

2023 年度“楚怡杯”湖南省职业院校技能竞赛 赛项规程

一、赛项名称

1. 赛项名称：现代模具制造技术-注塑模具技术
2. 赛项组别：中职组
3. 赛项归属：加工制造类

二、竞赛内容

本赛项包括产品与模具设计、模具零件加工、模具装配、试模与制件成型质量检验等 4 个竞赛任务。

1. 产品与模具设计（2小时）

- (1) 依据产品要求完成制件 3D 建模；
- (2) 根据产品 3D 模型以及模具结构尺寸信息，完成模具成型零件的设计。模架与成型零件尺寸规格可参照样题；
- (3) 完成模具成型零件的 2D 工程图；
- (4) 编制模具成型零件加工工艺卡片。

提交结果：①产品 3D 模型；②模具成型零件 3D 模型和 3D 装配图；③模具成型零件 2D 工程图；④模具成型零件加工工艺卡片。

2. 模具零件加工（3小时）

- (1) 编制模具成型零件数控加工工序卡片；
- (2) 根据自带的毛坯半成品，使用数控机床等设备完成模具成型零件的加工。

提交结果：①模具成型零件数控加工工序卡片；②模具成型零件编程源文件；③模具成型零件加工实物。

3. 模具装配（2小时）

- (1) 完成模具零件后续的钳工加工与修配；
- (2) 根据装配图和自带的模架进行模具装配。

提交结果：完成装配的模具实物（判断模具合格取得继续参赛资格）。

4. 试模与制件成型质量检验（0.5小时）

- (1) 模具试水；
- (2) 试模（注：注塑机操作由技术支持协助，不需选手操机，选手需依据制件质量情况提出与调整注塑参数，试模次数小于 10 次）；
- (3) 检查制件成型缺陷，填写试模分析报告；
- (4) 选取一套制件经后处理后，使用蓝光比对进行几何精度（MT4）、功能

检测，针对产品中重要尺寸以及若干次要尺寸，进行公差计算，使用蓝光比对检测，完成自检报告；另一套无需处理，保留流道原始状态备裁判最终评价。

提交结果：①试模分析报告；②1件合格产品和1件带流道的合格产品；③蓝光比对分析报告。

三、竞赛方式

2人团体赛。

四、竞赛时量

竞赛总时长450分钟，各竞赛任务时长见表1。

表1 各阶段竞赛任务时长

序号	竞赛任务	时长（分钟）
1	产品与模具设计	120
2	模具零件加工	180
3	模具装配	120
4	试模与制件成型质量检验	30
合计		450

五、名次确定办法

竞赛结果按照竞赛总评成绩从高分到低分排序确定名次。如总评成绩相同，则以成型制件成绩由高到低排位；如成型制件成绩相同，操作过程规范者名次列前。不设并列名次。

六、评分标准与评分细则

1. 评分标准

评分标准见表2。

表2 评分标准表

任务	一级指标	二级指标	配分	小计
一	产品与模具设计	制件3D建模、组装	5	25
		成型零件3D模型	7	
		成型零件2D工程图	7	
		成型零件加工工艺卡片	6	
二	模具零件加工	成型零件数控加工工序卡片	3	10
		成型零件编程与加工：工艺、加工方式、刀具及参数、走刀等	7	
三	模具装配	成型、浇注、抽芯、推出、冷却、导向、排气固定等结构、配合质量与精度等	14	20
		模具装配精度，包括：分型面合模精度，机构运动精度等	6	
四	试模与制件成型质量检验	模具试水、调试与试模成型	5	35
		选手检测能力：质量分析报告（蓝光扫描对比检测，选手自检）	4	
		装配质量：组装装配制件满足功能要求，尺寸和装配精度（蓝光扫描对比检测，最后终检）	8	
		制件质量分析报告，制件外观与表面质量、飞边、凹陷、缩痕、银丝等缺陷	4	

任务	一级指标	二级指标	配分	小计
		模具主要成型零件的表面加工质量：主要成型零件（粗糙度仪测试）	4	
		注塑结果与零件图匹配度	10	
	安全文明生产	安全文明生产：文明礼仪、劳保用品、物料摆放、操作规范安全、断刀与设备事故等	10	10
合 计				100

2. 评分细则

评分细则见表 3。

表3 评分细则表

任务	评分内容		配分	评分细则
一	产品与模具设计 (25分)	产品 3D 建模、组装	5	制件特征完整 3 分，尺寸正确 1.5 分，组装 0.5 分。
		成型零件 3D 模型	7	分模正确 2 分，收缩率设置 0.1 分，成型零件完整 2 分，成型系统、浇注系统、冷却系统、推出系统、导向系统、固定系统、排气系统 2.4 分，顶针孔（位置、配合段、放空段）0.5 分。
		成型零件 2D 工程图	7	2D 工程图完整 3 分，视图关系、标题栏、尺寸与公差、粗超度标注、技术要求、线性等技术规范正确 4 分。
		成型零件加工工艺卡	6	填写 3 张工艺卡片（型腔镶块、型芯镶块、止口镶件）1 分，工艺路线、工序内容、切削加工内容、加工余量设置 3 分。
二	模具零件加工 (10分)	成型零件数控加工工序卡	3	填写 3 张 CNC 工序卡（型腔镶块、型芯镶块、止口镶件）1 分，填写内容全面、准确 2 分。
		成型零件 CAM 编程与加工：工艺、加工方式、刀具及参数、走刀等	7	工序完整 1.4 分，加工方式合理 1.4 分，刀具参数完全并正确 1.4 分，主要加工参数完全并正确 1.4 分，走刀方式正确 1.4 分。
三	模具装配 (20分)	成型、浇注、推出、冷却、导向、排气、固定等结构、配合质量与精度	14	型芯组件（分型面、型孔、碰穿位、插穿位、上盖凸台、配合孔、止口镶件安装孔、脱模斜度、内外止口、定位柱、芯轴、粗糙度、水路孔、螺纹、虎口、螺钉孔、顶杆孔等）6 分，型腔（分型面、碰穿位、插穿位、上盖凸台、脱模斜度、圆角、上下盖花纹、粗糙度、水路孔、堵头螺纹、虎口、螺钉孔、抽芯导滑槽、流道、点浇口、浇口凹坑等）6 分，滑块（螺钉孔、分型面、成型面、碰珠坑粗糙度等）2 分。
		模具装配精度，包括：分型面合模精度，机构运动精度等	6	分型面合模精度 2 分，型腔、型芯的定位精度 1 分，滑块的配合与运动精度 1 分，推出机构配合与运动精度 2 分。
四	试模与制件成型质量检验 (35分)	模具试水、调试与试模成型	5	模具试水 2 分，模具闭合、开启及顶出 1.2 分，调整与塑件出件情况 1.8 分。
		选手检测能力：质量分析报告（蓝光扫描对比检测，选手自检）	4	蓝光扫描仪自检制件流程清晰，操作完整，能完成数据采集 1 分，能够按照任务书要求使用点云处理软件完成自检过程，检测项目完成全面 3 分。
		装配质量：组装装配制件满足功能要求，尺寸和装配精度（蓝光扫描对比检测，最后终检）	8	功能满足产品要求 2 分；3D 比较与尺寸检验 4 分；2D 比较与尺寸检验 2 分。

任务	评分内容		配分	评分细则
		制件质量分析报告, 制件外观与表面质量、飞边、凹陷、缩痕、银丝等缺陷	4	制件外观与粗糙度0.4分, 制件成型质量与塑件缺陷1.6分, 产品质量分析报告2分。
		模具主要成型零件的表面加工质量: 主要成型零件(粗糙度仪测试)	4	成型面粗糙度3分, 型芯分型面粗糙度1分。
		注塑结果与零件图匹配度	10	每错1处扣2分; 每漏1处扣3分。
其他	安全文明生产(10分)	设备操作规范	2	严格按安全操作规程操作数控机床、台钻与顶杆切割机各1分, 安全操作比赛现场各类工具1分。
		安全生产情况	2	按照规范着装1分, 是否出现违反安全生产的行为1分。
		刀具损耗情况	2	未出现撞刀、断刀、对刀选择合适的进给速度等2分。
		模具装配操作规范	2	未损伤模架、导向零件, 镶件组件1分, 。未擅自加工模架1分。
		文明生产情况	1	刀具、工具、量具的正确使用及摆放规范, 工装夹具、刀具、清扫工具等定置放置, 比赛结束后打扫环境卫生、清扫机床, 作品上无与竞赛内容无关的标记等。
		遵守赛场时间要求	1	到规定时间停止操作。

七、赛点提供的设施设备仪器清单

1. 计算机

(1) 赛场提供统一配置的比赛用计算机和备用计算机。(注: (一), (二)阶段每个工位 2 台, (三)阶段不用计算机, (四)阶段每个工位 1 台。

(2) 基本配置: 每个工位配备 2 台, 处理器: AMD X4 以上; 内存 $\geq 4G$; 独立显卡, 硬盘 $\geq 100G$, 19 寸及以上显示器。

(3) 安装 Windows7 操作系统; 搜狗拼音、五笔输入法; Office 2007 或以上版本; Adobe Reader 9 或以上版本。

2. 主要设备仪器技术规格

主要设备仪器技术规格见表 4。

表4 设备仪器技术规格参数表

序号	名称	型号及规格、技术参数
1	加工中心	工作台尺寸: 1000×500mm 最大行程: X: 850mm, Y: 560mm, Z: 560mm 主轴转速范围, 无级变速: 50~6000r/min 进给速度: 1~4000mm/min 主轴锥孔: 刀柄 BT40 T 型槽尺寸 (槽宽×槽距×槽数): 18×5 主电机功率: 11KW
2	试模机 (卧式注射机+模温控制机)	螺杆直径: $\geq 25\text{mm}$ 射出压力: $\geq 2800\text{ Kg/cm}$ 射出容量: $\geq 50\text{cm}^3$ 射出速度: $\geq 400\text{mm/s}$ 螺杆转速: 0-300rpm 射出行程: 130mm

序号	名称	型号及规格、技术参数
		锁模力：≥30Ton 模具最大尺寸：250×250mm 模具厚度：100-300mm
3	全自动三维扫描与测量系统	相机分辨率：2×2.304.000 像素（1.920×1.200） 投影单元：微结构光栅投影技术 投影仪分辨率：28.723.200 像素（6.144×4.675） 最短测量时间：1s 测量角度：26度 工作距离：370mm 视场：150mm 视场尺寸：130mm*85mm 测量景深：78mm X, Y 分辨率：69m 极限分辨率（Z）：10m 特征精度：8m
4	钳工工作台	配备台虎钳、数控加工用刀架、锁刀器、台钻、压缩空气源、台灯、高度尺、划线平台等
5	模具试水机	与模具配套的试水机

3. 主要软件技术规格

主要软件技术规格见表5。

表5 软件技术规格

序号	软件名称与版本
1	Windows 7 操作系统；搜狗拼音输入法；搜狗五笔输入法；Adobe Reader；Office 2007 中文版及以上；
2	工业 CAD/CAM 一体化设计软件，具有常用三维 CAD 建模、装配、仿真，工程图设计功能，并含有注塑模设计模块（含模架库及模具行业应用的标准件库）和 2-5 轴 CAM 功能。

注：赛项中所用平台、技术软件统一由承办单位负责协调安装调试，不允许选手自带。

4. 赛场拟提供物料清单

赛场拟提供物料清单见表6。

表6 赛场拟提供物料清单表

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	BT40 刀架		个	1	供放置刀柄用
2	装刀台 BT40 锁刀架 (卸刀器)		个	1	锁紧刀具用
3	精密铣床平口钳	150*50 (最大开口 200, 钳口宽度 150, 钳口高度 50)	个	1	数控机床上用, 配套扳手
4	刀柄扳手	ER32、ER16	把	各 1	
5	收纳箱	带滚轮	个	1	存放模架
6	纸	A4	张	4	
7	棉布		块	若干	供学生清洁工件用

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
8	U 盘		个	2	
9	毛刷		个	1	
10	签字笔		支	2	
11	盛水小盒子		个	1	(内盛钻冷却用乳化液)
12	盛油小盒子		个	1	(内盛攻牙用油)
13	盛油小盒子		个	1	(内盛研磨抛光用油)
14	脱模剂		瓶	1	放在注塑机处
15	压缩空气源、气动快插管接头及气管	Φ8 气管	套	1	风动工具使用
16	T 型槽螺钉、螺母、垫圈		套	若干	钳工台、数控设备上使用
17	运输小车		个		两个工位配一辆试模运输中用
18	档案袋		个	1	提交文件与 U 盘、光盘、制件使用
19	钳工桌	1500mm×800mm×800mm、集成专用	套	1	包括气源与台灯
20	台虎钳	钳口宽>150mm, 丝杠最大伸长值 180mm	台	1	配套扳手
21	台式钻床	Z512B, 最大钻孔直径 16mm, 主轴转速 350~1500 r/min	台	1	
22	机用虎钳	钳口宽 200mm	台	1	台钻使用, 配套扳手
23	划线平板	400mm×400mm	台	1	划线用
24	胶木榔头		把	1	
25	紫铜棒	Φ30×150	个	1	
26	活动扳手		把	1	
27	毛刷		个	1	
28	抹布			若干	
29	钢字码		套	1	
30	加工件毛坯	六面磨平见光	件	5	
31	手锤		把	1	
32	压板及螺栓			若干	

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
33	塑胶颗粒	PP		若干	HT9025NX（参考）
34	显像剂		瓶	1	

注：具体设备由赛点提供。

八、选手须知

1. 选手自带工（量）具及材料清单

(1) 劳保物品清单

劳保用品清单见表7。

表7 劳保用品清单

序号	名称	规格及型号	数量	备注
1	劳保鞋		2双	竞赛现场检查列入文明生产考核
2	防护镜		2副	
3	口罩		若干	
4	意外伤害险保险	对应参赛选手	2份	赛事期间有效

(2) 模架及材料清单

模架及材料清单见表8。

表8 模架及材料清单

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	半成品铝合金模架		付	1	三板模（细水口模架），参考2022年国赛正式比赛模架
2	模具零件毛坯及标准件	相应规格，尺寸实测	付	1	参考2022年国赛正式比赛毛坯及标准件清单

注：半成品铝合金模架及模具零件按照2022年国赛要求由参赛队自行配置。

(3) 数控加工刀具与工具清单

数控加工刀具与工具清单见表9。

表9 数控加工刀具与工具清单

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	找正对刀工具	寻边器、Z向对刀仪、百分表及磁性表座等	套	各1	
2	硬质合金立铣刀	D16R0.8	把	各2	刀片+螺丝扳手
3		D12			直柄
4		D10			直柄
5		D8			直柄
6		D6			直柄

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
7		D4	把	若干	直柄
8		D3			
9		D3			有效刃口尺寸>10mm
10		D2			
11		D2			有效刃口尺寸>15mm
12		D1.5			有效刃口尺寸>10mm
13		D1			
14	硬质合金球头铣刀	R4	把	各 2	直柄
15		R3			直柄
16		R2	把	各 4	直柄
17		R1.5			有效刃口尺寸>10mm
18		R1			
19		R1	把	若干	有效刃口尺寸>8mm
20		R1			有效刃口尺寸>12mm
21	R0.5	有效刃口尺寸>4mm			
22	圆角立铣刀 (牛鼻刀)	D12R1	把	各 2	直柄
23		D10R1			直柄
24		D6R1			直柄
25		D6R0.5			直柄
26		D4R0.5			直柄
27		D3R0.5			直柄
28	定心钻	D6		若干	带倒角功能
29	钻头	D1.5			点浇口
30		D5.8			扩孔
31		D4.7			顶杆底孔
32		D2.8			顶针防转销底孔
33		D3.7			小拉料杆底孔
34		D5.2			M6 螺丝底孔
35		D5*120			水路孔

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
36		D6*120			水路孔
37		D6.5			引孔
38		D6.8*120			水路孔
39		D7			过孔
40		D7.8			预钻
41		D9			预钻
42		D9 铤平钻			顶杆台阶安装孔
43		D9.8			预钻
44		D8.5			PT1/8"底孔
45		D3			点浇口预钻
46		D2.5			点浇口预钻
47		3.5*3°*80*130			圆锥水口钻（锥形钻）
48		4*3°*80*130			圆锥水口钻（锥形钻）
49	圆锥钻	DMT1-2.5（圆锥钻）	把	2	点浇口
50		D3 H7			限位销孔
51		D4			小拉料杆
52		D5			顶针孔
53	铰刀	3.5*3°*80*130	把	2	圆锥水口铰刀（锥形铰刀）
54		4*5°*80*130			圆锥水口铰刀（锥形铰刀）
55		RMT1-2.5（圆锥铰）			点浇口
56		D10			
57		M6			模仁固定螺丝
58	丝锥	M8	把	2	
59		PT1/8"			水路堵头
60	丝攻铰手	2 至 12 铰刀或丝锥用	把	1	
61	刀柄	BT40-ER	个	8	配相应刀柄扳手与拉钉 BT40-45 度
62	筒夹	R 规格：（Φ16、Φ12、Φ10、Φ8、Φ6、Φ4、Φ3、Φ2）	个	各型号 1 个	
63	钻夹头	ER32	个	2	配相应刀柄扳手与拉钉 BT40-45 度
64	加力管		个	1	夹紧刀具用

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
65	标准垫铁		套	1	一套 14 组
66	502 胶水		支	1	
67	活动扳手	10"-200mm	副	1	
68	皮榔头		个	1	
69	彩色色笔	油性	支	3	勾出产品缺陷, 三色

注：对应刀柄自己携带，组办方就不再提供，但数量限制，其中对刀及铣削用刀柄限 8 把，对应夹头各 1 个，钻削用刀柄 2 把，自配相应刀柄扳手。

(4) 模具修配工具清单

模具修配工具清单见表10。

表10 模具修配工具清单

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	内六角扳手及 PT1/8"堵头 扳手	3mm-12mm	副	自定	公制，模具装配时使用
2	铜棒		根		大小不限
3	什锦锉	整形锉、异形锉	套		
4	平锉刀	细锉、油光锉	若干		
5	方锉刀	6×6、8×8、10×10 (中齿、细齿)	把		
6	合金组锉	φ3*65	1 组		
7	榔头		把		
8	样冲		根		
9	毛刷		把		
10	生料带		卷		
11	锯条		条		
12	研磨膏	W40\W5\W1.5	支		自定
13	锯弓		副		
14	铜丝刷		把		
15	角磨片	型号不限	片		
16	气动角磨机	型号不限	个		
17	气动打磨机	型号不限	个		需自带快拆接头
18	油石	形状、粗细不限	条	若干	
19	砂纸	粗细不限	张	若干	
20	磨头	型号不限	个	若干	
21	袖珍精密平口钳		个	1	
22	铜皮			若干	
23	台虎钳护口	钳口 150mm	副	1	角尺铜皮

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
24	自制顶针切割夹具	尺寸自定	套	1	切割顶针用
25	内六角螺栓	M6*50	个	2	
26	内六角螺钉	M8*70	个	2	修配顶杆用
27	定位销	Φ6×50	个	4	
28	定位销	Φ12×60	个	2	
29	工具箱（车）	<1200×1000 ×1200MM	个	1	（外形尺寸不超过）
30	高度游标卡尺	0~300mm	把	1	划线使用
31	垫块	尺寸大小自定	个	自定	敲击模具及装配时使用

(5) 量具清单
量具清单见表11。

表11 量具清单

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	游标卡尺	0.02mm	把	1	0-150mm
2	杠杆百分表	0.01	把		
3	钢直尺	1mm	把		300
4	塞尺	0.01-1mm	副		
5	深度尺	0-150mm	把		
6	外径千分尺	0-25mm	把	1	
7	外径千分尺	25-50mm	把	1	
8	内测千分尺	0-25mm	把	1	
9	内测千分尺	25-50mm	把	1	
10	角度尺	0-320°	把	1	
11	刀口直角尺	100×63mm	把	1	
12	R 规	1-6.5mm	付	1	

注：

①刀具数量、品种、规格按样题零件加工需要确定；请选手注意自带的刀柄要与现场提供的卸刀器、机床匹配，选手应携带匹配的刀柄；

②未建议携带的物料根据自己所需也可自行决定，但不允许携带自制刀具、二类工装夹具（规定除外），允许自带竞赛用的工具车，但使用过程中不得超出加工单元区域，不得影响他人操作；

③允许选手使用自带的标准非定制平口钳（包括软钳口），与之配套的在工作台安装所需用具自带，不允许同时使用两台平口钳；

④自带中小型气动工具，可以是电动工具，但仅限内置电池手持式，不允许外接电源式。

2. 主要技术规范及要求

(1) 数控铣床安全操作规程

①操作者应根据机床安全操作规程的要求，熟悉本机床的一般性能和结构，禁止超性能使用；严禁戴手套操作机床。

②机床附件和刀具、量具应妥善保管，保持完整与良好，丢失应赔偿。

③开机前，操作者必须清理好现场，机床工作台面上、机床防护罩顶部不允许放置工具、工件及其他杂物，上述物品必须放在指定的工位器具上。机床工作

台运行区域内不允许有障碍物。

④铣刀和工件必须夹紧，自动换刀时，为防止刀柄脱落，必须确定刀具和刀柄已经夹紧，方可进行下步工作。

⑤机床上的保险和安全防护装置，操作者不得任意拆卸和移动。

⑥机床开始加工之前，必须采用程序校验方式检查所用程序是否与被加工零件相符，待确定无误后，方可关好安全防护罩。

⑦在加工过程中，不允许身体的任何部位，进入机床运动部件的行程范围之内。

⑧在切削过程中，刀具未退出工件时，不准停车。主轴停止转动前，必须先停止进刀。

⑨竞赛完毕，应清扫机床，保持清洁，将工作台移至中间位置并切断电源。

⑩机床在工作中发生故障或产生不正常现象时应立即停机，保护现场，同时应立即报告当值裁判。

(2) 模具（装配）钳工操作规程

①模具零件手动加工前，仔细研究和熟悉图纸，了解模具结构，确定加工方法、顺序，正确使用钻床、锯、锉刀等设备和工具。

②模具零件放在钳工台上应用橡皮、木板或塑料板垫好，并摆放整齐，用完后应上油包好，以免生锈和碰伤。

③模具零件装配前，不允许有油污、脏物和铁屑存在，并应倒去棱边和毛刺。

④加工零件时，使用工具用力要合理，装配时，不得用铁锤敲打，应用木锤、橡皮锤、紫铜锤或用专用装配工具进行装配。使用钻床钻孔时不得用手直接清理铁屑。

⑤模具装配前零件清洗、装配时不许戴手套。

⑥正确使用装配工具和测量仪器。

⑦模具零件装调顺序要合理，并合理使用装调工具。

⑧模具装调应保证零件相互位置的精确性和工作的正确性，移动和传动部位应灵活。

⑨装配在同一位置的螺钉，应保证长短一致，松紧适宜。销钉头应齐平或露出部分不超过倒棱值。

⑩榔头与凿子头部不应有油，手上油汗应擦净，防止因滑动而失去控制。

3. 选手注意事项

①CAD/CAM软件由赛点提供，参赛选手不得自带软件。选手根据清单自带刀具、夹具、量具、工具等，禁止使用清单中所列规格之外的刀具，否则裁判长有权决定终止竞赛。

②参赛队在赛前30分钟到达操作赛场，凭参赛证、学生证和身份证（三证必须齐全）接受检录，抽取工位号；赛前15分钟进入竞赛工位，清点工具，确认现场条件无误；竞赛时间到方可开始操作。竞赛计时开始后，选手未到，视为自动放弃。

③参赛选手不得携带通讯工具和其它未经允许的资料、物品进入竞赛场地，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消竞赛成绩。

④参赛时应按照专业安全操作要求穿戴个人劳保防护用品，并严格遵照操作规程进行竞赛，符合安全、文明生产要求，确保设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛。

⑤参赛选手的着装及所带用具不得出现参赛队及学校标识。

⑥选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判员同意。比赛一旦计时开始不能无故终止比赛或延长比赛时间，选手休息、饮水、上洗手间等，不安排专门用时，统一计在竞赛时间内，竞赛计时工具，以赛场设置的时钟为准。

⑦完成竞赛任务期间，不得与其他选手讨论，不得旁窥其他选手的操作。

⑧参赛队若要提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

⑨选手须按照程序提交比赛结果及赛卷，配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起签字确认，裁判要求签名时不得拒绝。完成竞赛任务及交接事宜或竞赛时间结束，应到指定地点，待工作人员宣布竞赛结束，方可离开。

⑩比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场。比赛结束后，参赛人员应根据指令及时退出比赛现场，对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评。

⑪为防止因计算机故障产生的数据丢失，请参赛选手及时保存竞赛结果文件。若比赛过程中出现设备问题（如计算机死机、软件问题、加工设备问题、成型设备问题），需及时向裁判员报告，由裁判员和技术人员进行技术处理并做现场记录，裁判长视具体情况裁决是否使用备用计算机、是否为该选手加时。如果在比赛过程中，由选手自己造成的断电故障，责任由选手自己负责。

⑫裁判长在比赛结束前15分钟对选手做出提示。当听到竞赛结束指令时，参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间。离开竞赛场地时，不得将草稿纸等与竞赛有关的物品带离竞赛现场。

4. 竞赛直播

- 1.赛点提供全程无盲点录像。
- 2.可在赛点指定区域通过网络监控观摩比赛。

九、样题（竞赛任务书）

见附件。

2023 年度“楚怡杯”湖南省职业院校技能竞赛
中职组装备制造类现代模具制造技术-注塑模具技术

赛项

[时量：450 分钟，试卷号：]

(样卷)

竞赛任务书

场次号：_____ 机位号（工位号、顺序号）：_____。

2022 年 12 月 日

注意事项

1.本赛卷总分为100分，竞赛时间为2+3+2+0.5共计7.5小时，分四个阶段进行，每阶段完成一项任务，包括第一阶段产品与模具设计2小时，第二阶段模具零件加工3小时，第三阶段模具装配2小时，第四阶段试模、制件成型与质量检0.5小时，具体按照赛规执行。

2.任务书可用赛位号、工位号标识，请不要在赛卷任何区域填写与竞赛无关或姓名等透露身份信息的内容，否则视为作弊，成绩无效。

3.参赛选手如果对赛卷内容有疑问，应当先举手示意，等待裁判人员前来处理，处理后按要求签字确认。

4.选手在竞赛过程中应遵守竞赛规则和安全操作规程，如有违反，按照相关规定处理。

5.扰乱赛场秩序，干扰裁判的正常工作扣10分，情节严重者，经执委会批准，由裁判长宣布，取消参赛资格。

6.不准携带移动存储器材，不准携带手机等通讯工具，违者取消竞赛资格。任务书及图纸每场结束提交封存统一保管，最后收回，不允许带离现场或摘录内容，否则按违纪处理。

7.全场四个阶段，各阶段随时保存过程文件，最终按要求汇总提交成果文件，备份到U盘中。凡是由于选手未实时保存文件，发生计算机“死机”“重新启动”“关闭”等一切问题，责任自负。

8.试模时必须得到裁判的允许后，才能由现场裁判安排引领到试水与试模区。

9.在产品检验过程中，如裁判发现选手检测操作方法不合理、不正确，可判定该项目未完成并不得分。

10.成型零件的材料为45号钢，成型所用工具、刀具等需自带，现场按照清单提供半成品模具、需加工的成型零件毛坯料等。

11.考虑需要加工斜面零件，选手可以自带加工此类零件的垫块（斜度板），其它自制的夹具及工具一律不准携带。

12.顶针与拉料杆的长度根据实际长度切割与修配，允许带顶针切割夹具。

13.试模任务中，依据情况，灵活、及时进行成型参数的调整、选择温度、压力、和时间等，确保10模制件中两模的质量用于送检。

14.只能加工型腔镶块、型芯镶块组件、滑块入子、滑块座、顶针板等模具成型相关零件。型腔镶块、型芯镶块组件与模板联接的螺纹孔大小、位置，与模板水孔连接的布置及位置，顶杆孔的大小、位置（见附图3、附图4），不得加工现场提供给选手的其它模具零部件（允许工艺孔加工），否则模具外观分数视为零分。

15.制件质量分析报告用黑色水笔填写，未经裁判核实签字的数据都是无效数值，该项目不得分。

16.比赛结束时上交装配后的模具，选手与裁判共同签字确认，要求所有零部件可拆卸。如果使用常规手段无法拆卸，并导致零件尺寸不能检验，该部分零件尺寸检验分数视为零分。

17.选手按要求提交成果。所有电子成果保存在U盘中，并将U盘与光盘放入信封封存，两套试件（一套保持脱模时状态，一套去除流道凝料与飞边后组装成产品）一同放入塑料袋中，与装配好的模架实物、纸质材料与模具标准件一起放入收纳箱，选手和裁判共同签字确认后上交。其他纸质材料全部上交，严禁带出考场。

一、任务概述

（一）产品与模具设计

- （1）设计一种收纳盒或美瞳护理盒子，完成产品塑件的3D数字模型设计；
- （2）设计需要加工的型腔镶块、型芯镶块组件、滑块入子、滑块座等成型零件的3D数字模型；
- （3）设计型腔镶块、型芯镶块组件（包括镶件）成型零部件的2D工程图（3个）；
- （4）编制成型零件制造工艺卡（5个）。

（二）模具零件加工

- （1）填写型腔镶块、型芯镶块组件（3个）成型零部件数控加工工序卡；
- （2）完成型腔镶块、型芯镶块组件、滑块入子、滑块座（5个）成型零件的数控编程；
- （3）完成型腔镶块、型芯镶块组件、滑块入子、滑块座（5个）成型零件数控加工。

（三）模具装配

型腔镶块、型芯镶块组件、滑块入子、滑块座（5个）成型零部件等的钻孔、扩孔、铰孔、攻丝、修配、研磨等钳工加工、模具装配及调整，确保模具各项精度。

（四）试模及产品质量检验

- （1）模具试水；
- （2）模具在注塑机上调试，注塑出合格制件；
- （3）使用三维扫描仪完成一套制件合盖状态的扫描数据采集、数据处理与阶段一设计的产品标准原型3D模型产品比对检测，出具自检检测报告；
- （4）检查分析第一套制件成型缺陷，填写制件质量分析报告。

二、项目任务背景资料

模具制造技术专业的小明同学发明了一款透明无盖便携双联收纳盒产品，该收纳盒带有一次成型的铰链结构，实现不用常规旋盖。某企业采纳了这一发明产品，准备先制作一付模具完成收纳盒的小批量试产，盒体材料为高透明PP，建议收缩率为1.5~2.0%，客户需要1000件，属小批量试制生产，要求模具能够实现制件全自动脱模方式，开模后浇口可自动拉断，获得外形清晰，表面光泽的塑件。须考虑模具成型零件的三坐标检测和成型产品的整体蓝光扫描检测。

产品盒体制件技术要求：

- （1）材料：PP；
- （2）材料收缩率：1.5%~2.0%；
- （3）平均壁厚1.5mm，表面光洁无毛刺、无缩痕，符合整个产品的功能要求；

原始数据：

塑件制件图（附图1）所示。依据客户要求，工程图中标有A~E的五组尺寸为重要尺寸，以及任务书中要求的功能尺寸，按照MT3级精度要求；标有a~e的五组尺寸为次要尺寸，按照塑件MT4级精度要求；其他尺寸按照MT5~6级精度要求，具体可查后附表2；

模具装配图（附图2）所示；

型腔镶块零件螺纹孔及水路布置图（附图3）所示；

型芯镶块组件零件螺纹孔、水路及顶杆孔布置图（附图4）所示；现场提供实物模架可供测量。

第一阶段 产品与模具设计（时长：2h；配分：25%）

（一）任务描述

参赛选手根据给定的产品工程图及模具结构相关的工程图、示意图，结合现场提供的需要设计加工成型零部件的毛坯尺寸，完成如下任务。

任务1-1 制件3D建模、组装

参赛选手按给定制件工程图，完成收纳盒三维模型设计，按照“开”“合”状态进行组装设计。



图1 产品展示

任务1-2 成型零件3D建模

依据所建立的制件3D数字模型，完成需要加工的型腔镶块、型芯镶块组件（2个零件组成，包括型芯镶块、型芯镶件）、滑块入子、滑块座等5个模具成型零部件3D数字模型的设计。

要求：内部凹槽侧抽成型机构由相关零件组配而成，注意后续CNC与钳工制造工艺的安排。

任务1-3 模具3D设计

提示：本任务仅为模具成型零件的装配设计，不需完成模架的装配设计。

依据2D总装图、建立的成型零件3D数字模型，包含成型与浇注系统、冷却与顶出系统等。

要求：参照2D总装图BOM表，完成成型零部件零件3D设计。

任务1-4 成型零件2D工程图

依据建立的成型零件3D数字模型，完成型腔镶块零件图、型芯镶块零件图、型芯镶件零件图的2D工程图设计。

要求：成型零件的制造精度，对应制件精度，重要尺寸与次重要尺寸按照1/4公差带，入体原则进行设计，其他尺寸按照IT7~8级选用（查附表1）；所依据的产品图对关键尺寸进行的标注（查附表2）；成型面要求粗糙度小于 $0.4\mu\text{m}$ 。

任务1-5 编制加工工艺文件

编制成型零件加工工艺过程卡片。（工艺文件模板详见U盘指定位置）

要求：模具成型零件制造工艺过程卡片完整、内容全面合理。

（二）任务成果与提交

1. 提交制件三维模型文件电子档，格式为原设计格式、“X_T”、stp格式的数字模型；名称“3DCP—KG”“3DCP—HG”（“开盖与合盖”产品图）（存储路径：3D/CP）；

需要提供有开盖与合盖两种状态的数字模型，开盖状态用于分模设计，合盖状态用于蓝光自检的原始3D模型。

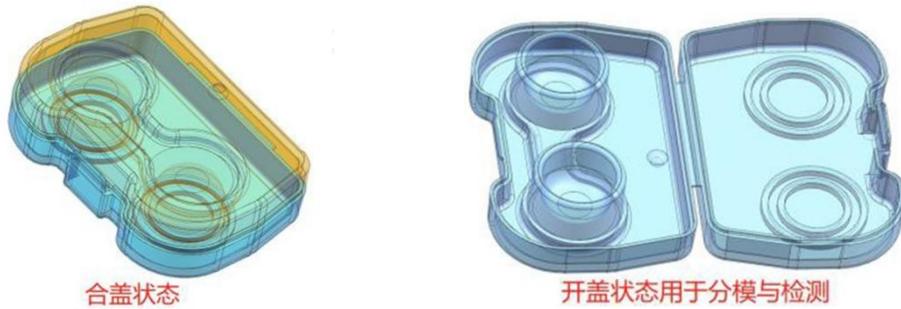


图2 产品设计保留的两种状态

2. 提交模具成型零部件三维模型文件电子档，格式为原设计格式、“X_T”、stp格式的数字模型；名称“FM_ZP”(五个零件的装配)、“XQ”“XX”“XJ”“HKRZ”“HKZ”(存储路径：3D/MJ)；

3. 提交模具主要成型零件型芯镶块、型芯镶件、型腔镶块零件的二维工程图文件3个电子档，格式为原设计格式与PDF格式，名称“2DXX”“2DXJ”“2DXQ”(存储路径：2D)；

4. 提交主要成型零件（型芯镶块、型芯镶件、型腔镶块、滑块入子、滑块座）“XXGY”“XJGY”“XQGY”“HKRZGY”“HKZGY”加工工艺过程卡片5套电子档（存储路径：GY)；

5. 将模具成型零件型腔镶块（XQCS）、型芯镶块组件（型芯镶块和型芯镶件装配体）的三维模型文件（XXCS），存放在“CS”文件夹中，用于第四阶段三坐标检测数据对比，格式为“X_T”和stp的数字模型。

最终将以上所有成果文件电子稿备份保存在U盘目录\MJ01\中，具体清单如表1所示。

表1 成果文件存储目录及清单

一级文件夹	二级文件夹	三级文件夹	项目名称	文件名	保存格式	文件数量
MJ01	3D	CP	制件三维模型（开盖）	3DCP-KG	原设计格式、“X_T”、stp格式	3
			制件三维模型（合盖）	3DCP-HG	原设计格式、“X_T”、stp格式	3
		MJ	分模装配件	FM_ZP	原设计格式、“X_T”、stp格式	3
			型腔	XQ	原设计格式、“X_T”、stp格式	3
			型芯	XX	原设计格式、“X_T”、stp格式	3
			镶件	XJ	原设计格式、“X_T”、stp格式	3
			滑块入子	HKRZ	原设计格式、“X_T”、stp格式	3
			滑块座	HKZ	原设计格式、“X_T”、stp格式	3
		CS	型腔	XQCS	“X_T”、stp格式	3
			型芯组件	XXCS	“X_T”、stp格式	3
	2D	/	型腔	2DXQ	PDF格式	1
			型芯	2DXX	PDF格式	1
			镶件	2DXJ	PDF格式	1
	GY	/	型腔加工工艺过程卡片	XQGY	WORD格式	1
			型芯加工工艺过程卡片	XXGY	WORD格式	1

一级文件夹	二级文件夹	三级文件夹	项目名称	文件名	保存格式	文件数量
			镶件加工工艺过程卡片	XJGY	WORD格式	1
			滑块入子加工工艺过程卡片	HKRZGY	WORD格式	1
			滑块座加工工艺过程卡片	HKZGY	WORD格式	1
合计						38

注意：请选手提交前，务必自行检查U盘中的数据是否齐全。

第二阶段 模具零件加工（时长：3h；配分：10%）

（一）任务描述

任务2-1 编制部分成型零件加工工艺文件

根据模具成型零件的3D数字模型生成数控加工程序，并填写编制部分成型零件数控加工工序卡，即填写型芯镶块、型芯镶件、型腔镶块3个成型零件数控加工工序卡。（工艺文件模板详见U盘指定位置）

要求：工序卡完整，与原始文件、参数设置合理一致。

任务2-2 操作数控机床加工模具成型零件

依据数字模型及相应工程图，生成数控加工程序，操作数控机床，完成型腔镶块、型芯镶块、型芯镶件、滑块入子、滑块座5个成型零件的加工。

要求：成型零件CAM编程与加工的工艺、加工方式、刀具及参数、走刀等合理，精度按照设计图纸实施，特别是关键尺寸。

（二）任务成果与提交

1. 提交模具主要成型零件“XXGX”、“XQGX”、“XJGX”的数控加工工序卡3套电子档，格式为WORD格式；

2. 提交模具成型零件“XX”、“XJ”、“XQ”、“HKRZ”、“HKZ”的加工设置源文件5个电子档；

最终将以上所有成果文件电子稿备份保存在U盘目录\MJ02\中，具体清单如表2所示。

表2 成果文件存储目录及清单

一级文件夹	二级文件夹	三级文件夹	项目名称	文件名	保存格式	文件数量	
MJ01	GX	/	型腔数控加工工序卡	XQGX	WORD格式	1	
			型芯数控加工工序卡	XXGX	WORD格式	1	
			镶件数控加工工序卡	XJGX	WORD格式	1	
	JG	/	型腔加工源文件	XQ	加工源文件	1	
			型芯加工源文件	XX	加工源文件	1	
			镶件加工源文件	XJ	加工源文件	1	
			滑块入子加工源文件	HKRZ	加工源文件	1	
			滑块座加工源文件	HKZ	加工源文件	1	
	合计						8

注意：请选手提交前，务必自行检查U盘中的数据是否齐全。

第三阶段 模具装配（时长：2h；配分：20%）

（一）任务描述

任务3-1：根据给定的装配图，装配、调整模具

依据给定的总装图及自行设计的成型零件3D与2D零件工程图，进行型腔镶块、型芯镶块组件、滑块入子、滑块座等成型零件的钻孔、扩孔、铰孔、攻丝、修配、研磨等钳加工操作；依据给定的模具装配图、模架拆卸件、紧固件及其它标准件，完成模具的修配、调整，最终完成模具装配、调整的任务。

要求：模具装配精度，包括分型面合模精度，机构运动精度等；成型、浇注、推出、冷却、导向、排气、固定等模具7大结构完整、配合质量与精度。

（二）任务成果与提交

提交装配好的合模状态的模具实物成果一套，置于周转箱中封存。

第四阶段 试模及产品质量检验（时长：0.5h；配分：35%）

（一）任务描述

任务4-1 模具试水与安装

装配完成的模具需经过裁判判断成型零件固定完整可靠、合模（密封胶面）间隙于不大于0.5mm才允许转场试模；合格转往试水区，如果在一定压力下有漏水现象，试模中不再连接模温机实现模具的工作控温。

任务4-2 试模、成型加工出合格制件

允许试模的选手根据模具安装及调试的步骤依次将模具装到成型设备上，成型加工出合格制件。

要求：注塑机操作由技术支持协助，不用选手操机，选手需依据制件质量情况提出与调整注塑参数，制件的成型工艺与质量完全由选手负责，全部试模次数不超过10次，选取最好的两模制件作为提交作品，其中一件保持合盖状态，进行喷粉提供蓝光自检；另外一件组装后，作为完整产品一并提交。

任务4-3 检测制件尺寸精度

自检阶段使用自选设备，选手依据自己设计的产品装配合盖状态3D模型与成型得到的制件第一件比对，完成三维检测的任务，出具比对检验报告电子档文件，同时保存两个过程文件。检测过程包括：合盖制件、喷粉、装夹、扫描采集点云、点云数据处理、对齐比对原始3D模型、出具报告等步骤。

要求：扫描与点云采集可以借助技术支持，对齐比对、检测程序需自己完成，检测项目为合盖状态的产品，依据2D产品图中的关键外形尺寸进行检测，建议检测项目包括：参见附表3。

任务4-4 检查分析制件成型缺陷

选手依据成型得到的制件，进行制件有无成型缺陷的分析并填写成型质量分析报告，完成制件成型质量分析的任务。

（二）任务成果与提交

1. 填写提交纸质的试水、试模过程记录单1份；
2. 填写提交制件质量分析评价报告文档1份；
3. 提交产品自检报告，三维检测报告电子文档文件1份（PDF），扫描点云源文件1份（STL），点云与标准3D模型比对源文件1份。

最终将以上所有成果文件电子稿备份保存在U盘目录\MJ04\中，具体清单如表3所示。

表3 成果文件存储目录及清单

一级文件夹	二级文件夹	三级文件夹	项目名称	文件名	保存格式	文件数量
MJ01	/	/	三维检测报告	JCBG	PDF格式	1
			扫描点云源文件	DY	STL格式	1
			点云与标准3D模型比对源文件	DB	原设计格式	1
合计						3

注意：请选手提交前，务必自行检查U盘中的数据是否齐全。

最后提交

将U盘与两件试件（一件合盖喷过粉，一件装配好的成品，将会直接注液评判是否实现不漏液功能）一同放入塑料袋中，与装配好的模具实物一起放入收纳箱内，选手和裁判最终检查跟踪单，核对物资共同签字确认后上交。其它纸质材料全部上缴，严禁带出考场。

三、项目提供的文档和物资

以下资料竞赛时提供：

- （一）空白数控加工工艺卡和工序卡模板（OFFICE WORD格式）；
- （二）制件质量分析评价报告模板纸质档；
- （三）赛卷任务书、产品图；

竞赛现场提供纸质赛卷1套，赛卷附件包括相关图纸、U盘两个。

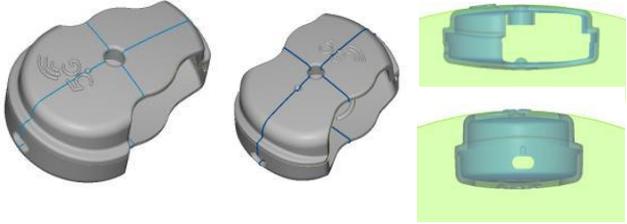
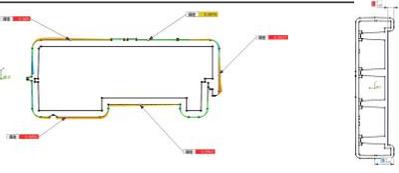
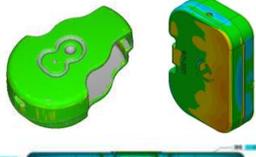
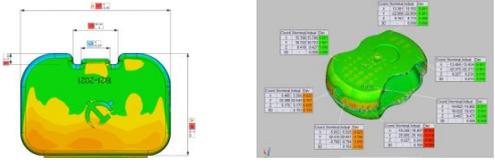
附表 1 精度等级参照表

基本尺寸 (mm)		标准公差等级																	
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于	至	<i>um</i>											<i>mm</i>						
-	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.1	0.14	0.25	0.4	0.6	1	1.4
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.3	0.48	0.75	1.2	1.8
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.9	1.5	2.2
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.7	1.1	1.8	2.7
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.3	2.1	3.3
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1	1.6	2.5	3.9
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.3	0.46	0.74	1.2	1.9	3	4.6
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.4	2.2	3.5	5.4
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.9	4.6	7.2

附表 2 工程塑料模塑塑件尺寸公差 (GB/T14486-93)

公差等级	公差种类	基本尺寸												
		大于 0 到 3	3 6	6 10	10 14	14 18	18 24	24 30	30 40	40 50	50 65	65 80	80 100	100 120
标注公差的尺寸公差值														
MT1	A	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.23	0.26	0.29
	B	0.14	0.16	0.18	0.20	0.21	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.33	0.36	0.39
MT2	A	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.30	0.34	0.38	0.42
	B	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.40	0.44	0.48	0.52
MT3	A	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40	0.46	0.52	0.58
	B	0.31	0.34	0.36	0.38	0.40	0.44	0.48	0.52	0.56	0.60	0.66	0.72	0.78
MT4	A	0.16	0.18	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.42	0.48	0.56	0.64	0.72	0.82
	B	0.36	0.38	0.40	0.44	0.48	0.52	0.56	0.62	0.68	0.76	0.84	0.92	1.02
MT5	A	0.20	0.24	0.28	0.32	0.38	0.44	0.50	0.56	0.64	0.74	0.86	1.00	1.14
	B	0.40	0.44	0.48	0.52	0.58	0.64	0.70	0.76	0.84	0.94	1.06	1.20	1.34
MT6	A	0.26	0.32	0.38	0.46	0.54	0.62	0.70	0.80	0.94	1.10	1.28	1.48	1.72
	B	0.46	0.52	0.58	0.68	0.74	0.82	0.90	1.00	1.14	1.30	1.48	1.68	1.92
MT7	A	0.38	0.48	0.58	0.68	0.78	0.88	1.00	1.14	1.32	1.54	1.80	2.10	2.40
	B	0.58	0.68	0.78	0.88	0.98	1.08	1.20	1.34	1.52	1.74	2.00	2.30	2.60
未注公差的尺寸允许偏差														
MT5	A	±0.10	±0.12	±0.14	±0.16	±0.19	±0.22	±0.25	±0.28	±0.32	±0.37	±0.43	±0.50	±0.57
	B	±0.20	±0.22	±0.24	±0.26	±0.29	±0.32	±0.35	±0.38	±0.42	±0.47	±0.53	±0.60	±0.67
MT6	A	±0.13	±0.16	±0.19	±0.23	±0.27	±0.31	±0.35	±0.40	±0.47	±0.55	±0.64	±0.74	±0.86
	B	±0.23	±0.26	±0.29	±0.33	±0.37	±0.41	±0.45	±0.50	±0.57	±0.65	±0.74	±0.84	±0.96
MT7	A	±0.19	±0.24	±0.29	±0.34	±0.39	±0.44	±0.50	±0.57	±0.66	±0.77	±0.90	±1.05	±1.20
	B	±0.29	±0.34	±0.39	±0.44	±0.49	±0.54	±0.60	±0.67	±0.76	±0.87	±1.00	±1.15	±1.30

附表 3 蓝光测量组装后产品的自检报告参考要求

自检项目	检测项目与要求	示意图
蓝光扫描操作过程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 扫描前制件喷粉处理正确 2. 正确操作完成扫描、数据导出、检测软件的数据处理、拼接比对、出具报告等流程 3. 扫描点云数据完整 	
外形轮廓尺寸 3D尺寸测量	组装件长，宽组装件的总高	
2D截面评价	上盖两条主轮廓线形状的评价	
	组装件主轮廓线方向2D截面外观线轮廓度	
3D比较	整体组装件的轮廓符合度MT5，整体组装件与CAD对比彩色色差图	
	选取偏差较大位置创建具体偏差数值	
检测报告	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生成检测报告必须包含以上内容 2. 报告正确导出，存储为PDF文件 3. 存储装配产品实际扫描点云数据 	

