



**TORNOS**

史诗般的工业传奇故事

- 5 前言**  
从第一台自动车床到最现代的加工解决方案
- 6 简介**  
瑞士穆捷：制表业建立和发展的沃土
- 9 19世纪末**  
穆捷地区机床工业的开端
- 10 1872-1880 - 桌面型凸轮车床**
- 12 Tornos奠基人**  
尼古拉斯-容克 (1851-1907)  
第一家获得商业注册的自动车床制造商
- 16 电力和电影院**  
充满活力.....瑞士是如何实现电气化的
- 18 棒料车削的定义**  
瑞士汝拉山脉，棒料车削的摇篮  
什么是棒料车削？
- 20 瑞士通用型车床**  
1904-1920 - 瑞士通用型车床
- 21 穆捷地区的两个竞争对手**  
安德烈-贝克勒 (1883-1978)  
约瑟夫-彼得曼 (1869-1935)
- 22 穆捷及同时期的其他地区**  
穆捷的第一辆汽车到第一架飞机，还有当时泰坦尼克号的沉没和格伦兴贝尔格隧道的打通



**1872**

雅克布-施韦泽  
第一台主轴箱移动式自动车床 (1872年)



**1886-1902**

尼古拉斯-容克  
机床制造车间

**1906-1911**

穆捷机床厂  
穆捷人民银行资产

**1883-1886**

容克公司  
尼古拉斯-容克  
安塞尔姆-马查尔

**1902-1905**

曼特塔 & 小容克公司  
埃米尔-容克  
乔治-曼特塔

**1913-1915**

穆捷机床厂，博伊-德拉图 & 梅杰尔合伙公司，前容克公司  
亨利-博伊-德拉图  
威利-梅杰尔

**1918-1968**

托纳斯制造有限公司  
威利-梅杰尔  
亨利-曼西亚

**1911-1913**

穆捷机床厂，博伊-德拉图合伙公司，前容克公司  
亨利-博伊-德拉图，威利-梅杰尔  
古斯塔夫-努斯鲍默

**1915-1918**

托纳斯制造厂  
亨利-博伊-德拉图  
威利-梅杰尔  
亨利-曼西亚

1870

1880

1890

1900

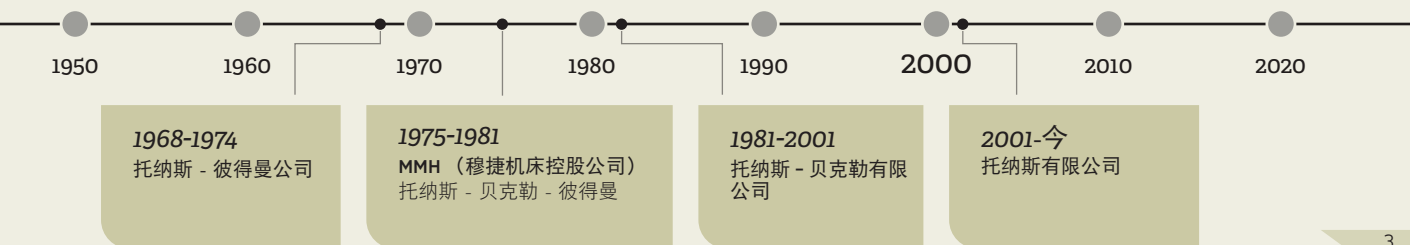
1910

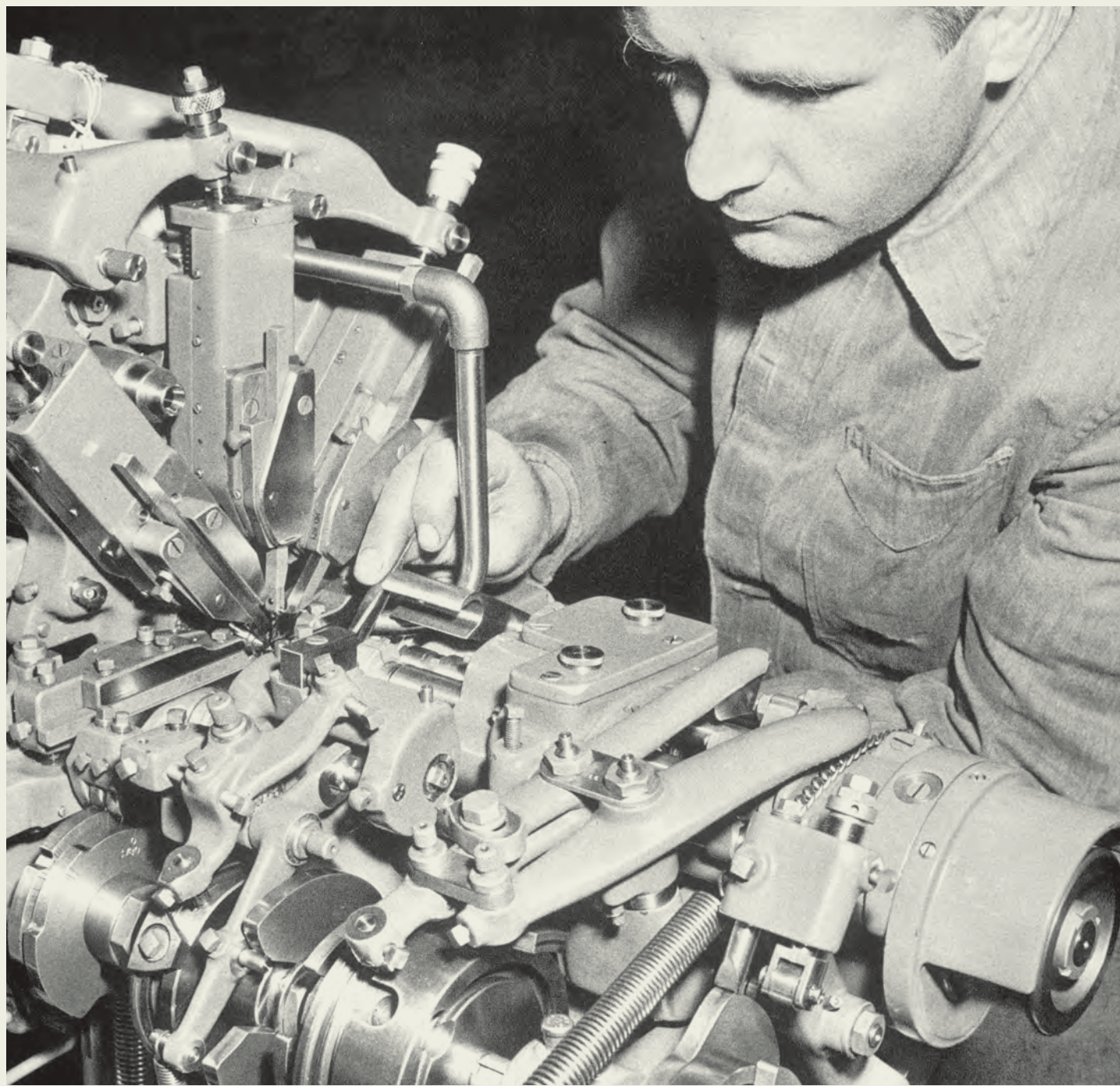
1920

1930

1940

- 24 穆捷及同时期的其他地区**  
1904至1920年间当地媒体报道的一些事实
- 26 Tornos 的创始者们**  
Tornos创始人：  
亨利-博伊-德拉图、威利-梅杰尔和亨利-曼西亚  
威利-梅杰尔（1880-1972）  
和 亨利-曼西亚（1888-1979）
- 27 早在SIAMS展之前**  
Tornos是第一批贸易展的先行者
- 28 1920-1950**  
瑞士型凸轮式车床  
身披Tornos公司标志色的足球队  
1919至1938年穆捷地区的一系列危机  
**Tornos R7 凸轮机**（1944）
- 32 圣玛丽教堂**  
天主教工人不可缺少的礼拜场所
- 33 数控技术**  
NG13 —— 第一台数控自动车床
- 34 合并改组**  
Tornos，瑞士汝拉山区的就业参考标
- 35 学徒培训**  
Tornos延续多年的悠久传统
- 36 Tornos机床**  
多主轴自动车床
- 37 自1980年起，瑞士型数控车床出现**
- 38 计算机辅助设计和制造(CAD/CAM)**
- 39 SwissDECO和MultiSwiss服务于医疗和牙科领域**
- 40 MultiSwiss: 革命性的产品系列**
- 41 全新Swiss DT系列：十倍提升您的灵活性**
- 42 EvoDECO: 市场上最强大、最高产的机床**  
**Swiss GT: 高级加工解决方案**
- 43 SwissNano: 微米级精度的专业加工利器**  
市场同类产品占地面积最小
- 44 工业4.0概念**  
**TISIS —— 机床编程和通讯软件**
- 46 穆捷自动车床历史博物馆**
- 47 参考文献**





# 从第一台自动车床到最现代的加工解决方案

回顾自动车床的发展史，就要深入到上世纪漫漫长河的深处，与一个时代的发展对话。在其中我们会发现自动车床发展的摇篮地，位于瑞士西北部、汝拉山脉中心地带的一颗明珠——穆捷（Moutier）。随着这里制表业的兴起，以及与制表业相关的整个产业的蓬勃发展，整个小镇被打下了深深的烙印，并塑造了整个小镇与众不同的气质。

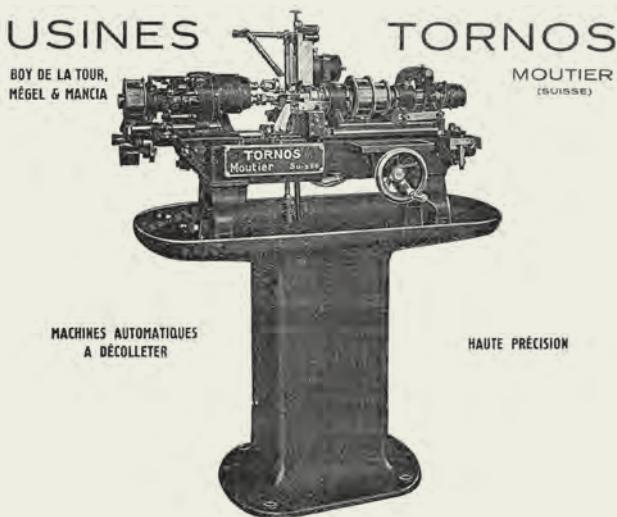
时至今日，Tornos自动车床仍然是穆捷镇卓越声誉的缔造者，也是执着于追求高精技术，秉承高度严谨和细致工作著称的小镇的维护者。

要回顾这样一个小镇一个多世纪的发展历程，仅凭几页纸来总结是相当困难的。因此，我们决定通过展现这一历史长河中的一些重要事件和一些关键技术突破作为切入口，以自动车床的演变为主线，从技术发展的一个创新到另一个创新，从一个十年到下一个十年为时间节点来诠释小镇的发展。

这样的方式降低了一定的难度，但也不能就此详尽地说完小镇悠久的历史。这里面的故事一个嵌着一个，我们将通过增加图片等视觉呈现，并在可能的情况下对标志着 Tornos 发展历史的几个关键阶段着重笔墨，为您讲述Tornos丰富的技术财富不断影响穆捷镇，并辐射到穆捷以外世界各地而成为传奇的故事。

希望通过我们的介绍，您能够对这一地区、对这里劳动人民的精神有所了解。尽管桀骜不驯、尽管执着，但这里人民的勤奋、吃苦耐劳，与Tornos开拓进取的精神完美契合，与Tornos追求的灵活、无畏、可靠、开放、乐于分享、和懂得感恩的价值观丝丝相扣。

作为一家跨国公司，Tornos 坚持以不断进取的精神发展自己，是所有一直以追求高精度技术为目标的制造商和公司最值得信赖的合作伙伴。我们仍将继续书写更加精彩的新故事，但Tornos超百年传承的历史，将永远铭刻在这一片生于斯养于斯的伟大土地上。



## 瑞士穆捷：制表业建立和发展的沃土

” 在瑞士汝拉山脉这样拥有大片贫瘠土地的地区，人们无法依靠在土地上种植农作物来养活自己，当地人很自然地会逐渐放弃耕种，转而从事其他可以为他们提供面包的生计。 ”

J.乔贝，1979年

1800年左右，在汝拉山脉的所有地区中，穆捷地区能够用于种植的土地面积是最小的，大概只有161平方公里的农田、草地或牧场……这片土地除了带给当地人困顿的生活外，并不能给他们其他指望。因此制表业一旦在穆捷山谷一带兴起，原本从事农业的人们自然而然地会转入这个行业寻找出路——这个行业后来也成为了他们赖以生存的财富来源。从19世纪初开始，穆捷见证了“制表农民”的诞生，其中艾萨克·沙夫特（Isaac Schaffter）1820年出品的腕表就是其中的杰出典范。

1849年，开始出现大量劳动力集中在工厂劳作的现象。到1880年，当时创立的一家名为“工业社团”（La Société Industrielle）的制表厂在一个拥有2千人的村庄中就雇佣了多达5百多名的工人，每年生产不少于4万只手表。

该制表厂所处的地点，通常被称为“La Grande”，居于一个非常重要的位置。于1914年被安德烈·贝克勒（André Bechler）买下，并在20世纪60年代被夷为平地，改作该公司行政中心“贝克勒塔”的建筑用地。

随着时间的推移，更多的制表厂相继在穆捷创建。其中最重要的当属成立于1883年的“Léon Lévy et Frères”工厂，后来更名为“La Pierre”，并在1968年被Ebauches SA收购。Ebauches创建了新的品牌：维纳斯（Venus）。当工业在穆捷小镇越来越重要的同时，农业的重要性则逐渐下降。逐渐地，穆捷变成了一个工业化小镇。



在20世纪初，许多手表都是在穆捷制造的。以上广告摘自当时的一份制表报纸。如今，已没有一块完整的手表是在穆捷制造，只有少数车间和工厂还在生产备件和毛坯。

### 穆捷人口资料

1818 年	566 人
1850 年	917 人
1880 年	2111 人，几乎是1818年的四倍！显然，这一现象在工业化进程中并不少见。
1888 年	2320 人

1875 年的穆捷火车站

摄于1875年前后的穆捷火车站建筑工地。



“玻璃大厦” (La Glacière)

容克公司 (Junker & Cie) 在这里不断演变。



## 穆捷地区机床工业的开端

**1883年** 尼古拉斯-容克（Nicolas Junker）与一位穆捷玻璃瓷砖工厂的老板安塞尔姆-马查尔（Anselme Marchal）一起联手创立了容克公司（Junker & Cie）。他们将公司总部设立在了名为“玻璃大厦”（La Glacerie）的大楼内，该大楼前身是穆捷玻璃厂的镜子生产基地。

**1896年** 尼古拉斯-容克申请了一项专利，“用于制造如螺丝、旋转轴等成型零件的自动机器”。同年，这家曾由两人一起联合创办的公司从政府的商业登记簿中被删除，容克先生以自己的名义接管了该公司。

**1904年** 容克试图通过将公司卖给他的儿子埃米尔-容克（Emile Junker）来拯救公司。曾是容克学徒的安德烈-贝克勒（André Bechler）与约瑟夫-彼得曼（Joseph Pétermann）以及朱尔斯-克伦布（Jules Colomb）开始联合制造自动车床：贝克勒公司（Bechler & Cie）诞生。

**1907年** 尼古拉斯-容克不幸在日内瓦湖溺水身亡，但穆捷地区的机床制造仍在继续。

**1911年** 容克公司所在地“玻璃大厦”地块最终被一家名为“穆捷机床厂，博伊-德拉图合伙公司，前容克公司”（Fabriques de Machines Moutier, Boy de la Tour et Cie, anciennement Junker）的新公司收购。该公司由亨利-博伊-德拉图（Henri Boy-de-la-Tour）和威利-梅杰尔（Willy Mègele）共同创办。

**1915年** 也曾是容克学徒的亨利-曼西亚（Henri Mancía）加入了“穆捷机床厂，博伊-德拉图合伙公司，前容克公司”。1918年，该工厂更名为“托纳斯制造厂，穆捷机床制造有限公司”（Usines Tornos, Fabrique de machines Moutier SA）。



玻璃工厂（La Verrerie）右侧是天主教堂，1964年被夷为平地。摄于19世纪末。

# 1883

## 1872-1880 桌面型凸轮车床

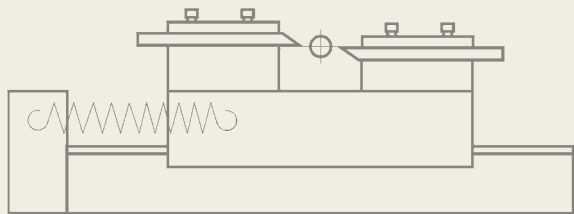
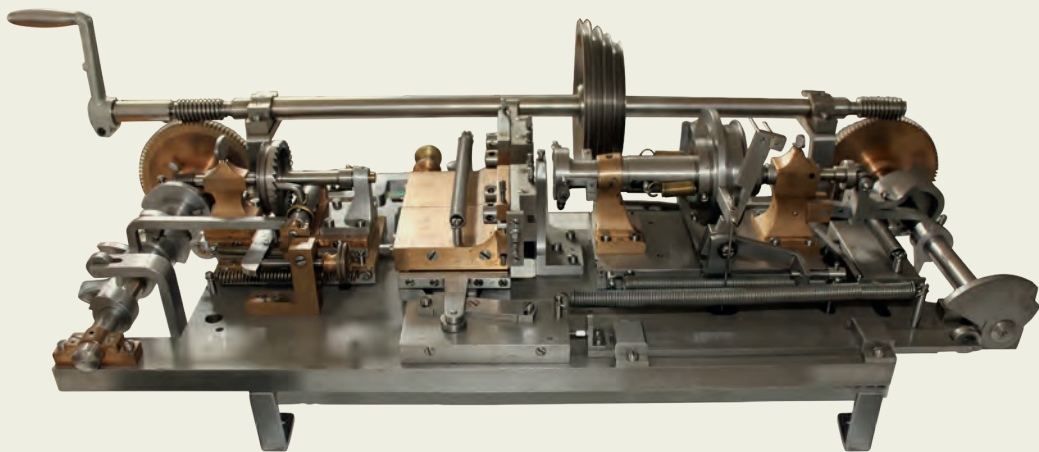
雅克布-施韦泽 >  
Jakob Schweizer  
(1851-1907)



对托纳斯Tornos来说，尼古拉斯-容克先生无疑是穆捷地区机床制造的开创者。但瑞士型车床的发明可以追溯到1872年，通常被认为是来自瑞士西北部索洛图恩州（Solothurn）的制表师雅克布-施韦泽（Jakob Schweizer）先生发明，他曾在佩里（Péry）、圣伊米耶（Saint-Imier）和比尔（Biel/Bienne）工作。这种瑞士型车床，与盎格鲁-撒克逊人制造的刀塔式车床所采用的棒料固定、刀具旋转的机床工作原理相反。

雅克布-施韦泽研制的瑞士型车床类似于传统车床，但它与传统车床有两个不同之处：

- 具有全自动操作模式（包括金属棒料上料方式）。
- 在机床上可以直接自动进行大批量高精度零件的加工，且工件的尺寸和形状多样化。



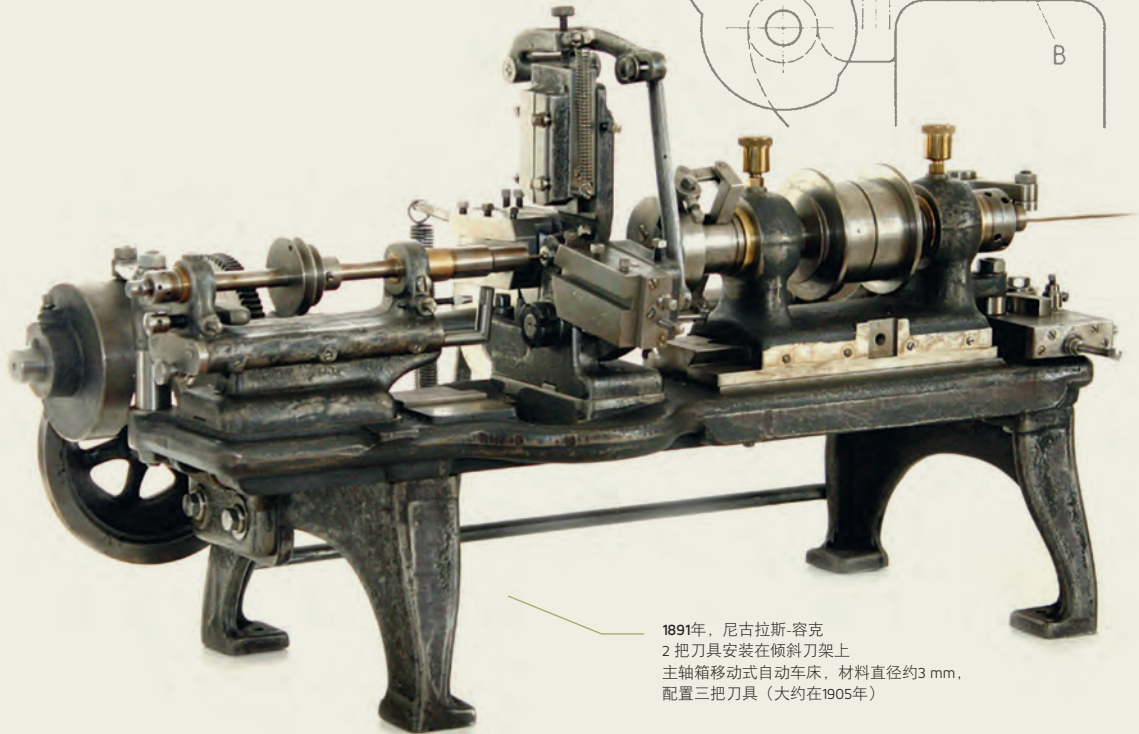
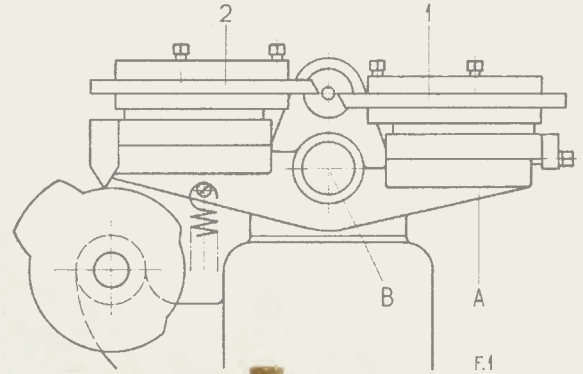
# 1872

尼古拉斯-容克 >  
Nicolas Junker  
(1851-1907)



凸轮轴上的凸轮驱动刀具的运动，凸轮转动一圈即完成一个工件的加工。

第一代瑞士型车床安装在固定工作台的钢板上。尼古拉斯-容克是第一位希望并致力通过批量化的工业模式来生产此类机床的工程师。通过他的努力，瑞士型车床得到了现代化的改造、简化和优化设计。



1891年，尼古拉斯-容克  
2 把刀具安装在倾斜刀架上  
主轴箱移动式自动车床，材料直径约3 mm，  
配置三把刀具（大约在1905年）

# 尼古拉斯-容克 (1851-1907)

## 第一家获得商业注册的自动车床制造商

对于尼古拉斯-容克(Nicolas Junker)的职业生涯，尤其是在他来到穆捷(Moutier)之前，很难列出一个明确的历程。1851年3月18日，尼古拉斯-容克出生于瑞士伯尔尼州(Bern)的耶根斯多夫(Jegensdorf)，他是一个农民的儿子；1878年他在沙夫豪森(Schaffhausen)担任过机械师；几年后他在在什么情况下什么时候来到穆捷，目前不得而知。我们所了解的是，尼古拉斯-容克自此在穆捷定居，并计划为制表业制造螺丝和小齿轮。已知最早可查询的日期是容克公司的成立日期，主要业务为生产小齿轮和机械制造。他与时任穆捷玻璃瓷砖厂的老板安塞尔姆-马查尔(Anselme Marchal)一起联手创立了这家公司。1886年，尼古拉斯-容克以自己的名义全权接管了这家公司。

主轴箱移动式自动车床的发明要归功于来自瑞士索洛图恩州(Solothurn)的雅克布-施韦泽(Jakob Schweizer)先生，他是伯尔尼汝拉地区，尤其是佩里(Péry)和圣伊米耶(Saint-Imier)地区的一位制表师，最初以制造手表为生。早在1872-1873年间，这位技术先驱就在比尔(Biel/Bienne)地区开发出了第一台凸轮控制主轴箱移动式自动车床(即所谓的瑞士型自动车床)原型。他设计的本意只是用来自用。尼古拉斯-容克先生是第一个把这种自动机床推向市场的人。在当时，这种机床被人们称为棒料车床。

早在1891年，尼古拉斯-容克就宣布自己是一名机床制造商，此前他曾是一名钟表制造商。同年，他推出了他的第一台自动车床，他的公司也因此出现在商业登记册上。从而，尼古拉斯-容克也参与了早期瑞士型车

床的开发工作。该车床与盎格鲁-撒克逊起源的刀塔式车床有所不同，这种机床是将要加工的工件旋转送入到刀具中。雅克布-施韦泽开发的瑞士型车床是一种类似自动车床的机型，但与后者有两个不同之处：这款车床具有全自动操作模式(包括金属棒料上料方式)，并在机床上可以直接自动进行大批量高精度零件的加工，且工件的尺寸和形状多样化。

尼古拉斯-容克先生是第一位希望并致力通过批量化的工业模式来生产此类机床的工程师，通过他的努力，瑞士型车床得到了现代化改造、简化和优化设计。

1904年，尼古拉斯-容克公司遇到财务困难，于是尼古拉斯-容克将公司卖给了他的儿子埃米尔-容克(Emile Junker)，而埃米尔于1905年即申请了公司破产。这次破产却因此催生了自动车床工厂——Tornos的创立。Tornos作为一家自动车床制造厂，当时一直与安德烈-贝克勒的工厂处于竞争关系，而安德烈-贝克勒也曾是尼古拉斯-容克和约瑟夫-彼得曼的一名学徒。1914年，贝克勒创立了自己的公司，该公司也从1924年开始制造自动车床。

尼古拉斯-容克的一生绝非一帆风顺。他生命的终点是1907年被发现在日内瓦湖中溺水落难。但在他去世后，穆捷地区的机床制造仍在继续。经过几年的波折辗转，1911年，他所创立的工业遗产——容克公司，被亨利-博伊-德拉图(Henri Boy-de-la-Tour)接管。亨利-博伊-德拉图与威利-梅杰尔(Willy Mégel)通过购买玻璃大厦处所，联手创立了“穆捷机床厂，博伊-德



容克工厂（1891年）

1886年，容克公司成立，  
主要业务为小齿轮和机械制造。

拉图合伙公司，前容克公司”（Fabriques de Machines Moutier, Boy de la Tour et Cie, anciennement Junker）。1915年，尼古拉斯·容克曾经的另一名学徒亨利·曼西亚（Henri Mancía）也加入了该公司。1918年，该厂更名为“托纳斯制造厂，穆捷机床制造有限公司”（Usines Tornos. Fabrique de machines Moutier SA）。

毫无疑问，尼古拉斯·容克是20世纪20年代以来，穆捷地区主要经济活动的发起人：因他而创办的Tornos，后来成为了世界著名的瑞士型车床制造商，也铸造了一场史无前例的工业史诗。

Junker (1883-1905)

Junker & Cie (1883-1886)

Nicolas Junker (1886-1902)

Mettetal & Junker Fils (1902-1905)



第二排左起第七位为尼古拉斯-容克  
(Nicolas Junker) 先生。

# 1878



这就是穆捷怎样成为精密制造之地的开始！也是穆捷为什么成为机械工程制造中心的重要原因。万事总需要第一步，需要开拓者们勇于攀登的起始！我们可以从这张照片看到他们的身影。这张照片拍摄于 19 世纪末，展示了当时穆捷第一家制造棒料车床的容克工厂的团队人员。在那些习惯了现代设备的人看来，这一切都显得相当简陋。值得一提的是，在当时的时代背景下，照片中的女士们不允许出现在男士旁边。但至少，她们被允许透过窗户偷偷看看！

## 通电…… 瑞士如何实现了电气化

在瑞士，电气化起步很早。作为电气化发展的先驱国家，瑞士似乎与生俱来的要修筑水坝和建造铁路。但140多年前，瑞士却不是一开始就有着统一的理念。在穆捷，从1885年1月10日起，随着塔瓦讷（Tavannes）、勒孔维利耶（Reconvilier）和舒万德（Choindez）的几个工厂中通明的电灯，其他的几家工厂也随之安装了电灯。

1886年7月3日，穆捷地区的一家当地媒体报道说，电力问题是社会的主要关注点之一。在题为“穆捷的一笔好投资”（An excellent deal for Moutier）的标题下，文章谈到“在6月29日的社区大会上，市长就电力问题提交了一份很有意义的报告。这项耗资不低于4万法郎的重大工程对穆捷地区来说将是一笔极好的投资。但在市长的报告中提到这项投资将需要大家的鼎力支持，因为这项业务的成功将对穆捷的产业发展产生很大的影响。发言人鼓励全体民众积极购买用电，特别是通过用电照明来帮助市政当局完成此项工程。购买表格也已分发给穆捷地区的各位住户。其中提到用电照明的成本将低于煤油照明的价格。并呼吁每位住户将其一年所有花在火柴、玻璃罩、灯芯等方面这15或那20生丁（1法郎等于100生丁）的钱进行一下统计，最后可以确定这些总费用往往将高于使用电灯的成本。市长还未能向议会提交一份完整的财政计划；财政计划将在两周后举行的下一次大会上提出，大会最后会对必须的贷款进行投票。”

穆捷地区在电力方面的先锋精神也在另一个方面体现的非常清楚。早在1886年5月5日，市政府就警告民众，高压线将很快通电，禁止人们试图触摸高压电线，因为这样做会带来致命的危险。

1904年11月8日，180盏路灯照亮了穆捷村，明亮的灯光也进一步证明了在那个时代的穆捷处在时代发展先进的行列。

直到大约1910年，瑞士一直是世界上人均发电量最高的国家，而且每年的发电量都在急剧增加。穆捷自然也不例外。能够拥有电力发展优势的原因之一是瑞士这个国家特有的地形面貌为建造水力发电厂提供了非常好的条件。但到了1910年，瑞士在这方面的优势逐渐被美国和斯堪的纳维亚国家超越。

继第一次以煤炭为基础的工业革命之后，电力引发了第二次工业革命。例如，那些以前用不起蒸汽机的小公司和工匠们，可以通过电力向他们的机械化生产提供动力。直到20世纪30年代，电力都一直是进步和现代化的象征。

# 1885





### 1889 发明（4月3日）

看来，许多技术人员一直在寻找的具有蒸汽、水和空气循环的发动机在那时被找到了。我们得知，位于穆捷的容克公司刚刚为这种新发动机申请了专利。容克先生是一位机械建造师，他的儿子埃米尔是一位合格的技术员，他们是这种新机器的发明者。在这种新型发动机中，蒸汽是完全

封闭的。就现有的机车而言，其机构非常简单，可以在任何地方安装，甚至可以安装在机车的传动轴上。在技术和科学领域，这一发现非常重要。长期以来，这一机械问题的解决方案一直是业界关注的问题。因此，我们向容克先生表示衷心的祝贺。他们为国家引入的新工业一定会繁荣。让我们补充一点，那时，容克先生已经通过他所发明的众多制钟机而声名鹊起。

### 1896 银牌奖章（8月12日）

我们得知尼古拉斯-容克先生在日内瓦的国家展览会上获得了一枚机床工具的银牌奖章。穆捷的篮框制品和玻璃制品也在同一展览会上获得了铜牌。

### 1898 电影的开端

大家能够想到，这次会议并不是在穆捷举行的。帕加尼电影院（Pagani Cinema）位于现在雷克斯电影院（Rex Cinema）的旧址上，没有这么大的剧院，但这里有美好时代的气氛。

# 1898

## 瑞士汝拉山脉，棒料车削的摇篮

棒料车削这一加工模式起源于瑞士汝拉山脉地区，这一加工模式的创立和发展与该地区制表业的兴起息息相关。最初手表的各种部件都是在小型桌面型凸轮车床上经过手工一个一个制造的。而随着手表市场不断发展，市场持续扩大，出现了对手表组件进行更快、更精确加工的批量化生产需求。1872年，为响应这一市场需求，第一台带“主轴箱移动”的自动车床被发明出来，用于制造手表螺丝。但自动车床的优点很快在其它零件的制造中得到证实，它同样是制造其它高精度手表部件的必不可少的工具。一块手表可以

包含多达一百多个微型车削的零件，因此自动车床有着不言而喻的优势。之后，棒料车削机床的性能同样也吸引了其他行业的青睐。市场随后的发展呈现出多样化：医疗工程、航空和汽车以及连接器等行业，都从瑞士汝拉山地区制造的棒料车床中获得极大收益。为了满足这些新的需求，来自该地区和其他地区的专业人士展现了他们无限的创新力，他们不断开发，制造出了更多新型的更高效的加工方式。

## 什么是棒料车削？

棒料车削的基本概念是指对小尺寸圆形棒料的高精度机械加工。


这些工件由棒料加工而成，并在自动车床或瑞士型车床上加工到一定的长度和形状。这些工件的加工所涉及的工艺除了车削和螺纹加工外，还包括开槽、钻、镗、铣、滚齿、攻丝等其他加工。用于棒料车削的自动车床，即所谓的“瑞士型”车床，由凸轮系统或数控单元控制。

但是，棒料车削的真正含义是什么？棒料车削自成一个制造领域，包括使用切削刀具去除金属棒料上多余的材料来制造简单到复杂形状的各种车削工件。在棒

料车床上工件都是通过棒料一个接一个地批量加工出来的，目的是实现加工的高生产率并达到高的精度。

多年来，数控单元已取代凸轮控制单元，工具和工装不仅得益于新材料的应用，同时由于大量技术革新的推动而得到极大发展。瑞士汝拉山地区的专业培训会成倍增加并不断得到加强。随着时间的发展，瑞士汝拉山地区逐渐成为卓越的棒料车削行业中心。

棒料车削行业的发展必须要适应不断变化的市场需求。在19世纪下半叶和20世纪初，棒料车削技术逐渐在瑞士汝拉山地区发展成型，最初这一技术的出现是为



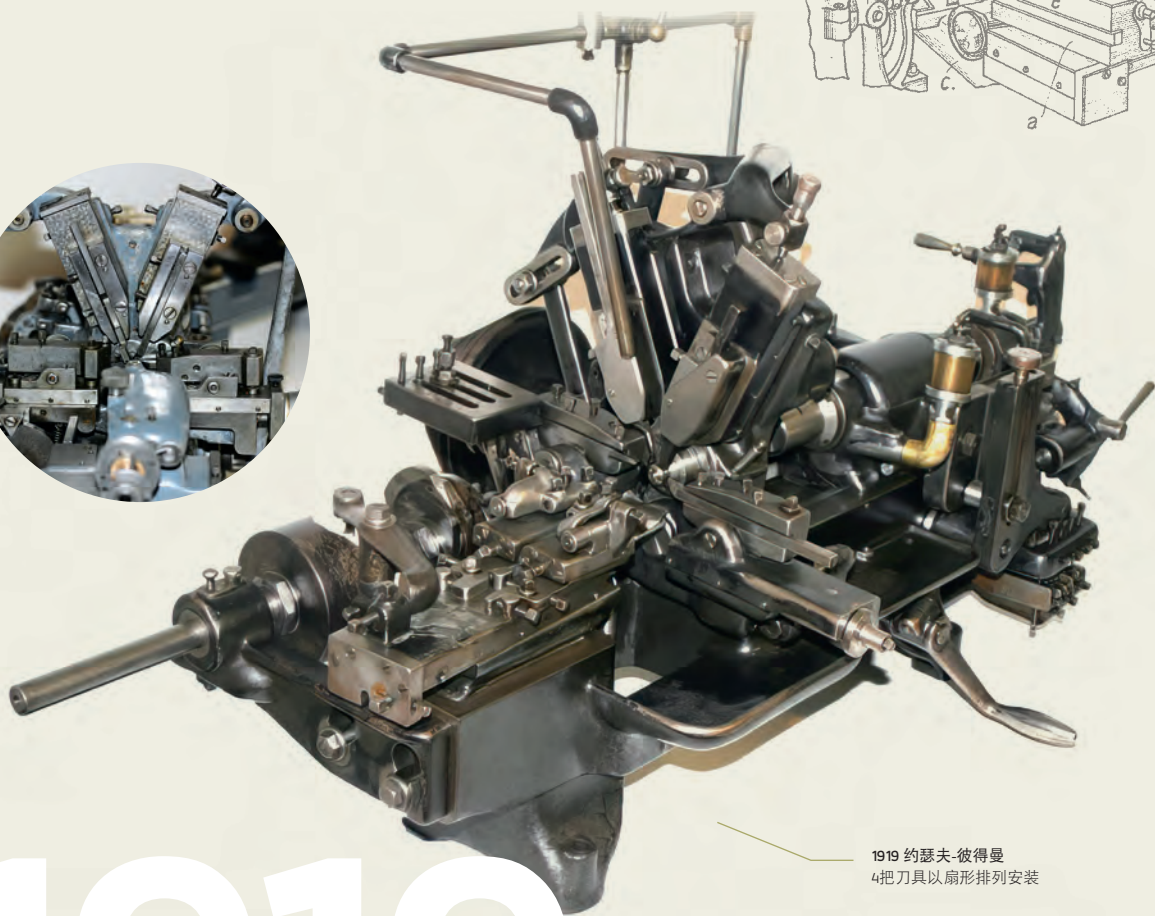
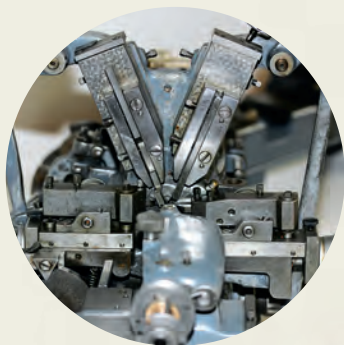
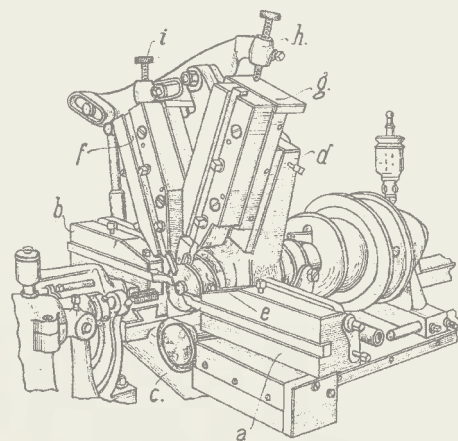
容克工厂（1917年前）

容克工厂和Tornos生产车间图片

为了满足该地区高度活跃的制表业增长需求。以“瑞士型自动车床”而闻名于世的主轴箱移动式自动车床，于1880年左右在穆捷开始工业化生产。这些自动车床的投入使用使得钟表上的螺钉、轴和小齿轮等钟表部件得到高效制造。在此之前，这些钟表部件必须通过传统手工方式制造，不仅制造过程非常费力，也导致了制造过程的昂贵价格。

随后，由于更多市场机遇的出现，棒料车削技术进入了众多其他领域。这些领域包括家用电器、精密设备、仪器仪表、国防设备、汽车、航空航天、微机械、医疗设备、电子设备、连接器、电信等。今天，几乎所有大规模生产的技术和日常用品项目都包含经过棒料车床车削过的组件。

1904-1920  
瑞士通用型车床



1919 约瑟夫·彼得曼  
4把刀具以扇形排列安装

1919



安德烈-贝克勒 (André Bechler) 出生于瑞士穆捷，曾是尼古拉斯-容克先生的学徒，还是一位拥有比尔技校 (Biel/Bienne Technicum) 文凭的机械技术员。从1904年起，他投身于自动车床的制造并对其进行了许多改进。他与约瑟夫-彼得曼 (Joseph Pétermann) 和朱尔斯-克伦布 (Jules Colomb) 一起联合成立了合伙公司贝克勒公司 (Bechler & Cie)；自1912年，该公司改名为贝克勒-彼得曼公司 (Bechler & Pétermann)。直到1910年，该公司一直位于约瑟夫-彼得曼在欧切斯街 (Rue des Oeuches) 的场地上；后在索罗图恩街 (Rue de Soleure) 建立了新工厂。1914年，贝克勒离开这家公司，在瑞士南部的坎丹敏 (La Condémine) 成立了自己的公司，继续他的

## 安德烈-贝克勒 (1883-1978)

研究工作。他一边从事机器贸易 (期间，他放弃车床制造有十年时间)，一边还开发了许多和汽车及电机相关的项目，并完善了从1924年就开始制造的贝克勒车床。1931年他建立了新的工厂。1947年，坎丹敏机械制造厂 (Usines Mécaniques de la Condémine) 更名为安德烈-贝克勒机床制造有限公司 (Fabrique de Machines André Bechler SA)，直到1974年与托纳斯制造厂 (Usines Tornos) 合并。

Bechler & Cie (1904-1912)

Bechler & Pétermann (1912-1914)

André Bechler (1914-1947)

Bechler SA (1947-1974)



1902年，约瑟夫-彼得曼 (Joseph Pétermann) 在穆捷的Levy & Frères钟表厂担任首席机械师后，他在欧切斯街 (Rue des Oeuches) 开设了一家印章雕刻车间。1904年，彼得曼看到制表业旺盛的需求，向刚刚从比尔技校毕业的年轻的安德烈-贝克勒提议合作，贝克勒也欣然加盟，他们效仿尼古拉斯-容克先生，在车间开始制造自动车床。随后公司以贝克勒公司 (Bechler & Cie) 名义成立。1911年，他们在索罗图恩街 (Rue de Soleure) 建立了一家新工厂。1912年，更名为贝克勒-彼得曼公司 (Bechler & Pétermann)。1914年，公司解散，但约瑟夫-彼得曼成为该公司的独资经营者。他1935年离世，之后他的三个儿子艾伯特 (Albert)、安德烈 (André) 和沃尔特 (Walter) 接替

## 约瑟夫-彼得曼 (1869-1935)

他，管理这家由他于1930年创立的股份有限公司。1967年，该公司与托纳斯制造厂 (Usines Tornos) 合并。1981年，托纳斯 (Tornos)、贝克勒 (Bechler) 和彼得曼 (Pétermann) 三家公司合并，更名为“托纳斯-贝克勒穆捷机床制造厂” (Tornos-Bechler, Fabrique de Machinery Moutier)。这三家公司在1968年和1974年之前一直都是竞争对手。当电子技术的出现彻底改变了世界技术和工业结构时，托纳斯-贝克勒公司 (Tornos-Bechler Moutier) 成为了欧洲瑞士型自动车床的主要制造商。

Joseph Pétermann (1914-1931)

Joseph Pétermann SA (1931-1968)

## 穆捷的第一辆汽车到第一架飞机， 还有当时泰坦尼克号的沉没和格伦兴 贝尔格隧道的打通

1878年8月，一辆蒸汽驱动的动力三轮车在日内瓦的大街上行驶，这一幕让不少人感到害怕，但也让另一些人感到惊讶。该动力三轮车是瑞士出现的第一辆不是由马拉动的车子。它也是瑞士汽车发展的起源。遗憾的是，这项发明并非由穆捷创造。但自那以后，无疑出现了许多它的模仿者。1909年，穆捷第一次有报道称，由于危险的赛车以闪电般的……每小时25 km的速度穿过小镇，危及了穆捷地区的人员安全！出生在第一次世界大战前的穆捷的人们应该仍然记得，在当时每个城镇和村庄入口处都有这样的标语：“请注意行驶速度！”。当时的社会，是禁止马车夫在拥挤的地方小跑或疾驰的，而这个标语意味着开车的人也要保持与马车相同的速度……或着说必须慢行！

在这一年，一直是个叛逆者并一直站在创新前沿的安德烈-贝克勒，已经在寻求和发展更多样化的生产了。他制造了一辆汽车，并在著名的汝拉展览上进行了展出。





一年后，1910年2月6日，瑞士的科比尼兄弟（The Coblentz Brothers）在火车站附近的车间里制造出了一架飞机。同年5月7日，飞行员亨利·科比尼（Henri Coblentz）在图恩（Thun）成功试飞。他的飞机顺利地飞行了200米，距地高度1.5米！可惜的是这架飞机两天后不幸坠毁了。“亨利·科比尼，我们汝拉可爱的飞行员，与一名乘客一起坠毁在地面。是什么导致了事故？到底发生了什么，我们可能永远不得而知。具体的细节难以预料但令人悲伤。”

回首历史，在很多方面来说，1912年都是一个令人痛心的年月，那一年还是泰坦尼克号（Titanic）沉没的时间。

毫无疑问，这是世界上最著名的海难之一，也是世界现代航海史上最大的悲剧之一。1912年4月10日，白星航运公司推出的全新豪华巨型游轮——泰坦尼克号，离开英格兰的南安普敦，期间在法国的瑟堡港和爱尔兰中途停留，前往美国纽约。但是这艘原本要横渡大西洋的巨型游轮及其船上的2,200多名乘客却未能抵达目的地。1912年4月14日晚上至15日凌晨，泰坦尼克号在北大西洋纽芬兰附近海域不幸撞上一座冰山，并在几小时内迅速沉没。它的沉没也将大部分的乘客一起永远带入了无边冰冷的海水。这艘号称“永不沉没”轮船的沉没震惊了世界。更糟糕的是，当时对该船的介绍和其事故的第一份报告里并没有说明沉船的灾难程度到底如何。与之形成对比的是，当初在巨轮启航之际，包括法国记者在内的众多媒体都对泰坦尼克号此次的处女航做了盛况报道。



同一时期...

格伦兴贝尔格隧道（Grenchenberg Tunnel）位于穆捷（BE）和格伦兴（Grenchen，瑞士西北部城镇）（SO）之间，于1915年由BLS公司修建完成。这个隧道工程从一开始就对世界铁路交通的发展产生了重大影响。

这条隧道至今仍被认为是“汝拉地区和瑞士高原之间最重要的连接通道”。它最初的设计目的是连接法国、瑞士和意大利。因为在普法战争（1870年）期间，巴黎（法国首都）失去了与巴塞尔（瑞士第三大城市）的直接连接。法国为该项目的经费筹措做出了重大贡献（估计达2,500万），而瑞士因隧道贯通大为受益。

1915年10月1日，长达8,565米的隧道修建成功后，将穆捷和比尔（Biel/Bienne，瑞士西北部城市）之间的距离缩短了16公里，两地因此得到了许多便利。工程结束后，大多数外国工人，主要是意大利移民，直接留在穆捷或格伦兴的工厂当了工人。现在当地仍然到处可以听到意大利口音，并且与伏尔泰（Voltaire，法国大文豪）和歌德（Goethe，德国著名思想家、作家）的语言和平共存。在随后的几十年里，在各种移民浪潮中加入的其他民族和当地的融合也是如此。

## 1904至1920年间当地媒体报道的一些事实

**1904-1920** 在“老穆捷”及其郊区可以观察到的深刻转变。

### 1904年12月4日 市政大会

市民们在市政大会上通过了以下决议：

- a) 根据实业家安德烈-贝克勒先生的报告，创建一所职业学校
- b) 引入手工劳动
- c) 重新实行第九学年

### 1905年2月11日 建筑价格

我们注意到一个令人担忧的现象，由于预计穆捷到索洛图恩线路的建设将带来一定的扩建，在火车站地区周边的房价出现大幅上涨的情况。

**1905**年，安德烈-贝克勒公司展示了其新型自动车床No0。这台新概念的机器，在技术上被认为是该领域历史上的一个真正支点。与以往主要制造商的机器相比，它提供了许多优势。

### 1906年1月30日 曼特塔 & 小容克公司成立

容克公司的破产问题被提上日程，其债权人被邀请将债权转换为股份。

### 1906年5月9日 电话通讯

有趣的是，1905年穆捷的电话通话数量达到了33,777次，这在当时是一个相当惊人的数字！

### 1909年2月23日 危机

穆捷和其周边地区正在发生一场危机，人们经常带着悲观的情绪谈论这场危机。

### 1909年9月7日 经济如何？

一份报告称，汝拉地区正为商业的恢复而感到高兴。

### 1909年6月11日 穆捷到格伦兴的隧道

法国和瑞士在今天上午签署了协议，隧道的建设得到了保证。

### 1911年2月16日 贝克勒和彼得曼

工厂奠基，也就是后来的约瑟夫-彼得曼穆捷有限公司（Joseph Pétermann SA Moutier）。

**1913年12月28日** 穆捷一家名为“工业社团”的公司各种迹象表明，它破产了。

### 1914年4月20日 人们离开格伦兴前往穆捷

钟表匠们离开爆发罢工的格伦兴，前往穆捷定居。

### 1914-1918 第一次世界大战

#### 1915年4月25日 大订单

穆捷和伯尔尼汝拉地区的很多工厂，收到了来自英国的大量腕表订单，这些腕表可能是为战场上的部队准备的。在这个危机时期，这是一笔意外之财。

**1916年1月1日** 幸运的是，新的一年看起来比前一年要好：我们的工业处于全面活跃和繁荣之中，似乎没有因为一战导致直接的危险威胁到国家。唉！我们还在阿尔萨斯（Alsace，法国东北角的一个狭长地区，靠近位于瑞士西北部的穆捷镇）那边打仗，隆隆的炮声不时传来，提醒我们战争这个悲伤的现实。

#### 1916年10月14日 穆捷的玻璃生产

由于几乎没有来自比利时和法国玻璃厂的竞争，穆捷玻璃厂的生意非常好，除了在修理熔炉的大约一个月时间没有开工，玻璃生产工作一直在进行。



**1916年12月31日 钟表业发展良好**

尽管有各种各样的困难，我们的汝拉制表厂仍然状况良好，它们继续生产，超过一半的手表在瑞士完成了交付。

**1917年1月5日 穆捷玻璃厂**

这家公司将其股本从420,500法郎增加到515,000法郎，证明这家工厂发展良好。这是战争带来的少数良好影响之一。

**1917年4月5日 穆捷康拉德家族 (Célestin Konrad) 为新工厂 (Azurea) 的建设工程进行了招标。**

**1917年6月24日 弹药工业**

伯尔尼汝拉地区的弹药工业正在扩大，许多新工厂被提及。

**1918年7月4日 西班牙大流感**

在伯尔尼汝拉地区出现了传染性流感，即西班牙流感或登革热感染。

**1918年11月11日 第一次世界大战结束**

**1918年11月11日 大罢工**

奥尔滕 (Olten, 瑞士北部城市) 的社会主义委员会宣布在11日午夜举行无限期的大罢工，因为联邦委员会没有遣散在苏黎世集结的军队。我们的行政当局对这一措施作出反应，动员了几乎所有的精英，并召开了联邦议会。

**1919年6月28日 和平条约《凡尔赛和约》签订**



# Tornos创始人： 亨利-博伊-德拉图、威利-梅杰尔和亨利-曼西亚

托纳斯制造厂 (Usines Tornos) 的前身是“穆捷机床厂，博伊-德拉图合伙公司，前容克公司” (Fabrique de Machines Moutier, Boy de la Tour et Cie, anciennement Junker)，而该机床厂是在接管重组后的容克公司“曼特塔 & 小容克公司” (Mettetal-Junker fils & Cie) 后转化而来。

Usines Tornos (1915-1968)

Tornos-Pétermann (1968-1974)

MMH (Moutier Machines Holding) (1975-1980)

Tornos Bechler (1981-2001)

Tornos SA (2001 年至今)

## 亨利-博伊-德拉图、 威利-梅杰尔 (1880-1972) 和 亨利-曼西亚 (1888-1979)

威利-梅杰尔 (Willy Mégel) 最初在塔瓦讷手表厂 (Tavannes Watch Cie) 担任制图员，然后又到马勒雷 (Malleray) 的一家公司工作。1900年左右，他与尼古拉斯-容克一起工作。1911年，他与亨利-博伊-德拉图 (Henri Boy-de-la-Tour) 和古斯塔夫-努斯鲍默 (Gustave Nussbaumer) 共同创立了合伙企业“穆捷机床厂，博伊-德拉图合伙公司，前容克公司” (Fabrique de Machines Moutier, Boy de la Tour & Cie, anciennement Junker)，该合伙企业就成立于容克儿子将容克公司重组后的“曼特塔 & 小容克公司” (Mettetal, Junker Fils & Cie) 的前车间。1913年，努斯鲍默退休后，公司更名为“穆捷机床厂，博伊-德拉图 & 梅杰尔合伙公司，前容克公司” (Fabrique de Machines Moutier, Boy de la Tour, Mégel, anciennement Junker)。

威利-梅杰尔 >  
Willy Mégel  
(1880-1972)



亨利-曼西亚 >  
Henri Mancía  
(1888-1979)



1915年初，亨利-曼西亚 (Henri Mancía) 成为了合伙人，他也曾是容克先生的学徒，同时也是一位机械技术员，拥有比尔技校 (Biel/Bienne Technicum) 的文凭，且曾是贝克勒 & 彼得曼公司 (Bechler & Pétermann) 的雇员。到此，公司名称更改为“托纳斯制造厂，博伊-德拉图 & 梅杰尔 & 曼西亚合伙公司” (Usines Tornos, Boy de la Tour, Mégel et Mancía)。1918年，亨利-博伊-德拉图退出，托纳斯制造厂成为一家股份有限公司，威利-梅杰尔和亨利-曼西亚成为唯一的股东和董事。威利-梅杰尔于1972年去世，享年92岁，亨利-曼西亚于1979年去世，享年90岁。

## Tornos是第一批贸易展的先行者



贸易展览会及其延伸发展出的各种形式，为行业内的公司提供了建立联系的机会，也为他们提供了展示产品的平台，帮助他们在竞争中脱颖而出。这类社交活动的起源可以追溯到人类认识到贸易能够带来互惠互利的时代。第一次真正意义上的世界性贸易展览会——万国工业博览会（英文全称Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations，后世以Great Exhibition为特指这一场博览会的专有名词）于1851年在英国举办。Tornos很快就参与到这类展览会上。1919年在巴塞尔举行的瑞士样品展（Foire Suisse d'Echantillons）上，Tornos不仅展出了公司的各类机床产品，更展出了全新推出的TYPE B瑞士型自动车床，同时，车工赫尔曼-康拉德（Hermann Konrad）还现场演示了工件加工的实际过程。多年后，赫尔曼-康拉德也创立了自己的公司：Azurea。



## 瑞士型凸轮式车床

瑞士型凸轮式车床大约出现在20世纪30年代初。这种机床的主要特点是，它通过配置在床身上的电机来驱动机床的运行。这种新型驱动器取代了以往的驱动器。20世纪80年代，瑞士型凸轮式车床又被数控自动车床所取代。

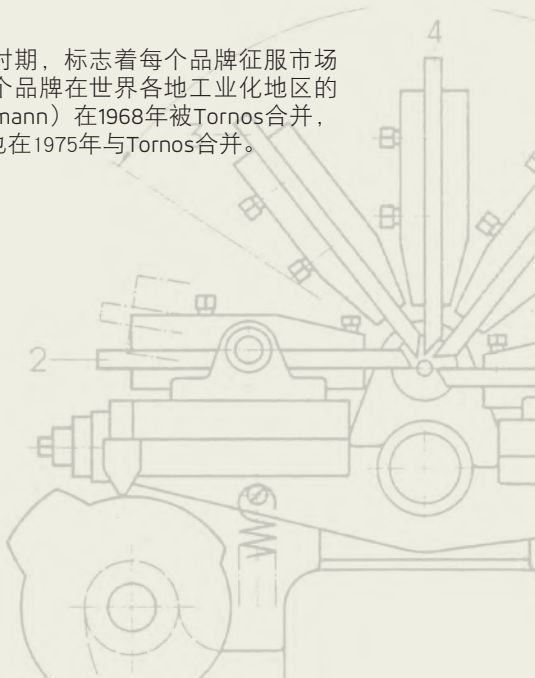


但是瑞士型车床的发展并没有只因电机的引入而停止向前的脚步。虽然机床本身的基本原理保持不变，但借助众多可配置的高性能设备和附件，瑞士型车床的发展取得了相当大的进步。通过对这些高性能设备和附件的研发，瑞士型车床能够以更高的加工速度加工更高要求的材料，满足市场对精度要求更高和形状更复杂工件的加工需求。

20世纪下半叶，穆捷地区瑞士型车床制造公司共有的一个显著特点是：这些公司不仅拥有悠久的历史，并且他们都开展了国际业务。彼时，穆捷的三家机床公司：托纳斯（Tornos）、贝克勒（Bechler）和彼得曼（Pétermann）互争雄长的同时，对当地居民日常生活的投入也名列前茅。这在穆捷地区及当地居民的心里留下了持久的印记。

这段三雄鼎立的奇妙时期，标志着每个品牌征服市场的开始，也标志着每个品牌在世界各地工业化地区的定位。彼得曼（Pétermann）在1968年被Tornos合并，而贝克勒（Bechler）也在1975年与Tornos合并。

这是一台主轴箱移动式自动车床，可安装五把刀具。它配备了一个螺纹加工装置，并附加了一把车刀。



## 一支身披Tornos公司标志色的足球队



穆捷足球俱乐部

穆捷足球俱乐部创立于1921年，创始人是Tornos的董事之一——亨利·曼西亚。这家俱乐部汇集了两支之前一直互相抗衡的当地球队，并最终将他们团结在了同一个旗帜下。他们一支是“当地人”球队，另一支是从阿尔卑斯山另一边来到穆捷地区工作的“意大利人”球队。这个俱乐部创建伊始，球员们的球衣就使用了Tornos公司的标志色：蓝色和白色。Chalière体育场所在的土地一直属于Tornos所有，直到最近才被穆捷市政府收购。



穆捷的一些居民应当还记得穆捷足球的英雄时代。该照片拍摄于1925-26赛季。

穆捷足球俱乐部球员从左至右：Willy Balmer, Alleman dit "Binou", Mario Boretti, Alcide Balmer, Marcel Glatzfelder, Charles Semensato, Marcel Balmer, Rochat, Fritz Binggeli, Robert Mosimann, Eugène Muller, Charles Bon.

## 1919至1938 年间穆捷地区的一系列危机

两次世界大战对穆捷地区来说是灾难性的，该地区的工业遭受了沉重打击……穆捷的人们面临着找不到工作、失业的窘境；企业也招不到合适的人员，用人市场到处是非熟练工人的艰难处境。两次战争过后，许多钟表匠和从事精确和精细工作的人们无法回到以前的工作岗位，因为在战争期间，他们被迫从事土木工事劳作，他们失去了原有的技能和灵巧的技术……

这场危机从1921年初开始继续恶化。到处都是作坊和工厂关闭或减少工作时间的报道。政府也一直在尽最大努力减轻失业者遭受的痛苦。在穆捷，当时的失业在册人员就达600名。

20世纪20年代，由于卫生条件混乱，口蹄疫像野火一样蔓延开来。虽然早在古希腊时期，人们已经知道口蹄疫。1514年，意大利首次发现了动物流行病。1919年，口蹄疫的流行对瑞士造成了毁灭性的后果。人们

担心它可能会传播到穆捷，因此为了预防，穆捷禁止了牲畜贸易，但这并没有起到多大作用。1920年，该病在佩雷菲特（Perrefitte）的两个马厩中爆发并继续蔓延。

1921年，穆捷通过投票，支持政府发放50,000法郎的补贴，用于实施可为失业者提供就业机会的公共工程，例如：清修比尔斯河（the river Birs）或在穆捷修建人行道。

**1937年4月2日** 复活节期间，200万立方米的山体滑坡：在Gorges de Court区域，一座占地10多公顷的小山发生地质坍塌，形成了长达80米的滑坡。山体滑坡堵塞了穆捷和Court之间的道路。当时瑞士联邦提供了超过70万瑞士法郎的贷款，用以恢复被毁坏的设施。当时山体的崩塌引来了两万多人前来观看这场混乱的景象。

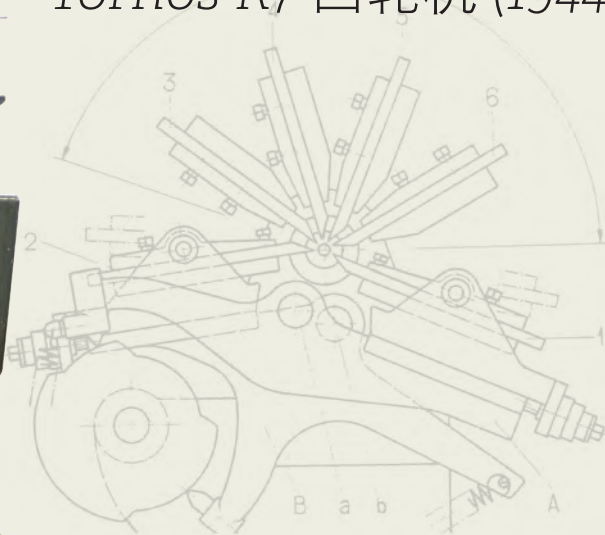
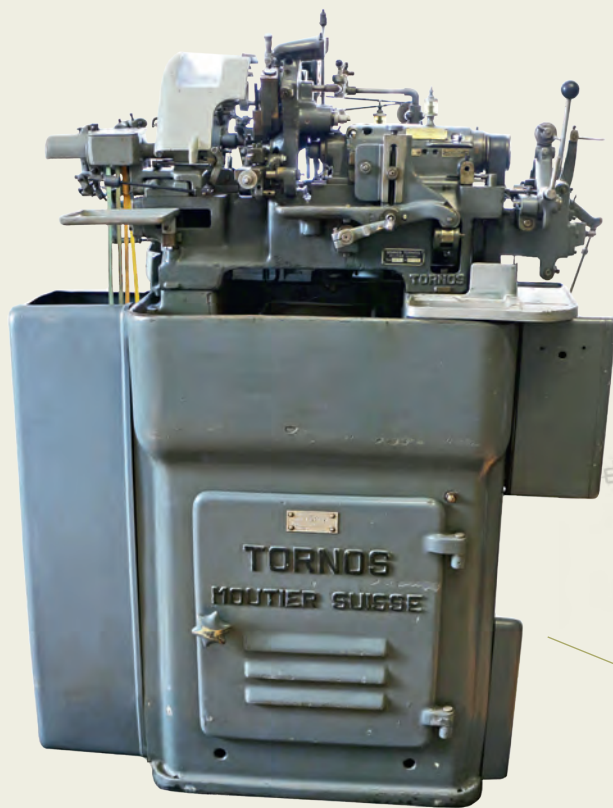
### 穆捷人口资料

1930年 4704人

1950年 5164人



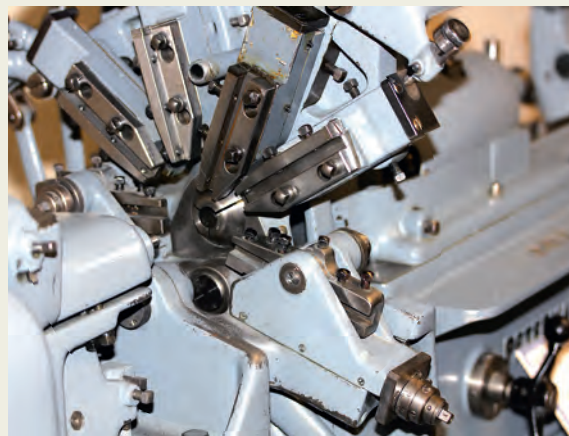
## Tornos R7 凸轮机 (1944)



Tornos R7 凸轮机 (约1950年)  
多凸轮驱动主轴箱移动式自动车床，  
刀架上可安装六把刀具。

1944年9月5日 穆捷计划修建一个游泳池，但当时还未确定泳池的具体位置。一开始，这个泳池只是一个装满水的简单水池，更衣室是以前的军营改造的。

1950年 穆捷村正式建镇！



# 1944

## 天主教工人不可缺少的礼拜场所

随着越来越多来自意大利、法国和比利时的、信仰天主教的工人来到穆捷，1871年，穆捷修建了新哥特式的圣玛丽教堂，该教堂后于1964年4月23日被拆除。在教堂拆除的前一年（1963年）到1967年，历时四年，有关各方已经建立了对重大重建项目的规划。这一次，新教堂的重建主要由Tornos资助。就这样，新教堂在穆捷市中心建立起来。随后，作为重要资助方的Tornos被授予了其它土地，并在其上建造了现在的工厂。



# 1964

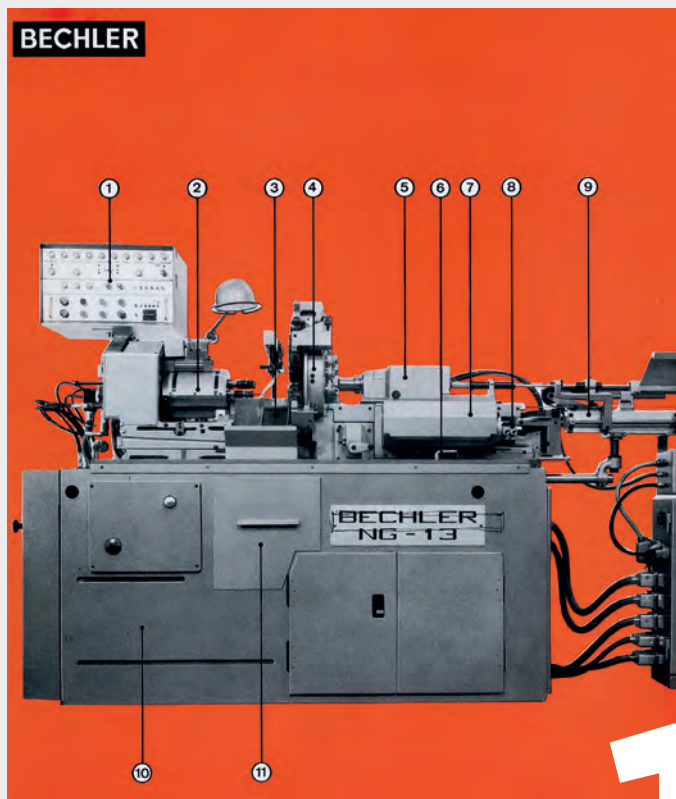


## NG13 —— 第一台数控自动车床

1978年，Tornos（当时的Tornos-Bechler）推出了第一台数控主轴箱移动式自动车床，命名为 Elector 16。当时该机型还是继承了传统的凸轮式自动车床典型的刀架“扇形”结构布置。而在现今的各机床型号中，只

是保留了主轴箱移动原理，但已经放弃了这种扇形设计的机床结构，取而代之的是将组合刀架放置于主轴的两侧。这样设计的机床能够执行在一次装夹中完整加工高精度工件，包括钻、铣、滚齿、螺纹旋风铣和多边形切削等多加工工序。

由于当时无法对机床基本原理进行专利申请，许多机床制造商，尤其是日本的机床制造商，在主轴箱移动式自动车床领域成为瑞士制造商强大的竞争对手，起初是在制造凸轮式机床方面的竞争，现在则涉及了数控机床制造领域的全面竞争。



- 1 控制器
- 2 通用凸轮组合
- 3 拔料器
- 4 6个独立控制的刀座
- 5 主轴箱，带液压、夹紧和放松装置
- 6 主轴箱和凸轮轴的速度控制器
- 7 编程器
- 8 双辊轮装置，用于主轴箱的进给
- 9 送料装置(MULTIBAR或减震管)
- 10 床身
- 11 切屑箱

# 1970

## Tornos, 瑞士汝拉山区的就业参考标

从一开始, Tornos就是机床行业的领军企业。1968年, Tornos 收购彼得曼有限公司 (Pétermann SA), 后更名为托纳斯-彼得曼公司 (Tornos-Pétermann); 1974年, 合并后的Tornos又与贝克勒有限公司 (Bechler SA) 相互合并, 成立穆捷机床控股公司 (Moutier Machines Holding, 1975-1981); 两次合并之后在1981年成为了托纳斯-贝克勒穆捷机床制造厂 (Tornos-Bechler SA, Fabrique de Machines Moutier); 之后到了2001年, 成为了现在的托纳斯有限公司 (Tornos SA)。

托纳斯 (Tornos)、贝克勒 (Bechler) 和彼得曼 (Pétermann) 三家公司为穆捷地区的发展 (就业、工人住房建设、职业培训等) 做出了巨大贡献, 这三家公司在最高峰时曾雇佣多达3,000名 (1974年) 员工。1980-2000年期间, 员工人数有所减少 (2001年为1,300人), 但技术和股权却得到全面更新。穆捷制造



的车床 (瑞士型车床或主轴箱移动式车床) 与盎格鲁-撒克逊制造的车床不同之处在于, 瑞士型车床在加工中是将旋转的棒料送入固定的刀具中, 而不是棒料固定, 刀具移动。



# 1970

## Tornos延续多年的悠久传统

Tornos一直认为学徒制的职业培训非常重要。早在1962年，总部设立于穆捷的Tornos公司通过开设当地第一家Tornos专业培训中心（Centre Professionnel Tornos，简称“CPT”），成为机床职业教育领域首屈一指的先驱。专业培训中心的设立，不仅是为了确保企业能够持续不断的有用工人员的后继保障，同时还可为来自瑞士汝拉山地区的学徒，提供在知名公司进行职业培

训的机会。Tornos在开设私有化职业培训机构方面获得了瑞士所有州府的许可。学徒们可以在Tornos接受理论和在职培训。不久之后，伯尔尼州承认Tornos的CPT为州职业学校。通过州（BE）和私有（Tornos）的财务资源的合并投资，理论培训被整合到公司管理中。

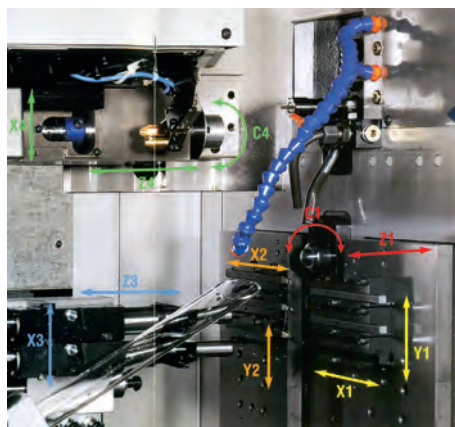
在20世纪90年代初，CPT雇佣了160多名学徒，而Tornos当时在瑞士雇佣了大约900名员工。学徒可以参加五种不同职业的培训：机械技工、棒料车削技工、绘图员、电气工程师和装配技工，并获得联邦职业资格证书（Certificat Fédéral de Capacité CFC）。在20世纪90年代末，瑞士伯尔尼州因财政原因停止资助CPT的理论培训，该项目因此失去了原有的职业学校的地位，自此Tornos又将其恢复为培训中心。彼时，曾拥有130名学徒的上述五个培训课程，到了2002年，只剩下32名综合机械学学徒和两名指导老师，而当时Tornos也正经历着一场可怕的经济动荡。



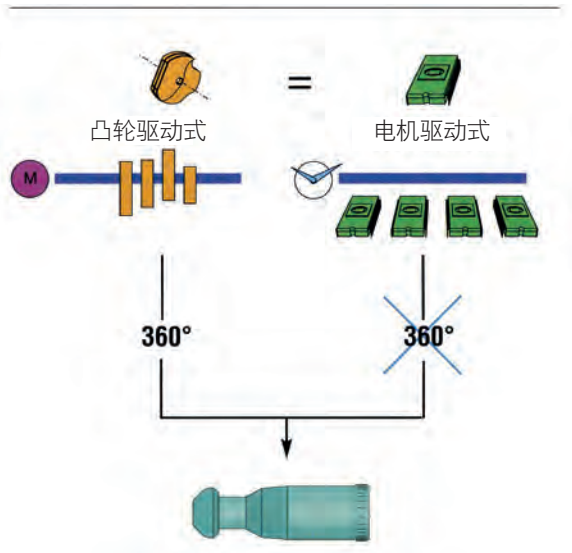
## 多主轴自动车床

1931年，“TMC0”（当时在塔瓦讷的塔瓦讷机床有限公司“Tavannes Machines SA”的通称）开始制造带有6工位套筒的立式多轴自动车床，称为Gyromatic。这种车床由凸轮系统驱动。该机床设计最初用于加工金属棒料的回转零件，能够加工的工件最大直径为25毫米，后来达到40-60毫米。同时他们还开发了一款配有夹持直径140毫米的卡盘车床，这种车床可配置手动或自动的上料系统，因此该机型适合加工非棒料工件。

从1969年起，Tornos学习其他机床制造商的经验，尤其是仿效德国机床制造商，推出了自己第一台带6工位和8工位的卧式多主轴自动车床。1988年，Tornos推出了世界首台数控多主轴自动车床。多主轴自动车床主要用于制造各种精密设备、钟表，尤其是汽车行业的部件。近年来，Tornos的多主轴自动车床MultiSwiss在医疗和牙科领域也不断创造出众多奇迹。



凸轮驱动式 VS 电机驱动式



# 1980

## 自1980年起 瑞士型数控车床出现

随着DECO 2000机型的推出，Tornos终于成功将自己在各种机型上多年积累的优势和智慧集为一体，为未来发展铺平了道路。Tornos从创立之初就从未停止过技术的创新。

20世纪80年代前后，数控自动车床与凸轮驱动自动车床的区分在于简化的机械结构：由于数控技术的发展，原本在凸轮车床上使用的齿轮、传动轴、惰轮、变速箱和皮带轮最终都被取代了。然而，数控自动车

床真正达到凸轮式车床的生产效率，却经过了很长时间的的发展。因为很长时间以来，数控单元无法实现多轴同时控制。

简而言之，凸轮式自动车床在工件设置时花费时间较长，但加工速度非常快。而第一代数控主轴箱移动式自动车床虽然可以进行快速设置，加工速度却有限。

随着DECO 2000机型的推出，Tornos终于成功将自己在各种机型上多年积累的优势和智慧集为一体，为未来发展铺平了道路。Tornos从创立之初就从未停止过技术的创新。

不断创新、技术成就斐然、具现代性，但同时继承传统：穆捷的今天也是循着前人留下的足迹，继承前人的成就发展而来，在很大程度上这还归功于一直以来穆捷发展的独特性。我们只有知道自己是从哪里来，才会知道将向哪里去。



DECO 2000 (1996 – Tornos-Bechler)  
从物理凸轮到虚拟凸轮

### 穆捷人口资料

2018年	7500 人
	2018年时， 穆捷地区的人口是 两个世纪前的14倍！
2021	7313 人

## 计算机辅助设计与制造 (CAD/CAM)

如今我们使用的CAD/CAM软件主要为数控自动车床创建ISO程序，通过数控自动车床，将棒料车削成所需的工件。这些程序的编写是为了定义和优化加工循环、减少剩余材料并降低刀具的磨损。

借助存储在工件数据库中的刀具文件以及预定义、可调节的加工循环，可以基于任意2D或3D实体或曲面模型，通过软件快速生成刀具路径，可以实现最复杂的瑞士型车床的加工要求。

模拟软件和集成的后处理器组成了一个完整的软件包，不仅可以完成对工件的程序编制，还可以通过动态模拟来观察加工的状态。

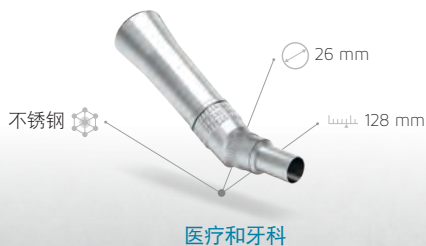
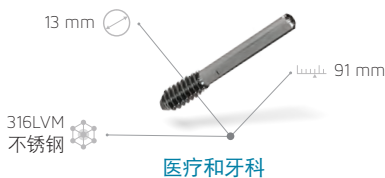
该程序可以转换为一个可追溯文件，包括材料、几何形状等信息，用于反映工件的运行操作、刀具详细信息以及机床状态。



SwissDECO (2018 - Tornos)  
该系列机床可以满足客户  
的多样化需求

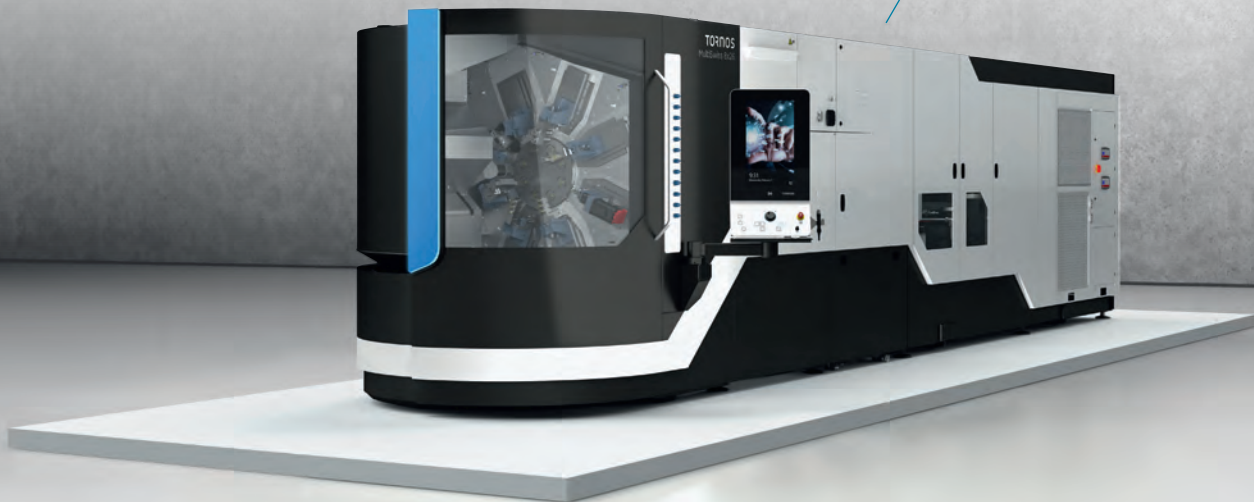


# SwissDECO和MultiSwiss 服务于医疗和牙科领域



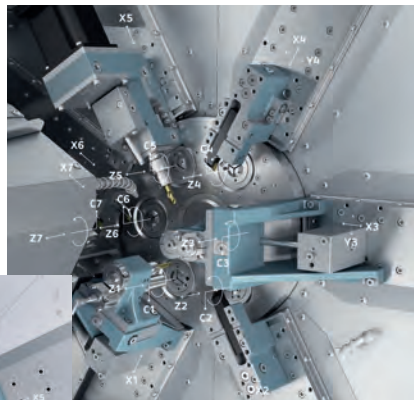
无论是牙科还是骨科，只要涉及医疗领域的植入物应用，Tornos的SwissDECO和 MultiSwiss机床就能提供无与伦比的生产力和高品质加工。SwissDECO系列机床集Tornos 100多年的丰富经验之大成，代表了 Tornos对自动车床未来发展的设计愿景。该机增强型的加工能力和刀具解决方案使其成为医疗应用的极佳选择。由于其优化的编程工具和理想的人体工程学设计，可加快零件编程并缩短机床的设置时间。SwissDECO不仅机身极为紧凑，同时可为复杂的高精度和高质量工件加工，提供前所未有的加工效率。凭借其强大的性能，SwissDECO所向披靡、无惧任何挑战，并能够在创纪录的时间内，轻松完成例如：长700毫米且外形复杂的骨科组件等加工任务。

MultiSwiss (2011 - Tornos)  
嵌入到这类机床中的技术，  
使它们能够接近凸轮型多轴机  
器的加工节拍。

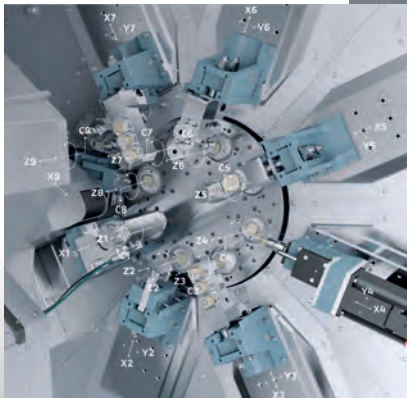


## MultiSwiss 革命性的产品系列

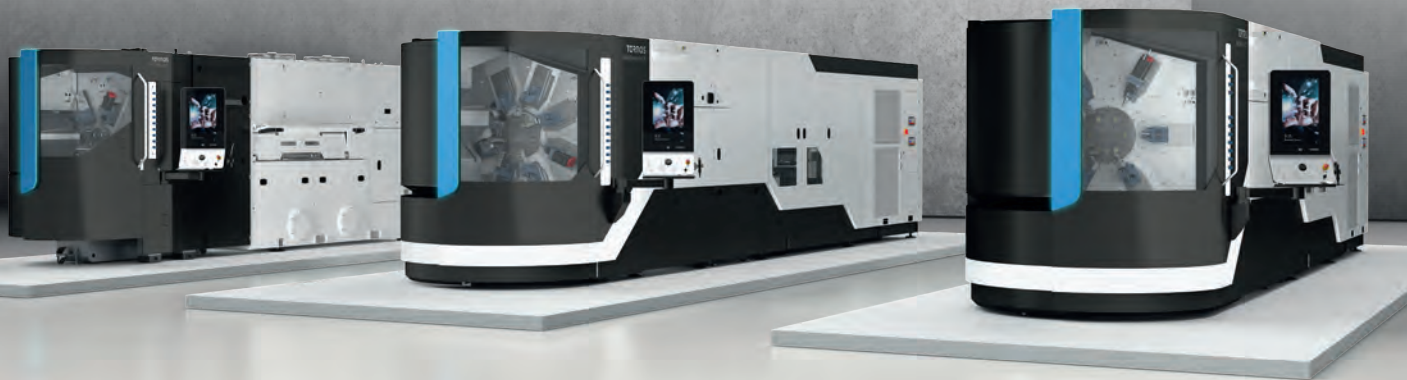
MultiSwiss 8x26拥有的超高性能，可以确保每分钟加工几十个工件（根据不同工件的复杂程度）。这些机床能够24小时不间断连续加工，可以在一天的生产过程中完成数吨材料的加工。通常该机装配有2,000多升的切削油，确保机床加工中保持良好的冷却状态。



MultiSwiss 6x16



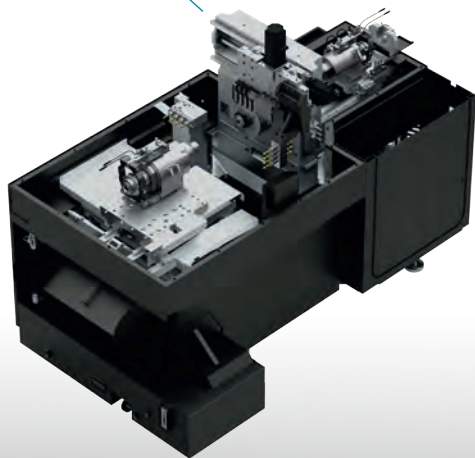
MultiSwiss 8x26





# 全新Swiss DT 系列 十倍提升您的灵活性

同类机床中底座最坚固



最大化生产率：该款新机床系列的机器底座正是为此目的而设计。其完全模块化的加工区域可以配置多种类型的刀座：钻削、铣削、旋风铣削甚至是滚齿等刀座的应用，只是体现 Swiss DT卓越灵活性的几个例子。该系列机型具有的灵活性程度之高简直令人难以置信。这款单主轴车床有4种加工直径可选：13、26、32 和 38 毫米，是无可挑剔的兼具经济性与高性能的卓越解决方案。

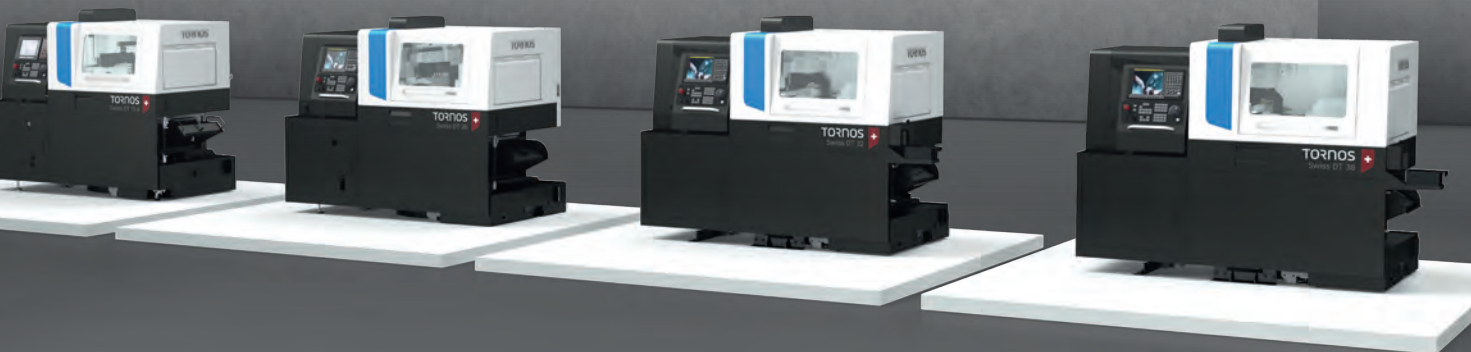
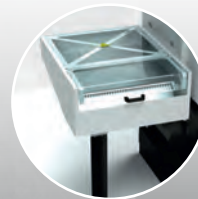
碎屑（采用ACB Plus时）



高压泵



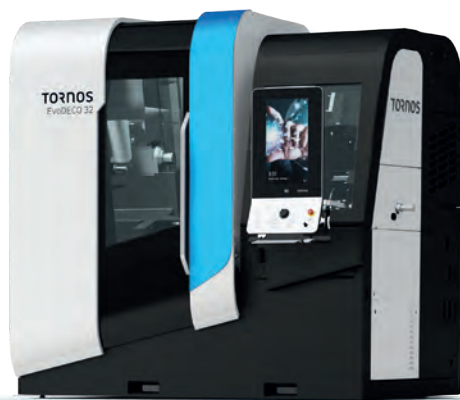
长工件出料装置



## EvoDECO

### 市场上最强大、 最高产的机床

EvoDECO系列是Tornos产品中的巅峰之作。EvoDECO专为最严格的加工条件和用户设计，是市场上最强大、最高产的机床。该系列有4种加工直径可供选择：10 mm、16 mm、20 mm和32 mm。EvoDECO拥有无与伦比的灵活性，可生产最复杂的工件，同时又能快速变更设置。

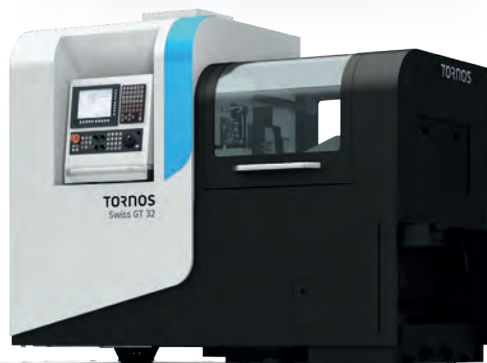


## Swiss GT

### 高级加工解决方案

Swiss GT系列瑞士型车床设计用于生产各种常见工件。事实上，Swiss GT 26和Swiss GT 32具备独特的B轴技术，还可以生产复杂工件。该系列车床有Swiss GT 32、Swiss GT 26和Swiss GT 13三个型号，其加工直径分别为32 mm、25.4 mm和13 mm。该系列经过专业设计，确保长短车削工件的成功生产。

可靠、灵活且简单易用的Swiss GT系列可帮助您显著提高生产率。Swiss GT系列车床采用先进的技术和高效的六轴运动结构，是解决各种生产制造难题的理想工具。



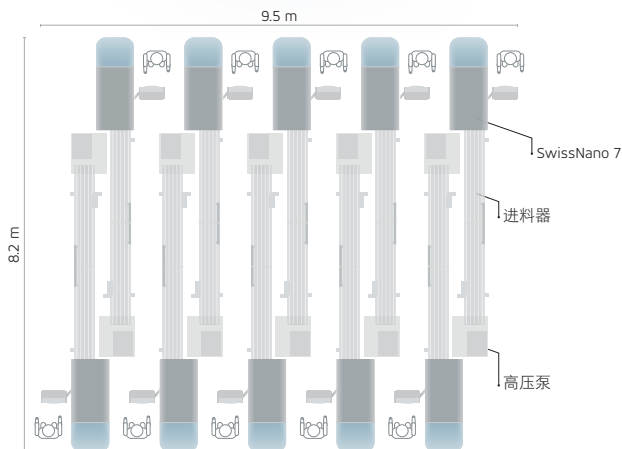
# SwissNano

## 微米级精度的专业加工利器



SwissNano专为需要高精度加工的小型工件而设计。凭借精良的动态系统，该机可以加工从简单到复杂的手表机芯所需的绝大多数零件，并确保出色的表面光洁度。加工过程可包括齿轮切削循环等。然而，该机的加工能力不仅限于制表领域，它是任何需要极高质量和极高精度工件加工的非凡之选。该机精巧的运动学结构设计，能够实现良好的热平衡和温度管理，确保机床在加工时快速达到工作温度。

## 市场同类产品 占地面积最小



SwissNano拥有紧凑的尺寸和智能型设计，可以最大化地优化车间使用面积！SwissNano 4的占地面积为1.2平方米，SwissNano 7的占地面积略大，也仅为1.4平方米。除了占地面积小外，SwissNano系列的设计能够通过智能高效的加工方式，使您最大化地使用加工材料。SwissNano 4可轻松安装在您车间中原Tornos M7凸轮型机床的位置！更胜一筹的是，安装三台SwissNano机仅需3.2 m，而安装同级别、配置数控单元的竞争机床则需要5m以上，足见SwissNano不可比拟的优势。它不仅能够提高您的生产力，还能够大幅降低您的成本。SwissNano 4如此，SwissNano 7亦如此，只需要10m x 8m的区域，就可以安装不少于10台该系列机床！

## “工业4.0”概念

当今社会，企业走向全面数字化是不可抵挡的趋势。数字化的目的是确保对所有活动进行长期、实时和不断更新的监督，无论是在公司管理、企业生产、还是与供应商或与客户的关系中。这也被称为“工业4.0概念”。

2011年春天，“工业4.0”概念在汉诺威的EMO展上被引入，用来描述以前被人们称之为“未来工厂”的理念。如今，这一概念已传遍全球，瑞士工业界也全面接受了这一概念。2015年夏，瑞士发起了“工业2025”的倡议。该倡议得到了Swissmem、asut、Electrosuisse和SwissTnet四大行业参与者的支持。

## TISIS - 与您的机床通讯

### 编程

ISO编辑器能够管理多达三个通道，并且会自动在两个通道之间同步代码，令编程机床更容易。您可以实时查看刀具路径和每次加工的循环时间。此外，借助TISIS提供的专利甘特图，您还能够轻松优化程序。



所有事件被记录并可在任何时候可用。

“工业4.0”的目标是在公司制造的各个层面实现集成数字化。为什么是数字4？这是人类主观上对人类技术发展史的一个划分。“工业1.0”是指机械化；“工业2.0”是指大规模生产、尤其是指使用电能进行大规模生产；“工业3.0”是指自动化；最后“工业4.0”是指以集成制造为目标的过程数字化。



### 选择刀具

TISIS数据库中包含所有刀具资源；例如车刀座、螺旋纹旋风铣刀具、多边形刀具或铣削刀具都集成在内。TISIS可对各种刀具之间的不兼容性进行管理，直观引导用户。

### 程序传输

将原始加工程序传送到您的机床，如果在机床上修改了加工程序，可再次将其传回至计算机，保持完全的可跟踪性。

### 监控

详细监控您机床的各项情况。不仅能看到车间里机床的状态，也可概览当前的生产状况；工件计数、剩余生产时间以及工件的名称和构图，一切都随时可获得。



生产中的SwissNano机床

车间一览

# 穆捷自动车床历史博物馆

## 一个独特、鲜为人知的工业遗产

罗杰-哈约兹 (Roger Hayoz) 1921年8月出生  
生于瑞士西部弗里堡州 (Fribourg) 的克雷谢镇  
(Cressier-sur-Morat)。

1939年获得商业学士学位后，他开始了银行业的职业生涯，并在弗里堡大学完成了相应的培训课程。在这样的背景下，他在穆捷 (Moutier) 定居，从1954年起担任穆捷人民银行 (Banque Populaire) 副经理，直到1986年退休。

他对穆捷及该地工业的热爱，促使他去寻找与这个工业世界有关的一切。

他拯救了穆捷工业历史上的典型产品——老式螺丝加工机，以及大量的工业和历史文献，这些文献至今仍是博物馆的绝大多数藏品。

多年来，他一直为他的“宝贝”寻找合适的展览空间。1992年，他成立了穆捷自动车床历史博物馆，并为此成功投资了容克别墅 (Villa Junker)——这原来是工程师尼古拉斯-容克 (Nicolas Junker) 的住所，正是他把精密机械领域带到穆捷。

罗杰-哈约兹把他所有的业余时间都用来丰富藏品，并通过展览让人们了解“他的”博物馆，为此他不仅拿出自己的部分积蓄。

罗杰-哈约兹于2009年1月去世，留下了我们的基金会，以及对他的记忆。他排除万难，让无数的游客，无论老少，无论专家还是门外汉，都能了解穆捷的历史、穆捷的工业和它无数的历史财富。

由于这位充满激情的人，我们的基金会目前正在对主轴箱移动式自动车床进行系列收集，这是穆捷工业宝物的珍贵见证。这些数量众多、令人印象深刻的复杂机器，不仅来自穆捷的工厂，也来自穆捷地区以外的其他工厂。在近140年的时间里，主轴箱移动式自动车床 (也称“瑞士型车床”) 塑造了穆捷地区的面貌，以及当地民众的普遍心态。

这些“机械力量”对穆捷的影响，在穆捷的几乎每一个区都可以感受到，并走向了世界，持续至今。我们希望通过博物馆的展览，来讲述这段历史，并尽可能地让更多的人知道。

### 容克别墅：工业历史博物馆的理想之选

自1992年以来，我们的基金会地点一直在容克别墅里。容克别墅建于1895年，位于工业区的中心区域，托纳斯有限公司 (Tornos SA) 是该工业区的中心。这栋别墅是尼古拉斯-容克的住所。1880年左右，他来到穆捷，是第一位开发了瑞士型自动车床的原理并进行了系列生产的工程师。正是在这位充满激情的天才的带领下，精密机械科学在穆捷扎下了根，为整个行业的专业人士提供了一个多世纪的宝贵遗产。

我们可以毫不犹豫地说，容克别墅正是博物馆的“理想所在”。

容克别墅及其周围环境本身就是历史见证的一部分，它们以一种无形的方式参与了我们对穆捷近代工业历史的展示。就像一个“露天博物馆”，周围地区这些同样历经风霜的建筑在我们眼前一一呈现的同时，也仿佛在无声地诉说着不同时期的工业故事。

## 参考文献

---

Jean Christe, « **Moutier, cité industrielle (穆捷, 一座工业城市)** » 摄影: Roger Bimpage, 1957, Editions générales SA, Geneva (日内瓦综合出版社出版)。

Edouard Huguelet, «**Le décolletage dans l'Arc jurassien (汝拉地区的车削)**», 2020, AFDT -Association des Fabricants de Décolletages et de Taillages (车削和刀具制造商协会)。

我们要感谢Edouard Huguelet先生和Francis Koller先生提供的两篇关于棒料车削的文章, 我们冒昧地借用了他们的文章。

«**Après Moutier village et Moutier ville (穆捷村变为穆捷镇之后)**», 穆捷及周边地区发展回顾, 1951-1966年, 由Alfred Holzer、Walter Rougemont和Max Robert选自当地媒体摘要, 1970年12月7日, Editions Robert (罗伯特出版社出版), 2740 Moutier。

«**De Moutier village à Moutier ville (从穆捷村到穆捷镇)**», 穆捷及周边地区发展回顾, 1874-1950年, 由Alfred Holzer和Walter Rougemont选自当地媒体摘要, 1974年3月1日, Editions Robert SA (罗伯特出版社出版), 2740 Moutier。

**FC Moutier (穆捷足球俱乐部) 1921-2021**, 穆捷足球俱乐部100周年纪念, 纪念册由Raphaël Chalverat撰写, 2021年12月Pressor出版社印刷。

我们衷心感谢自动车床历史博物馆, 特别是其现任馆长斯特凡-弗鲁瓦德沃(Stéphane Froidevaux)先生, 感谢他们陪同我们精心制作这本纪念册, 并提供了许多时期的珍贵历史文献和资料。

平面设计: Claude Mayerat / 撰稿: Céline Smith

**ATELIERS**  
 DE  
**CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES POUR HORLOGERIE**  
 Usine hydraulique. **N. JUNKER**

**CONSTRUCTION**  
 DE

Machines automatiques  
 pour arbres, vis, pieds,  
 canons & pignons.

Machines automatiques  
 à tailler les roues,  
 couronnes & barillets à la précision  
 Nouveau système.

Machines à fraiser les carrés.

Machines à faire les crochets

Machines à sertir.  
 Nouvelle invention.



**FABRICATION DE BOITES DE MONTRES**  
 Fabrique de fraiçes, procédés automatiques.

**PANTOGRAPHE**

pour réparer (côté & angle) & fraiser  
 les pièces en acier.

**TOURS À NEYER**

avec fraises à couteau.

Tours à tourner les platines  
 à tambour & serrage au pied.

Tours à tourner les barillets,  
 arbrer & alibrer en même temps.  
 Nouvelle invention.

Tours à tourner les boîtes.

**INSTALLATION COMPLÈTE**  
 d'Ateliers d'horlogerie

**TORNOS**