

技术改造

机床设备值得改进

眼科医院的加工机床有何用处？在 Tübingen 大学的研发车间里可以找到这一问题的答案。一台用了 12 年的车床经过了短时间的技术改造之后也达到了当前最新的技术水平和状态。

Klaus Wollmer 先生是 Tübingen 大学医疗器械生产研发项目的研发车间领导人。他领导的 3 名技工和 1 名学员不仅生产制造眼科技术领域所需的医疗器械，而且也承担耳鼻喉科和大学神经病学科诊所的医疗器

械研发生产任务。他们的医疗器械研发、生产都与各科的医生密切合作，这些医生往往都是向 Wollmer 先生讲述一下自己的设想、或者是拿着一份草图来到研发车间。技术人员对医生们的设想进行技术性审核，确认是否可

以生产制造出来，并进一步完善医生们的设计，直到满足研发人员的要求为止。然后在机械加工设备中完成所需的数量，且大多数情况下是小批量的医疗器械的生产制造。

12 年后仍可以继续使用

生产制造该医疗器械的设备中有一台是使用了 12 年的 Spinner SB 型数控车床，所使用的数控系统是西门子公司的 Sinumerik 840D（图 1）。这一数控车床配用了自驱式的刀具，可以在一次装夹中完成医疗器械的全部加工任务。除机床设备技术上的要求之外，上下料时要注意车床防护门的宽度只有 1 m。“相比较，这台数控车是一台小型的数控车床，但公司还是拆除了走廊的一侧护栏才能把它搬运到车间内。” Vollmer 先生回忆起当年安装情景时说道。在前几年安装新购置的“普通”数控铣床时，有着百年历史的眼科医院不得不新开了一个大门。



图 1 成功的技术改造：Spinner SB 型数控车技术改造后配用的是 Sinumerik 840D 控制系统，重新达到了当代最先进的技术水平



图2 西门子公司医疗器械工业领域商务经理 Sabine Fietz 女士说道：“不都是要投资购买新的机床设备才能满足高要求产品生产任务的。”

当数控车床老式的控制系统无法满足现代化操作控制方案的要求时，研发车间领导人决定对老式数控车床进行现代化技术改造。因为数控车床一直没有处在满负荷工况下工作，从成本的角度考虑，技术改造是比购置新的数控车床更加经济的解决方案。另外，Vollmer 先生对这一老式数控车的加工精度仍然像以前一样满意。

在技术更新改造时，数控车床的电子和电气技术设备都改用了最新技术水平的元器件和装备，这样就使得数控车床技术改造之后可以根据技术改造的范围重新达到了当代技术水平的标准，或者实现了价值更新。Vollmer 先生通过数控铣的操作使用了解了 Shop Mill 操作方案。他非常信赖这种简单方便的编程方式，并决定在数控车的技术改造时也采用这样的编程操作方式。与数控铣控制模式相对应的是数控车的 Shop Turn，它具有与数控铣系统相同的菜单引导方式和控制结构，因此熟悉数控铣的操作者就会很快地掌握数控车的操作控制。

西门子负责技术改造的技术人员检查了老式数控车的部件和硬件，确定是否有必要更换。在此基础上，为老式的数控车安装了一套新的控制系统：由西门子 Sinumerik 840D 为首的中央控制器以及当代的（人-机交互）HMI 系统。三天之后这台数控车就可以启动使用了。

眼睛中也有类似的技术更新

在眼科大学里进行着种种不同的研究项目，其中就有真正的引起轰动的研发项目和能够使失明者重见光明的视网膜芯片的测试。Eberhart Zrenner 博士和他领导的 Tübingen 大学眼科技术研究所的团队以及研发车间都积极地参与了这一芯片的研发。例如，研发车间就生产了许多芯片植入时所需的器具，同时生产了视网膜芯片生产过程中所需的种种夹具。

Vollmer 先生说：“我们对自己能够成为这一研发项目中的成员，为失明者复明贡献力量而感到自豪。”截止到 2010 年出版公布的大量眼科实验证明：在满足一定条件下这种视网膜芯片有助于失明者看到光明，实验患者在植入这种芯片之后能够重新看到光源。有一个患者甚至能够辨别出 7 种不同的灰度，认出字母、拼出词汇。这里，也可以说是眼睛的技术更新。

“我们每天生产的都是完全不同的产品。”Vollmer 先生解释道，他列举了树脂玻璃制造隐形眼镜的实例：这种隐形眼镜有着非常特殊的、用于安装检测电子元器件的孔。Vollmer 先生补充说道：“谁都知道眼里进了一粒沙子是很不舒服的。因此这种隐形眼镜与眼球接触的表面必须非常精密。”而

只有 Vollmer 先生和他领导的团队从加工设备中拿出合格的产品时才能满足这些要求。因为生产加工出来的镜片经过消毒之后将直接交给患者使用。在 Tübingen 大学的研发车间里，数控加工设备的程序都是当场现编的。数控车使用的 Shop Turn 控制系统就是一种适合于快速、简单编写数控程序的控制系统。技术人员预先编制的大量加工循环极大地方便了不同车削加工程序的编制。在凹弧形加工循环中，字母和数字都作为加工循环的一部分嵌入在加工循环中，使用时只需定义哪一个距离的数据用什么符号表示就可以了，其他的工作均可由数控系统自动地完成。

多种多样的材料和多种多样的零件

无论是树脂玻璃的隐形眼镜、钛合金的金属环或者是聚醚醚酮材料的植入物，多种多样的材料和多种多样产品使得研发车间的工作非常繁忙。而这些单件、小批量至 50 件的产品生产要求非常高，有时还必须自己设计、制造并装夹这些零件的夹具。例如 Vollmer 先生设计、制造的生产 M1 螺钉所需的 Spinner 数控车夹具能够精确的在这一小螺钉中加工出 0.4 mm 深的退刀槽。

由于这一数控车很高的加工精度，到 2015 年时研发车间也不想让它“退役”。那时，眼科大学和它的研究所计划搬迁到新建的大楼里。而现在的计划是：技术改造后的数控车也一起搬迁到新的车间里。因为刚刚完成的技术改造延长了数控车的生存权利。而且由于现在已经扩建了的大门使得数控车不必再跟走廊“借道”搬迁了。[11]