

附件 4：

**2016 年中国技能大赛——  
第七届全国数控技能大赛决赛竞赛规程**

**加工中心操作工（五轴）**

全国组委会技术工作委员会  
二零一六年九月二十三日

# 目录

1. 项目描述	5
1.1 技术基本描述	5
1.2 技术能力要求	5
1.3 基本知识要求	6
2. 竞赛题目	6
2.1 竞赛形式	6
2.2 命题标准	6
2.3 命题内容	7
2.4 加工精度要求	9
2.5 实际操作竞赛样题	10
3. 命题方式	10
3.1 命题流程	10
3.2 最终赛题产生的方式	10
4. 评判方式	11
4.1 评判流程	11
4.2 评判的硬件设备要求	12
4.3 评判方法	12
4.4 成绩复核	13
4.5 最终成绩	14
4.6 成绩排序和奖项设定	14
5. 大赛基础设施	14
5.1 机床设备条件	14

5.2 计算机软、硬件技术平台·····	15
5.3 竞赛作品检测仪器设备·····	16
5.4 刀具、量具、夹具和工具·····	16
<b>6. 大赛竞赛日程·····</b>	<b>18</b>
6.1 场次安排·····	18
6.2 场次抽签·····	18
6.3 日程安排·····	19
<b>7. 裁判员条件和工作内容·····</b>	<b>20</b>
7.1 裁判长·····	20
7.2 裁判员的条件和组成·····	20
7.3 裁判员的工作内容·····	21
7.4 裁判员在评判工作中的任务·····	22
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求·····	23
<b>8. 选手条件和工作内容·····</b>	<b>23</b>
8.1 选手的条件和要求·····	23
8.2 选手的工作内容·····	24
8.3 赛场纪律·····	25
<b>9. 竞赛场地要求·····</b>	<b>28</b>
9.1 场地面积要求·····	28
9.2 场地照明要求·····	28
9.3 场地消防和逃生要求·····	29
<b>10. 竞赛安全要求·····</b>	<b>29</b>
10.1 选手安全防护措施要求·····	29

10.2 有毒有害物品的管理和限制	30
10.3 医疗设备和措施	30
11. 竞赛须知	30
11.1 参赛队须知	30
11.2 教练须知	31
11.3 参赛选手须知	32
11.4 工作人员须知	34
11.5 裁判员须知	35
12. 申诉与仲裁	36
13. 开放现场的要求	37
13.1 对于公众开放的要求	37
13.2 关于赞助商和宣传的要求	37
14. 绿色环保	37
14.1 环境保护	37
14.2 循环利用	37

# 2016 年中国技能大赛——第七届全国数控技能大赛决赛

## 加工中心操作工（五轴）竞赛规程

### 1. 项目描述

#### 1.1 技术基本描述

加工中心操作工（五轴）项目是指使用五轴加工中心机床对金属零件进行切削加工的技能竞赛，其中也包括使用常用的手动工具配合完成的相关工作。参赛选手需要根据技术图纸和技术要求，进行工艺制定、数控编程、刀具选择及安装、刀偏设定等工作，以去除材料的方式去加工精度等级等于 IT6 级和低于 IT6 级精度的工件。加工中心操作工（五轴）项目允许在机床数控系统上直接编写程序，也可以利用 CAM 软件来进行自动编程。

#### 1.2 技术能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

1.2.1 识图技能：能对图形、图标、标准、表格和其它技术要求进行解释；

1.2.2 刀具选择：能针对工件材料和加工需求选择切削刀具；

1.2.3 工艺制定：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；

1.2.4 编程技能：能掌握不同的编程技术（包括手工编程和计算机辅助编程）；

1.2.5 工件装夹：能根据操作需要，为工件选择装夹方法和装夹系统；

1.2.6 操作技能：能完成在五轴加工中心上安装刀具和附件的整个过程，能识别和确定在五轴加工中心上各种不同的加工操作，能识别和确定在五轴加工中心上加工操作所需的各种功能参数；

1.2.7 检测技能：能选择和使用测量仪器并掌握测量方法；

1.2.8 安全防护：遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

### 1.3 基本知识要求

参赛选手应掌握以下基本知识：

1.3.1 相关知识：

数学知识、测量知识、材料切削性能知识等。

1.3.2 延伸知识：

工艺设计知识、计算机技术知识、公差与配合等标准、金属切削工艺知识等。

## 2. 竞赛题目

### 2.1 竞赛形式

加工中心操作工（五轴）项目由理论知识竞赛和实际操作竞赛两部分组成。理论知识竞赛和实际操作竞赛总成绩 100 分，理论知识竞赛占总成绩的 20%，实际操作竞赛占总成绩的 80%。

理论知识竞赛的竞赛规程另行制订，本竞赛规程主要对实际操作竞赛作出技术规范。

### 2.2 命题标准

加工中心操作工（五轴）项目实际操作竞赛是在五轴加工中心上利用三爪夹盘等夹具和相应的铣削刀具，使用计算机自动编程软件或

手工编程方法,在规定的时间内按照图纸要求完成零件的外形、平面、孔、曲面、沟槽等基本加工要素的操作技能竞赛。竞赛实际操作赛题由大赛全国组委会技术工作委员会组织有关专家按照公布的加工中心操作工(五轴)竞赛规程和《加工中心操作工国家职业技能标准》统一设计。

### 2.3 命题内容

加工中心操作工(五轴)项目实际操作竞赛要求选手在规定时间内在五轴加工中心上完成指定图样的加工,主要考察选手数控加工工艺能力、五轴编程能力、合理使用加工刀具能力、合理选择加工参数能力,以及运用专业知识均衡处理质量、效率、成本的综合能力,强化选手的安全和环保意识。

2.3.1 职工组合和院校组合的教师实际操作竞赛按照国家职业标准《加工中心操作工》中规定的国家职业资格二级(技师)要求实施,院校组合的学生实际操作竞赛按照国家职业标准《加工中心操作工》中规定的国家职业资格三级(高级工)要求实施,

#### 2.3.2 实际操作竞赛材料

材料为45钢和铝合金。45钢硬度约170-220HB,铝合金材料为2A12T4,现场加工零件数量不少于3件。

#### 2.3.3 实际操作竞赛内容

加工中心操作工(五轴)项目各组别竞赛内容与时长详见表-1。

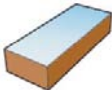
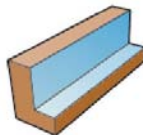
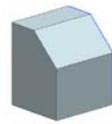

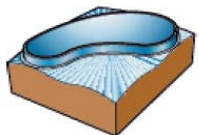

表-1 竞赛内容与时长

比赛内容	分值	时间	比赛安排
理论知识竞赛	20 分	120 分钟	共一场
实际操作竞赛：各类加工要素尺寸精度、表面质量、形位公差及配合	80 分	360 分钟	共十场 按抽签场次参赛

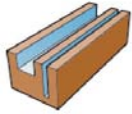
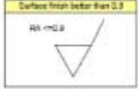
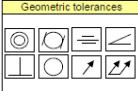
### 2.3.4 实际操作竞赛命题要素

加工中心操作工（五轴）项目各组别竞赛命题要素如表-2 所示。

表-2 职工组竞赛命题要素

命题要素	图解	要求	备注
平面		必要	
垂直面		必要	
斜面		可选	
平面轮廓（型腔、岛屿）		必要	
曲面铣削		可选	
钻孔、扩孔、铰孔、铣孔、攻丝		必要	

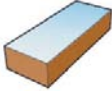
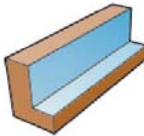


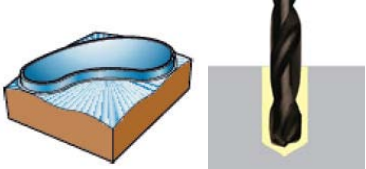


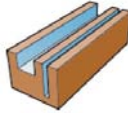

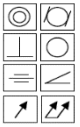
直槽、键槽		必要	
表面粗糙度要求		必要	
形位公差要求		必要	

## 2.4 加工精度要求

加工中心操作工（五轴）项目所有组别的加工精度要求如表-3所示。

表-3 加工精度要求

命题要素	内容	公差等级
平面		公差精度等级 $\geq$ IT6
垂直面		公差精度等级 $\geq$ IT7
斜面		公差精度等级 $\geq$ IT6
平面轮廓（型腔、岛屿）		公差精度等级 $\geq$ IT6
曲面铣削 钻孔、扩孔、铰孔、 铣孔、攻丝		公差精度等级 $\geq$ IT7

直槽、键槽要求		公差精度等级 $\geq$ IT6
	表面粗糙度	不高于 Ra0.8
	尺寸公差和形位公差	不高于 IT7

## 2.5 实际操作竞赛样题

加工中心操作工（五轴）项目各组别实际操作竞赛样题于赛前 30 天另行公布。

## 3. 命题方式

### 3.1 命题流程

3.1.1 专家组长根据本竞赛规程的要求组织命题；

3.1.2 竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行，赛前 30 天在大赛指定网站公布理论知识竞赛部分题库和一套（含各组别）实际操作竞赛样题。

### 3.2 最终赛题产生的方式

实际操作竞赛前，专家组对样题内容原则上进行 20%以内的修改，各组别分别建成由 6 套竞赛赛题组成的竞赛题库，比赛前随机抽取竞赛赛题。竞赛时，同一天比赛的相同组别选手采用相同试题。赛题抽取是在全国组委会监督仲裁组的监督下，由专家组长提供实际操作赛题库的赛题，裁判员代表随机抽取。各组别同一天比赛须抽取 1 套赛题作为比赛正式用题，抽取 1 套赛题作为比赛备用赛题。技术

工作委员会须指定专人负责赛题抽取、印刷、加密保管、领取和回收工作。

## 4. 评判方式

### 4.1 评判流程

大赛决赛评分流程采用世界技能大赛的评分方法进行。裁判员被分为不同组别，分别针对已加工完毕的零件进行评分。操作三坐标测量机和粗糙度仪的第三方检测人员必须在不少于 2 名裁判员的监督下进行数据测量和数据存储。存储后的测量数据任何人不得修改，必须立即打印纸质文件并经监督裁判签字确认生效后提交给裁判长妥善保存。主观评分和手工测量数据必须由每一个参与评判的裁判员签字确认生效后提交给裁判长妥善保存。

首先进行零件主观评分。评判应由 5 名裁判员共同负责打分并记录结果；

零件表面质量由第三方检测人员或至少由 3 名裁判员负责操作粗糙度仪并监督和记录检测结果；

采用手动量具测量尺寸时应至少由 3 名裁判员负责测量数据并记录检测结果；

螺纹检测至少由 3 名裁判员使用螺纹环规和螺纹塞规负责检测并记录结果；

零件所有尺寸将采用三坐标测量机进行测量，三坐标测量机无法检测的部位将以手工量具辅助测量。竞赛前应严格划分出手工测量和三坐标测量机的工作范围。手工测量产生异议将以三坐标测量机检测

结果为准；

所有检测数据由裁判长指定的录入裁判员输入评分系统进行评分、统计与排名。

#### 4.2 评判的硬件设备要求

检测设备和量具：三坐标测量机、数显游标卡尺、数显内外径千分尺、数显深度千分尺、数显高度尺、数显公法线千分尺、数显叶片千分尺、数显测高仪、台式表面粗糙度仪、杠杆千分表、百分表、螺纹环规和塞规、标准块规等。

#### 4.3 评判方法

4.3.1 弧顶径向尺寸可用手工量具或三坐标测量机进行检测；

4.3.2 轴向尺寸采用三坐标测量机（或测高仪）进行检测；

4.3.3 在用三坐标测量机测量直径尺寸时，采用测量圆柱直径方式。在用手工量具测量直径尺寸时，至少需要测量三处。测量时应避开夹伤、碰伤、毛刺点。一处不合格，即判为不合格；

4.3.4 在用三坐标测量机测量长度、槽宽、平行度等尺寸时，应采用“面到面”距离测量方法。在用测高仪或者手工量具测量长度、槽宽、槽深和平行度时，至少需要测量三处。一处不合格，即判为不合格；

4.3.5 螺纹由人工利用螺纹环规和螺纹塞规进行检测。合格为 Yes，不合格为 No；

4.3.6 表面质量将采用台式粗糙度仪进行检测。零件必须架在 V 型铁和平台上。粗糙度仪的测针必须保证无磨损状态；

4.3.7 测量表面质量时，应以表面质量最差处作为测量点。测针

的运动方向应尽量垂直于加工纹理方向；

#### 4.3.8 形位公差尺寸必须由三坐标测量机进行测量。

测量同轴度时，应在基准圆柱面上取 2 个或 2 个以上截圆，且距离越远越好，形成基准圆柱面，从而得到基准圆柱面的轴线。被测圆柱面的轴线取得方法与基准圆柱面轴线取得方法相同。同轴度的评价方法将采用“单一基准轴线评价方法”。由三坐标测量软件自动计算误差结果。

4.3.9 主观评判应先于客观评判进行。主观评判时，每一评价要素要由 5 人组成的裁判组打分（从 1-10），去掉一个最高分和一个最低分，取剩余 3 个数之平均值。再除以 10 作为该要素计分系数。这一系数与该要素配分之积，即是该要素的最后得分。裁判组打分时最高分与最低分的分差值不得超过 3 分。超过 3 分则本轮打分作废，需重新打分。但在重新打分之前出示分差值最大的裁判员必须做出解释。

4.3.10 对完成度不大于 60%的作品，将不再上三坐标测量机进行检测。由检测组根据完成的加工要素，用手工量具进行检测，检测尺度一致。

### 4.4 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前 20%的所有参赛选手的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

## 4.5 最终成绩

赛项最终得分按 100 分制计分。最终成绩经复核无误,由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。实际操作竞赛结束后 48 小时内公布最终成绩。

## 4.6 成绩排序和奖项设定

4.6.1 名次排序方法:名次排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定;各组选手如果竞赛总分相同者,按实操得分高者优先。

4.6.2 奖项设定遵照人社部函[2016]127 号文相关规定颁奖。

## 5. 大赛的基础设施

### 5.1 机床设备条件

加工中心操作工(五轴)实际操作竞赛机床数控系统配置及台数见表-4,机床主要技术参数见表-5。

表-4 机床数控系统配置及台数

设备厂家	西门子 SIEMENS 840D	海德汉 HEIDENHAIN -i - TNC-530	华中 HNC- 818BM	广数 GSK25i	沈阳 i5	合计
德马吉森精机机床贸易有限公司	4					4
GF 加工方案乔治费歇尔精密机床(上海)有限公司		3				3
山东欧马数控技术发展有限公司	2					2
大连机床集团有限责任公司			3	2		5
沈阳机床股份有限公司					4	4
合计	6	3	3	2	4	18

表-5 机床主要技术参数

<div> <div>厂家</div> <div>参数配置</div> </div>	德马吉森精机机床贸易有限公司	GF 加工方案 乔治费歇尔精密机床（上海）有限公司	山东欧马数控技术发展 有限公司	大连机床集团有限责任公司	沈阳机床股份有限公司
型号	DMU50	HEM500U	DU810	VDWA50	VMC0656e/M8
刀柄规格	BT-40	BT-40	BT-40	BT-40	BT-40
主轴最高转速 (r/min)	14000	12000	12000	8000	8000/12000
定位精度 X/Y/Z (mm)	——	——	0.008	0.015	0.01/0.008
重复定位精度 X/Y/Z (mm)	——	0.008	0.004	0.006	0.006/0.005
行程 (mm)	X 500、Y 450、Z 400	X 500、Y 450、Z 400	X 810、Y 520、Z 460	X 800、Y 500、Z 450	X 600、Y 560/500、Z 450
最大进给速度 (m/min)	X 30、Y 30、Z 30	X 30、Y 30、Z 30	X 48、Y 48、Z 48	X 30、Y 30、Z 30	X 30、Y 30、Z 30
工作台尺寸 (mm)	Φ500	Φ500	Φ650	Φ500	Φ400
摆动轴	B 轴-5~+110	B 轴-65/+110	B 轴-60°~+110°	A 轴+20°/-100°	A 轴±115° / ±120°
旋转轴	C 轴 n×360°	C 轴 n×360°	C 轴 n×360°	C 轴 n×360°	C 轴 n×360°

## 5.2 计算机软、硬件技术平台

加工中心操作工（五轴）实际操作竞赛计算机软、硬件技术平台如下：

### 5.2.1 计算机硬件：

计算机硬件：HP 图形工作站，22 台套（机床边 18 台套，检测 3 台套，备用 1 台套）；

处理器：不低于 i5 或兼容处理器，主频 3GHz 以上；

内存：不低于 8G；

硬盘：可用磁盘空间（用于安装）不低于 5G；

通讯接口：以太网、RS232;

操作系统：Windows 7 操作系统、安装有系统还原卡。

#### 5.2.2 赛场编程软件由大赛统一提供:

赛场计算机预装有相关软件。选手报名时任选其一，作为比赛使用软件。报名时请参赛队提交选用软件信息。具体包括:

(1) CAXA 制造工程师大赛专用版，由北京数码大方科技股份有限公司提供;

(2) AutodeskPowerSHAPE2017、AutodeskPowerMILL2017、AutodeskFeatureCAM2017，由欧特克软件（中国）有限公司提供;

(3) Master CAM X9，由美国 CNC software ,inc. 提供;

(4) ESPRIT2016 版五轴铣床，由迪培软件科技（上海）有限公司（美国 DP 软件公司中国子公司）提供;

(5) VNUC6.0(学生组)、PHIC-NCSIMUL（职工组和教师组）仿真软件由北京市斐克科技有限责任公司提供;

(6) VERICUT 仿真软件由北京新吉泰软件有限公司提供。

其他软件：PDF 阅读器（Adobe Reader 9 以上版）、搜狗拼音输入法、搜狗五笔输入法。

注：以上软件赛场统一提供，不允许选手自带其他软件。

### 5.3 竞赛作品检测仪器设备

加工中心操作工（五轴）项目三坐标测量机（2 台）、粗糙度检测仪（Tesa，2 台）、高度检测仪（Tesa，1 台），由海克斯康测量技术(青岛)有限公司提供。

### 5.4 刀具、量具、夹具和工具



#### 5.4.1 切削刀具和工具

(1) 赛场配备的刀具由山高刀具(上海)有限公司独家提供, 不允许自带;

(2) 赛场配备的所有刀柄、工具车、装刀辅具、热装机和选手刀具技术服务由成都成林数控刀具有限公司提供;

(3) 赛场配备的组合夹具由北京蓝新特夹具技术有限公司提供。大赛决赛允许选手携带铜皮、什锦锉刀、修边器等辅助工具。

#### 5.4.2 量具

##### ●现场提供量检具:

机床测头和对刀仪(Primo 系统)由雷尼绍(上海)贸易有限公司提供。

##### ●选手自带量检具:

大赛决赛不列出量具清单, 选手自带量检具可由选手根据公布的样题加工要素和精度要求, 自带所需全部量检具。作为提示, 推荐携带和使用下列量具, 见表-6。

表-6 参考量具清单(推荐使用, 品牌和数量不限)

序号	量具类型	规格
1	卡尺	0-150mm、0-200mm
2	深度千分尺	0-75mm
3	游标深度尺	0-150mm
4	外径千分尺	0-25、25-50、50-75、75-100、100-125mm
5	内测千分尺	5-30、25-50、50-75mm
7	三点内径千分尺 或内径百分表	∅12-∅100mm 系列
9	螺纹塞规	M30 × 1.5-6H 等
10	光面塞规	∅4H7、∅5H7、∅6H7、∅8H7、∅10H7 等
11	螺纹环规	M30 × 1.5-6h 等
12	杠杆千分表	0.002mm
13	杠杆百分表	0.01 mm

14	块规	规格：83 块或以上。0 级或 1 级。
15	磁力表座和千分表	0.002 mm
16	磁力表座和百分表	0.01 mm
17	大行程百分表	0-10 mm 或以上
18	直角尺	80 × 90°
19	钢板尺	200 mm

### 5.4.3 夹具

夹具由场地提供方及赞助厂家提供,含三爪卡盘和平口钳组合夹具。平口钳组合夹具由北京蓝新特公司提供。禁止选手自带卡具(如:各类卡盘、台钳、组合卡具、自动卡具等)。

允许选手自带常规长条状或方块状小垫铁(禁止选手自带异形垫铁、斜面垫铁、阶梯垫铁等非常规垫铁)。

### 5.4.4 辅助工具清单

辅助工具各选手可根据个人需要自主携带。如:开口夹套、铜皮、垫片、剪刀、铜锤、手动扳手、电动扳手、加力杆、平板等。

选手不允许携带自制工装、芯轴、毛坯、存储介质、无线通信设备、电动锉刀、电动抛光机、电焊机以及危险物品。严禁选手携带WD-40 防锈清洗剂等易燃易爆化学品。

## 6. 大赛竞赛日程

### 6.1 场次安排

根据参赛选手报名人数和设备数量,实际操作竞赛拟分为十个场次,每场由三个省级参赛队参加竞赛,每个省级参赛队三个组别最多5名选手同时上场比赛。理论知识竞赛安排一个场次。

### 6.2 场次抽签

各省级参赛队报名时预报数控系统,赛前由领队通过抽签决定竞

赛场次和数控系统(部分系统涉及)。承办地参赛队各组别在首场出赛。

### 6.3 日程安排

加工中心操作工(五轴)竞赛日程安排参见表-7。竞赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表。

表-7 加工中心操作工(五轴)竞赛日程安排表(以实际安排为准)

日期	时间	内容	备注
<b>赛前</b>			
11.6	08:00~14:00	裁判员报到	承办校
	08:00~17:00	各参赛队报到	承办校
	14:30~21:00	裁判员培训	裁判长
	14:30~24:00	参赛队选手分组熟悉比赛场地	承办校
11.7	8:30~17:00	裁判员培训	裁判长
	9:00~10:00	召开领队会	组委会
	8:00~24:00	参赛队选手分组熟悉比赛场地	承办校
11.8	8:30~17:00	裁判员培训	裁判长
	8:00~12:00	参赛队选手分组熟悉比赛场地	承办校
	12:00~14:00	选手按组别场次封存工具、刀具、量具等	裁判长
	15:00~20:00	裁判调试恢复设备、检查场地,封场	裁判长
<b>赛中</b>			
11.8	15:00~16:00	理论知识竞赛选手检录、入场	裁判长
	16:00~18:00	理论知识竞赛(全体选手)	
11.9	07:00~08:00	实际操作竞赛第一场选手检录、入场	现场裁判
	08:00~14:00	实际操作竞赛(第一场)	
	14:00~15:00	实际操作竞赛第二场选手检录、入场	
	15:00~21:00	实际操作竞赛(第二场)	
	8:00~17:00	制定检测方案,做好检测准备	检测裁判
11.10	07:00~08:00	实际操作竞赛第三场选手检录、入场	现场裁判
	08:00~14:00	实际操作竞赛(第三场)	
	14:00~15:00	实际操作竞赛第四场选手检录、入场	
	15:00~21:00	实际操作竞赛(第四场)	
	8:00~21:00	检测与评判	检测裁判
11.11	07:00~08:00	实际操作竞赛第五场选手检录、入场	现场裁判
	08:00~14:00	实际操作竞赛(第五场)	
	14:00~15:00	实际操作竞赛第六场选手检录、入场	

	15:00~21:00	实际操作竞赛（第六场）	
	8:00~21:00	检测与评判	检测裁判
11.12	07:00~08:00	实际操作竞赛第七场选手检录、入场	现场裁判
	08:00~14:00	实际操作竞赛（第七场）	
	08:30~09:30	开幕式安检、入场	组委会
	9:30~10:30	开幕式	
	14:00~15:00	实际操作竞赛第八场选手检录、入场	现场裁判
	15:00~21:00	实际操作竞赛（第八场）	
	8:00~21:00	检测与评判	检测裁判
11.13	07:00~08:00	实际操作竞赛第九场选手检录、入场	现场裁判
	08:00~14:00	实际操作竞赛（第九场）	
	14:00~15:00	实际操作竞赛第十场选手检录、入场	
	15:00~21:00	实际操作竞赛（第十场）	
	8:00~21:00	检测与评判	检测裁判
赛后			
11.14	8:00~24:00	评判、成绩汇总	检测裁判
11.15	00:00~08:00	成绩复核	监督仲裁
	08:00~12:00	成绩解密	组委会
	17:00~18:00	信息发布会（暂定）	组委会

## 7. 裁判员条件和工作内容

### 7.1 裁判长

裁判长由全国组委会技术工作委员会通过遴选审核确定。

### 7.2 裁判员的条件和组成

7.2.1 裁判员须符合裁判员工作管理规范，决赛参加执裁的裁判员由大赛全国组委会技术工作委员会赛前统一在国家裁判员信息库中抽取或推荐。被抽取或推荐的裁判员在大赛前可申请不参加裁判工作并放弃相应权利。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能满足裁判等技术工作需要，由裁判长按照大赛全国组委会相关要求处理。

7.2.2 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派

或抽签决定。在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

7.2.3 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成加密裁判组、现场裁判组、零件检测组和主观评判组等若干小组开展工作。其中加密裁判组 2 人/组、零件检测组 3 人/组、主观评判组 5 人/组，现场裁判组根据参赛工位和场次确定分组。检测裁判要承担测量机、粗糙度等检测监督、检测结果记录和部分测量工作。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

### 7.3 裁判员的工作内容

7.3.1 裁判员赛前培训。裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、竞赛技术平台、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

7.3.2 裁判员分组。在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

7.3.3 赛前准备。裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查，做好执裁的准备工作。

7.3.4 现场执裁。现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规范进行比赛。竞赛过程中，所有裁判员不得接近选手，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛试题内容。比赛中现场裁判需做好赛场

纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，应按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理，并记录在《赛场情况记录表》。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。现场裁判适时提醒选手比赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。现场裁判负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止加工，监督选手提交零件、图纸、U盘、草稿纸等一切加工文件。比赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作。

7.3.5零件加密和解密。零件加密由加密裁判员负责；评分结果得出后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行解密，并形成最终成绩单。

7.3.6检测监督。检测组裁判将对第三方检测人员进行现场监督。

7.3.7竞赛材料和作品管理。现场裁判须在规定时间内发放试卷、毛坯等竞赛材料，于赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交予赛项承办单位就地保存，填写《竞赛作品回收表》。

7.3.8成绩复核及数据录入、统计。如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。

## **7.4 裁判员在评判工作中的任务**

7.4.1检测裁判员要根据评判方式进行成绩评定。填写相应的评分表格后签字确认。记分裁判负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表须由记分裁判、裁判长、监督仲裁组成员共同签字确认。各模块统分结束后，记分裁判在监督仲裁人员监督下完成汇总计分工作，

填写成绩汇总表。在正式公布比赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

7.4.2 检测裁判要监督三坐标测量机和粗糙度仪的检测过程。仪器检测结果出来后，必须保存结果并立即打印。检测结果必须由两名以上裁判签字确认生效。

## **7.5 裁判员在评判中的纪律和要求**

7.5.1 裁判员必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职责和流程。裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备。尤其是在选手进行比赛或裁判员进行检测评分时，不得拍照图纸和工件。

7.5.2 检测监督裁判不得干扰检测人员，对于检测技术的质疑只能向裁判长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。

7.5.3 主观评判裁判评判时不得相互讨论，不得引导他人判断，不得擅自去除试件编码遮挡。

7.5.4 现场裁判不得接近正在比赛的选手，不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。现场裁判须负责比赛全过程的安全检查。

7.5.5 裁判长有权对评判结果造成不良影响等情况的裁判人员做出终止其裁判工作的处理。

## **8. 选手条件和工作内容**

### **8.1 选手的条件和要求**

凡从事相关专业或职业的从业人员，职业院校（含技工院校）在校教师和年龄不超过 22 周岁（1995 年 1 月 1 日后出生）的学生均可

报名参加大赛决赛相应职业和组别的竞赛。

已获得“全国五一劳动奖章”、“全国技术能手”荣誉称号的职工和教师不能报名参加决赛。往届同类大赛已获得前 5 名的学生不能报名参加学生组比赛。比赛举办地每项目可多报 1 名选手（1 队）参赛，只记个人成绩，不计入团队成绩。如入围第 44 届世界技能大赛数控车、数控铣项目国家集训队的选手，已参加本人所在地区选拔且已入选该地区参赛队的，则按当地参赛队员身份参赛。

选手报名时除提供单位盖章的报名表外，还需向省级人力资源社会保障部门提供以下证明材料：职工组和教师组报名选手需提供单位缴纳的 3 个月有效社保明细，社保缴纳单位名称应与报名单位一致；学生组报名选手需提供学生证及学生在校学籍证明。以上证明材料由各省级人力资源社会保障部门严格审核并存档备查。

## 8.2 选手的工作内容

8.2.1 选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛用设备。

（1）赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设备，允许运行机床，允许试传程序，允许试用数控系统，但不允许切削，不允许修改机床参数。

（2）熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。

（3）熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

8.2.2 竞赛进行时，每台机床边都将配备一台计算机。为保证数据安全，在编程阶段每位选手要经常存盘。文件要保存在指定的目录下。



8.2.3 到比赛结束时间，选手按照裁判员要求停止加工，并提交零件、图纸、草稿纸等一切加工文件。

### 8.3 赛场纪律

8.3.1 选手在比赛期间及工作期间不得使用手机、照相、录像等通信和数据存储设备，不得携带非大赛提供的 U 盘或数据存储器材。

8.3.2 正式比赛期间，除裁判长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，选手有问题只能向裁判长反映。

8.3.3 比赛结束铃响起以后，选手应立即停止工作，即按下进给保持、主轴停转，退刀并卸下工件。选手在 3 分钟之内必须把零件、图纸、草稿纸等一切加工文件提交给副裁判长，并签名确认。副裁判长或比赛监督须做好加密、装箱和保存工作。

8.3.4 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

8.3.5 下一场将要参赛的选手不得出现在当前竞赛现场。不允许观摩当前竞赛选手的比赛。

8.3.6 参赛选手不得擅自修改数控系统内的机床参数。

8.3.7 参赛选手如果违反前述相关规定和全国组委会印发的竞赛技术规则，视违规程度，受到“罚去 10-20 分、不得进入前 10 名、取消竞赛资格”等不同级别的处罚。

8.3.8 选手文明参赛要求

(1) 竞赛现场提供加工中心（五轴）、计算机及 CAD/CAM 软件、竞赛毛坯、相关技术资料、工具等，选手不得自带任何纸质资料和存储工具，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取

消比赛成绩。

(2) 参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

(3) 实际操作竞赛分批依次进行，参赛队或参赛选手的竞赛场次采取抽签的方式确定，场次抽签结束后，还需要进行工位号抽签加密和赛件加密两次加密。理论知识竞赛采用全部选手在同一时间段内进行。

(4) 参赛队或参赛选手按照参赛场次进入比赛场地，利用现场提供的所有条件，在规定时间内完成竞赛任务。

(5) 同一场次比赛采用相同的竞赛赛题。

(6) 实际操作竞赛，参赛选手在赛前 30 分钟，凭参赛证和身份证（证明必须齐全）进入赛场检录，经加密裁判抽取赛位号加密后，由裁判长进行安全教育，赛前 15 分钟统一进入赛场，确认现场条件，赛前 5 分钟在发卷区域统一领取赛题，裁判长宣布比赛开始后才可切削操作。

(7) 比赛赛位的抽签。选手在参加比赛检录入场时，依次检录，抽取比赛赛位号。选手在比赛赛位抽签记录表上签字确认后，进入比赛赛位准备比赛。比赛场次和比赛赛位号抽签确定后，选手不准随意调换。

(8) 比赛过程中，选手不得修改机床参数。擅自修改机床参数者一经发现取消比赛成绩。

(9) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

(10) 比赛过程中,参赛选手须严格遵守相关安全操作规程,禁止不安全操作和野蛮操作,确保人身及设备安全,并接受裁判员的监督和警示,若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障,不予延时,情节特别严重者,由大赛裁判组视具体情况做出处理决定(最高至终止比赛),并由裁判长上报大赛监督仲裁组;若因非选手个人因素造成设备故障,由大赛裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。

(11) 如果选手提前结束比赛,应报裁判员批准,比赛终止时间由裁判员记录在案,选手提前结束比赛后不得再进行任何比赛相关工作。选手提前结束竞赛后,需原地等待,不得离开赛场,直至本场比赛结束。

(12) 裁判长在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。操作技能竞赛,裁判长宣布比赛结束后,选手应立即按下机床“进给保持”键,离开机床至指定位置,然后选手在现场裁判员的监督下停止机床运转并卸下工件,3 分钟之内必须把赛件、工作任务书上交至收件裁判员,如选手未按规定执行,裁判有权按下机床“进给保持”键,要求选手离开机床至指定位置。

(13) 选手上交赛件至收件处,裁判员须由选手和现场裁判共同完成。

(14) 选手提交的赛件应经过清理,赛件提交后,收件裁判员、现场裁判和选手在登记簿上签字确认。

(15) 比赛结束,选手应立即清理现场,包括机床和工作台及周边卫生并恢复机床原始状态等。经裁判员和现场工作人员确认后方可

离开赛场。清理现场工作将在选手职业素养环节中进行评判。

(16) 为保证大赛的公平、公正，加密裁判在赛件的指定位置上做好加密标记，以便做好检验、评分和保密工作。

(17) 参赛选手在比赛过程中，必须穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋，佩戴护目镜，女选手要求带工作帽，且长发不得外露。

(18) 参赛选手在比赛过程中，要求刀具、量具摆放整齐，竞赛过程中裁判组将安排裁判员对参赛选手的安全防护、操作规范和工具、量具、刃具摆放状况进行拍照，照片将作为选手职业素养评分依据。

(19) 选手离开比赛场地时，不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。

(20) 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

(21) 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入比赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入比赛区域，候场选手不得进入赛场。

## 9. 竞赛场地要求

### 9.1 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。每台四轴加工中心可为选手预备脚踏板，以便选用。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。

## 9.2 场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和。

## 9.3 场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。竞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竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

## 10. 竞赛安全要求

### 10.1 选手安全防护措施要求

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见表-8。

表-8 选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 女生必须带工作帽、长发不得外露 4. 操作机床时不允许戴手套

全国大赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止加工、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。选手防护装备佩带要求见表-19。

表-9 选手防护装备佩带要求

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	

## 10.2 有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，见表-10 所示。

表-10 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带 
酒精、汽油	 	严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。

## 10.3 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

## 11. 竞赛须知

### 11.1 参赛队须知

11.1.1 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

11.1.2 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，须由省级人社行政部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

11.1.3 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证，以及学生证、身份证等参加比赛及相关活动。

11.1.4 各参赛队按竞赛组委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

11.1.5 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式。

11.1.6 各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

11.1.7 各参赛队在比赛期间，应保证所有人员的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为领队、教练和参赛选手购买人身意外保险。

11.1.8 各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

## **11.2 教练须知**

11.2.1 一名选手只能配备一名教练，一名教练可指导多名选手。教练经报名、审核后确定，一经确定不得更换，如需更换，须由省级人社行政部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换教练。如

发现弄虚作假者，取消评定优秀教练资格。

11.2.2 对申诉的仲裁结果，领队和教练应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。凡恶意申诉，一经查实，全国组委会将追查相关人员责任。

11.2.3 教练应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

11.2.4 领队和教练应在赛后做好技术总结和工作总结。

### 11.3 参赛选手须知

11.3.1 参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

11.3.2 参赛选手在赛前熟悉机床和竞赛时间内，应该严格遵守加工中心操作工（五轴）工艺守则和加工中心操作工（五轴）安全操作规程，杜绝出现安全事故。

11.3.3 参赛选手不得将通讯工具、任何技术资料、工具书、自编电子或文字资料、笔记本电脑、通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备带入比赛现场，否则取消选手比赛资格。

11.3.4 参赛选手应严格按竞赛流程进行比赛。

11.3.5 参赛选手必须持身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件，按比赛规定的时间，到指定的场地参赛。

11.3.6 理论知识竞赛时间为 120 分钟，操作技能竞赛时间为 360 分钟，参赛选手按照裁判长指令开始、结束比赛。

11.3.7 参赛选手须按时到赛场等候检录（赛前至少 60 分钟）、



抽签进入赛场，并按照指定赛位号参加比赛。迟到 15 分钟者，不得参加比赛。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。理论比赛开始 30 分钟后，选手方可离开赛场。

11.3.8 参赛选手按规定进入比赛赛位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认计算机、加工中心（五轴）和配套的工具、CAD/CAM 等软件等，并签字确认。

11.3.9 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行比赛和切削操作。

11.3.10 参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

11.3.11 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。食品和饮水由赛场统一提供。

11.3.12 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况作出处理决定（最高至终止比赛）并由裁判长上报竞赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

11.3.13 参赛选手在比赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后，特殊处理。

11.3.14 参赛选手在比赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员提问。选手之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

11.3.15 参赛选手在操作技能竞赛过程中，必须穿工作服、防砸

防刺穿劳保工作鞋，佩戴护目镜，女选手要求带工作帽，且长发不得外露。

11.3.16 裁判长在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布比赛结束后，选手应立即按下机床“进给保持”键，离开机床至指定位置，然后选手在现场裁判员的监督下停止机床运转并卸下工件，3 分钟之内必须把赛件、工作任务书上交至收件裁判员，如选手未按规定执行，裁判有权按下机床“进给保持”键，要求选手离开机床至指定位置。

11.3.17 选手上交赛件至收件裁判员须由选手和现场裁判共同完成。

11.3.18 选手提交的赛件应经过清理，赛件提交后，收件裁判员、现场裁判和选手在登记簿上签字确认。

11.3.19 比赛过程中，选手不得修改机床参数，擅自修改机床参数者一经发现取消比赛成绩。

11.3.20 比赛结束，选手应立即清理现场（包括机床和工作台及周边卫生等），经裁判员和现场工作人员确认后方可离开赛场，此项工作将在选手职业素养环节进行评判。

11.3.21 参赛选手在竞赛期间未经组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

11.3.22 理论知识竞赛，参赛选手必须在裁判宣布比赛开始后才能进行比赛。竞赛结束前按要求进行存盘提交。

#### **11.4 工作人员须知**

11.4.1 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

11.4.2 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

11.4.3 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

11.4.4 如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

11.4.5 竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

## **11.5 裁判员须知**

11.5.1 裁判员须持有国家级裁判员证书上岗。执裁期间，统一着装并佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

11.5.2 严守竞赛纪律，执行竞赛规则，服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

11.5.3 裁判员的工作分为加密裁判、现场执裁、评判裁判（检测、检测监督、阅卷、数据录入）等。

11.5.4 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

11.5.5 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场，比赛结束后裁判员要命令选手停止加工。

11.5.6 比赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

11.5.7 严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

11.5.8 要提醒选手注意操作安全，对于选手的违规操作或有可能引发人生伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

11.5.9 严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

11.5.10 严格遵守保密纪律。裁判员不得私自与参赛选手或代表队联系，不得透露竞赛的有关情况。

11.5.11 裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

11.5.12 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

11.5.13 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

## 12. 申诉与仲裁

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。大赛组委会选派人员参加监督仲裁工作，监督仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，仲裁结果为最终结果。超过 2 小时进行申诉的不予受理。

### 13. 开放现场的要求

#### 13.1 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，不得进入竞赛区域。

#### 13.2 关于赞助商和宣传的要求

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

### 14. 绿色环保

#### 14.1 环境保护

全国大赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

#### 14.2 循环利用

全国大赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。