

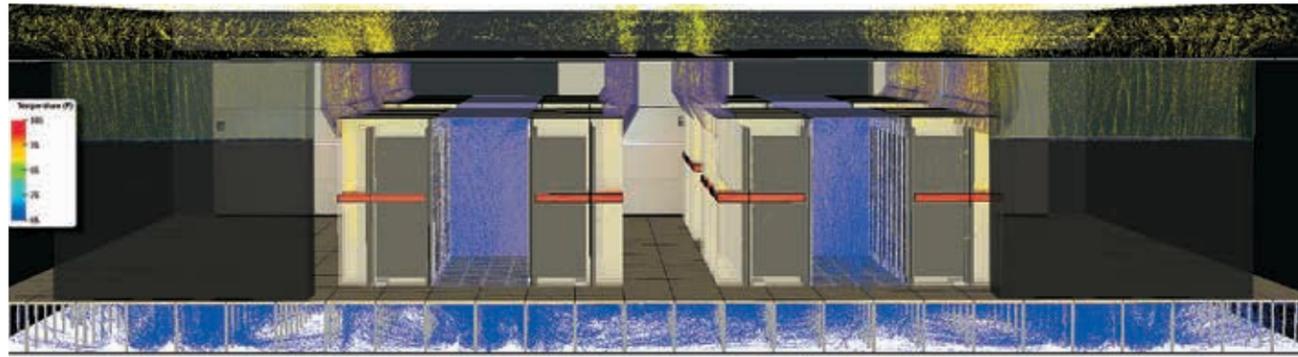
数据中心产品

气流管理 解决方案

Switch  N to Eaton.

EATON

Powering Business Worldwide



图中是一个优化型数据中心的流体动力学（CFD）计算模型，其中采用了冷通道隔离方法以及伊顿的热气流抑制系统（HCS）。更多详细内容请参见第15页的CFD服务一节。

优化的数据中心

伊顿的气流管理解决方案（AMS）能够优化数据中心设备，提高信息处理密度，增强数据中心的节能环保优势，并为数据中心管理员提供更大的操作灵活性——同时还能帮助客户实现可观的成本节约。

建设绿色数据中心为企业带来的利益将与日俱增。据美国能源效率经济委员会（<http://energytaxincentives.org/>）的消息称：

“新建或改建的商业建筑如果达到ASHRAE 90.1-2001标准，而且通过采用节能措施将制热、制冷、通风、热水和室内照明电力成本至少降低了50%，则该建筑物的所有者或租用者（或国有建筑物的设计者）可以享受最高每平方米1.8美元的税收减免优惠。此规定适用于在2006年1月1日至2013年12月31日之间投入使用的建筑物或系统。”

伊顿的AMS气流抑制解决方案不但能够降低数据中心的能源需求，还有助于节约能源成本。针对热通道气流抑制、冷通道气流抑制和机架热气流抑制方面的各种需求，伊顿提供了丰富多样的部分和全面的气流抑制解决方案。在帮助客户选择AMS解决方案时，伊顿将从一个产品顾问的角度向客户提出建议。我们不会偏向某一种抑制技术而摒弃另外一种解决方案，因为每个数据中心面临的问题各有不同，特别是在能源管理方面。我们将与数据中心领域的专业人员共同评估数据中心当前的运行状况，然后制定一个全面的气流管理方案，以实现最有效的数据中心能源管理控制和成本节约。

根据数据中心的结构布局，客户可能会选用机架热气流抑制产品、热通道或冷通道抑制产品，也可能选用多种解决方案的组合。不管客户有何需求，伊顿都将通过专业、灵活的技术服务来为客户打造量身定制的解决方案，同时还将在客户部署整体通道抑制解决方案的每个阶段为其提供全程支持，全力帮助客户实现优化数据中心运营和降低能源成本的目标，务求达到税收减免政策的要求。

通道气流抑制解决方案	3-6
机柜行末端安装门	3
水平吊顶系统	4
通道风道	4
垂直墙体系统	4
精密空调法兰盘	5
机柜行末端挡风帘	5
独立式抑制系统	6
机架气流抑制解决方案	7-9
热气流抑制系统	7-8
HCS灵活回流风道	8
主动式热量管理系统	9
主动式气流管理器	9
第三方机柜HCS	10
其他气流管理解决方案	11-15
挡板	11
气流导向器	12
气流管理器	12
Cisco 7018交换机机柜	12
Paramount用高通孔率门	13
通用空气密封套件	13
Paramount用制冷塔	14
活动地板出线孔	14
CFD建模服务	15

通道气流抑制解决方案

行业调查研究表明，在传统的数据中心，由于送入的冷风通常要流经IT设备，然后直接返回精密空调的热风进风口，有大约60%的冷风被浪费。采用冷通道或热通道气流抑制系统能够提高气流利用效率，大幅度减少冷风送风量，从而延长硬件使用寿命，实现高效节能目标。

伊顿的解决方案同时为数据中心的热通道和冷通道提供了有效的气流管理系统。

机柜行末端安装门

机柜行末端安装门能够封堵冷风出风道，防止再循环热风进入冷通道以及冷热风混合，从而实现了冷通道的高效利用。这样您就可以将数据中心内部的总体温度调高，达到节约能源和延长硬件使用寿命的目标。

特性与优势：

- 多种型号：有三种风格不同安装门可供客户选择：单门弹簧门、餐厅式双门弹簧门和推拉门。
- 安装简便：提供可现场安装、与机架集成的独立式门。
- 支持任何机架：灵活性强，几乎可以安装在任何制造商的机架产品的任何位置。
- 效率和可预测性更高：在冷通道中，提高了整个机柜的冷风进风效率。
- 最大限度减少了气流的重新混合：以经济有效的方式最大限度避免了热通道与冷通道之间的气流混合，同时使服务器前侧始终获得均匀的冷风气流，自上至下保持恒定的温度。



伊顿提供的机柜行末端安装门有助于实现通道气流抑制。图中显示的是餐厅式双门弹簧门。



我们的推拉门非常节省空间，可轻松开启，自动关闭。如果机柜行末端的空间有限，同时又需要在冷通道或热通道的末端实施气流抑制，推拉门是最理想的选择。

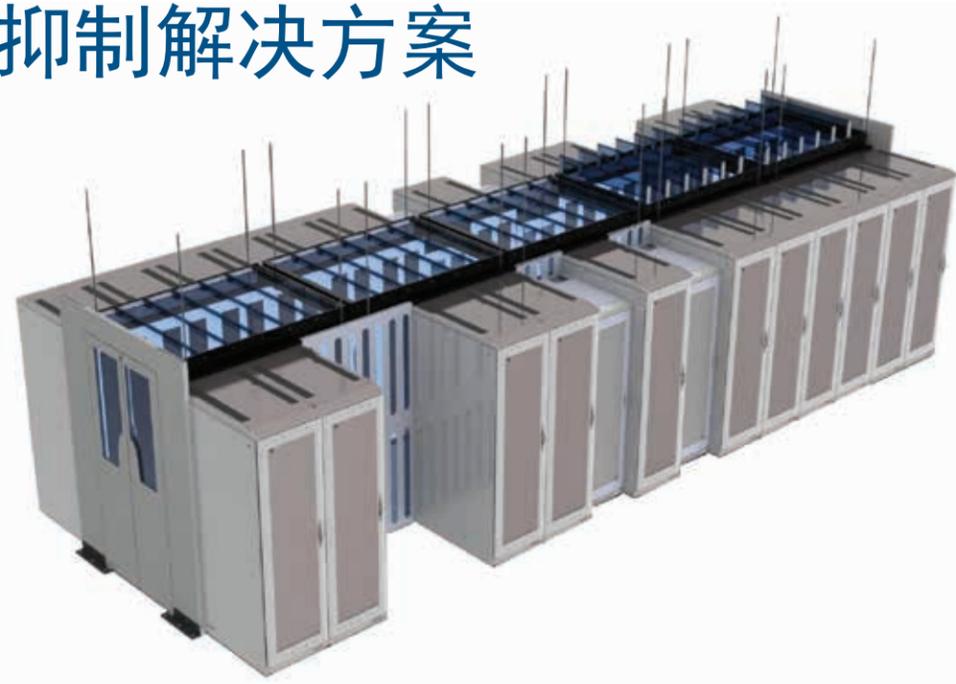


单门弹簧门是一种简单、经济有效的解决方案，在提高效率的同时还可降低总体运营成本。

通道气流抑制解决方案

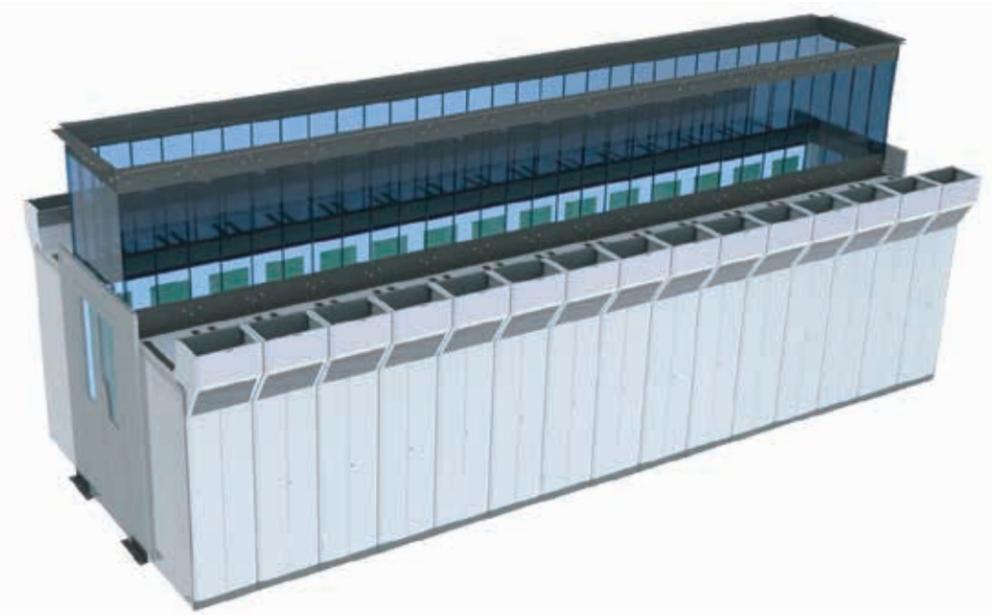
水平吊顶系统

伊顿的吊顶系统由透明嵌板构成，使用的材料符合多项防火标准，包括UL94V-0、ASTM E84、FM4910或防静电标准。这些嵌板可轻松安装到Paramount、Vantage S2和第三方机柜的上方。吊顶系统采用模块化和可扩展设计，可适应不同的机架高度和机柜行空间尺寸。其自承重结构允许在机柜行内部轻松更换机架。吊顶板具有火警激活功能，在发生火灾时，消防人员可快速进入机柜行进行紧急灭火。



通道风道

机架集成的通道风道可与水平吊顶系统无缝配合使用。风道采用模块化和可扩展式设计，因此极易与空调送风或排风装置集成。



垂直墙体系统

水平吊顶系统提供了稳固的支撑，允许灵活安装连接机柜顶部和数据中心吊顶的垂直墙体。该系统可实现更严密的隔离，增强冷通道或热通道气流抑制效果。

通道气流抑制解决方案

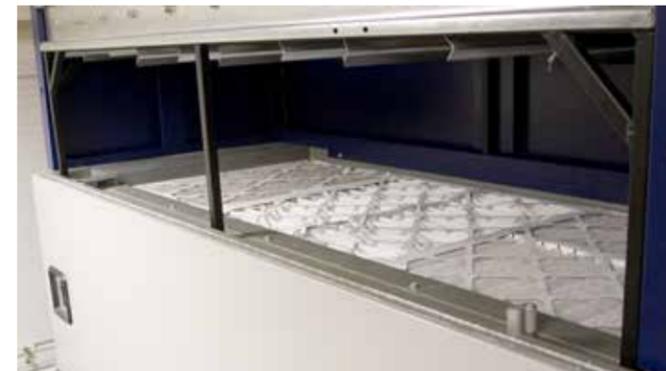
精密空调法兰盘

与数据中心气流抑制方法配合使用的下送风精密空调系统法兰盘是伊顿整体气流抑制解决方案必不可少的组成部分。通过抑制高压热风并将其导入精密空调系统，您不但能够提高工作效率和设备性能，还将降低总体能源消耗。

精密空调法兰盘采用集成式设计，由钢板组成，只需简单的操作即可轻松安装在任何精密空调单元的顶部。法兰盘允许在前端安装和维修过滤器，而且与可选的气流抑制设备完全集成。这种对空调送风或排风功能的闭环式集成完善了数据中心的模块化气流抑制方法，进一步增强了节能效果。



钢板支持免工具安装，可快速安装在现有CRAC单元上。

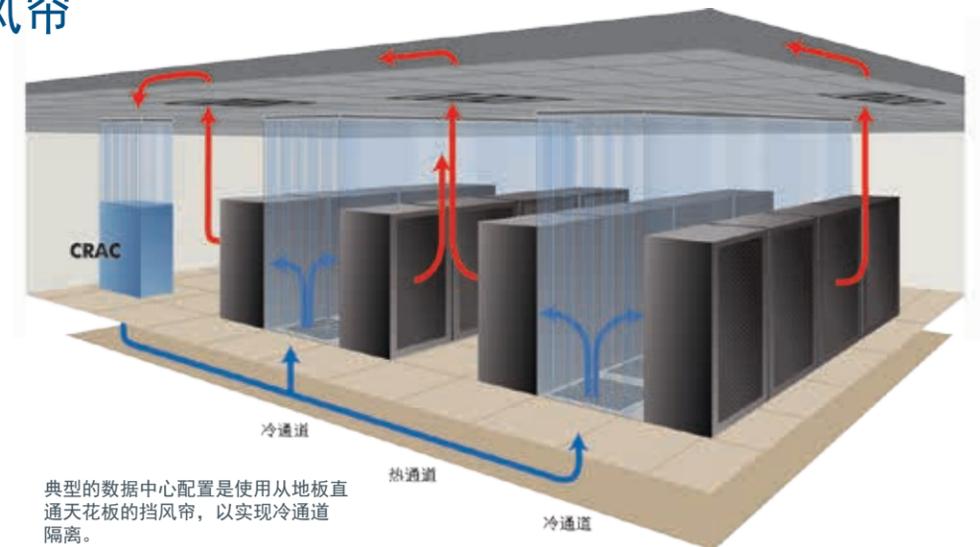


可拆卸面板容易清理，允许轻松更换过滤器和进行维护。可配备回流挡板。

机柜行末端挡风帘

当今的数据中心产生的热量不断增加，因此对能够有效控制气流运动的解决方案的需求非常强烈。仅仅是在一定程度上抑制通道内部的气流流动也能够提高重要IT设备的使用寿命，同时帮助您压缩不断攀升的能源成本。

通过使用机柜行末端挡风帘，您可以在数据中心建立并保持通道间隔。根据您的具体要求，机柜行末端挡风帘既可安装在机架上，也可以选择是否使用通道气流抑制吊顶，也可从地面一直延伸到机房的天花板。



典型的数据中心配置是使用从地板直通天花板的挡风帘，以实现冷通道隔离。

通道气流抑制解决方案



独立式抑制系统（ICS）

伊顿气流抑制解决方案系列中的顶级之作是已申请专利的独立式气流抑制系统（ICS）——一种专门面向高密度计算环境的可扩展、可持续、厂商中立的独立式抑制解决方案。

ICS可在所有的环境中灵活应用，可安装在任何标准尺寸的通道中。ICS采用独立式钢管框架结构，符合NEBS Zone 4防震标准。此外，ICS可使用各种型号的伊顿机柜行末端安装门（第3页），包括餐厅式门、弹簧门和推拉门。

通道吊顶（第4页）采用轻质钢结构和透明亚克力板，使机房内部灯光能够照亮ICS通道，因此可以避免安装耗电的辅助照明设备。吊顶可使用2' x 2' 的通道风道（第4页），随着IT负载的增加，可以在吊顶的任何位置增设通道风道。

上图是一个采用机柜行末端双门弹簧门和垂直挡板的独立式气流抑制系统，用于第三方机柜。

特性与优势：

- 可扩展式设计：能够随着负载的增加对通道进行扩展，因此对于需要进行联机更改的并置数据中心和其他频繁变化的环境，ICS是一种绝佳的解决方案。ICS允许使用上走线线缆盘。
- 整体气流抑制：在机柜行中的机架未全部安装的情况下，垂直挡板也能确保对气流进行抑制，而且为快速安装新的IT机架，可以轻松地将这些挡板分批移除。
- 支持任何机架：几乎支持任何品牌、任何深度、高度和尺寸的服务器或网络机架，还可以对机柜行进行按需配置。
- 冷/热通道兼容：可简单部署为一个（不）配备下送风系统的冷通道气流抑制解决方案。
- ROI增加：模块化的组件式设计提供了全面的灵活性和扩展空间，从而增加了您的初始投资回报（ROI）。



独立式气流抑制系统的机柜行末端安装门采用单门弹簧门，提供RPP操作板和垂直气流抑制墙体和上走线线缆盘支撑结构。

机架气流抑制解决方案

热气流抑制系统（HCS）

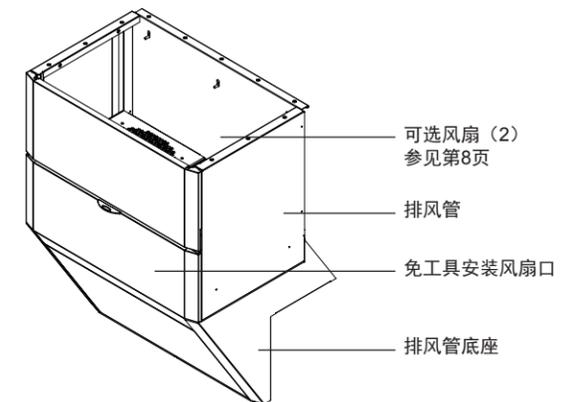
伊顿的热气流抑制系统（HCS）是一个简单的、可扩展的、低成本解决方案，可为每个机柜提供高达25kW或以上的制冷量，您无需为数据中心增加辅助的CRAC单元，从而节约了开支。伊顿的Paramount和Vantage S2机柜系统都采用了这种专利技术，该技术也可通过现场改造应用于多数制造商的机柜产品。HCS通过连接到机柜顶部后侧的排风管来抑制和疏导IT设备排出的热风。产生的热风将通过一个高压吊顶或高层空气回流导入现有的CRAC单元。



采用集成HCS的伊顿Paramount机柜。



利用HCS，您在进行线缆管理时不需要中断路由或断开线缆和电源。图中显示的是伊顿的Paramount机柜系统。

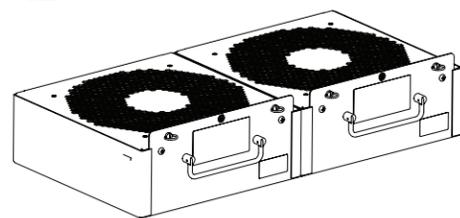


机架气流抑制解决方案

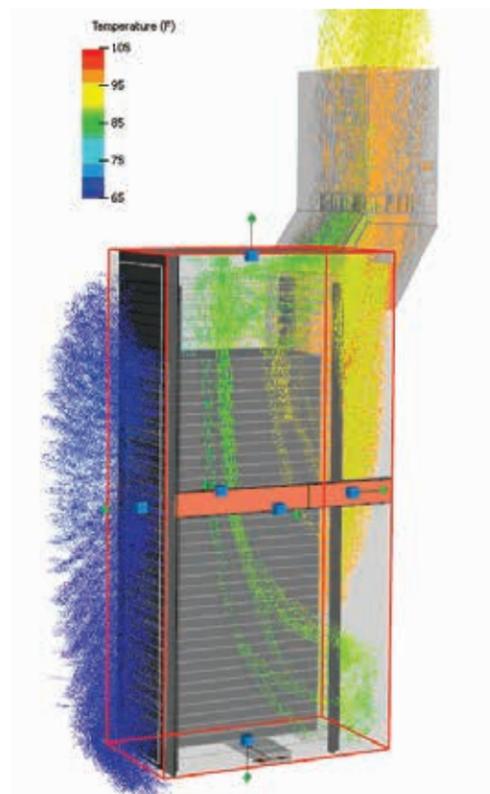
热气流抑制系统（HCS）

伊顿的HCS具有以下特点：

- 可扩展性：能够随着企业容量需求的增长与现有的基础设施一同扩展，提高了机架的使用效率。
- 可预测性：将排出的热风与送入的冷风分离，大大提高了数据中心的可靠性。
- 高效率：使热气流直接返回CRAC，增大了时间差 $T(\Delta T)$ ，从而提高了空调的运行效率。
- 可靠性：增强了整个数据中心的现有制冷量；释放了闲置资产，降低了运营成本。
- 灵活性：不需要您改变机柜位置，而且还可以现场安装在第三方机柜上。



通过使用两个风扇选项，您可以将气流容量提高到2,600 CFM。



计算流体力学（CFD）模型显示了HCS系统的气流运动模式。

HCS柔性回流风道

无法使用钢制风管的数据中心可以选用伊顿的回流风道来控制制冷。利用一个简单的接头可以轻松连接到热气流抑制系统排风管的顶端。10英寸风道设计灵活，两头可固定在接头和一个安装在高压顶板上的2' X 2' 板片上，形成了一个封闭式系统。

- 风道符合V-0防火标准，采用自熄灭式设计。
- 提供与现有吊顶板相配的Nugrey吊顶板。
- 风道可现场切割，以适应特定的尺寸要求。
- 每个风道带有四个夹钳。
- 风道直接安装在风扇上部，以实现最高效的气流运动。



对于使用与吊顶分离的独立式机柜的客户，这是一种最佳的解决方案，因为在这种环境中无法使用金属片制成的排风管，而且有些情况下整个数据中心的吊顶高低不平。

机架气流抑制解决方案

主动式热量管理系统

主动式热管理系统根据预设的运行温度管理风扇系统的电源输入。ATMS-I（主动式热量管理系统）配有两个90-264 VAC输入端，为1U机架式机柜提供了冗余设置。您可以连接四个温度探针，并选择运行温度，以实现自动风扇转速调节。本机显示屏将显示温度值、预设运行温度值和风扇转速百分比。

特性与优势：

- 两个90-264 VAC输入端(C14)。
- 1U机架式应用。
- 多达四个温度探针和一个内部探针。
- 提供网络、电子邮件和SNMP告警。
- 显示屏可显示温度值、预设运行温度值和风扇转速百分比。



伊顿的主动式热量管理系统可在1U机架中管理风扇系统的电源输入。支持第8页上的各种可选风扇。

主动式风量管理器

气流的分流和混合将造成效率低下，缩短设备的使用寿命，加大运营成本。如果机柜的密度和基础设施结构不统一，热点零星分布，气流管理的难度非常大，但现在利用一种简单的解决方案，这些问题都可以迎刃而解。

伊顿基于压力的HCS系统提供主动式风量管理，如果结合最佳操作实践，能够显著改进气流模式和数据中心性能。为已知的进风点分配适量的风量对于降低能耗和提高设备性能至关重要。我们必须通过使用挡板、正确安装有孔吊顶和减少气流分流等最佳实践来确保这些目标的实现。



主动式风量管理器可轻松安装在HCS风道底座内。此设备专门用于测量压力差和温度值，以调节风扇的运行。

特性与优势：

- 具有SNMP管理接口，并配有友好的用户网络界面。
- 控制器将持续监控压力差，以确保正确排出进入机柜和服务器的的气流。
- 机器上的LED可显示风扇运行状态，包括风扇故障和温度超标。
- 借助以太网可管理多达64个主动式气流管理器。
- 两个集成温度检测器，带有电子邮件告警功能。
- 冗余电源输入；每个输入端要求使用C13插头，机柜PDU提供90-240VAC电压。
- 控制器符合RoHS标准。

机架气流抑制解决方案

第三方机柜系统HCS

为现有机柜安装HCS之后，您无需再不断购置新的精密空调单元或其他辅助制冷设备，从而节省了此项日常开支。HCS可排出热风，防止冷热气流混合，使空调单元送出的冷风能够得到高效利用。风扇选件解决了被动式系统常见的因高压导致气流回流的问题。

特性与优势：

- 可扩展的热气流抑制功能：安装热气流抑制系统时可以在现有机柜上直接操作，无需重新布线或断开线缆和电源，从而最大限度避免了对系统运行的干扰和影响。
- 增大机架容量：通过将排出的热风与送入冷风进行隔离，您可以在一个机柜中支持25kW以上的负载设备。
- 节省空间：无需再在数据中心的房间四周、机柜行或顶部额外安装空调设备或其他占用空间的辅助设备。
- 提高了精密空调制冷效率：排出的热风将以更高的增量回流至精密空调的进风口，提高了空调单元的运行效率，有助于您实现“绿色”数据中心构想。
- 建立一个可预测的环境：通过消除气流混乱现象，您可以建立一个可预测性更高的运行环境，提高能源使用效率和基础设施的可靠性，支持未来的技术升级、添加和更改。



通过在您的现有机柜中安装伊顿的热气流抑制系统，您将节省大量的设备开支和相关成本，同时保证宝贵的数据中心空间不受影响。图中显示的是安装在APC®、CPI®、Rittal®、Compaq®和Knurr®机柜上的热气流抑制系统。

气流管理解决方案

挡板

当今的数据中心环境变化多端，其中IT设备更新替换的频率又很高。更换设备后，机柜经常出现开放的U空间，使系统排出的热风回流到设备进风口，导致设备过热。当温度达到最高容许温度时，服务器将被关闭。

挡板是一种简单快捷、经济有效的气流管理解决方案，能优化机柜内部的气流循环，同时保持机柜外部美观。伊顿提供各种设计风格的挡板，包括钢制或塑料的免工具式、机械固定式、透明式和带出线孔的挡板。挡板宽度符合EIA-310-D标准，有多种高度（具体视挡板种类而定）。多数挡板采用的批量包装分为10个一包或100个一包。



免工具式塑料挡板是一种低成本解决方案，对于防止热气流循环和优化机架气流运动必不可少。



利用毛刷可以将线缆穿过挡板。



在使用传统方法难以密封的区域，垂直挡板可封住开放空间，防止气流分流。挡板改装后还可支持线缆管理。



特性与优势：

- 大大降低排出的热风向设备进风口的回流
- 提升了数据中心的整体美观度
- 1U、2U、3U、4U、5U、6U、7U、8U和20U（具体取决于挡板种类）
- 19英寸设备符合EIA-310-D标准
- 颜色：黑色钢材、黑色塑料、透明塑料
- 挡板种类多样，包括免工具式、机械固定式、透明式和带出线孔式挡板



两种尺寸（7-12U，12-22U）的可调式挡板很容易满足您的硬件要求。

气流管理解决方案



Cisco 7018交换机机柜

我们的一体式机柜基于伊顿Paramount机柜框架，采用加宽边框设计，专门用于放置Cisco Nexus 7018交换机并为其提供制冷和电源。

特性：

- 特殊的气流抑制设计符合Cisco Nexus 7000系列交换机安装地点指南的要求
- 预安装交换机支撑架
- 集成的线缆管理
- 两种高度：44U和51U

气流导向器

在要求侧向通风的机柜中，网络设备制冷的难度很大。机柜中气流的再循环将使温度大幅度升高，导致设备过热。伊顿气流管理器和导向器在将空气进入机柜后，把气流导向设备的侧边风口，将热风排出机柜。通过保持合适的进风温度和消除机架内部气流再循环的危害，这些解决方案可帮助延长设备的使用寿命。

气流导向器专门为支持侧向制冷的Cisco® 6509/6513/9513和Juniper 8216交换机而设计。进风口可从冷通道吸入冷风，冷风经由气流导向器从侧边进入交换机。随后交换机的风扇将把冷风散布到整个设备，将热风从另外一侧排出设备。



思科与Juniper交换机专用气流导向器

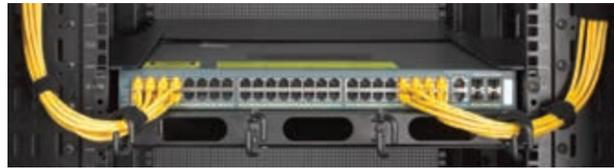


气流导向器背视图

气流管理器

气流管理器专门用于Cisco Catalyst 4948交换机，它适用于多数符合EIA-310-D规格要求的机柜。

气流管理器套件包含安装交换机、控制气流和管理线缆所必需的所有组件。此2U设备既可面朝热通道也可面朝冷通道安装，在两种情况下都能正确地疏导气流。



Cisco 4948交换机专用气流管理器。

特性：

- 为交换机提供前后贯通的气流，有效防止了网络机架和其他相邻设备的过热现象。
- 能防止设备热风与送入的冷风混合，提高了制冷效率。
- 解决了拥有独特气流要求的交换机的安装问题。



带理线器选件的风量管理器俯视图。

气流管理解决方案

Paramount用高通孔率门

伊顿Paramount机柜门的通率率高达75%，可提供出众的通风性能，通风率比业界标准高出19%。除性能的提升之外，独特的孔眼设计将原材料的使用量减少了60%多，避免了制造过程中的材料浪费——这是对节能环保的又一大贡献。

前门的合页可安装在左侧或右侧，也可现场更改。后门也可以采用密孔孔眼设计，客户可订购单门或双开门组件。这些门在拆除时无需工具，配有拉丝铝制门把手和各种门锁。



通用气流密封套件

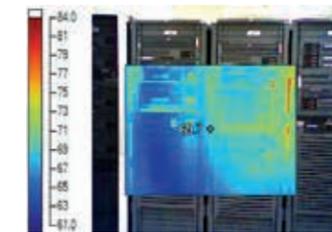
该产品可防止冷风从机柜门、两侧、底部或顶部的小开孔流失。这款低成本的可适应性泡沫产品可快速调整尺寸，堵塞任何缝隙或开口。您可以轻松对气流密封套件进行改造，将其用于现有的机架（不管哪个制造商的品牌），实现对机柜设备的高效制冷。

特性与优势：

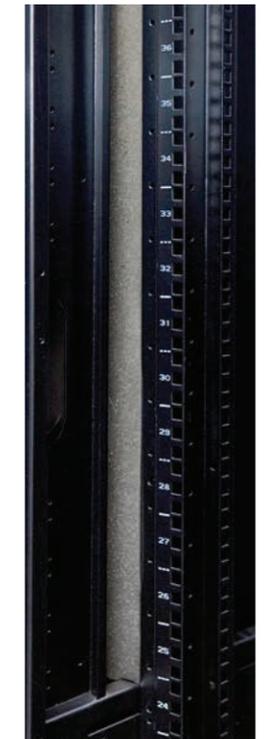
- 极易安装，适用于以传统方式难于密封的位置
- 该产品是伊顿气流管理解决方案的组成部分，进一步加强了公司提供经济有效的绿色解决方案的承诺



减少气流流失和微尘颗粒对于提高数据中心的效率、控制成本和减少碳排放至关重要。



伊顿的气流密封套件是一种简单的低成本解决方案，可有效防止气流从机柜四周或内部的孔隙流失。



气流管理解决方案

Paramount用制冷塔™

在不需要整体部署HCS的环境中，采用高增量温度制冷（HDTC）技术的伊顿专利产品——制冷塔是一种理想的替代方案。制冷塔能将建筑物的空调系统和机柜合并到一个闭合的制冷系统中，在44U空间内为10kW的设备提供高效制冷。制冷塔还适合为传统的数据中心提供辅助的单元制冷。

通过防止分层气流进入机柜顶部，制冷塔能够散布冷风，使设备在低温环境中运行，从而提高了硬件的可靠性。



制冷塔采用专门门和风扇，能将来自活动地板的冷风散布到整个机架。

活动地板出线孔

通过安装伊顿的活动地板出线孔，您可以增强现有制冷设备的效能，应对热负载不断上升带来的挑战。活动地板密封系统可有效解决气流分流问题，防止其对数据中心的制冷系统造成负面影响。



采用不可渗透的材料，能保证在安装线缆时下层地板内部持续保持高压，从而最大限度减少了气流分流。

特性与优势：

- 提高了能效和可预测性：消除了气流分流，保持了恒定的下层地板内部压力。
- 灵活的精密设计：重叠的锯齿状线缆指和可选的弹性纽带适用于任何尺寸或形状的线缆束。纽带能够束紧线缆，确保密封完全，经久耐用。
- 卓越的性能：与市场上的其他解决方案相比，实现ROI的速度更快，回报更高。



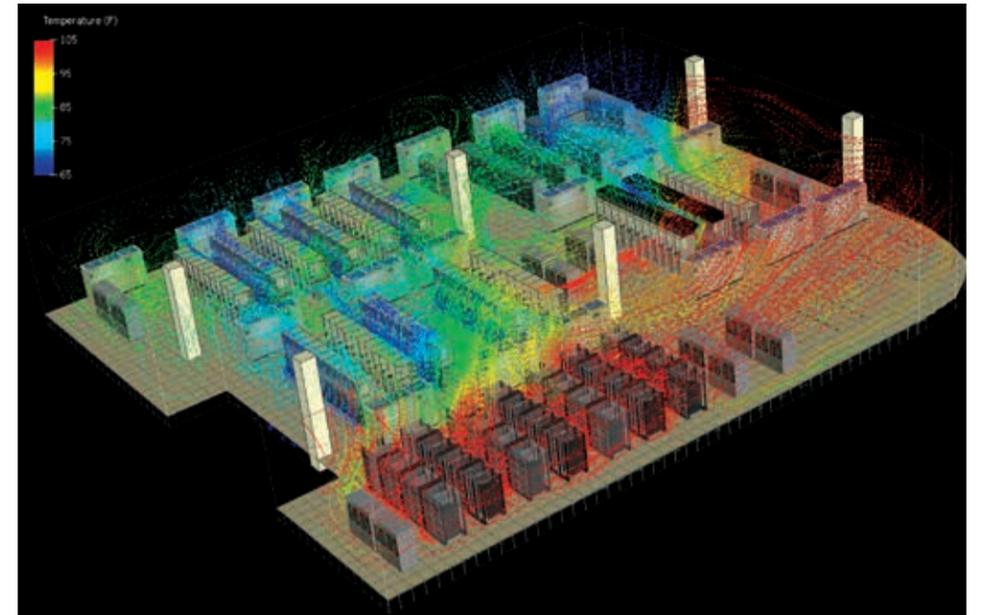
实验室测试表明，活动地板出线孔与毛刷和采用薄膜的解决方案相比在性能上更加优异。

气流管理解决方案

流体动力学建模服务

伊顿的创新性流体力学（CFD）建模服务为重要的动态环境提供了一种模拟气流、温度、静态压力和能源消耗状况的综合方法。利用Future Facilities的六西格玛DC软件，我们可以针对您的数据中心建立一个虚拟数据中心，此虚拟版本将模拟设施内部的负载分布以及冷热气流的流动状况。此模型还能够指出如何在增加热点和气流问题的前提下提高机架设备密度和服务器数量。

CFD建模分析可促成基于事实的、旨在提高运营效率与可靠性的数据中心决策，这对于建立和运行一个可预测的数据中心具有重要意义。



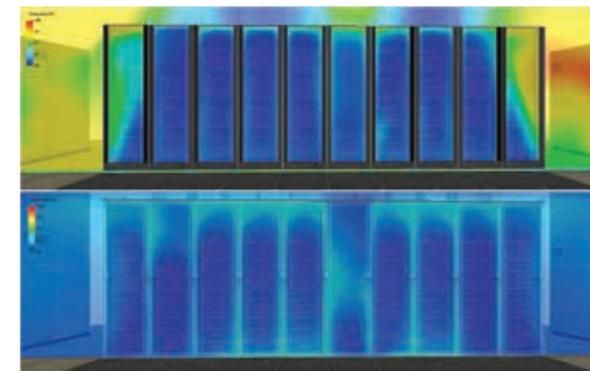
简要的流程图显示了气流在流经数据中心过程中的温度变化。流程图还能以动画形式显示气流的运动方向。

此服务将比较和论证哪种设计可最大限度提高数据中心的灵活性、可扩展性和弹性。借助这一方法，您能够开发最佳的IT和设施扩展方法，建立一个审慎的计划，避免巨额资金投入和成本高昂的设计/实施错误。

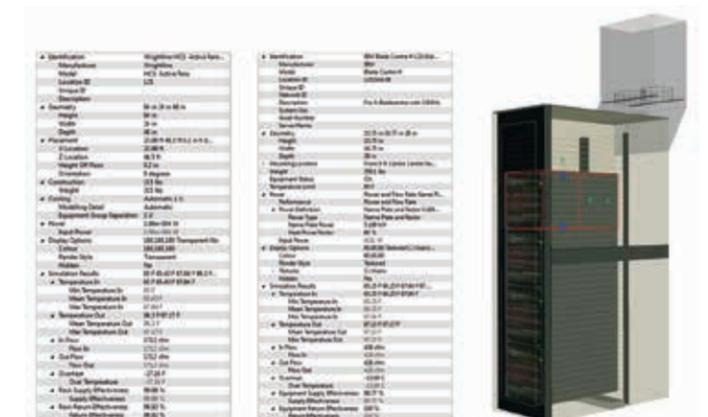
伊顿CFD服务的价格视具体的客户要求而定，客户可以选择不同级别的定制服务。我们建议您进行报价前的咨询或由一名伊顿CFD团队工作人员为您进行一次现场勘查，以便确定您需要哪个范围和级别的CFD服务。

特性：

- 四个服务级别。
- 最先进的软件和工具。
- 认证技术工程师。
- 详细的总结报告。



上图综合比较了部署HCS前后机架进风口的温度。



伊顿能够对您的整个数据中心进行精密测量，提供大量细致深入的性能数据，包括具体机架级设备的数据。

伊顿电源(上海)有限公司

Eaton Power Quality (Shanghai) Co., Ltd.

上海市长宁区临虹路280弄3号

电话:+86 (21) 5200 0099

传真:+86 (21) 5200 0300

邮编: 200335

咨询热线: 400-889-3938

网址: www.eaton.com.cn

www.eaton.com.cn/pq

© 伊顿公司 版权所有
中国印刷



Powering Business Worldwide

北京

北京市朝阳区建国门外大街8号

国际财源中心(IFC大厦)9层

电话:+86 (10) 5925 9200

传真:+86 (10) 5925 9211

邮编: 100022

广州

广州市天河区黄埔大道西76号

富力盈隆大厦701-704室

电话:+86 (20) 3839 1977

传真:+86 (20) 3839 1955

邮编: 510623

深圳

深圳市宝安区72区宝石路8号

电话:+86 (755) 2757 2666

传真:+86 (755) 2757 2730

邮编: 518101

成都

成都市锦江区创意产业商务区三色路38

号博瑞-创意成都写字楼A座1003-1004室

电话:+86 (28) 8621 1886

传真:+86 (28) 8621 2009

邮编: 610063

武汉

武汉市武昌中南路9号中商广场

A座1709-1711室

电话:+86 (27) 8771 1936

传真:+86 (27) 8771 1935

邮编: 430070

西安

西安市高新区锦业路86号

电话:+86 (29) 8824 1826

传真:+86 (29) 8824 1362

邮编: 710077

沈阳

沈阳市和平区和平北大街69号总统大厦

C座2107室

电话:+86 (24) 2281 5649

传真:+86 (24) 2281 5644

邮编: 110003



本手册采用环保纸印刷
2014.03 L-00055-04