SZ170320207

刘健恒

机器视觉

Handbook of Machine Vision

2.6.2

Tubing Inspection

油管检查

2.6.2.1.任务

在生产用于复杂应用的油管中，对于颗粒、物质滴等缺陷是个质量问题。一个通过CTMV实现的视觉系统被应用与油管的检查中。

2.6.2.2.明细/说明书

* 任务和好处：像上述提到的缺陷必须被系统所检测到。最小缺陷的尺寸为0.08mm。缺陷被划分为不同的等级，依据缺陷的类型和大小。对于每一个等级，容差可以被定义为缺陷的大小和出现的频率。比如，颗粒的大小介于0.1mm到0.2mm并且每米不多于五个缺陷点，可以认为这个被检测的油管是合格的。

一个检查的通信协议是很有必要的，展示了从检测开始，大小，图片的缺陷、持续进行的测量。并且，这些数据必须在线提供给远程电脑通过TCP/IP协议，当检测是手动进行时

* 零件：管道的直径从5mm到32mm都有。油管时透明的，直径的变化对系统来说很重要。管道的表米娜不沾灰尘和任何附着物。颜色的变化也是不被期望看到的
* 零件定位：油管的生产是一个水平运动的过程，最大速度为3m/min。垂直于运动位置的容忍为0.5mm
* 性能要求：最小的缺陷尺寸必须被检测到，对应的时0.08mm。检测时间决定了检测速度。一个图像需要被处理然后下一个处理才会被执行
* 信息界面：一个用户界面用于控制和设置油管直径，检测的协议用于输出和储存并且提供一个在线的获取缺陷数据的通道，通过TCP/IP连接，以上这些都是被要求的
* 安装空间：一个直观视察管道的可能性。最大的距离到管道中心为400mm。移动方向上应有700mm用于系统中。摄像机到计算机的距离为3m。各个组成部分应该做防水措施

2．6.2.3 设计

* 相机类型：因为管道的移动并且配备一个超高分辨率的相机，所以一个线阵的扫描仪受到青睐。为了覆盖360度的周长，所以最少六台相机需要被使用。因此，六台线阵摄像机的成本，大量采集卡，处理硬件展示出来时超过预算的

因此，面阵的相机被采用。为了获取单帧，相机被缺陷触发并融合，实现缺陷被记录于两个或多帧中，这个将使采取的方案

* 视场角：当使用六个相机时，每个相机需要覆盖半径的视场角。其最大直径明确为32mm并且半径应该为16mm。位置的容差低于0.5mm。因此需要视场角为17.5mm。而使用面阵相机时，（4：3）视场角为13.125mm。因此，视场角为17.5mmX13.125mm
* 分辨率：最小缺陷尺寸为0.08mm。因此检测的流程时根据像素分析的，最小三个像素应该被用于表示最小缺陷。因此空间分辨率为0.027m/pixel。

通过视场角可以计算得到分辨率为656pixels

* 相机，采集卡，硬件平台的选型：VGA相机被选择。相机平台选在IEEE 1394，因其便宜且低成本。
* 镜头设计：最大距离到管道中心为400mm。放大倍率可以计算的-0.371.传感器的齿唇通过增益和分辨率得。使用放大倍率和到油管中心得距离减去200mm，得焦距54。1mm，因此选择50mm得镜头。相距距离为-184.8mnm
* 光源得选择：因为管道时半透明得，一个分散得背景光被应用。缺陷会显示出阴影。因为快门被设置为一个很低得值，因此高亮度被要求。管道移动一个像素得时间计算的t=Rs/v=549us。因此选择高功率得led背光50X50mm
* 机械设计：相机和光源需要被考虑进来。因为不同得光照条件将会影响成像。相机和光源可能会放在同一行。因为设备必须防止滴水。所以相机光源和计算机必须有顶
* 电器设计：线缆得长度应低于4.5m并且包含IEEE 1394 specificaation
* 软件：对于软件库，CTMV软件报使用Visual C#编译。对于图像获取得API从IEEE获得。对于图片得获取，相机得帧间有2mm得重叠。对于触发得行为，一个旋转编码器被用于连接到特赦设计得采集卡中。使用FPGA做编码器。触发得信后被采集卡发出传送到相机。改软件在电脑上不处理改触发，而是被FPGA所处理。这将会节省计算时间并且保证高可靠性。因为管道是弯的。光照得均匀在图片中无法彰显。为了使得光照均匀，阴影被用于检测中，同时使用对多个图像得均匀处理。

特征得定位和分离通过阈值来实现。因为阴影被使用，自适应得阈值可以不适用·。

分离过后，特征得编译时通过连通区域检测来实现得。每一个连通区域检测器高度和长度和面积。并且将其划分为缺陷等级。例如颗粒或物质滴。通过计算，这还必须被检测这个缺陷是否被多张图片所捕捉到，以此作为判断。

检测和划分后，缺陷将被添加到其对应得等级中。如果缺陷得数量超过了容差，错误得信号将被发出

并且缺陷日志数据中得条目包含了其长宽和其缺陷得图片，这些都会被显示出来