

第三届全国技能大赛陕西省选拔赛 数控铣项目（世赛选拔）技术文件

数控铣赛项省级集训基地

2025 年 4 月

目录

一、技术描述.....	4
(一) 项目概要	4
(二) 基本知识及能力要求	4
二、竞赛细则.....	5
(一) 比赛项目	5
比赛模块:	5
(二) 模块简述	6
(三) 评分表模板	9
(四) 命题方式	11
(五) 命题方案	11
(六) 考核次数及地点安排	11
(七) 比赛基本流程	12
三、试题及评分标准	13
(一) 主观评价	14
(二) 客观测量	15
(三) 评分流程说明	17
(四) 统分方法	19
(五) 裁判构成和分组	19
1.裁判组.....	19
2.裁判任职条件	19
3.预期分组与分工	19
四、赛场、设备设施等安排	21
(一) 场地设备	21
(二) 材料	23
(三) 决赛选手自备的设备和工具	23

(四) 决赛场地禁止自带使用的设备和材料	26
五、项目特别规定	26
(一) 通用要求:	26
(二) 关于选手:	27
(三) 关于裁判:	27
六、赛场布局要求	29
(一) 场地面积要求	29
(二) 场地照明要求	29
(三) 场地消防和逃生要求	29
七、健康安全和绿色环保	29
(一) 选手安全防护措施要求	29
1. 劳保用品	29
2. 佩戴要求	30
(二) 有毒有害物品的管理和限制	31
(三) 医疗设备和措施	31
八、开放赛场	31
(一) 对于公众开放的要求	31
(二) 关于赞助商和宣传的要求	31
九、绿色环保	31
(一) 环境保护	31
(二) 循环利用	31

一、技术描述

（一）项目概要

数控铣项目是指利用数控铣床（加工中心）对工件进行金属切削加工的项目，以切削刀具去除材料方式来完成工件制作的过程。即由参与者以给定的试题模块图纸及相关技术要求为标准，使用计算机及 CAM 软件编程（包括手工编程）、机内对刀装置对刀、三轴立式数控铣床（可含有刀库）、机用平口钳安装夹持工件在规定的时间内完成基本铣削、钻孔、铰孔、镗孔、攻丝等加工内容的实际操作比赛。

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。本项目技术工作文件的制定依据了以下相关技术文件：

《WSC2022SE_TD07_EN》、《WSC2022SE_programme》

《WSC2022SE_skills_specific_rules_all_skills》

《中华人民共和国第二届职业技能大赛竞赛技术规则》

（二）基本知识及能力要求

部分		类别
1	实际操作技能：	
	个人需要知道和掌握： <ul style="list-style-type: none">识图技能：能对图形、图标、标准、表格和技术要求进行解释；检测技能：能选择和使用测量仪器及测量方法；工件装夹：能以操作需求为工件选择安装夹持的方法和系统；刀具知识：能针对工件材料和加工需求选择切削刀具；操作技能：能完成在数控铣床上安装刀具和附件	实际操作

	<p>的整个过程、识别和确定在数控铣床上各种不同的加工操作、识别和确定在数控铣床上加工操作所需的各种功能及参数；</p> <ul style="list-style-type: none"> • 金属切削：能针对工件材料、图形结构、加工状况确定其加工方式、加工流程、加工路线及切削参数； • 编程技能：能掌握不同的编程技术（含手工编程和计算机辅助编程）。 	
2	理论知识：	
	<p>个人应能够掌握：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 相关知识： • 数学知识； • 测量知识； • 材料切削性能知识。 <p>延伸知识：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工艺设计知识； • 计算机技术知识； • 公差与配合等标准； • 金属切削工艺知识。 	理论知识

（参赛选手需掌握上述项目的理论知识，但是在本次比赛中理论知识不单独列为考核项目）

二、竞赛细则

（一）比赛项目

比赛模块：

本次比赛规定时间内共加工 2 个模块；2 个模块的总比赛时间共计 5 小时，选手先加工模块1，模块1完成后立即提交赛件，再领取模块2图纸及毛坯，2 个模块的比赛均是在给定模块图纸后，按照要求时间通过 CAM 软件建模、设计工艺顺序、生成刀路、输出 G 代码，使用平口虎钳夹持毛坯，以三轴数控铣床完成赛件的加工制作（包括刀具安装、工艺参数调整以及相关尺寸测量等工作）。

每一模块比赛中选手均需独立完成下列工作：

- 编程：基于图纸使用计算机辅助制造系统编制加工程序；
- 优化：完成程序的优化和修改工作；
- 传输：将程序数据传送到机床；
- 对刀：完成刀具的选择、安装、对刀及刀具参数的输入；
- 找正：完成赛件的安装、夹持、找正；
- 检测：完成赛件的检测与调整加工；
- 加工：完成赛件的加工。

模块 编号	模块名称	比赛时间	分数		
			评价分	测量分	合计
1	模块 1	5 小时	10	90	100
2	模块 2				
总计		5 小时	10	90	100

（二）模块简述

本次比赛试题为 2 个加工模块

模块均包含直线、圆弧、平面等基本几何要素（不含任何曲面），平面、台阶、外轮廓、槽、键、凸台（含圆台、方台等）、型腔（含园腔、方腔等）、岛屿、倒角等铣削加工特征，钻孔、攻丝、铰孔、镗孔等孔加工特征，手工倒角及毛刺去除等基本钳工操作要求。

2 个模块毛坯规格分别为 $150 \times 100 \times 50$ 和 $100 \times 100 \times 50$

方形。模块为铝合金件，每件需至少装夹 2-3 次才能完成其制作；

模块包括图纸、评分表等试题文件，模块毛坯规格、材料、加工要素、精度等级、评判点类型与数量、比赛时间与流程、配分标准等由本技术文件进行规范。

各模块技术标准参见下述技术描述及其它技术要求。

模块技术描述

项目		描述	备注
赛件材料		铝合金；6061 H6	HB90
毛坯尺寸		150×100×50 和 100×100×50	长、宽公差+0.5
加工面数量		两或三面	
比赛时间		时间（单位：小时）	合计 5 小时
	编程	5 小时	选手可在比赛时间内自主安排工作内容
	刀具准备		
	加工		
结构特征要素		特征要素描述	
	必选项	铣槽、型腔、外轮廓、镗通孔、铣内或外螺纹	
	可选项	圆形腔、方腔、钻孔、铰孔和攻丝	
评分点设置		评分点数量	
A	主要尺寸	20 个最少、23 最多	
B	次要尺寸	17 个最少、20 最多	
C	表面精度	5 个最少、8 最多	

以上比赛时间为固定时间，总比赛时间根据实际试题难度或工作量大小裁判长有权在比赛过程中做出增减。

精度标准

序号	项目	精度标准	备注
主要尺寸			
1	尺寸公差	0.02min, 0.04max.	IT>=7
2	铰孔	IT7	
3	镗孔	IT7	
4	内、外螺纹	IT6	
5	形位公差	ISO 1101	
次要尺寸			
1	未标注尺寸公差	±0.04	
2	螺纹深度（或长度）	+2	
3	孔深度	+0.5	钻孔
4	半径	±0.2	未标注尺寸公差
5	角度	±0.5°	未标注尺寸公差
表面质量			
1	表面精度	Ra3.2-0.8	

配分标准

代号	评分项目描述	配分比例		
		主观评价配分	客观测量配分	配分合计
A	主要尺寸		50	50
B	次要尺寸		25	25
C	表面质量		10	10
D	相符性	10		10
E	未增加毛坯		5	5
		10%	90%	100

模块检测项目配分：

项 目 模块	A 主要 尺寸	B 次要 尺寸	C 表面 质量	D 相符性	E 未增加 毛坯	合计
模块 1	10	5	5	5	2.5	27.5
模块 2	40	20	5	5	2.5	72.5
合计	50	25	10	10	5	100

其它技术要求：

- 模块包含以下附加细节：机倒角 0.2 至 0.3 毫米×45 度；
- 模块主要尺寸包括形位公差；
- 能够使用推荐刀具中的刀具完成模块制作；
- 能够使用推荐量具中量具完成模块的检测；
- 模块的测量能够在三坐标测量机上进行；
- 对于 M6、M10 螺纹的底孔深度不予测量。

(三) 评分表模板

第三届全国技能大赛陕西省选拔赛（数控铣项目）评分表											
单位（学校）			选手编号								
选手姓名			试题图号				MOD		成绩小计	5	
序号	配分	方位	尺寸类型	公称尺寸	上偏差	下偏差	上极限尺寸	下极限尺寸	实际尺寸	得分	修正值

A-主要尺寸											0.003
1										0	
2										0	
										0	
22										0	
23										0	
小计	50									0	
B-次要尺寸											
1										0	
2										0	
										0	
19										0	
20										0	
小计	25									0	
C-表面质量											
1										0	
2										0	
										0	
7										0	
8										0	
小计	10									0	
D-主观评判											
索引	配分	内容					1	2	3	分数	
1	1.25	机床倒角（所有面）								0.000	
2	1.25	手工倒角（所有面）								0.000	
3	1.25	进退刀、虎钳夹痕或划痕刮伤产生的痕迹（所有面）								0.000	
4	1.25	锉削等去毛刺造成的挫伤或划伤（所有面）								0.000	
5	1.25	接刀出现的台阶（所有面）								0.000	
6	1.25	垫屑产生的夹伤（所有面）								0.000	
7	1.25	振动产生的振纹（所有面）								0.000	
8	1.25	碰撞及轮廓损伤（所有面）								0.000	
小计	10									0.000	
完整度评价标准						裁判签字：					
E-增加毛坯											
1	5	是否更换增加毛坯								5	

小计	5									5	
								签名		日期	
		裁判员 1									
		裁判员 2									
		裁判员 3									
		裁判长									

（四）命题方式

试题为裁判长开放式命题，比赛开始前进行小于 30% 部分改动。样题图纸于赛前公布。

（五）命题方案

比赛试题仅在比赛开始时向相应比赛选手公开；包括 2D 工程图纸（ISO E、全英文标识）、评分表；比赛期间，仅向选手提供 2D 工程图纸；比赛开始后向检测及评判裁判提供评分表用于检测与评判。

特别声明：

（1）2D 工程图中部分标注公差仅提供公差代码，但提供 ISO260-1:2010 公差表用于公差值查询。

（六）考核次数及地点安排

本次选拔赛为一次性考核，使用模块 1 和模块 2 作为比赛模块。

比赛地点：西安航天技工学校-天湛楼（实训车间）。

(七) 比赛基本流程

序号	工作项目	工作内容
赛前工作		
1	赛前培训	由裁判长或裁判长助理负责对裁判员及选手培训本项目的技术工作文件、比赛流程、评判方法及安全防护等规则要求；
2	裁判分组	确定现场监督、安全检测监督、主观评价等分工工作；
3	选手抽签	抽签比赛机位；
4	熟悉设备	选手熟悉场地、设施、设备合计不少于 4 小时/人； 熟悉设备过程中不允许试切材料；
赛中工作		
5	比赛过程	在比赛时间段内选手可自行安排编程、刀具准备、加工等相关工作； 注：每一选手加工开始时虎钳是未安装到位的，找正与安装虎钳只能包括在加工时间段内。
6	比赛起止	比赛开始与结束以裁判长铃声或口令为准。 比赛结束选手应在 3 分钟内 将赛件、图纸、U 盘以及其它规定的物品交至指定地点。
7	比赛延时	在任何情况下，只能由裁判长决定是否延长比赛时间；
8	评判测量	模块完成后开始；
赛后工作		
9	成绩确认	裁判员可在成绩公布前看到各自选手成绩单并签字确认（非必要），签名确认也仅代表裁判员看到了自己选手的成绩；
10	成绩公布	不晚于正式比赛结束第二天

三、试题及评分标准

本项目评分标准分为测量和评价两类，包括 A、B、C、D、E 五项。

考核项目	配分	评价方法
A-主要尺寸	50	客观测量： 尺寸及形位公差由三坐标测量机测量
B-次要尺寸	25	客观测量： 1、尺寸由三坐标测量机测量 2、螺纹及深度使用塞规或环规加数显卡尺测量
C-表面质量	10	客观测量： 由粗糙度仪检测
D-相符性	10	主观评价： 由 3 人组成的裁判组打分，取平均权重分，除以 3 后得到的小于等于 1 的系数，再乘以子项的配分分值计算出实际得分
E-是否更换 毛坯	5	客观测量： 依据“现场情况记录单”选手的签字记录
测试模块合 计分数	100	输入检测结果由计算机评判

（一）主观评价

主观评价（Judgement）评价方式：评价内容包括完整度和损伤两个部分，每一部分以加工面来设置相应的评价子项；3 名裁判为一组，各自单独并逐一对各子项进行评价，计算出平均权重分，除以 3 后得到的小于等于 1 的系数，再乘以该子项的配分分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出合理解释，并在小组长或裁判长的监督下进行重新打分，直至分差小于等于 1 分。

权重表如下：

权重 分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“未做”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

模块主观评分表

D-主观评判							
索引	配分	内容	1	2	3	分数	
1	1.25	机床倒角（所有面）				0.000	
2	1.25	手工倒角（所有面）				0.000	

3	1.25	进退刀、虎钳夹痕或划痕刮伤产生的痕迹（所有面）				0.000	
4	1.25	锉削等去毛刺造成的挫伤或划伤（所有面）				0.000	
5	1.25	接刀出现的台阶（所有面）				0.000	
6	1.25	垫屑产生的夹伤（所有面）				0.000	
7	1.25	振动产生的振纹（所有面）				0.000	
8	1.25	碰撞及轮廓损伤（所有面）				0.000	
小计	10					0.000	
完整度评价标准			裁判签字：				

（二）客观测量

客观测量（Measurement）： 尺寸及形位尺寸均由测量机、专业检测人员使用同一程序检测；赛件的测量必须在裁判员的监督下进行，每测量完一个赛件须即时打印测量结果，测量结果只打印实测值，未加工部位用“—”表示，测量报告由检测员和裁判员双方签字。测量报告不得对合格与否进行判断，不得出现手写测量数据。

表面粗糙度由专业检测人员会同主观评价裁判共同使用表面粗糙度仪完成，测量结果只记录实测值，未加工部位用“—”表示，由检测员和裁判员双方签字。

螺纹检测由主观评价裁判共同使用螺纹环规或螺纹塞规检

测完成，测量结果只记录结果，合格记录“OK”，不合格记录“NO”，未加工部位用“—”表示，由裁判员共同签字。对于完成度不大于 2/3 左右的赛件，主结构及要素因多处明显错位、过切或过多缺失、残留等导致三坐标无法测量的赛件，由专业检测人员判断后，经裁判长同意不再进行三坐标机或手工尺寸测量，仅对其进行主观评价、螺纹及粗糙度进行测量。

主要尺寸公差设置 $\pm 0.003 \text{ mm}$ 的三坐标测量误差补偿。

三坐标测量参考标准

内容	参考标准
基准统一原则	测量时以图纸设计基准作为测量基准； 无明确设计基准时应以较大平面作为 XY 平面基准、较长侧面作为方向基准。
平面测量 测量点拾取原则	封闭、半封闭轮廓底面： 面积小于等于 20×20 （或 $\varnothing 25$ ）时，不少于 4 点，其中 1 点必须在几何中心（中间有孔或障碍除外）； 大于 20×20 （或 $\varnothing 25$ ）到小于等于 60×60 （或 $\varnothing 70$ ）时，不少于 6 点； 大于 60×60 （或 $\varnothing 70$ ）时不少于 9 点。 开放平面： 面积小于等于 20×20 （或 $\varnothing 25$ ）时，不少于 4 点； 大于 20×20 （或 $\varnothing 25$ ）到小于等于 60×60 （或 $\varnothing 70$ ）时，不少于 6 点； 大于 60×60 （或 $\varnothing 70$ ）时，不少于 9 点。
轮廓测量 截面数量 拾取原则	深度小于等于 10 的轮廓侧表面（含孔、圆弧、圆柱等侧面），不少于 2 个截面； 深度大于 10 小于等于 30 的轮廓侧表面，不少于 3 个截面； 深度大于 30 的轮廓侧表面，不少于 4 个截面。
单截面踩	长度小于等于 10 的，不少于 2 个点；

点数量拾取原则	长度大于 10 小于等于 30 的，不少于 3 个点； 长度大于 30 的度，不少于 4 个点。 孔、圆弧、圆柱等单截面，不少于 4 个点。
---------	--

表面粗糙度测量标准：

内容	检测标准
检具	表面粗糙度使用粗糙度仪进行测量
位置	选择评价表面时仅测量标注位置处最不理想部位
读值	多次测量时以最差值为最终结果（原则上同部位测量不超过 3 次）

螺纹测量标准：

内容	检测标准
检具	使用赛场统一提供的螺纹塞规或螺纹环规加数显卡尺对螺纹作为标准检具进行测量
判定	止规（环）旋入不大于 1 圈并通规（环）旋入规定深度（长度）范围为合格； 止规（环）旋入大于等于 1 圈为不合格，通规（环）旋入不到或超过规定深度（长度）为不合格
	对同一区域、同一规格的一个或若干个螺纹测量评判时，任意一个螺纹未加工、通规（环）不过、止规（环）不止、有效旋合长度不合格的即视为该全部螺纹不合格（包括丝锥折断在孔内）

（三）评分流程说明

本项目为结果评分，独立测量与评价。

评价流程：

顺序	内容	工作要求
1	赛件编码	每名选手预先分配指定编码，选手提交赛件时由裁判长将编码清晰准确的刻至于赛件上，并经该选手确认，之后裁判长将赛件上编码进行遮挡；
2	主观评价	<ol style="list-style-type: none"> 1、 裁判长将遮挡后，赛件交由主观评价裁判组进行主观评价打分； 2、 评价后由小组负责人公开去除编码遮挡并将编码清晰准确的填写在评价表中； 3、 交由另一组使用螺纹通止规对螺纹进行测量； 4、 再交由另一组使用表面粗糙度仪表面质量进行测量； 5、 以上评判和测量完成后、所有主观评价裁判签字，由小组负责人交由裁判长。
3	客观测量	<ol style="list-style-type: none"> 1、 裁判长将赛件提交检测监督裁判； 2、 由第三方检测人员在监督下用三坐标测量机完成客观尺寸测量。测量中只能测定实际尺寸数值，不得对合格与否结果进行评价； 3、 每一赛件测量完成后，测量结果必须第一时间打印成 PDF 格式测量报告，并由第三方检测人员和监督裁判共同签字后提交裁判长，同时须提交电子表格数据。

(四) 统分方法

由裁判长组织进行统分，所有裁判和选手均可参与统分过程。

统分时由裁判中志愿参与者经推荐将测量结果及评价结果在参与者监督下，公开录入电脑统分系统，由电脑系统自动判定得分与否并统计成绩。

(五) 裁判构成和分组

1. 裁判组

本项目每一参赛队只可推荐一名裁判员参与裁判工作。

比赛过程中将按照分工要求设置若干裁判组负责相应的工作，并设置相应的小组长及特殊任务裁判员负责各自管辖的工作；其中将设置现场监督小组和主观评价小组两类裁判小组。

裁判长具有本技术工作文件的解释权及裁判工作的管理和裁定权，全体裁判员具有监督权，主观评价小组裁判员工作小组长管理和带领下负责全部评价和部分测量工作。

裁判长、工作小组长及场地裁判不参与评判与测量工作。

2. 裁判任职条件

裁判员须经赛前培训后参与相应工作。

应具有较高的技术水平。

3. 预期分组与分工

分组与分工：

序号	组别/职务	人数	备注
1	特殊任务 裁判	1 人	1、 经裁判长授权，协助裁判长做赛场总监； 2、 不接触和涉及试题等秘密的工作；
2	安全检测 监督	裁判长	1、 负责三坐标测量过程监督工作； 2、 负责签字并提交测量报告； 3、 不参与评判与测量工作。
3	现场监督	待定	1、 负责比赛现场监督，由裁判长总负责； 2、 均不参与评判与测量工作。
4	主观评价	待定	1、 负责赛件相应的评价与测量工作； 2、 组中的第 4 人为工作小组长，负责本组评价与测量的管理、监督与记录工作，向裁判长签字并提交评价与测量报告； 3、 工作小组长不参与评判与测量工作。

四、赛场、设备设施等安排

（一）场地设备

选手用比赛设备设施：

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	数控铣床	沈阳机床 MVC1000B; 系统 FANUC 0i MF	台	1/1 人
2	工作台（桌）		台	1/机位
3	电脑		台套	1/人
4	CAM 软件	Mastercam2024中 文 版 CAXA制造工程师V2024	台套	1/人
5	电脑座椅		台套	1/人
6	U 盘/CF 卡	大于 4G（统一配发）	个	1/人
7	螺纹塞规	M6-6H	个	1/4机位
8	螺纹塞规	M10-6H	个	1/4机位
9	螺纹塞规	M30x1. 5-6H	个	1/4机位
10	螺纹环规	M42x1. 5-6g	套	1/4机位

测量评价用设备设施：

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	三坐标测量机		台套	1
2	粗糙度检测仪		台套	1

3	数字式测高仪		台	1
4	螺纹塞规	M6-6H、M10-6H、M30× 1.5-6H	套	1
5	螺纹环规	M42×1.5-6g	套	1
6	数显卡尺	0-150	个	2
7	数显深度尺	0-300	个	2
8	数显高度尺	0-300	台	1

办公用设备设施：

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	培训桌椅	1200×600×750	套	1/选手
2	电脑(统分用)	预装 Office	套	1
3	计时显示器		套	1
7	复印打印一体机	A3 彩色	台	1
8	打印纸	A4 (500 张)	本	1
		A3 (500 张)	本	1
9	电动式振动笔		个	1
10	赛件包装盒	160×120×55	个	1/选手
11	档案袋	A4	个	1/选手
12	订书机、订书针		个/盒	1/2
13	文件柜		个	1

15	货架		个	1
16	推车		台	1
17	手动液压铲车		台	1
18	急救箱		个/套	2

以上设备设施及型号配置以现场实际提供设备设施情况为准。

（二）材料

赛件毛坯：

序号	材料名称	规格	单位	数量
1	铝合金 6061	100×100×50 长宽公差 +0.5	块	1/人
2	铝合金 6061	150×100×50 长宽公差 +0.5	块	1/人

（三）决赛选手自备的设备和工具

比赛使用的刀柄、刀具、量具、虎钳、Z 轴对刀器、装卸刀座以及工具全部由选手自带（虎钳也可使用场地配给的精密平口钳）。刀具、量具清单为推荐必带清单，是完成比赛的最小配置，选手可根据自身能力及习惯携带包括刀柄、常用工具在内的更多相关物品及放置各类物品的工具箱，物品的类型、规格及数量不予限制（除刀柄外）。

选手只允许携带和使用 20 个刀柄。

推荐刀具清单：

序号	刀具类型	规格
1	NC 中心钻	$\varnothing 10 \times 90^\circ$
2	钻头	$\varnothing 5.00$ 、 $\varnothing 8.50$ 、 $\varnothing 9.80$ 、 $\varnothing 10.00$ 、 $\varnothing 11.80$ 、 $\varnothing 20.00$
3	机用铰刀	$\varnothing 10H7$ 、 $\varnothing 12H7$
4	机用丝锥（盲孔）	M6-6H、M10-6H
5	机用丝锥（通孔）	M6-6H、M10-6H
6	铣刀（粗加工）	$\varnothing 6 \times 13$ 、 $\varnothing 8 \times 19$ 、 $\varnothing 10 \times 22$ 、 $\varnothing 12 \times 26$ 、 $\varnothing 16 \times 32$ 、 $\varnothing 20 \times 38$
7	铣刀（精加工）	$\varnothing 6 \times 13$ 、 $\varnothing 8 \times 19$ 、 $\varnothing 10 \times 22$ 、 $\varnothing 12 \times 26$ 、 $\varnothing 16 \times 32$ 、 $\varnothing 20 \times 38$
8	球头铣刀	$\varnothing 12 \times SR6$
9	90° 倒角刀	$\varnothing 10 \times 90^\circ$
10	内螺纹铣刀，螺距 1.5	M30 \times 1.5（最大长度 = $1.5 \times \varnothing$ ）
11	外螺纹铣刀，螺距 1.5	M42 \times 1.5（最大长度 = $1.5 \times \varnothing$ ）
12	精镗刀	$\varnothing 8 \sim 50$
13	面铣刀	$\varnothing 63$
14	方肩式机夹铣刀	$\varnothing 20$ 、 $\varnothing 50$

注： $\varnothing 6 \times 13$ 中， $\varnothing 6$ 为直径规格，13 为切削刃长度。

推荐量具清单：

序号	量具类型	规格
1	卡尺	0-150
2	深度千分尺	0-75
3	深度尺	0-150
4	外径千分尺	0-25、25-50、50-75、75-100、100-125、 125-150
5	内测千分尺	5-25、25-50
6	公法线千分尺	0-25、25-50
7	三爪千分尺 (或内径表)	∅8-∅50
8	螺纹塞规	M6-6H、M10-6H、M30×1.5-6H
9	光面塞规	∅10H7、∅12H7
10	螺纹环规	M42×1.5-6g
11	块规	0.9-100
12	磁力表座和千分表	0.002
13	磁力表座和百分表	0.01
14	R 规（内、外）	R3-25

（四）决赛场地禁止自带使用的设备和材料

禁止自带使用的设备和材料：

序号	设备和材料名称
1	大于 100×50×50 或与赛件尺寸相似的毛坯材料
2	角度虎钳
3	U 盘等存储设备、含存储介质的电子设备及拍照设备
4	危险化学品
5	技术资料、笔记本及多余纸张
6	数显高度尺（仪）
7	任何形式的机外对刀装置
8	具有台阶面的软钳口

五、项目特别规定

（一）通用要求：

（1）所有参赛人员需自觉遵守国家法律法规，维护公共和职业道德准则。

（2）所有参赛人员应遵守本文件的相关规定。

（3）赛场内禁止使用 U 盘等存储设备，任何人禁止记录与拍照图纸及赛件；违反使用 U 盘等存储设备的一经发现取消选手比赛成绩；违反禁止记录与拍照图纸及赛件的是选手取消选手比赛成绩、是裁判的终止裁判员工作并驱逐离

场，裁判员或其他工作人员记录与拍照图纸及赛件造成选手得利的一并取消选手比赛成绩。

（4）任何人不得将赛场统一提供的 U 盘、图纸带出比赛场地，一经发现取消该参赛队的比赛和执裁资格，并驱逐离场。

（二）关于选手：

（1）整个比赛期间选手只能携带一张 A4 纸（其上可以预先记录需要的内容），并且该 A4 纸比赛期间不得带出赛场，赛场不提供任何除图纸以外的纸张。

（2）工具箱中不得包含禁止使用的物品。

（3）模块加工比赛结束时，选手未按规定时间提交赛件、图纸、U 盘等的，每晚提交 1 分钟（不足 1 分钟按 1 分钟计）扣除该模块比赛成绩 5 分；

（4）在任何情况下，选手离开比赛区域的，必须将图纸、U 盘上交裁判长。

（三）关于裁判：

（1）裁判员分工后，原则上可自主调换并报裁判长备案；一旦确定后任何人不得中途更换；对非身体原因导致工作中断的，将向其派出部门发出书面报告，依据相关条例追究其相应责任。

（2）全体裁判员应按“比赛日程安排”确保工作时间，对迟到、早退、中途离岗影响到监督、评价和测量等工作的，

每次扣除其对应选手竞赛成绩 2 分。

(3) 裁判人员在比赛区域内不得使用手机（特殊职能裁判除外），未经许可任何裁判员不得在比赛区域或本项目护栏外附近拍照或录像，一经发现出示红牌取消其裁判员资格。

(4) 现场监督裁判员应自觉在指定位置就坐，未经其监督选手示意不得主动接近选手机器和比赛区域；非现场监督裁判员只能在规定的区域工作或护栏外观摩，未经裁判长许可不得进入比赛区域；对违反者将出示黄牌警告，严重者将出示红牌取消其裁判员资格。

(5) 现场监督裁判员及其他裁判员不得干扰检测人员，对于检测技术的质疑只能向裁判长提出，并由裁判长依据相关情况做出解释和解决。

(6) 主观评价裁判员评价时不得相互讨论，不得引导他人判断，不得擅自去除赛件编码遮挡，不得拍照或记录图纸及赛件，一经发现出示红牌取消其裁判员资格。

(7) 裁判长有权对评价结果造成不良影响的等情况的裁判员做出终止其裁判工作的处理，有权对因某裁判员中途退出后的裁判工作做出调整与安排。

六、赛场布局要求

（一）场地面积要求

除设备占用面积以外，选手操作面积至少需要 4 平方米。赛场要为选手留有集合准备的室内空间。要为裁判员留有执裁空间。赛场必须备有通风设备，保证赛场内空气流通和清洁。

（二）场地照明要求

比赛场地照明应充足、柔和并符合国家工业照明标准。

（三）场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。比赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好比赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

七、健康安全和绿色环保


（一）选手安全防护措施要求

1. 劳保用品

名称	图例	要求
防护镜		必须是防溅入式防护镜 近视镜不能代替防护镜
安全鞋		必须防滑、防砸、防穿刺

防护服		1、必须是长裤 2、防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3、女性必须带工作帽、长发不得外露
防护手套		机床操作时不得配带
电器及电动工具必须具备 CE 认证。		

2. 佩戴要求

时段	要求	备注
机床操作时	 禁止戴手套  必须戴防护眼镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身上衣也可。
拿取毛坯、手工去毛刺时	 必须戴防护手套  必须戴防护眼镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身上衣也可。
编程时	 必须穿防护鞋  必须穿防护服	

比赛期间对未按要求佩戴相应防护用品的现象将进行制止，选手未更正前不得进入比赛现场，比赛过程中对违反安全与防护、违反操作规程者将阻止其比赛，但对违反者不扣分。

（二）有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带有毒有害及易燃易爆物品；

（三）医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

八、开放赛场

（一）对于公众开放的要求

由于赛场面积狭小，公众可在赛场区域外观赛，不得进入比赛区域。

（二）关于赞助商和宣传的要求

经组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按比赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、烦扰选手比赛，不得有任何影响比赛公平、公正的行为。

九、绿色环保

（一）环境保护

比赛期间应注重环境保护。绝不允许破坏环境。

（二）循环利用

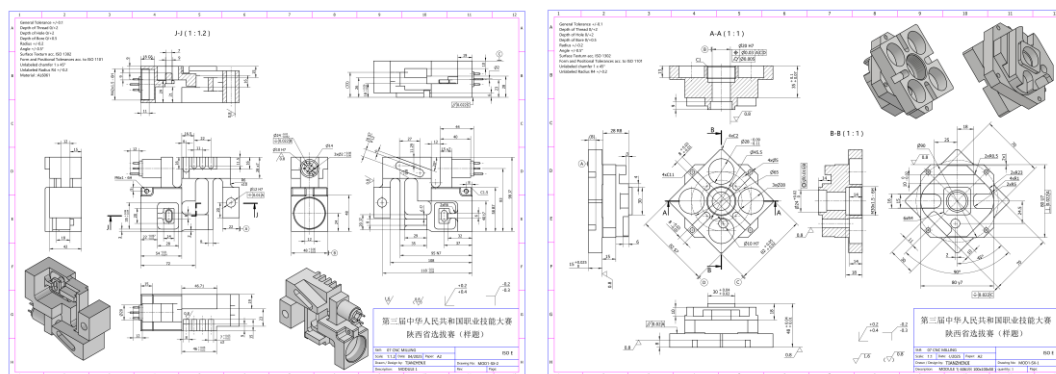
比赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。

(样题)

**第三届全国技能大赛陕西省选拔赛
数控铣项目（世赛选拔）**

2025 年 4 月

第三届全国技能大赛陕西省选拔赛数控铣（世赛）项目
样题图纸（本样题作为本次竞赛试题样题，赛前由裁判长修改不大于 30%的特征或尺寸，作为最终竞赛试题）。



附件1：样题.pdf



附件1-2：样题.p
df



附件2：公差表.p
df

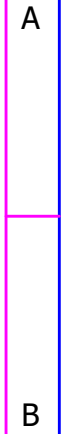


附件3-1：数控铣
项目（世赛）主观



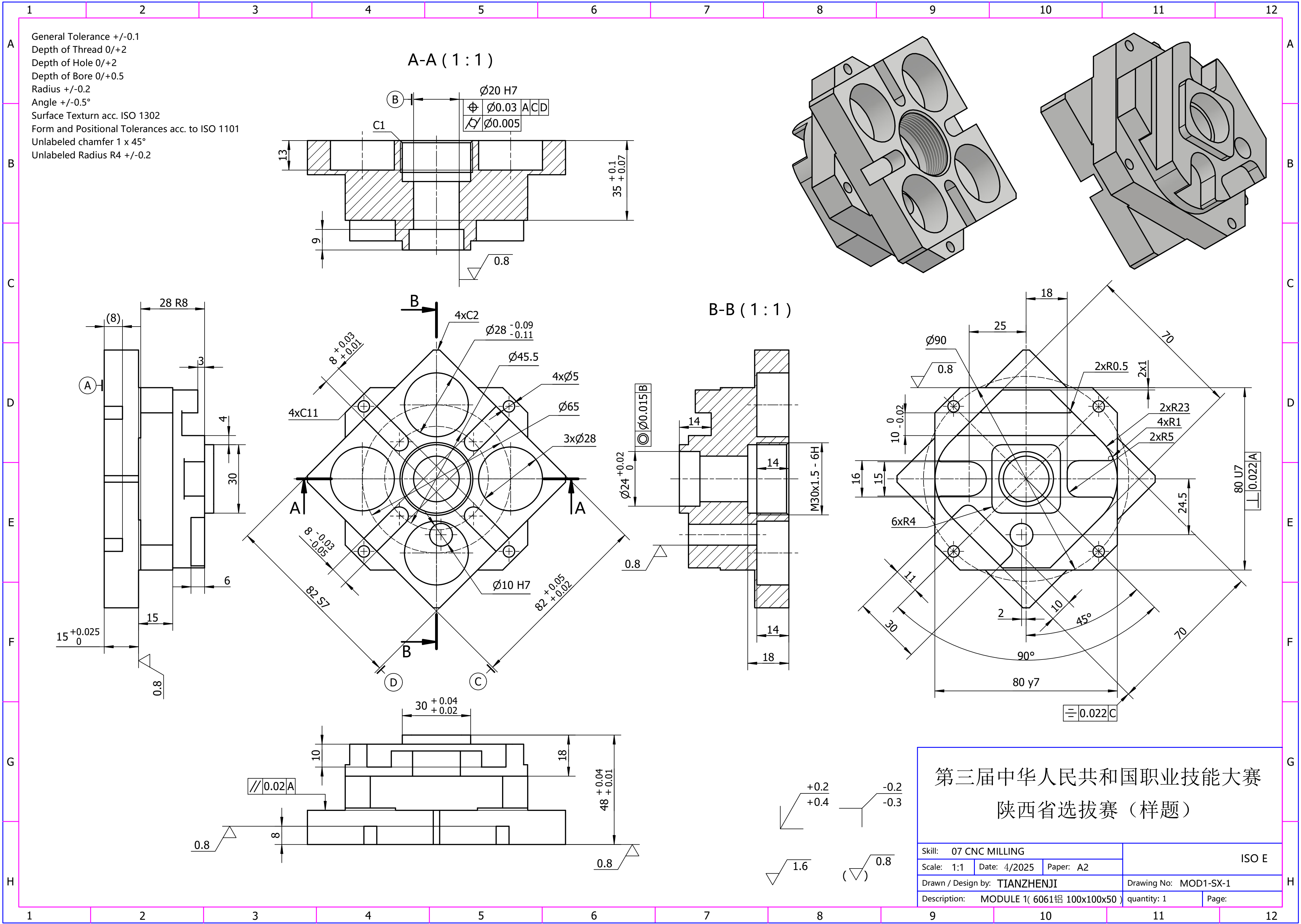
附件3-2：数控铣
项目（世赛）主观

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----



G

H



A

B

C

D

E

F

G

H

A

B

C

D

E

F

G

H

Table 1 — Values of standard tolerance grades for nominal sizes up to 3 150 mm

Nominal size mm		Standard tolerance grades																			
		IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
Above	Up to and includ- ing	Standard tolerance values																			
		µm													mm						
—	3	0,3	0,5	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	0,4	0,6	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	0,4	0,6	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	0,5	0,8	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	0,6	1	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	0,6	1	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	0,8	1,2	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	1	1,5	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	1,2	2	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	2	3	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
250	315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0,52	0,81	1,3	2,1	3,2	5,2	8,1
315	400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0,57	0,89	1,4	2,3	3,6	5,7	8,9
400	500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0,63	0,97	1,55	2,5	4	6,3	9,7
500	630			9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440	0,7	1,1	1,75	2,8	4,4	7	11
630	800			10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	0,8	1,25	2	3,2	5	8	12,5
800	1 000			11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	0,9	1,4	2,3	3,6	5,6	9	14
1 000	1 250			13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660	1,05	1,65	2,6	4,2	6,6	10,5	16,5
1 250	1 600			15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780	1,25	1,95	3,1	5	7,8	12,5	19,5
1 600	2 000			18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920	1,5	2,3	3,7	6	9,2	15	23
2 000	2 500			22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1 100	1,75	2,8	4,4	7	11	17,5	28
2 500	3 150			26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1 350	2,1	3,3	5,4	8,6	13,5	21	33

Table 2 — Values of the fundamental deviations for holes A to M

Fundamental deviation values in micrometres

Nominal size mm		Fundamental deviation values																		
		Lower limit deviation, <i>EI</i>												Upper limit deviation, <i>ES</i>						
Above	Up to and including	All standard tolerance grades												IT6	IT7	IT8	Up to and including IT8	Above IT8	Up to and including IT8	Above IT8
		A ^a	B ^a	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H	JS							
—	3	+270	+140	+60	+34	+20	+14	+10	+6	+4	+2	0	Deviations = ± IT _n /2, where <i>n</i> is the standard tolerance grade number	+2	+4	+6	0	0	−2	−2
3	6	+270	+140	+70	+46	+30	+20	+14	+10	+6	+4	0		+5	+6	+10	−1 + Δ		−4 + Δ	−4
6	10	+280	+150	+80	+56	+40	+25	+18	+13	+8	+5	0		+5	+8	+12	−1 + Δ		−6 + Δ	−6
10	14	+290	+150	+95	+70	+50	+32	+23	+16	+10	+6	0		+6	+10	+15	−1 + Δ		−7 + Δ	−7
14	18																			
18	24	+300	+160	+110	+85	+65	+40	+28	+20	+12	+7	0		+8	+12	+20	−2 + Δ		−8 + Δ	−8
24	30																			
30	40	+310	+170	+120	+100	+80	+50	+35	+25	+15	+9	0		+10	+14	+24	−2 + Δ		−9 + Δ	−9
40	50	+320	+180	+130																
50	65	+340	+190	+140		+100	+60		+30		+10	0		+13	+18	+28	−2 + Δ		−11 + Δ	−11
65	80	+360	+200	+150																
80	100	+380	+220	+170		+120	+72		+36		+12	0		+16	+22	+34	−3 + Δ		−13 + Δ	−13
100	120	+410	+240	+180																
120	140	+460	+260	+200		+145	+85		+43		+14	0		+18	+26	+41	−3 + Δ		−15 + Δ	−15
140	160	+520	+280	+210																
160	180	+580	+310	+230		+170	+100		+50		+15	0		+22	+30	+47	−4 + Δ		−17 + Δ	−17
180	200	+660	+340	+240																
200	225	+740	+380	+260		+190	+110		+56		+17	0		+25	+36	+55	−4 + Δ		−20 + Δ	−20
225	250	+820	+420	+280																
250	280	+920	+480	+300		+210	+125		+62		+18	0		+29	+39	+60	−4 + Δ		−21 + Δ	−21
280	315	+1 050	+540	+330																
315	355	+1 200	+600	+360		+230	+135		+68		+20	0		+33	+43	+66	−5 + Δ		−23 + Δ	−23
355	400	+1 350	+680	+400																
400	450	+1 500	+760	+440		+260	+145		+76		+22	0					0		−26	
450	500	+1 650	+840	+480																
500	560					+290	+160		+80		+24	0					0		−30	
560	630																			
630	710					+320	+170		+86		+26	0				0		−34		
710	800																			
800	900					+350	+195		+98		+28	0				0		−40		
900	1 000																			
1 000	1 120					+390	+220		+110		+30	0				0		−48		
1 120	1 250																			
1 250	1 400					+430	+240		+120		+32	0				0		−58		
1 400	1 600																			
1 600	1 800					+480	+260		+130		+34	0				0		−68		
1 800	2 000																			
2 000	2 240					+520	+290		+145		+38	0				0		−76		
2 240	2 500																			
2 500	2 800																			
2 800	3 150																			

^a Fundamental deviations A and B shall not be used for nominal sizes ≤ 1 mm.

^b Special case: for tolerance class M6 in the range above 250 mm up to and including 315 mm, *ES* = −9 μm (instead of −11 μm according to the calculation).

^c For determining the values K and M, see 4.3.2.5.

^d For Δ values, see Table 3.

Table 3 — Values of the fundamental deviations for holes N to ZC

Fundamental deviation values and Δ values in micrometres

[illegible]

Table 3 (continued)

Nominal size mm		Fundamental deviation values Upper limit deviation, <i>ES</i>														Values for Δ															
Above	Up to and including	Up to and including IT8	Above IT8	Up to and including IT7	Standard tolerance grades above IT7																			Standard tolerance grades							
		N ^{a,b}		P to ZC ^a	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z	ZA	ZB	ZC	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8									
630	710	−50		Values as for standard tolerance grades above IT7 increased by Δ	−88	−175	−340	−500	−740																						
710	800					−185	−380	−560	−840																						
800	900	−56			−100	−210	−430	−620	−940																						
900	1 000					−220	−470	−680	−1 050																						
1 000	1 120	−66		Values as for standard tolerance grades above IT7 increased by Δ	−120	−250	−520	−780	−1 150																						
1 120	1 250					−260	−580	−840	−1 300																						
1 250	1 400	−78			−140	−300	−640	−960	−1 450																						
1 400	1 600					−330	−720	−1 050	−1 600																						
1 600	1 800	−92		Values as for standard tolerance grades above IT7 increased by Δ	−170	−370	−820	−1 200	−1 850																						
1 800	2 000					−400	−920	−1 350	−2 000																						
2 000	2 240	−110			−195	−440	−1 000	−1 500	−2 300																						
2 240	2 500					−460	−1 100	−1 650	−2 500																						
2 500	2 800	−135		Values as for standard tolerance grades above IT7 increased by Δ	−240	−550	−1 250	−1 900	−2 900																						
2 800	3 150					−580	−1 400	−2 100	−3 200																						

^a For determining the values N and P to ZC, see 4.3.2.5

^b Fundamental deviations N for standard tolerance grades above IT8 shall not be used for nominal sizes ≤ 1 mm.

^a For determining the values N and P to ZC, see 4.3.2.5

^b Fundamental deviations N for standard tolerance grades above IT8 shall not be used for nominal sizes ≤ 1 mm.

Table 4 — Values of the fundamental deviations for shafts a to j

Fundamental deviation values in micrometres

Nominal size mm		Fundamental deviation values													Lower deviation, <i>ei</i>		
		Upper limit deviation, <i>es</i>															
Above	Up to and including	All standard tolerance grades												IT5 and IT6	IT7	IT8	
		a ^a	b ^a	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js				j
—	3	−270	−140	−60	−34	−20	−14	−10	−6	−4	−2	0		−2	−4	−6	
3	6	−270	−140	−70	−46	−30	−20	−14	−10	−6	−4	0	Deviations = ± IT <i>n</i> /2, where <i>n</i> is the standard tolerance grade number	−2	−4		
6	10	−280	−150	−80	−56	−40	−25	−18	−13	−8	−5	0		−2	−5		
10	14	−290	−150	−95	−70	−50	−32	−23	−16	−10	−6	0		−3	−6		
14	18																
18	24	−300	−160	−110	−85	−65	−40	−25	−20	−12	−7	0		−4	−8		
24	30																
30	40	−310	−170	−120	−100	−80	−50	−35	−25	−15	−9	0		−5	−10		
40	50	−320	−180	−130													
50	65	−340	−190	−140		−100	−60		−30		−10	0		−7	−12		
65	80	−360	−200	−150													
80	100	−380	−220	−170		−120	−72		−36		−12	0		−9	−15		
100	120	−410	−240	−180													
120	140	−460	−260	−200		−145	−85		−43		−14	0		−11	−18		
140	160	−520	−280	−210													
160	180	−580	−310	−230		−170	−100		−50		−15	0		−13	−21		
180	200	−660	−340	−240													
200	225	−740	−380	−260		−190	−110		−56		−17	0		−16	−26		
225	250	−820	−420	−280													
250	280	−920	−480	−300		−210	−125		−62		−18	0		−18	−28		
280	315	−1 050	−540	−330													
315	355	−1 200	−600	−360		−230	−135		−68		−20	0		−20	−32		
355	400	−1 350	−680	−400													
400	450	−1 500	−760	−440		−260	−145		−76		−22	0					
450	500	−1 650	−840	−480													
500	560					−290	−160		−80		−24	0					
560	630																
630	710					−320	−170		−86		−26	0					
710	800																
800	900					−350	−195		−98		−28	0					
900	1 000																
1 000	1 120					−390	−220		−110		−30	0					
1 120	1 250																
1 250	1 400					−430	−240		−120		−32	0					
1 400	1 600																
1 600	1 800					−480	−260		−130		−34	0					
1 800	2 000																
2 000	2 240					−520	−290		−145		−38	0					
2 240	2 500																
2 500	2 800																
2 800	3 150																

^a Fundamental deviations a and b shall not be used for nominal sizes ≤ 1 mm.

^a Fundamental deviations a and b shall not be used for nominal sizes ≤ 1 mm.

Deviations = ± IT_{ri}/2, where *r_i* is the standard tolerance grade number

Table 5 — Values of the fundamental deviations for shafts k to zc

Fundamental deviation values in micrometres

Nominal size mm		Fundamental deviation values Lower limit deviation, <i>ei</i>															
Above	Up to and including	IT4 to IT7	Up to and including IT3 and above IT7	All standard tolerance grades													
				k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb
		—	3	0	0	+2	+4	+6	+10	+14		+18		+20		+26	+32
3	6	+1	0	+4	+8	+12	+15	+19		+23		+28		+35	+42	+50	+80
6	10	+1	0	+6	+10	+15	+19	+23		+28		+34		+42	+52	+67	+97
10	14	+1	0	+7	+12	+18	+23	+28		+33		+40		+50	+64	+90	+130
14	18										+39	+45		+60	+77	+108	+150
18	24	+2	0	+8	+15	+22	+28	+35		+41	+47	+54	+63	+73	+98	+136	+188
24	30								+41	+48	+55	+64	+75	+88	+118	+160	+218
30	40	+2	0	+9	+17	+26	+34	+43		+48	+60	+68	+80	+94	+112	+148	+200
40	50								+54	+70	+81	+97	+114	+136	+180	+242	+325
50	65	+2	0	+11	+20	+32		+41	+53	+66	+87	+102	+122	+144	+172	+226	+300
65	80						+43	+59	+75	+102	+120	+146	+174	+210	+274	+360	+480
80	100	+3	0	+13	+23	+37		+51	+71	+91	+124	+146	+178	+214	+258	+335	+445
100	120						+54	+79	+104	+144	+172	+210	+254	+310	+400	+525	+690
120	140	+3	0	+15	+27	+43		+63	+92	+122	+170	+202	+248	+300	+365	+470	+620
140	160						+65	+100	+134	+190	+228	+280	+340	+415	+535	+700	+900
160	180	+4	0	+17	+31	+50		+68	+108	+146	+210	+252	+310	+380	+465	+600	+780
180	200						+77	+122	+166	+236	+284	+350	+425	+520	+670	+880	+1 150
200	225	+4	0	+20	+34	+56		+80	+130	+180	+258	+310	+385	+470	+575	+740	+960
225	250						+84	+140	+196	+284	+340	+425	+520	+640	+820	+1 050	+1 350
250	280	+4	0	+20	+34	+56		+94	+158	+218	+315	+385	+475	+580	+710	+920	+1 200
280	315						+98	+170	+240	+350	+425	+525	+650	+790	+1 000	+1 300	+1 700
315	355	+4	0	+21	+37	+62		+108	+190	+268	+390	+475	+590	+730	+900	+1 150	+1 500
355	400						+114	+208	+294	+435	+530	+660	+820	+1 000	+1 300	+1 650	+2 100
400	450	+5	0	+23	+40	+68		+126	+232	+330	+490	+595	+740	+920	+1 100	+1 450	+1 850
450	500						+132	+252	+360	+540	+660	+820	+1 000	+1 250	+1 600	+2 100	+2 600
500	560	0	0	+26	+44	+78		+150	+280	+400	+600						
560	630						+155	+310	+450	+660							
630	710	0	0	+30	+50	+88		+175	+340	+500	+740						
710	800						+185	+380	+560	+840							
800	900	0	0	+34	+56	+100		+210	+430	+620	+940						
900	1 000						+220	+470	+680	+1 050							
1 000	1 120	0	0	+40	+66	+120		+250	+520	+780	+1 150						
1 120	1 250						+260	+580	+840	+1 300							
1 250	1 400	0	0	+48	+78	+140		+300	+640	+960	+1 450						
1 400	1 600						+330	+720	+1 050	+1 600							
1 600	1 800	0	0	+58	+92	+170		+370	+820	+1 200	+1 850						
1 800	2 000						+400	+920	+1 350	+2 000							
2 000	2 240	0	0	+68	+110	+195		+440	+1 000	+1 500	+2 300						
2 240	2 500						+460	+1 100	+1 650	+2 500							
2 500	2 800	0	0	+76	+135	+240		+550	+1 250	+1 900	+2 900						
2 800	3 150						+580	+1 400	+2 100	+3 200							

附件 3：数控铣项目（世赛）主观评价参考标准（V5）

一、机倒（铣倒角）

0 单一加工面未机倒边多于 3 条，或倒角过大或过小、或距障碍边在 5 mm 以上；

1 单一加工面未机倒边不多于 3 条，或倒角稍大或稍小、或表面粗糙、或距障碍边在 2-5 mm 之间、或应该机倒的区域出现手倒痕迹；

2 单一加工面未机倒边不多于 1 条，且倒角大小及表面质量合格，或距障碍边在 1-2mm 之间；

3 倒角大小及表面质量完美，无遗漏，且距障碍边在 1mm 以内（障碍边高于被倒角轮廓面时，倒角过度切线距障碍边应接近 5mm）。

二、手倒（手工锉削倒角等）

0 倒角大小或角度不一致多于 6 处，或未完成倒角面多于 2 个加工面、或存在明显毛刺和飞边等；

1 倒角大小或角度不一致不多于 6 处、或未完成面不多于 2 个加工面、或能锉削倒角使用其它工具倒角的；

2 倒角大小或角度合格，或未完成面不多于 1 个加工面（超过 3 个边未倒角即视为此面倒角未完成）；

3 倒角大小、角度、表面质量完美（距障碍边 0.5mm 以内区域均修锉到），无遗漏。

注：边宽度 > 6 mm、前端工作空间 > 3 mm 的均应使用锉刀倒角。同一深度、同一要素的边视为 1 个边或 1 处。

三、缺陷（锉伤、划痕、夹痕、刮擦、垫屑、敲击、磕碰等痕迹性表面缺陷）

0 单一加工面缺陷种类多于三类，且整件缺陷多于 8 个（处）；

1 单一加工面缺陷不多于三类，且整件缺陷不多于 8 个（处）；

2 单一加工面缺陷不多于两类，且整件缺陷不多于 4 个（处）；

3 完美，没有任何痕迹性缺陷，测量痕迹不算。

注：缺陷属可修复性表面缺陷，不可修复性严重表面缺陷纳入损坏项进行评价。缺陷长度 ≤ 5 mm 或区域 ≤ □ 2x2 的缺陷属于轻微缺陷；缺陷长度 ≤ 15 mm 或区域 ≤ □ 4x4 的属明显缺陷，1 处可按 2 个（处）进行判定；缺陷长度 > 15 mm 或区域 > □ 4x4 的属严重缺陷，1 处可按 3 个（处）进行判定。

四、接刀（接刀、错位、残留、凸起等台阶，包括切入切出）

0 有明显台阶或错位、且感觉 ≥ 0.02mm，或存在行切与正反加工接刀等残留，或存在有不应出现的凸台；

1 有 2 处台阶或错位，或痕迹可见、且可触摸到（感觉 < 0.02mm）；

2 有 1 处台阶或错位，或痕迹不可见、但触摸的到（感觉 < 0.01mm），或刀路纹理可以一致却不一致的；

3 完美，无可见或可触接刀，如可以，接刀刀路纹理需一致（指端铣或侧铣刀纹）。

注：接刀指正反面加工时轮廓侧铣或侧铣与端铣转换接刀、大小刀转换接刀、行切时刀路之间接刀等。

五、振纹（振动、颤刀、粗加工纹理等振（颤）纹）

0 单一加工面有 3 处及以上振纹、或 2 处及以上严重振纹，或振纹总数多于 4 处，或严重振纹总数多于 2 处；

1 单一加工面不多于 2 处振纹、或 1 处较严重振纹，或振纹总数不多于 4 处，或严重振纹总数不多于 2 处；

2 单一加工面不多于 1 处轻微振纹，轻微振纹面总数不多于 2 处；

3 完美，无任何可见振纹。

注：转接（转角）、下刀、换向等处振纹为轻微振纹，轮廓、端面（或台阶面）上出现的振纹为明显振纹（含螺纹表现），振纹面积较大、或纹理粗糙等可能影响到配合关系和性能的振纹为严重振纹。

六、损坏（碰撞、过切、严重变形等永久性损坏）

0 损坏：碰撞，过切，或撕裂、弯曲、塌陷等严重变形，或结构缺失，或存在未加工出的毛坯表面等；

1 单一加工面有 2 处轻微损伤，或存在 1 处局部塌角式未加工出的表面，或总数不多于 4 处轻微损伤；

2 单一加工面有 1 处轻微损伤，或总数不多于 2 处；

3 完美，无任何碰撞或损伤。

注：轻微损伤指刀杆或刀柄等与工件之间产生的擦伤、工件窜动性拉伤、坠落性摔伤、受外力后轻微可见变形、刀具断裂致表面啃伤等，轻微损伤可经返修进行改善，但仍属于永久性损伤或损坏。

七、装配

0 无装配，或需借助工具外力也难以拆装，或无法活动，或间隙过大 0.04 塞尺进入超过 4mm；

1 一般：感觉到较大间隙或活动卡顿，配合面之间 0.04 塞尺进入不超过 4mm；

2 满意：能感觉到间隙或活动迟钝，配合面之间 0.02 塞尺进入不超过 4mm、0.04 塞尺进入不超过 2mm；

3 完美：装配顺畅活动自如，配合面之间 0.02 塞尺进入不超过 2mm。

数控铣项目（世赛）主观评价参考图例

倒角	机倒	机倒区域	机倒过大或过小	距障碍过远	手倒	手倒区域	大小不一、角度不符	毛刺飞边
								
缺陷	锉伤	划痕	夹痕（虎钳夹持导致）	刮擦（装夹时拖拉痕）	垫屑（夹屑导致）	敲击	磕碰	
								
接刀	正反换面加工接刀	侧铣/端铣转换接刀	大小刀转换接刀	正反面错位	两面接刀残留	行切残留	凸起	
								
振纹	振纹（端面）	振纹（侧轮廓面）	振纹（轮廓转角）	颤刀（下刀换向处）	粗加工纹理（侧面）	粗加工纹理（端面）	螺纹牙面粗糙	
								
损坏	碰撞	过切	变形（弯曲）	变形（撕裂、断裂）	刀杆刀柄擦伤	摔伤（坠落性）	刀具破损啃伤	塌角（有毛坯面残留）
								
装配	间隙							
								

注：图例仅仅是对文字描述各类现象的参考实例，但不代表该现象的好坏程度。