

辽宁省第二届职业技能大赛
制造团队挑战赛项目技术工作文件

辽宁省第二届职业技能大赛
制作团队挑战赛项目执委会技术工作组

2024 年 09 月

目 录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、试题及评判标准	4
(一) 试题 (样题)	4
(二) 比赛时间及试题具体内容	4
(三) 评判标准	5
三、竞赛细则	11
(一) 竞赛流程	11
(二) 计时成本规则	13
(三) 竞赛纪律和要求	14
(四) 违规处理	16
四、竞赛场地、设施设备等安排	16
(一) 赛场规格要求	16
(二) 场地布局图	17
(三) 基础设施清单	18
五、安全、健康要求	22

附件：辽宁省第二届职业技能大赛制造团队挑战赛项目样题

一、模块 A：产品模块	23
（一）概要	23
（二）产品要求	23
（三）允许使用的和不允许使用的物品	25
（四）评分方案	32
二、模块 B：数控模块	34
（一）概要	34
（二）试题图纸	35
三、模块 C：普通加工模块	36
（一）概要	36
（二）试题图纸	37
四、模块 D：成本模块	38
（一）概述	38
（二）试题要求	38
（三）评分方案	40

一、技术描述

本项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性整体描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

（一）项目概要

制造团队挑战赛项目是一项团队竞赛项目，每个参赛队由3名选手组成。竞赛内容主要是各参赛队运用机械与电路设计、电子装配与编程、机械加工、装配调试、测试验证、成本控制等方面的能力，完成机电类产品的设计与制造，同时完成相关技能的测试模块，实现产品性能和考件质量优、综合成本低的挑战目标。比赛中对参赛队的技能要求主要包括：制造出满足提前公布的试题规范和参数要求的产品或设备，并且完成一套涉及电控、数铣、普铣、普车等技能的测试项目。

（二）基本知识与能力要求

相关要求		权重比例%
1	工作组织和管理	10
基本知识	● 一般性的安全工作原则和应用 ● 相关设备和材料的用途、用法、注意事项和维护 ● 环境及安全原则，以及如何应用这些原则妥善地管理工作环境 ● 个人技能，优势和相关角色的需求，义务，个人和集体的责任	

工作能力	● 准备并维持一个安全、整洁、有效的工作场地 ● 为手头的任务做好准备，包括健康和安全的充分考虑 ● 安全的使用设备和材料 ● 将工作场地恢复到适当的状态和条件 ● 降低制造成本及总费用，包括工时费用和工具费用	
2	设计与实现	
基本知识	● 项目设计的原理和应用 ● 对所制造产品的评估依据 ● 设计参数，包括： 材料及加工工艺的选择 ● 样机的研发 ● 制造要求 ● 细化与改进 ● 夹具、卡具、模具和工艺附件等零件的制造原则和方法	28
工作能力	● 阅读及了解所设计要求的描述或技术规范 ● 识别并解决简要说明或规范中的不确定性领域 ● 对制造难点提出革新意见 ● 在要求的成本和时间限度内，完成制造工作 ● 按照图纸和规范制造夹具、夹具和附件 ● 根据图纸和规范组装和调试项目 ● 在计划的时间表内完成装配活动，以满足项目的总体要求	
3	机械加工（常规和数控加工）	
基本知识	● 工程图的术语、符号及技术说明； ● 用于工程制造的材料类型和加工特点，特别是钢材和铝材 ● 数控加工的原理及应用 ● 常规加工设备的使用，例如车削和铣削	35

	● 加工设备的进给量和进给速度 ● 图纸与机械加工之间的关系，包括修改机械加工方法以满足技术要求 ● 金属材料的特性以及切削方法和工艺对于材料特性的影响 ● 测量工具的使用	
工作能力	● 分析、理解工程图（包括第三视角和第一视角） ● 完成 CNC 编程并安全地操作数控（CNC）加工中心 ● 利用 CAM 产生的刀具轨迹，将零件加工到符合图纸的要求 ● 安全地操作常规机床，例如车床、铣床 ● 解决机械加工时温度所带来的问题，包括冷却剂的使用 ● 测量及调整机械加工工艺，使满足技术要求 ● 将零件加工成为工业成品，并符合公差和表面光洁度要求 ● 选择合适的测量工具并正确使用	
4	电子电路	
基本知识	● 电子仪器及相关设备的原理及应用 ● 印刷电路板的原理及使用 ● 电子编程软件的原理及应用 ● 机器人学及机电一体化的原理及应用	19
工作能力	● 按照图纸对电子线路进行组装和调试 ● 调试控制电路 ● 为自动化部分编制程序，包括机器人、印刷电路板和可编程逻辑控制器的程序 ● 按照计划的时间进度，完成电子电路的相关活动，并满足项目的总体要求	
5	测试和调试	8

基本知识	● 测试运行的标准和方法 ● 所采用技术和方法的范围和限制 ● 创造性思维和创新的策略	
工作能力	● 试运行装配好的作品 ● 根据既定标准（包括质量、功能、时间和成本）审查制造和装配过程的每个部分 ● 进行最后的试运行	
合计		100

二、试题及评判标准

（一）试题（样题）

比赛分为 4 个模块：第 1 个模块是《产品模块》，要求参赛队根据赛前公布的规范要求完成机电产品的制造及装配、电子电路焊接及调试、产品整体调试等。第 2 个模块是《数控加工模块》，要求参赛队根据试题图纸的要求完成相应的数铣加工、符合尺寸精度要求。第 3 个模块是《普通加工模块》，要求参赛队根据试题图纸的要求完成相应的普车加工，符合尺寸精度要求。第 4 个模块是《成本模块》，根据参赛队带入赛场的工具箱重量和完成比赛的时间，按试题规则计算得分。

本项目为可以提前公布试题的项目，试题由裁判长组织命制，随技术工作文件公布（包括评分方案）。赛前裁判长可结合赛场设备、材料状况和参赛人数，组织裁判人员对已公布的样题进行不超过 30% 的修改、调整，确定比赛用试题。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排：

模块编号	模块名称	竞赛时间 (小时)	备注
A	产品模块	6 (所有模块同时进行)	1) 比赛共 2 天 (C1、C2)，竞赛时间在一天内完成，6 小时内各参赛队可自行决定什么时间进行哪个模块； 2) 竞赛时间结束前参赛队需提交所有考件，剩余时间仅测试； 3) 竞赛时间内机加设备的使用时段由参赛队抽签确定； 4) 各参赛队基于设备使用时段，在竞赛时间内自行安排比赛任务。
B	数控加工模块 (加工时间 小于 3 小时)		
C	普通加工模块 (加工时间 小于 2 小时)		
D	成本模块		
总计		6	

2. 试题：

试题要求见附件样题。

(三) 评判标准

1. 分数权重：

评判方式分为测量和评价两类，凡可采用客观数据表述的评判方式称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判方式称为评价。本项目以测量评判为主，各模块分数权重如下：

模块编号	模块名称	分数权重		
		评价	测量	合计
A	产品模块	0	40	40
B	数控加工模块	0	25	25
C	普通加工模块	0	25	25

D	成本模块	0	10	10
总 计		0	100	100

采取评价方式评判的，3 名裁判为一组，每名裁判员按照“0-3”4 个分数等级（0 分为不符合职业标准要求，1 分为基本符合职业标准要求，2 分为符合职业标准要求，3 分为超出职业标准要求）独立评判。3 个分数等级平均后除以 3，再乘以评分要素的分值，即为该要素的实际得分。

评价方式评判的分数等级准则样例 1：零件加工面相符度

等级	要求描述
0	有两个以上的重要特征（如腔、轮廓、孔、螺纹等）未加工； 有一个以上位置明显错误； 在此表面上出现了不应该出现的特征； 机床倒角少于 25%；
1	有两个以内重要特征（如腔、轮廓、孔、螺纹等）未加工； 有一个位置明显错误； 机床倒角少于 50%； 毛刺去除少于 25%；
2	有一个或两个不重要特征（如圆弧）未加工； 表面质量超过一般水平； 机床倒角超过一般水平，但不够最好； 毛刺去除少于 50% ；
3	所有特征完整且位置正确； 表面质量优秀，机床倒角和手工倒角毛刺完美。

评价方式评判的分数等级准则样例 2：零件表面损伤

等级	要求描述
0	完整度低于 75%的，给等级 0； 有一处以上较严重的划痕、夹痕、接刀、振纹等的； 有严重撞痕（过切）或轮廓损伤（错误）等的；
1	完整度低于 90%的，最高给等级 1； 有少于两处轻微撞痕（过切）或轮廓损伤（错误）等的； 仅一处较严重的划痕、夹痕、接刀、振纹等的； 有多于两处的轻微的夹伤、划痕、接刀、振纹等的；
2	没有撞痕（过切）或轮廓损伤（错误）； 仅有一处或两处轻微夹伤、划痕、接刀、振纹等的；
3	零件表面完美优秀，没有任何问题。

采取测量方式评判的，按模块设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判在对选手各项实际表现达成一致后最终只给出一个结果（如：分值）。

测量方式评判的准则样例表：

类型	示例	最高 分值	正确 分值	不正确 分值
满分或零分	1. 尺寸 30 ± 0.02 2. M30×1.5 深 20 3. 粗糙度 Ra0.8	0.6	0.6	0
从满分中扣除	图纸标注，错一处扣 0.2 分	0.6	0.6	0 至 0.4

测量方式评判中有一类特殊的评分方式，叫比较评分。在比较评分时，裁判组并不直接给出分值，而是根据裁判组测量的结果，比较所有参评选手的情况后，按一定的规则计算出选手得分。比较评分的计算规则有 2 类：

第 1 类规则规定：在参评选手中，给测量结果最佳的选手满分，测量结果最差的选手零分，其他参评选手获得满分乘以一个百分比得到的分值，具体取决于该选手的测量结果离最佳结果（或最差结果）有多近，以及最佳结果与最差结果之间差距有多大。

比较评分第 1 类规则的样例：

某评分项比较选手完成测试的时间，最高分值 5 分。完成时间最快的选手得满分，完成时间最慢的选手得零分。其余选手按各自的完成时间计算得分。

裁判组测量的结果是，最快的选手 10 秒，最慢的选手 26 秒，其余选手的完成时间分别为 12 秒、15 秒、21 秒，比较分计算方式如下：

选手	完成时间 (测量结果)	完成时间与最慢时间之差(与最差结果的差距)	最快时间与最慢时间之差 (最佳结果与最差结果的差距)	计算公式	得分
1	10	16	16	$16/16 \times 5 =$	5
2	12	14	16	$14/16 \times 5 =$	4.38
3	15	11	16	$11/16 \times 5 =$	3.44

4	21	5	16	$5/16 \times 5 =$	1.56
5	26	0	16	$0/16 \times 5 =$	0

第2类规则规定：参评选手中，给测量结果最佳的选手满分，根据其他选手的测量结果相比最佳结果的差距，按一定速率扣减分数。当扣减的分数达到最大分值后，其余选手直接得0分。

比较评分第2类规则的样例：

某评分项比较选手射箭的距离远近，最高分值4分。射的最远的选手得满分，相比最佳选手的结果，距离每差距5%，扣减1分。

裁判组测量的结果是：最佳选手射箭距离是800米，其余选手射箭距离分别是783、730、699、680、620，比较分计算方式如下：

选手	射箭距离 (测量结果)	与最佳结果的差距 比例(百分比)	计算公式	得分
1	800	0	$4 - (0/5) = 4$	4
2	783	2.125	$4 - (2.125/5) = 3.575$	3.58
3	730	8.75	$4 - (8.75/5) = 2.25$	2.25
4	699	12.625	$4 - (12.625/5) = 1.475$	1.48
5	680	15	$4 - (15/5) = 1$	1
6	620	22.5	$4 - (22.5/5) = -0.5$	0

2. 评判方法：

裁判员分成若干个评判小组，分工完成各项评判工作。对裁判组的预期分工如下，实际分工将根据裁判员人数和专业背景进行调整，1 个裁判员有可能参加多个评判组的工作。

产品评判组：负责产品模块性能测试。

机加评判组：负责数控/普车赛件的测量打分，螺纹和粗糙度检测。

监督检测组：监督检测过程。

监考组：监考比赛过程，记录赛场情况，统计比赛时间和成本，测量工具箱重量。

转运组：负责场外检测地点和赛场之间的赛件周转。

负责评价打分的裁判员，3 名裁判打出的分数等级，相差必须小于等于 1。当 3 名裁判打出的分数等级相差大于 1 时，需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下重新打分。

负责产品和电路功能测试的裁判员，对选手各项表现达成一致后，给出得分。零件尺寸及形位公差精度由第三方检测人员使用同一程序在测量机上进行检测，裁判员根据检测结果，考虑 0.003mm 的三坐标测量误差，给出得分。表面粗糙度和螺纹要素由裁判组使用赛场提供的表面粗糙度仪和螺纹环规/塞规及数显卡尺完成检测，必要时可由专业检测人员进行协助。表面粗糙度检测时测量标注位置处最不理想部位，螺纹检测时止规（环）旋入不大于 1 圈且通规

（环）旋入规定长度范围为合格。

对于完成度小于 50%的机加模块赛件，裁判组可不进行全面测量与评判，仅视完成情况做局部测量或相互比较后给出分数。

3. 成绩并列：

各参赛队进行总成绩排序，当出现总成绩并列时，依次按模块 A、B、C、D 的成绩确定排名。

三、竞赛细则

（一）竞赛流程

1. 赛前召开裁判会，确定裁判员分工，确定试题修改部分，允许裁判员记录修改情况。（比赛数控、普车等机加工模块时，只给选手发放图纸，不发放评分表）

2. 选手进场前，需确定团队的工作区编号。工作区编号可由选手抽签确定，也可在裁判会上由本队裁判员抽签确定。抽签方式采取乒乓球抽签（球最小编号为 1，最大编号等于参赛队数量），所抽乒乓球的编号对应工作区的编号和使用设备的编号。

3. 团队进入赛场，首先将工具箱放置在本队工作区外，待裁判员对参赛队工具箱总重量进行称重记录后，选手打开工具箱，将比赛物品摊开摆放在本队工作区，供裁判员检查。

4. 选手比赛中使用的数控、普车等共用加工设备，其设备工位、可用时段根据参赛队抽签号确定。选手熟悉场地、设施、设备均在抽签确定的工位上进行。

5. 比赛前（包括熟悉设备日），裁判员对选手带入赛场的物品进行检查，不符合要求/禁止携带的物品需拿出赛场。

6. 熟悉设备结束后，参赛队将比赛中不使用的物品交裁判称重并移走，工具箱重量中将减去这部分重量。

7. 每日比赛开始前 15 分钟，参赛队可以进入赛场，在各自工作区外等候，可以商讨比赛安排，但不得用笔纸记录。无论上午、下午，比赛开始前不得进入工作区，不得接触比赛设备和耗材。

8. 比赛的开始与结束以裁判长指令为准。在任何情况下，只能由裁判长决定是否延长比赛时间。

9. 比赛时间内，各参赛队可根据抽签确定的设备使用时段，自行安排比赛任务，在比赛时间结束前需提交所有考件。

10. 比赛过程中，裁判员记录各参赛队的比赛时间和使用设备时间，用以评判比赛时间成本分数。选手在操作数控、普车、钻床等共用设备时，需将代表队证件放在设备旁或工具箱上，让裁判员能够确认选手身份，便于记录。

11. 参赛队在使用完数控、普车、钻床等共用设备后，需按要求打扫设备，经裁判员确认后，携本队全部物品离开设备区，不可带走赛场提供的设备附件、工具。打扫设备的时间包含在设备可用时段内。

12. 机加模块（数控、普铣、普车）的赛件在送检前，需由裁判员在赛件上正确标记代表队编号，经选手确认后，加密送检。

13. 机加赛件的三坐标测量由第三方专业测量人员进行检测，裁判员对检测过程进行监督，表面粗糙度和螺纹要素由裁判员检测。

14. 比赛模块中涉及到赛件功能/性能测试的项目（产品性能、电控功能）由选手操作，裁判员根据选手操作结果进行评判。

15. 经裁判员签字确认的评判结果由录分员录入国家职业技能竞赛信息管理系统。

（二）计时成本规则

1. 参赛队在比赛期间产生的时间成本作为评分项，分为团队时间成本和使用设备附加成本。参赛队可以根据抽签确定的设备使用时段，灵活分工并合理安排工作计划，以减少团队时间成本和设备附加成本。

2. 参赛队在开始工作和结束工作的时候，由非本队裁判员记下对应时间。当团队中有任意 1 人在赛场内工作时（无论是在设备加工区、本队工作区，还是赛场其他区域逗留），即算为团队正在工作。

3. 参赛队在告知裁判长/助理或非本队执裁裁判后，可以在比赛进行期间离开赛场，当 3 人全部停止工作，离开赛场后，裁判停止该参赛队的计时。此后，该队如有任意 1 人在告知裁判后进入赛场，则再次开始计时。

4. 参赛队可用时段内使用数控、普车、等赛场共用设备时，由非本队裁判员记下开始时间和结束时间。该时间用以计算设备附加

成本，计算方式为：数控设备 40 元/小时，其他设备 20 元/小时。

5. 参赛队在使用赛场共用设备后必须清理，以不影响后续操作为最低限度，如果没有清理并经裁判员检查许可就擅自离开，裁判员可要求选手在 15 分钟内清理完毕，并处罚 15 分钟团队工作时间。

6. 团队工作和使用设备的最小计时单元都是 15 分钟，允许误差为 3 分钟。因此当选手短时间离开赛场（如上卫生间）时，裁判员无需停止计时。

7. 每日比赛结束后，监考裁判员根据记录的时间，完成当日工时和使用设备附加成本的统计。

8. 对时间的统计仅在比赛进行期间有效，比赛停止时（如早上比赛开始前、午餐时间、下午比赛结束后）无效，参赛队不得在比赛停止后继续工作。

（三）竞赛纪律和要求

1. 除非裁判长同意，工具箱检查之后和比赛期间，所有工具、设备、纸张、零部件、手册、图纸或数字存储设备都不得带出或带入比赛场地。

2. 比赛开始后经裁判长同意带入的物品，需进行称重，物品重量的 2 倍计入工具箱重量，不足 1kg 的按 1kg 计算。

3. 数控加工只允许使用赛场提供的加工软件。

4. 一般情况下，如果赛场已经提供了适当的设备工具，选手不得使用自己携带的替代品。技术文件和试题中特别说明的除外。

5. 团队移到赛场储藏室的工具箱总占地面积不得超过 1200mm×700mm（允许叠放）。超出允许占地面积的工具箱不得留在赛场内。

6. 比赛进行期间，除裁判长/助理和监考裁判员以外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流。选手在比赛中不得与本代表队的任何人员交流、沟通。选手有问题只能向监考的非本队裁判员或裁判长反映，未经裁判员同意，不得擅自离开赛场。

7. 因选手自带工、刀、量具及其他参赛用品不能满足比赛要求影响比赛成绩的，或因选手操作失误造成设备故障无法继续比赛的，其后果自负。

8. 选手在比赛中，由于非本人违规操作的原因造成设备故障中断比赛的，根据故障或问题处理的具体时间补足比赛时间。因个人原因导致设备故障而造成的时间延误，不予补偿。

9. 选手应严格执行设备安全操作规程。如因选手个人原因造成的事故，由参赛队及个人承担全部责任。

10. 选手在比赛过程中不得擅自处理比赛设备、设施故障，不得擅自修改设备参数。

11. 裁判员有纠正选手违规行为的义务和权利。对拒不服从的选手可暂停其比赛直至改正为止。

12. 裁判员在评测选手信息公开的要素时，需回避本代表队选手的评测过程，由裁判小组的其他成员进行评测。

13. 不允许出现恶意打分，裁判员在打评价分时出现超出 1 个等级分的差别，或在打测量分时出现裁判小组意见不一致的情况，需解释原因。

（四）违规处理

1. 如选手被发现故意修改设备正常参数，为其他选手设置故障等问题，取消团队的参赛资格。

2. 超过比赛结束后未及时停止操作，不听裁判员劝阻仍继续比赛的，加倍扣除团队可能的获利分数（即使未实际获利）。

3. 裁判员出现恶意打分的情况，取消其打分资格。

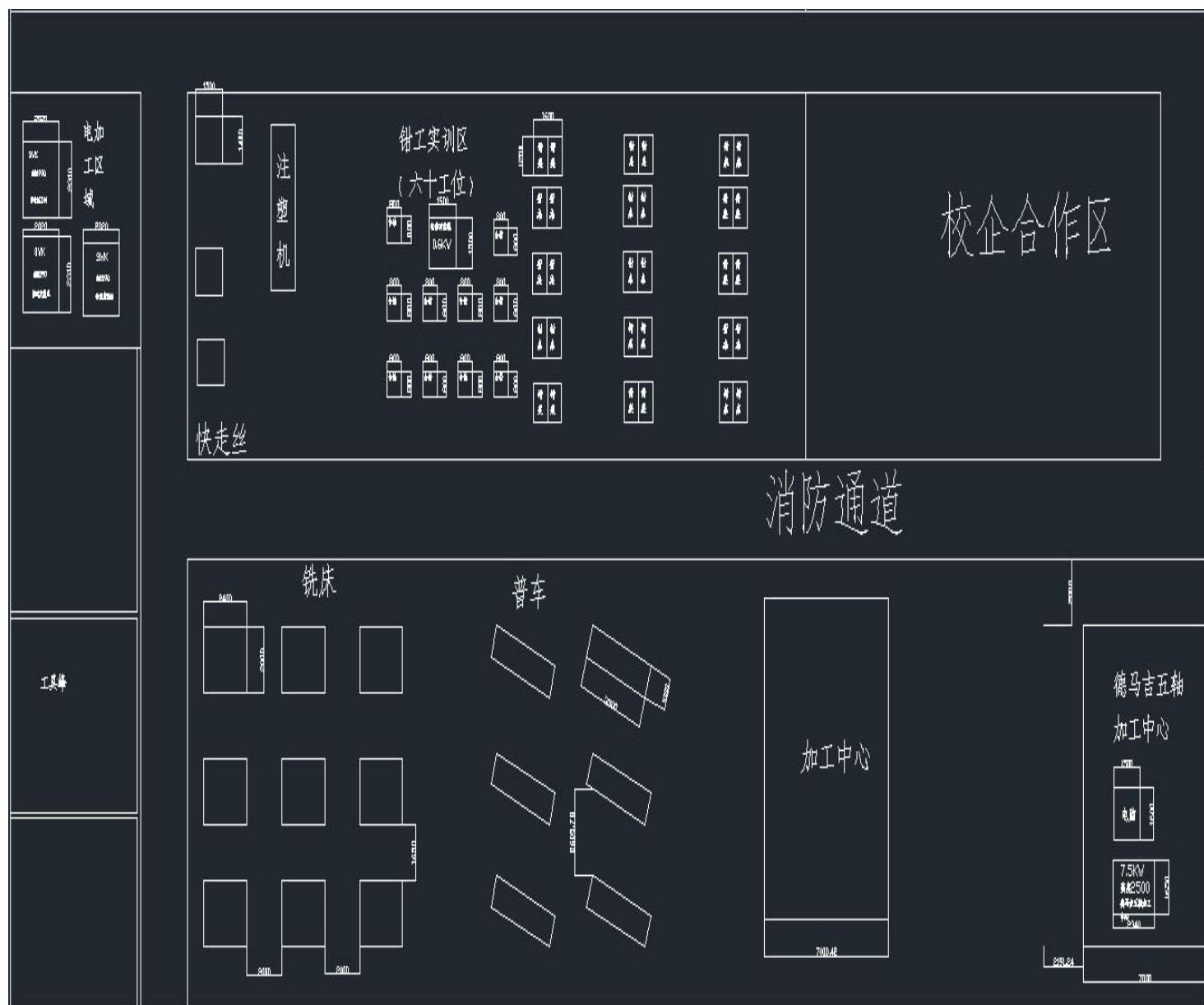
4. 其余违反竞赛纪律、规则的行为，由裁判长组织裁判员研究后处理。处理方式包括扣罚/加倍扣罚比赛时间、工具箱重量、可能的获利分数（即使未实际获利），扣罚模块成绩、取消比赛成绩等。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

本项目场地总体面积约 2160 平米（30m×72m），场地内为每个参赛队设有 3.5m×4m 的专有工作区，在共用设备区设有数控加工区、普铣加工区、普车加工区、钻床加工区。此外，场地内设有选手储藏室（存放比赛中不使用且符合占地面积要求的工具箱）、会议区、技术支持区、评判区等区域。

(二) 场地布局图



最终以场地实际布局为准。

(三) 基础设施清单

制造团队挑战赛项目赛场提供设施设备清单表

设备编号	场地设施清单 设备类型	名称	规格型号	应用区域	备注
1	加工操作区 设备设施	数控加工中心	VMC600 刀柄：BT40 系统 FANUC-0I-MD Master cam 2024	数控操作区	南通机床厂（8 台）
		普通车床	CD6240A 10 寸卡盘 加工长度 1000	车床操作区	大连机床厂（5 台）
2	场地入口	电子台称	0-100kg	检测称重	1 台
3	产品安装工位 设备设施	工作台	1000×2100 配台虎钳	参赛队工位	1 个/参赛队
4	工位耗材工具	铝合金毛坯（数控）	6061 50mm × 100 ⁺² mm × 150 ⁺² mm	参赛队工位	1 个/参赛队
6		铝合金毛坯（普车）	6061 φ50mm × 150mm	参赛队工位	1 个/参赛队
7		塑料瓶	550ml 空瓶	参赛队工位	20 个/参赛队
8		矿泉水	550ml	参赛队工位	12 瓶/参赛队
9		收纳箱	可容纳 30 个塑料瓶	参赛队工位	1 个/参赛队
10		零件箱	可容纳包裹的数控、普车加工零件。	参赛队工位	1 个/参赛队

制造团队挑战赛项目选手自带工具、材料清单表

序号	名称	数量	技术规格
1	产品原材料（板材、棒材、管材）	不限	留加工余量
2	型材（方型、L型、工字型、U字型等）	不限	留加工余量
3	锯弓、锯条、铁皮剪、划针、样冲、C型夹、板牙、弯板等钳工工具	不限	
4	标准件、采购件（电机、舵机、齿轮、齿条、轴承、太阳能板、电池等）	不限	未改制
5	各类加工、装配工装	不限	整体涂红色
6	设计草图	不限	零件图、装配图、电路原理图
7	电烙铁及焊接辅料	不限	
8	示波器和直流电源	不限	
9	印制板、万能板	不限	不可预焊接器件
10	单片机	不限	用于产品模块
11	编程器	不限	支持比赛用单片机烧录
12	显示屏	不限	
13	自己设计电路的元器件（传感器、电阻、电容等电子器件等）	不限	
14	导线、热缩套管	不限	导线不可预剥皮、预焊接头

序号	名称	数量	技术规格
15	芯片手册、设计手册	不限	
16	电装工具（剥线钳、切线钳、热风枪、镊子、便携式放大镜、成套钟表起子、万用表等）	不限	
17	机装套件（锉刀、扳手、螺丝刀、钳子、锤子等）	不限	
18	手持电动工具（手电钻等）、	不限	
19	胶枪、胶棒	不限	
20	卡尺、千分尺、深度尺、量块、R 规、螺纹塞规/环规等各式量具	不限	
21	钻头、丝锥、铰刀等孔加工刀具	不限	
22	立铣刀、键槽铣刀、倒角刀等铣削刀具及弹簧夹套	不限	
23	外圆车刀、内孔车刀、内孔刀座、切槽刀、端面槽刀、螺纹车刀等车削刀具	不限	
24	车床变径套、钻夹头、顶尖	不限	
25	装刀座	不限	
26	垫铁、铜皮	不限	不可针对模块B零件形状改制
27	计算器、计时器、记号笔、签字笔等比赛用品	不限	
28	贴纸等装饰物品	不限	
29	个人防护用品	不限	
30	其他辅助用品		

制造团队挑战赛项目选手禁止携带物品清单表

序号	名称
1	U 盘、cf 卡、硬盘、光盘、手机、平板、智能手表手环等具备移动存储功能的设备
2	虎钳及软钳口、卡盘软爪（机加模块）
3	数控加工中心和普铣用的镗刀（机加模块）
4	机床加工中起到夹持、定位、支撑、固定作用的工装夹具（机加模块）
5	机加模块毛坯（ 50mm×100mm×150mm / $\phi 50\text{mm} \times 150\text{mm}$ ）
6	焊机、切割机、角磨机、曲线锯等产生明火或有较大噪音、振动的便携设备
7	不具备 CE/CCC/UL/ROSH 等认证标识,或私自改制对赛场电路有潜在影响的接电设备或仪器
8	其他需接入 220V 电源的加工制造类设备、工具
9	其他与赛场提供的设备工具功能相同或类似，而又未特别说明允许携带的物品

五、安全、健康要求

进入比赛区域时，必须佩戴个人防护用具。选手在进行数控、车床、铣床、钳工操作时必须穿防砸防穿刺劳保鞋，服装要求紧身不松垮；在操作数控、车床、铣床及使用电烙铁焊接时需佩戴安全防护目镜；长发选手在操作车床、铣床时需戴帽子。

地板和通道上必须保持没有不必要的杂物、导线和垃圾。滴溅在地板上的冷却液、油污和其它液体都必须清理干净。

附件：辽宁省第二届职业技能大赛制造团队挑战赛项目样题

一、模块 A：产品模块

（一）概要

参赛队在赛前完成一台绿色环保回收箱的设计，并实现回收10个空瓶，换取1瓶550ml矿泉水的功能，回收箱具备太阳能供电，能够回收储存不同类型的空瓶，并能储存12瓶550ml矿泉水。

比赛中，参赛队使用赛场设备及自带的锯弓锯条等手动或电动工具、工装（整体涂红色，区别于产品零件）以及自带的原材料（留有余量）、采购件（未改制），印制板或万能板（裸板）、单片机（可以写入程序代码）、元器件等，在比赛中完成产品的制造。

可以带入图纸、芯片手册等。

（二）产品要求

1、回收箱供电

使用电池，白天可通过太阳能板给电池充电，可使用铅酸、镍氢、镍铬等电池。禁止使用交流电，否则本模块得 0分。出于安全考虑，产品不得使用锂电池。

2、回收功能

通过回收口回收市售330ml-1L容量饮料瓶（空瓶状态）。

3、换取功能

每回收10个空瓶，机器出货口自动吐出1瓶550ml矿泉水。

4、指示功能

对机器准备就绪、正在使用、需要清空状态要有可见的显示。

- 准备就绪的指示（绿灯亮）。
- 每回收10个空瓶吐出1瓶550ml矿泉水（黄灯亮）。
- 回收的空瓶数量达到20个（对应的红灯亮）。
- 投入空瓶时，有投入数量显示（1-10）。

5、操作高度

回收对象要在一个使用方便的高度投料和进行控制。

- 回收口在离地 600-1200mm之间。
- 控制面板位置在离地 600-1200mm之间。
- 出货口位置在离地300-600mm之间。

6、控制按钮

- 产品要有 on/off钥匙开关，关闭后回收箱不动作。
- 产品要求急停按钮，在回收箱工作过程中按下则停止工作。

7、储存容量

能够容纳30个回收瓶而不必清空。

8、安全性

电池、电路等不可裸露。

9、便于清空

参赛队在距回收箱 1米的距离处开始。

对参赛队开门、移走回收容器、清空、重新装入回收容器、关门的时间进行计时。

时间最快的得满分，每慢 5秒扣 1分。（按线性比例扣分）

10、重量

产品越轻越好。产品重量最轻的满分，每重 1kg扣 1分。（按线性比例扣分），重量按回收箱得分率（满分 35分）修正。

11、防干扰

回收箱需有锁，保护电池、储存容器等不被拿走。

12、产品动力

电池供电，电池电压不超过 36V，可通过太阳能给电池充电。太阳能板总面积须大于 0.3平米，才被认为符合该要求。参赛队需提供充电电路上的测量点，以测量电压（需高于电池电压15%以上）。

13、续航能力

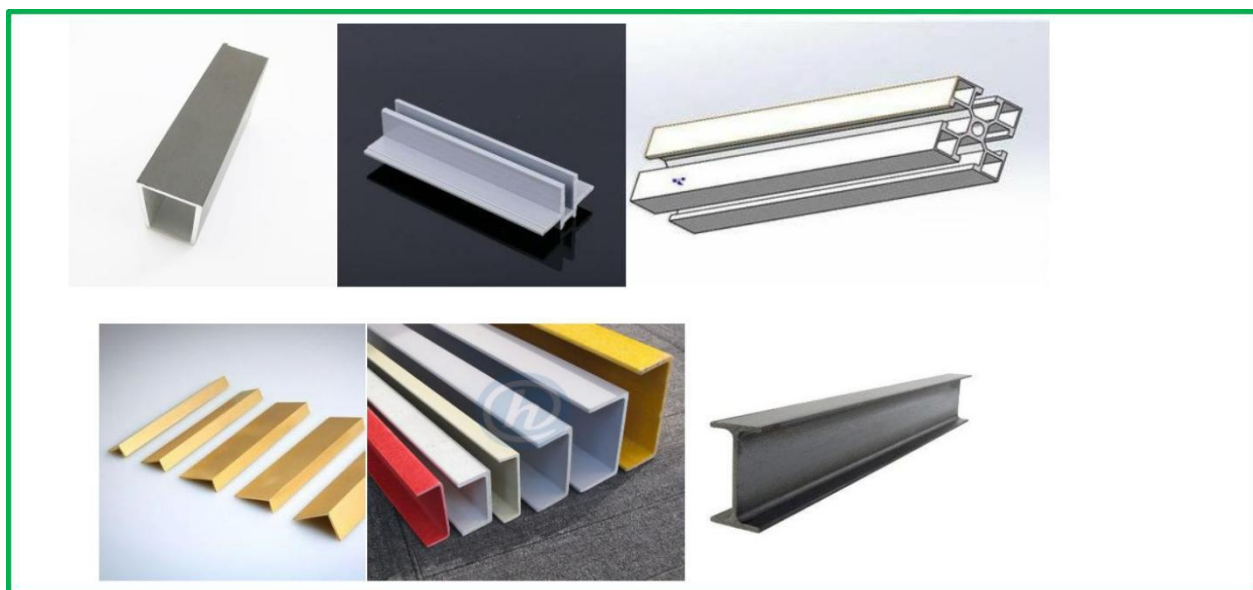
能连续吐出12瓶矿泉水以上。

（三）允许使用的和不允许使用的物品

1、结构材料

√ 允许使用板料（包括带孔的板料）、棒料（包括带螺纹的棒料）、管料等材料，需留有 50mm以上余量。棒料和管料仅在长度方向上留余量，板料需在长度和宽度 2个方向留余量。扁钢/方钢等宽度标准化的材料按棒料处理，可仅在长度方向上留余量。如果一件材料上可以加工出多个零件，总共留 50mm以上余量即可。

√ 允许使用口型、L型、工字型、U字型等各种型材，需在长度上留 50mm以上余量：

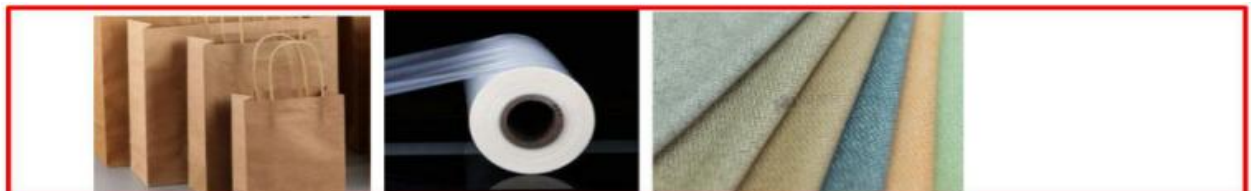


× 不允许使用型材角码/角件等起到固定、联接作用的零组件，
应通过优化设计减少使用或携带原材料在赛场完成加工：





× 不允许在产品结构中使用薄纸、薄膜、布匹等不适用于制造业的材料



2、传动机构

√ 允许使用电机、轴承、齿轮、齿条、联轴器、滑轨、滑轮等标准采购件，电机可使用有刷电机、无刷电机、步进电机等，但不得带有支座/支架和伺服系统，电机的驱动控制电路需要在比赛中完成制作，电机导线的接头（如有）需剪掉。电机只能有 1 个输出轴，输出轴的尺寸、形状（D 型、螺纹等）、长度不限。直线滑轨、滚珠丝杠等高硬度不易加工的材料，不必留余量。



× 不允许使用具备电动伸缩功能的机构，如推杆电机，团队需自行设计并在比赛中制作将电机旋转输出转变为电动伸缩形式的机构



× 不允许使用轴承座、电机座、电机支架、滑轮支架等支撑零件，
这些应在赛场完成加工：



3、电子电路

√ 允许使用印制板裸板、万能板、传感器、元器件、导线、急停按钮、开关、电池等，印制板和万能板上不得预先焊接器件，导线不得预先剥皮焊接头



× 不允许使用复杂电路组件、能识别不同物品的电路组件、太阳能充电控制器、锂电池等



4、标准件、紧固件

√ 允许使用螺栓、螺柱、螺丝（包括自攻螺丝）、铆钉、螺母、弹簧、卡簧、垫片、销等简易紧固件、标准件



5、舵机

√ 舵机作为一种小型化简易化的伺服电机，可以使用。



6、其他附件

√ 允许使用夹子、绑扎带、合页等辅助物品



√ 必须使用贴纸等装饰物品

需要有辽宁省第二届职业技能大赛字样及LOGO；

需要有环保意识宣传标语（内容自定）；

宣传标语必须是积极向上的正能量宣传口号，否则取消考试成绩；

(四) 评分方案

序号	评分项	评分要求	分数
1	回收箱电池使用合理	可通过太阳能板给电池充电，可使用铅酸、镍氢、镍铬电池。禁止使用交流电，否则本模块得 0 分。出于安全考虑，产品不得使用锂电池。	
2	换取功能	每回收 10 个空瓶机器出货口自动吐出 1 瓶 550ml 矿泉水。	
3	指示功能	准备就绪的指示（绿灯亮）。	
4	指示功能	每回收 10 个空瓶吐出 1 瓶 550ml 矿泉水（黄灯亮）。	
5	指示功能	回收的空瓶数量达到 20 个（对应的红灯亮）。	
6	指示功能	回收空瓶时，有投入数量显示（1-10）。	
7	操作高度	回收口在离地 600-1200mm 之间放入。	
8	操作高度	控制面板位置在离地 600-1200mm 之间。	
9	操作高度	出货口位置在离地 300-600mm 之间。	
10	控制按钮	产品要有 on/off 钥匙开关，关闭后回收箱不动作。	
11	控制按钮	产品要求急停按钮在回收箱工作过程中按下则停止工作。	
12	储存容量	能够容纳 30 个空瓶而不必清空。	

13	安全性	电池、电路等不可裸露。	
14	续航能力	能连续吐出 12 瓶矿泉水以上。	
15	防干扰	回收箱需有锁，保护电池、储存容器等不被拿走。	
16	贴纸装饰	辽宁省第二届职业技能大赛字样及 LOGO；	
17	贴纸装饰	环保意识宣传标语（内容自定）；	
18	贴纸装饰	宣传标语必须是积极向上的正能量宣传口号；	
19	重量	越轻越好。回收箱重量最轻的满分，每重 1kg 扣 1 分。（按线性比例扣分），重量需按垃圾箱得分率（满分 35 分）修正。	
20	便于清空	参赛队在距回收箱 1 米的距离处开始。对参赛队开门、移走回收容器、清空、重新装入回收容器、关门的时间进行计时。时间最快的得满分，每慢 5 秒扣 1 分。（按线性比例扣分）	
21	产品动力	电池供电，电池电压不超过 36V，可通过太阳能给电池充电。太阳能板总面积须大于 0.3 平米，才被认为符合该要求。参赛队需提供充电电路上的测量点，以测量电压（需高于电池电压 15%以上）。	
注：评测顺序待定			

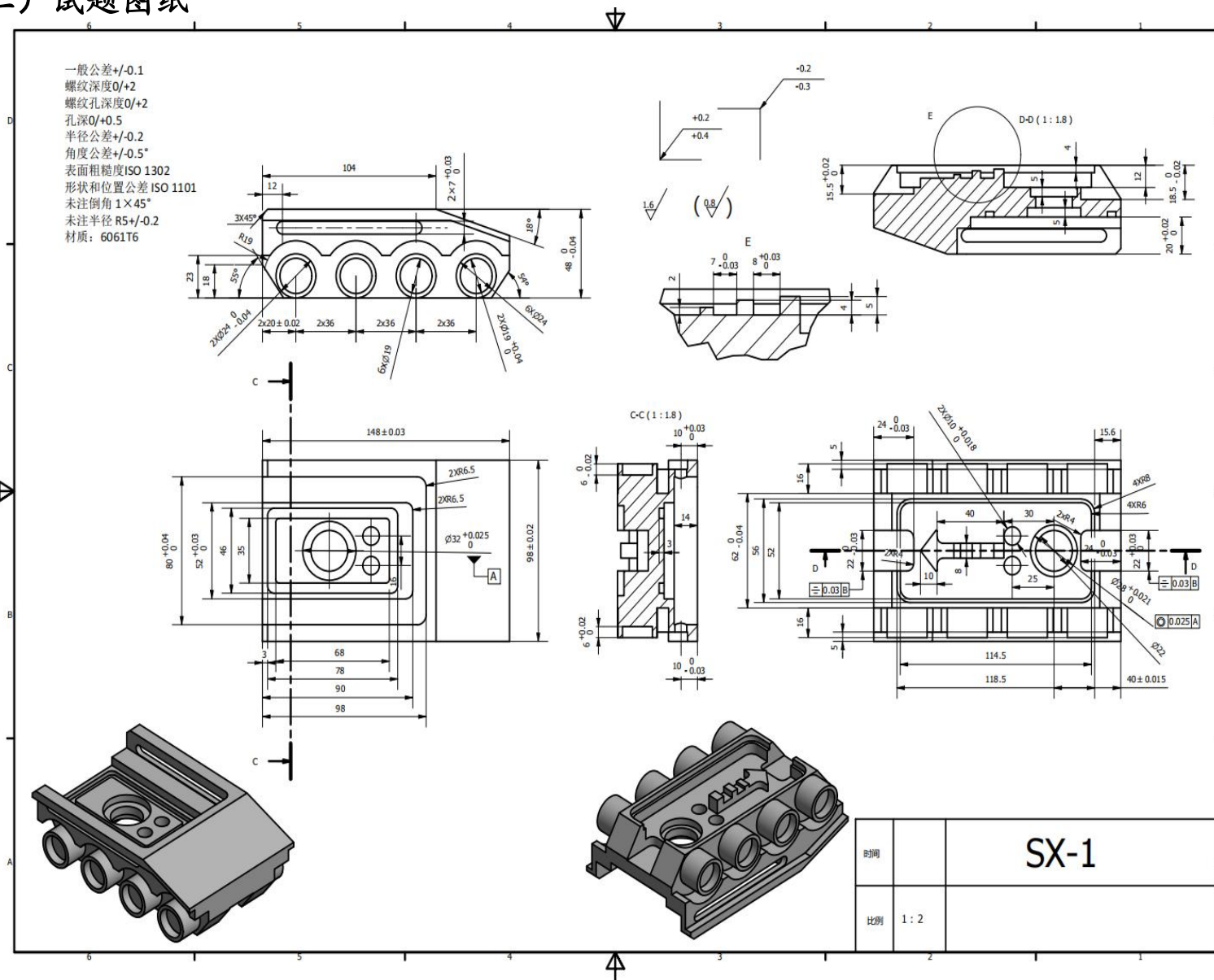
二、模块 B：数控模块

（一）概要

本模块公布数控铣样题图纸，正式比赛试题，在不影响加工工艺前提下，对样题内容进行30%以内的修改，赛前经裁判组修改后确定为最终试题。

参赛队利用赛场提供的毛坯和设备，完成1套数控铣工件。

(二) 试题图纸



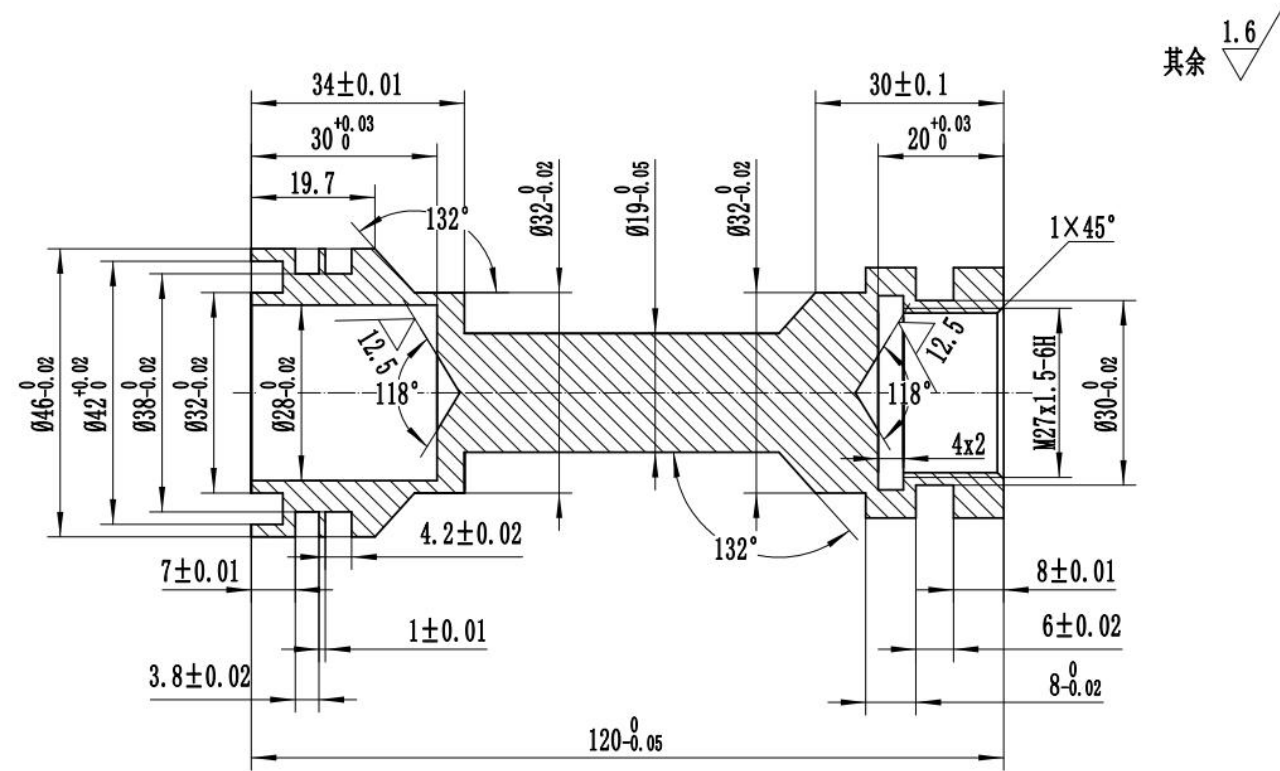
三、模块 C：普通加工模块

（一）概要

本模块公布普通车床加工样题图纸，正式比赛试题，在不影响加工工艺前提下，对样题内容进行30%以内的修改，赛前经裁判组修改后确定为最终试题。

参赛队利用赛场提供的毛坯和设备，完成1套普通车工件。

(二) 试题图纸



技术要求

1. 锐角倒钝C0.2。
2. 未注公差按IT14级加工。
3. 禁止使用锉刀纱布油石等抛光工件。
4. 禁止使用二类工具。

时间			中轴	比例
材料	2A12铝合金			1:1
共一页			辽宁省第二届职业技能大赛制造团队挑战赛车工试题	

四、模块 D：成本模块

（一）概述

本模块无具体竞赛内容，而是对参赛队未完成模块 A、模块 B、模块 C 的比赛，所带入赛场的工具箱重量，以及所使用的比赛时间进行测量、统计，根据成本评判的规则，计算各参赛队的得分。

（二）试题要求

1、工具箱重量：

1) 工具箱重量的测量

赛前 2 天，由裁判员或参赛队代表抽签确定团队的工作区域。

裁判员对参赛队工具箱进行称重后，选手将比赛物品摆放在本队工作区，裁判员进行工具箱检查。

选手完成熟悉场地、设施、设备后，确认不需要留在赛场的工具或箱子，可提交裁判员再次称重，并在工具箱重量中减去。减去重量的物品需放到比赛场馆外或赛场储存室内，选手在比赛中不得使用。

个人防护用品、食品不算入工具箱重量。

装刀座（不作为工装使用）不算入工具箱重量。

2) 工具箱重量的修正

计算参赛队的得分相符性： $(\text{模块 A} + \text{模块 B} + \text{模块 C 的实际得分}) \div (\text{模块 A} + \text{模块 B} + \text{模块 C 的总配分}) \times 100\%$

修正后的工具箱重量为： $\text{工具箱重量} \div \text{得分相符性}$

如果总配分为 90 分，实际得分为 45 分，则相符性为 50%。

修正后的工具箱重量为：工具箱重量 $\div$ 50%（即 2 倍的工具箱重量）

3) 工具箱重量得分

所有参赛队中，修正后的工具箱最轻者得满分，每重 10kg 扣 1 分。按比例扣分。

2、工时成本：

1) 工时和成本的统计

参赛队在每日开始比赛和结束比赛的时候，由非本队裁判员在团队的时间记录表上记下对应时间。团队中有 1 人在赛场内工作，即按团队工作时间计算。

参赛队在可用时段内使用数控、普车、普铣、钻床等赛场共用设备时，由非本队裁判员记下使用设备的开始时间和结束时间，这其中包括设备打扫时间。该时间用以计算设备附加成本，计算方式为：数控设备 40 元/小时，其他设备 20 元/小时。

最小计时单元是 15 分钟。计时的允许误差为 3 分钟。

每日比赛结束后，监考裁判员完成当日工时和设备使用成本的统计。全部比赛完成后，完成参赛队所有工时和成本的统计。

2) 工时和成本的修正

计算参赛队的得分相符性：（模块 A+模块 B+模块 C 的实际得分） $\div$ （模块 A+模块 B+模块 C 的总配分） $\times$ 100%

修正后的团队工时为： 实际工时 $\div$ 得分相符性

修正后的设备附加成本为： 实际成本 $\div$ 得分相符性

如果总配分为 90 分，实际得分为 45 分，则相符性为 50%。

修正后的工时/成本为：实际工时/实际成本 $\div$ 50%（即 2 倍的实际工时/实际成本）

3) 工时/成本得分

所有参赛队中，修正后的团队工时最少者得满分，每多 60 分钟扣 1 分。按比例扣分。

所有参赛队中，修正后的设备使用成本最低者得满分，比最低成本多出 100%得零分。按比例扣分。

（三）评分方案

序号	评分项	评分说明	分值
1	修正后的工具箱重量（kg）	最轻满分，每重 10kg 扣 1 分。按比例扣分	3
2	修正后的团队工作时间（分钟）	最少满分，每多 60 分钟扣 1 分。按比例扣分	4
3	修正后的设备使用成本（数控 40 元/h, 其他设备 20 元/h）	最低满分，比最低成本多出 100%零分。按比例扣分	3