RISING BuildTech

GB300 40尺智算数据中心方舱（8+3款）方案书

-B级数据中心标准 -



Rising BuildTech America INC.

制定日期：2026.05.25 | 方案版本：V 1.0

CONTENTS / 目录

01

项目设计及热源资料

AI算力的指数级增长与冷却瓶颈

02

系统流程说明

技术原理、分类与核心优势

03

PUE关键指标

系统架构、核心组件与关键参数

04

基本技术参数

设计资料、系统流程与技术参数

05

平面布局与总结

内部布局示意图与方案总结

一、项目设计资料

1、基于NVIDIA GPU架构超高密AI智算，使用GB300液冷服务器8台，另设3架功率密度20KW机柜的方案；

2、使用40尺标准高柜集装箱；

3、根据空间规划最大程度留出IT柜余量，配套设施N+1冗余，CDU关键部件冗余；

4、一次侧使用干冷器方案，配备独立一次侧CDU；

5.使用环境-10-40℃

二、热源说明

1、GB300液冷服务器，整机柜典型满载功耗：≈ 120 kW，普通模式或轻负载情况下，实际功耗通常在100KW-120 kW，GB300服务器AI负载最高训练模型测试，设计上限总热量为150KW；
2、本方案依照设计峰值数据为最大换热量；8台/40尺箱设计，总功耗为150KW*8=1.2MW;
3.另设3架功率密度20KW风冷机柜；其总功耗为60KW;

三、项目说明

方案主旨：本方案旨在以最优成本，在一个40尺高柜内，为8架柜/GB300及3架柜/20KW高密度运算服务器（8+3），提供在-10℃至40℃环境下稳定运行的基础设施，不包含服务器硬件本身。为保证设施的稳定运行;总体布局： 采用紧凑单排横放布局 ， N + 1 冗余。

01. 环境适应

为了保证系统在各种户外气候下均能可靠运行，所有设备、结构材料及环境监测传感器，均统一按照**基础级工业标准（-10℃至45℃）**进行选型，确保环境适应性。

02. 冷却工质需求

一次侧（干冷器至CDU板换）与二次侧（CDU至服务器）循环介质，均统一使用**25%乙二醇水溶液（冰点≤-10℃）**。考虑到流体粘度变化，系统设计流量在去离子水基础上需提升约13%，系统扬程需提升20%，以确保散热效果。

03. 保温设计

集装箱整体围护结构采用100mm**厚度的高密度保温层**，强化隔热性能。针对关键阀件、传感器等易受低温影响的配件，在内部集成了小型加热器或通过优化的风道设计，有效防止设备在低温启动时产生结露现象。

四、系统流程说明（电力与散热）

电力流程 · 永续供应保障

采用“市电 + 储能”的双重供电架构，构建毫秒级切换的不间断电力保障体系，确保核心算力设备零停机风险。

关键路径：

市电接入 → 进入储能缓冲单元 → 经PCS（变流器）转化为洁净交流电 → 精密配电柜动态分配 → 直供所有算力设备。一旦市电发生中断，系统内置电池组将实现**无延时毫秒级无缝接管**，确保算力业务持续稳定运行。

散热流程 · 高效分体散热

1. 核心热量 (约96%) — 液冷主循环

针对GPU/CPU产生的高密热流，采用冷板+机柜CDU+干冷器三级液冷方案。液体经冷板带走核心热量，通过主管道输送至室外干冷器与自然空气换热，实现高能效的热量迁移，是系统散热的主力军。

2. 次要热量 (约4%) — 风冷辅助循环

针对IT机柜散溢的剩余热量、环境热量及辅助设备发热，采用室内精密空调进行环境级温度调节。空调系统从机房吸走热空气，经外机与外界空气换热后排走，保障机房整体环境温度稳定。

四、系统流程说明（监控与总结）

03 监控流程 · 全域智控

全域感知 · 实时采集

遍布各处的传感器实时采集电、水、温、烟等多维运行数据，实现无死角覆盖。

数据汇聚 · 集中分析

所有采集数据统一汇入动环监控柜，通过内置算法对系统状态进行实时诊断分析。

自动调节 · 异常告警

自动调节设备运行状态，异常时提前告警并自动启动紧急程序，保障算力稳定。

系统核心价值总结

电力保障：能量无扰

构建稳定的电力供应与分配体系，确保高密度算力设备电力持续、稳定、安全输入。

散热支撑：双重路径

结合液冷与风冷两条独立换热路径，高效带走设备运行热量，维持恒定适宜温度。

智能调控：自我保障

三大流程紧密协同，形成具备“感知-分析-行动”能力的自我保障系统，全方位护航GPU集群。

四、系统流程说明（液冷系统架构详解）

—— 系统架构 · 核心组件 · 关键参数

1. 系统整体架构设计

采用成熟可靠的“冷板+CDU+室外干冷器”的二级循环液冷架构。通过独立的一、二次侧流体回路，实现热量的高效转移与交换。架构支持机柜级模块化部署，可根据算力密度灵活扩展，确保单点故障不影响整体系统运行，具备高可靠性与可维护性。

2. 核心组件功能解析

- **CDU (冷却液分配单元)**：作为液冷系统的“心脏”，负责精准分配流量与调节水温，实现对不同机柜的独立温控与流量监控；
- **冷板**：与服务器高功耗核心部件（CPU/GPU）紧密贴合，通过内部流道将热量快速带走；
- **干冷器/冷却塔**：位于系统末端，利用自然冷源将循环液中的热量散发至大气，实现冷却介质的循环复用；
- **循环泵组**：提供稳定动力，确保冷却介质在整个回路中保持合理流速，保障散热效率。

3. 关键技术参数指标

- **介质与温区**：采用高纯度去离子水或25%乙二醇溶液，服务器进水温度控制在38-45℃，出水温度≤48-55℃；
- **散热能力**：单机柜散热能力最高可达150kW，满足高密度智算集群散热需求；
- **能效指标**：PUE值可降至1.2以下，远优于传统风冷数据中心标准；
- **安全指标**：系统运行压力控制在0.2-0.4MPa，配备多重漏液监测与保护机制，保障电气安全。

四、系统流程说明（当地环境）

—— 德克萨斯州典型气候数据与冷却策略分析

特别说明：德州典型气候数据

- **夏季**：平均温度 18~25℃，最高温度 32~35℃，相对湿度 70~85%。
- **冬季**：平均温度 2~6℃，最低温度 -5~8℃，相对湿度 80~90%（多雨潮湿）。

设计取值（常用标准）

- **温度范围**：-10℃ ~ +40℃ |**相对湿度**：RH 10~95% |**湿球温度**：28℃

综合结论与策略

从上述历史气候数据分析，本方案采用**“干冷器 + 湿帘” 的复合冷却方案**，其散热能力足以应对液冷系统的全部换热量需求，且在极端工况下仍保留充足冗余。因此，无需额外配置液冷备份换热系统，可有效降低系统复杂度与成本。

五、PUE关键指标

系统名称	功耗 (kW)	能耗占比	PUE 值
IT 服务器核心设备	1306.5	86.0%	-
液冷散热系统	116.98	7.7%	-
辅助风冷系统	36.46	2.4%	-
高低压电气系统	44.06	2.9%	-
弱电及安防消防	13.67	0.9%	-
照明及其他杂项	1.52	0.1%	-
总计能耗	1519.2kW	100%	PUE = 1.16

六、模块机柜参数

顺序	模块名称	数量	外形尺寸（宽×深×高）	核心功能参数（覆盖-10°C至40°C全工况）
1	消防钢瓶柜(FIRE)	1柜/2瓶	600mm × 1200mm × 2200mm	- 设计浓度：9%。 - 灭火剂量：根据防护区净容积 76 m³ 计算， 药剂充装量 ≥ 46 kg。 储瓶：90L 钢瓶， 工作温度范围 -20°C 至 +50°C， 配压力表与安全泄压装置。
2	精密配电柜	1台	1000mm × 1200mm × 2200mm	主输入 4000A/3P，380V，主路+旁路ATS 输出分路 UPS 250A，空调2×32A，CDU 32A等 共6回路 监控 智能电表，7寸触摸屏
3	机架式CDU	1台	1200mm×1200mm×2200mm	流量≥45 m³/h，进/出水50/40℃，一次侧接干冷器（37/32℃），总功耗2400kW，负责8台IT柜液冷
4-7	IT液冷门机柜	8台	600mm × 1400mm × 2200mm	单柜功耗 150kW，总1200kW 液冷散热 95%热量，6.5m³/h/柜流量 进出水温 40℃进/50℃出，ΔT=10℃ 服务器配置 GB300服务器/柜
8-9	氟泵列间空调	2台	600mm × 1200mm × 2200mm	单台制冷量 60kW（显冷，45℃环境） 共120kW 送风量 9000 m³/h/台 EC变频风机 温度控制 22-25℃±0.5℃
10	IT机柜	3台	600mm × 1200mm × 2200mm	单柜功耗 20kW，总60kW 风冷6.5m³/h/柜流量 配置服务器/柜
11	新风系统	1套（进、出风）		- 风量：500-2000m3/h； - 电机功率:1.5KW； - 加热段：5KW； - 排风段：1.2KW

七、基本技术参数

核心性能指标

产品型号：LL-Block408
集装箱内尺寸：11850 × 2142 × 2585 mm (L×W×H)
IT柜配置：GB300服务器机柜 8台+20KW/3架柜
单柜支持功率：≤ 1260kW (高功率密度设计)

机柜物理规格

机柜外部尺寸：600 × 1400 × 2200 mm (L×W×H，含液冷门)
可用IT空间：单柜 47U 标准安装空间，适配主流服务器
兼容性：支持高密度计算、存储等各类标准IT设备部署

温控散热系统

空调配置：精密风冷分体式空调 (600×1200×2200mm)
制冷容量：单机柜 60kW，总系统 120kW (2台配置)
温控优势：精准控温，有效应对高密度机柜的散热需求，保障设备稳定

供配电与保障

架构设计：双路输入 + 双路输出冗余架构，提升供电可靠性
电源制式：380VAC / 50Hz (工业级三相交流电输入)
UPS方案：配置UPS不间断电源，支持关键业务持续运行与系统安全断电

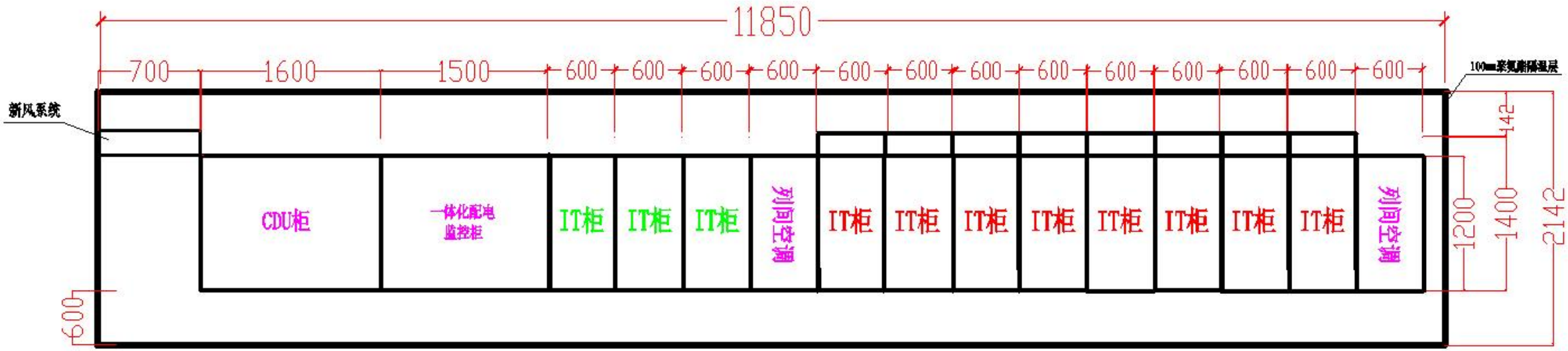
全维智能监控

多维终端：15.6寸本地屏 + 网页/客户端/App 远程管理
全面感知：覆盖空调/配电/UPS/温湿度/漏液/门禁/消防联动等全链路监控
智能功能：电池巡检、3D可视化、多站点集中管控、GPS定位、资产与容量管理

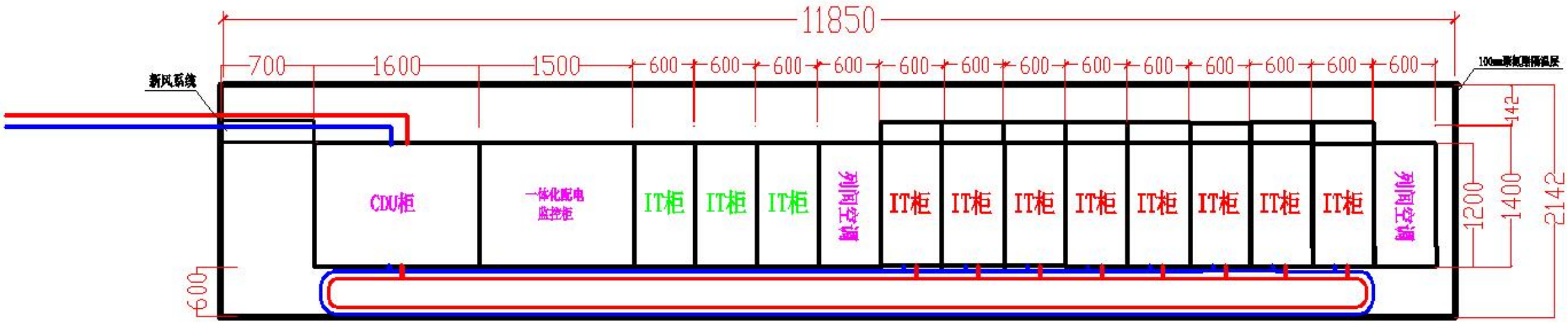
消防与安全系统

灭火方案：七氟丙烷自动灭火系统，洁净气体，无残留，不损伤IT设备
触发机制：烟感/温感自动触发 + 手动按钮 + 消防系统联动报警
配套功能：灾后新风排烟系统、早期烟雾告警系统(选配)

八、IT机柜方仓内俯视平面图



八、液冷管道示意图


11850
700
1600
1500
600
600
600
600
600
600
600
600
600
600
600
600
新风系统
CDU柜
一体化配电
监控柜
IT柜
IT柜
IT柜
列间空调
IT柜
IT柜
IT柜
IT柜
IT柜
IT柜
IT柜
IT柜
列间空调
142
1200
1400
2142
600