



Frost & Sullivan 白皮书

通过降低剂量提高标准：

鱼与熊掌皆可兼得，提高图像质量的同时尽可能合理地减少剂量，既提升医护诊断的价值又保护了患者

图像增强算法是主要的产品区分要素	3
麻省总医院使用爱克发医疗产品的经验：图像质量是决定因素	5
Prime Healthcare对卓越技术的承诺使爱克发医疗DR处于患者治疗的前沿位置 ...	5
Loma Linda统一采用爱克发医疗产品作为DR黄金标准：	
在不影响效率和剂量的情况下提高图像质量.....	6
图像质量具有真正的临床和业务影响	7
数字放射成像的三大支柱价值	8
更高的DR图像质量的深远影响	9
在阅片环境中寻求一致的图像质量	11
完成今天的紧急任务，同时准备迎接明天的挑战.....	12
结论	13
关于爱克发医疗.....	13

在紧密追踪美国市场从模拟到计算机放射成像（CR）再到数字放射成像（DR）的转变之后，Frost & Sullivan确信，最佳图像处理功能在DR上的运用能够提高图像质量、减少放射剂量同时完善工作流程，并且这一切都不会促使价格上涨。

尽管部分得益于平板探测器（FPD）技术的进步，但实际上大部分要归功于图像处理算法。对此，爱克发医疗的MUSICA图像处理软件发挥了重要作用。MUSICA是多尺度图像对比度放大的缩写，是公司自20世纪90年代中期起就率先采用的专有图像处理算法，该算法保持业界领先并获得了专利。

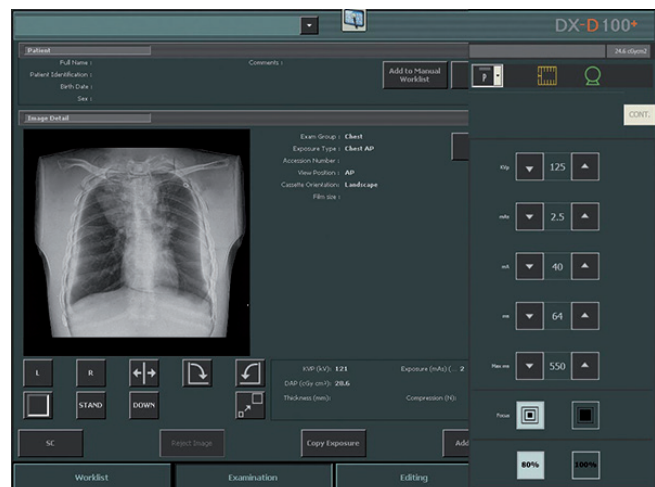
图像增强算法是主要的产品区分要素

由于放射成像设备的硬件部分（包括平板数字探测器在内）变得越来越同质化，当今成像领域的真正区分要素是有一款先进的软件使DR系统能够更好地满足用户需求。

爱克发医疗通过MUSICA实现图像增强。这种先进的图像处理解决方案目前已更新至第三代，并且已帮助所有爱克发放射成像设备生成清晰和详细的图像。

MUSICA使用分数多尺度处理，优化输出图像时不需要用户的输入。该算法将图像分解为12个频率子图像，并对其进行单独处理以便区别对待每个细节层。其他品牌系统调整的对比度较少，并且要求技术人员额外花时间手动调整对比度、密度和清晰度等因素。MUSICA自动比较图像中的每个像素与一组相邻的像素，进而在不产生噪声或者假象的情况下提高对比度。这种积极的噪声抑制使技术人员的工作变得更轻松，并帮助他们保持图像的精细度。通过采用这种技术，与传统的CR/DR相比，爱克发系统能够在提供优质图像的同时减少辐射剂量多达60%。这些数据是经过美国食品药品监督管理局（FDA）在510(k)上市前流程中明确确认的。爱克发的客户也报告说，与他们目前同时使用的同类竞争DR系统相比，能够有效使剂量额外减少40%。

爱克发MUSICA图像处理解决方案的界面为客户管理其工作流程提供了更高效和更直观的方式



爱克发DR采集工作站（NX工作站）自动应用MUSICA，因此非常高效和易于使用。除了提高图像质量之外，NX用户界面还使用“红绿灯”标识轻松进行剂量管理，该系统能够显示是否已达到图像质量标准。技术人员还可以通过“一键式”流程，迅速将图像传送到PACS/RIS系统。MUSICA允许不同的放射科医生进行自定义设置，因而并非是一刀切的解决方案。作为DR产品系列的核心组成部分，MUSICA毫无疑问地成为目前爱克发的关键竞争优势。

Frost & Sullivan对爱克发DR客户使用这些系统与以前DR系统的经验进行了评估，结果表明他们在多项关键性能指标方面的体验都有了显著的改善。

图1：以前的DR系统与目前的爱克发DR系统比较



麻省总医院使用爱克发医疗产品的经验: 图像质量是决定因素

位于波士顿的麻省总医院（MGH），作为一家先进的美国医疗机构非常认可爱克发DR的强大价值。从2013年至2015年，麻省总医院配置了10台爱克发移动式DR（DX-D 100）和12间DR拍片室（DX-D 600）。MGH是一家极其繁忙的医院，在全院90名技术人员的支持下，2015年进行了超过30万项放射成像检查。当先前购置的GE XRD DR系统使用寿命即将结束时，临床运营团队在放射科临床主任的指示下要求爱克发、GE及其他DR供应商分别提出DR报价并提供使用自家设备拍摄的图像，然后将这些图像导入医院的PACS，并由专业放射科医生评价其相对的图像质量。胸部放射成像和肌肉骨骼科室选择了爱克发。此外，儿科对爱克发感兴趣的原因在于其能够为患者降低放射剂量。这家医院已经在使用爱克发CR和PACS系统，其进一步选择DR是合理的。

PRIME HEALTHCARE对卓越技术的承诺使爱克发医疗DR处于患者治疗的前沿位置

总部设在加利福尼亚州安大略市的Prime Healthcare Services（PHS）拥有42家医院遍布于14个州，其做出了为该组织各个急诊和门诊科室购买66台爱克发DX-D 100移动式DR设备和3套爱克发DR拍片室的战略决定。Prime Healthcare致力于拥有最佳的技术，并且需要提高组织内进行的大约400万项X射线的管理效率，因此对市面上在售的移动式DR系统进行了全面的评估。该组织通过收购整合这些机构的遗留系统得到了快速发展，但是以往的大部分X射线系统都是Siemens和GE Healthcare的移动式Optima XR220s。

“我们评估了市场上所有在售的DR系统，但是我们为移动式和门诊部门选择了爱克发。我们的放射科医生真的很满意，并表示它能使我们的辐射剂量减少50%到60%，而这对儿科尤为重要。目前每家公司都在谈论低剂量，但是爱克发能够在减少剂量的同时提供令人满意的图像。MUSICA图像处理绝对令人满意。放射科医生感到满意的原因是他们能够看清楚每个细节，这对ICU患者、PICC线和胸部X光检查尤为重要。我们早期的GE移动式设备与爱克发之间的图像质量有天壤之别，”Prime Healthcare放射和心脏病科副总裁Seetha Reddy说道。

除了出色的成像质量之外，Reddy还指出使用该系统的技术人员表示MUSICA界面更友好，从而实现了快速的后处理和无缝的PACS连接。“使用GE 220S时，我们的技术人员遇到了许多软件使用问题，很多情况下他们更愿意选择使用我们的CR系统。技术人员在处理图像、发送图像到PACS，甚至进行时间标记时遇到了很多问题，从而增加了工作时间。使用爱克发的MUSICA之后，我们再也没有遇到过任何问题，”Reddy说道。

对于正在考虑进行DR投资的医院，Reddy建议他们寻找便于使用的系统，除此以外，系统应拥有领先的图像处理软件以提供高质量的图像，以及配置高性能发生器的无线移动式设备。

LOMA LINDA统一采用爱克发医疗产品作为DR黄金标准: 在不影响效率和剂量的情况下提高图像质量

放射科执行董事Roland Rhynus称，MUSICA提供的图像质量一直是爱克发与拥有807张床位的Loma Linda大学医学中心成功合作15年的最重要促成因素之一。现在这家医院的大多数DR系统都来自于爱克发，并且他们计划与爱克发长期合作。“对于考虑购买DR的其他医院，我会推荐爱克发，原因就是MUSICA³，”Rhynus表示。“你总是希望提高效率，同时又希望系统提供最好的图像质量，但是有时候你必须牺牲其中的一项。我们使用爱克发产品的经验和证据表明，你不必妥协。”

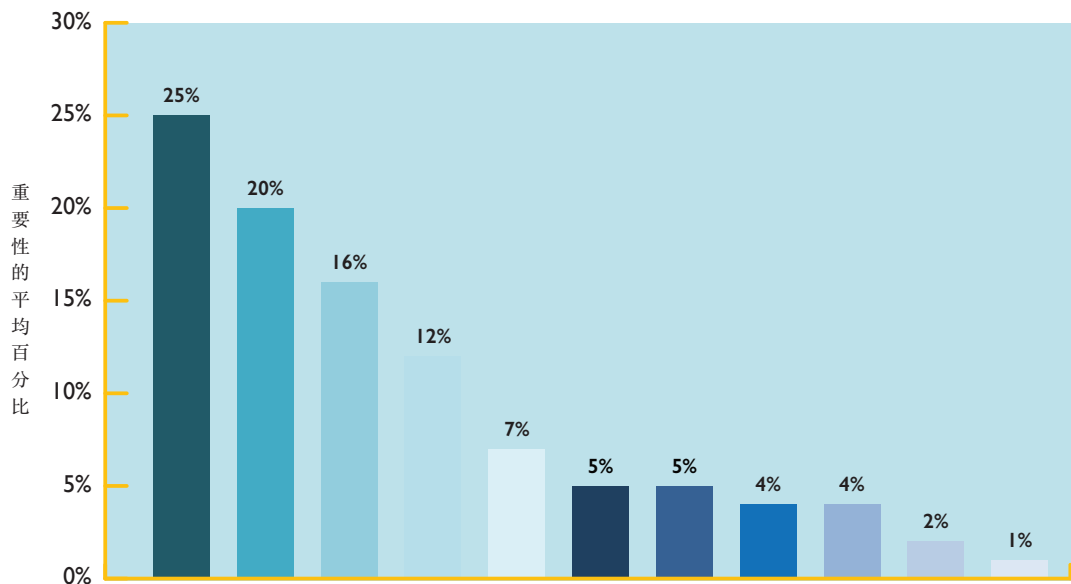
Loma Linda的放射科医生参与了第三代图像处理软件的开发。“我们的放射科医师认为MUSICA的卓越图像质量带来了更多的诊断价值。爱克发的解决方案能够为我们降低成本、提高运营效率、令我们的放射科医生满意，因此这对我们很有帮助，”Rhynus说道。“如果我们现在试图让我们的放射科医生放弃使用MUSICA，他们一定不会接受。”

医院的技术人员也对爱克发提供的产品优势感到满意，他们表示MUSICA和NX工作站提供的便利性和图像质量显著地提高了他们的工作效率。Rhynus表示爱克发的剂量审核工具非常“优异”，因为它们使管理者能够在拍摄过程期间及之后评价各个技术人员的表现。这种详细的视图加上其提供的剂量计算功能为管理者提供了新的工具，便于他们引导技术人员对光栅、曝光条件和体位对图像质量和放射剂量有什么影响。“爱克发NX工作站的界面友好易用，具有直观合理的特点，并且包含了帮助我们完善流程的完整信息，”Rhynus说道。

图像质量具有真正的临床和运营影响

Frost & Sullivan对使用爱克发DR系统的医院的放射团队进行了采访，结果表明图像质量改善工作流程和管理放射剂量的能力为最终购买和使用最新DR系统起到了决定性的作用。它的重要性显著超过了价格、品牌及其它考虑因素。

图2：购买最新的DR系统时最重要的考虑因素



因素

放射科医生对图像质量、剂量和工作流程的满意度 — 25 %
品牌认可 — 20 %
患者满意度和对HCAHPS分数的影响 — 16 %
技术人员用于“调整”图像所需的时间 — 12 %
整个系统生命周期过程中的负担能力 — 7 %
剂量管理能力 — 5 %
减少所需重拍次数的能力 — 5 %
服务与支持 — 4 %
在保持低放射剂量的同时提供高质量图像的能力 — 4 %
在不考虑剂量和技术人员“调整”图像所需时间的情况下，图像呈现一致 — 2 %
使你所在机构成为吸引放射科人才、转诊医生和患者的领导者的能力 — 1 %

数字放射成像价值主张的三大支柱

DR已成为普通放射成像的黄金标准。尽管各种其它成像模式都取得了进步，但是普通放射成像依然占目前美国影像服务提供者进行的诊断成像检查的40%至45%。

在临床实践中高效使用DR取决于三个关键因素：

1. 实现尽可能高的图像质量，就DR而言即结合高分辨率、细节清晰度和高对比度，这可以提高医生读片的诊断信心
2. 根据ALARA建议、Image Gently/Image Wisely及其它指南尽可能合理地减少放射剂量
3. 实现高效的工作流程，以具有成本效益的方式应对高患者数量和员工的工作量



我们的目标就是要实现以上三项的合理平衡。

马萨诸塞州Signature Healthcare Brockton对其普通放射成像设备进行更新换代，安装了三台爱克发移动式DR系统 DX-D 100和六间DR拍片室，其影像科主任Sue Boulanger对该机构的这些权衡结果进行了总结。“使用爱克发DR的优势在于图像质量得到了提高，且同时不牺牲曝光剂量。这是一种双赢的局面，因为我们提高了图像质量，同时也减少了剂量，”她说道。

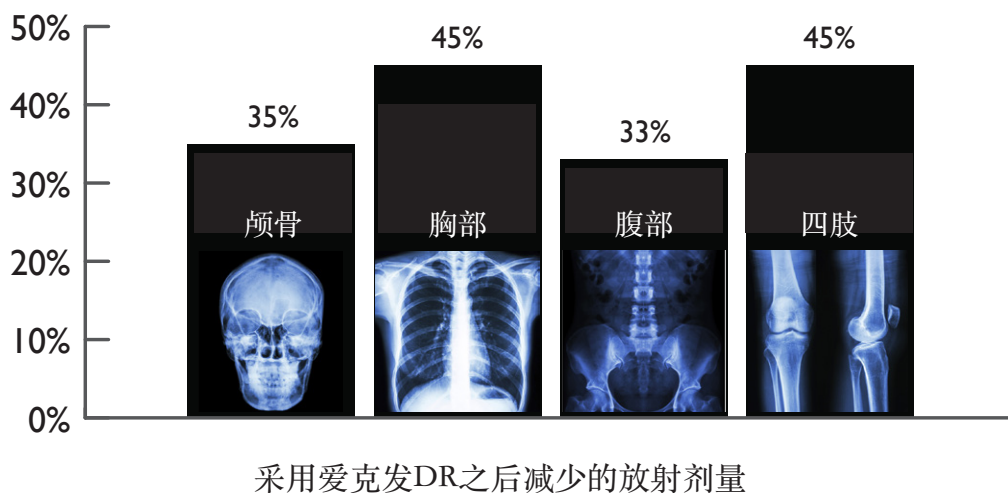
Boulanger认同高质量儿科图像的重要性：“在使用爱克发产品之前，我们的儿科图像一点都不清晰。图像有点褪色且细节不够。使用爱克发产品之后，无论是放射科医生还是技术人员都认同在儿科改用爱克发产品。在我们的另一个[其它放射成像]科室，我们会尽可能避免进行儿科成像。我们的放射科医生根本不愿读取与爱克发成像效果不同的图像。”

Boulanger补充说，该医院的长期计划是将大部分放射成像设备更换成爱克发技术，原因就在于其“优良的图像质量”。这项投资得到了整个放射团队的支持，其中包括医院的首席放射科医生Warren Salzman博士，他表示爱克发图像让他想到了胶片质量，具有其它技术无法实现的对比度范围。

这种新出现的对标准化高质量图像的要求，令拥有全系列设备包括固定、移动模拟、计算机以及数字放射成像（CR/DR）系统中提供一致的影像服务提供者处于绝对优势地位。在某些情况下，如果医院还没有基于一家放射成像供应商实现标准化，那么这就会促成创造性的过渡方法。Boulanger指出：“即使是爱克发便携式DR的图像质量也优于我们使用固定的GE Healthcare DR系统获得的质量，因此，我们目前在GE X射线室内使用的也是爱克发的便携式设备。”

Frost & Sullivan对爱克发DR客户进行的研究表明，客户表示与其过去使用的DR系统（其中包括GE、Siemens、Philips和Shimadzu）相比，剂量平均减少了35%至45%。

图3：将竞争系统更换成爱克发医疗的数字放射成像后放射剂量的平均减少报告



更高DR图像质量的深远影响

图像质量有时被认为具有主观性，是X射线曝光技术、图像采集系统、图像处理和图像显示装置等许多变量的结果。因此，许多医疗机构在评估不同的DR系统时与其放射科医生进行了盲测。除了“清晰的”图像之外，放射科医生还希望获得可以增加诊断信息的更好的细节。

在采用这种方法时，由于放射科医生团队的多年经验得到了充分利用，因此降低了个人主观性对图像质量评价的影响。

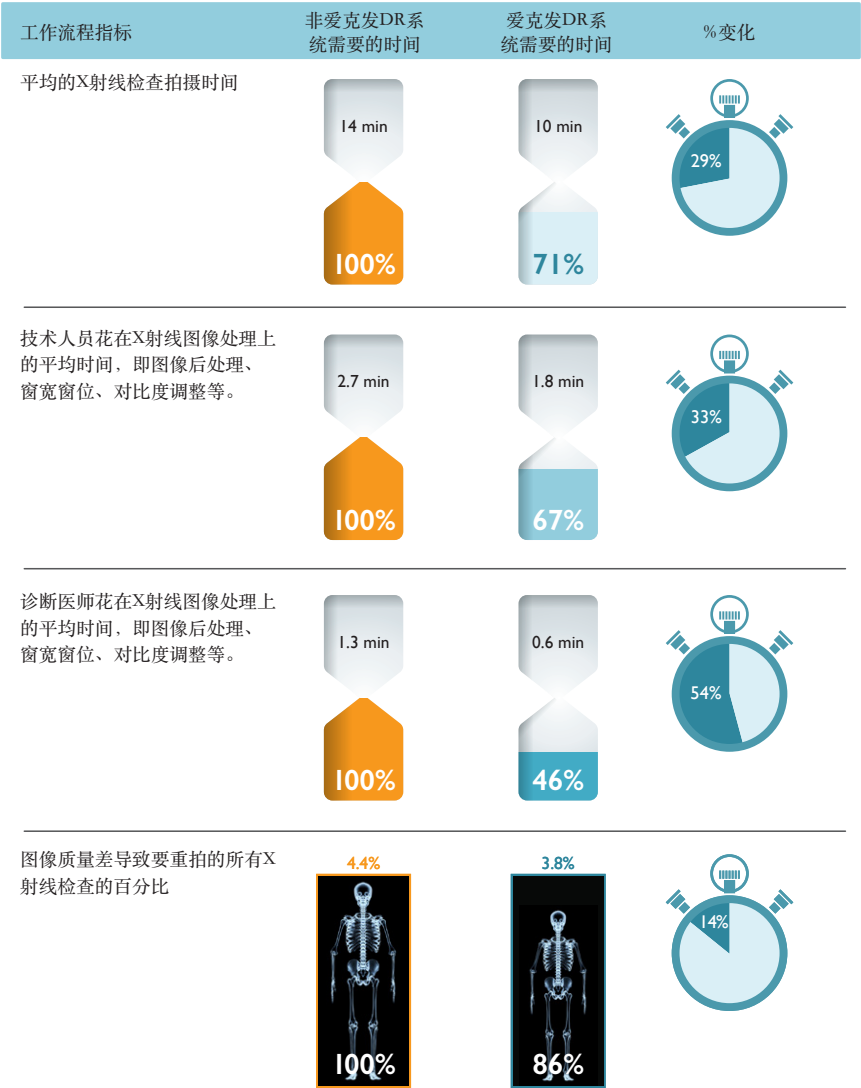
对于诊断科室，更高的DR成像质量有着深远的影响：

- 图像质量高增加了诊断的信心，并且在某些情况下会降低患者的图像重拍要求
- 减少重拍降低了系统成本，而这正是以价值和结果导向的报销机制的关键
- 卓越的图像提高了技术人员和放射科医生的满意度，可以帮助留住和吸引人才
- 提高诊断效率有助于医院帮助患者更快地完成临床治疗，从而提高了系统效率



爱克发的受访客户描述了MUSICA提供的出色图像质量和界面如何帮助他们在运营过程中获得显著的工作流程优势。平均而言，受访者表示X射线成像研究时间缩短了29%，而技术人员和放射科医生用于微调与优化图像的时间分别减少了33%和54%。按照一名普通放射科技术人员平均年工资大约3万美元计算，这就意味着每名技术人员每年额外创造大约6900美元的收入。虽然这些医院表示技术人员培训和资历原因导致图像质量差而需要重拍的百分比的影响最大，而在使用DR之后这一数字显著减少，但是爱克发技术还能够使该比例平均减少14%。

图4：爱克发医疗MUSICA对放射成像工作流程具有显著的影响



在阅片环境中寻求一致的图像质量

在意识到高DR图像质量对成像和医疗机构的巨大影响之后（尤其是在新兴的支付模式下），越来越多的诊断机构希望在组织内实现图像质量标准化。

消除不同放射成像供应商产品带来的不一致性意味着诊断机构能够：

- 统一放射成像检查方案，并将其嵌入放射成像设备
- 提高技术人员在整个组织内的灵活调配，技术人员无需适应不同品牌的工作流程差异。
- 加快为放射科医生开发虚拟化的阅片环境
- 与首选的放射设配供应商建立稳定，紧密的关系



完成今天的紧急任务, 同时准备迎接明天的挑战

作为竞争激烈的美国DR设备市场中增长最快的供应商, 爱克发医疗自推出以来已成为众多美国知名医院的首选放射成像供应商。从2000年至2015年, 该公司的DR系统销售额增长超过400%。这是市场认可爱克发价值的明显证明, 众所周知, 这些学术医院和知名的成像机构是要求最苛刻的客户。

位于波特兰的俄勒冈健康与科学大学(OHSU)选择在2012年开始将其原有的移动式放射成像系统更换成爱克发的DX-D 100移动式DR设备。同时, 该大学还在现有的放射成像室安装了十二台爱克发DX-D 升级设备。这所大学每年进行超过13万项放射检查, 因此在决定升级至爱克发DR时, 图像质量保持一致是非常重要的。知名的首席诊断医学专家 Dr.Thomas M. Griglock博士指出, 该大学能够减少其平均曝光剂量的原因就在于将DR系统与爱克发MUSICA图像处理算法相结合。这些变更措施使OHSU患者接受的辐射减少了大约30%至40%。“我们对DR系统进行了比较, 发现爱克发图像处理是市面上最好的。你可以找到别的设备在剂量方面令人满意的系统, 但是如果图像处理质量不达标, 那就是毫无价值的。放射成像的图像处理是流程中最重要的部分, 而MUSICA就具有最稳定的高质量图像。”

在与其他专家交流时, Griglock推荐了爱克发DR, 相信系统的技术性能本身就是最好的证明, “如果人们获得了有关DR系统的完整技术信息, 并让物理学家实际测试, 那么十分之九的人会选择购买爱克发。”

结论

放射成像是每家医院诊断部门的主力，如果图像质量差且这个关键领域的工作效率低下，就会在整个机构的几乎每个科室造成连锁反应。为了保持竞争力，医院必须对这个关键的成像设备的选择坚持“同类最优”态度，只为患者选择最好的。只为了获得其它次要产品和服务的捆绑销售合同而选择图像质量低劣的DR系统可能会带来短期经济利益，但是这会牺牲医院运营和患者治疗的长期效率。

医院放射成像部门要取得成功的三个关键因素是实现一致的高质量图像，同时参与企业级剂量优化和提高效率的努力。在竞争日益激烈的市场中，采用高质量的DR图像处理设备如爱克发医疗的产品已经是不再需要犹豫的事，而是一种新的标准。当医院能够提供出色的高质量图像时，任何一家医院都不会选择“还可以的”图像质量。

关于爱克发医疗

爱克发医疗是Agfa-Gevaert Group的一部分，是全球领先的诊断成像和医疗IT解决方案供应商。本公司拥有近一个世纪的医疗经验，自20世纪90年代初开始就一直是医疗IT市场上的先锋。今天，爱克发医疗为医院和医疗机构设计、开发和供应最先进的诊断图像以及临床/管理信息采集、管理和处理系统。

www.agfahealthcare.com

奥克兰

巴林

曼谷

北京

班加罗尔

布宜诺斯艾利斯

开普敦

金奈

达曼

德里

底特律

迪拜

法兰克福

荷兹利亚

休斯顿

欧文

马来西亚伊斯坎德尔/新山市

伊斯坦布尔

雅加达

加尔各答

科特科伦坡

吉隆坡

伦敦

曼哈顿

迈阿密

米兰

莫斯科

山景城

孟买

牛津

巴黎

普纳

洛克维尔中心

圣安东尼奥

圣保罗

首尔

上海

深圳

新加坡

悉尼

台北

东京

多伦多

瓦尔邦讷

华沙

硅谷

331 E. Evelyn Ave., Suite
100

Mountain View, CA 94041

电话 650.475.4500

传真 650.475.1570

圣安东尼奥

7550 West Interstate 10,
Suite 400

San Antonio, TX 78229

电话 210.348.1000

传真 210.348.1003

伦敦

4 Grosvenor Gardens

London SW1W 0DH

电话+44 (0)20 7343 8383

传真 +44 (0)20 7730 3343

877.GoFrost

myfrost@frost.com

www.frost.com

全球企业增长咨询公司Frost & Sullivan与客户协同利用有远见的创新，应对和把握成就或者破坏目前的市场参与者的全球挑战和相关的增长机会。50多年来，我们一直在为全球1000强、新兴企业、公共部门和投资界制定增长战略。你的企业是否为新一轮的重大产业融合、破坏性技术、日益激烈的竞争、大趋势、突破性的最佳做法、不断变化的客户动态和新兴经济做好了准备？

欲了解有关许可的信息，请联系：

Frost & Sullivan

331 E. Evelyn Ave., Suite 100

Mountain View, CA 94041