





聚焦 _ 航空领域 踏上飞机的那一刻, 就会遇到数以百计的 电机。



应用 一检测机器人 一个小型的检测机器人可以爬上槽壁和 客机蒙皮。



访谈 航空航天项目主管 Robin Phillips 畅谈 客机的电动系统。



趋势 _ 航空领域的未来技术 从无人机出租车到超音速飞机。



这些电机和驱动系统 也是协助推动我们杂 志工作的幕后功臣。



资料图 由机上 DC 电机负责的任务——总览。

版本说明

出版人 : maxon motor ag

编辑: Stefan Roschi, Adrian Venetz

实作: Infel AG 项目主管: Bärbel Jördens

设计: Peter Kruppa (艺术总监),

Marina Maspoli 校对: Franz Scherer

印刷: Druckerei Odermatt AG 出版方式: 每年2期 语言: 德语、英语、中文

发行量: 10500 (德文版)、 7500 (英文

版)、2000 (中文版)

版权: © 2018 by maxon motor ag, Sachseln。 未经书面许可不得翻印。

driven 在线版 : magazin.maxonmotor.ch

关注我们

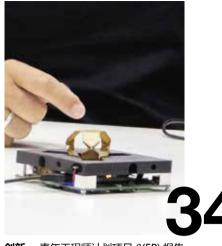






更多精彩的新闻、 故事和专业报道 , 请 访问本公司的博客 :

www.drive.tech



创新 青年工程师计划项目 (YEP) 报告年轻一辈的工程师正在努力钻研未来可折叠的操纵杆。





创新 ... 胰岛素泵 胰岛素设备和其组件必须值得完全信 赖...



专栏文章 机 上 卫 生 间: 不到最后关头, 绝不放弃希望。





maxon motor ag 首席执行官 Eugen Elmiger

明日我们该 如何飞行?

越来越多人有机会搭乘客机从 A 地前往 B 地。 机票价格前所未有的低廉 , 客机效率也不断提高 , 这些都要归功于电动驱动系统的应用 , 老旧的液压系统也因此逐渐退出历史舞台。 如今 , 在一架现代化的长途客机中会用到数百套驱动系统。 在本期的 《driven》 杂志中 , 我们将为您介绍在飞机的哪些位置用到了这些驱动系统。

我们将来如何旅行?

亲爱的读者们 , 编辑将向您介绍航空领域的五大趋势。 此外 , 您还将了解有关高精度胰岛素泵的关键部件和功能。 同样值得一提的是 , 您还可以从我们所提供的专业知识中受益 , 并了解无刷 DC 电机的无传感器控制系统。

您肯定已经注意到了: 我们的杂志采用了全新的版面, 因此也让人耳目一新。 希望能获得您的青睐, 并祝您在阅读过程中享受到无穷的乐趣!







培训

maxon 善用其 人员潜力

maxon motor 与各联邦当局一同 携手推出了成人基础职业培训的先 锋项目: 女性自动装配工 EFZ 课 程。 第一届在今年夏天已经开班 授课。 首届由八名女性组成, 年 龄全部都在 25 岁以上, 这是她 们在 maxon 瑞士总部的生产部门 工作多年后, 第一次参加的培训 课程。

由于有数百名员工拥有安装微型 驱动器的专业知识 , 但却没有专 业证书 , 因此 maxon 的培训负责 人提出了一个特殊培训课程的想 法。 此课程将持续两年, 包括 一节每周六授课的专业课程。 另 一方面, 普通培训课程则是通过 Skype 会议进行。 这项安排使参 与者能够更好地结合工作和培训。 除此之外 , maxon 期望通过这次 培训, 有更多的女性将来能够担 任领导一职。 maxon 职业培训主 管 Thomas Müller 说 : "在接下来 的几年里, 这个课程的潜在学员 将有 100 到 200 人"。 不仅如此, 这也适用于其他的工业公司。



更多相关的项目 信息请访问:

www.angusadventures.com

青年工程师计 划:

www.drive.tech



挑战世界纪录的尝试

第一艘自动驾驶帆船 计划横渡大西洋

细数自动驾驶帆船横渡大西洋的尝试 大约已有30次。但全部以失败告终。 然而在2019年6月, 应终将成功。 一支加拿大团队派遣两艘装有光伏电 池的自动驾驶帆船从纽芬兰前往欧洲 进行为期四周的航行。 如果在没有 人为干预的情况下完成横渡的创举, 那么吉尼斯世界纪录簿中将多记上一 笔。该团队同时也正在研发第三艘环 游世界的帆船, 一样也是自动驾驶。 这艘船有一个螺旋桨, 由太阳能发 电。 此项目的幕后筹划者是两位冒险家 Julie 和 Colin Angus。 其中, Colin 曾驾驶划艇航行整个亚马逊河, 而 Julie 则是第一位独自划船横渡大西洋的女性。除了从事许多其他项目外, 他们亦是一家造船公司的所有人, 现在他们要将第一个项目, 两个人, 现在他们要等级项目上。 maxon motor 在青年工程供向时, 所有帆船均使用现代化 DCX 系列的电机 - 齿轮箱组合。 在这艘环游世界的电机 - 齿轮箱组合。 在这艘环游世界的大型太阳能动力船中, 电驱动器还将中使用。

根据 Colin Angus 的说法 , 横渡大西洋的帆船已经完工 , 太阳能动力船则还在接近完工阶段。 他说 : "我们非常感谢所给予的支持 , 我们知道 maxon驱动器可以可靠地完成这项重要任务 , 这一点令人非常安心。"



Julljana Mitreska (左) 和 Merita Lluhani 是 maxon 生 产部门八名女性员 工中的两位,她们 已经开始了自动装 配工的职业培训。



活动

仿生奥运会 2020 : maxon 再度参与盛会

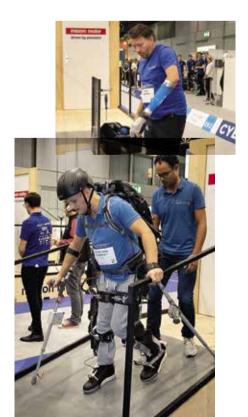
继 2016 年 Cybathlon 仿生奥运会合作成功之后, maxon motor 决定继续作为合作伙伴再度支持 2020 年的这项运动盛事。 已在夏末完成相关协议的签署。 在 Cybathlon 仿生奥运会上, 残障人士在各项竞赛中卯足全力相互竞争, 其背后都是靠最先进的技术支持系统提供支持。 新一届的运动盛事将分为两天举行: 2020 年 5 月 2 日和 3 日。 第一天是资格赛, 第二天则是最后一轮的决赛。 团队和运动员会在六个竞赛项目中进行角逐:带思维控制的虚拟竞跑、 带电动肌肉刺激(FES) 的自行车比赛、 装有假雕的障碍竞赛、 带机器人外骨骼的跑酷、 带电机驱动轮椅的跑酷。

Cybathlon 仿生奥运会由苏黎世联邦理工学院 (ETH) 予以赞助。此外,通过运动盛会还提供了一个平台,以促进技术开发人员、残障人士和公众之间的交流。为达到此目标,在2020年举行主赛事之前,将在全球各地举办各种小型比赛和设备演示的活动。



更多信息请访 问:

www.cybathlon.





maxon EC-i 30

内部控制

如果需要无刷电机但又没有控制器的空间 ,则建议最好使用新的 EC-i30。 该电机具有内置的电子装置 (即使几乎不可见) ,可实现可靠的四象限运行。 由此允许电机在两个旋转方向上进行受控的以及动态的加速和制动。 用户可以使用电位计轻松控制转速。 该电机非常适合用作比如泵和风扇驱动器的电机。 由于带有四个磁极对的转子,因此可产生高达 100 mNm 的强劲转矩。 如果想获得更大的动力,自然就会想在 maxon 产品系列中找到合适的齿轮箱。



maxon ECX 6

还会更小? 没错!

广受欢迎的 ECX Speed 系列有了生力军的加入。 该产品系列所推出的这款最新产品同时也是最小的电机。 无刷 DC 电机直径为 6 mm, 主要用于医疗技术领域。 归功于无铁芯绕组设计, 转速可高达每分钟 100 000 转。 这个功能强大的小东西有两种性能规格 (标准或高功率) 并具有可配置轴。 与 X 系列中的所有电机一样, 可以与在线商店中的齿轮箱和编码器组合使用, 并在 11 天内即可发货。



在 maxon 在线商店中, 有超过 5000 种产品、 选择辅助工具、 组合工具和详细的产品信息:

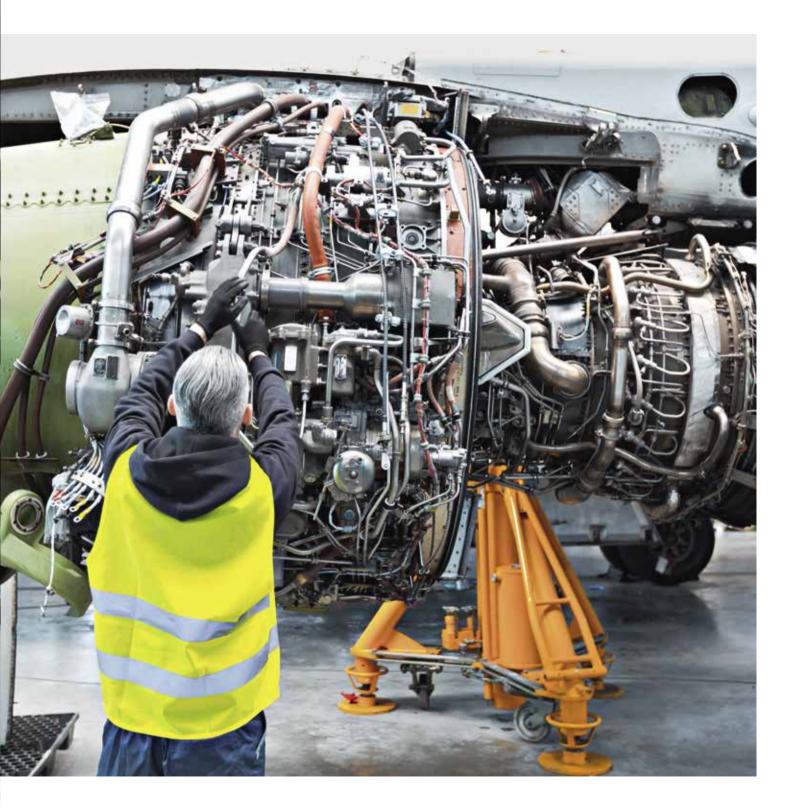
shop.maxonmotor.ch





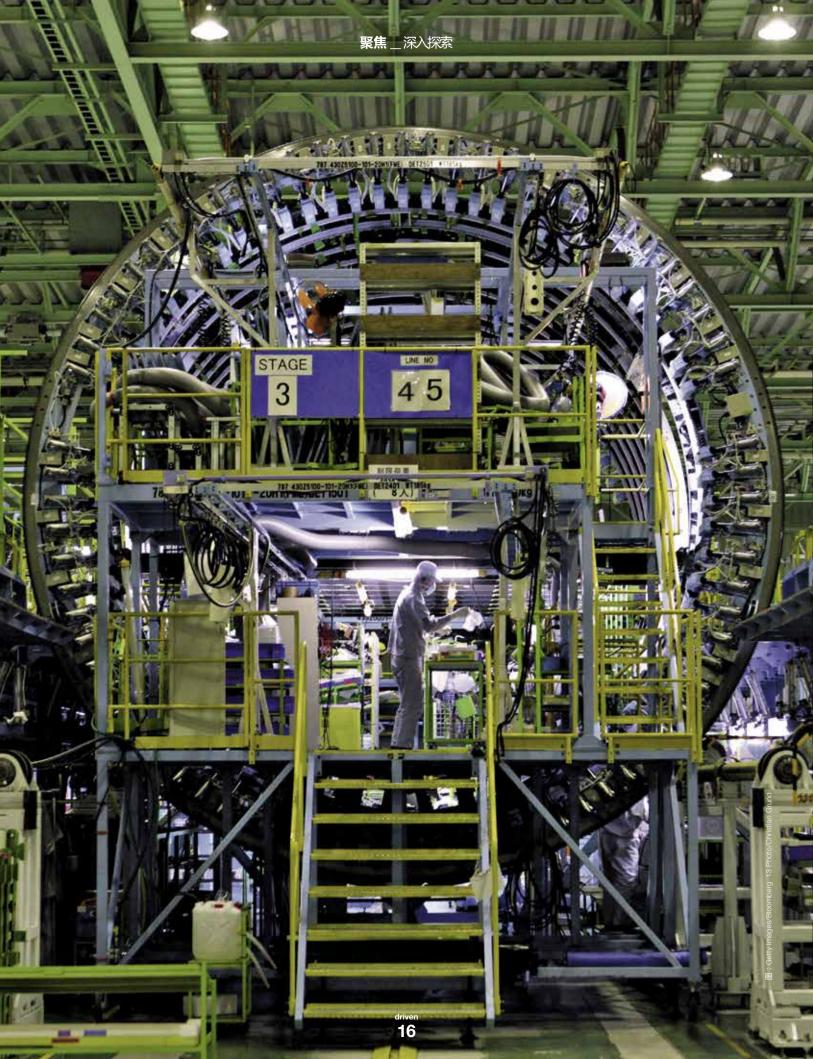


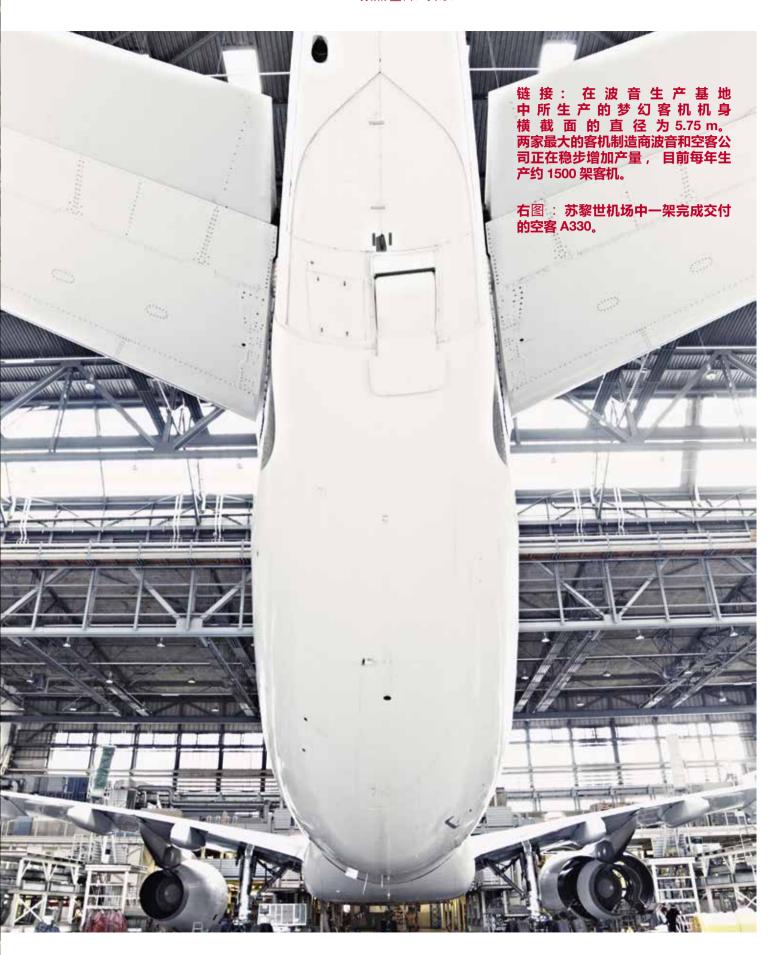
一架客机的发动机大约由 20000 个部件所组成, 是一台高度复杂 的机器。 单单设计和生产叶片本 身就是一门学问。 为此越来越多 地使用纤维复合材料。



















电动执行器在客机上随处可见: 例如在空调系统中, 可以提供舒适的温度和新鲜的空气(上)。 此外, 还可用作行李架上实用的关闭辅助装置。

自动飞行系统

驾驶员将客机转向起飞跑道 , 向前移动推力杆 ,然后将客机驶往空中。 其控制操纵杆配备有小型电机 , 可提供作用力反馈。 因此 , 驾驶员能够有效且实时地感受到机外飞行高度层的情况。 操纵杆还需要通过电缆直接连接到控制面板的日子已经过去了。 而一旦客机达到一定的飞行高度且自动驾驶系统打开的时候 , 推力杆才会自动移动(自动节流活门) 并由 DC 电机进行控制。

在机舱后部 , 客机的空调系统将全速运转 , 使乘客即使身处海拔 10000 米的高空也有宾至如归的感受。 通过许多小型阀门和执行器 (主要是

航空领域的 maxon 驱动器

maxon 拥有大量高端的标准产品 , 可轻松内置到各种航空航天的应用中。 同时 , 该公司还在客户定制化解决方案和完整的机电一体化系统方面提供帮助。

自 2012 年 以 来, maxon 已 通过 航 空 和 航 天 的 ISO 标 准 9100 认证。 在内部实验室中,驱动器经过了振动、冲击、冷、热或真空的测试。

无刷盘式电机) 可以实现对温度、 氧气和压力的调节。 例如 , 在波音梦幻客机中 , 空调系统 便使用了将近 50 个 maxon EC 45 flat 电机。

内急时

人人都无法避免 : 每位乘客迟早都必须前往卫生间一趟。 即使在那里 , 也是由背后的电动驱动系统确保清洁流程 , 尤其是调节供水和冲洗

方面。 将来 , 甚至还会加装非接触功能以增加 便利性 (更多信息请参见第 38 页)。

离开客机卫生间时, 眼睛不自觉地瞄向商务和 头等舱。 因为在此时我们了解: 电机越多,所提供的舒适性也就越高。 尤其在座椅上可以明显体验到。 只消一个按钮, 座椅就会进入正确的位置, 甚至可以完全放平变成一张床, 所有这些均电动和自动调节。 此外, 利用气压来调节枕头硬度也越来越普遍, 因此, 即使长途飞行也不会令人感到不适。 制造商 Lantal 为相应的阀门使用 maxon 无刷电机。 如果在悠闲的短暂睡眠中阳光照射在脸上, 还可以按下按钮方便地降低窗户遮光板。 maxon 精密电机也精确地确保了这一点。

互联网全面覆盖

回到经济舱后, 至少乘客不必舍弃该有的娱乐。 座椅上方的屏幕可以同步伸出并显示安全说明或 影片。 另一方面, 想要上网的乘客有越来越多的机会, 因为许多客机都已配备了通信天线。 这些天线均固定并自动校准到最佳的卫星信号。 为此, 分别需要三个 EC-4pole 系列的驱动器,并配备有合适的 HD 齿轮箱。

最后, 将近着陆时刻, 客机开始下降, 起落架也已放下。 为确保起落架在机舱外的伸出 状态, DCX 22 和 GP 32 HD 的 电 机齿轮 箱组合可驱动安全销。 就像许多客机上通过电动驱动器完成的操作一样, 这些都是乘客们看不见的。 中程和长程客机中有数以百计的此类驱动器, 其数量正在稳步增长。 由于质量标准的提高, 电动执行器正逐渐取代液压或气动系统 (参见第 26 页的访谈)。同时, 应用于用来提高乘客舒适度的新应用领域。

与液压系统相比, 电动系统的重量明显较轻。 这就是为什么在更加节能的发动机和更为轻巧的客机机体结构技术外, 它们还发挥了重要作用——使客机更具生态化并更加具有经济效益。 由于电动发动机的发展还遥遥无期 (参见专栏), 加上高空的交通量每年增加5%。 为使环境污染不会以相同幅度增加, 未来的客机必须更快、 更安静、 更环保。 工程师们在这方面也正加紧努力工作。

通往电动客机的漫漫长路

要等到我们可以使用纯电力驱动的客机环游各地,可能还需要再过数十年。 虽然世界各地的主要客机制造商和初创企业正在研究电动客机的概念或原型,但到目前为止市场上还未出现可以搭载多名乘客的客机。

究其原因是由于电池的能量密度仍然太低。 电池在这方面或许只需要提高大约五倍 , 就能够将小型客机驶入天际。 因此 , 许多开发人员现在专注于部分电池和部分煤油或者燃气涡轮驱动的混合动力发动机。

不仅如此,还有小型客机的全电动式项目,如 Joby Aviation 或 Ampaire。 这两家公司都预告了未来两年将推出原型并进行试飞。

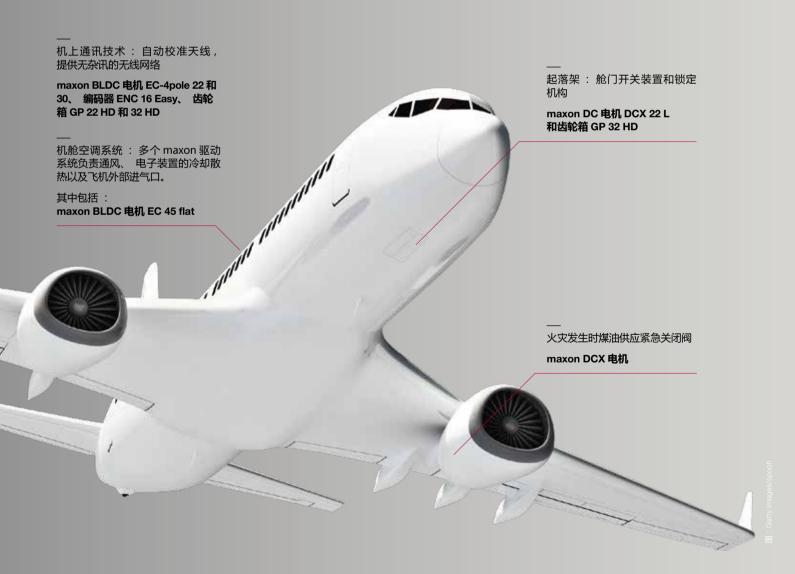


更多航空航天 报导请访问我 们的博客:

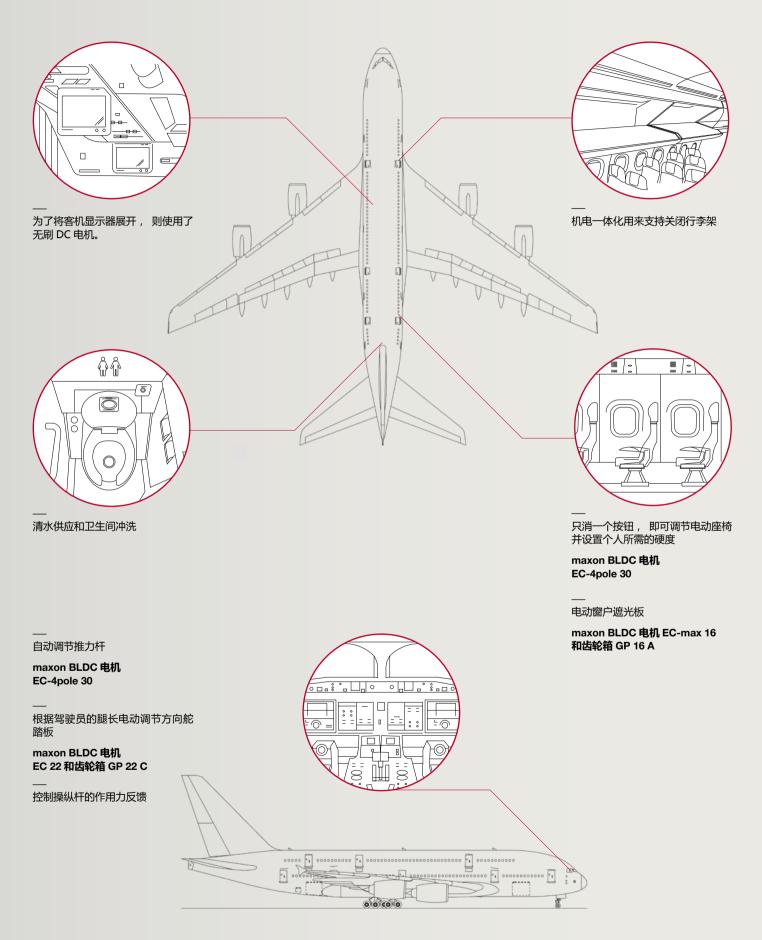
www.drive.tech

云端上的 以区域为铝岩 引区域为铝岩

在客机上, 有数以百计的电动执行器隐藏在工作中。 我们将为您——点破其所在位置。



资料图



检测机器人正在承担越来越复杂的任务 , 并避免人们在 从事危险工作时受伤。 这个小助手将检测巨大的牛奶 槽 , 还会爬上客机的蒙皮。



图: SR Technics Switzerland Ltd. Invert Robotic

据 然有很多人担心机器人在不久的将来会把他们的饭碗给抢走: 但在许多情况下, 机器人的存在确有其必要性。 例如,涉及到一项受伤风险非常高的任务时。 这如同新西兰初创公司 Invert Robotics 所想表达的一样, 这家公司自 2010 年以来一直致力于开发可以在巨大牛奶槽中进行检测工作的机器人。 毕竟, 在新西兰有许多乳制品行业, 这在奶牛比人类还多的岛国扮演着举足轻重的角色。 该国所有出口收入的四分之一均来自牛奶。

"我们的终极目标是避免人们在密闭空间工作", Invert Robotics 总经理 Neil Fletcher 说。如此可避免许多因吸入二氧化碳或其他危险气体而引起的事故。

非磁性表面是一项挑战

而在机器人完成这些任务之前, Invert Robotics 工程师必须面临一项挑战。 虽然已经有机器人可 以在磁墙上移动, 但首先必须找到非磁性表面 "我们因此开发了一种基于吸盘 的解决方案。 的技术", Invert Robotics 首席技术官 James Robertson 说。 之前的第一个解决方案还需要一 个大型的真空泵。 然而工程师改良了这个方案, 所以今天不再需要泵。 "目前的系统非常节能, 以至于机器人在关机一段时间后就会停下来。" 同时, 该家公司已将其检测机器人的应用范围扩 大到所有类型的封闭空间 , 主要是食品和化学工 业中的储槽。 然而 , 具有吸力技术和相机的小 型机器人并不一定必须用在容器内。 就在最近, 客机维修行业也意识到了这一点 , 同样希望能够 依靠这类机器人来发现裂缝或其他表面损坏。 如 果希望客机能够尽快驶回空中执飞, 时间便是一 个重要因素。 此外 , 维护人员还要费力地沿着 机身外部移动。 Invert Robotics 的检测机器人拥 有理想的条件。 通过其所携带的相机 , 可以向 维护人员提供高分辨率的机身图像。 这台机器人 只要待在地面上, 不必用升降平台或绳索抬起, 就可以发现所有损坏。 使得检测时间因此大大 缩短。 Invert Robotics 的首席技术官 James Robertson 说: "无需因在客机上部署我们的 机器人而做任何修改。"

通过在线商店获得所需的解决方案

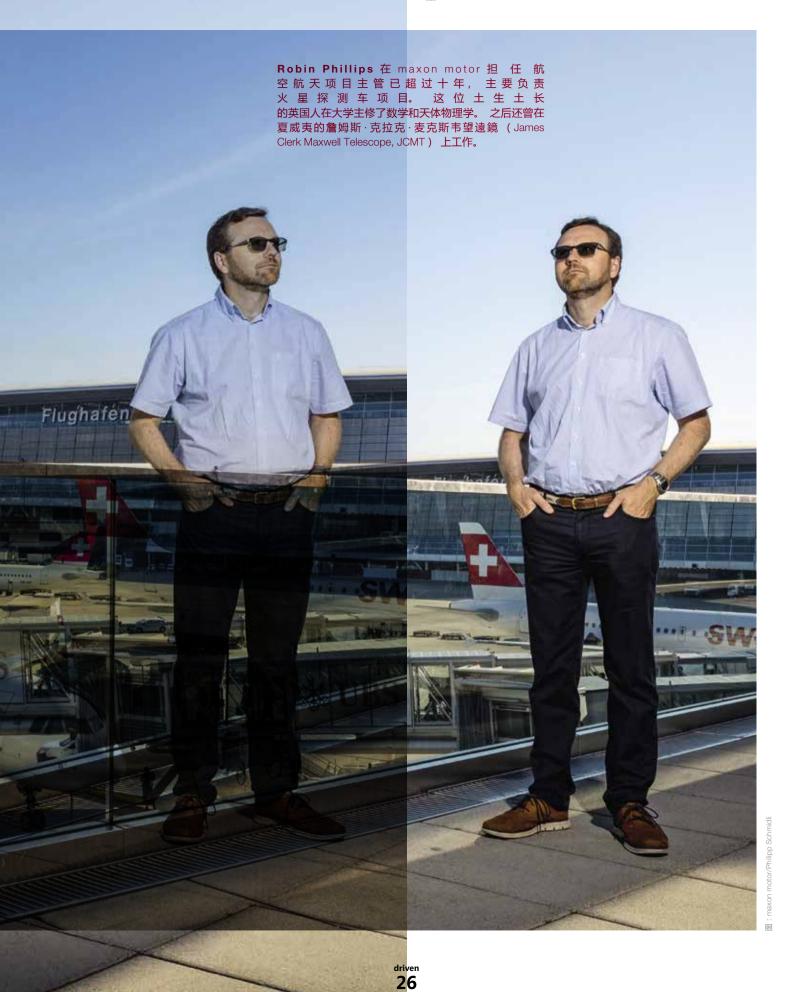
Invert Robotics 工程师不断探索所使用组件的界限,以获得最佳解决方案。 毕竟, 其机器人必须可靠地运行并抵抗重力和其他的施力。 在车轮驱动方面, 技术人员依靠无刷盘式电机 EC 45 flat 与行星齿轮箱 GP 42 C 的组合。 这些都是由



更多有关检测机器人的报道请访问我们的博客:

www.drive.tech

ESCON 控制器控制。 "我们因为首件原型而使用了 maxon 驱动器 ,这个决定从未让我们失望过" , Robertson 说。 他和他的同事主要利用maxon 在线商店,以配置和订购所需的驱动器。如果有任何关于数据表的问题 , 他们也会与澳大利亚的 maxon 专家讨论。



"差异巨大"

在 航 空 工 业 中, 有 越 来 越 多 的 液 压 系 统 被 电 动 系 统 所取代。 航空航天项目负责人 Robin Phillips 深知其中的原因, 并展望未来的发展。

自 2010 年 以 来 , maxon motor 拥 有属于自己的航空航天组织 (现为业务部门) , 负责处理航天和航空领域的项目。 最广为人知的主要就是火星的应用项目 , 例如美国国家航空航天局和欧洲航天局的探测车。 但民用航空的许多应用同样也令人兴奋。 它们改变了制造客机的方式。

Robin Phillips , 究竟为什么 maxon 需要自己的航空业务部门 ?

航空航天工业对电子驱动技术有着特殊的期望和要求。 这就是我们的开发人员和销售人员需要成为专家并可以完全专注于客户期望的原因。 这肯定也是我们成功的一部份。 目前, 有 11 位 全 职 员 工 在 maxon

总部从事航空航天项目 , 全球则约有 25 位。 这对于 maxon 来说 , 目前的市场规模虽然还小 , 但正在稳步增长中。 这些项目非常符合我们的理念 ; 毕竟 , 我们希望技术上开发性能和尺寸方面都受限的产品 , 同时保有最高质量。 客机制造中特别需要的东西。

对客机制造中的电动驱动器有哪些进一步的要求?电机必须在 -55 至 +85 摄氏度的巨大温差下可靠地运行,循环数次必须超过数干次。此外,质量要求非常高,这是因为我们的驱动器目前也用于飞行安全相关的应用当中。例如,在紧急情况下停止煤油供应的安全阀。同时,该行业一直处于价格压力之下,这种情况从低票价上便能看出端倪。

这对 maxon 来说意味着什么?

我们有专为员工所提供的关键生产流程培训 ,例如焊接流程。 同时 ,我们使用适当的工具或流程 ,以实现生产流程中的高质量标准的自动化。这些作法使我们能够可靠地提供大批量产品。 举例来说 :我们每年提供大约 10000 个驱动器给波音 787 梦幻客机。

航空业目前正在经历从液压和气动系统向 电 动 解 决 方 案 的 变 革。 原 因何在?

液压系统在维护上非常耗时耗力, 而且总是会发生泄漏。 此外, 液体填充线的重量相较之下也非常地重。 使用电动执行器可以减轻重量, 因为只需要一根电缆便可进行控制, 而且维护成本非常低。

为什么这项变革现在才开始?

电机在过去根本不够可靠。 但是 ,不同行业不断增长的需求促使像我们这样的公司也不断地改进。 不断精进的结果是 ,我们的标准产品在今天已能够满足最高的质量要求。 例如 ,将我们当前的 DCX 电机与 70 年代的 DCX 电机进行比较 ,可看出已有巨大的差异。

客机的液压系统什么时候会完全被淘汰?

小型客机现在已经被设计为全电动式客机, 当然除了发动机之外。即便是大型客机也是如此,但时间上可能还需要数十年的光景。特别在飞行关键的应用中, 液压解决方案仍旧是作为主要系统, 同时冗余系统也已经电动化。 这部分适用于飞行高度层的控制或起落架的伸出机构。 这里仅在主系统发生故障的情况下才会使用电机。 但在未来, 这些飞行关键的应用也将由两个电动驱动器所控制。因此, 在第一台电机可能发生故障的情况下, 第二台电机可以立即替补。

在过去的二十年里,通过火星探测车、卫星、 与 私 人 高 空 探 测 火 箭 制 造 商 的 合作, maxon 在 太 空 应 用 领 域 积 累 了 丰 富的经验。 航空业如何从中受益?

我们执行此类任务的原因之一便是巨大的学习成效。 因为航天工业促使我们深入探究电机最为细微的部分, 进行各种测试, 以便我们能够找到并改善每一个极小的弱点。 然后, 这些改进通常又会回到标准的行业解决方案中。 因此, 航空业绝对可以从我们所掌握的航天专业知识中受益。

"在未来 , 飞行关键的应 用也将由电动驱动器所控 制。"

//

maxon motor 航空航天项目主管 Robin Phillips

相关 产品







maxon EC 45 flat 无刷 EC 电机

maxon GP 42 C 行星齿 轮箱 , 陶瓷强化

ESCON Module 50/5 电机控制器

──) "检测机器人" , 第 25 页



maxon DCX 10 S DC 电机

→ "火星直升机" , 第8页



maxon DCX 6 DC 电机

→ "Foldaway" , 第 34 页



maxon EC 9.2 flat 无刷 EC 电 机

→ "胰岛素泵" , 第 40 页

5 航空领域的 趋势

研究人员和工程师正致力于此项技术。



Blackfly

毫无压力

经过七年的发展,加州公司 Opener 最近推出了其电动飞机 Blackfly。 这架单座客机已经成功 地在空中进行了试飞。 该公司写 道, 交通工具应该 "通向一个全 新的三维飞行世界, 让公众免受 二维道路交通的限制"。 此飞行器 是无压力旅行新时代的先驱。







Clip-Air

外挂车厢

如果有条铁路线在某些特定时段行驶次数非常少,那么可以卸下几辆铁路货车来节省能源。 客机也可以这样吗?答案绝对是肯定的,洛桑的瑞士联邦理工学院的一个研究小组就找到了方法。 其革命性的航空运输方案称之为 Clip-Air。根据乘客和货物的数量,将胶囊挂在"裸露"的客机上,其数量和大小不一。 私人客机大小的首架原型可以在大约十年内完成。

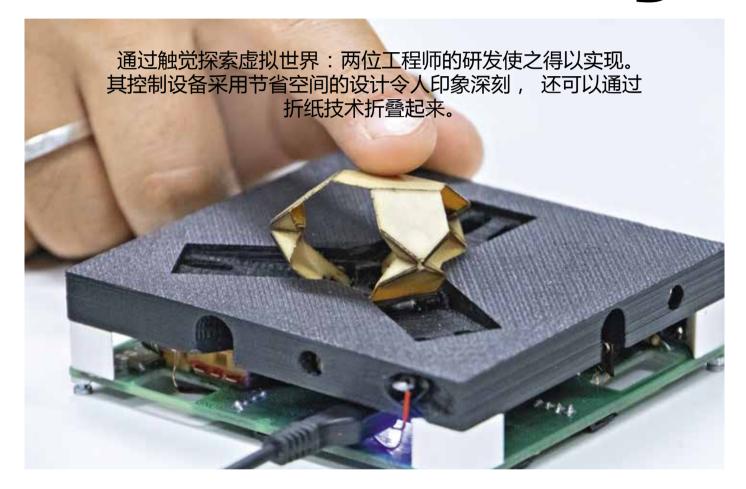


Eviation Aircraft

无排放

以色列公司 Eviation Aircraft 正在研发带有三个电动螺旋桨的全电动客机。 配备锂离子电池的空中出租车可搭载 9 名乘客 ,以每小时约450 km 的速度飞行约1000 km。根据 Eviation Aircraft 的说法 ,该客机具有低运营成本、 低噪音和零污染物排放的特点。 该客机的原型预计将在2019 年起飞。

Foldaway



在技术领域,移动部件和连接件会以多种不同的方式实现。例如,在电机和齿轮箱中会使用滚珠轴承和齿轮,在家中,则会发现许多铰链和螺纹套管接头。来自瑞士洛桑联邦理工学院(EPFL)的两名年轻工程师研究了一种相当不寻常的运动传输技术——折叠技术。事实上,他们精细的控制设备让人联想到折纸艺术和电子装置的混合体。"Foldaway"是这些界面的名称。该原理类似于笔记本电脑中的指点杆,即通过键盘中间的按钮可以用指尖控

制鼠标指针。 Foldaway 也是一个如鼠标或操纵杆的控制设备。 但其所拥有的功能可不只如此。

"便携式触觉感知接口"——Stefano Mintchev和 Marco Salerno这样描述他们所开发的产品,他们打算在未来通过其初创公司"Foldaway Haptics"将其进行销售。由此已经看到两个重要的关键词:便携和触觉感知。通过所提到的折纸技术,接口将变得便于携带。由碳纤维或其他复合材料制成的袖珍操纵杆可以

轻松装入外壳, 只需将其折叠起来即可。 通过

工程师 Marco Salerno (左) 和 Stefano Mintchev。



向用户提供反馈的能力 , 该设备将变得具有触觉性。 该原理就如同我们所熟知用来作为游戏控制台振动反馈的原理。 Foldaway 接口还能够为用户提供触觉感知反馈。 除了振动之外 , 接口还可以传输力量的强度。 但这重点是什么?

Stefano Mintchev 和 Marco Salerno 在 他 们 的 洛桑理工学院 (EPFL) 办公室展示了一个实际的 例子。 电脑屏幕上显示了一张人体躯干的解剖图像。 用户现在可以使用 Foldaway 接口将鼠标指针移动到图像上。 这里的亮点: 根据鼠标指针所在的区域, 接口会调整其强度。 例如 , 如果移到肋骨 ,则无法再向下按下接口。 反之 , 如果移到软组织 ,则接口会顺从手指压力。 有三台小型 maxon DCX 电机提供设备内部的力量传输。 作为青年工程师计划的一部分 , 这家瑞士驱动器专业公司非常支持 Foldaway 项目。

"人与机器之间的互动在未来将变得越来越重要,也越来越复杂",Stefano Mintchev说。触觉在其中将发挥核心作用。 具有触觉反馈的控制器和控制设备在市场上并不是什么新鲜事。Foldaway 接口的特别之处便在于其紧凑的设计,而且重量轻。 平板控制单元可轻松放入口袋,也可轻松连接到电脑或智能手机。 Marco Salerno 指出,目前市场上可获得力量反馈的控制设备价格昂贵,相对体型较大且运输繁琐。虽然也有较为小型的控制设备,但这些通常仅限于简单的振动反馈。

这两位工程师对未来如何使用他们的设备有了更

进一步的具体计划,举例来说,可以作为无人机的专业控制器。如果有一阵强风吹袭无人机,那么可以直接在控制器上感受到这种力量。因此,无人机操作员可以更清楚地了解该飞行物体要面对哪些力量,并且不必仅依赖于光学信息。Stefano Mintchev 和 Marco Salerno 也看到了其控制器在虚拟现实领域应用中的巨大潜力。通过这种由不同材料薄层组合而成的特殊制造工艺,系统可以构建成不同的尺寸和形状。"由于装配自动化,可以很容易进行大规模生产并降低成本",Stefano Mintchev说。已经有方大公众注意到了这个小型控制器:2018年3月在旧金山所举行的IEEE Haptics 研讨会上,该公司因其中一台控制设备而获得了最佳示范奖。

"人与机器之间的互动将变得越来越重要 , 也越来越 复杂。"

Foldaway Haptics 的联合创始人 Stefano Mintchev

青年工程师 计划

maxon motor 开展青年工程师计划项目(YEP),以优惠的驱动系统和技术咨询为创新型项目提供支持。



欢迎即刻申请:

www.drive.tech

无刷电机

的无传感器控制系统

在 许 多 应 用 中 , 能 够 在 没 有 传 感 器 的 情 况 下 操 作 无 刷 电 机 或 许 较 为 有 利。 事实上 , 这里有非常多不同的可能性。 现在 , maxon 所 研发的方法在精确和可靠性方面均树立了全新的标杆。



为 了驱动无刷电机,需要电子控制装置来实现精确的换向。但这仅在电子控制装置始终"知道"转子所处的位置时才有效。传统上,安装在电机中的传感器(例如霍尔传感器)将提供此项信息。但还有其他方式。无传感器的控制技术直接使用来自电机的电流和电压信息来确定转子的位置。根据转子位置的变化能够导出速度,可以用于额外的转速控制。更为先进的无传感器控制系统甚至可以控制电流(转矩)和位置。省略传感器具有以下优势:降低成本和节省空间。因为电缆、插头,还有敏感的电子电路都变成多余的。maxon的无传感器控制系统使用三种专为maxon的无传感器控制系统使用三种专为maxon

maxon 的无传感器控制系统使用三种专为 maxon BLDC 电机设计的基本原理。

原理 1: 带过零点的电动势 (EMF) 方法

带过零点的电动势 (EMF) 方法是在方波换向期间使用断电阶段的感应电压 (或 EMF)。 过零点发生在换向间隔的中间 (图 1)。 从前面的换向步骤可以估算下一个换向点的时间延迟。

带过零点的电动势 (EMF) 方法仅以足够的高转速运作, EMF 将在停止状态下消失。 启动电机需要一个类似于步进电机控制的特殊启动过程, 必须单独设置。 实际的无传感器换向只能在每分钟 500-1000 转 (rpm) 的电机转速下进行。 如要调节转速, 应使用换向步骤的频率。 由于反馈信息有限, 动力将受到限制, 但可以通过整合控制算法 (观测器、 卡尔曼滤波器等) 中的估算方法来加以改进。 而带过零点的电动势 (EMF) 也具有优势。 基本上, 其适用于所有无刷电机

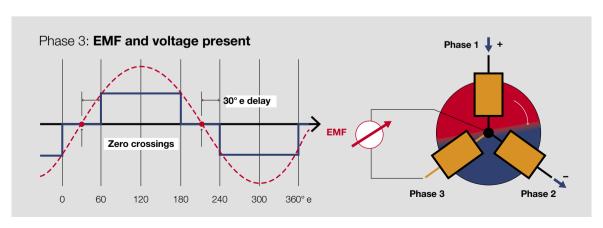


图 1: 带过零点电动势 (EMF) 方法的无传感器换向示意图, 此处显示第3阶段的示例。

类型。 坚固耐用、 具成本效益, 可用于比如 maxon ESCON 模块 50/4 EC-S 等多项标准产品。

原理 2 : 基于观测器的电动势 (EMF) 方法

观测器或基于模型的电动势 (EMF) 方法是使用来自电机电流的信息来获得转子的位置和转速。基于模型的方法所得到的转子位置分辨率将会更高。 进而使正弦波换向 (或磁场定向控制 (FOC)、磁场定向控制) 具有以下所有优势:效率更高、 温度升高幅度更小、 振动和噪音也更少。 然而 , 基于观测器的 EMF 方法还需要数百次 rpm 的最低转速才能正常运作。

原理3:磁各向异性方法

基于磁各向异性的方法就是当定子和转子的磁通量在回路中平行时, 电机电感会变得非常小,进而从中获得转子位置 (图2)。 为此, 应使用短电流脉冲, 不会引起电机运动。 此方法与基于 EMF 的方法相比, 也可以在停止状态或转速极低的情况下运作, 并允许正弦波换向。 测量信号主要取决于电机类型。 确定转子位置应基于电机模型, 必须对每个电机进行参数化并加以调整。 因此, 基于磁各向异性的控制器是属于电机模型, 必须对每个电机进行参数化并加以调整。 因此, 基于磁各向异性的控制器是属于高度专业化的产品, 并非简单的 "即插即用" (plug-and-play)。 评估转子位置的计算工作将会限制最大可能的转速。

为什么要使用无传感器控制系统?

在对价格敏感的应用中, 使用无传感器电机可以降低成本。 霍尔传感器、 编码器、 电缆和插头

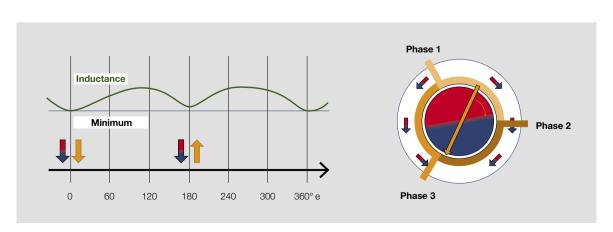


图 2 : 电感各向异性的示意图。

其在 180 电角度处显示两个几乎相同的最小值。

可以通通拿掉。 该领域最典型的应用便是风扇、 泵、 扫描仪、 铣切机、 钻孔机和其他控制性能 较低且不对控制启动挑剔的高速应用。 客户订制 以 EMF 为基础的控制器在大批量生产上已有成 效。

在高控制性能下将成本予以优化

节省成本并非是选择无传感器控制系统的唯一原因。 比如门或自行车驱动等应用均需高质量的控制。 从零转速开始的无冲击电机控制系统虽然非常重要, 但也需要高动态和正弦波换向以避免噪音。 所有这些都应该在不使用昂贵编码器的情况下实现。 近年来, 已经兴起了基于各向异性方法的高质量无传感器控制系统。 例如, maxon的新型高性能无传感器控制系统 (HPSC) (参见专栏)。 然而, 调整模型参数的工程成果还是要从数以百计的批量生产件数来证明自己的合理性。

严峻的环境条件

在电机中必须避免使用敏感传感器电子装置的情况下, 也可能需要无传感器控制系统。 比如在极高或极低环境温度下, 医疗环境中的清洁和消毒方式以及在外太空、 核装置或医学中电离辐射的应用。 减少电机连接数量也有助于在狭小空间内进行整合。

所需的控制精度因应用情况而有所不同。 无论较适合哪种无传感器的方法 , 都必须根据具体情况而定 , 例如用于钻孔和打磨的牙科手持设备的高转速 , 或者用于在手术中固定螺钉的低转速和受控转矩。

小结

有三个主要理由可以证明无传感器控制系统的优势: 节省成本、 节省空间以及在不适合使用传感器的恶劣环境。 带确定过零点的电动势 (EMF) 方法广泛用于高速下需要降低成本运行的应用。 无传感器控制系统在停止状态或转速极低的情况下需要更复杂的方法。 实施工作将会更加复杂,包括建模和参数化。 节省成本反倒是比较次要的工作。 磁场定向控制带来的效率更高、 温度升高幅度更小、 振动和噪音水平也更低。 这些都是其优势, 尤其在医疗手持设备上更能发挥作用。

maxon 的无传感器控

制器

__maxon 的 一 项 新 开 发 是 HPSC Module 24/5 (高性能无传感器控制系统),这是一个由硬件和客户定制软件的平台。HPSC 一直是属于量身定制的解决方案,因此非目录产品。此项研发的特殊之处:在停止状态向异性的控制技术(原理3)。然后,于四则器的 EMF 方法 (原理2)。模型基块的特殊的调节过程,通过120个参数可从转为每个驱动系统所设计。使用特殊的调节过程,通过120个参数可以的时间转过程,通过120个参数可以自动调整到每个电机的"指纹"。使用HPSC 的一个例子便是 maxon 为医疗领域新研发的手持工具。

_ESCON Module 50/4 EC-S 是产品目录中所列出 maxon 唯一无传感器的控制器 (带确定过零点 EMF 方法的方波换向)。 尽管未列于目录或电子商店中,无传感器控制器 24/1 仍是可以作为最小的 EC 电机 (直径大约可达 10 mm)的选项。



血液 都在掌控中

医疗技术需要可以 100%信赖的设备和驱动器。 Ypsomed 公司的胰岛素泵也仅使用高质量的组件。

它 看起来不显眼,是个非常适合装入任何口袋的小型黑色盒子。但在这个盒子里却隐藏了最高水平的技术。这是由瑞士制造商 Ypsomed 制造的胰岛素泵。该公司的目标是要让糖尿病患者的生活更加轻松。名为 YpsoPump 的设备会视需求通过狭窄的套管将精确指定的胰岛素量泵入患者的皮下脂肪组织。 优点: 糖尿病患者不必每天自行注射数次, 仅需每隔几天用插管更换软管即可。 更换设备中的胰岛素安瓿或插入电池也非常轻而易举。 泵重量约 80 余克, 比任何手机都还要轻。说到智能手机: 通过蓝牙, 泵甚至可以与笔记

本电脑或电话通信 , 并在该处显示重要的治疗数据。

泵本身配有触摸屏,可以直观操作。 YpsoPump特别适用于患有1型糖尿病的患者,他们需要连续可靠的胰岛素输送,并且需要平衡每餐与额外的胰岛素。 "操作简单和使用最新技术是我们开发 YpsoPump 的主要目标",位于布格道夫 (Burgdorf) 公司的产品经理 Thomas Zeltner 说。 "患者给我们的反馈表明我们正走在正确的道路上"。 Ypsomed 的全部产品系列还包括血糖监测系统、 笔针以及其他使糖尿病患者生活更为轻松的设备和服务。



maxon 作为质量标志

该泵由约50个独立部件组成,在瑞士生产。"我们通过注塑成型工艺制造塑料部件"。 最重要的供应商之一便是 maxon。 该泵的驱动模块使用稍作改良的 EC 9.2 flat 型电机。 其可驱动一个小螺纹杆。 在其末端有一个塞子, 可以将安瓿中的液体推入管中, 从而泵入体内。 因此, 该注射系统是与普通注射器的机构密切相关。 胰岛素的释放必须高精度进行调节, 这就是驱动器必须要非常精确工作的原因。 "maxon 电机是我们胰岛素泵的重要组成部分", Thomas Zeltner总结说。 "除了 maxon 之外, 几乎没有任何供应商能够如此精确地生产可用于医疗领域的产品。"

即使有了胰岛素泵的营销, maxon motor 的名声也不仅仅只是边注而已。 "我们不单只是使用一些小电机, 还使用了来自瑞士制造商 maxon 的高质量驱动器。 我们不断地向患者和到访公司的参观者说明这一点", Thomas Zeltner 说。特别是在医疗技术方面, "瑞士制造" 这一个标签对于客户和患者的信任来说至关重要。 Ypsomed 和 maxon 之间的良好合作关系将在未来持续下去。 根据 Zeltner 的说法, YpsoPump的产量将在未来几年大幅增长。

无菌让人松了

作者: Stefan Roschi

客机卫生间是飞行恶梦。 在狭窄的空间里,几乎无 法转动自己的身体。一举 一动都伴随着内心的厌恶感, 还会想到所有其他已经来过此地 并留下其使用痕迹的乘客。 有些人 会在飞行前和飞行期间大量减少液体摄入 量, 想要因此免去上卫生间的烦恼。 但如果真 的不得不去一趟卫生间, 也会立刻拿起小罐消毒 瓶。

好消息 : 所有患有洁癖人的一大福音

在接下来的几年里 , 我们期望客机卫生间在每位 乘客使用完毕后都能自动清洁 , 而且不需要任何 类型的手动操作。

然而 , 这个想法到目前为止仍属于假定阶段。客机制造商波音公司两年前首次推出了无菌卫生间。 原型中 , 在每位乘客使用完卫生间后均会使用可以有效杀灭所有细菌 (超过99%) 的紫外线消毒灯。 如果期待的是一间结合卫生间和日光浴室的组合 , 那么可能会大失所望。 根据波音公司的说法 , 这种放射性的光线对人类不会带来任何影响。

说到冲洗、 给皂器或垃圾桶 , 非接触的功能可说是非常实用。 未来只要通过在传感器上方一挥手 , 相应的信号就会传输到之后要执行工作的执行器上。 目前有几家客机

卫生间供应商正在测试这类系统 , 往往也都会采用 maxon 的驱动器。

一些女士现在可能会说 , 一切听起来都很棒。如果还有站在客机卫生间 , 举足无措的男士 , 这对他们有什么用处 ? 然后还有在乱流发生的期间呢 ? 别担心 , 这里似乎也有一个解决方案。有一家制造商最近提出建议 , 用两个小便池取代其中一间卫生间。 这或许也可以缩短飞行过程中烦人的排队等候。

云端上方宁静的卫生间在未来看起来并不那么糟糕。 我们松了一口气!但事实上, 在此之前, 小罐消毒瓶还是得留在手提行李内。



参加本次活动就有机会赢得三种不同的优惠券 , 提供给在 maxon 在线商店订购产品时使用。 一等奖 : 30%折扣 , 二等奖 : 10%折扣 , 三等奖 : 5%折扣。

请将答案通过邮件发送至:driven@maxonmotor.com

本次有奖问答的截止日期为2019年2月28日

届时我们将通知获奖者。maxon motor公司员工均不得参与此次活动。我们不提供有关本次活动的任何信息。如有任何异议,诉诸法律途径无效。在本次有奖问答期间所收到的数据将仅用于抽奖和获奖通知,随后将予以删除。

www.drive.tech

请访问我们的博 客参观一下!

maxon 公司 博客 www.drive.tech 包含许多 maxon 专家提供其知识的 精彩报道、视频和专业文章。您可 以在此受到启发,学习新的事物,还 可以与我们的博主一同进行讨论。



例如, 运动控制专家 Jürgen Wagenbach 的此篇文章:





滑冰健将

这些无刷重负荷电机非常适合天寒地冻的环境。 为此 , 其在温度测试室中必须承受 maxon 工程师设定的极端值挑战。

可以模拟高达 -130 摄氏度的温度。 所以 , 在测试期间打开测试室时 , 驱动器只会显得非常白 , 一如 此图所示。