



## 应用案例-01-20200205

### HYBRID SONOFLOW®CO.56 PRO 气泡传感器已成功设计到心肺机中

心肺旁路手术（Cardiopulmonary bypass CPB）是一种在手术过程中暂时取代心脏和肺部功能，维持人体血液和氧气循环的方法。CPB 泵通常也称为心肺机（heart-lung machine HLM），它支持着人体的生命。因此，技术要求特别高。必须始终保证所有使用设备的可靠运行。因此，将流量测量与气泡检测相结合就构成了重要的安全性和舒适性。

#### 全部满足医用设备苛刻要求的高级技术

当心肺机接管心脏和肺部的功能时，它在技术上将心脏以“泵”模仿，并模仿肺部的气体交换。HLM 操作为两个主回路：静脉回路和带有附加反馈线的动脉回路。静脉回路由源自患者心脏右心室的静脉血供入静脉储液器，在静脉储液器中进行处理并平稳地泵回人体主动脉。



泵取代心脏的泵送性能 必要时，动脉泵将取代心脏的全部或部分泵送性能。HLM 的主泵由静脉储液器供血，并直接连接到体外充氧器。HLM 的所有其他泵和组件都从属于它。如果需要，所有存储的警报都会调节或停止主泵及其相关组件。

体外充氧器是一种人造装置，它通过向静脉血中输送氧气并从静脉血中提取二氧化碳来代替人的肺。心肺机的管路系统由 PVC 和硅胶管，套管和分流器组成，它们使用不同的尺寸。但是，HLM 的核心是带有集成控制单元和应急电池的控制台。心肺机可作为模块化系统使用，每家医院都可以根据其特定要求和需求进行组装。

## 不同的传感器监测，支持和保护人的功能

气泡传感器确保患者保护，气泡探测器是患者安全的关键。必须将它们紧紧夹在动脉过滤器之后的动脉管线上，以防止大量的空气栓塞。气泡传感器会自动警告并停用动脉泵。但是，还有其他选项可将气泡探测器放置在 HLM 电路内。静脉储存器代表空气可以进入回路的第一个关键位置。因此，在气泡储存器和动脉泵之间放置气泡传感器的合理位置。即使在氧气发生器和动脉管路过滤器之间放置一个气泡传感器，也可以在必要时捕获和清除空气。理想和最安全的设置是拥有多个气泡传感器。

带流量传感器的泵监控 流量传感器也是 HLM 的主要组件。为了不仅检测气泡而且有效管理气泡，使用分流器连接管路中的动脉回路管线和静脉储液器是关键点。当检测到空气时，动静脉分流器会迅速关闭动脉管路，同时将检测到的空气直接排入静脉腔。当没有更多的空气被发现时，分流器会自动重新打开管路，以再次将动脉管路直接送入人体。因此，需要将通过分流器的流量与动脉泵产生的流量进行连续比较，并在 HLM 运行期间对其进行监视和控制。超声波流量传感器可以无故障且可靠地完成此任务。

## SONOFLOW®CO.56 PRO 传感器结合了流量测量和气泡检测

由于气泡检测器和流量传感器都是心肺机器中的基本安全元件，因此 SONOTEC®已开发出 SONOFLOW®CO.56 Pro 超声波传感器系列，该系列将流量测量和液体气泡检测结合在一个紧凑的单元中。集成的电子设备和最多可配置十二个独立传感器到主机，保证了用于 HLM 的定制流量和气泡检测器的占用体积最小。非侵入性超声波传感器可以在没有任何介质接触的情况下运行，可以快速执行双向流量读数，并且可以轻松自由地悬挂在管道上。

SONOFLOW®CO.56 Pro 的测量精度高达 2%，而重复精度则低至 1%，具体应取决于传感器的安装位置 and 实际测量的液体种类。除了测量流量条件外，该传感器还能够检测到小到管内径三分之一的气泡。

## SONOFLOW®CO.56 成功设计到心肺机中

顶尖的医疗技术公司已经依靠这种革命性的技术，并且已经实施了控制和监视单元，可以即时检测设备中的流量和气泡。业界领先的开发和制造 HLM 的公司之一已将混合传感器解决方案集成到了最近推出的设备中。

**SONOFLOW®CO.56 Pro 具有紧凑的设计，较小的电子占用体积**

制造商信任 SONOFLOW®CO.56 Pro 传感器系列的主要原因，是电子占用面积和可进行多点测量的选项：五个具有不同管路通道的智能传感器已应用于客户新开发的控制台。车载电子设备及其用于数据处理的选件使连接传感器变得容易。内置微控制器保证在通过 RS485 接口传输数据时控制所有过程。传感器本身测量在不同管和分流器上的流速，这些分流器通向身体或回到心肺机的静脉回路。同时，它们检测意外引起的气泡。最后，与泵的理论流量相比，无创超声传感器可提供有关实际流量的反馈。

