

2022 年六安市职业院校技能大赛中职组“零部件测绘与 CAD 成图技术”赛项规程

一、赛项名称

赛项名称：零部件测绘与 CAD 成图技术

赛项组别：中职组

赛项归属：加工制造类

二、竞赛目的

深入贯彻落实《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》的有关精神，主动把握“中国制造 2025”的历史机遇，紧紧围绕机械工业“十三五”期间“强基”这一重点工程，通过技能大赛有效引领中等职业教育教学改革，推动中等职业学校大力培养具有数字化与信息化制造技术素养的现代工匠型专业综合技能人才，强化学生创新能力和实践能力训练，进一步加强学生机械识图能力和计算机绘图技能（2D、3D）的培养，满足我省高端制造装备企业对技术技能人才知识技能的新需求。通过竞赛，探索“岗课赛证”相互融合融通育人。本赛项以实际机械工程图样为载体，以实际职业岗位要求为标准、对接 1+X 证书来设计大赛题目。注重考核学生准确识读机械工程图样及熟练使用 CAD 软件实现 2D/3D 成图的核心技能，促进师生对技能训练的重视和工程素养养成。

本赛项要求选手掌握机械制图国家标准，熟悉 ISO 标准和行业标准；掌握企业生产实践中典型机械传动机构的结构特点、工作原理及其具体应用；熟悉常用部件的工作原理、特点及其与各零件的连接关系；熟悉机械零件几何精度的国家标准；掌握极限与配合、几何公差及其标注方法；熟悉零件材料并了解其常用热处理方式；熟悉零件的加工方法及其工艺流程，知道零件表面结构及其在生产中的应用要求；具备针对典型部件或零件，进行手工绘制草图、计算机绘制机械工程图样、三维建模、零件质量检测

及产品优化等技术问题的基本技能。

赛项以典型的机械工程与教学用零部件组成的传动装置为考核载体，通过参赛队团队协作的方式，对装置的部件或零件进行测绘、草图绘制、CAD 成图、三维建模与装配、指定零件质量检测及结构优化等考核，检测竞赛选手的专业知识与技能、团队协作能力、职业素养等综合能力水平。

赛项借鉴了安徽省技能大赛同类竞赛项目的竞赛规程与评分标准，引入企业典型生产项目模拟案例，对接国家职业资格标准，引导省内中等职业学校加强专业教学改革，使之在课程结构、课程内容、课程标准等方面真正落实“产学研”的职教改革理念，并改变传统的专业教学模式，真正实现“做、学、教”一体化。

三、竞赛内容

（一）竞赛时间

各竞赛队在 4 小时内完成规定的竞赛任务。

（二）竞赛内容

以某机械工程与教学用零部件组成的传动装置为竞赛载体，完成该产品或装置的测绘，徒手绘制指定零件的草图，并用指定软件绘制该部件或装置的装配图和各零件的零件图、完成各零件的造型及其三维装配。

给定部件或装置中的某零件图纸及尺寸，要求：通过对给定尺寸的零件的综合检测，完成零件的质量检测报告，得出零件质量的合格性并给出处理意见。

通过观察实物，了解部件或装置的用途、性能、工作原理、装配关系和结构特点，在分析的基础上，对装置进行必要的改进或优化，使该装置的结构更为合理和完善。

具体要求包括以下十个方面：

1. 观察竞赛装置实物，阅读装置工作示意图，了解装置的结构特点、工作原理、应用特征、各零部件的连接形式与装配关系等。
2. 确定零部件的拆卸步骤，记录零件名称和数量。**遇到不可拆的永久性连接，请不要拆卸。**任务完成后，请“恢复原机”。
3. 选择正确的测量基准，测量并草绘若干指定零部件。
4. 正确处理测量误差，根据测绘原则，对实测值要进行适当圆整，尤其对非功能尺寸必须进行圆整。
5. 按要求在零件图、装配图上标注各类尺寸、尺寸公差、几何公差及表面粗糙度等要求。
6. 对于零件上的标准结构要素，测得尺寸后，应参照相应的标准查出标准值，如齿轮的参数、滚动轴承参数、弹簧参数、螺纹参数、键槽与花键参数、弹簧挡圈参数等。
7. 对零件结构进行优化改进。明确每一处结构的作用和来由。在分析的基础上，根据指定条件及给定素材对零部件进行优化改进，使该零件的结构更为合理和完善。
8. 对零件进行质量检测。选用指定工量具，对某一给定零件进行常规尺寸与几何精度的质量综合检测。
9. 使用竞赛指定的软件，绘制该装置的各零部件装配图和零件图。
10. 使用竞赛指定软件完成该装置各零部件的三维模型和机构的三维装配图。

成绩构成：团体成绩由零件测绘与计算机绘图（54%）、二维装配图（21%）、三维设计与装配（25%）和职业素养（采用倒扣制，从总分中扣除，最多扣除5%）四个模块构成。

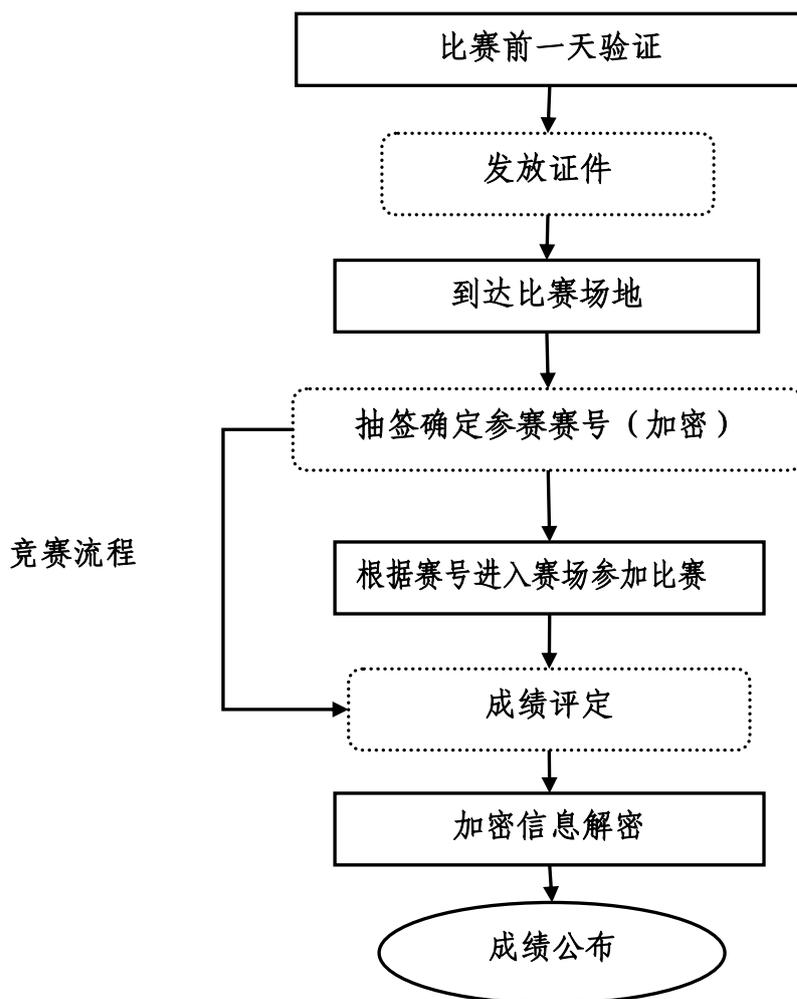
四、竞赛方式

根据《六安市教育局关于举办 2021 年度全市中等职业学校学生职业技能大赛的通知》要求，本赛项竞赛以个人赛方式进行，以各参赛校为单位组队参赛，每队限报 3 人，不得跨校组队，各参赛项目原则上上报指导教师 1 人，如有 2 个以上指导教师，须注明教师与对应学生。参赛选手必须是 2022 年度中等职业学校全日制在籍学生。已毕业学生或在安徽省职业院校技能大赛同类赛项中获一等奖的选手，不得参加该项目赛项。

五、竞赛流程

(一) 竞赛日程：竞赛时间 4 小时，赛程具体时间安排以赛点学校《竞赛指南》为准。

(二) 竞赛流程：见下图



六、技术规范

本赛项依据相关国家职业技能规范和标准或 ISO 标准，注重考核基本技能，体现标准程序，结合生产实际，考核职业综合能力，并对技能人才培养起到示范指导作用，赛项涉及的技术规范如表-1：

表-1 零件测量技术规范

类别	内 容	要 求
测量技术	长度尺寸测量	能使用各类游标卡尺、外径千分尺、深度千分尺、中心距游标卡尺等量具测量零件的长度、宽度、深度、高度、中心距等尺寸。
	轴径测量	能使用各类游标卡尺、外径千分尺等量具测量零件的轴径尺寸
	孔径测量	能使用各类游标卡尺、内径千分尺等量具测量零件的孔径尺寸
	圆弧测量	能使用 R 规，采用透光法测量圆弧尺寸。
	偏心测量	能使用各类游标卡尺或采用打表法测量轴、盘套类零件偏心距
	锥度、角度测量	能使用万用角度尺测量角度或锥度。
	螺纹测量	能使用公法线千分尺或螺纹样规测量三角螺纹、T 型螺纹
	齿轮测量	能使用公法线千分尺、齿距仪等量具测量直齿圆柱齿轮、圆锥齿轮
专业基础	蜗轮蜗杆测量	能使用钢直尺、公法线千分尺、齿距仪等量具测量蜗轮蜗杆
	机械制图知识	图纸幅面与格式、标题栏、比例、字体和图线及尺寸标注；轴、套、盘、叉架及箱体类零件图、标准件、装配图的表达方法；尺寸公差与配合、几何公差、测绘技术等。
	机械加工知识	轴、套、盘、箱体等零件的常用机械加工工艺与技术要求。
	测量技术知识	各类量具使用方法，各类尺寸、角度，常见的直线度、平面度、平行度、垂直度、同轴度、圆跳动等几何误差的测量技术，质量检测报告书的填写及不同质量产品的处理措施等。
软件操作	机械基础知识	各类机械零件的材料、结构，各类机械机构的运动原理、结构特点等。
	二维软件操作技术	常用绘图与编辑命令、参数化绘图、视图操作与图层控制、文字输入、表格绘制、尺寸与尺寸公差以及几何公差标注、图块与外部参照、图纸的打印输出及外部的交互等。
		能根据国家标准与赛题要求设置工程图式，熟练掌握工程图标注工具，视图表达方法，包括基础视图、投影视图、剖视图、局部视图、各类断面图，尺寸、明细栏、引出序号等标注工具。
三维软件操作技术	能熟练操作软件的基本建模工具，如拉伸、旋转、扫掠、放样、加强筋、拔模、曲面等。	
	能熟练构建轴套类、盘类、叉架类、箱体类、直齿与锥齿轮、蜗轮与蜗杆等零件，以及弹簧、螺钉、销、键等各类标准件的模型。	
	能熟练将零部件组合，装配成组合体，并能对零部件进行约束、联接等操作。	

同时，本赛项还采用以下技术标准、规范及参考工具书。

GB/T 14689—2008 《技术制图 图纸幅面和格式》

GB 10609.1—2008 《技术制图 标题栏》

GB 10609.2—2009 《技术制图 明细栏》

GB/T 14690—1993 《技术制图 比例》

GB/T 14691—1993 《技术制图 字体》

GB/T 4457.4—2002 《机械制图 图样画法 图线》

GB/T 17453—2005 《技术制图 图样画法 剖面区域的表示法》

GB/T 14692—2008 《技术制图 投影法》

GB 4458.3—1984 《机械制图 轴测图》

GB/T 4458.1—2002 《机械制图 图样画法 视图》

GB/T 4458.6—2002 《机械制图 图样画法 剖视图和断面图》

GB/T 4458.1—2002 《机械制图 图样画法 视图》

GB/T 4458.4—2003 《机械制图 尺寸注法》

GB/T 4458.5—2003 《机械制图 公差与配合的注法》

GB/T 1800.1-2020 《产品几何技术规范 (GPS) 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第 1 部分: 公差、偏差和配合的基础》

GB/T 1800.2-2020 《产品几何技术规范 (GPS) 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第 2 部分: 标准公差带代号和孔、轴的极限偏差表》

GB/T 1182—2018 《产品几何技术规范 (GPS) 几何公差形状、方向、位置和跳动公差标注》

GB/T 1801-2009 《产品几何技术规范 (GPS) 极限与配合 公差带和配合的选择》

GB/T 131—2006 《产品几何技术规范 (GPS) 技术产品文件中表面结构的表示法》

GB/T 4459.1—1995 《机械制图 螺纹及螺纹紧固件表示法》

GB/T 4459.2—2003 《机械制图 齿轮表示法》

GB/T 4459.4—2003 《机械制图 弹簧表示法》

GB/T 4459.7—1998 《机械制图 滚动轴承表示法》

GB/T26099.1—2010 机械产品三维建模通用规则 第1部分:通用要求

GB/T26099.2—2010 机械产品三维建模通用规则 第2部分:零件建模

GB/T 26099.3-2010 机械产品三维建模通用规则 第3部分:装配建模

GB/T26099.4-2010 机械产品三维建模通用规则 第4部分:模型投影工

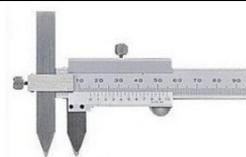
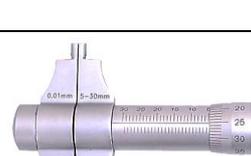
程图

七、技术平台

(一) 使用的竞赛器材

(1) 测量工具(自带): 卡尺、圆角器、半径规、米制螺纹规、深度尺、表面比对量块、直尺等, 建议清单表-2 如下:

表-2 设备清单表

序号	量具名称	规格与精度等级	参考图片
1	钢直尺	0-150mm	
2	游标卡尺 (普通或带表)	0-150mm 0.01mm	
3	偏置中心线卡尺 (普通)	0-150mm 0.01mm	
4	外径千分尺 (普通)	0-25mm 25-50mm 50-75mm 0.01mm	
5	内径千分尺 (普通)	5-30mm 25-50mm 0.01mm	

6	深度卡尺 (普通)	0-150mm 0.02mm	
7	万能角度尺 (普通)		
8	半径规	1-6.5 (1副) 7-14.5 (1副)	
9	公制螺纹样板	M0.25-6mm	
10	内螺纹规	M3-M6mm	
11	表面粗糙度 比较样块		
12	高度游标卡尺 (普通)	0-300mm 精度 0.02mm	
13	百分表(带表座) (普通)	精度 0.01mm	
14	测量平板 (大理石或铸 铁)	≥ 200 X 300 (0级)	

15	精密 V 型铁	70X45X40 (6-32mm)	
16	齿厚卡尺	m 1-25	

(2) 比赛过程中所用拆卸工具由参赛选手自带。

(二) 竞赛软件技术平台

1. 赛场提供统一配置的比赛用机和备用机。

2. 基本配置: CPU: $\geq i5$, 内存 $\geq 4G$, 硬盘 $\geq 100G$, 独立显卡(显存 $\geq 1G$, 且支持 OpenGL3.0 以上), 17 寸及以上显示器。

3. 安装 Windows 7 操作系统; 搜狗拼音、五笔输入法; WPS2017 或以上版本; Adobe Reader 9 或以上版本。

(2) 绘图软件:

中望机械 CAD 教育版 2021、中望 3D2021 教育版

八、成绩评定

(一) 成绩评定

本赛项采用结果评判的方式评定选手成绩, 赛项设置了徒手绘图、计算机二维绘图(含零件图、结构优化与装配图)与质量检测、计算机三维建模与设计以及现场职业素养四个模块, 各模块评分方法、细则及评分原则如下表-3。

表-3 评分方法、细则与原则

模块	模块内容	判分内容	分值	模块分	权重
零件测绘与计算机绘图	根据大赛提供的实物产品, 选手使用规定的测量工具测量指定零部件, 在给定坐标图纸上徒手绘制指定零件图纸, 用计算机绘图软件	视图表达 视图数量、视图比例、布局、清洁度, 装配图的运动机构原理表达清晰。	15	100	75%
		尺寸标注 零件尺寸数量完整, 标注准确、正确、简洁; 能根据指	25		

	绘制指定零件的二维视图及装配图;完成特定零件的质量检测报告	定要求,在零件上正确标注尺寸精度;装配图的重要配合尺寸完整。			
		<p style="text-align: center;">质量检测报告</p> 完成对给定尺寸数据的检测和复核;填写对应的质量检测报告;判断零件尺寸是否合格。	6		
		<p style="text-align: center;">几何公差标注</p> 根据指定要求,在零件上正确、合理、清晰地标注几何公差。	20		
		<p style="text-align: center;">表面精度标注</p> 通过零件测量,正确判断零件表面粗糙度或根据指定要求,在零件表面正确标注表面粗糙度。	10		
		<p style="text-align: center;">装配精度标注</p> 根据指定要求,在装配图上正确标注各部件间的装配精度。	8		
		完成优化零件结构的设计 根据给定实物装置的装配关系和结构特点,完成优化零件结构的设计。	6		
		<p style="text-align: center;">技术要求</p> 对所测绘的零件合理标注机械加工、热处理、加工精度等技术要求。	6		
		<p style="text-align: center;">其他</p> 图层线型设置、零件与装配图的标题栏、零件图的虚拟打印等。	4		
计算机三维建模及装配	根据计算机绘制的二维视图,使用计算机三维建模软件,对实物产品的所有零件进行建模,并装配成完整的虚拟产品模型。	<p style="text-align: center;">零件模型</p> 各零件特征完整,尺寸、结构正确	80	100	25%
		<p style="text-align: center;">装配模型</p> 装配体零件完整,装配关系正确,零件约束关系正确,零件的权限位置约束准确。	20		
职业素养	选手在赛场职业素养表现	<p style="text-align: center;">职业素养</p> 测量工具使用的规范性,竞赛位的7S职业素养维护情况	采用倒扣分制,最多扣5分,在总分中扣除。		

选手竞赛成绩=模块1×75%+模块2×25%-职业素养扣分

表-5 评分细则表

模块	模块内容	评分内容		模块	权重
		主要内容	评分明细		
模块1: 零件测绘 与计算机 绘图(含 手工绘 图与计 算机 绘图)	手工及 计算机 绘制 零件 图; 质量 检测 报告 (72%)	视图表达 (22%)	零件视图数量完整	12%	75%
			零件视图比例合适	5%	
			零件视图布局合理、规范	5%	
		尺寸精度、 几何公差及 技术要求 (40%)	零件尺寸完整、准确	10%	
			零件尺寸标注简洁	5%	
			零件几何公差标注	10%	
			零件表面粗糙度标注	10%	
			零件其他技术要求	5%	
		质量检测报 告(5%)	检测特征尺寸的正确性	2%	
			检测特征尺寸公差的精确性	2%	
			数据收集填写的规范性	0.5%	
			对收集数据分析的正确性	0.5%	
		其他(5%)	零件图标题栏符合国标	2.5%	
零件图图线、文字符合图层设置	2.5%				
模块2: 二维装 配图	计算机 绘图 装配 图及 优化 零件 结构 设计 (28%)	视图表达 (10%)	装配图选取比例合理	1%	
			装配图数量完整、布局合理、各 零部件配合关系表达清晰、完整	4%	
			运动机构原理表达清晰	2%	
			各零件序号标注符合国标	3%	
		配合精 度及技 术要 求(8%)	装配图重要尺寸齐全、准确	3%	
			配合尺寸完整、准确	3%	
			技术要求符合机构工作特征	2%	
		优化零件结 构设计(5%)	零件特征设计合理	3%	
			与关联零件配合尺寸正确	2%	
		其他(5%)	零件图图线、文字符合图层设置	1%	
			零件图标题栏符合国标	1%	
			明细栏内容与装配图一致	3%	

模块 3: 三维建模 及装配设计	计算机三 维建模与 绘图	零件模型 (80%)	建模特征完整	60%	25%
			零件尺寸准确	20%	
		装配模型 (20%)	装配零件完整	10%	
			装配关系正确	5%	
			零件约束关系正确	5%	
模块 4: 职业素养 (5%)		职业素养 (5%)	按要求拆装工件	2%	倒扣分 制,最 多扣5 分,在 总分中 扣除。
			工量具使用规范性	2%	
			现场 7S 执行情况	1%	

选手的徒手绘图、计算机二维绘图作品、三维建模与装配作品均采用流水阅卷方式,各个评分环节均由 2 名裁判员打分后取平均值的方式评定成绩,当 2 名裁判所给分值差别超过该项成绩 20%时,由裁判长另指定其他裁判评定成绩。

每个评分点采用倒扣分规则,每错(漏绘、漏标注等)一处扣规定分值,直至本评分点配分扣完为止。

(二) 成绩复核

为保障成绩评判的准确性,监督组将对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍的成绩进行复核;对其余成绩进行抽检复核,抽检覆盖率不得低于 20%。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。

(三) 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、监督组和仲裁组签字确认后公布。

九、奖项设定

1. 以赛项参赛选手总数为基数,一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%。

2. 大赛为等级获奖选手的指导教师颁发相应等级的荣誉证书。

十、赛项安全

大赛期间，安徽大别山职教集团秘书处和承办院校要加强疫情防控，精心组织，确保大赛安全、质量、公平、廉洁。安徽大别山教集团秘书处采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 安徽大别山教集团秘书处须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办院校应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4. 安徽大别山教集团秘书处须会同承办院校制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

5. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

6. 参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、

统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

(二) 生活条件

1. 比赛期间，原则上由安徽大别山教集团秘书处统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由安徽大别山教集团秘书处共同负责。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由安徽大别山教集团秘书处负责。安徽大别山教集团秘书处和承办院校须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4. 大赛期间，除了根据赛项需要可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

(三) 组队责任

1. 各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

(四) 应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告安徽大别山教集团秘书处，同时采取措施避免事态扩大。安徽大别山教集团秘书处应立即启动预案予以解决并向上级报告。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛

由安徽大别山教集团秘书处决定。

(五) 处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。
2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。
3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十一、申诉与仲裁

(一) 申诉

1. 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，参赛队领队可在比赛结束后 2 小时之内向仲裁组提出书面申诉，超过时效不予受理。申诉时，应按照规定程序由参赛队领队向赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述，申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。非书面申诉不予受理。

2. 赛项仲裁工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，2 小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。

3. 申诉人不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序，不得采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。申诉方可随时提出放弃申诉。

(二) 仲裁

赛项仲裁工作组接受由代表队领队提出的对裁判结果等方面问题的申诉。赛项仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈复议结果。仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。