



中文

## 热回收转轮 操作和维护手册

中文

本驱动单元符合以下波兰标准  
IEC/EN 60439-1 +AC Low voltage switchgears and controllers

VTS 保留非预先通知而修改的权利

[www.vtsgroup.com](http://www.vtsgroup.com)

# 目录

1. 介绍.....	2
2. 技术数据.....	3
2.1. 驱动单元基本参数.....	3
2.1.1. 结构.....	3
2.1.2. 驱动器操作.....	3
2.2. 技术规范.....	4
2.2.1. 结构.....	4
2.2.2. 操作参数.....	4
2.2.3. 元器件的额定参数.....	4
2.3. 驱动单元的安装和配置.....	5
2.4. 含变频器和VTS自控的驱动单元安装和配置.....	5
2.4.1. 热回收转轮驱动回路的接线图.....	5
2.4.2. 驱动单元的安装和配置.....	6
2.4.3. 电机防护.....	7
2.5. 自控系统的驱动单元安装和配置.....	7
2.5.1. 热回收转轮驱动回路的接线图.....	7
2.5.2. 热回收转轮驱动单元的控制.....	8
2.5.3. 变频器配置例子.....	8
2.5.4. 电机保护.....	9
2.6. 系统中带有EC调速器的驱动单元安装和配置.....	10
2.6.1. EC调节器的ModBus RTU/RS485参数.....	11
2.6.2. 通过MODBUS设置旋转速度.....	12
2.7. 安装建议.....	13
3. 保存和运输.....	14
4. 启动.....	14
5. 维护.....	15
5.1. 热回收转轮和驱动皮带.....	15
5.2. 转轮密封.....	16

## 1. 介绍

本文档描述了关于热回收转轮的参数、运输、保管和服务内容。



- 在进行任何动作前, 务必详细阅读本文档。

## 2. 技术数据

### 2.1. 驱动单元基本参数

#### 2.1.1. 结构

本驱动单元是每个热回收转轮的完整部件。

基本构成如下:

- 变频器/EC电机控制器（取决于不同的版本或区域）
- 热回收轮芯
- 轮芯驱动皮带传动装置
- 电机减速器-马达带有减速齿轮

#### 2.1.2. 驱动器操作

驱动单元用于启动并平缓地控制热回收转轮, 使得速度在3-10rpm范围内。(对于全热转轮, 速度可达到20rpm)

利用调速器的可大范围调节功能, 也可来监控驱动单元的性能。

## 2.2. 技术规范

2.2.1. 结构											
逆变式驱动单元由异步减速机和皮带传动											
在独立的空间内, 单个元件位于转轮热交换器的外壳内。											
2.2.2. 操作参数											
系统										TN	
U <sub>3</sub> 额定电源电压										1x(200-230)V ±10%	
额定频率										50-60 Hz ±5%	
安装在VTS空调箱中的防护等级										IP54	
适应操作温度										50° C	
EMC 环境等级										1	
2.2.3. 元器件的额定参数											
机组数据		發動機數據				驅動數據					
机组尺寸	热回收转轮尺寸	类型	Pn	Un	In	类型	Un	I (主侧)	I (从侧)	f <sub>min</sub>	f <sub>max</sub>
	[mm]		[kW]	[V]	[A]		[V]	[A]	[A]	[Hz]	[Hz]
21	750	AC 51K60GU	0.06	3x230	0.45	SV004iC5- 1F LG	1x230	5,5	2,5	16	55
30	785	AC 51K60GU	0.06		0.45					17	58
40	995	AC 51K60GU	0.06		0.45						52
55	1165	EC NS 65-30-037.23	0.37	1x230	1.05	-	-	-	-	-	-
75	1305	EC NS 65-30-037.23	0.37		1.05						
100	1485	EC NS 65-30-037.23	0.37		1.05						
120	1680	EC NS 65-30-037.23	0.37		1.05						
150	1870	EC NS 65-30-037.23	0.37		1.05						
180	1870	EC NS 65-30-037.23	0.37		1.05						
230	2240	EC NS 65-30-037.23	0.37		2,1						
300	2335	EC NS 65-30-037.23	0.37	2,1							
400	2750	AC M7 1B4 TERM	0.37	3x230	2,1	SV004iC5- 1F LG	1x230	5,5	2,5	17	56
500	3250	AC M7 1B4 TERM	0.37		2,1					16	53
650	3365	AC M7 1B4 TERM	0.37		2,1					16	55

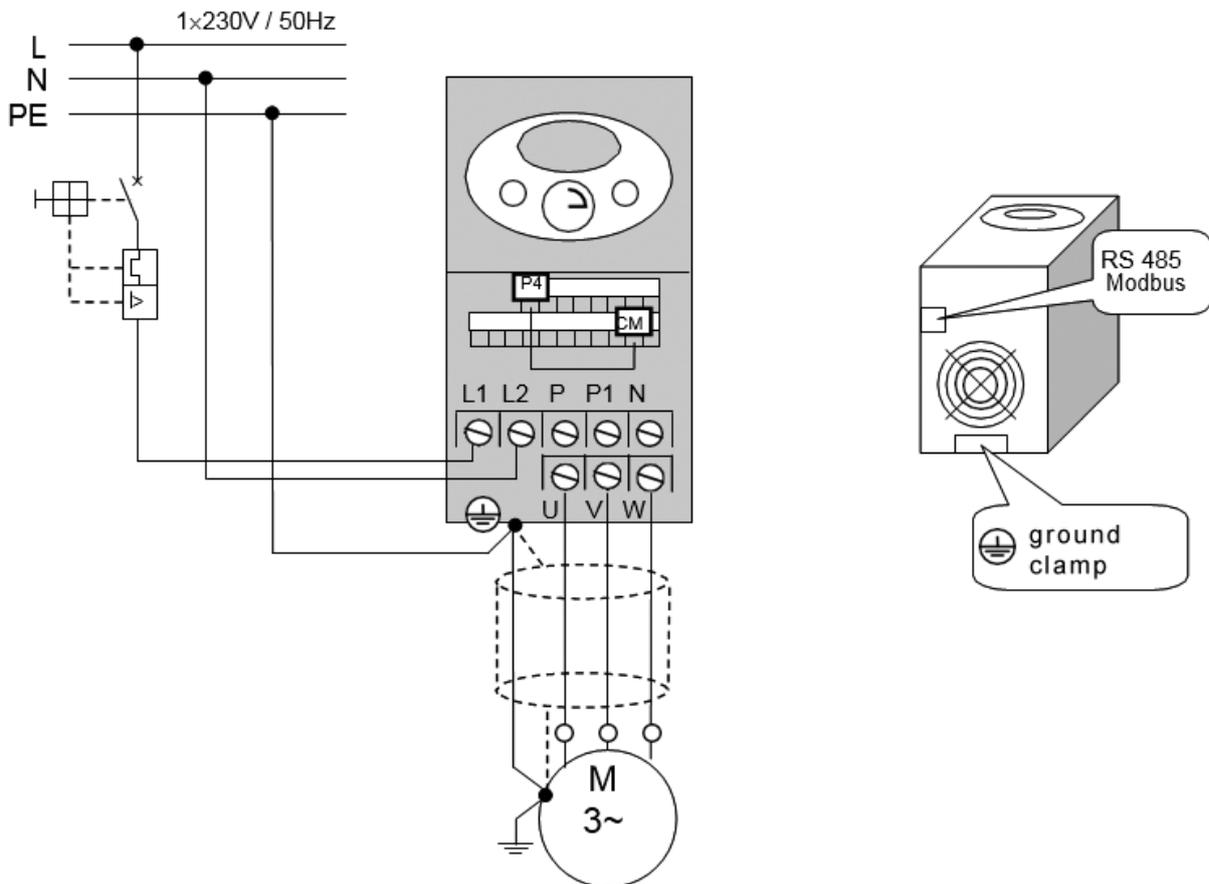
## 2.3. 驱动单元的安装和配置



- 在断电状态下连接变频器。
- 确保电回路不会被意外开启。连接接地回路。
- 所有操作、安装、启动和维护都必须由受过专业训练的负责人的人员进行。
- 在接触设备之前确保静电放电。
- 应安装控制导线，以消除分散或电容感应场对自动化功能的影响。
- 额定电压的波动和畸变必须满足技术参数中提到的要求。在其他情况下，可能会出现一些功能干扰或危险状态。
- 关闭变频器后，在导电元件和电源上可能出现负载电容器产生的危险电压。请使用警告牌。

## 2.4. 含变频器和VTS自控的驱动单元安装和配置

### 2.4.1. 热回收转轮驱动回路的接线图



为满足电磁兼容性要求，电机的铅防护罩必须在以下两个位置接地-电机侧和变频器侧。

VTS生产的控制器是为直接连接热回收转轮驱动单元而设计的。这些控制通常有适当的保护和夹具供应和控制的转轮换热器。

如果HMI高级用户接口连接到控制器，则可以使用高级选项卡中的编程选项自动配置驱动器参数。

如何将电源连接到VTS控制单元见控制单元的电气图。

控制旋转式换热器的通信线的方法在控制中提供的自动化应用程序图中

#### 2.4.2. 驱动单元的安装和配置

序号	参数	参数代码	数值		
1	加速时间	ACC	30		
2	减速时间	dEC	30		
3	驱动模式	Drv	3		
4	频率设定模式	Frq	8		
5	基本频率(电机额定频率)	F22	50		
6	V/F 方式	F30	0		
7	电子热保护选择	F50	1		
AHU 规格			021-040	055-180	230-650
8	电机级数	H31	4	4	4
9	额定滑差率	H32	5	4	4,33
10	电机额定电流	H33	0,4	1	2,1
11	无负载电机电流	H34	0,3	0,8	1,5
12	控制模式选择	H40	0		
13	多功能输入端子P4定义	I23	19		
14	变频器站号	I60	4		
15	频率指令丢失后驱动模式选择	I62	2		
16	频率指令丢失后等待时间	I63	20		
17	参数自整定	H41	1		



- 在输入了所有设置参数后, 可开始自动运行程序

### 2.4.3. 电机防护

电机过载保护是由变频器的算法实现的，计算时间和电机电流超出值（I2t积分）。如果变频器检测到过载，则它会关闭电机并发出报警信号。

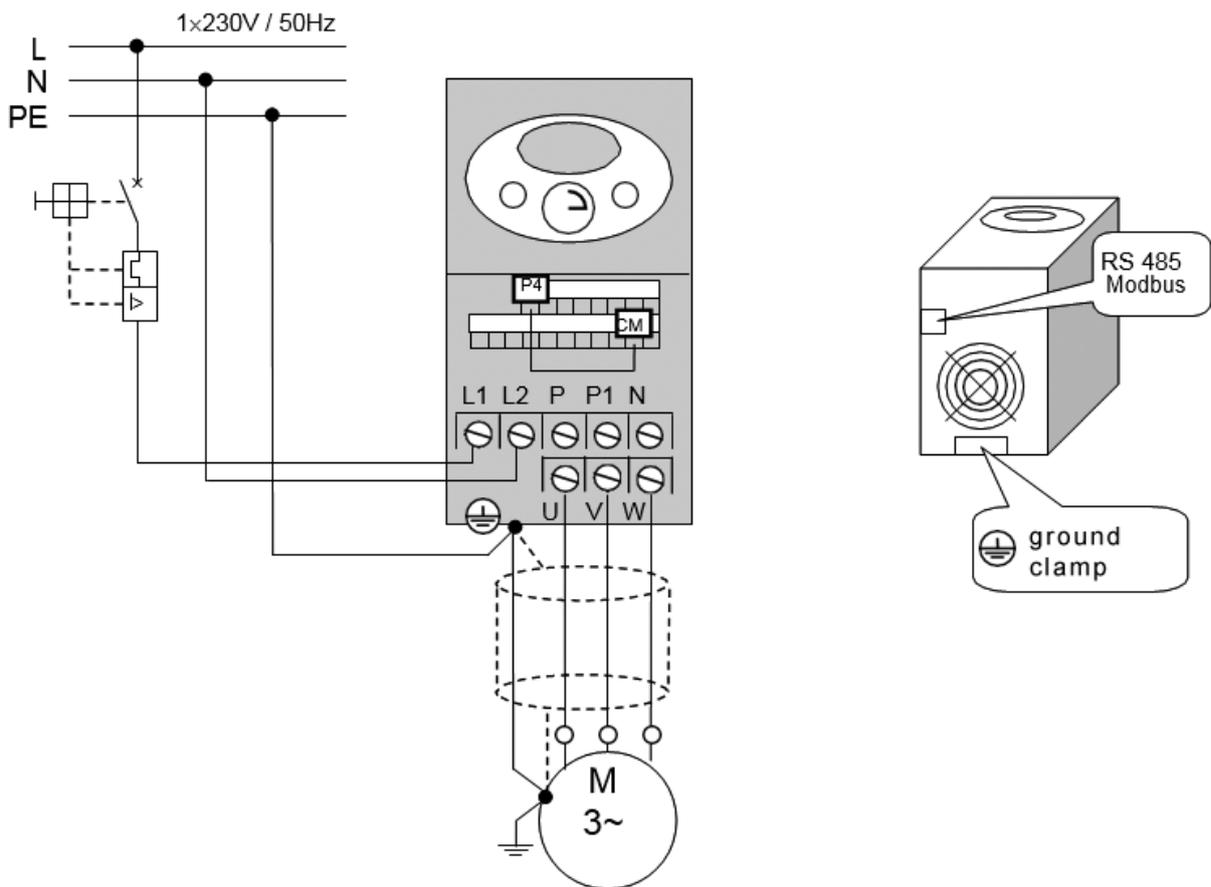
# EtH

警报需要通过关闭并重新启动电源来消除。

在发生每一个这样的故障后都必须等待20分钟后再重新启动转轮驱动器。该等待时间是为了冷却电机，立即启动会损坏电机！

### 2.5. 自控系统的驱动单元安装和配置

#### 2.5.1. 热回收转轮驱动回路的接线图



中文

为了满足电磁兼容性的要求，电机导线的屏蔽必须两侧接地，即电机侧和变频器侧。

推荐对变频器电源回路加保护。

- 型安装开关
- 式熔断器元件

### 2.5.2. 热回收转轮驱动单元的控制

变频器的功能范围广泛, 可以使转轮的驱动单元适应各种用户的不同需求。

iC5变频器的特点:

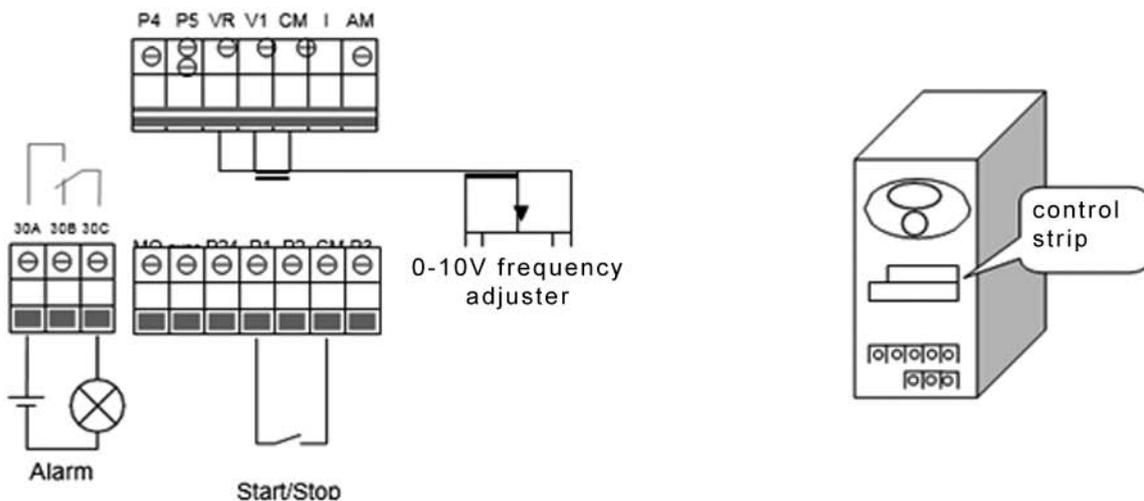
- 不同的控制输入, 例如启动\停止\运行速度选择(7种模式中的任一种)
- 选择持续的电流或电压输入来设置运行频率
- 两种可配置的状态输出-继电器和晶体管
- 使用Modbus协议的RS485通信接口, 可完全控制变频器

### 2.5.3. 变频器配置例子

运转:

- 频率设定-通过模拟电压输入
- 启动/停止命令-通过状态输入
- 报警信号-通过通用继电器输出

变频器控制器连接接线图



触发参数自整定功能, 在H41中设置变频器的自整定功能。变频器的自整定持续时间为1分钟。

## 举例说明变频器的参数设置

参数	参数代码	数值													
加速时间	ACC	30													
减速时间	dEC	30													
驱动模式	Drv	1													
频率设定模式	Frq	3													
基本频率 (电机额定频率)	F22	50													
V/F 方式	F30	0													
电子热保护选择	F50	1													
AHU 规格		21-40				55-180				230-650					
电机级数	H31	4				4				4					
额定滑差率	H32	5				4				4,33					
电机额定电流	H33	0,4				1				2,1					
无负载电机电流	H34	0,3				0,8				1,5					
控制模式选择	H40	0													
多功能输入端子P4定义	I23	19													
V1输入时的滤波时间常数	I6	1													
V1输入最小电压	I7	1													
AHU 规格		21	30	40	55	75	100	120	150	180	230	300	400	500	650
I7的对应频率	I8	16	17	16	15	15	16	16	15	15	15	16	17	16	16
V1输入最大电压	I9	9													
AHU 规格		21	30	40	55	75	100	120	150	180	230	300	400	500	650
I9的对应频率	I10	55	58	52	51	51	54	52	51	51	51	53	56	53	55
参数自整定	H41	1													

激活运行设置参数后, 自动运行功能会等待变频器显示从TUN变为H41才开始。变频器自动运行的持续时间是1分钟。

### 2.5.4. 电机保护

电机过载保护是由变频器的算法实现的, 计算时间和电机电流超出值 (I2t积分)。如果变频器检测到过载, 则它会关闭电机并发出报警信号。

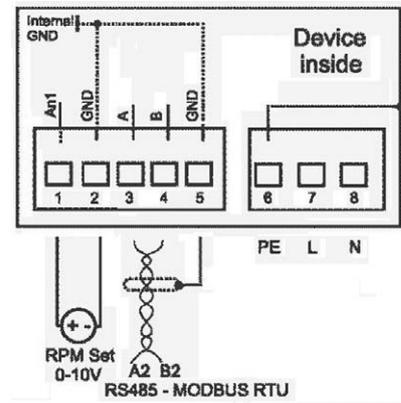


警报需要通过关闭并重新启动电源来消除。

在发生每一个这样的故障后都必须等待20分钟后再重新启动转轮驱动器。该等待时间是为了冷却电机, 立即启动会损坏电机!

## 2.6. 系统中带有EC调速器的驱动单元安装和配置

端子编号		描述	
控制信号	AN	1	模拟输入, 设定点 0-10 V; $R \geq 1 \text{ k}\Omega$
	GND	2, 5	公共点
	A	3	并行总线 RS485 - A (+) / MODBUS RTU
	B	4	并行总线 RS485 - B (-) / MODBUS RTU
电源输入	PE	6	接地端
	L	7	电源线 1x230Vac
	N	8	



VTS生产的控制器是为直接连接热回收转轮驱动单元而设计的。这些控制通常有适当的保护和夹具供应和控制的转轮换热器。

如果HMI高级用户接口连接到控制器, 则可以使用高级选项卡中的编程选项自动配置驱动器参数。

如何将电源连接到VTS控制单元见控制单元的电气图。

控制旋转式换热器的通信线的方法在控制中提供的自动化应用程序图中

### 2.6.1. EC调节器的ModBus RTU/RS485参数

线圈			
地址	功能	范围	描述
0	电机开\关	0-1	指示, 1=开, 0=关
1	重置控制器	0-1	1=重置控制器

离散状态 (输入)			
地址	功能	范围	描述
0	低电压	0-1	1=电压太低不能运行
1	高电压	0-1	1=电压太高不能运行
2	IGBT超电流	0-1	1=超电流保护触发
3	热	0-1	1=温度保护激活, 电源减小
4	缺相	0-1	1=相或电机同步缺失
5	预留位		
6	参数CRC	0-1	1=参数检查错误
7	回路错误	0-1	1=回路内部检查时发现一个错误
8	电机故障	0-1	1=电机性能不如预期
9	过热	0-1	1=变频器过热不能操作
10	错误	0-1	1=软件IGBT防护激活
11 - 13	预留位		
14	重置错误	0-1	1=短时间内发生多次错误, 变频器电源重启或重置
15	预留位		
16 - 17	预留位		
18	等待停止	0-1	1=电机应该停止, 但依然在旋转
19 - 23	预留位		
24	转速调节	0-1	速度调节激活
25	电源调节	0-1	电源限制调节激活
26	预留位		
27	过度调节	0-1	达到过度调节, 变频器不能再持续提供需要的电压给电机
28	恢复调节	0-1	电机恢复, 速度增加到之前DC相关联的电压
29	电流相调节	0-1	达到RMS电机相电流限制
30	同步调节	0-1	电机运行在同步模式

访问级别:

- 0 - 仅读
- 1 - 基本设置\密码: 1
- 2 - 服务设置

保持寄存器					
地址	功能	范围	分辨率	描述	级别
0	设置点	0..10000	0,01%	按操作模式设置的速度点	1
6	操作模式			0: ANI速度(默认) 2: MODBUS速度	1

输入寄存器					
地址	功能	范围	分辨率	描述	
0	HW 版本		1	硬件版本	
1	FW 版本		1	固件版本	
2..3	预留位				
4	速度	0..32767	1	RPM	
5	控制器温度	-50..150	0.01	°C	
6	UDC		0.1	DC总线电压以V	
7	定子IRMS		0.001	RMS定子电流以A	
8	功率		0.1	W	
9	模拟1	-300..2000	0.01V	模拟输入1电压	
10 - 18	预留位				
19	错误代码	0..7, -1		红色LED错误代码(优先级按如下顺序): 7 = 电机故障不能开始重复 6 = 低或高电压 5 = 电机连接错误 4 = 内部变频器错误 3 = 温度保护激活 2 = 激活超电流保护 1 = 慢闪=待命 -1 = 快闪 (火被激活) 0 = 常开 (操作正常)	
20 - 21	预留位				
23	Op 分钟数			操作分钟数	
24	Op 天数			操作天数 (RPM>0, 无错误)	

### 2.6.2. 通过MODBUS设置旋转速度

从0-10Vdc控制信号切换到Modbus RTU

- 将“操作模式”参数值设置为2;
- 在参数“设置点”中, 将控制的期望值以最高百分比的速度保存。

例子

设置点 < 1000 (10,00 %) ...电机停止

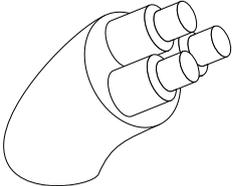
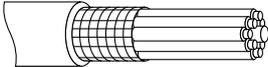
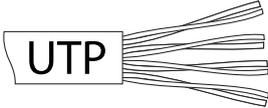
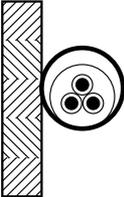
设置点 = 1000 (10,00 %) ... 电机以最低速运转

1000 (10,00 %) <设置点 <= 10000 (100,00 %) ... 电机以期待的速度运转

电机速度按以下公式变化:

$$Speed[RPM] = RPM\_Min + \frac{RPM\_Max - RPM\_Min}{9000} * Set\_Point[\%]$$

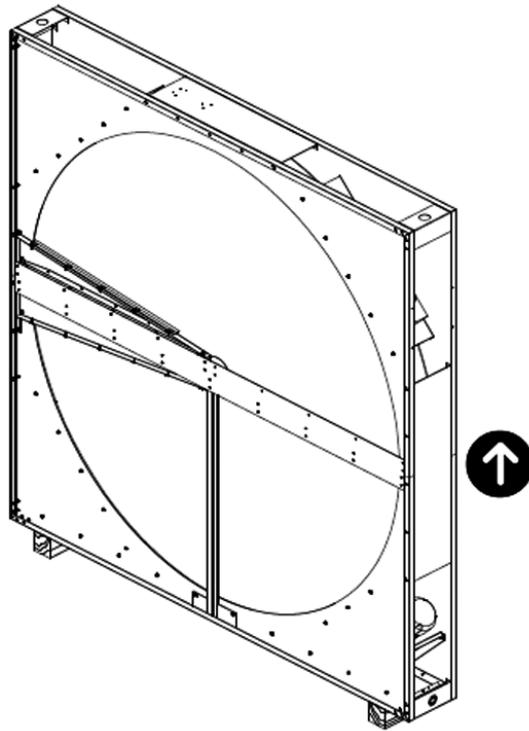
## 2.7. 安装建议

推荐的线缆			
尺寸、规格	描述	参数	线材图片
3x1,5mm <sup>2</sup> 交换线缆	多芯电缆, 单或多线铜芯PCV绝缘	额定电压: 450/750V 操作温度: 从-40 到 70°C	
1x1mm <sup>2</sup> or 2x1mm <sup>2</sup> 控制线路	铜线控制线缆, 外层铜网屏蔽, PCV绝缘	额定电压: 300/500V 操作温度: 从-40 到 70°C	
UTP或STP线缆, 2*2*24 AWG (2 对) 串行通信	多芯电缆, 单或多线铜芯PCV或PE绝缘, 线绕成两组以减小接口尺寸, 除了UTP类型, 这需要多配一个屏蔽	操作温度: 从-20 到 60°C	
	上述三种线缆从图上也可看出是为长期负载运行考虑而选择的, 由于防护选择、长度、线缆放置方式和短路电流的影响, 可在下表中更新线缆的截面规格		

### 3. 保存和运输



- 热回收转轮只能由具有经验的员工卸载和运输，具有操作运输设备的资格。
- 仅允许竖直运输热回收转轮。



要运输热回收转轮，基板和框架角需要用纸板固定并拉紧。整体热回收转轮需要安装在100×100×mm的木条上。

装配前必须去掉木条和纸板。

### 4. 启动

启动转轮前，请检查以下内容：

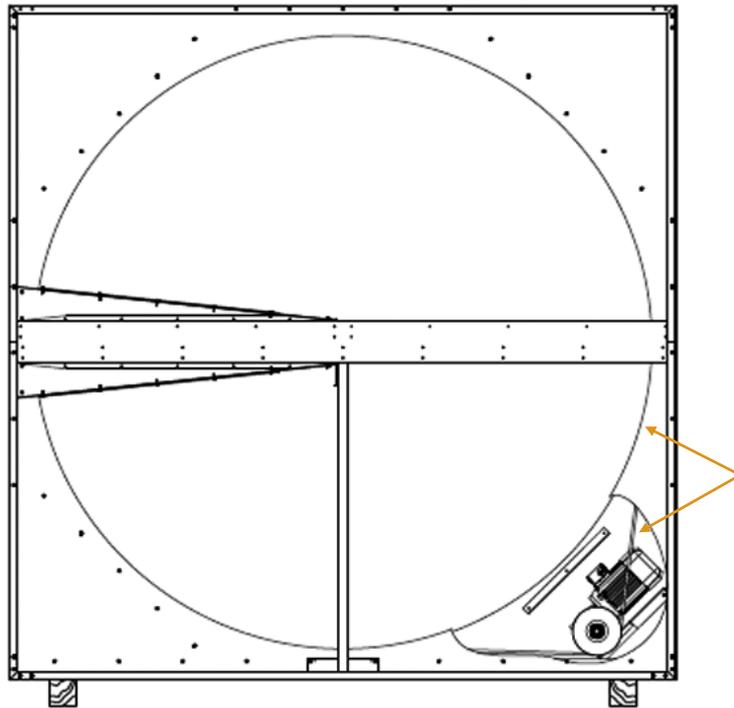
- 先松开楔形皮带，确认电机转子能旋转自如；
- 张紧传动皮带；
- 转子与外壳之间的间隙；
- 电源接线；
- 检查自清洁毛刷是否正确安装在转轮送风风管侧；
- 传动皮带装好后确认张紧力；
- 如果张紧力是最大张力，仍有间隙，则应更换或缩短皮带；
- 在启动热回收转轮后，确保转轮的旋转方向是由排气风道、清洁扇区到送风管道。

## 5. 维护



- 开始维护前必须关掉设备的电源。在维护期间，设备应防止意外或未经授权的启动。

### 5.1. 热回收转轮和驱动皮带



中文

检查热回收转轮间隔不少于三个月，检查其技术状况和转子的清洁程度。在维护热回收转轮时需要检查如下：

- 转子自由转动。能明显感觉到的旋转阻力可能是由于密封刷和转子的边缘过紧造成的。在这种情况下，适当地调整刷子，磨损的刷子应更换。如果先前拆下的刷子密封要重新安装，则应该安装使其方向应与转子的旋转方向一致。更换或调整密封刷后，热回收转轮应工作30分钟，使刷子能适应转子表面。在此之后，检查电机的电流，并与额定电流进行比较，以确定电机是否过载。
- 驱动皮带没有损坏，是干净的，并且它没有滑到转子的圆柱部分。如果已达到最大张力，但仍然存在间隙，则应更换或缩短皮带。
- 进气孔没有被灰尘覆盖或任何其他方式的污染。可用为热回收转轮，清洁转轮的任意一种方式对其进行清洁。

转子和驱动电机滚动轴承在连续运行过程中需要润滑。热回收转轮在安装时会添加适量的润滑脂，为维持转轮长时间的正常运行，不需要再次润滑。将电机和齿轮间的灰尘必须要清洁，以免在电机表面形成绝缘层，这会导致传动装置运行时温度过高。

## 清洁

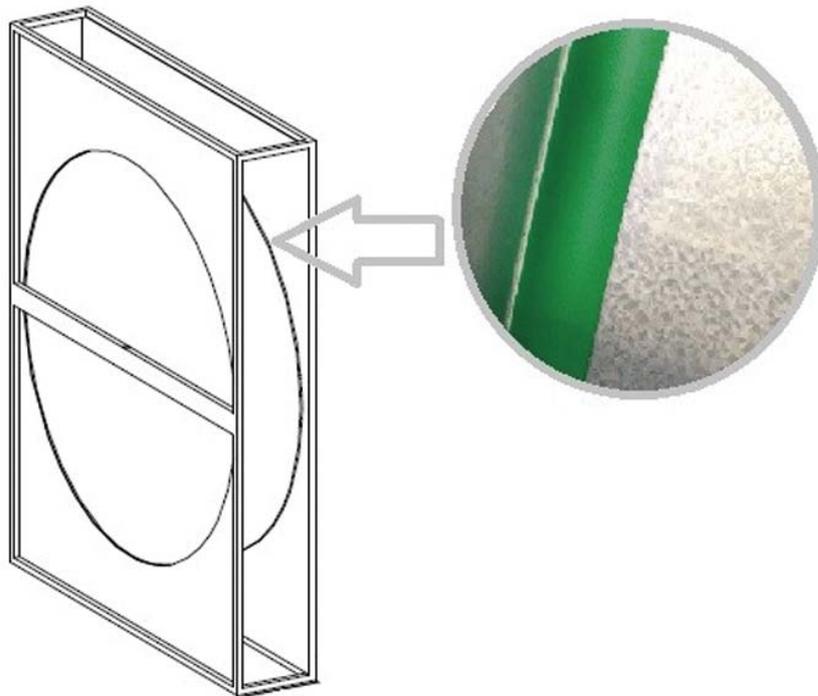
必须进行必要的清洁:

- 用吸尘器的软吸嘴进行吸尘;
- 通过气流在与正常气流方向相反的方向将灰尘吹出管道;
- 用不腐蚀铝的清洗剂和清水清洗整个管道;
- 如果热回收转轮非常脏, 可以用高压水来冲洗它;

当使用机械方式清洗热回收转轮时, 要注意不要损坏或把热回收转轮的面板弄变形。如转轮在零度以下运行, 在下一次启动前必须彻底干燥。

### 5.2. 转轮密封

如果密封损坏, 需要更换密封件, 在转轮轮芯外框位置切断密封, 并安装新的密封刷。



- 请记住整个橡胶密封圈必须要全部切除干净后才可以安装新的密封圈。严禁仅切除部分损坏的密封圈, 再更换密封圈。