

测量

大齿轮车间现场的便携式测量技术

大型齿轮是大型装备制造的关键构件，主要用于大型风电，水电及矿山设备。随着这些行业的迅猛发展，大齿轮的需求量也不断增加，其加工质量的提高，对于大型工业设备制造能力的提升具有重要意义。

文 | 海克斯康测量技术（青岛）有限公司

大齿轮质量的控制主要集中在的齿形、齿向、周节跳动。目前，国内厂家主要利用固定式三坐标测量机、齿轮测试仪等传统的测量手段对齿轮进行测量，但对于直径超过4m的大尺寸齿轮，往往受到设备量程和成本等因素的限制。

大齿轮检测的困难在于：(1) 尺寸超大，有些尺寸达10m以上，齿数多，有些齿轮齿数达几百；(2) 测量基准选择困难，采用直角坐标法测

量时，要求工件坐标系与仪器坐标系有严格的对正关系；(3) 现场快速测量，尤其是加工过程中检测，精度要求不高，一般在0.03mm以上。

关节臂测量解决方案能够很好的满足以上需求，首先，ROMER关节臂机型的最大量程为4.5m (φ)，超过该量程的齿轮测量可以通过蛙跳技术扩大测量范围，理论上讲，测量范围可无限扩大；其次，ROMER关节臂模拟手臂运行，测

量方式简易，QUINDOS齿轮模块采用参数控制编程，无需人工编程。

关节臂对齿轮的测量，主要针对齿轮的齿形、齿向和周节跳动。由于齿形和齿向的测量需要采集大量的点数据，故采用关节臂的硬测头扫描模式进行。对于周节、跳动测量，可采用关节臂特制的大球径测头，通过自定心功能只需在每个齿节间隙中单点探测一次，周节和跳动评价报告即可自动生成，快捷方便。

整个齿轮检测的过程非常简易：首先，只要测量齿轮的端面 and 齿轮中心圆，即可快速建立一个单轴坐标系；其次，输入齿轮参数，QUINDOS软件会自模拟形成齿轮的3D CAD模型；接下来，对齿轮齿向进行模拟扫描测量，测量数据会根据最佳拟合的方式与理论值进行匹配和比对，最终输出专业的齿轮分析报告。

对于周节和跳动，为了能够测到齿轮上的每个齿，以进行单齿误差和齿距累计误差的计算，超出关节臂原始标定量程时，则需要采用蛙跳的方式扩展测量量程。为了提高检测效率，采用大球径测头的单点触发模式，且在测量中使用测头自定心原理，确保每个测定点近似在同一个圆周上。在配置QUINDOS测量软件的ROMER齿轮测量方案中，拥有专业的齿轮检测模块。提供圆柱齿轮（内齿或者外齿，直齿或斜齿）测量模块；齿轮等级评价遵循DIN、ISO、JIS、AGMA或者CNOMO标准；无论带或者不带偏心，单个螺距误差与累计螺距误差都可评价。针对未知齿轮，QUINDOS提供未知直齿轮或斜齿轮的参数检测，只需在单个齿上采集6个点，软件即可自动计算出所有相关的齿轮参数。[1][2]

