

测量学报

资讯 创新 启发



海克斯康
HEXAGON

目录

前言	03
内容	04
为便携式设备设置 PC-DMIS	04
数字主线的核心是数据	08
PC-DMIS Protect 如何提高生产线的效率	12
联系我们	14



前言

尊敬的读者，

大家好！欢迎大家阅读 2023 年第一期测量学报，获取最新测量知识。

本期第一篇文章介绍了如何为便携式设备设置 PC-DMIS，只需 8 个简单的步骤就能创建一个用于便携式扫描设备的简单工作流程。

第二篇文章中，我们简要介绍了数字主线的核心是数据，介绍了如何依靠最新的技术来连接设备和系统，为人们提供数据，扩展企业的智能，并提高自主程度。

本期的最后一篇文章介绍了如何利用 PC-DMIS Protect 提高生产线的效率。

希望本期的内容对您的工作和学习有所帮助。请关注并下载每季度最新的测量学报，以了解测量知识的最新动态。

敬上，

测量学报编辑团队

为便携式设备设置 PC-DMIS

经过适当的配置之后，PC-DMIS 可以支持所有类型的计量设备，从最大的 CMM 到手持的便携式设备。乍一看，它提供的功能很多，可能有点让人目不暇接。

这里提供了一份方便的指南，只需 8 个简单的步骤就能创建一个用于便携式扫描设备的简单工作流程。

第 1 步：打开或启动新的程序

首先，我们使用基于 Windows 的界面，这时显示的内容清晰且直观。打开现有程序就像打开 Word 文档一样。单击“文件”，从功能列表中选择所需的程序，然后选择“打开”。

启动一个新的程序也同样简单。只需点击主屏幕左上方的“新建程序”按钮。在菜单中为程序命名，然后单击“确定”以继续操作。

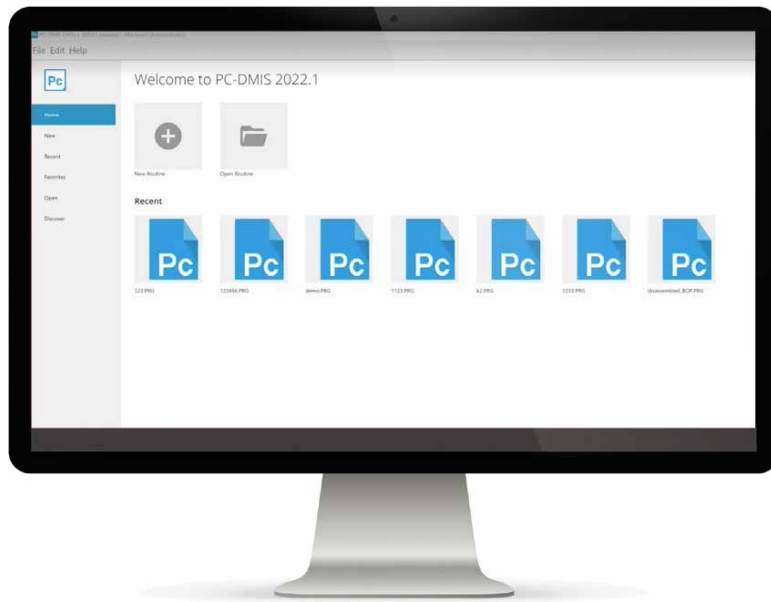


图 1: 新建程序

我们花了很长时间来改进用户界面和 PC-DMIS 的整体使用体验。图形简洁明了。而且去掉了不需要的按钮，并集中将最常用的功能放在易于访问的区域。例如，大多数情况下，您将运行现有程序，因此我们将“运行”（或“执行程序”）按钮放在左侧工具栏的顶部。这个按钮清晰可见，需要的时候随时可以使用。

第 2 步：扫描排除平面

在“运行”按钮下方，可以看到 5 个其他图标，每个图标都可以访问重要功能。有些功能可以直接访问，而有些功能将显示为灰色，它将在您激活正确的功能之后才能使用。所有这些都经过了精心选择和定位，以帮助快速轻松地建立新的程序。

其中的第一个按钮是点云数据收集参数。它看起来像下面有一个平面上的点云。通过此功能，可以一次性快速扫描一个转台。只要您的测量臂相对于转台没有移动，扫描一次就够了。它允许您设置一个排除平面，只需单击一下这个排除平面，就会忽略平面上的所有其他数据。



图 2: “点云数据收集参数”按钮位于“运行”按钮下方

第3步：导入 CAD 模型

下一个按钮看起来像一个带有箭头的 CAD 模型。箭头直接指向右侧的工作区。在创建图标时，我们力求明确地表示图标所执行的功能。此功能可将 CAD 模型直接导入工作区。激活此选项后，可以浏览 CAD 模型。选择要导入的模型，然后该模型将出现在图形显示窗口中。

第4步：将 CAD 模型与点云对齐

下面的按钮有一个简单的云图标。这代表一个“点云”，基本上是将所有测量的点绘制在一起。点击按钮，然后从弹出窗口中选择“创建”。

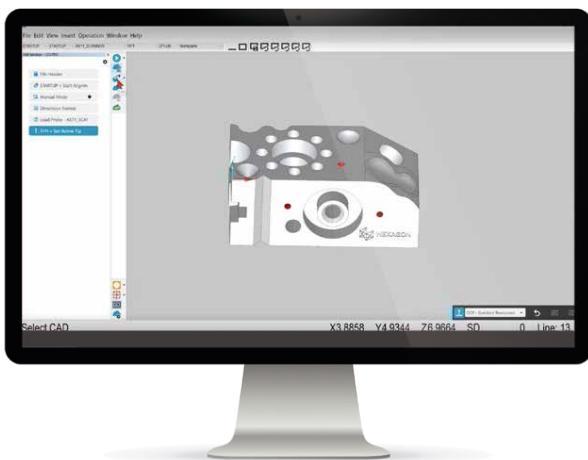


图 4：“点云”按钮。注意：按钮下方为显示灰色状态

单击“创建”选项后，下一个按钮将变为可用。同样，这里的图标看起来像一朵云，但右下角有一个对齐符号。此按钮可以对齐点云和 CAD 模型，自动将所有内容拟合在一起。

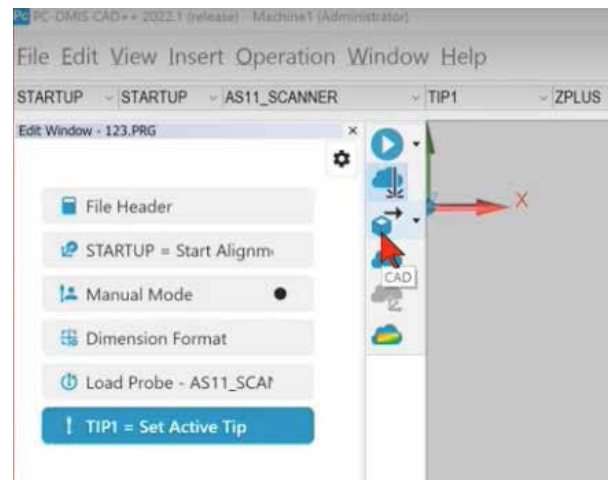


图 3：“导入 CAD 模型”按钮

第5步：设置面色差公差

工具栏这一部分的最后一个按钮称为“点云面色差公差”。点击后，可以设置一个公差或使用正负千分之五（0.005 到 -0.005）的标准。要设置典型测量程序，只需点击“应用”，然后点击“创建”。



图 5：设置点云表面颜色映射公差

第 6 步：确定几何特征

可以更进一步，选择要提取的某些几何特征。在这种情况下，请注意屏幕左下角的其余四个图标。选择内有红色十字的红色方块。这将打开双边公差带的特征定位窗口。然后可以使用鼠标光标，按住 Shift 键并点击功能选择工件的特征。选择任何特征或曲面，之后所选内容将高亮显示，指示新的选择。使用此方法可以选择多个特征，然后这些特征将显示在您的最终报告中。

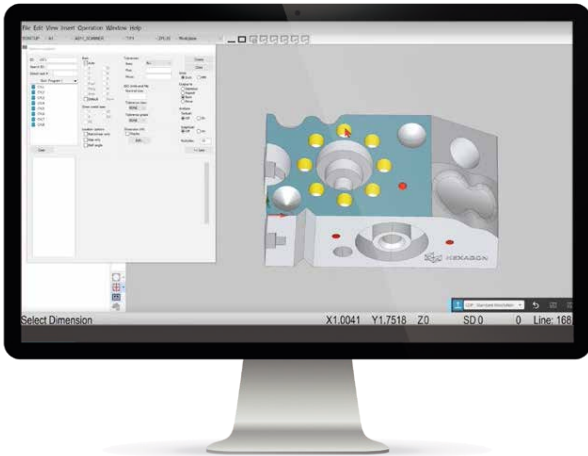


图 6：按住 Shift 键并点击高亮特征功能，选择多个特征

第 7 步：启动测量程序

此时，我们准备开始扫描工件。现在单击“运行”并开始进行测量。当使用安装在测量臂上的激光扫描仪进行扫描时，我们可以通过图形显示窗口实时观看扫描进度。随着扫描点数的增加，您将看到工件的数字模型成形。收集到足够的点数之后，只需点击手持设备右侧的触发器即可。然后，它将获取点云并将其与原始 CAD 模型进行比较，并计算所有特征。计算出所有特征后，只需点击“完成”即可查看报告。

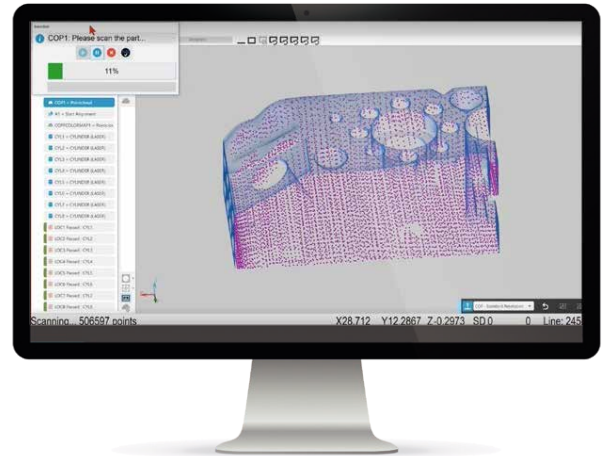


图 7：扫描运行示意图

第 8 步：选择您喜欢的报告方式

根据用户的偏好，能够以三种不同的形式呈现报告。标准报告是纯文本形式。标准报告显示标称值、公差、测量值、偏差和超差，旁边有一个图形，显示每个特征落在标称值的哪一侧。

下一个报告选项是文本与 CAD 的结合，其中包括彩色图形式的工件图像。您可以放大和缩小模型、旋转模型并调整标志（数据标签），使其清晰可见且易于理解。

最后一个报告选项是仅 CAD 的视图。这是一种高度可视化的报告类型非常适合包含在演示文稿中，或者以简单、快速和轻松的方式演示特定特征。

数字主线的核心是数据

随着公司为未来做好准备，转型为充满活力的智能型企业，采用智能制造来实现这种智能是一条必经之路。实现这种转变需要进行数字化转型，依靠最新的技术来连接设备和系统，为人们提供数据，扩展企业的智能，并提高自主程度。

要实现这一目标，第一步是用互连的标准化数据捕获数字主线。数字主线通过数字信息将整个制造业的人员、材料、机器和数据连接起来。然而，要发挥数字主线真正的潜力，智能制造实践必须从工厂延伸到企业的各个方面，包括产品研究、设计、制造、生产、质量评估、分销和服务。这也意味着要整合各种来源的数据（如模拟、测试数据和工程数据）以改进和优化产品设计。



数字主线可在整个制造工作流程中确保关键数据在正确的时间和正确的位置可用，从而提高效率、支持分析并减少错误。通过在生产的各个阶段实现无缝的数据流动，制造商可以简化流程，有望更快地将产品推向市场并减少浪费。

工程规范在设计阶段之初就嵌入到数字模型中，因此也确保了价值链上的一个真实来源，最大限度减少了检验阶段之前的误解范围。

数字主线绘制了整个制造过程中从概念到创建物理部件的过程。数字主线是由数字世界和物理世界之间的交互产生的正反馈回路。

数字主线带来了诸多好处。数字主线提供了产品在制造过程中每个阶段的实时视图，因此可以减少瓶颈，支持用户根据在每个步骤收集的持续反馈做出更好的决策。通过更紧密的迭代循环，为定制提供了更好的控制和途径。

由于数据是数字格式，数字主线能够改善公司内部以及公司之间的协作。在竞争激烈的汽车和航空航天市场中，使用数字主线显著减少了缺陷并提高了效率。这种重申、创新、保持竞争力和取悦消费者的闭环方法对于消费电子行业也大有裨益。

数据质量的作用

数字主线的有效性在很大程度上取决于可用数据的质量。一般来说，人们对于数字主线的最初想法是能够转换为数字文件，通常以 3D CAD 模型格式创作。3D 产品模型开启了物理部件的数字孪生，并指定其形状、匹配程度和功能。

问题在于，许多设计仍然是 2D 的，因此难以嵌入产品制造信息 (PMI)，如设计、制造、质量和其他数据，也就很难在工作流中传输。虽然在技术上可以将 2D 模型转化为 CMM 检验程序，但将图纸上的计划转化为机器可识别的测量策略是一个漫长的过程，而且困难重重。

如果检验程序是基于 3D CAD 文件中已经嵌入的数据，就会容易得多。不过，即使模型是 3D 的，考虑到工程师的技能水平以及在 CAD 环境中进行尺寸标注的工具的难易程度，添加 PMI 数据还是有可能被忽略。

PMI 提供单一来源的真实元数据，这些元数据将几何尺寸和公差 (GD&T) 以及物料清单 (BOM) 数据等关键参数表示为人工和机器可读的注解和注释，可在制造周期中的任何时候使用。此外，PMI 还包括表面光洁度、材料规格和元数据等信息。它还可以存储笔记以及法律 / 专有数据。

随着物联网 (IoT) 的使用日益普及，互连的设备和机器获得了智能传感器，这些智能传感器可将连续数据流上传到云端进行分析。这些数据将反馈到产品设计和工程建模假设中。例如，通过售后评估获得的故障模式数据可以指导重新设计，以提高产品或保修性能。

测量数据为基于 AI/ML 的模型提供了丰富的基础，允许它们将实际过程参数与测量数据联系起来。基于物理的仿真模型提供的合成数据也可以增强 AI/ML 模型。这些模型可以在生产过程中提供指导并自动调整机器参数。将仿真产生的数据、测试数据和工程数据连接到产品设计中，这样便可以提供持续改进和优化产品设计的方法，并对流程后期的更改更有信心。

在制造期间，关于制造性能的数据可以为基于物理的制造仿真提供信息，以改进建模假设、材料参数、载荷和边界条件，从而验证数字孪生。先进的触觉和光学计量有助于准确比较制造的零件和设计的零件。

总之，这些不同的数据点有助于推动更快地构建更好的产品，减少报废和次品，并在产品生命周期中涉及的所有利益相关者之间进行更有意义的互动。

构建数字主线时的数据挑战

尽管数字主线有明显的优势，但现实中的某些限制使得有效地执行数字主线困难重重。一些组织仍然依赖 2D 信息，而不愿意在 CAD 模型中嵌入“实时”数据。从 2D 绘图切换到基于 3D 模型的工作流程意味着设计工程师需要做更多的前期工作，而且无法即刻受益。此外，开发机器可读的语义 PMI 还要求按照规定的最佳实践（如 ASME Y14.5 和 ASME Y14.41）创建和解释 GD&T 的特定技能。

有时，CAD 模型设计人员未能在发布前添加足够的 PMI 数据，仅仅是因为他们尚未接受智能制造的思维模式。纠正这些疏漏需要组织内部的文化转变，以推动创新思维。

跨软件 / 机器的数据也没有标准化。在检查人员 / QA 团队发现错误时，很难将更正反馈给设计师，因而影响了效率。在审核数据路径以及了解变更者和变更时间方面，没有标准的流程。数据可能因意外 / 人为错误而被无意中修改，也可能因网络攻击而被故意篡改。

简化数据收集过程

除了建立正确的技能和思维模式并推动流程变革之外，还可以改造软件生态系统，支持获取可靠的数据。要整理捕获的数据并将其转换为有意义和可操作的数据，计量软件发挥着至关重要的作用。Hexagon 的 PC-DMIS 计量软件可以读取许多 CAD 数据文件，包括 QIF、STEP、CATIA V5 以及其他支持 PMI 数据的文件。通过访问根据 GD&T 和 ISO 标准嵌入的全套特征 ID 以及尺寸和公差信息，检验程序员将节省大量时间。零件的数字孪生体会传送检验所需的所有信息，使程序员能够使用 PMI 信息自动生成 CMM 的检查命令。以报告形式从 CMM 返回的数据是另一个宝贵数据的来源，可以沿着数字主线捕获和共享这些数据。

Hexagon 提供与供应商无关的软件 Q-DAS eMMA MDM（测量数据管理），从每个生产现场获取计量数据，以提供单一可靠的质量数据来源。eMMA 从数十个计量系统中收集车间数据，并将其与管理质量控制程序保持一致，以实现自动化和即时分析。这些数据通过仪表板提供本地安装、基于网络的质量工具，可分析尺寸精度的趋势，并利用在多个地点收集的质量数据。该解决方案

管理整个制造过程中的数据，工具可以自动将检查数据与设计数据进行比较，以确保制造商在接收、生产或组装零件时遵守原始设计意图。

我们最近推出的产品为制造商提供了新一代解决方案，增强了易用性、简单性和自动化程度更高的流程。Nexus 就是一个很好的例子。这是一个基于云的平台，搭载我们广泛的软件产品组合，支持进行协作。这些工作流将提供从工作流的一个部分到下一个部分的无缝数据传输。

未来的重点是从自动化转向真正的自主，要实现这一点，需要引入 AI 和 ML 技术，还要通过基于云的平台实现更大程度的数据连接和共享。只有访问更多的数据，我们才能从描述性报告发展到预测性报告。Hexagon 蓄势待发，力求引领这一领域的创新。

总结

数字主线正在改变产品的设计、制造和服务方式。数字主线可以改善供应链的可见性、规划和同步性。如果我们将其与人工智能和物联网相结合，在工厂车间利用大数据、高级分析和机器学习，制造商便可以利用他们的数据从预测建模中获益，并提高预测准确性。

然而，为了使行业向智能制造转变，需要具备方法、协议和工具来进行一致性测试并提高用户意识。产品定义标准也是制造企业数字化转型的必要条件。

数字主线并非只关乎早期采用者的大型蓝筹企业。只有开发出功能日益强大的工业数据传输标准，才能为中小型企业带来可观的价值。

数字主线的价值不仅仅在于提高效率、创新，还在于提升企业责任感。数字主线有助于减少浪费和降低制造商的碳足迹，为可持续发展工作注入了一剂强心针。





PC-DMIS Protect 如何提高生产线的效率

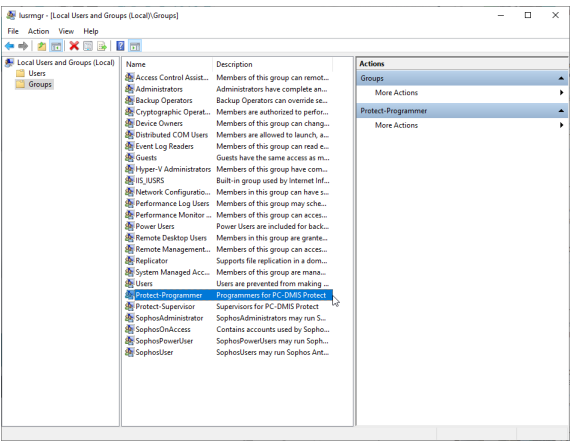
PC-DMIS Protect – 计量的版本控制解决方案

PC-DMIS Protect 可使您对自己测量程序的安全性感到放心，进而保护依赖于测量程序的制造过程。使用 Protect 根据角色和工作职责管理组织内的权限。这些权限控制对测量程序的访问级别，并且 Protect 会跟踪验证程序的任何修改。Protect 指定两个角色；程序员和操作员。我们来看看每个指定角色如何使用 PC-DMIS Protect。

程序员

作为一名程序员，您可以在 PC-DMIS 中创建测量程序并对其进行验证 / 保护。您还可以选择修改以前验证的测量程序。

可以使用 Windows 控制面板中的“编辑本地用户和组”框将用户设置为程序员。为了有效地使用 Protect，每个用户都需要自己的 Windows 登录名。



Windows 本地用户和组面板示例，您可以在其中分配程序员账户。

完成账户分配后，任何 PC-DMIS 程序员都将在工具栏中看到一个新的“验证”图标。



操作员

作为操作员，您只能执行以前验证的测量程序。以操作员身份打开认证程序时，验证程序将自动以保护模式打开，显示灰色并禁用 PC-DMIS 中用于更改程序的任何功能。



操作员视图中禁用功能的示例

程序验证弹出窗口示例，在验证您的程序时添加注释，以供将来参考。

可在程序创建后使用“验证”按钮，以保护程序。此后，对程序的任何修改都将记录在 Protect 日志中。

PC-DMIS Protect 在综合日志中记录了对验证程序的任何修改，因此程序员能够跟踪更新，从而尽早发现任何错误，以免影响生产线。Protect 日志记录账户信息、时间、日期和修改的详细信息。可以轻松地将 Protect 日志导出为 PDF 以供共享或打印。



名称	属性	类型	先前值	新值
FCF圆柱度1	基准算法	数学类型	-	默认值
FCF圆柱度1	理论尺寸	-	-	18.000000
FCF圆柱度1	上公差	尺寸公差	-	0.010000
FCF圆柱度1	下公差	尺寸公差	-	0.010000
段-1	公差	圆柱度	-	0.200000
FCF垂直度1	几何公差	垂直度	ASME Y14.5	-
FCF垂直度1	特征算法	数学类型	默认值	-

Protect 查看器的示例，程序员可以在其中查看记录的程序更改。



联系我们

北方事业群

北京方案中心：

北京市经济技术开发区东区科创二街 10 号新瀛工业园一期 A1-2 厂房
TEL: 010 6789 2461 FAX: 010 6789 2462

长春方案中心：

长春市绿园区景阳大路 2288 号华天大酒店1713 室
TEL: 0431 8761 0532 FAX: 0431 8761 0562

青岛方案中心：

青岛市高新区华贯路885号
TEL: 0532 8089 5218 FAX: 0532 8089 5030

沈阳方案中心：

沈阳市沈北新区道义南大街 37 号沈阳航空航天大学重点实验室
TEL: 024 2334 1690 FAX: 024 2334 1685

天津方案中心：

天津市华苑（环外）海泰西路 18 号滨海高新区软件园西 3 号楼 A 座 103 室
TEL: 022 5990 6668 FAX: 022 5990 6669

济南方案中心：

济南市历下区龙奥北路1311号一楼西侧

华南事业群

广州方案中心：

广州市黄埔区光谱中路11号云升科学园C栋602
TEL: 020 3810 7978 FAX: 020 3810 7979

深圳方案中心：

深圳市光明新区根玉路模具产业基地机械协会大厦 1 层
TEL: 0755 8602 8088 FAX: 0755 8602 7270

东莞方案中心：

广东省东莞市莲湖路10号227室
TEL: 0755 8602 8088 FAX: 0755 8602 7270

台湾方案中心：

新北市林口区佳林路158号
TEL: +886 2 2602 8880 FAX: +886 2 2602 8802

华东事业群

宁波方案中心：

宁波市高新区扬帆路 999 弄 9 号 B9 幢 N101 室
TEL: 0574 8737 6262 FAX: 0574 8733 5159

南京方案中心：

南京市江宁开发区菲尼克斯路70号开发区总部基地20栋一层
TEL: 025 8698 8800 FAX: 025 8698 8801

上海方案中心：

上海市浦东新区祖冲之路 2290 弄(展想广场) 4 号楼
TEL: 021 6353 1000 FAX: 021 5106 2273

无锡方案中心：

无锡市藕塘职教园区钱藕路1号
TEL: 0510 8821 7831 FAX: 0510 8870 8640

苏州方案中心：

苏州工业园区东长路 88 号 C2 幢 102 室
TEL: 0512 6280 0880 FAX: 0512 6280 0990

杭州方案中心：

杭州市钱塘新区学源街 258 号中国计量大学格致中楼一楼
TEL: 0571-56357858 FAX: 0571-56357856

西部事业群

重庆方案中心：

重庆渝北食品城大道 18 号重庆创意公园 D5-1-5
TEL: 023 8601 8666 FAX: 023 8601 5666

成都方案中心：

成都市龙泉驿区车城东七路 699 号
TEL: 028 8671 6718 FAX: 028 8671 6730

武汉方案中心：

武汉市东湖新技术开发区华工园二路一号
TEL: 027 8792 8428 FAX: 027 8719 6191

西安方案中心：

陕西省西安市雁塔区锦业1路52号，宝德云谷B座402室
TEL: 029-88361018 FAX: 029-88361019



海克斯康，数字化信息技术解决方案的提供商，秉承“智慧引擎，共赋未来”的理念，凭借“双智战略”带动制造业的智能与创新，推演智慧城市的演进之路。海克斯康以“构建智能制造生态系统，赋能行业数字化转型”为核心，打造了完整的智能制造生态系统，实现覆盖设计、生产以及检测的全生命周期闭环管理，达成绿色、高质量、低成本的智能工厂目标。海克斯康智慧城市打破传统的信息孤岛，实现了跨部门的互联互通，通过完善的智慧城市运营平台架构，构建互联互通的智慧城市网络基石，驱动城市管理业务和技术创新，创造更美好、更智能的生活。

海克斯康制造智能隶属于海克斯康集团，专注于为客户提供贯穿设计工程、生产制造、计量测试等领域的专业技术、产品与解决方案，通过使工厂更智能，帮助用户实现品质、效率和生产力的提升，推动以质量为核心的智能制造。来自海克斯康的专业技术正在助力全球制造业实现数字化转型升级，95%的汽车制造，90%的飞机制造，80%的骨科植入物制造，75%的智能手机制造都采用了海克斯康先进的智造技术。

海克斯康集团业务目前遍及全球50个国家及地区，拥有员工22,000多人，其2021年全年净销售额超过43亿欧元。