

Энергия для экологичного будущего

Обзор решений инженерной инфраструктуры ЦОД Huawei



Прочная основа для "экологичного, простого, интеллектуального и надежного" цифрового мира

Экологичный, интеллектуальный ЦОД и ИБП для критических нагрузок



Крупномасштабные ЦОД

Интеллектуальная система
электропитания

FusionPower

PowerPod

ИБП

SmartLi

Интеллектуальная система
охлаждения

FusionCol

Косвенное адиабатическое
охлаждение EHU

Стена холода

Модульный префаб ЦОД
FusionDC

FDC1000B/C

PowerPOD 3.0: Экономичная, эффективная и надежная энергосистема

Вызовы индустрии

Большая площадь

Увеличенная энергоемкость ИТ оборудования требует **большую площадь** занимаемую источником питания.

Низкая эффективность

Общая эффективность **меньше 94%**, что приводит к увеличению расходов на электроэнергию

Долгое время поставки

Различные типы оборудования, множество поставщиков, сложный интерфейс доставки

Проблема надежности

43% неисправностей вызваны системой электроснабжения (UPTIME)

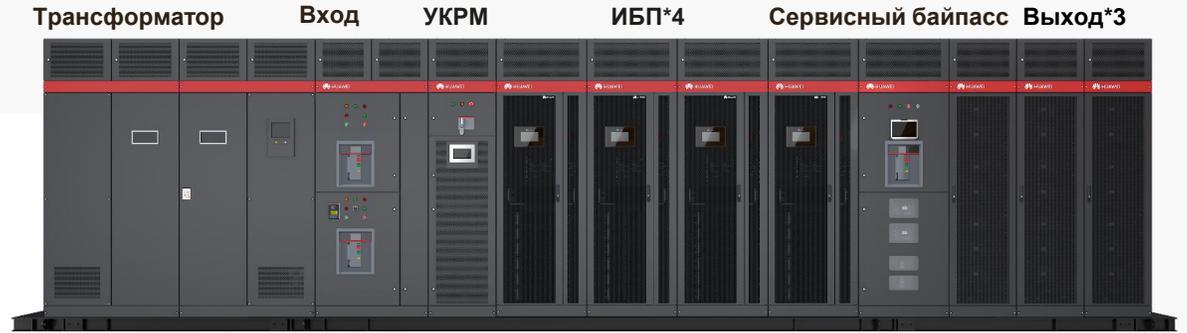
PowerPOD 3.0

(1.2/1.6/2.0/2.4МВт)

Больше дополнительных конфигураций
Увеличение применимости: 30% → 70%

Дополнительные сценарии применения:

Установка к стене, Форма 4В



Поддерживаемые модели: 3Ф+N+PE, 380/400/415 В AC 50/60 Гц

Экономия места

40%(22→11 шкафов)

Экономия мощности

94.5% → **97.8%**
Переключение 0мс в режиме S-ECO

Экономия времени

2 месяца → **2 недели**
Заводская сборная шина вместо кабеля

Надежность

Реактивный → **Прогнозирующий O&M**
Прогнозирование с помощью ИИ

Инновационный силовой модуль

Инновационный переключатель нагрузки

S-ECO

Экономия площади: высокая плотность, 22 → 11 шкафов @ 2.5 МВт, экономия площади на 40%

2.5МВт традиционное решение (22 шкафа)



Площадь

40%

- Сокращение:
- 1*входной шкаф
 - 4*шкафа входа ИБП
 - 4*шкафа ИБП
 - 2*шкафа выхода ИБП

2.5МВт PowerPOD 3.0 (11 шкафов)



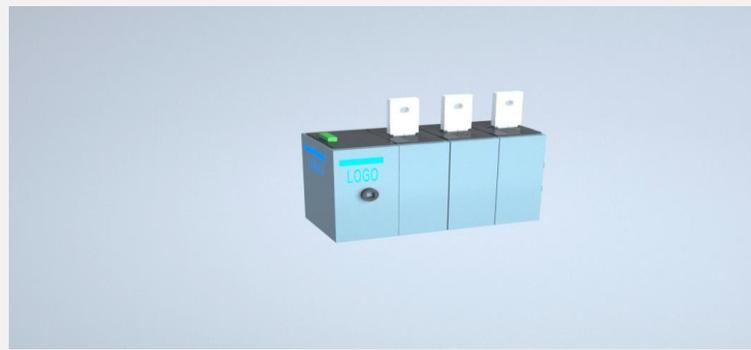
Ключевые технологии

1, Инновационный силовой модуль



- Ультравысокая плотность ИБП, сокращение размера на 50%
- Силовой модуль 3U 100 кВА
 - 600 кВА / шкаф

2, Инновационный ключ



- Запатентованный выключатель малого размера, сокращение ширины на 80%
- 1 шкаф @ 600 кВА ИБП с 4мя выключателями нагрузки.

SmartLi 3.0: высокая энергоёмкость, надёжность, совместное использование старых и новых батарей, расширение ёмкости по требованию

Вызовы индустрии

Крупная площадь

Свинцово-кислотные аккумуляторы имеют низкую плотность энергии и большую занимаемую площадь. Возьмем в качестве примера резервное питание мощностью 12 МВт при 10-минутах автономной работы, свинцово-кислотные аккумуляторы занимают более 600 м².

Короткий срок службы

Свинцово-кислотные аккумуляторы необходимо заменять каждые 5-6 лет. Срок службы ИБП при этом составляет более 10 лет.

Сложное техническое обслуживание

Свинцово-кислотные аккумуляторы регулярно тестируются каждый год, что требует много времени и затрат. Старые и новые батареи не могут быть подключены параллельно, что затрудняет их расширение.

SmartLi 3.0

68.54кВт*ч (7+7) (300кВт@10мин)



Система пожаротушения на уровне модуля

Система водяного пожаротушения является наиболее эффективным методом для литиевых батарей.

Экологичность

Экономия **70%** площади; **10 лет** без замены

Интеллектуальность

Смешанное использование старых и новых батарей, сокращает первоначальное инвестирование **до 32%***

Смешанное использование различных количеств АКБ в ветви @Технология активного баланса напряжения

Автоматическое тестирование ёмкости ветви, снижающее риски сбоев в подаче электроэнергии и **снижающее затраты на тестирование**

Надёжность

Стабильный материал, Интеллектуальное управление BMS, Гарантия верификации в соответствии со стандартами и сертификатами UL

* Фаза 2 @ 600 кВт 10 минут

Интеллектуальная система охлаждения Huawei для больших ЦОДов, исключительная надежность и энергосбережение

Решения по охлаждению для зала ИТ оборудования

Линейка косвенного адиабатического охлаждения (предпочтительно)



FusionCol8000-E260



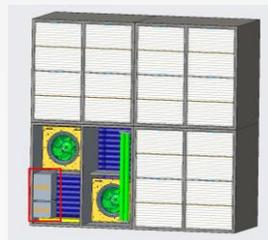
FusionCol8000-E400

- ◆ Адекватное снабжение водными ресурсами;
- ◆ Средняя температура < 25°C

Линейка стен холода (Высокотемпературная охлажденная вода)



FusionCol8000-C210

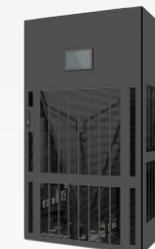


FusionCol8000-C110/220/330/440

- ◆ Зоны с высокой температурой и высокой влажностью, где не подходит EHU
- ◆ Выбранная архитектура высокотемпературного охлаждения с помощью охлажденной воды

Решения по охлаждению для электрощитовой

Насос хладагента с воздушным охлаждением



FusionCol8000-A60U



FusionCol500-P90

- ◆ Используется в электрощитовых крупных ЦОД

EHU: распределенная архитектура, исключительная надежность и энергосбережение

Сценарий

Крупный ЦОД, машинный зал, ИТ нагрузка больше 1 МВт
Сценарий монтажа: (1) один этаж (2) несколько этажей

Трудности



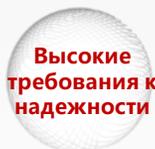
Высокое потребление энергии

Средний PUE крупных ЦОД в Китае 1.55



Медленная поставка

В традиционных ЦОД создание системы охлаждения занимает более 50% времени



Высокие требования к надежности

14% отказов центров обработки данных вызваны системами охлаждения (Uptime Institute)



Сложное O&M

7 подсистем охлаждения и 52 пункта обслуживания; 80% проверяются вручную



380-415В AC, 3Ф, 50/60Гц

Исключительное энергосбережение

↓35% (CLF: 0.255→0.167)

↓57% (WUE: 2.47→1.05)

Высокоэффективные EC вентилятор и теплообменник

Надежная архитектура

0 (отсутствие единой точки отказа)
Распределенная архитектура, в аппаратный зал не попадает вода

Быстрая поставка

↓50% (TTM: 6 месяцев→3 месяца)

Модульная конструкция, заводская сборка

Простое O&M

↓60% (пункты обслуживания: 52→21)
Драйвер вентилятора с возможностью горячей замены, iCooling

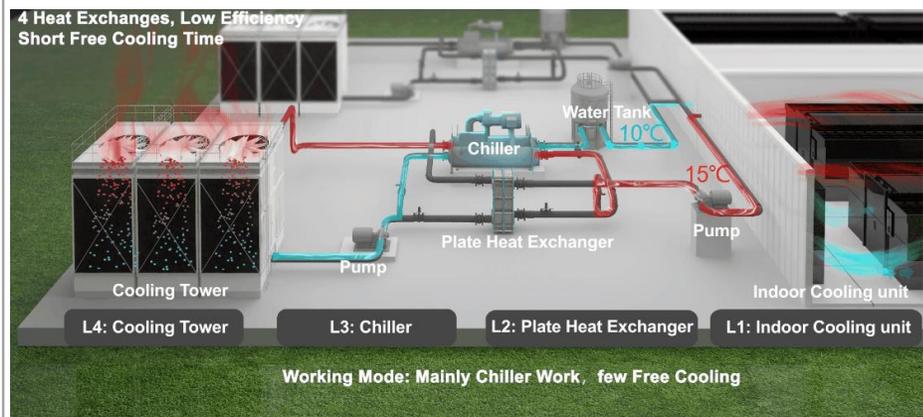
Высокоэффективный AeroTurbo EC вентилятор

Полимерный теплообменник IceCube

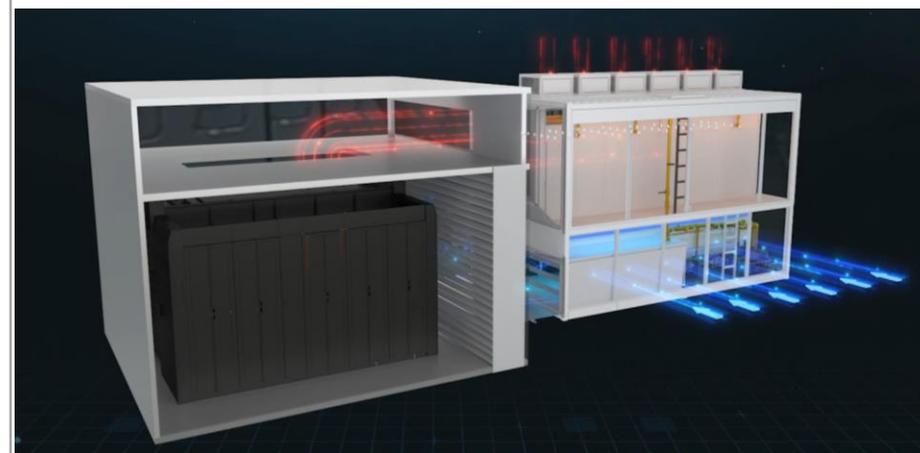
Интеграция систем охлаждения и питания

Максимальное использование естественных источников охлаждения для энергосбережения, PUE 1,25, WUE < 1.1 @ Шаогуань

Система на охлажденной воде



Косвенное адиабатическое охлаждение



VS

PUE 0.09↓

WUE 57%+↓

Стадии теплопередачи 75%↓

Время естественного охлаждения 16%+↑

Система на охлажденной воде
CLF 0.255 → EHU 0.167

Система на охлажденной воде
2.47 → EHU 1.05

Система на охлажденной воде
4 стадии → EHU 1 стадия

Система на охлажденной воде
37% → EHU 53%

Модель (@Шаогуань):
ИТ: 1500 шкафов, 8 кВт; EHU: 4+1 резервирование, 100% нагрузка;
Охлажденная вода: высокотемпературная охлажденная вода, вход 20 °C, выход 28 °C

Стена холода: высокоэффективное охлаждение, надежность, и упрощенное обслуживание

Сценарий

Крупный ЦОД, Машинный зал, более 1МВт нагрузки ИТ
Тип охлаждения: водяное

Вызовы индустрии

Высокое энергопотребление

Традиционное решение работает с низкой температурой воды и высоким энергопотреблением чиллера соответственно.

Сложная установка

Традиционное решение необходимо устанавливать на фальш-пол, что является сложным процессом и требует высокого CAPEX.

Высокие требования к надежности

TNDi традиционного решения в ЦОД превышает 30%, что влияет на надежность энергоснабжения.

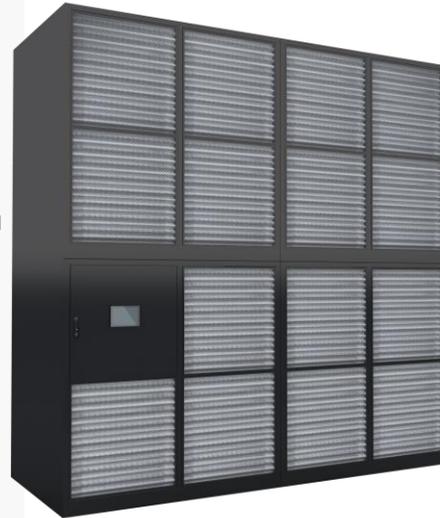
Сложное обслуживание

Трудно заменить привод вентилятора в традиционном решении

Стена холода с высокой температурой

ВОДЫ

Широкая
продуктовая
линейка



(Линейка: 110/220/330/440 кВт)

380-415В AC, 3Ф, 50/60Гц

Высокоэффективное охлаждение

15%↓ CLF

температура воды на входе: 15°C → 20°C

Надежность

5% (TNDi: 30% → 5%)

Интегрированный ККМ

Упрощенное обслуживание

1 мин (30 мин → 1 мин)

Модуль с возможностью горячей замены

10%↓ Горизонтальный поток воздуха

Фальш-пол не требуется

Экономия капитальных расходов

Высокоэффективный AeroTurbo EC вентилятор

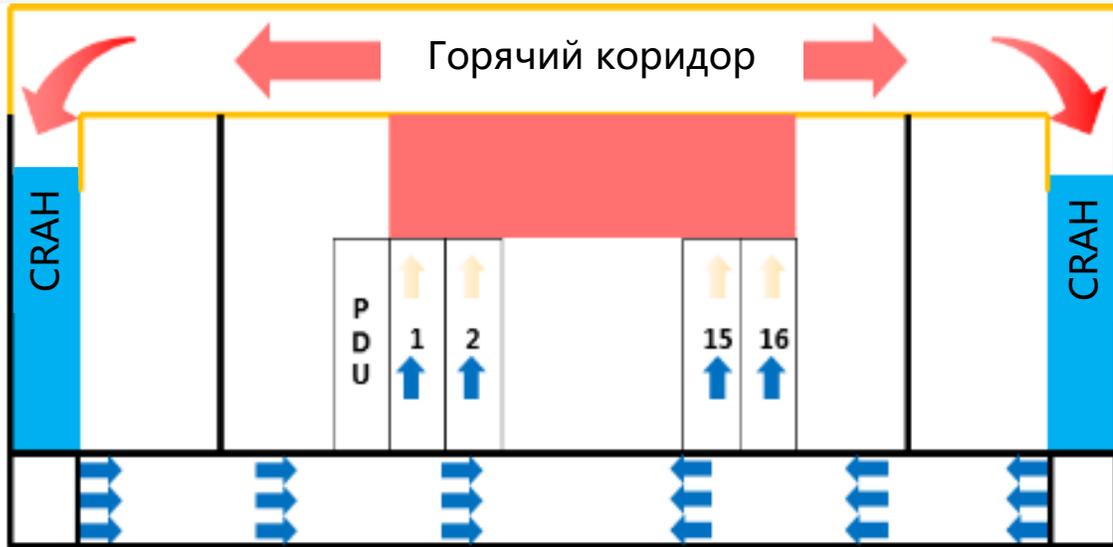
Модуль с возможностью горячей замены

Реконструкция схемы технического обслуживания

Нет фальшпола, быстрое и экономичное развертывание, снижение CAPEX на 10%

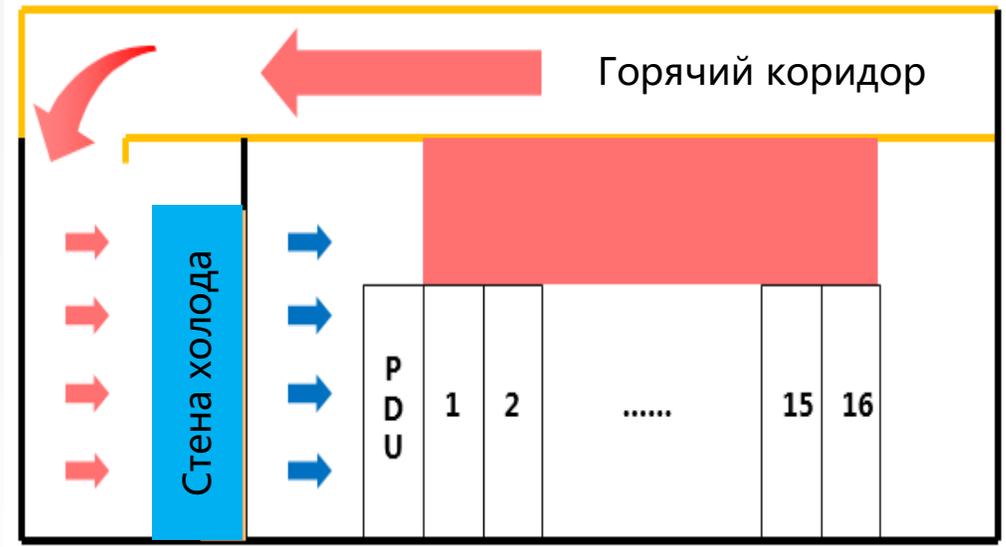
Традиционное решение

Традиционное решение: воздушный поток под полом



Стена холода Huawei

Стена холода: нет фальшпола, рассеянный воздушный поток



FusionDC 1000C: инженерная разработка, модулизация продуктов, изменение архитектуры центра обработки данных

Гиперконвергентный модульный префаб ЦОД

- Инженерная разработка
- Здание в стиле LEGO



- Поставка ЦОДа на 1000 шкафов за полгода, ТТМ **сокращен на 50%+**
- Коэффициент переработки с 30% **до 80%**

Модулизация, экологизация

4 типа основных модулей



ИТ модуль



Модуль питания



Модуль охлаждения

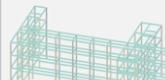


Модуль батарей

Product solutions support value sales



N решений партнера экосистемы



Металло конструкция



Крыша



Облицовка



Пожаро тушение



Контроль доступа



Трансформатор



ДГУ...

Экосистема дополняет целостность и кастомизацию

Конвергенция архитектуры

Традиционное решение



Система электроснабжения



Система охлаждения



ИТ шкафы



Традиционное строительство

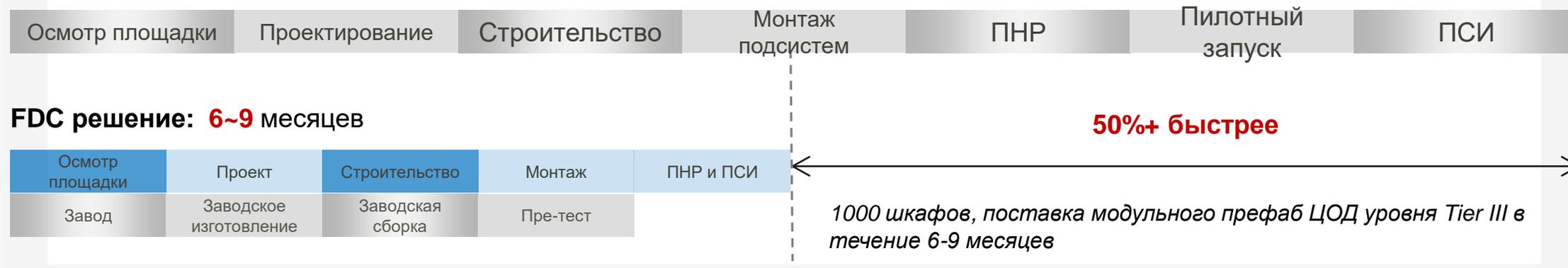


Дополнительные работы

Простое: Заводская сборка, параллельное внедрение, сокращение ТТМ на 50%+

Заводское изготовление параллельно с подготовкой площадки, сокращение ТТМ на 50%+

Традиционное решение: 18 месяцев+



Изготовление модулей и строительные работы на площадке идут параллельно



ПНР перед отгрузкой



Упрощенный и быстрый монтаж

Экологичное: Уровень предсорборки > 95%, Уровень переработки > 80%, сокращение выбросов углерода на 8000 тонн

Традиционный ЦОД



FusionDC



Уровень переработки **50%↑** Выброс углерода **90%+↓**

Потребление энергии на строительство **80%+↓**

Потребление воды **90%+↓**

Традиционно 30%→**FDC80%+** Традиционно 8750 тонн→**FDC750тонн**

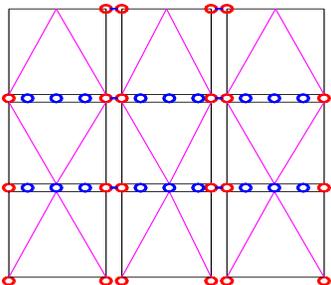
Традиционно 154,400кВтч
→**FDC32,000кВтч**

Традиционно 12000
тонн→**FDC1150тонн**

Модель: 1200 стоек, 6кВт/стойка

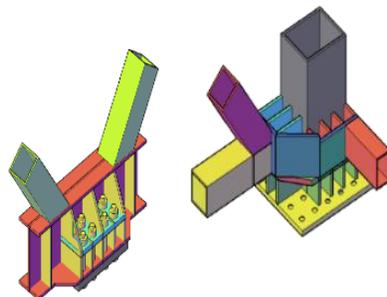
Надежное: Структура Панши, расчетный срок службы 50 лет, устойчивость к тайфуну класса 12 и землетрясению 9 баллов

Архитектура Панши 2.0



Сильное сопротивление сдвигу и кручению

Устойчивость к землетрясению 9 баллов



Поддержка сейсмостойкости 9 баллов
Соединение без сварки

Устойчивость к ветру 12 баллов



Измерения в аэродинамической трубе в национальной лаборатории
Анти-тайфун класса 12

Срок службы 50 лет



Расчетный срок службы: 50 лет
Наличие соответствующего сертификата

Академики TJ и команда Structure Master



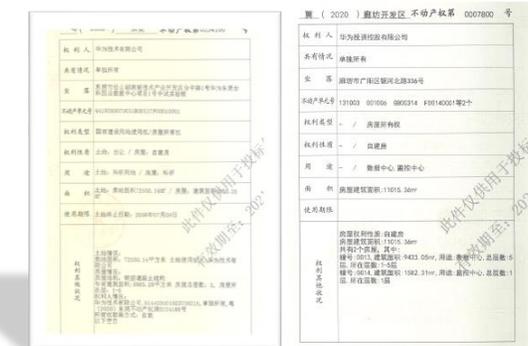
Первая премия за научно-технический прогресс
Шанхайской архитектурной ассоциации



Премия Китайской ассоциации строительства
за достижения в области науки и техники



Сертификат соответствия проекта Донгуан/Ланфан



Малые и средние ЦОД

■ Интеллектуальный модульный ЦОД

FusionModule2000

FusionModule800/500

■ Малый модульный префаб ЦОД

FusionDC1000A

Обзор решений интеллектуальных модульных ЦОД Huawei и основных сценариев применения

FusionModule2000



От 4 до 48 стоек

ИТ нагрузка одного модуля ≤ 310 кВт



Филиал



Небольшие и средние предприятия



Аппаратный зал ИКТ

FusionModule800



От 1 до 12 стоек

ИТ нагрузка одного модуля ≤ 40 кВт



Edge ЦОД



Серверная филиала



Небольшие предприятия

FusionModule500



От 1 до 2 стоек

ИТ нагрузка одного модуля ≤ 3 кВт



Серверная



Edge ЦОД

Интеллектуальный модульный ЦОД 6.0: экологичное, простое и надежное универсальное решение

Области применения

Машинный зал ЦОД малого и среднего размера, предприятия, финансовые организации, а также образование и здравоохранение.

Вызовы индустрии



Низкая эффективность
У 85% ЦОД малого и среднего размера PUE составляет 1.6-2.0



Сложность
60% ЦОД малого и среднего размера используют реконструкцию существующих зданий



Низкая надежность
Искажения питающей сети приводят к высокому риску выхода системы из строя

FusionModule 6.0

Лучший выбор для ЦОД малого и среднего размера

Напряжение 380 В



Экологичность

30% (1.6 → 1.111)

PUE снижается на 30%

3 основных технологий

Экономия энергии

Насос для хладагента/полностью адаптивный компрессор/ИИ

Простота

30 дней → **1 неделя**

Минимальное развертывание

Высокая энергоемкость ИБП

Экономия места

Встроенный ИБП 180 кВА

Надежность

Новая архитектура для непрерывного охлаждения

Непрерывное охлаждение

Максимальная надежность

Безопасность устройств/
Безопасность архитектуры

FusionModule800&500: Интегрированная конструкция для создания Edge ЦОДа

Сценарии применения

Филиалы банков, правительственные и корпоративные филиалы (FM800), а также серверные помещения (FM500)

Трудности



Сложно

Непрофессиональные сценарии, сложный выбор площадки, долгая реализация



Низкая эффективность

Традиционное решение, комнатное охлаждение, PUE > 2.0, высокое энергопотребление



Сложное O&M

Нет специального персонала для O&M, решение проблемы занимает более 2 дней.

FusionModule800



380В/208В
0~12 стоек, ИТ нагрузка ≤ 40кВт

FusionModule500



380В/208В
1~2 стойки, ИТ нагрузка ≤ 10 кВт

Простая

Место: Много стоек → **1 стойка**
Установка: 10 дней → **4 часа**

Экологичная

PUE: 2.0 → **1.4**
Экономия энергии **30%**

Интеллектуальная

2 дня → **4 часа**
Сокращение времени на решение проблемы **80%+**

Интеграция и префабрикация



- Транспортировка собранной стойки
- 4 часа на установку

Изоляция коридора и пленочное увлажнение



- Изоляция холодного и горячего коридоров
- Пленочный увлажнитель сокращает потребление на 95%

iManager-M*



- Централизованное управление
- Определение ошибки в один клик

*: Только в Китае

FusionDC 1000A: Один модуль один ЦОД, один день на установку

Сценарии

- Предприятия энергетики: ЦОД для производства или осмотра площадки
- Правительство: ЦОДы «умных» и безопасных городов
- Образование/наука: ЦОД НИИ

Трудности

Сложная композиция

Сложный выбор компонентов различных вендоров, низкая эффективность системы

Долгий срок реализации

Сложное проектирование, долгий срок строительства с различными интерфейсами

Низкая надежность

Низкий уровень защиты от пыли и влаги и низкая надежность устройств

FusionDC1000A



Стойка



6/8*42U ИТ стоек
6-9 кВт/стойка
ИТ нагрузка ≤ 54кВт

Питание



Модульный ИБП
Архитектура N+X/2N

Охлаждение



Рядные кондиционеры
Изоляция горячего коридора

Управление



ECC800-pro (стандарт)
NetEco 6000 (опция)

Простой

Уровень префабрикации: **100%** Установка на площадке за **1** день

100% префабрикация, ЦОД «подключи и работай»

Быстрый

Заводские сборка и испытания, прямая поставка

Надежный

Длительная надежная работа при уличном размещении

Устойчивость к сейсмике, ветру, пыли, воде и коррозии.

Низкие требования к площадке



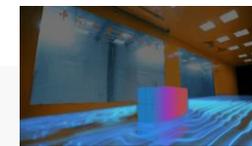
Срок службы 25 лет, анти-сейсмика GR-63-CORE Зона 3



IP55



Сила ветра уровня 12



Экстремальные испытания -40~55°C



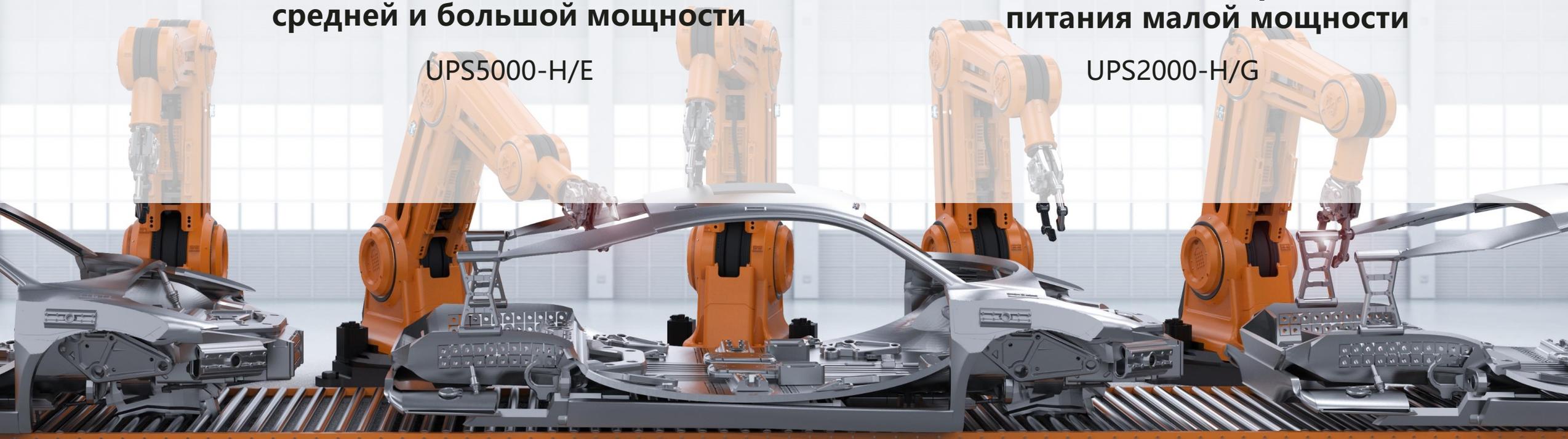
Сценарии питания критических потребителей

■ Источники бесперебойного питания средней и большой мощности

UPS5000-H/E

■ Источники бесперебойного питания малой мощности

UPS2000-H/G



UPS5000: Полностью модульный, ИИ+, исключительная надежность и простота эксплуатации и техобслуживания

Трудности

Сложная сеть: сильные гармоники и колебания напряжения

Трудности надежности

Сложная нагрузка: высокие пусковые токи и индуктивности
Ключевые компоненты (вентиляторы, конденсаторы и т.д.) **не мониторяются**, и риски неконтролируемы.

Низкая эффективность

Эффективность трансформаторных ИБП **менее 90%**, а годовые потери электроэнергии до 0.45M\$@1000 кВт.

Сложности O&M

Традиционные ИБП сложные и требуют **офлайн обслуживания**.
Восстановление после аварии занимает более 8 часов.

UPS5000-H



400В 3Ф4П 400-1600кВА
400В 3Ф3П 800-1600кВА



480В 3Ф4П 800кVA

UPS5000-E



400В 3Ф4П 30-800кВА 208В 3Ф4П 300кВА

Надежный

ИИ+, Упреждающие оповещения для ключевых компонентов

Полная резервируемость, **нет единой точки отказа**

Высокая адаптивность к сети/нагрузке/среде

Адаптивный алгоритм

- Адаптивный к сети алгоритм: тест на гармоники, падение напряжения, отклонения напряжения и типовые загрязнения формы волны
- Высокий ток байпаса 10x In, 0 мс гармоническое преобразование

Экологичный

96% → **99.1%**

Режим S-ECO, переключение 0 мс

30 встроенных термодатчиков

- Отображение температуры в режиме реального времени, активная защита от перегрева и немедленное оповещение об аварийных сигналах;
- 0-40°C при полной нагрузке, автоматический дерейтинг при температуре 40-55°C;

Простой

8 часов → **5 минут**

Онлайн обслуживание, замена компонентов на «горячую»

Режим S-ECO

- Эффективность ≥98.5%@20% нагрузка

UPS2000: Фокус на трех основных концепциях и завершении продуктовой линейки

Трудности

Плохая среда

Плохая окружающая среда, пыль, неконтролируемые температура и влажность

Сложное управление

95% небольших сайтов не имеют профессиональных инженеров. Большинство сайтов являются удаленными, а период техобслуживания является длительным.

Низкая эффективность

Эффективность малых ИБП не более 94

UPS2000-H

6/10 кВА



UPS2000-G

15/20 кВА



Простой

Запуск 30мин → **3мин**
Интеллектуальное управление через мобильные устройства

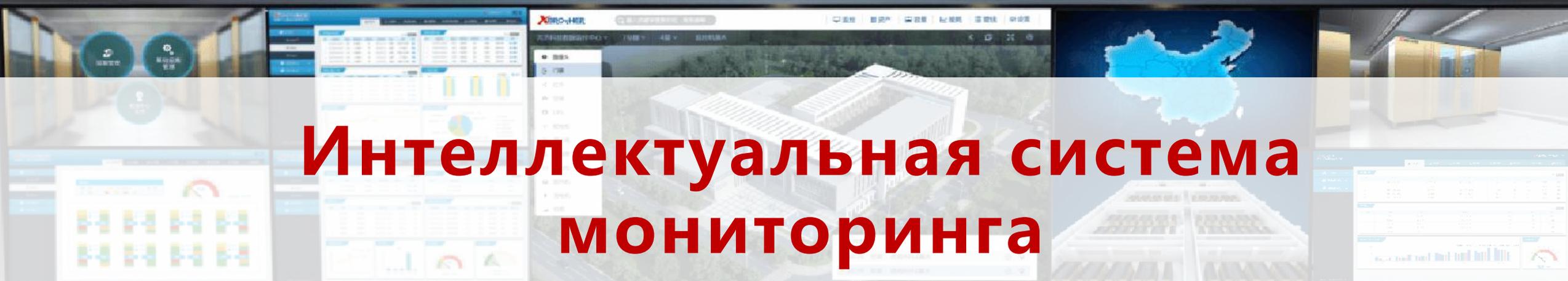
Превосходный

Повышенная адаптируемость к окружающей среде и электросетям

Экологичный

94% VS **96%**

Предиктивное техобслуживание конденсаторов и вентиляторов с ИИ



Интеллектуальная система мониторинга

■ DCIM:NetEco6000



Обзор системы энергоменеджмента Huawei DCF

Автоматическое техническое обслуживание
Увеличение эффективности технического обслуживания на 35%

Интеллектуальное управление
Увеличение использования ресурсов ЦОД на 20%

Оптимизация энергопотребления с помощью ИИ
Сокращение энергопотребления ЦОД на 8%

Безопасность
Обеспечение безопасности бизнес-данных

Мобильное интеллектуальное управление
Упрощение технического обслуживания

Техническое обслуживание

- Цифровое приложение обслуживания
- Предиктивное обслуживание iPower

Управление

- Оптимизация производительности
- Автоматическое обнаружение активов

Энергопотребление

- PUE @ AI
- Анализ эффективности энергопотребления

Безопасность

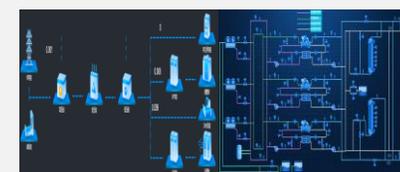
- Комплексная защита от угроз безопасности
- Управляемое программное и аппаратное обеспечение

Облачное обслуживание

- Мобильное приложение для обслуживания
- Прямой доступ к экспертной помощи оригинального производителя в один клик

Оцифровка и визуализация

- Поддержка доступа к **3 миллионам** точек мониторинга—>**1.5 тысячи** стоек
- Обзор ЦОД на мониторе в 3D



Устройства



Устройство распределения мощности



Охлаждающее устройство



FusionModule



Устройство видео и доступа



Соединитель данных



Дым



Температура и влажность



Давление



Thank you.

把数字世界带入每个人、每个家庭、
每个组织，构建万物互联的智能世界。

Bring digital to every person, home and
organization for a fully connected,
intelligent world.

**Copyright©2018 Huawei Technologies Co., Ltd.
All Rights Reserved.**

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

