬季气象参数能使冷却塔出水温度满足冬季空调系统要求，且持续时间足够长时，宜考虑采用能实现冷却塔冬季直接供冷的冷却水系统形式。

2.2 系统的设计要点

2.2.1 空调冷却水系统由空调制冷设备水冷式冷凝器、循环水泵、冷却塔、除污器和水处理装置等组成，通常无需设置冷却水箱或水池。

2.2.2 提倡实现冷却塔风机的集中控制，以在系统部分负荷运行时，能充分利用冷却塔组的自然冷却能力，减少冷却塔风机的运行时间，

设计选用及施工说明							图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚
							页	6

降低能耗。

2.2.3 通过共用集管连接的冷却塔，其冷却水管道系统的设计应实现各塔间的流量平衡，并使接水盘水位相同。

2.2.4 通过共用集管连接的多台空调制冷设备与多台冷却塔组成的冷却水系统的设计应采取措施，避免系统在“减”台数运行时，冷却水在冷却塔与冷凝器处的“旁流”，即冷却水流过风机不工作的冷却塔和停止工作的冷机冷凝器。

2.2.5 冷却塔的设置位置，应保证：

- 1) 其接水盘的最低水位成为冷却水系统的最高点；
- 2) 额定流量运行时冷却水循环泵进口处不应产生负压；

2.2.6 冷却水循环泵相对于冷凝器的安装位置宜根据空调制冷设备的冷凝器额定承压能力确定。

2.2.7 冷却水系统的温差应与空调制冷设备冷凝器的工况要求相适应。当采用大温差参数时，必须符合空调制冷设备的技术要求，进行冷却塔的性能校核，并应综合空调制冷设备能耗与冷却水系统能耗进行技术经济评价。

2.2.8 电动空调制冷设备的冷却水系统宜设计为定流量运行。吸收式空调制冷设备的冷却水系统可设计为变流量运行。变流量冷却水系统的变流量范围应与空调制冷设备的技术要求相适应，并应采取保证机组安全运行的下限流量控制措施。

2.2.9 变流量冷却水系统应采用循环水泵变频调速，控制逻辑宜为：保证水冷冷凝器合理进水温度的定温差控制。

2.2.10 热回收型空调冷却水系统，必须设有能实现功能转换与确保排除全部冷凝热的控制装置。

3 冷却塔

3.1 冷却塔的类型和性能标准。空调制冷较多采用抽风式（机械抽风、喷射抽风）低温型冷却塔。冷却塔分类见下表：

类 型		特 点
按凝器接触水与冷却方式	开式冷却塔	与大气接触实现热湿交换后，降温后的水直接进入冷凝器，形成冷却塔、冷凝器的直接闭路循环
	闭式冷却塔	与大气接触实现热湿交换后，降温后的水不进入冷凝器，通过塔内置换热器实现对冷凝器的间接冷却，相同冷却能力时，塔的体积和重量均较开式塔高许多
按水的流动方向	横流式冷却塔	在冷却塔填料层中空气与冷却水横向交叉流动
	逆流式冷却塔	在冷却塔填料层中空气与冷却水逆向流动，热湿交换效果较横流塔更好
按通风方式	机械抽风式冷却塔	最常见的冷却塔通风形式，通过置于塔顶部的轴流风机实现水、空气的持续热交换
	喷射抽风式冷却塔	也称无风机冷却塔。冷却水由塔底部布水器喷嘴高速喷出，诱导空气实现水、空气的持续热湿交换
	鼓风式冷却塔	离心式风机使空气从冷却塔下部进入，上部排出，实现水、空气的持续热交换

3.2 几种常用冷却塔的适用条件

3.2.1 机械通风开式冷却塔包括抽吸型与鼓风型两种，通过风机排出水蒸气降低冷却水温度来排除空调系统及制冷压缩机做功转换的热量。系统循环冷却水与大气直接接触，适用于多数民用建筑中央空调系统，但不适用于水环热泵等水冷分散型空调系统（如用于此类空调系统时应与水—水换热器配合使用）。与闭式冷却塔相比，冷却效率高，冷幅较小，有利于冷水机组COP值的提高。冷却水与大气直接接触，需设置冷却水水质处理系统。

3.2.2 鼓风型冷却塔由于采用离心风机，压头大但噪音小，除风机进口和空气出口外，其他部位均封闭可以接风管。适用于设在室内、半室内、下沉地面等较恶劣的环境，且填料处于半封闭状态，有利于冬季防冻。

3.2.3 喷射式冷却塔是开式冷却塔的另一种形式，利用冷却水通过布水器喷嘴产生的喷射诱导通风作用替代冷却塔风机，排走水蒸气，降低水温。此种冷却塔亦称无风机（无动力）冷却塔，实际上并非无动力，只是排走冷却水水蒸气的动力不是冷却塔风机，而是冷却水循环泵的额外扬程。相对于机械通风冷却塔，此种冷却塔噪声较低，无运转部件，较适合对噪声环境要求严格的场合。除前述特征外，此种冷却塔的特征与机械通风开式冷却塔相同。

3.2.4 闭式冷却塔相当于将开式机械通风冷却塔与换热器组合在一起，通常外形与开式冷却塔相似。由于实现了冷却水的闭式循环，冷却水水质易于控制，常用于对冷却水水质要求较高的工艺生产过程。

在空调系统中适用于水环热泵等水冷分散型空调水系统，可实现冬季运行。相对于开式冷却塔加换热器的闭式冷却水系统，冷却效率更高，但闭式冷却塔的造价较高。

3.3 空调用冷却塔的性能标准。冷却塔标准设计工况为：进水温度37℃，出水温度32℃，湿球温度28℃，设计温差5℃。此性能标准不应与制冷机标准工况混淆。

3.4 冷却塔的选用原则与选型计算

3.4.1 选用原则：

- 1) 应优先选用无布水压力要求的节能型冷却塔。
- 2) 安装与景观条件允许时，宜优先采用逆流型冷却塔。
- 3) 应根据建筑空调制冷设备类型与环境要求确定冷却塔的具体形式，并宜优先选用机械通风开式冷却塔。
- 4) 冷却塔的出水温度、进出口水温差和循环水量，在夏季空调室外计算湿球温度条件下，应满足空调制冷设备的工况要求。
- 5) 多台冷却塔通过共用集管连接时，其台数宜与冷却水泵台数对应。
- 6) 供暖室外计算温度在0℃以下的地区，冬季运行的冷却塔应采取防冻措施，其原则如下：
 - ① 宜单独设置，且应采用自身有利于防冻的冷却塔类型。
 - ② 设在室外的补水管、冷却水供回水管应保温并采取伴热措施，

设计选用及施工说明								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚	页 8

存水的冷却塔底盘也应设置伴热设施。

③ 设置能通过全部或部分循环水量的旁通水管。

7) 冷却塔的制作材料应符合防火要求, 其燃烧性能不应低于B1级。

3.4.2 选型步骤

1) 确定气象参数:

① 基本气象参数应包括空气干球温度 T_d (°C)、空气湿球温度 T_w (°C), 大气压力 P (kPa), 夏季主导风向, 风速或风压, 冬季最低气温等。

② 冷却塔设计计算所采用的空气干、湿球温度, 应与空调系统的夏季室外空气计算干、湿球温度相吻合, 并应采用历年平均不保证50h的温度值。

③ 在选用气象参数时, 应考虑因冷却塔排出的湿热空气回流和干扰对冷却效果的影响, 必要时应对干、湿球温度进行附加。如: 多台冷却塔布置时, 取当地空调计算湿球温度值附加 $0.1^{\circ}\text{C} \sim 1.3^{\circ}\text{C}$ 作为冷却塔选型用湿球温度。

④ 冷却塔选型的设计风压值应大于冷却塔安装场所设计风压值。

2) 确定冷却水参数: 查阅空调制冷设备样本, 确定设计工况时冷凝器的进水温度与流量, 进而确定冷却水系统的温度和温差。

3) 确定冷却塔设计水量 G :

$$G=1.1 \frac{3600Q}{\rho C \Delta t} = \frac{0.953Q}{\Delta t} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

式中 1.1 — 裕量系数;

Q — 空调制冷设备冷凝热 (kW), Q =空调制冷设备制冷量+压缩机输入功率;

ρ — 35°C 时水的密度 ($993.96\text{kg}/\text{m}^3$);

C — 水的定压比热 ($4.1784\text{kJ}/\text{kg} \cdot \text{K}$);

Δt — 冷却水系统温差 ($^{\circ}\text{C}$)。

4) 确定冷却塔类型。

5) 选型: 通常有两种方法: 一是将2)、3)、4)步骤中得到的有关参数与希望的冷却塔形式提供给冷却塔制造商, 由其根据产品选型软件选择冷却塔规格, 并提供性能曲线。二是以3)步骤计算的设计水量及其他参数为依据在产品样本上初选冷却塔规格, 根据样本性能曲线校核所选冷却塔规格是否能满足冷却水的参数要求; 如不满足, 则应进行规格修正, 通常经过规格修正的冷却塔名义水量会大于设计水量。

6) 当所选择的冷却塔用于冬季直接供冷时, 应根据工程所在地冬季设计工况点气象参数, 对冷却塔冬季能实现的冷却水出水温度值及其持续时间进行分析校核, 并应综合考虑以下因素确定冷却塔供冷的各项参数和设备规格:

① 末端盘管的供冷能力, 应在所能获得的空调冷水的最高计算供水温度和供回水温差条件下, 满足冬季冷负荷需求; 宜尽可能提高

设计选用及施工说明								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚	页 9

计算供水温度，利于延长冷却塔供冷时间。

② 冷却塔的最高计算供冷水温、温差和冬季供冷冷却塔的使用台数，应根据冬季冷负荷需求、空调冷水的计算温度、冷却塔在冬季室外气象参数下的冷却能力（由生产厂提供或参考有关资料）、换热器的换热温差等因素，经计算确定。

③ 开式冷却塔应设置板式换热器，可考虑 $1^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$ 换热温差，实现冷却塔间接供冷；闭式冷却塔可直接供冷水。

④ 冬季空调冷水的循环泵和设置板式换热器的冷却水循环泵的规格、台数，应与冬季供冷工况相匹配。

3.5 冷却塔的布置原则

3.5.1 气流应通畅，湿热空气回流影响小，且应布置在建筑物的最小频率风向的上风侧。

3.5.2 冷却塔不应布置在热源、废气和烟气的排放口附近，不宜布置在高大建筑物中间的狭长地带。

3.5.3 冷却塔宜单排布置，当需要多排布置时，逆流塔塔排之间的距离应符合下列要求：

- 1) 长轴位于同一直线上的相邻塔排，净距不小于4m。
- 2) 长轴不在同一直线上，相互平行布置的塔排，净距不小于塔的进风口高度的4倍，每排的长度与宽度之比不宜大于5：1。

3.5.4 单侧进风塔的进风面宜面向夏季主导风向，双侧进风塔的进风面宜平行夏季主导风向。

3.5.5 冷却塔进风侧与建筑物的距离宜大于塔进风口高度的2倍；冷却塔四周除满足通风要求和管道安装位置外，还应留有检修通道，通道净距不宜小于1.0m。

3.5.6 冷却塔与相邻建筑物面向冷却塔的有窗房间之间的距离不宜小于3.0m，不但要满足塔的通风要求，还应考虑噪声、漂水等对建筑物的影响。

3.5.7 间歇运行的开式冷却水系统，冷却塔底盘或集水箱的有效集水容积，应大于湿润冷却塔填料等部件的所需水量与停泵时靠重力流入的管道水容量之和。

3.5.8 冷却水集水箱应尽量靠近冷却塔设置。

3.5.9 冷却塔应设在专用基础上，不得直接设置在楼板或屋面上。

3.5.10 冷却塔安装环境对噪音控制要求较高时，可采取下列措施：

- 1) 冷却塔的位置远离对噪声敏感的区域；
- 2) 采用低噪声型或超低噪声型冷却塔；
- 3) 进水管、出水管、补水管上设置隔振降噪装置；
- 4) 冷却塔设导风罩，将冷却塔出风导向远离建筑物的方向；
- 5) 建筑上安装隔声吸音屏障；
- 6) 冷却塔基础设隔振装置。

3.6 冷却塔管道设计

3.6.1 冷却塔循环管道的流速，宜采用下列数据：

设计选用及施工说明								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚	页 10

1)循环干管管径小于等于250mm时,为1.5~2.0m/s;管径大于250mm小于500mm时,为2.0~2.5m/s;管径大于等于500mm时,为2.5~3.0m/s。

2)当循环水泵从冷却塔集水池中吸水时,吸水管的流速宜为1.0~1.2m/s;当循环水泵直接从循环管道吸水,吸水管直径小于等于250mm时,流速宜为1.0~1.5m/s,吸水管直径大于250mm时,流速宜为1.5~2.0m/s。水泵出水管的流速可取循环干管下限流速。

3.6.2 冷却塔通过共用集管连接时,如不设连通水槽式的公用集水箱,则应设连接各塔的平衡连通管。

3.7 对进口水压有要求的多台开式冷却塔通过共用集管连接,应在每台冷却塔的进水管上设开关型电动阀;无集水箱或连通管、连通水槽时,还宜在每台冷却塔的出水管上设置开关型电动两通阀,电动阀应与对应的冷却水泵联锁。

3.8 不同规格型号的冷却塔不宜通过共用集管连接。

4 冷却水循环泵

4.1 除采用分散设置的水冷整体式空气调节器或小型户式冷水机组等,可以合用冷却水系统外,冷却水泵台数和流量应与冷水机组相对应;冷却水泵的扬程应能满足冷却塔的进水压力要求。

4.2 冷却水循环泵的流量,应按空调制冷设备产品技术资料提供的数据确定。冷却水量可按下式计算:

$G=0.86Q/\Delta t_w$

式中 Q — 空调制冷设备冷凝热量,(kW);
G — 空调制冷设备冷却循环水量,(m³/h);
 Δt_w — 冷却水温升,(℃)。

4.3 泵的扬程 $H=1.1(h_1+h_2+h_3+h_4)$,其中:
 h_1 — 冷却塔集水盘最低水位至布水器或进水口的高差(m)
(设置冷却水箱时为水箱最低水位至冷却塔布水器或进水口的高差)。
 h_2 — 冷却塔布水器所需水头(m),由产品技术资料提供。
 h_3 — 空调制冷设备冷凝器阻力(m),由产品技术资料提供。
 h_4 — 管道系统总阻力(m) (包括控制阀、除污器等局部阻力)。

4.4 冷却循环水泵的选型,应符合下列要求:

- 4.4.1 宜选用低比转数的高效率单级离心泵。
- 4.4.2 水泵入口承受较高静压时,设计选型应明确提出水泵承压能力要求。

5 冷却水系统补水与水处理

5.1 室外空气温度低于0℃时使用的冷却塔,宜采用自来水直接向冷却塔补水,但补水管应设置伴热装置。采用自来水直接补水,但室外空气温度低于0℃时不使用的冷却塔,自来水管室外部分冬季应能泄空。

5.2 冷却水补水管管径应按补水量 q_{bc} 确定,冷却水补水量为冷却水

设计选用及施工说明								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚	页 11

系统的蒸发损失、排污损失和风吹损失之和，可按下式计算：

$$q_{bc} = q_z + q_p + q_f = q_z N_n / (N_n - 1)$$

式中 q_{bc} — 冷却水补水量 (m^3/h) ；

q_z — 蒸发损失水量 (m^3/h) ；

q_p — 排污损失水量 (m^3/h) ；

q_f — 风吹损失水量 (m^3/h) ；

N_n — 浓缩倍数，设计浓缩倍数不宜小于3.0。

对于非吸收式制冷补水量约相当于冷却循环水量的1%~2%；对于吸收式制冷，根据冷却水系统温差补水量约相当于冷却循环水量的1.5%~2.5%。

5.3 为防止冷却水泵启动时缺水空蚀及停泵时的溢水浪费，应采取以下措施：

5.3.1 冷却塔底盘存水容积应能够保证水泵吸水口所需的最小淹没深度，当吸水管内流速小于等于0.6m/s时，最小淹没深度不应小于0.3m；当吸水管内流速为1.2m/s时，最小淹没深度不应小于0.6m；

5.3.2 冷却水箱或冷却塔底盘存水量，不应小于满足湿润冷却塔填料等部件所需水量与靠重力可自流到冷却水箱或冷却塔底盘的管道水量之和。其中湿润冷却塔填料部件水量由厂家提供或按冷却塔的小时循环水量进行估算，逆流塔为循环水量的1.2%，横流塔为1.5%。

5.3.3 冬季运行的制冷系统宜设置冷却水箱。

5.4 在设置集水箱且冬季不需防冻的条件下，当管径较大、管段较

长时，应采取在停机时使管道内存水的措施，以减少冷却水箱容积。

5.5 冷却水系统应配置适当的水处理设施，经过处理的水应符合《工业循环冷却水处理设计规范》GB50050-2007关于冷却水水质的规定。

5.5.1 为了控制循环冷却水系统内由水质引起的结垢、污垢、菌藻和腐蚀，保证制冷机组的换热效率和使用年限，应对循环冷却水进行水质处理。

5.5.2 循环冷却水水质应满足被冷却设备的水质要求。

5.5.3 循环冷却水的浓缩倍数不宜小于2.5，对补充水水质属严重腐蚀性时，浓缩倍数可取高些，但不宜大于4。

5.5.4 循环冷却水处理方法有化学药剂法和物理水处理法两种，应结合水质条件、循环水量大小和浓缩倍数等因素，合理选择处理方法及设备。

6 空调冷却水系统自动控制

6.1 冷却水系统的基本监测内容包括：

6.1.1 冷却水泵的启停状态；

6.1.2 冷却塔风机的启停状态；

6.1.3 冷却水进/出水温度；

6.1.4 冷却水水质。

6.2 冷却水系统的基本控制要求包括：

设计选用及施工说明								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚	页 12

6.2.1 冷却水最低温度控制：冷却水最低温度应满足制冷机的技术要求，通常电制冷机要求冷却水最低进水温度大于等于15.5℃；吸收式冷水机组大于等于22℃；

6.2.2 冷却塔风机的运行台数控制或风机调速控制；

6.2.3 制冷机与冷却塔供冷的模式转换控制；

6.2.4 冷却塔直接供冷水时的最低供水温度控制与防冻控制；

6.2.5 冷却水变流量运行控制；

6.2.6 基于保证冷却水水质的排污控制。

6.3 冷却水温度控制，可采用以下方法：

6.3.1 根据设定的冷却水出水温度控制冷却塔风机，包括冷却塔风机运行台数控制及调速控制，调速控制方式宜为分级调速。

6.3.2 全年运行的制冷系统，当采用控制冷却塔风机不能满足最低进水温度要求时，可辅助采用调节冷却塔进出水混配比的水温控制方式。

6.3.3 租户冷却水系统用户侧宜采用调节一次侧流量的水温控制方式。循环水泵宜采用变频变流量运行方式，但此时末端机组水路应设与机组联锁的开关型电动两通阀。

6.4 当根据本说明2.2.8的原则确定采用变流量冷却水系统时，冷却水泵变流量控制应符合以下要求：

6.4.1 当冷凝器进水温度小于等于设计值，出水温度小于等于冷凝器出水温度上限值时，可使冷却水流量低于额定流量；

6.4.2 冷却水泵宜采用变频调速的变流量运行方式；

6.4.3 冷却水泵变流量运行时的控制对象为冷却水温度，即采用恒定冷却水温差为设计温差的水泵变频控制。

6.5 冷却水系统变流量运行时，应根据冷却水系统综合电耗（冷却塔风机与冷却水循环泵）及冷却水温度、流量对空调制冷设备COP值的影响等因素确定冷却塔风机控制与水泵变频调速的优先原则。

6.6 冷却水系统设备的启停顺序为：

6.6.1 启动：冷却塔进/出水电动阀——冷却水泵——视冷却水回水温度启动（不启动）冷却塔风机。

6.6.2 关闭：冷却塔风机——冷却水泵——冷却塔进/出水电动阀。

6.7 冷却水系统温度传感器的测量范围宜为0℃~50℃；冷却水系统压力传感器的测量范围宜为系统最大工作压力的1.5倍。

7 空调冷却水系统的安装

7.1 安装前的准备工作

安装工作开始前，须具备下列资料：冷却塔、循环水泵的产品出厂合格证及使用说明书，辅助设备产品出厂合格证，阀门和仪表产品出厂合格证。

7.2 设备安装

7.2.1 冷却塔安装：

1) 冷却塔的安装要求应符合《通风与空调工程施工质量验收规

设计选用及施工说明								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚	页 13

范》GB50243-2002和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2007。

- 2) 安装冷却塔时其纵向和横向的不水平度不应超过0.5%。
 - 3) 冷却塔基础，特别是安装在屋面上的冷却塔基础应结合屋面结构进行施工，并应做好防水。浇制时应与实物或安装资料核对地脚螺栓孔位置及螺栓长度，基础面应为麻面。
 - 4) 冷却塔组装就位前，应将基础地脚螺栓孔清除干净。螺孔灌浆用水泥砂浆等级应比基础的混凝土等级高一级。地脚螺栓的螺母应在固定地脚螺栓的砂浆达到设计强度75%以后方允许拧紧。
 - 5) 冷却塔应按相关规范要求设置防雷装置，并在安装过程中采取严格的防火措施。
 - 6) 冷却塔上电气设备的外露可导电部分应可靠接地。
- 7.2.2 循环水泵安装：
- 1) 循环水泵安装要求应符合《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275-98。
 - 2) 整体安装的水泵，其内部零件不可拆洗，如超过保证期或有明显缺陷应进行拆洗。
 - 3) 安装循环水泵时其纵向与横向的不水平度不应超过0.2%。
 - 4) 水泵基础应采用C20或C25素混凝土现场浇制，浇制前应与实物核对地脚螺孔位置及螺栓长度。基础初次浇灌高度，同图中所注尺寸。为使灌浆层紧密粘合在基础面上，其基础面应为麻面，并保持清洁与湿润。灌浆应一次完成。灌浆和养护期间的室内工作温度不宜

低于5℃，否则需采取措施，如加入防冻剂等。

7.2.3 冷却水系统管道安装：

- 1) 冷却水系统管材选用焊接钢管或无缝钢管，连接方式为焊接或法兰连接。
- 2) 冷却水系统阀门：设计无明确要求且主要用于关断目的，当阀径小于DN100时，采用截止阀或闸阀；当阀径大于等于DN100时，宜采用蝶阀。阀门用于调节目的，当阀径小于等于DN150时，采用调节阀；当阀径大于DN150时，可采用蝶阀。有关阀门的材质和安装应符合设计要求，且应符合以下规定：

- ① 工作压力大于1.0MPa及在主干管上起到切断作用的阀门，应进行强度和严密性试验。
- ② 强度试验压力为公称压力的1.5倍，持续时间不小于5min。严密性试验压力为公称压力的1.1倍，持续时间应符合国家标准GB50243-2002表9.2.4的要求。

7.3 管道安装前必须清除内部污垢和杂物，安装中断时敞口处应临时封堵，管道安装应符合设计要求，并按施工质量验收规范执行。

7.4 管道系统安装应有坡度，最小坡度1‰，其坡向除供水管道与水流方向相反外，其余水管的坡向均应与水流方向相同。管道高点应有放气装置，管道低点应有泄水装置。

7.5 全年运行的空调冷却水管道、非全年运行但处于阳光照射环境

设计选用及施工说明								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	王砚	王砚	页 14

且管内流量低于 50m³/h 以及设有冬季防冻伴热的冷却水管道应保温，保温材料宜为橡塑，并应设金属保护层。

7.6 防腐涂料的品种、性能、颜色等应符合设计要求，当设计无明确要求时，对明装无保温非镀锌管道，应在除垢后涂防锈漆一道、面漆两道。镀锌管道可仅在表面锌层缺损处涂防锈漆一道。

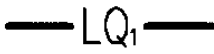
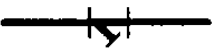
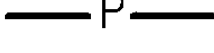
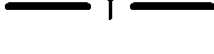
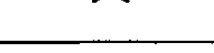
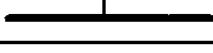
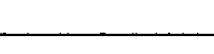
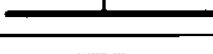
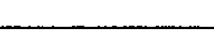
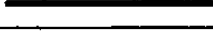
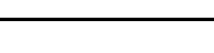
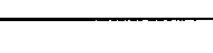
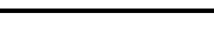
7.7 保温材料及制品应有产品合格证、性能测试数据、现场抽测资料，其规格、性能应满足设计要求。管道保温应在管道试压及油饰后进行，并应对隔汽及保护层做法的施工质量予以充分重视，确保其隔汽及保护作用，不允许出现厚薄不均或搭接不良而产生漏缝漏点。保温材料及制品在安装施工时应确保其干燥。

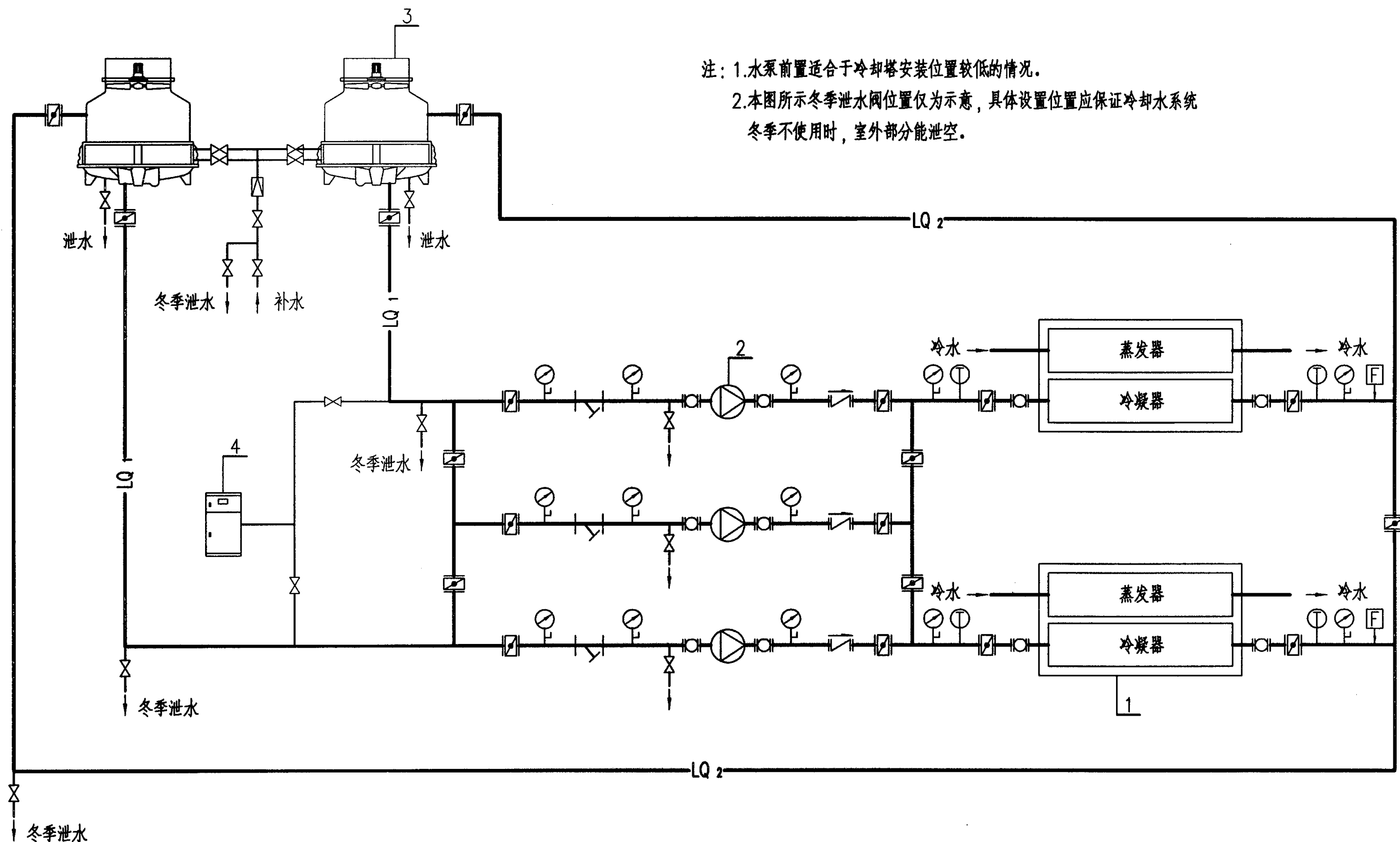
7.8 管道支吊架的型式、位置、间距应符合设计或有关技术标准的要求。设计无规定时，应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002 中 9.3.8 的规定。

7.9 管道系统安装完毕投入使用之前应进行水压试验，且系统静水压头超过 0.6MPa 时可分段试压。冷却水系统试验压力：当工作压力小于等于 1.0MPa 时为工作压力的 1.5 倍，最低不小于 0.6MPa；当工作压力大于 1.0MPa 时为工作压力加 0.5MPa。水压试验时，以在 10min 内压力下降不大于 0.02MPa 为合格。

7.10 冷却水系统安装完毕后应进行冲洗，至排出清水为合格，冲洗结束后应对除污器、泄水阀门进行清理。

图 例

符 号	名 称	符 号	名 称
	冷却水供水管		软连接
	冷却水回水管		Y型除污器
	膨胀管		流量开关
	溢流管		压力表
	蝶阀		温度计
	截止阀		压力传感器
	开关型电动两通阀		温度传感器
	电动调节阀		压差传感器
	平衡阀		流量计
	止回阀		



注：1.水泵前置适合于冷却塔安装位置较低的情况。

2.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意，具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时，室外部分能泄空。

1.冷水机组

2.冷却水循环泵

3.冷却塔

4.自动水处理装置

常规空调冷却水系统原理图（一）
水泵前置、开式冷却塔、冷凝器一对一接管

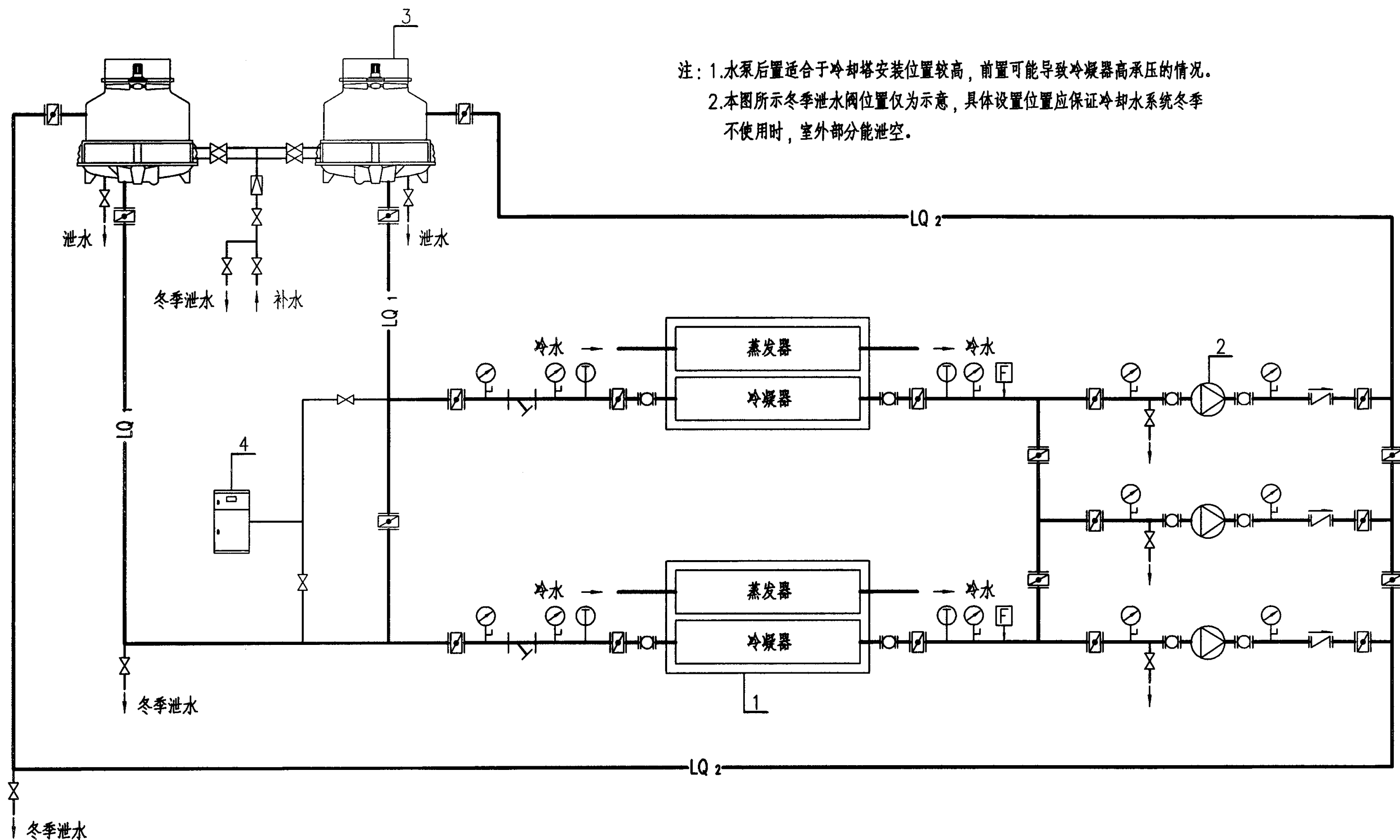
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 康清 康清 设计 芦岩 李岩

页

16



注：1.水泵后置适合于冷却塔安装位置较高，前置可能导致冷凝器高承压的情况。

2.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意，具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时，室外部分能泄空。

1.冷水机组

2.冷却水循环泵

3.冷却塔

4.自动水处理装置

常规空调冷却水系统原理图（二）
水泵后置、开式冷却塔、冷凝器一对一接管

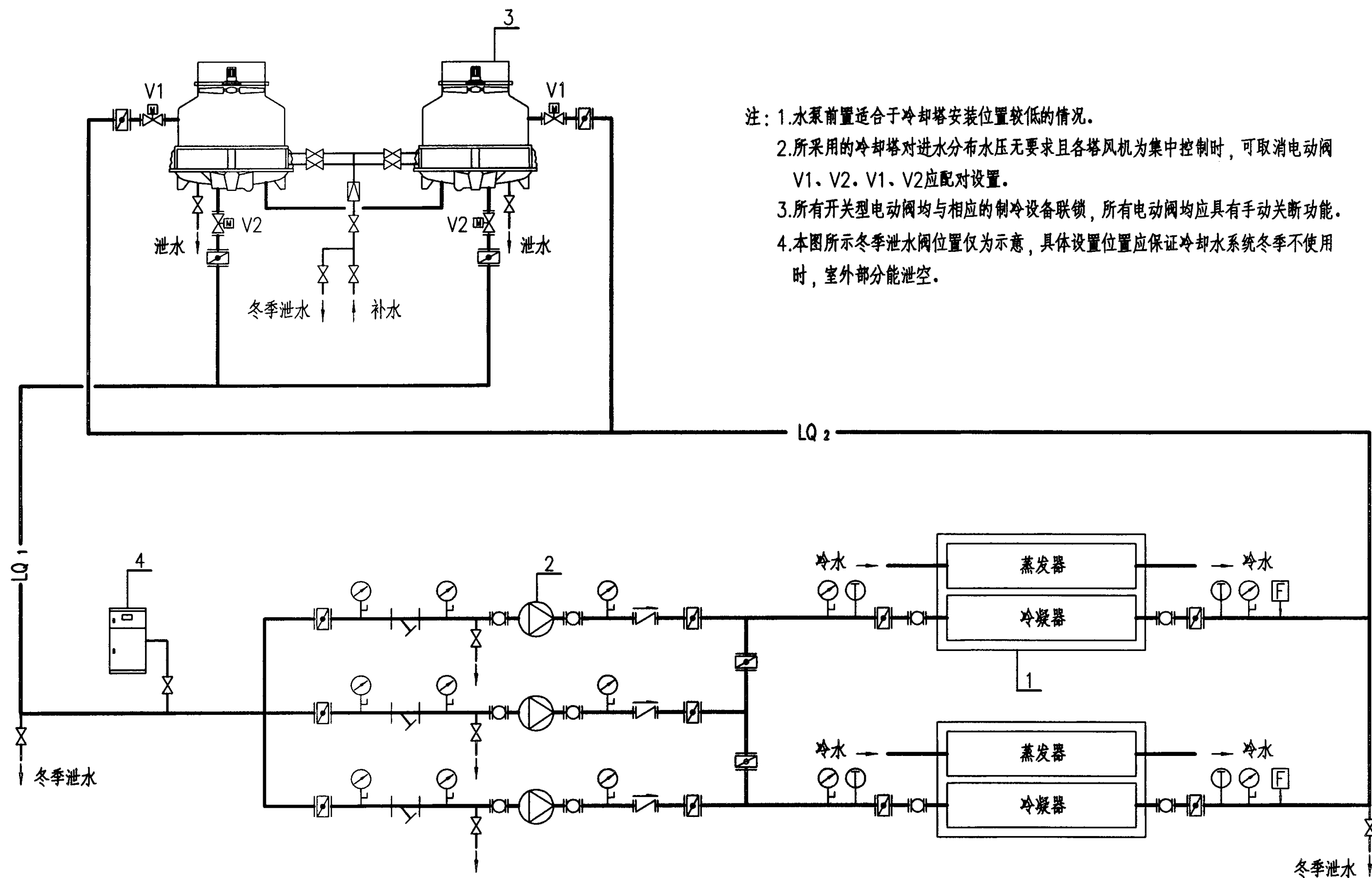
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 康清 康清 设计 芦岩 李岩

页

17

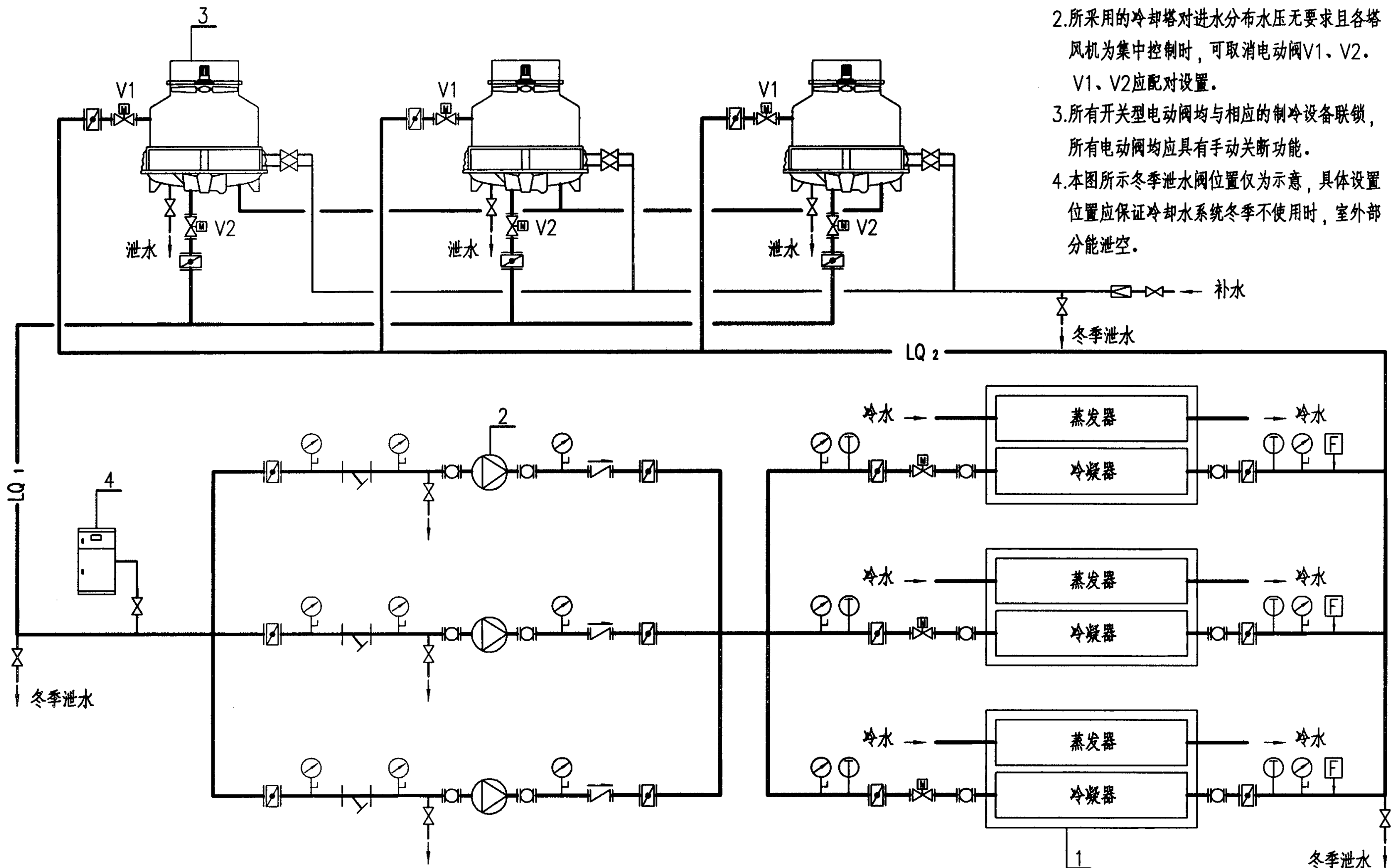


- 注：1.水泵前置适合于冷却塔安装位置较低的情况。
 2.所采用的冷却塔对进水分布水压无要求且各塔风机为集中控制时，可取消电动阀V1、V2。V1、V2应配对设置。
 3.所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁，所有电动阀均应具有手动关断功能。
 4.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意，具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时，室外部分能泄空。

1.冷水机组 2.冷却水循环泵 3.冷却塔 4.自动水处理装置

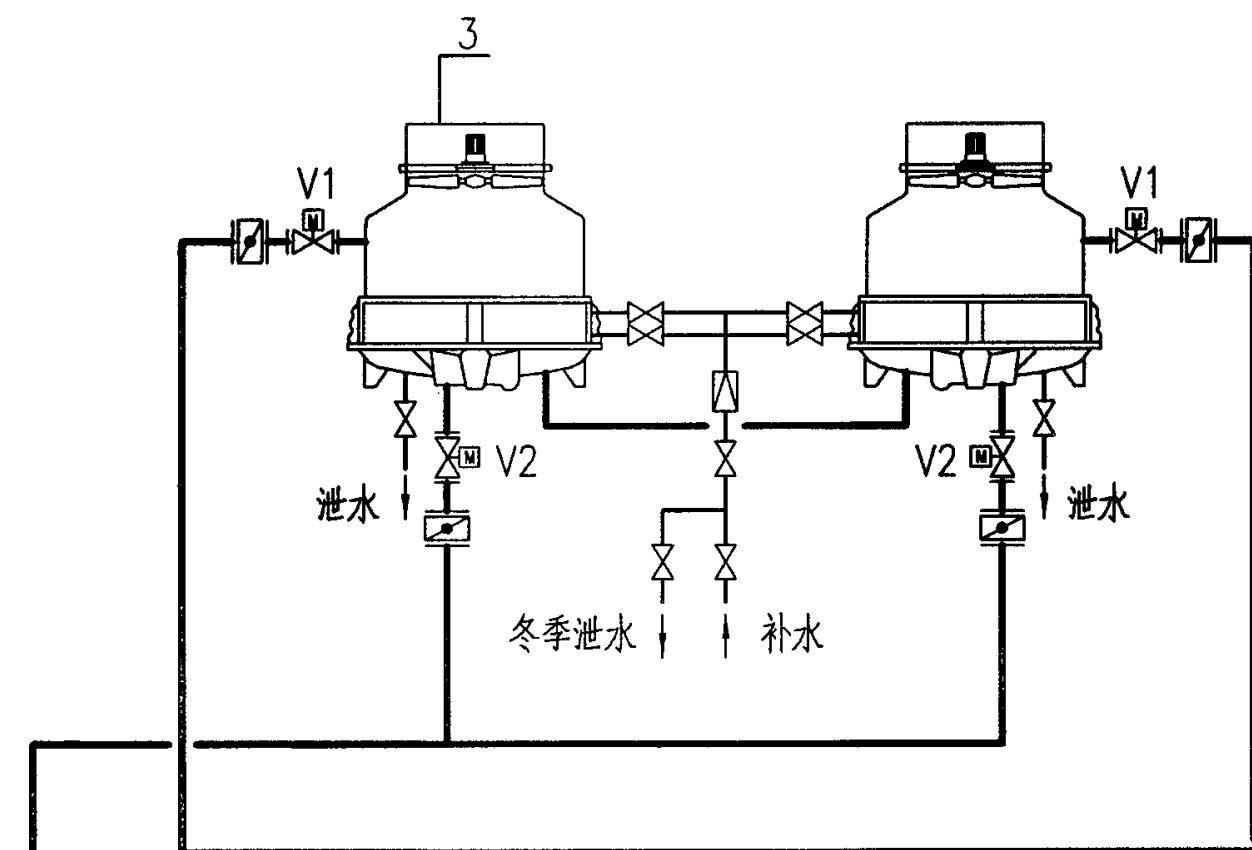
常规空调冷却水系统原理图（三） 水泵前置、开式冷却塔、共用集管连接								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	芦岩	李岩	18

- 注：1.水泵前置适合于冷却塔安装位置较低的情况。
 2.所采用的冷却塔对进水分布水压无要求且各塔风机为集中控制时，可取消电动阀V1、V2。
 V1、V2应配对设置。
 3.所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁，所有电动阀均应具有手动关断功能。
 4.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意，具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时，室外部分能泄空。

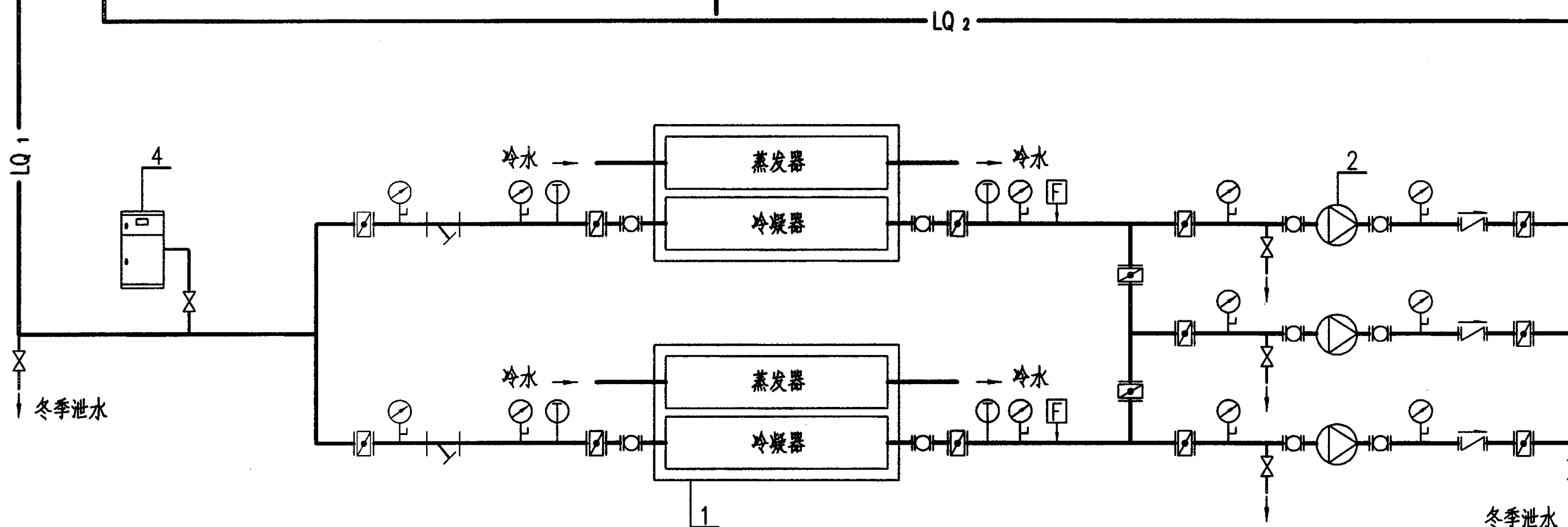


1.冷水机组 2.冷却水循环泵 3.冷却塔 4.自动水处理装置

常规空调冷却水系统原理图（四） 多组设备、水泵前置、开式冷却塔、共用集管连接								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	芦岩	李岩	19

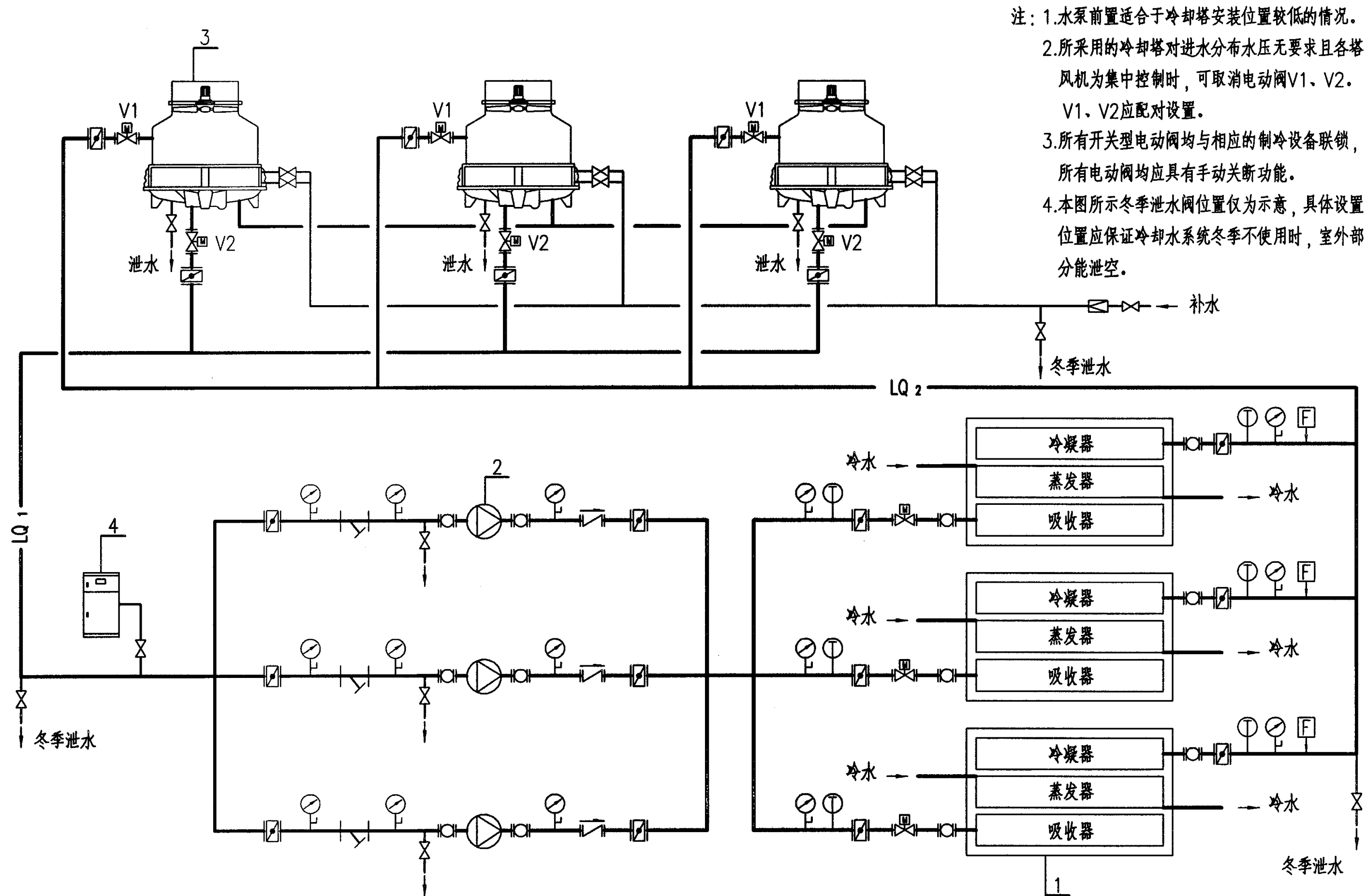


- 注：1.水泵后置适合于冷却塔安装位置较高，前置可能导致冷凝器高承压的情况。
 2.所采用的冷却塔对进水分布水压无要求且各塔风机为集中控制时，可取消电动阀V1、V2。V1、V2应配对设置。
 3.所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁，所有电动阀均应具有手动关断功能。
 4.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意，具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时，室外部分能泄空。



1.冷水机组 2.冷却水循环泵 3.冷却塔 4.自动水处理装置

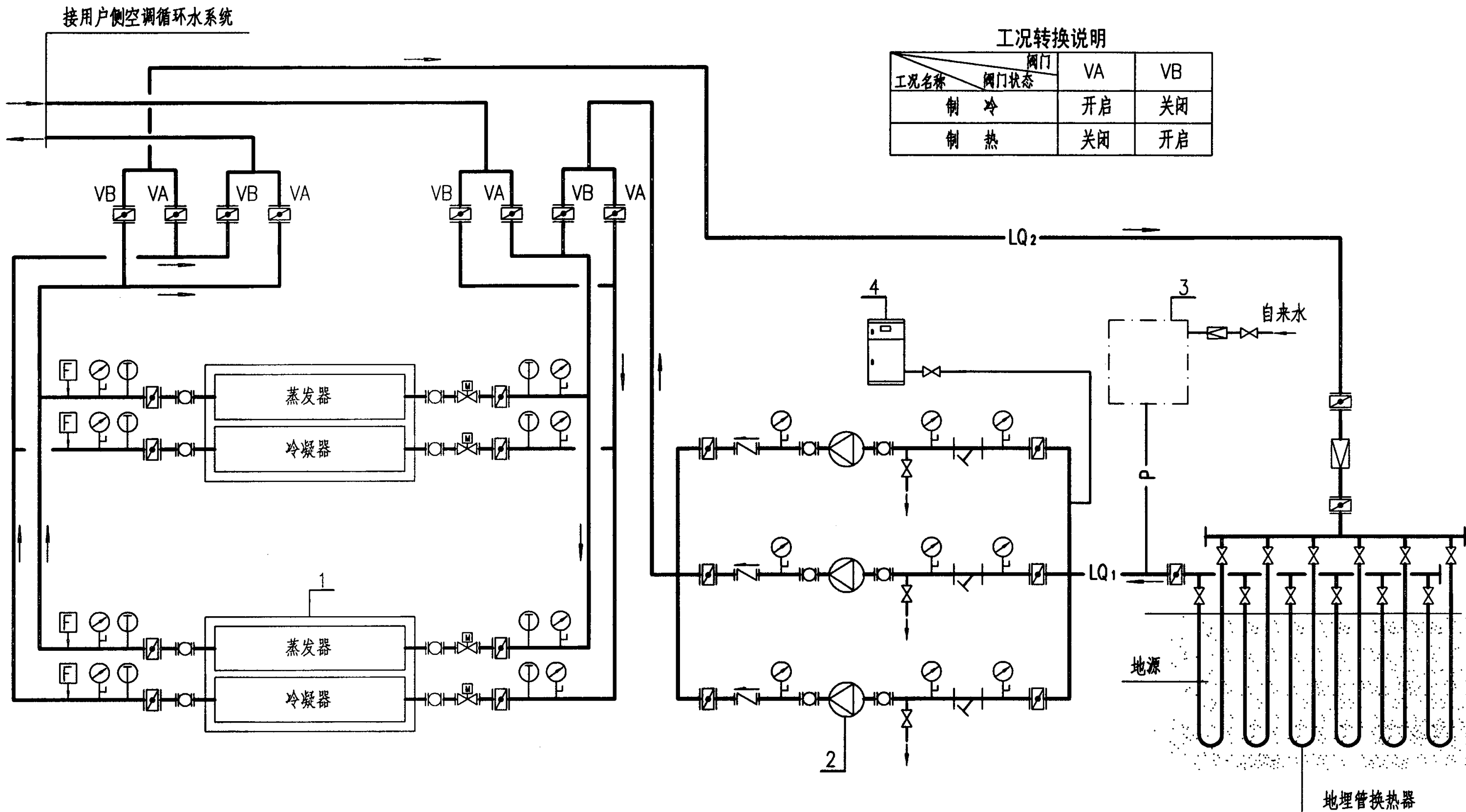
常规空调冷却水系统原理图（五） 水泵后置、开式冷却塔、共用集管连接								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	芦岩	页	20



注：1.水泵前置适合于冷却塔安装位置较低的情况。
 2.所采用的冷却塔对进水分布水压无要求且各塔风机为集中控制时，可取消电动阀V1、V2。
 V1、V2应配对设置。
 3.所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁，所有电动阀均应具有手动关断功能。
 4.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意，具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时，室外部分能泄空。

1.冷水机组 2.冷却水循环泵 3.冷却塔 4.自动水处理装置

常规空调冷却水系统原理图（六） 吸收式制冷、多台布置、冷却塔吸收器共用集管								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	芦岩	页	21



工况转换说明

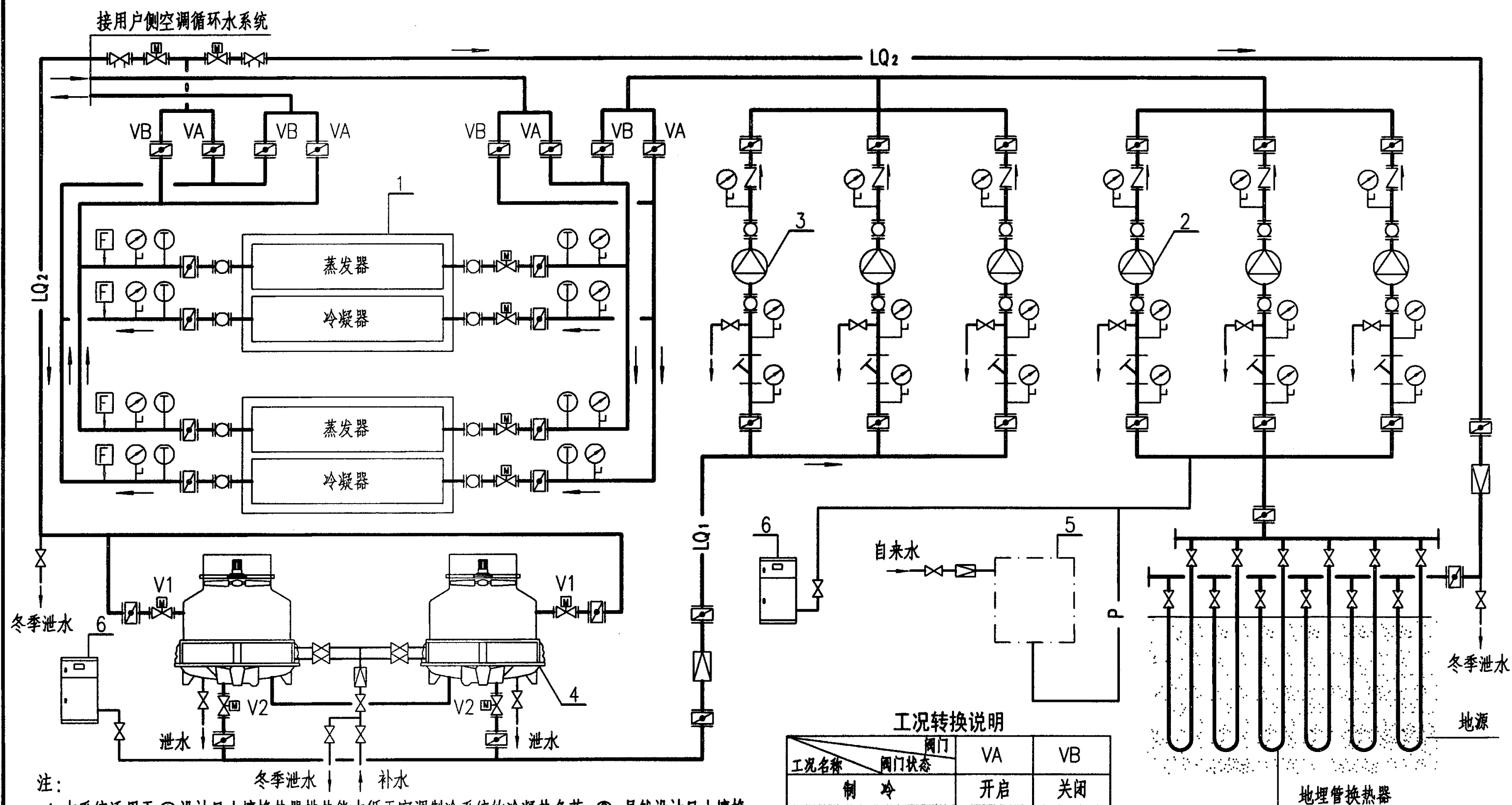
工况名称	阀门	VA	VB
	阀门状态		
制 冷		开启	关闭
制 热		关闭	开启

注：本系统形式适用条件为：

- 1.设计日工况下，埋管换热器承担的放热负荷（kW）与取热负荷（kW）均能满足空调系统要求。
- 2.埋管换热器在年周期内向土壤的总排热量（MJ）与总取热量（MJ）相差小于25%。
- 3.当机组台数多于2台时，应取消备用泵。

1.冷水机组 2.冷却水循环泵 3.补水定压装置 4.自动水处理装置

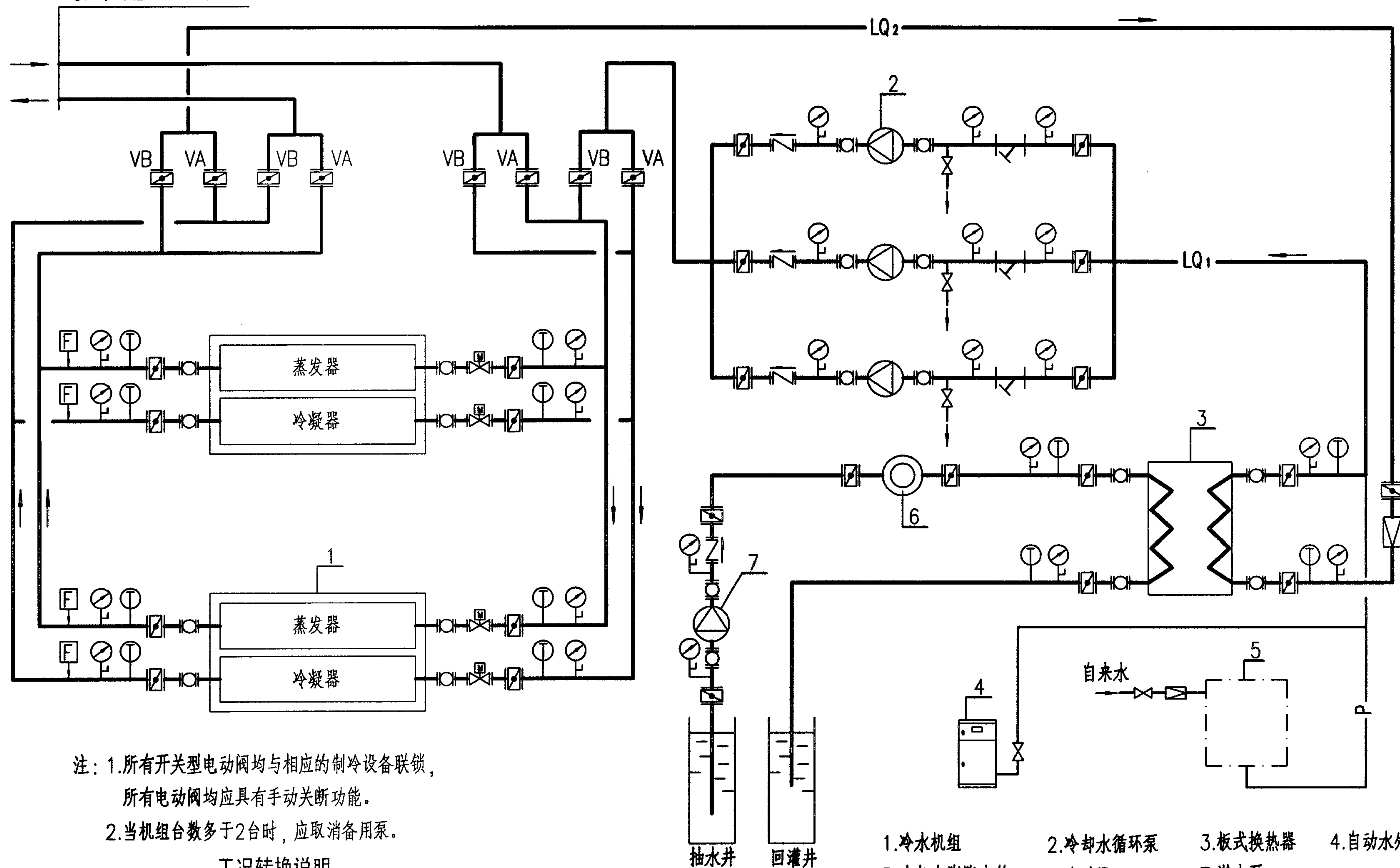
埋管式地源热泵空调冷却/热源水系统原理图（一） 不设冷却塔								图集号	07K203
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	芦岩	页	22



- 注:
1. 本系统适用于 ① 设计日土壤换热器排热能力低于空调制冷系统的冷凝热负荷; ② 虽然设计日土壤换热器排热能力 $\geq$ 空调制冷系统的冷凝热负荷, 但年周期内土壤换热器自土壤的取热量低于空调冷凝总热量的 75%.
 2. 所采用的冷却塔对进水分水水压无要求且各塔风机为集中控制时, 可取消电动阀 V1、V2. V1、V2 应配对设置.
 3. 所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁, 所有电动阀均应具有手动关断功能.
 4. 开式冷却塔安装高度应使接水盘最低水位高于冷却/水源侧系统最高点 2~3m.
 5. 应保证冷却/水源侧系统最高点工作压力不小于 2~3mH₂O.
 6. 本图所示冬季泄水阀位置仅为示意, 具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时, 室外部分能泄空.

1. 地源热泵机组 2. 地源侧循环水泵 3. 冷却塔侧循环水泵
4. 冷却塔 5. 补水定压装置 6. 自动水处理装置

接用户侧空调循环水系统



注：1.所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁，
所有电动阀均应具有手动关断功能。
2.当机组台数多于2台时，应取消备用泵。

工况转换说明

工况名称	阀门	
	VA	VB
制 冷	开启	关闭
制 热	关闭	开启

井水抽灌型地源热泵空调冷却/热源水
系统原理图（一） 不设冷却塔

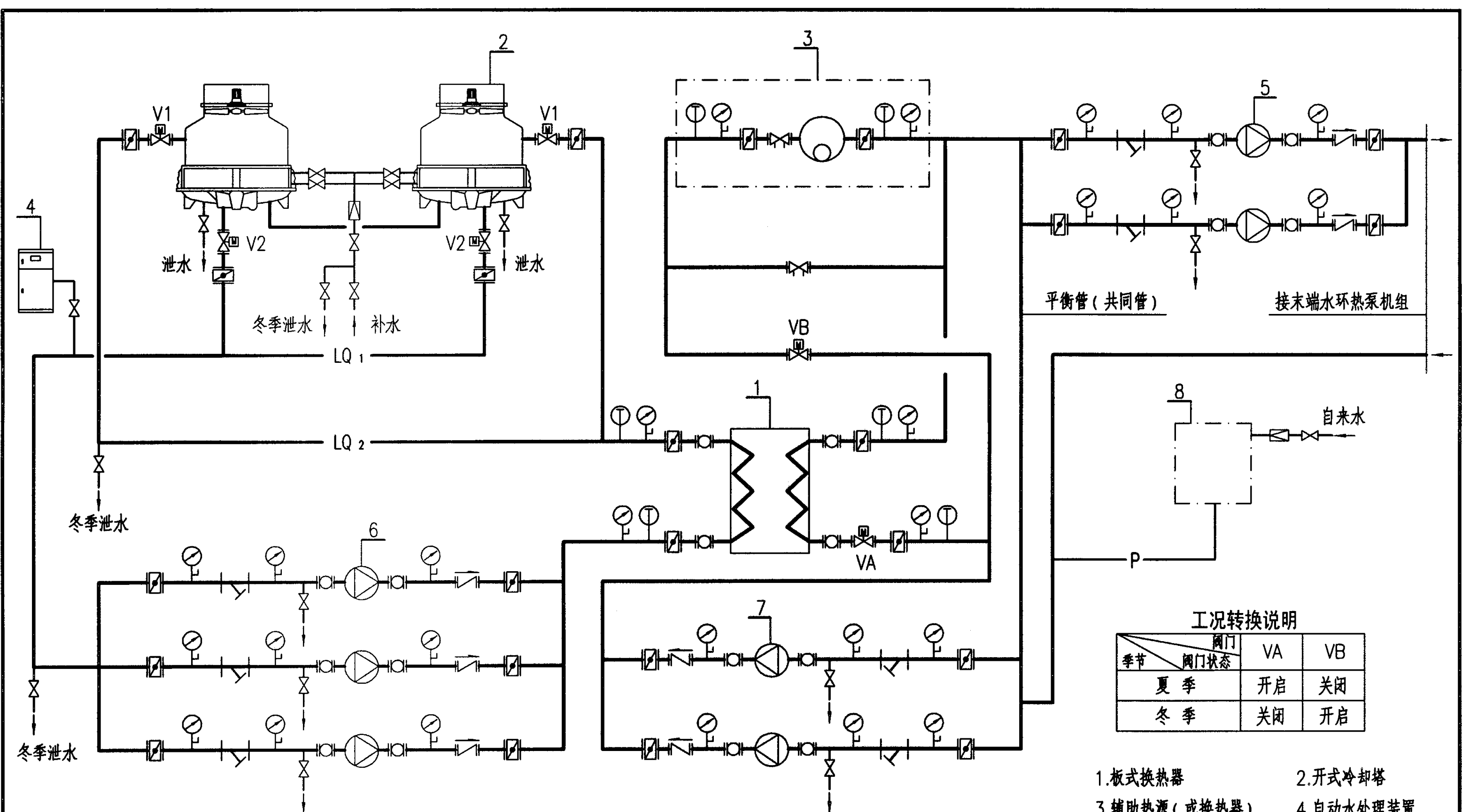
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 康清 康清 设计 芦岩 李岩

页

24

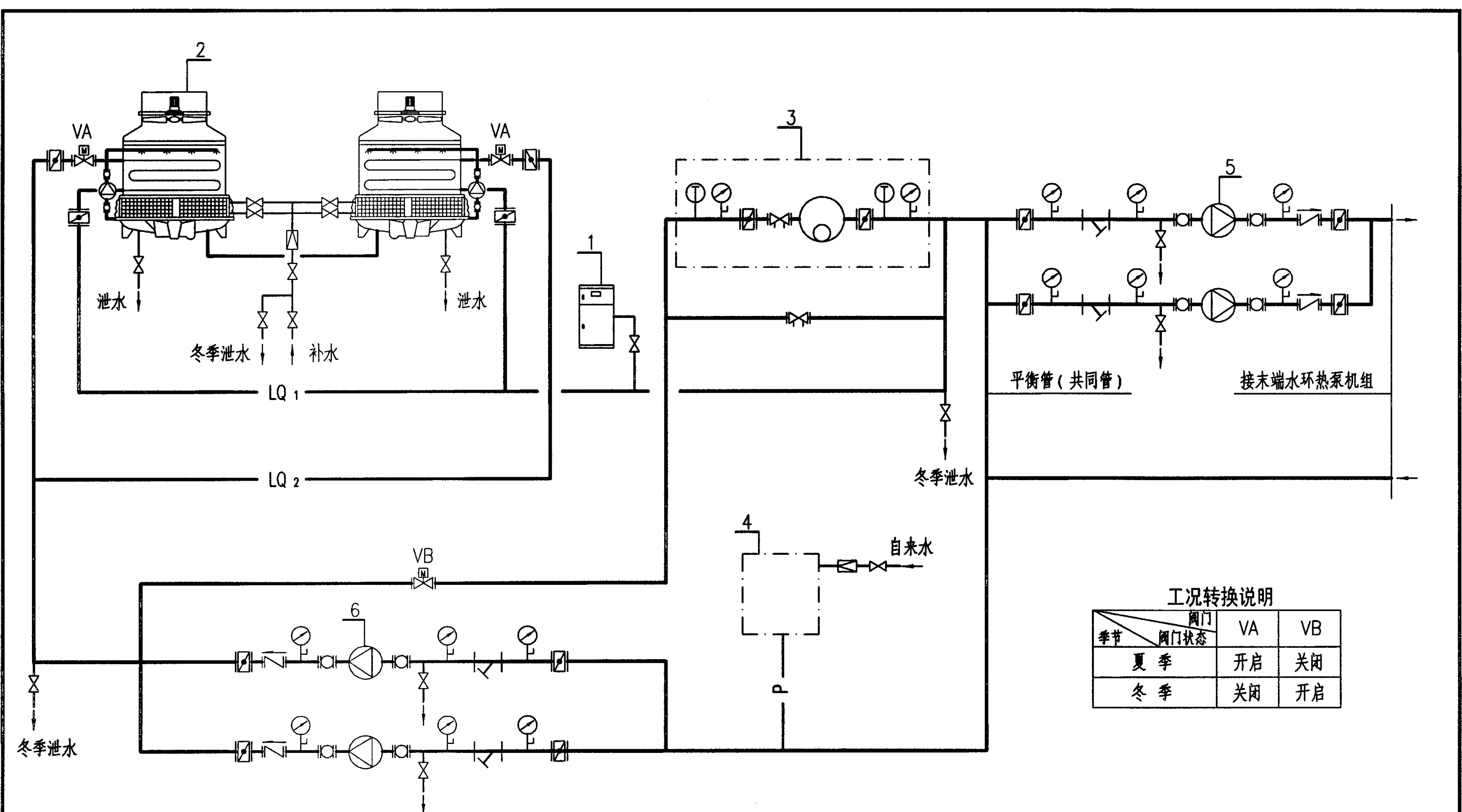


工况转换说明

季节	阀门	VA	VB
	阀门状态		
夏季		开启	关闭
冬季		关闭	开启

- 1.板式换热器
- 2.开式冷却塔
- 3.辅助热源(或换热器)
- 4.自动水处理装置
- 5.空调水循环泵(二次泵)
- 6.冷却水循环泵
- 7.空调水循环泵(一次泵)
- 8.定压补水装置

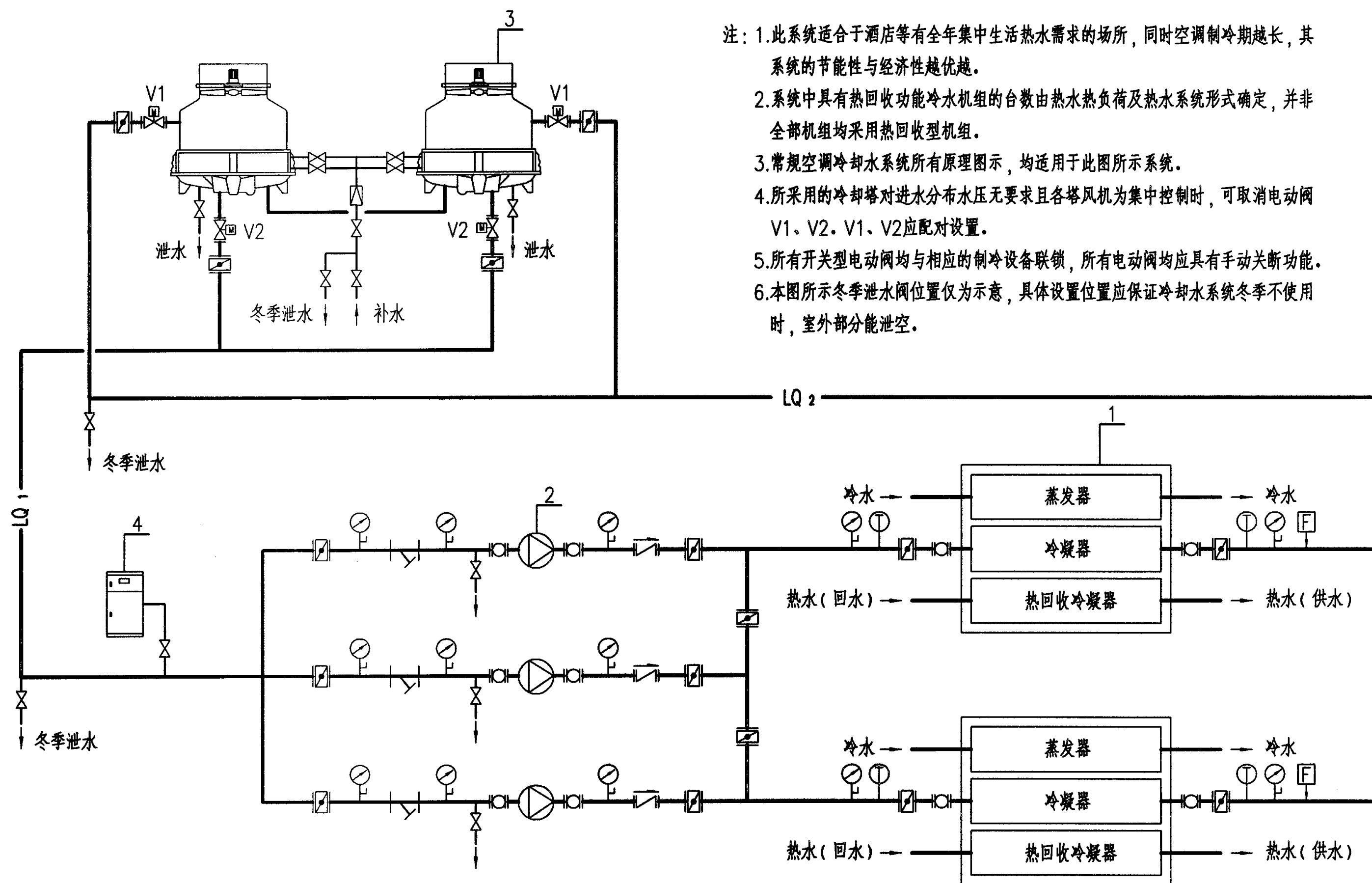
注: 1.用户末端应设开关型电动两通阀, 用户侧泵采用变频变流量控制。
2.所采用的冷却塔对进水分布水压无要求且各塔风机为集中控制时, 可取消电动阀 V1、V2。V1、V2应配对设置。
3.所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁, 所有电动阀均应具有手动关断功能。
4.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意, 具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时, 室外部分能泄空。



工况转换说明			
季节	阀门状态	VA	VB
夏季		开启	关闭
冬季		关闭	开启

注：1.用户末端应设开关型电动两通阀，用户侧泵采用变频变流量控制。
2.所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁，所有电动阀均应具有手动关断功能。
3.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意，具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时，室外部分能泄空。

- 1.自动水处理装置
- 2.闭式冷却塔
- 3.辅助热源（或换热器）
- 4.定压补水装置
- 5.空调水循环泵（二次泵）
- 6.空调水循环泵（一次泵）



- 注：1.此系统适合于酒店等有全年集中生活热水需求的场所，同时空调制冷期越长，其系统的节能性与经济性越优越。
- 2.系统中具有热回收功能冷水机组的台数由热水热负荷及热水系统形式确定，并非全部机组均采用热回收型机组。
- 3.常规空调冷却水系统所有原理图示，均适用于此图所示系统。
- 4.所采用的冷却塔对进水分水水压无要求且各塔风机为集中控制时，可取消电磁阀 V1、V2。V1、V2应配对设置。
- 5.所有开关型电磁阀均与相应的制冷设备联锁，所有电磁阀均应具有手动关断功能。
- 6.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意，具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时，室外部分能泄空。

1.热回收型冷水机组 2.冷却水循环泵 3.冷却塔 4.自动水处理装置

热回收型空调冷却水系统原理图（一）						图集号	07K203
热回收冷水机组						页	28
审核	伍小亭	伍小亭	校对	康清	康清	设计	殷国艳
							殷国艳

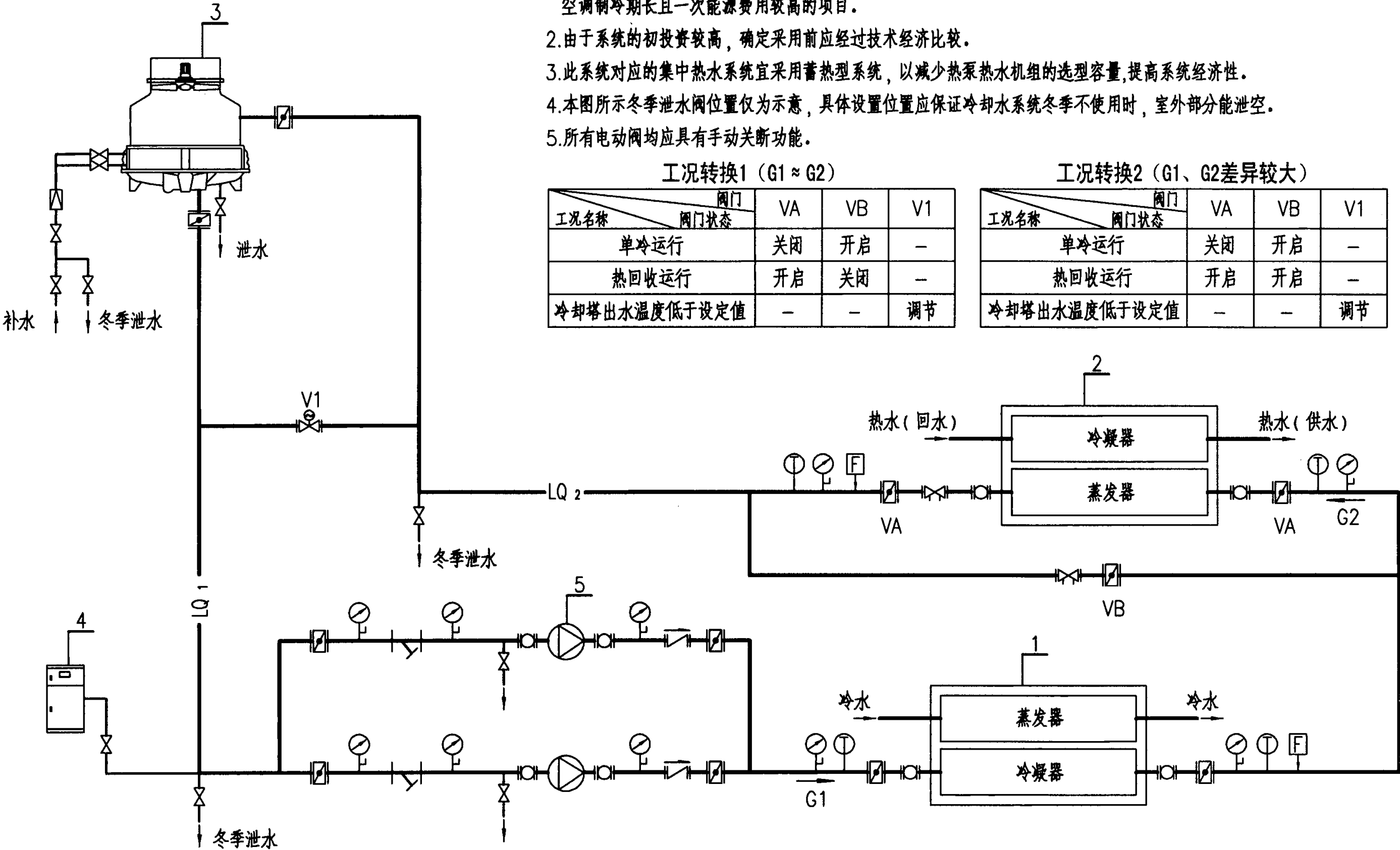
注：1.此系统通过热泵热水机组（2号设备）回收冷水机组（1号设备）的冷凝热，适用于有大量热水负荷、空调制冷期长且一次能源费用较高的项目。
2.由于系统的初投资较高，确定采用前应经过技术经济比较。
3.此系统对应的集中热水系统宜采用蓄热型系统，以减少热泵热水机组的选型容量,提高系统经济性。
4.本图所示冬季泄水阀位置仅为示意，具体设置位置应保证冷却水系统冬季不使用时，室外部分能泄空。
5.所有电动阀均应具有手动关断功能。

工况转换1 (G1 ≈ G2)

工况名称	阀门		
	VA	VB	V1
单冷运行	关闭	开启	—
热回收运行	开启	关闭	—
冷却塔出水温度低于设定值	—	—	调节

工况转换2 (G1、G2差异较大)

工况名称	阀门		
	VA	VB	V1
单冷运行	关闭	开启	—
热回收运行	开启	开启	—
冷却塔出水温度低于设定值	—	—	调节



1.冷水机组 2.热泵热水机组 3.冷却塔 4.自动水处理装置 5.冷却水循环泵

热回收型空调冷却水系统原理图（二）
热泵热水机组

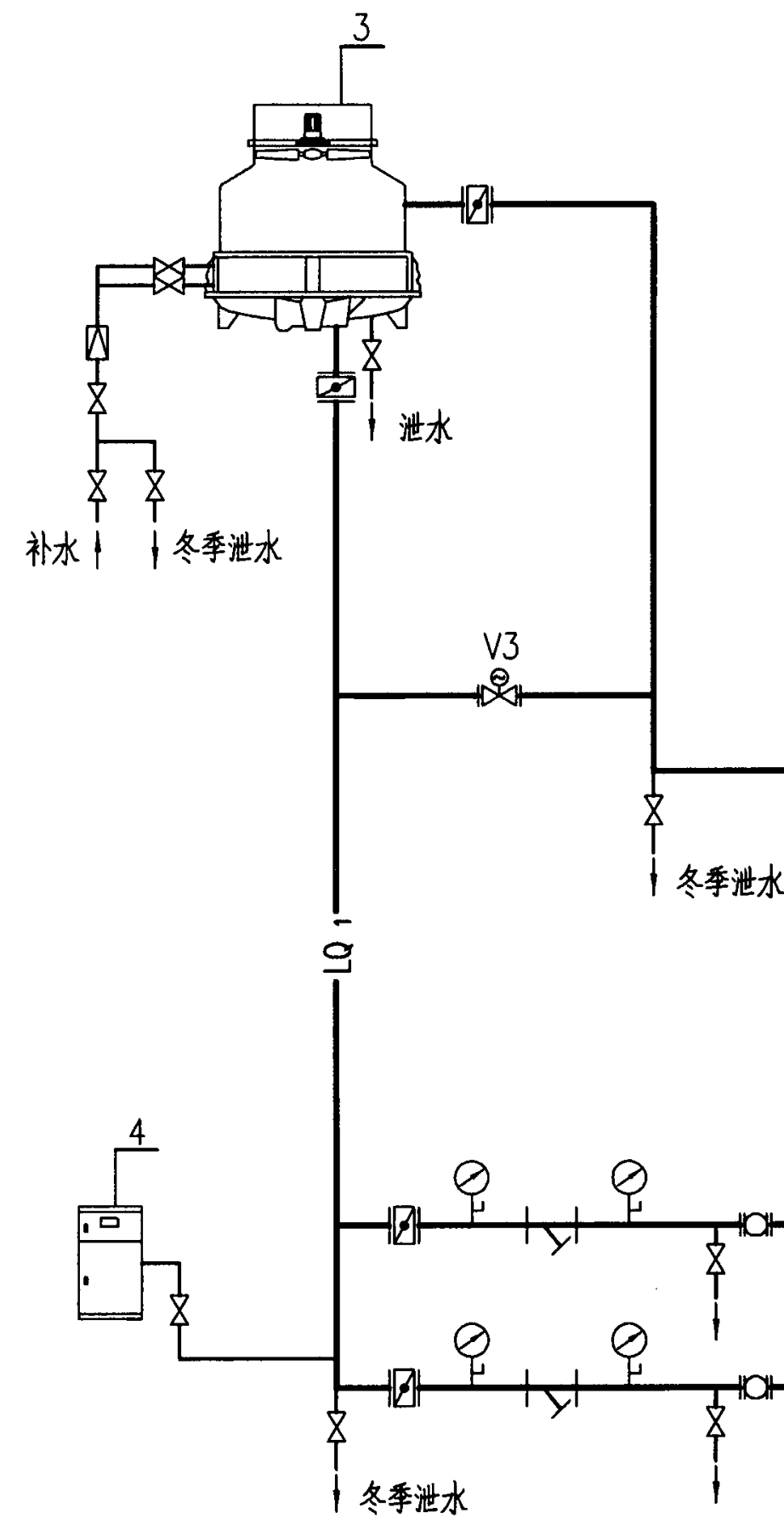
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 康清 康清 设计 殷国艳 殷国艳

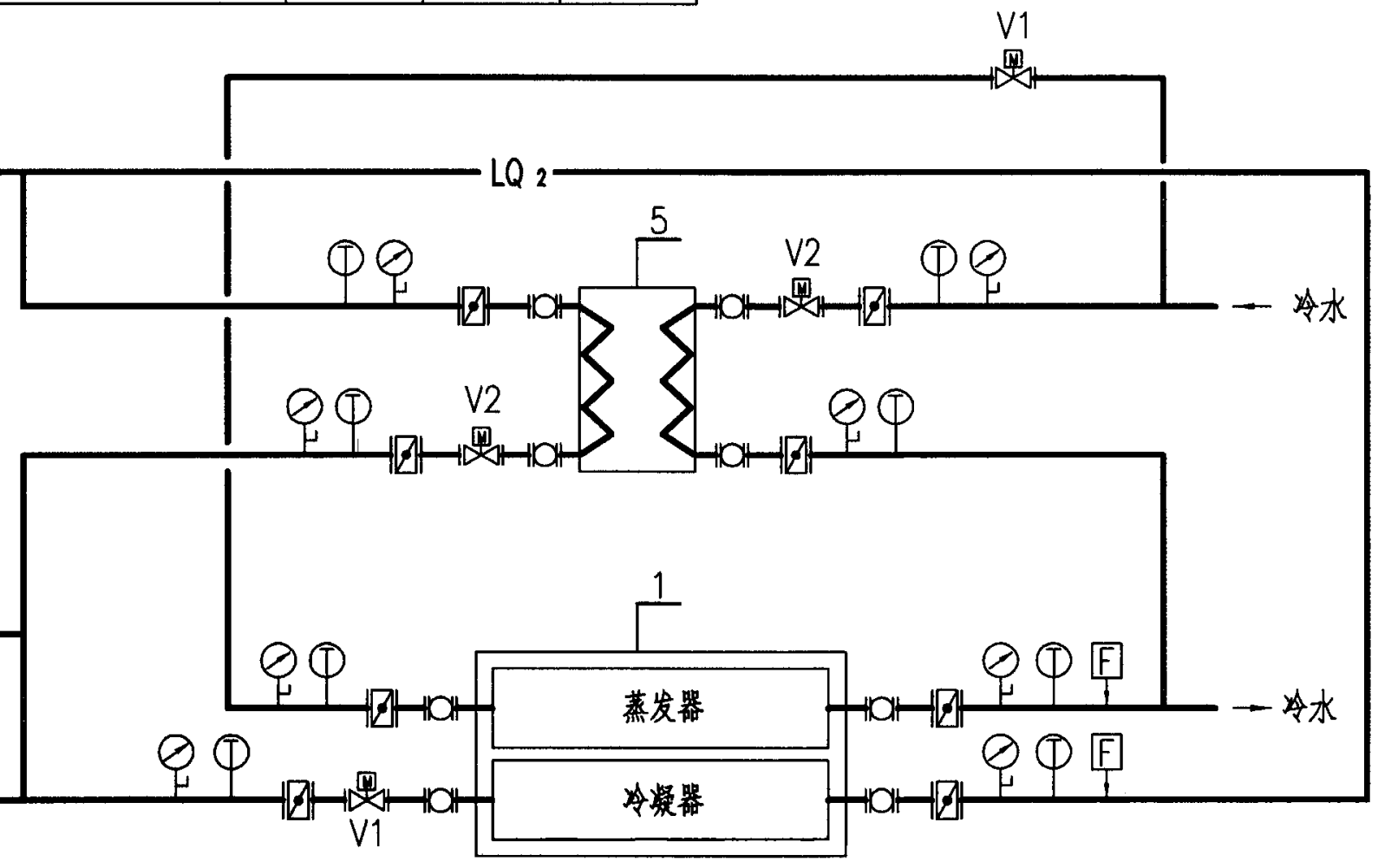
页

29

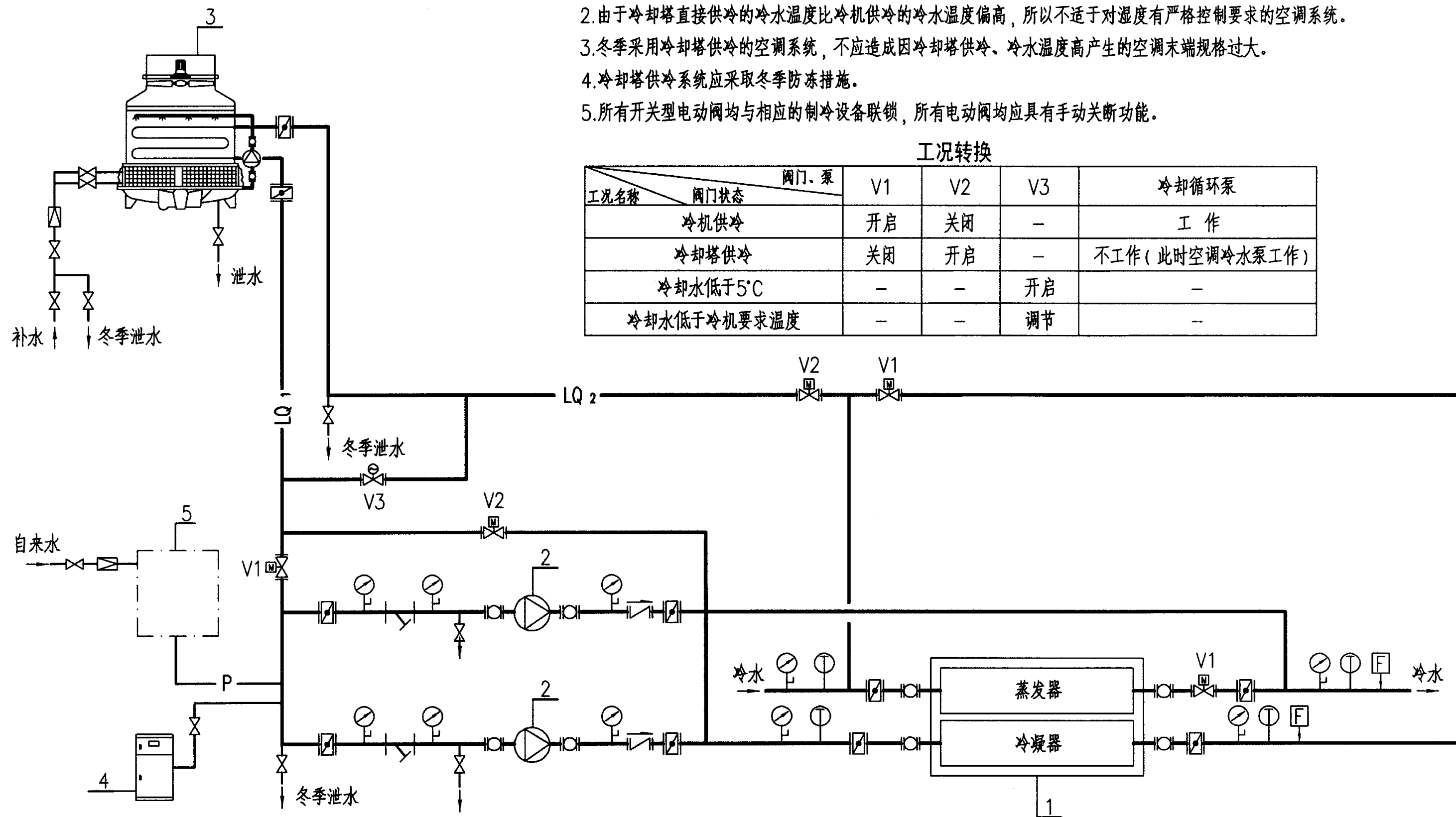


- 注：1.本系统适用于室外空气湿球温度较低的时间较长的气象条件。
 2.由于冷却塔直接供冷的冷水温度比冷机供冷的冷水温度偏高，所以不适于对湿度有严格控制要求的空调系统。
 3.冬季采用冷却塔供冷的空调系统，不应造成因冷却塔供冷、冷水温度高产生的空调末端规格过大。
 4.冷却塔供冷系统应采取冬季防冻措施。
 5.所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁，所有电动阀均应具有手动关断功能。

工况转换		V1	V2	V3
工况名称	阀门状态			
冷机供冷		开启	关闭	—
冷却塔供冷		关闭	开启	—
冷却水低于5℃		—	—	开启
冷却水低于冷机要求温度		—	—	调节



1.冷水机组 2.冷却水循环泵 3.开式冷却塔 4.自动水处理装置 5.板式换热器



- 注：1.本系统适用于室外空气湿球温度较低的时间较长的气象条件。
 2.由于冷却塔直接供冷的冷水温度比冷机供冷的冷水温度偏高，所以不适于对湿度有严格控制要求的空调系统。
 3.冬季采用冷却塔供冷的空调系统，不应造成因冷却塔供冷、冷水温度高产生的空调末端规格过大。
 4.冷却塔供冷系统应采取冬季防冻措施。
 5.所有开关型电动阀均与相应的制冷设备联锁，所有电动阀均应具有手动关断功能。

工况转换

工况名称	阀门、泵	V1	V2	V3	冷却循环泵
冷机供冷		开启	关闭	—	工 作
冷却塔供冷		关闭	开启	—	不工作(此时空调冷水泵工作)
冷却水低于5℃		—	—	开启	—
冷却水低于冷机要求温度		—	—	调节	—

1.冷水机组 2.冷却水循环泵 3.闭式冷却塔 4.自动水处理装置 5.补水定压装置

闭式冷却塔供冷空调冷却水系统原理图

图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 康清 康清 设计 殷国艳 殷国艳

页

31

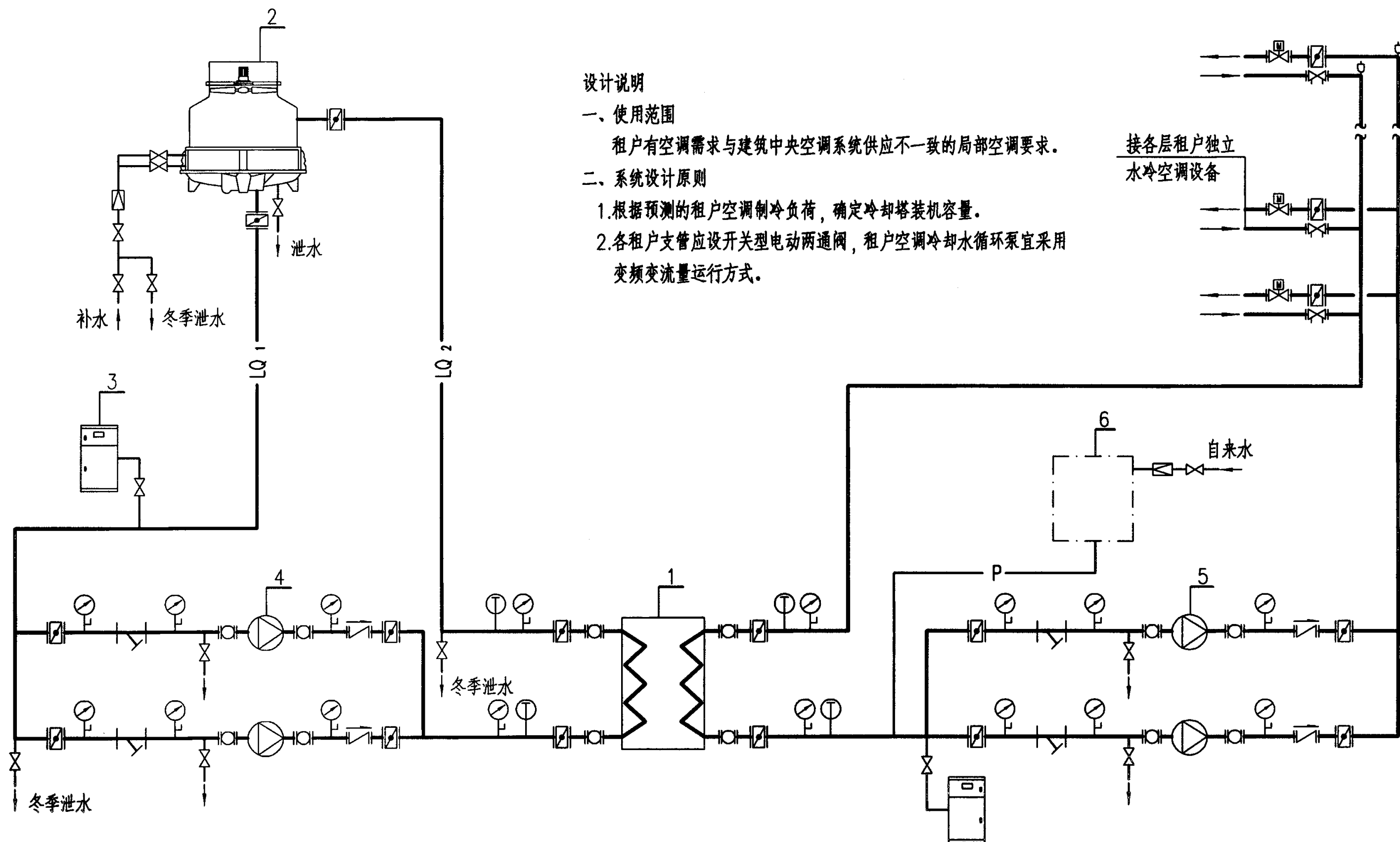
设计说明

一、使用范围

租户有空调需求与建筑中央空调系统供应不一致的局部空调要求。

二、系统设计原则

- 1.根据预测的租户空调制冷负荷，确定冷却塔装机容量。
- 2.各租户支管应设开关型电动两通阀，租户空调冷却水循环泵宜采用变频变流量运行方式。



1.板式换热器

2.开式冷却塔

3.自动水处理装置

4.冷却水一次循环泵

5.冷却水二次循环泵

6.补水定压装置

开式冷却塔租户空调冷却水系统原理图

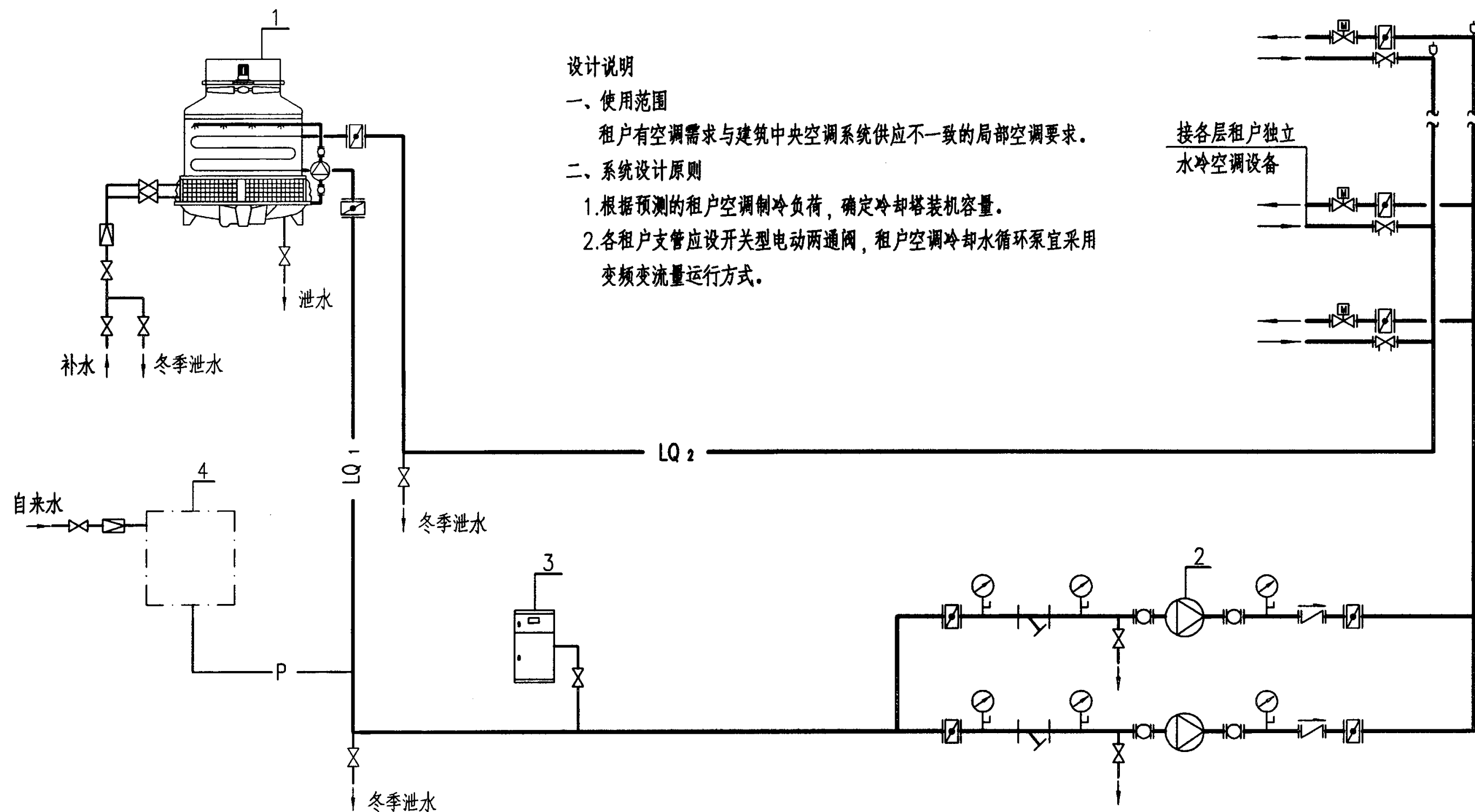
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 康清 康清 设计 殷国艳 殷国艳

页

33



设计说明

一、使用范围

租户有空调需求与建筑中央空调系统供应不一致的局部空调要求。

二、系统设计原则

1. 根据预测的租户空调制冷负荷，确定冷却塔装机容量。
2. 各租户支管应设开关型电动两通阀，租户空调冷却水循环泵宜采用变频变流量运行方式。

1. 闭式冷却塔 2. 冷却水循环泵 3. 自动水处理装置 4. 补水定压装置

闭式冷却塔租户空调冷却水系统原理图

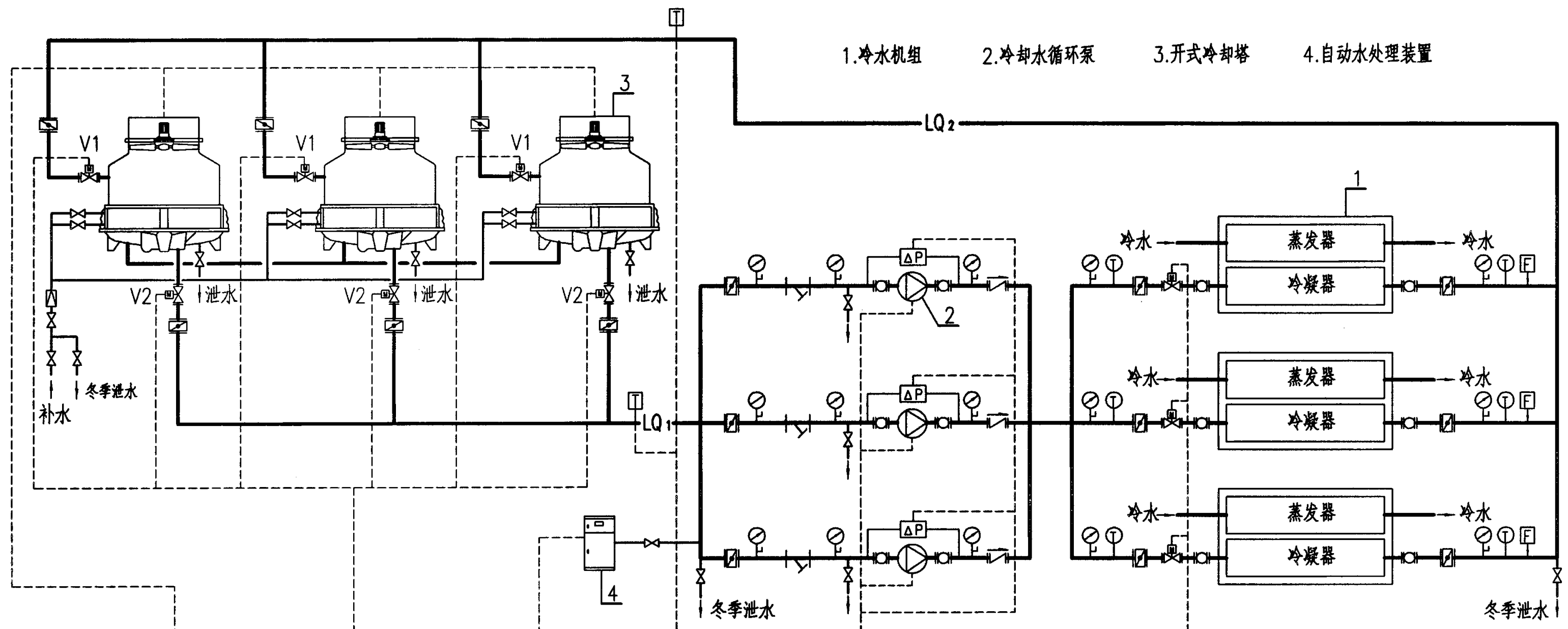
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 康清 康清 设计 殷国艳 殷国艳

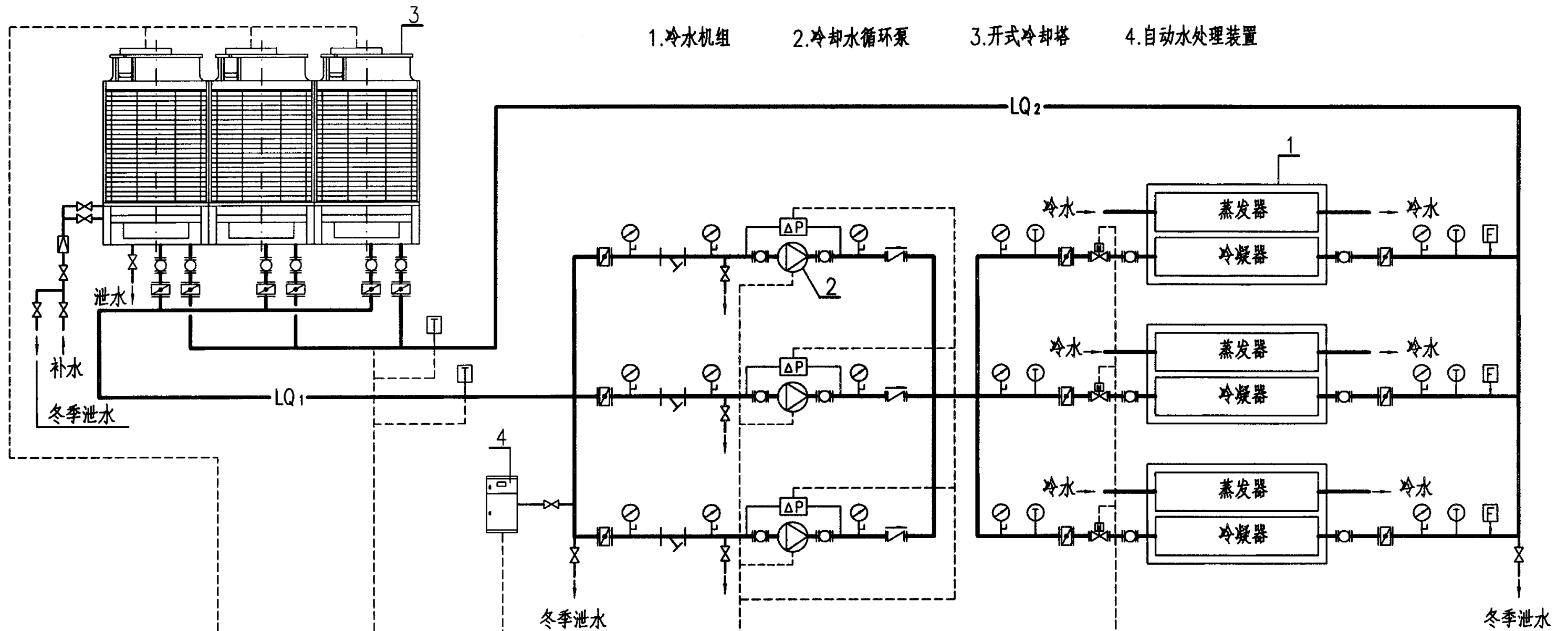
页

34



冷却塔风机					开关型电动两通阀				自动水处理装置				传感器	冷却水循环泵				开关型电动两通阀			
运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	变速及两级	开关控制	开关到位	故障报警	手动状态	运行状态	故障报警	手动状态	启停控制	温度	运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	开关控制	开关到位	故障报警	手动状态
AI													*2								
DI	*3	*3	*3			*6	*6	*6	*1	*1	*1			*3	*3	*3			*3	*3	*3
AO																					
DO			*3	*3	*6							*1					*3				*3

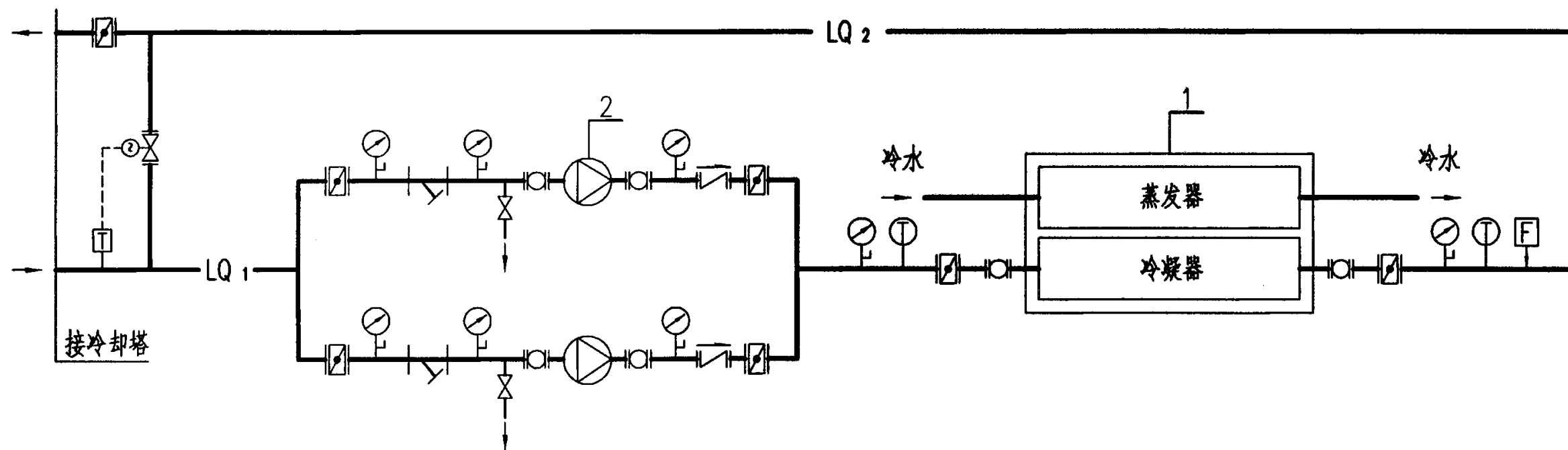
- 运行策略:
- 1.实现电动开关型两通阀与对应制冷机组的联锁。
 - 2.实现冷却塔风机变台数或两级变速控制。
 - 3.根据冷却塔出水温度，自动调节冷却塔风机转速或启停，并实现最低出水温度控制。



运行策略:

- 1.实现电动开关型两通阀与对应制冷机组的联锁。
- 2.实现冷却塔风机变台数或两级变速控制。
- 3.根据冷却塔出水温度，自动调节冷却塔风机转速或启停，并实现最低出水温度控制。

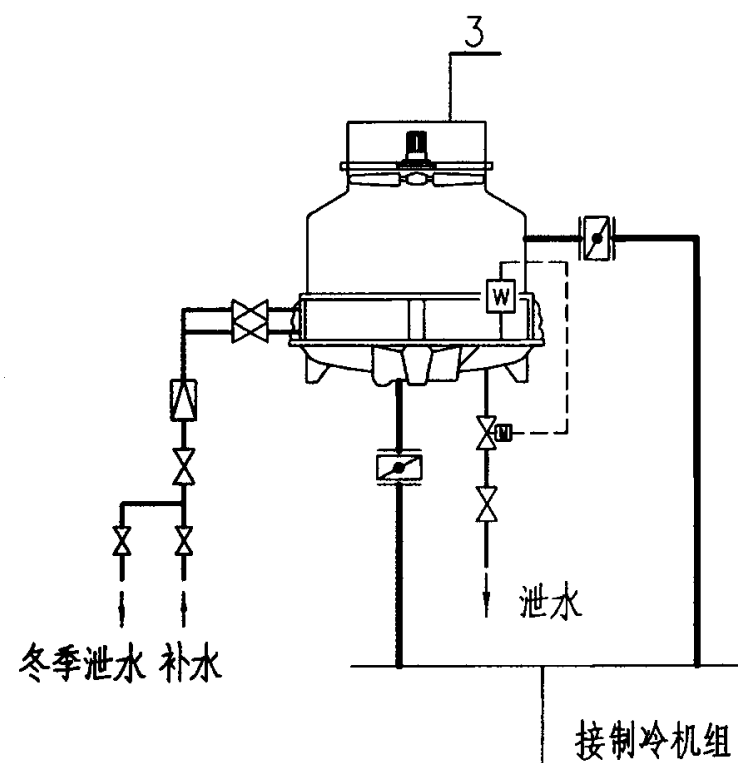
冷却塔风机					传感器		自动水处理装置				冷却水循环泵				开关型电动两通阀			
运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	变速及两级控制	温度		运行状态	故障报警	手动状态	启停控制	运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	开关控制	开关到位	故障报警	手动状态
AI					*2													
DI	*3	*3	*3				*1	*1	*1		*3	*3	*3			*3	*3	*3
AO																		
DO			*3	*3					*1				*3			*3		



运行策略:

根据冷却塔出水温度控制
冷却塔旁通管电动调节阀开度。

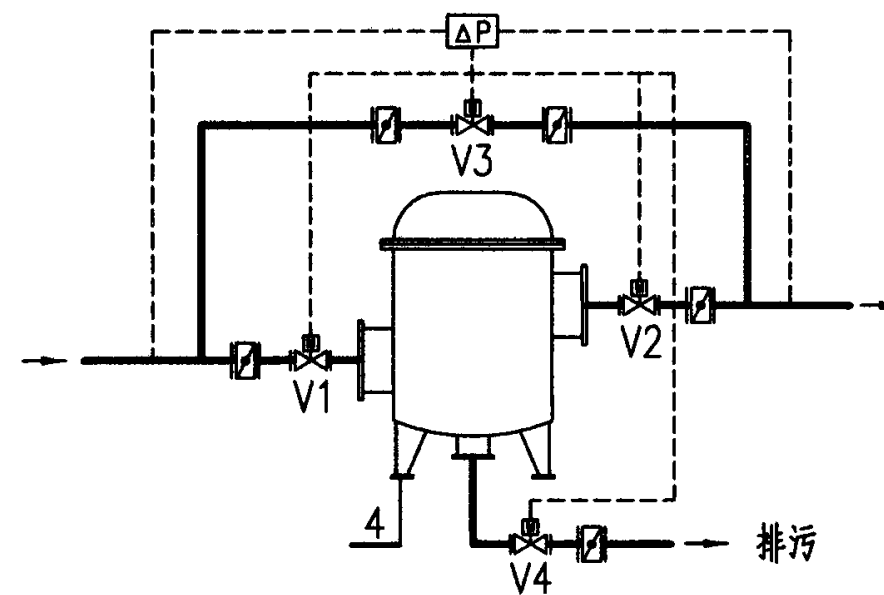
旁通控制



运行策略:

根据设于冷却塔集水盘的水质
监测传感器, 通过测量电导率及所
设定的浓缩倍率值, 自动控制冷却
塔排污电动阀的开启和关闭。

冷却塔排污控制



运行策略:

根据设于进出水管的压差传感器
控制电动阀的开启和关闭:

$\Delta P < \text{设定值}$ —阀门V1、V2开启

阀门V3、V4关闭

$\Delta P > \text{设定值}$ —阀门V1、V2关闭

阀门V3、V4开启

自动过滤控制

1. 冷水机组

2. 冷却水循环泵

3. 冷却塔

4. 水处理自动过滤装置

空调冷却水系统通用自控原理图(三) 旁通、冷却塔排污、自动过滤控制

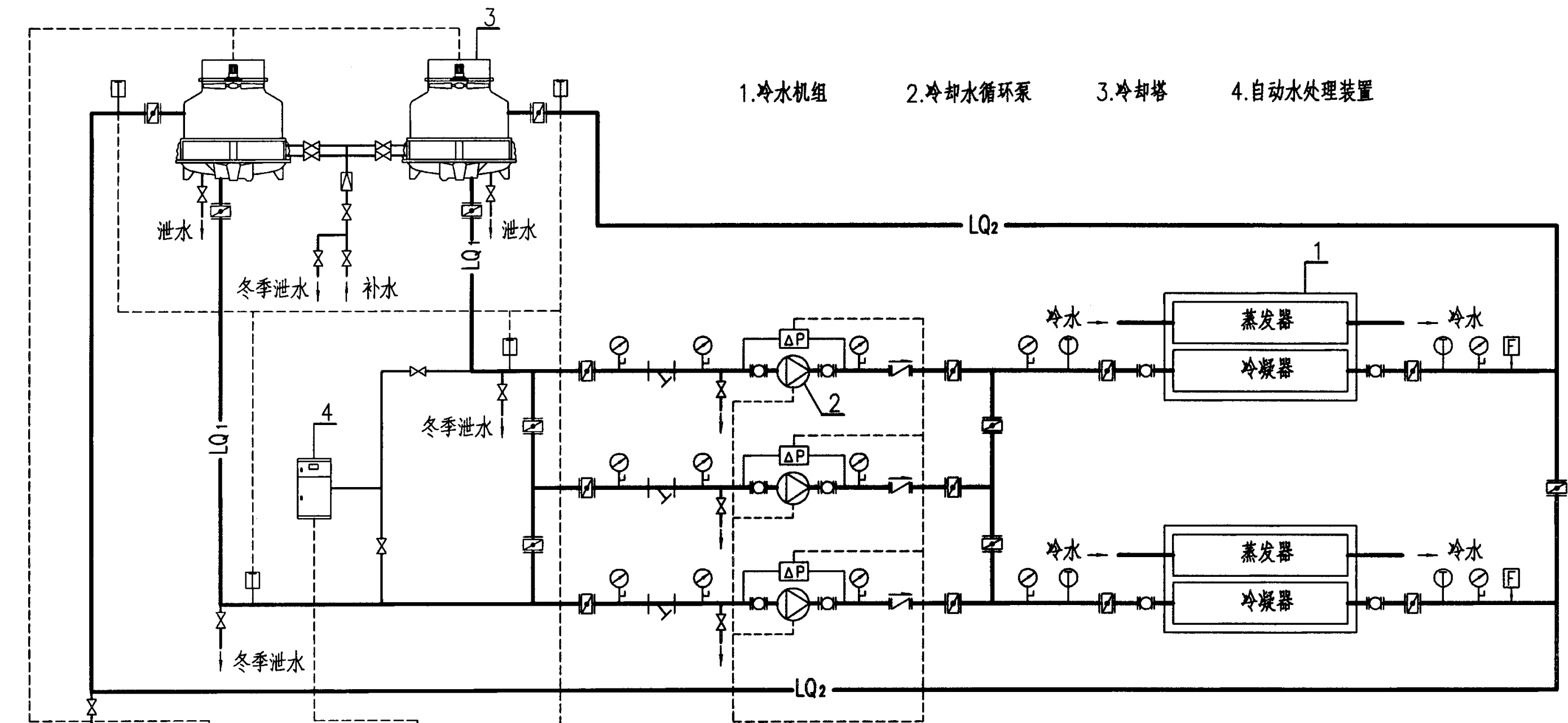
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 王砚 王砚 设计 赵斌 赵斌

页

37

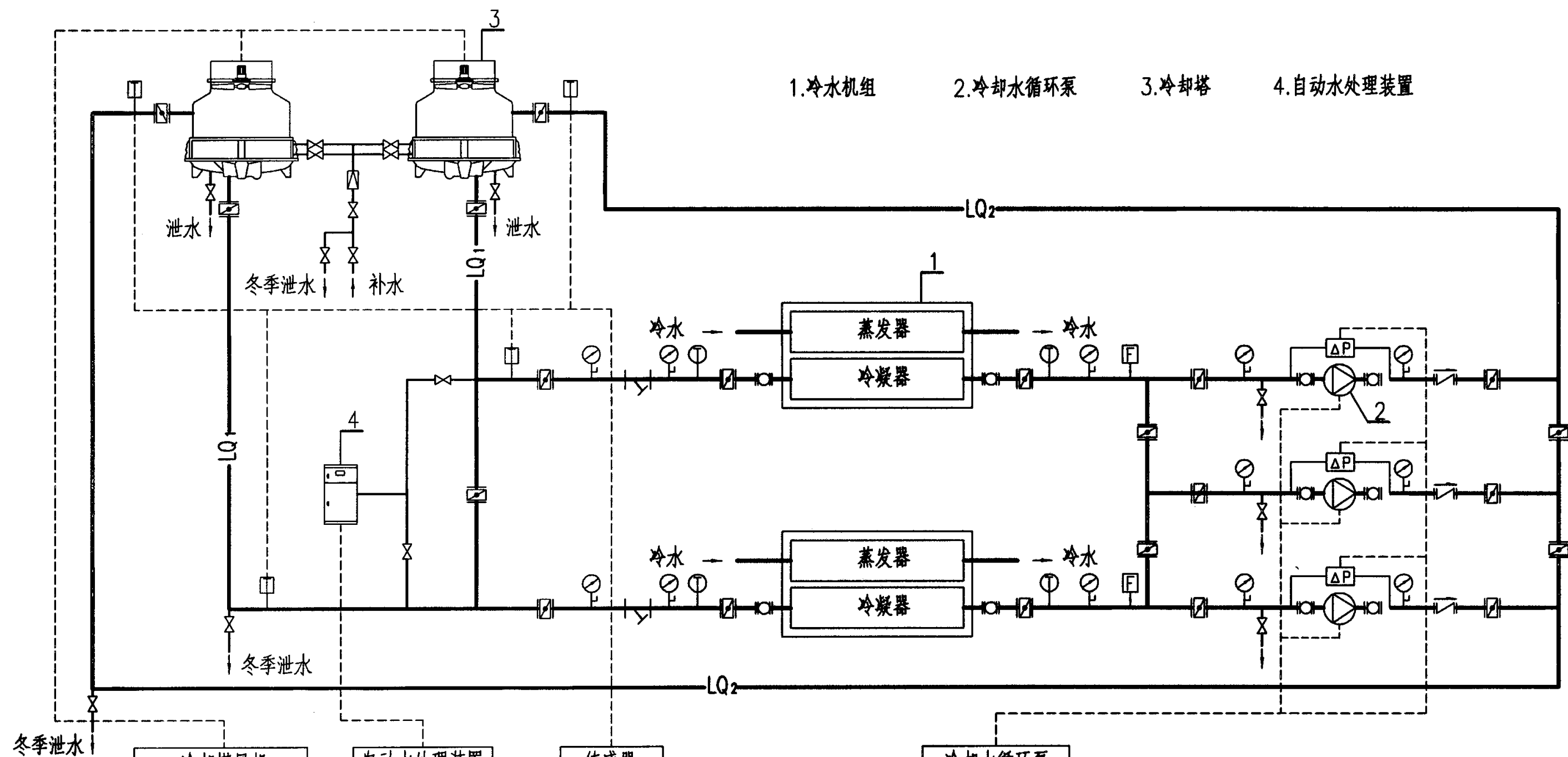


冷却塔风机					自动水处理装置				传感器	冷却水循环泵			
运行状态	故障状态	手自动状态	启停控制	台数及两级	运行状态	故障报警	手自动状态	启停控制	温度	运行状态	故障状态	手自动状态	启停控制

AI									*4				
DI	*2	*2	*2		*1	*1	*1			*3	*3	*3	
AO													
DO				*2				*1					*3

运行策略:

1. 实现冷却塔风机变台数或两级变速控制。
2. 根据冷却塔出水温度, 自动调节冷却塔风机转速或启停, 并实现最低出水温度控制。

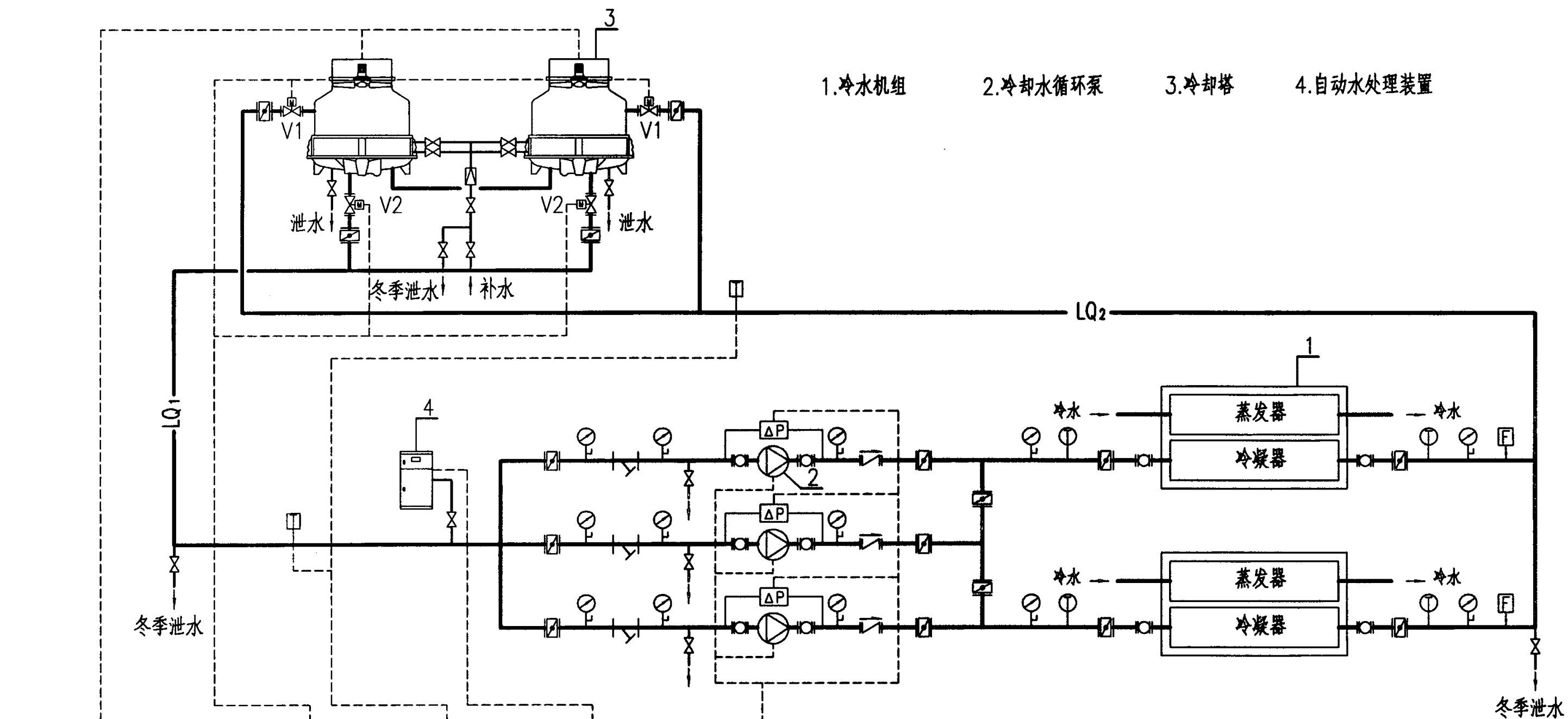


冷却塔风机						自动水处理装置				传感器	冷却水循环泵			
运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	台数及两级	变速控制	运行状态	故障报警	手动状态	启停控制	温度	运行状态	故障状态	手动状态	启停控制
AI										*4				
DI	*2	*2	*2			*1	*1	*1				*3	*3	*3
AO														
DO				*2	*2				*1					*3

运行策略:

1. 实现冷却塔风机变台数或两级变速控制。
2. 根据冷却塔出水温度，自动调节冷却塔风机转速或启停，并实现最低出水温度控制。

常规空调冷却水系统自控原理图 (二)										图集号	07K203
水泵后置、开式冷却塔、冷凝器一对一接管										页	39
审核	伍小亭	伍小亭	校对	王砚	王砚	设计	赵斌	赵斌			



冷却塔风机					开关型电动两通阀				传感器	自动水处理装置				冷却水循环泵			
运行状态	故障状态	手自动状态	启停控制	变速控制 台数及两级	开关控制	开关到位	故障报警	手自动状态	温度	运行状态	故障报警	手自动状态	启停控制	运行状态	故障状态	手自动状态	启停控制

AI									*2								
DI	*2	*2	*2				*4	*4	*4		*1	*1	*1		*3	*3	*3
AO																	
DO				*2	*2		*4				*1						*3

运行策略:

1. 实现开关型电动两通阀与对应制冷机组的联锁。
2. 实现冷却塔风机变台数或两级变速控制。
3. 根据冷却塔出水温度，自动调节冷却塔风机转速或启停，并实现最低出水温度控制。

常规空调冷却水系统自控原理图（三）
水泵前置、开式冷却塔、共用集管连接

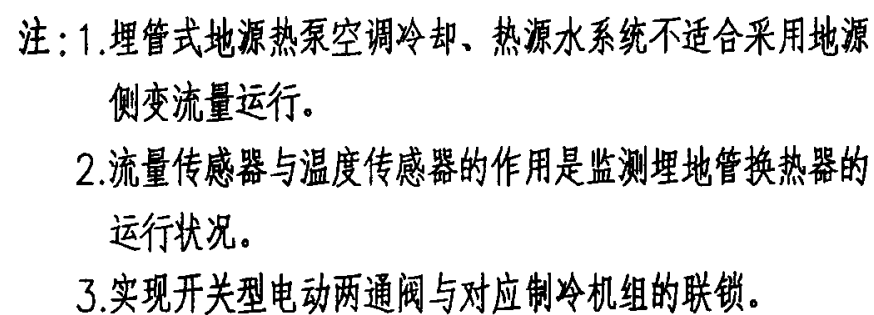
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 王砚 王砚 设计 赵斌 赵斌

页

40



Al

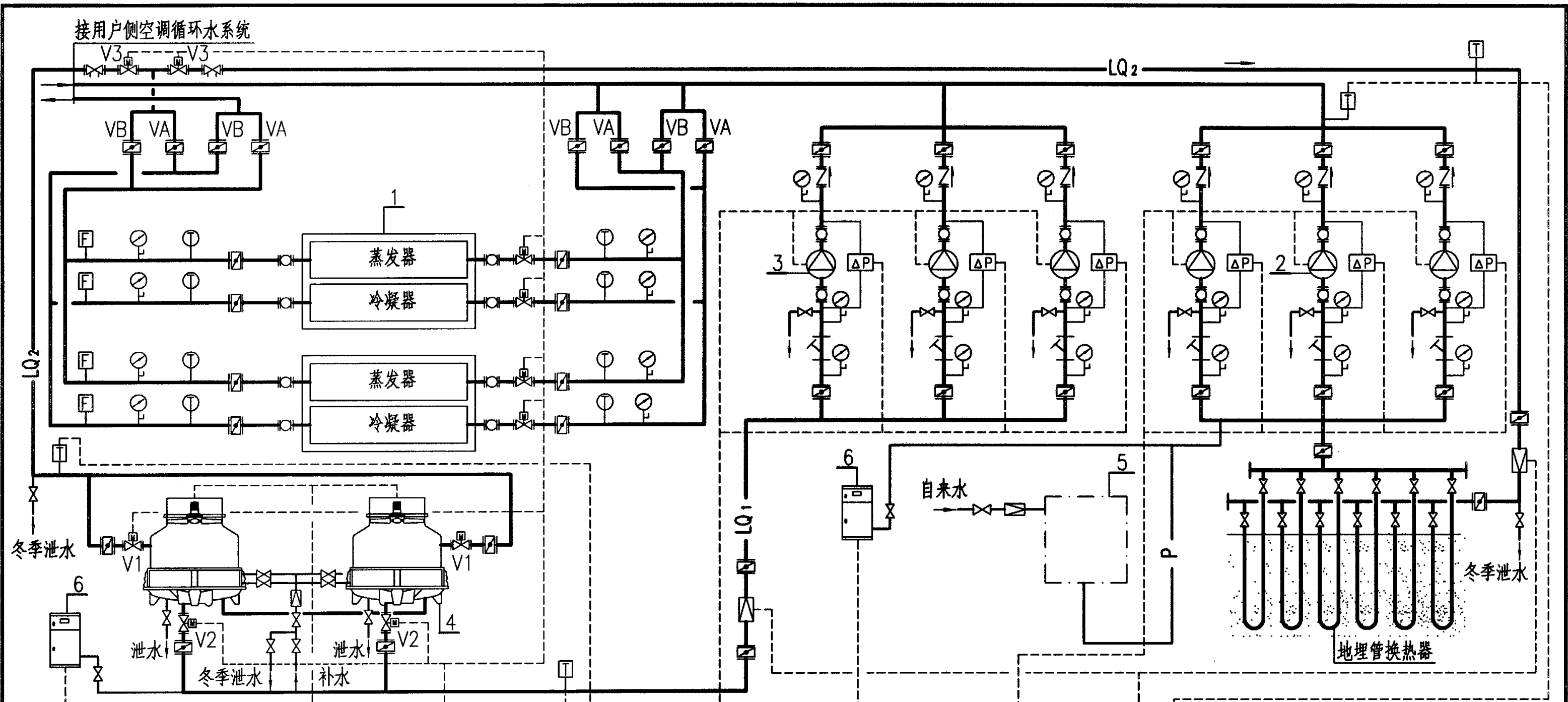
DI

AO

DO

The Rose Tree

埋管式地源热泵空调冷却/热源水系统自控原理图 (一)
不设冷却塔



自动水处理装置				冷却塔风机				开关型电动两通阀				传感器	冷却水循环泵				自动水处理装置	地源侧循环泵				传感器
运行状态	故障报警	手动控制	启停控制	运行状态	故障报警	手动控制	启停控制	运行状态	故障报警	手动控制	启停控制	温度	运行状态	故障报警	手动控制	启停控制	运行状态	故障报警	手动控制	启停控制	流量	温度
AI												*2									*2	*2
DI	*1	*1	*1		*2	*2	*2		*10	*10	*10		*3	*3	*3		*1	*1	*1		*3	*3
AO																						
DO			*1				*2		*2		*10					*3		*1			*3	

- 运行策略:
1. 实现开关型电动两通阀与对应制冷机组的联锁。
 2. 根据冷却塔出水温度, 自动调节冷却塔风机转速, 并实现最低出水温度控制。
 3. 根据冷却塔侧与埋管换热器的能量输出实现冷却塔系统与埋管换热器系统的运行切换。
 4. 不要求自动切换时V3可取消。

1. 地源热泵机组 2. 地源侧循环水泵 3. 冷却塔侧循环水泵
4. 冷却塔 5. 地源侧膨胀水箱 6. 自动水处理装置

1. 冷水机组

2. 冷却水循环泵

3. 板式换热器

4.自动水处理装置

5. 冷却水膨胀水箱

6.除砂器

7. 潜水泵

井水抽灌型地源热泵空调冷却/热源水系统
自控原理图（一） 不设冷却塔

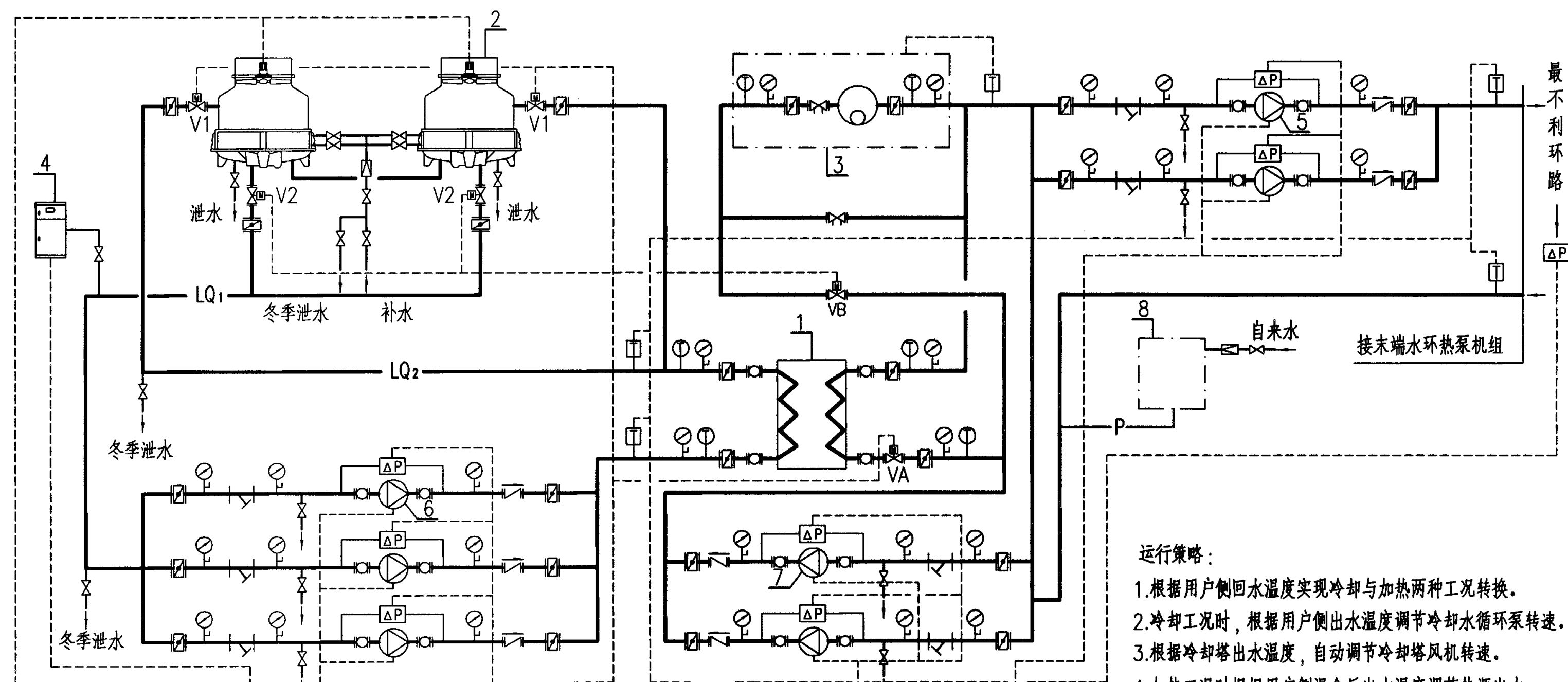
图集号

07K203

审核	伍小亭	伍小亭	校对	王砚	王砚	设计	赵斌	赵斌
----	-----	-----	----	----	----	----	----	----

页

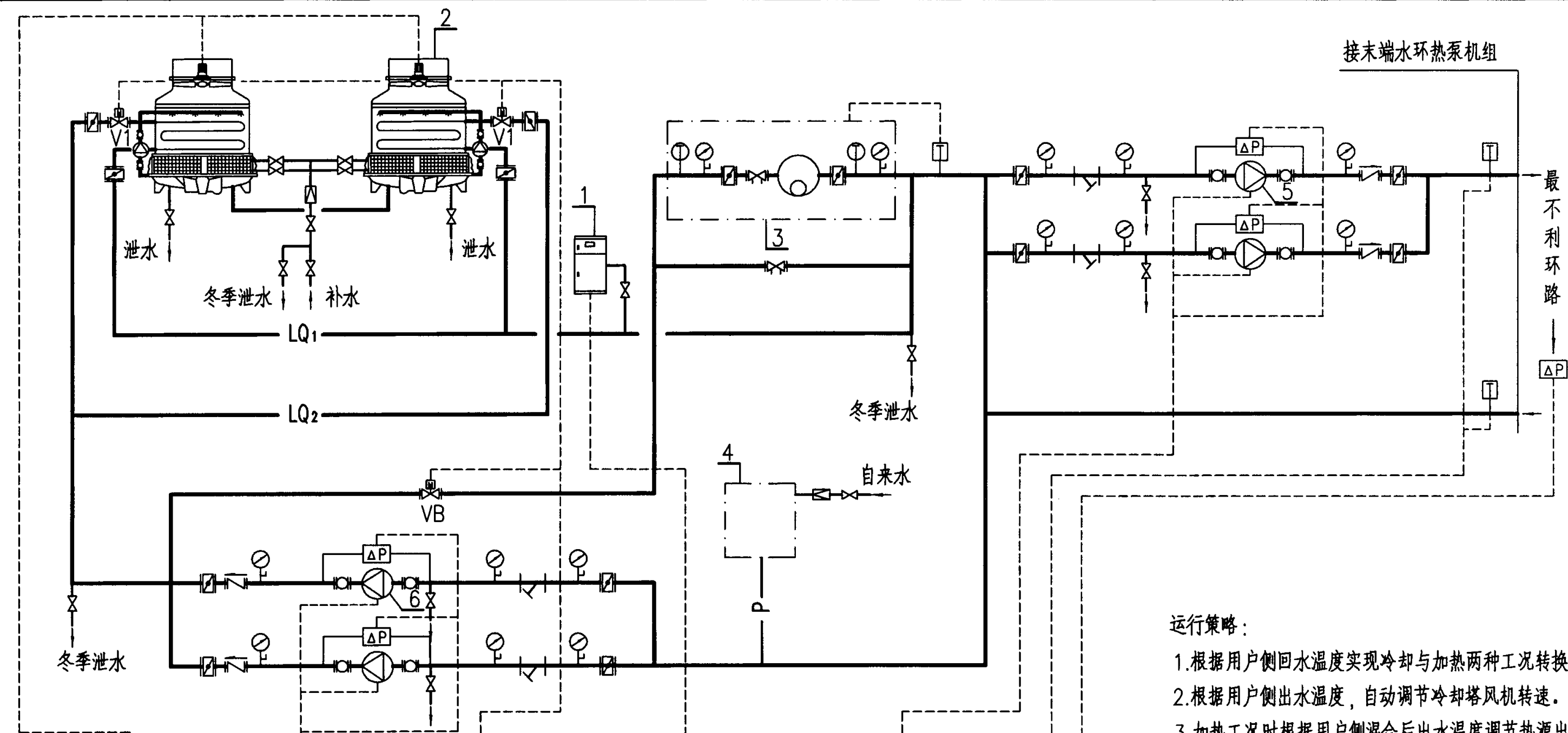
46



- 运行策略:
1. 根据用户侧回水温度实现冷却与加热两种工况转换。
 2. 冷却工况时, 根据用户侧出水温度调节冷却水循环泵转速。
 3. 根据冷却塔出水温度, 自动调节冷却塔风机转速。
 4. 加热工况时根据用户侧混合后出水温度调节热源出力。
 5. 根据用户侧最不利环路压差, 调节空调水循环泵转速。

冷却塔风机				自动水处理装置			冷却水循环泵				开关型电动两通阀				传感器		空调一次水循环泵				空调二次水循环泵					
运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	运行状态	故障报警	启停控制	运行状态	故障报警	启停控制	频率控制	开关控制	开关到位	故障报警	手动状态	温度	压差	运行状态	故障报警	手动状态	启停控制	频率控制	运行状态	故障报警	手动状态	启停控制	频率控制
AI															*4	*1										
DI	*2	*2	*2		*1	*1	*1	*3	*3	*3		*6	*6	*6			*2	*2	*2			*2	*2	*2		
AO																										
DO			*2	*2		*1				*3		*6					*2								*2	

1. 板式换热器
2. 开式冷却塔
3. 辅助热源 (或换热器)
4. 自动水处理装置
5. 空调水循环泵 (二次泵)
6. 冷却水循环泵
7. 空调水循环泵 (一次泵)
8. 定压补水装置



运行策略：

1. 根据用户侧回水温度实现冷却与加热两种工况转换。
2. 根据用户侧出水温度，自动调节冷却塔风机转速。
3. 加热工况时根据用户侧混合后出水温度调节热源出力。
4. 根据用户侧最不利环路压差调节空调水循环泵转速。

- | | |
|----------------|-----------|
| 1. 自动水处理装置 | 2. 闭式冷却塔 |
| 3. 辅助热源（或换热器） | 4. 定压补水装置 |
| 5. 空调水循环泵（二次泵） | |
| 6. 空调水循环泵（一次泵） | |

	冷却塔风机				空调一次水循环泵				开关型电动两通阀				自动水处理装置				空调二次水循环泵				传感器	
	运行状态	故障状态	手动控制	启停控制	运行状态	故障状态	手动控制	启停控制	运行状态	故障状态	手动控制	启停控制	运行状态	故障状态	手动控制	启停控制	运行状态	故障状态	手动控制	启停控制	温度	压差
AI																					*2	*1
DI	*2	*2	*2		*2	*2	*2		*3	*3	*3		*1	*1	*1		*2	*2	*2			
AO																						
DO				*2				*2			*3					*1				*2		

水环热泵空调冷却水系统自控原理图（二）
闭式冷却塔

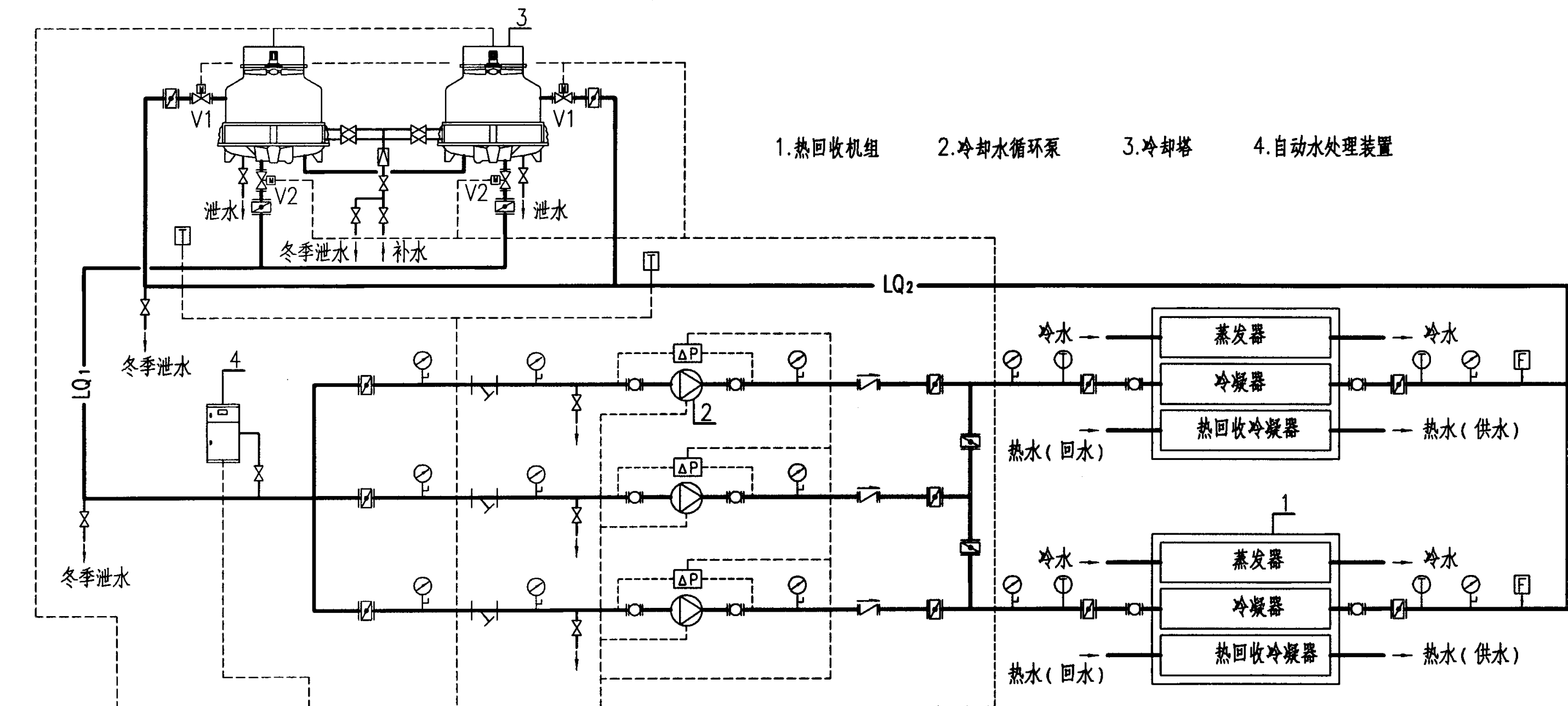
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 王砚 王砚 设计 殷国艳 殷国艳

页

49

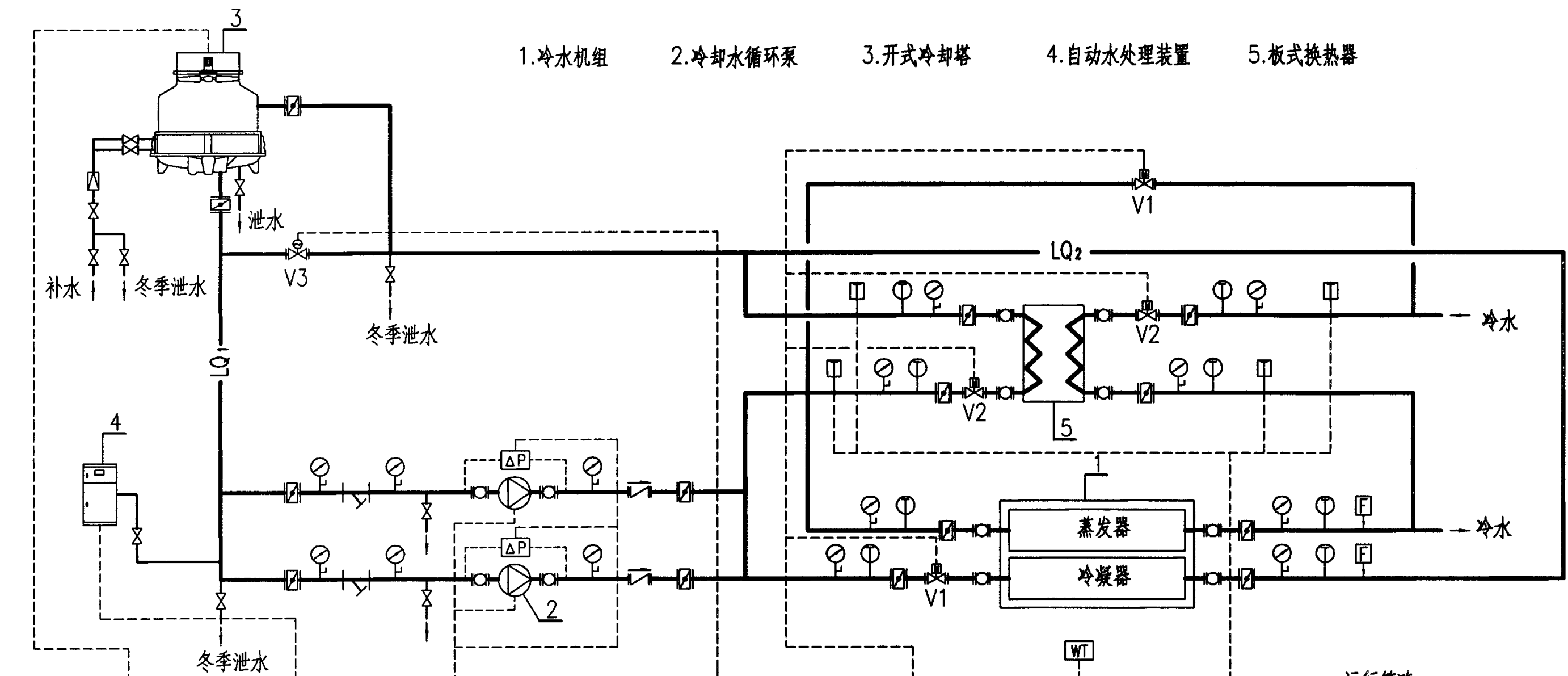


1.热回收机组 2.冷却水循环泵 3.冷却塔 4.自动水处理装置

冷却塔风机					自动水处理装置			传感器	冷却水循环泵				开关型电动两通阀			
运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	变速及两级	运行状态	故障报警	手动状态	启停控制	运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	开关控制	开关到位	故障报警	手动状态
AI									*2							
DI	*2	*2	*2		*1	*1	*1			*3	*3	*3		*4	*4	*4
AO																
DO			*2	*2			*1					*3		*4		

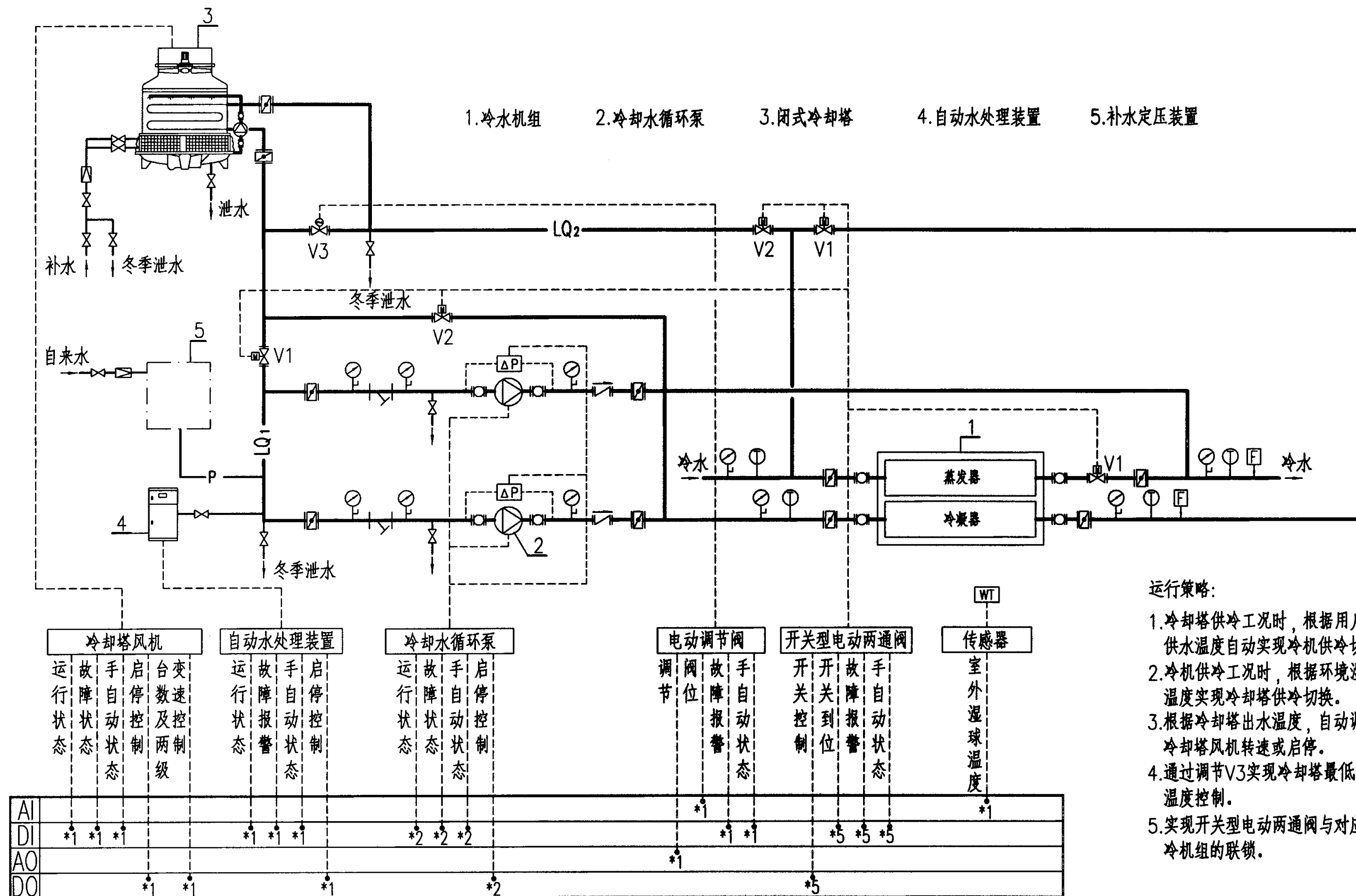
运行策略:

- 1.实现开关型电动两通阀与对应制冷机组的联锁。
- 2.实现冷却塔风机变台数或两级变速控制。
- 3.根据冷却塔出水温度，自动调节冷却塔风机转速或启停。



- 运行策略:
1. 冷却塔供冷工况时, 根据用户侧供水温度自动实现冷机供冷切换。
 2. 冷机供冷工况时, 根据环境湿球温度实现冷却塔供冷切换。
 3. 根据冷却塔出水温度, 自动调节冷却塔风机转速或启停。
 4. 通过调节V3实现冷却塔最低出水温度控制。
 5. 实现开关型电动两通阀与对应制冷机组的联锁。

冷却塔风机					自动水处理装置				冷却水循环泵				电动调节阀				开关型电动两通阀				传感器		传感器	
运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	变速控制 台数及两级	运行状态	故障报警	手动状态	启停控制	运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	调节	阀位	故障报警	手动状态	开关控制	开关到位	故障报警	手动状态	室外湿球温度	温度		
AI															*1						*1	*4		
DI	*1	*1	*1		*1	*1	*1		*2	*2	*2				*1	*1		*4	*4	*4				
AO													*1											
DO				*1	*1			*1				*2						*4						



闭式冷却塔供冷空调冷却水系统
自控原理图

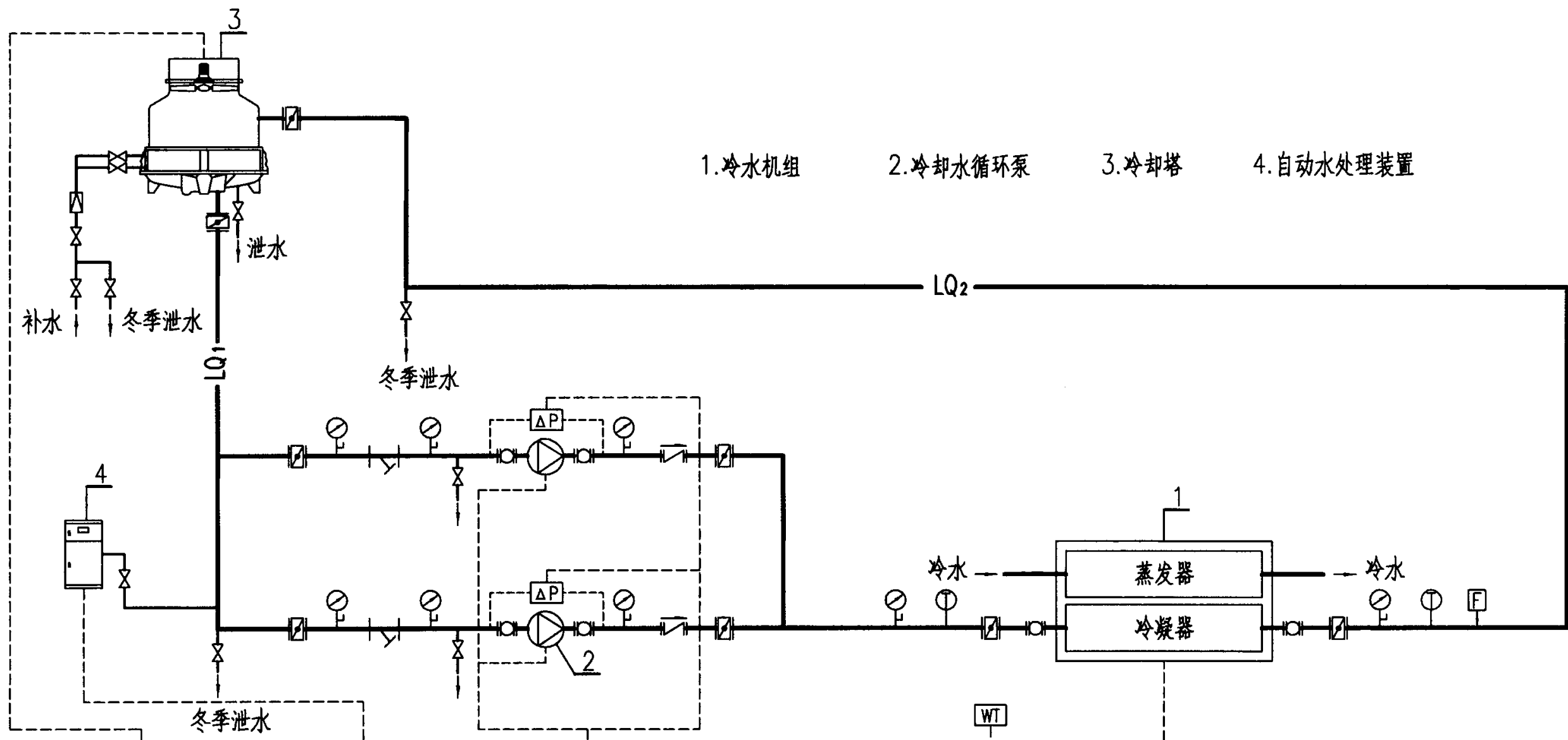
图集号

07K203

审核 伍小亭 伍小亭 校对 王砚 王砚 设计 殷国艳 殷国艳

页

53

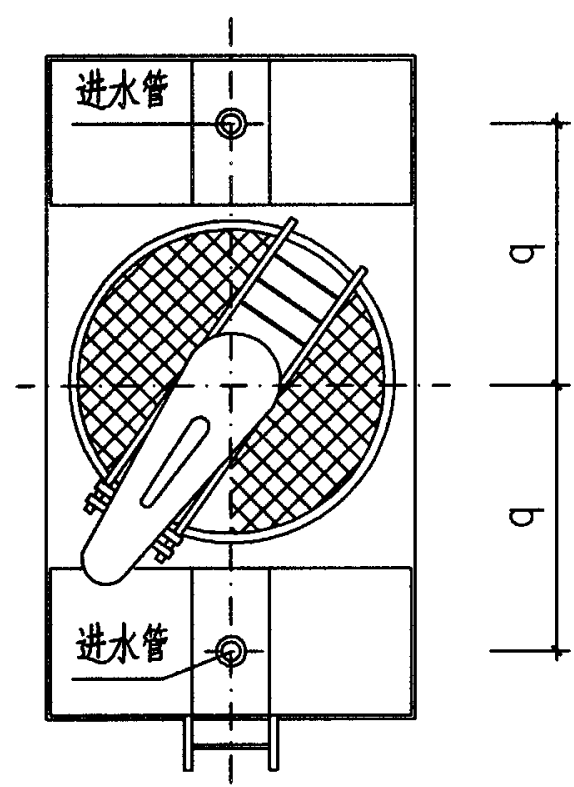


冷却塔风机					自动水处理装置				冷却水循环泵				传感器		主机	
运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	变速及两级	运行状态	故障报警	手动状态	启停控制	运行状态	故障状态	手动状态	启停控制	室外湿球温度		工况切换	
AI														*1		
DI	*1	*1	*1		*1	*1	*1		*2	*2	*2					
AO																
DO			*1	*1			*1				*2					*1

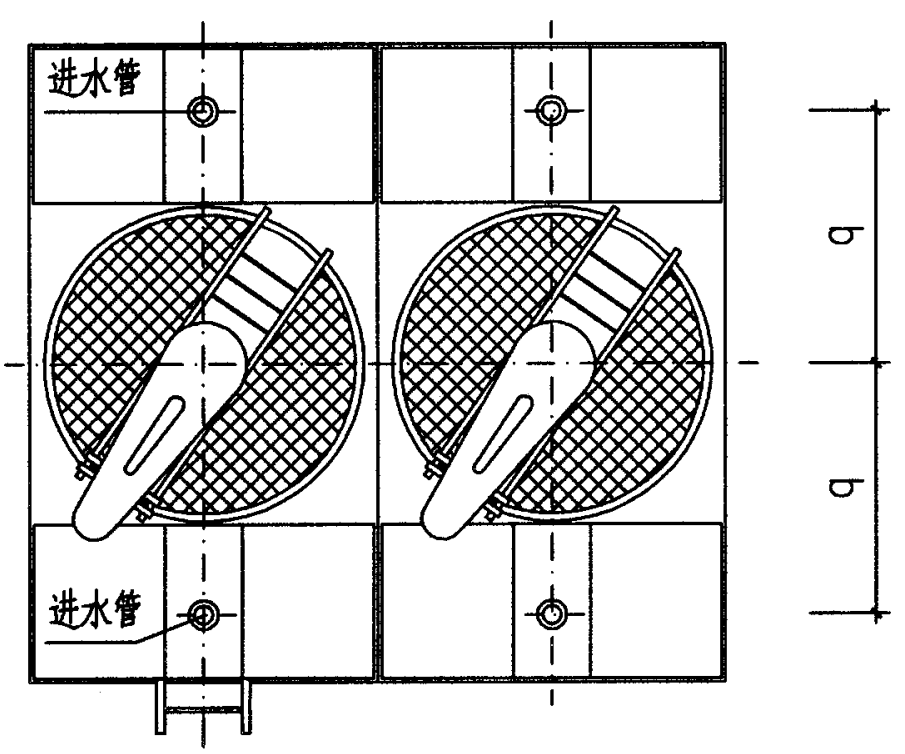
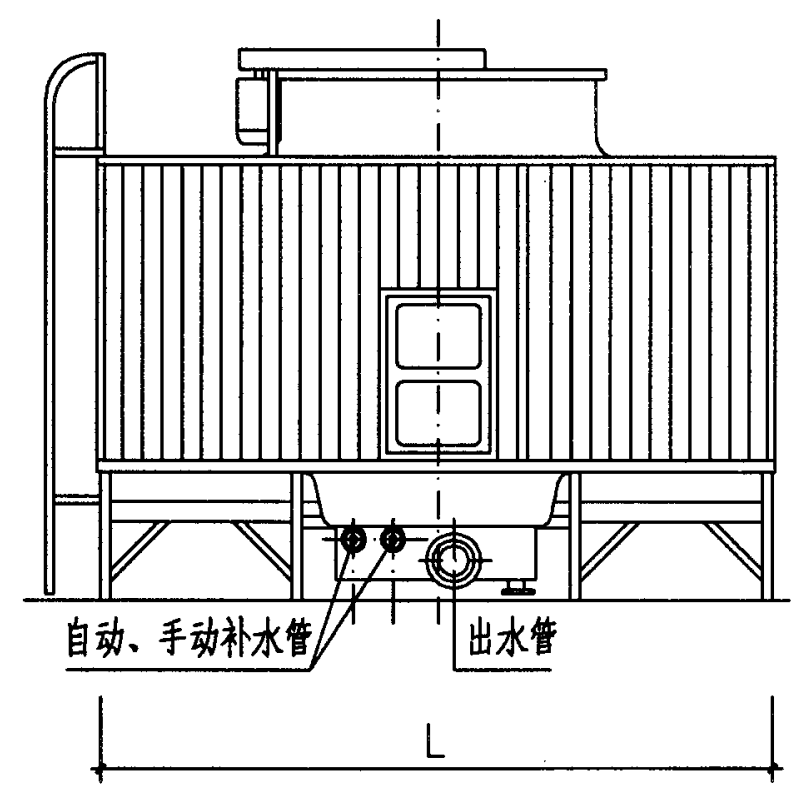
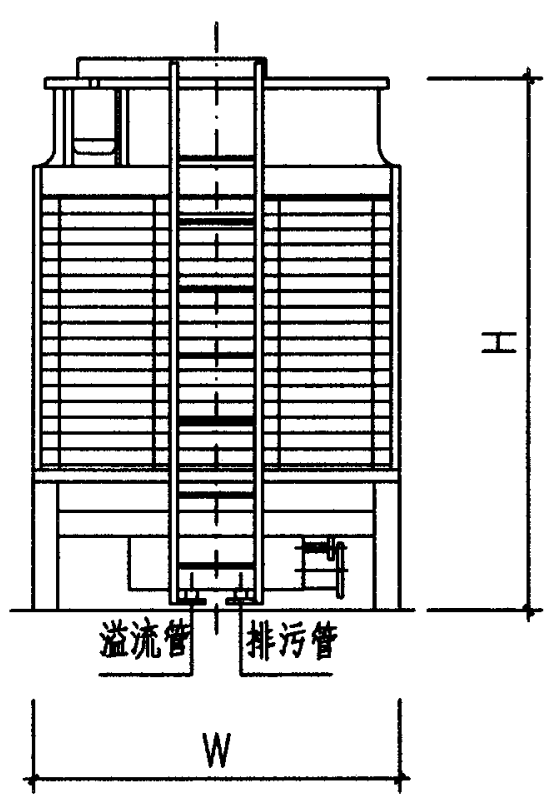
运行策略:

1. 根据室外空气湿球温度自动实现工况转换。
2. 根据冷却塔出水温度, 自动调节冷却塔风机转速或启停。

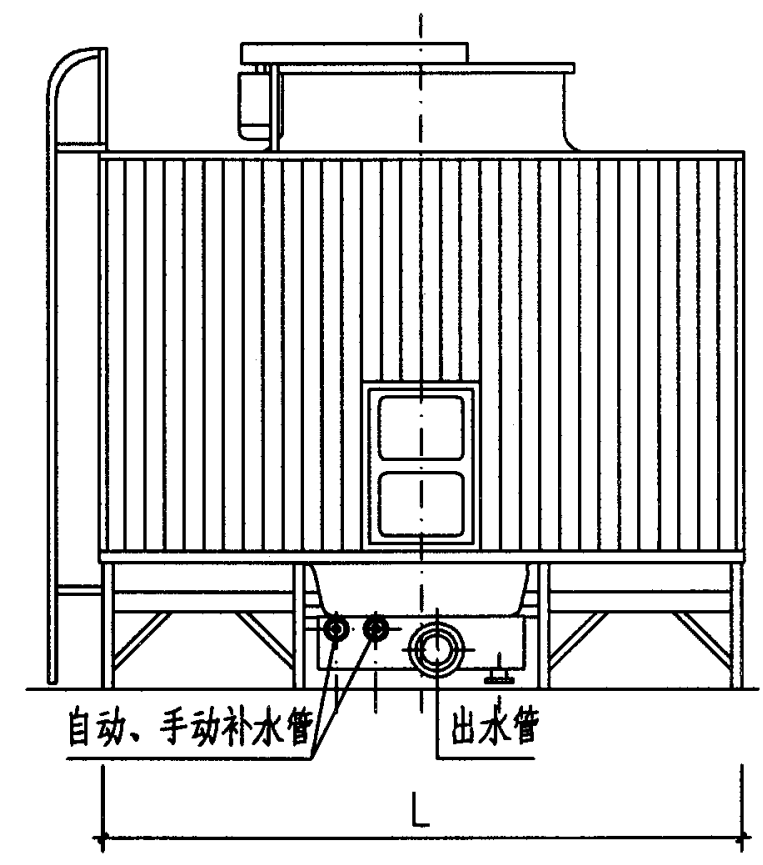
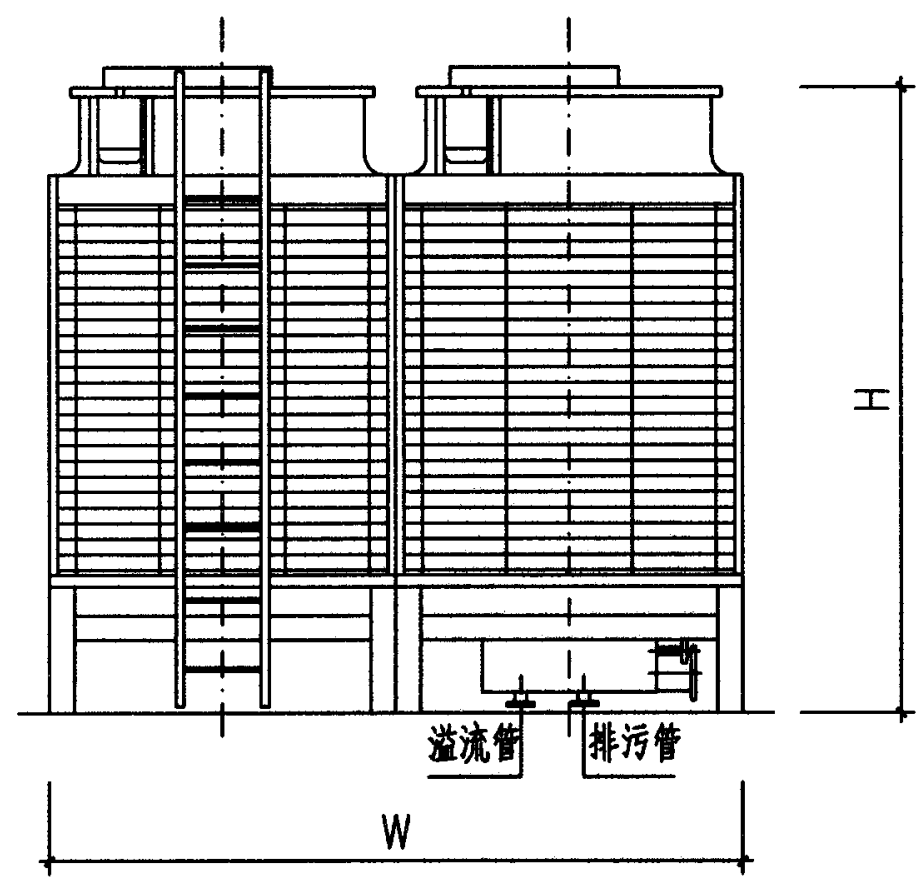
55



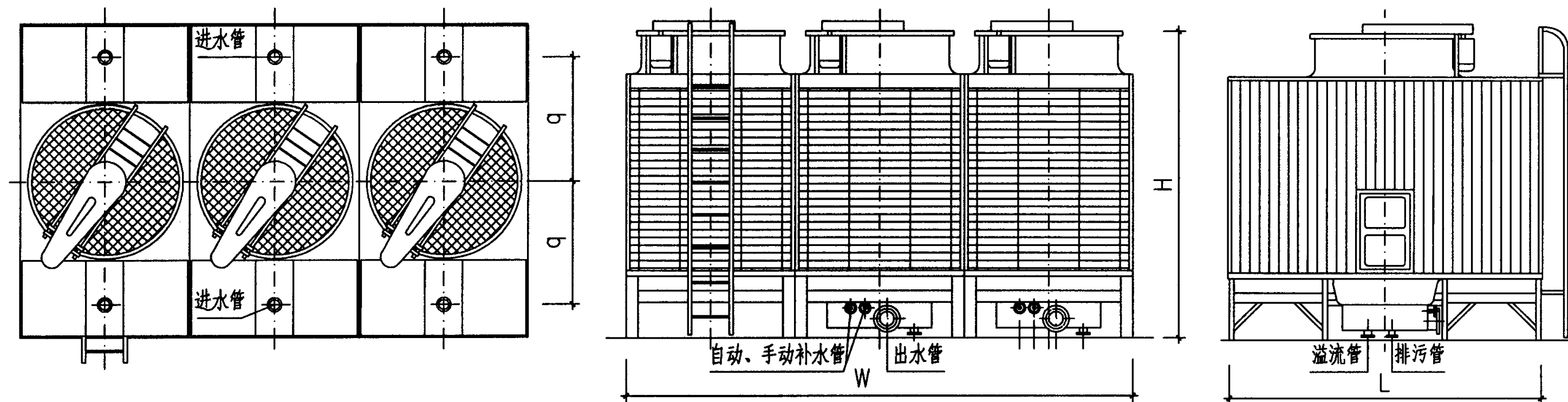
标况冷却水量 $90 \sim 170 \text{ m}^3/\text{h}$



标况冷却水量 $180 \sim 340 \text{ m}^3/\text{h}$



横流低噪声玻璃钢冷却塔外形图						图集号	07K203
审核	刘建华	设计	吕俊娥	校对	马旭升	页	57



标况冷却水量 350~510 m³/h

外形尺寸表

标况冷却水量 (m ³ /h)		90	110	140	170	180	230	280	340	350	390	450	510
外型尺寸 (mm)	宽度 W	1850	2050	2250	2400	3500	3500	4500	4800	5250	6150	6750	7200
	长度 L	3360	3460	3660	3760	3260	3260	3660	3760	3260	3460	3660	3760
	高度 H	2795	2795	3295	3295	3295	3295	3295	3295	3295	3295	3295	3295
	q	1335	1385	1485	1535	1285	1285	1485	1535	1285	1385	1485	1535
配管管径 DN (mm)	进水管	100×2	100×2	125×2	125×2	100×4	100×4	125×4	125×4	100×6	125×6	125×6	125×6
	出水管	150×1	150×1	200×1	200×1	200×1	200×1	250×1	250×1	150×2	200×2	200×2	250×2
	排污管	65×1	65×1	65×1	65×1	65×1	65×1	80×1	80×1	65×2	65×2	65×2	80×2
	溢流管	65×1	65×1	65×1	65×1	65×1	65×1	80×1	80×1	65×2	65×2	65×2	80×2
	自动补水管	32×1	32×1	32×1	32×1	32×1	32×1	40×1	40×1	32×2	32×2	32×2	40×2
	手动补水管	32×1	32×1	32×1	32×1	32×1	32×1	40×1	40×1	32×2	32×2	32×2	40×2

注：1.标况即标准工况，指：入口水温37℃，出口水温32℃，湿球温度28℃。

2.本塔型参照某厂家样本绘制，不具共性，具体工程中，应根据实际产品确定。

横流低噪声玻璃钢冷却塔外形图、外形尺寸表

图集号

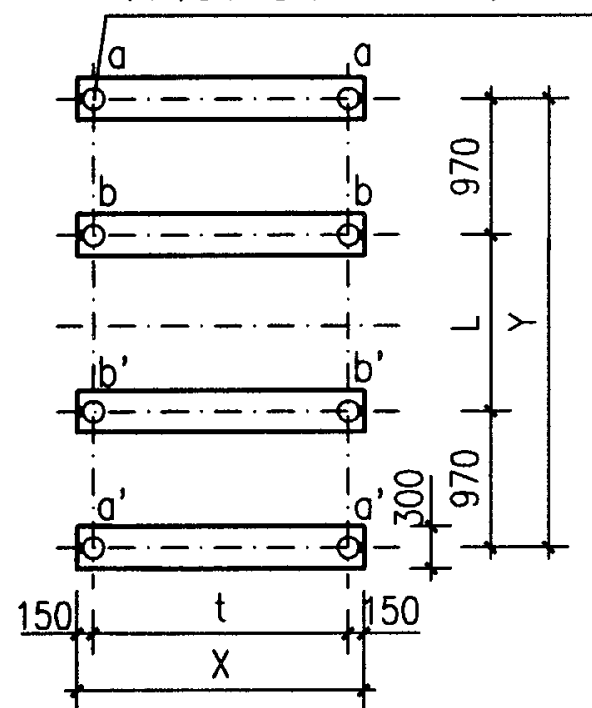
07K203

审核 刘建华 刘建华 校对 马旭升 马旭升 设计 吕俊娥 吕俊娥

页

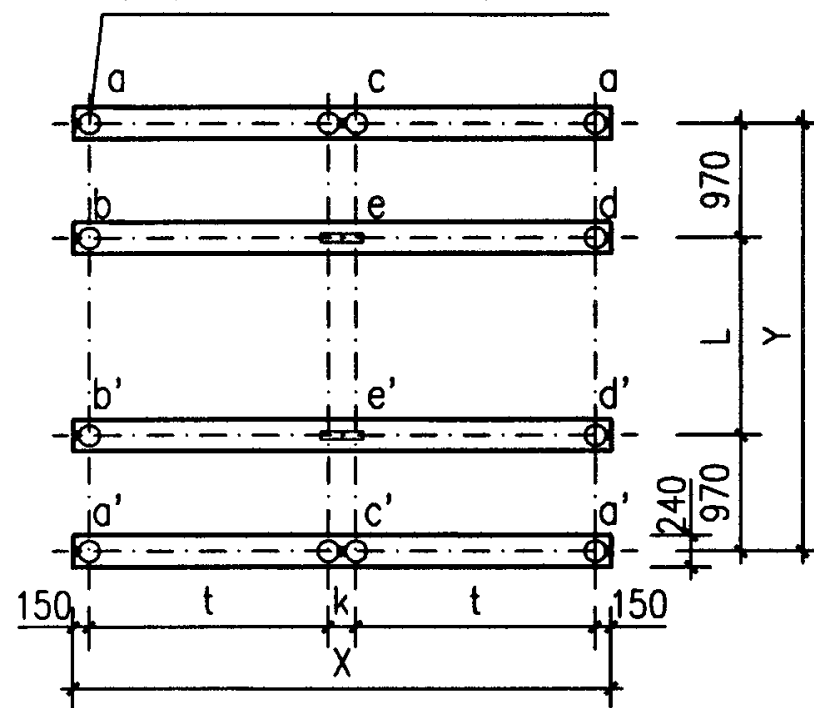
58

地脚螺栓孔8- $\phi 100$ 深度200
(固定螺丝直径16 $\times$ 200)



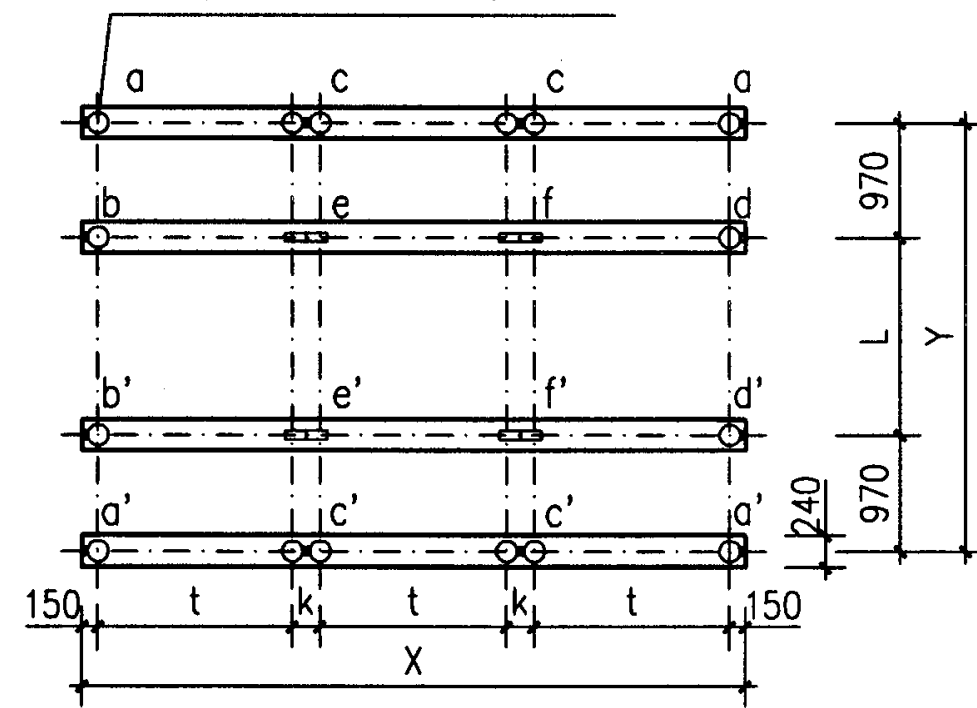
标况冷却水量 90~170 m³/h

地脚螺栓孔12- $\phi 100$ 深度200
(固定螺丝直径16 $\times$ 200)



标况冷却水量 180~340 m³/h

地脚螺栓孔16- $\phi 100$ 深度200
(固定螺丝直径16 $\times$ 200)

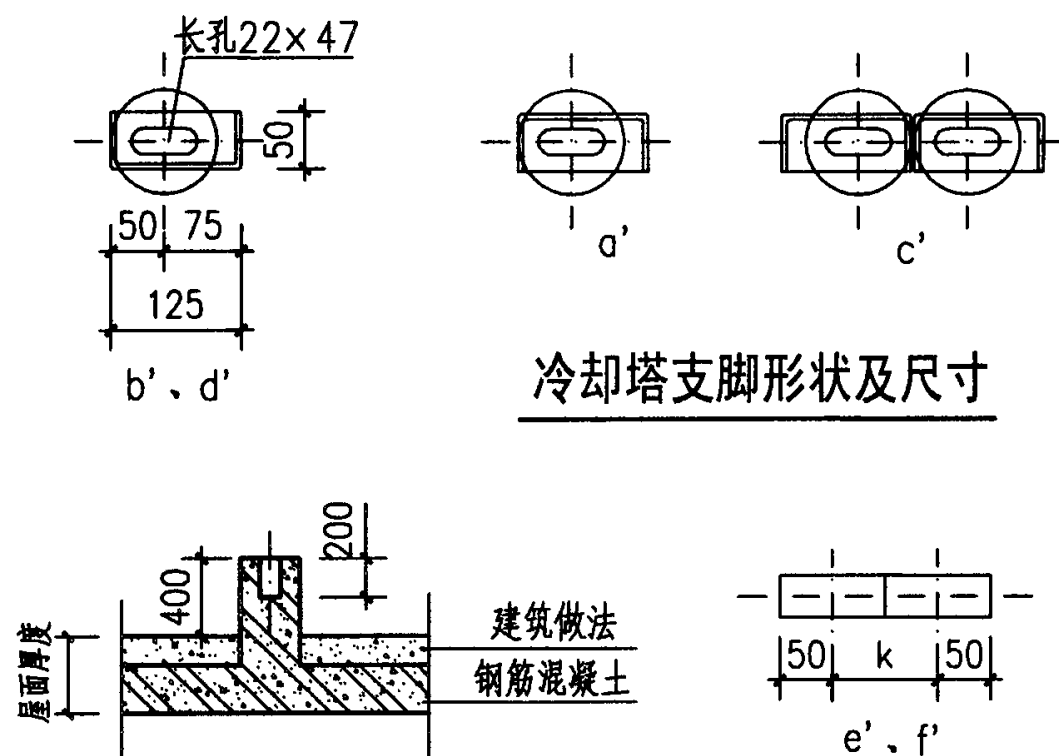


标况冷却水量 350~510 m³/h

基础尺寸表

标况冷却水量 (m ³ /h)	基础尺寸 (mm)					支脚荷载 (t)					
	X	Y	t	k	L	a	b	c	d	e	f
90	2000	3270	1700	—	1330	0.24	0.45	—	—	—	—
110	2200	3370	1900	—	1430	0.28	0.50	—	—	—	—
140	2400	3570	2100	—	1630	0.32	0.57	—	—	—	—
170	2500	3670	2200	—	1730	0.35	0.61	—	—	—	—
180	3650	3170	1600	150	1230	0.22	0.32	0.44	0.43	0.75	—
230	3650	3170	1600	150	1230	0.22	0.32	0.44	0.43	0.75	—
280	4650	3570	2100	150	1630	0.32	0.46	0.64	0.57	1.03	—
340	4900	3670	2200	200	1730	0.35	0.50	0.70	0.61	1.11	—
350	5400	3170	1600	150	1230	0.22	0.32	0.44	0.40	0.72	0.80
390	6300	3370	1900	150	1430	0.28	0.40	0.56	0.50	0.91	1.00
450	6900	3570	2100	150	1630	0.32	0.46	0.64	0.57	1.03	1.14
510	7300	3670	2200	200	1730	0.35	0.50	0.70	0.61	1.11	1.22

冷却塔支脚形状及尺寸



冷却塔基础立面图

冷却塔支脚形状及尺寸

横流低噪声玻璃钢冷却塔基础图、基础尺寸表

图集号

07K203

审核 刘建华 设计 吕俊娥

页

59

性能参数表

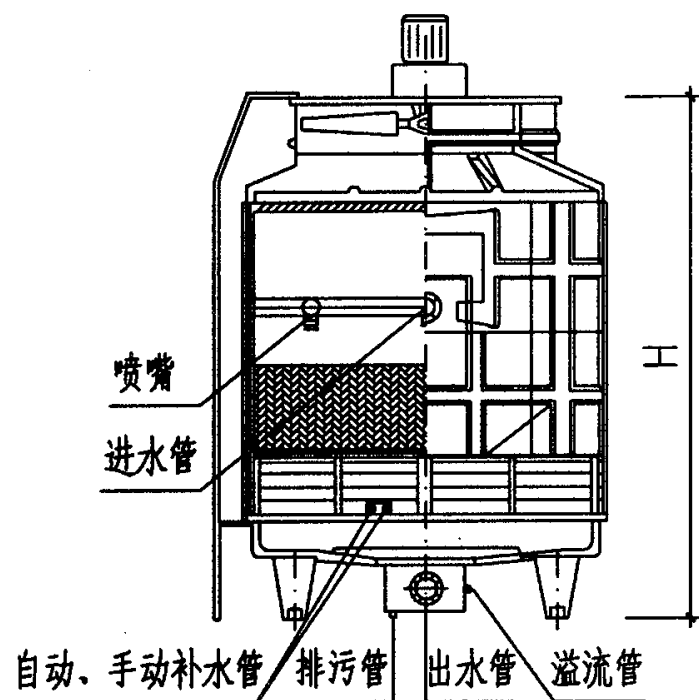
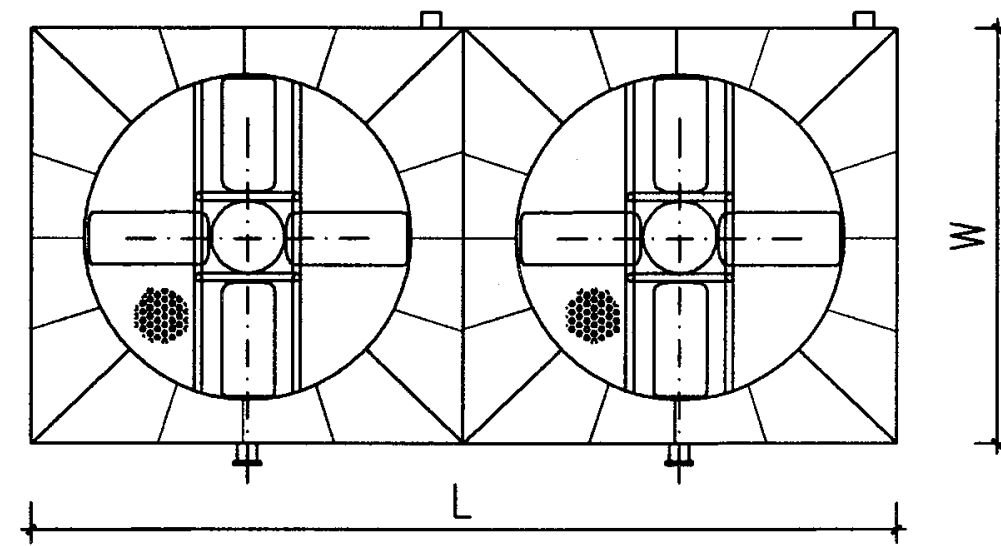
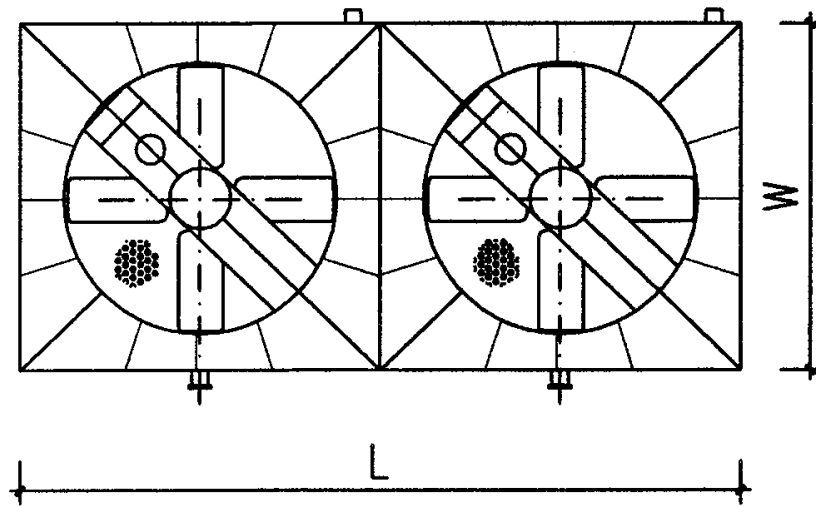
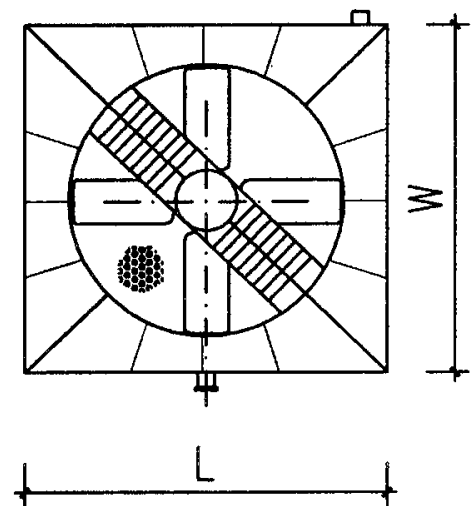
标况冷却水量(m³/h)		90	110	140	170	180	230	280	340	350	390	450	510
风机直径×台数(mm)		1500×1	1600×1	1700×1	2000×1	1300×2	1500×2	1700×2	2000×2	1500×3	1700×3	1850×3	2000×3
电机功率×台数(kW)		4.0×1	5.5×1	5.5×1	7.5×1	4.0×2	5.5×2	5.5×2	7.5×2	5.5×3	5.5×3	5.5×3	7.5×3
风 量(m³/h)		53399	64199	79801	96001	106801	133200	159599	191999	199800	223200	255600	288000
重量 (kg)	自重	960	1030	1210	1340	1910	1970	2320	2590	2960	3310	3630	3910
	运转重量	2330	2560	2970	3270	4150	4210	5510	6120	6290	7580	8570	9380
进水压力(kPa)		28	28	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

不同工况选用表

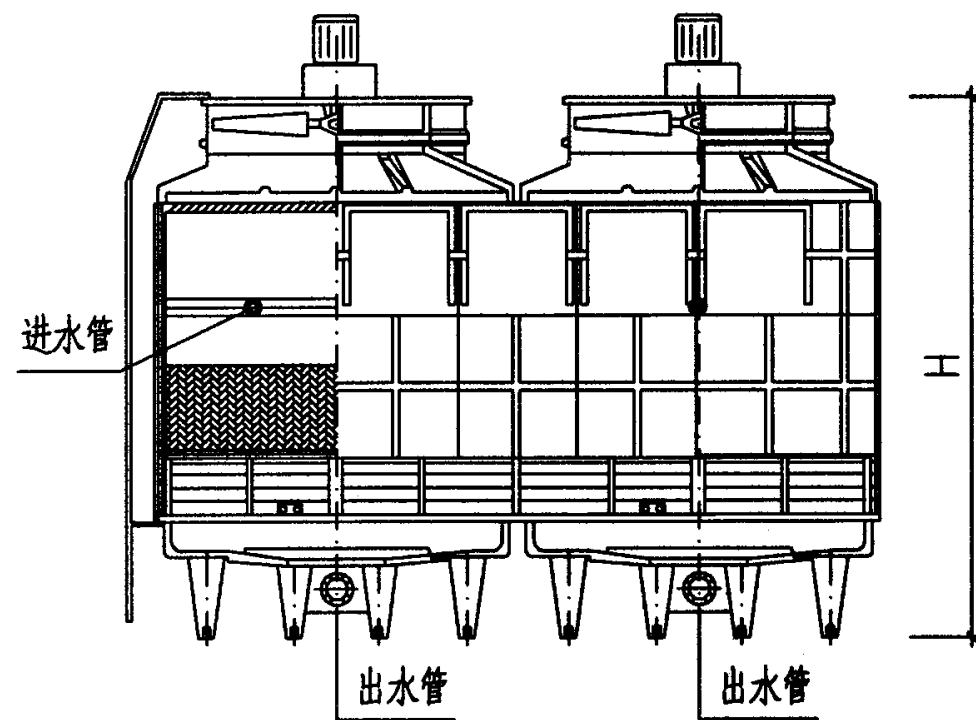
湿球温度 τ (°C)		$\tau=27$					$\tau=28$					$\tau=29$							
温差 Δt (°C)		5		5.5	6	7	8	5		5.5	6	7	8	5		5.5	6	7	8
冷却水量 (m³/h)	进水温度	35	37	37.5	38	39	40	36	37	37.5	38	39	40	39	37	37.5	38	39	40
	出水温度 (°C)	30	32	32	32	32	32	31	32	32	32	32	32	34	32	32	32	32	32
标况冷 却水量 (m³/h)		90	108	102	96	87	81	74	90	89	84	76	70	119	79	74	70	59	51
		110	130	122	116	105	97	89	110	107	101	92	84	143	94	89	84	70	62
		140	163	153	145	131	121	112	140	133	126	115	106	179	118	111	105	88	77
		170	195	183	174	158	145	134	170	160	151	138	127	201	142	133	126	106	93
		180	217	204	193	175	162	149	180	178	168	153	141	238	158	148	140	118	103
		230	271	255	241	219	202	187	230	223	211	191	176	292	197	186	176	147	129
		280	326	306	290	263	243	224	280	267	253	230	212	358	237	223	211	177	155
		340	391	367	348	316	291	269	340	321	303	276	254	402	284	267	253	212	186
		350	407	382	362	329	303	280	350	334	316	287	265	438	296	279	264	221	194
		390	456	428	406	369	340	314	390	374	354	322	297	501	332	312	295	247	217
		450	522	489	464	421	388	359	450	428	405	368	339	564	379	357	338	283	248
		510	587	550	522	474	437	404	510	481	455	414	381	603	427	401	380	318	279

注：进水压力指冷却塔与外部管道接管点处所需压力。

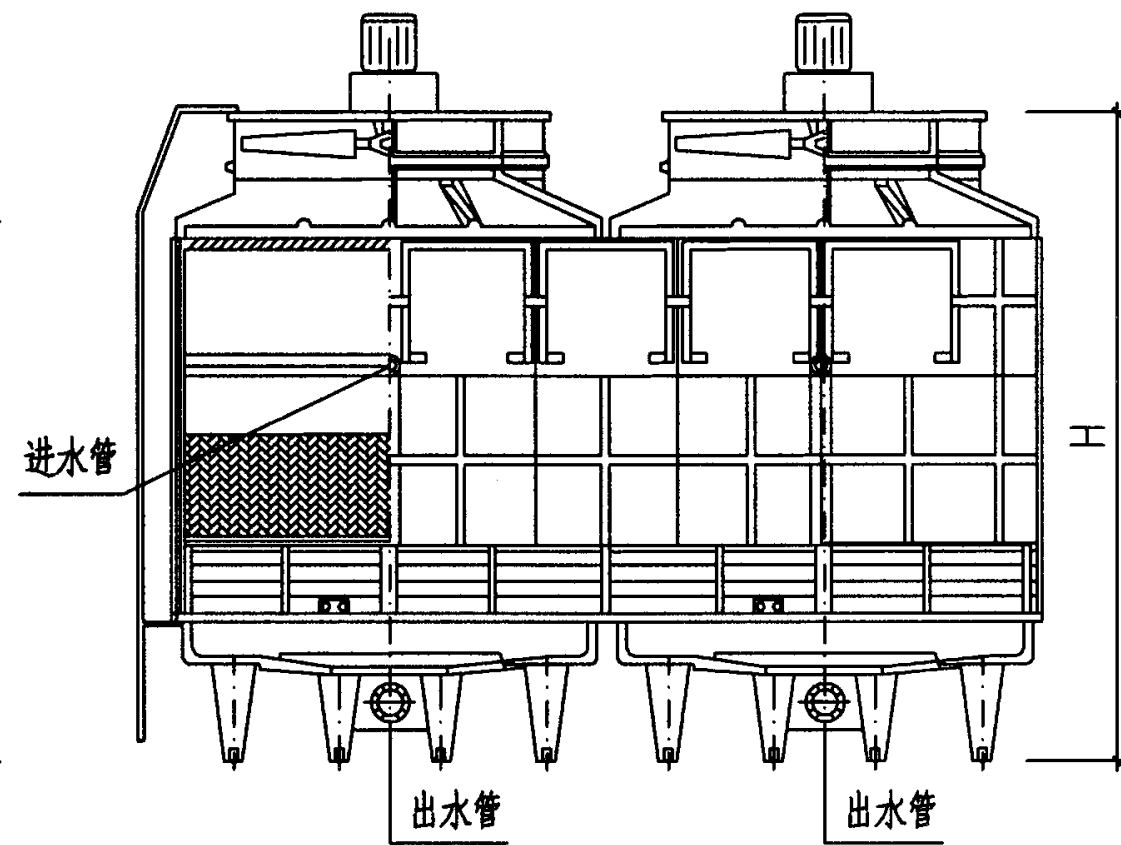
横流低噪声玻璃钢冷却塔 性能参数表、不同工况选用表										图集号	07K203
审核	刘建华	设计	吕俊娥	校对	马旭升	马旭升	设计	吕俊娥	吕俊娥	页	60



标况冷却水量 $100 \sim 300 \text{ m}^3/\text{h}$



标况冷却水量 $350 \sim 400 \text{ m}^3/\text{h}$



标况冷却水量 $500 \sim 600 \text{ m}^3/\text{h}$

方形逆流式玻璃钢冷却塔外形图

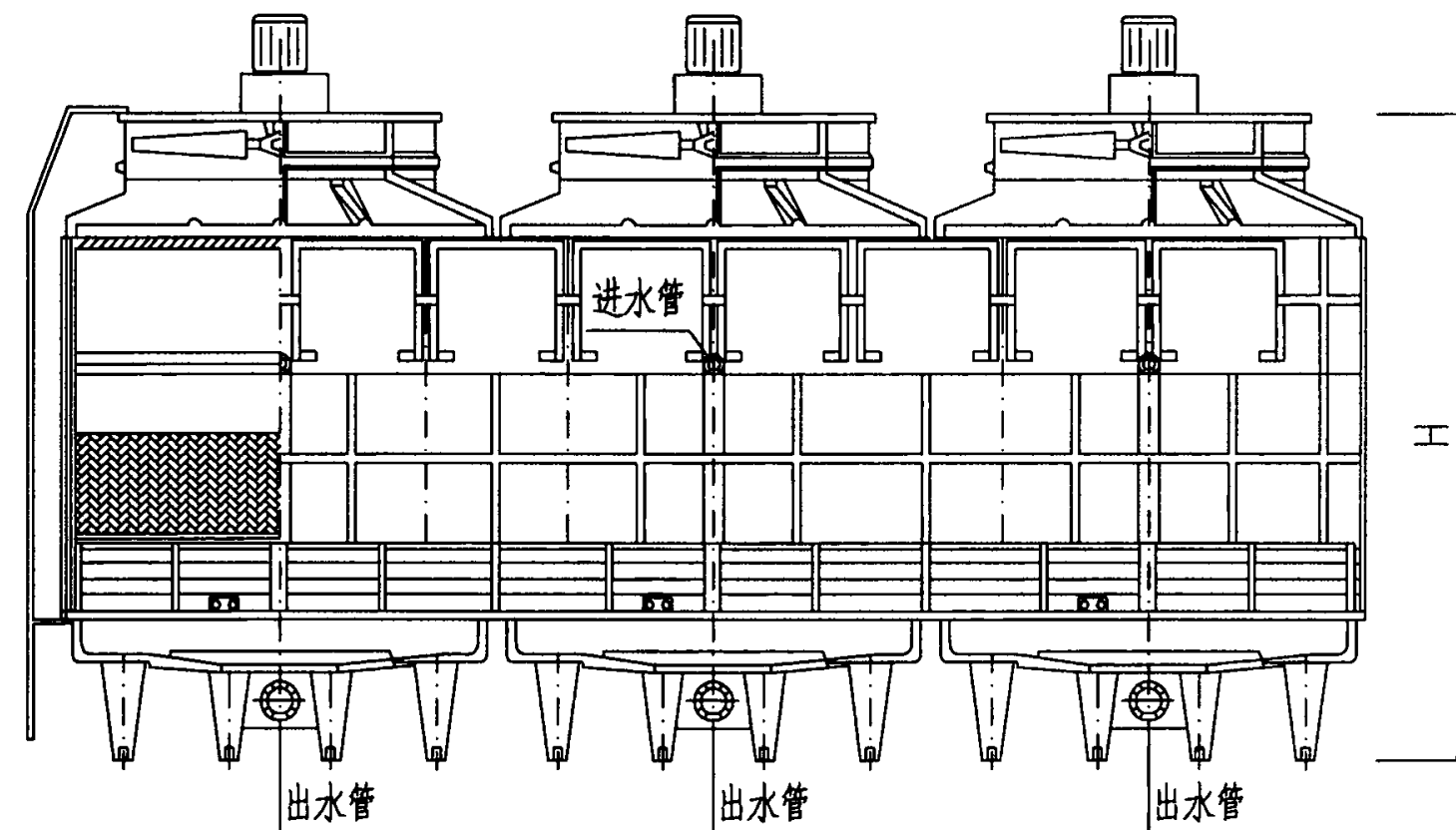
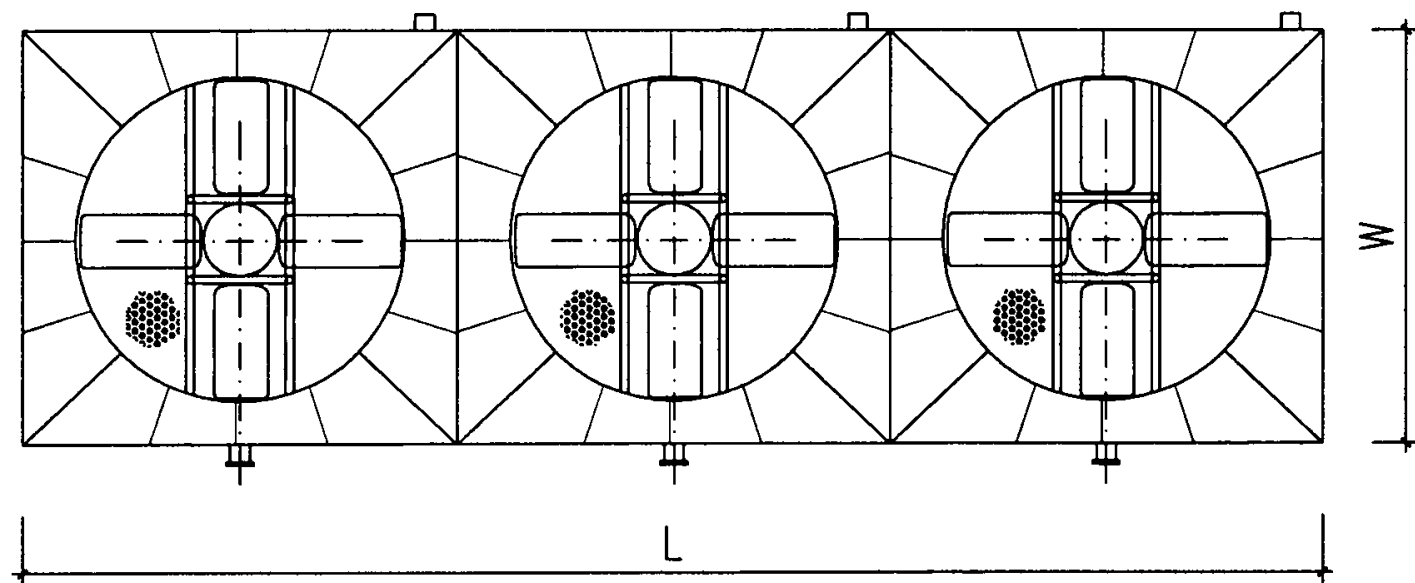
图集号

07K203

审核 刘建华 刘建华 校对 马旭升 马旭升 设计 吕俊娥 吕俊娥

页

61



标况冷却水量 750~900 m³/h

外形尺寸表

标况冷却水量 (m³/h)	外型尺寸 (mm)			送风装置		重量		配管尺寸DN (mm)						风 量 (m³/h)	进水压力 (kPa)
	高度 H	长 L	宽 W	电机功率 HP	风机直径 φ (mm)	自重 (kg)	运转重量 (kg)	进水管	出水管	排污管	溢流管	补水管			
												自动	手动		
100	4030	2600	2600	5	1750	750	1790	125	125	50	50	25	25	75000	56
125	4130	2900	2900	5	1750	1000	2640	150	150	50	50	32	32	81000	68
150	4280	2900	2900	7.5	2360	1110	2840	150	150	50	50	32	32	105000	82
175	4280	2900	2900	7.5	2360	1190	3040	150	150	50	50	32	32	105000	99
200	4480	3500	3500	10	2360	1360	3710	200	200	50	50	32	32	132000	71
250	4530	4100	4100	15	2970	1890	5360	200	200	50	100	50	50	156000	86
300	4530	4100	4100	15	2970	2340	6190	250	250	50	100	50	50	156000	69
350	4480	5700	2900	7.5×2	2360	2260	5960	150×2	150×2	50×2	50×2	32×2	32×2	210000	99
400	4680	6900	3500	10×2	2360	2580	7280	200×2	200×2	50×2	50×2	32×2	32×2	264000	71
500	4730	8100	4100	15×2	2970	3620	10560	200×2	200×2	50×2	100×2	50×2	50×2	312000	86
600	4730	8100	4100	15×2	2970	4520	12220	250×2	250×2	50×2	100×2	50×2	50×2	312000	69
750	4830	12100	4100	15×3	2970	5350	15760	200×3	200×3	50×3	100×3	50×3	50×3	468000	86
900	4830	12100	4100	15×3	2970	6700	18250	250×3	250×3	50×3	100×3	50×3	50×3	468000	69

- 注：1.标况即标准工况，指：入口水温37℃，出口水温32℃，湿球温度28℃。
2.本塔型参照某厂家样本绘制，不具共性，具体工程中，应根据实际产品确定。
3.进水压力指冷却塔与外部管道接管点处所需压力。

方形逆流式玻璃钢冷却塔 外形图、外形尺寸表										图集号	07K203
审核	刘建华	设计	吕俊娥	校对	马旭升	页					62



图集号

07K203

审核	刘建华	刘建华	校对	马旭升	马旭升	设计	吕俊娥	吕俊娥
----	-----	-----	----	-----	-----	----	-----	-----

页

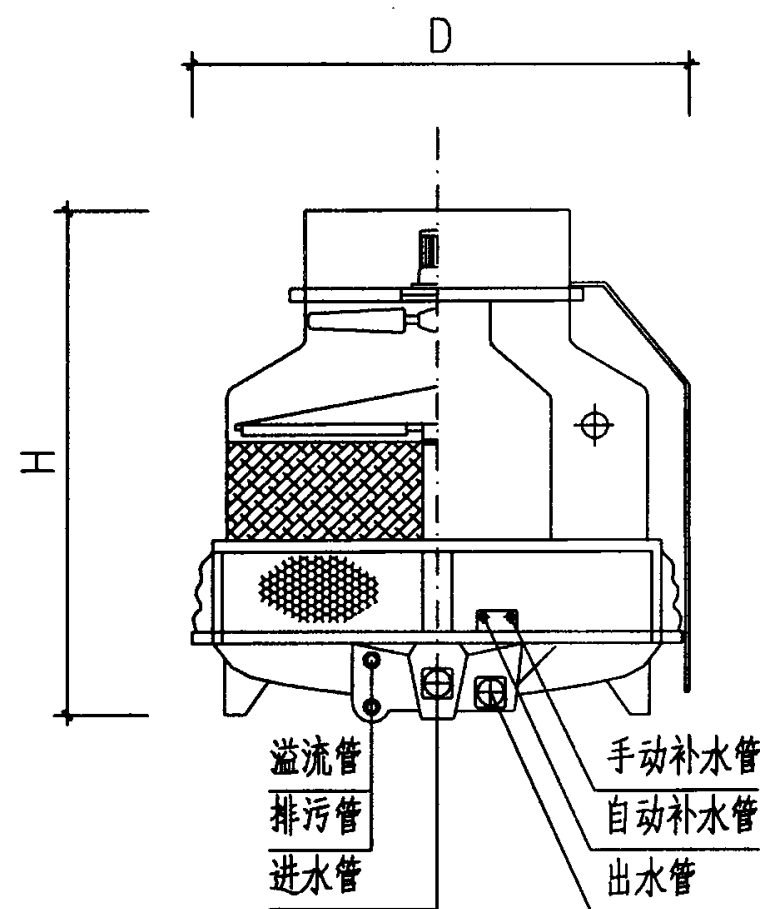
63

基础尺寸表

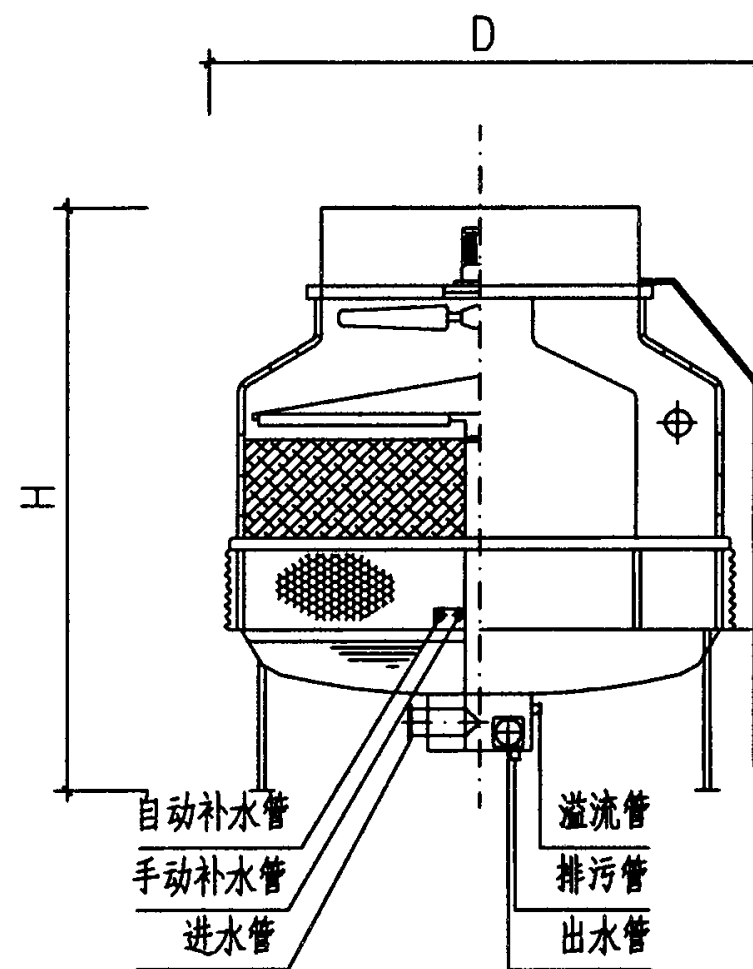
标况冷却水量 (m ³ /h)		100	125	150	175	200	250	300	350	400	500	600	750	900
基础 尺寸	A	950	1100	1100	1100	975	1200	1200	1100	975	1200	1200	1200	1200
	B	—	—	—	—	850	1000	1000	700	850	1000	1000	1000	1000
	C	2200	2500	2500	2500	3100	3700	3700	5300	6500	7700	7700	11700	11700
	D	2200	2500	2500	2500	3100	3700	3700	2500	3100	3700	3700	3700	3700
基础 螺栓	尺寸(mm)	M16	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M16	M16	M20	M20	M20	M20
	长度(mm)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	数量(支)	4	4	4	4	12	12	12	8	24	24	24	36	36

不同工况选用表

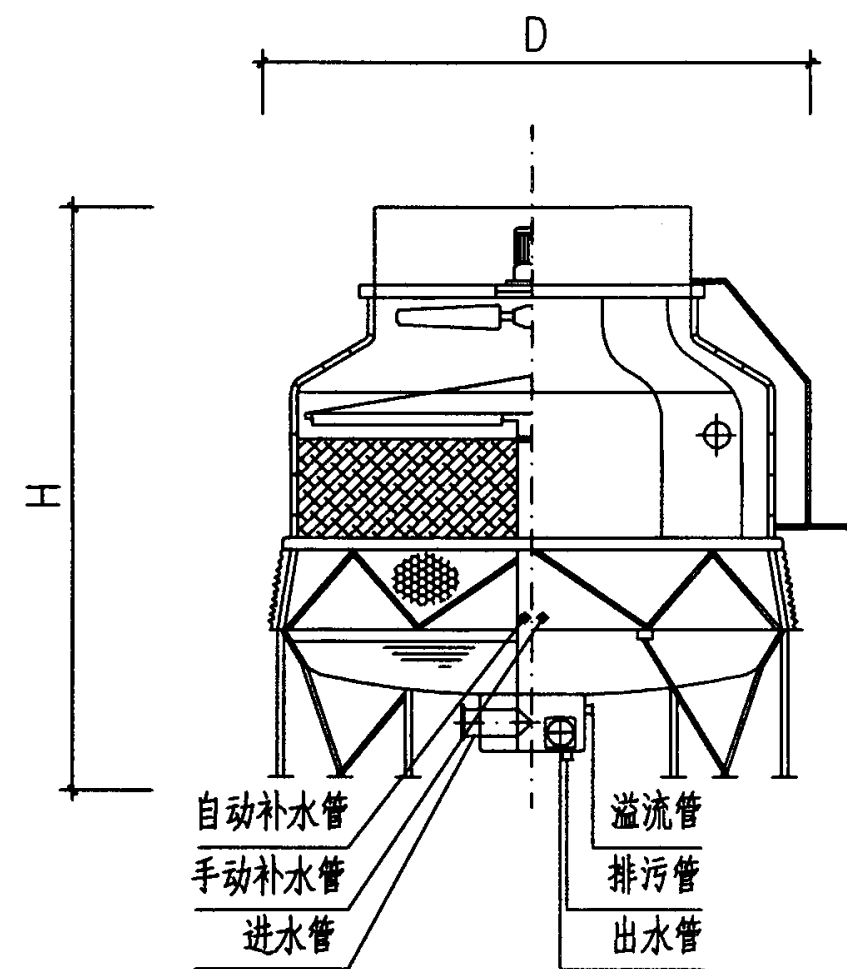
湿球温度 τ (°C)		$\tau=27$						$\tau=28$						$\tau=29$					
温差 Δt (°C)		5		6		8		5		6		8		5		6		8	
冷却水量 (m ³ /h)	进水温度 出水温度 (°C)	38 33	37 32	38 32	37 31	40 32	39 31	38 33	37 32	39 33	38 32	40 32	39 31	38 33	37 32	39 33	38 32	41 33	40 32
	标况冷却水量 (m ³ /h)	33	32	32	31	32	31	33	32	33	32	32	31	33	32	33	32	33	32
100		130	114	101	83	84	66	119	100	106	88	71	50	105	82	93	71	77	55
125		159	141	127	105	107	86	147	125	133	111	93	69	131	104	118	92	99	75
150		193	170	152	125	127	102	177	150	159	133	109	79	157	124	141	109	117	87
175		223	196	178	148	151	124	204	175	186	157	132	99	182	147	165	131	140	109
200		256	225	203	168	171	138	235	200	213	179	147	109	209	167	187	147	157	119
250		319	281	254	211	215	175	293	250	266	223	187	141	260	209	235	185	199	151
300		382	337	304	253	280	210	351	300	319	267	224	169	313	250	282	222	238	181
350		446	392	356	296	302	248	408	350	372	314	264	198	364	294	330	262	280	218
400		512	450	406	336	342	276	470	400	426	358	294	218	418	334	374	354	314	238
500		638	562	508	422	430	350	586	500	532	446	374	282	522	418	470	370	398	302
600		762	672	610	514	526	436	700	600	638	542	464	364	628	460	570	460	490	392
750		957	843	762	633	645	525	879	750	798	669	561	423	783	627	705	555	597	453
900		1146	1011	912	759	774	630	1053	900	957	801	672	507	939	750	846	666	714	543



标况冷却水量 100 m³/h



标况冷却水量 125~200 m³/h



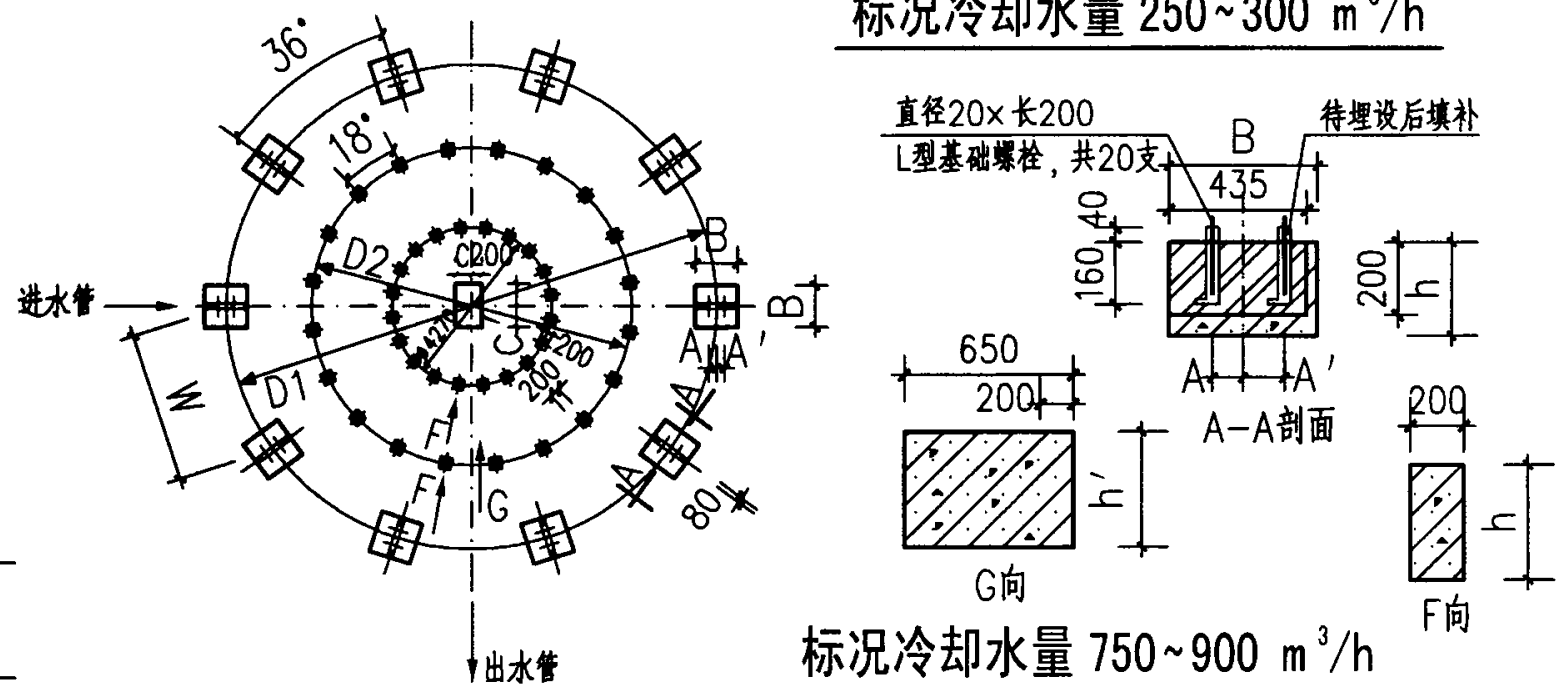
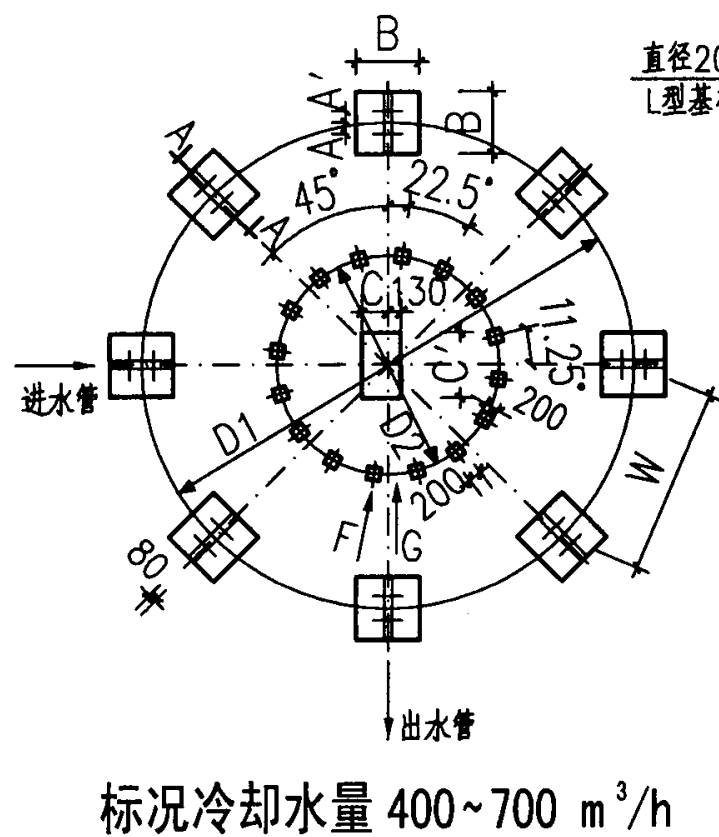
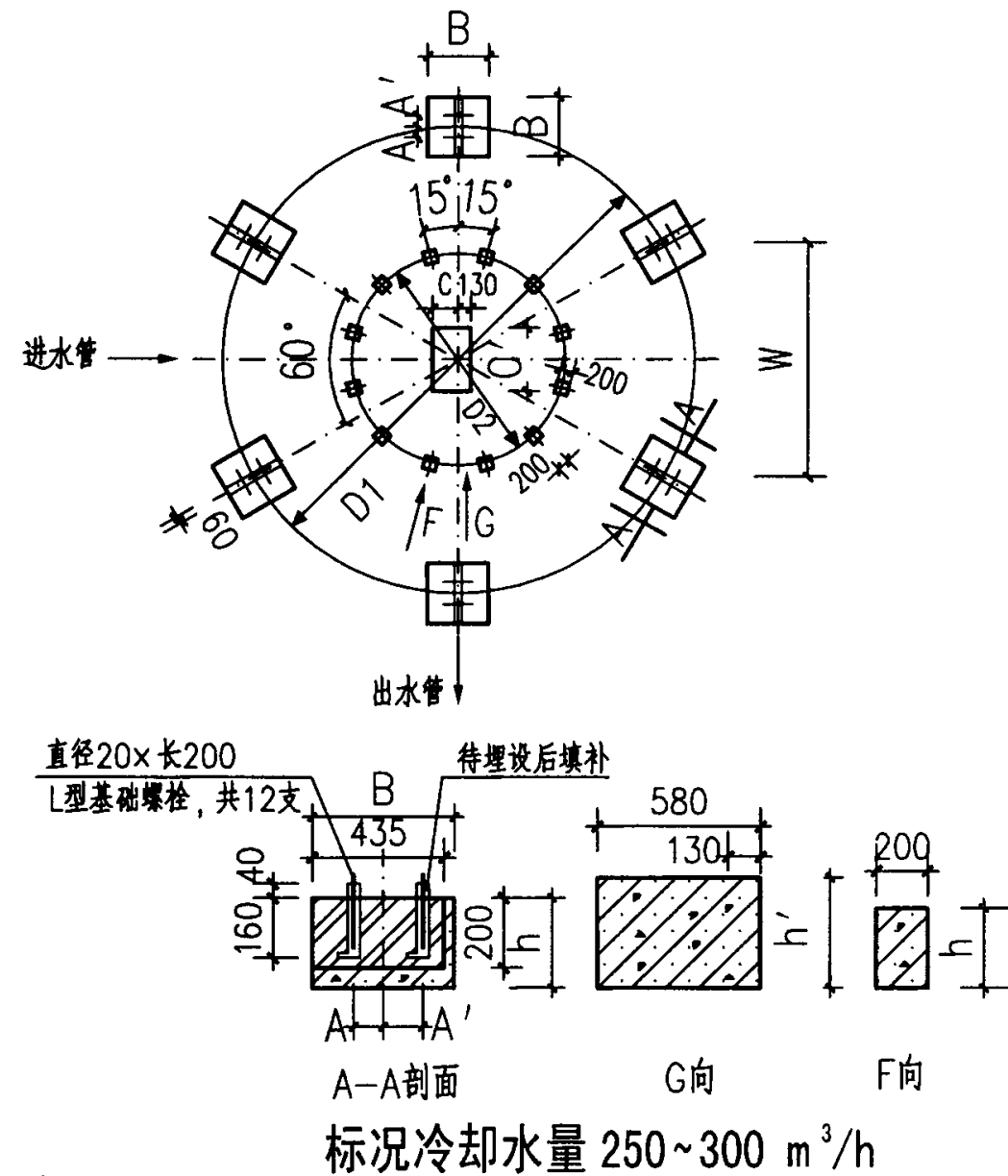
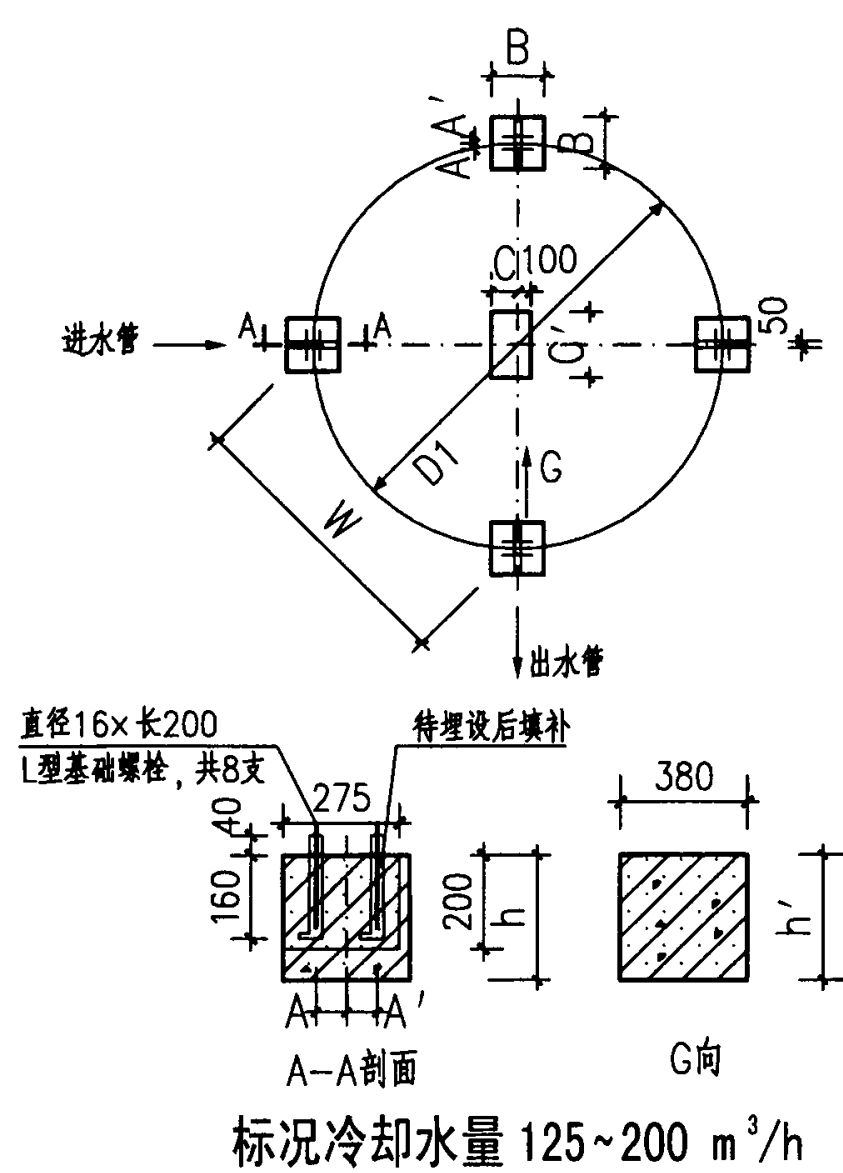
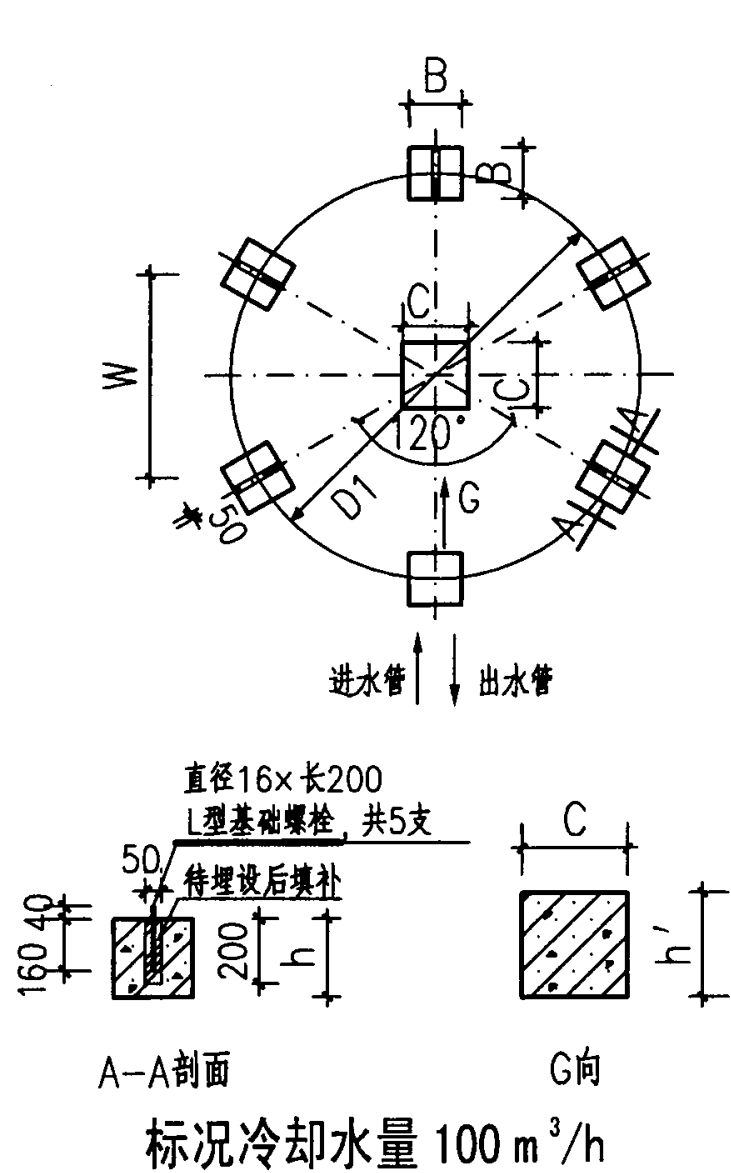
标况冷却水量 250~900 m³/h

外形尺寸表

标况冷却水量 (m ³ /h)		100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	500	600	700	750	800	900
外型 尺寸 (mm)	最大外径D	3300	3770	3770	3770	4440	5180	5580	5580	6600	6600	7600	7600	7600	8430	8430	8430
	最大高度H	3435	4140	4390	4390	4750	5220	5310	5310	5270	5270	6210	6625	6625	7050	7350	7350
配 管 管 径 DN (mm)	进水管	125	125	150	150	200	200	200	250	250	250	250	300	300	300	300	300
	出水管	125	125	150	150	200	200	200	250	250	250	250	300	300	300	300	300
	排污管	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	80	80	80	80	80	80
	溢流管	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	自动补水管	25	32	32	32	32	50	50	50	50	50	50	50	50	65	65	65
	手动补水管	25	32	32	32	32	50	50	50	50	50	50	50	50	65	65	65

注：1.标况即标准工况，指：入口水温37℃，出口水温32℃，湿球温度28℃。
2.本塔型参照某厂家样本绘制，不具共性，具体工程中，应根据实际产品确定。

圆形逆流低噪声玻璃钢冷却塔 外形图、外形尺寸表										图集号	07K203
审核	刘建华	马旭升	校对	马旭升	设计	吕俊娥	吕俊娥	页	65		



圆形逆流低噪声玻璃钢冷却塔基础图

图集号

07K203

审核 刘建华 设计 吕俊娥

页

66

标况冷却水量 (m ³ /h)	基础尺寸 (mm)										基础螺栓		
	D1	D2	W	A	A'	B	C	C'	h	h'	规格	长度 (mm)	数量 (个)
100	2860	—	1430	—	—	300	400	—	≥300	≥400	M16	200	5
125	3354	—	2372	65	65	300	280	580	≥300	≥400	M16	200	8
150	3354	—	2372	65	65	300	280	580	≥300	≥400	M16	200	8
175	3354	—	2372	65	65	300	280	580	≥300	≥400	M16	200	8
200	3964	—	2803	70	70	300	280	580	≥300	≥400	M16	200	8
250	5100	2900	2550	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	12
300	5500	3100	2750	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	12
350	5500	3100	2750	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	12
400	6480	3600	2480	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	16
450	6480	3600	2480	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	16
500	7500	4155	2870	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	16
600	7500	4155	2870	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	16
700	7500	4155	2870	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	16
750	8330	6400	2574	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	20
800	8330	6400	2574	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	20
900	8330	6400	2574	70	70	500	450	800	≥300	≥400	M20	200	20

性能参数表

标况冷却 水量 (m ³ /h)	风 机 直 径 (mm)	电 机 功 率 (kW)	重 量(kg)		进 水 压 力 (kPa)	风 量 (m ³ /h)
			自重	运转重量		
100	2360	3.7	850	2830	35	57000
125	2360	3.7	1150	3740	37	75000
150	2970	5.5	1480	4070	41	105000
175	2970	7.5	1610	4530	41	114000
200	2970	7.5	1850	5110	41	132000
250	3380	11.0	2620	7260	45	156000
300	3380	11.0	2900	7540	45	156000
350	3380	15.0	3400	8350	45	180000
400	3580	15.0	3980	11390	55	225000
450	3580	22.0	4650	12350	55	258000
500	4270	22.0	5180	15680	65	300000
600	4270	22.0	5900	16600	65	300000
700	4270	30.0	7300	18650	65	372000
750	4270	30.0	8000	27510	70	372000
800	4270	30.0	8200	27720	70	372000
900	4270	37.0	8400	27910	75	450000

说明:

- 1.电机供电电压为380V.
- 2.进水压力指冷却塔与外部管道接管处所需压力.
- 3.标准点噪声为进风口方向向离塔壁水平距离一倍塔体直径、高度1.5m处的噪声值.

选型实例:

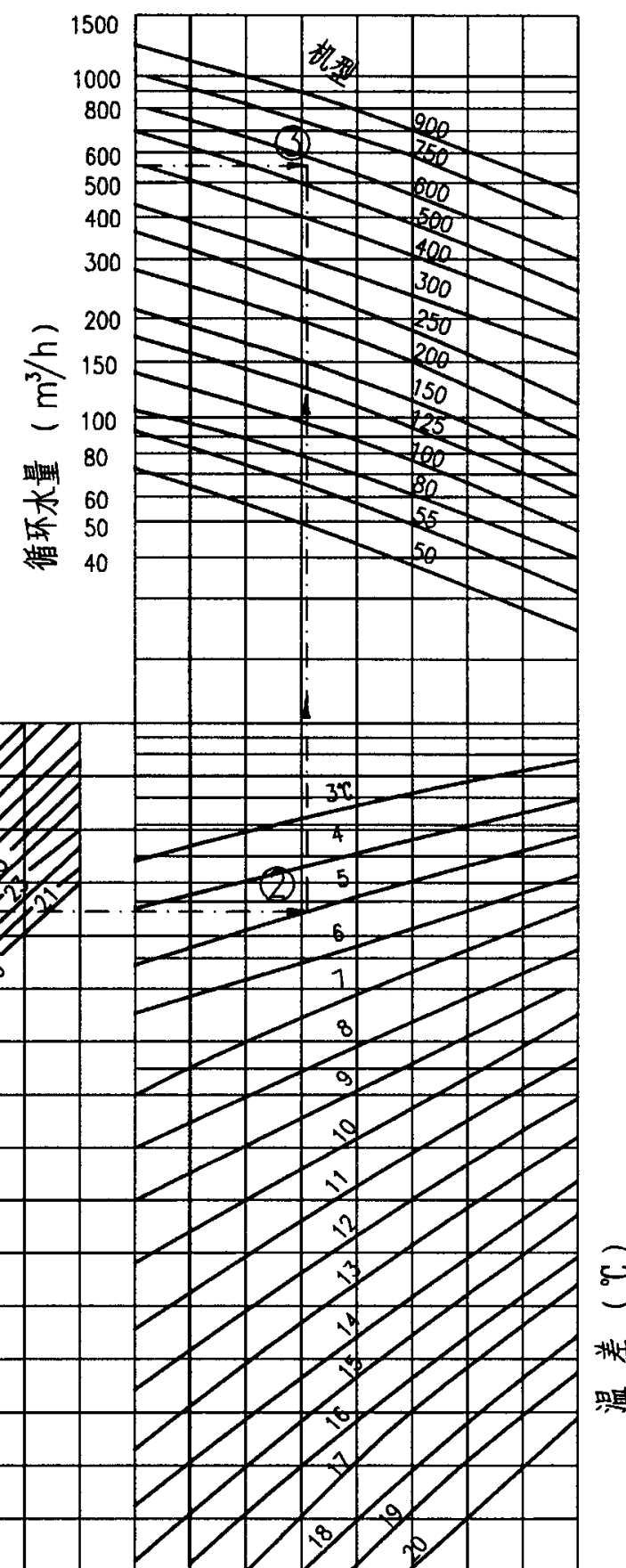
设计条件:

循环水量: 550m³/h 温差: $\Delta t=5^{\circ}\text{C}$
进水温度: $t_1=37^{\circ}\text{C}$ 湿球温度: $\tau=28^{\circ}\text{C}$
出水温度: $t_2=32^{\circ}\text{C}$

选型步骤:

- 1.由进水温度 37°C 画垂直线向上
与湿球温度 28°C 之曲线相交于点①.
- 2.由点①向右画水平线与温差 5°C
之曲线相交与点②.
- 3.由点②画垂直线向上与循环水量
 $550\text{m}^3/\text{h}$ 线相交得点③.
- 4.若点③落于某塔型之曲线上则选择
该塔型;若介于两塔型之间,则选择
较大塔型.
- 5.点③介于500~600之间,
所以选择600塔型.

注:进水压力指冷却塔与外部管道接管点处所需压力.



进水温度 (°C)

热力特性曲线图

圆形逆流低噪声玻璃钢冷却塔
性能参数表、热力特性曲线

图集号

07K203

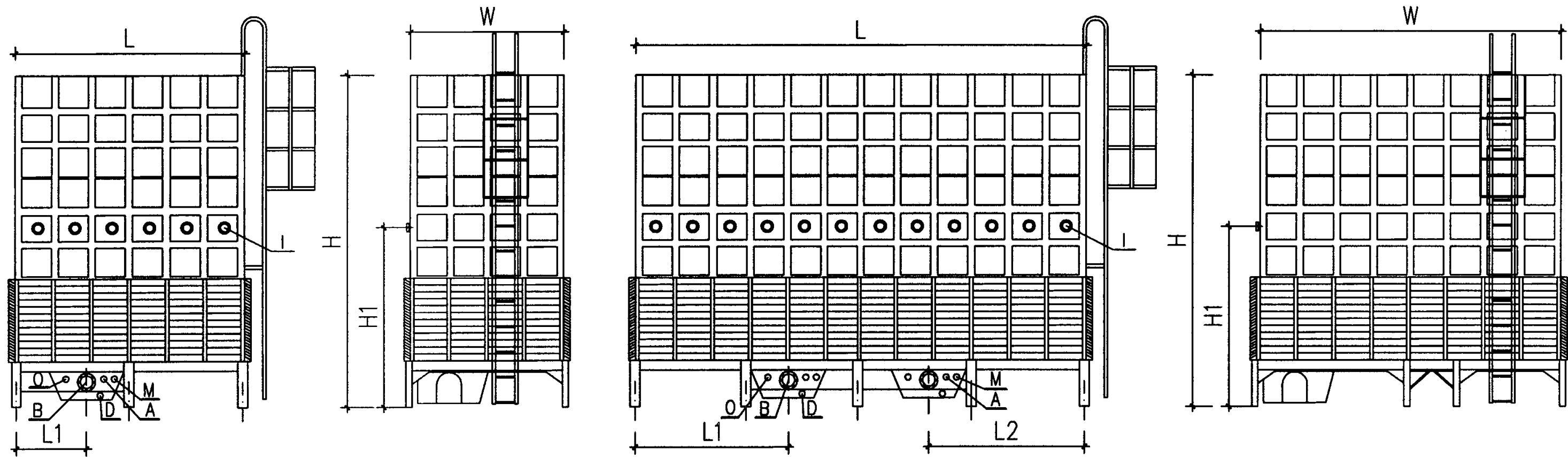
审核 刘建华 设计 吕俊娥

页

68

湿球温度 τ (°C)	$\tau=27$						$\tau=28$						$\tau=29$					
温差 Δt (°C)	5		6		8		5		6		8		5		6		8	
冷却水量 (m³/h) 进水温度 出水温度 (°C) 标准冷却水量 (m³/h)	38 33	37 32	38 32	36 30	40 32	38 30	38 33	37 32	39 33	38 32	41 33	40 32	38 33	37 32	39 33	38 32	41 33	40 32
100	138.7	115.0	102.3	65.5	85.1	55.3	122.8	100.0	108.4	88.6	90.3	74.3	106.0	82.8	94.0	73.9	78.9	62.5
125	174.8	138.0	127.9	81.0	105.7	68.0	154.3	125.0	135.7	110.4	112.3	91.9	132.6	103.0	117.2	91.5	97.8	77.0
150	214.4	172.0	153.6	94.5	125.0	78.3	187.6	150.0	163.3	131.1	133.1	107.6	159.5	121.9	139.6	107.3	114.7	89.1
175	249.0	201.0	179.2	110.9	146.3	92.1	212.0	175.0	188.4	152.0	156.0	126.9	185.0	140.6	162.1	123.3	133.2	103.6
200	283.6	230.0	204.8	127.3	167.6	105.9	249.0	200.0	217.5	175.4	178.3	144.8	212.5	163.3	186.6	144.3	154.2	120.4
250	351.6	285.0	255.9	160.8	210.6	134.4	309.7	250.0	271.6	220.1	223.9	182.6	265.3	205.2	233.9	181.9	194.4	152.5
300	409.3	345.0	306.8	200.7	258.1	171.2	364.9	300.0	324.6	267.8	273.5	227.0	317.4	251.1	283.7	225.6	240.8	193.0
350	481.4	402.5	358.0	231.7	299.5	196.6	427.5	350.0	377.6	311.2	316.5	267.4	369.9	290.6	329.2	260.6	276.5	221.5
400	553.4	460.0	409.2	262.7	340.8	222.0	490.6	400.0	433.6	354.8	361.7	297.8	423.8	331.8	376.3	296.2	316.4	251.1
450	626.2	517.5	460.5	293.4	381.9	247.0	554.6	450.0	488.1	401.5	398.5	332.8	475.0	369.3	421.5	330.0	351.8	276.5
500	699.0	575.0	511.7	324.0	423.0	271.9	617.1	500.0	542.7	441.4	449.4	367.8	530.3	412.0	468.7	366.1	391.2	308.2
600	812.5	690.0	613.5	405.4	519.1	347.6	726.5	600.0	648.5	537.6	549.6	458.2	634.3	504.7	568.9	455.0	485.7	391.4
700	947.9	805.0	715.8	473.0	605.6	405.5	841.5	700.0	751.5	630.5	547.2	647.6	736.9	584.2	661.9	531.3	565.3	455.4
750	1014.0	850.0	766.8	507.8	649.6	436.0	907.2	750.0	810.4	672.5	687.7	573.8	792.7	631.5	711.5	569.7	608.2	490.6
800	1080.0	930.3	815.0	537.5	688.0	460.6	938.6	800.0	864.5	713.5	746.2	637.2	845.3	673.4	757.5	607.3	648.2	522.1
900	1218.0	1050.0	920.2	608.1	778.6	521.5	1089.7	900.0	972.7	806.4	824.6	687.3	915.4	757.0	853.3	682.5	728.5	587.1

圆形逆流低噪声玻璃钢冷却塔 不同工况选用表										图集号	07K203
审核	刘建华	设计	吕俊娥	校对	马旭升	设计	吕俊娥	页	69		



标况冷却水量 100~350 m³/h

标况冷却水量 400~700 m³/h

外形尺寸表

标况冷却水量 (m ³ /h)	外型尺寸 (mm)				水槽位置 (mm)		自重 (kg)	运转重量 (kg)	配管尺寸DN (mm)						进水压力 (kPa)
	宽度 W	长度 L	高度						进水管×根数 I	出水管 B	排污管 D	溢流管 O	补水管		
			H ₁	H	L ₁	L ₂							自动 (A)	手动 (M)	
100	2400	3600	2280	4580	1250	—	1030	2220	80×6	125	50	50	25	25	140
125	2400	4800	2280	4580	2450	—	1290	2770	80×8	125	50	50	32	32	140
150	2400	5400	2280	4580	3050	—	1510	3040	80×9	125	50	50	32	32	140
175	4800	3000	2880	5180	1250	—	1650	3360	100×5	200	50	50	32	32	150
200	4800	3600	2880	5180	1250	—	1910	3890	100×6	200	50	50	32	32	150
250	4800	4200	2880	5180	2450	—	2180	4870	100×7	200	50	50	32	32	150
300	4800	5400	2880	5180	3050	—	2700	5800	100×9	250	50	50	32	32	150
350	4800	6000	3180	5480	2450	—	2980	6330	100×10	250	50	50	32	32	150
400	4800	7200	3180	5480	2450	2450	3520	7840	100×12	200×2	50×2	50×2	32×2	32×2	150
450	4800	7800	3180	5480	1850	1850	3810	8500	100×13	200×2	50×2	50×2	32×2	32×2	150
500	4800	8400	3180	5480	2450	2450	4020	8900	100×14	200×2	50×2	50×2	32×2	32×2	150
600	4800	10800	3180	5480	3050	2450	5140	10560	100×18	250×2	50×2	50×2	32×2	32×2	150
700	4800	12000	3180	5480	3050	3650	5700	11820	100×20	250×2	50×2	50×2	32×2	32×2	150

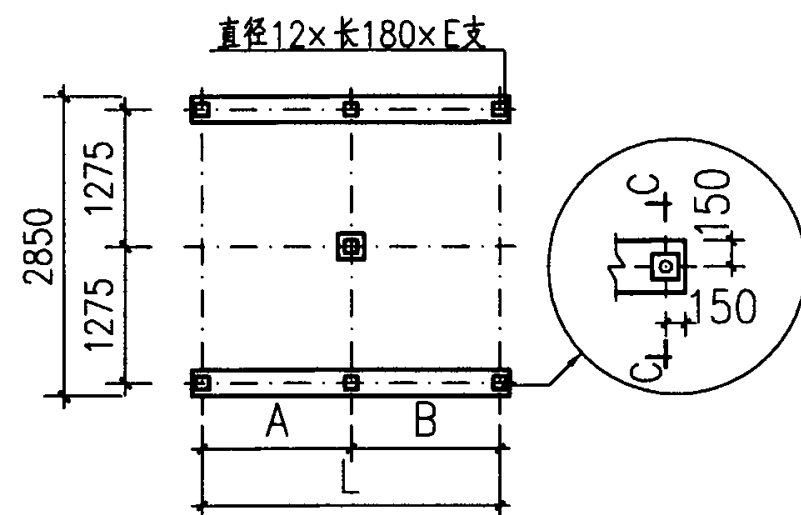
注：1.为防止喷嘴堵塞，总进水管上应安装管道过滤器，滤网规格宜为50~60目。
 2.标况即标准工况，指：入口水温37℃，出口水温32℃，湿球温度28℃。
 3.进水压力指冷却塔与外部管道接管点处所需压力。

无风机玻璃钢冷却塔外形图、外形尺寸表

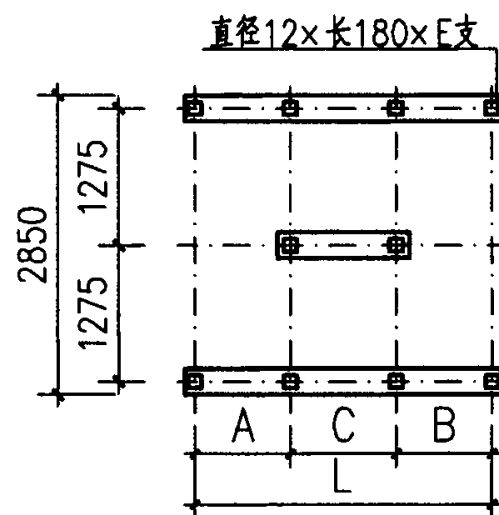
图集号 07K203

审核 刘建华 设计 吕俊娥

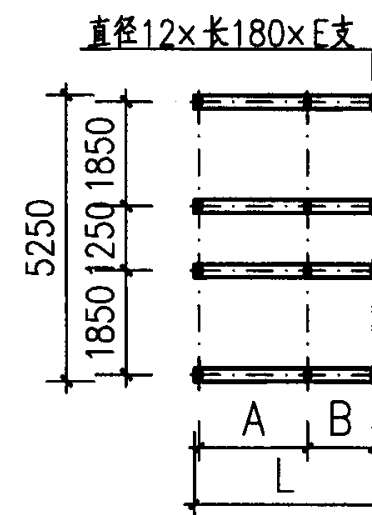
页 70



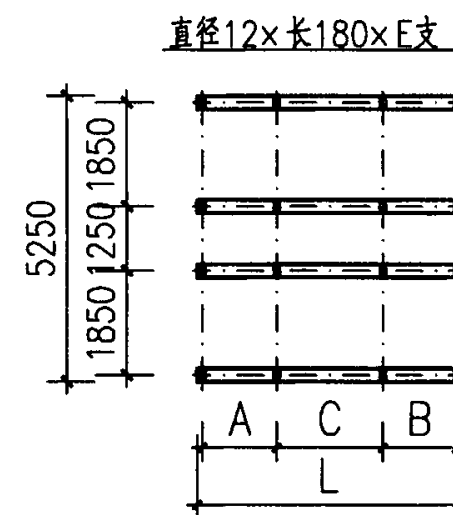
标况冷却水量 100 m³/h



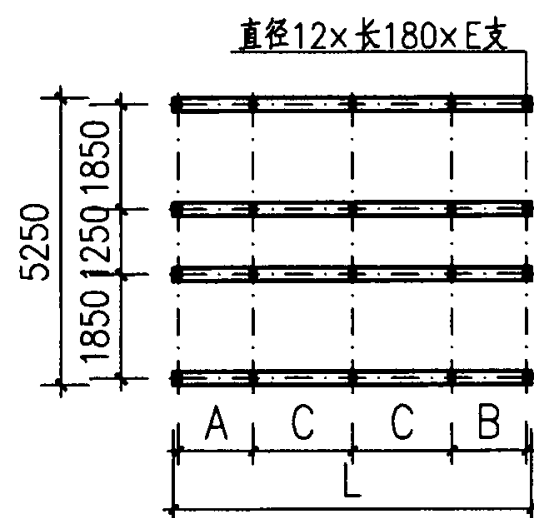
标况冷却水量 125~150 m³/h



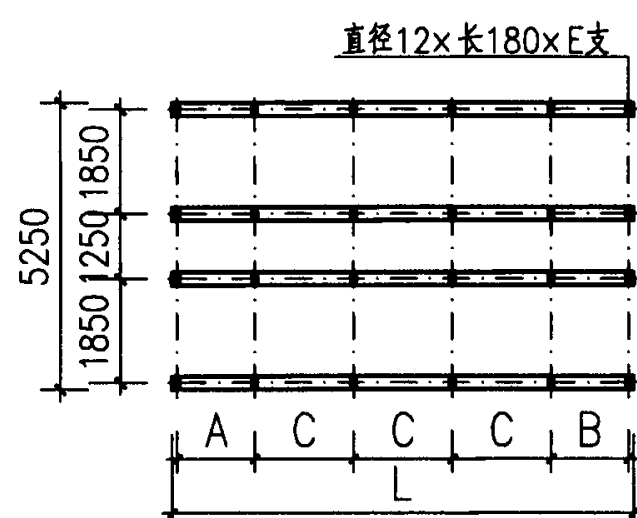
标况冷却水量 175~200 m³/h



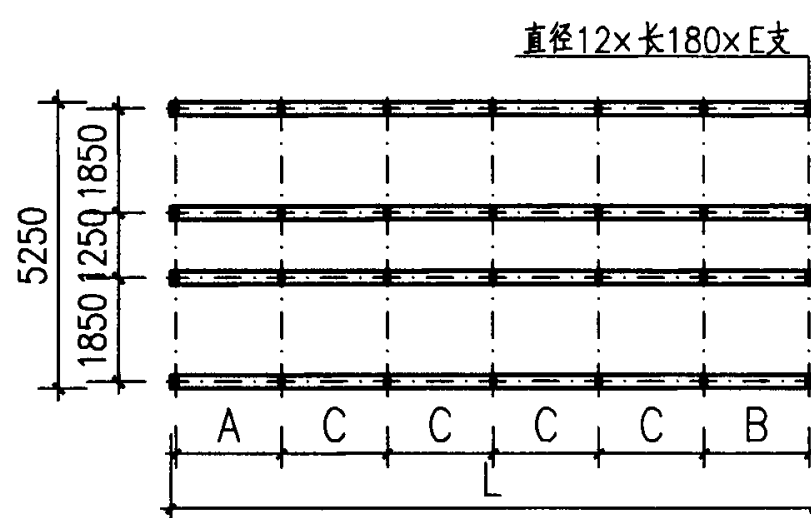
标况冷却水量 250~300 m³/h



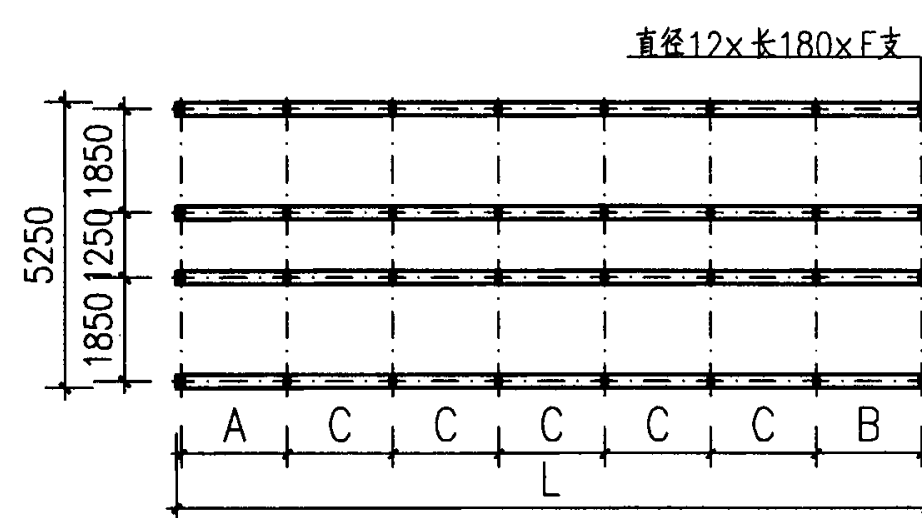
标况冷却水量 350~400 m³/h



标况冷却水量 450~500 m³/h



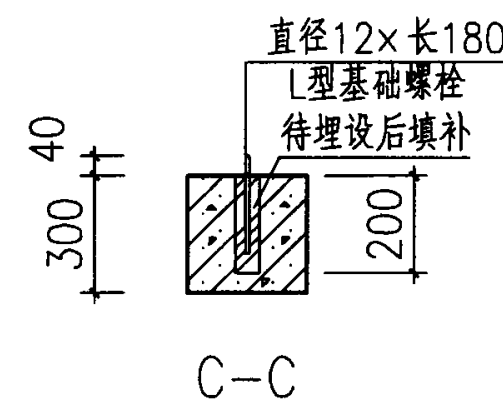
标况冷却水量 600 m³/h



标况冷却水量 700 m³/h

基础尺寸表

标况冷却水量 (m ³ /h)	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	500	600	700
基础标号													
A	1850	1250	1850	1850	1850	1250	1850	1250	1850	1250	1850	1850	1850
B	1850	1850	1850	1250	1850	1250	1850	1250	1850	1250	1250	1850	1250
C	—	1800	1800	—	—	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
L	4000	5200	5800	3400	4000	4600	5800	6400	7600	8200	8800	11200	12400
E	7	10	10	12	12	16	16	20	20	24	24	28	32



无风机玻璃钢冷却塔基础图、基础尺寸表

图集号

07K203

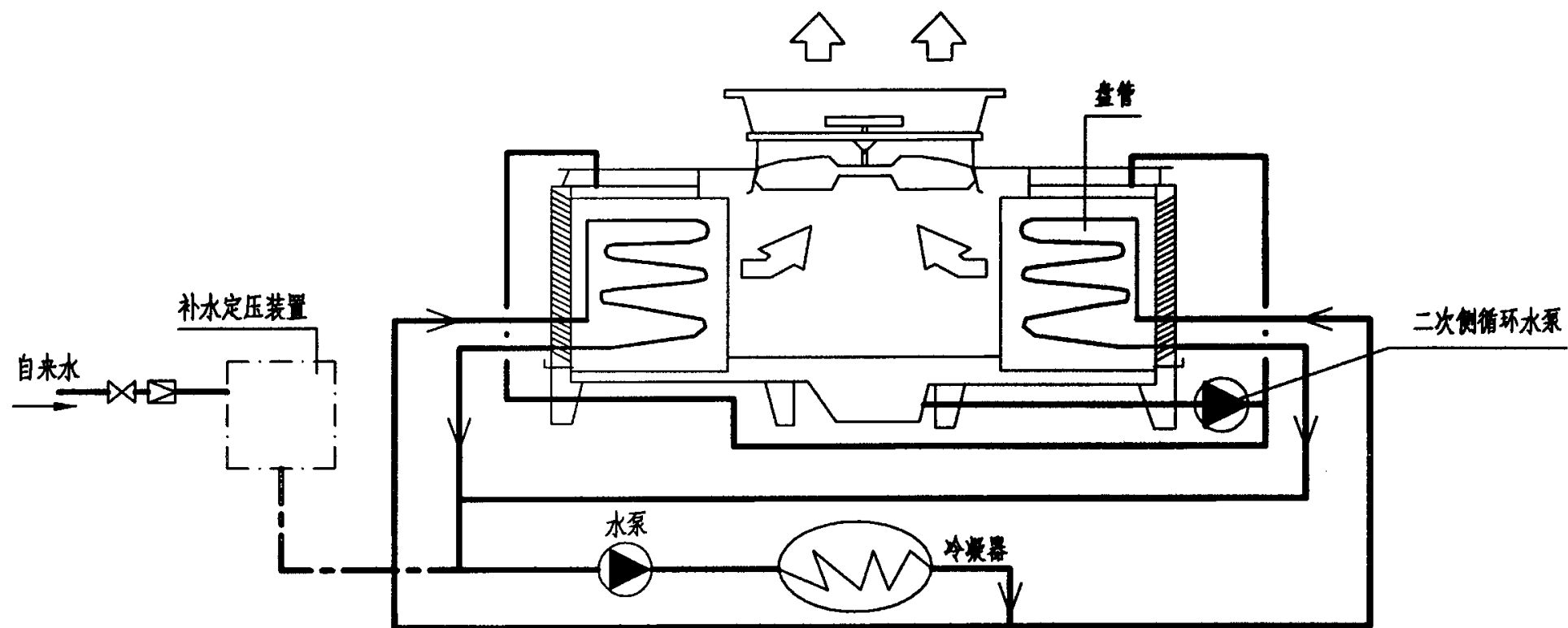
审核 刘建华 刘建华 校对 马旭升 马旭升 设计 吕俊娥 吕俊娥

页

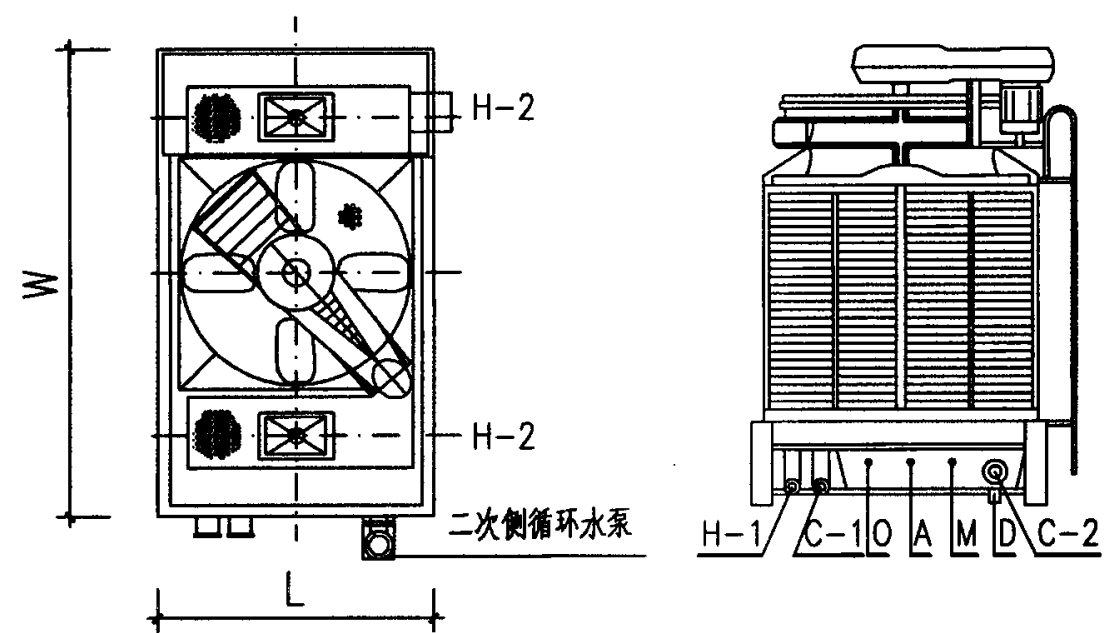
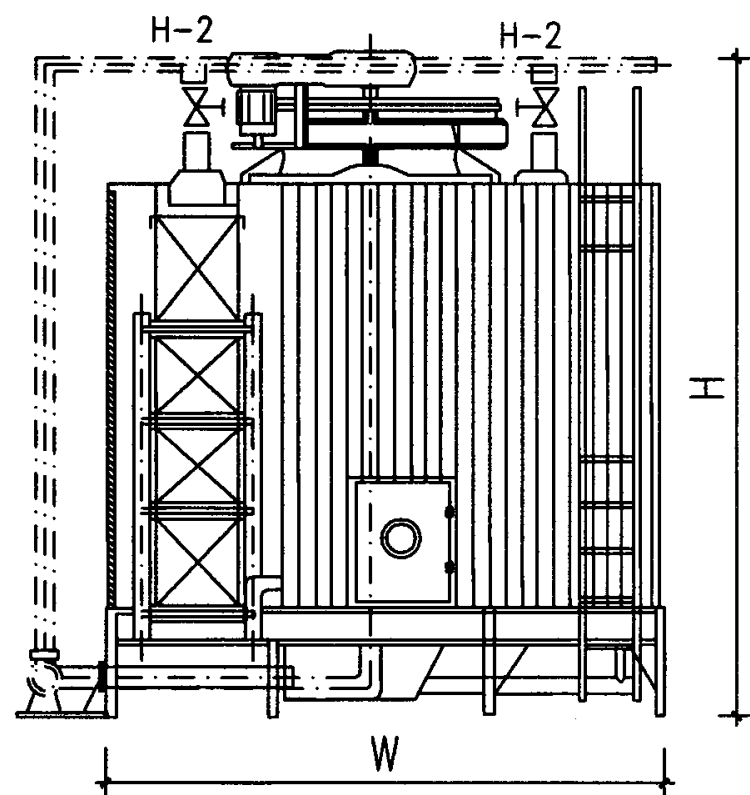
71

湿球温度 τ (°C)		$\tau=27$						$\tau=28$						$\tau=29$					
温差 Δt (°C)		5		6		8		5		6		8		5		6		8	
冷却水量 (m³/h)	进水温度 出水温度 (°C)	38	37	38	37	40	39	38	37	39	38	40	39	38	37	39	38	40	41
		33	32	32	31	32	31	33	32	33	32	32	31	33	32	33	32	32	33
100		134	111	96	77	79	63	123	100	109	88	74	58	106	82	94	73	62	78
125		177	147	128	103	105	85	163	133	136	110	91	71	133	102	117	91	76	97
150		202	166	149	117	118	94	186	150	163	132	110	86	159	123	140	109	92	117
175		234	194	170	137	140	113	215	175	190	155	130	102	186	145	164	129	109	138
200		279	233	205	166	169	138	255	209	225	182	152	122	212	165	188	147	123	157
250		332	272	235	186	192	162	311	250	272	220	182	142	265	205	234	181	157	194
300		421	350	307	249	253	206	385	314	336	274	230	182	318	247	281	219	184	234
350		468	388	342	275	282	233	431	350	380	310	259	205	371	289	329	258	218	275
400		503	466	377	308	315	262	505	419	444	374	321	268	428	329	369	298	252	316
450		606	498	447	351	354	282	558	450	489	396	330	258	477	369	420	327	276	351
500		664	543	470	372	384	324	621	500	544	439	364	284	531	409	467	362	303	387
600		842	698	614	498	506	413	758	629	672	549	459	355	637	493	562	438	367	468
700		953	776	716	584	549	488	861	700	759	620	518	409	742	579	658	516	436	551

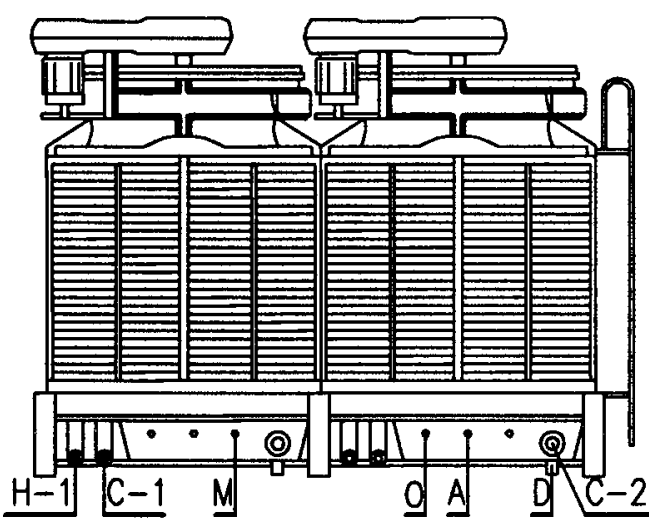
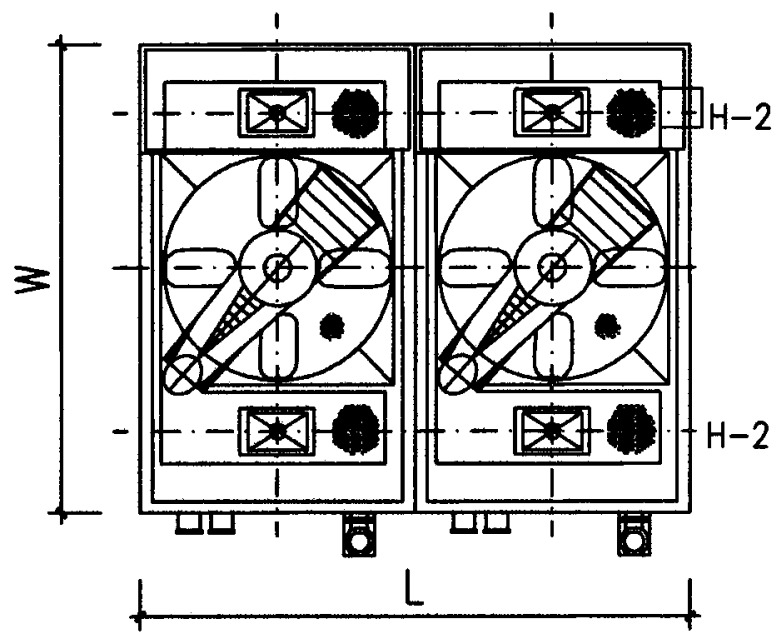
注：本塔型参照某厂家样本绘制，不具共性，具体工程中，应根据实际产品确定。



闭式冷却塔管路配置图



标况冷却水量 65~100 m³/h



标况冷却水量 130~200 m³/h

闭式玻璃钢冷却塔外形图

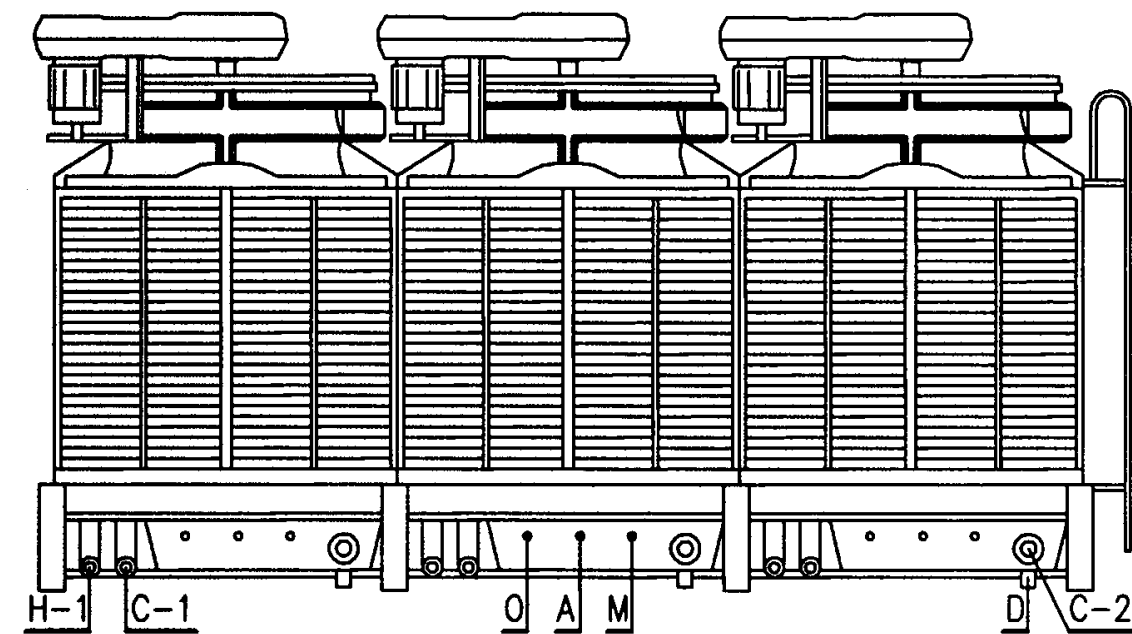
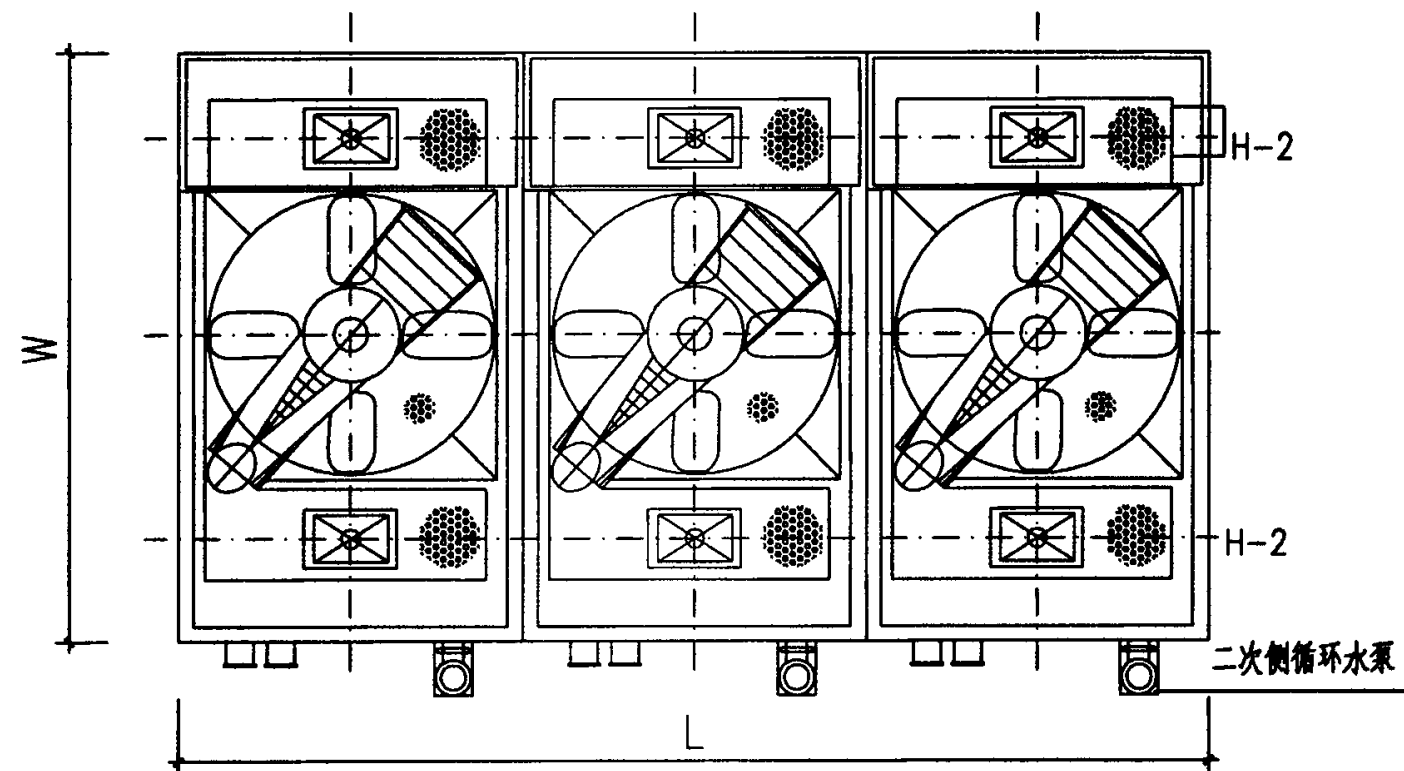
图集号

07K203

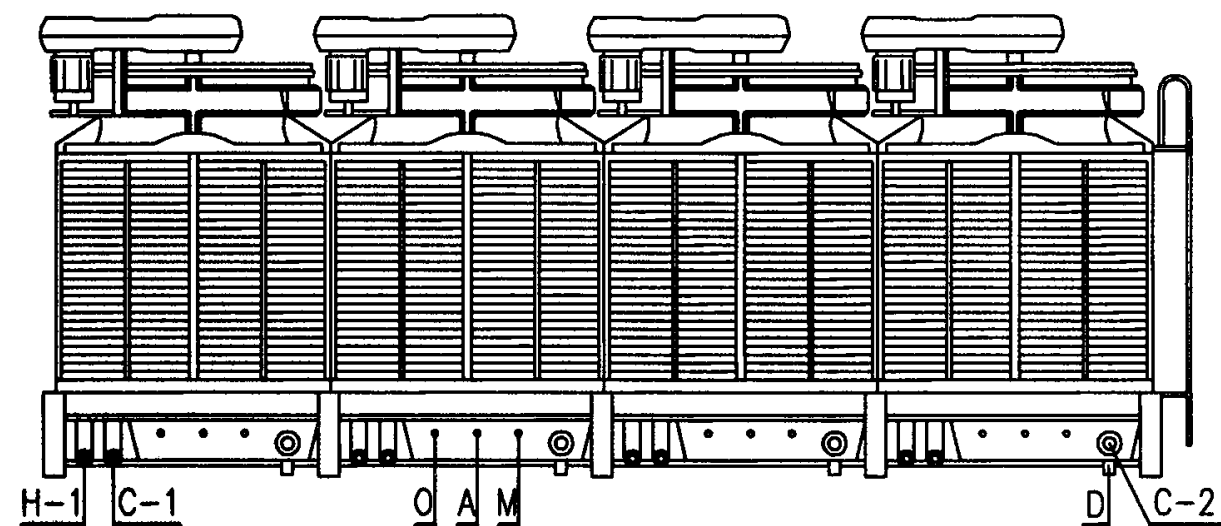
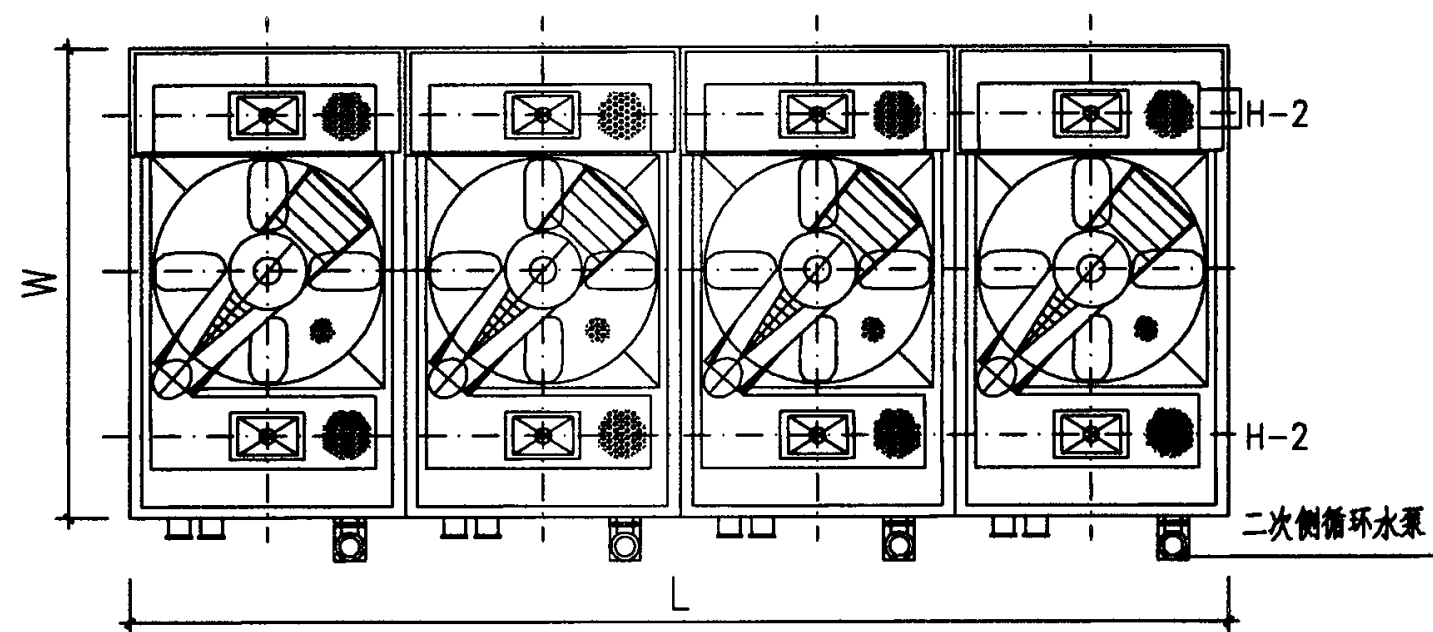
审核 刘建华 刘建华 校对 马旭升 马旭升 设计 吕俊娥 吕俊娥

页

73



标况冷却水量 $240 \sim 300 \text{ m}^3/\text{h}$



标况冷却水量 $320 \sim 400 \text{ m}^3/\text{h}$

闭式玻璃钢冷却塔外形图

图集号

07K203

审核 刘建华 刘建华 校对 马旭升 马旭升 设计 吕俊娥 吕俊娥

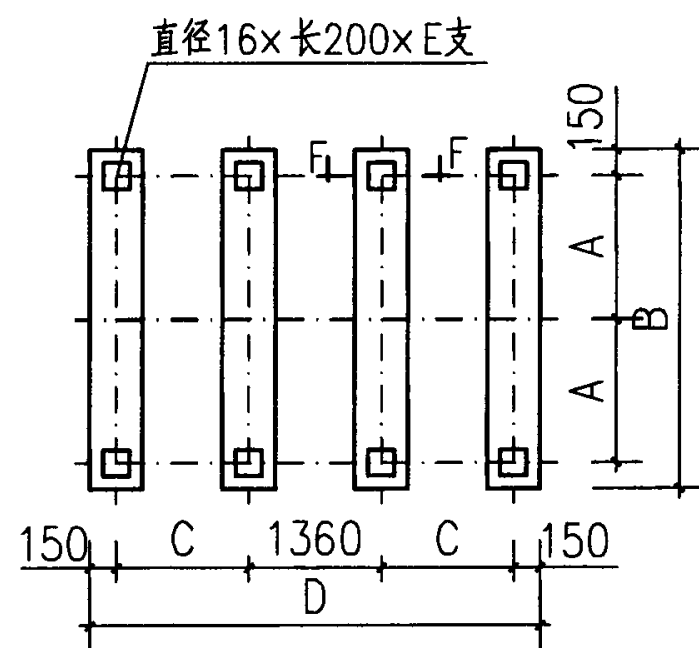
页

74

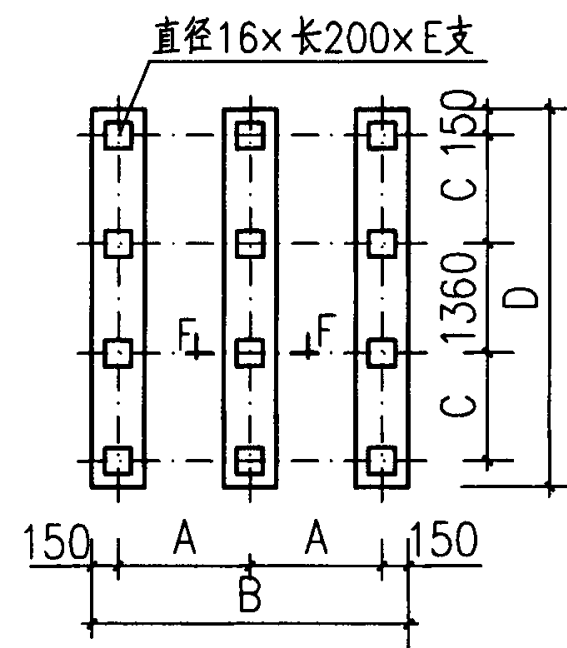
标况冷却水量			m ³ /h	65	80	100	130	160	200	240	300	320	400
外形尺寸	宽度	(W)	mm	4080	4380	4380	4080	4380	4380	4380	4380	4380	4380
	长度	(L)	mm	2360	2660	2960	4570	5170	5770	7680	8580	10190	11390
	高度	(H)	mm	4550	4570	4570	4570	4570	4570	4570	4570	4570	4570
电机功率			kW	5.5×1	5.5×1	7.5×1	5.5×2	5.5×2	7.5×2	5.5×3	7.5×3	5.5×4	7.5×4
配管尺寸 DN (mm)	一次侧进水管	(H-1)		125	125	150	125×2	125×2	150×2	125×3	150×3	125×4	150×4
	一次侧出水管	(C-1)		125	125	150	125×2	125×2	150×2	125×3	150×3	125×4	150×4
	二次侧进水管	(H-2)		100	100	125	100×2	100×2	125×2	100×3	125×3	100×4	125×4
	二次侧出水管	(C-2)		100	100	125	100×2	100×2	125×2	100×3	125×3	100×4	125×4
	二次侧循环水泵功率	kW		5.5	5.5	7.5	5.5×2	5.5×2	7.5×2	5.5×3	7.5×3	5.5×4	7.5×4
	水泵进水管管径			100	100	125	100×2	100×2	125×2	100×3	125×3	100×4	125×4
	排污管	(D)		50	50	50	50×2	50×2	50×2	50×3	50×3	50×4	50×4
	溢流管	(O)		50	50	50	50×2	50×2	50×2	50×3	50×3	50×4	50×4
	自动补水管	(A)		20	20	25	20×2	20×2	25×2	20×3	25×3	20×4	25×4
	手动补水管	(M)		20	20	25	20×2	20×2	25×2	20×3	25×3	20×4	25×4
自重			(kg)	2000	2400	2600	3900	4700	5100	7000	7600	9300	10100
运转重量			(kg)	4400	5200	5600	8700	10300	11100	15400	16600	20500	22100
进水压力			(kPa)	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
风量			(m ³ /h)	53400	68100	82800	106800	136200	165600	204300	248400	272400	331200
风机直径			(mm)	1670	1670	2000	2000	3340	4000	5010	6000	6680	8000

注：1.标况即标准工况，指：入口水温37℃，出口水温32℃，湿球温度28℃。
2.本塔型参照某厂家样本绘制，不具共性，具体工程中，应根据实际产品确定。
3.进水压力指冷却塔与外部管道接管点处所需压力。

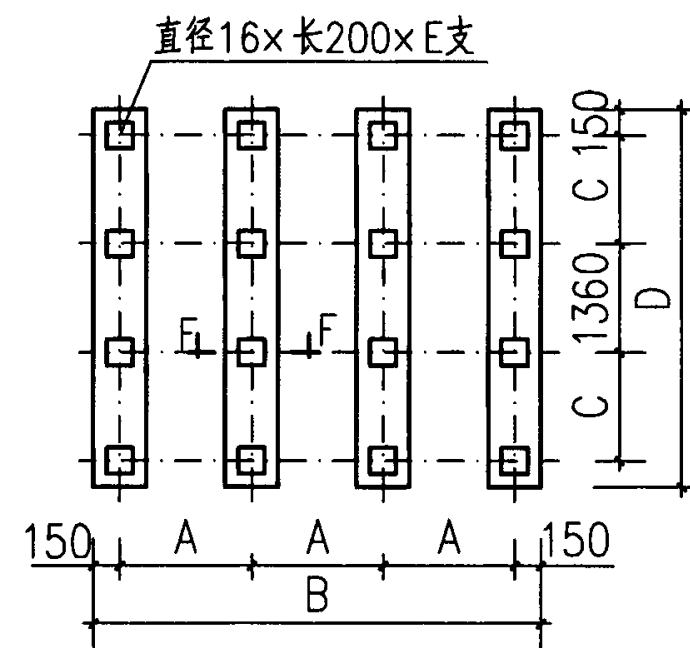
闭式玻璃钢冷却塔外形尺寸表										图集号	07K203
审核	刘建华	设计	吕俊娥	校对	马旭升	马旭升	设计	吕俊娥	吕俊娥	页	75



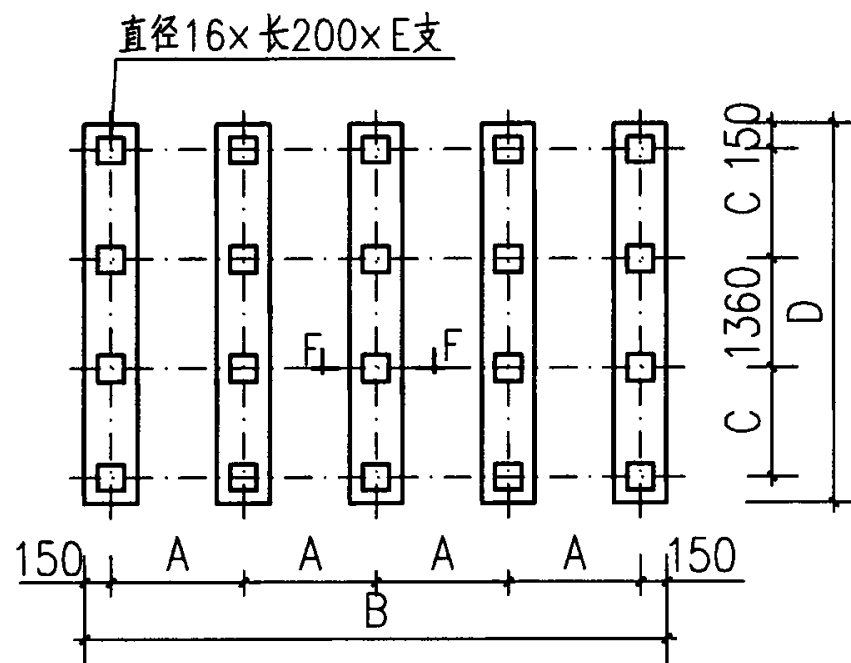
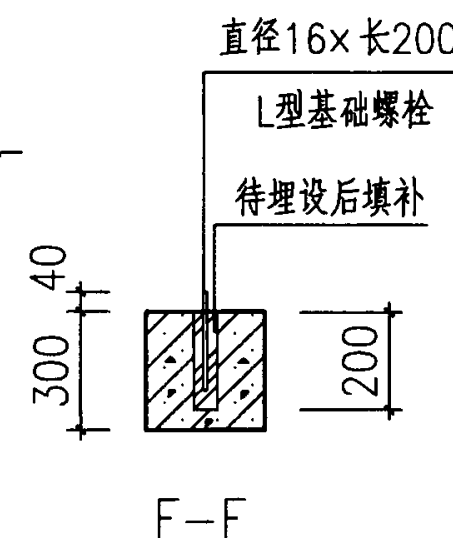
标况冷却水量 65~100 m³/h



标况冷却水量 130~200 m³/h



标况冷却水量 240~300 m³/h



标况冷却水量 320~400 m³/h

基础尺寸表

标况冷却水量 基础标号 (m ³ /h)	65	80	100	130	160	200	240	300	320	400
A	1105	1255	1405	2210	2510	2810	2510	2810	2510	2810
B	2510	2810	3110	4720	5320	5920	7830	8730	10340	11540
C	1335	1485	1485	1335	1485	1485	1485	1485	1485	1485
D	4330	4630	4630	4330	4630	4630	4630	4630	4630	4630
E	8	8	8	12	12	12	16	16	20	20

闭式玻璃钢冷却塔基础图、基础尺寸表

图集号

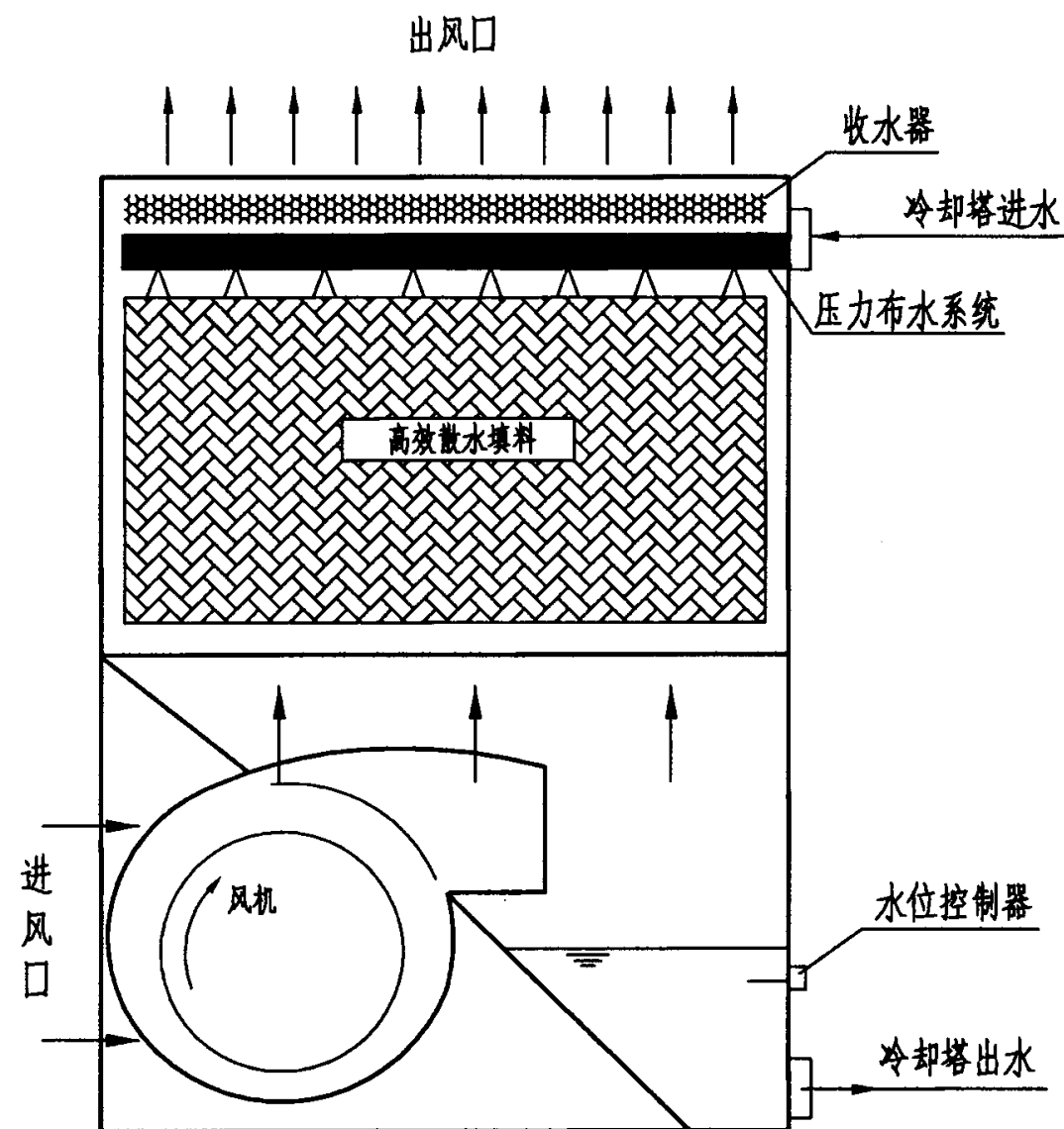
07K203

审核 刘建华 设计 吕俊娥

页

76

湿球温度 τ (°C)	$\tau=27$						$\tau=28$						$\tau=29$					
温差 Δt (°C)	5		6		8		5		6		8		5		6		8	
冷却水量 (m³/h)	38 33	37 32	38 32	36 30	40 32	38 30	38 33	37 32	39 33	38 32	41 33	40 32	38 33	37 32	39 33	38 32	41 33	40 32
标况冷 却水量 (m³/h)																		
65	91	76	67	42	55	35	81	65	71	57	58	47	69	53	61	47	50	39
80	113	94	82	51	67	43	99	80	87	70	72	58	85	66	75	58	62	49
100	140	117	102	65	85	55	123	100	109	88	90	74	106	82	94	73	78	62
130	182	152	134	84	110	70	162	130	142	114	116	94	138	106	122	94	100	78
160	226	188	164	102	134	86	198	160	174	140	144	116	170	132	150	116	124	98
200	280	234	204	130	170	110	246	200	218	176	180	148	212	164	188	146	156	124
240	339	282	246	153	201	129	297	240	261	210	216	174	255	198	225	174	186	147
300	420	351	306	195	255	165	369	300	327	264	270	222	318	246	282	219	156	186
320	452	376	328	204	268	172	396	320	348	280	288	232	340	264	300	232	248	196
400	560	468	408	260	340	220	492	400	436	352	360	296	424	328	376	292	312	248



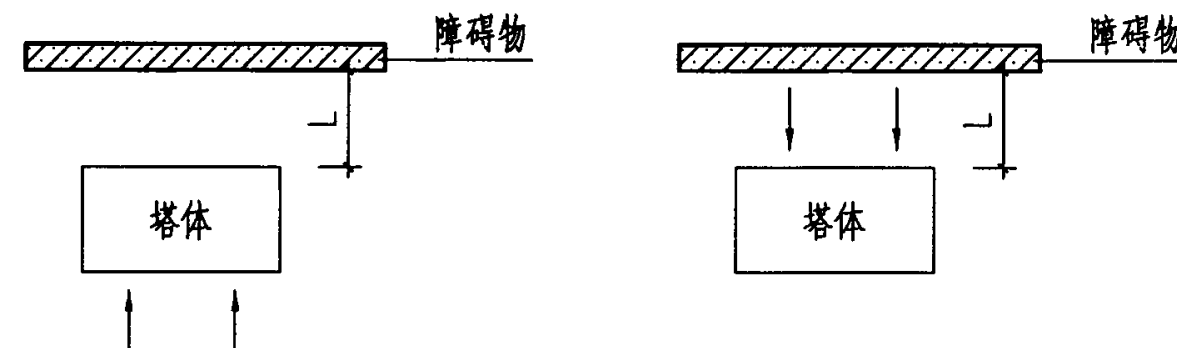
鼓风式冷却塔构造原理图

塔体与障碍物最小间距表

标况冷却水量(m³/h)	L/a	无排风罩 a (mm)				有排风罩 a (mm)			
		0	600	900	>1200	0	600	900	>1200
19~155		1200	1050	900	900	900	900	900	900
275~400		2400	2250	2100	1950	1500	1350	1200	1200
507		2850	2700	2550	2400	2100	1800	1650	1500

注：本表对应第1.2条，适用于当冷却塔靠近障碍物安装且进风口侧临近障碍物的情况。

1 冷却塔靠近障碍物安装



注：箭头表示进风方向，下同。

1.1 当无进风口侧邻近障碍物时，L满足管道安装要求或检修通道要求即可。

1.2 当进风口侧邻近障碍物时，L参见下表。

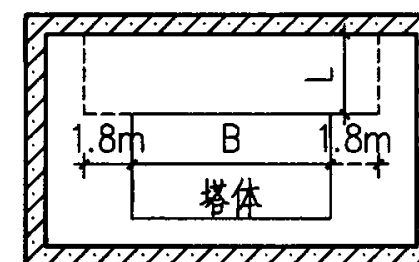
1.3 多组布置时，各单元应该并排或背向布置。如必须以进风口相对的方式布置时，各台设备之间的间距不小于L值的2倍。

2 冷却塔四周被实心墙所包围，则：

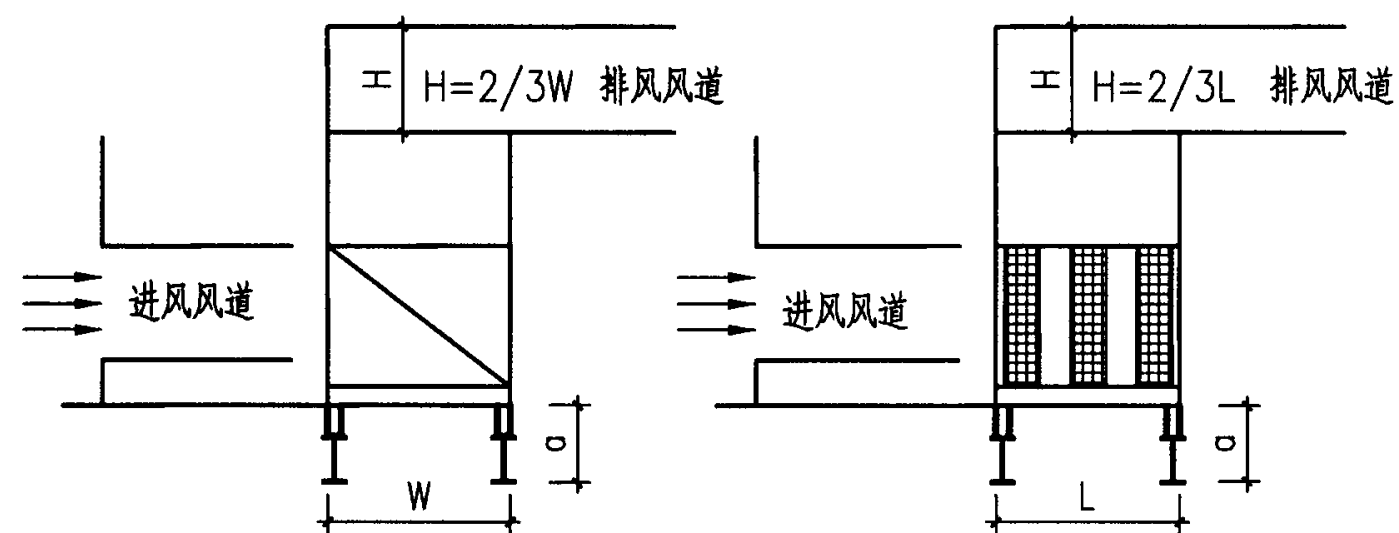
$$\frac{Q}{S} \leq 1.5 \text{ m/s}$$

$$S = (B + 3.6) * L$$

S—进风面积；Q—风量；V—流速。



3 冷却塔的室内安装：设备安装在室内，进风口和排风口配备风道。



冷却塔进风口与进风风道平行

冷却塔进风口与进风风道垂直

离心风机鼓风式冷却塔构造原理图及安装

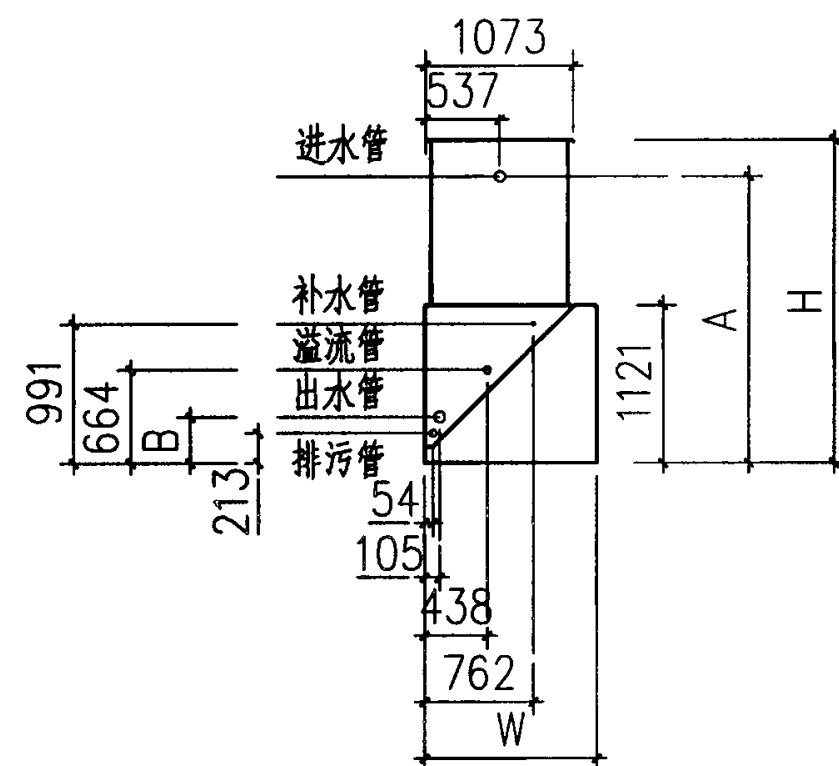
图集号

07K203

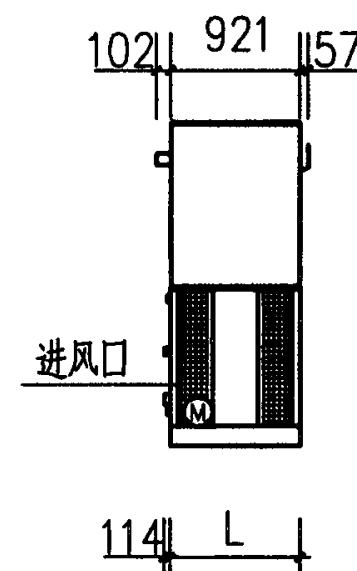
审核 刘建华 设计 吕俊娥

页

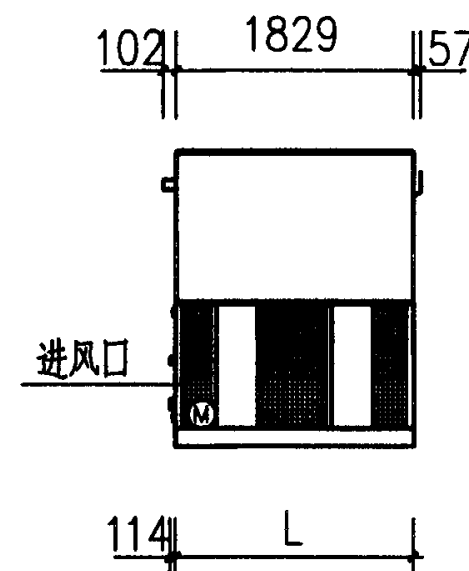
78



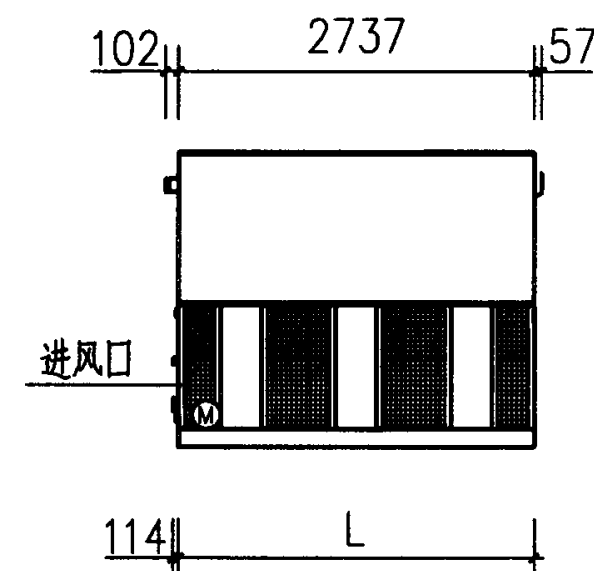
标况冷却水量 12~116 m³/h



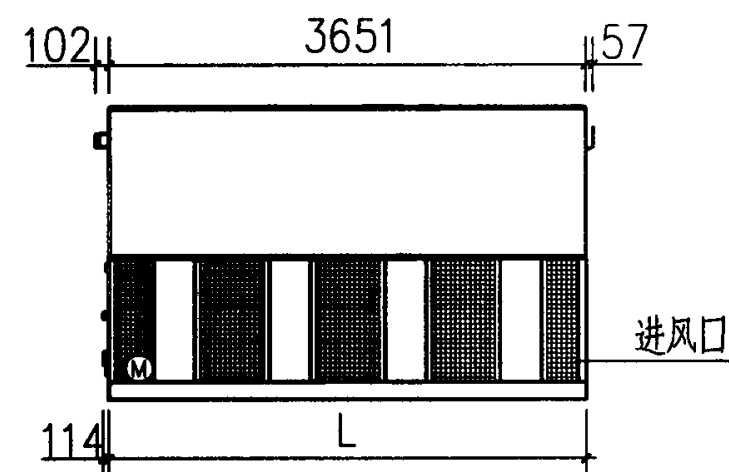
标况冷却水量 12~28 m³/h



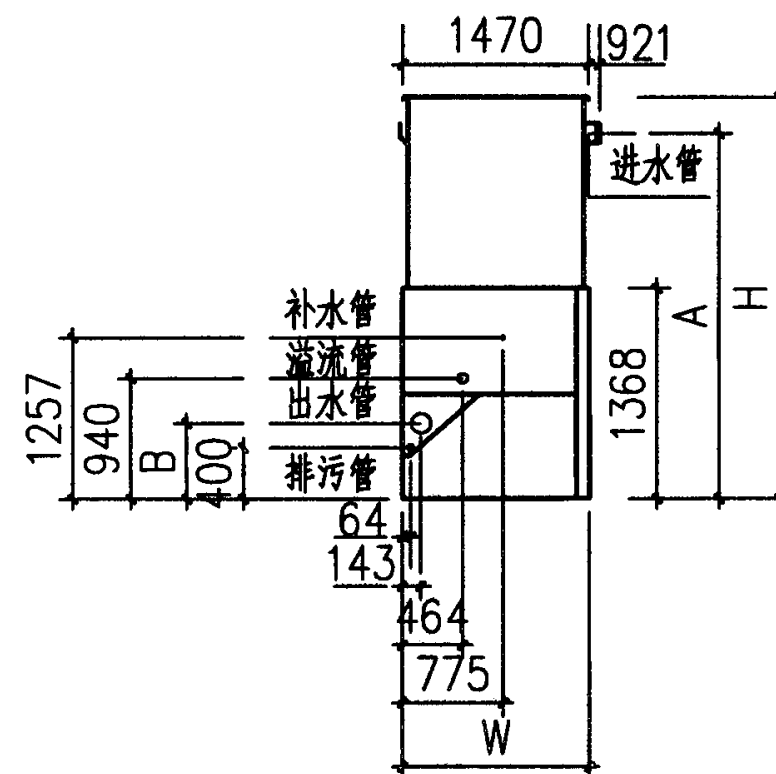
标况冷却水量 32~57 m³/h



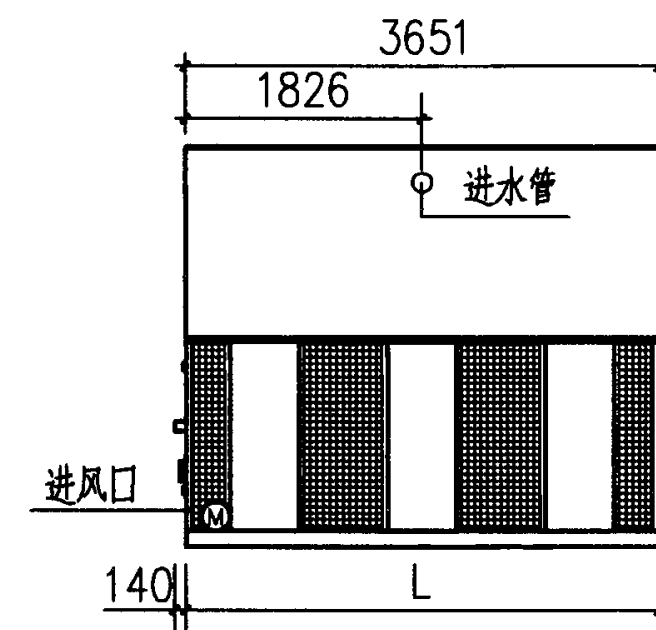
标况冷却水量 65~88 m³/h



标况冷却水量 102~116 m³/h



标况冷却水量 132~176 m³/h



标况冷却水量 132~176 m³/h

离心风机鼓风式冷却塔外形图

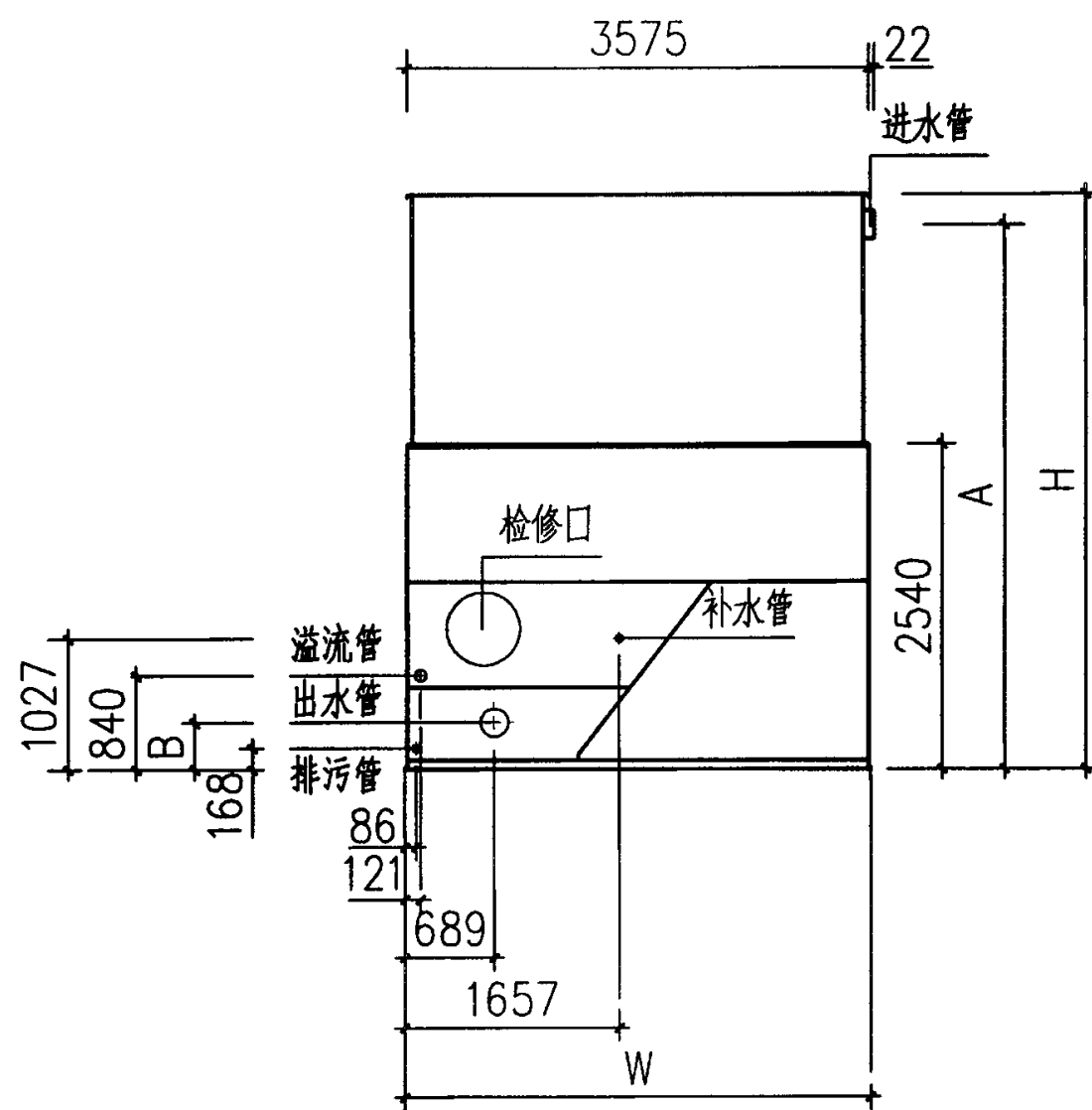
图集号

07K203

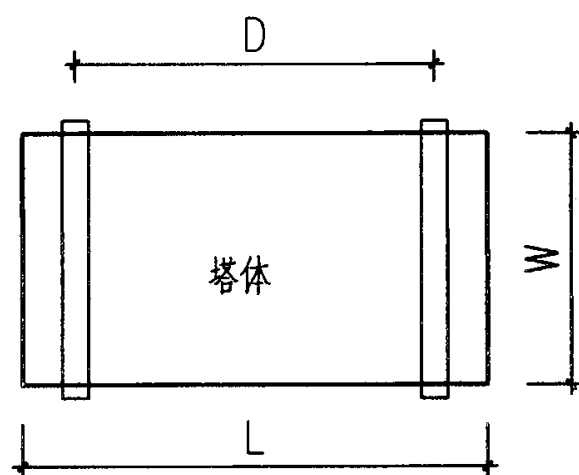
审核 刘建华 设计 吕俊娥

页

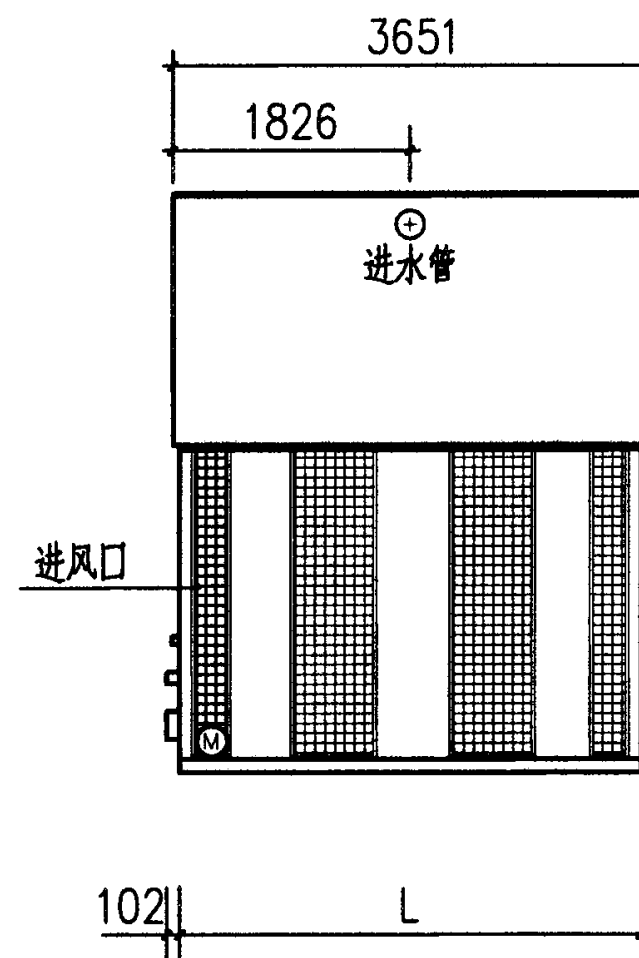
79



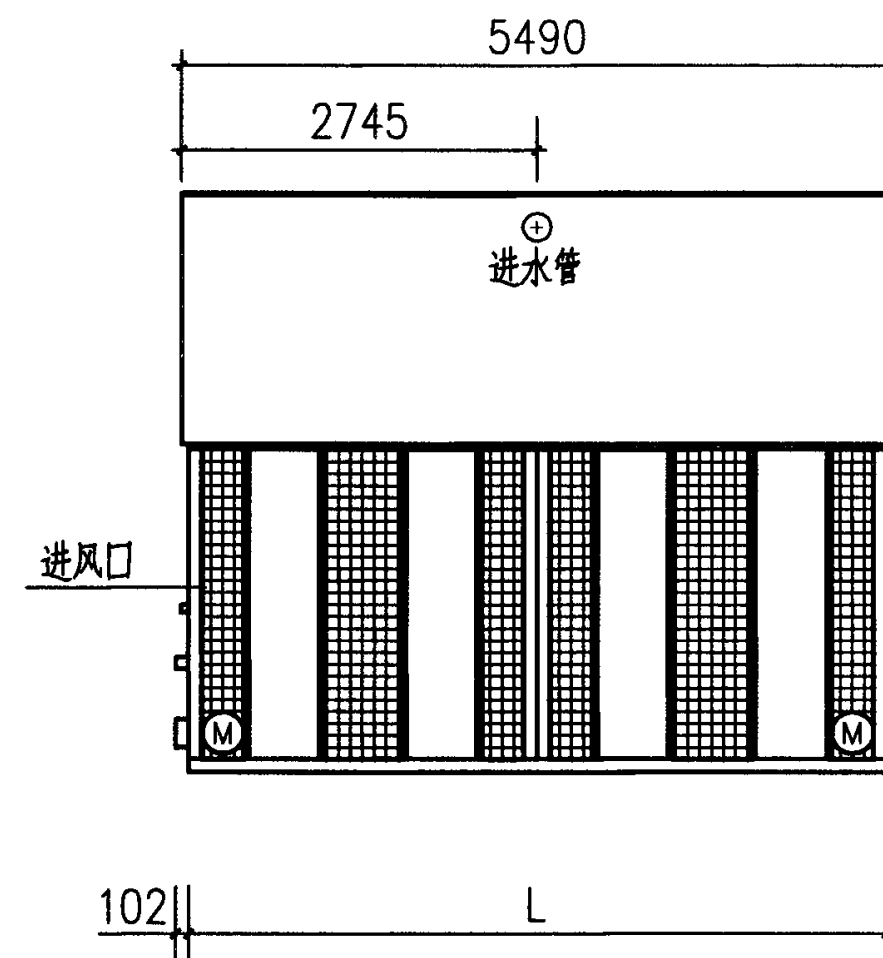
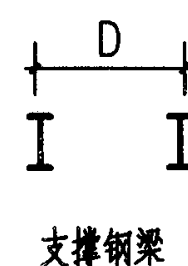
标况冷却水量 275~600 m³/h



基础钢梁布置示意图



标况冷却水量 275~415 m³/h



标况冷却水量 416~600 m³/h

Ⓜ 代表风机马达

注：具体接管位置可视实际情况而定。

离心风机鼓风式冷却塔外形图及安装说明

图集号

07K203

审核 刘建华 设计 吕俊娥

页

80

外形尺寸及性能参数表

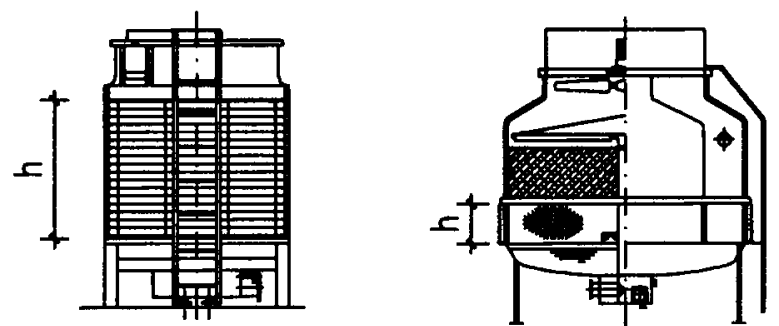
标况冷却水量 (m³/h)	电机功率 (kW)	风量(m³/h)	运转重量 (kg)	自重 (kg)	尺寸(mm)					连接管路尺寸DN(mm)					塔体支撑钢梁	
					长 L	宽 W	高 H	A	B	进水管	出水管	补水管	排污管	溢流管	最大间距 D(mm)	偏差 (mm)
19	2.2	10516	449	372	914	1207	2289	2029	327	76	76	25	51	—	749	2.38
32	4	20081	722	558	1829	1207	2289	2029	327	76	76	25	51	—	1664	4.76
57	7.5	24091	813	704	1829	1207	2746	2486	327	76	76	25	51	—	1664	4.76
78	7.5	30564	1230	967	2737	1207	3204	2924	327	102	102	25	51	—	2572	7.94
102	11	42577	1503	1135	3658	1207	2746	2486	327	102	102	25	51	—	3493	9.53
155	18.5	61571	2384	1762	3645	1438	3585	3299	591	152	152	25	51	—	3493	9.53
275	30	140220	6896	3650	3550	3607	3927	3731	368	203	203	51	51	76	3537	9.53
400	37	144670	7709	4463	3550	3607	4931	4689	368	203	203	51	51	76	3537	9.53
507	22X2	209232	10733	5784	5388	3607	4505	4239	343	254	254	51	51	76	3537	12.7

不同工况选用表

湿球温度 τ (°C)		$\tau=27$						$\tau=28$						$\tau=29$					
温差 Δt (°C)		5		6		8		5		6		8		5		6		8	
冷却水量 (m³/h)	进水温度 出水温度 (°C)	38 33	37 32	38 32	36 30	40 32	38 30	38 33	37 32	39 33	38 32	41 33	40 32	38 33	37 32	39 33	38 32	41 33	40 32
	标况冷 却水量 (m³/h)	19	32	57	78	102	155	275	400	507	19	32	57	78	102	155	275	400	507
19		24	21	19	13	16	11	22	18	19	16	16	14	19	15	17	13	14	12
32		39	32	28	17	23	14	34	27	29	24	24	19	28	22	25	19	21	16
57		60	61	55	36	47	32	63	53	57	48	49	41	55	44	50	40	43	35
78		90	79	72	52	65	47	81	70	75	64	66	58	72	60	67	56	60	50
102		119	104	95	68	85	62	106	92	99	84	86	76	94	78	88	73	78	65
155		179	158	144	103	129	94	161	140	150	128	131	115	143	119	134	111	119	99
275		317	300	255	183	229	167	286	249	267	228	233	204	254	211	236	197	211	176
400		461	425	371	267	334	243	416	363	388	333	339	296	369	307	343	287	307	256
507		559	539	470	338	423	308	528	460	491	422	429	375	468	389	434	364	389	325

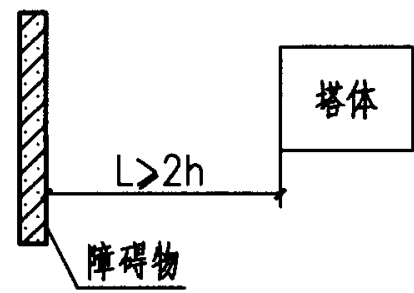
注：1.标况即标准工况，指：入口水温37°C，出口水温32°C，湿球温度28.2°C。
2.进水压力指冷却塔与外部管道接管点处所需压力。
3.风机直径、进水压力根据具体情况结合厂家产品确定。
4.本塔型参照某厂家样本绘制，不具共性，具体工程中，应根据实际产品确定。

冷却塔进风口示意图

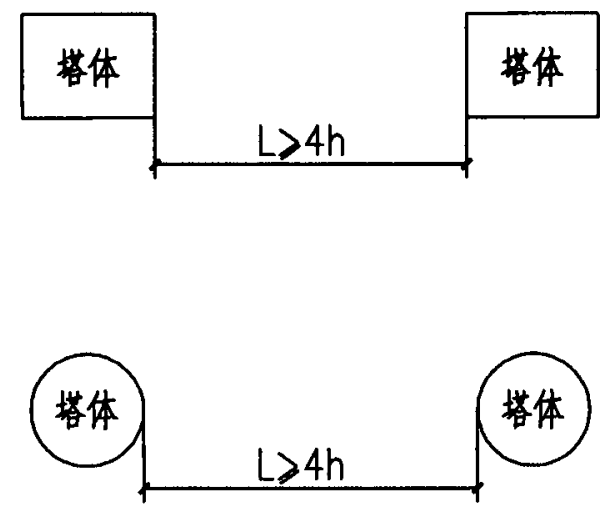


注：h—进风口高度。

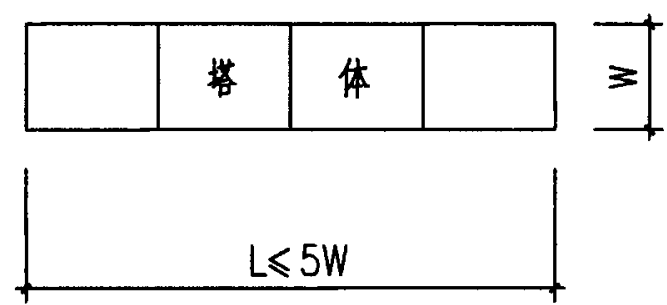
1 冷却塔与障碍物的间距要求



2 塔与塔间距要求

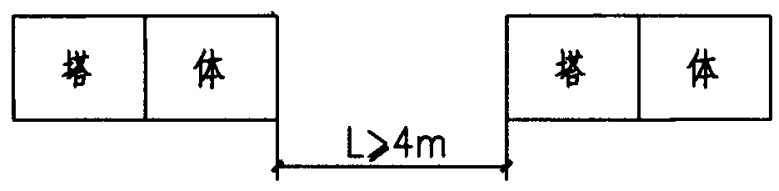


3 冷却塔单排布置间距要求

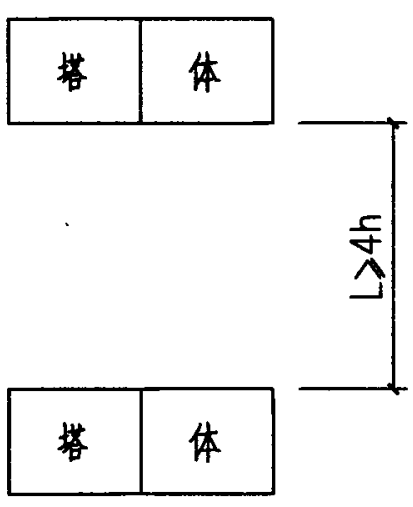


4 冷却塔多排布置间距要求

4.1 长轴在同一条直线布置时的间距要求



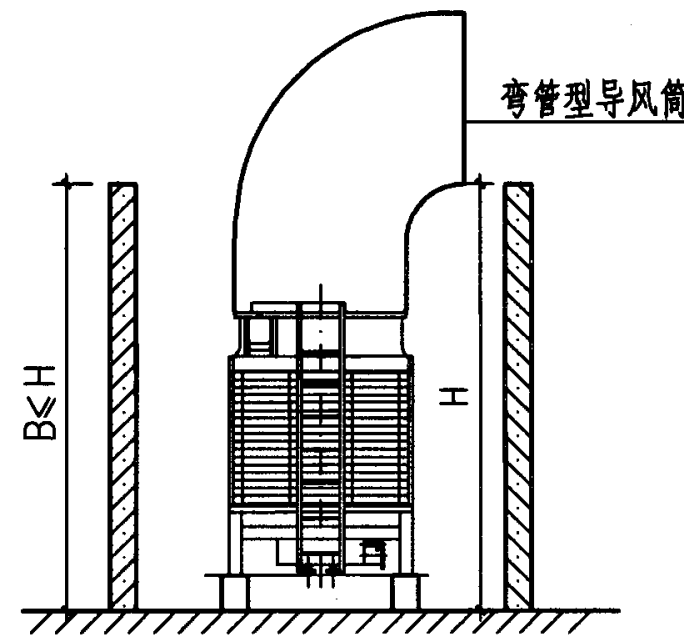
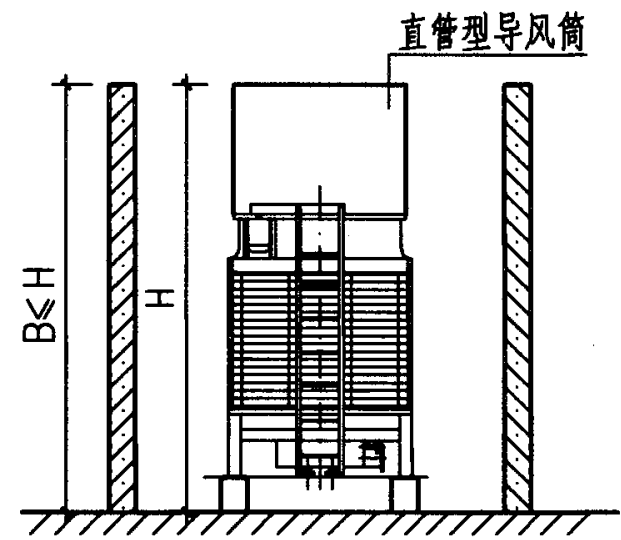
4.2 长轴不在同一条直线布置时的间距要求



5 冷却塔下沉式安装

5.1 冷却塔下沉式安装可视塔四周都为障碍物，塔体与障碍物间距要求参见1：冷却塔与障碍物间距要求。

5.2 当塔体出风口高度小于障碍物高度时，宜设导风筒。



若用弯管型导风筒，应与厂家配合加大风机容量。

冷却塔布置与安装						图集号	07K203
审核	刘建华	马建华	校对	马旭升	马旭升	设计	吕俊娥
吕俊娥	吕俊娥	吕俊娥	吕俊娥	吕俊娥	吕俊娥	页	82

主编单位、联系人及电话

主编单位 天津市建筑设计院 **王砚** 022 - 23543485

组织编制单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院 刘冰 010 - 68799100(国标图热线电话)
010 - 68318822(发行电话)