



堪称完美的 PPE 原型

初创企业推出
采用 PolyJet 3D 打印的
人体工学口罩

“

设计和测试一款适合每个人面部的可密封性口罩极具挑战性。PolyJet 是确保 Breathe99 应对这些挑战的理想解决方案。”

Matt Havekost

AdvancedTek 增材制造销售副总裁



堪称完美的 PPE 原型

当 Max Bock-Aronson 住在新加坡时，他注意到空气质量问题使得户外活动变得艰难，甚至让人苦恼。然而，市面上没有任何一款口罩能提供他想要的保护、舒适度和设计。所以他决定自己设计和制作。

这便是 Bock Aronson 和他的朋友 Coleman Rollins 以及 Joél Valdez Jr 于 2018 年创立 Breathe99 的初衷。他们的理念很简单：设计一种可重复使用的工业级防护口罩，不仅足够舒适，而且适合健康的生活方式。三位联合创始人于 2019 年 8 月发起了一场 Kickstarter 活动。尽管他们没有达到最初活动的筹资目标，但他们还是就如何进一步改进设计以供日常使用形成了宝贵的见解。

就在此时，COVID-19 疫情将个人防护设备推向了大众的焦点。

“我们一直在收集意见反馈并迭代设计，但直到 COVID-19 席卷美国时，美国对口罩的需求才突然飙升，” Bock-Aronson 说道。

一夜之间，该公司生产高质量公共卫生设备的使命变得更为重要。

最初的口罩设计 B1 是一个很好的起点，但需要经过多次改进才能适用于减轻传染病的传播。新的设计融合了工业级防护口罩的元素，如两个滤芯和一个人体工学密封件，以确保空气只通过过滤器进出。然而，B2 口罩采用了独特的平面过滤器，有助于让设计保持轻巧并适合佩戴。过滤器也是口罩中唯一需要更换的部分，与其他 PPE 选择相比，这有助于减少持有成本和浪费。



带有可更换过滤器的 Breathe99 B2 口罩。



使用 Agilus30 3D 打印的多材料 B2 口罩原型。

堪称完美的 PPE 原型

2020 年初，当 Breathe99 开始联系投资者时，该团队意识到他们需要更好、更准确的原型来帮助传达设计意图。由于 B2 口罩需要在面部周围进行弹性密封，制作一个功能性的多材料原型并非易事。

起初，他们试着使用硅树脂浇铸，但调整工艺以获得真正高质量的原型需要花费太多时间。

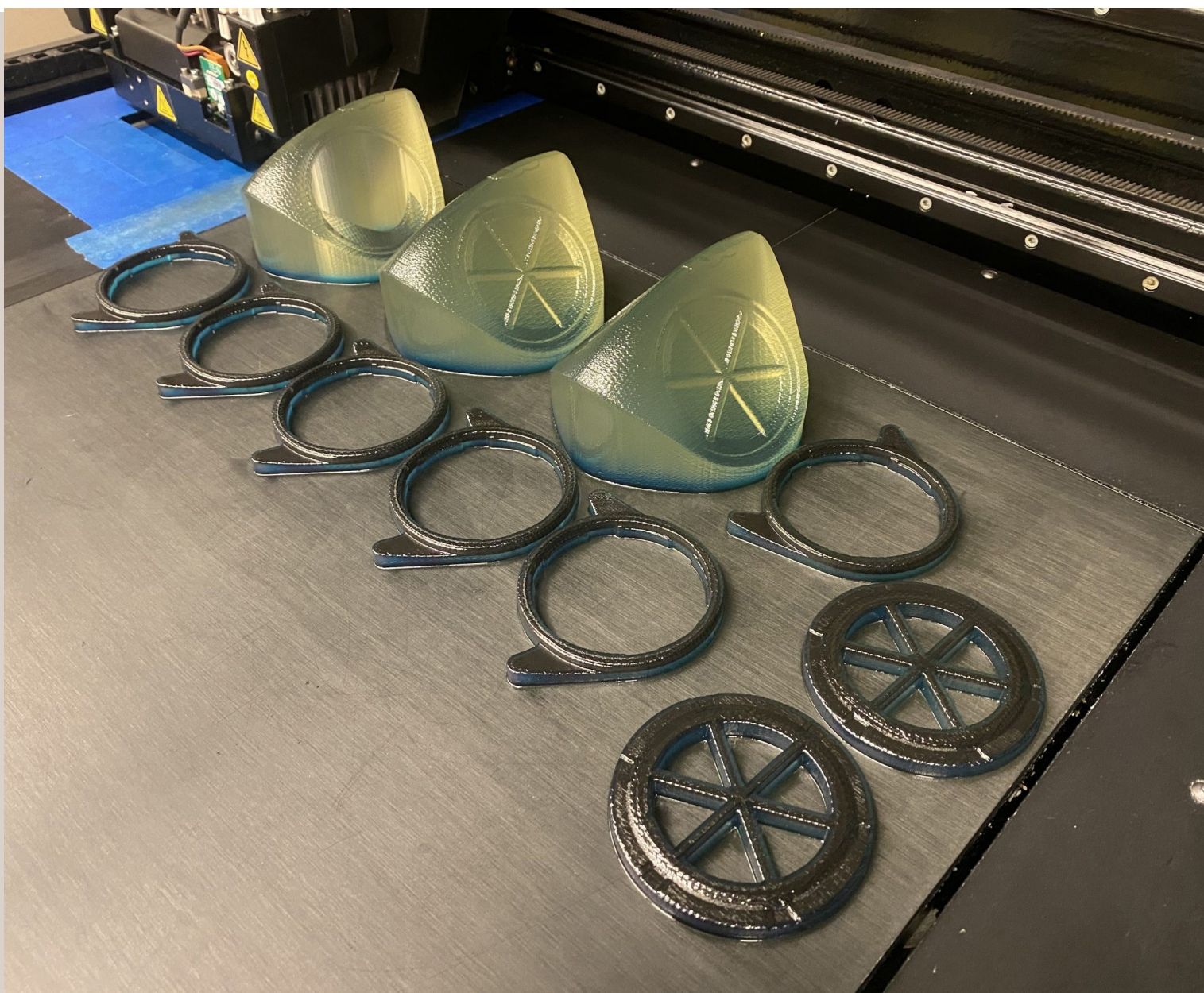
“因为铸造工艺与最终的成型工艺不同，所以这项工作对生产本身不会起到促进作用，” Bock-Aronson 解释说。“我曾尝试过许多不同的材料和技术，但都不奏效，”他说道。“很难制作出合适的原型。”

该团队还试验了多种 3D 打印技术，包括 SLA 和 CLIP（连续液面制造）。它们都无法同时兼顾合适的材料特性和制作腔体与复杂几何形状的能力。此外，这些模型往往不够耐用，无法进行用户测试，而用户测试恰恰又是打造人体工学产品的重要一步。

这时，Bock-Aronson 联系了位于明尼苏达州的 Stratasys 3D 打印机经销商 AdvancedTek。他之前与该公司有过工作关系，但他也对他们 3D 打印 Agilus30™ PolyJet 材料（一种柔性光敏树脂）的能力感兴趣。这种材料与 J850™ 上的多材料打印技术相结合，可以快速打造出逼真的原型。

“我很难找到一种 3D 打印技术能够制作出更结实、更耐用的原型，这就是促使我选择 AdvancedTek 并使用 Agilus 材料的原因，” Bock-Aronson 说道。

“起初，我认为这不是机械性能的问题，而是向投资者推销理念的问题，” AdvancedTek 的应用工程师 David Kadlec 说道。通过使用 PolyJet 3D 打印，该团队仅用一天时间就能制作出一个柔性的口罩原型。



Bock-Aronson 仅使用 J850 迭代了一个原型就感受到了 Agilus30 的作用，部分原因是这种材料能支持一定范围的肖氏硬度值。

“第一次迭代的时候原型太软，就像达利钟一样融化了，”他表示。“但我看到了这种材料的潜力，以及它调整硬度的能力。下一批就好多了。”

“设计和测试一款适合每个人面部的可密封性口罩极具挑战性，而硬件组件让其变得更加复杂，”AdvancedTek 增材制造销售副总裁 Matt Havekost 说道。“PolyJet 是确保 Breathe99 应对这些挑战的理想解决方案。”

Bock-Aronson 对用于市场营销的 Stratasys 模型感到满意，同时也意识到它们可以帮助进一步开发和完善设计。他熟悉 PolyJet Technology™，但从未见过 Agilus30 柔性材料的实际应用。“可以随时更改硬度这一点

让他大开眼界，”Kadlec 表示。在短短几天内，AdvancedTek 制作出多种不同的口罩迭代原型，这些原型有不同的硬度、尺寸和装配选项。这正是 Breathe99 所需要的。

“真是太棒了，”Bock-Aronson 如此说道。这些原型经久耐用，易于操纵和拆卸，因此非常适合利益相关者进行审查。

对于 AdvancedTek 来说，这样的项目很有价值，因为它们可以印证多材料 3D 打印在产品领域的重要性。

“人们有时候并不明确他们将如何使用多材料 3D 打印，”Kadlec 认为。“帮助人们了解使用材料组合快速解决问题的能力非常重要。”



如今面罩和口罩在日常生活中无处不在，Breathe99 希望帮助公众了解面罩和口罩的重要性——即使在没有疫情的情况下。

“除了 COVID-19，加州的野火也是一个很好的例子，体现了良好防护装置的重要性，” Bock-Aronson 说道。“我认为正在发生的事情正实实在在地改变我们与这类产品的关系——它是 21 世纪极为重要的公共卫生工具。”

Bock-Aronson 希望让这些公共卫生工具既可穿戴又实用。现在 B2 口罩已正式上市，更多的消费者可以享受到设计精良、佩戴舒适的口罩。

“显然，最终的目标是应对气候变化，减少城市环境中的污染——但在未来三十年里，当我们在实现这个目标的时候，我们将需要能够保证我们安全的防护设备。”

美国总部

7665 Commerce Way,
Eden Prairie, MN 55344, USA
+1 952 937 3000

www.stratasys-china.com

ISO 9001:2015 认证

以色列总部

1 Holtzman St., Science Park,
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israel
+972 74 745 4000

中国上海

上海市静安区
灵石路 718 号 A3 幢一楼
邮编 :200072
电话 :+ 86 21 3319 6093



Stratasys 官方微信

© 2020 Stratasys Ltd. 版权所有。保留所有权利。Stratasys、Stratasys 徽标、PolyJet 技术、J850 和 Agilus30 是 Stratasys Ltd. 和/或其子公司或附属公司的商标或注册商标，并且可在特定司法管辖区内注册。产品规格如有变更，恕不另行通知。CS_PJ_CN_Breathe99_A4_1120a

