



# 操作说明

ZH

翻译

## QMG 700 HIQUAD®

四极质谱仪系统

**PFEIFFER**  **VACUUM**

---

## 亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。您的新质谱仪系统旨在支持您的个性化应用，为您提供全面的无故障性能。普发真空品牌代表高品质的真空技术、丰富且全面的顶级产品和一流的服务。我们从这种广泛的实践经验中获得了大量信息，这有助于实现高效部署以及您的个人安全。

由于知道我们的产品必须避免消耗输出量，我们相信我们的产品可以为您提供一个解决方案，帮助您有效并无故障地实施您的独特应用。

首次投入使用前，请阅读这些操作说明。如果您有任何问题或建议，请随时联系我们，网址：[info@pfeiffer-vacuum.de](mailto:info@pfeiffer-vacuum.de)。

有关普发真空的更多操作说明，可参见本公司网站中的 [下载中心](#)。

## 免责声明

这些操作说明介绍了所有型号的产品。请注意，您的产品可能未配备本文件所述的所有功能。普发真空会不断将产品更新到最新技术水平，恕不另行通知。请注意，在线操作说明可能与产品随附的硬拷贝操作说明有所不同。

此外，对因未正确使用产品或明确定义为可预见的误用而造成的损坏，普发真空不承担任何责任或义务。

## 版权

本文档属于普发真空的知识产权，本文档的所有内容均受版权保护。未经普发真空事先书面许可，不得拷贝、更改、复制或出版本文档的任何内容。

我们保留更改本文档中技术数据和信息的权利。

# 目录

<b>1</b>	<b>关于本手册</b>	<b>9</b>
1.1	有效性	9
	1.1.1 适用文件	9
	1.1.2 类型	9
1.2	阅读人群	9
1.3	惯例	10
	1.3.1 文字说明	10
	1.3.2 图标	10
	1.3.3 产品上的标贴	10
	1.3.4 缩写	10
1.4	商标证明	11
<b>2</b>	<b>安全</b>	<b>12</b>
2.1	一般安全信息	12
2.2	安全注意事项	12
2.3	安全措施	14
2.4	正确使用	14
2.5	可预见的使用不当	14
2.6	责任和保修	15
2.7	所有者需求	15
2.8	人员资格	15
	2.8.1 确保人员的资格	15
	2.8.2 保养与维修的人员资格	16
	2.8.3 通过普发真空进行高级培训	16
2.9	操作员要求	16
<b>3</b>	<b>产品介绍</b>	<b>17</b>
3.1	系统设计	17
3.2	控制单元 QMS 700	18
	3.2.1 系统底盘 SC 700	19
	3.2.2 四极控制器板 QC 700	19
	3.2.3 离子源电源 IS 716	19
	3.2.4 高压电源 HV 701	20
	3.2.5 高压电源 HV 702	20
	3.2.6 输入/输出模块 IO 700	20
	3.2.7 输入/输出模块 IO 720	20
3.3	高频发生器 QMH 40x	21
3.4	分析仪 QMA 4x0	21
3.5	静电计前置放大器 EP 422	21
3.6	离子计数器前置放大器 CP 400	22
3.7	连接	23
	3.7.1 模拟 I/O 连接, 15 针	23
	3.7.2 数字 I/O 连接, 25 针	24
	3.7.3 TP 计连接	25
	3.7.4 QC 700 的连接	26
	3.7.5 IS 716 的连接	28
	3.7.6 HV 701 的连接	31
	3.7.7 HV 702 的连接	31
	3.7.8 IO 700 的连接	32
	3.7.9 IO 720 的连接	34
	3.7.10 EP 422 的连接	34
	3.7.11 CP 400 的连接	34
3.8	系统接线	34
	3.8.1 法拉第工作模式的基本接线	35
	3.8.2 使用 HV 701 的 90°-SEM 工作模式接线	36

3.8.3	CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 701	37
3.8.4	使用 HV 702 的 90°-SEM 工作模式接线	38
3.8.5	使用 HV 702 的 CD 工作模式接线	39
3.8.6	CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 702	40
3.9	产品标识	40
3.10	供应范围	40
<b>4</b>	<b>运输和仓储</b>	<b>41</b>
4.1	产品的运输	41
4.2	产品的存储	41
<b>5</b>	<b>安装</b>	<b>42</b>
5.1	安装 QMG 700 整体系统	42
5.2	安装系统底盘	43
5.2.1	将系统底盘安装为 19" 机架模块	43
5.2.2	将系统底盘安装为桌面装置	43
5.3	在系统底盘中安装或更换插件模块	44
5.4	在 QC 700 处建立连接	45
5.5	在分析仪上安装静电计前置放大器 EP 422	46
5.6	安装离子计数器前置放大器 CP 400	46
5.7	安装高频发生器 QMH 40x	46
5.8	安装分析仪 QMA 4x0	46
5.9	连接 IO 700	46
5.10	连接 IO 720	46
<b>6</b>	<b>调试</b>	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>操作</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>停用</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>维护</b>	<b>50</b>
9.1	清洁控制单元和系统底盘	50
9.2	清洁过滤垫	51
9.3	更换过滤垫	51
9.4	更换电源保险丝	52
<b>10</b>	<b>故障</b>	<b>53</b>
<b>11</b>	<b>装运</b>	<b>54</b>
<b>12</b>	<b>回收和处置</b>	<b>55</b>
12.1	一般处置信息	55
12.2	质谱仪系统的处置	55
<b>13</b>	<b>普发真空服务解决方案</b>	<b>56</b>
<b>14</b>	<b>订购信息</b>	<b>58</b>
14.1	订购零件	58
14.2	备件和附件	58
14.3	电缆和跳线插塞	58
14.4	系统组件	59
<b>15</b>	<b>技术数据和尺寸</b>	<b>60</b>
15.1	控制单元 QMS 700	60
15.1.1	系统底盘 SC 700	60
15.1.2	四极控制器 QC 700	61
15.1.3	离子源电源 IS 716	62
15.1.4	高压电源 HV 701	63
15.1.5	高压电源 HV 702	63
15.1.6	输入/输出模块 IO 700	64
15.1.7	输入/输出模块 IO 720	65

---

15.2 高频发生器 QMH 40x	65
15.3 分析仪 QMA 4x0	66
15.4 静电计前置放大器 EP 422	66
15.5 离子计数器前置放大器 CP 400	67
<b>欧共体符合性声明</b>	<b>68</b>
<b>英国符合性声明</b>	<b>69</b>

# 表目录

表格 1:	适用文件	9
表格 2:	使用的缩写	11
表格 3:	CTRL 引脚分布	27
表格 4:	检测器范围代码	27
表格 5:	AUX I/O 引脚分布	28
表格 6:	电极	30
表格 7:	HV 702 的操作模式	32
表格 8:	法拉第工作模式的基本接线	35
表格 9:	使用 HV 701 的 90°-SEM 工作模式接线	36
表格 10:	CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 701	37
表格 11:	90°-SEM 工作模式接线, 带 HV 702, 操作模式 0	38
表格 12:	CD 工作模式接线, 带 702, 操作模式 1	39
表格 13:	CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 702, 工作模式 2 和 3	40
表格 14:	以太网连接的状态	45
表格 15:	故障	53
表格 16:	QMS 700 的备件和附件	58
表格 17:	QMA 4x0 备件	58
表格 18:	系统组件	59
表格 19:	QMS 700 使用限制	60
表格 20:	技术数据, SC 700	60
表格 21:	技术数据, QC 700	61
表格 22:	工作模式和参数 QC 700	61
表格 23:	质量流率工作模式 QC 700	61
表格 24:	质量标度分辨率 QC 700	61
表格 25:	QC 700 测量速度	61
表格 26:	检测器类型 QC 700	62
表格 27:	QC 700 的测量范围和分辨率	62
表格 28:	模拟滤波器 QC 700	62
表格 29:	数字滤波器 QC 700	62
表格 30:	技术数据, IS 716	63
表格 31:	灯丝电源 IS 716	63
表格 32:	发射 IS 716	63
表格 33:	技术数据, HV 701	63
表格 34:	高压部分, HV 701	63
表格 35:	技术数据, HV 702	64
表格 36:	高压部分, HV 702	64
表格 37:	技术数据, IO 700	64
表格 38:	外部系统电源, IO 700	64
表格 39:	数字输出 IO 700	65
表格 40:	数字输入 IO 700	65
表格 41:	模拟输出 IO 700	65
表格 42:	模拟输入 IO 700	65
表格 43:	QMH 和 QMA 类型	66
表格 44:	技术数据, EP 422	66
表格 45:	放大器数据 EP 422	66
表格 46:	偏移量 EP 422	67

## 插图目录

图片 1:	QMG 700 的配置示例	18
图片 2:	控制单元 QMS 700	18
图片 3:	系统底盘 SC 700	19
图片 4:	SC 700 前后面板	19
图片 5:	四极控制器板 QC 700	19
图片 6:	离子源电源 IS 716	20
图片 7:	高压电源 HV 701	20
图片 8:	高压电源 HV 702	20
图片 9:	输入/输出模块 IO 700	20
图 片 10:	输入/输出模块 IO 720	21
图 片 11:	高频发生器 QMH 40x	21
图 片 12:	分析仪 QMA 4x0	21
图 片 13:	静电计前置放大器 EP 422	22
图 片 14:	离子计数器前置放大器 CP 400	22
图 片 15:	模拟 I/O 连接图	23
图 片 16:	ANALOG I/O 引脚分布	23
图 片 17:	数字输入的连接图	24
图 片 18:	数字输出的连接图	24
图 片 19:	数字 I/O 引脚分布	25
图 片 20:	TP 计引脚分布	25
图 片 21:	QC 700 的连接	26
图 片 22:	CP 引脚分布	26
图 片 23:	CTRL 引脚分布	26
图 片 24:	LAN 引脚分布	27
图 片 25:	IS 716 的连接	28
图 片 26:	AUX I/O 引脚分布	28
图 片 27:	QMA 引脚分布	29
图 片 28:	最大正 IONREF (+150 V) 处的离子电势, 正极性	29
图 片 29:	最大负 IONREF (-150 V) 处的离子电势, 负极性	30
图 片 30:	HV 701 的连接	31
图 片 31:	HV 702 的连接	31
图 片 32:	IO 700 的连接	32

图	IO 700 框图	33
片 33:		
图	带有节点地址编程开关的 IO 700 俯视图	34
片 34:		
图	EP 422 的连接	34
片 35:		
图	法拉第工作模式的基本接线	35
片 36:		
图	使用 HV 701 的 90°-SEM 工作模式接线	36
片 37:		
图	CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 701	37
片 38:		
图	使用 HV 702 的 90°-SEM 工作模式接线	38
片 39:		
图	使用 HV 702 的 CD 工作模式接线	39
片 40:		
图	CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 702	40
片 41:		
图	将塑料支脚插入孔中	43
片 42:		
图	压入锁销	44
片 43:		
图	底盘中插件模块的标准位置	44
片 44:		
图	使用交叉连接电缆(红色)连接到 PC	45
片 45:		
图	使用非交叉连接电缆(灰色)连接到网络	45
片 46:		
图	“以太网”(LAN)连接	45
片 47:		
图	EMC 电缆密封套, 带有适合装配的零件序列	46
片 48:		
图	Quadera 中的绿色符号变为红色	49
片 49:		
图	更换过滤垫	51
片 50:		
图	SC 700 后面板视图	52
片 51:		
图	SC 700 的尺寸	60
片 52:		
图	滤波时间常数 QC 700	62
片 53:		
图	EP 422 的尺寸	66
片 54:		



# 1 关于本手册



## 重要提示

使用前务必仔细阅读。  
务请保存手册以备将来查阅。

## 1.1 有效性

本文件描述了下列产品的功能，并提供了最重要的安全使用信息。该描述是根据有效指令编写。本文件中的信息涉及产品当前的开发状态。假设客户未对产品进行任何更改，该文档将保持其有效性。

### 1.1.1 适用文件

名称说明	文件
“离子计数器前置放大器”CP 400 操作手册	BG 5812
“输入/输出模块”IO 720 操作手册	BG 5402
“分析仪”QMA 4x0 操作手册	BG 5983
“高频发生器”QMH 40x 操作手册	BG 5982
“四极质谱仪”QMG 700 通讯手册	BG 5401
QUADERA 软件文档	部分软件
一致性声明	上述操作指南中的一部分

**表格 1: 适用文件**

您可以在普发真空下载中心找到这些文件。

### 1.1.2 类型

本文件适用于具有以下货号的产品：

货号	名称说明
PT Q11 xxx xxx	QMG 700 HiQuad
PT Q12 xxx xxx	
PT Q14 xxx xxx	
PT Q15 xxx xxx	

普发真空保留在未事先通知的情况下进行技术变更的权利。

本文件中的图形未按比例绘制。

除非另有说明，否则尺寸均以毫米 (mm) 为单位。

## 1.2 阅读人群

本操作指南适用于对产品执行下列操作的所有人员：

- 运输
- 设置(安装)
- 使用和操作
- 停止运转
- 维护和清洁
- 贮存或废弃

只允许由具备相应技术资格(专业人员)或完成了普发真空相关培训的人员执行本文件中描述的工作。

## 1.3 惯例

### 1.3.1 文字说明

本文件中的使用说明采用完整的通用结构。所需操作程序通过单个或多个操作步骤来表示。

#### 单个操作步骤

水平实心三角形表示操作中仅有一个步骤。

- ▶ 即单个操作步骤。

#### 多个操作步骤序列

数字列表指示带有多个必要步骤的操作程序。

1. 第 1 步
2. 第 2 步
3. ...

### 1.3.2 图标

本文件中使用的象形文字旨在表达实用信息。



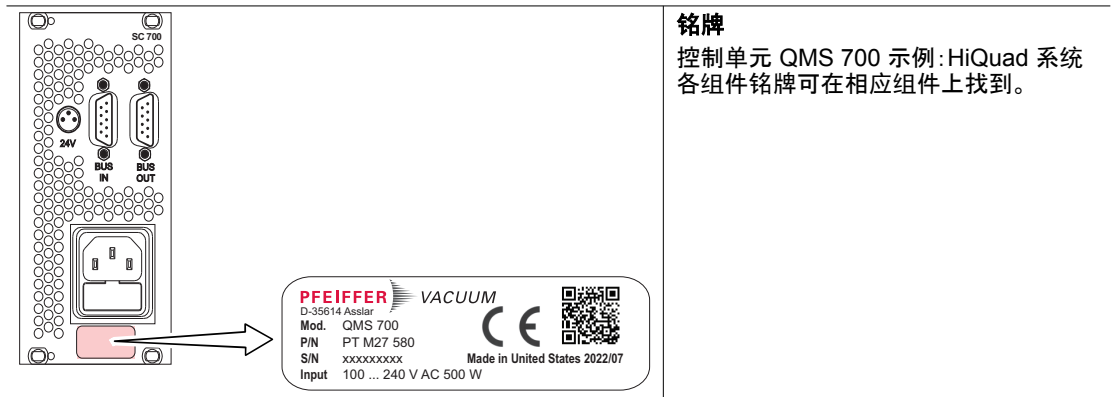
注



提示

### 1.3.3 产品上的标贴

本节介绍了产品上的所有标贴及其含义。



### 1.3.4 缩写

缩写	说明
AI	模拟输入
AO	模拟输出
AUX	辅助
CD	转换倍增极(工作模式)
CP	计数器前置放大器
CTRL	控制
DI	数字输入
DIP	双列直插式封装
DO	数字输出
ECL	发射极耦合逻辑
ELM	低通滤波器输出

缩写	说明
ESD	静电放电
EP	静电计前置放大器
EXT	外部
FA	场轴
FB	现场总线
FIR	有限脉冲响应
FS	全尺寸
GND	接地
HF	高频
HV	高电压
IO, I/O	输入/输出
IS	离子供应
MID	多离子检测
MSL	平均海平面
PZ	十字槽螺丝刀
QC	四极杆控制器
QMA	四极杆质谱仪分析仪
QMH	四极杆质谱仪高频发生器
QMS	四极杆质谱仪控制单元
SC	系统机壳
SEM	次级电子倍增器
SEV	次级电子倍增器
HP	水平间距
TTL	晶体管-晶体管逻辑
USB	通用串行总线

表格 2: 使用的缩写

## 1.4 商标证明

- HiQuad®为 Pfeiffer Vacuum GmbH (普发真空有限公司)的注册商标。
- QUADERA®为 Inficon GmbH 的注册商标。
- WAGO®是 WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG 的注册商标。

## 2 安全

### 2.1 一般安全信息

本文档考虑了以下 4 个风险级别和 1 个信息级别。

#### 危险

##### 直接的迫近危险

指出一种直接的迫近危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 警告

##### 潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 小心

##### 潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致轻伤。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 注意

##### 财产损失的危险

用于强调与人身伤害无关的动作。

- ▶ 有关避免财产损失的指示



注意事项、提示或示例用于表示有关产品或本文件的重要信息。

### 2.2 安全注意事项



#### 根据产品使用寿命阶段的安全说明

本文件中的所有安全说明均基于风险评估的结果。普发真空已考虑到产品的所有使用寿命阶段。

#### 安装过程中可能发生的危险

#### 危险

##### 分析仪上的电压导致的生命危险

在操作期间，QMA 分析仪的电极系统上存在危险电压。在某些条件下，触摸真空系统中的组件会有危险。电压会导致生命危险。

- ▶ 保护已安装的部件、连接的单元和线路免受电路、闪络或电荷载体流动的影响。
- ▶ 确保 QMA、真空室和整个设备始终与保护接地正确连接。
- ▶ 如果用户可以在真空系统打开时触摸分析仪，则需提供额外的保护。
- ▶ 确保提供机械保护，以防接触分析仪和安装的部件。
- ▶ 确保在打开系统时强制断开电源（例如使用门触点）。

**⚠ 危险****电击事故可导致生命危险**

装置接地不当或不正确会导致壳体上的接触敏感电压。发生接触时，增加的漏电流会引起危及生命的电击。

- ▶ 安装前，应先检查连接导线不带电。
- ▶ 按照当地适用的规定进行电气连接。
- ▶ 确保本地电源电压和频率符合铭牌的详细说明。
- ▶ 根据 IEC 61010 和 IEC 60950 的规定，确保电源电缆和延长电缆符合输入电压和输出电压之间双重隔离的要求。
- ▶ 仅使用一根 3 针电源电缆和带有正确连接保护接地(接地导体)的延长电缆。
- ▶ 仅将电源插头插入带有接地触点的插座中。
- ▶ 总是在所有其他电缆之前连接电源电缆，以确保连续的保护接地。

**操作过程中存在的危险****⚠ 危险****湿气进入会导致触电，从而危及生命**

渗入设备的水会通过电击导致人身伤害。

- ▶ 仅在干燥的环境中操作设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源的地方运行设备。
- ▶ 如果液体进入设备，则不要开机。这种情况下请联系普发真空服务部门。
- ▶ 在清洁设备之前，务必始终断开电源。

**保养过程中存在的危险****⚠ 危险****电压导致的生命危险**

设备内部存在高电压。触摸带电部件时，存在致命风险。如有明显的损坏，则调试设备时存在致命风险。

- ▶ 只能由经过培训的专业人员执行开放式设备上的工作。
- ▶ 在进行任何安装和维护工作之前，请关闭设备并将其与电源断开。
  - 在关机后等待大约 60 秒，然后断开所有电缆(电源线在末端)。
- ▶ 切勿在连接电源的情况下打开设备。
- ▶ 采取措施避免在未经授权或无意的情况下重新接通电流。
- ▶ 请勿将任何物品插入通风口。
- ▶ 切勿打开外部电源包。
- ▶ 切勿操作打开或有故障的设备。
- ▶ 确保不会意外操作有故障的设备。
- ▶ 保护设备以防止其受潮。

**⚠ 警告****清洁剂的健康危害**

当前使用的清洁剂会产生各种健康危害，其中包括中毒、过敏、刺激皮肤、化学烧伤或对呼吸道的损害。

- ▶ 处理清洁剂时，请遵守相关的法规。
- ▶ 遵守有关清洁剂处理和处置的安全措施。
- ▶ 注意与产品材料的潜在反应。

**⚠ 警告****被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒**

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

### 运输时的风险

#### 警告

##### 受污染产品引致中毒的风险

在出于保养或维修需要而装运含有有害物质的产品时，服务人员的安全和健康会处于危险中。

- ▶ 遵守安全分配的相关说明。

### 废弃过程中存在的危险

#### 警告

##### 被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

## 2.3 安全措施

该产品是根据最新的技术和公认的安全工程规则进行设计。然而，不当使用可能会对操作者所有第三方生命和肢体造成危险，并对产品和其他财产造成损害。



#### 提供潜在危险相关信息的责任

该产品的持有者或用户必须使所有操作人员意识到产品所具有的危险性。

参与产品安装、操作或维护的人员必须阅读、理解并遵守本文件中安全相关部分规定。



#### 由于产品改动而违反一致性规定

如果使用单位改动了原厂产品或安装了额外的设备，则制造商一致性声明不再有效。

- 在将产品安装到系统中后，使用单位必须在系统调试前按照欧盟相关指令来检查并重新评估整套系统的合规性。

### 产品搬运作业的一般安全注意事项

- ▶ 必须遵守所有适用的安全和事故预防规定。
- ▶ 定期检查是否遵守各项安全措施。
- ▶ 将安全说明转交给所有其他用户。
- ▶ 切勿让任何肢体部分进入真空范围。
- ▶ 始终确保安全地接到接地导体 (PE)。
- ▶ 切勿在运行过程中突然断开插头连接。
- ▶ 必须遵守上述关机程序。
- ▶ 管路和电缆应远离高温表面 (> 70 °C)。
- ▶ 切勿在设备上擅自开展转变或修改
- ▶ 在其他环境中安装或运行之前，必须注意设备的防护等级。
- ▶ 如果表面温度超过 70 °C，则应请采取合适的防触摸保护措施。
- ▶ 在开始工作之前，了解可能面临的任何污染。

## 2.4 正确使用

四级质谱仪系统 QMG 700 HiQuad 用于高真空范围内的气体分析。

- ▶ 仅按照这些操作手册安装，操作并维护产品。
- ▶ 遵守各项使用限制。
- ▶ 遵守技术数据。

## 2.5 可预见的使用不当

产品使用不当会导致所有保修和追责权力无效。任何与产品拟定用途相悖的应用（不区分有意还是无意）都会被视为不当使用，特别是：

- 在技术数据规定的使用范围之外使用
- 用于结果确定人员安全或较大值的测量
- 结合腐蚀性或爆炸性介质使用
- 在户外使用
- 在技术变更后使用(在产品内部或外部)
- 与不适合或未经批准的备件或配件一起使用

## 2.6 责任和保修

如果运营公司或第三方存在以下行为，普发真空概不承担任何责任和保修：

- 忽视本文件
- 不将产品用于其预期用途
- 对产品进行相应产品文件中未列出的任何修改(转换、更改等)
- 使用相应产品文件中未列出的附件操作产品

操作员负责所使用的工艺介质。

## 2.7 所有者需求

### 有安全意识的工作

1. 只在技术上完美无瑕的状态下进行产品操作。
2. 按照产品的预期目的、安全性和危险意识，并仅按照这些操作规程进行产品操作。
3. 遵循下列指示，并监督对下列规程的遵守：
  - 正确使用
  - 一般可适用的安全说明及事故防范规例
  - 国际、国家和当地适用的标准与准则
  - 附加的产品相关准则和法规
4. 仅使用原装部件或经普发真空批准的部件。
5. 将操作手册放在进行安装的地方。
6. 确保人员的资格。

## 2.8 人员资格

本文件中描述的工作只能由具有适当专业资格和必要经验或已完成普发真空提供的必要培训的人员执行。

### 培训人员

1. 培训产品的技术人员。
2. 只有在经过培训的人员监督下，才允许受训人员使用产品并进行产品作业。
3. 只允许经过培训的技术人员使用本产品。
4. 在开始工作前，请确保受委托人员已阅读并理解这些操作规程和所有适用文件，尤其是安全、保养和维修方面的信息。

### 2.8.1 确保人员的资格

#### 机械作业专家

只有经过培训的专家才能进行机械作业。在本文件的含义范围内，专家是指负责产品施工、机械安装、故障排除和维护的人员，并具有以下资格：

- 按照国家有关规定取得机械领域的资格认证
- 了解此文档

#### 电气工程专家

只有经过培训的电气技师才能进行电气工程作业。在本文件的含义范围内，电气技师是指负责电气安装、调试、故障排除和维护的人员，并具有以下资格：

- 按照国家有关规定取得电气工程领域的资格认证
- 了解此文档

此外，这些人员必须熟悉适用的安全法规和法律，以及本文件中提到的其他标准、准则和法律。上述人员必须明确授予操作授权，按照安全技术标准委托、编程、配置、标记接地设备、系统和电路。

#### 经过培训的人员

只有经过充分培训的人员才能在其他运输、储存、操作和处理领域开展所有工作。这种培训必须确保人员能够安全、适当地进行所需的活动和工作步骤。

## 2.8.2 保养与维修的人员资格



### 高级培训课程

普发真空为二级和三级的维护人员提供高级培训课程。

经过充分培训的人员是：

- **维护人员级别一级**
  - 客户(经过培训的专家)
- **维护人员级别二级**
  - 接受技术教育的客户
  - 普发真空维修技师
- **维护人员级别三级**
  - 接受普发真空服务培训的客户
  - 普发真空维修技师

## 2.8.3 通过普发真空进行高级培训

为使本产品获得最佳的无故障使用, 普发真空提供了全面的课程和技术培训。

有关更多信息, 请联系普发真空技术培训。

## 2.9 操作员要求

### 观察相关文件和数据

1. 阅读、注意并遵守本操作手册和使用公司编制的作业手册, 特别是安全和警示手册。
2. 仅按照这些操作手册安装, 操作并维护产品。
3. 仅在完整的操作说明和适用文件的基础上执行所有工作。
4. 遵守各项使用限制。
5. 遵守技术数据。
6. 如果这些操作手册未能解答您有关产品操作或维护的疑问, 请联系普发真空服务中心。
  - 您可以在普发真空服务区找到相关信息。



## 3 产品介绍

### 3.1 系统设计

QMG 700 由以下组件组成:

- 带 4 个塑料支脚的 QMS 700 控制单元<sup>1)</sup>
- 高频发生器 QMH 40x
- 分析仪 QMA 4x0
- 静电计前置放大器 EP 422 或离子计数器前置放大器 CP 400(取决于配置)

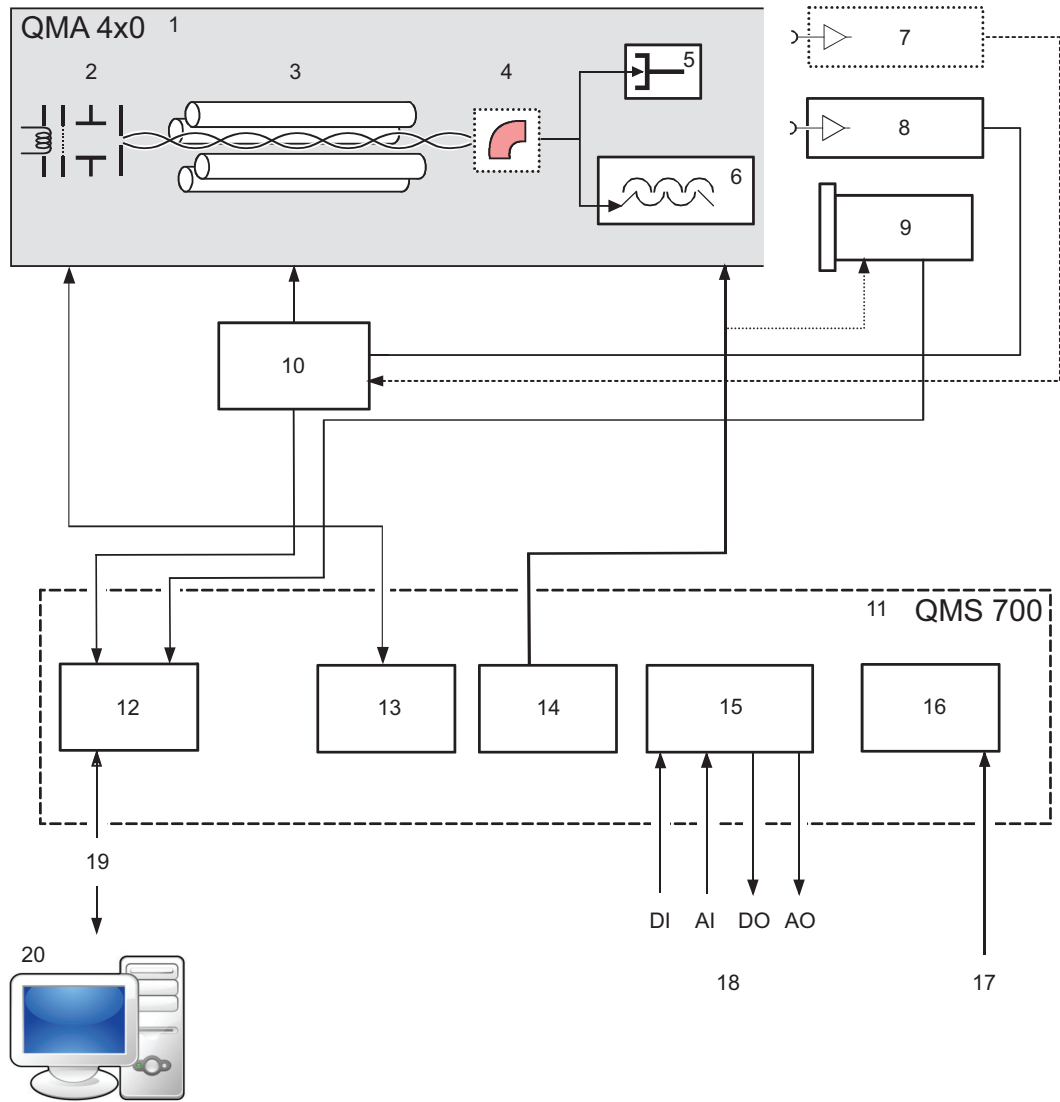
#### 执行离子计数

- ▶ 对于离子计数, 使用 CP 400 离子计数器前置放大器代替 EP 422 静电计前置放大器。

以下框图显示了基本的 QMG 700 系统设计和各个模块的名称。根据应用, 可以有多种配置。

---

1) 用作桌面单元



图片 1: QMG 700 的配置示例

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 1 分析仪 QMA 4x0         | 11 控制单元 QMS 700            |
| 2 离子源                 | 12 四极控制器板 QC 700           |
| 3 质量过滤器               | 13 离子源电源 IS 716            |
| 4 90° 偏转单元            | 14 高压电源 HV 70x             |
| 5 法拉第收集器              | 15 输入/输出模块 IO 700 或 IO 720 |
| 6 SEV                 | 16 电源包                     |
| 7 静电计前置放大器 EP 422 (2) | 17 电源连接 (AC)               |
| 8 静电计前置放大器 EP 422 (1) | 18 模拟和数字输入和输出              |
| 9 离子计数器前置放大器 CP 400   | 19 连接到 PC (以太网)            |
| 10 高频发生器 QMH 40x      | 20 PC                      |

### 3.2 控制单元 QMS 700

控制单元 QMS 700 由系统底盘 SC 700 和四极控制器板 QC 700 组成。插件模块安装在系统底盘中，具体取决于配置。QMS 700 没有任何手动控制元件。



图片 2: 控制单元 QMS 700

### 3.2.1 系统底盘 SC 700

系统底盘 SC 700 包含电源组、内部系统总线和设备通风装置。它为插件模块 QC 700、IS 716、HV 701、HV 702、IO 700 和 IO 720 提供插件位置。



图片 3： 系统底盘 SC 700



图片 4： SC 700 前后面板

- |        |                |
|--------|----------------|
| 1 风扇罩  | 4 模块插件位置       |
| 2 电源插头 | 5 “Power”主电源开关 |
| 3 保险丝座 | 6 “DC”LED      |

### 3.2.2 四极控制器板 QC 700

四极控制器板 QC 700 包含：

- QMG 700 系统控制器和连接 PC 的 LAN/USB 接口
- 高频级控制
- 测量信号处理
- CP 400 输入接口



图片 5： 四极控制器板 QC 700

### 3.2.3 离子源电源 IS 716

离子源电源 IS 716 为离子源提供所需的工作电压，并具有以下特性：

- 短路保护，可编程电位
- 正负离子极性可逆
- 正常工作/脱气工作
- 适用于分析仪 QMA 4x0 的所有离子源类型



图片 6： 离子源电源 IS 716

### 3.2.4 高压电源 HV 701

高压电源 HV 701 为分析仪 QMA 4x0 的 SEM 217 提供检测正离子所需的高压。



图片 7： 高压电源 HV 701

### 3.2.5 高压电源 HV 702

高压电源 HV 702

- 为分析仪 QMA 4x0 的 SEM 217 提供检测正离子和负离子所需的高压(升高)。
- 为 QMA 4x0 分析仪的 SEM 218 提供检测正离子所需的高压。



图片 8： 高压电源 HV 702

### 3.2.6 输入/输出模块 IO 700

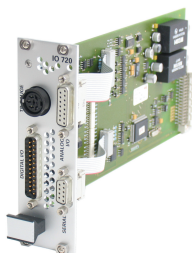
I/O 模块 IO 700 提供可编程数字和模拟输入和输出。



图片 9： 输入/输出模块 IO 700

### 3.2.7 输入/输出模块 IO 720

I/O 模块 IO 720 提供可编程数字和模拟输入和输出以及 ActiveLine 全压变送器的连接选项。



图片 10： 输入/输出模块 IO 720

### 3.3 高频发生器 QMH 40x

高频发生器 QMH 40x 产生质量分离所需的高频电压。除非另有说明，否则 QMH 40x 始终指代以下所有类型。



图片 11： 高频发生器 QMH 40x

### 3.4 分析仪 QMA 4x0

QMA 4x0 分析仪由离子源、质量过滤器、离子收集器和外壳组成。除非另有说明，否则 QMA 4x0 始终指代以下所有类型。

离子收集器类型如下：

- 法拉第收集器
- SEM 217、SEM 218(均为 90° 离轴, 集成法拉第收集器)



图片 12： 分析仪 QMA 4x0

### 3.5 静电计前置放大器 EP 422

静电计前置放大器 EP 422 将来自分析仪 QMA 4x0 的极小离子电流或电子电流信号放大到适合进一步处理的电压水平。静电计前置放大器 EP 422 直接安装在 QMA 4x0 分析仪上，以最大限度地减少应用干扰。



#### 从法拉第切换到 SEM 工作模式

使用带有 90° 离轴 SEM 的分析仪 QMA 4x0，可以连接 2 个 EP 422 静电计前置放大器。这就能够简易地从法拉第切换到 SEM 工作模式。

静电计前置放大器 EP 422 具有以下特性：

- 结构紧凑
- 极低的振动灵敏度、低噪音、低漂移
- 简单地安装在 QMA 4x0 分析仪上
- 过调制情况下的快速响应和恢复



图片 13: 静电计前置放大器 EP 422

### 3.6 离子计数器前置放大器 CP 400

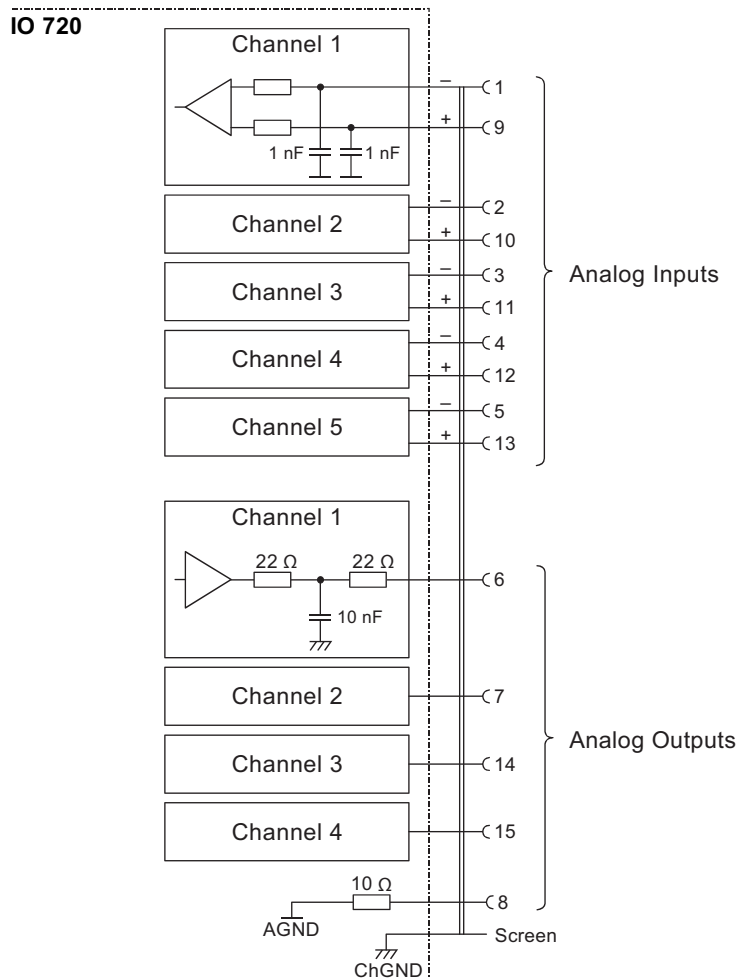
离子计数器前置放大器 CP 400 包含脉冲去耦装置、放大器 and 带可调阈值的脉冲高度鉴别器。它直接安装在带有 90° 离轴 SEM 的 QMA 4x0 分析仪上。



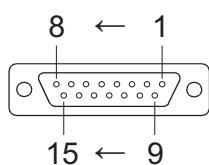
图片 14: 离子计数器前置放大器 CP 400

### 3.7 连接

#### 3.7.1 模拟 I/O 连接, 15 针



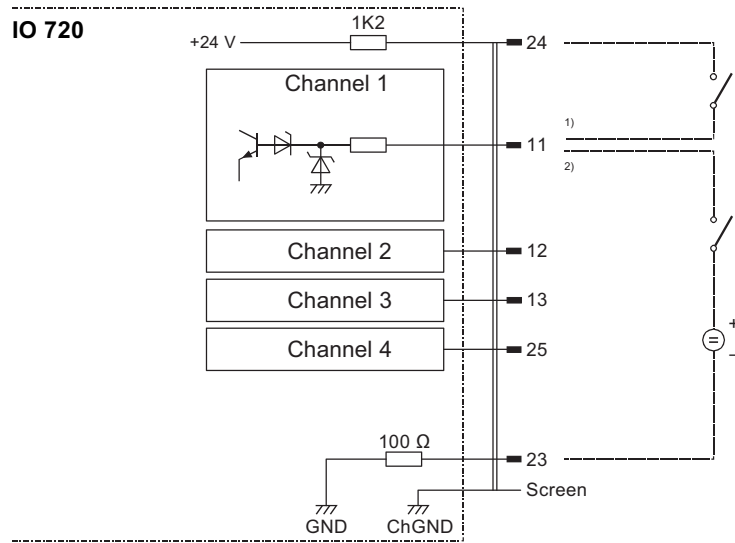
图片 15: 模拟 I/O 连接图



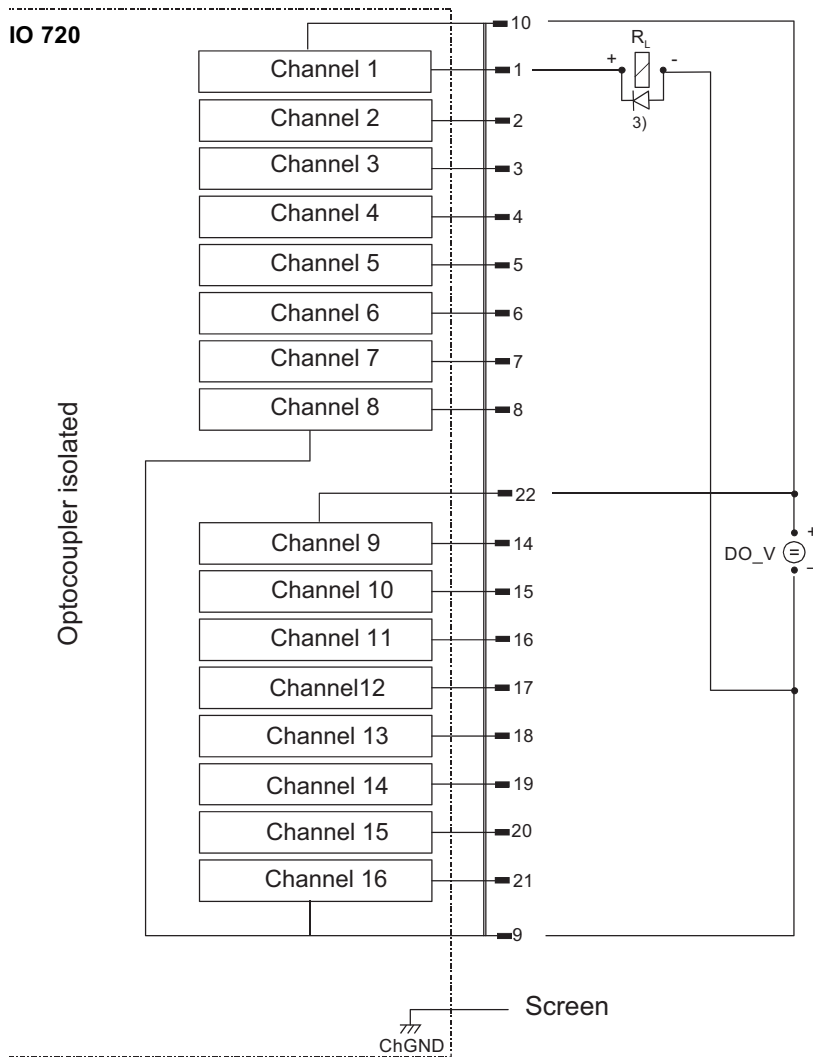
图片 16: ANALOG I/O 引脚分布

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1 模拟输入, 通道 1 (-) | 9 模拟输入, 通道 1 (+)  |
| 2 模拟输入, 通道 2 (-) | 10 模拟输入, 通道 2 (+) |
| 3 模拟输入, 通道 3 (-) | 11 模拟输入, 通道 3 (+) |
| 4 模拟输入, 通道 4 (-) | 12 模拟输入, 通道 4 (+) |
| 5 模拟输入, 通道 5 (-) | 13 模拟输入, 通道 5 (+) |
| 6 模拟输出, 通道 1     | 14 模拟输出, 通道 3     |
| 7 模拟输出, 通道 2     | 15 模拟输出, 通道 4     |
| 8 模拟输出的参考地       |                   |

### 3.7.2 数字 I/O 连接, 25 针

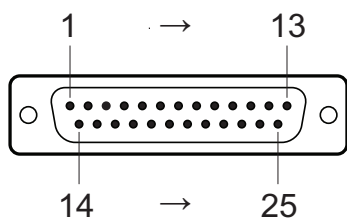


图片 17: 数字输入的连接图



图片 18: 数字输出的连接图





图片 19: 数字 I/O 引脚分布

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 数字输出, 通道 1 <sup>2)</sup>    | 14 数字输出, 通道 9                  |
| 2 数字输出, 通道 2                  | 15 数字输出, 通道 10                 |
| 3 数字输出, 通道 3                  | 16 数字输出, 通道 11                 |
| 4 数字输出, 通道 4                  | 17 数字输出, 通道 12                 |
| 5 数字输出, 通道 5                  | 18 数字输出, 通道 13                 |
| 6 数字输出, 通道 6                  | 19 数字输出, 通道 14                 |
| 7 数字输出, 通道 7                  | 20 数字输出, 通道 15                 |
| 8 数字输出, 通道 8                  | 21 数字输出, 通道 16                 |
| 9 数字输出 1 至 16 (DO_0V) 的接地     | 22 数字输出 9 至 16 的电源 (DO_V+, 外部) |
| 10 数字输出 1 至 8 的电源 (DO_V+, 外部) | 23 数字输入的参考地 (0 V)              |
| 11 数字输入, 通道 1 <sup>3)4)</sup> | 24 +24 V 用于数字输入                |
| 12 数字输入, 通道 2                 | 25 数字输入, 通道 4                  |
| 13 数字输入, 通道 3                 |                                |

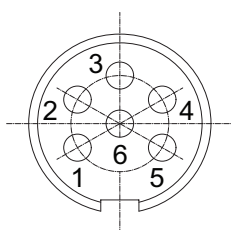
### 3.7.3 TP 计连接



#### 发射机更换

开机时, I/O 模块 IO 720 会自动识别发射机类型。

- 更换发射机后, 断开控制单元 QMS 700 的电源插头 10 秒钟, 然后重新开机。
  - I/O 模块 IO 720 就可识别新的发射机类型。

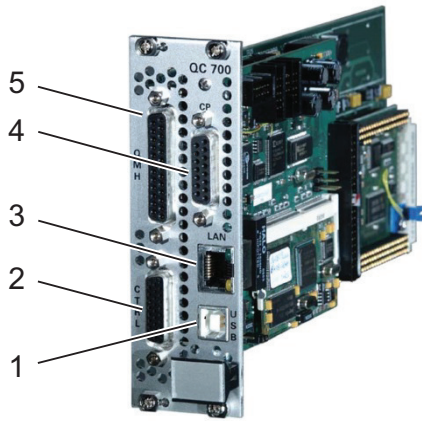


图片 20: TP 计引脚分布

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| 1 识别                      | 4 模拟接地(测量信号 -)    |
| 2 接地(GND)                 | 5 屏蔽              |
| 3 信号输入(测量信号 0 – +10 V DC) | 6 电源电压 (+24 V DC) |

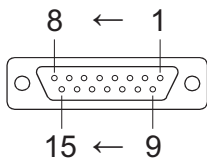
- 2)  $R_L$  负载可以是继电器、电磁阀或指示灯。
- 3) 通过无源触点控制输入
- 4) 使用外部电压控制输入(例如 PLC 输出)

### 3.7.4 QC 700 的连接



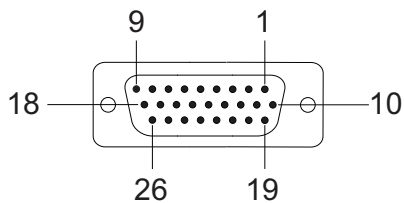
图片 21: QC 700 的连接

- 1 USB 插口, B 型
- 2 CTRL 连接(HD-D-Sub, 26 针, 引脚)
- 3 LAN 连接(RJ-45 插口, 8 针)
- 4 CP 连接(D-Sub, 15 针, 套管)
- 5 QMH 连接(D-Sub, 25 针, 套管)



图片 22: CP 引脚分布

- 1 QMA GND(接地)
- 2 识别(6.8 kΩ 至 GND)
- 3 OUT-(ECL 输出)
- 4 OUT+(ECL 输出)
- 5 V+(电源)
- 6 LEVEL-(阈值电压)
- 7 LEVEL+(阈值电压)
- 8 V-(电源)
- 9-15 未分配



图片 23: CTRL 引脚分布

引脚	信号词	信号类型	描述
1	GND	GND	高于 100 Ω 至 GND
10	GND	GND	
26	GND	GND	
2	RUN IN	TTL 输入	外部测量周期开始输入, 低电平校正, 内部负载电阻 5.6 kΩ, +5 V
14	SYNC IN	TTL 输入	为未来应用保留, 低电平校正, 内部负载电阻 5.6 kΩ, +5 V
15	IN 0	TTL 输入	内部负载电阻 5.6 kΩ, +5 V(仅当插入跨接器 J2 时才能使用)
3	IN 1	TTL 输入	内部负载电阻 5.6 kΩ, +5 V(仅当插入跨接器 J4 时才能使用)
16	IN 2	TTL 输入	内部负载电阻 5.6 kΩ, +5 V
23	OUT 0	TTL 输出	
11	OUT 1	TTL 输出	
25	SYNC OUT+	TTL 输出	上升沿标志着测量的开始, 触发示波器
13	SYNC OUT-	GND	SYNC OUT+ 的参考信号, 高于 200 Ω 至 GND

引脚	信号词	信号类型	描述
4	EXT IN 1+	模拟输入	外部测量信号连接, 差分, 最大 $\pm 10$ V, 带低通滤波器/放大器
17	EXT IN 1-	模拟输入	
5	EXT IN 2+	模拟输入	外部测量信号连接, 差分, 最大 $\pm 10$ V, 可选择带或不带低通滤波器/放大器
18	EXT IN 2-	模拟输入	
6	ELM OUT+	模拟输出	低通滤波器/放大器输出, $\pm 10$ V, 最大 0.1 mA, 高于 200 $\Omega$
19	ELM OUT-	GND	ELM OUT+ 的参考信号, 高于 200 $\Omega$ 至 GND
7	AO MON 0+	模拟输出	自由适用的输出 <sup>5)</sup> , $\pm 10$ V, 12 位, 最大 0.1mA, 高于 200 $\Omega$
20	AO MON 0-	GND	AO MON 0+ 的参考信号, 高于 200 $\Omega$ 至 GND
8	AO MON 1+	模拟输出	自由适用的输出 <sup>6)</sup> , $\pm 10$ V, 12 位, 最大 0.1mA, 高于 200 $\Omega$
21	AO MON 1-	GND	AO MON 1+ 的参考信号高于 200 $\Omega$ 至 GND
9	SCO+	模拟输出	质量数输出, 0 至 +10 V, 16 位, 最大值 0.1 mA, 高于 200 $\Omega$
22	SCO-	GND	SCO+ 的参考信号, 高于 200 $\Omega$ 至 GND
12	EP OUT+	模拟输出	静电计信号, 最大 0.1 mA, 高于 200 $\Omega$
24	EP OUT-	GND	EP OUT+ 的参考信号, 高于 200 $\Omega$ 至 GND

表格 3: CTRL 引脚分布

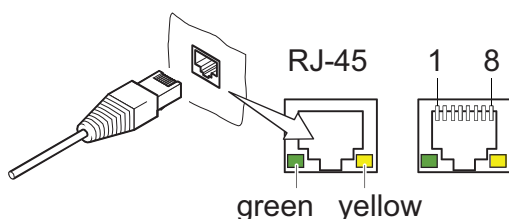
检测范围 (A)	输出电压 (V)
$1 \times 10^{-5}$	8
$1 \times 10^{-6}$	7
$1 \times 10^{-7}$	6
$1 \times 10^{-8}$	5
$1 \times 10^{-9}$	4
$1 \times 10^{-10}$	3
$1 \times 10^{-11}$	2
$1 \times 10^{-12}$	1

在带离子计数器的运行模式下, 输出电压为 0 V。

表格 4: 探测器范围代码

强度信号的可能配置:

- 线性 ( $\pm 10$  V / 十进制)
- 对数 ( $\pm 10$  V FS, 1-10 十进制)



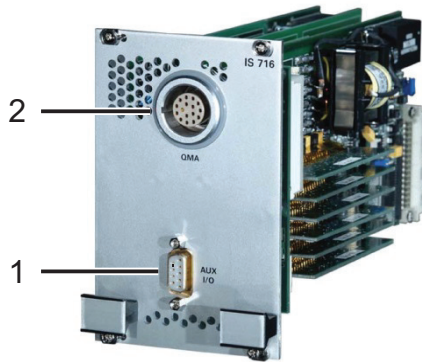
图片 24: LAN 引脚分布

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1 传输数据 (TD+) | 4, 5, 7, 8 未使用 |
| 2 传输数据 (TD-) | 6 接收数据 (RD-)   |
| 3 接收数据 (RD+) |                |

5) 在监视模式中为探测器的范围代码保留

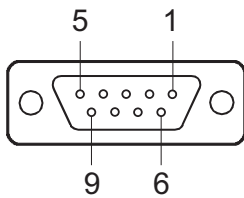
6) 在监测模式中为强度信号保留

### 3.7.5 IS 716 的连接



图片 25: IS 716 的连接

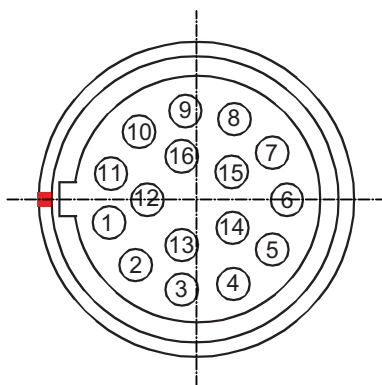
- 1 用于灯丝保护的 AUX I/O 连接
- 2 分析仪 QMA 的连接



图片 26: AUX I/O 引脚分布

引脚	信号词	信号类型	描述
1	EXT PROT	24V 数字输入	灯丝保护输入 通过 GND 上的源触点保持引脚处于激活的外部保护状态(+24 V 内部负载电阻 5.6 k Ω), 否则排放将关闭。
2	GND	GND	
3	DI RES 1	TTL 输入	保留以备将来使用。
4	DI RES 3	TTL 输入	
5	DO RES 1	TTL 输出	
6	DO RES 2	TTL 输出	
7	DO RES 3	TTL 输出	
8	DO RES 4	TTL 输出	
9	常闭	-	

表格 5: AUX I/O 引脚分布



图片 27: QMA 引脚分布

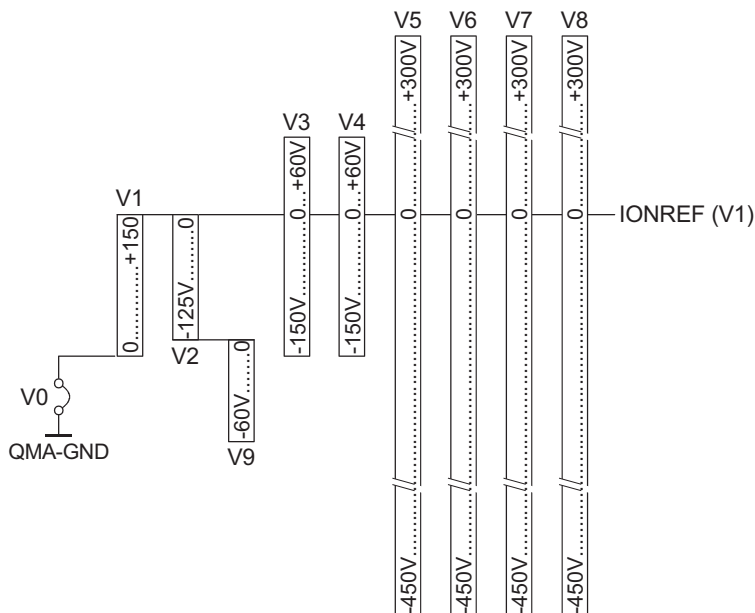
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1 QMA GND         | 9 共同细丝            |
| 2 SPEC SRC RET 7) | 10 V4, 场轴         |
| 3 V6, 内偏转         | 11 V0, 参考接地       |
| 4 V3, 聚焦          | 12 屏蔽             |
| 5 V9, 韦内          | 13 V8, 备用         |
| 6 V5, 提取          | 14 V1, 离子参考       |
| 7 灯丝+             | 15 SPEC SRC ON 8) |
| 8 灯丝-阴极           | 16 V7, 外偏转        |

**QMA 连接(电位)**

**i** 仅使用 QMA 电缆开启 QMS 700  
 仅在正确连接 QMA 电缆的情况下开启 QMS 700。

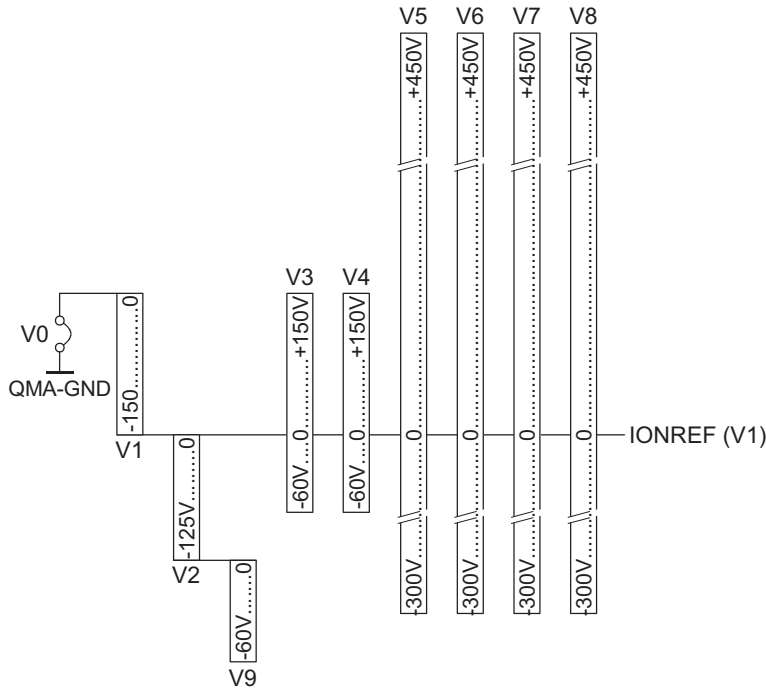
**i** 外部电源  
 您必须将 V0 外部源可靠地限制在  $\leq 2$  mA。

- V1 与 V0 相关
- V2 至 V8 与 V1 相关
- V9 与 V2 相关



图片 28: 最大正 IONREF (+150 V) 处的离子电势, 正极性

7) SPEC SRC ON 的参考信号  
 8) +24 V 如果激活, 最大 200 mA



图片 29: 最大负 IONREF (-150 V) 处的离子电势, 负极性

电极名称	域, 范围	额定电流	解析度	偏置	增益误差	脱气潜力 <sup>9)</sup>	
V0	10)						
V1	IONREF	-150 – +150 V	±2.5 mA	20 mV	±120 mV	1.6 %	+550 V
V2	CATH	0 – -125 V	-10 mA	10 mV	±60 mV	1.6 %	+7 V
V3	FOCUS		±3 mA	20 mV	±120 mV	1.6 %	0 V
V4	F-AXIS		±3 mA	20 mV	±120 mV	1.6 %	0 V
V5	EXTRACT		±100 µA	58.82 mV	±240 mV	1.6 %	0 V
V6	DEF-I	11)	±100 µA	58.82 mV	±240 mV	1.6 %	0 V
V7	DEF-O	12)	±100 µA	58.82 mV	±240 mV	1.6 %	0 V
V8	RES		±100 µA	58.82 mV	±240 mV	1.6 %	0 V
V9	WEHNELT	0 – -60 V	-500 µA	3.92 mV	±30 mV	1.6 %	0 V

表格 6: 电极

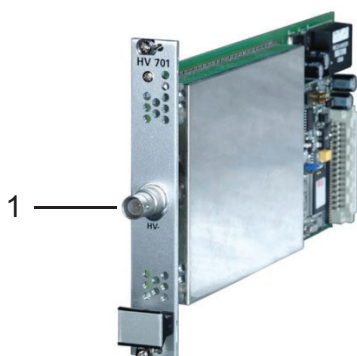
9) 与 V0 相关

10) 通常情况下, 分析仪中的 V0 连接到 QMA GND(系统 GND)。对于特殊应用, 您可以将 V0 设置为最大 ±200 V 至 QMA GND。

11) 在法拉第工作模式下, V6 和 V7 连接到 QMA GND。

12) 在法拉第工作模式下, V6 和 V7 连接到 QMA GND。

### 3.7.6 HV 701 的连接

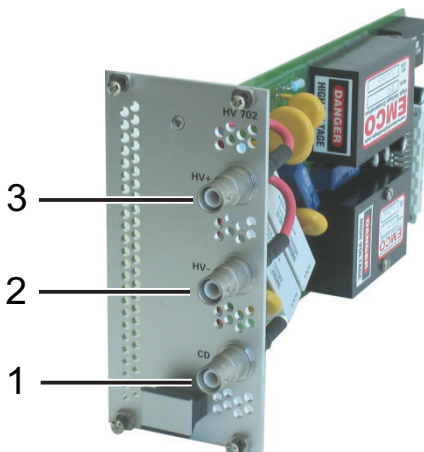


图片 30: HV 701 的连接

1 高电压连接 HV-

### 3.7.7 HV 702 的连接

HV 702 的功能和配置取决于操作模式。



图片 31: HV 702 的连接

1 转换倍增极连接 CD                      3 高电压连接 HV+

2 高电压连接 HV-

操作模式	描述	HV 702 连接	基本图
0	SEM	HV+: 跳线插塞插入 (接头 HV+ 连接到 QMA GND) HV-: -> SEM CD: 未使用	
1	SEM + CD	HV+: 跳线插塞插入 (接头 HV+ 连接到 QMA GND) HV-: -> SEM CD: -> CD	

操作模式	描述	HV 702 连接	基本图
2	SEM 正向升高 负离子检测	HV+: -> SEM HV+ HV-: -> SEM HV- (正高电平电压) CD: 未使用	
3	SEM 负向升高 检测正离子	HV+: -> SEM HV+ HV-: -> SEM HV- (负高电平电压) CD: 未使用	

表格 7: HV 702 的操作模式

### 3.7.8 IO 700 的连接

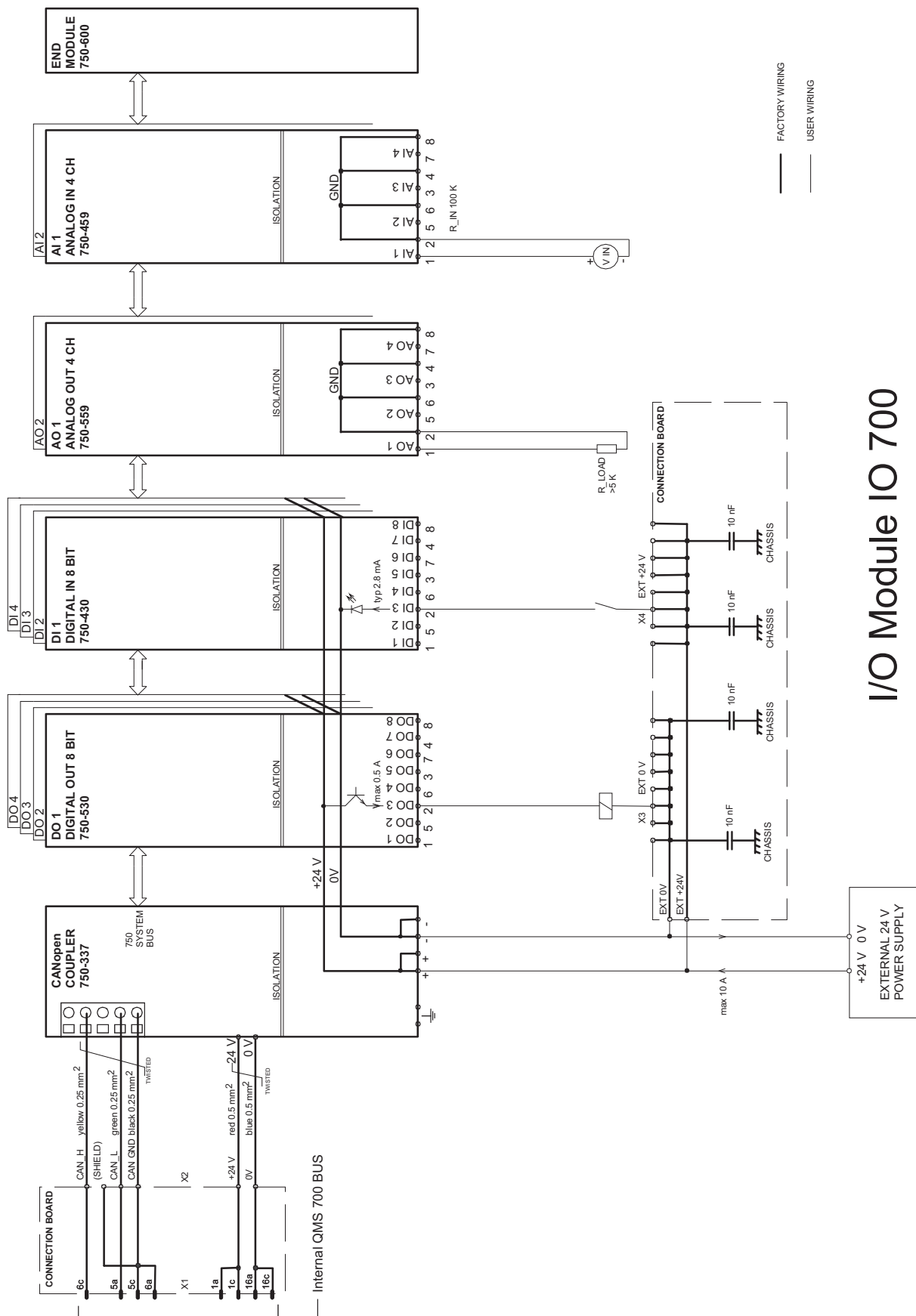
IO 700 包含数字和模拟输入/输出模块。



图片 32: IO 700 的连接

- 1 电缆密封套
- 2 WAGO®模块

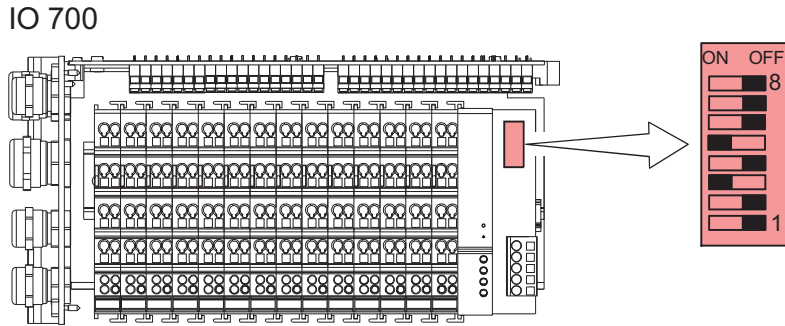




图片 33: IO 700 框图

寻址 I/O 模块

- ▶ 在 DIP 开关上设置模块的节点地址。



图片 34: 带有节点地址编程开关的 IO 700 俯视图

#### 节点地址

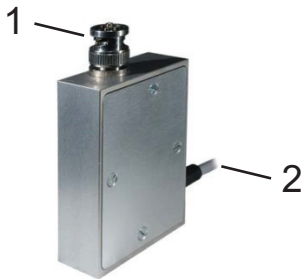
- 第一个 IO 700 模块:
  - 14<sub>Hex</sub>, (20<sub>Dec</sub>), 开关 3 和 5 设置为 ON

### 3.7.9 IO 720 的连接

IO 700 包含数字和模拟输入/输出模块。

您可以在 IO 720 的相应操作手册中找到有关连接的信息。

### 3.7.10 EP 422 的连接



图片 35: EP 422 的连接

- 1 分析仪 QMA 的连接
- 2 高频发生器 QMH 的连接电缆(永久安装)

### 3.7.11 CP 400 的连接

您可以在 CP 400 的相应操作手册中找到有关连接的信息。

## 3.8 系统接线

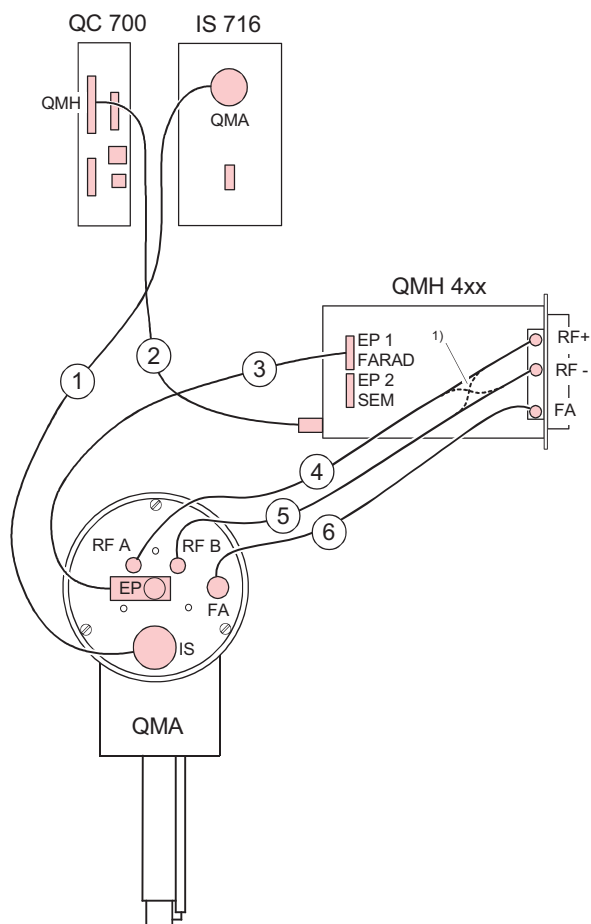
系统接线取决于工作模式。以下是三种工作模式的接线说明。



#### 工作模式 90°-SEM 和 CP

90°-SEM 和 CP 运行模式还需要规定的基本布线。

### 3.8.1 法拉第工作模式的基本接线



图片 36: 法拉第工作模式的基本接线

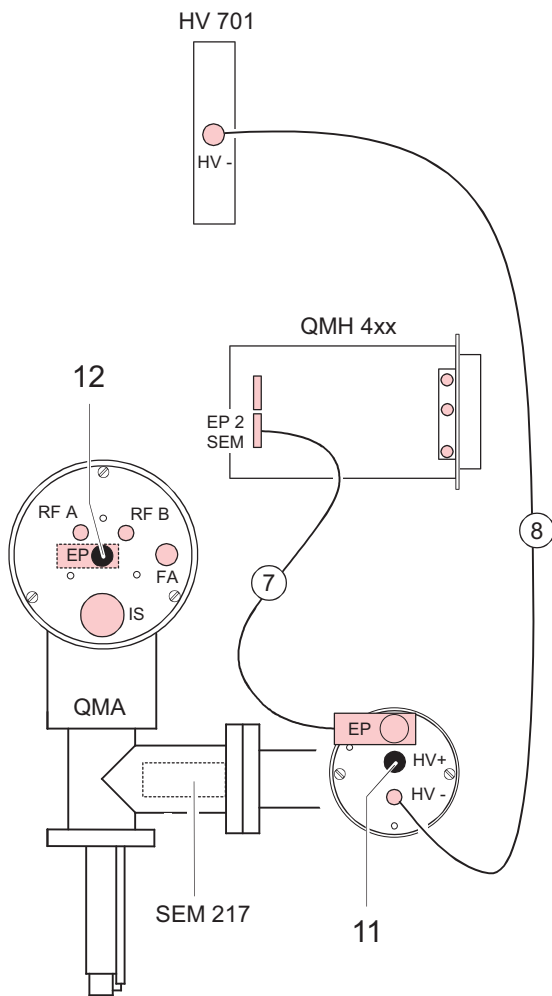
此接线适用于应用 HV 701 和 HV 702。

位置	电缆	长度(米)	订货号
1	连接 IS 716 – QMA 4x0	3	BG548082 -T
		10	BG548083 -T
2	连接 QC 700 – QMH 4xx 延长电缆	3	- (安装在 QMH 4xx 上)
		7	BG448175 -T
3	连接 EP 422 (1) – QMH 4xx	0.85	- (安装在 EP 422 上)
4 <sup>1)</sup>	HF 连接 QMH 4xx – QMA 4x0	0.7	BG448295 -T
5 <sup>1)</sup>			
6	FA 连接 QMH 4xx – QMA 4x0	0.7	BG541962 -T

<sup>1)</sup>交叉电缆 4 和 5(如果根据测试报告需要)。

表格 8: 法拉第工作模式的基本接线

### 3.8.2 使用 HV 701 的 90°-SEM 工作模式接线

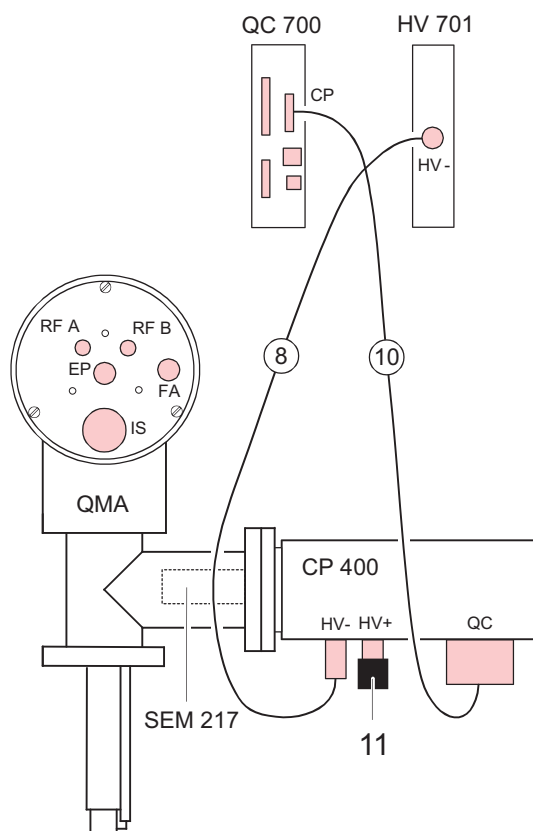


图片 37: 使用 HV 701 的 90°-SEM 工作模式接线

位置	电缆/跳线插塞	长度(米)	订货号
7	连接 EP 422 (2) – QMH 4xx	0.85	- (安装在 EP 422 上)
8	HV 连接 HV 701 – QMA 4x0 (HV-)	3 10	BG541978 -T BG541979 -T
11	HV 跳线插塞(SHV 型)	-	B4728891B9
12	EP 跳线插塞(TNC 型)	-	B4728138BC

表格 9: 使用 HV 701 的 90°-SEM 工作模式接线

### 3.8.3 CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 701

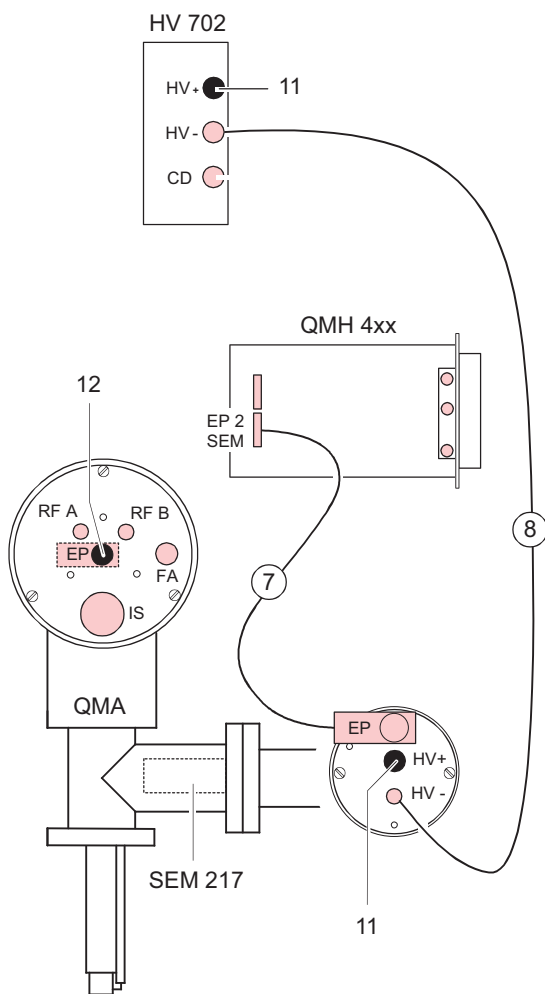


图片 38: CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 701

位置	电缆/跳线插塞	长度(米)	订货号
8	HV 连接 HV 701 – CP 400	3	BG541978 -T
		10	BG541979 -T
10	连接 QC 700 – CP 400	3	BG448134 -T
		10	BG448199 -T
11	HV 跳线插塞 (SHV 型)	-	B4728891B9

表格 10: CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 701

### 3.8.4 使用 HV 702 的 90°-SEM 工作模式接线



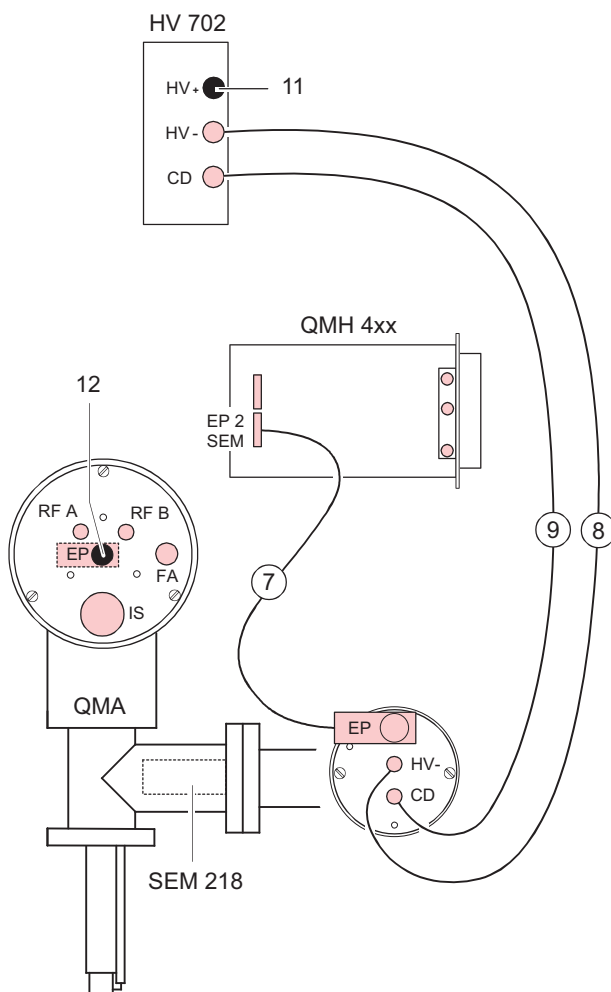
图片 39: 使用 HV 702 的 90°-SEM 工作模式接线

此接线适用于应用 HV 702 和工作模式 0。

位置	电缆/跳线插塞	长度(米)	订货号
7	连接 EP 422 (2) – QMH 4xx	0.85	- (安装在 EP 422 上)
8	HV 连接 HV 702 – QMA 4x0 (HV-)	3 10	BG541978 -T BG541979 -T
11	HV 跳线插塞 (SHV 型)	-	B4728891B9
12	EP 跳线插塞 (TNC 型)	-	B4728138BC

表格 11: 90°-SEM 工作模式接线, 带 HV 702, 操作模式 0

### 3.8.5 使用 HV 702 的 CD 工作模式接线



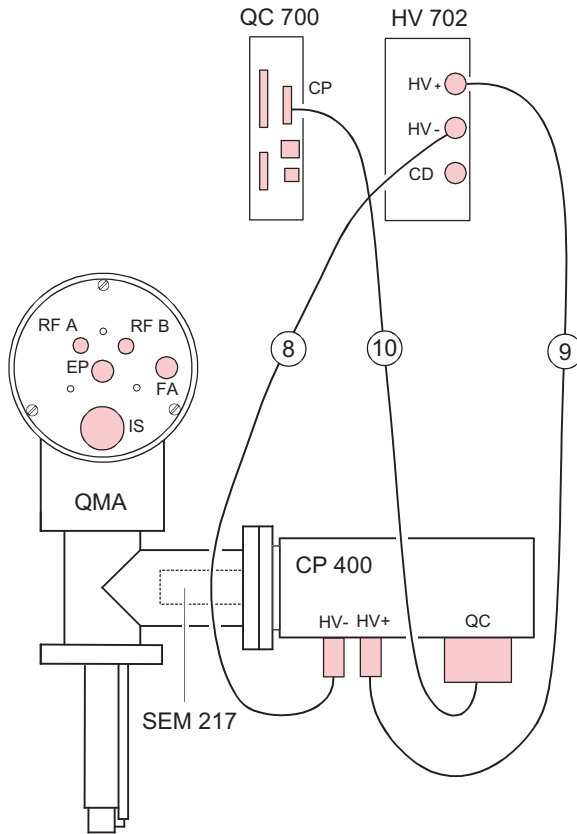
图片 40： 使用 HV 702 的 CD 工作模式接线

此接线适用于应用 HV 702 和工作模式 1。

位置	电缆/跳线插塞	长度(米)	订货号
7	连接 EP 422 (2) – QMH 4xx	0.85	- (安装在 EP 422 上)
8	HV 连接 HV 702 – QMA 4x0 (HV-)	3	BG541978 -T
9	HV 连接 HV 702 – QMA 4x0 (CD)	10	BG541979 -T
11	HV 跳线插塞 (SHV 型)	-	B4728891B9
12	EP 跳线插塞 (TNC 型)	-	B4728138BC

表格 12： CD 工作模式接线, 带 702, 操作模式 1

### 3.8.6 CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 702



图片 41: CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 702

此接线适用于应用 HV 702 和工作模式 2 和 3。

位置	电缆	长度(米)	订货号
8	HV 连接 HV 702 – CP 400	3	BG541978 -T
9		10	BG541979 -T
10	连接 QC 700 – CP 400	3	BG448134 -T
		10	BG448199 -T

表格 13: CP 工作模式接线, 离子计数器, 带 HV 702, 工作模式 2 和 3

## 3.9 产品标识

在与普发真空沟通的过程中, 您需要铭牌上的所有数据以可靠地识别产品。

- ▶ 为确保在和普发真空沟通过程中产品的型号信息明确可靠, 务必始终备好铭牌上的所有信息。

## 3.10 供应范围

- QMG 700 HiQad(独立组件, 取决于配置)
- 操作手册

### 产品开箱和检查

1. 产品拆箱。
2. 拆下运输紧固件、运输保护等。
3. 将运输紧固件、运输保护等存放在安全的地方。
4. 确保没有任何零件损坏。



## 4 运输和仓储

### 4.1 产品的运输

#### 注意

##### 运输不当造成的损坏

运输时包装不当或未能安装所有运输锁都可能会导致产品损坏。

- ▶ 遵守安全运输的相关说明。



#### 包装

建议妥善存放运输包装材料和原厂保护罩。

#### 安全运输产品

- ▶ 注意运输包装上标示的重量。
- ▶ 尽可能始终用原厂运输包装运输或装运产品。
- ▶ 始终为产品使用密实并防撞的包装。
- ▶ 仅在马上安装前拆下现有的屏障和和运输保护装置。
- ▶ 在每次传输之前重新连接传输锁和传输保护装置。

### 4.2 产品的存储

#### 注意

##### 存储不当造成的损坏

存储不当会导致产品损坏。

静电充电, 受潮等情况会导致电子元件出现缺陷。

- ▶ 遵守安全存储的相关说明。



#### 包装

建议以原厂包装存放产品。

#### 安全存放产品

- ▶ 将产品存放在阴凉、干燥、无尘的地方, 以防止撞击和机械振动。
- ▶ 产品应始终采用密实、防撞的包装。
- ▶ 尽可能将产品存放在原厂包装中。
- ▶ 用防静电包装存储电子元件。
- ▶ 保持允许的存储温度。
- ▶ 避免环境温度发生剧烈波动。
- ▶ 避免空气湿度过高。
- ▶ 与原保护帽密封连接。
- ▶ 使用原厂运输保护装置(如有)保护产品。

## 5 安装

### ⚠ 危险

#### 电压导致的生命危险

设备内部存在高电压。触摸带电部件时，存在致命风险。如有明显的损坏，则调试设备时存在致命风险。

- ▶ 只能由经过培训的专业人员执行开放式设备上的工作。
- ▶ 在进行任何安装和维护工作之前，请关闭设备并将其与电源断开。
  - 在关机后等待大约 60 秒，然后断开所有电缆（电源线在末端）。
- ▶ 切勿在连接电源的情况下打开设备。
- ▶ 采取措施避免在未经授权或无意的情况下重新接通电流。
- ▶ 请勿将任何物品插入通风口。
- ▶ 切勿打开外部电源包。
- ▶ 切勿操作打开或有故障的设备。
- ▶ 确保不会意外操作有故障的设备。
- ▶ 保护设备以防止其受潮。

### ⚠ 危险

#### 电击事故可导致生命危险

装置接地不当或不正确会导致壳体上的接触敏感电压。发生接触时，增加的漏电流会引起危及生命的电击。

- ▶ 安装前，应先检查连接导线不带电。
- ▶ 按照当地适用的规定进行电气连接。
- ▶ 确保本地电源电压和频率符合铭牌的详细说明。
- ▶ 根据 IEC 61010 和 IEC 60950 的规定，确保电源电缆和延长电缆符合输入电压和输出电压之间双重隔离的要求。
- ▶ 仅使用一根 3 针电源电缆和带有正确连接保护接地（接地导体）的延长电缆。
- ▶ 仅将电源插头插入带有接地触点的插座中。
- ▶ 总是在所有其他电缆之前连接电源电缆，以确保连续的保护接地。

### 注意

#### 污染和损坏造成的损害

赤手触摸设备或组件会增加解吸率并导致测量不正确。污垢（例如灰尘、指纹等）和损坏会对功能造成影响。

- ▶ 在高真空系统或超高真空系统的装配和维护工作期间，请始终佩戴清洁、无绒、无粉的实验室手套。
- ▶ 仅使用清洁的工具。
- ▶ 确保连接法兰上没有油脂。
- ▶ 仅在必要时才从法兰和连接处拆下保护罩和保护盖。
- ▶ 仅在必要时移除分析仪的运输保护装置。
- ▶ 在光线充足的地方进行所有工作。

### 5.1 安装 QMG 700 整体系统

### ⚠ 危险

#### 分析仪上的电压导致的生命危险

在操作期间，QMA 分析仪的电极系统上存在危险电压。在某些条件下，触摸真空系统中的组件会有危险。电压会导致生命危险。

- ▶ 保护已安装的部件、连接的单元和线路免受电路、闪络或电荷载体流动的影响。
- ▶ 确保 QMA、真空室和整个设备始终与保护接地正确连接。
- ▶ 如果用户可以在真空系统打开时触摸分析仪，则需提供额外的保护。
- ▶ 确保提供机械保护，以防接触分析仪和安装的部件。
- ▶ 确保在打开系统时强制断开电源（例如使用门触点）。

**注意**

**外部电压和磁场对分析仪造成的损坏**

切勿将分析仪电极系统暴露在外部电压下，因为电偶连接、接触、闪电、等离子体、离子或电子束等原因，在接触时有危险。如果真空室中存在此类危险源，则必须提供安全排除此类影响的保护措施。作用于分析仪的更小外部电压也会导致电子设备损坏以及测量结果不可靠。

- ▶ 满足针对外部电压的适当保护措施(例如，更好的布置、屏蔽、接地等)。
- ▶ 不要将分析仪安装在 > 0.2 mT 的磁场附近。
- ▶ 确保提供机械保护，以防接触分析仪和安装的部件。
- ▶ 确保在打开系统时强制断开电源(例如使用门触点)。
- ▶ 遵守适用于真空系统的标准。

**先决条件**

- QMS 700 的主电源开关已设置为断开

**安装整体系统**

1. 根据各自操作手册中的规范，安装分析仪、高频级等外围组件。
2. 按规定对所有涉及的设备进行单点接地。
  - 唯一的例外是连接的 PC。
3. 最好使用单电源配电器。

## 5.2 安装系统底盘

**注意**

**过热可导致设备损坏**

环境温度不得超于设备允许的工作温度范围。

- ▶ 安装设备时，应确保充分通风。
- ▶ 如有必要，必须定期检查并清洁已安装的空气滤清器。

**注意**

**控制柜防护等级丢失**

作为内置单元，该装置可根据 IEC 60204-1 取消控制柜所需的防护等级(防异物和水)。

- ▶ 采取适当的措施，恢复所需的防护等级。

### 5.2.1 将系统底盘安装为 19" 机架模块

**操作程序**

1. 根据 DIN 41 494 将设备推入控制柜。
2. 使用相应的螺钉固定装置。
3. 始终拧紧所有螺钉和应力消除装置，以确保可靠接触并防止插头掉落。

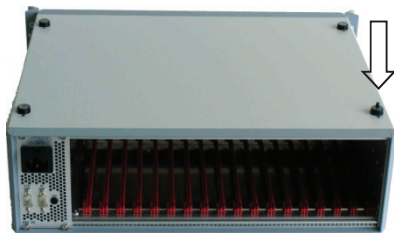
### 5.2.2 将系统底盘安装为桌面装置

**所需的工具**

- 螺丝刀

**必要材料**

- 4 个塑料支脚



图片 42: 将塑料支脚插入孔中



图片 43： 压入锁销

**操作程序**

1. 翻转设备。
2. 将塑料支脚插入底板上的孔中。
3. 使用螺丝刀手柄部分推动塑料支脚中突出的锁销。
4. 再次翻转设备。

### 5.3 在系统底盘中安装或更换插件模块

注意

**静电放电对设备装置的损坏**

静电放电损坏电子元件。因未能遵守本警告而导致的缺陷应丧失任何质保索赔权利。

- ▶ 只可按照适当的操作方法在 ESD 保护工作stations 上执行所有作业。
- ▶ 当打开装置时, 采取适当的防静电措施。
- ▶ 务必将电子设备和部件存放在防静电包装中。
- ▶ 遵守 EN 61340、第 5-1 部分、第 5-2 部分-防止电子设备出现静电现象。

**所需的工具**

- “PZ”型螺丝刀, 尺寸 1



Chassis (with HV 701):						
QC 700	FB 711	IS 716	Blank Panel 4TE	HV 701	Blank Panel 4TE	Blank Panel 8TE
	1)		2)		2)	
						3)
						Power Supply SC 700
Chassis (with HV 702):						
QC 700	FB 711	IS 716	HV 702	Blank Panel 8TE	IO 700/720	Power Supply SC 700
	1)					
						3)

图片 44： 底盘中插件模块的标准位置

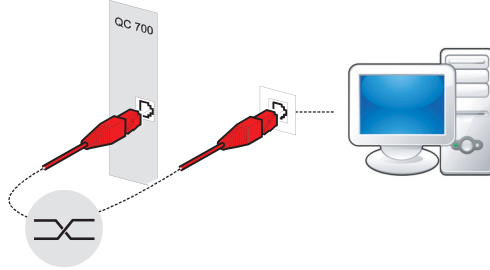
**操作程序**

- ▶ 用适当的隔板密封闲置的插件位置, 以确保安全和通风。
- ▶ 如果未安装 FB 711 模块, 则请安装 4HP 隔板。
- ▶ 如果未安装 IO 700 模块, 则请安装 3 个 8HP 隔板。
  - 选项: 安装 IO 720 而不是 IO 700。
- ▶ 在 IS 716 模块右侧安装一个 4HP 隔板。
  - 例外情况: 如果使用 HV 702, 则不需要隔板。

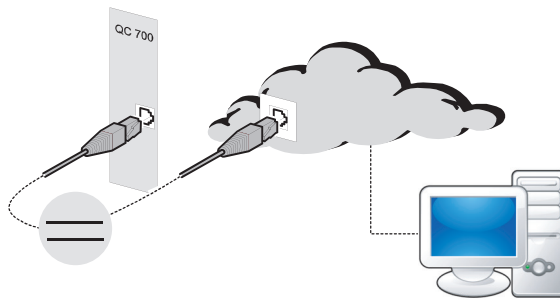
- ▶ 在 IS 716 左侧安装 FB 711 或 4HP 隔板。
- ▶ 牢固地拧紧所有固定螺钉，以实现良好的固定和良好的接触。

## 5.4 在 QC 700 处建立连接

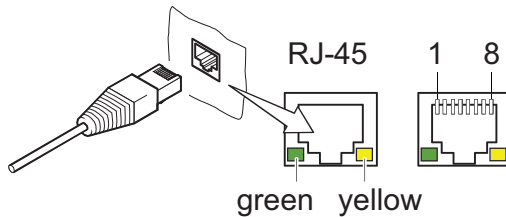
PC 连接 (USB) 仅用于检修目的。无法通过此 USB 连接使用 Quadera 软件操作 QMG 700 系统。



图片 45: 使用交叉连接电缆(红色)连接到 PC



图片 46: 使用非交叉连接电缆(灰色)连接到网络



图片 47: “以太网”(LAN)连接

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1 传输数据 (TD+) | 6 接收数据 (RD-)   |
| 2 传输数据 (TD-) | 4, 5, 7, 8 未使用 |
| 3 接收数据 (RD+) |                |

LED	状态	含义
绿色(链接)	点亮	存在硬件连接
	变暗	无硬件连接
黄色(活动)	点亮(闪烁)	数据传输运行
	变暗	无数据传输/无连接

表格 14: 以太网连接的状态

### 建立以太网连接

- ▶ 通过 PC 或网络操作 QMS 700。
- ▶ 在 QMS 700 (QC 700) 和 PC 之间建立连接:
  - 使用随附的红色电缆进行直接以太网 LAN 连接。
  - 使用随附的灰色电缆通过交换机或网络进行连接。

## 5.5 在分析仪上安装静电计前置放大器 EP 422



### EP 422 的信号稳定性

务必使 EP 422 远离振动、温度波动、高温、潮湿和强交变磁场，以获得最佳信号稳定性。

#### 操作程序

1. 将 EP 422 连接到 QMA 上相应的插头。
2. 放置 EP 422，使其不接触周围的插头。
3. 拧紧滚花螺母。
4. 将控制电缆连接到 QMH 40x 上的插头 ep1(法拉第)或 ep2(SEV)。
5. 锁定插头。

## 5.6 安装离子计数器前置放大器 CP 400

您可以在 CP 400 的相应操作手册中找到有关如何安装离子计数器前置放大器 CP 400 的信息。

## 5.7 安装高频发生器 QMH 40x

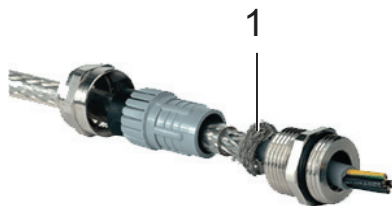
您可以在 QMH 40x 的相应操作手册中找到有关如何安装高频发生器 QMH 40x 的信息。

## 5.8 安装分析仪 QMA 4x0

您可以在 QMA 4x0 的相应操作手册中找到有关如何安装分析仪 QMA 4x0 的信息。

## 5.9 连接 IO 700

如果您在整套系统中订购了选装件，普发真空会在出厂时安装选装件。可进行后续安装。



图片 48： EMC 电缆密封套，带有适合装配的零件序列

- 1 外露屏蔽编织层

#### 建立 IO 700 接线

- ▶ 使用屏蔽电缆 (EMC)。
- ▶ 在关闭和拧紧 EMC 电缆密封套时，剥开电缆屏蔽层，使其与后面板的底盘电位有适当的电气连接。
- ▶ 直接与 I/O 模块的弹簧式端子建立连接。
  - 详细信息参见 IO 700 的接线图。
- ▶ 将 3 根电缆(Ø5 至 9 毫米)和 3 根电缆(Ø9 至 13 毫米)穿过电缆密封套并接入设备。
- ▶ 固定 IO 700 内部的电缆和电线(例如使用电缆扎带)，以防止连接在安装或拆卸 IO 700 时被扯断。

## 5.10 连接 IO 720

如果您在整套系统中订购了选装件，普发真空会在出厂时安装选装件。可进行后续安装。

您可以在 IO 720 的相应操作手册中找到有关连接选项和 IO 720 接线的信息。

## 6 调试

### 危险

#### 电压导致的生命危险

设备内部存在高电压。触摸带电部件时，存在致命风险。如有明显的损坏，则调试设备时存在致命风险。

- ▶ 只能由经过培训的专业人员执行开放式设备上的工作。
- ▶ 在进行任何安装和维护工作之前，请关闭设备并将其与电源断开。
  - 在关机后等待大约 60 秒，然后断开所有电缆（电源线在末端）。
- ▶ 切勿在连接电源的情况下打开设备。
- ▶ 采取措施避免在未经授权或无意的情况下重新接通电流。
- ▶ 请勿将任何物品插入通风口。
- ▶ 切勿打开外部电源包。
- ▶ 切勿操作打开或有故障的设备。
- ▶ 确保不会意外操作有故障的设备。
- ▶ 保护设备以防止其受潮。



#### 仅使用 QMA 电缆开启 QMS 700

仅在正确连接 QMA 电缆的情况下开启 QMS 700。



#### 出厂设置

普发真空在出厂前对整套系统进行优化配置。因此，不要无故更改任何内容。



#### 数据传输

如果以太网连接的黄色 LED 为黑色，则说明数据传输过程中出现问题。检查连接路径中的电缆和组件以及 PC 配置（软件、防火墙状态等）是否正确。

#### 必要条件

- QMS 700 的主电源开关已设置为断开
- 根据操作手册安装了所有系统组件
- 测试并满足真空条件和系统条件
- 根据操作手册完成了系统组件接线
- 与 PC（直接或通过网络）建立了 LAN 连接
- 建立了 QMS 700 电源连接
- PC 准备就绪并根据软件文档进行了准备
- 符合使用限制
- 遵守其他系统组件的相关操作手册

#### 开启系统

1. 将 QMS 700 前面板上的电源开关设置为 ON (I)。
  - “DC”LED 指示灯熄灭，QMS 700 准备就绪。
2. 打开电脑。
3. 启动 QUADERA 软件。
  - QC 700 以太网连接处的黄色 LED 闪烁表示正在进行数据交换。
4. 在 QUADERA 中执行进一步的调试步骤。

## 7 操作

QMG 700 使用 Quadera 软件进行操作。您可以在软件文档(软件组成部分)中找到有关 Quadera 软件的信息。

### 使用 Quadera 软件操作 QMG 700

- ▶ 使用 Quadera 软件
  - 设置单元参数
  - 优化单元参数
  - 执行测量
  - 保存和评估测量数据

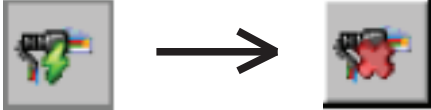


## 8 停用



### 过早切断电源电压会导致数据丢失

断开连接后, 至少等待 1 分钟再关闭电源电压, 否则之前保存的设置可能会丢失。



图片 49: Quadera 中的绿色符号变为红色

### 关闭系统

1. 关闭 SEM, 并在必要时关闭灯丝。
2. 切断 QUADERA 中 QMG 700 HiQuad 与 PC 之间的连接。
3. 单击“设备”菜单中“连接”前面的复选标记, 或单击设备状态显示中的绿色符号。
  - 该符号变为红色。
4. 将 QMS 700 前面板上的电源开关设置为关闭 (0)。

“DC”LED 指示灯熄灭, QMS 700 关闭。

## 9 维护



### 在普发真空服务中心进行维护

普发真空为所有产品提供全面的维护服务。

普发真空推荐: 请联系您的普发真空服务中心, 以安排对有缺陷的产品和组件进行维护。



### 在普发真空服务中心进行清洗

普发真空推荐: 请联系离您最近的普发真空服务中心, 以安排对有严重污染的产品和组件进行清洗。



### 保修索赔

在保修期内打开设备或损坏/拆除保修封条将导致保修无效。

在受工艺条件影响而缩短保养周期时, 请联系普发真空服务中心。

## 9.1 清洁控制单元和系统底盘

### ⚠ 危险

#### 湿气进入会导致触电, 从而危及生命

渗入设备的水会通过电击导致人身伤害。

- ▶ 仅在干燥的环境中操作设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源的地方运行设备。
- ▶ 如果液体进入设备, 则不要开机。这种情况下请联系普发真空服务部门。
- ▶ 在清洁设备之前, 务必始终断开电源。

### ⚠ 警告

#### 清洁剂的健康危害

当前使用的清洁剂会产生各种健康危害, 其中包括中毒、过敏、刺激皮肤、化学烧伤或对呼吸道的损害。

- ▶ 处理清洁剂时, 请遵守相关的法规。
- ▶ 遵守有关清洁剂处理和处置的安全措施。
- ▶ 注意与产品材料的潜在反应。

### 注意

#### 受潮造成的损坏

受潮(例如通过冷凝或滴水)会损坏设备。

- ▶ 保护设备以防止其受潮。
- ▶ 只能在清洁干燥的环境下操作设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源的情况下操作设备。
- ▶ 如果存在滴水的风险, 请采取特殊预防措施。
- ▶ 如果流体渗入设备, 请不要打开设备, 而应联系普发真空服务中心。

### 注意

#### 不合适的清洁剂造成的损坏

不合适的清洁剂会损坏产品。

- ▶ 切勿使用溶剂, 因为它们会侵蚀表面。
- ▶ 切勿使用任何腐蚀性或磨蚀性清洁剂。

#### 必要条件

- 设备已关闭
- 已拔掉电源插头

**所需耗用品**

- 普通清洁剂(例如温和的家用清洁剂)。
- 洁净的软布

**设备的外部清洁**

1. 使用柔软的湿布清洁表面。
2. 清洁后, 让表面彻底干燥。

## 9.2 清洁过滤垫

**清洁间隔**

通过目视检查并根据局部积尘情况来确定清洁间隔。

**所需辅助部件**

- 真空清洁器

**操作程序**

1. 一旦可以看到可见的涂层, 并且在空气循环降到所需水平之前, 请立即清洁进气口处的滤尘器。
2. 使用真空吸尘器通过通风槽清除过滤垫上的灰尘。
3. 在严重污染的情况下更换过滤垫。

## 9.3 更换过滤垫

**所需的备件**

- 过滤垫



图片 50: 更换过滤垫

- 1 过滤垫                      2 过滤器盖

**操作程序**

1. 在严重污染的情况下更换过滤垫。
2. 在为此目的提供的凹槽处抓住过滤器盖, 将过滤器盖向外旋转约 45°。
3. 拆下过滤器盖。
4. 从过滤器盖上拆下过滤垫。
5. 处置过滤垫。
6. 将新过滤垫插入过滤器盖中。
7. 将前盖装回前面板上。

## 9.4 更换电源保险丝

### **⚠ 危险**

#### **电压导致的生命危险**

设备内部存在高电压。触摸带电部件时，存在致命风险。如有明显的损坏，则调试设备时存在致命风险。

- ▶ 只能由经过培训的专业人员执行开放式设备上的工作。
- ▶ 在进行任何安装和维护工作之前，请关闭设备并将其与电源断开。
  - 在关机后等待大约 60 秒，然后断开所有电缆（电源线在末端）。
- ▶ 切勿在连接电源的情况下打开设备。
- ▶ 采取措施避免在未经授权或无意的情况下重新接通电流。
- ▶ 请勿将任何物品插入通风口。
- ▶ 切勿打开外部电源包。
- ▶ 切勿操作打开或有故障的设备。
- ▶ 确保不会意外操作有故障的设备。
- ▶ 保护设备以防止其受潮。

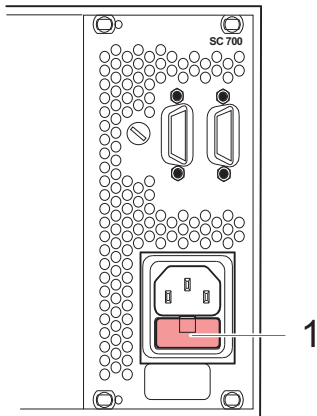


#### **设备或系统故障**

通常，保险丝故障表示设备或系统中存在故障。如果更换后新保险丝再次出现故障，则请联系附近的普发真空维修中心。

#### **所需的备件**

- 电源保险丝



图片 51： SC 700 后面板视图

- 1 电源保险丝支架

#### **操作程序**

1. 关掉设备。
2. 断开电源线。
3. 打开电源保险丝的支架。
4. 更换有缺陷的电源保险丝。
5. 连接电源保险丝支架。
6. 插入电源线。

## 10 故障

错误	可能的原因	应对措施
当施加电源电压且电源开关接通时, 设备前面板上的“DC” LED 保持。	电源保险丝损坏	<ul style="list-style-type: none"><li>• 更换电源保险丝。</li></ul>

表格 15: 故障

## 11 装运

### 警告

#### 受污染产品引致中毒的风险

在出于保养或维修需要而装运含有害物质的产品时，服务人员的安全和健康会处于危险中。

- ▶ 遵守安全分配的相关说明。



#### 需要收费的去污工作

普发真空可对未明确声明“无污染”的产品进行去污，费用需由您承担。

#### 安全装运产品

- ▶ 切勿装运受微生物、爆炸品或放射性污染的产品。
- ▶ 遵守参与国家和运输公司的装运指南。
- ▶ 在外包装上注明任何潜在危险。
- ▶ 在普发真空服务处下载污染说明。
- ▶ 始终附上完整的污染申报书。

## 12 回收和处置

### 警告

**被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒**

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。



### 环保

您**必须**按照所有适用的法规处置产品及其组件，以保护人员、环境和自然。

- 帮助减少自然资源的浪费。
- 防止污染。

### 12.1 一般处置信息

普发真空的产品包含必须回收的材料。

- ▶ 请按照以下类别对我们的产品进行处置：
  - 铁
  - 铝
  - 铜
  - 合成物
  - 电子元器件
  - 无溶剂的油和油脂
- ▶ 务请在处置时遵守特别的预防措施：
  - 氟橡胶 (FKM)
  - 与介质接触，可能受到污染的组件

### 12.2 质谱仪系统的处置

普发真空质谱仪系统包含您必须回收的材料。

1. 拆下外壳部件。
2. 拆卸所有单独的组件。
3. 拆除电子元件。
4. 对与工艺气体接触的组件进行除污。
5. 将组件分为可回收材料。
6. 回收未污染的组件。
7. 按照当地适用的法规，以安全的方式处置这些产品或组件。

## 13 普发真空服务解决方案

### 我们致力于提供一流的服务

真空组件具有很高的使用寿命，而且停机时间很短，这是您对我们提出的明确期望。我们将以性能卓越的产品和优质的服务来满足您的需求。

我们总是努力使我们的核心竞争力、在真空组件方面的服务达到完美。我们的服务远不会在购买了普发真空产品后结束。它常常在此时才真正开始。当然是以久经考验的普发真空质量提供服务。

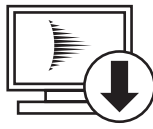
我们的专业销售和服务人员遍布全球，随时为您提供帮助。普发真空将提供一个从原厂备件到服务合约的全方位服务包。

### 欢迎您随时联系普发真空服务部门

无论是由我们现场服务部门提供的预防性现场检修服务，还是采用新型替换产品进行快速更换或者在您附近的服务中心进行维修 - 您将有机会来确保您设备的可用性。详细信息以及地址见我们主页上普发真空服务一栏。

您将从您的普发真空联系人那里获得针对价廉质优的快速解决方案的指导。

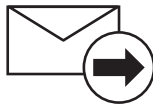
为了迅速流畅地处理服务流程，我们推荐您采用下列步骤：



1. 请下载最新的表单模板。
  - 服务需求流程
  - 服务申请和产品返回
  - 污染声明



- a) 拆下所有附件(所有不属于原厂备件的零件)。
- b) 必要时将工作流体/润滑剂排放出来。
- c) 必要时将冷却液排放出来。
2. 填写服务要求和污染声明。



3. 请通过电子邮件、传真或邮件将表单发送至您当地的服务中心。

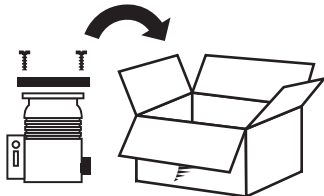


4. 您将收到一份来自普发真空的回复。

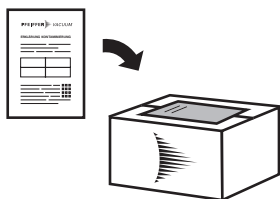
PFEIFFER VACUUM

### 寄出被污染的产品

对于受到生物污染、爆炸性污染或放射性污染的产品，原则上不接受。如果产品受到了污染，或者缺乏污染声明，那么，普发真空将进行一次去污操作，费用将由用户承担。

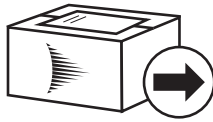


5. 请按照污染声明规定来准备产品的运输。
  - a) 采用氮气或干燥空气对泵进行中和。
  - b) 对所有开口进行气密性封闭。
  - c) 采用合适的保护薄膜封闭产品。
  - d) 请仅采用合适的、稳固的运输箱包装产品。
  - e) 请遵守有效的运输条件。

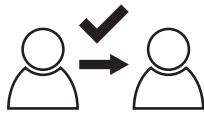


6. 请将污染声明张贴在包装外部。





7. 现在, 请将您的产品发送至您当地的服务中心。



8. 您将收到一份来自普发真空的回复。

PFEIFFER VACUUM

我们的销售及供货条款以及真空设备和组件的维修和保养条款适用于所有服务订单。

## 14 订购信息

### 14.1 订购零件

#### 订购备件、附件或可选组件

- ▶ 订购备件、附件或可选组件时，请务必详细说明以下细节：
  - 根据铭牌的所有细节
  - 根据零件清单的描述和订货号

### 14.2 备件和附件



#### 附件的安装和使用

普发真空产品配备了一系列专用的兼容配件。

- 您可在线查找分析设备附件的信息和订购选项。

描述	订货号
QC 700	PT 450 000
IS 716	PT 450 001
HV 701	PT 450 004
HV 702	PT 450 005
IO 700	PT 450 006
IO 720	PT 450 011
QMS 700 的过滤垫	PT 451 067
UTP 跳线, 3 米, 交叉, 红色	PT 163 512

表格 16: QMS 700 的备件和附件

描述	订货号
<b>离子源</b>	
带钨丝的轴向离子源	BN845055 -T
轴向离子源, 带铱丝, Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 涂层	PT 160 040 -T
带钨丝的交叉束离子源	BN846481 -T
交叉束离子源, 带铱丝, Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 涂层	PT 449 025 -T
交叉束离子源, 气密, 带钨丝	BN846529 -T
交叉束离子源, 气密, 带铱丝, Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 涂层	承索即供
带钨丝的栅极离子源	BN845097 -T
<b>细丝</b>	
钨丝, 5 件套, 用于轴向离子源	BN845024 -T
铱丝, Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 涂层, 用于轴向离子源, 1 件	BN845057 -T
带 2 根钨丝的灯丝单元, 用于交叉束离子源, 也为气密	BN845088 -T
带 2 根铱丝的灯丝单元, Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 涂层, 用于交叉束离子源, 也为气密	BN845282 -T
带 2 根钨丝的灯丝单元, 用于栅极离子源	BN845095 -T

表格 17: QMA 4x0 备件

### 14.3 电缆和跳线插塞

(参见章节“系统接线”, 第 34 页)

## 14.4 系统组件

描述	订货号
EP 422	PT 444 570 -T
CP 400	PT 442 210 -T
QMH 400-1, 1 – 128 u (QMA 410)	PT M23 067
QMH 400-5, 1 – 300/512 u (QMA 430/QMA 400)	PT M23 066
QMS 700 与 SC 700 和 QC 700	PT M27 580

表格 18: 系统组件

## 15 技术数据和尺寸

### 15.1 控制单元 QMS 700

<b>i</b>	<b>QMS 模块</b> 除非另有说明, 否则该信息适用于所有 QMS 700 模块。
----------	---

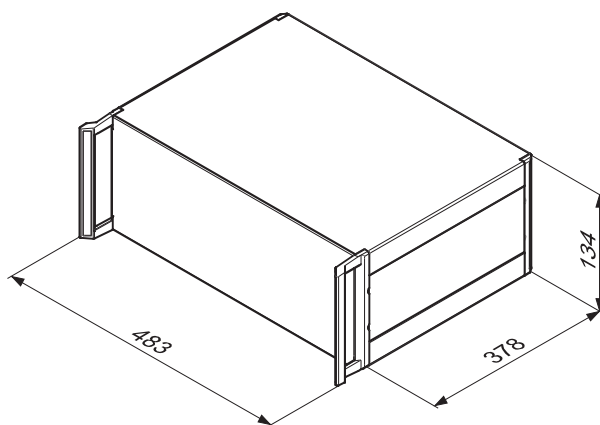
参数	值
温度(储存)	-40 – +65 °C
温度(运行)	+5 – +40 °C
相对湿度	+31°C 及以下时 ≤80%, +40°C 时线性降至 50%
使用	室内
高度	海拔高度最高 2000 米
防护等级	IP30
过电压类别	II
污染等级	2

表格 19: QMS 700 使用限制

#### 15.1.1 系统底盘 SC 700

参数	值
电源电压	100 – 240 V AC, 50 – 60 Hz
功耗	≤500 W
电源接头	设备后部带有集成电源保险丝座的设备插头
电源保险丝	保险丝 6.3 AT HBC, 5 × 20 mm
电源电缆	取决于所在国家
重量	7.5 千克(不含插件模块)
插件位置	18(每 4 个 DU)

表格 20: 技术数据, SC 700



图片 52: SC 700 的尺寸  
尺寸单位:mm

## 15.1.2 四极控制器 QC 700

参数	值
适用于	系统底盘 SC 700
所需的插件位置	2
每套系统的数量	1
插件位置	插件位置 1 和 2(在系统底盘 SC 700 的最左侧)
重量	0.4 kg

表格 21: 技术数据, QC 700

参数	值
测量通道数	128
工作模式	单通道/多通道
测量周期	1 – 10,000 或重复
通道变换时间	100 – 200 $\mu$ s(最小循环暂停)

表格 22: 工作模式和参数 QC 700

质量模式	测量方法
SCAN-N	模拟扫描, 正常
SCAN-F	使用 FIR 滤波器模拟扫描测量值
STAIR	扫描条形图
SAMPLE	单接地和 MID
PEAK-L	带电平标准的峰值搜索
PEAK-F	使用 FIR 滤波器进行峰值搜索
ADJUST-C	粗略搜索
ADJUST-F	精细搜索

表格 23: 质量流率工作模式 QC 700

扫描速度	每个接地的步骤	
	固定范围	自动范围
125 $\mu$ s/u	8/u	---
250 $\mu$ s/u	16/u	---
0.5 – 1 ms/u	32/u	---
2 – 20 ms/u	64/u	32/u
50 ms/u – 60 s/u	64/u	64/u

表格 24: 质量标度分辨率 QC 700

质量模式	EP 422 或外部输入		离子计数器 (CP 400)
	固定范围	自动范围	自动范围
SAMPLE	125 $\mu$ s – 60 s	0.5 ms – 60 s	125 $\mu$ s – 60 s
STAIR	125 $\mu$ s/u – 60 s/u	2 ms/u – 60 s/u	0.5 ms/u – 60 s/u
SCAN	125 $\mu$ s/u – 60 s/u	5 ms/u – 60 s/u	1.25 ms/u – 60 s/u
PEAK	125 $\mu$ s/u – 60 s/u	5 ms/u – 60 s/u	1.25 ms/u – 60 s/u

表格 25: QC 700 测量速度

检测类型	探测器类型
FARAD	法拉第收集器, EP 422
SEM	SEV(设计可配置), EP 422
ION-CNT	离子计数器, CP 400
EXTERN 1	QC 700 的外部模拟输入(EXT IN 1)
EXTERN 2	QC 700 的外部模拟输入(EXT IN 2)
A-INPUT (1-n)	通过 IO 700/IO 720 的模拟信号(模拟通道 1 - n)

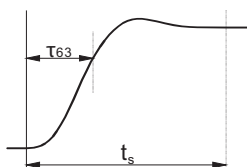
表格 26: 探测器类型 QC 700

探测器类型	测量范围	工作模式	解析度
FARAD, SEM	$10^{-12} - 10^{-5}$ A fsd	固定和自动范围	16 位 <sup>13)</sup> (每个范围)
外部	GAIN 1: $\pm 10.240$ V GAIN 10: $\pm 1.024$ V	固定范围	16 位 <sup>14)</sup>
ION-CNT	$10^{-2} - 10^8$ cps (实际使用高达 $10^6$ 至 $10^7$ cps)	自动范围	用于质量模式: SAMPLE: 1 / DWELL STAIR: 2 / SPEED SCAN: u / SPEED

表格 27: QC 700 的测量范围和分辨率

参数	值
滤波类型	低通, 两级, 适用于前置放大器和外部输入
滤波时间常数	可以自动选择或分为 9 级: 5、18、85、400 $\mu$ s; 1.7、8、40、180、800 ms
阶跃响应	$T_{63}$ : 滤波时间常数 达到 $\pm 1\%$ 的整定时间: $t_s \approx 4 \times T_{63}$

表格 28: 模拟滤波器 QC 700



图片 53: 滤波时间常数 QC 700

参数	值
NORMAL (N)	低通(平均值)
FIR (F)	有限脉冲响应

表格 29: 数字滤波器 QC 700

### 15.1.3 离子源电源 IS 716

参数	值
适用于	系统底盘 SC 700
所需的插件位置	4
每套系统的数量	最多 2 个

13) 通过取均值额外增加

14) 通过取均值额外增加

参数	值
插件位置	(参见章节“在系统底盘中安装或更换插件模块”, 第 44 页)
重量	1 kg

表格 30: 技术数据, IS 716

参数	值
电压	0 – +10 V
电流	最高 5A
功率	最大 50 W
工作模式	灯丝 1, 灯丝 2
灯丝保护	0 – 5 A

表格 31: 灯丝电源 IS 716

参数	值
正常	0 – 10 mA
脱气	0 – 20 mA

表格 32: 发射 IS 716

### 15.1.4 高压电源 HV 701

参数	值
适用于	系统底盘 SC 700
所需的插件位置	1
每套系统的数量	最多 4 个
插件位置	(参见章节“在系统底盘中安装或更换插件模块”, 第 44 页)
重量	0.3 kg

表格 33: 技术数据, HV 701

参数	值
SEM 电压 HV-	-30 – -3500 V(典型值 10 mV 纹波电压)
解析度	219 mV
负载	≥ 15 MΩ
限流	≤ 1 mA
内阻	≈0 Ω
设置时间	0.3 秒(0.1 %, 接通, $R_L = 15 \text{ M}\Omega$ )
电位分离(底盘和 QMA GND 之间)	≤ 0.5 V

表格 34: 高压部分, HV 701

### 15.1.5 高压电源 HV 702

参数	值
适用于	系统底盘 SC 700
所需的插件位置	3
每套系统的数量	最多 2 个

参数	值
插件位置	(参见章节“在系统底盘中安装或更换插件模块”, 第 44 页)
重量	0.54 kg

表格 35: 技术数据, HV 702

参数	SEV 电源 ( $U_{SEM}$ ) <sup>15)</sup>	CD 供应 ( $U_{CD}$ ) <sup>16)</sup>	高电平电压 ( $U_{BIAS}$ ) <sup>17)</sup>
电压	-100 V – -3500 V	-100 V – -7000 V	+1500 – +3500 V -1500 – -3500 V
纹波电压 (典型值)	30 mV pp	20 mV pp	20 mV pp
解析度	219 mV	438 mV	438 mV
负载	$\geq 15 \text{ M}\Omega$	$\geq 100 \text{ M}\Omega$	$\geq 100 \text{ M}\Omega$
限流	$\leq 0.6 \text{ mA}$	$\leq 0.3 \text{ mA}$	$\leq 0.3 \text{ mA}$
设置时间	0.3 s <sup>18)</sup>	0.3 s <sup>19)</sup>	0.3 s <sup>20)</sup>
底盘和 QMA GND 之间 <sup>21)</sup>	< 0.5V	< 0.5V	-

表格 36: 高压部分, HV 702

### 15.1.6 输入/输出模块 IO 700

参数	值
适用于	系统底盘 SC 700
所需的插件位置	6
每套系统的数量	最多 3 个
插件位置	(参见章节“在系统底盘中安装或更换插件模块”, 第 44 页)
重量	1.4 kg

表格 37: 技术数据, IO 700

参数	值
电压	24 VDC (-15 % – +20 %)
电流	最高 10A

仅用于数字 I/O, 模拟 I/O 不需要任何外部电源。

表格 38: 外部系统电源, IO 700

参数	值
使用的模块	WAGO® 750-530
输出数量	32
输出电压	0/+24 V (源)
负载	最大 0.5 A (短路保护)
每个模块的总电流	最大 10 A 全部

- 15) 配置和接线取决于工作模式
- 16) 配置和接线取决于工作模式
- 17) 配置和接线取决于工作模式
- 18) 1 %, 开启,  $R_L = 15 \text{ M}\Omega$
- 19) 1 %, 开启,  $R_L = 100 \text{ M}\Omega$
- 20) 1 %, 开启,  $R_L = 100 \text{ M}\Omega$
- 21) 的电位分离



参数	值
允许负载	欧姆, 电感, 灯
刷新率	10 ms

**表格 39: 数字输出 IO 700**

参数	值
使用的模块	WAGO® 750-430
输入数量	32
输入电压	0/+24 V
输入电流	2,8 mA
输入滤波器	时间常数 3 ms
刷新率	10 ms

**表格 40: 数字输入 IO 700**

参数	值
使用的模块	WAGO® 750-559
通道数目	8
输出电压	0 – +10 V
解析度	12 位
负载电阻	≥5 kΩ
转换时间	10 ms
刷新率	10 ms
参照点	4 个通道的接地连接均在内部连接。

**表格 41: 模拟输出 IO 700**

参数	值
使用的模块	WAGO® 750-459
通道数目	8
解析度	12 位
输入电阻	100 kΩ
转换时间	10 ms
刷新率	10 ms
参照点	4 个通道的接地连接均在内部连接。

**表格 42: 模拟输入 IO 700**

### 15.1.7 输入/输出模块 IO 720

您可以在 IO 720 的相应操作手册中找到 IO 720 的技术数据。

## 15.2 高频发生器 QMH 40x

您可以在 QMH 40x 的相应操作手册中找到 QMH 40x 的技术数据。

QMH 型	质量范围 [u]	QMA 型	杆径 [mm]
QMH 400-1	128	QMA 410	16
QMH 400-5	300	QMA 430	8
	512	QMA 400	8
QMH 402	16	QMA 410	16

表格 43: QMH 和 QMA 类型

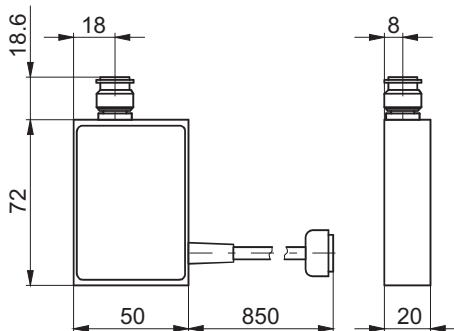
### 15.3 分析仪 QMA 4x0

您可以在 QMA 4x0 的相应操作手册中找到 QMA 4x0 的技术数据。

### 15.4 静电计前置放大器 EP 422

参数	值
安装位置	直接拧在 QMA 分析仪上
接口	QMH, QMA
连接(输入)	TNC 同轴插头型
连接(输出)	D-Sub, 9 针, 引脚
输入电压	$\pm 16\text{ V} (\pm 0.2\text{ V}, \leq 10\text{ mV 纹波电压})$ (根据 QMS 700)
输入电流	$\pm 10\text{ mA}$ (根据 QMS 700)
每套系统的数量	最多 2 个
仓储温度	$-40 - +70\text{ }^\circ\text{C}$
工作温度	$0 - +50\text{ }^\circ\text{C}$
重量	0.15 kg

表格 44: 技术数据, EP 422



图片 54: EP 422 的尺寸

尺寸单位: mm

参数	值
输入电流	$\pm 10\text{ mA}$
输入阻抗	100 k $\Omega$
输出电压	$-10 - +10\text{ V}$
输出电流	$\leq 2\text{ mA}$
漂移	温度每升高 $10\text{ }^\circ\text{C}$ , 偏移量翻倍
噪音	通常 $2 \times 10^{-13}\text{ A}_{pp}$ 未过滤

表格 45: 放大器数据 EP 422

测量范围	灵敏度	25 °C 时的公差	10% 到 90% 的上升时间	25 °C 时的偏移量
$\pm 10^{-5}$ A	$10^{-6}$ A/V	$\pm 1\%$	50 $\mu$ s	$\pm 0.5$ mV
$\pm 10^{-7}$ A	$10^{-8}$ A/V	$\pm 1\%$	90 $\mu$ s	$\pm 0.5$ mV
$\pm 10^{-9}$ A	$10^{-10}$ A/V	$\pm 2\%$	1.9 ms	$\pm 2$ mV
$\pm 10^{-11}$ A	$10^{-12}$ A/V	$\pm 2\%$	2.6 ms	-50 – +150 mV

表格 46: 偏移量 EP 422

## 15.5 离子计数器前置放大器 CP 400

您可以在 CP 400 的相应操作手册中找到 CP 400 的技术参数。

# 欧共体符合性声明

本符合性声明是由制造商全权负责发布的。

该类型产品声明：

## 四极质谱仪系统

QMG 700 HiQuad®

特此声明，所列产品符合下述**欧盟指令**的所有相关规定。

## 低压 2014/35/EC

电磁兼容指令 2014/30/EU

限制使用某些有害物质 2011/65/EU(第 2 条, 第 4 d、e 和 j 款)

## 协调标准和适用的国家标准和规范：

DIN EN 61010-1:2011

DIN EN 61326-1:2013

DIN EN 55011:2018

---

签名



---

(Daniel Sälzer)  
总经理

Pfeiffer Vacuum GmbH  
(普发真空有限公司)  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

---

Asslar, 2022-11-01



# 英国符合性声明

本符合性声明是由制造商全权负责发布的。  
该类型产品声明：

## 四极质谱仪系统

QMG 700 HiQuad®

特此声明，所列产品符合下述英国指令的所有相关规定。

**电气设备(安全)条例 2016**

**电磁兼容条例 2016**

**电气和电子设备中限制使用某些危险物质条例 2012**

## 适用标准与规范：

EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019

EN IEC 61326-1:2021

EN 55011:2016 + A1:2017 + A11:2020 + A2:2021

制造商在英国的授权代表和编撰技术文件的授权代理是 Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell。

签名



(Daniel Sälzer)

总经理

Pfeiffer Vacuum GmbH  
(普发真空有限公司)  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

Asslar, 2022-11-01

**UK  
CA**

## VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

Pfeiffer Vacuum stands for innovative and custom vacuum solutions worldwide, technological perfection, competent advice and reliable service.

## COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:

We are the only supplier of vacuum technology that provides a complete product portfolio.

## COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

Benefit from our know-how and our portfolio of training opportunities!

We support you with your plant layout and provide first-class on-site service worldwide.

ed. B - Date 2301 - P/N:BG5400BZH



Are you looking for a  
perfect vacuum solution?  
Please contact us

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Headquarters • Germany  
T +49 6441 802-0  
info@pfeiffer-vacuum.de

[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com)

**PFEIFFER**  **VACUUM**