



移动云算力设施绿色智能装架工具研究

陶曦玥, 江伟, 许菁

(中国移动集团设计院有限公司安徽分公司, 安徽, 合肥 230011)

摘 要: 随着数字经济与实体经济的深度融合, 算力需求呈现爆发式增长, 而绿色低碳的基础设施建设成为算力高质量发展的重要目标。针对在移动云节点资源池设计过程中, 因移动云产品装架规则复杂, 采用传统人工设计装架方案的方式难以实现机房空间和功耗的最优利用, 且设计效率低下的情况。创新性地提出了一种基于自动化装架算法的绿色智能装架工具, 提炼产品上架参数、设计产品上架流程, 开发了一套自动化装架算法, 并将算法与其他设计工序衔接, 形成一套集规划、设计、成果交付于一体的专业工具。在实际应用中, 工具显著缩短了装架设计周期, 降低了机房空间及能耗浪费, 为移动云设计成果的高效交付提供了有力支撑。

关键词: 移动云算力设施; 自动化装架算法; 绿色装架; 一体化成果交付

中图分类号: TP393

文献标志码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2025287

0 引言

随着人工智能、大数据等技术加速创新, 数字经济日益融入实体经济, 我国已进入智能化时代, 各行业对算力的需求大幅攀升, 算力逐渐成为数字化时代的核心驱动力。

中国移动集团公司积极响应国家政策, 提出“移动云中心+省+边缘”的架构进行全网资源池的建设方案, 建设 14 个中心节点+17 个省级节点, 按需建设、灵活部署下沉式边缘节点。

中国信通院发布的《2023 中国绿色算力发展研究报告》提出, 绿色算力即算力的绿色低碳追求, 是算力高质量发展的重要目标^[1]。此外, 《中国移动绿数据中心评价标准》中把机架负载率纳入数据中心绿色考评项之一^[2]。移动云资源池建设在布局、建设及维护方案上与传统的云资源池存在较大的差异, 由于其需要建设高密度集中化

的 GPU, 机柜功耗显著高于传统数据中心机房, 在装架方案设计、机房部署方面应充分考虑绿色低碳的组网装架模式。

综上, 在移动云资源池的装架方案设计中, 设计人员须综合考虑机房及机柜空间、设备散热、承重等实际条件, 科学规划高功率机架布局, 避免能耗浪费。同时依据设备功率特性与负载需求, 动态优化机柜负载分配, 精准调控机架部署, 提升空间利用率, 确保机柜满载高效运行, 严控平均电能利用效率 (PUE) 值, 达成绿色节能与合规装架的双重目标。

1 移动云装架现状

1.1 移动云产品装架规则

对于产品种类繁杂的移动云项目设计, 需要充分考虑产品之间硬件设备部署的各类限制, 尤其是保障设备高可用性能对机架使用的要求, 由



此产生了移动云产品不同的装架规则。

移动云产品的装架规则主要包含以下参数。

(1) 产品及版本信息

不同产品、同产品不同版本，对于设备装架的要求都可能不相同，因此需要首先界定产品及版本信息，用于明确装架规则的归属产品信息。

(2) 单机架内设备数量

规定该类产品版本下，单个机架内在物理电气参数允许条件下最大放置的设备数量。例如，某版本对象存储产品要求单机架最多放置5台存储节点。

(3) 单组产品需要布置机架数量

规定单类产品在实现最小集群范围下，至少需要将设备分散布置的机架数量。此参数通常和单机架内设备数量参数共同发挥作用，例如，某版本云硬盘要求单个集群设备至少放置在4个机架，每个机架内至少3台同类型产品等。

(4) 混架安装标识

此参数主要标识某类产品是否可以和其他产品设备共架安装。一些特殊产品可能会由于高性能、高扩展性等因素，要求独占机柜，此时该产品所在机架内就不能再放置其他类型产品设备。

以上参数共同组成移动云产品的装架规则，不同产品规则参数不同，在进行设备装架时需要综合考虑不同产品的规则限制，保障各种要求合理落实到装架方案中。

1.2 移动云产品装架需求分析

移动云产品装架规则复杂，需要综合考虑全盘布局，涉及设备类型、机柜空间限制、PDU数量、机房承重、功耗等多方面因素，这些因素构成一个高度复杂的系统优化问题。同时，设备的多样性也加剧了装架的复杂性，不同设备的优先级、步长组、是否混装等参数差异大，使得装架方案难以一概而论。在传统手工设计装架方案的过程中，存在以下问题。

(1) 装架涉及多种类型产品设备，装架组合

方式多样，难以通过人工枚举的方式充分论证对比。

(2) 多种人工枚举的装架方案并未充分论证，试验选出的方案可能并非整机房空间、功耗利用最优解。

(3) 移动云资源池工程需求变化迅速，装架方案交付周期紧张，导致线下版本变更频繁，设计人员在数据共享及协作环节中，效率低且容易出错。

综上，基于传统手工设计移动云装架方案中暴露的问题，亟需一套能够综合解决上述痛点的工具。工具须满足以下要求：实现装架方案的自动化设计，通过智能装架算法快速得出空间及功耗最优解，满足绿色算力政策要求；工具整合设计、共享、交付流程，各节点设计人员可自动实时同步数据，降低因方案变更不一致导致的错误风险；具备快速交付能力，可快速生成可交付的施工设计成果，以适应移动云工程需求的快速变化和紧张的交付周期，高效完成规划设计任务。

2 技术方案

2.1 总体架构

针对移动云各节点资源池在设计组网装架过程中面临的问题，设想通过开发专用的自动化装架工具解决。总结痛点可得工具的设计要点如下。

(1) 按照项目维度有效管理装架规则，工具中内置多种产品的装架规则，在总体组设置的装架规则范围下，各节点设计人员可按需进行装架参数微调。

(2) 工具内置自动化装架算法，可根据装架优先级、装架参数进行装架方案枚举组合，在保证机柜功耗应用尽用及不超出PDU单边10A、PDU单边16A的情况下，生成最优装架方案，批量自动化装架。

(3) 各节点内支持数据、方案共享，可线上

协同设计，避免线下版本传递交付错误的情况。

(4) 工程设计成果可自动化输出并快速交付，包括网络拓扑图、机房布局图、机房装架图、线缆计划表、硬件部署表。

(5) 机房布局、机架设备部署方案可按工程期别向下继承，有效支撑后期扩容方案。

根据设计人员线下使用工具习惯，线下设计人员常采用 Visio、CAD、Excel 完成组网装架设计，操作过程采用简单的拖拽、点选的方式完成。工具在总体架构设计中采用了浏览器端设计的方式，无须安装插件，可降低用户的安装及使用成本，工具技术及功能架构如图1所示。

工具基于 B/S 架构构建，前端采用 React 框架，React 框架具备组件化设计和声明式编程的特点，可使复杂的 UI 拆解为多个可复用的组件，便于用户的拖拽和点选操作。此外，React 的虚拟 DOM 技术可确保界面更新高效^[3]，快速响应用户在画布上的操作，可以有效避免界面迟滞或卡顿问题。工具后端基于 Spring Boot 框架和

MySQL 数据库进行开发，后端及数据库服务搭建于内网环境中，有效保证设计数据安全不出院。

2.2 设计流程

根据节点设计人员传统线下业务操作方式，线上平台的设计流程与操作方式基本和线下相同，工作规划设计作业流程如图2所示。

2.2.1 基础数据

基础数据管理模块由具备管理员权限的总体组人员负责录入，旨在规范化各类线下基础数据信息，涵盖机房管理、装架规则管理（全局）、可用域 AZ 节点信息、工程信息。基础数据 E-R 图如图3所示。

首先创建可用域（AZ 节点）信息，在各 AZ 节点下，建立机房信息，明确每个机房与特定 AZ 节点的多对一的对应关系。为约束各类产品组件在机柜中的装架规则，由总体组管理员统一定义装架规则，为产品设备装架提供规范指导。当启动各节点施工工程后，由总体组管理员在工

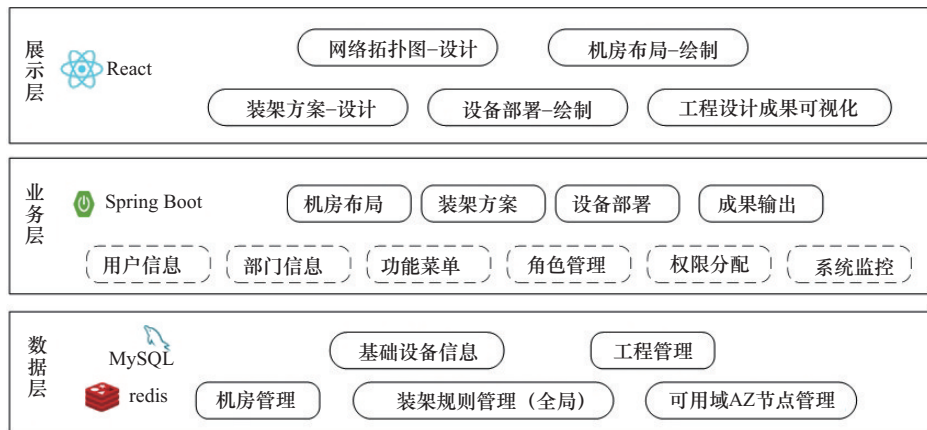


图1 工具技术及功能架构

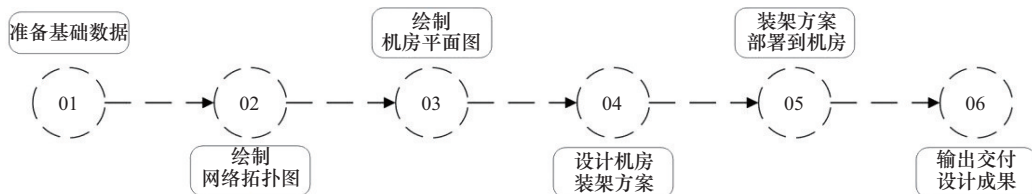


图2 工作规划设计作业流程

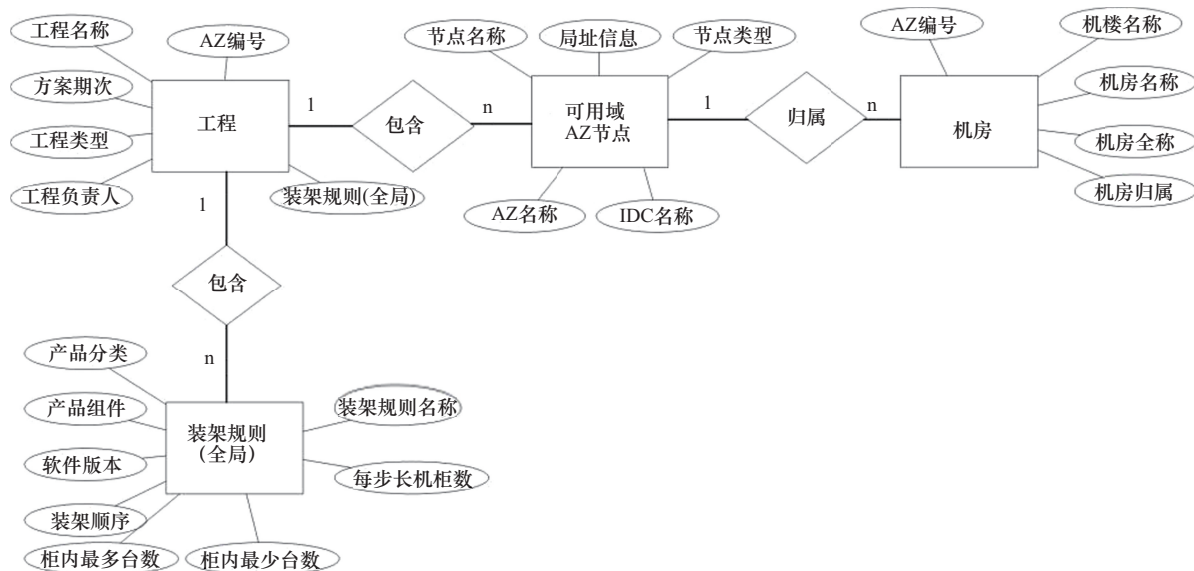


图3 基础数据E-R图

程管理中新建当期工程信息，并指定本期工程所涉及的可用域AZ节点，按照当期工程涉及的产品组件，选取相应的装架规则。

2.2.2 网络拓扑图绘制

拓扑图绘制流程与线下绘制流程类似，主要包括4个步骤，网络拓扑图绘制流程如图4所示。

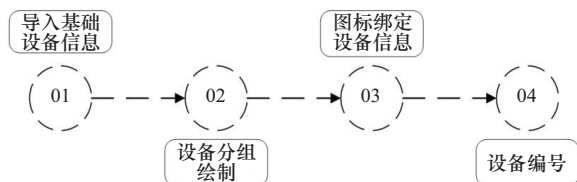


图4 网络拓扑图绘制流程

在每期工程的网络拓扑图设计开始之前，需要由总体组管理员统一将每期涉及的各类硬件设备的基础信息导入系统中。

移动云工程的拓扑图绘制，以节点和工程为单位，在各节点下完成相应工程一期和二期工程的图纸绘制。

移动云工程拓扑图绘制总体原则如下。

(1) 网络拓扑图绘制以单机房每期工程为分隔单元，即每张图只能画一个机房内多个POD的各类设备，不允许一个拓扑图包含多个机房的场景。

(2) 每张拓扑图通常按照POD内的核心交换机、汇聚交换机往下绘制到服务器。

(3) 与传统设计采用Visio绘制的拓扑图不同，拓扑图模块中所有的设备，以及设备之间的所有连线均须绘制。

由于移动云工程所有涉及的设备和线缆均须在拓扑图上进行绘制，在同类设备很多的场景下，可针对每个POD，将一定数量的接入交换机和服务器组成一个分组，以简化拓扑图绘制的工作量。

拓扑图中的每一个图标都映射了对应的设备信息，拓扑图设备信息详情如图5所示。



图5 拓扑图设备信息详情

拓扑图中的每一台设备都需要有一个唯一的标识编号,来具备唯一性标识,以用于后续的设备装架工作,因此需要对拓扑图中的设备进行编号。对于移动云工程来说,同类型同型号的设备,在同一个POD内(一张图纸上)内的编号是连续的,需将拓扑图纸上的设备进行同类连续编号处理。同类设备自动连续编号如图6所示,对业务属性为10G存储接入交换机、设备型号为RG-S6231-48XS8CQ的8台设备,工具自动完成设备ID编号。

经由本工具进行绘制的网络拓扑图——《中国移动2024年智算中心(广州)建设项目》网络拓扑图如图7所示。

2.2.3 机房平面图绘制

在完成网络拓扑图组网设计后,设计人员需将设备上架至机架上,机房平面布局图是此流程的关键支撑,其准确记录了机柜、走线架的空间分布,为设备上架位置和设备间线缆长度计算提供了明确的定位依据。

工具参考各节点设计人员线下使用的CAD

工具模式,支持用户以批量拖拽的方式将机房元素放置于坐标纸界面,机房布局如图8所示。

在机房平面布局的机架位置绘制完毕后,需要将机房的走线架叠加布置到机架之上,用来指明和计算线缆长度,机房走线架示意图如图9所示。走线架分为两种,列走线架和主走线架。根据工程特点,列走线架不区分信号、光纤走线架,只须大致标识出走线架在机架上方的相对位置,例如,是机架正面还是背面。主走线架需区分信号、光纤走线架,原因在于部分机房里跨列的光纤主槽、信号主槽位置差别较大,因此需要按照和机架的相对位置在图中画出。

当一个机房内有多个信号主走线架或者光纤主走线架时,工具的处理逻辑为:首先根据设备之间的线缆连接类型,来判定是使用信号槽道还是光纤槽道;其次根据A端和Z端设备的位置,来判定是否需要跨列走主槽;如果需要走主槽,就将与Z端设备距离最近的相应类型的槽道设为选定主槽,按此主槽来设定线缆路由,同一个A

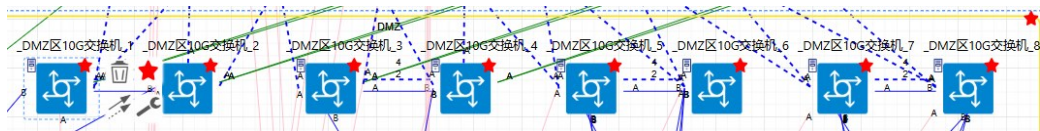


图6 同类设备自动连续编号

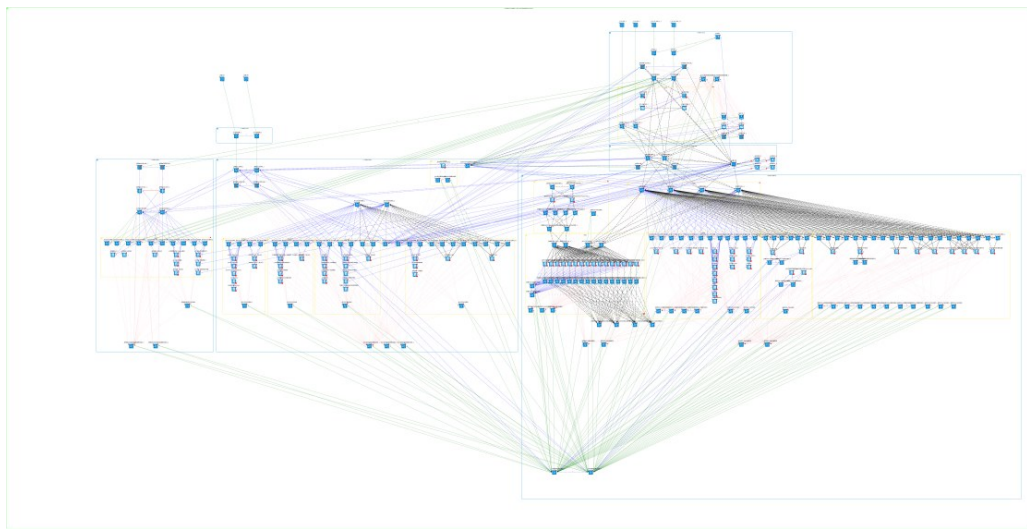


图7 《中国移动2024年智算中心(广州)建设项目》网络拓扑图

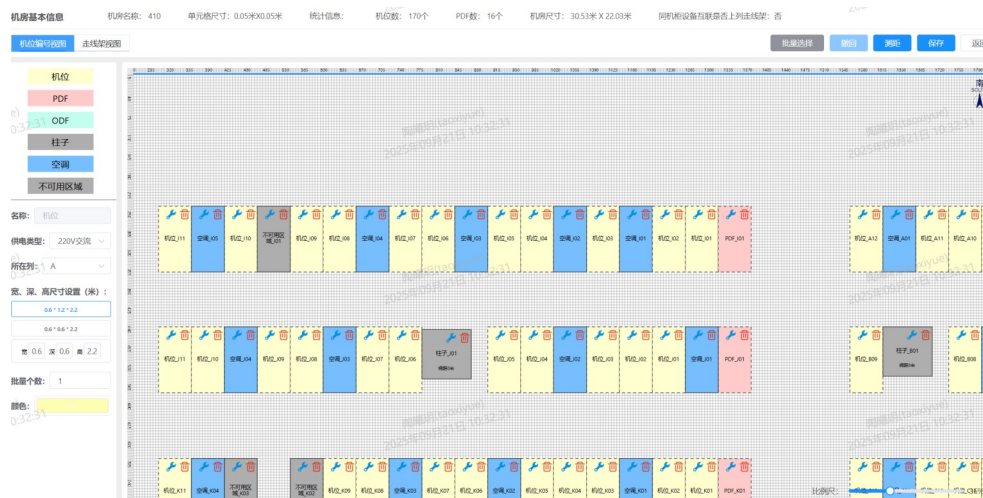


图8 机房布局

端Z端设备的所有线缆都走相同路由。

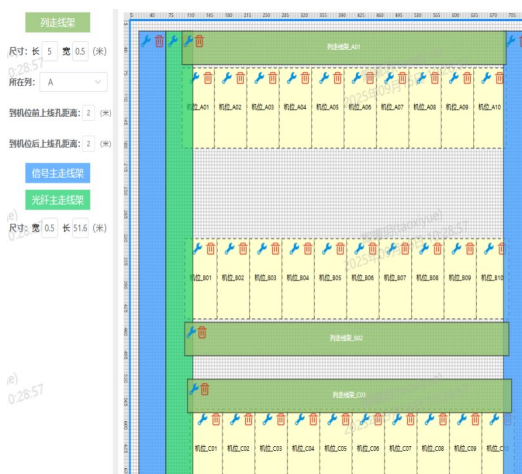


图9 机房走线架示意图

2.2.4 自动化装架算法

机房布局设计完成后，即可进入装架方案流程。为提升设计人员设备装架效率，在保证机柜功耗应用尽用的情况下，生成最优的绿色装架方案。根据第2.1节移动云产品装架规则，可提取出产品装架规则相关自动化装架算法参数及释义见表1。

移动云产品自动化装架算法如图10所示。当设计人员根据当前步长组中的产品业务类型，设置好所有的装架参数后，工具首先查找数值最小的优先级 P ，获取该类产品的设备数量 X 、机柜内最少台数 $\text{Min}N$ 、机柜内最多台数 $\text{Max}N$ ，可计

表1 自动化装架算法参数及释义

参数	符号	释义
优先级	P	多种类型产品批量装架时的上架顺序
是否混装	C	是否支持和其他设备共架安装，默认支持混装；否则该产品装架时会自动顺序放置到第一个空机柜中
装架顺序	D	支持在机柜中两种安装模式：“从下往上”“从上往下”
起始机柜	S	装架时从第几个机柜开始放置，若选定起始机柜内无法放置设备，则会往后顺序摆放。
机柜内最少/最多台数	$\text{Min}N$ 、 $\text{Max}N$	指该类产品设备在每个机柜内最少或者最多放置几台
每步长机柜数	$\text{Step}R$	对于每个独立分组（步长组），该产品设备部署的机柜数量
功耗优先	PO	若支持功耗优先，则从起始机柜起，将设备按照功耗、空间、PDU端子用满的原则依次填入机架，而不受步长组机柜数量的限制，但是机柜最少、最多台数的限制依然有效。
叠放台数	$\text{Stack}N$	每步长组内的产品分组，此参数与“每组间隔 U 数”一起使用
每组间隔 U 数	$\text{Group}U$	每步长组内，产品叠放分组之间的间隔 U 数
颜色标识	Color	产品设备在机架中区分颜色

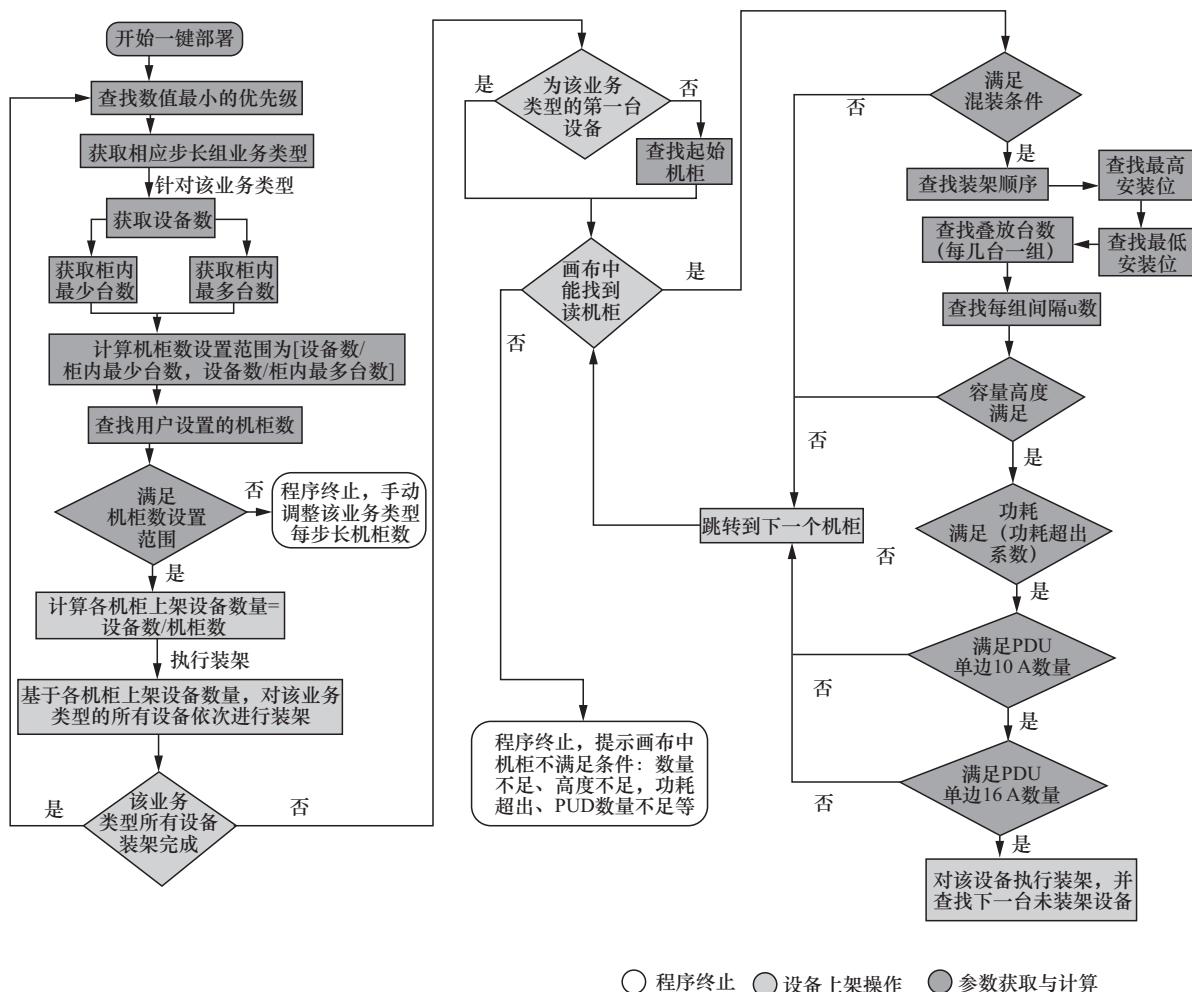


图10 移动云产品自动化装架算法

算出该类产品机柜数量的合理范围 Y 如式 (1)、式 (2) 所示。

$$Y_{\max} = X / \text{Max}N \quad (1)$$

$$Y_{\min} = X / \text{Min}N \quad (2)$$

根据该范围检查设计人员设置的机柜数量 $\text{Step}R$ 是否符合机柜数量的合理范围 Y ，若不在该范围之内，工具将提示手动调整机柜数量；若符合范围要求，则计算每台机柜应容纳的设备数量 x 如式 (3) 所示，并进入装架阶段。

$$x = X / \text{Step}R \quad (3)$$

在装架阶段，系统会根据设备是否是该业务类型的第一台设备，决定是否需要根据参数起始机柜号 S 查找开始上架设备的机柜号。在上架每

台设备时，系统会逐一判断其是否满足装架条件。

首先，根据混装参数 C ，判断设备是否支持混装。若不支持，设备将被放置于下一个空机柜中；若支持，则根据参数装架顺序 D ，进一步确定设备在机柜中的安装顺序，即从机柜底部向上或顶部向下安装。

接下来，需要根据每个机柜的 U 位占用情况，确定待上架设备在机柜中的最高和最低可供安装的 U 位。在上架设备的同时，还需考虑该类设备的参数叠放台数 $\text{Stack}N$ 和每组间隔 U 数 $\text{Group}U$ ，例如，BC-EBS RDB 数据库类设备在装架时，需要每 4 台为一组进行叠放，每组之间间



隔 U 位。

综合上述信息，判断机柜的限制条件是否满足，包括机柜 U 位已占用情况、机柜功耗限制和 PDU 单边容量。若满足条件，则直接将其装架。若设备不满足条件，系统会提示跳转到下一个机柜，若一直找不到合适的机柜位置，工具将终止装架并提示画布中机柜不满足条件，如数量不足、功耗超出、PDU 数量不足等。整个算法流程持续到所有业务类型的设备完成装架为止。

为科学规划机架功耗布局，避免机架能耗浪费，工具提供功耗优先的装架模式。若根据功耗优先参数 PO ，确定本次装架方案应以机柜功耗最大化利用为前提进行设计，则装架方案将不受

参数每步长机柜数 $StepR$ 的限制，功耗优先的移动云产品自动化装架算法如图 11 所示。

工具首先查找数值最小的优先级 P ，获取该类产品的设备数量 X 、机柜内最多台数 $MaxN$ ，进入装架阶段。

在装架阶段，系统会根据设备是否是该业务类型的第一台设备，决定是否需要根据参数起始机柜号 S 查找开始上架设备的机柜号。在上架每台设备时，系统会逐一判断其是否满足装架条件。

首先，根据混装参数 C ，判断设备是否支持混装。若不支持，设备将被放置于下一个空机柜中；若支持，则根据参数装架顺序 D ，进一步确

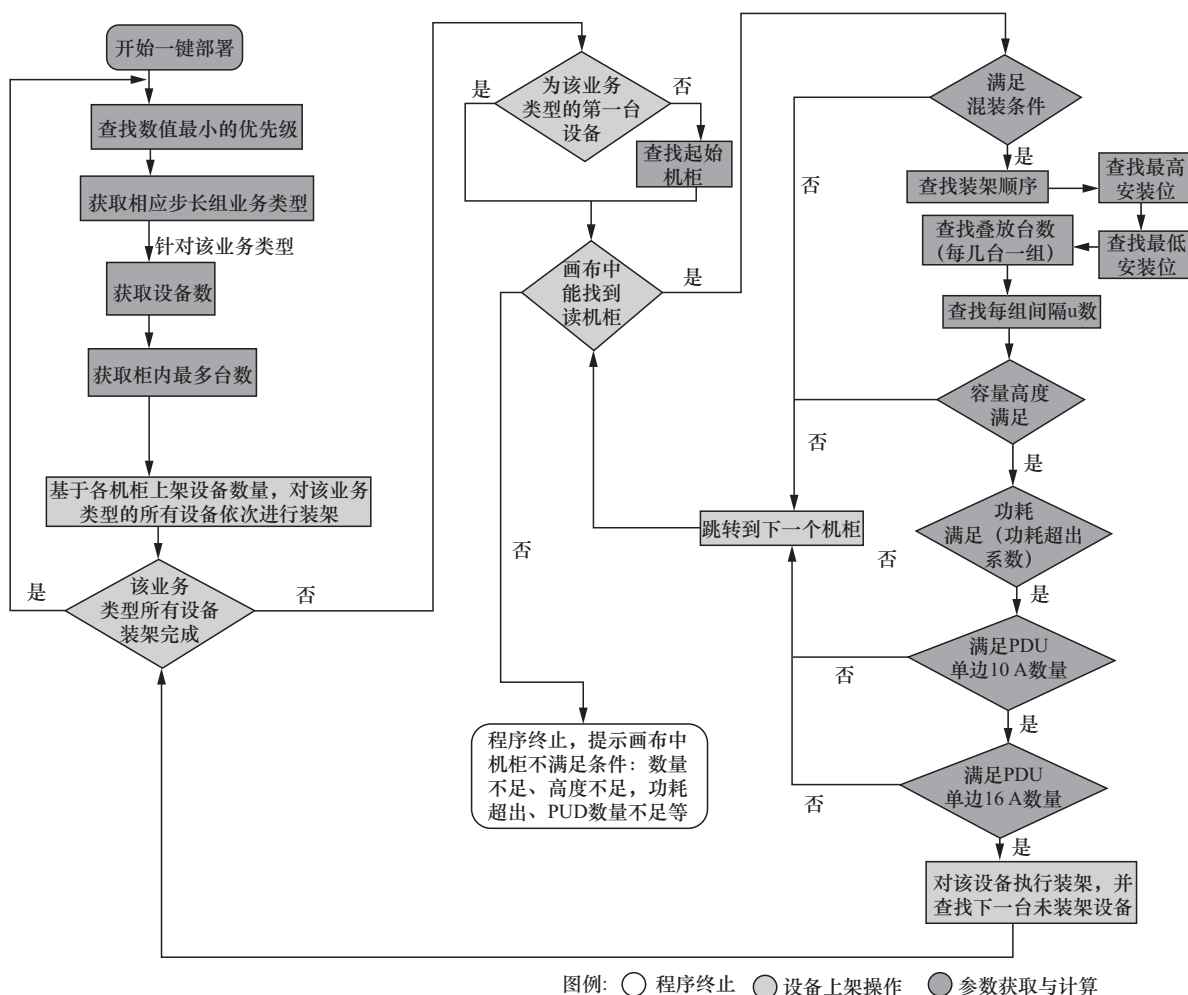


图 11 功耗优先的移动云产品自动化装架算法

定设备在机柜中的安装顺序，即从机柜底部向上或顶部向下安装。

接下来，需要根据每个机柜的 U 位占用情况，确定待上架设备在机柜中的最高和最低可供安装的 U 位。在上架设备的同时，还需要考虑该类设备的参数叠放台数 $StackN$ 和每组间隔 U 数 $GroupU$ 。

综合上述信息，判断在上架完该台设备后，机柜的限制条件是否满足，包括机柜 U 位已占用情况、机柜功耗限制和 PDU 单边容量。若上述机柜限制条件均满足，则须判断当前机柜中，该类设备的上架数量是否在参数机柜内最多台数 $MaxN$ 之内。若上述条件均满足，则工具继续上架下一台设备，若不满足，则尝试跳转下一个机柜放置该台设备，重复装架流程。当所有机柜遍历完成后，若设备仍未上架完成，程序将终止并提示画布中的机柜不满足条件。

2.2.5 机房设备装架方案

在制定装架方案时，节点设计人员须从前期绘制的网络拓扑图中提取设备与线缆类型信息，并依据工程总体组设置获取全局装架规则。

设计人员新建空机架时，须设定机架功耗和 PDU 参数，为后续设备上架提供约束。针对弹性装架场景，工具提供设置功耗超出系数 α ，若机架额定功耗为 w ，则实际机架设计功耗 W 为：

$$W=w \times \alpha \quad (4)$$

机架设置相关参数如图 12 所示，图 12 中通过设置安装 U 位，可指定设备上架时可用的机架内最高、最低使用的 U 位号。PDU 单边 10 A/16 A 数量，指的是机架内单条 PDU 上，可供使用的 10 A 和 16 A 端子的数量。在装架时，工具会自动将设备上单边的电源端子数量按类型相加，在不超过设置的端子数量的前提下把设备摆放到机架中。

根据用户设置的装架规则，在对每个分组内的设备依次选定好装架规则后，可以点击批量装架按钮，工具按第 2.2.4 节装架算法逻辑对各类设

备按照选定的规则、优先级一次性部署上架。

图 12 机架设置相关参数

在设备上架后，可以根据需求或者方案调优的要求，手动拖拽设备来部署。手动调优时候，工具会对机架功耗及 PDU 单边数量进行检测，若功耗或 PDU 单边数量超出预设范围，该工具便会自动向用户发出相应的报错提示，以确保机架配置符合规定要求。

2.2.6 机柜部署

装架方案完成后，需要将已上架设备的机架部署到机房中。对于多个机架，可采用批量部署的方式进行部署。批量部署支持两种方向性策略，一种是在画布中从左向右部署，另一种是在画布中从右向左部署。在方向性策略确定后，需要再确定批量部署形式。工具支持两种部署形式，分别是一字型部署和 S 型部署。一字型部署为每一列机柜都按照同一种方向性策略部署机架设备，S 型部署为设定好起始列机柜方向策略后，以上下两列机柜首尾相连的方式部署机架设备。例如设置部署方向为从左至右，则对于一字型部署和 S 型部署的部署方向示意图如图 13 所示。

2.2.7 成果输出

在上述设计流程完成后，工具可支持自动化输出可交付的设计成果，包括机房布局图、机房

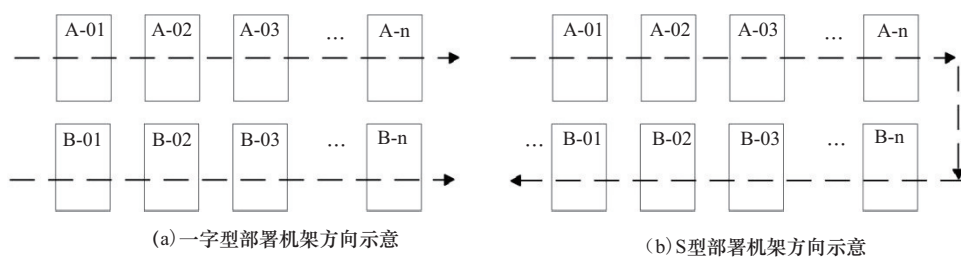


图13 机架部署方向示意图

装架图、线缆计划表（服务器连接TOR、TOR上连EOR、TOR互联、单设备互联）、硬件部署信息。工具的每一步设计流程，都能为最终成果的生成提供可靠的数据支撑，各步骤数据支撑及输出成果如图14所示。

机房装架图作为重要的设计交付成果，体现了机房内设备的上架情况及功耗信息，工具可直接输出为装架图Excel表格，其中的样式延续现有移动云装架图的样式要求，可直接作为移动云工程交付成果。

线缆计划表是将已经装架的设备，按照其所在的设备机架位置，以及设备之间相关联的线缆信息，综合机房平面布局、走线架设置等，输出各条线缆的信息。这些信息包括线缆的类型、接头、模式、长度、数量、路由等。

在确保设备间线缆留有适度冗余的前提下，机房布线需要优化线缆长度，以提升利用率并实现布局最优。工具计算设备间线缆长度计算流程如图15所示。首先查找设备间线缆连接类型，通过连接类型判断走线槽道类型为信号槽道或光纤

槽道，并找到对应槽道的坐标位置。根据设备间的相对位置（跨列机柜、同列机柜、同机柜）执行不同的计算步骤。

对于跨列机柜的情况，首先计算A端和Z端设备到机柜顶部的柜内线缆长度 a ，然后计算A端和Z端机柜到走线架的出线长度 b 。在主走线架的选择上，根据A端和Z端设备最近的主走线架X和Y进行判断。若两端设备同走主走线架X，则计算主走线架和列走线架内的线缆长度 c_1 ；若同走主走线架Y，则计算线缆长度 c_2 。最终通过取两者的最小值 c 如式（5）所示，确定走线架内线缆长度 c 。

$$c=\min(c_1,c_2) \quad (5)$$

最后，计算线缆绕线柱的长度 d ，并汇总为总线缆长度 e 如式（6）所示。

$$e=a+b+c+d \quad (6)$$

对于同列机柜的情况，同样先计算柜内线缆长度 a 和走线架出线长度 b ，然后根据设备所在机柜的位置坐标计算列走线架内的线缆长度 c 。再计算绕线柱的长度 d ，并根据式（6）计算线缆

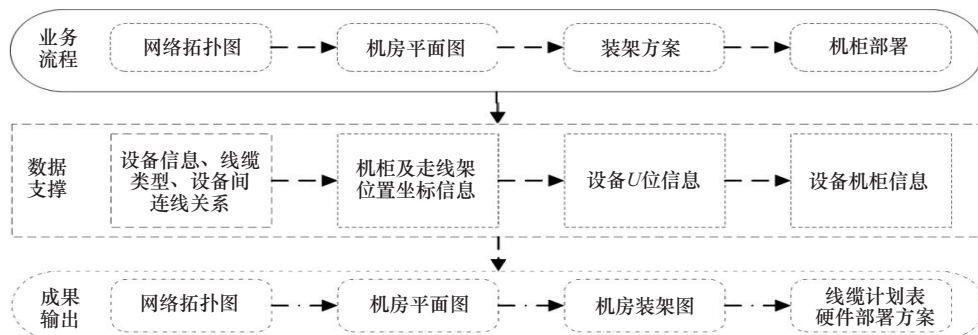


图14 各步骤数据支撑及输出成果

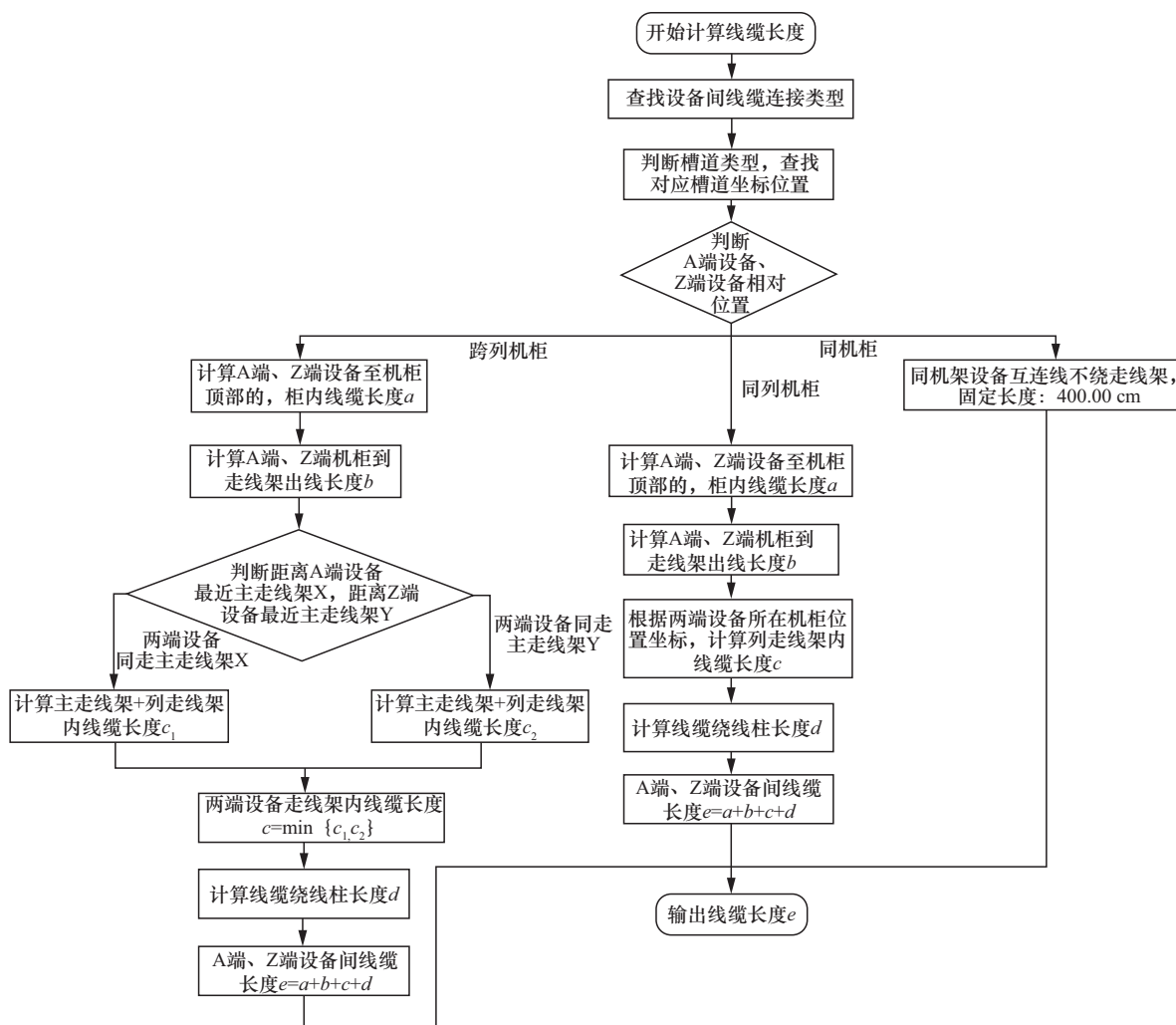


图 15 工具计算设备间线缆长度计算流程

总长度 e 。

对于同机柜的情况，固定总线缆长度为 $e=400\text{ cm}$ 。

硬件部署信息是将所有的硬件设备的安装位置信息进行输出。

3 能力优势

工具已在移动云中心节点 14 期、省节点 3 期、智算中心 1 期、2 期等工程中全面应用，共涉及 2.6 万余台设备。基于移动云自动化装架工具，可生成移动云产品的最优“绿色装架”方案，并通过数据线上化和一体化设计，将规划设计过程串联起来，最终自动生成可直接交付的设计成果。

(1) 绿色节能

工具在算力基础设施规模增长及对绿色算力的要求下应运而生，并在实际应用中切实有效地达成节能减排的环境要求，体现出大规模基础设施建设中自动化、智能化、环境友好的新一代产品优势。

在设计本工具时，充分考虑了机房空间结构与设备功耗优化配置，避免了不合理装架造成的空间浪费，并通过优化装架方案，有效提高机架的装架率，降低了额外的能源消耗与碳排放。其创新算法和设计理念为算力基础设施建设提供了可借鉴的范例，推动行业向绿色装架、高效科学的方向发展，有助于提升行业竞争力，促进产业



生态发展。

(2) 设计提效

在传统设计图纸的模式下,设计人员需要在Excel中手工配置多种装架方案,保证产品符合上架规则、机架功耗限制的同时,还需要实现机架资源的最大化利用。从移动云工程设计统计的数据来看,常见100台设备规模下,单个方案的装架设计平均耗时约为2.8人·天,而采用本工具后,整体处理时间缩短至1.7人·天,效率提升39%,而移动云全年建设规模约为4万台硬件设备,据此推算全年此部分设计成果中图纸编制工作节省的人工约为2.5人·年。

(3) 社会效益

在数智化转型加速的背景下,算力需求呈现爆发式增长,大规模算力资源的建设面临能耗和效率的双重挑战。工具在“三能六绿”绿色算力发展模式的指导下,通过智能化、自动化的装架设计,实现算力布局的精细化优化,显著降低功耗,同时提升设计和交付效率,推动移动云工程进入绿色低碳、智能化、高效交付的新阶段,为行业树立绿色算力发展的示范效应,助力中国移动打造绿色移动云,实现节能减排、提升效率、推动绿色可持续发展的社会效益。

4 结束语

本文提出一种基于自动化装架算法的绿色智能装架工具,通过创新算法和整体设计流程贯通的产品方案,能够满足算力网络基础设施建设中所需的规划、设计、成果交付串联的一体化工具

要求,并有效保障了机房内设备的科学绿色布局,实现节能减排的总目标。

在实际应用中,工具已面向移动云节点资源池进行了落地推广,其效用得到中国移动多期工程的验证,切实缩短了设计装架周期、提高了机房空间利用率、为绿色算力基础设施建设提供了技术支撑与实践经验。

展望未来,在国家高质量发展的进一步推动作用下,AI产业化、产业智能化的拓展均对算力需求有进一步增长的期望,由此带来的将是算力基础设施行业的绿色升级,将对绿色算力、控制资源消耗提出更高的要求。绿色智能装架工具在未来研究中,可进一步优化算法以适应更为复杂的设备情况和机房环境,提升工具的普适性与灵活性。同时,考虑与机房精细化能源监控系统等深度融合、进一步结合AI智能体及机器人等新技术,可实现从设计阶段到工程建设再到运维管控的全生命周期智能化、绿色化、安全化管理。如此将可向更多类型的数据中心推广,助力全行业绿色算力水平提升,为社会的可持续发展贡献更大力量。

参考文献:

- [1] 刘薇. 绿色算力与人工智能创新应用[J]. 企业管理, 2025(3): 50-53.
- [2] 王猛, 武振宇, 江伟, 等. 移动云绿色装架方案研究[C]//中国移动通信集团设计院有限公司第二十九届新技术论坛论文集, 2023.
- [3] 薛璐文. 基于React框架的测井数据解释系统的设计与实现[D]. 陕西: 西安电子科技大学, 2022.