

#42017

INFOCUS:

更小空间容纳更多电子元件

- 挠性板的优势与挑战

电子产品正朝着体积更小、技术更先进的趋势发展。将电子元件安装在更小空间中的需求不断增长，带来了对更先进 PCB 的需求，因此对 PCB 的设计精度有更高的要求。

电路板不仅需要技术上先进，还需要可弯曲。人们对如挠性、半挠性和挠刚结合等新型电路板感兴趣。NCAB 集团美国东部地区现场应用工程师 Beauchamp 向 InFocus 记者讲述了有关这方面的更多内容：

“今天我们看到，越来越多的技术，多数是更先进的技术是如何被应用到更小的应用空间中的。我们所在地区既往对挠性、半挠性和挠刚结合电路板的需求不多，但最近我们看到这种需求正在增加，这让我们既兴奋又感到挑战”，他说道。



Jeffrey Beauchamp, Field Application Engineer, NCAB Group USA

这种类型电路板的主要好处是能够根据最终用途要求定制 PCB 设计。对于刚性电路板，PCB 本身限制了产品的尺寸，但不同的挠性电路板变体开启了这方面的可能性。显然，这些更先进电路板的制造成本更高，但同时能够节省时间和成本，甚至可减少组装

阶段的一些风险。巨大的可能性来自于能够在三维空间中扩展构造，可以弃用电缆和连接器，取而代之的是预连接电路板。挠刚结合 PCB 允许在不增加组装时间的情况下互连多个部件，因为连接器已内置。取消电缆和连接器反过来又可避免潜在的错误。

“您绝不应该把事情弄得过分复杂。如果应用适合使用刚性 PCB，这将是更便宜和应选择的一个选项。”

JEFFREY BEAUCHAMP, FIELD APPLICATION ENGINEER, NCAB USA

在开发阶段需要新技术

在考虑具有挠性的高密度 PCB 时，面临的另一个问题是复杂性增加。这对 PCB 设计提出了更高的要求，高精度成为最重要的因素。

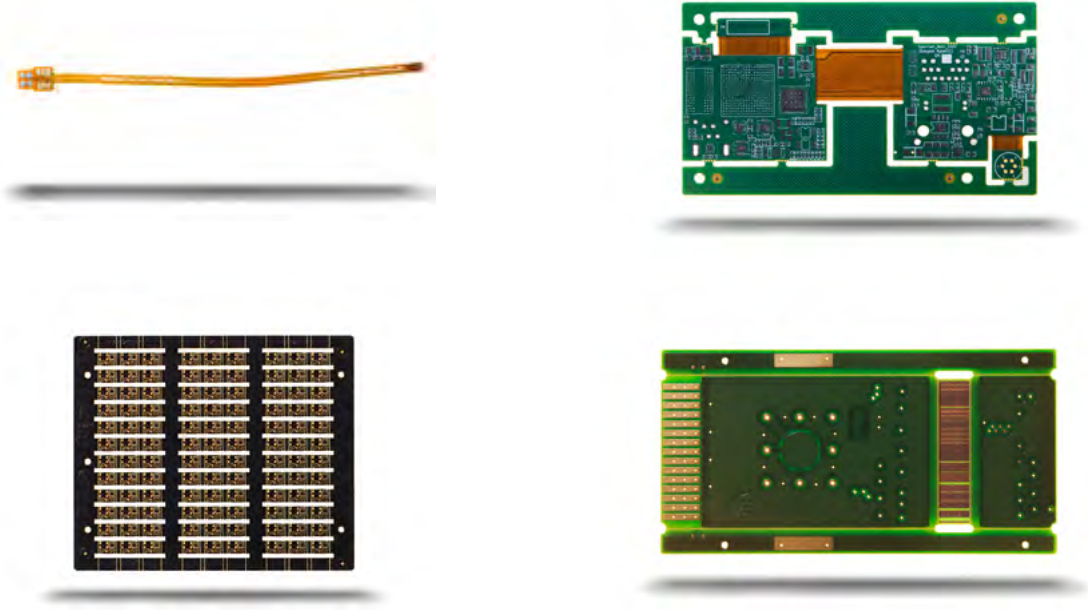
“很多容易被忽视的小问题常会导致不同的设计错误。当我们为客户进行设计优化时，我们采取团队工作的方式，多人参与同一设计。这一点非常重要，因为不会遗失任何东西。当涉及此类电路板时，与客户密切配合也非常重要”，解释说。

刚性、挠性、半挠性和挠刚结合印刷电路板代表四种不同的技术水平，生产方法差异很大，因此在不同的工厂以不同的产量制造。这些技术只应在应用需要时使用。

“绝不应该把事情弄得过分复杂。如果应用需要刚性 PCB，这将是更简单的一个选项。然而如果设计包括许多到下一层的连



“在考虑使用此水平的技术时，客户应尽早让我们参与。理想的情况是，在设计阶段就让我们参与。我们参与得越早，就越能提供更好的帮助。”



刚性、挠性、半挠性和刚挠结合印制电路板代表四种不同的技术水平，生产方法差异很大，因此在不同的工厂以不同的产量制造。由左到右依次为2L 挠性电路板、6L 刚挠结合电路板、4L HDI 电路板和 6L 半挠性电路板。

接、狭窄的空间或可靠性的关键要求，则可能要考虑挠性 PCB 选项。如果需要动态弯曲电路板，则最好使用挠性或挠刚结合电路板。”

“一切都事关了解客户的需要，并利用我们的知识和经验提供最能满足客户需求的解决方案。”

JEFFREY BEAUCHAMP, FIELD APPLICATION ENGINEER, NCAB USA

相关的更多问题

NCAB 集团可以帮助您找到适合特定应用的解决方案，并就如何设计 PCB 以获得高产出率提出建议。不过，为了能够帮助客户，我们需要更多地了解具体的应用。这与刚性电路板相反，生产刚性电路板时不需要更多地了解最终用途。该电路板将用于什么用途？为什么必须是挠性的？需要有什么功能？电路板将暴露于什么温度（这对于选择材料和表面处理很重要）？

“还有很多的问题需要考虑。我们需要确切了解客户打算如何使用电路板，帮助他们找到适合于此用途的正确解决方案，而不使其过于先进或复杂。这就是为什么在考虑使用该水平的技术时，客户应尽早让我们参与的原因。理想的情况是，在设计阶段就让我们参与。我们参与得越早，就越能提供更好的帮助”，Jeffery Beauchamp 说。

人们对这些技术的兴趣越来越浓厚，因为这是世界前进的方向。然而，考虑到其复杂性较高，了解自己在做什么至关重要。这就是客户应该充分利用制造商的技术的原因。像在哪儿使用挠性电路板这种简单事情会关系到成功与失败。

NCAB 帮助客户避开风险和陷阱顺利前行。Beauchamp 指出，对于制造过程不很复杂的某些更先进应用，半挠性 PCB 不仅是一个适当的解决方案。

“迄今为止，半挠性技术在美国还不多见，我希望美国的设计师

更多地使用它。通常，它是一种结合了两者优点的方法。既可以在最终产品中使用弯曲电路板，又不会不必要地使用更高层次技术使事情不必要地复杂化。半挠性意味着更低的价格，这往往会使客户高兴”，他说。

在其他情况下，使用更先进的 PCB 当然是最好的选择。NCAB 拥有设计能力，并且知道哪些工厂有能力生产客户需要的电路板，确保可靠的最终结果。

Jeffery Beauchamp 总结道：“这一切都关乎了解客户的需要，并利用我们的知识和经验提供最能满足这些需求的解决方案”。

使用挠性电路板时的注意事项

- 当使用这些技术时需要与 PCB 供应商做交流。
- 挠性 PCB 很容易成为“单一供应商”设计。要知道，批量生产可能会出现的问题
- 注意差距，国内原型和离岸序列生产方式不同，不可转换。



“手动工具的体积不能太大，这一点很重要。在重量和大小方面的人体工程学性能应该是适当的。由于想充分利用产品的尺寸，挠性 PCB 有很大的优势，阿特拉斯科普柯工业技术公司的系统开发人员 Roland Brändström 解释说。

您手中的更多电子元件

阿特拉斯科普柯工业技术公司拥有加工不同种类挠性电路板的丰富经验。当今先进的工业电动工具充满了电子元件，但它们不能占用太多的空间。

该瑞典制造集团的工业技术业务领域开发和制造了名为聚焦张量和动力的工业用阿特拉斯科普柯电动工具。他们为制造商提供手持式和固定式工具以及控制器。全球汽车工业是一个重要的客户群体，虽然阿特拉斯科普柯公司也是其他制造业的一个重要供应商。

“我们每年提供数以千计的手持式电动工具，包括电缆型和电池型。我们谈论的是与消费者工具完全不同的耐用性和精度标准的工具。例如，一个同样工具每天可以完成几千次连接”，阿特拉斯科普柯工业技术公司研究和开发部的电子设计集团经理 Erik Baker 这样说道。该部门拥有约 300 名员工。

“我们每年供应数以千计的手持式电动工具，包括电缆型和电池型。”

**ERIK BAKER, GROUP MANAGER ELECTRONICS DESIGN,
ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE**

挠性电路板可以追溯到 1990 年代

阿特拉斯科普柯工业技术公司在 1990 年代中期开始在他们的工具中使用挠性 PCB。当时所提供的功能相当简单，而 PCB 的构成元件很少。



Erik Baker, Group Manager Electronics Design, Atlas Copco Industrial Technique

“手动工具的体积不能太大，这一点很重要。在重量和大小方面的人体工程学性能应该是适当的。由于想充分利用产品的尺寸，挠性 PCB 具有很大的优势，阿特拉斯科普柯工业技术公司系统开发人员 Roland Brändström 解释说。

在千禧年的第一个十年里，此类工具研发进入一个新阶段，引

“在向柔性电路板过渡时，设计阶段非常重要。另一个困难是移动应用。”

ROLAND BRÄNDSTRÖM, SYSTEM DEVELOPER,
ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE

入了更复杂的功能。开始使用挠性电路板代替工具内的电缆线路，节省了大量空间。2004 年以来，阿特拉斯科普柯公司的产品只使用挠性电路板。此后不久，挠刚结合高密度互连 (HDI) 电路板也开始出现在更先进的工具中。

如今，阿特拉斯科普柯公司的许多工具融合了准确测量功能，以确保工具能最优地执行手头的任务。

“利用一个紧固工具，现在可以检验连接是否得到正确紧固，并定期将结果发送到数据库”，Erik Baker 解释说。



Roland Brändström, System Developer, Atlas Copco Industrial Technique

紧凑且易操控的单元

挠性技术能够节省容量，同时越来越多的电子元件被引入工具。但仍然需要一个紧凑且易操控的设备，即使它包含更多的功能。

“同时，这项技术有时能够精简流程。例如，通过使用挠刚结合电路板可以减少测试设备的使用量，因为本来需要几块刚性电路板才能实现的功能，现在只需要一块 HDI 电路板。” Roland Brändström 说。

挠性技术的另一个优点是不需要连接器和电缆。这不仅能够减少印刷电路板的表面积，还能消除潜在的错误。处理连接器和电缆是组装过程中的一种风险。

“同时，至关重要的是要确保维护部门认识到格外小心地处理挠性电路板极其重要。不能像对待电缆那样处理它们”，Erik Baker 说。

不过，他指出，推动这项技术的实际上不是生产优势：

“我们的客户只是想寻找提供完整功能、更容易操作的小巧工具。当我们开发工具时，人体工程学是极为重要的。我们的出发点是工具的大小和能为客户增加价值的功能。于是，我们选择的组件并设计能够容纳硬件和支持良好散热的适当布局。”

设计对质量具有重大影响

对于更先进的 PCB，我们需要解决的具体挑战是在不影响质量的情况下把价格降到适当水平。挠刚结合电路板存在的一个问题是

敏感过孔。为避免出现问题，在设计挠性过渡时需要特别注意。

“在挠性过渡时，设计阶段非常重要。另一个困难是移动应用。尽管没有太多的移动应用，但要经受很多小的移动，因此仍要求 PCB 工作可靠。所以这也是对设计师的一项挑战”，Roland Brändström 说。

“另一方面，挠刚结合电路板可以简化安装且更便宜，因为减少了接触点数量。使用这些电路板也减少了出错风险，因此如果 PCB 本身品质高的话，可以提高最终产品的质量”，Erik Baker 说。

阿特拉斯科普柯工业技术公司乐于在设计阶段与 PCB 供应商互动，以确保设计能够在生产线上运行良好。

“我们发现，与其他部件相比，PCB 在尺寸和设计方面更易于适应。我们要确保基本设计必要条件正确无误，以确保最佳产出率，能够与像 NCAB 这样有见识的供应商探讨这些问题一定会有所帮助”，Erik Baker 说。

“我们发现，与其他部件相比，PCB 在尺寸和设计方面更易于适应。我们要确保基本设计必要条件正确无误，以确保最佳的产出率，能够与像 NCAB 这样有见识的供应商探讨这些问题一定会有帮助。”

ERIK BAKER, GROUP MANAGER ELECTRONICS DESIGN,
ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE

“人们经常不得不做出一些艰难的选择，而如果能够寻求他人帮助以了解可用选项的利弊，那将会感觉很好”，Roland Brändström 总结道。

阿特拉斯科普柯工业技术公司简介

- ▶ 为制造业提供工业动力工具、装配系统、质量保证产品、软件和服务的领先供应商。
- ▶ 公司的产品范围包括 4000 多种电动、气动和电池动力工具，包括研磨和粉碎机、电动螺丝刀和螺母扳手、脉冲工具、扭矩扳手、电钻和凿平锤。
- ▶ 总部位于瑞典纳卡，在全世界设有销售公司。
- ▶ 装配厂设在瑞典蒂耶普及其他一些国家。
- ▶ 业务部门在全球拥有近 7000 名员工。

Questions around the world – 客户的成品中用于容纳电子元件的空间较少:

您如何看待客户解决容纳电子元件解决方案中的密度问题?

在客户为新设计选择 PCB 技术的战略中, 您看到了什么趋势?



CHINA

ELLEFEN JIANG

PCB Design Manager,
NCAB Group China

“我看到的趋势是, PCB 中的元件密度日益增加。最终解决方案的设计更加智能化和国际化。最终产品必须在全世界任何地点工作。在这一点上, 我们看到越来越多的设计师正在选择挠性和刚挠结合作为一种经济适用的方法。”

“趋势是客户选择成本最低的解决方案, 但也会考虑比以前更高的可靠性。”



UK

NIC WESCOMBE

Engineering Manager,
NCAB Group UK

“我认为大家应该面对事实。这正是行业发展的方向。在 PCB 设计还没有定型之前, 设计通常受各种机制的约束。因此, 设计时需要在尽可能小的区域内提供想要数量的功能。这需要与制造部门配合, 以便超越界限, 使这些设计取得可行的产出率。”

“通常, 印刷线、间隙和导通孔尺寸是我看到的主要趋势。在这方面, 更小体积正日益成为标准。我们还没有达到, 我遇到的大多数设计都很容易达到标准尺寸。这就是说, 随着电路板变得日益紧密, 一些设计趋向于最小的面积, 这些标准正在测试中。在 0.1 mm 的环孔之前被认为是可接受的最小值, 低至 0.075 mm 或更小的尺寸将极大程度减少某些设计的布线密度。在我看来, 制造业技术的进展似乎比电子元件小型化的速度要慢。”



GERMANY

FRANZ KANTNER

Technical Manager,
NCAB Group Germany

“不断增加的封装密度已经成为设计师、PCB 制造商, 特别是 EMS 公司不得不面对的一个事实。元件和组件封装密度日益增加的驱动力是更高的信号速度、更高的集成度和最终应用中的有限空间。除了组装方面的挑战外, 这对设计、最终也对 PCB 本身提出了更苛刻的要求。”

“在 PCB 生产方面, 我们确实看到了新的趋势和技术发展。”

- 越来越多地使用结构更加复杂的 HDI 技术
- 用于高频/高温应用的特殊材料
- 用于散热的绝缘金属基板 (IMS) PCB 和厚铜超晶格结构
- 进一步发展的嵌入式组件技术
- 三维模塑互连器件 (3D-MID) 技术带来未来发展应用, 如可穿戴/IOT 应用。
- 最后但并非最不重要的是, 挠性/刚挠结合 PCB 显著提高, 产品范围更加广泛。

我们也不应该忘记, 所有的技术都有与之相连成本问题, 只有在没有可用的真正替代品时, 才能最终取得成功和令人信服。

PCB 有多种形状和尺寸

HANS STÄHL
CEO NCAB GROUP



PCB虽有很多类型，但目前的大多数设计均基于扁平、硬质和刚性材料。设计师往往不愿意偏离构建元件载体的既定方式。在许多情况下，他们甚至可能无法在开发领域保持领先地位，特别是在挠性和挠刚结合电路板方面。

如果只考虑电路板本身的成本，挠性或挠刚结合电路板比普通FR4电路板更昂贵。然而，由于挠性电路板能够以不同方式定制，随着当今对小型化的苛刻要求，最终的总体成本通常会低于

使用普通电路板。然而，要采用这种方法降低总成本需要了解这项技术，因为它与刚性电路板有很大的不同，而且在这方面可能会遇到许多陷阱。

制造过程是不同的，并且在这一领域的现有技术可能通常不符合要求，因为这些类型的电路板不是很常见。这就是与精通这项技术的PCB制造商以及现有知名工厂密切合作非常重要的原因。只有这样才能获得最佳设计和预期的质量和总成本。



NCAB Group in Social Media

For a few months now, customers and other interested parties have been able to follow us on Twitter and

LinkedIn. We have also started a blog where we immerse ourselves in the versatile world of circuit boards! Follow us on:

» [Twitter](#) » [LinkedIn](#) » [Blog](#) » [YouTube](#)

真诚招募!

我们永远真诚招募英才加入。如果您是一流技术人员、客户支持人员或大客户经理，请随时与我们联系

或发送简历至 recruitment@ncabgroup.com

Subjects we have covered earlier

Do read our earlier newsletters. You will find them all on our website, www.ncabgroup.com/newsroom/

» Sustainable Business

2017 10 25 | NEWSLETTER 3 2017

» The PCB Industry in Asia

2017 06 29 | NEWSLETTER 2 2017

» Engagement and competence development in focus

2017 04 06 | NEWSLETTER 1 2017

» Future strategy

2016 12 14 | NEWSLETTER 4 2016

» Working closely with the factory

2016 10 12 | NEWSLETTER 3 2016

» Responsibility as a business concept

2016 06 22 | NEWSLETTER 2 2016

Are we taking up the wrong subjects?

We are always looking for interesting subjects that we could take a more in depth look at. If there is something you would like to learn more about, or perhaps you would like to comment on anything we have written, do get in touch with us and tell us more.

Mail: sanna.magnusson@ncabgroup.com