

测量准备

、 测量分析

1. 测量机型号、测座型号、测头型号分析:

根据待检齿轮的尺寸大小、齿轮精度、形位公差等来选择测量机型号,测座、传感器配置;

- 考虑零件装夹及测针配置的影响,海克斯康 INNOVA Performance 06.08.06 满足需求;
- 本案例中的齿轮零件为8级齿轮,分度圆直径 d=28.5mm,模数 m=1.5mm,查阅 ISO1328
 标准文件,齿形公差 f,为 0.011mm,小于图纸上要求的 0.014mm。以图纸要求为选择基准,因测量设备精度越高价格越高,采用 1/5 原则较为合理;
- 考虑测量机的多样化使用,选择配置旋转测座;
- 为提高测量效率、测量精度,测量齿廓和螺旋线时,扫描测头的效率及精度更高;
- 综合考虑,"海克斯康 INNOVA Performance 06.08.06 测量机+HH-A-T5 旋转测座+HP-S-X1 扫描测头+PC-DMIS CAD++基础软件+PC-DMIS GEAR 齿轮模块"配置在行程、精度、功能 等方面都满足要求。

2. 测针配置

测量齿轮, 需从齿轮模数、齿轮宽度、最小孔径、最小台阶面等几何尺寸考虑测针选型:

- 齿轮测量测针球直径要求:需小于齿轮模数,则本案例中齿轮模数 m=1.5mm,海克斯康测
 针库中符合要求的测针直径为 1mm;
- 零件测量测针直径要求:需小于最小孔径及槽宽,根据图纸分析,直径为1mm的测针符合 要求;
- 不同类型的圆柱直齿轮测针配置方法:
 - 对于内、外直齿轮,宽度不是很大时,若现有测针有效长度足够长,单针测量齿向、 齿廓无干涉,采用一根测针,且测针方向与齿轮轴线平行,进行测量;



图 4-4-1 单探针测量

对于宽度较大的外直齿轮,单测针测量会造成干涉,则采用水平四方向星型测针+ 竖直方向测针,或者旋转测座采用水平四个垂直方向角度测针+竖直角度测针。其中 水平四个方向测针用于齿廓和齿向测量,竖直方向测针用与周节及跳动测量;





图 4-4-2 四方向针测外直齿轮



4-4-3 多方向针测内齿轮

- 对于宽度较大的内直齿轮,内直齿轮较大或内斜齿轮,水平八方向星型测针,或者 当内径比较小时,考虑2层水平四方向来构成八方向
- 针对本案例,测针球直径 1mm,总长度为 27mm 而有效长度为 20.5mm 的测针满足要求;
 且只需配置竖直向下的测针角度;

3. 零件装夹

在工厂中,若程序需要重复使用,则需指定零件装夹方式。对于本案例中的齿轮零件,槽口相 对于机器坐标系的位置变化,程序不可重复使用(槽口位置影响自动坐标系的建立)。针对这种情况, 可用限位装置将槽口方向限制为与测量机 X+轴向大致平行,该零件程序可重复使用,无需修改或重 新编写,装夹方式如下图所示。



图 4-4-4 齿轮定位

二、 测针校验

首次配置测头文件, 需要打开 PC-DMIS 软件进行测头配置。

1. 打开软件

打开 PC-DMIS 软件,新建程序或打开一个已存在的程序,校验测针。此处新建一个文件。单击 "文件"->"新建",弹出"新建测量程序"对话框,输入"零件名",如图 4-4-5 所示。

新建测量程序		DATE=2019/12/3 TIME=10:43:06 零件名: gear
零件名:		[8] 5: 序列号: (2) 시·바. 1
gear		3位1717 双: 1
修订号:	单位: 毫米 ~	启动 =坐标系/开始,回调:使用_零件_设置,列表=是 坐标系/终止 据書/工作动
序列号: 	接口: 脱机 ~	候以: 〒初 飞行/开 格式/文本,选项, ,标题,符号, :标称值,公差,测定值,偏差,超差, , 加载测头/
		END OF MEASUREMENT FOR
	确定取消	

图 4-4-6 程序编辑界面

2. 单击"确定"按钮进入程序编辑界面。将光标放在加载测头处,并按 F9 键 (或右键-编辑),

图 4-4-5 新建测量程序



弹出测头工具框;

3. 根据齿轮测量需要, 在测头工具框中配置测头文件如下图:

	~	121
ESASTAR-M 接头:b angle 接头:a angle 连接:LEITZ_LSPX1H_T 连接:LSPX1H_0_SH 连接:EXTEN50MM 连接:CONVERT_TO_M2THRD 测尖号1:TIP1BY27MM		
,		确定 取消

图 4-4-7 测头工具框

- 把标准球固定到机器上,保证保证标准球的稳固和清洁,同时检查 测头各连接部分的稳定, 红宝石球的清洁。
- 5. 点击"测量",弹出"校验测头"对话框,并按照图 4-4-8,设置参数

测头工具框 C:\Users\Public\Documents\Hexagon\PC-DMIS\2018 R1\GEAR1....

则天又汗:	测量	删除
GEAR1	~ 	-
動に別小司士	编辑	添加角度

图 4-4-8 测头工具框

š: ① sec): sec):	2.54 30 2	● 自动 ② ● 自动 ② ● Man+DCC ● DCC+DCC		
○校	验 ScanRDV	校验模式 ○默认模式 ◉用户定义	层数: 起始角: ③ 终止角:	3 0 90
终止: 140 180	增量 10 10	□柱测针校验	柱测针测点数: 柱测针偏置:	4 5
180 Map	10 查看/删除Maps	参数组 名称:	~	保存
治上 	、 编辑工具	 □ 开始校验前重 没有选择任何测分 ④ 所有测尖 ○ 程序中使用 	置测尖理论值) 汕默认选择 ○中止执行	
	sec): sec):	sec): 30 [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2] [2]	sec): 30 〇 Man+DCC sec): 2 〇 DCC+DCC 皮硷验 ScanRDV 反公式 人類式 修验 ScanRDV 日柱別针校验 140 10 180 10 180 10 180 10 180 10 空香/時除Maps 一日拉規针校验 谷林: 二 二 二	sec): 30 〇 Man+DCC sec): 2 〇 DCC+DCC 放機式 屋数: ● 用户定义 必位: 増置 ● 用户定义 必位: 増置 ● 用户定义 必止: 増置 ● 用户定义 2 ● 松油第: ③ ※ ● 根川针校验 柱则针侧点数: 140 10 ● 180 10 ● 180 10 ● ※数组 名称: ● ● ● </td

图 4-4-9 校验测头

- 测点数:9
- 逼近回退: 2.54



- 移动速度: 30 mm/s
- 接触速度: 2 mm/s
- 操作类型:校验测针
- 模式: DCC+DCC
- 校验模式:用户定义(3层、起始角0°、终止角90°)
- 没有选择任何测尖时默认选择:所有测尖
- 点击"添加工具"按钮,设置标准球参数,如果已有定义好的标准球,可以从"可用工具列表" 中选择:

			B: -180	190	10			
			C: -180	180	10	参数组		/0.4
		1	 	an		名称:	11	18-19
					i - Banden in Alle Int			0790
			你定上具:	是否已经领移动	加以測里机零点。	版更改了	重要加上理论值	
							制尖时默认选择	
tn⊤目			相对于上述	次已知位置,在	王移动距离丰常	小的情况下,	〇中止执行	ł
에 그 육		-	可能不需	要在DCC模式中	手动采一个点。			
T 具标识: ① Sphe	re1	1					测量	取
上具类型: (2) 环阵	· · · ·		对于新定 手动采一	义的工具或比较 点以定位。	⁶ 大的位置变化	,则需要重新		
偏置 X:								
扁置 Y:								
伯平 7.			⑦否(N)					
	0	1		山の上六八十日	PC-DMIS	1000		1
5 ^{择失重1:} (3)	0		● 定 - 于	初末鼠定位上外	=+((*))			
支撑矢里」:	0		◎是-DC	C采点定位工具	(D)	警告:測尖將旋转到 要在新工具位置上校	「1A0B0! 「絵創尘	
5撑矢翬Κ:	1	1				关联在先前工具位置	上校验的测尖,	1
中学生 日本		1				按"确定"表示 T1/	4080 已在先前工具位置上370%	i 进行了校验
计里大川百乐女	L	- ·				或表示您不关心所被 最否与先前工具位置	验的新剩头 相关。	
搜索替代矢里 J:								
搜索替代矢里 K:]						Prizz
吉尔)上度,	15 9752	1					9HZE	500

图 4-4-10 添加工具图

4-4-11 手动采点定位提示

- 设置完毕后,点击"确定",返回"校验测头"对话框。
- 校验过程:点击"测量"-"是-手动采点定为工具"-"确定";弹出采点提示框:

止球体特征 ID=I	1A0B0	
0	$\mathbf{O} \mathbf{O} \mathbf{O}$	
-		

图 4-4-12 采点提示框

 测座旋转至 A0B0 角度,操作操纵盒,在标准球顶部采点。采点完成后,机器自动运行, 按顺序校验完所有角度,校验完后,"激活测头列表"里的星号消失。



7. **查看校验结果**

	则关义件:	测量	明修余	
	HH-A-T4X20 •	编辑	添加角度	
	激活测尖列表:			
	T1A080 珠形测尖 0,12,201.575 0,0,1 2. □ T1A45R90 球形和出上 -103 43664.2 12028	4/2	3935	
	校验结果		使用測尖	
			所用测尖	
	豫佚文件=+++-A-T+K20 日期=2017/1/6 时间=11:21:10	A 1000	+格式	
	T1A080 運能 X 0.00000 Y 12.0000 Z201.57500 D3.00 T1A080 定制 X 0.00000 Y 12.0000 Z201.57500 D3.00	00 12 StdDev0.00056	盂测尖	
	T1A45B90 理论 X-103.29062 Y 0.00000 Z153.82006 D3.0	0000		
	T1445890 94.81 X-103.43664 Y 2.12028 2154.07967 D2.5 T14508180 1864 X -0.00000 Y-134.07500 7 55,50000 D3.4	8938 StdDev0.00142		
	T1A908180 美潮X -3.47430 Y-133.31979 Z 55.92849 D2.0	99115 StdDev0.00168		
	1			
	展和] 打印	[确定] 取	A	
	图 4 4 10 本手	计分子用		
	图 4-4-13 笡有	仅独纪禾		
设置测头文件保存	字路径:点击"编 辑"-'	'参数设置	"-"设置搜索路征	圣",弹出"搜
设置测头文件保存 •	序路径:点击"编辑"- '	'参数设置	"-"设置搜索路往	圣",弹出 " 搜
设置测头文件保存。	字路径: 点击"编辑"-'	金数设置	"-"设置搜索路往	圣",弹出" 搜
	字路径: 点击"编辑"-' ^(②) ^{窗口(业) 帮助(出)}	'参数设置	"-"设置搜索路往	圣",弹出 " 搜
设置测头文件保存 • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	子路径: 点击"编辑"-' [〔] ©) 窗□(<u>W)</u> ^{帮助(出)} [●] 设置(S) F5 [■] 参数(2) F10	'参数设置	"-"设置搜索路彳	圣",弹出 " 搜
设置测头文件保存。 • (件D 編編D 视图\) 插入() 操 ■ ● 参校设置() ■ 形显示窗() → 一般明() Alt+Back	子路径: 点击"编辑"- [★] 设置(<u>)</u> , [★] 设置(<u>S</u>), [★] 参 改置(<u>S</u>), [★] 参 改置(<u>S</u>), [★] 参 改置(<u>S</u>), F10 ▲ 李体(o), F6	'参数设置	"-"设置搜索路彳	圣",弹出 " 搜
设置测头文件保存 (件E) 編編E 極圏M 插入() 操 <i>警報電示電</i> (1) の が厳閉(U) Alt+Back で重気(B) Shift+Back	字路径: 点击"编辑"-' ^(©) ^(©)	·参数设置	"-"设置搜索路行	圣",弹出 " 搜
 	字路径: 点击"编辑"-' [★] 设置(S) ^{F5} [↓] 参数(2) ^{F1} [↓] 李称(c) ^{F6} ^ℕ 爾色(0) ^{F6} ^ℕ 鋼鐵圈口布局(0)	*参数设置 搜索路径	"-"设置搜索路行	圣",弹出"搜
 	子路径: 点击"编辑"- (○) 窗□(<u>W</u>) ^森 助(<u>H</u>) [★] 设置(S) F5 [★] 参数(D) F10 ▲ 李休(c) F6 國 颜色(<u>U</u> Shift+F6 ⑤ 编辑窗口布局(<u>U</u> • 445(Ball & C122(20))	·参数设置 _{搜索路径}	"-"设置搜索路行	圣",弹出"搜
 	子路径: 点击"编辑"- (○) 窗□(W) 帮助(H) [◆] 设置(S) F5 [☞] 参数(E) F10 ▲ 字本(ω) F6 IS 颜色(D Shift+F6 IS 編輯窗口布局(W) ●. 坐示测量机接口设置(D ■ 测头读数窗口设置(D	* 参数设置 搜索路径 搜索对象:	"-"设置搜索路行	圣",弹出"搜 ~ ×
 	子路径: 点击"编辑"- (○) 窗□(W) 帮助(H) (◆) 设置(S) F5 (◆) 参数(2) F10 (▲) 李休(Q) F6 (○) 續續窗□布局(Q) (○) 坐示测量机接口设置(Q) (○) 梁乐测量机接口设置(Q) (○) 梁乐测量机接口设置(Q) (○) 梁乐测量机接口设置(Q) (○) 多骨设置(M)	• 参数设置 搜索路径 搜索对象:	"-"设置搜索路行	圣",弹出"搜 ————————————————————————————————————
 	子路径: 点击"编辑"- () 窗□(<u>W</u>) 帮助(<u>H</u>) () 设置(<u>S</u>) F5 () 参数(2) F10 ▲ 李休(Q) F10 ▲ 李休(Q) Shift+F6 () 编辑窗口布局(<u>W</u>) ● 坐标测量机接口设置(<u>U</u>) () 多臂设置(<u>M</u>) ● 转台设置(<u>D</u>) ● 转台设置(<u>D</u>)	• 参数设置 搜索路径 搜索对象: □搜索当前	"-"设置搜索路 谷 _{测头路径}	圣",弹出"搜 ————————————————————————————————————
 	子路径: 点击"编辑"- (○) 窗□(<u>W</u>) [#] 前(<u>H</u>) ☆ 设置(S) F5 ↓ 参救(P) F10 ▲ 李体(Q) F6 圖 颜色(D) Shift+F6 図 編輯窗口布局(<u>U</u>) ● 梁示测量机接口设置(<u>D</u>) ● 梁示测量机接口(<u>D</u>) ● 梁示测量机度(<u>D</u>) ● 梁示测量现度(<u>D</u>) ● 梁示测量现度(<u>D</u>)	* 参数设置 搜索路径 搜索对象: □搜索当前 □首先搜索	"-"设置搜索路 谷 测头路径 ^{111录}	圣",弹出"搜 ×
していたい は していたい し し し し し し し し し し し し し し し し し し	F路径: 点击"编辑"-" F(0) 窗□(W) 帮助(H) [★] 设置(S) F5 [★] 参数(2) F10 A 李存(Q) F10 B 颜色(D) Shift +F6 B 颜色(D) Shift +F6 B 颜色(D) Shift +F6 B 躺具面印局(W) ● 坐示测量机虑口设置(D) ● 響设置(M) ● 等设置(M) ● 常设置(D) ● 素能分量(D) ● 素能分量(D) ● 温度补偿设置(D)	* 参数设置 搜索路径 搜索对象: □ 指先搜索 □ 首先搜索	"-"设置搜索路 谷 测头路径 ^{润目录} 音录:	圣", 弹出"搜 ×
 	 字路径: 点击"编辑"-" (2) 窗口(W) 帮助(H) (3) 设置(S) F5 (4) 参数(2) F10 (5) 委色(D) Shift+F6 (5) 编辑窗口布局(W) (4) 学体(Q) Shift+F6 (5) 编辑窗口布局(W) (5) 学说置(M) (6) 影動色(D) Shift+G (7) 编辑句子局(W) (7) 编述句子句(W) (7) 分(W) (7) 分(W	* 参数设置 搜索路径 搜索对象: □搜索当前 □首先搜索 · 过搜索指证	"-"设置搜索路 测头路径 ^{111录} ^{111录} ^{111录} ^{111录}	至",弹出"搜 × ∞
 	F路径: 点击"编辑"" F(0) 窗□(W) 帮助(H) ♥ 设置(S) F5 ♥ 参数(D) F10 ▲ 李尔(a) F6 I 頭魚(D) Shift+F6 I 續續窗□布局(W) ♥ 坐示测量机(E)(Z)(D) I 測头使数窗口设置(D) I 過源头使数窗口设置(D) ● 经营发量(D) ● 设置安全空间 Alt+C I 自定义测头构造器工具	 参数设置 搜索路径 搜索对象: □ 搜索当前 □ 首先搜索 ☑ 搜索指定 C:\Users\Pu 	"-"设置搜索路 测头路径 1目录 当前目录 E目录: bllc\Documents\Hexagon\PC-DN	至",弹出"搜 조", " () → (
 	F路径: 点击"编辑"" F(0) 窗□(W) 帮助(H) [★] 设置(S) F5 [★] 参数(C) F10 ▲ 字杯(Q) F6 I 續續窗口布局(W) ▲ 学杯(Q) F6 I 續續窗口布局(W) ● 坐标测量机能口设置(D) M 多臂设置(M) ● 举标测量机能口设置(D) M 多臂设置(M) ● 差标测量机能口设置(D) M 多臂设置(M) ● 差标测量机能口设置(D) M 多質设置(M) ● 差标测量机能口设置(D) M 多質设置(M) ● 差标测量机能口设置(D) M 多質设置(M) ● 差标测量机能口设置(D) ● 接口设置(D) ● 接口说 (D) ● 指白设置(D) ● 指白之 测头构造器 I.用 ● 夹用 F12	* 参数设置 授索路径 搜索对象: □ 損索当前 □ 首先搜索 ご:\Users\Pu	""-"设置搜索路 测头路径 ^{11]录} ^{21前目录} ^{21前目录} ^{21前目录}	圣",弹出"搜 × [×] [×]
	子路径: 点击"编辑" ★ 设置(S) F5 ★ 设置(S) F5 ★ 设置(S) F10 ▲ 李休(Q) F10 ▲ 李休(Q) F10 ▲ 李休(Q) Shift+F6 If 編輯窗口布局(W) ● 结合设置(D) ● 建示测量科供设置(D) ● 设置安全空间 Alt+C ● 自定义测头构造器IT具 T0 ● 提示测量系统公式(D) ● 指合设置会空间 Alt+C ● 自定义测头构造器IT具 T0 ● 接合型安全空间 Alt+C ● 目言定义测头构造器IT具 T0 ● 接合型安全空间 Alt+C ● 目言定义测头构造器IT具 ● 其合、 ● 其合、 ● 第一次系统公式(D) ● 第一次第一次第一次第一次第一次第一次第一次第一次第一次第一次第一次第一次第一次第	* 参数设置 捜索路径 捜索対象: □ 損索当前 □ 首先捜索 C:\Users\Pu	""-"设置搜索路 测头路径 ^{而目录} ^运 到前目录 ^E 目录: blic\Documents\Hexagon\PC-DN 确定	圣",弹出"搜 (15\2018 R1 … 取消 应用
	子路径: 点击"编辑"- (○) 窗□(<u>W</u>) 帮助(<u>H</u>) [★] 设置(S) F5 [★] 参数(2) F10 [★] 参数(2) F10 [★] 参数(2) F10 [★] 参数(2) F10 [★] 参数(2) F10 [★] 参数(2) Shift+F6 [¥] 續觸窗口布局(<u>U</u>) [★] 續漸窗口布局(<u>U</u>) [★] 續漸窗口布局(<u>U</u>) [★] 過头读数窗口设置(<u>U</u>) [★] 過头读数窗口设置(<u>U</u>) [★] 過头读数窗口设置(<u>U</u>) [★] 過头读数窗口设置(<u>U</u>) [★] 過呈或全空同 Alt+C [★] 自定义测头构造器T具 [★] F12 [★] 設置搜索器径(<u>U</u>)	* 参数设置 搜索路径 搜索对象: □ 搜索当前 □ 首先搜索 C:\Users\Pu	"-"设置搜索路 测头路径 间录 时目录 目录: blic\Documents\Hexagon\PC-DD 确定	조",弹出"搜 조",弹出"搜 ✓ ^{415\2018 R1} … 取消 应用

选择搜索对象"测头路径",并勾选"搜索指定目录",可更改搜索路径,或使用默认路径。 本案例此处保持默认设置不变,如下图所示。

若已配置好测头文件,可通过 PC-DMIS GEAR 模块进行测针校验:

 打开 PC-DMIS GEAR v2.7 软件模块,单击"工具栏"->"校验",弹出"指定或选择测头文件用 于定义或重新校验已经定义的测头"对话框。



	6 指定或选择测头文件	#用于定义或者重新校验已经定义的测头					×
	← → • ↑ 📕	« OS (C:) > 用户 > 公用 > 公用文	档 > Hexagon > PC-DMIS > 2	018 R1	d v	ē轰"2018 R1"	Q
	组织 🕶 新建文件	夹				855	- 0
	💻 此电脑	^ 名称 [^]	修改日期	类型	大小		
	🧊 3D 对象	CAD	2018/8/31 15:05	文件夹			
	🔚 视频		2018/7/16 13:42	文件夹			
	■ 图片	Q-DAS	2019/9/20 12:44	文件夹			
	◎ 文档	Reporting	2019/11/7 7:17	文件夹			
		20191203.PRB	2019/12/4 16:33	PC-DMIS Probe	1 KB		
	- 196 	gear1.PRB	2019/12/4 17:27	PC-DMIS Probe	6 KB		
		SmartScan.PRB	2017/11/2 10:14	PC-DMIS Probe	2 KB		
	是四	1.PRB	2019/12/2 11:21	PC-DMIS Probe	7 KB		
	" OS (C:)						
	日常工作 (D:)						
	🕳 学习资料 (E:)						
O PC-DMIS GEAR v2.7 (官埋页)	电脑附配软件(F					
文件(F) 操作(O) 视图(V) 帮助(H)		~					
	文件名(N): 9	gear1.PRB					~
1 1 🎅 🎤 🙆	保存类型(T):	则头文件(*.prb)					~
→ → → → → → → → → → → → → → → → → → →	▲ 隐藏文件夹				1	保存(S)	取消
					6.		

图 4-4-21 校验测针 图 4-4-22 指定或选择测头文件用于定义或重新校验已经定义的测头

找到测头路径,选择并保存提前配置好的测头文件(测头文件后缀为.PRB),"gear1.PRB"。 GEAR 模块启动 PC-DMIS 软件,进行测头校验。