

公司名称
福建龙马环卫装备股份有限公司

项目地址
中国，北京顺义

应用软件
Autodesk® Inventor®
Autodesk® Vault

传承龙马精神，成就环境专家

——欧特克产品设计与制造软件集为龙马环卫平台化、模块化、系列化发展战略提供技术支撑

欧特克对我们最大的价值在于这样几个层面：首先，从三维软件的角度来讲，二维转向三维是设计方面的升级，让我们整个设计更加规范和科学；其次，从研发管理PDM系统角度来讲，让我们从散乱的设计组织模式变成一种系统化组织模式；再次，从行业发展的本质来讲，要想持续发展，我们会从研发端一直到生产端推广平台化、模块化和系列化的设计理念。如果说欧特克最大的贡献，我觉得就是对支撑公司接下来环卫装备的平台化、模块化和系列化发展战略具有重要的意义。

—白云龙
副总裁
福建龙马环卫装备股份有限公司



龙马环卫办公大楼

Autodesk Inventor和Vault的应用促使龙马环卫的研发设计方式和组织流程得以升级和优化，并进入模块化设计发展阶段，切实提高了产品设计精度，减少了重复工作，提高了工作效率，从而实现快速响应市场需求，在竞争中保持了优势地位。

一、龙马环卫简介

福建龙马环卫装备股份有限公司（以下简称“龙马环卫”）是集城乡环境卫生系统规划设计、环卫装备研发制造、销售、环卫运营、投资为一体的环境卫生整体解决方案提供商。龙马环卫的产品围绕“节能、环保、智能化”的技术理念和“平台化、模块化、系列化”的设计理念，集成了机电一体化技术、液压技术、智能控制及自动化技术、互联性及物联网等多种先进技术，保证了产品的技术先进性和市场竞争力，是国内首家专注于环卫领域的上市公司。

龙马环卫在环卫装备行业通过近二十年的发展积淀，已成长为在该行业具有重要影响的企业。其技术研发团队实力雄厚，技术创新水平处于行业发展前沿，是重要环卫装备国家行业标准起草单位，在业内有较明显竞争优势。

二、Autodesk Inventor开启三维数字化设计之路

环卫装备的研发制造和环卫服务运营是龙马环卫的两大主要业务板块，其中环卫装备的研发设计与生产是目前龙马环卫的重点业务，截至2016年其销售额占总业绩的80%以上。环卫装备制造属于环卫机械范畴，其研发设计流程符合制造业的一般规律，但同时具有自己的特点，即多品种，小批量，订单化生产。龙马环卫目前每年研发设计的产品超过百余种，在接触三维设计之前，主要使用AutoCAD进行二维设计。二维设计缺乏立体感和形象感，有一定的局限性。同时，环卫装备产品通常都需要进行样品试制，如果试制产品出现问题或错误，就需要重新返工进行修改和再试制，如此一来就会导致产品研发设计周期长、产品质量不容易控制，从而增加投入成本，且无法快速响应客户需求。



生产车间

为了缓解以上状况，在进行过严格的考核与比较后，龙马环卫选择了Autodesk Inventor作为公司的三维数字化设计软件，正式开启了三维数字化设计之路。因为多品种，小批量，订单化生产的行业特点，龙马环卫原有的研发设计流程比较分散和凌乱，Inventor的应用使龙马环卫的整个研发设计流程更加科学和系统；Inventor还可支持原来AutoCAD 二维产品无法完成的某些设计，助力全新产品的研制开发。其中单发系列产品和全天候洗扫车作为国内环卫行业首创的新产品，整个研发流程均使用Inventor进行设计，产品精度较二维设计时期有明显提高；除此外，三维数字化设计可明显减少产品设计中出现的误差与问题，切实提高了龙马环卫的产品设计质量；同时，应用Inventor降低了样品试制率，大幅提高了龙马环卫的设计生产效率，进而为企业节省了成本投入。



单发洗扫车



全天候洗扫车

环卫设备属于订单化生产，从研发的角度来讲，主要以运用性研发为主，其次就是客户提出的研发需求，每种产品、每个订单都具有差异性，不同区域、不同路段、不同气候、不同的人流量及卫生状况对环卫装备的需求不同。例如，南北方的需求差异，北方缺水，用水作业的车自然就会偏少，南方则反之。如何能快速响应客户需求，按时保质的交付产品，是龙马环卫需要解决的一个难点。在使用Inventor进行设计的过程中，龙马环卫的技术研发部门体会到，尽管客户的需求千差万别，但需求中仍然存在共通的部分。如果可以把它们找出来，标准化，通用化，最终模块化，那必将对设计和生产产生积极的影响。

然而，想在差异化、定制化产品中建立标准，并不容易。据龙马环卫技术研发部门相关负责人介绍，龙马环卫在应用Inventor之前，缺乏标准件这个概念。标准件是什么，哪些可以叫做标准件，自己也不懂。为此，龙马环卫多次研讨，请有经验的设计师和工程师归纳总结实际应用情况，将其中的规律记下来。比如，某个零件被借用多少次就可以算作通用产品？在多少个车型上通用可以算作标准件？通过这样的摸索与研究，

龙马环卫建立起了初步的标准件库和通用件库，在此基础上，逐步进行优化，最终实现模块化。



多功能抑尘车

三、Autodesk Vault大幅提高工作效率，缩短产品研发周期

随着产品设计的不断演进，设计工作变得日益复杂，设计环节所产生的数据日益庞大。如何在恰当的时间获取正确的数据，如何减少那些由于错误数据而引发的不必要的重复劳动，如何快速响应所必需的设计更改，如何通过系统的方法来保证数据的完整性、产品的可追溯性和可审核性等都是设计人员所面临的重要问题。



全包围压缩式垃圾车

在应用Inventor的同时，龙马环卫还使用Autodesk Vault软件来进行设计数据的管理。Vault协作与数据管理软件可帮助设计师和工程师组织设计数据、管理文档和跟踪修订及其他开发流程。龙马环卫的产品研发设计数据包括之前的二维设计数据、现在的三维设计数据，通用件、标准件库、相应的文档以及设计的辅助资料。在使用Vault进行数据管理前，以上所涉及到的这些数据都分散在设计师和工程师的个人电脑上，没有系统管理，无法进行共享和其他应用。龙马环卫应用Vault进行数据管理后，首先完成了和CAD软件的精密集成，设计人员不用切换软件即可在设计界面中管理设计数据；其次，借助保存的搜索和快捷方式，设计人员可以更加快速且有效地访问数据，轻松地配置要替换、重用或复制的文件，以便在新设计中进行使用；再次，Vault将所有设计相关的数据统一进行管理，实现了数据共享，为协同设计和并行设计提供了基础和保障，减少了重复工作，缩短了设计时间，提高了工作效率，进而缩短了产品开发周期。

四、欧特克助力龙马环卫平台化、模块化、系列化发展战略

Inventor和Vault的应用使得龙马环卫的研发设计方式和组织流程得以升级和优化。而除了对研发

设计工作本身的影响外，欧特克产品设计和制造软件集或者说欧特克软件（中国）有限公司给龙马环卫带来的最大价值在于它们在一定程度上推动了龙马环卫后续的发展。经过市场考核分析和三维数字化软件的全面应用，龙马环卫提出了以“平台化、模块化和系列化”作为公司研发设计的发展战略，其中欧特克的解决方案贯穿龙马环卫的整个研发设计环节，也进一步影响了后续的生产、经营和管理环节，帮助龙马环卫做到了快速响应客户及市场需求，以便在日益激烈的竞争环境中继续保持领先地位。正如福建龙马环卫装备股份有限公司副总裁白云龙所说：“欧特克对我们最大的价值在于这样几个层面，首先，从三维软件的角度来讲，二维转向三维是设计方面的升级，让我们整个设计更加规范和科学；其次，从研发管理PDM系统角度来讲，让我们从散乱的设计组织模式变成一种系统化组织模式；再次，从行业发展的本质来讲，要想持续发展，我们会从研发端一直到生产端推广平台化、模块化和系列化的设计理念。如果说欧特克最大的贡献，我觉得就是对支撑公司环卫装备的平台化、模块化和系列化发展战略具有重要的意义。”



福建龙马环卫装备股份有限公司副总裁 白云龙

除了在研发技术环节上提出的“平台化、模块化和系列化”发展战略，近几年来，随着社会各界对环境气候的关注以及政府对环境事业的重视与扶持，越来越多的工程机械企业也进入到了环卫装备领域。面对日益激烈的行业竞争，龙马环卫打破传统模式，将传统环卫装备制造与大数据、云计算相结合，研发出智慧环卫系统。智慧环卫系统使龙马环卫从单纯环卫装备制造向智慧环卫服务企业转型，这中间的转变仍然离不开欧特克对龙马环卫产品研发、生产、经营以及管理等方面的支持。就像福建龙马环卫装备股份有限公司副总裁白云龙评价的那样：“未来智能化的基础是数字化，欧特克提供的数字化解决方案是我们走向智能化非常重要的工具。选择欧特克，不仅是因为软件本身为技术研发带来的变革，更重要的是欧特克在制造业中多年的经验积累，为我们提供的整体服务，包括对员工的培训与提升，都使我们相信，与欧特克合作，龙马环卫将会走得更快更好。”