



览讯® 冷却塔
LAXUN COOLING TOWER

循环冷却水系统 节水潜力分析与典型节水技术

广东览讯科技开发有限公司

20240924青岛 节水分论坛



1

工业冷却循环水

年耗水量估算





工业冷却循环水的年耗水量估算

- 按照能量守恒定律，平均温差5°C计算出蒸发水量比例为：0.83%；
- 按照平均保有量10年，开机率60%计算；
- 按照平均每年运行250天，每天12小时计算；
- 则全年耗水蒸发量为：**101.6亿立方米**

$$6800 \text{万m}^3/\text{h} \times 10 \text{年} \times 250 \text{天} \times 12 \text{小时} \times 0.83\% \times 60\% \\ = 101.6 \text{亿m}^3/\text{年}$$

“

每年的出货量：**6800万m³/h**
——换算 中国通用工业协会统计数据

黄河平均年径流总量是**574亿**立方米

长江平均年径流总量是**9795亿**立方米

——百度百科

”



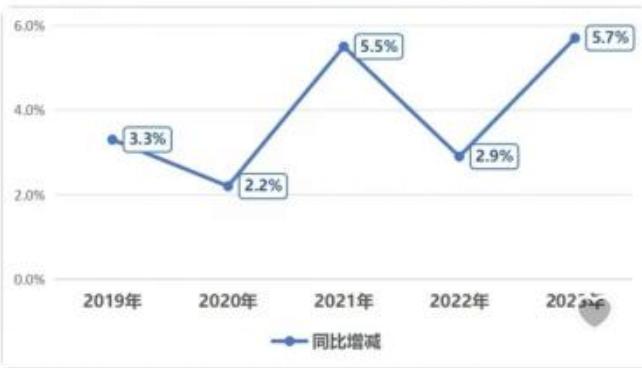
工业冷却循环水的年耗水量校核

- 1立方米水蒸发量相变能量：

$$1 \times 1000 \text{m}^3 \times 582 \text{ kcal/kg} \div 860 \text{ kcal/kW} \cdot \text{h} = 676.7 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

- 101.6亿立方米水每年蒸发量相变能量：

$$101.6 \text{亿m}^3 \times 676.7 \text{ kW} \cdot \text{h} = \text{68752亿kW} \cdot \text{h}$$



2023年全社会能源消费总量^①比上年增长5.7%。

国家能源局的数据显示，2023年全社会用电量达**92241亿**千瓦时，同比增长6.7%。

截至2023年底，全国累计发电装机容量约29.2亿千瓦，同比增长13.9%。

——国家能源局统计数据





2

节水的工程哲学问题





工业节水的底层逻辑是哲学

哲学三问

节水定义

主动节水

“我是谁?
我从哪里来?
我到哪里去?”

“**工业循环水系统节水的准确定义：**
依靠先进性替代性节水技术，又
称为主动节水。
**我国的工业节水产业目前的发
展阶段：**
现在是以被动节水为主。
**我们要把工业节水引导到一个什
么高度？**
大力推广先进技术的运用，推动
替代性主动节水到新的高度。”

“**工业被动节水：**
1、少用、少浪费或者不浪费。
把本不应该跑冒滴漏的水节约
回来，例如：阀门
2、减低冷却塔飘水率。
工业主动节水：
先进性替代性节水技术方案。
把本来正常蒸发掉的水，依靠
先进技术不蒸发，或者回收节
约回来，例如：干湿式冷却器、
绝热塔。类比：旱厕”



冷却循环水系统概述

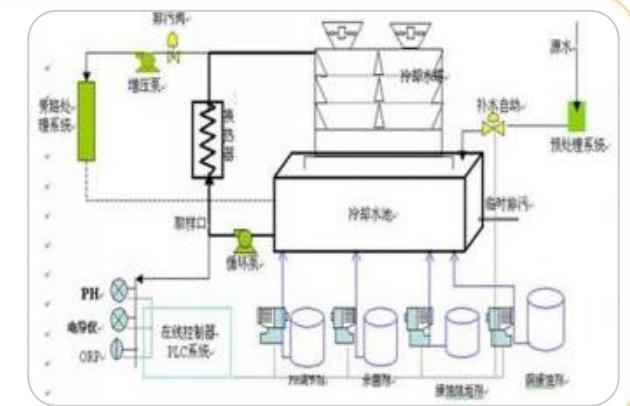


冷却循环水系统定义

- 是用于调节设备和工艺过程中产生的热量，以保持生产和设备的安全运行。
- 该系统通过循环使用水资源，显著降低了工业用水的消耗。
- 高效的冷却循环水系统可以大幅度减少新水的补充量，降低水处理成本。
- 新的冷却循环水系统的节水技术成为工业节水的关键，对于缓解水资源短缺具有重要意义。

工业用水中冷却水的比例：减少直排：糖业

- 在工业用水中，冷却水的用量占据了相当大的比例，可能高达70%至90%。
- 工业冷却水的循环使用不仅减少了对新鲜水资源的需求，还降低了废水排放量，减轻了对水体环境的污染压力。





3

节水的挑战与机遇





当前工业面临的水资源挑战



全球水资源短缺现状

随着人口增长和工业化进程的加快，全球水资源短缺问题日益严重。工业生产作为用水大户，面临着水资源供应不稳定和成本上升的双重压力。水资源短缺不仅影响工业生产的稳定性，还可能导致生产成本的增加，影响企业的经济效益。

法规和政策对节水的影响

节水技术的应用不仅可以降低企业的用水成本，提高资源利用效率，还可以减少废水排放，减轻对环境的负担。从长远来看，节水技术有助于企业树立绿色、环保的品牌形象，提高企业的社会责任和市场竞争力。



节水带来的经济与环境双重益处

各国政府为了应对水资源短缺问题，纷纷出台了一系列节水法规和政策，鼓励和引导工业企业采用节水技术和管理措施。这些法规和政策为工业节水提供了政策支持和市场机遇，同时也对企业的节水技术和管理提出了更高的要求。



如何推动工业节水的可持续发展：如何开辟红海，避开内卷

01

政策支持：酒厂

激励措施：政府提供税收减免和补贴，鼓励企业采用节水技术和设备，降低改进成本。

法规标准：制定严格的用水效率和排放标准，提高水资源利用率。

水权交易：通过水权市场，企业可交易节余水资源，增加节水的经济动力。

02

技术创新

新技术：投资研发膜技术、高效冷却系统等，提升水利用效率。

节水设备：推广闭式冷却系统等高效主动节水设备，减少水损失。

循环利用：促进工业中水回用和净水得水率，减少对新鲜水资源的依赖。

03

管理优化

水资源审计：定期审计企业用水，评估效率和节水潜力。 **资金投向**

真正节水的先进主动节

水技术

培训教育：对企业员工进行节水意识和技能培训，提高节水能力。

智能化管理：利用物联网和大数据技术优化节水，吨水产能考核。

04

社会参与

公众宣传：增强公众节水意识，通过媒体和教育活动传播节水知识。

行业合作：鼓励行业间合作，共享节水技术和经验。

NGOs和社区：非政府组织和社区监督企业用水，推动节水行动。

05

跨部门协作

统一管理：

政策协同：水务、环保、工业等部门协同工作，形成一致政策导向。

行业协会合作：在全球化背景下，国际合作分享节水实践，共同应对水资源挑战。



响应国家政策，践行节水改造



首页 > 政策 > 国务院政策文件库 > 国务院部门文件

字号: 默认 大 超大

| 打印



| 收藏



| 留言



|



标 题: 工业和信息化部办公厅关于印发工业重点行业领域设备更新和技术改造指南的通知
发文字号: 工信厅规〔2024〕33号

来 源: 工业和信息化部网站

主题分类: 工业、交通\其他

公文种类: 通知

成文日期: 2024年05月23日

工业和信息化部办公厅关于印发工业重点行业领域设备更新和技术改造指南的通知

工信厅规〔2024〕33号

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门，有关中央企业：

为贯彻落实党中央、国务院决策部署，加强对推动工业领域设备更新和技术改造工作的指导，依据《大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》和《推动工业领域设备更新实施方案》，工业和信息化部组织编制了《工业重点行业领域设备更新和技术改造指南》，现印发给你们，请结合实际推动实施。

附件: 工业重点行业领域设备更新和技术改造指南.pdf

工业和信息化部办公厅

2024年5月23日

https://www.gov.cn/zhengceku/202409/content_6975557.htm



工业重点行业领域
设备更新和技术改造指南.pdf



响应国家政策，践行节水改造

（三）重点方向

1.节能减污降碳改造。采用高效催化、生物催化、超重力反应、膜极距及氧阴极离子膜电解、半水法工艺或二水-半水法磷酸生产等效率提升技术，**闭式循环冷却水系统、热集成精馏、换热网络系统优化、半废锅流程等节能技术，直接氧化法环氧氯丙烷、无汞触媒生产聚氯乙烯、资源综合利用等清洁生产技术改造升级，更新固定床煤气化炉、小电石炉(<25000KVA)、低效电机、精细化工开放式反应器(釜)等低效设备及仪器仪表。**

2.减污降碳改造。加快落实《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》，推进钢铁、焦化行业超低排放改造，鼓励企业实施环保绩效创A改造。推进能效提升改造，重点开展铁-钢-轧界面深度优化、高温高压干熄焦、烧结矿竖式冷却及烧结烟气一体化治理技术，电弧炉余热、冶金渣显热、中低温余热余能高效回收利用，冶金渣回收和高效利用，**废水资源的综合处理、水资源梯级利用等深度节能技术应用与装备升级改造。支持氢冶金、近零碳排电炉流程、钢铁近终型制造、CO₂捕集及资源化利用等低碳技术升级改造，推进中试验证及产业化应用。**



响应国家政策，践行节水改造

三、绿色节能设备

（一）设备更新目标

以提升资源能源利用效率为重点，聚焦电机及其系统、变压器、工业锅炉等重点用能设备，工业固废和再生资源综合利用设备，冷却塔等重点用水设备实施更新改造。到 2027 年，新增高效电机、变压器、工业锅炉占比分别较 2023 年提高 10、10、15 个百分点；通过工业固废和再生资源综合利用技术工艺装备改造升级，推动大宗工业固废综合利用率超过 57%，推动大宗工业固废和再生资源的年综合利用能力提升 2000 万吨左右；通过冷却塔等用水设备改造，工业冷却塔漂水率不高于 0.005%，民用冷却塔漂水率不高于 0.01%，节水效率提升 10% 以上。

二十六、光伏行业

（一）设备更新目标

以产线升级和提升高端化、智能化、绿色化发展水平为重点，重点更新改造多晶硅、硅片、电池、组件等主要环节关键设备，提升设备生产效率、良率、单体规模和产品性能、稳定性、一致性、可靠性，促进构建适应能源转型需求的现代化光伏产业体系和新能源基础设施网络。到 2027 年，光伏产业关键环节智能制造、绿色制造水平大幅提升，量产效率、产品良率等性能持续提升，电耗、水耗等能耗指标明显降低，市场主流电池、组件等产品效率提高 5% 以上。



响应国家政策，践行节水改造

7. 冷却塔设备。推动冷却塔整体装置改造，填料、收水器、动力部件、构架（钢结构、混凝土、玻璃钢）等零部件改造，循环水系统供水及水质智能控制改造等，重点推动在役时间超过10年的老旧冷却塔设备更新换代。



4

工业主动节水技术

概览





节水型冷却塔技术



干湿式技术的创新

01

采用干湿串联或干湿并联方式，通过干区的非蒸发降温和湿区的蒸发降温优化分配，减少水分蒸发，实现节水目的。



消雾节水技术

02

通过冷凝模块式和雾滴捕捉技术大幅减少冷却塔出口的羽雾，改善周边环境，同时实现了节水效果。



Dry-cooling绝热节水型冷却塔的发展趋势

03

随着干冷技术的不断进步和创新，节水主动型技术为水资源的节约和环境保护做出更大的贡献。



水处理技术的应用



冷却塔水处理的重要性

冷却塔的水处理是实现水资源节约的关键步骤。通过选择适当的水处理方式，例如生物杀灭剂或自动反冲洗砂滤器，可以有效控制结垢和腐蚀，避免因水质问题导致的资源浪费。

循环水PH值与处理方法的兼容性

选择水处理方式时，必须确保循环水的PH值与处理方法与冷却塔的制造材料兼容。对于不同材质的冷却塔，水处理方法的选择至关重要，以保证冷却塔的长期稳定运行和水资源的高效利用。



旁流处理技术

旁流处理技术是冷却塔节水技术中的一种有效方法。通过在冷却塔旁设置旁流处理系统，可以对循环水进行预处理，减少结垢和腐蚀的发生，从而降低水资源的消耗。



循环冷却水的消耗控制

蒸发量的控制

蒸发是冷却塔水消耗的主要部分。

通过控制干球温度，可以减少蒸发量。

例如，在40°C时蒸发量可达1%，而在42°C时蒸发量可达1.1%，通过精确控制温度，可以有效地减少水资源的消耗。

飘水率的控制

飘水损失是节水控制的重要指标。

通过合理设置收水装置和降低风速，可以减少出风口飘水损失。

同时，通过合理设计导风百叶装置，可以减少进风口飞溅损失。

适量放空与清洗排污

适量放空和清洗排污是冷却塔运行中不可避免的水消耗环节。

通过优化放空和排污流程，可以减少水资源的浪费，实现节水目的。

技术性提高提高浓缩倍数



喷淋与集水管路设计

平衡设计与减少溢流水耗：

采用冷却水管并联系统，不仅可以方便维护清洗，还可以减少冷却塔模块单元数量，缩短集水盘的水平距离，降低塔间水位差，从而减少溢流水耗。

集水管路设计的优化

通过合理的产品设计和布局，可以有效避免运行时的不平衡满溢和停泵泄水。例如，通过加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱，可以减少因水位不平衡造成的水耗。

管路并联系统的优势

集水管路设计的优化是实现节水的重要措施。

通过合理设计集水管路，可以提高水资源的回收利用率，减少水资源的浪费。





5

高效节水冷却

专利产品系列及技术





部分节水消雾专利系列

| 序号 | 专利号 | 专利名称 |
|----|---------------------|-------------------|
| 1 | ZL 2014 1 0003754.2 | 一种节水干闭式冷却塔 |
| 2 | ZL 2015 1 0847947.0 | 冷却塔节水消雾用换热器 |
| 3 | ZL 2013 2 0759502.3 | 环保节水翅片管干湿式冷却塔 |
| 4 | ZL 2015 2 0386548.4 | 分区布水节水消雾逆流式冷却塔 |
| 5 | ZL 2015 2 0386506.0 | 节水消雾防结冰的逆流式冷却塔 |
| 6 | ZL 2015 2 0386522.X | 分区隔断节水消雾防结冰逆流式冷却塔 |
| 7 | ZL 2016 2 0267835.8 | 一种带配风窗的节水消雾逆流式冷却塔 |
| 8 | ZL 2015 2 0864838.5 | 节水消雾冷却塔 |
| 9 | ZL 2015 2 0385680.3 | 节水消雾霾热交换器 |
| 10 | ZL 2015 2 0965967.3 | 节水消雾横流式冷却塔 |
| 11 | ZL 2015 2 0868594.8 | 用于冷却塔的节水热交换 |
| 12 | ZL 2016 2 0195925.0 | 一种节水消雾横流式冷却塔 |
| 13 | ZL 2016 2 0195997.5 | 一种分单元节水消雾闭式冷却塔 |
| 14 | ZL 2017 2 0621178.7 | 防白烟型冷却塔 |
| 15 | ZL 2019 2 0644259.8 | 一种风干式冷却塔防横向风装置 |
| 16 | ZL 2020 2 0119946.0 | 一种低漂水率的冷却塔水声控制装置 |
| 17 | ZL 2021 2 3270626.9 | 干湿式节水消雾冷却塔 |



部分节水消雾专利证书





部分节水消雾专利证书



第1页共230

其他事项参见背面



干式节水冷却系统



干式冷却系统的工作原理

- 干式冷却系统通过空气与冷却介质的热交换来实现热量的转移，避免了水的蒸发损失，具有节水效果显著的特点。
- 该系统适用于水资源稀缺或对水质要求较高的地区，可以有效减少水资源的消耗。



蒸发冷却塔的改进

- 通过改进冷却塔的设计，如增加填料的表面积或优化空气流动，可以提高冷却效率，减少水的蒸发损失。
- 改进后的蒸发冷却塔不仅提高了冷却效率，还降低了能耗和运行成本。



热交换器的优化设计

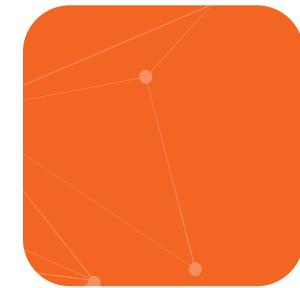
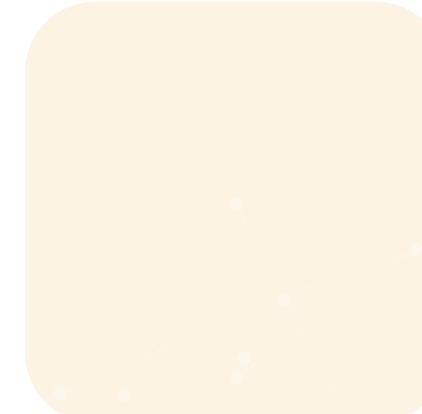
- 热交换器的设计直接影响到冷却循环水系统的效率。
- 通过优化热交换器的流道设计、材料选择和尺寸配置，可以提高热交换效率，减少冷却水的用量。
- 优化设计有助于提高系统的能效，降低能耗，实现节水目标。



5.1

LMB-RB

逆流干湿式节水闭式塔





LMB-RB系列冷却塔

不是所有的闭式塔都节水：复合流闭式塔基本上不节水

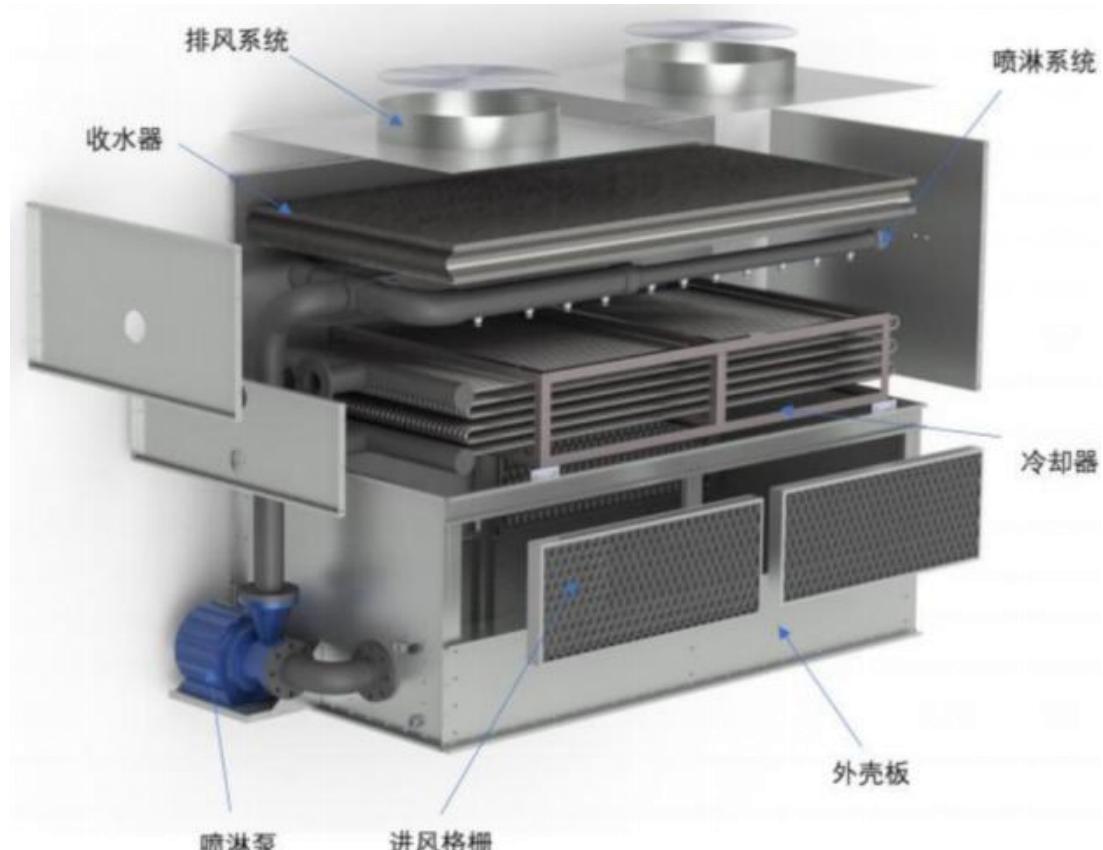




LMB-RB系列冷却塔--图例说明

逆流闭式冷却塔

- 循环水在盘管内流动
- 盘管外壁被喷淋水包裹
- 循环水的热量通过盘管壁传递给喷淋水
- 喷淋水再通过PVC填料与进风逆向流动进行热交换
- 形成饱和的湿热空气通过风机排入大气



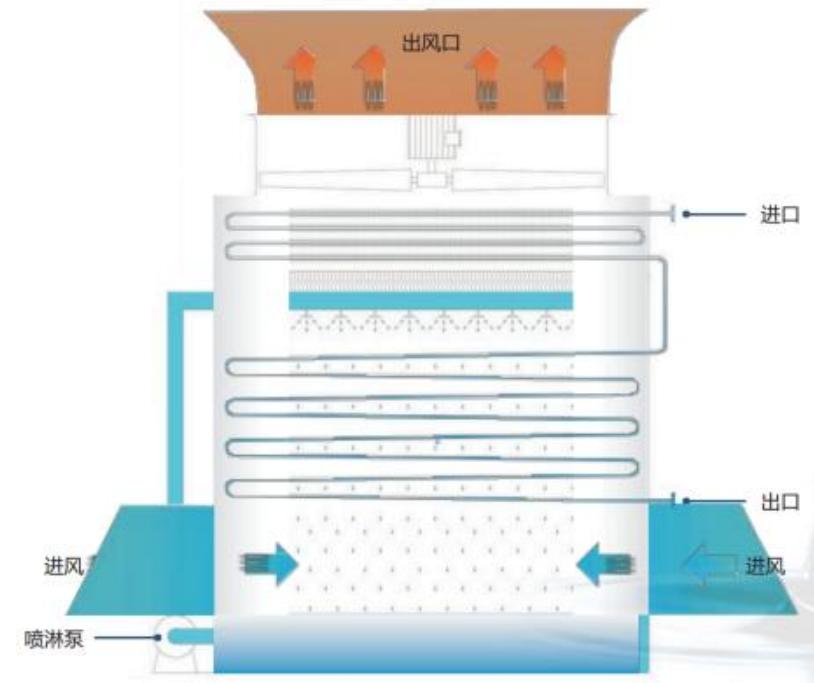


LMB-RB系列节水冷却塔--产品设计工况

不是在所有的地区都节水：广东、广西、海南基本上不节水

设计工况

- 进水温度: 37°C
- 出水温度: 32°C
- 湿球温度: 28°C
- 干球温度: 31.5°C
- 抗风压设计: 12 级风力
- 抗地震设计: 8 级以上地震基本烈度





LMB-RB系列冷却塔--通威光伏

产品特点

- 产品类型：机械抽风式，水流不易流出塔外。
- 产品名义水量：200m³/h~1500m³/h。
- 四面进风，顶出风。
- 喷淋水在重力作用下流经填料，冷却盘管置于填料中。循环水流经管式换热器进行换热。
- 通过流通的空气、喷淋水与循环水的热交换保证冷却塔降温效果。





LMB-RB系列冷却塔--进风格栅与收水器

被动节水：不飘水是不浪费水，是天经地义的基本要求

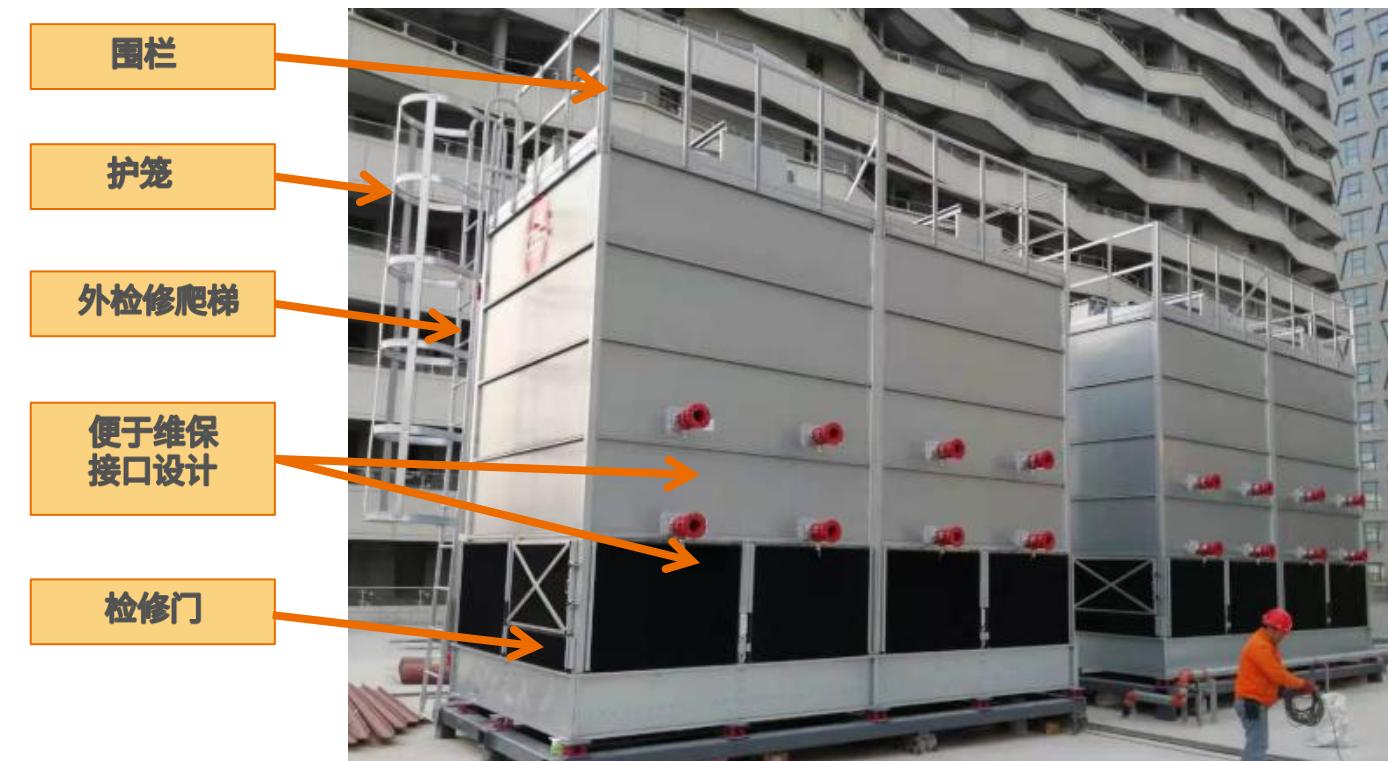
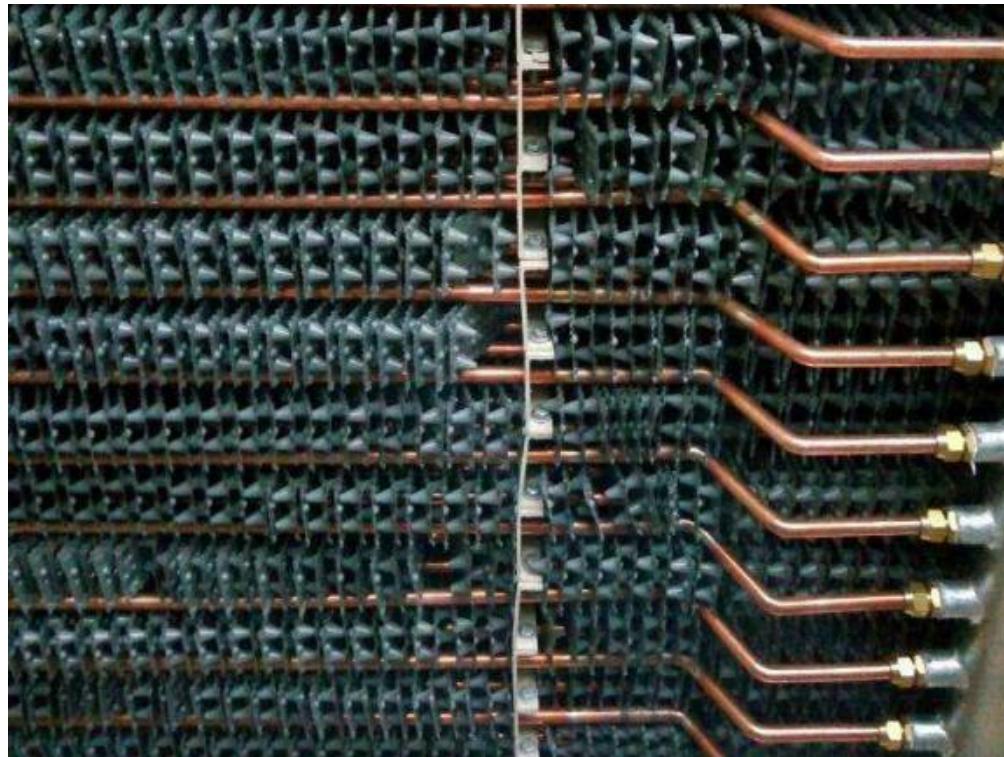
产品部件

- 高效的多功能进风格栅及挡水板、有效减少进风口冬季结冰现象。
- 在风机下部增加一层防漂水收水器，收水器呈蜂窝状，含水空气经过收水器后，空气被风机抽出，水滴被收水器过滤后流入塔内
- 此收水器可另外减少 70% 的漂水，效果极佳。





LMB-RB系列冷却塔--维护介绍





LMB-WD系列冷却塔

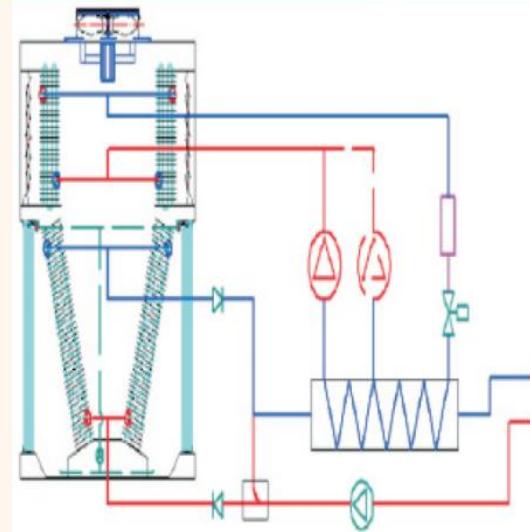
LAD 系列等焓绝热冷却机组

LAD series constant enthalpy adiabatic cooling unit

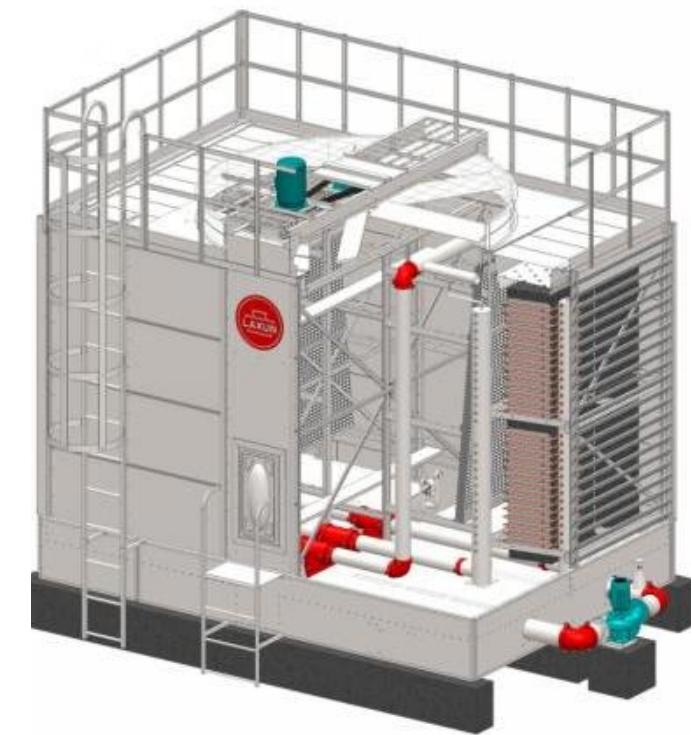


节能方案系统原理图

Energy saving scheme system schematic diagram



蒸发增焓自然与强制冷闭式冷水系统
Evaporative enthalpy increasing natural and forced cooling closed cold water systems





5.3

LXWD

干湿联合逆流闭式塔

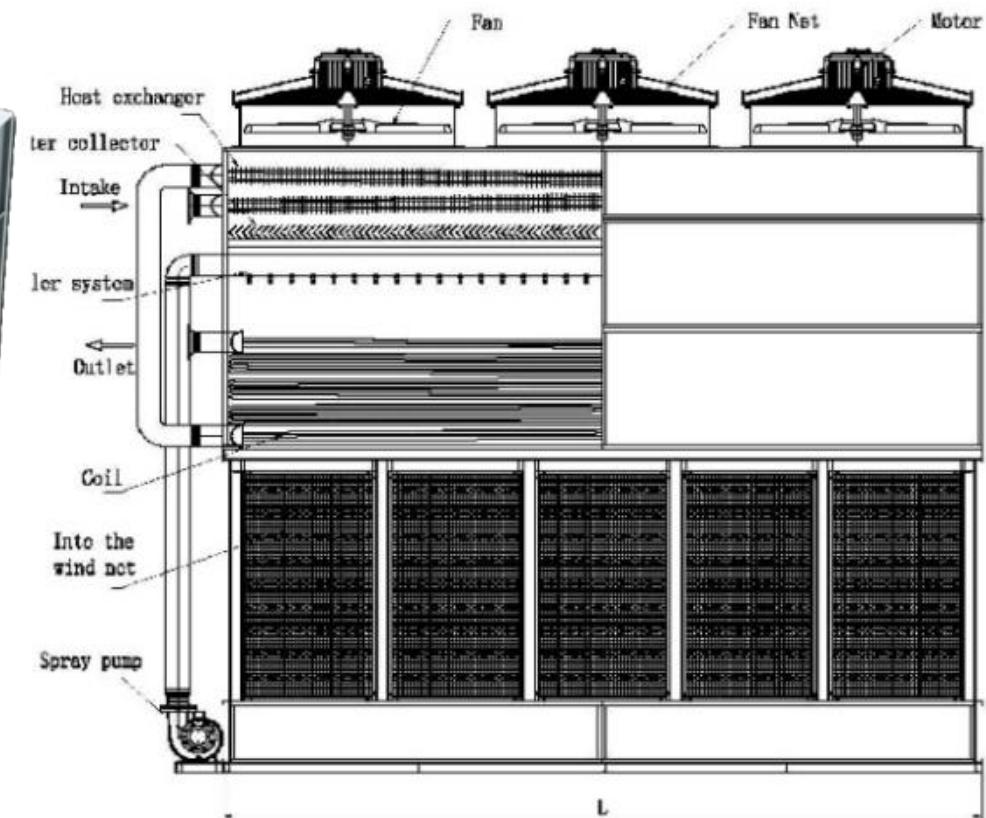




LXWD 系列冷却塔--应用领域

应用领域

- 石化领域：催化裂化、催化重整、烯烃深加工等。
- 煤化工领域：甲醇、乙醇、乙二醇、二甲醚、丁辛醇、甲烷化、合成氨等装置
- 高温介质冷却塔、缺水区域、对消雾要求严格的场所。

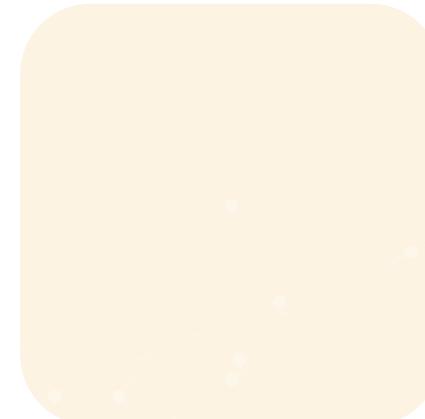




5.4

HRN

节水消雾冷却塔

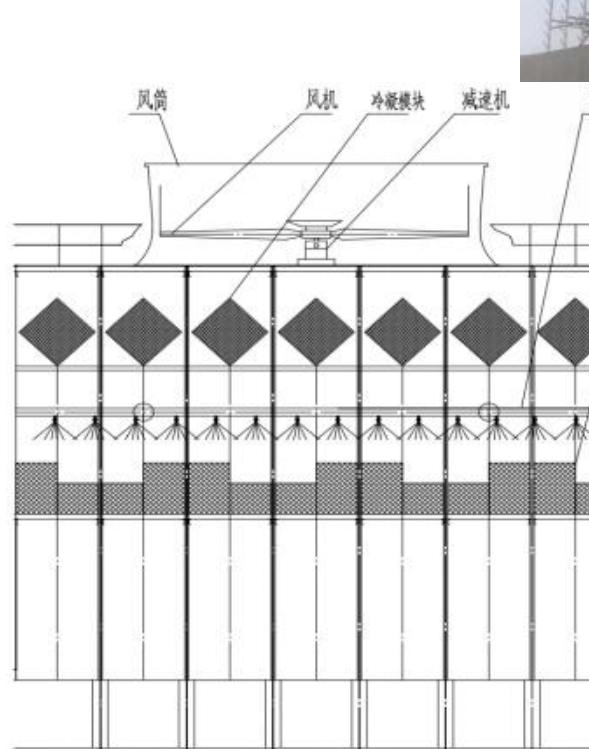




HRN 系列冷却塔--冷凝模块

冷却全新的设计

- 设计消雾点干球5°C、相对湿度为85%、消雾指数满足大于100%、飘水率小于0.005%。
- 引入温度较低的新风，与塔内的饱和湿热空气进行换热。湿热空气受冷，饱和阈值下降，蒸汽分压达到饱和，蒸汽凝结回落，节水消雾。
- 合理的结构：采用间壁式换热器，菱形布置方式，阻力更小。
- 消雾效果显著，全年节水率为16%。





HRN 系列冷却塔--干湿通道

主要对干湿区进行隔断，保证冷、热风进入各自通道，不串风





HRN 系列冷却塔--经济效益

经济效益

- 消雾节水型冷却塔的节水率是干区运行时减少蒸发损失量的相对节水效率；
- 节水率的估算基于设计工况条件的测试结果；
- 仅可以反映当前考核设计点条件的节水量；
- 将设计工况代入到蒸发量计算公式中，可得蒸发量为1.5%，测试所得节水量为蒸发量的16%，且以冷却塔每年运行8000小时进行计算，则HRN-1000-GSLN-G的年节水量为：
 $1000m^3 \times 1.5\% \times 8000 h \times 16\% = 19200m^3$

| 塔型 | HRN-1000-GSLN-G | | |
|------|-----------------------|------|-----------------------|
| 循环水量 | 1000m ³ /h | 大气压力 | 9.94×10^4 pa |
| 进水温度 | 43°C | 干球温度 | 31.5°C |
| 出水温度 | 33°C | 湿球温度 | 28°C |

览讯科技拥有国内最大符合国标及美国CTI的冷却塔测试中心，对消雾节水投入大量精力研发，对HRN型冷却塔进行多次多项多流量测试后，测得数据。



5.5

绝热塔 Dry-cooling

等焓绝热冷却机





项目背景

水是一切生命赖以生存，社会经济发展不可缺少和不可替代的重要自然资源和环境要素。我国是一个缺水国家，在日常生活中，我们一拧水龙头，水就源源不断地流出来，可能丝毫感觉不到水的危机。但事实上，我们赖以生存的水，正日益短缺。全世界还有超过10亿的人口用不上清洁的水，因此，人类每年有310万人因饮用不洁水患病而死亡。

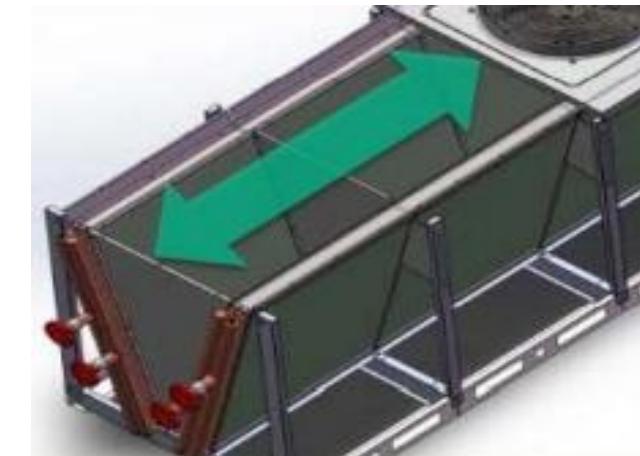
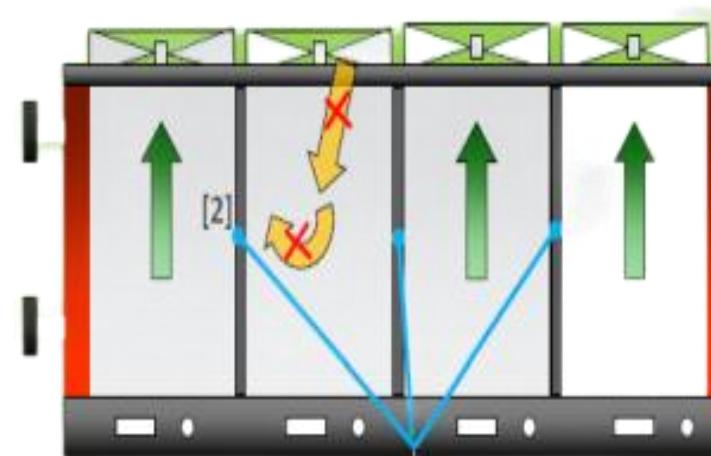
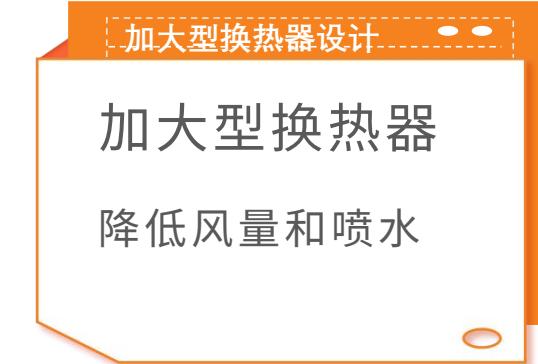
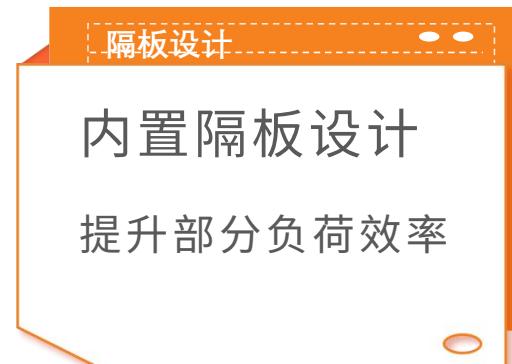
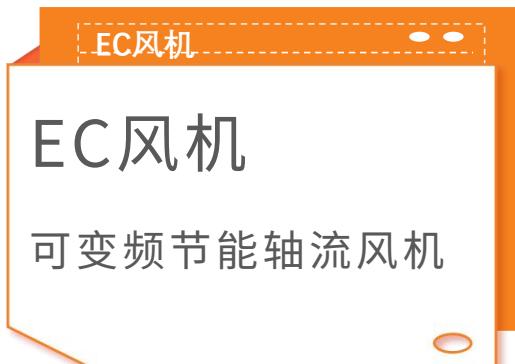
现阶段提到数据中心节能减排，很多人都会更多地关注数据中心如何“减碳”，即数据中心碳中和，而对于数据中心行业来说，其用水量之大也是不能不关注的问题。在行业更多关注PUE的同时，数据中心**WUE（水资源利用效率）**却鲜少问津。

数据中心运行对水资源的需求旺盛，而数据中心内部署的精密设备又决定了用水只能使用淡水。据统计，数据中心若采用水冷却空调，一座数据中心每天就要用掉数以百万加仑（1加仑约合3.8升）计的水，用来冷却因运转而发热的设备。日常运行中的冷却水补水消耗量大约占数据中心总用水量的95%以上。如此大的体量，对于建设在水资源相对匮乏地区（如沙漠）的数据中心来说，对该地区的水资源利用率无异于“雪上加霜”。

作为数字经济重要支撑的数据中心，如果可以有效地降低WUE，也必将为构建节水型社会贡献一份不可或缺的力量。不仅于此，大量的冷却水补水在数据中心运营成本中的占比也十分庞大，如果可以减少用水量，对降低数据中心运营成本来说，也起到了助推的作用。而数据中心WUE的降低也以“数值”的形式，体现了一家数据中心企业的社会责任。



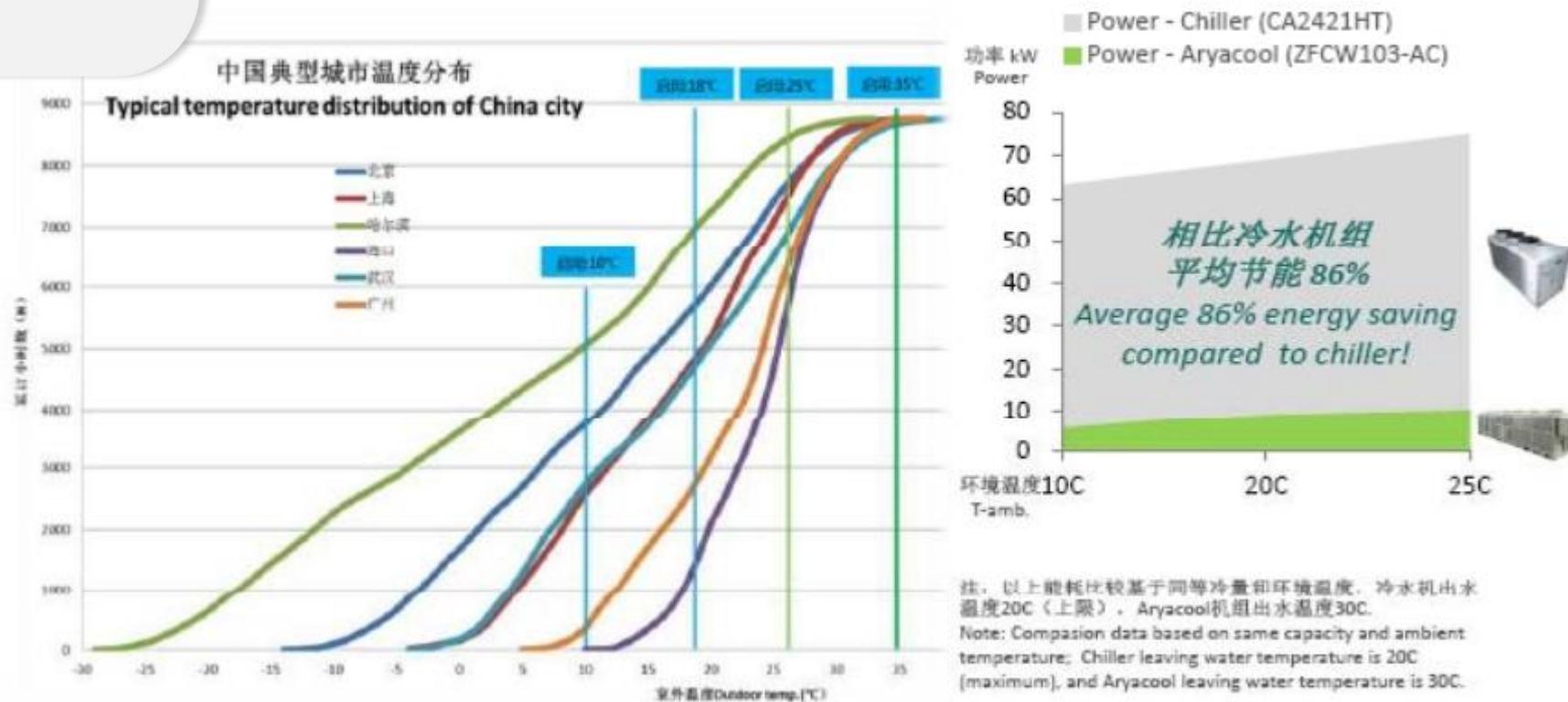
LAD 等焓绝热冷却机组--特点优势





LAD 等焓绝热冷却机组--特点优势

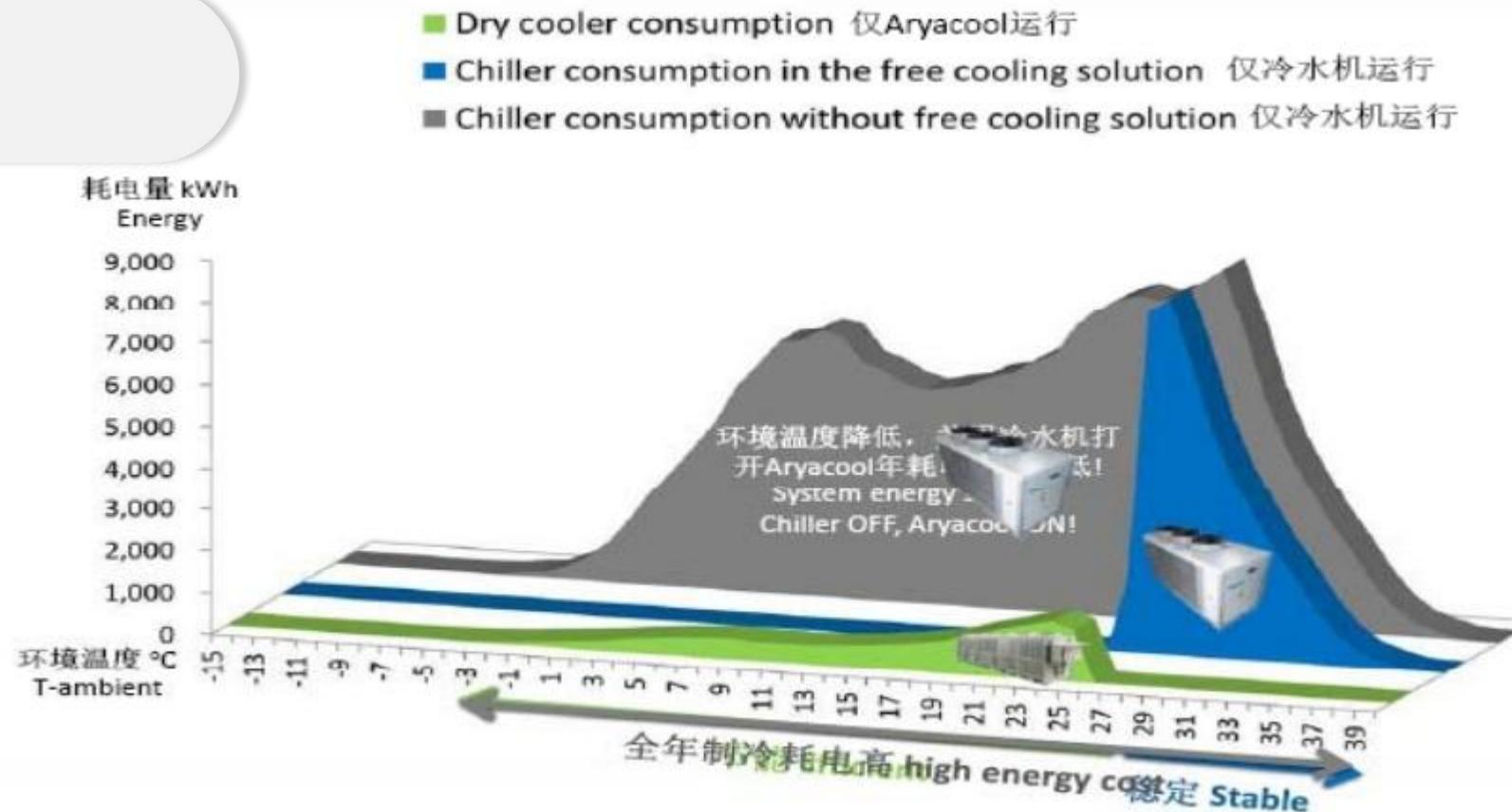
能效提升





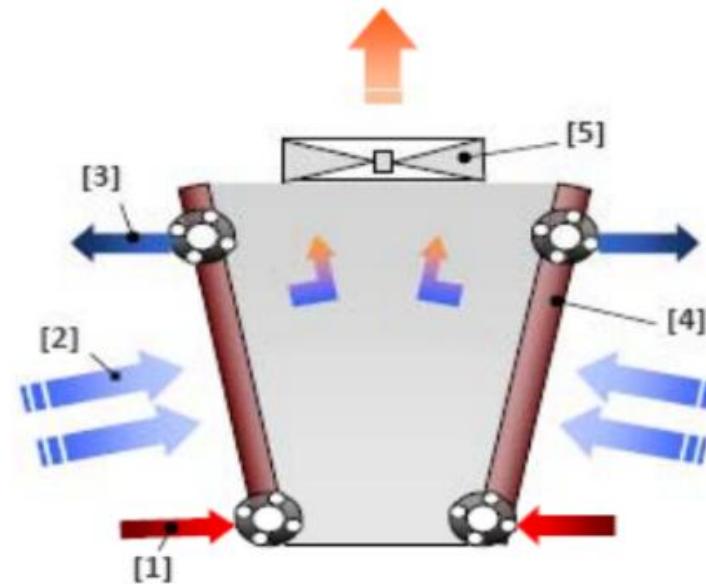
LAD 等焓绝热冷却机组--特点优势

能耗降低

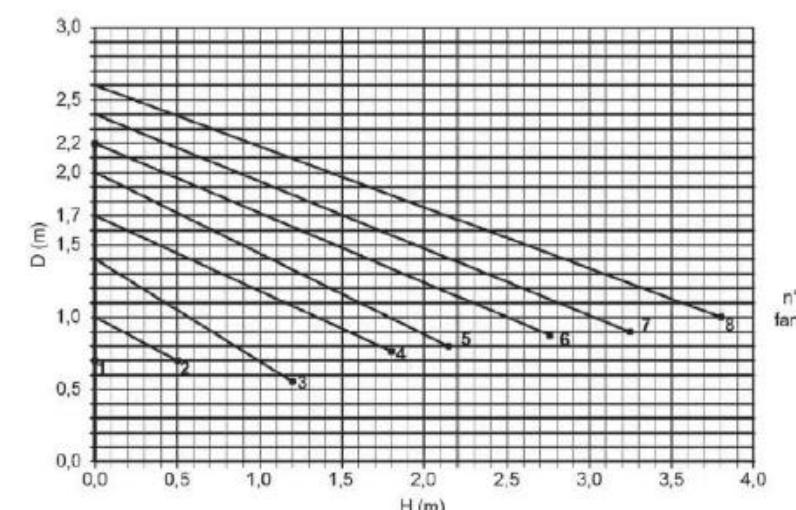
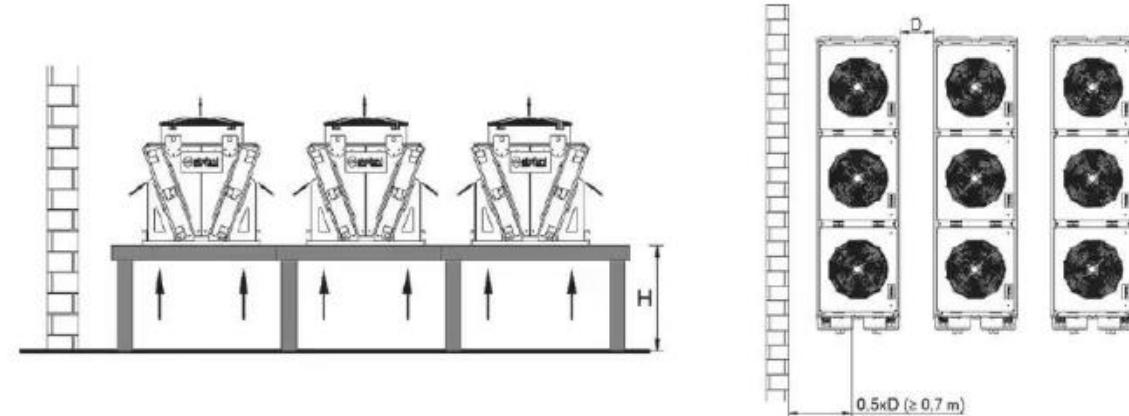


◆ LAD 等焓绝热冷却机组--结构图

LAD 等焓绝热冷却机组--结构图



- [1] - 工艺用水进口水温 Process water IN 35°
- [2] - 环境空气温度 Environmental air flow 25°
- [3] - 工艺用水出口水温 Process water OUT 30°
- [4] - 空气/水热交换器 Air / Water Heat Exchanger
- [5] - 轴流风扇 Axial Fans





LAD 等焓绝热冷却机组--外形图





LAD 等焓绝热冷却机组--特点优势

节水效果显著

混合运行模式，大部分热量以显热形式传递，相对于常规蒸发式冷却，蒸发水分的消耗显著降低。

当处于干式运行模式，水消耗量为零。

系统效率最大化

相对于传统的蒸发式冷却设备，可见白雾和耗水量大大降低，同时还保证了设计流体所需的温度，从而使系统效率最大化。

纸帘结构

外部配置纸帘结构，对进入空气进行预冷，增大装置整体冷却能力

闭式冷却

闭式冷却可以防止工艺流体被污染，降低结垢趋势，保证系统长期高效运行。

1

2

3

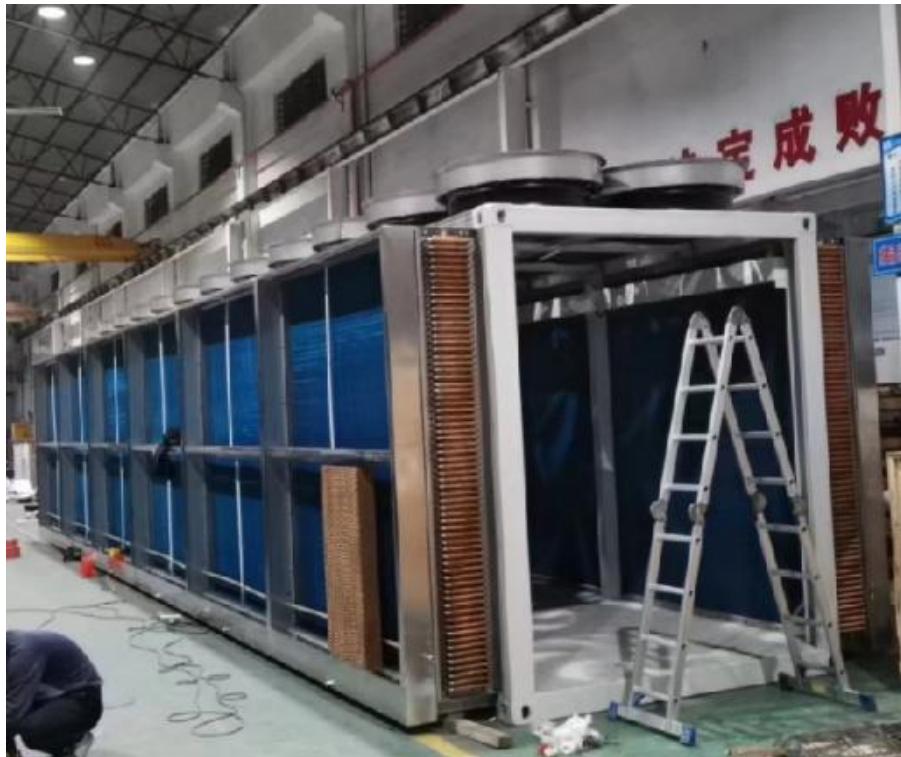
4



览讯® 冷却塔

贵和持中·敬天爱人
CERISH HARMONY
RESPECT HEAVEN AND LOVE OTHERS

LMB-WD系列冷却塔--结构图





览讯® 冷却塔

贵和持中·敬天爱人
CERISH HARMONY
RESPECT HEAVEN AND LOVE OTHERS

LAD 等焓绝热冷却机组--安装图





览讯® 冷却塔

贵和持中·敬天爱人
CERISH HARMONY
RESPECT HEAVEN AND LOVE OTHERS

LAD 等焓绝热冷却机组--安装图





6

循环水系统优化





技术发展趋势

新材料的应用

研发更高效、耐用且环境友好的冷却塔填料材料，提高热交换效率，减少水蒸发损失。例如，采用超疏水性或者超亲水性表面材料的填料，可以显著改善水滴在填料表面的流动性，从而提升冷却效率。

废热回收技术

开发高效的热交换设备，用于回收冷却过程中产生的废热，将其用于预热补充水或作为其他工业过程的热源，从而减少能源消耗和提高整体能效。

生态化设计

结合生态学原理，如通过构建人工湿地等自然净化系统来处理循环水的排污，不仅节水还能提升系统的可持续性。

零排放技术

研究开发高效的盐分分离和水回用技术，使循环冷却水系统向零排放目标迈进。这包括高效除盐、矿物质回收和高纯度水再利用技术。

01

02

03

04

05

06

07

08

智能化控制系统

通过集成先进的传感器和控制算法，实现冷却水系统的实时监控和自动调节。例如，使用人工智能和机器学习算法来预测系统负荷变化，并相应调整泵速和风扇运行，以优化能耗和节水。

膜技术的创新

改进反渗透和纳滤等膜技术，以提高其在循环冷却水系统中的处理效率和耐污染性，减少化学清洗频率和水耗。

多学科技术融合

结合化学、物理、生物学等领域的最新研究成果，开发新型环保药剂和微生物处理方法，减少对传统化学品的依赖，降低环境污染风险。

数字化和互联网+

利用数字孪生技术建立冷却水系统的虚拟副本，进行系统优化和故障预测。同时，通过物联网技术实现设备的远程监控和维护，提高系统管理的效率和便捷性。



系统设计的节水、节能原则

1

确保冷却效果

设计时首要确保系统能有效提供所需的冷却效果。这不仅关系到冷却系统的基本功能，也是节能的前提。如果冷却系统无法提供足够的冷却，可能会导致生产效率下降或室内环境不舒适，从而间接增加其他设备的负担和运行成本。

2

降低系统能耗

数据分析技术可以帮助企业深入理解冷却循环水系统的运行状态，通过分析历史数据和实时数据，预测系统可能出现的问题，实现预测性维护。预测性维护减少了意外停机的风险，延长了设备的使用寿命，降低了维护成本。

3

提高经济效益

通过节能措施降低运行成本，提高经济效益。这通常需要前期的投资，如购买高效设备和先进技术，但长远来看，这些投资能通过减少日常运行成本得到回报。

4

减少环境污染

通过节能措施降低运行成本，提高经济效益。这通常需要前期的投资，如购买高效设备和先进技术，但长远来看，这些投资能通过减少日常运行成本得到回报。

5

智能化控制

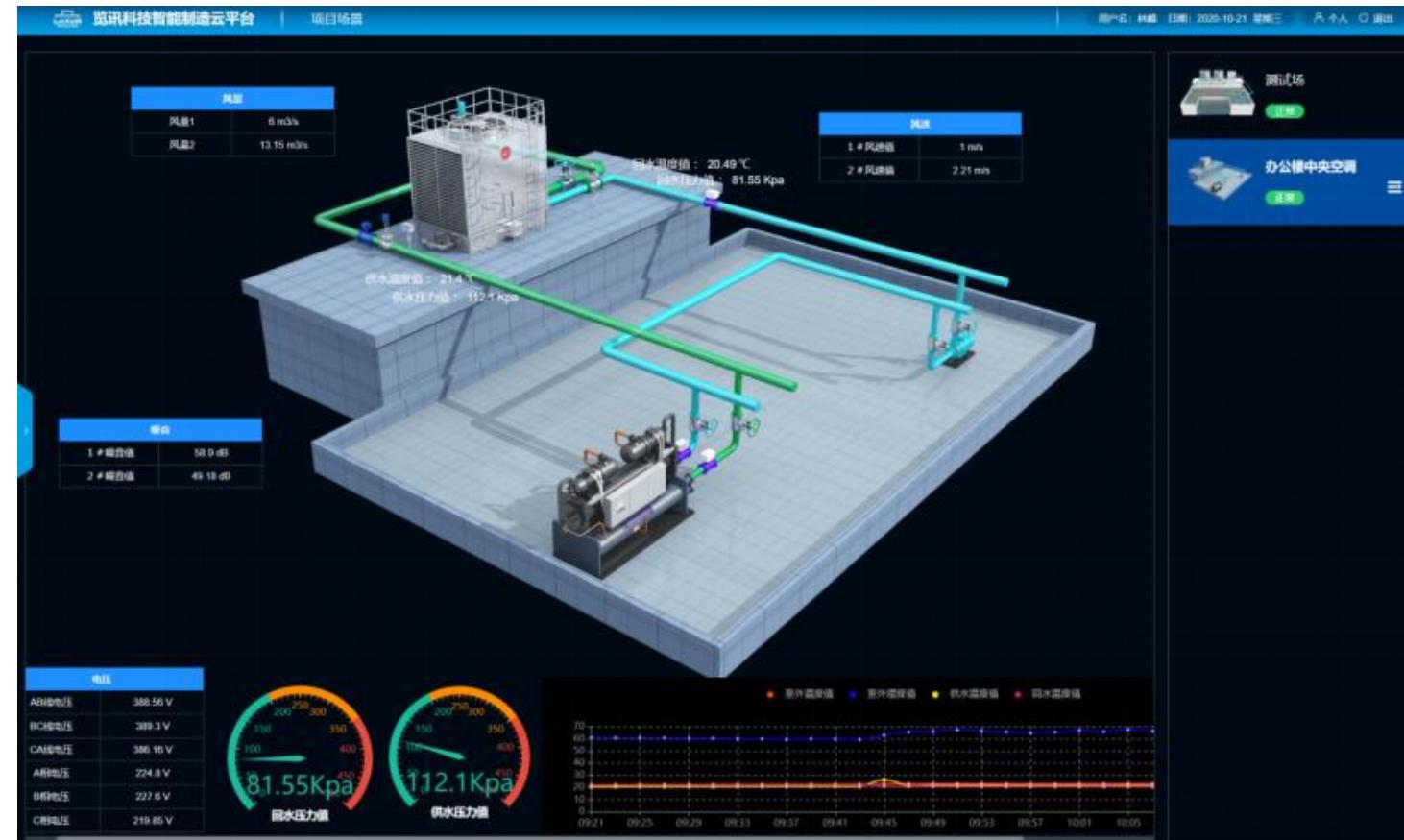
实现冷却系统的智能化和自动化，可以提高系统的运行效率，实现远程监控和故障诊断。这不仅可以提高冷却效果，还可以大幅度提升系统的管理效率和可靠性。



智能制造云平台

中央空调数据监测

- 风量数据
 - 风速数据
 - 噪音数据
 - 供回水温度
 - 供回水水压
 - 电压数据
 - 室外温度
 - 室外湿度

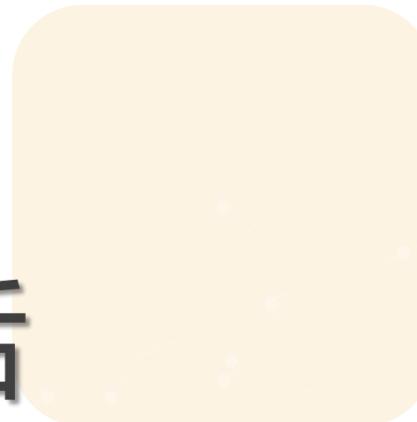




7

数据说话

成功的节水实践





中国铁路总公司总数据中心简介 - 节水方案

中国铁路总公司总数据中心作为最高级别信息中心和数据处理中心，实现铁路信息化，支撑12306网站、客票系统、调度系统等，服务器达3840台。

主数据中心信息楼建筑面积45333m²，2025年工艺总冷负荷约27000KW。项目初期配置4台1300RT/4572KW制冷机组(N+2台，互为热备)，采用方形**节水闭式冷却塔**LMBIII-1200型四组。

制冷运行时，冷水机组升温后送冷却水至冷却塔；水温下降经水处理器、冷却水泵后返回冷水机组。

自然冷却时，关闭冷水机组和冷却水泵，冷冻水直接进入闭式冷却塔。空调补水来自给水专业预留管，溢流、排污水接至屋面雨水系统；制冷机房、蓄冷间设排水沟及地漏排冷冻水、冷却水排污、放空及事故泄漏水。过渡季或冬季室外气象条件满足要求时，冷冻水通过阀门切换至闭式冷却塔提供自然冷却，减少制冷机组能耗。

夏季全负荷时四组单季节约水量Q₁=64800m³。

冬季和过渡季节，室外气象条件满足自然冷却后，冷冻水直入闭式冷却塔，保证设定冷冻水温度；冷冻水温度小于设定值时优先减载运行，调节喷水泵，**关闭冷却塔喷淋泵**，实现高效节水。





宁波金田铜业简介 - 节水方案





览讯® 冷却塔

贵和持中·敬天爱人
CERISH HARMONY
RESPECT HEAVEN AND LOVE OTHERS





览讯® 冷却塔

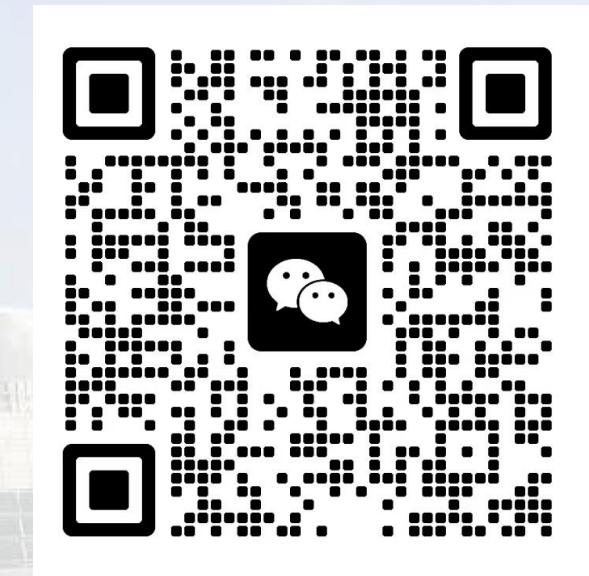
贵和持中·敬天爱人
CERISH HARMONY
RESPECT HEAVEN AND LOVE OTHERS

有览讯节水消雾装置

请不要让地球上最后一滴水
是我们的眼泪！

汇报人：贺颂钧

13602887688





览讯® 冷却塔

贵和持中·敬天爱人
CERISH HARMONY
RESPECT HEAVEN AND LOVE OTHERS

有览讯节水消雾装置

请不要让地球上最后一滴水
是我们的眼泪！

汇报人：贺颂钧

13602887688

