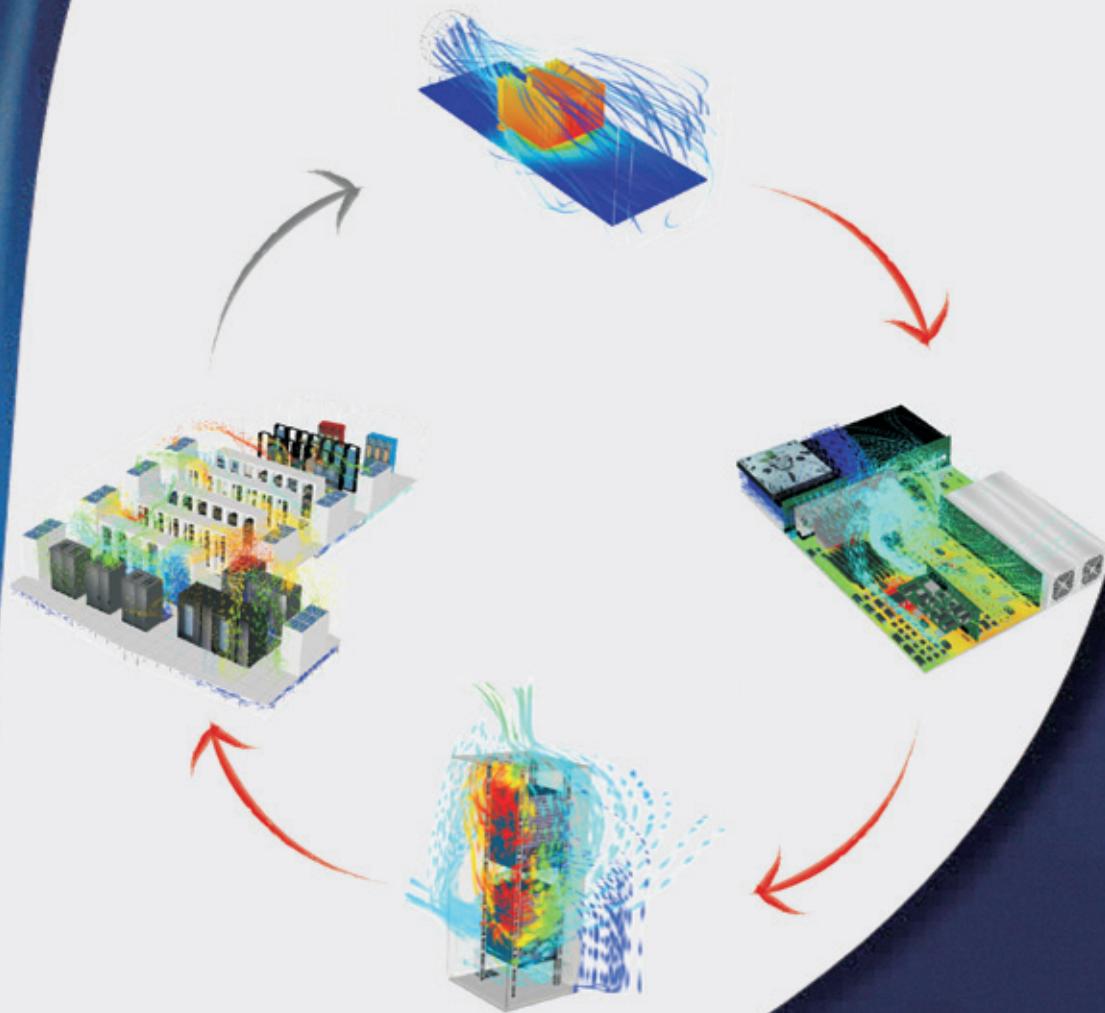


散热分析解决方案

6SigmaET

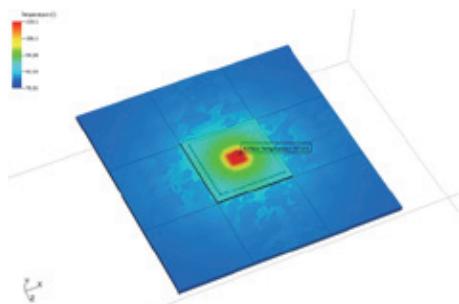


future facilities
6SigmaET

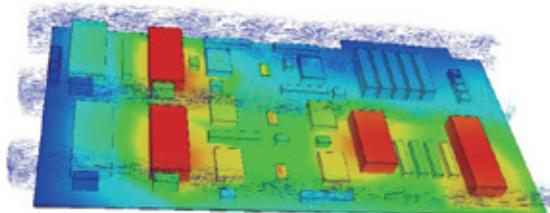
6SigmaET 软件由全球领先的 CAE 软件供应商英国 Future Facilities 公司开发，是新一代的热分析工具，借助于 6SigmaET 软件的分析和优化结果，用户可减少产品设计和研制成本，提高产品的性能和可靠性，缩短产品的研制和生产周期。

6SigmaET 作为专业的散热分析软件，可以解决不同级别的散热问题：

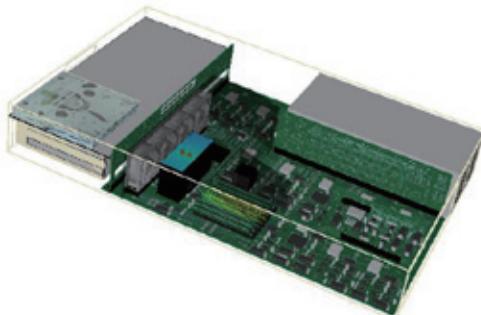
- ◆ **系统级** —— 针对机房、舱内环境等的热分析
- ◆ **设备级** —— 电子设备机箱、机柜等的热分析
- ◆ **板 级** —— PCB 板级的热分析
- ◆ **元件级** —— 电子模块、散热器、芯片封装等的热分析



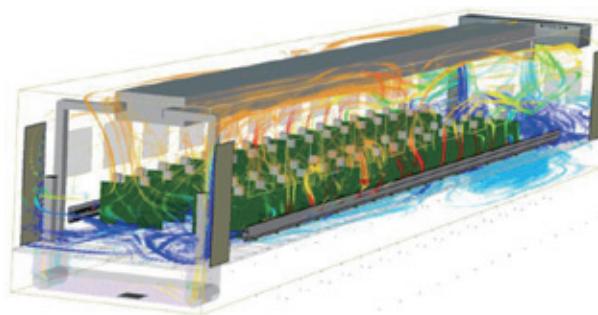
封装芯片的温度分布



PCB 板的温度分布



机箱内的温度分布



列车内环境的温度分布

软件特点

⇒ 快速几何建模

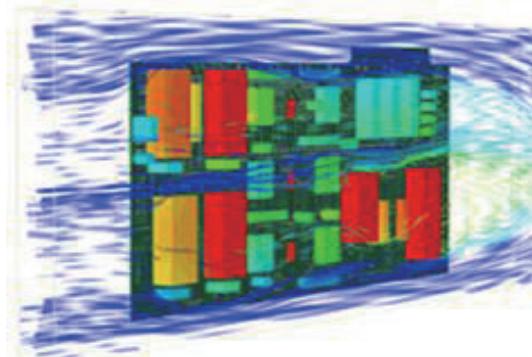
6SigmaET 提供了非常友好的用户使用界面，方便实现快速建模，具有完善的电子设备专用组件模型，用户通过鼠标点击和拖拽即可完成模型的建立。软件提供 ECAD 和 MCAD 导入接口，用户能将导入与自建模型进行组合，从而可准确高效的建立复杂模型。6SigmaET 提供了大量的金属、非金属、流体材料、风扇等库。

- ◆ **面向对象建模**：专门为电子业界使用者定制的组件模型，采用参数化定义及详细的外型表现形式，使模型更易建构和分析，机箱、PCB、芯片、通风孔、电容、电阻、电感、散热器、风扇、热界面材料等专业模型组件应有尽有，模型树逐级建模和显示方式，任意角度的旋转模型，使建模更加准确高效。

模型	说明	模型	说明
●	自动生成结构树	■	散热器
□	求解域、机壳	■	热管
■	通风口	■	轴流风扇
□ (□)	PCB (PCB打孔)	□ (□)	离心风扇
□ (□)	自定义形状	□ (□)	径向风扇
□ (□)	芯片 (插槽)	□	监控点
■ (□)	器件 (插槽)	□	数值风洞
■	插槽	+	线缆
○	过孔	■	线槽
+	电容	■	风道
+	电感	■	电源
□	电阻	■	冷凝
■	热管	■	冷凝面分支
+	电容	■	控制器
+	电感	■	驱动器
□	电阻	■	风扇架
■	热界面材料	□	均热板

丰富完善的电子组件模型

- ◆ **ECAD/IDF 输入**：emn、brd、bdf、idf 等格式的 IDF 文件直接输入。

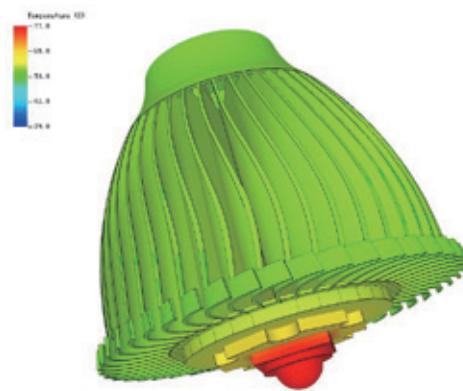


IDF 导入计算结果

- ◆ **专业的 MCAD 输入**：支持 SolidWorks、Pro/E、CATIA、UG 等三维实体建模软件所建模型导入，可实现装配体拆分、结合软件自建模型进行组合建模，从而有效缩短建模时间。软件能自动针对 MCAD 外型生成计算网格并进行分析。



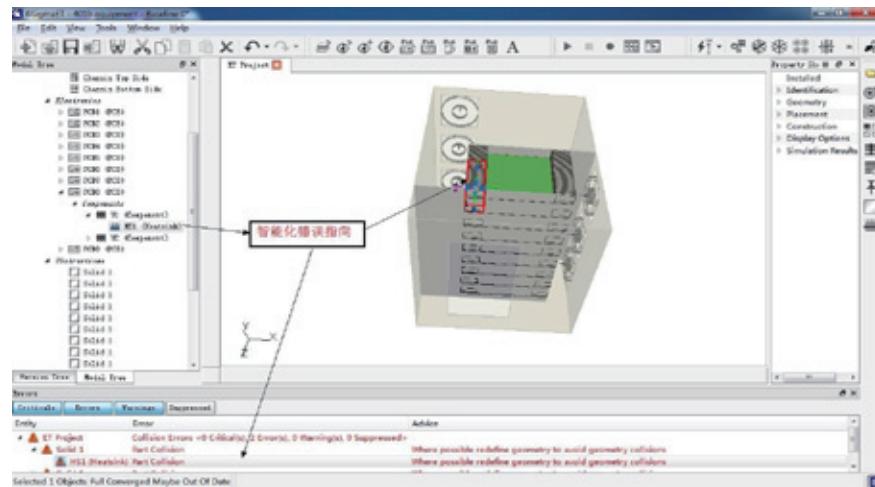
三维 CAD 模型 导入



导入模型计算结果

⇒ 强大的查错功能

当用户操作失误或模型本身不合理时，信息窗口将提示模型错误，只需点击信息窗口的提示信息即可定位出错模型。



智能化查错定位功能

⇒ 智能化网格

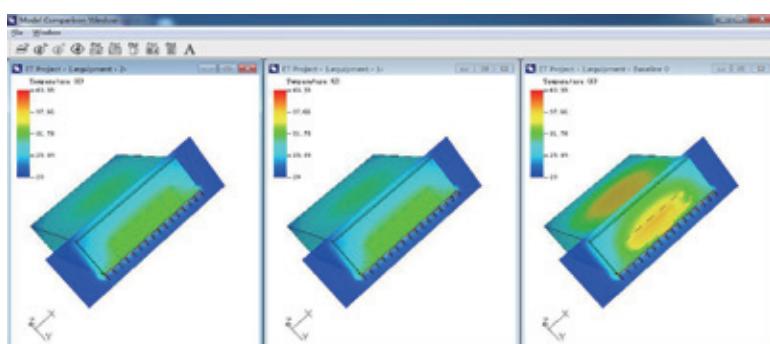
6SigmaET 全自动化和智能化的网格生成功能，缩短了设定时间并保证生成最佳的网格分布。对象导向的网格系统，依照过去分析经验，每种模型对象均已内含预设的最佳网格设定；网格疏密可自定义，可对单个模型进行网格的单独定义。

⇒ 创新性版本树形图

6SigmaET 的版本树形图是一个革命性的功能，可将所有不同设计方案置于一个版本树形图中，对结果进行直观对比，便于产品设计方案的选择及优化。



版本树形图



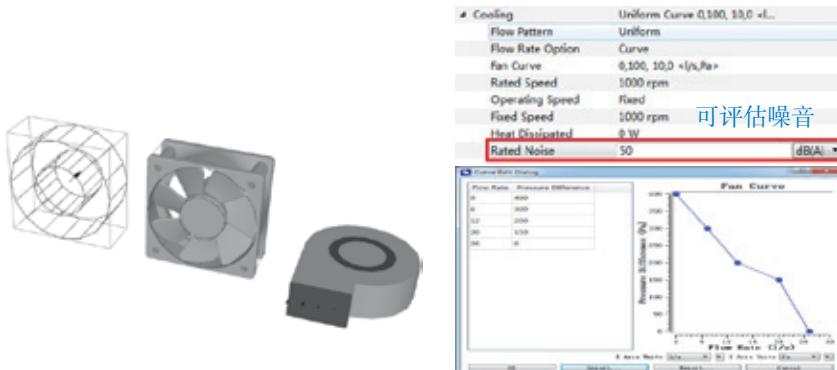
多方案结果比较

⇒ 快速高效求解器

6SigmaET 采用进阶的内存处理系统执行 Multi-grid 计算，求解器准确、快速、高效、鲁棒性强，64 位计算核心，可支持多核并行运算，对版本树形图中的多个设计方案可施行并行、顺序求解。

⇒ 噪音评估

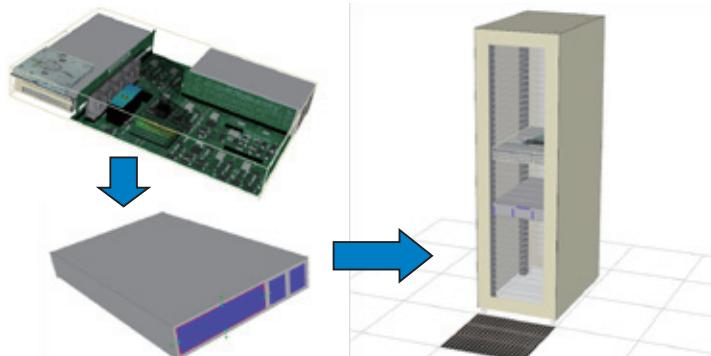
6SigmaET 可按照设置的风扇或风机等振动发声设备的噪音值预测整机噪音值。



风扇噪音值等参数设置

⇒ 自动简化热模型

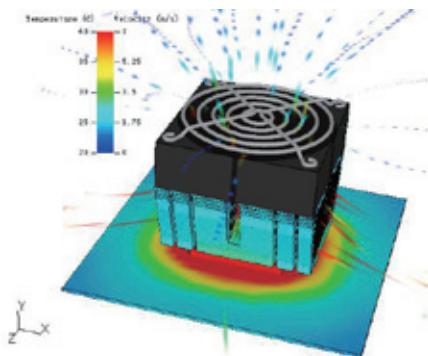
6SigmaET 可将设备热模型自动简化，保留了模型内部的发热功耗和气流路径，方便将其放入机柜或大系统环境中，进行更大规模的机柜级或系统级热分析。



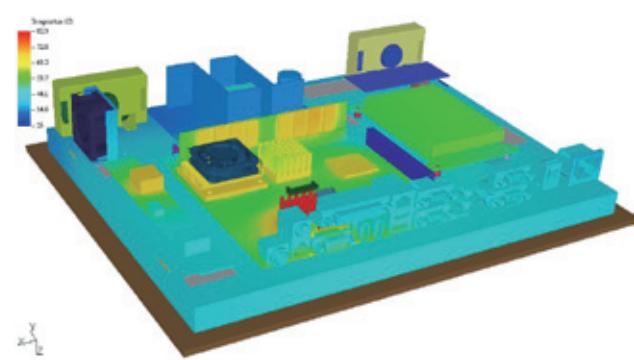
热模型的自动简化及应用

⇒ 强大的可视化后处理

6SigmaET 提供丰富的后处理参数显示，使用户更易于获得有用数据。温度、压力、流速结果的云图或矢量图、流场动态烟线及色带显示；WMV 或 GIF 动画格式文件输出；自动报告输出功能（包含预设输出项和用户自定义输出项）可大量节省用户的后处理时间。



流场及温度场显示



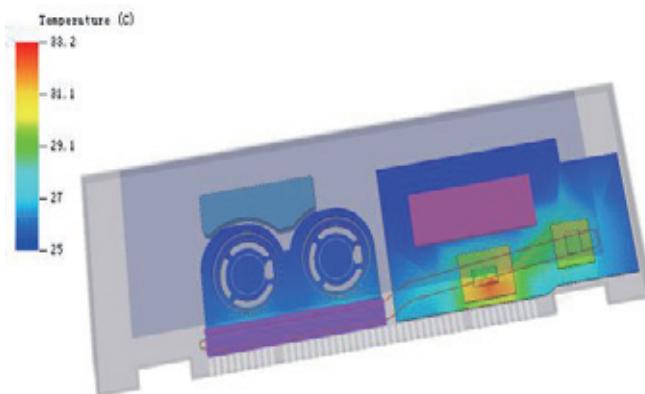
温度场的显示

应用案例

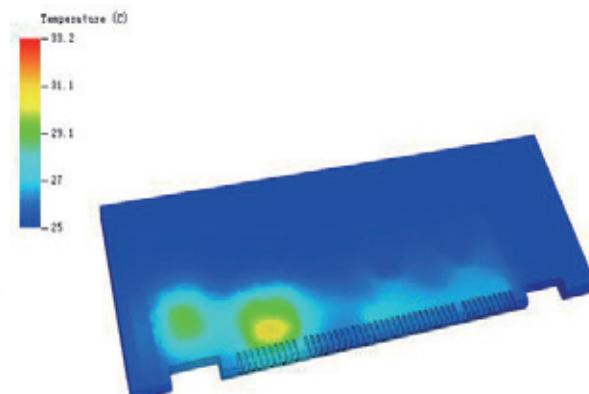
6SigmaET 广泛应用于电子、通信、航空、航天、兵器、船舶、铁道等各个领域。

④ 笔记本电脑散热

笔记本电脑的高性能集成导致 CPU 芯片等发热功耗越来越大，其轻薄型设计导致内部散热状态恶化，发热芯片的温度难以控制。目前解决笔记本内部散热尤其是 CPU 芯片等高功耗元器件温度过高的主要方式为热管加散热器以及配套离心风扇，通过热管将局部较为集中的 CPU 等高功耗元器件热量传递到远端接近电脑散热孔，利用散热器及辅助的离心风扇将热量快速的散到外界环境，以此解决笔记本电脑的散热问题。



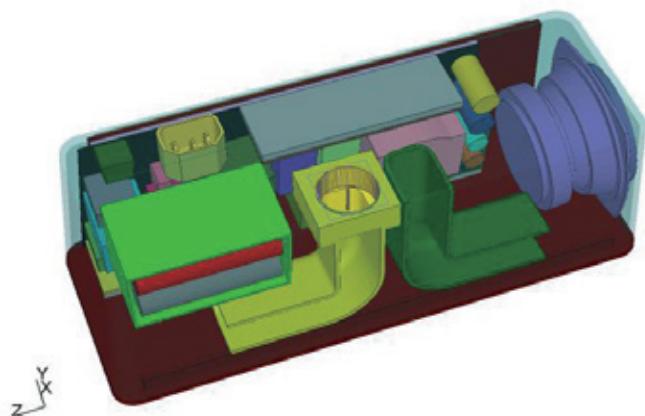
笔记本内元器件温度场分布



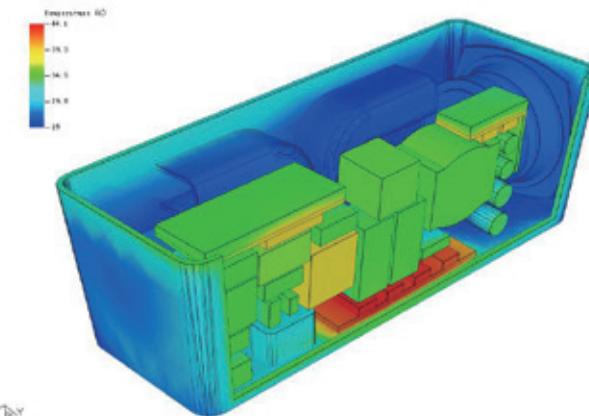
笔记本外壳温度场分布

④ 电源散热

电源的输入输出功能主要取决于滤波电路和整流电路，电源内部的电容、电阻、电感等电子元器件对温度的敏感度很高，稳定的高性能电源往往对电源内部的环境温度和元器件温度都有较高的要求，因此，对于电源散热的热设计是极为必要的。



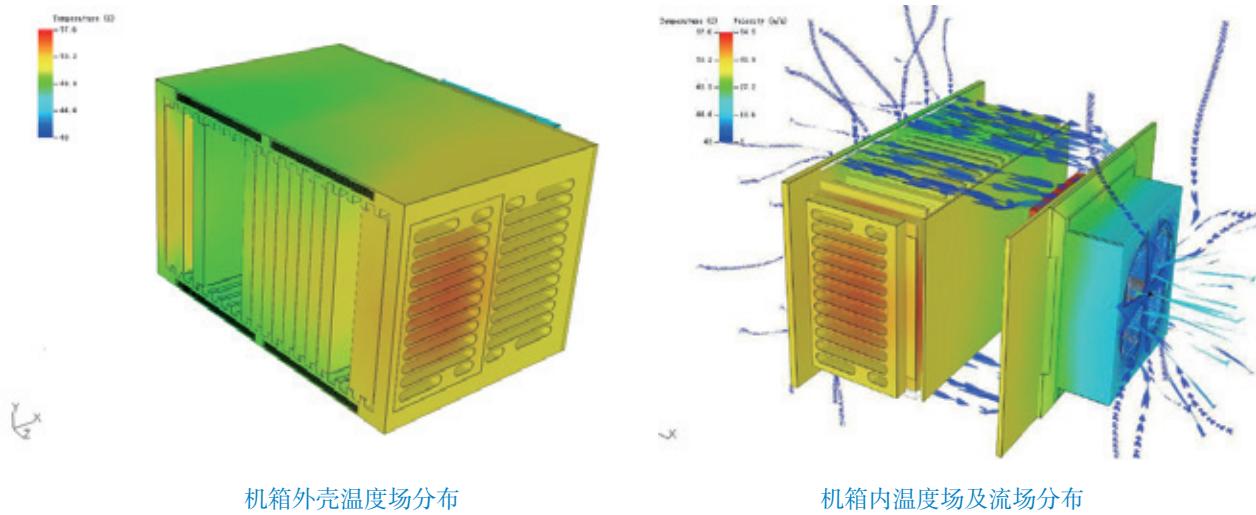
电源结构外型



电源内部元器件温度场分布

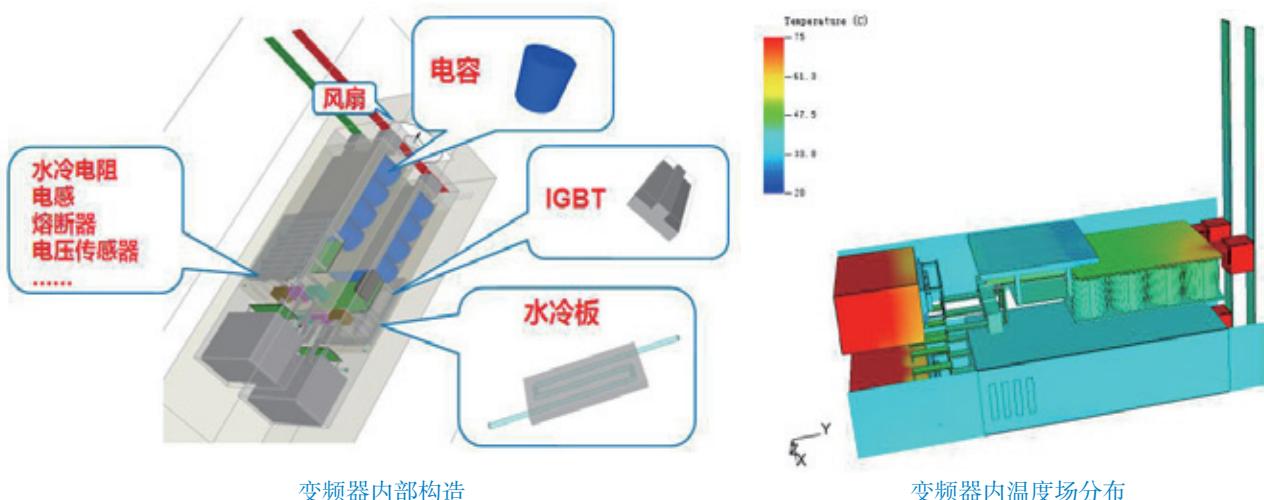
⇒ 机箱散热

机箱由箱体、面板、背板、电源、CPU 和用户板组成，其中发热的电源、CPU、用户板的温度为考察的对象。箱体的上下壁面设有供空气流过的风道，CPU、用户板上的热量传递至上下壁面，电源的热量传递至后面板，被风道内的空气带走，然后经风扇排出箱体外。机箱外型及结构采用 CAD 导入功能进行建模，所有元件的大小和相对位置可以进行准确的导入，利用 6SigmaET 的拆分功能将装配体拆分为组件以便分别赋予材料和功耗等信息。模型建立后利用 6SigmaET 的并行计算功能可以快速求解。



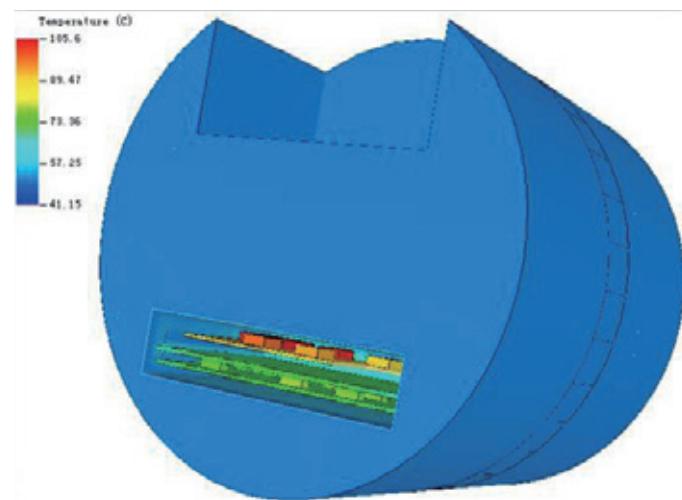
⇒ 船用变频器散热

船用变频器为典型的高功耗小尺寸的设备，其中的 IGBT、水冷电阻等都是高功耗器件，因此，只采用常规的强迫风冷是无法满足设备使用温度要求的。在散热设计中，采用风扇风冷的方式将设备内的热空气抽出，保证较低的设备内部环境温度，对于 IGBT 和水冷电阻等高功率器件采用局部水冷的液冷方式散热，从而很好的满足设备的使用温度条件。6SigmaET 软件可方便的导入复杂外型的 IGBT 等模型，软件有液冷设备的冷板、泵、冷管等以及电容、电感等电子器件模型可方便建模。



⇒ 某太空产品散热

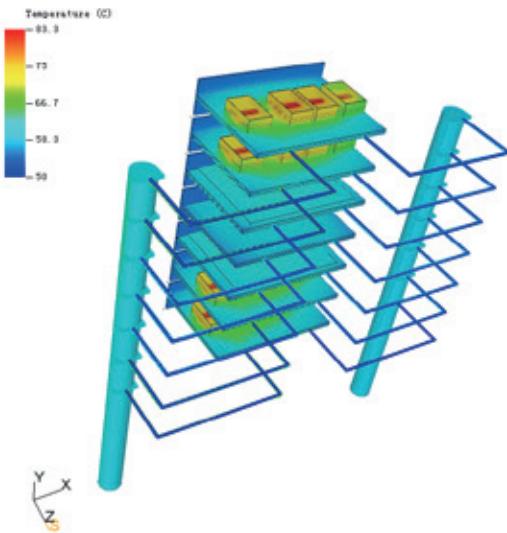
在太空中，传热方式只有导热和辐射传热，辐射传热占据了很大的比重。6SigmaET 软件提供的辐射模型可以进行高精度的辐射换热模拟，能很好的应用于太空环境的设备散热分析。PCB 板上的元器件散热采用添加高导热率材料制成的凸台将元器件上的热量快速带离。



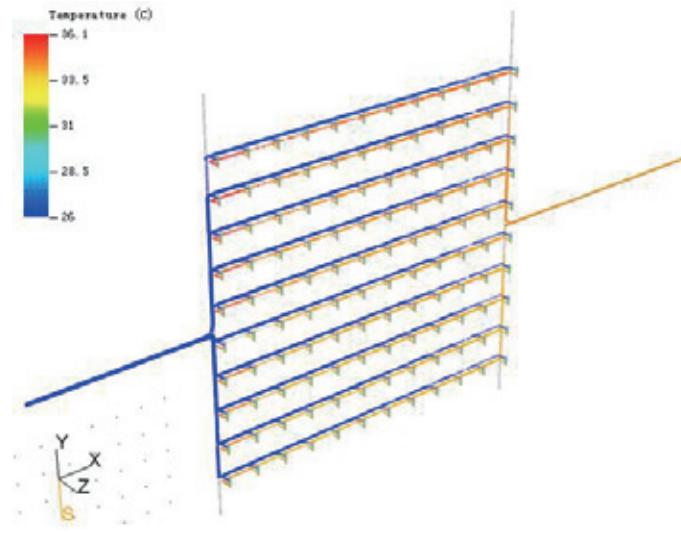
某太空产品的温度场分布

⇒ 大型液冷设备

电子设备的体积要求越来越小，发热功率越来越大，自然散热及强迫风冷已经无法满足设备的散热要求，高功耗设备的液冷散热需求量越来越大，必须采用大型的液冷方案进行散热。如雷达等大型的设备是无法采用风扇等强迫风冷方式进行散热。6SigmaET 具有十分完善的液冷系统模型，包含液冷板、冷管和液冷设备等，可以方便的建立液冷模型。



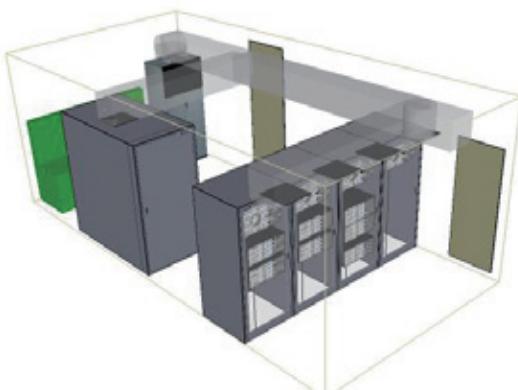
设备发热元器件温度场分布



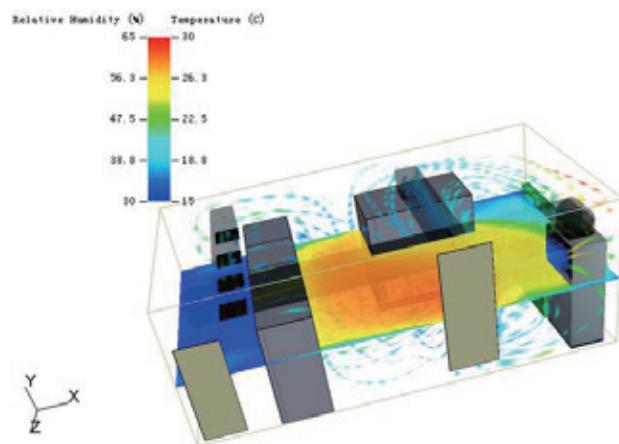
大型液冷管道及冷板温度场分布

④ 方舱环境

方舱内热环境问题主要为：1) 安装在设备舱内的通信机柜上的系统设备散出大量的热，存在较大的热流密度；2) 大功率的发电机组在相对较小的空间内，其热风先排在发电机舱内，致使排烟管表面温度升高、舱内热流密度加大，当升高到规定限值时，发电机会出现自动热保护关机；3) 方舱为野外露天使用，在高气温环境和太阳辐射下，方舱表面温度升高，即便舱壁有断热桥和隔热材料，但长时间暴晒后还是会使得舱内温度升高，恶化机器工作环境。在方舱内的不同位置布置空调送风口使冷气冷却高功耗发热设备、增加排风扇并在底部增开通风孔、空调的送风温度按方舱内的实际热负荷进行变工况调节以解决温度过高问题。



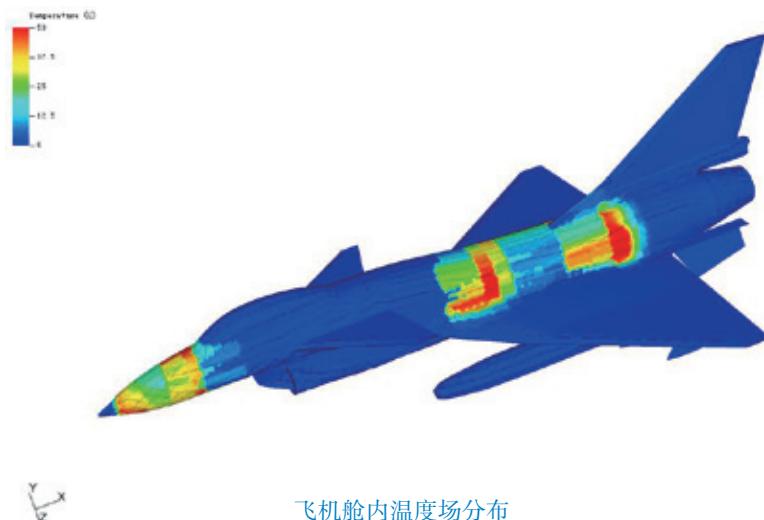
方舱结构外型



方舱内流场及相对湿度分布截面

④ 飞机舱内环境

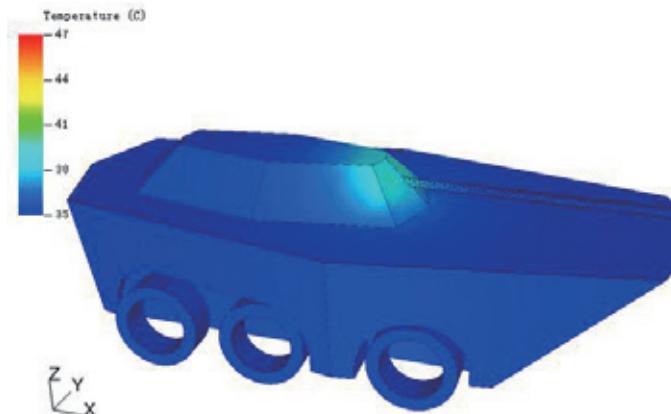
飞机舱内电子设备主要集中在机头以及舱中部，对于舱内设备散热主要采用飞机进气道引气冷却舱内设备。通过导入飞机外型，再用软件自带模块进行发热设备及相关冷却模块的添加，即可完成建模和飞机舱内热环境的计算分析。



飞机舱内温度场分布

④ 装甲车内环境

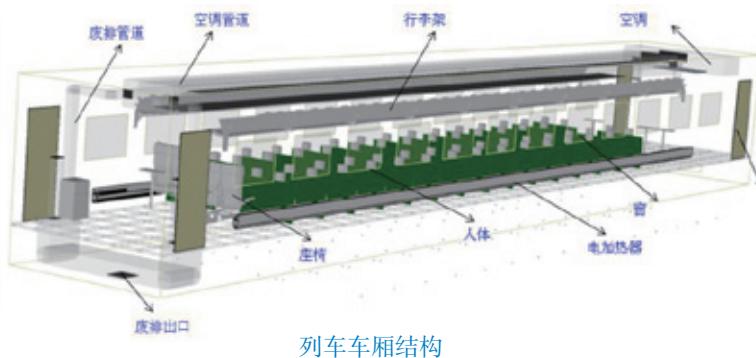
高端装甲车内电子设备越来越多，导致车内环境极端恶化。为提高高精度电子产品的寿命、改善驾驶员工作的驾驶舱环境，需要进行特殊设计。通常采用在驾驶舱上端加装换气扇以及通过开机舱门来改善舱内环境的方式，对于某些高性能装甲车，还往往需要采用安装空调的方式来缓解驾驶员所在的车内环境。采用 6SigmaET 可以方便的对此类案例进行仿真，将复杂的装甲车外型直接导入，在相应的位置设置发热设备，如炮管后瞄准电机等，在驾驶舱上方设置换气扇，在驾驶舱底部设置发动机等，然后进行分析，提出修改意见。



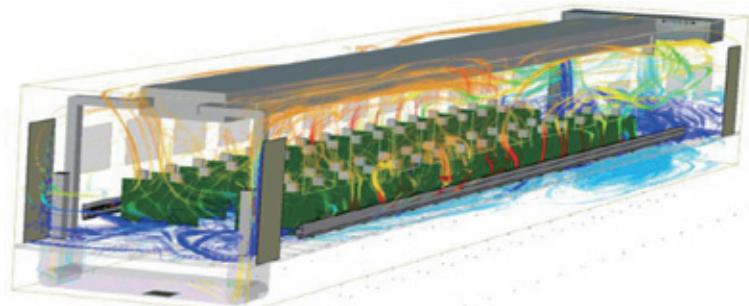
装甲车温度场分布

④ 列车车厢环境

列车车厢内控温，夏季采用上部空调管道向下送冷风，上部回风口回热风；冬季采用空调供暖和车厢内电加热器辅助供热的组合供暖方式，以满足车厢内人体舒适度要求。



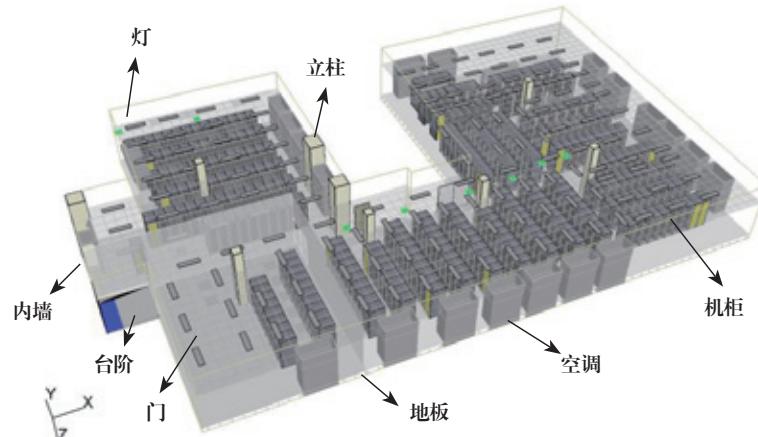
列车车厢结构



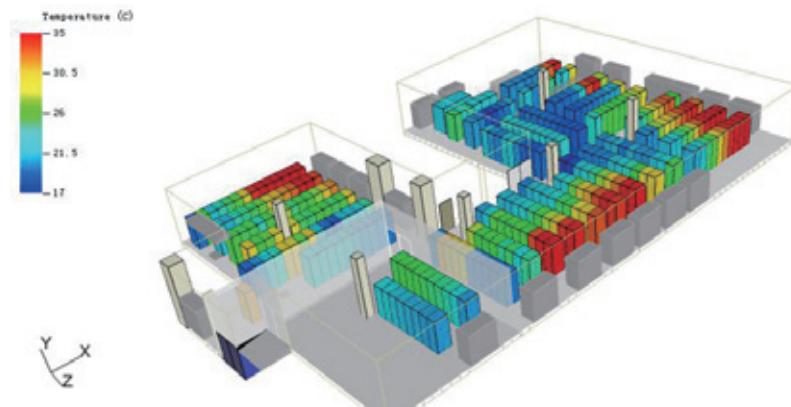
车厢内气流分布

⇒ 数据中心

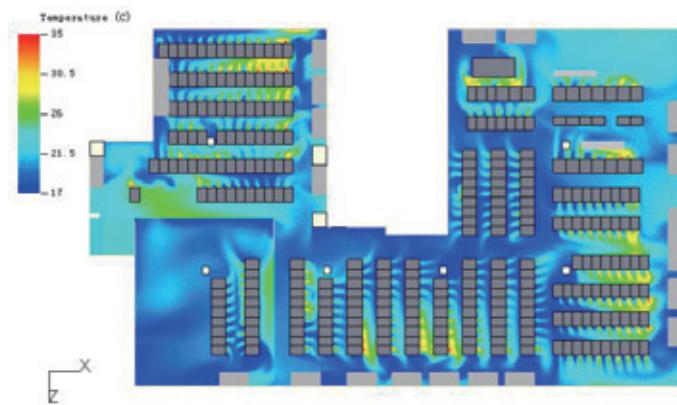
6SigmaRoom 软件是虚拟化数据中心最好的工具，通过对虚拟设施的建立、IT 设备的布置、数据中心冷却、电力及网络的综合考虑，从而实现数据中心的最优化布局和管理，克服了以往热分析软件在系统级领域所存在的诸多问题，如将发热设备单纯以热模块简化，空调采用恒定温度和风速开口简化，无法计算湿度和舒适度等空调环境主要指标等。该软件带有各种系统级分析常用的模型库，如：空调、PDU 和 UPS 等电力设备、服务器和存储器等各种常见机房设备、管道、地板和天花板格栅等，通过采用这些更加准确和真实的模型建模，能使系统级环境热分析更加准确。



数据中心内部构造



机柜温度状况



机柜进口气流温度分布



北京天源博通科技有限公司

Beijing Tianyuan Technology Co.Ltd.

地址: 北京市海淀区复兴路65号电信实业大厦812室

邮编: 100036

电话: 010-68221702/12/21/29

传真: 010-68221709

网址: www.tianyuantech.com

Email: info@tianyuantech.com

上海办事处

地址: 上海市漕溪路222号航天大厦南楼1003室

邮编: 200235

电话: 021-34618956/34618957

传真: 021-34618958

