

撬动“柔性星球”的支点 ——思科助柔宇科技构建信息化基础架构



柔宇科技

深圳市柔宇科技有限公司是全球柔性显示、柔性传感、柔性屏手机及相关智能设备的领航者。公司成立于2012年，2014年在全球第一个发布了业界最薄、厚度仅0.01毫米的柔性显示屏，2018年，柔宇科技全球首条具有自主知识产权的类六代全柔性显示屏大规模量产线点亮投产，迅速获得多个行业的大额市场定单，同年发售全球首款真正的消费级可折叠柔性屏手机 FlexPai 柔派。

业务挑战

柔宇科技作为高速发展的创新企业，既要求 IT 系统架构安全稳定、易于维护，还要在集成各个子系统的基础上能够弹性扩展。

《连线》创始主编凯文·凯利在1994年写过一本传奇著作《失控》，预言了很多科技发展的横空出世。现在，他的预言都相继实现了，凯文·凯利也因此被称为互联网预言家。两年前，凯文·凯利写了另一部书，叫做《必然》。在这本书里凯文·凯利说：“我们现在成为了屏幕之民。”按照他的观点，未来屏幕将无处不在，任何一种平面都可以成为屏幕，看的书是一个屏幕，接触的所有平面都可以是一个屏幕，甚至衣服都可以当成屏幕。

2018年10月31日，当凯利在北京国家会议中心看到深圳市柔宇科技有限公司（以下简称“柔宇科技”或“柔宇”）创始人兼 CEO 刘自鸿从口袋中取出一个手机大小的产品，轻松掰开后变成了一个平板电脑，然后又折叠起来收回口袋时十分吃惊：“我们相信柔性屏和柔性传感新的交互方式将改变一系列的硬件、软件和生态，柔宇在这条路上，已经走在了柔性屏探索的最前列。”

在这款名为柔派（FlexPai）的手机里，仅柔性屏部分就集成了超过2000万个柔性超精密器件，600万级柔性集成电路以及近百种微纳米薄膜材料。与市场现有的平面或固定曲面显示屏不同，这个全柔性显示屏的厚度比头发丝直径还小，卷曲半径也极小，能实现自由弯曲、折叠、卷曲。

与让人眼前一亮的产品设计相比，出品方——柔宇科技的简历也十分靓丽。这家由三位毕业于斯坦福大学的博士在2012年创立的企业，专注于柔性显示、柔性传感等下一代人机交互技术的研究、开发、生产及销售。从2014年全球第一个发布了业界最薄、厚度仅0.01毫米的柔性显示屏开始，到今天手握2000余项核心技术知识产权，产线满产规模超过每年5000万片柔性显示屏，产品远销20多个国家和地区，柔宇科技2018年中已成长为估值50亿美元的科技“独角兽”企业。

解决方案

- **企业网络**: Catalyst 交换机, ISR 路由器, Aironet 无线接入
- **数据中心**: Nexus 交换机, HyperFlex 超融合系统
- **网络安全**: ASA 系列防火墙, ISE 身份服务引擎
- **统一通信**: IP 电话, Jabber 软终端, SX20 视频会议系统, CMS 会议管理平台

用户收益

- 统一的有线和无线网络覆盖公司的海内外分支机构和40万平米园区
- 数据中心稳定运转, 运维难度降低, 将网络运维时间缩短了近40%
- 全面保护网络, 确保知识产权信息安全
- 为全球2000多名员工搭建协作平台, IP 电话的使用每年可节省80%的通信用费

基础架构最关键

由于公司的创始人都具有深厚的技术背景, 深知信息技术对科技企业的重要性, 所以柔宇科技自草创阶段起就强调 IT 基础架构对业务发展的支撑作用, 和 IT 应用对运营效率的提升作用。柔宇科技 CIO 邓一名认为对创业公司来说, IT 基础架构既要满足公司现有业务要求, 更要为未来的发展做出前瞻性的安排, 所以在选择 IT 基础架构时特别关注六个方面:

- 一. 集成互联。**公司在全球的分支机构、全部的IT应用系统, 都要纳入统一管理。避免互相独立的“烟囱式”建设模式。
- 二. 稳定可靠。**IT 架构承载 MES, ERP 等核心业务系统, 因此任何计划外宕机或反应延迟都会造成生产中断, 影响产品交付。
- 三. 弹性扩展。**柔宇从三个人发展到现在2000多人的规模, IT 系统要能够支持业务和组织机构的快速变化。
- 四. 安全防护。**在网络威胁层出不穷的时代, IT 系统要保护好公司最重要的数字资产——2000多项核心技术知识产权, 保护业务系统不被黑客入侵是一件极具挑战性的工作。
- 五. 易于维护。**方便管理的 IT 系统可以让公司精干的IT团队聚焦于业务创新, 而不是日常事务性工作。
- 六. 保护投资。**充分发挥现有 IT 设备的价值, 确保投资回报。

为此, 邓一名和团队在遴选建设信息系统的合作伙伴时, 首先瞄准了拥有全面解决方案, 在高技术制造业有大量成功案例的企业。在与多家领先 IT 供应商接触的过程中, 思科涵盖网络、数据中心、网络安全、协作的综合解决方案, 多年服务本土制造企业的成功纪录, 成熟的服务体系给柔宇 IT 团队留下了深刻印象。更让邓一名满意的是思科的专业态度, 彼时的柔宇还处于初创阶段, 但思科也像服务大客户一样, 认真了解需求, 反复调整方案, 多次安排参观客户现场。最终思科的能力和诚意打动了邓一名, 柔宇科技选择思科建设 IT 系统。

公司上下一张网

网络是 IT 基础架构的基础, 所以思科从梳理柔宇的网络需求入手。首先从地理范围上看, 网络要能够连接深圳市区的荣超办公中心、生产为主的坪地厂区, 还有位于欧洲、美国加州等研发和办事机构。而且仅坪地厂区的园区网就要覆盖40万平米内的众多联网设备, 还要考虑未来扩展的需要。从网络类型上看, 无线和有线网络需要混合组网, 还要适应生产车间环境的特殊要求。

如何用一张大网满足以上所有需求呢? 思科为柔宇设计的方案是在坪地厂区利用核心 (C6807)、汇聚 (C9500) 和接入层交换机 (C2960 XR), 以三层互联的方式, 搭建核心园区网, 连接厂区中办公网络。这样的设计既降低了光纤布设成本, 也方便日后园区扩建时网络平滑扩展。园区网与其他分支机构的连接围绕核心交换机 C6807 展开: 通过思科 ISR4431 多功能路由器连接荣超办公中心网络; 和坪地数据中心的思科 Nexus 7009 核心交换机直接连接; 通过 C2960 交换机堆叠接入互联网并与海外分支机构实现连接。

除了有线网络，柔宇科技还在办公和生产区域部署了成熟的思科无线网络，这一方面是为方便员工移动办公，另一方面也是为满足自动化生产的需要。柔宇的生产线上安装了大量 RFID 等物联网设备，比如用来记录原材料和成品出入库的扫码枪，这些设备采集的数据会经由无线网络上传到 MES 和 ERP 系统。为确保数据传输无误，需要无线接入设备能克服车间中大量电子设备带来的频谱干扰，以及金属平面造成的反射干扰。思科的 Aironet 2802 和 Aironet 1852 AP 不但能增强无线信号覆盖范围，还能通过智能跳频等功能，自动避开车间内多种干扰源，可靠地传输数据，从而确保生产连续性以及成品良率。

数据中心重稳定

2018年6月6日，柔宇科技满产规模超过每年5000万片的全球首条类六代全柔性显示屏大规模量产线成功点亮投产！这一时刻标志着公司潜心研发多年的柔性显示技术正式投入商用。

与产线一起投入使用的还有新建的数据中心。所有与生产和公司运营有关的核心业务系统，如 MES、ERP、PLM、CRM 等都部署在这里，可以想见数据中心的稳定运转对公司正常运营的重要性。所以邓一名对数据中心的首要要求就是稳定，不仅是24X7不宕机，还要能在业务量增大时保持稳定的表现，更要在遭受网络恶意攻击时也正常工作。此外，稳定的系统离不开良好的管理，但是IT团队人手有限，所以数据中心要尽量做到自动化运维、易于管理。除了稳定还要考虑经济性，企业信息系统都是随着公司业务发展逐步建设的，在规划整体 IT 架构时既要为未来业务的增长预留空间，也要妥善利用早期购置设备，尽量降低采购成本。

虽然要求很多很细致，柔宇 IT 团队还是在思科的帮助下完成了数据中心的设计。首先，柔宇将 MES 和 ERP 等所有的业务系统都构建在虚拟化的私有云平台之上。这样的设计充分利用了

服务器的计算资源，再辅以动态资源配置能力，可以轻松应对骤增的业务压力。而且透明负载均衡、动态迁移和复制虚拟服务器功能也切实提高了系统可用性。

柔宇还为数据中心网络精心挑选了核心交换机——思科 Nexus 7009，和接入交换机——思科 Nexus 5672。利用思科首创的 VDC(Virtual Data Center) 技术，把数据中心分成了办公和生产两个虚拟功能区，再把核心交换机“分身”为多台虚拟交换机，分别服务这两个功能区。虽然没有购买更多路由器和防火墙，也达到了物理隔离两个系统的目的，从根本上保证了生产网络的安全性。此外，思科交换机还支持 OTV(Overlay Transport Virtualization)技术，一俟柔宇的同城灾备中心建成，就可以将两个数据中心连接在一起，实现两个数据中心的业务自动化联动。平时可以均衡使用两个数据中心的计算资源，如果一个中心遭遇断电等故障，另一个中心也能迅速接管工作。

除了可靠的品质和优异的性能，柔宇选择思科交换机的另一个原因就是方便管理。思科独有的 FEX(Fabric Extender)技术让属于接入层的交换机按照核心交换机的远端接入模块管理，这样会减少网络运维时间和难度，和以前相比运维时间缩短了近40%。

除了交换机，柔宇还引入了思科超融合系统 HyperFlex。该系统将计算、存储和网络功能集于一身，在出厂前就把软、硬件调试好，方便用户部署。HyperFlex 的日常管理也经过了优化，图形化的操作界面进一步降低了运维的难度，显著降低了维护人员的工作量。

在设计坪地数据中心的时候，思科也没有忘记对旧数据中心的利用。现在，旧数据中心也被思科 C6880、C3850 和 C2960 交换机连接到新数据中心的网络上继续使用，这为柔宇节省了大量投资。



内外兼修保安全

很多知名研究机构在近几年发布的网络安全报告中都连续指出：“制造业是最容易受到网络攻击的行业。”柔宇科技既拥有互联的自动化产线，又握有大量独家技术专利，势必成为网络攻击的重点对象。因此，邓一名要求必须在防范网络威胁方面有周全的考虑。

思科在设计 IT 架构时仔细评估了风险来源，制订了“内外兼修”的方案。为了防范来自外部的攻击，在网络边界和园区内部部署思科 ASA5500 系列防火墙，进行流量的安全控制，所有出入的流量都必须经过防火墙策略清洗后，再交由核心交换机进行转发，保证安全性。

来自内网的威胁就更复杂了。每天会有大量访客、合作伙伴进入公司园区，他们大多有上网的需求，此外柔宇员工有时也需要用自己的笔记本电脑或手机访问公司的网络。如何快速地向这些访问分配恰当的权限，既满足工作需要，又不会引入恶意软件或丢失敏感信息呢？传统的用户名+密码保护方式很容易被黑客攻破，显然不符合要求，必须转向新的保护方式。经过多番比较，柔宇最终选择了思科的 ISE 身份服务引擎。自此，无论是柔宇员工，还是外部用户；无论使用计算机还是用手机访问网络，都必须得到 ISE 授权后才能接入公司的有线或无线网络。而且授权过程也很简单，IT 管理员只需要花 5 分钟就能在图形化工具中创建基于角色的访问权限，再把角色与访客关联起来就可以完成授权操作。每种角色的权限都可以进行细分，并辅以自动化的设备健康检查，既让每个人都能顺利地使用网络，也确保网络安全无虞。



统一通信促协作

经过几年的飞速发展，柔宇科技已经拥有来自20多个国家和地区的2000多名员工，分支机构遍及美国和欧洲。公司变大后沟通成本也越来越高，这个成本既指通信费用等显性成本，也包括由于操作繁琐导致工作效率下降而带来的隐性成本。邓一名作为柔宇创立伊始就加入公司的老员工也意识到了这个问题，恰好此时他在 Gartner 发布的企业协作市场魔力四象限报告中看到，思科的四大类协作产品——统一通信平台、呼叫中心、协作会议与协作终端都被列入“领导者象限”，而且95%的全球500强企业都是思科协作的客户。所以邓一名很自然地邀请思科为柔宇打造协作平台。

思科综合柔宇当时的需求和未来发展的需要设计了一个分步骤打造企业级协作平台的解决方案。解决方案以思科统一通信系统为依托，首先用思科 IP 电话代替原有的模拟电话。除了自带的群组通话（电话会议）等方便的功能，IP 电话还可以显著降低企业的成本。IP 电话和电脑共用一根网线，免去了另外布设电话线的成本，而且维护起来也更简单。局域网内免费通话，仅这一项每年就可以节省80%的通信费用。

为满足员工远程和移动协作的需要，柔宇还部署了思科 Jabber 软终端。员工可以通过计算机、手机或平板电脑上安装的 Jabber 了解同事是否在线，是否空闲；给同事发送即时消息、文件、语音或视频；召开远程会议，并和与会者共享电脑屏幕。经过一段使用，员工普遍反映 Jabber 不但简单易用，而且方便好用。IT 团队顺势为 Jabber 定制了组织架构、群组功能，还添加了自定义表情，又收获了员工一波好评。受到鼓励的 IT 团队计划未来添加更多功能。

此外，为了方便员工用 IP 电话，Jabber，移动设备等加入思科 SX20 视频会议系统，IT团队还部署了会议管理平台 CMS，进一步确保了良好的参会体验。

长期合作谋新篇

面对2027年将达到3300亿美元的柔性电子市场，柔宇提出了加速打造产业链的“柔性星球”计划，短时间内相继发布了柔性屏时尚礼帽、柔性屏机器人小柔和小宇、快速充电解决方案柔充、智能手写本柔记 RoWrite、可折叠柔性屏手机 FlexPai 等系列产品；并快速布局消费电子、智能交通、办公教育、运动时尚、智能家居、机器人等市场。在业务和规模突飞猛进的过程中，柔宇的网络、数据中心、网络安全和协作平台有效地保障了各项业务有序开展，特别是新建的数据中心确保了投资110亿元的类六代线工厂的如期投产，标志着“柔性星球”从理念进入大规模商用阶段。

邓一名在评价与思科的合作时说：“我一直期望 IT 系统成为撬动“柔性星球”向前发展的支点，这需要许多合作伙伴的支持才能实现。思科作为与柔宇共同经历创业过程的长期技术伙伴，对我们的业务理解透彻，能从长远的角度思考未来发展中可能出现的问题，并在设计方案时做出应对，再加上思科给我们推荐的都是在全球制造企业中有过大量部署记录的成熟产品，所以我们团队对思科的服务都很满意。”

柔宇和思科虽然成长经历不同，但都有共同的“创新”基因。经过多年的研发，思科在基于意图的网络，云化智能网络和人工智能等领域的探索也已进入全球大规模部署阶段。随着柔宇在研发、生产和终端销售等全产业链的拓展，相信两家公司的合作会谱写出更新的篇章。

 致电: 4006 680 680

如需了解思科公司的更多信息，请浏览 <http://www.cisco.com.cn>
思科（中国）有限公司版权所有。