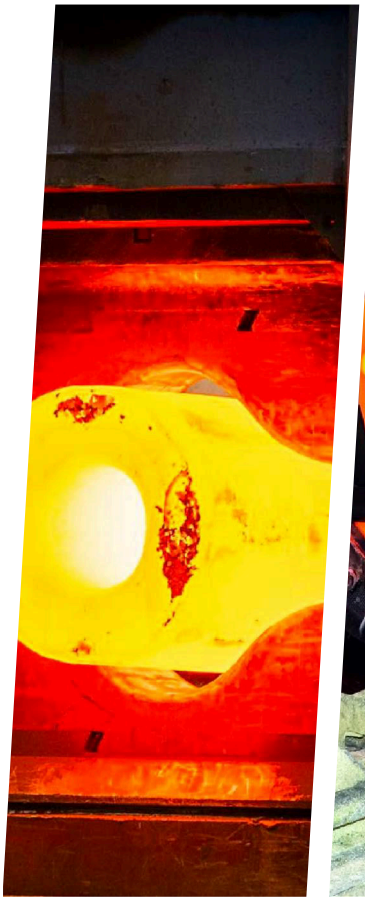
卓越技术，
产业协同，
全球视野

一个合作伙伴，一站式整体方案：从锻造、热处理到机械加工，直至可直接投入使用的成品，全程为您的零部件保驾护航。

www.ttnspa.it

一个联系人。一个答案。一个合作伙伴。



锻造

自由锻件最重35吨、最长14米。



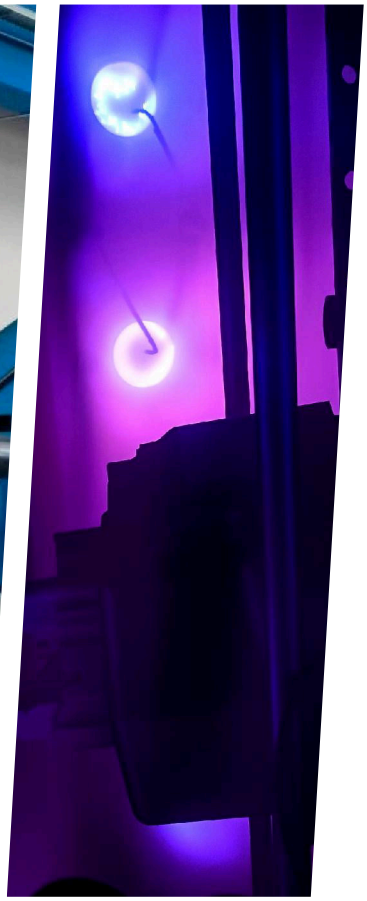
热处理

淬火、渗碳、渗氮与感应淬火，根据钢种、几何形状与受力状况定制工艺。



机械加工

从精密零件到大型构件，按图纸精加工交付。



PVD涂层

1–10 µm薄膜，抗磨损、减摩擦、防粘连。

目录

03	TTN集团
04	发展历程
05	业务布局
06	工程化解决方案
07	01 · 热处理
08	处理工艺一览
09	TTN S.p.A. · Nerviano
11	TTN Vittuone
12	02 · 锻造与加工
13	Friulforgia
15	服务行业
16	如何选择热处理
17	联系方式

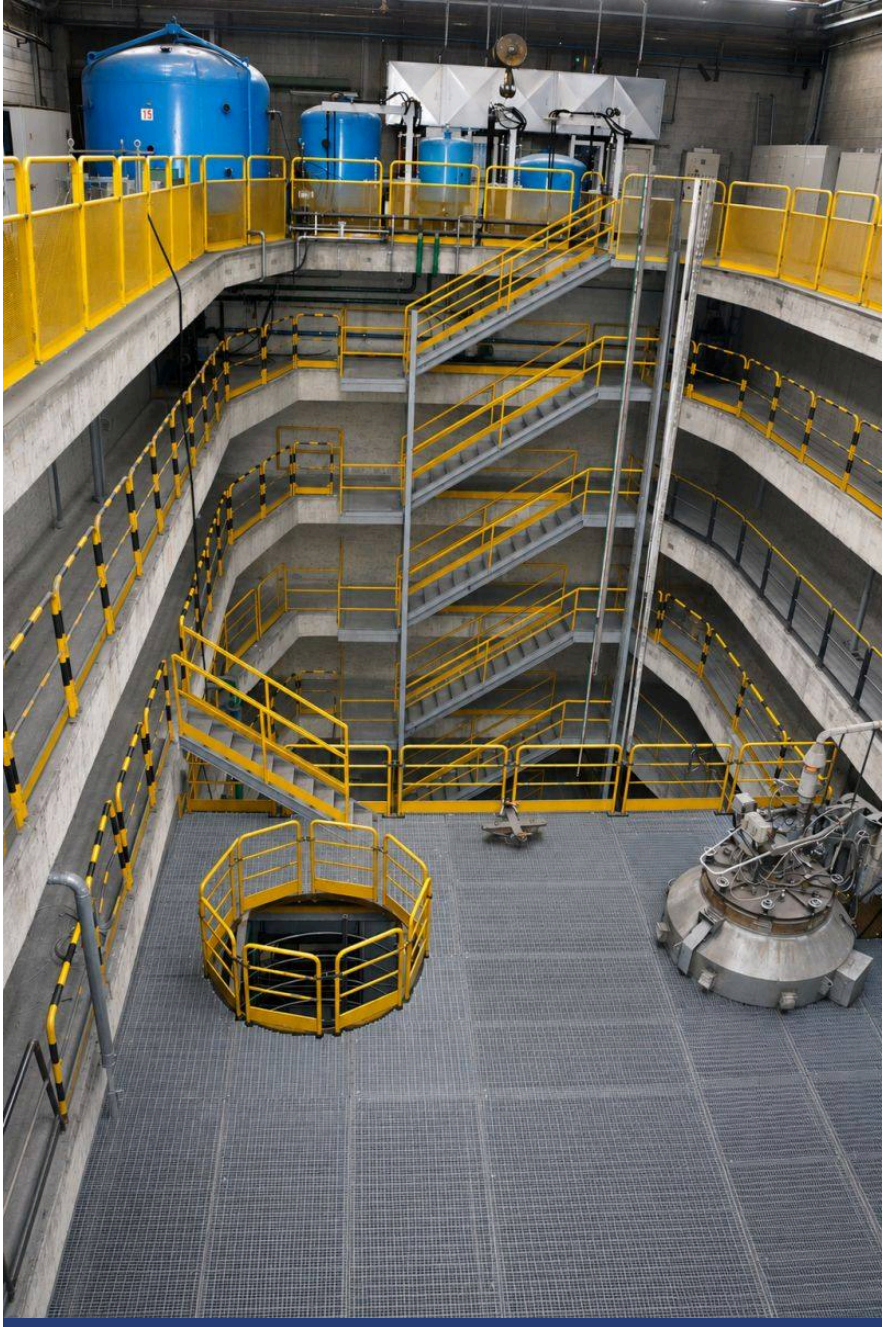
TTN集团 • Trattamenti Termici Nervianesi

自1978年起，以冶金专长服务每一个零部件

TTN集团（Trattamenti Termici Nervianesi）于1978年由Ernesto Pirovano在意大利米兰Nerviano创立，专注于钢材热处理。多年来，业务范围不断扩展，涵盖气淬、盐浴淬火、油淬和水淬，热化学处理——气体渗氮与离子渗氮、含低压渗碳在内的渗碳工艺——以及感应淬火和激光淬火。

通过持续并购，集团如今汇聚十家优势互补的企业，统一协调运营：生产基地分布于伦巴第、皮埃蒙特、威尼托、弗留利-威尼斯朱利亚及西班牙，并在美国设有销售办事处。依托CRT提供PVD涂层，依托Friulforgia锻造最重35吨的零部件，依托Vittuone与Omnia Press按图纸完成加工。

作为您的技术合作伙伴，集团根据设计要求与您共同确定处理工艺，严格监控关键工艺参数，并完整记录处理结果。



NERVIANO（米兰）• 井式炉

井式炉区域向地下延伸多层，可垂直处理长达14米的轴类、立柱及长型零部件。

Nerviano：大型设备

14 m

离子渗氮长度

12 m

气体渗氮长度

4.3 m

井式渗碳有效高度，Ø3.8 m

TTN S.p.A. Nerviano工厂设备最大能力；详见第10页。

产业链
一步一步构建

通过一次次并购，集团在热处理基础上不断补充上下游环节，最终形成垂直一体化的完整产业链。

1978 — ***TTN Nerviano***
Ernesto Pirovano创立集团：钢材热处理。

1980 — ***TTN Cinisello***
调质、退火与感应淬火。

1985 — ***CRT***
PVD涂层、真空处理、等离子渗氮。

1988 — ***TTN Vittuone***
机械加工与复杂零部件。

2000 — ***TTN Veneta***
热处理与表面涂层。

2000 — ***Omnia Press***
精密机械加工。

2005 — ***TTN Piemonte***
模锻件处理，批量生产。

2010 — ***Friulforgia***
自由锻与大型零件加工。

2015 — ***TTN Navarra***
感应淬火与激光淬火。

今天 — ***Forge TTN USA***
美国得克萨斯州休斯敦销售办事处，服务北美市场。


TTN Piemonte，Castellamonte。

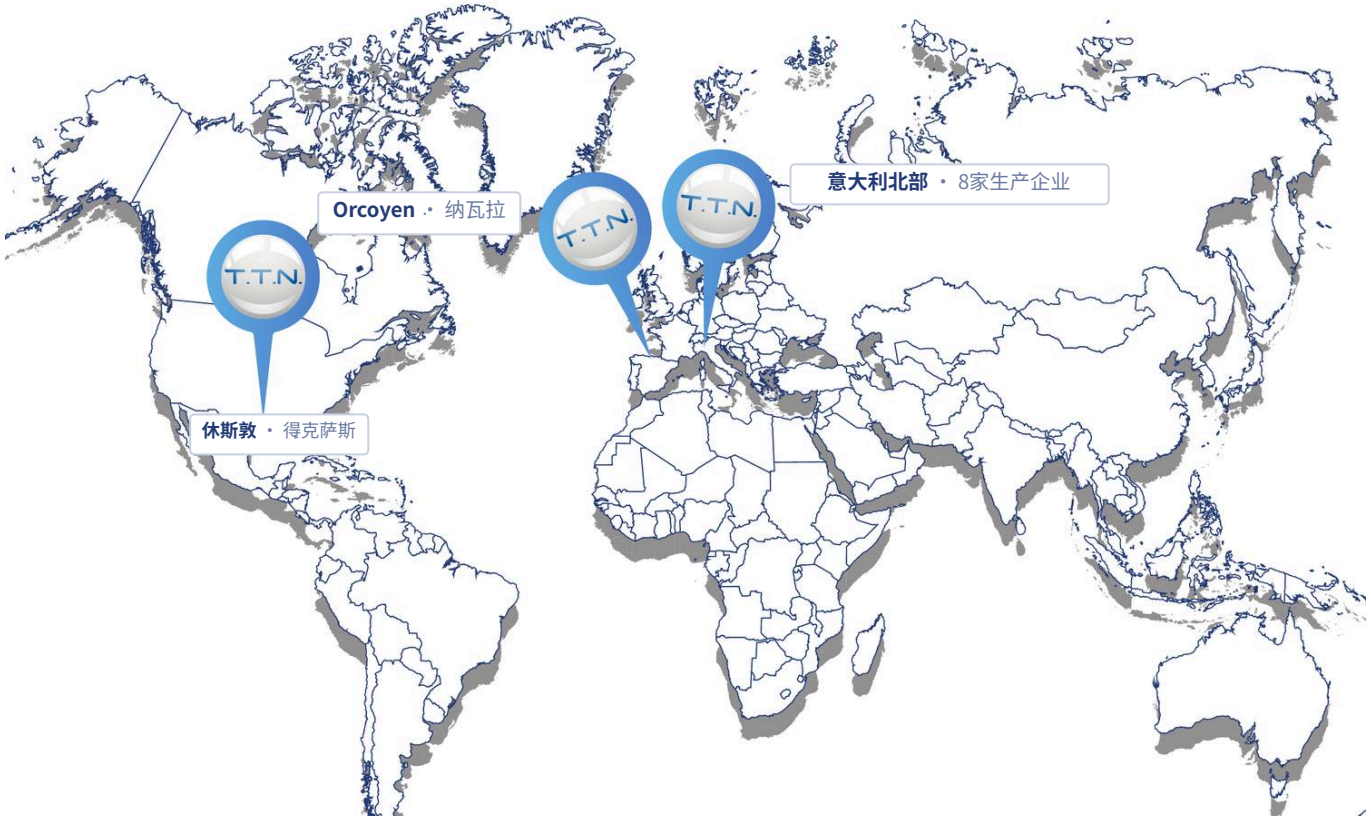

TTN Veneta，Nervesa della Battaglia。


Friulforgia，Sedegliano。

业务布局 · 3个国家10家企业

业务网络遍布
意大利、西班牙和美国

TTN集团扎根于热处理和钢制零部件需求最集中的地区：意大利北部工业区、西班牙纳瓦拉制造业中心，以及通过休斯敦销售办事处覆盖的北美能源市场。贴近客户，意味着更快的取送货、更及时的响应，以及与零部件设计者的直接技术沟通。



意大利

8家生产企业

位于伦巴第、皮埃蒙特、威尼托和弗留利-威尼斯朱利亚，毗邻机械、模具和汽车产业集群。热处理、锻造、机械加工、涂层。

西班牙

1座工厂

TTN Navarra位于Orcoyen：为风电、汽车、铁路和钢铁行业提供感应淬火、激光淬火及炉内热处理。

美国

1个销售办事处

Forge TTN USA位于得克萨斯州休斯敦，将集团一站式服务带入北美市场，首先服务油气行业。

TTN体系

每个基地各有专长；携手覆盖零部件从钢材到成品表面的全流程，由一位技术联系人统一对接。

工程化解决方案

TTN集团坚持工程化方法：严控工艺过程，保证最终质量，确保每一个处理后零部件的力学性能稳定可靠。

工艺管控

设备对关键参数进行连续调节与监控：温度、保温时间、可控气氛、冷却周期。处理结果稳定一致、可重复，涂层亦然。

质量可控

规范化作业流程，每道工序均进行尺寸与冶金检测，批次全程可追溯。严格验证硬度、强度、韧性与耐久性，减少废品与返工。

准时交付

科学排产与高效流程缩短生产周期，即使是复合工艺和多变的涂层需求，也能按约定日期交付。

客户关系

专业能力、紧密合作、公开透明：集团全程协助客户确定热处理工艺与涂层方案。

> **“集团致力于成为客户的技术合作伙伴，根据应用需求和设计规范，协助客户选择最合适的处理工艺。”**
>
> **Claudio Bonafede**，TTN集团销售总监 · 摘自《Approccio ingegnerizzato nei trattamenti termici》，RMO，2026年3月



01 热处理

意大利和西班牙的六个基地提供热处理与热化学处理：从模具真空淬火，到14米长工件的渗氮，再到16米长轴的感应淬火。

处理工艺一览 08

TTN S.p.A. · Nerviano 09

TTN Vittuone 11

十四种工艺，统一技术指导

真空淬火
无气氛处理：表面洁净无氧化，化学成分不变，尺寸稳定性优异。

→ TTN S.p.A. · TTN Veneta · CRT

油淬、水淬与调质
可控气氛下油冷或水冷后回火：显著提升力学性能。

→ TTN S.p.A. · TTN Veneta · TTN Piemonte · Friulforgia

盐浴淬火
在控温熔盐中冷却：均匀一致，复杂几何形状变形更小。

→ TTN S.p.A. · TTN Veneta · Friulforgia

退火与去应力
软化材料，改善切削性与塑性，消除内应力。

→ TTN S.p.A. · Cinisello · TTN Veneta · TTN Piemonte · Friulforgia · TTN Navarra

深冷处理
淬火后深冷至低温：尺寸稳定、硬度高、耐磨性强。

→ TTN Veneta

固溶与时效
为PH及双相不锈钢、马氏体时效钢、铝合金提供力学与耐蚀性能。

→ Cinisello · TTN Veneta · TTN S.p.A.

渗碳与碳氮共渗
表面富集碳（及氮）：表面硬度高、耐磨抗疲劳，心部韧性好。亦可低压渗碳。

→ TTN S.p.A. · TTN Veneta

气体渗氮与氮碳共渗
表面富集氮（及碳）；可用于成品零件，不改变尺寸。

→ TTN S.p.A. · TTN Veneta

离子渗氮
相同原理，采用等离子技术；渗层深度可控，适合成品零件。

→ TTN S.p.A. · TTN Veneta · CRT

ET01®热氧化
耐腐蚀磁铁矿层（Fe_3O_4），外观近似发黑处理。

→ TTN Veneta

NIPRE®
气体渗氮+后氧化：为成品零件提供耐磨与耐蚀保护。

→ TTN S.p.A. · TTN Veneta

感应淬火
磁场局部加热后快速冷却：只硬化需要的部位。

→ Cinisello · TTN Veneta · TTN Navarra

激光淬火
激光束局部表面硬化。

→ Cinisello（按需） · TTN Navarra

冷装与热装
利用热胀冷缩实现过盈配合，无需紧固件。

→ TTN Veneta

ET01®、NIPRE®及固溶处理的公司归属有待确认。



TTN S.p.A. · Nerviano（米兰）

集团的技术中心

Nerviano是集团1978年的发源地。TTN S.p.A.在此提供气体渗氮、渗碳、真空淬火和盐浴淬火，并根据钢种、几何形状和受力状况与客户共同制定工艺。集团管理层、研发部门和金相实验室均设于此。

四种淬火介质

气、盐、油、水四种介质，在硬度、韧性与变形之间取得最佳平衡。

- 双盐浴淬火：第一槽400 °C，第二槽200 °C。分级冷却控制变形，提高冲击韧性。
- 真空淬火每炉均提供工艺曲线，由工件表面及心部热电偶实时记录。

航空航天事业部

对钢、高温合金及有色合金进行经认证的正火、调质、固溶、时效与去应力处理。

大型零部件
热化学处理

- 离子渗氮最大Ø700 × 14,000 mm及Ø3,000 × 1,700 mm。
- 气体渗氮最大Ø1,000 × 12,000 mm。
- 一体化低压渗碳设备：渗碳室与淬火室通过真空通道相连，采用乙炔和丙烷，氮气或油淬。变形更小，无晶间氧化，磨削时间更短。

- NIPRE®渗氮+后氧化，耐磨耐蚀：用于北海海上设备的6,500 mm长39NiCrMo3立柱，服役5年无任何缺陷。



离子渗氮炉内细节。

渗碳：设备

设备	Ø × 有效高度
井式炉	750 × 1,500 mm
井式炉	1,900 × 2,500 mm
井式炉	1,900 × 3,500 mm
井式炉	2,600 × 2,700 mm
井式炉	3,800 × 4,300 mm
吊挂工件	750 × 3,900 mm
放置工件	900 × 4,500 mm

硬化层深度最高6 mm。来源 www.ttnspa.it



井式渗碳炉。

最大能力

Ø700 × 14,000
mm · 离子渗氮

Ø3,000 × 1,700
mm · 离子渗氮

Ø1,000 × 12,000
mm · 气体渗氮

Ø3,800 × 4,300
mm · 渗碳

TTN体系

为集团项目制定热处理工艺；当热处理后需要涂层时，与CRT协同完成。



TTN S.p.A. · Vittuone（米兰） · 始于1988年

复杂加工与大型锻件

在Vittuone，集团承接复杂机械加工、大型锻件处理以及轧材库管理。工件可以棒材或锻件形式进厂，经处理后按图纸精加工出厂。

机械加工

配备CAD/CAM系统、数控机床及手动工位，可对小型、中型及大型零部件进行非标加工。

车削 | 镗削 | 磨削 | 铣削 | 深孔及外围钻削 | 研磨 | 精镗 | 校直 | 按图精加工

大型锻件处理

台车炉调质，适用于中大型工件，可采用水、油或聚合物冷却，配备大吨位行车。可结合校直与无损检测：磁粉、渗透及超声波检测。

钢材库存

渗氮钢与渗碳钢41CrAlMo7 (1.8509)、34CrAlNi7 (1.8550)、31CrMoV12 (1.8519)、18NiCrMo5。轧材Ø20–Ø290 mm，锻材Ø300–Ø1,100 mm。实验室检测、UT和MT、力学试验、按尺寸切割。



库存棒材。文字来源 **www.ttnspa.it**

TTN体系 缩短集团采购周期，并在热处理后通过精加工完成闭环。



02 锻造与加工

从钢锭到成品：自由锻件最重35吨，加工件最重60吨，中小型零部件按图纸精加工。



Friulforgia S.r.l. · Sedegliano（乌迪内）

锻造、热处理、精加工一站完成最重35吨

Friulforgia是TTN集团的锻造中心。自2010年加入集团，位于乌迪内Sedegliano，生产自由锻件并完成至成品零部件：整体热处理、粗加工、精加工、深孔钻削、三坐标测量及装配。

自由锻

两台25 MN和38 MN自由锻压机。生产轴、辊、盘、轮、套、块、板，材质涵盖碳钢、合金钢、不锈钢、工具钢、双相钢及超级双相钢。

热处理

正火，水、油、聚合物及盐浴淬火，回火，退火，立式处理。联合集团其他公司：真空处理、渗碳、渗氮、感应淬火。

35 t 最大锻件重量	**14 m** 最大长度	**Ø2,500** mm 最大直径	**80** 员工
66,000 m² 占地面积，其中厂房12,000 m²	**25 + 38** MN · 自由锻压机	**3000万欧元** 营业额	**12** 认证与船级社认可

机械加工

	粗加工	精加工
立式车削	最大Ø2,700 × 1,600 mm，18 t	最大Ø3,600 × 3,500 mm，40 t
卧式车削	最大Ø1,650 mm，15,500 mm，30 t	最大Ø2,400 × 20,000 mm，60 t
铣削	13,000 × 4,500 × 1,500 mm，80 t	15,000 × 3,500 × 1,000 mm，40 t
深孔钻削	Ø27–910 mm · 长度700–25,000 mm · 外径最大1,700 mm	
珩磨	Ø27–650 mm · 长度380–12,000 mm · 外径最大800 mm	
三坐标测量	三坐标测量机 2,000 × 1,500 × 6,000 mm	
装配	热装 · 焊接 · 堆焊（cladding） · 喷砂 · 涂装	



卧式车削 · 泵体缸筒 · 加工圆盘 · 多法兰件 · 加工轴 · Sedegliano工厂。图片来自Friulforgia。

典型产品

缸筒、泵体、汽轮机轴、螺旋桨轴、回转窑托辊、起重机吊钩杆及各类特殊产品。

市场

船舶 · 水电 · 油气 · 海洋与水下 · 冶金 · 减速机 · 发电 · 造纸 · 矿业

认证

ISO 9001 · ISO 14001 · ISO 45001 · DNV · TÜV · Bureau Veritas · Lloyd's Register · ABS · RINA · Korean Register · ClassNK · NORSOK

WE SHAPE YOUR WORLD

TTN体系 为集团带来锻件及大型零件加工能力；渗氮、感应淬火与涂层则依托集团其他TTN公司。

每个行业，都有专属内部团队

处理工艺、涂层与加工方案，均从零部件的实际工况出发进行选择。

船舶
腐蚀性潮湿环境：耐腐蚀性与尺寸稳定性。

Friulforgia · Cinisello · TTN Navarra

水电
流体磨损、气蚀与持续载荷：表面质量是关键。

Friulforgia

航空航天
极严公差，在严苛条件下保持稳定性能。

TTN S.p.A. · TTN Navarra

石化与油气
腐蚀环境与高温：着力提升表面耐受性。

Friulforgia · TTN Veneta

海洋工程
腐蚀、循环载荷与严酷环境应力。

Friulforgia · TTN S.p.A.

塑料与压铸
模具需兼具耐磨性、精度与表面质量。

TTN Veneta · CRT · TTN S.p.A.

汽车与工程机械
动态载荷、磨损与反复循环：抗疲劳与尺寸稳定。

TTN Veneta · TTN Navarra

能源与风电
承受交变载荷的大型零部件。

Friulforgia · Cinisello · TTN Navarra

冲压与钣金
模具与冲头的磨损、摩擦与咬合。

Cinisello · CRT · TTN Piemonte

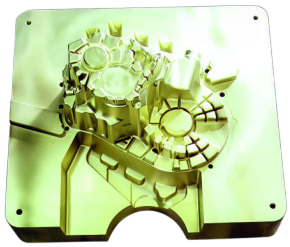
行业需求来自 **www.ttnspa.it**；参考公司来自各公司宣传册。



锻造并加工的轴 • Friulforgia



感应淬火辊 • Cinisello



PVD涂层模具 • CRT



螺旋桨轴 • Friulforgia

感应淬火、渗碳还是渗氮?

三种工艺以不同方式硬化钢材表面。它们相互补充，而非彼此替代：选择从五个问题开始。

1
工况条件
预期磨损类型

2
载荷
静载、动载、疲劳

3
深度
所需硬化层深度

4
公差
需保持的尺寸

5
钢材
成分与供货状态

	感应淬火	渗碳	渗氮
原理	仅对功能表面进行电磁加热，随后可控冷却	碳向表面扩散，随后淬火	在较低温度下向表面渗入氮，无需后续淬火
硬化区域	局部，集中于受力部位	连续、更深且均匀的硬化层	表面层，0.05–1 mm
变形	变形小，重复性高	需通过工艺与加工余量控制	变形有限：无快速冷却
典型零件	轴、辊、活塞、导轨、传动部件	齿轮、齿轮盘、传动轴	精密轴、液压件、模具、刀具
适用场景	局部硬化，生产效率高	表面高度耐磨，心部韧性好	尺寸稳定性优先
集团内	Cinisello · TTN Veneta · TTN Navarra	TTN S.p.A. · TTN Veneta	TTN S.p.A. · TTN Veneta · CRT

控制变形

温度梯度、组织转变以及前道加工的残余应力都会导致工件变形。集团在工件入炉前即加以控制：选择工艺与冷却介质，合理摆放与支撑工件，中间去应力，预留精加工余量，进行尺寸检测，必要时校直。

来源：**www.ttnspa.it**博客技术文章；渗氮深度来自TTN技术资料。

联系方式

TTN S.p.A. · 总部
Via I° Maggio, 30 · 20014 Nerviano (MI)
+39 0331 463711 · ttn@ttnspa.it · www.ttnspa.it

TTN S.p.A. · Cinisello Balsamo
Via M. Pagano, 6/8 · 20092 Cinisello Balsamo (MI)
+39 02 66048256 · ttncinisello@ttnspa.it

TTN S.p.A. · Vittuone
Via Gandhi, 3/9 · 20010 Vittuone (MI)
+39 02 90251911 · centralino@ttnspa.it

TTN Veneta S.r.l.
Via Montello, 2 · 31040 Nervesa della Battaglia (TV)
+39 0422 722097 · info@ttnveneta.it · www.ttnveneta.it

TTN Piemonte S.r.l.
Viale Europa, 1 · 10061 Castellamonte (TO)
+39 0124 423105 · info@ttnpiemonte.it

TTN Navarra S.L.
Pol. Arazuri-Orcoyen, 31-33 · 31160 Orcoyen, Navarra (ES)
+34 948 48 82 04 · ttn@ttnnavarra.com

Friulforgia S.r.l.
Località Pannellia, 55 · 33039 Sedegliano (UD)
+39 0432 91861 · info@friulforgia.it · www.friulforgia.it

Omnia Press S.r.l.
Via Gaggio, 28 · 21015 Lonate Pozzolo (VA)
+39 0331 213956 · info@omniapress.it

CRT S.r.l.
Via I° Maggio, 19 · 20014 Nerviano (MI)
+39 0331 589347 · commerciale@crtpvd.it

Forge TTN USA
美国得克萨斯州休斯敦
+39 0331 463711 · ttn@ttnspa.it

部分联系信息取自较早资料：印刷前需全部重新核实。有意未列出个人电子邮箱。

一个联系人。
一个答案。
一个合作伙伴。

总部
Via I° Maggio, 30 · 20014 Nerviano (MI)
+39 0331 463711 · www.ttnspa.it

www.ttnspa.it

由集团销售与市场总监 Claudio Bonafede 工程师编制