

了解更多详细信息, 请登陆 <http://www.chinaforwards.com>



新一代绿色数据中心解决方案

地址: 上海市西康路1255号普陀科技大厦6、7、11、17楼

邮编: 200060

TEL: (86) 021-61818686

FAX: (86) 021-61818696

华东区域中心

电话: 021-61818686

华北区域中心

电话: 010-58793488

华中区域中心

电话: 027-82660880

华南区域中心

电话: 0755-88295166

西南区域中心

电话: 0871-3381516

东北区域中心

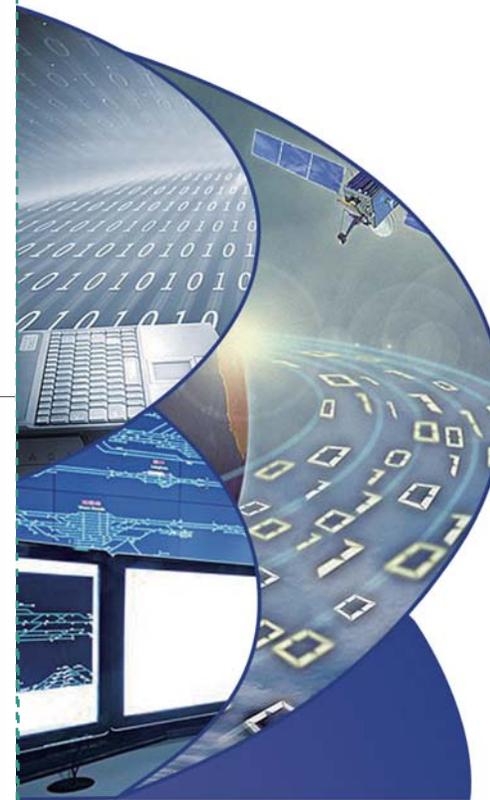
电话: 0431-87069133

海南特区

电话: 0898-38291066

河南特区

电话: 0371-67955926



延华集团咨询事业部
YANHUA Group Business Department of Consulting

ENHANCING THE VALUE OF MODERN BUILDINGS
CREATING THE FUTURE OF SMART CITIES

科技提升建筑价值
智慧开启城市未来



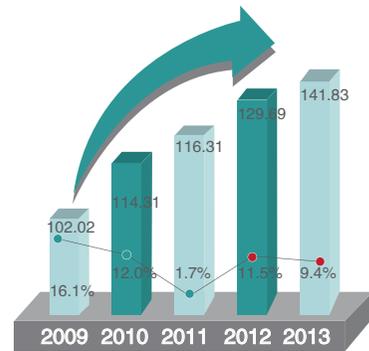
新一代数据中心建设挑战和发展趋势

新一代数据中心建设挑战

随着云计算为核心的第四次信息技术革命的迅猛发展，信息资源已成为与能源和材料并列的人类三大要素之一，作为信息资源集散的数据中心正在发展成为一个具有战略重要性的新兴产业，成为新一代信息产业的重要组成部分和未來3-5年全球角逐的焦点，它不仅是抢占云计算时代话语权的保证，同时也是保障信息、安全、可控和可管的关键所在，数据中心发展政策和布局建设已上升到国家战略层面。

新趋势下数据中心的建设极具挑战性，呈现出规模化整合、绿色节能环保、高密度和高容量、负载动态自适应、可视和高度自动化特性，可以概括为：

- 建设运维模式向一体化方式转变
- IT设施正在加速云化
- 绿色和节能技术的采用
- 运维管理正趋于自动化的方式



中国数据中心年投入额 (亿元) 及其增长率

- 数据中心的建设发展快速
- 数据中心大多还处于发展初期
- 新一代数据中心建设成为新热点

中国数据中心基础设施规模与特点

数据中心规模	细分	面积划分	2013年数量比例	2013年面积比例
小型	小型	<200m ²	72.7%	19.8%
中型	中型	200-500m ²	18.6%	19.0%
	中大型	500-2000m ²	6.8%	23.2%
大型	大型	2000-10000m ²	1.5%	19.9%
	超大型	>10000m ²	0.4%	18.1%

国内目前还没有关于绿色数据中心的建设以及能耗管理的标准，政府和国内相关部门正在制订符合我国国情的行业指导意见和规范。

新一代数据中心发展趋势

目前，数据中心数目和机房设备愈来愈多，设备功能也愈加完善。在中国整体宏观经济高速发展的背景下，中国的数据中心市场一直保持着高速发展的态势，随着数据中心产品的科技进步，设计理念的日益翻新，绿色化、模块化和自动化是新一代数据中心未来的发展趋势。



中国数据中心基础设施市场现状及预测

■ 绿色化

目前数据中心已经成为电能消耗的大户，占到全球电能消耗的8%，同时，电能在水数据中心运营成本中也占有很高的比例（以一个运营10年的数据中心为例，其10年的运营成本与建设成本大体相当，而在运营成本中电能消耗将占34%左右）。

因此，降低数据中心的电能消耗已经成为数据中心管理者一个非常现实的需求。

	耗电量 (一亿Kwh)	增长 (%)
2009年	1070	13.9
2010年	1230	14.9
2011年	1412	14.8
2012年	1634	15.7
2013年	1897	16.1
2014年	2210	16.5

资料: ● 2012年: 长江三峡发电站发电量=981.07亿Kwh ● 大亚湾核电站发电量=451亿Kwh

中国数据中心耗电量分析 (ICT research)

■ 模块化

模块化的优势首先体现在数据中心的建设阶段, 由于模块化可以实现产品的预配置和预测试, 可以实现数据中心快速部署和提供得到优化的性能, 实现10%~15%的成本节省。

模块化的数据中心能实现低成本扩展, 即边成长边投资、支持热插拔, 还可以降低扩展和维修成本。

■ 自动化

由于传统的手工管理根本无法满足不断变化的业务需求, 自动化是提高数据中心运营效率的关键, 是云计算对数据中心管理提出的必然要求。未来将实现更全面的集成, 包括电气系统、制冷、监控等基础环境设施, 还包括IT设备本身自动化管理的集成。



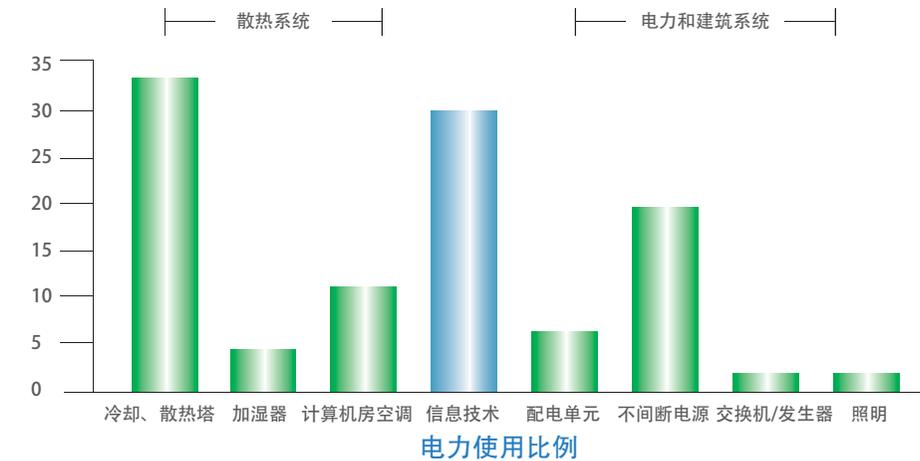
中国数据中心基础设施产品趋势

新一代“绿色”数据中心定义

PUE (衡量数据中心环境设施绿色节能的国际性标准) = $\frac{\text{数据中心总用电消耗}}{\text{IT设备能源消耗}}$

$$\text{DCIE} = \frac{1}{\text{PUE}} = \frac{\text{IT设备能源消耗}}{\text{数据中心总用电消耗}}$$

依据对国内各行业数据中心能耗情况调查数据, 目前国内数据中心普遍现状为PUE=2.4~2.8



新一代“绿色”数据中心核心标志之一:

PUE ≤ 1.5 (国家发改委、工信部、财政部对云计算数据中心明确要求)。

级别	PUE	DCIE	目标
Platinum	<1.25	>0.8	艺术
Gold 黄金级	1.25~1.43	0.7~0.8	目标
Silver	1.43~1.67	0.6~0.7	
Bronze	1.67~2	0.5~0.6	一般
Recognized	2~2.5	0.4~0.5	不节能
Not recognized	>2.5	<0.4	

延华智能新一代“绿色”数据中心解决方案

方案概述

通过对数据中心能耗分析，数据中心能耗通常由四部分组成，即IT设备能耗、制冷空调设备能耗、供配电过程能耗以及其它动力支持部分能耗（如照明、新风、排风、维修动力、舒适性空调等）。

依据对国内各行业数据中心能耗情况调查数据，目前国内数据中心普遍能耗现状是：IT设备能耗占比约为35%–45%，制冷空调设备能耗占比约为35%–45%，供配电过程能耗占比约为10%–15%，其它动力支持部分能耗占比约为5%–10%。

延华智能致力于打造一套综合化、系统化和全面化的解决方案，其“绿色”设计贯穿数据中心建设的整个生命周期，主要涵盖以下三个方面内容：

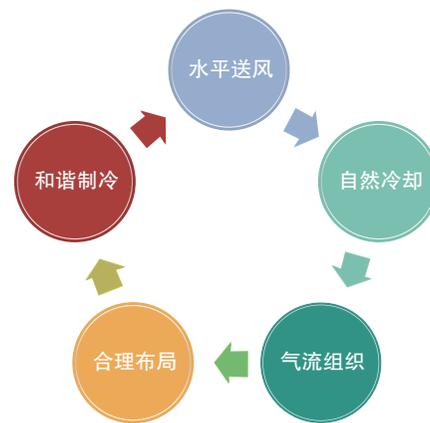
- 数据中心基础环境设施绿色解决方案（制冷系统和电源系统）
- 数据中心IT环境绿色解决方案
- 数据中心规划和运营管理绿色解决方案

数据中心基础环境设施绿色解决方案

数据中心基础环境设施组成中，两大核心系统是影响数据中心绿色指标的关键。这两大系统分别是：“电源系统”和“制冷系统”，是IT设备运行的主要辅助支撑，其消耗的能源本方案定义为辅助能源，两部分均是数据中心能耗大户。

据统计，目前国内数据中心中，“制冷系统”能耗占比约为35%–45%，“电源系统”能耗占比约为10%–15%，现状是两部分辅助能耗占比均较高。

本方案核心在于提出一套降低辅助能耗占比（目标不高于32%），提高有效能耗占比（目标不低于67%）的行之有效的、综合性的、体系化的、贯穿于整个生命周期的数据中心绿色解决方案。



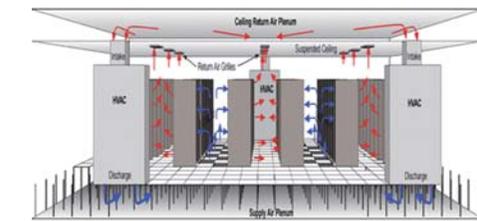
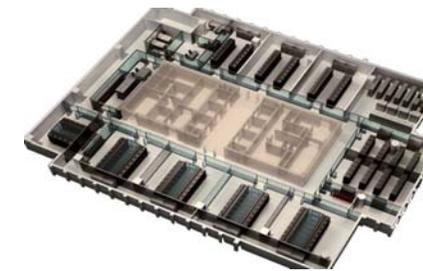
数据中心“制冷系统”架构

数据中心“制冷系统”绿色解决方案

■ 空间布局

合理的空间布局关系到数据中心“制冷系统”整体效果，合理规划功能区，各功能区自成“空气调节体系”，彼此气流密封，墙体气密性良好，互不干扰，同时不受外界环境影响。

数据中心空间规划应考虑诸多影响“制冷系统”效果因素，维护结构保温隔热良好、层高适中（ $4.5\text{m} \leq H \leq 6\text{m}$ ，梁低）、外形规则（矩形为好）、承重满足、核心设备区少立柱或其它遮挡物、核心设备区无外窗采光等。



■ 设备布局

合理的设备布局对数据中心“制冷系统”效果的影响是决定性的，为保证密封区域内气流有序循环、冷热气流不交叉、冷量按需提供、冷量充分利用，措施如下：

- 正确布局空调室内机组位置，直面冷通道或热通道，精心安排空调机组工作顺序；
- 机柜摆放采用冷热通道方式；
- 适当活动地板架空高度、封堵地板下漏风；
- 提高维护结构保温性能；
- 适当增加机房内设备隔断，提高机房空调利用率；
- 依据负载变化，适时调整活动地板送风口的位置和数量；
- 高密度区采用气流遏制系统；
- 气流组织管理和优化（双池设计、导风技术、制冷量和风量管理装置）等。



■ 柜内布局

柜内环境是核心IT设备所处环境，行业内称为“微环境”，其优劣直接关系到核心IT设备运行环境的好坏，然而往往被忽略。

合理的柜内布局对“微环境”的影响是巨大的，为保证核心设备柜内气流有序循环，冷热气流不交叉、冷量按需提供、冷量充分利用，措施如下：

- 采用挡板防止热空气在机柜内循环；
- 优化高密度布线方式（吊顶下、地板上、机柜内等）；
- 增加温湿度传感器装置，实时传输数据，动态调节柜内风量及进风温度；
- 增加气流辅助循环装置，主动导引风向，加速冷热气流合理循环，杜绝交叉短路等。



■ 辅助制冷

传统区域性的房间级制冷方式已不再满足一些高密度区域（或机柜）的制冷需求，形成了局部热点现象，往往会给建设单位造成制冷量不够的错误假象，一味的增加空调制冷量不但收效甚微，而且也造成了很大的能源浪费。

行间级（甚至机柜级）辅助制冷技术的出现可有效解决此类问题，可实现高密度区域（或机柜）内核心设备就近制冷，就近形成气流循环，优化“制冷系统”效果，有效抑制冷量浪费，提高制冷效率。



■ 免费自然冷却（可选）

自然冷却形式已形成多样化，如蒸发式、直接新风式以及混合式等等，新技术、新产品在不断涌现，其核心技术都是在外界环境气候温度、湿度和洁净度达到特定标准值时，在该时间段内，可直接使用外界冷源来代替传统的耗能型“制冷机组”冷源，从而阶段性的取得免费的自然冷源，降低“制冷系统”耗冷，是一种双模式转换技术。



■ 节能型设备选型

节能型空调技术是关键指标，如下沉式EC直流风机技术，比传统风机系统节能20%~40%；涡旋式压缩机技术比传统的压缩机节能25%以上；数码涡旋式压缩机比传统压缩机节能50%以上；室外机无极变速风机技术比传统风机节能10%以上等等。

数据中心“电源系统”绿色解决方案

■ 合理的供配电架构

合理的供配电架构直接关系到数据中心“电源系统”节能效果。

不合理地追求“可用性”效果，安全余量超额预留、冗余备份增加



系统架构中诸多配电设备长期处于轻载甚至空载的状态，大量的辅助能源被庞大的配电设备消耗，产生大量热量，有限的能源没有成功转换成有效能源，“电源系统”能耗占比不断攀升。

数据中心“电源系统”中，“可用性”指标与“绿色节能”指标并不矛盾，两者之间存在着平衡点。准确判断数据中心“可用性”级别，选择合理的供配电架构，兼顾“绿色节能”指标，找到平衡点。



■ 实时电能分析监管

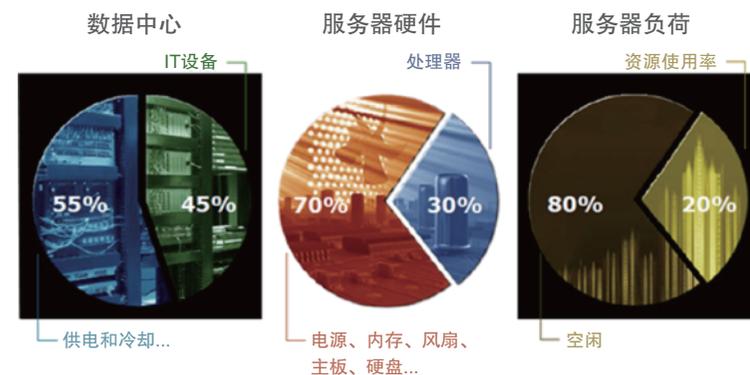
解决方案采用数据中心基础设施管理平台，对“电源系统”各重要环节的基础能耗数据进行实时监测并分析，结合终端用电设备的数据，实现整个“供电体系”的自动化联动管控功能，监、控、管一体化集成，各环节全方位无缝衔接，支持自动或人工调节。

■ 节能型设备选型

节能型电源设备包括UPS及备用电池、柴油发电机组、滤波器、功率因数补偿器以及供配电线缆和断路器开关模块等节能型设备。

数据中心IT环境绿色解决方案

本方案在致力于提高有效能耗占比（目标不低于67%）的同时，也从IT设备运行环境的角度，提出了一套针对IT设备本身的绿色解决方案和相关建议，达到“体系化”绿色解决方案的目的。



解决方案特点

■ 合理科学的规划

科学规划IT设备实际和未来扩展规模，合理设计数据中心建设规模

■ 增强环境适应力

提高IT设备环境适应能力，减少空调系统动作时间和频率

■ 拒绝过度冗余

严格按照建设单位实际使用情况，合理评定数据中心适用等级，满足“可用性”，按需规划，拒绝过度冗余

■ 智能的电源能耗管理

利用对IT设备的智能电源能耗管理，形成精细化、自动化、智能化的能源管理体系

■ 系统架构的优化建议

从“绿色”角度对建设单位提出优化系统架构的必要建议

■ 节能型设备的选型建议

建议选择市场上节能型IT产品，采用低能耗/性能比的CPU芯片，提高开关电源输入功率因数，应用新型直流电源模块，以初期投入换取长期的能耗节约

数据中心规划和运营管理绿色解决方案

■ 专业化绿色规划及验收

规划和验收确保数据中心整体的可用性、可扩展性、绿色化、自动化。

对数据中心进行全面的规划，基于数据中心的阶段特点分步实施：

规划设计阶段进行设计评审；施工阶段进行验收验证；运营阶段进行健康评估；持续改进阶段进行改造验收。

■ 运维管理

数据统计表明，73%的数据中心能源、资源浪费甚至宕机是由缺乏足够的专业化培训，以及运维体系的不健全等人为因素造成。

有效的实施IT整合、保证系统的安全以及绿色高效运行管理，实现高效、智能化运行，才能从运维管理上降低总体成本，提高运行效率，实现绿色低碳运行。

■ 节能型运维管理工具选型

传统的数据中心管理模式重点关注“功能层”的管理，针对应用层和IT层的管理，对包含电源、制冷等底层基础设施的物理层缺乏管控力。

新一代数据中心解决方案采用IT层与物理层之间动态的关联整合管理工具。例如，IT设备跟踪分析管理帮助查找某台服务器特别耗电的原因，以及何处可能被错误配置。新一代数据中心管理为了实现安全、可控和可管都是通过工具自动进行。

数据中心运营解决方案，可以针对数据中心用户的需求，从KVM和远程访问管理、安全远程访问、集中的服务器管理、资产管理、容量管理、变更管理、能量管理、电源管理及环境管理等，实现数据中心智能化、绿色化的运维管理。



新一代“绿色”数据中心应用案例

“绿色”的“规划运营管理”——深圳证券交易所新大楼

案例简介:

深圳证券交易所新大楼是一座现代化的，具有国际领先技术水平的智能建筑，项目占地面积约3.92万平方米，总建筑面积约26.4万平方米，集自用办公楼、出租办公楼、上市大厅、多功能会议室、国际报告厅、典藏中心、会所、商业等不同功能于一体。智能化、信息化、舒适化和安全化是该新建建筑的四大特色。

■ 客户挑战与需求

- 绿色节能
- IT系统虚拟化程度高，数据量大，负荷重，环境要求高
- 基础环境设施数量大，种类多，精密程度高
- 保证IT运行环境可靠性

■ 延华解决方案

- 合理的规划审核
- 科学的工程监督
- 严格的验收把关
- 高效的运维管理
- 站在“监理”的角度，在项目全生命周期内，“策划”、“设计”、“施工”、“验收”、“试运行”和“运营管理”过程中，融入绿色理念，实现延华价值



深圳证券交易所



“绿色”的“制冷系统”——苏州中银大厦数据中心

案例简介:

苏州中国银行大厦位于苏州市环金鸡湖金融中央商务区，建筑面积9.9万平方米，是苏州又一地标性建筑。作为中国银行在苏州的总部大楼，集行政办公、集中管控、信息汇集及应急综合管理为一体，是中国银行苏州分行展示综合实力的重要窗口。



苏州中银大厦



■ 客户挑战与需求

- 绿色节能
- 环境指标要求高
- 保证可靠性
- 快速部署

■ 延华解决方案

- 合理的空间布局，严格按需设计空气调节系统，有效减少不必要的冷量浪费和损耗
- 合理的设备布局，充分考虑“制冷系统”气流循环，采取必要的辅助技术措施，形成合理的设备布局，提高制冷效率
- 合理的柜内布局，实时监测柜内核心设备运行环境，动态调节进风气流参数，柜内增加辅助气流循环装置，有效提高“制冷系统”末端空气调节效率，减少冷源浪费和损耗，提高制冷效率
- 节能型设备选型，采用冷冻水型精密空调系统，选用先进的EC风机技术、红外加湿技术等

“绿色”的“电源系统”——河南电力综合调度楼数据中心

案例简介:

河南电力公司综合调度楼位于郑州市嵩山南路广场南路，建筑面积64810平方米，是集办公、会议、调度、指挥为一体的智能化综合大楼。



河南电力综合调度楼

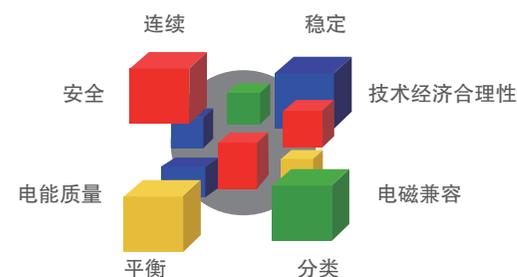
客户挑战与需求

- 绿色节能
- 环境指标要求高
- 保证可靠性
- 扩展灵活

延华解决方案

- 合理的供配电架构，准确判断数据中心“可用性”级别，选择合理的供配电架构，兼顾“绿色节能”指标，找到平衡点
- 自动化的实时电能分析监管，对“电源系统”各重要环节的基础能耗数据进行实时监测并分析，结合终端用电设备的数据，实现整个“供电体系”的自动化联动管控功能，监、控、管一体化集成，各环节全方位无缝衔接，支持自动或人工调节
- 节能型设备选型，采用节能型UPS及备用电池、柴油发电机组、滤波器、功率因数补偿器以及供配电电缆和断路器模块等产品

项目	技术要求			备注
	A级	B级	C级	
稳态电压偏移范围 (%)	±3		±5	
稳态频率偏移范围 (Hz)	±0.5			电池逆变工作方式
输入电压波形失真度 (%)	<5			电子信息设备正常工作时



“绿色”的“IT环境”——中国外汇交易中心数据机房

案例简介:

位于张江集电港的中国外汇交易中心，涵盖人民银行外汇业务数据交换、会议调度中心等核心功能。通过加强其数据中心建设，构建了具备快速反应能力的“一站式”服务体系。



中国外汇交易中心

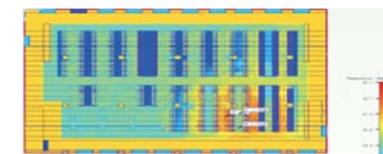


客户挑战与需求

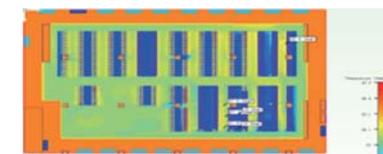
- 绿色节能
- IT系统虚拟化程度高，数据量大
- IT系统运算负荷重
- IT设备环境要求高

延华解决方案

- 合理科学的规划IT设备实际和未来扩展规模，合理设计数据中心建设规模，按需规划
- 选择环境适应力强、效率高的IT设备，提高IT设备环境适应能力，减少空调系统动作时间和频率
- 按照实际使用情况和发展规划，合理评定数据中心适用等级，按需规划，在满足“可用性”指标同时，拒绝过度冗余
- 智能的电源能耗管理，对IT设备的智能电源能耗管理，形成精细化、自动化、智能化的能源管理体系
- IT系统优化架构建议，从“绿色”角度对建设单位提出优化建议，以虚拟化技术为核心，最大程度简化系统架构



改造前：高密区局部热点无法解决



改造后：气流改善高密区温度下降

更多案例：

- 上海跨国采购中心
- 上海古北国际财富中心
- 苏州招银大厦
- 徐州工程学院
- 武汉市交通银行
- 东亚银行张江数据研发中心
- 北京新三板交易中心
- 中国农行景德镇分行
- 中国农行乐平分行
-



延华集团的服务优势

咨询设计服务

提供以绿色节能降耗为目标，面向新建数据中心机房和既有数据中心机房咨询、评测、规划、设计等全方位服务。

环境基础设施能耗评测

提供以绿色节能降耗为目标，对新建数据中心机房和既有数据中心机房环境基础设施节能指标评测服务。

工程总承包服务

提供客户专业的指导，帮助客户计划、并设计和改进数据中心机房建设工程服务。

优质节能产品供应服务

提供节能型绿色空调产品、节能型绿色UPS产品、节能型高压直流UPS（HVDC UPS）产品、节能型机柜产品、节能型布线产品、节能型运维管理平台、节能型气流控制产品、节能零配件等。

工程验收及评估服务

提供以绿色节能降耗为目标，对新建数据中心机房建设工程节能指标验收及评估服务。

