

[刀具]

用万能刀具进行铁路道岔加工



轨道钢材的铣削是一项真正的挑战，而德国特里尔 Vossloh Laeis 公司的专业人员却能利用 Walter 铣刀和钻头轻松应对。

文 / 瓦尔特集团

说到火车、有轨电车或地铁的道岔，人们一般不会立即联想到铣床铣加工，因为无论是弯曲的还是笔直的轨道构件都直接来自于轧钢厂。而业内所谓尖轨和岔心等部件则都是从坯件铣削而成的。尖轨用于调节道岔，岔心则是辙叉的中间部件。德国特里尔 Vossloh Laeis 公司是生产这类部件的专业厂家。公司在单体式结构的岔心和辙叉加工方面拥有专利，优点在于无需螺栓连接。

一般，钢轨分为平底钢轨和

有槽钢轨。火车使用的是平底钢轨，而有轨电车和众多工业轨道交通则使用有槽钢轨。由于轴距及最小圆弧半径不同，因而道岔尺寸差异巨大。平底钢轨道岔长度为 30 ~ 40m，约为有槽钢轨道岔的三倍。而有槽钢轨道岔则在宽度和斜度方面拥有多种规格。常见的宽度为 36mm、32mm 或 23mm，常见的斜度为 1:4 或 1:6。虽然 Vossloh Laeis 可加工所有类型的钢轨，但主要还是生产有槽钢轨产品，约占总产量的 80%。其原因一方面是德国铁路公司自行加工大部分的钢轨；另一方面，城市有轨电车系统重新进入了繁荣期。

抗拉强度至关重要

从切削加工技术的角度来看，加工材料即轨道钢材有其特殊性。钢轨在日常运行中的负荷极高。钢轨制造的目的是尽可能延长产品的使用寿命，因此对于抗拉强度有很高的要求，通常为 700~1300 N/mm²。处于较低抗拉强度区域的材料为“普通”轨道钢材，其标号为 S700、S800、S900 等（数字表示抗拉强度）。通过相对提高碳的含量、轧制过程和必要的调质处理，可以使材料获得更好的抗拉强度。除了普通轨道钢材之外，还有特级钢材，

以制造商名称命名。在 Vossloh 集团，这种获得专利的特级钢材叫做“Cogidur”，具有相当高的抗拉强度，达到 1300 N/mm²。出于成本原因，Cogidur 钢轨通常采用焊接式三明治结构，以 ST52 作为下层结构。

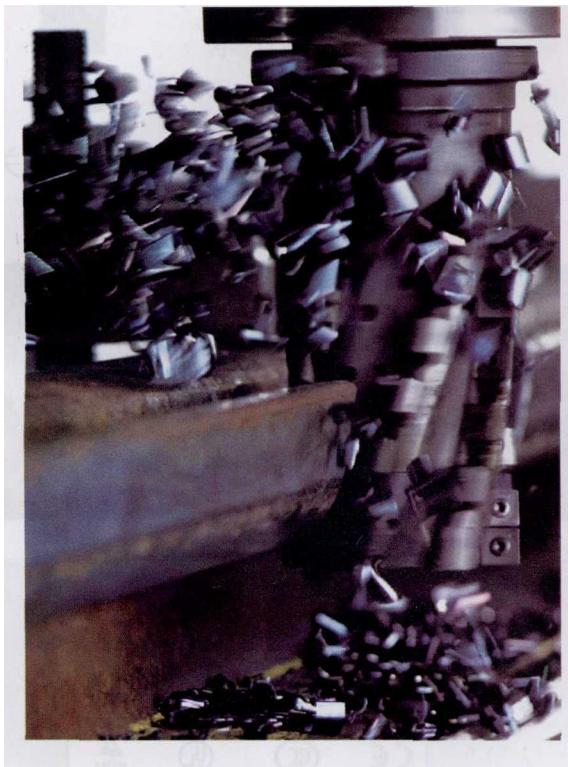
材料成分中的些许偏差，由于轧制而产生的抗拉强度差异（100 N/mm² 并不少见），根据要求焊上热处理 CrNi 头部，不同的机床工作台支撑条件——这些情况常令铣刀和钻头难以应付。“有可能第一块坯件很容易加工，而第二件却困难得多，并且无法找到明显的原因。” Vossloh Laeis 工作准备部门负责人 Stephan Bartzén 说道。

鉴于如此变化多端的条件，Vossloh Laeis 的道岔专家们不得不寄希望于最坚固的刀具。在铣刀方面，尤其是精密刀具大多从 Walter 公司采购。他们与这一专业硬质合金加工刀具供应商有着 20 多年的合作历史，今天，使用图宾根所生产的铣刀已经占到 70% 的份额。面铣刀和玉米铣刀是最经常用到的类型，在钢轨的轮廓加工中，玉米铣刀承担了最繁重的工作（图 1）。此外还有用于开槽的锥形斜铣刀，这种铣刀能够在钢轨槽加工的一个工作步骤中铣出特殊形状。

各种工况尽在掌握

自从 Walter 的 Xtra-tec 系列投放市场以来，这些刀具类型的应用得到了进一步增强，例如面铣刀 F 4033，它的每一个可转位刀片都有八个切削刃。刀片材质主要采用通用型 Tiger-tec 切削材

图 1 在钢轨的轮廓加工中，玉米铣刀承担了最繁重的工作



质 WKP35。“该切削材质硬度与韧性兼具，既适用于加工广泛的材料种类，又适用于变化多样的加工条件，对于 Vossloh Laeı 而言，大订单是家常便饭，出厂的道岔最长可达 40m（图 2）”。Walter 公司技术顾问 Josef Alt 解释道。

加工过程本身为干式粗加工，公差范围在 $\pm 0.1\text{mm}$ 。轨道车辆的行车“精度”不可能更高了。Stephan Bartzen 解释道：“对于我们的要求而言，不需要磨削而成的高精度可转位刀片，因此我们选择具有稳定几何形状的四周烧结刀片。我们需要的是更长的刀具寿命。”例如，如要铣出长度为 10m、深度为 40~50mm 的开槽，在刀刃断裂时机床操作员必须从圆弧中退出并中断加工。这当然会令人不

快。除了 Walter 铣刀之外，还越来越多地用到带有硬质合金可转位刀片的 B40 型 Xtra·tec 钻头。

一般情况下钢轨很少需要钻孔，但是加拿大温哥华的这个大订单则有所不同。钢轨在末端连接鱼尾板，因此需要很多直径为 19mm、26mm、28.5mm 和 30mm 的孔。钻孔位置在轨腰的中间，也就是通常比较软的区域。

而在这个项目中，钢轨头部经过淬火处理，硬度直达轨腰区域。“我们平时使用的高速钢钻头大约钻 15 个孔后就不能再用了，”Stephan Bartzen 说，“但是使用 Xtra·tec 钻头之后，我们可以很好地掌控钻孔加工。”多年以前，在只有 S800 之类的标准轨道时，加工比较简单且更加容易预见。



图 2 对于 Vossloh Laeı 而言，大订单是家常便饭，出厂的道岔最长可达 40m

“今天，我们有大量不同的材料，并且抗拉强度很高。几乎每一个订单都要提出新的切削技术要求。没有能承受不同加工条件的牢固的万能刀具，根本不行。” **MM**

全方位嵌入式应用解决方案

广积科技提供您全方位的嵌入式计算机解决方案，包含各式工业用计算机主板和嵌入式计算机系统等，可供应用于数字广告牌、游戏机、车用娱乐、医疗、自动化控制和安全监控等领域。



MI953

Mini-ITX 主机板

Intel® Core™ i7 / i5 处理器
Intel® QM57 PCH 芯片组
支援 CRT, DVI-I / DVI-D 和 LVDS

双液晶显示屏



MI888

Mini-ITX 主机板

Intel® Atom™ N450 SC / D510 DC 处理器
Intel® ICH8M 芯片组
无风扇低功耗主机板

低功耗



ET830

Nano ETX CPU 模组

Intel® Atom™ Z530 处理器
Intel® SCH US15W 芯片组
84mm x 55mm 迷你主机板

Nano 名片型主机板



SI-28

数位看板系统

AMD Athlon™ 处理器
AMD 780E 芯片组
内建 ATI Radeon E4690, 512MB GDDR3

支援 4 个 Full HD 屏幕



I-VC5

车用电脑系统

Intel® Atom™ Z450 处理器
Intel® ICH8M 芯片组
-20°C ~ 60°C 宽温机型

双屏输出

宽温型
避震车用系统

IBASE(Shanghai)Technology Inc.
广积科技(中国分公司)
上海广佳信息科技有限公司
上海市虹梅路 2005 号 3 号楼 2 层
邮编: 201103
Tel: 021-60905088
Fax: 021-60906388
E-mail: sales@ibase-china.com
http://www.ibase-china.com

iBASE
Industry Leader in
Embedded Computing

▲ 反馈服务编码 M3044