

立足岗位创新 助力降本增效

整车线束 大有可为

记泛亚汽车技术中心合理化建议项目

本报记者 林芸

随着汽车电气化发展，整车电控功能越来越多，导致汽车线束越来越复杂，成本随之上升。线束零件自身又具有子零件数量多、管理难度大的特点，如何实现精益化管理是摆在汽车线束行业面前的难题。为此，早在2017年，泛亚汽车技术中心就成立了整车线束子零件数字化与系统化管理小组，并提出依靠数字化系统工具实现优化成本的目标。

经过2年多的努力，该团队已将线束上的每个子零件进行了数字化，依靠算法计算成本收益，实现了最精益的方案，并在2019年应用于上汽通用多个项目中，实现5700万元的成本优化。

线束的数字化之路

整车线束设计开发技术

经理潘啸钟告诉记者：“通过梳理每个项目的线束子零件，我们发现最复杂的项目中，线束子零件数量达7509个。并且，伴随着整车项目的开发，线束每天都在变更，会产生大量数据。线束数字化，成为了小组的努力方向。

那么，到底什么是线束数字化呢？潘啸钟做了个对比。以往的线束开发过程中，由于线束子零件数量多、供应商多，往往要通过人的经验来进行判断，做不到标准化和“最优解”的选型目标。而线束数字化系统通过标准化线束子零件数据，在进行线束总成设计时，通过算法工具，能选择“最优解”的方式来实现优化。

建数据库没那么简单

在项目实施的过程中，

团队碰到的最大难点是建立子零件数据库。“数据库的建立是整个线束数字化系统最基础，也是最关键的部分，它关系到将来所有数字化工具拓展的可能性。数据库的建立不但要思考每一类子零件的本身属性，还必须顾及工程师的使用体验，需要与未来实际应用的场景结合起来思考。”潘啸钟说。

他举了个例子，比如说面对未来智能互联的发展，将会出现各种高频高速信号传输的需求。由于不同的高速传输线束的成本差异性较大，如何高效选择既满足性能要求又有成本优势的高速传输线束产品是工程师在设计研发中要面对的问题。

在建立高速传输线束数据库的过程中，团队成员集中智慧，各抒己见。

“数据的颗粒度决定了将来数据应用的利用率，所以必须在开始阶段就尽可能



打散参数，数据库中必须增加屏蔽效能，插入损耗和回波损耗等参数。”潘啸钟说。

话音刚落，接插件专家林桥水补充道：“除了参数打散，对于零件颗粒度，我们也必须打散，接插件和导线都要在数据库体现。”

……

这样的头脑风暴，小组至少经历了上百轮。最终，团队确定了每一类零件的数据库模板，数据库工作得以顺利完成，为之后的数字化成本优化打下了坚实基础。

通过去年一年的应用推

广，该项目的经济效益已经显现，不仅提升了线束设计质量，同时也缩短了整车的研发周期，提高了项目的投产率。潘啸钟表示：“团队将继续拓展线束数字化系统功能，从更多的数据维度去挖掘现有产品的潜力。”

让自动装配线奏出永不停歇的旋律

记纳铁福公司合理化建议项目

本报记者 林芸

2019年1月，在上海纳铁福康桥工厂内，一条闲置了一年多的自动装配线重新焕发了生机。“自从这条装配线重新投用后，不仅注油脂效果好，操作工也无需时刻擦拭螺纹孔了，在减轻工人劳动强度的同时，提升了

生产效率，得到了客户批产认可。”公司制造工程部工装工程师胡志云说。该装配线重新投用的背后，是其所带领的“BMW自动装配攻关小组”集体智慧的结晶。

越努力越有灵感

2017年6月，由于

BMW 5系产品停产，工厂内唯一一条用于该产品生产的自动装配线因不能用于其他产品加工而被迫闲置。新的BMW G08项目由于轮毂端为端面花键，没有柄部，给自动装配带来难度，只能通过手动装配线装配。但手动装配产品因油脂容易从螺纹孔溢出，经常会遭到客户

抱怨。胡志云希望组建一支攻关团队进行自动线装配技术的改造。

他将这一想法向公司领导进行了汇报。领导立即回应，调派了各领域的技术能手，成立了一支以胡志云为组长的攻关小组，共有8名成员。胡志云主要负责装配调试、工装设计和项目协调，其他成员分别负责工艺、工装支持，程序分析改造，质量分析、配合和设备调试支持等工作。

团队集思广益，相互协作，经过一年左右时间，多种方案的验证归并，他们完成了BMW G08产品的自动装配。胡志云感慨地说：“很多灵感都是在不断实践中迸发出来的。”

一举两得的方案

在项目研发过程中，装

配团队碰到的最大挑战是油脂溢出问题。压力来自两方面，一是客户抱怨，项目时间也非常紧迫；二是技术难度大，没有参考案例。团队通过头脑风暴，初步提出三种方案。虽然分歧点较多，但总体目标是满足工艺和客户要求。因此，在没有更好的办法情况下，胡志云带领着团队逐一进行验证测试。

“在验证中，我们发现采用前两种拧螺钉的方案时，油脂溢出情况虽然能明显减少，但仍有少量油脂溢出问题产生。而在对第三种节装配注油脂方案进行验证时，我们通过设计浮动式注油脂头和优化设备动作程序，解决了螺纹孔油脂溢出问题，也摒弃了需增加螺钉的多余动作，可谓是一举两得。”胡志云说。

该自动装配技术已于2019年1月在康桥工厂投入

使用，产生经济效益580万元。团队成员在项目攻关过程中，也获得了技术经验的积淀。目前，该技术已经推广至纳铁福长春工厂。对比同种产品，在德国目前仍使用手动装配，而胡志云的团队已使用起了自动装配技术，“非常荣幸，我们开发的技术能够具有国际领先性，我为我们的团队而感到自豪。”

虽然项目告一段落，但胡志云和他的装配团队对于技术的追求永不停歇。目前，他们正对已批产的BMW G08项目进行持续改善，逐步提升装配节拍，减少报警率。

同时，装配团队又开发了三种之前无法在自动线装配的产品，最大程度调动了自动装配线的产能，让自动装配线奏出永不停歇的曼妙旋律。

