



## 转速测量方案

上海擎宇仪表电子有限公司（200126） 范家保

转速（速度）在线测量方案选择时，一般要考虑的问题有以下几点：

(1) 被测物体运动的速度范围；

超低速 (0.10~2.00r/min)

低速 (0.5~500r/min)

中高速 (20~20000r/min)

高速 (500~200000r/min)

超高速 (500~600000r/min)

全速 (0.10~600000r/min)

(2) 被测物体可测点几何形状；

轴（光轴/带孔/带槽/带销/叶片）

传动齿轮/皮带

(3) 环境条件；

(4) 动态/静态显示、记录、控制；

(5) 误差、响应时间、输出控制形式等；

测速范围作为基本参数，直接关系到传感器和测速仪的选择；比如在20~20000r/min这一测速范围，涵盖了低速、中高速，满足这一测速范围的传感器和测速仪表品种比较多；如果测速范围在20r/min以下，甚至0.1r/min以下，这就是超低转速测量，不是普通的传感器和测速仪表能满足的了。

被测物体可测点几何状况及环境条件，往往是传感器和测速仪的最大制约因数。比如一种微型电机，被测旋转轴直径只有1.5mm，只有端面露在外面，且此轴没有负载能力，如何检测？再如被测物体转速0.10~2.00r/min，要求测量仪表输出4~20mA的标准信号，测量环境70摄氏度，这就要求传感器和测速仪不光满足测速范围的要求，还要满足环境温度的要求。

被测物体可测点几何形状，关系到适用传感器的品种，可测点周边空间关系到选用传感器的可安装性，可测点环境关系到传感器和仪表的耐受特性。

动态测量和静态测量，关系到测量方法和瞬时转速的概念，静态测量一般选用的采样时间为0.5秒到2秒，超低转速时，可延时到60秒。动态测量一般采样时间选择小于0.1秒，高速采样时，要求采样时间不超过0.01秒。

在线测量有时作为观测手段，只需要显示；有时作为反馈，用于系统调节，有时用于报警控制。

误差、响应时间、输出控制形式，直接关系到测量目的能否达到。

以上决定转速（速度）在线测量方案选择的几点要素，主要针对安装以及测速范围与环境条件等方面的适用性；在线测量方案还要求简单可靠，经济实用。

从传感器的安装方式来分，有接触式和非接触式两种；按传感器的类别来分，就有磁电、磁敏、光电（光纤）、霍尔等方式，下面先从这两个侧面来介绍转速传感器的选用方案：

方案1：接触式转速测量

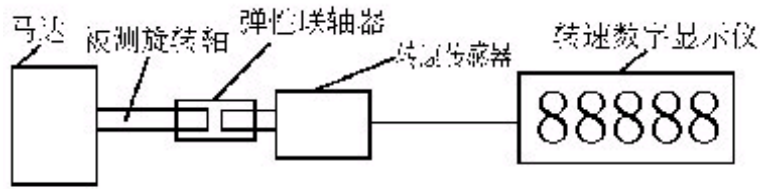


图1

这种测量方式一般适用中、低转速的测量。传感器与被测旋转轴，通过弹性联轴器连接，传感器安装固定时，要求出轴与被测旋转轴尽量保持同一条直线，在高速时尤其严格。

这种测速方式一般选用的传感器有光电、磁电和霍尔等式样，一般测速范围在0~4000转/分。测速时每周脉冲数在100以下（如SZGB-4A光电转速传感器）。在转速低于1转/分时，可选用光电编码器（如SGDBM-01光电编码器），每周脉冲数可高达2000以上。这种接触式测量在6000转/分~几十万转/分就不能满足要求，我们一般可选用以下几种非接触式测量方式。

#### 方案2：盘式磁性转速测量

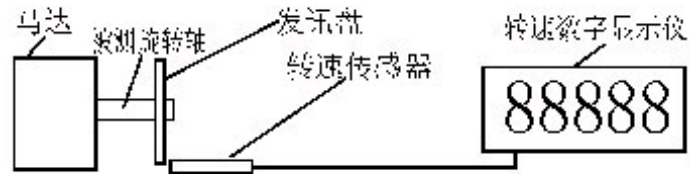


图2

被测旋转轴上固定一个发讯盘，发讯盘上一个同心圆上均匀分布若干个孔或凹槽，转速传感器可为磁电转速传感器（SM-16/22）或磁敏转速传感器（SMS-16/22）。

发讯盘均匀分布1~100个孔或凹槽（发讯盘的材料为导磁材料），传感器的感应距离在1mm左右；发讯盘上均匀分布2~8个磁钢时（发讯盘的材料可以是非导磁材料），传感器的感应距离在2~6mm左右。

在低转速时，过去为满足计数式转速表的测量要求，一般发讯盘选用均匀分布60个孔或凹槽，现在也可以选用1~100个孔或凹槽。如选用接近开关，感应距离可达4~6mm；发讯盘只要选用导电材料就可以。这种方案中的发讯盘，往往可以借用系统本身就有的的齿轮、皮带轮等。

如果发讯盘既不能选用导磁材料，也不能选用导电材料，还可以选用以下方案。

#### 方案3：遮断式光电转速测量

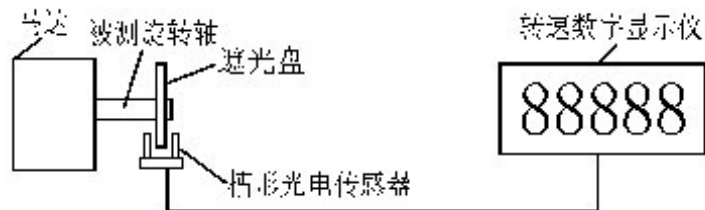


图3 遮断式光电测量1

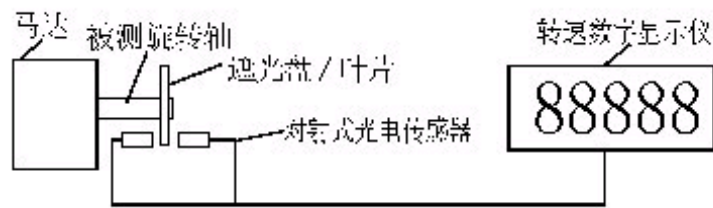


图4 遮断式光电测量2

发讯盘不管是什么材料，只要在遮光盘的同心圆上均匀分布若干个通光的孔或槽，槽形光电传感器固定在遮光盘工作的位置上，这种方案，一般不能用在粉尘较多的场合。

方案4：反射式光电转速测量

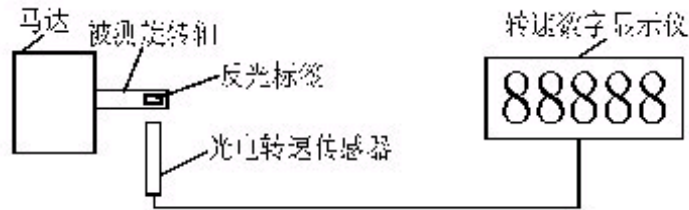


图5

当被测轴上不能安装发讯盘或遮光盘时，可以直接在被测轴上粘贴反光标签（或在光洁的轴上涂黑），用光电传感器（W0-DNPW2）来测量。测量距离在5~80mm。反光标签容易污损的环境下，需即时更换，当然还可以用下面的方案。

方案5：轴式磁性转速测量

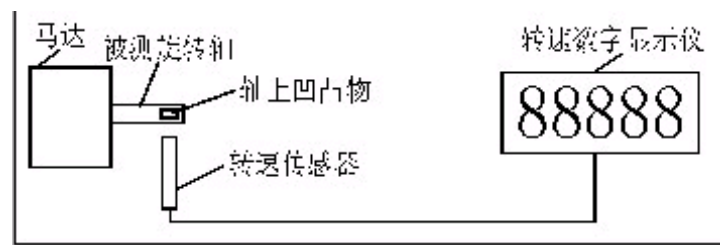


图6 轴式磁性测量1

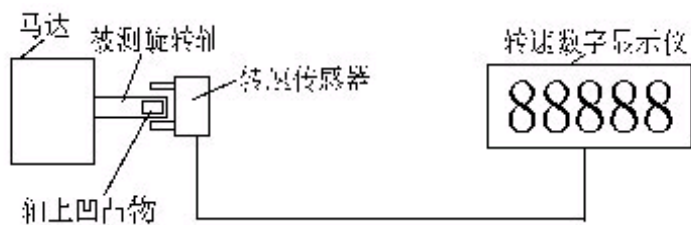


图7 轴式磁性测量2

当被测轴上本身就有孔或凹槽，打一个凹坑拧一个螺钉或者镶嵌磁钢较容易时，如轴式磁性测量1，可以选用磁敏（SMS-16/22）磁电转速传感器（SM-16/22）来测量。如轴式磁性测量2，可以选用磁电转速传感器（SZMB-1磁电转速传感器）来测量；轴式磁性测量，要求轴或凸出的材料是导磁的钢铁。感应距离1~3mm左右。测量范围：0~60万转/分。在高速轴上打凹坑拧螺钉镶嵌磁钢时一定要考虑动平衡。

磁敏、磁电、霍尔和部分接近开关同属磁性传感器，但它们也有适用性的差异，选用时注意以下比较。

几种磁性传感器的性能比较：

以上仅列举了几种常见的转速测量方法中传感器的选择。系统工程中还要根据测量的环境、转速范围，以及系统的现有

条件和具体工程要求来综合考虑传感器的选用方案。比如在无刷直流马达作驱动的系统，转速信号的来源可直接从直流马达的反馈信号中取得。

取得转速信号后，信号送入二次仪表。二次仪表除简单的数字显示仪表外，还有品类繁多的智能测速仪，下表列出几个常见的智能转速数字显示仪，并将它们的功能对比列出，以便取得完整的转速测量方案。

常见几种转速数字显示仪的功能比较：

表2

型号	名称	5位显示	输出	继电器输出	RS232C	RS485	备注
SZC-04KY	智能转速数字显示仪	单通道	4~20mA	上限、上上限	有		
RAS	智能测速仪	单通道	双4~20mA	双下限			超低速测量
SQY01T100	数字显示仪	单通道					
SQY01TPZ	智能频率电流转换器	单通道	4~20mA				
SQY01T109	数字显示仪	单通道				有	
SQY01	数字显示仪	5位测速 8位计数	4~20mA				
SQY01T125	数字显示仪	单通道	4~20mA	上限、下限			
SQY01T128	数字显示仪	单通道	4~20mA		有		
XJP-75	智能测速仪	单通道	4~20mA	上限、下限			
SKY系列	智能转速数字显示仪	单/双通道					用于透平膨胀机
XSZ-02	动态转速数字显示仪	动态分析					配软件
ZS-01	智能速度仪		4~20mA 脉冲	上限、下限			
ZS-02	转速数字显示仪	双通道					速差、比
MV-5	反向报警转速显示仪	双向		上限、反向			
CS-1	转速数字显示仪	双向					远传

文章作者： 范家保

发表时间： 2004-09-10 00:00:00

[\[关闭窗口\]](#) [\[打印文章\]](#) [\[回到顶端\]](#)