

# 材料微观结构分析试样现场制备和检验



## 无损制备



传统的材料微观结构分析试样制备通常需要在材料上切割一块试样。因破坏了待检验的材料，这种方法并非处处适用。

许多应用都要求进行材料微观结构分析试样制备时不能破坏待检验的材料。无损制备方法便适用于这些领域。

常用制备步骤如研磨、抛光和蚀刻等都在待检验材料的某个有限区域内进行。只有在该区域不受损的前提下方能对材料表面进行分析。

现场制备尤其适合发电站、石油平台、桥梁和飞机等领域的质量检查。  
通过无损制备方法，可以在现场进行必要的质量检查。

司特尔公司生产全系列便携式无损制备设备，胜任从基本研磨、机械抛光、电解抛光到电解蚀刻的各种制备操作。

系列中还包括一台现场使用的便携式显微镜以及已制备表面复型的制作方法。

使用复型方法可在实验室理想的工作条件下进行材料微观检查。

司特尔全系列无损制备设备均按野外作业要求设计，做到尽可能既小又轻，便于运输，从理论上满足任何条件下的应用。

# Transpol-2



Transpol-2的携带箱中包括了所有必要附件。

## Transpol-2——适应所有工作条件的机械研磨和抛光

Transpol-2是一种便携式研磨和抛光装置，结构极为紧凑，适应最艰苦条件下的野外作业。Transpol-2及其所有必要附件都装在一个实用的挎包内，总重量仅为5公斤左右。Transpol-2主要由两部分组成：一个控制装置和一个研磨抛光装置。控制装置由电源和调速器（100~7000转/分）组成。研磨抛光装置通过一根软电缆连接到控制装置。研磨抛光装置包括一个带支架的直流电机，支架上配有便于更换的橡胶盘，研磨纸和抛光布都安装在橡胶盘上。Transpol-2有两种支架：一种用于直线安装，另一种用于直角安装，帮助您在最难以触及的地方使用Transpol-2。

### 研磨

Transpol-2采用直径为32毫米的碳化硅研磨纸磨盘，共有50、120、220和400四种粒度可供选择。Transpol-2还包括了一个专用挡轮，用于研磨极不平整的表面。

### 抛光

Transpol-2采用直径为32毫米的碳化硅研磨纸磨盘，共有50、120、220和400四种粒度可供选择。Transpol-2还包括了一个专用挡轮，用于研磨极不平整的表面。

# Movipol-3



## Movipol-3——用于野外电解抛光和蚀刻

Movipol-3是一种便携式电解金属抛光和蚀刻装置，结构极为紧凑坚固，适用于各种环境。电解制备是一种尤为快速、高效的无损金相制备方法，可直接用于关键表面的制备，并广泛应用于金属安全检验，特别是大型装置的关键部位（如焊缝和其它接缝等）。电解制备方法可有效地展现金属微观结构发生的变化。

### 自动抛光和蚀刻

Movipol-3结构紧凑，包括有电源、控制装置、泵用电机、电解液罐和抛光装置。当抛光装置压住金属表面后，电解反应随即开始。抛光5~10秒钟之后，制备区域会像镜子一样反光，此时便可开始蚀刻。整个过程自动运行：抛光完成后，Movipol-3便开始蚀刻过程。蚀刻完成后装置会发出声频信号。整个过程不到1分钟即完成表面制备并可立即投入分析。您既可在现场进行分析，也可制作复型用于实验室检查。





# PSM-2 Transcopy



Movipol-3抛光笔的特殊结构使Movipol-3的电解抛光操作既快速又简单。



## 百分百的自由度

Movipol-3配备了可充电电池和电源变压器，换句话说，Movipol-3既适合野外作业，也适合固定的实验室作业，完全契合您的实际需求。



## PSM-2——实验室外快速方便的显微镜检查

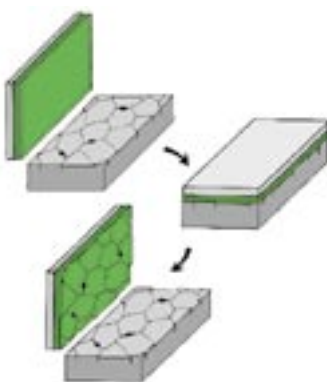
PSM-2是一种供野外使用的小型便携式显微镜，由电池供电，可放大100倍、200倍和400倍。PSM-2可以和供电电池装在同一个挎包内，使显微镜的工作重量仅限于其本身重量。PSM-2特别适合已制备表面的初步检查。如需进行更详细的检查，建议制作复型。PSM-2还特别适合与Transpol-2以及Movipol-3一起用于复型的初步检查。



## Transcopy复型

Transcopy用于压印已制备表面以备后续实验室检查，比如当PSM-2不能满足检查要求或需要提供已制备表面结构的图像时。Transcopy能制作出极为精细的表面结构图像，制作完毕的复型可以保存多年。

PSM-2和Transcopy均为必不可少的无损金相分析工具。



采用Transcopy后可当场制作金属表面复型以备后续实验室检查分析。

## 复制机理

Transcopy包括一层带自粘背面的塑料薄膜。薄膜经Transcopy液湿润后紧紧压在已制备表面上。您可从薄膜上获得精确的表面结构复型，约2分钟后便可形成永久性印痕。

# RepliSet

**RepliSet**可将材料表面微观结构转移至极为精确、稳定的复型，从而正确复制出该表面的三维结构。

RepliSet主要用于无损测试和野外应用，包括材料表面微观结构检查或材料表面工程检测等。RepliSet是一种用特殊配方制作的快速固化二元硅橡胶，可用于制作柔韧的高清晰三维复型。在光学显微镜下检查时，这种三维复型的表现接近于金属表面。该应用系统可以在各种工作条件下快速提供出色的制备结果。

RepliSet化合物为筒盒包装，通过手动涂抹枪进行操作。筒盒中既有聚合物也有固化剂，往材料表面涂抹时，这两种成份会在一次性静态混合喷嘴处自动混合。

RepliSet可用于复制所有金属材料除此以外大部分固体材料（陶瓷、塑料、玻璃以及混凝土等）的表面结构，无任何大小、形状或厚度的限制。RepliSet化合物可涂抹在任何形状的材料表面，即使管道内壁等难以触及的表面也不例外。

在光学显微镜下，复型可以象金属一样反射光线。采用传统光学显微镜最高放大500倍进行材料微观结构检查时，复型尤为适用。

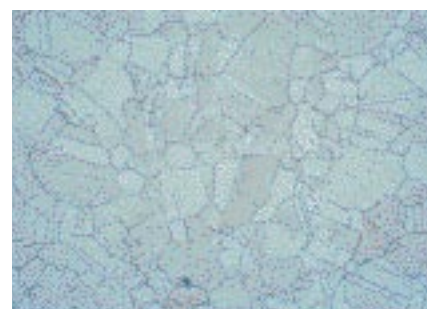
可以采用非接触测量设备（如激光测量设备或带2D或3D功能的测量投影仪）进行三维结构检查。空腔（例如内孔等）的复型可以通过测量和轮廓投影仪进行检查。这种复型适合用低压通过SEM进行三维结构检查。



操作人员将RepliSet涂抹到试样上，然后将固化后的复型撕下。



纯铜，  
试样采用氯化铜和氨蚀刻，  
放大100倍。



试样  
复型

**金相分析应用** RepliSet的典型应用为发电厂、石油平台、桥梁、飞机等质控、检测、维护领域的现场无损测试。RepliSet不受水或高温的影响，应用范围非常广。RepliSet可以复制所有适合在显微镜下检查的材料微观结构。建议采用中深度蚀刻。

## 工程检测应用

采用高分辨率RepliSet复型可以检查到其它方法不能触及的表面，并可在实验室条件下对关键零部件的不规则性进行检查和测量。

## 典型任务包括：

边、角、高度、角度、表面光洁度、螺纹牙形以及其它尺寸的质量控制。螺栓孔内螺纹以及小口径管材根部焊缝等内表面的检查。点蚀、腐蚀、开裂、蠕变以及磨损的探测和监控。

50毫升系统



# RepliSet手提箱



RepliSet手提箱主要用于携带和使用50毫升RepliSet系统。它由铝制成，既美观又坚固，乘坐飞机时可作为随身行李携带。小巧坚固的结构适应狭窄或难以触及场所的使用。

箱内所有物品由箱盖上的皮带固定或放在两层拆卸式发泡橡胶储物格内。每件物品都有自己的固定位置，您只需打开RepliSet手提箱的箱盖就能取出常规操作所需的全部物品。下层储物格用于携带少量耗材。



## Transpol-2

技术数据			
电压：		220 伏, 50/60 赫兹; 115伏, 50/60 赫兹; 42 伏, 50/60 赫兹	
转速：		100-7000 转/分	
尺寸（不含挎包）：		宽：	180 毫米
		高：	75 毫米
		深：	150 毫米
包括附件在内的总重量：5千克			
规格		Code	
Transpol-2，包括软电缆、220伏或115伏直流电机、			
直手柄、直角手柄、挡轮、毛毡锥和4个橡胶盘。		TRATO	
Transpol 2，所含附件同上，但电压为42伏，频率为			
50/60赫兹。		TRAFE	
42 伏电源变压器。		MOVSI	
MOVSI/TRAFE专用插头。		TRASI	
橡胶盘，直径为30毫米。		TRAHO	
碳化硅研磨纸，粘性背面，每捆100张。			
粒度为 50		TRADI	
粒度为 120		TRADI	
粒度为 220		TRADI	
粒度为 400		TRADI	
DP抛光布，粘性背面，直径为32毫米，每捆25张。			
DP-Dur		TRADU	
DP-Mol		TRAMO	
DP-Nap		TRAPP	
挡轮，粒度为80，直径为40毫米，厚度为15毫米。		TRAVI	

## Movipol-3

技术数据			
变压器输入电压：		220 伏 50/60 赫兹, 115伏 50/60 赫兹	
变压器输出电压：		42 伏，交流。	
抛光功率：		最大为140伏安。	
输入保险丝：		5 安培。	
电池保险丝：		10 安培。	
过热保护			
尺寸：		宽：	410 毫米
		高：	280 毫米
		深：	200 毫米
重量（含电池，不含电解液）		净重：	8.80 千克
规格			
Movipol-3，包括电池和电源变压器，220伏或115伏。			MOVTE
确保Movipol-3连续使用的42伏充电/电压变压器，			
230伏或115伏。			MOVUS
备用电池组（9个）			MOVAB
Movipol-3抛光室			
柔性类型，10个			MOVCU

## PSM-2 / Transcopy

技术数据			
电池：	4 x 1.5 伏, LR20型	长：	210 毫米 (8.3英寸)
灯（螺丝口）：	5 伏, 6 瓦	直径：	15-60 毫米 (0.6英寸-2.4英寸)
		重量：	600 克
规格			
PSM-2便携式显微镜， 包括10倍目镜、10倍物镜、灯			
罩和手提箱，不含电池。			MITRA
物镜，放大倍数为20倍。			MITYV
物镜，放大倍数为40倍。			MIFIR
由测量目镜和板式测微计组成的测量装置。			MIMES

### Transcopy 复型

含40毫升装Transcopy液、1根吸管、50张尺寸为20毫米	
x30毫米（0.8英寸x1.2英寸）的复型薄膜和50个尺寸为	
25毫米x75毫米（1英寸x3英寸）的显微镜载玻片。	
REPLI	



## RepliSet

### 技术数据

固化复型分辨率:	最高可达0.1微米。
收缩率:	可忽略不计。
撕裂强度:	15-20 千牛/平方米。
待检查表面的温度范围:	-10°C ~ +180°C
如按各项指示储存, 完成复型的寿命可以无限长。	
静态混合喷嘴容量:	50毫升筒盒的喷嘴容量为0.9毫升; 265毫升筒盒的喷嘴容量为9.3毫升。

### 规格

### 代码

#### RepliSet

用于微观结构或3D结构无损检测的复制系统。用于制作柔韧的高分辨率3D复型的快速固化二元硅橡胶化合物。在50毫升系统中, 手动涂抹枪 (SEFUN) 和静态混合喷嘴 (REPNO) 需配合50毫升筒盒 (REPF5)、(REPF1)、(REPT3) 或 (REPT1) 使用。

265毫升系统中, 手动涂抹枪 (RELUN) 和静态混合喷嘴 (RELNO) 需配合265毫升筒盒 (RELF5)、(RELF1)、(RELT3) 或 (RELT1) 使用。

#### RepliSet-F5

一般用途材料, 尤其适合在常温或高温条件下复制水平表面或倾斜表面。液态快速固化化合物, 25°C时工作寿命为5分钟、固化时间为18分钟。

50毫升筒盒, 每包5个。 RELF5

265毫升筒盒, 每包2个。 RELF5

#### RepliSet-F1

尤其适合在低温条件下或需快速得到制备结果时复制水平表面或倾斜表面。液态快速固化化合物, 25°C时工作寿命为0.5~1分钟、固化时间为4分钟。

50毫升筒盒, 每包5个。 REPF1

265毫升筒盒, 每包2个。 RELF1

#### RepliSet-T3

一般用途材料, 尤其适合在常温或高温条件下复制垂直表面或过顶表面。触变型快速固化化合物, 25°C时工作寿命为3分钟、固化时间为10分钟。

50毫升筒盒, 每包5个。 REPT3

265毫升筒盒, 每包2个。 RELT3

#### RepliSet-T1

尤其适合在低温条件下或需快速得到制备结果时复制垂直表面或过顶表面。触变型快速固化化合物, 25°C时工作寿命为0.5~1分钟、固化时间为4分钟。

50毫升筒盒, 每包5个。 REPT1

265毫升筒盒, 每包2个。 RELT1

## 附件

### 手动涂抹枪

用于50毫升装的RepliSet或SampleSeal筒盒。 SEFUN

用于265毫升装的RepliSet复制化合物筒盒。 RELUN

### 静态混合喷嘴

用于50毫升筒盒, 35个。 REPNO

用于265毫升筒盒, 10个。 RELNO

### 用于复制平整表面的喷嘴头

需安装在静态混合喷嘴 (REPNO) 上。

10毫米, 带鱼尾槽涂抹器, 10个。 REP10

### 用于复制孔内表面的喷嘴头

需安装在静态混合喷嘴 (REPNO) 上。

用于小孔, 直径为1毫米、长30毫米, 10个。 REPON

用于小孔, 直径为6毫米、长60毫米, 10个。 REPIX

### 背纸

用于RepliSet复制系统, 粘贴在复型上便于复型的标识、处理和调平以方便微观检查。

60x70毫米, 100张。 REBAS

A4 (210x297毫米), 可以切割成所需大小, 10张。 REBAL

### RepliSet 50 毫升系统手提箱

铝制, 提供现场应用所需全部物品的储存空间。

RepliSet手提箱内所含物品需另购。 REPCA



司特尔 (上海) 国际贸易有限公司  
上海市南京西路580号南证大厦  
2705室, 200041  
电话 +86 (21) 5228 8811  
传真 +86 (21) 5228 8821  
struers.cn@struers.dk

#### Struers A/S

Pederstrupvej 84  
DK-2750 Ballerup, Denmark  
Phone +45 44 600 800  
Fax +45 44 600 801  
struers@struers.dk

#### CHINA

Struers (Shanghai) Ltd.  
Room 2705, Nanzheng Bldg.  
580 Nanjing Road (W)  
CN - Shanghai 200041  
Phone +86 (21) 5228 8811  
Fax +86 (21) 5228 8821  
struers.cn@struers.dk

#### FRANCE

Struers S.A.S.  
370, rue du Marché Rollay  
F- 94507 Champigny  
sur Marne Cedex  
Téléphone +33 1 5509 1430  
Télécopie +33 1 5509 1449  
struers@struers.fr

#### DEUTSCHLAND

Struers GmbH  
Karl-Arnold-Strasse 13 B  
D-47877 Willich  
Telefon +49(0)2154) 486-0  
Telefax +49(0)2154) 486-222  
verkauf.struers@struers.de

#### THE NETHERLANDS

Struers GmbH Nederland  
Electraweg 5  
NL-3144 CB Maassluis  
Tel. +31 (0) 10 599 72 09  
Fax +31 (0) 10 599 72 01  
glen.van.vugt@struers.de

#### ÖSTERREICH

Struers GmbH  
Zweigniederlassung Österreich  
Ginzkeyplatz 10  
A-5020 Salzburg  
Telefon +43 662 625 711  
Telefax +43 662 625 711 78  
stefan.lintschinger@struers.de

#### BELGIQUE

Struers S.A.S.  
370, rue du Marché Rollay  
F- 94507 Champigny  
sur Marne Cedex  
Téléphone +33 1 5509 1430  
Télécopie +33 1 5509 1449  
struers@struers.fr

#### SCHWEIZ

Struers GmbH  
Zweigniederlassung Schweiz  
Weissenbrunnenstrasse 41  
CH-8903 Birmensdorf  
Telefon +41 17 77 63 07  
Telefax +41 17 77 63 09  
rudolf.weber@struers.de

#### UNITED KINGDOM

Struers Ltd.  
Ersine Ferry Road,  
Old Kilpatrick  
Glasgow, G60 5EU  
Phone +44 1389 877 222  
Fax +44 1389 877 600  
info@struers.co.uk

#### CZECH REPUBLIC

Struers GmbH  
Ocelářská 799  
CZ-190 00 Praha 9  
Tel. +420 2 84 818 227  
Fax +420 2 660 32 278  
david.cernicky@struers.de

#### USA and CANADA

Struers Inc.  
24766 Detroit Road  
Westlake, OH 44145-1598  
Phone +1 440 871 0071  
Fax +1 440 871 8188  
info@struers.com

#### POLAND

Struers Sp. z o.o.  
Oddział w Polsce  
ul. Lirowa 27  
PL-02-387 Warszawa  
Tel. +48 22 824 52 80  
Fax +48 22 882 06 43  
grzegorz.uszynski@struers.de

#### JAPAN

Marumoto Struers K.K.  
Takara 3rd Building  
18-6, Higashi Ueno 1-chome  
Taito-ku, Tokyo 110-0015,  
Phone +81 3 5688 2914  
Fax +81 3 5688 2927  
struers@struers.co.jp

#### HUNGARY

Struers GmbH  
Magyarországi fióktelep  
Puskás Tivadar u. 4  
H-2040 Budaörs  
Phone +36 (23) 428-742  
Fax +36 (23) 428-741  
zoltan.kiss@struers.de

#### SINGAPORE

Struers A/S  
10 Eunost Road 8,  
#12-06 North Lobby  
Singapore Post Centre  
Singapore 408600  
Phone +65 6299 2268  
Fax +65 6299 2661  
struers.sg@struers.dk



本着持续改进产品的宗旨,  
司特尔进行产品改进时保  
留不另行通知的权利。

www.struers.com