



航空航天管材

适用于民用、防务和航天领域的关键机身和发动机应用的高压和液压管材。

我们优质可靠的精密金属管材赋予航空航天行业的工程师更大的应用设计空间。

主要优势包括：

- 提升飞机性能，提高运行效率，延长航程
- 轻质材料可显著减轻飞机重量，从而降低油耗、排放和运行成本
- NADCAP认证的热处理、无损检测和焊接
- 产品认证和生产交付周期短

管材优势

凭借在高精密管材生产领域超过85年的工程技术经验，Fine Tubes和Superior Tube与全球主要机身和发动机制造商密切合作。我们的冶金专家开发了轻质高强度管材，以帮助解决客户的技术挑战。

我们为关键航空航天应用生产种类繁多的不锈钢、钛合金和镍合金高性能管材。

管材创新

Fine Tubes和Superior Tube享有世界一流的声誉，可为航空航天行业提供创新的高质量管材解决方案。

其中包括：



1950

北美X-15火箭动力飞机在其弹道系统中使用了Superior Tube的产品。



1980

NASA航天飞机生命保障系统采用Superior Tube生产的高压不锈钢管材。



1957

Fine Tubes开始为维克斯子爵 (Vickers Viscount) 飞机提供不锈钢管材。



1999

欧洲战斗机 (Eurofighter) 的液压系统和EJ200发动机使用Fine Tubes的钛管。



1965

Fine Tubes和Superior Tube联合为协和式飞机计划提供AM350管材。



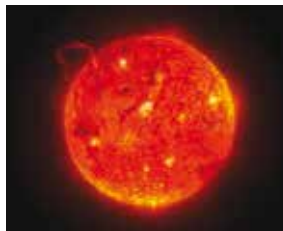
2006

Fine Tubes为空客A380提供Ti 3Al-2.5V管材，用于5000psi液压系统。



1970

Superior Tube为F-15鹰式战斗机提供Ti 3Al-2.5V液压管材。



2014

Fine Tubes为用于太阳研究的太阳轨道卫星提供特种管材。

管材解决方案

从喷气式战斗机到商用飞机，从宇宙飞船到卫星，我们的特种金属管材都在帮助提高性能。

有关可重复使用的航天运载火箭和高超音速飞机的下一代计划依靠我们的管材解决方案提供的无可比拟的性能。

航空航天背景

自创立以来，我们一直致力于为民用航空、防务及航天工业提供高品质管材。

客户服务承诺

我们在航空航天方面所取得的地位源自于我们对客户服务和产品创新的长期承诺。我们致力于解决技术和设计挑战。

专业冶金技术

我们在生产高温/高强度应用的不锈钢和镍合金以及需要高强度重量比的钛合金方面具备独特的技术专长。

民用

我们的高强度管材广泛应用于包括空客和波音在内的大型商用飞机的发动机和机身上。

我们的3000或5000 PSI液压管用于操纵飞行控制面，也是起落架和制动系统的关键部件，对于飞机的安全运行至关重要。

我们还为商用航空发动机的各种系统提供耐热管材，包括燃油输送、灭火、排放管路和引气系统。

国防

军用飞机依靠我们的特种管材提供的无可比拟的性能。部署在发动机和机身等关键应用中，精度、质量和可靠性至关重要。我们生产的管材可在最极端的工作条件下运行。

从为欧洲战斗机的液压系统开发轻质钛管，到为F-15/F-16的加力燃烧室制造耐热Waspaloy®管材，我们的管材都在帮助提高战斗机的性能。。

航天

我们从二十世纪六十年代即开始涉足航天业并为世界上第一颗通信卫星“Telstar 1”提供零部件。自那以后，Fine Tubes和Superior Tube一直为包括NASA的航天飞机和火星探测项目在内的创新性太空探索计划开发高质量的管材解决方案。

我们制造高精度无缝钛管的专业技术满足了2020年发射的太阳轨道卫星项目的严格要求。我们设计的特种管材达到了关键化学推进系统所需的高质量和清洁水平。

2级钛管针对极端运行环境开发，在围绕太阳的168天轨道运行中无需维护。

飞行操纵面液压
伺服作动系统

高压液压泵系统，
发动机驱动泵（EDP）
作动系统

皮托管

氧气管道

废水 系统

前起落架液压系统

燃油管道

燃油歧管系统

起落架液压收放机构
或制动系统

反推力门作动器

空调系统

厨房饮用水系统

辅助动力装置供油系统

防务应用包括



- 加力燃烧室
- 战斗机液压系统
- 高性能作动系统
- 皮托管
- 柔性加热器
- 雷达/声波探测

航天应用包括



- 卫星推进系统
- 卫星柔性加热器
- 太空火箭发动机
- 航天器发射和引爆系统

合金

Fine Tubes和Superior Tube生产各种定制尺寸的管材，可选用的合金材料也越来越多

- 提供三种不同形式的管材，即无缝、焊接或焊接拉拔 (Weldrawn®) 管。

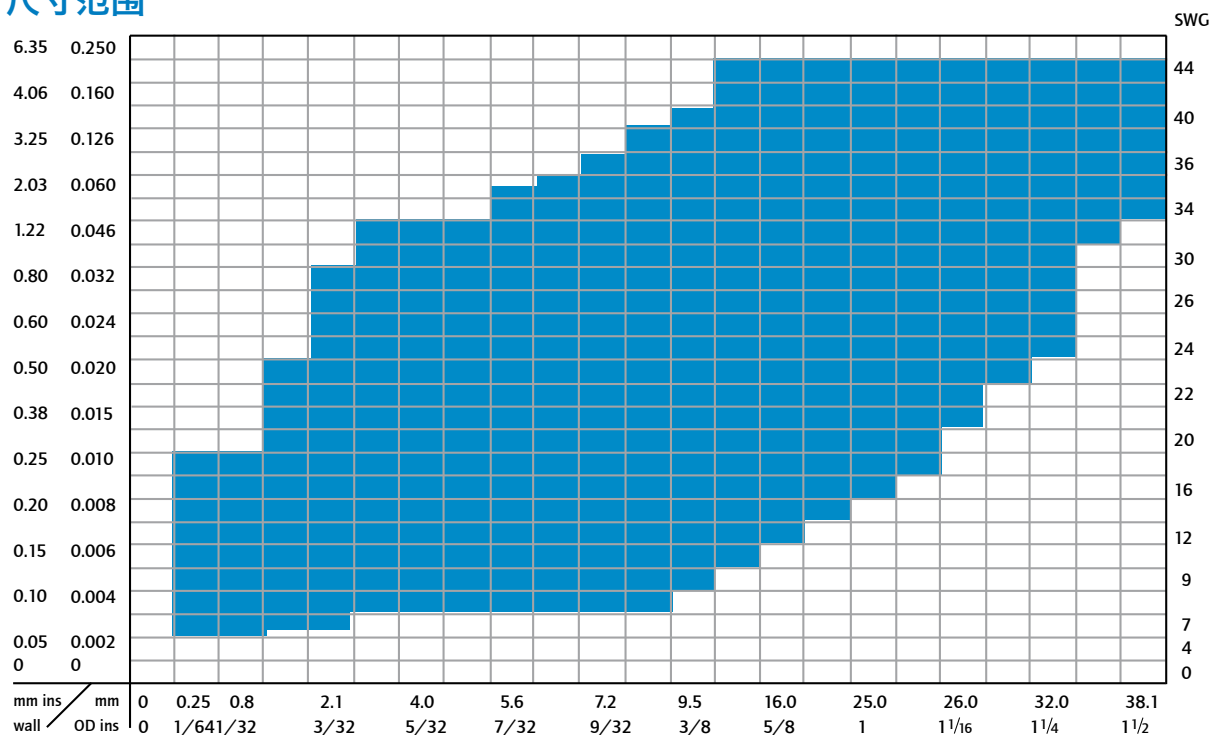
	种类	
	无缝	焊接拉拔
不锈钢		
304	●	●
316	●	●
321	●	●
347	●	●
15-5PH®	●	
17-4PH®		●
17-7PH®		●
21-6-9	●	●
F607	●	

我们还生产许多其他合金牌号的管材。

如需了解详情，请联系我们。

	种类	
	无缝	焊接拉拔
镍合金		
Waspaloy®		●
X-750	●	
Nimonic Alloy® 75	●	
Invar® 36		●
C263	●	
200	●	
201	●	
211	●	
600	●	
625	●	●
钛合金		
Ti 3Al-2.5V (9级)	●	
Ti 6Al-4V (5级)	●	
Ti CP (1级和2级)	●	
Ti 4Al-2.5V	●	

尺寸范围



我们针对航空航天应用的典型管材尺寸外径从0.25毫米（0.010英寸）至38.10毫米（1.5英寸）不等，可提供无缝、焊接以及焊接拉拔管材。

管材质量

管材质量认证

- | | | |
|-------------------|------------------------------------|-------------|
| • Nadcap (化学工序) | • TUV AD-2000 Merkblatt W0-TRD 100 | • ISO 10012 |
| • Nadcap (流体分配系统) | • 97-23-EC (PED) - TÜV | • ISO 14001 |
| • Nadcap (热处理) | • ISO 9001 | • RCC-M |
| • Nadcap (无损检测) | • AS EN 9100 | |
| • Nadcap (焊接) | | |

客户认证

- | | | |
|---------------|---------------------|-----------------|
| • Airbus | • GE Aviation | • Messier-Dowty |
| • BAE Systems | • Gulfstream | • Raytheon |
| • Boeing | • Hawker Beechcraft | • Rolls-Royce |
| • Bombardier | • Liebherr | • SNECMA-SAFRAN |
| • Embraer | • Lockheed Martin | • UTC |
| | | • Westland |

制造标准

钛3Al-2.5V

ABS 5004
ABS 5141
ABS 5918
AMS 4943
AMS 4944
AMS 4945
AMS 4946
MBBN 6001-4
MSRR 8673

钛6Al-4V

FT2312无缝

工业纯钛

AMS 4942
BAEM 4044
MSRR 8609

不锈钢21-6-9

ABM 7-3058
AMS 5561
ASN-A3288-NSA384510
BACM 157
BMS7-185
DAN 41
SO7-2210

其他不锈钢

AMS-5566	Alloy 304
AMS-5643	Alloy 17-4PH®
AMS-5659	Alloy 15-5PH®
AMS-T-6845	Alloy 304
BS2T66	Alloy 347
BST68	Alloy 347
BST72	Alloy 347
LN 9398	Alloy 304-321-347
MIL-T-8808	Alloy 321-347
MSRR 6524	Alloy 347

镍合金/镍铬钛合金

AMS 5580	Alloy 600
AMS 5581	Alloy 625
AMS 5582	Alloy X750
AMS 5589	HTA75 (Alloy 75)
BSHR 403	Alloy 263
BSHR 404	FV607
MSRR 6513	Nimonic Alloy® 75
MSRR 7006	Alloy C263
MSRR7037	

		WNR	化学成分 (%)										密度		状态	抗拉强度 Rm (最低)		屈服强度 Rp 0.2% (最低)		延伸率 % 最低	硬度 HV	特性	
合金 UNS 号			C	Mn	Ni	Cr	Fe	Mo	Ti	Nb	N	Al	其他	g/cm³	lb/in³		ksi	MPa		ksi	MPa		
304 S30400		1.4301	0.08 最高		8.0- 10.5	18.0- 20.0								7.93	0.286	ANN	76	517	31	207	40	200 (最高)	高强度，优异的耐腐蚀性，极低的碳含量。抗氧化性，优异的成型性，易于加工。
	316 S31600	1.4401	0.08 最高	2.0 最高	10.0- 14.0	16.0- 18.0	2.0- 3.0							7.93	0.286	ANN	75	515	30	205	35	200 (最高)	钼使316比304不锈钢具有更好的整体耐腐蚀性能。尤其是在氯化物腐蚀环境下具有更高的抗点蚀和缝隙腐蚀能力。
	321 S32100	1.4541	0.080 最高	2.0 最高	9.0- 12.0	17.0- 19.0	其余		5XC -0.600					7.93	0.286	ANN	75	515	30	205	35	200 (最高)	钛稳定等级，焊接性良好，具有更高的耐焊接腐蚀能力，在高温下具有更好的机械性能。
	347 S34700	1.4546	0.080 最高	2.0 最高	9.0- 12.0	17.0- 19.0	其余			10XC -1.000				7.93	0.286	ANN	75	515	30	205	35	200 (最高)	与321不锈钢一样，但使用铌作为稳定元素。
21-6-9 S21900			0.080 最高	8.0- 10.0	5.5-7.5	19.0- 21.5	其余				0.15- 0.40			8	0.289	CW	142- 162	979- 1117	120	827	16	250 (最低)	耐腐蚀性良好，机械性能高。
FV607 S64607			0.12- 0.16	0.5-1.2	0.4- 0.9	10.0- 11.7	其余	0.7-1.2			0.35 最高		V 0.15- 0.3	7.7	0.278	HT	130- 152	900- 1050	107	740	8	300 (最低)	能够通过固溶处理和时效硬化来达到高机械性能。
15-5PH® S15500			0.070 最高	1.0 最高	3.50- 5.5	14.5- 15.5	其余			0.15- 0.45			Cu 2.5- 4.5	7.8	0.282	HT	155	1070	145	1000	12	290-349	马氏体型，耐蠕变性良好。
17-4PH® S17400		1.4542	0.070 最高	2.0 最高	3.0- 5.0	15.0- 17.5	其余			0.15- 0.45			Cu 3.0- 5.0	7.9	0.286	HT	155	1070	145	1000	5	331-401	能够通过固溶处理和时效硬化达到高机械性能。
17-7PH® S17700			0.09 最高	1.0 最高	6.5 7.75	16 18								8.3	0.3	ANN CW	140	966	35/70	241/483	20	220	优异的疲劳特性，良好的耐腐蚀性能，易于成型。具有高强度和高硬度，热处理变形极小。

继续

点击查看我们合金牌号的更多信息

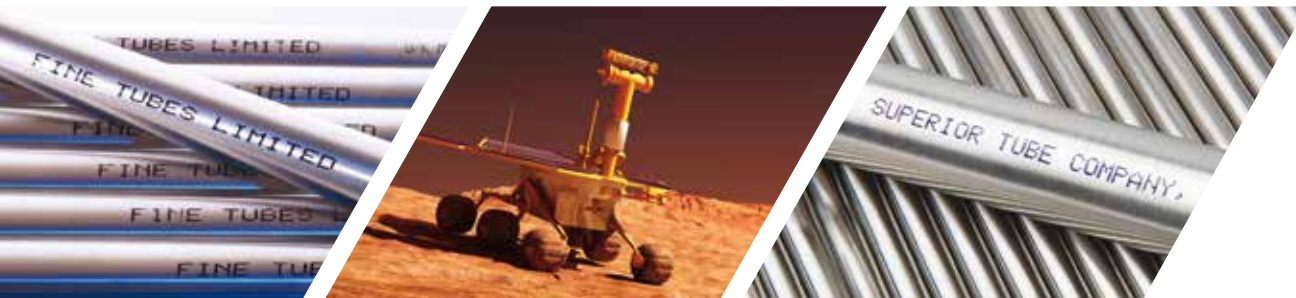
FINE TUBES

www.finetubes.co.uk/products/grade-comparison

SUPERIOR TUBE

www.superiortube.com/products/our-grades

	合金 UNS 号	WNR	化学成分 (%)										密度		状态	抗拉强度 Rm (最低)		屈服强度 Rp 0.2% (最低)		延伸率 % 最低	硬度 HV	特性		
			C	Mn	Ni	Cr	Fe	Mo	Ti	Nb	N	Al	其他	g/cm³	lb/in³		ksi	MPa	ksi	MPa				
合金钢	Invar® 36 K93600		0.1 最高	35.5 最高	0.5										8	0.29	ANN CW	80	552	30/50	207/345	30	170	低膨胀合金，含36%的镍，热膨胀率约为碳钢的十分之一。
	Nimonic Alloy® 75 N06075	2.4951	0.08- 0.15	1.0 最高	其余	18.0- 21.0	5.0 最高		0.20- 0.60				Cu 0.5 最高	8.37	0.303	ANN	100- 120	690-830	46	300	30	230 (最高)	耐高温氧化。	
	Alloy C263 N07263		0.04- 0.08	0.6 Ma	其余	19.0- 21.0	0.7 最高	5.6- 6.1	1.9-2.4		0.3- 0.6		Co 19.0- 21.0	8.36	0.302	HT	140	970	90	620	39	250 (最低)	高蠕变强度，焊接性良好。	
	200 N02200		0.15 最高	0.35	99				0					9	0.321	ANN CW	80	552	15/38	103/262	30	137	对碱性介质具有优异的耐受性，高延展性以及高导电性与导热性。	
	201 N02201		0.02 最高	0.35	99				0					9	0.321	ANN CW	65	448	13/30	90/207	35	147	镍200的低碳型。良好的耐腐蚀性，低电阻率。	
	211 N02211		0.2 最高	4.25/ 5.25	93.7				0						8.9	0.317	ANN CW	95	655	30/45	207/310	30	147	类似于镍200，添加锰以提高耐硫酸性。
	Alloy 600 N06600	2.4816	0.15 最高	1.0 最高	72.0 最低	14.0- 17.0	6.0- 10.0						Cu 0.50 最高	8.42	0.304	ANN	80	550	35	240	30	200 (最高)	很好地综合了强度与抗氧化性。	
	Alloy 625 N06625	2.4856	0.10 最高	0.5 最高	其余	20.0- 23.0	5.0 最高	8.0- 10.0	0.40 最高	3.15- 4.15				8.44	0.305	ANN	120	827	60	414	30	260 (最高)	高强度，出色的可加工性。对范围广泛的腐蚀环境具有出色的耐受力。	
	Alloy X750 N07750	2.4669	0.08 最高	1.0 最高	70.0 最低	14.0- 17.0	5.0- 9.0		2.25- 2.75	0.70- 1.20			0.40- 1.00	8.25	0.298	HT	160	1103	100	689	20	260-360	高温强度性能。	
	CP 1s级 R50250	3.7025	0.08 最高					0.20 最高		其余		0.03 最高			4.48	0.162	ANN	80	552	70	482	15		最具延展性、最软的钛合金。适合冷成型和腐蚀性环境的良好解决方案。
钛合金	CP 2级 R50400	3.7035	0.08 最高				0.30 最高		其余		0.03 最高		0 0.25 最高	4.51	0.163	ANN	50	345	40-65	275-450	20		极高的强度重量比，结合优异的耐海水腐蚀性。	
	Ti 6Al4V 5级 ELI R56401	3.7165							其余			6.0	V 4.0	4.33	0.156	CW5R	159	1100	141	980	8		ELI等级，具有很高的强度重量比。	
	Ti 3Al2.5V 9级 R56320	3.7194	0.08 最高				0.25 最高		其余		0.03 最高	2.5- 3.50	V 2.0- 2.5	4.48	0.162	CW5R	125	860	105	725	10		通过75%至85%冷加工可达到适度的高强度和良好的延展性。可焊接性与工业纯钛等级不相上下，具有优异的抗扭性和耐腐蚀性。	
	Ti 4Al2.5V R54250						15		其余			4.0	V 2.5			CW5R	146	1006	129	890	14		具有很高的强度重量比和更高的延展性。	



关于 AMETEK 特种金属产品

AMETEK 特种金属产品 (SMP) 是 AMETEK, Inc. 的分支, 该公司是全球领先的电子仪器和机电设备制造商, 年销售额约为 50 亿美元。

AMETEK 在全球建立了 150 多个营业点, 拥有 18000 名员工, 并在全球 30 个国家建立了销售、服务和支持网点。

其特种金属部门包含了五大业务, 并在美国和英国设有工厂。他们都是先进冶金产品制造方面的专家, 包括精密金属带材、超薄箔材、异形线材、特种部件、热管理产品、高纯粉末、精密管材和多层金属复合板。这些高性能的金属产品在全球范围内被广泛应用于航空航天、汽车、国防、医疗、电子、石油和天然气以及核电等行业。



Plymbridge Road, Plymouth,
PL6 7LG, UNITED KINGDOM

电子邮件: sales.finetubes@ametek.com

电话: +44 (0) 1752 876416

www.finetubes.com



3900 Germantown Pike, Collegeville,
PA 19426-3112, UNITED STATES

电子邮件: sales.superiortube@ametek.com

电话: +1 610.489.5200

www.superiortube.com