ZENTRIFUGEN

ROTOFIX 46
ROTOFIX 46 H

ZH 操作说明书 6

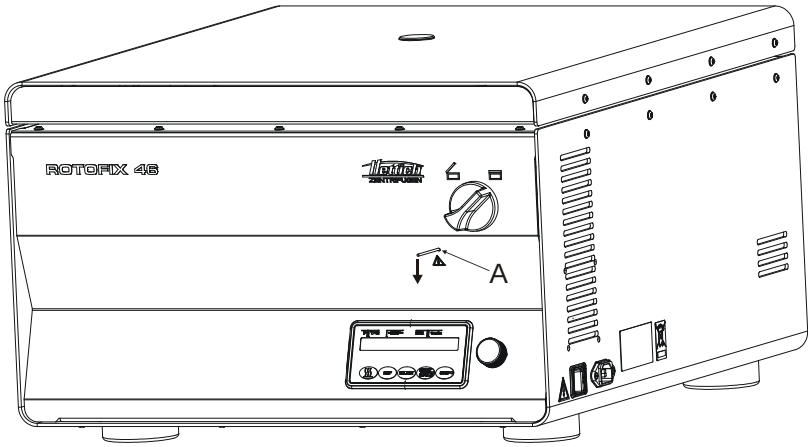

ROTOFIX 46
A

图 1

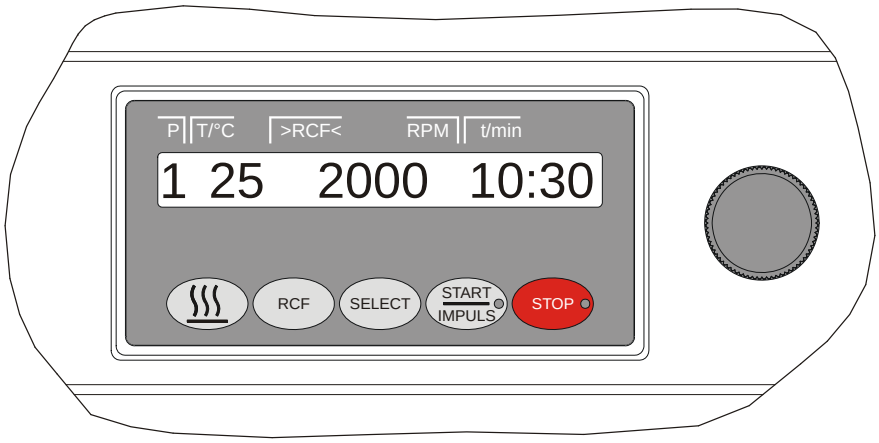

P
T/°C
>RCF<
RPM
t/min
1 25 2000 10:30
RCF
SELECT
START
IMPULS
STOP

图 2

欧盟产品合格声明

制造商

Andreas Hettich GmbH & Co. KG • Foehrenstrasse 12 • D-78532 Tuttlingen • Germany

我们在此负责任地郑重声明，所述仪器及该仪器技术资料配件表所列该仪器的合格配件均已符合《欧盟低压电子电气产品指令2014/35/EG》中的要求。

仪器类型：

离心机

型号名称：

ROTOFIX 46 / ROTOFIX 46 H

已按《欧盟指令2014/35/EG》附则 IV 实施合格评估。

以下其他欧盟法律法规将予适用：

- 机械设备指令2006/42/EU
- 电磁兼容性指令2014/30/EU
- 欧盟RoHS II 指令修订版(2011/65/EU)（无指定机构参与）
- 欧盟REACH 法规 (EC) 1907/2006（无指定机构参与）

适用标准：

以产品文件中的适用标准清单为准。

Tuttlingen, 2017-07-04

Klaus-Günter Eberle

总经理

本设备适用标准和规范

该设备是一种具有高尖端技术水平的产品。目前广泛地应用在符合如下各不同版本标准和规范的检验和离心分离工艺中：

设计与最终测试电气机械安全标准规范：

标准系列：IEC 61010

- IEC 61010-1“测量、控制和实验室用电气设备安全要求 – 第1部分：通用要求”（污染程度2，安装类别II）
- IEC 61010-2-010“测量、控制和实验室用电气设备安全要求 – 第2部分-010：材料加热用实验设备特定要求”（仅适用于已加热的离心机）
- IEC 61010-2-020“测量、控制和实验室用电气设备安全要求 – 第2部分-020：实验室用离心机特定要求”

电磁兼容性：

- EN 61326-1 “测量、控制和实验室用电气设备 – 电磁兼容性要求 – 第1部分：通用要求”

以下其他欧盟法律法规将予适用：

- 机械设备指令2006/42/EU
- 电磁兼容性指令2014/30/EU
- 欧盟RoHS II 指令修订版(2011/65/EU)（无指定机构参与）
- 欧盟REACH 法规 (EC) 1907/2006（无指定机构参与）

适用标准：
以产品文件中的适用标准清单为准。

经认证的质量管理体系依据

- ISO 9001“质量管理体系 – 要求”

环境管理体系依据

- ISO 14001“环境管理体系 – 使用指南要求”

Andreas Hettich GmbH & Co. KG
Föhrenstraße 12, D-78532 Tuttlingen / Germany
Phone +49 (0)7461 / 705-0
Fax +49 (0)7461 / 705-1125
info@hettichlab.com, service@hettichlab.com
www.hettichlab.com

德进国际科技有限公司

香港觀塘巧明街100號友邦九龍大樓36樓3605室
电话：4009-000-900
传真：020-22273368
邮箱：service@tegent.com.cn

© 2010 by Andreas Hettich GmbH & Co. KG

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without the prior written permission of the copyright owner.

保留技术资料变更的权利

AB4600ZH / Rev. 05 / 10.17

目录

1 按规定使用 8
2 其他风险 8
3 技术数据 8
4 安全注意事项 9
5 象征符号含义 10
6 供货范围 11
7 离心机的拆包 11
8 机器启动 12
9 打开以及关闭机盖 12
9.1 打开机盖 12
9.2 关闭机盖 12
10 转子的安装和拆卸 12
11 转炉装料 13
12 生物安全系统的锁闭 13
13 操作以及显示单元 14
13.1 旋钮 14
13.2 操作盘按钮 14
13.3 可调节性 14
14 离心作业参数的输入 15
15 编程 15
15.1 程序-输入 / -更改 15
15.2 调用程序 15
16 离心作业 16
16.1 预设时间的离心作业 16
16.2 持续运行离心作业 16
16.3 短时运行离心作业 16
17 急停 16
18 声信号 17
19 工作时间查询 17
20 加热（仅限于配设加热功能的离心机） 17
20.1 延迟加热 17
20.2 转炉预热 18
21 离心相对加速度(RCF) 18
22 材料离心作业或者密度高于1.2 kg/dm^{3}的混合材料的离心作业 18
23 转炉识别 19
24 紧急解锁 19
25 设备维护和保养 19
25.1 离心机(机壳，机盖以及离心室) 19
25.1.1 表面清洁以及保养 19
25.1.2 表面消毒 20

25.1.3 活跃放射性污垢的清除 20
25.2 转炉和配件 20
25.2.1 清洁和保养 20
25.2.2 消毒 21
25.2.3 活跃放射性污垢的清除 21
25.2.4 支承轴颈 21
25.2.5 转炉和配件的使用寿命 21
25.3 高压灭菌 21
25.4 离心罐 21
26 故障 22
27 设备寄回 23
28 机件废弃 23
29 附件 24
29.1 转炉和配件 24
29.1.1 ROTOFIX 46 / 46 H 24
29.1.2 ROTOFIX 46 26
29.1.3 ROTOFIX 46 H 29

1 按规定使用

现有仪器属于一台离心机，是为分离密度低于 1.2 kg/dm3 的物料或混合料而专门设计的，因此只允许用于该用途。

超出所列用途以外的使用则属于违规使用。同样不准用于临床治疗中的人体结构组织离心分离。对由于违规使用而造成的危害，Andreas Hettich GmbH & Co.KG 公司恕不承担任何责任。

遵守本操作说明书中的相关规定、检验和保养工作指引，同样属于按规使用的范畴。

2 其他风险

该仪器已按照当今最新技术水平及公认安全技术规则来设计和制造。但如果违规使用，它仍然可造成使用者本人或他人的人身伤害及物质损失。仪器只准用于规定用途，且必须在功能状态完全正常的条件下使用。

如出现可妨碍安全的故障，则应将其立即排除。

3 技术数据

制造商	Andreas Hettich GmbH & Co. KG D-78532 Tuttlingen			
型号	ROTOFIX 46		ROTOFIX 46 H	
机型	4600	4600-01	4600-50	4600-51
额定供电压(± 10%)	200-240 V 1~	100-127 V 1~	200-240 V 1~	100-127 V 1~
额定频率	50 – 60 Hz			
连接值	460 VA	500 VA	600 VA	650 VA
电能消耗	2.5 A	5.2 A	2.5 A	5.3 A
最大容量	4 x 290 ml			
允许密度	1.2 kg/dm^3			
转速(RPM)	4000		2000	
加速(RCF)	3095		984	
最大转速偏差	≤ 2.5 %			
相对于旋转轴的最大偏差	0.10 mm			
动力能量	5700 Nm			
测试义务(BGR 500)	没有			
环境条件(EN / IEC 61010-1) – 安装地点 – 高度 – 环境温度 – 空气湿度 – 超高压级别 (IEC 60364-4-443) – 污染级别	 仅在室内安装 海平面2000米以下 2°C至35°C 温度为31°C 以下时最大相对湿度应保持80%以下，温度为40°C 时相对湿度按线性测量应为50% 以下。 II 2			
器件保护等级	I			
不适合在有爆炸危险的环境使用。				
EMV – 故障发射，抗干扰强度	EN / IEC 61326-1, 等级B	FCC Class B	EN / IEC 61326-1, 等级B	FCC Class B
噪音值(因转炉的不同而异)	≤ 66 dB(A)		≤ 46 dB(A)	
尺寸 – 宽度 – 深度 – 高度	 538 mm 647 mm 345 mm			
重量	约. 60 kg			

4 安全注意事项

必须遵守机器操作手册内的所有指南，不然制造商恕不承担质量担保责任。

- **装设离心机时，需确保其可稳固工作。**
- **在使用离心机前需检查转炉的装配位置是否到位和稳固。**
- **离心作业流程运行期间，依据EN/IEC 61010-2-020相关规定离心机四周300毫米安全区域内不得有人员逗留、也不得放置任何危险品或者其他物品。**
- **明显生锈、机械损坏或者使用期已过期的转炉、离心罐以及其他配件，不得继续使用。**
- **如果离心室内存在事关安全的损伤，切勿继续使用离心机。**
- **振荡衰减型转炉时其支承轴颈需定期上油 (Hettich-润滑油，编号：4051)，以确保离心罐的振荡匀称。**
- **在不配调温功能的离心机中，如室温过高及/或使用过于频密，可能会导致离心室发热。这种情况下，试样材质就有可能发生温度变化。**

- **在启用离心机之前请务必先阅读本操作指南并遵守其中的各项规定。只有通读并熟悉本操作手册内容的人员才允许操作离心机。**
- 除本操作手册以及其他约束性预防事故规章外，还需注意适用于专业性和安全性工作的通用技术规则。本操作手册属于用户所在国家/地区现有事故预防和环保规定的补充性操作性指南。
- 离心机按最新技术制造，操作安全。不过当离心机由非专业人员使用、或者受非专业操作、或者未按相关规定操作时，依然可对操作人或者第三者构成危险。
- 离心机运转期间不得移动或者受撞击。
- 离心机出现故障或者实施紧急解锁时切勿探入正旋转的转炉内。
- 为防止冷凝水造成机器损坏，从冷房迁至暖房时应在接通电源前将离心机在暖房最少预热3个小时、或者在冷房先作30分钟预热运转。
- 仅允许使用经制造商批准的转炉以及配件(参阅章节“附件：转炉和配件”). 在使用“附则：转炉和配件”中所列离心管之前，用户应向离心机制造商查询是否允许使用。
- 离心机转炉装载必须符合章节“转炉装料”中的规定。
- 离心作业程序运行最高转速时工料或者工料混合物密度不得超过1.2 kg/dm^3 。
- 装载失衡时不准运行离心作业流程。
- 离心机不得在爆炸性危险区域工作。
- 以下情况下严禁运行离心作业流程：
  – 装载料为易燃或者易爆物质；
  – 装载料为起高能量化学反应的物质。

  在进行石油化工品离心分离实验过程中，实验者须依照美国材料与试验协会（ASTM）的预设参数对实验进行风险评估。

- 用户对受毒素、放射性物质或者病原体微生物污染的危险物质或者化合物实施离心作业时，必须采取相应的安全措施。
  原则上此种作业必须使用针对危险物质的带特种螺旋固紧装置的离心罐。对于风险系数为3和4的物料，还应为可封闭型离心罐配设生物安全系统(参阅世界卫生组织手册：“实验室安全手册”)。
  应用生物安全系统时，其生物密封件（密封环）即可阻止滴漏或者悬浮微粒泄漏。
  如果生物安全系统的离心罐不使用封闭盖，则必须将其密封环从离心罐中拆除，以预防密封环在离心作业流程中损坏。
  已损坏的密封环不得再继续用作生物安全系统的密封件。
  不使用生物安全系统的离心机，依据标准EN/IEC 61010-2-020不可作为微生物密封型离心机。
  在锁闭生物安全系统时，需遵循章节«生物安全系统的锁闭»中的指引。
  有关可供应的生物安全系统，可参阅“附件/附录，转炉和配件”章节。如有任何疑问，请向制造商索取相关信息。
- 本离心机不得用作对转炉、离心罐及配件机械稳定性可构成损害作用的强腐蚀物料离心作业。
- 离心机仅允许经制造商认可的专业人员维修。
- 仅允许使用 Andreas Hettich GmbH & Co. KG公司的原装配件或者该公司认可的原装配件。
- 以下为有效的安全规定：EN/IEC 61010-1，EN/IEC 61010-2-020 以及各国的本地规定。
- 以下条件下，可确保离心机操作的安全性和可靠性：
  – 离心机的操作遵守本操作指南中的规定。
  – 离心机的电气安装、安装地点符合IEC规定中的要求。
  – 由一位专家人士执行各个国家所规定的设备安全测试，例如在德国根据DGUV（德国保险协会认证）规定3。

5 象征符号含义

仪器上的象征标志：
警告一般性危险位置。
在使用本仪器之前, 请务必熟读和掌握本操作说明书中的内容, 尤其要注意遵守安全指引!

本文件里的标志符号：
警告一般性危险位置。
该符号标明与安全有关的指引并且指示可能的危险工况。
如漠视该规定，可导致机件或者人员损伤。

仪器上和文件内的象征标志：
提醒人们注意高温机件表面。
如漠视该规定，可导致机件或者人员损伤。

本文件里的标志符号：
该符号指示重要的器件特性。

仪器上和文件内的象征标志：
该符号适用于电子/电气器件按指令2002/96/EG (WEEE)分类回收。本设备属于分组8 (医疗器械)。
该符号应用在欧盟各国以及挪威和瑞士。

6 供货范围

以下配件将随同离心机主机供货：

1 连接线
1 六角销形扳手
1 支承轴颈
1 操作说明书
1 离心机运输手册

转炉以及配件按订购要求供货

7 离心机的拆包

- 将包装纸箱向上托起，拆掉防撞缓冲材料。
- 搬动时不得抓提离心机前挡板。
  务请注意离心机的重量，具体重量可参考章节“技术数据”。

  由数量合适的几个人抓住离心机的两侧，然后提举置放在实验台上。

8 机器启动

- **将离心机置放在平稳的位置并找平。装设离心机时应遵守EN/IEC 61010-2-020有关离心机四周300毫米安全区域的规定。**

> **离心作业流程运行期间，依据EN/IEC 61010-2-020相关规定离心机四周300毫米安全区域内不得有人员活动、也不得放置任何危险品或者其他物品。**

- 通风口不得阻塞。
  与离心机的通风槽和通风口之间必须保持300毫米的距离。
- 检查电源电压是否与机器型号铭牌上的电压参数吻合。
- 用电源线将离心机与标准电源插座连接。参阅“技术数据”章节。
- 打开电源开关 (开关工位 "I")。
  显示器显示机器型号以及应用程序版本，LED显示器亮起。15秒钟后，显示器显示**OPEN OEFFNEN**。
- 机盖打开。
  显示器显示最后所用程序或者程序1的离心作业数据。
- 参照随机手册中的“运输保护”指引拆除离心机的运输保护设施。

9 打开以及关闭机盖

9.1 打开机盖

> 只有当离心机接通电源以及转炉停转时，机盖才能打开。
>
> 如果无法打开，请参阅章节“紧急解锁”。

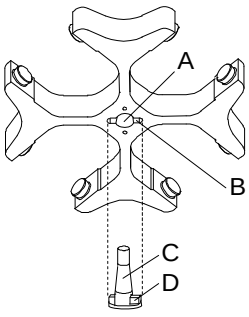
- 将前挡板上的旋钮往左旋转。
- 打开机盖。

9.2 关闭机盖

> 不得猛力合关机盖。

- 将机盖盖上并轻轻按下机盖前倒角。
- 将前挡板上的旋钮往右旋转。

10 转子的安装和拆卸



转子的安装：

> 电机主轴与转子之间的污垢颗粒将破坏转子支座的稳固性，导致运转不稳。

- 清理主轴（C）及转子螺孔（A），然后在主轴上涂少量油；
- 将转子垂直安放于主轴之上。主轴夹子（D)须夹入转子沟槽（B)之内。转子上须标注沟槽方向。
- 用附带的扳手顺时针方向旋转，将转子的制动螺母拧紧；
- 在紧固的底座上检验转子。

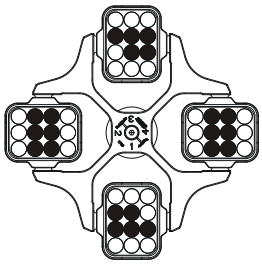
转子的拆卸：

- 通过逆时针方向旋转，将转子的制动螺母松开，并旋转至卸载加压点。在超过卸载加压点后，转子就会脱离主轴锥体。
- 旋转螺母，直至转子可从主轴取下。

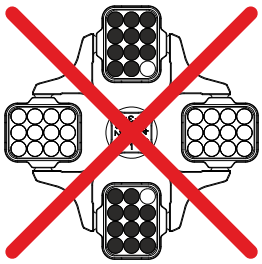
11 转炉装料

标准玻璃离心罐的负载量低于RZB 4000（德国标准DIN 58970第二章）。

- 检查转炉安装是否到位和稳固。
- 振荡衰减型转炉时的转炉所有空间位置必须装载同类的离心罐。相关离心罐已经配设转炉空间位置标识。这些离心罐仅允许装载在规定的转炉空间位置。
  已标明转炉内置放位置（如S001/4）的悬架，只允许使用在所指定的位置。
- 转炉以及离心罐仅允许对称装载。离心罐在转炉所有空间位置内必须均衡地布放。允许的配合比可参阅“附件：转炉和配件”。对于角形转炉，其所有空间位置必须满载，参阅“附件：转炉和配件”。



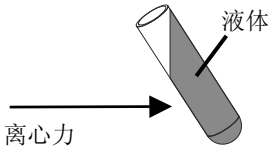
转炉已经均衡装载



不允许!
转炉装载不均衡

- 在某些悬架上，已经注明其最大负载重量、或者其最大负载重量以及整套悬架的最大负载重量。这些规定重量不得超越。例外情况，可参阅"材料离心作业或者密度高于1.2 kg/dm^{3}的混合材料的离心作业"。最大载荷重量说明包括适配器，离心罐和罐内东西的总重量。
- 附设橡胶底垫的离心罐时其下面的橡胶底垫数目必须一致。
- 只允许在离心机外部充注离心容器。
- 不得超过离心罐制造商规定的最大装载量。

对于角转子来说，
离心机缸体的充满程度以保证在离心运行时不从缸体甩出液体为准。

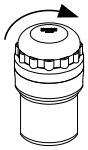


- 在加载角转子时，不允许有液体进入角转子和离心机腔体中。
- 在离心机运行期间加载止振转子的吊挂时及吊挂减振时，不允许有液体进入吊挂和离心机腔体中。
- 务请注意离心罐内的填料高度是否均等，以尽可能减小离心罐内的装料重量差。

12 生物安全系统的锁闭

为确保密封性，生物安全系统的封闭盖必须可靠地锁闭。
为防止开/关机盖时密封垫扭歪，密封垫必须涂敷一些滑石粉或者橡胶保养胶。
如果一个生物安全系统的离心罐不使用封闭盖，则必须将其密封环从离心罐中拆除，以预防密封环在离心作业流程中损坏。已损坏的密封环不得再继续用作生物安全系统的密封件。
有关可供应的生物安全系统，可参阅章节“附件：转炉和配件”。如有任何疑问，请向制造商索取相关的信息。

带旋塞的封闭盖



- 将机盖放在离心罐上。
- 按顺时针方向手动将机盖旋紧。

13 操作以及显示单元

请参考第二页中的图解。

图2： 显示以及操作盘

13.1 旋钮

用于各参数的设置。
逆时针旋转时参数值降低，顺时针旋转时参数值增大。

13.2 操作盘按钮

SELECT

- 各参数的选择键。
  每按动该选择键一次可依次选定以下各项参数：

START IMPULS

- 启动离心工作程序。只要转炉运转，该按钮的LED将在离心工作程序工作期间发亮。
- 短时离心工作程序。
  只要按钮被按住，离心机便一直运转。只要转炉运转，该按钮的LED将在离心工作程序工作期间发亮。
- 输入参数值并保存参数更改。

STOP

- 结束离心工作程序。
  转炉按预设制动级惰性运转。按钮LED亮起，直至转炉停转。
  按动该按钮两次将激活急停。
- 退出参数输入模式。

RCF

- 在RPM-显示和RCF-显示之间切换。
  RCF值用符号 **>** **<** 显示。

- 启动预热程序。
  预热转速可以调整。默认设置参数为500转/每分钟。

13.3 可调节性

PROG RCL 需调出程序的暂存空间。

t/min 运行时间。可调范围为 0 - 99 分钟，每分钟为1个调节位。

t/sec 运行时间。可调范围为 0 - 59 秒钟，每秒钟为1个调节位。

持续运行 "∞"。可将参数**t/min** 以及**t/sec** 调整为零。

RPM 转速。转炉的转速可调范围为500 RPM
至最大转速值。有关转炉的最大转速值，可参阅章节“附件：转炉和配件”。调整范围可分为10级。

RAD/mm 离心半径。数值输入单位为毫米。有关具体的离心半径，可参阅章节“附件：转炉和配件”。只在已选用RCF-显示 (> RCF <)模式的情况下，才可输入离心半径数值。

RCF 离心相对加速。所调整的数值，将直接导致转速在500 RPM
至转炉最大转速值之间变动。相对转速低于100时，调节级为1级；相对转速高于100时，每10级为1个调节级。RCF值自动往上或者往下取整。只在已选用RCF-显示
(> RCF <)模式的情况下，才可输入RCF数值。

⌐	起动时间级1 – 9。 9 = 最短的起动时间，1 = 最长的起动时间。
¬	制动级0-9级。9级 =最短的空转时间，.... 1级=较长的空转时间，0级 = 没有制动时间限制的空转。
T/°C	温度任务值 (仅限于配设加热功能的离心机)。可调范围为 10°C 至 90°C，每1°C为1个调节级。
T delay/min	加热延迟时间（仅限于配设加热功能的离心机）。可调范围为0至99分钟，每档1分钟。
PROG STO	可保存工作程序的程序序位，共可保存9个工作程序(程序序位1-2-3.....9)。程序序位 # 属于参数变更的缓冲存储器。

14 离心作业参数的输入

如果在选择参数后或者在输入参数期间连续8秒没有操作任何按钮，显示器将显示以前的数值。这种情况下，参数必须重新输入。

- 按动按钮 RCF 选取RPM– 显示或者RCF–显示模式。RCF–值将在 **> <** 里面显示出来。
- 按动按钮SELECT 选取期望参数并用旋钮 Ö调节。在调整“持续运行”之前必须用旋钮 Ö将参数**t/min** 以及**t/sec** 调整为零。显示器显示符号 "∞" 代表“持续运行”。
- 输入所有参数后，可 按 START / IMPULS 键将所作的最新设置保存在程序位置**#** 下。显示器瞬间显示***** ok ***** 字样以示确认。

每次输入参数以及按下START / IMPULS 键后，程序位置# 下的原数据将被覆盖。

15 编程

15.1 程序–输入 / –更改

如果在选择参数后或者在输入参数期间连续8秒没有操作任何按钮，显示器将显示以前的数值。这种情况下，参数必须重新输入。

- 按动按钮 RCF 选取RPM– 显示或者RCF–显示模式。RCF–值将在 **> <** 里面显示出来。
- 按动按钮SELECT 选取期望参数并用旋钮 Ö调节。在调整“持续运行”之前必须用旋钮 Ö将参数**t/min** 以及**t/sec** 调整为零。显示器显示符号 "∞" 代表“持续运行”。
- 按动按钮 SELECT 选取参数**PROG STO** 并用旋钮 Ö 调整程序位置。
- 按动按钮 START / IMPULS ，以将调整参数保存在期望的存储位置。显示器瞬时显示***** ok ***** 代表存储确认。
  如未选择参数项**PROG STO**而直接按下了START / IMPULS 键，所作的最新设置将均保存在程序位置# 下。

调整参数存储将覆盖程序位置上的原参数。

15.2 调用程序

- 按动按钮 SELECT 选取参数项**PROG RCL** 并用旋钮 Ö 选用期望的程序位置。
- 按动按钮 START / IMPULS。显示器将显示选定程序位置的离心作业数据。
- 按动按钮SELECT 可对参数进行检查。
  需退出参数显示模式时可按动按钮 STOP 或者连续8秒不操作任何按钮。

16 离心作业

离心作业运行期间，依据EN/IEC 61010-2-020相关规定离心机四周300毫米安全区域内不得有人员逗留、也不得放置任何危险品或者其他物品。

如转炉内装料超过允许重量差，驱动系统将在起动时关闭、显示器则显示**IMBALANCE**字样。

需中断离心作业，可随时按 STOP 实现。

在离心作业期间，所有参数均可选取更改（参阅“离心作业参数的更改”）。

利用按钮 RCF 可随时在RPM-显示和RCF-显示模式之间切换。当RCF-显示模式工作时，必须输入离心半径。

如果显示器显示**OPEN OEFFNEN**，只有在打开机盖一次后才能继续离心机的其他操作。

当屏幕显示**R xx n-max xxxxx** 时，表示之前没有离心作业程序运行，原因是转炉已被更换。参阅“转炉识别”章节。

- 接通电源。开关位置 I。
- 为转炉装料并关闭离心机机盖。

16.1 预设时间的离心作业

- 设置离心作业时间或者调用一个已设定时间的离心作业程序（参阅章节“编程”）。
- 按下按钮 START / IMPULS 。按钮 START / IMPULS 里的LED亮灯直到转炉停转止。
- 预设时间终止后或者离心作业流程由于按钮 STOP 被操作而中断时，系统进入带预设制动级的惰性运行。显示器显示相关的制动级。

离心作业流程运行期间，显示器将显示转炉转速或者匹配的RCF值、采样温度（仅限于配设加热功能的离心机）以及剩余时间。

16.2 持续运行离心作业

- 调整符号∞ 或者调用一个持续运行程序（参阅章节“编程”）。
- 按动 START / IMPULS 。按钮 START / IMPULS 里的LED亮灯直到转炉停转止。计时从00:00开始。
- 按动按钮 STOP 可终止离心作业流程。系统进入带预设制动级的惰性运行。显示器显示相关的制动级。

离心作业流程运行期间，显示器将显示转炉转速或者匹配的RCF值、采样温度（仅限于配设加热功能的离心机）以及已运行时间。

16.3 短时运行离心作业

- 按住 START / IMPULS 。按钮 START / IMPULS 里的LED亮灯直到转炉停转止。计时从00:00开始。
- 松开按钮 START / IMPULS 则离心作业流程停止。系统进入带预设制动级的惰性运行。显示器显示相关的制动级。

离心作业流程运行期间，显示器将显示转炉转速或者匹配的RCF值、采样温度（仅限于配设加热功能的离心机）以及已运行时间。

17 急停

- 按动按钮 STOP 两次。

急停时系统进入制动级为9级（最短的惰走时间）的惰性运转。显示器显示制动级9级。
如已预设0级制动级，则其空转时间因技术条件而异比制动级9级的要长一些。

18 声信号

以下两种情况下声信号将响起：

- 间隔两秒出现同一故障；
- 间隔30秒离心作业流程终止或者转炉停转。

打开机盖或者按动任一按钮后声信号停止。

由于转炉停转导致离心作业流程结束的声信号，可通过以下情况激活或者关停：

- 按住按钮 SELECT 8 秒。
  8秒钟后显示器显示**SOUND / BELL** 字样。
- 利用旋钮 ⟳ 切换**OFF**（关）和**ON**（开）。
- 按动按钮 START / IMPULS 以保存设置。
  显示器瞬时显示***** ok ***** 代表存储确认。

19 工作时间查询

仅可在转炉停转时查询工作时间。

- 按住按钮 SELECT 8 秒。
  8秒钟后显示器显示**SOUND / BELL** 字样。
- 重新按下按钮 SELECT。
  显示器将显示离心机的工作时间（**CONTROL:**）。
- 按下按钮 STOP 后退出工作时间查询模式。

20 加热（仅限于配设加热功能的离心机）

灼伤危险！离心室和各种壳件会发热。
切勿触摸离心室和各种发热壳件。

塑料制成的带槽悬架、悬架、套筒和衬里，只允许在低于40℃／ 104℉ 的温度环境内使用。

即使加热功能已关闭，离心室内温度在离心作业期间仍然会升高。具体升温幅度（试样升温），视转炉使用类型、转速设定值和运行时间而定，详见“附则：转炉和配件”。由于离心机没有配备冷却功能，所以不能到达比此温度值更低的温度。
我们建议使用工作温度范围位于 40℃ 至 90℃ 之间的离心机。

必要时在离心作业期间可将离心室加热到预设的温度。转炉停转时加温功能将被关停。
温度值可在 10℃ 和 90℃ 范围之间调节。

20.1 延迟加热

在离心作业程序启动之后，必要时可延迟加热的开始时间。
延迟时间“**T delay/min**”可调范围为0至99分钟，每档1分钟。如不希望加热延迟，则须将设置项复零。有关延迟时间的调整，可参章节 «离心作业参数的输入»。

20.2 转炉预热

- 按下按钮 ⑫ 。按钮 START / IMPULS 里的LED亮灯，直到转炉停止转动。
- 按下 STOP 键退出预热程序。系统进入带预设制动级的惰性运行，显示器显示相关的制动级。

离心作业流程运行期间，显示器将显示转炉转速或者匹配的RCF值、采样温度（仅适用于配设冷却系统的离心机）以及已运行时间。

预热转速可调范围为500转/每分钟至转炉最高许可转速，调节档有10级。默认设置参数为500转/每分钟。
在转炉停工以及封闭盖已打开的状态下，可按以下步骤调整预热转速：

- 按住按钮⑫ 8 秒。
  此时屏幕显示当前预热转速 **RPM = XXXX**。
- 利用旋钮 ⑦ 设定所需的预热转速。
- 按下按钮START / IMPULS 以保存最新设置。
  显示器瞬时显示*** **ok** *** 代表保存已确认。

当按下 STOP 键时或者持续8秒没有触动任何按钮时，预热转速调整界面将退出。

21 离心相对加速度(RCF)

离心相对加速度(RCF) 以重力加速度的几倍来表示。它属于没有单位的数值，主要用作分离以及沉积功率比较。

离心相对加速的计算公式如下：

$$RCF = \left(\frac{RPM}{1000}\right)^2 \times r \times 1{,}118 \qquad \Rightarrow \qquad RPM = \sqrt{\frac{RCF}{r \times 1{,}118}} \times 1000$$

RCF = 离心相对加速
RPM = 转速
r = 离心半径（单位：毫米） = 离心罐底至旋转轴中点之间的间距。
有关离心半径，可参阅章节“附件：转炉和配件”。

> 离心相对加速度(RCF) 因离心机的转速和离心半径而异。

22 材料离心作业或者密度高于1.2 kg/dm³的混合材料的离心作业

运行转炉最高转速时，材料和混合材料的密度不得超过1.2 kg/dm³。
如材料和混合材料密度高于该指标参数，则必须相应降低工作转速。
许可转速可按以下公式计算得出：

$$\text{降速}(n_{red}) = \sqrt{\frac{1{,}2}{\text{较高密度 [kg/dm³]}}} \times \text{最高转速 [RPM]}$$

例如：最高转速4000 RPM，密度1,6 kg/dm³

$$n_{red} = \sqrt{\frac{1{,}2\ \text{kg/dm³}}{1{,}6\ \text{kg/dm³}}} \times 4000\ \text{RPM} = 3464\ \text{RPM}$$

个别情况下，如果超过悬架上所标示的最大载荷值，同样也需相应降低工作转速。
许可转速可按以下公式计算得出：

$$\text{降速}(n_{red}) = \sqrt{\frac{\text{最大载荷 [g]}}{\text{实际载荷 [g]}}} \times \text{最高转速 [RPM]}$$

例如：最高转速4000 RPM，最大载荷量300 g，实际载荷量350 g

$$n_{red} = \sqrt{\frac{300\ \text{g}}{350\ \text{g}}} \times 4000\ \text{RPM} = 3703\ \text{RPM}$$

如有疑问，可向制造商咨询。

23 转炉识别

在离心作业程序启动之后，将首先进行转炉识别。

如果系统识别出转炉已经更换，离心作业程序将被中止。显示转炉代码（R xx）以及转炉最高转速（N-max=xxxxx）。

只有当机盖重新打开时才能继续对离心机进行其它操作。

当在用转炉的最高转速小于预设转速时，实际转速将以该最高转速为上限。

24 紧急解锁

停电时机盖可能无法打开。这种情况下必须实施手动紧急解锁。

紧急解锁时离心机需断电。

仅允许在转炉停转状态下打开机盖。

紧急解锁时仅允许使用随机供应的塑料解锁销。

请参阅第二页中的示意图。

- 关闭电源开关(开关工位 "0")；
- 通过机盖观察孔目测确认转炉停转；
- 将解锁销水平地插入洞孔（图1，A）内。将解锁销一直插入，直至转动手柄在解锁销的顶压之下可以向左旋转。
- 打开机盖。

25 设备维护和保养

设备可能已经受到污染。

在清污工作前必须拔出电源插头。

如应用制造商建议以外的去污工作流程，用户需向制造商征询确认所应用的方法会不会对设备造成损坏。

- 禁止使用冲洗机来清洗离心机、转炉以及配件。
- 只准手洗和进行液态消毒。
- 水温必须达到 20 - 25^{0}C。
- 只允许使用符合以下要求的清洁剂或者消毒剂：
  – pH值为5至8；
  – 不含腐蚀性强碱、过氧化物、氯化合物、酸液以及碱液。
- 为避免去污和消毒剂造成机体生锈，请务必遵守制造商有关去污和消毒剂的应用规定。

25.1 离心机(机壳，机盖以及离心室)

25.1.1 表面清洁以及保养

- 定期清洁离心机以及离心室的机壳，必要情况下可用干净的布块沾肥皂水或者中性清洁剂去污。这样既可确保机件的清洁又可防止机件因受污染而生锈。
- 适用的清洁剂成分：
  肥皂，负离子性表面活化剂，非离子性表面活化剂。
- 在使用清洁剂过后，需用湿布将残余清洁剂抹干。
- 清洁过后，器件表面必须直接风干。
- 如离心室内出现冷凝水，可用吸水布将其擦干。
- 每次清污工作过后，离心室内的密封垫必须涂敷一些滑石粉或者橡胶保养胶。
- 每年需检查离心室是否存在损坏现象。

如发现存在某些有害于安全的损伤，则不得继续使用该离心机。这种情况下可通知联系本手册所载的中国售后服务机构获本公司顾客服务部。

25.1.2 表面消毒

- 如传染性物质进入离心室，则离心室必须立即消毒。
- 适用的消毒剂成分：
  乙醇，正丙醇，乙基己醇，负离子性表面活化剂，防腐剂。
- 在使用消毒剂过后，需用湿布将残余消毒剂抹干。
- 消毒过后，器件表面必须直接风干。

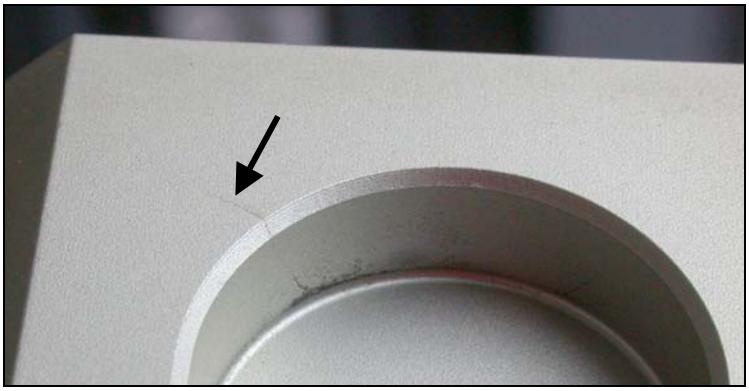
25.1.3 活跃放射性污垢的清除

- 清洁剂必须是属于专业清除放射性污垢的种类。
- 适用于清除放射性污垢的清洁剂的成分：
  负离子性表面活化剂，非离子性表面活化剂，乙醇混合物。
- 在清除掉放射性污垢之后，需用湿布将残余去污剂抹干。
- 清除放射性污垢之后，器件表面必须直接风干。

25.2 转炉和配件

25.2.1 清洁和保养

- 为预防腐蚀和材料变质，请务必定期用肥皂水或其他中性清洁剂沾染一块湿布对转炉和配件进行清洁。推荐每个星期进行一次清洁工作。 对于偶尔出现的污垢，须立即予以清除。
- 适用的清洁剂成分：
  肥皂，负离子性表面活化剂，非离子性表面活化剂。
- 在使用清洁剂之后，需用清水将残余清洁剂冲洗干净（仅限于离心机外部），然后用湿布再将其抹干。
- 清洁过后，转炉和配件必须直接风干。
- 铝制角形转炉、容器和离心罐在风干后需用去酸油脂（如凡士林）轻层涂抹。
- 生物安全系统中，必须每周对密封环进行清洁。
  密封环由硅树脂制成。为确保生物安全系统的密封性，在清污或者高压灭菌工作后禁止用滑石粉对密封环进行处理。
  每次使用生物安全系统前，必须对生物安全系统的所有部件进行目视检查，检查是否有损坏。此外，必须对密封环的正确安装位置或生物安全系统的密封环进行检查。
  必须立即更换生物安全系统的受损部件。
  如出现裂纹，脆化或磨损迹象，应立即更换相关密封环。如果封闭盖带有不可更换的密封环，必须更换整个封闭盖。
  有关可供应的生物安全系统，可参阅“附件/附录，转炉和配件”章节。
- 为避免转炉与电机轴中间位置潮湿生锈，每月最起码一次需拆下转炉去污并给电机轴上油。
- 每周定期检查转子和附属部件的磨损和腐蚀情况。
  振荡衰减型转炉时，则应重点检查支承轴颈、悬架槽以及底座是否存在裂缝。
  例如：在槽口部位有裂纹。



出现磨损或者生锈情况的转炉以及配件不得继续使用。

- 每星期需检查转炉的装配位置是否稳固及正确。

25.2.2 消毒

- 如果有传染性物质粘附在转炉或者配件上，则必须进行相应的消毒工作。
- 适用的消毒剂成分:
  乙醇，正丙醇，乙基己醇，负离子性表面活化剂，防腐剂。
- 在使用消毒剂之后，需用清水将残余消毒剂冲洗干净（仅限于离心机外部），然后用湿布再将其抹干。
- 消毒作业过后，转炉和配件必须直接风干。

25.2.3 活跃放射性污垢的清除

- 所用去污剂必须是属于专业清除放射性污垢的种类。
- 适用于清除放射性污垢的清洁剂的成分:
  负离子性表面活化剂，非离子性表面活化剂，乙醇混合物。
- 在清除掉放射性污垢之后，需用清水将残余去污剂冲洗干净（仅限于离心机外部），然后用湿布再将其抹干。
- 在清除掉放射性污垢之后，转炉和配件必须直接风干。

25.2.4 支承轴颈

振荡衰减型转炉时其支承轴颈需定期上油 (Hettich-润滑油，编号：4051)，以确保离心罐的振荡匀称。

25.2.5 转炉和配件的使用寿命

转炉、转炉悬架以及离心罐的使用寿命是有限的。
这些使用寿命限制，通常采用最多允许工作循环次数、报废时间和最多允许工作循环次数或者仅仅报废时间予以标示，如：
- "einsetzbar bis Ende: IV. Quartal 2011 / usable until end of: I V. Quartal 2011"(在2011年年底前需更换）或者 "einsetzbar bis Ende Monat/Jahr: 10/2011 / usable until end of month/year: 10/2011"(在2011年10月前需更换）
- "max. Laufzyklen / max. cycles: 40000"。(允许最多循环次数 40000).

基于安全理由，当已到达标示的最多允许工作循环次数、报废时间时，相关转炉、悬架以及离心罐不得再继续使用。

25.3 高压灭菌

可在121°C / 250°F (20 分钟）时使用以下配件实施高压灭菌：

- 振荡衰减型转炉
- 铝制角形转炉
- 金属离心罐
- 生物密封机盖
- 适配器

无法声明无菌级别。

在高压灭菌作业前必须移除转炉和容器封闭盖。
高压灭菌作业可加快塑料的老化进程。此外也可导致塑料变色。
高压灭菌后，必须对转炉及配件进行目视检查，检查是否有损坏，如有损坏，必须立即更换损坏部件。
如出现裂纹，脆化或磨损迹象，应立即更换相关密封环。
如果封闭盖带有不可更换的密封环，必须更换整个封闭盖。
为确保生物安全系统的密封性，在高压灭菌工作后禁止用滑石粉对密封环进行处理。

25.4 离心罐

- 在离心罐如出现不密封或者破裂的情况下，需将破碎罐块、碎玻璃片以及甩出的离心物彻底清除。
- 玻璃破碎后，转炉的橡胶垫片以及塑料衬套必须重新更换。

残留下来的玻璃碎片可引发其它玻璃破碎!

- 如有传染性物质残留，则必须立即进行消毒。

26 故障

如按照故障列表依然无法排除所出故障，则应与本手册所载的中国售后服务机构获本公司顾客服务部联系。
请输入离心机型号和序列号。 这两个编号可从离心机的型号铭牌上查取。

重新开机复位：
– 关闭电源开关（开关工位″0″）。
– 最起码等待10秒钟，然后重新接通电源开关（开关工位″I″）。

显示		故障原因	排故措施
显示器不显示	---	没有电压。 过电流保护已触发。	– 检查供电电压。 – 打开电源开关。
TACHO - ERROR	1, 2, 96	转速计故障。 电机电汽系故障。	– 打开机盖。 – 关闭电源开关(开关工位″0″)。 – 等待最起码10秒钟。 – 用力旋动转炉。 – 重新打开电源开关(开关工位 ″I″)。重新启动后转炉必须旋转。
CONTROL - ERROR	8	机盖锁闭系统错误	
IMBALANCE	---	转炉装载不均衡。	– 打开机盖。 – 检查转炉的装载，参阅章节“转炉装料”。 – 重新运行离心作业流程。
CONTROL - ERROR	4, 6	机盖锁闭系统错误	– 实施电源重启。
N > MAX	5	超高速	
N < MIN	13	超低速	
MAINS INTERRUPT	---	离心作业流程运行期间电源中断 (离心作业流程尚未结束)。	– 打开机盖。 – 按下按钮 START / IMPULS 。 – 必要时重新启动离心作业流程。
ROTORCODE	10.1, 10.2	转炉编码错误	– 打开机盖。
CONTROL-ERROR	21, 22, 25, 27, 29	电气系出现错误或者故障	– 实施电源重启。
CONTROL-ERROR	23	操纵件出现错误或者故障	
SER I/O - ERROR	30, 31, 33, 36	电气系出现错误或者故障	
° C * - ERROR	51 - 53, 55	电气系出现错误或者故障	
FU / CCI - ERROR	60 - 64, 67, 68, 82 - 86	电气系或者电机出现错误或者故障	
SYNC-ERROR	90	电气系出现错误或者故障	
SENSOR-ERROR	91 - 93	失衡传感器出现错误或者故障	
KEYBOARD-ERROR	---	操纵件出现错误或者故障	
NO ROTOR	---	没有装入转炉。	– 打开机盖。 – 装入转炉。
N > ROTOR MAX	---	所选程序的转速大于转炉的最高转速。	– 检查并修正转速。
		转炉已经更换。当前转炉的最高转速高于以前所用转炉，系统还没有识别当前转炉。	– 按照低于以前所用转炉的最高转速的原则重新设定转速。按下 START / IMPULS 键执行转炉识别程序，参见章节«转炉识别»。

27 设备寄回

将设备寄回给厂家时，必须装入运输保险装置。

如将机器或配件寄回Andreas Hettich GmbH
公司，必须在发运之前进行必要的清洁和消毒，以确保人身、环境和材料的安全。

我们保留只接受已消毒的仪器或组件的权利。

离心机去污和消毒的相关费用，由用户承担。

对此我们希望得到您们的理解。

28 机件废弃

在废弃处理之前必须将本设备彻底去污清洁，以保护人身健康和自然环境。

废弃机件时必须遵循相关法律规定。

依据指令2002/96/EG (WEEE)，所有2005年8月13日以后供应的器件不得按家庭日常垃圾废弃。本器件属于废弃组别8 (医疗器械)，仅允许由企业对企业的方式回收。

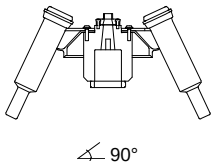
垃圾桶带交叉标志谕示，本设备不得按家庭日常垃圾废弃。

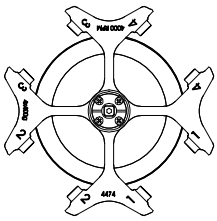
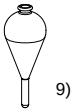
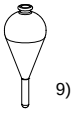
欧盟各国的垃圾废弃规定各有不同。必要情况下，用户可咨询当地的供应商。

29 附件

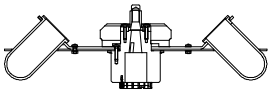
29.1 转炉和配件

29.1.1 ROTOFIX 46 / 46 H

4619 10)						
振荡衰减型转炉，6倍	---					
	0508 8)	0529 8)				
90°	镀铬槽管 Scale 1 µl – 35 µl, 5 ml, 30 ml 毛细管 ∅ 1,3 mm	镀铬槽管 Scale 10 µl – 350 µl, 5 ml, 30 ml 毛细管 ∅ 3,5 mm				
容量 ml	30	30				
尺寸 ∅ x L mm	24 x 151	24 x 151				
转炉数量	6	6				
转速 RPM	2000	2000				
RZB / RCF	917	917				
半径 mm	205	205				
9 (97%) sec	15					
9 sec	20					
样本加温 K 1)	5					

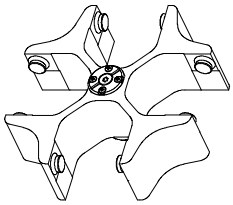
4474	**4275**							
振荡衰减型转炉，4倍								
	4276	4277	4278-A	0771				
90°	0531	---	---	0528				
	9)	9)	 9)	 9)				
容量 ml	100	100	50	100				
尺寸 ∅ x L mm	37 x 200	44 x 168	45 x 130	58 x 161				
转炉数量	4	4	4	4				
转速 RPM	2000	2000	2000	2000				
RZB / RCF	961	961	984	984				
半径 mm	215	215	220	220				
9 (97%) sec	16							
9 sec	40							
样本加温 K 1)	5							

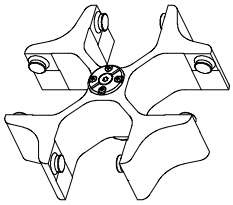
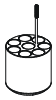
1) 最高转速、1小时工作时间时的样本加温
(only for centrifuge with heating)
8) 离心作业时不得附带塞棒
9) 器皿只允许加载RZB 700
10) 只可使用在温度高达40 ° C /104 ° F。

5616 10)								
角形转炉，6倍 振荡衰减型转炉  45 °	4317	----						
	0532	0533						
容量 ml	25	50						
尺寸 ∅ x L mm	24 x 146,5	38 x 148,5						
转炉数量	6	6						
转速 RPM	2000	2000						
RZB / RCF	783	805						
半径 mm	175	180						
9 (97%) sec	15							
9 sec	35							
样本加温 K 1)	5							

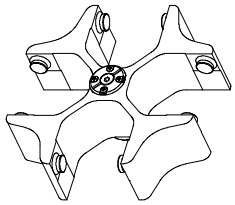
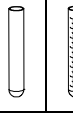
1) 最高转速、1小时工作时间时的样本加温
(only for centrifuge with heating)
10) 只可使用在温度高达40 ° C /104 ° F。

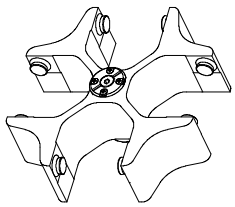
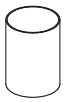
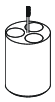
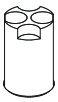
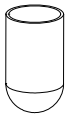
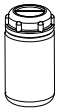
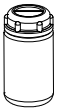
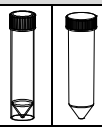
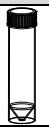
29.1.2 ROTOFIX 46

5694		5051 + 5053							
振荡衰减型转炉，4倍									
									
		5262	5249	5243	5242	5248 5248-91 3)	5247 5247-91 3)	5227	
		0526	0523	0521	0519	0507	0518	0578	0501	0553
∠ 90°										
容量	ml	100	100	50	25	15		7	6	5
尺寸 ∅ x L	mm	44 x 100	40 x 115	34 x 100	24 x 100	17 x 100		12 x 100	12 x 82	12 x 75
转炉数量		4	4	8	20	48		80	80	80
转速	RPM	4000	4000	4000	4000	4000		4000	4000	4000
RZB / RCF		2755	2755	2755	2755	2755		2755	2773	2773
半径	mm	154	154	154	154	154		154	155	155
9 (97%)	sec	40								
9	sec	45								
样本加温	K 1)	17								

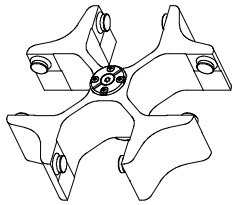
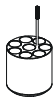
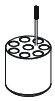
5694		5051 + 5053							
振荡衰减型转炉，4倍									
									
		6306	5243	5264	5259	6306	5267	5136	
									
		----	----	0500	0513	0509	----	0518	0507
∠ 90°			2)		2)	2)			
容量	ml	12	50	9	50	15	3	15	15
尺寸 ∅ x L	mm	17 x 100	29 x 115	14 x 100	29 x 115	17 x 120	10 x 60	17 x 100	17 x 100
转炉数量		28	8	48	8	28	80	32	32
转速	RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF		2898	2755	2773	2844	2898	2737	2952	2952
半径	mm	162	154	155	159	162	153	165	165
9 (97%)	sec	40							
9	sec	45							
样本加温	K 1)	17							

1) 最高转速、1小时工作时间时的样本加温
2) 5053的封闭盖不能用于封闭5051
3) 配设倾析辅助

5694		5092 + 5093							
振荡衰减型转炉，4倍  90°									
		配设生物密封圈 6)							
		5126	5125	5123	5129	5124	5122	5121	5120
		0523	0526	0513	0509	0521	0519	0507 / 0518	0578
									
容量	ml	100	100	50	15	50	25	15	7
尺寸 ∅ x L	mm	40 x 115	44 x 100	29 x 115	17 x 120	34 x 100	24 x 100	17 x 100	12 x 100
转炉数量		4	4	8	28	4	16	28	48
转速	RPM	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF		2952	2952	3095	3095	2952	2898	3005	3005
半径	mm	165	165	173	173	165	162	168	168
9 (97%)	sec	40							
9	sec	45							
样本加温	K 1)	17							

5694		5092 + 5093							
振荡衰减型转炉，4倍  90°									
		配设生物密封圈 6)							
		1791	6319		5121	5134	5122	5135	5128
									
		0530	5127	----	----	----	----	----	----
			 7)	 7)					
容量	ml	250	250	290	12	25	30	50	5
尺寸 ∅ x L	mm	65 x 115	61 x 122	62 x 137	17 x 100	25 x 90	25 x 110	29 x 115	13 x 75
转炉数量		8	4	4	28	12	16	8	48
转速	RPM	4000	4000		4000	4000	4000	4000	4000
RZB / RCF		3095	3095		3005	2826	2898	3023	3005
半径	mm	173	173		168	158	162	169	168
9 (97%)	sec	40							
9	sec	45							
样本加温	K 1)	17							

1) 最高转速、1小时工作时间时的样本加温
5) 将支架/变径管内的填料清除
6) 按德国标准DIN EN 61010第2-020部分。注意遵守章节«安全指南»和«维护保养»中的生物安全系统指引.
7) 否则当温度高于40℃时以及/或者离心管内料位很低时，该封闭盖可能会变形

5694		5092 + 5093								
振荡衰减型转炉，4倍  90°										
		配设生物密封圈 6)								
		5136	5137			SK 21.00				
										
		2079	0553	----	0501	----	----			
容量	ml	10	5	5	6	4	3			
尺寸 ∅ x L	mm	17 x 70	12 x 75	13 x 75	12 x 82	10 x 88	10 x 60			
转炉数量		32	32		32	40	40			
转速	RPM	4000	4000		4000	4000	4000			
RZB / RCF		2952	2952		2952	2916	2916			
半径	mm	165	165		165	163	163			
9 (97%)	sec	40								
9	sec	45								
样本加温	K 1)	17								

1) 最高转速、1小时工作时间时的样本加温
6) 按德国标准DIN EN 61010第2-020部分。注意遵守章节«安全指南»和«维护保养»中的生物安全系统指引.