

数据中心机房规划设计方案

弱电笔记 2023-03-14 09:00 发表于江苏

收录于合集#知识星球 30 个

随着 IT 技术日新月异的发展，计算机机房概念发生了巨大的变化，其内涵越来越广，数据中心将更准确的符合未来计算机机房的概念。IT 客户在追求高可用性的时候，仅仅在计算机硬件和软件平台投入巨资是远远不够的，还需要与之相匹配和互补的基础设施，如供配电、空调、以及其他相关的环境支持系统，这样才能达到 IT 用户对数据中心高可用性的目标。

以下为正文：

数据中心规划方案



1 综述

2 设计思想

3 设计原则

4 建设标准

5 数据中心各系统概要

综述

随着IT技术日新月异的发展，计算机机房概念发生了巨大的变化，其内涵越来越广，数据中心将更准确的符合未来计算机机房的观念。IT客户在追求高可用性的时候，仅仅在计算机硬件和软件平台投入巨资是远远不够的，还需要与之相匹配和互补的基础设施，如供配电、空调、以及其他相关的环境支持系统，这样才能达到IT用户对数据中心高可用性的目标。

设计思想

——最合适的才是最完美的

着眼于数据中心未来发展的方向，有针对性的对数据中心进行智能化系统设计，以保证使用单位最大限度地节约能耗、降低运营费用、提高管理效率。

方案专业

用料上乘

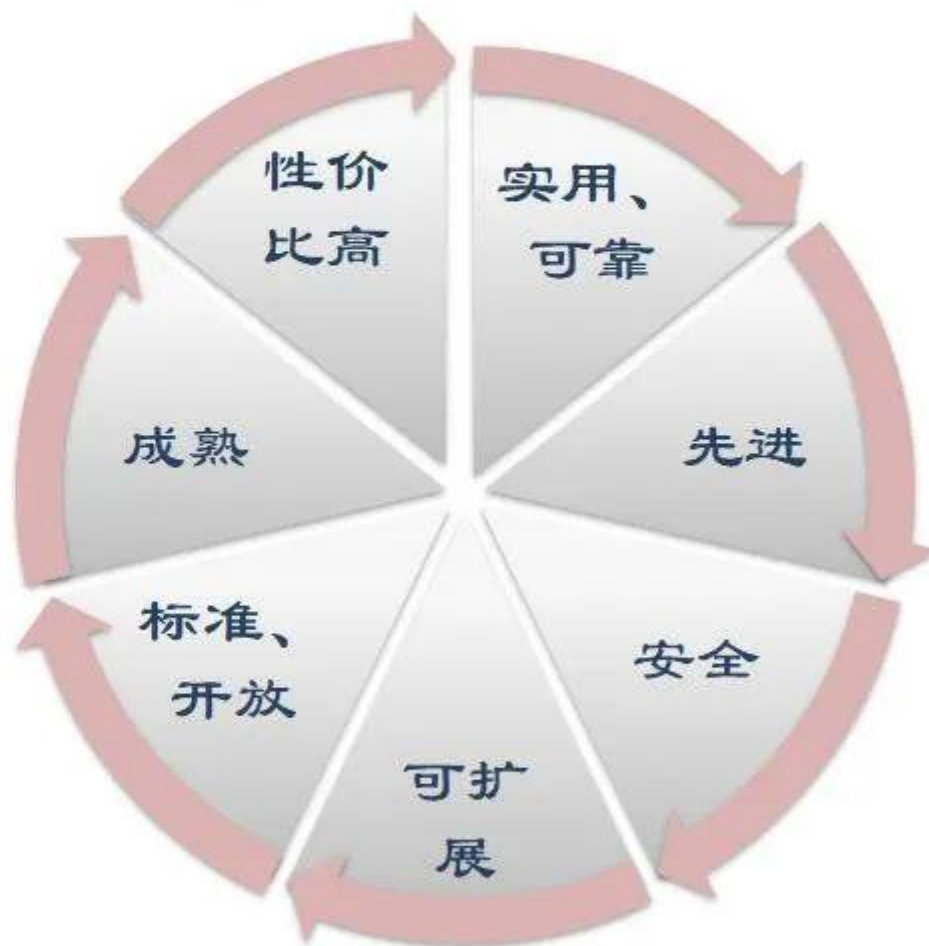
做工精细

价格实在

服务周到



设计原则：



设计原则：

先进性：

采用国内外通用的最新**先进技术和优质品牌**产品，并充分考虑信息技术的发展趋势，**适度超前**；

成熟性：

采用**经过工程运行验证的成熟的**先进技术和产品，性能稳定、可靠；

开放性：

采用**开放的技术标准和规范**，整个系统具有**互联性和互操作性**；

标准化：

采用**标准化的设计和标准化的产品**（包括软件）；

可扩展性：

系统设计应**考虑到未来发展**，留有必要的**冗余**，便于系统升级、扩展；

标准规范



《数据中心设计规范》
GB 50174-2017



《数据中心基础设施施工及验收规范》
GB 50462-2015



数据中心网络布线技术规程
T/CECS 485-2017



数据中心等级评定标准
T/CECS 488-2017



数据中心制冷与空调设计标准
T/CECS 487-2017

数据中心供配电设计规程
T/CECS 486-2017

机房电气系统建设标准建议

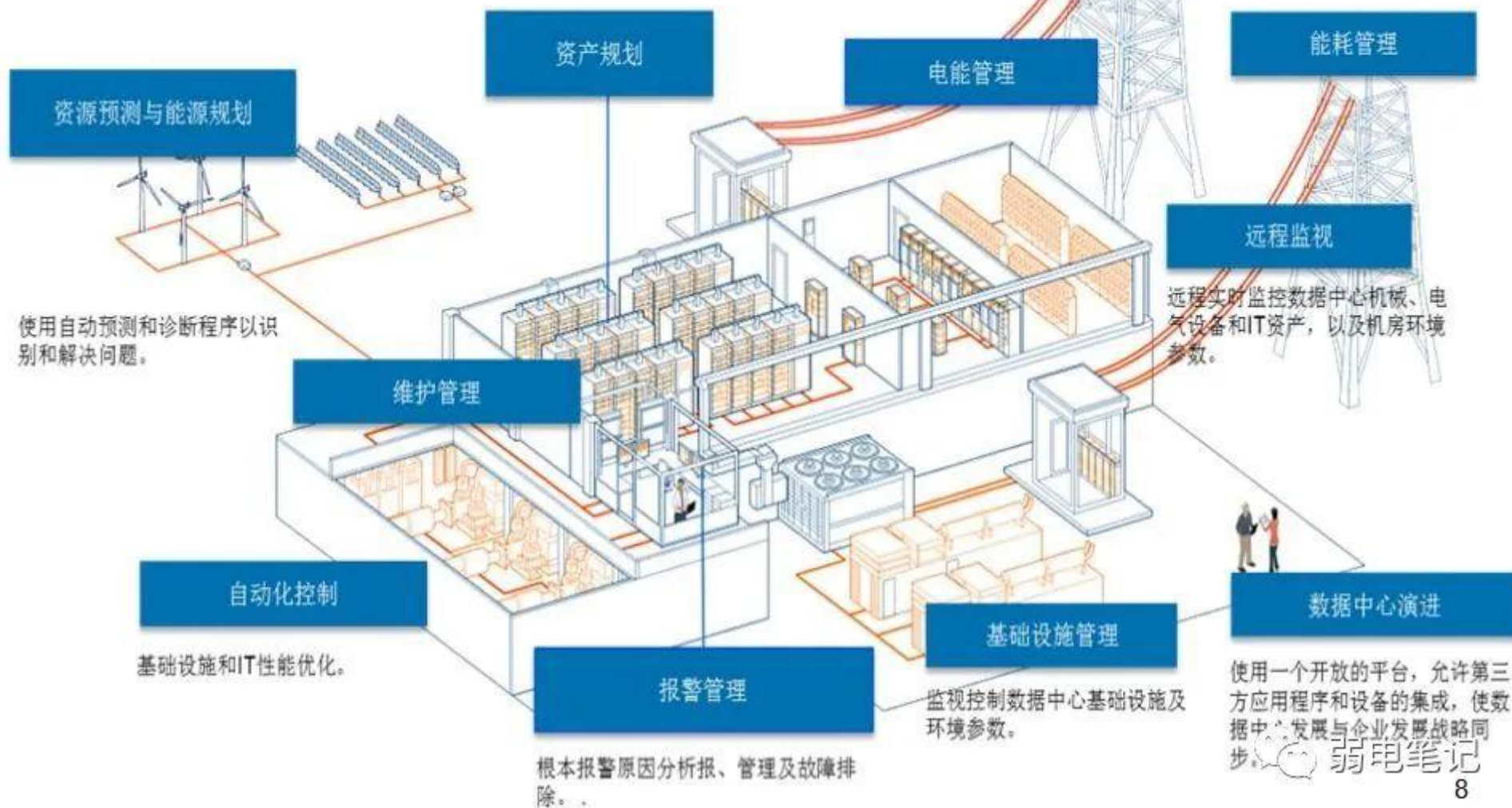
项目	技术要求		备注	
	A级	B级		C级
电气技术				
供电电源	两个电源供电 两个电源不应同时受到损坏		两回线路供电	
变压器	M (1+1) 冗余 (M=1、2、3.....)		N	用电容量较大时设置专用电力变压器供电
后备柴油发电机系统	N 或 (N+X) 冗余 (X=1~N)	N 供电电源不能满足要求时	UPS的供电时间满足信息存储要求时，可不设置柴油发电机。	
后备柴油发电机的基本容量	应包括UPS的基本容量、空调和制冷设备的基本容量、应急照明和消防等涉及生命安全的负荷容量			
柴油发电机燃料存储量	72小时	24小时		
UPS配置	2N 或 M (N+1) 冗余 (M=2、3、4.....)	N+X冗余 (X=1~N)	N	
UPS电池备用时间	15分钟 柴油发电机作为后备电源时		根据实际需要确定	
空调系统配电	双路电源（其中至少一路为应急电源），末端切换。采用放射式配电系统。	双路电源，末端切换。采用放射式配电系统。	采用放射式配电系统	

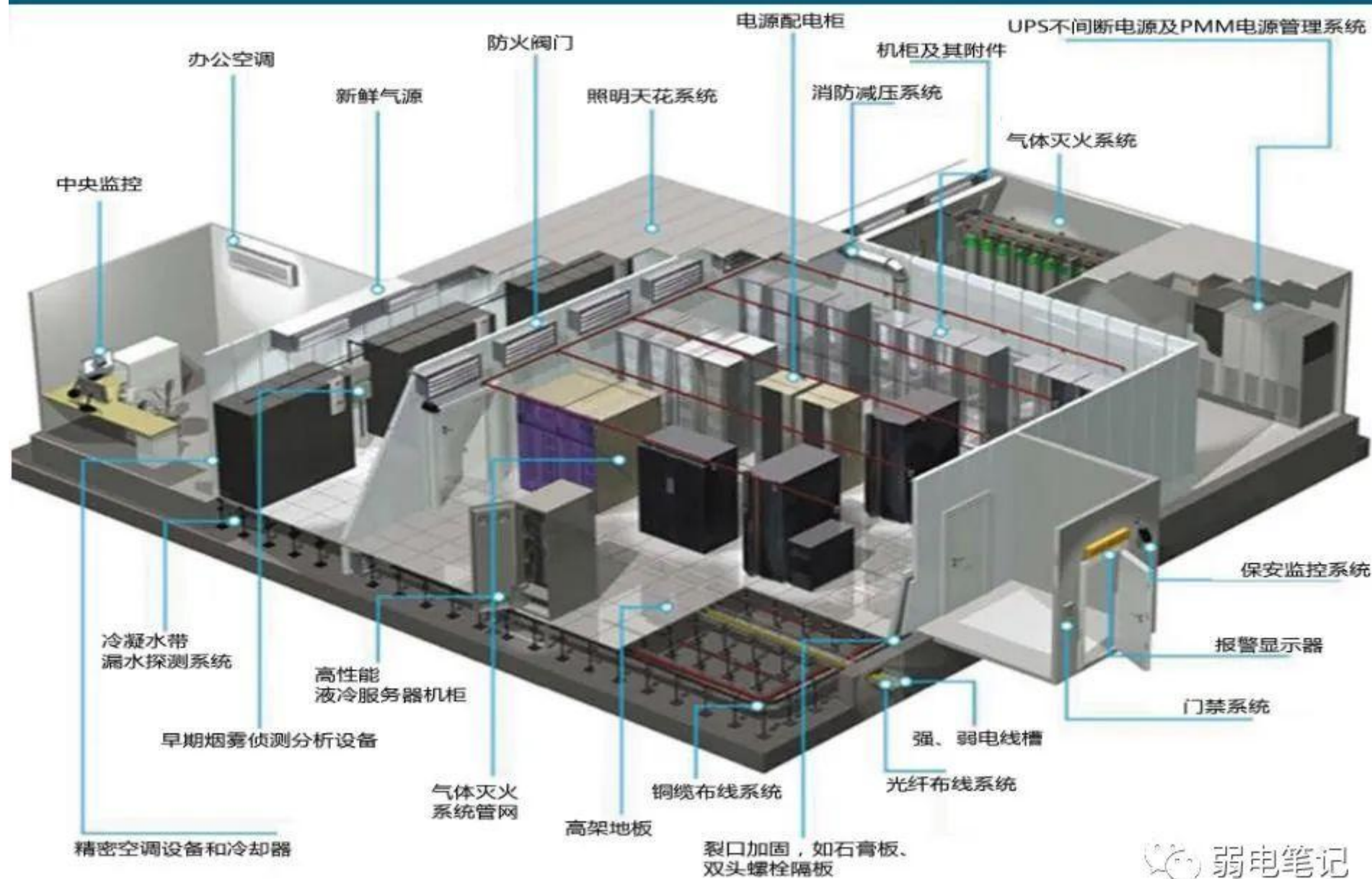
全球能源资讯：PAR4订阅服务，IT分析和预测，全球能源市场资讯，能源定价和预测，能源买入/卖出交易。

通过建模和分析等方法，智能放置IT资产，最大化提升电力和冷却能力，并优化IT资产空间。

监视和控制微电网、变电站及柴油发电机等设计及仪表，以确保安全和可靠的电力分配和使用。

结合合同能源信息，实时定价信息，优化能源成本和降低能耗。





本数据中心项目涵盖以下子系统：

- | | |
|-------------|--------------|
| 1 屏蔽壳体 | 6 机柜及封闭冷通道系统 |
| 2 装饰装修 | 7 环境监控系统 |
| 3 供配电及照明系统 | 8 消防系统 |
| 4 UPS系统 | 9 综合布线系统 |
| 5 空调及新风排烟系统 | 10 模块化机房 |



1

屏蔽壳体

弱电电缆桥架
通风管道

侧拉屏蔽门
屏蔽侧板

设备/柜体

1

屏蔽壳体-屏蔽门





屏蔽室通风通常采用通风波导窗，其屏蔽原理和波导管相同，结构上可视为多根波导管的组合以满足通风量要求。当电磁波的频率低于波导窗的截止频率时，电磁波不能穿过波导窗，使屏蔽机房既可通风，又不致产生电磁泄漏。

屏蔽室通风波导窗，大小为300mmX300mm。其中2只安装于屏蔽室侧壁用于消防排烟，4只安装于屏蔽室维修通道用于送风回风，用于加强屏蔽室内外空气的交流以保证屏蔽室内部空气清新。



光纤波导用于网络等的光纤过壁。为减小传输距离损耗，保证屏蔽效能，视频、网络等信号均通过光端机转换为光信号通过光纤过壁。

室内配备X路百兆光电转化设备，同时安装光纤截止波导管XXX只。



滤波器是由电感、电容、电阻或铁氧体器件构成的频率选择性二端口网络。滤波器的作用是双向的，在屏蔽室使用时，既可以防止涉密信息沿线路泄露，又可以防止外界干扰沿线路干扰内部设备正常工作。屏蔽室使用的滤波器分电源滤波器和信号滤波器两种，通常采用多级结构，用于电源和低频信号的过壁处理。

滤波器配备如下：

UPS供电380V 400A电源滤波器X台。

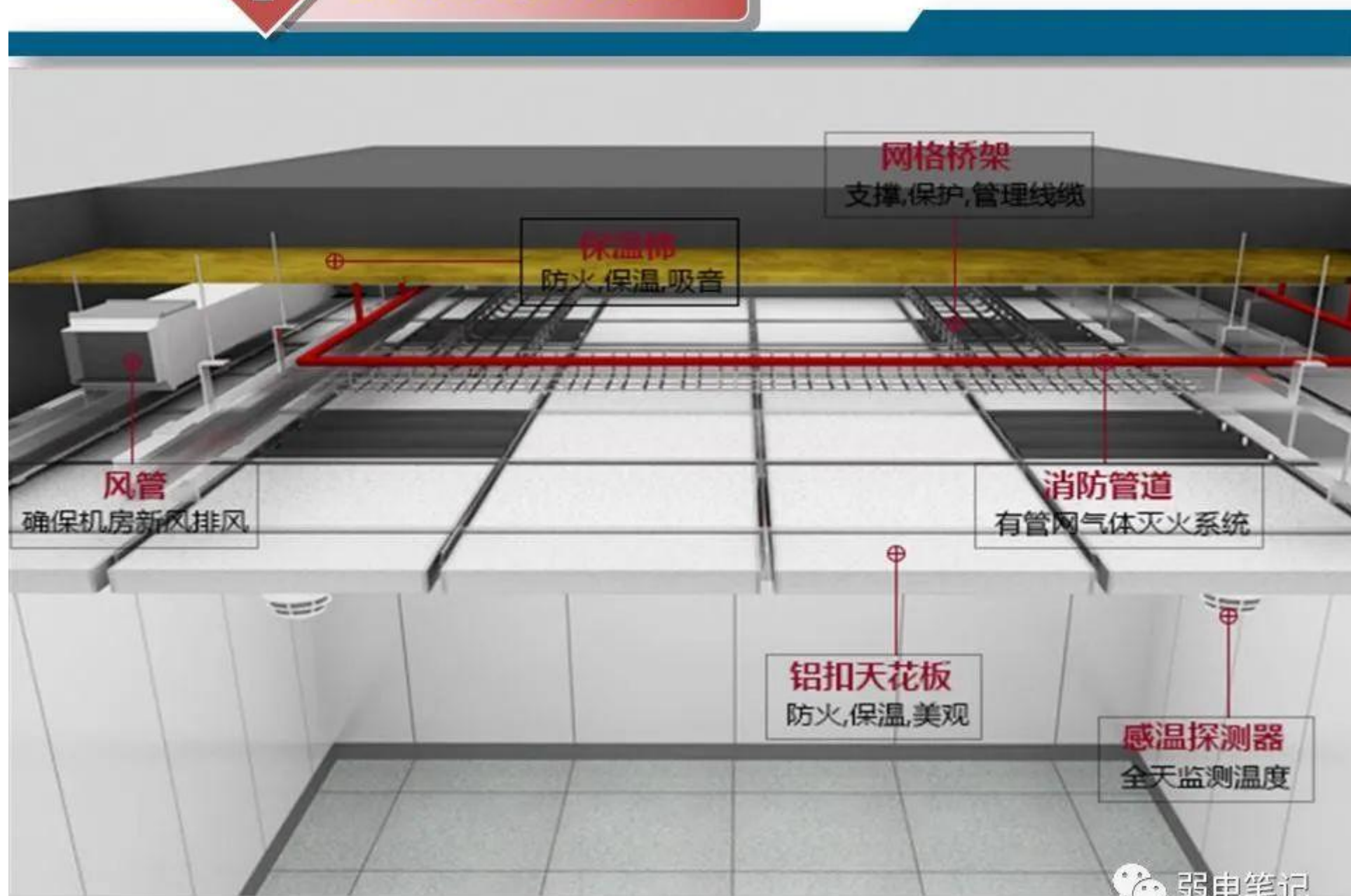
市电380V 200A电源滤波器X台。

300A逻辑接地滤波器X台

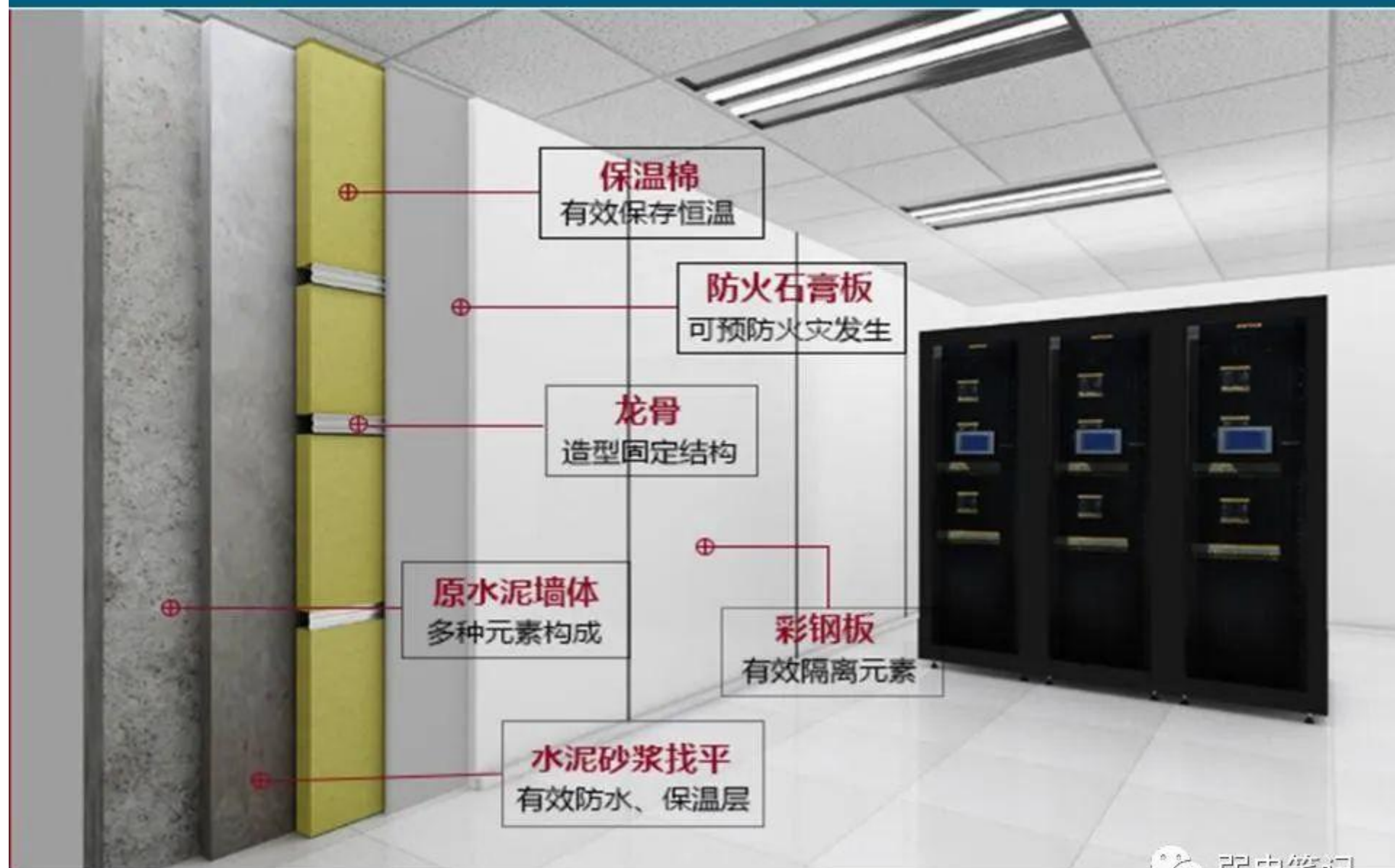
空调供电380V 16A电源滤波器X台。

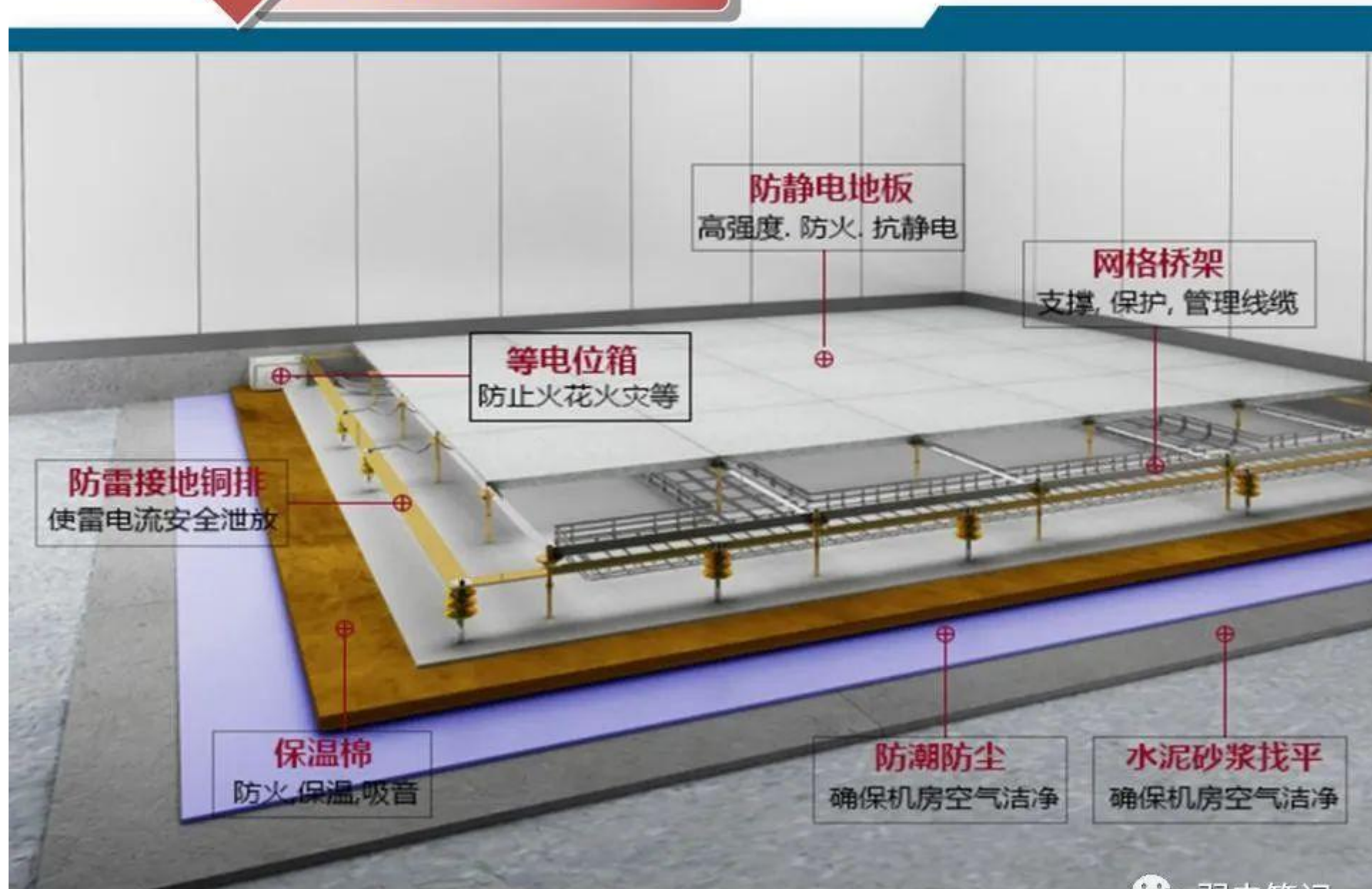
为室内接入空调、门禁、消防、环境监控等信号滤波器X台。

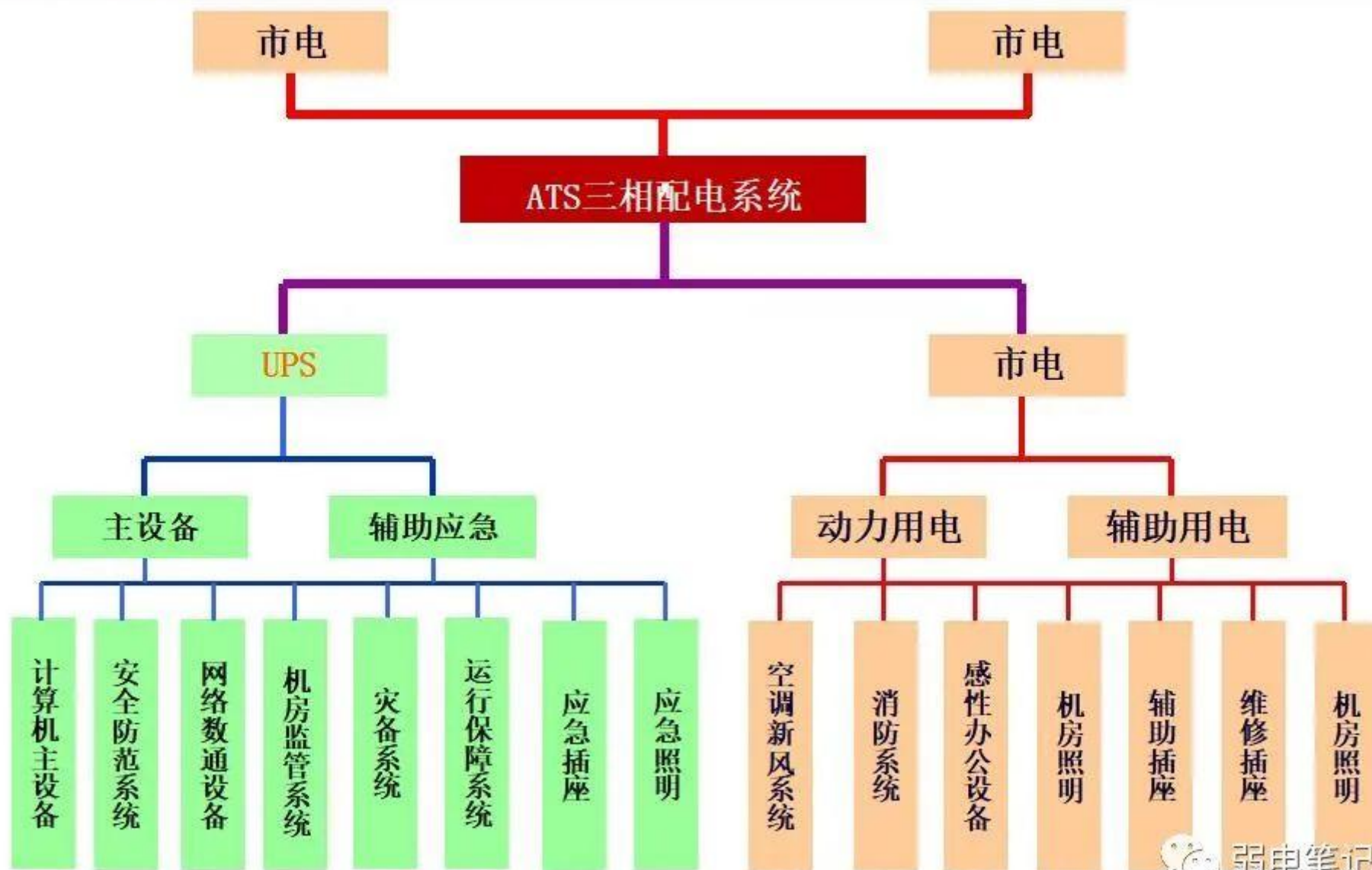












数据中心电力系统的规划原则——电力能源金字塔原则



电力能源金字塔管理原则示意图

序号	负荷名称	等级
1	常规照明用电	负荷等级为二级
2	机房日常维护用电	负荷等级为二级
3	机房空调系统用电	负荷等级为一级
4	重要保障区间照明用电	负荷等级为一级
5	应急照明用电	负荷等级为特别重要负荷级
6	计算机用电设备	负荷等级为特别重要负荷级
7	消防紧急照明用电	负荷等级为特别重要负荷级



UPS系统配置

- UPS单机系统基本由以下部分组成

- ➔ UPS主机
- ➔ 电池（电池模块和铅酸免维护电池）
- ➔ 配套电池柜/架、电池开关等
- ➔ 功能选件（如机架安装导轨、充电器等）

- 需要进行的计算

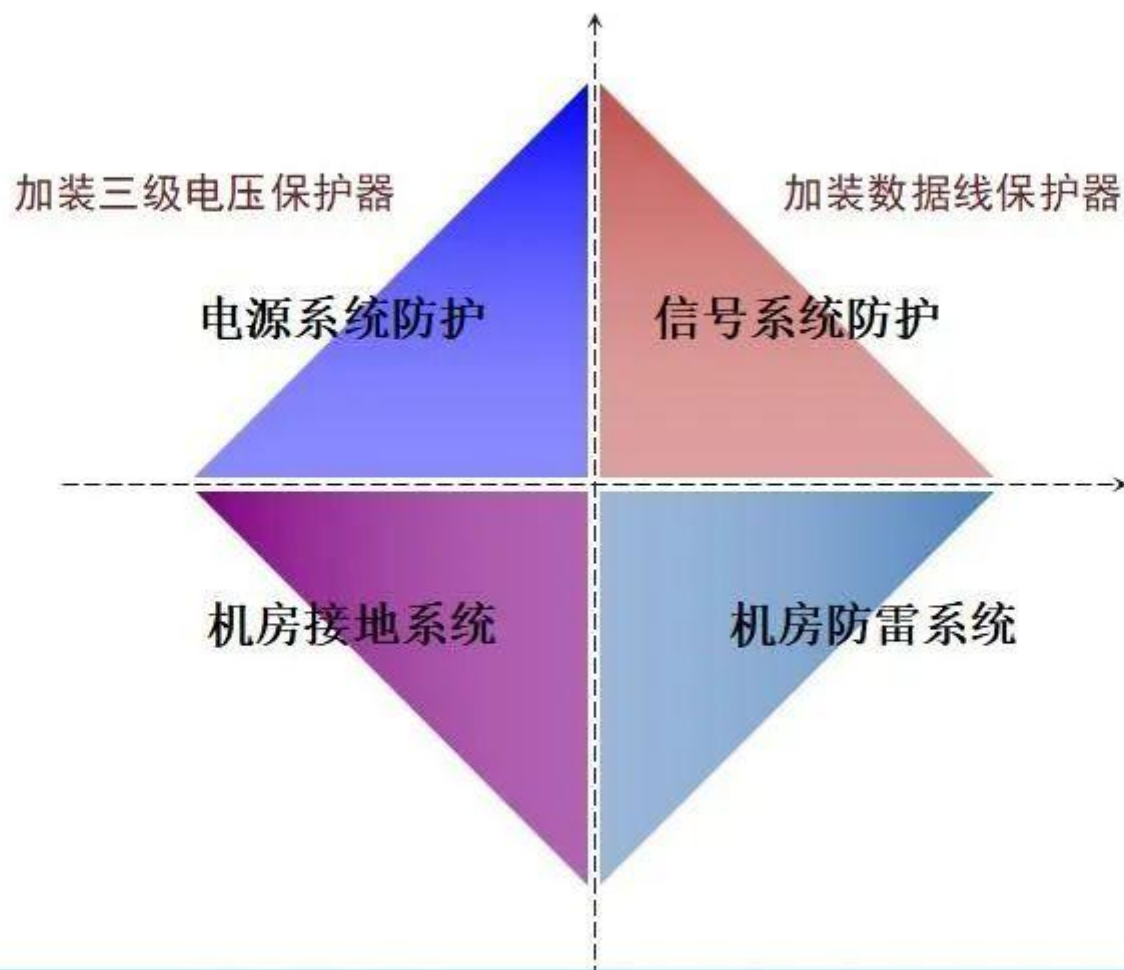
- ➔ UPS主机容量计算与选择
- ➔ UPS后备电池的容量计算与选择



➔ 当后备时间大于1小时时,可采用恒电流模式计算电池容量

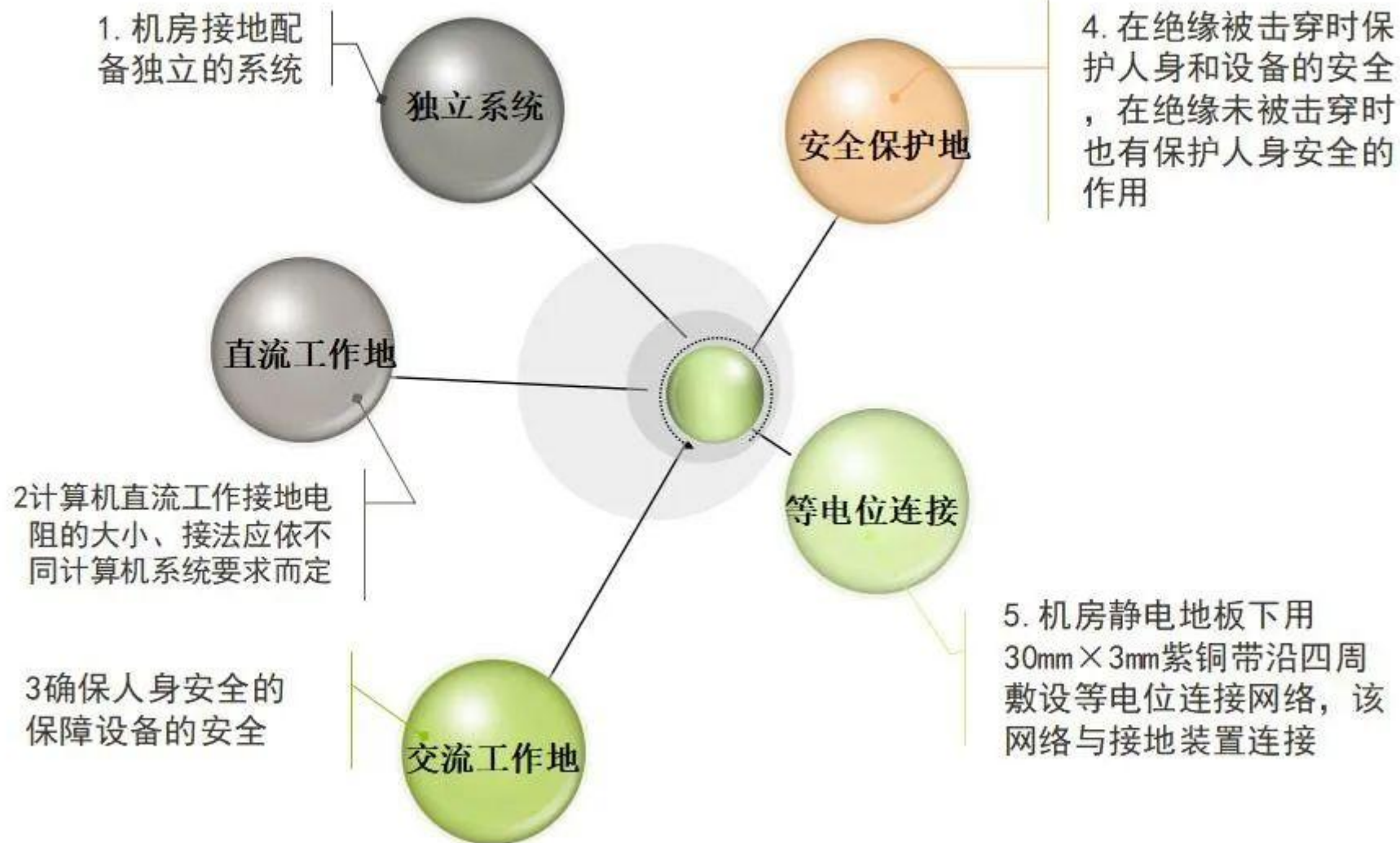
$$C = PL \times T / (Ve \times \eta \times K)$$

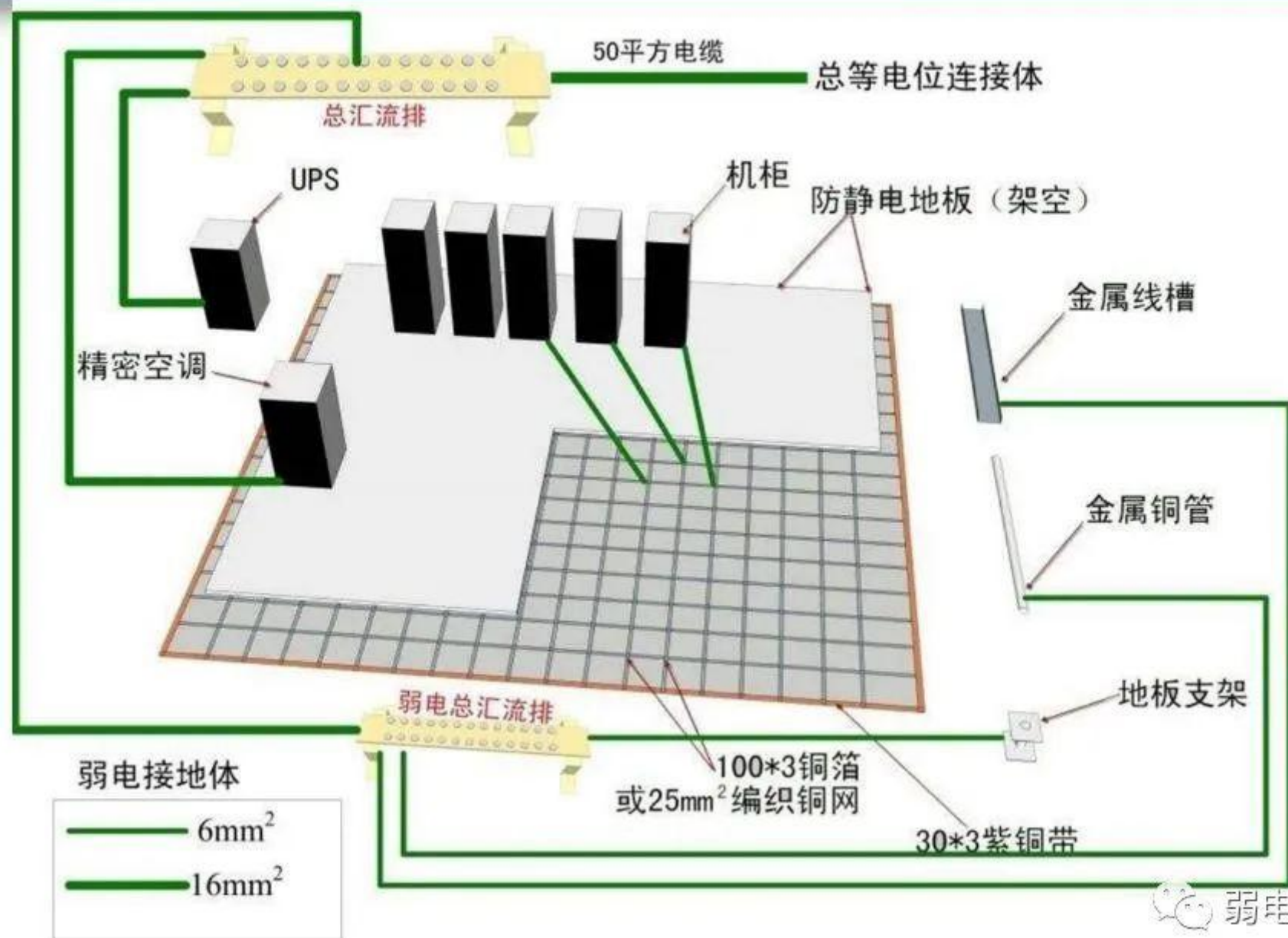
- C——蓄电池容量, Ah
 - Ve——蓄电池组额定电压, V
 - η ——UPS电池逆变效率（阻性满载）
 - K——蓄电池放电校核系数
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ T=1h, k = 0.55; ■ T=3h, k = 0.75; ■ T=5h, k = 0.84; ■ T=7h, k = 0.9; ■ T ≥ 10h, k = 1 | <ul style="list-style-type: none"> ■ T=2h, k = 0.6 ■ T=4h, k = 0.8 ■ T=6h, k = 0.88 ■ T=8h, k = 0.93 |
|---|--|



根据防雷接地设计规范,建立中心机房防雷接地系统







方法一：功率及面积法

适用：已经了解机房面积及计算机等主设备的总功率

$$Q_{\text{总}} = Q_{\text{设备}} + Q_{\text{建筑}}$$

其中：

$Q_{\text{总}}$ ：总制冷量 (kW)

$Q_{\text{设备}}$ ：设备热负荷 (=设备功率 $\times$ 80%~90% (设备同时利用率))

$Q_{\text{建筑}}$ ：建筑热负荷 (=0.12~0.18kW/m² $\times$ 机房面积)

如何按机房性质和面积选择制冷量

不同性质机房的单位面积冷负荷估算系数的取值：

- 电信交换机房、移动基站 (350~400W/m²)
- IDC数据中心 (600~2000W/m²)
- 云计算数据中心 (1000W~10000W/m²)
- 计算机房、计费中心、控制中心、培训中心 (350~400W/m²)
- 电子产品及仪表车间、精密加工车间 (350~400W/m²)
- 标准检测室、校准中心 (250~300W/m²)
- UPS和电池室、动力机房 (350~400W/m²)
- 医院和检测室、生化培养室、洁净室、实验室 (200~250W/m²)
- 仓储室 (博物馆、图书馆、档案管、烟草、食品) (150~200W/m²)

制冷量估算方法一举例

例题：某机房面积为30m²，建筑热负荷按0.15kW/m²考虑。机房内设备预计满负荷耗电量为20kW设备发热系数按90%考虑。该机房需要设计多少冷量。

计算：

$$Q_{\text{设备}} = 20 \times 90\% = 18 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{建筑}} = 30\text{m}^2 \times 0.15\text{kW/m}^2 = 4.5 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{总}} = 18 \text{ kW} + 4.5 \text{ kW} = 22.5 \text{ kW}$$

结论：该机房内需要设计22.5kW的冷量。

制冷量估算方法

方法二：面积法

适用：仅了解机房性质及面积 (因该方法误差较大，建议用方法一)

其中：

$$Q_{\text{总}} = S \times P$$

$Q_{\text{总}}$ ：总制冷量 (kW)

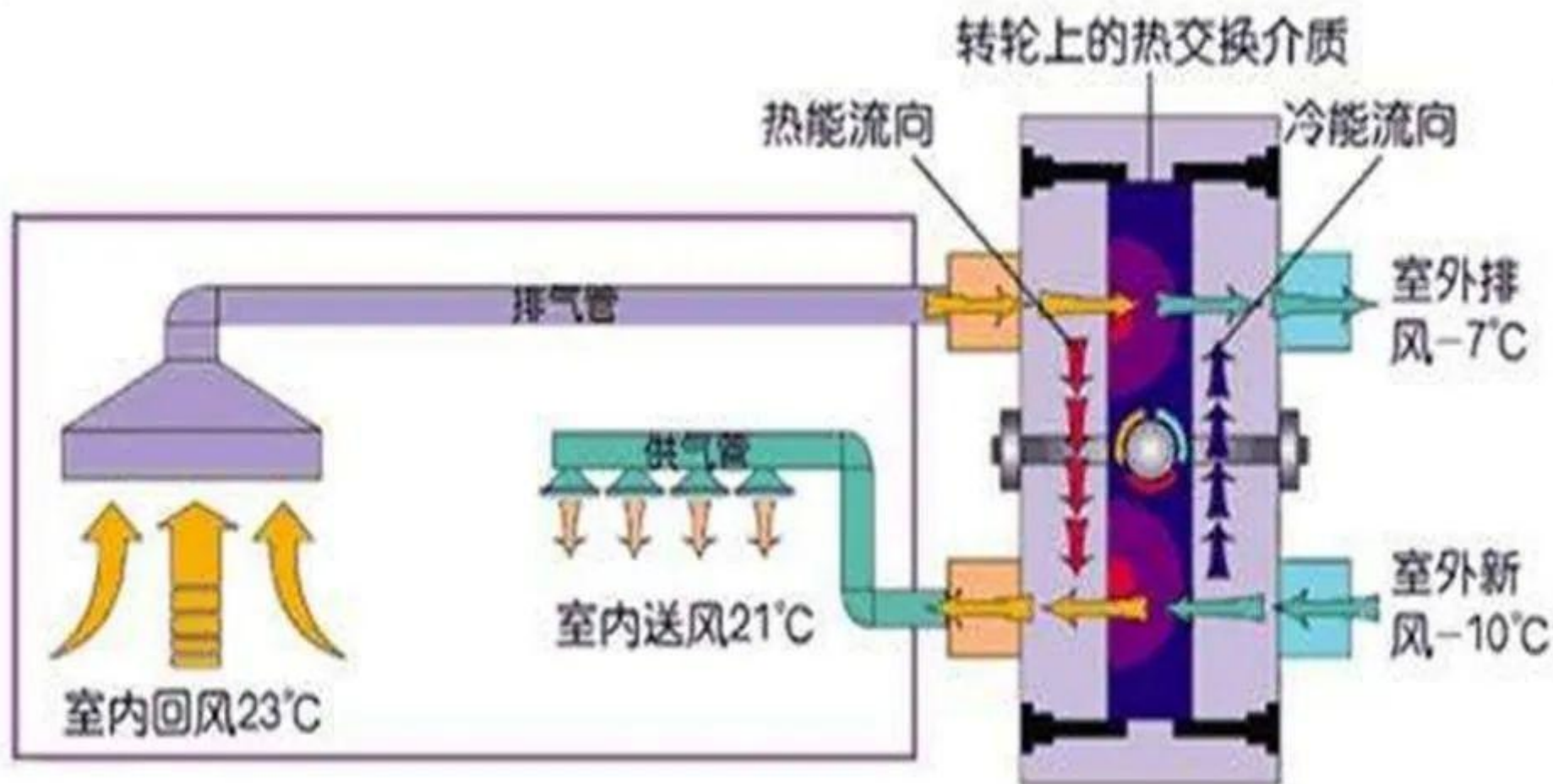
S ：机房面积 (m²)

P ：单位面积冷负荷估算系数 (kW/m²)，根据不同用途机房的估算指标选取

例题：假设某数据中心机房面积为150m²，冷负荷估算系数按800W/m²估算，请用面积法估算该机房设计冷量。

计算： $Q_{\text{总}} = S \times P = 800\text{W/m}^2 \times 150\text{m}^2 = 120\text{kW}$

结论：该机房需120kW的冷量。





配置一台3600m³/h风量的轴流排烟风机。

排烟风机安装在地板上通过排风管连接各个房间。该设备平时不开启，仅在消防气体喷洒后，手动启动。排风管上设置电动密闭阀，以保证平时机房处于密闭微正压状态。

由于灭火用气体较重，排烟风道从地板下走，排烟风道尺寸为500*200，在地板上开500*500的排风口，抽取灭火气体排出室外。

新风系统\排烟系统与消防联动：在消防气体喷洒时，新风机立即关机，当火灭后排气时，先打开排烟风机，后打开新风机补风，使室内废气尽快排除。

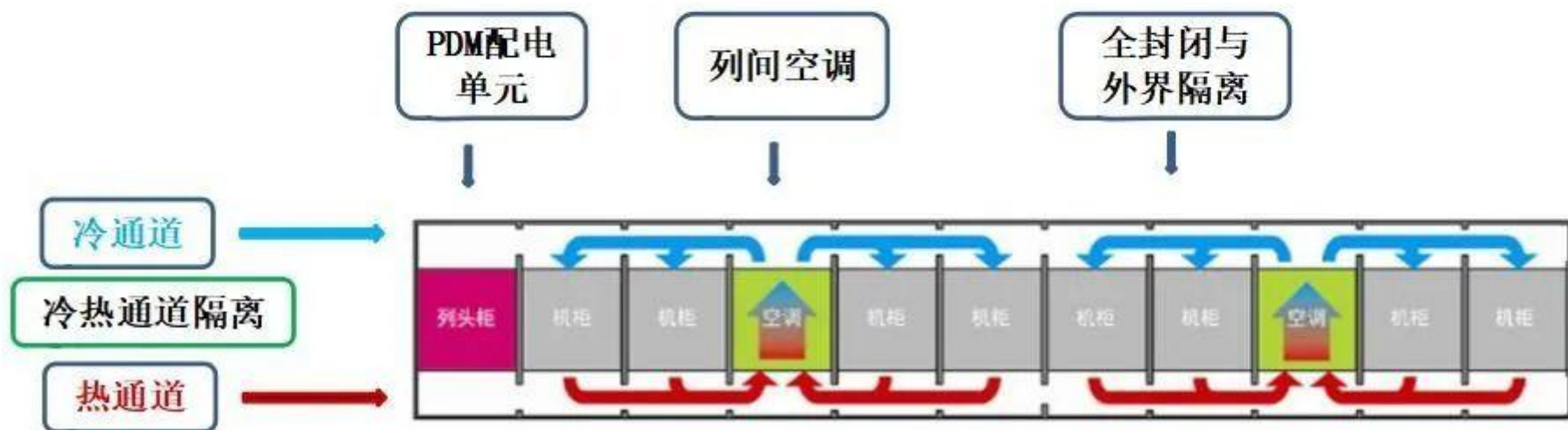


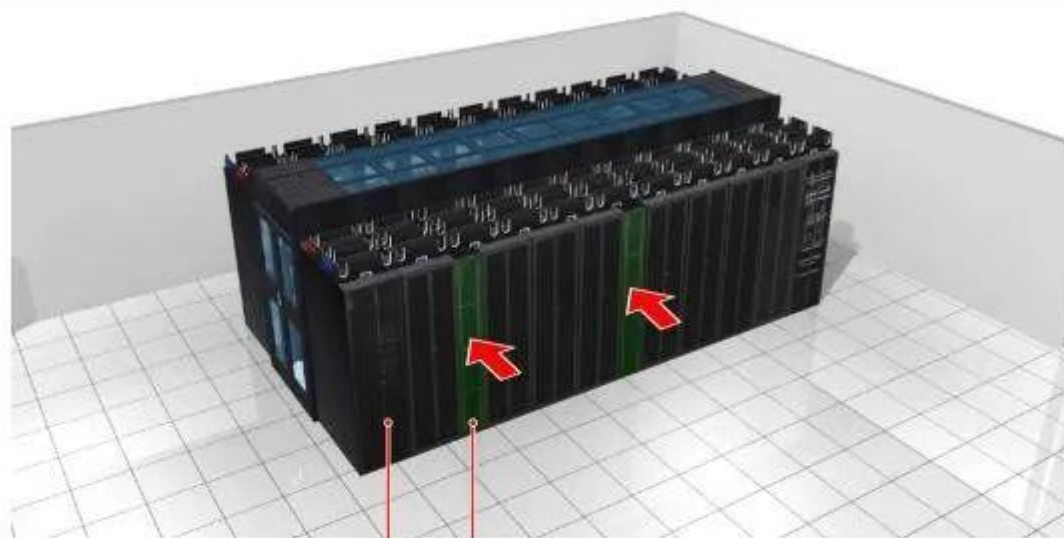


前



后

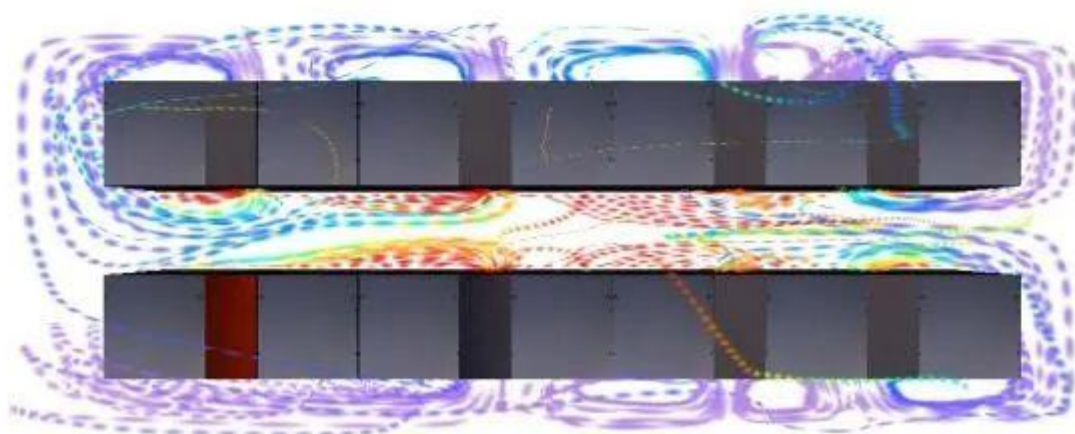




1
IT机柜/
网络柜

2
行级
空调

行级空调制冷：N+1



外部因特网

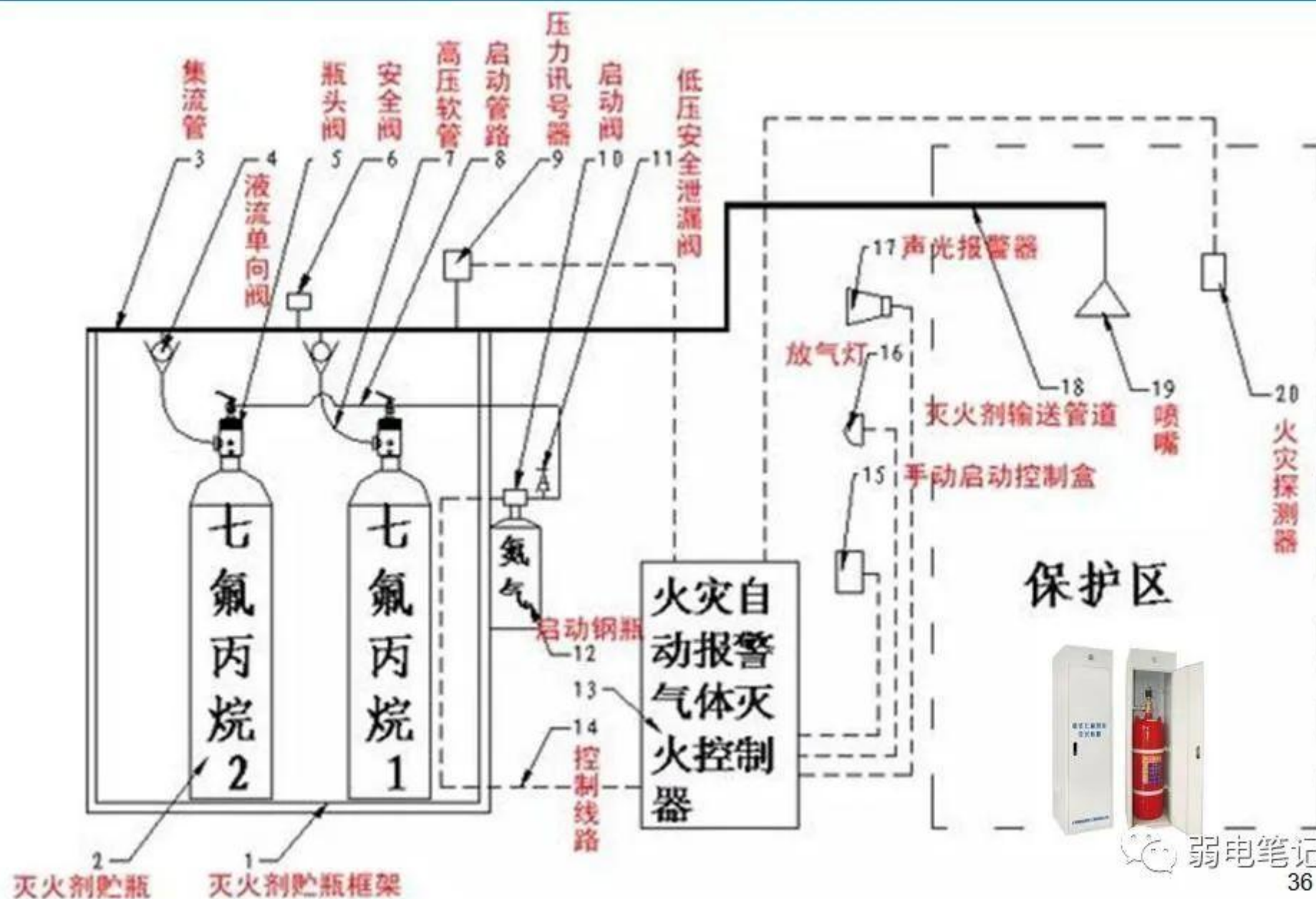


内部因特网



动环监控系统：数据中心量化可视，PAD移动管理，远程集中监控





工作区子系统

- 机柜内12个六类电模块、6个万兆光模块、成品跳线

配线子系统

- 低烟无卤六类网线

干线子系统

- 2根12芯ISO OM4万兆多模光缆

建筑群子系统

- x根24芯ISO OM4 万兆多模光纤

设备间

- 光纤配线架、模块

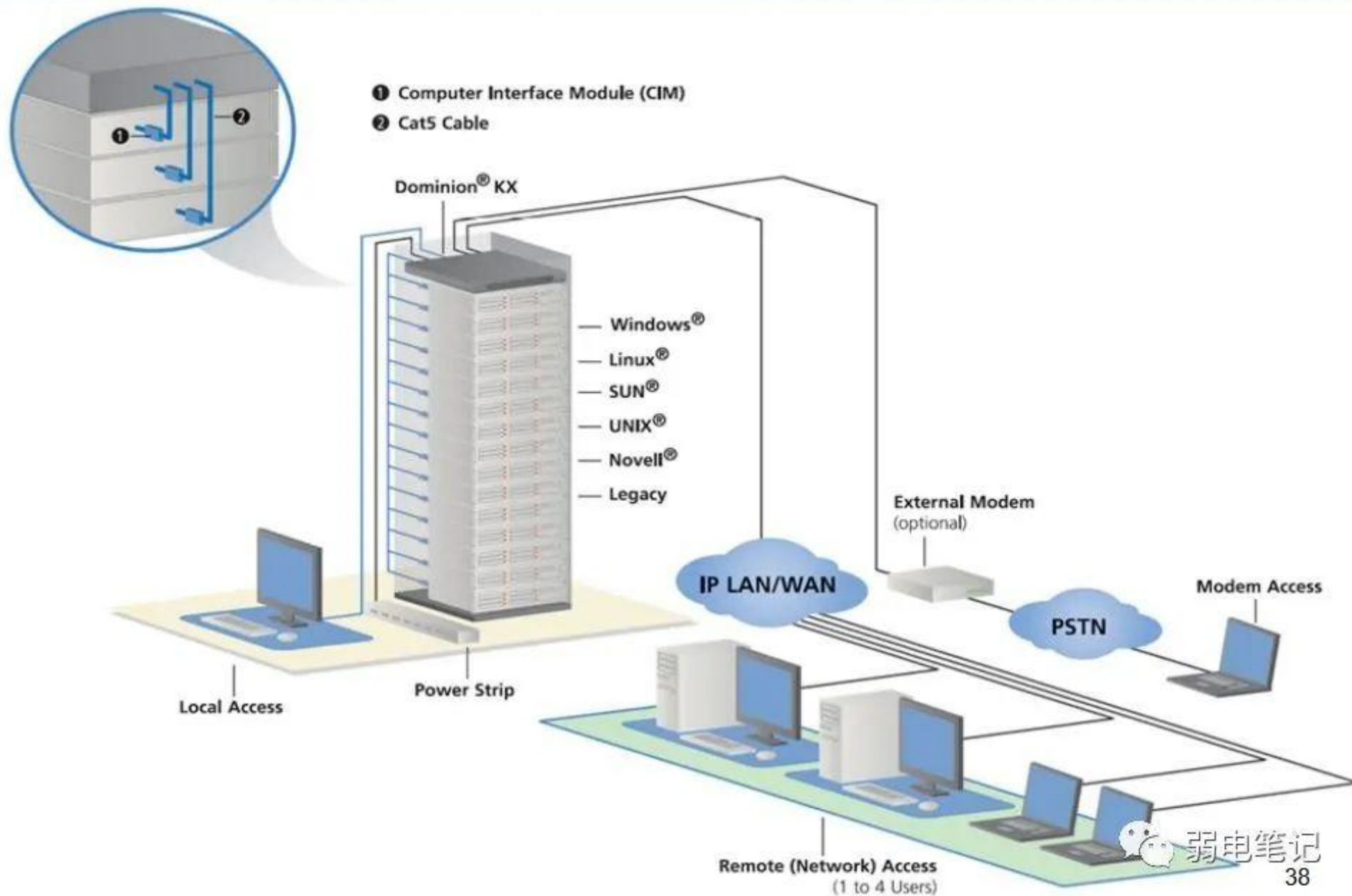
进线间

- 光分路器、电信设备

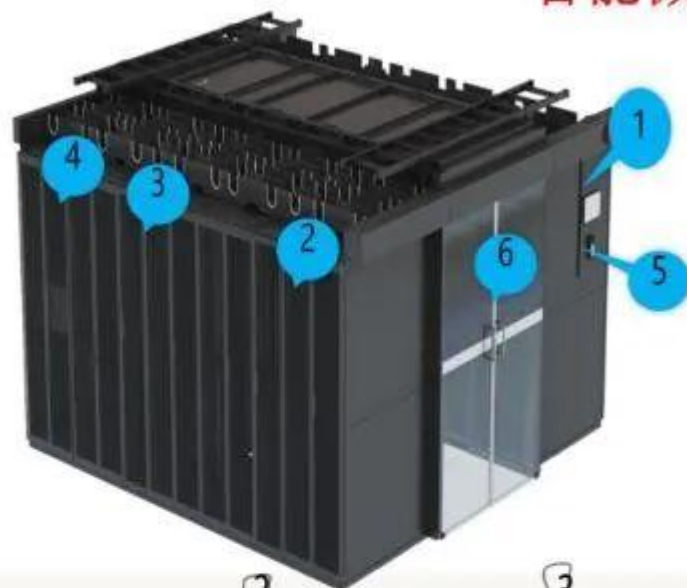
管理

- 模块、线缆、设备的标识, 记录





智能微模块机房



1 PAD+手机APP

- PAD本地运维, 设备轻松管理
- 手机移动APP, 随时随地移动运维

2 智能一体化UPS

- 业界单柜最高密度一体化UPS
- 模块化配电+模块化UPS+智能电压、电流检测

3 智能变频空调

- 最低4kw无极动态调节
- 冷电联动, 构建最优冷池

4 智能控制器

- 创新物联设备, 多功能控制合一
- 单U业界最大管理能力

5 通道级门禁

指纹、密码、刷卡三合一读卡器, 丰富方案门禁选择

6 玻璃门

无边框玻璃门, 整体外观提升, 产品家族性、个性化提升

建设简单：预制化，预组装、预测试，缩短工期**50%**

传统建设



模块化建设



基于腾讯的数据，至少节约半年的建设时间



