

2021 年全国行业职业技能竞赛
——全国工业设计职业技能大赛
决赛竞赛规程

无损检测员赛项
(逆向设计与三维检测)

2021 年全国行业职业技能竞赛
——全国工业设计职业技能大赛组委会技术工作委员会

2021 年 9 月

目 录

一、赛项描述.....	1
(一) 赛项名称.....	1
(二) 竞赛组别.....	1
(三) 项目基本描述.....	1
(四) 基本知识要求.....	1
(五) 技术能力要求.....	1
二、竞赛题目与评判标准.....	3
(一) 竞赛形式及命题标准.....	3
(二) 命题内容与权重及比赛时间与分值.....	4
(三) 评判方式及方法.....	7
三、竞赛细则.....	9
(一) 场次安排.....	9
(二) 工位抽签.....	9
(三) 竞赛日程.....	10
(四) 裁判员及相关技术赛务支持人员工作要求.....	11
(五) 选手条件和工作内容.....	13
四、竞赛场地、设施设备安排.....	17
(一) 赛场规格要求.....	17
(二) 场地布局图.....	17

(三) 基础设施.....	18
五、竞赛安全要求.....	19
(一) 竞赛安全要求.....	19
(二) 竞赛疫情防控要求.....	20
六、竞赛须知.....	22
(一) 参赛队须知.....	22
(二) 教练须知.....	22
(三) 参赛选手须知.....	23
(四) 工作人员须知.....	25
(五) 裁判员须知.....	26
七、申诉与仲裁.....	26
八、其他.....	27
(一) 环境保护.....	27
(二) 循环利用.....	27
(三) 现场的要求.....	27

附：大赛样题

一、赛项描述

(一) 赛项名称

赛项名称：无损检测员（逆向设计与三维检测）赛项

(二) 竞赛组别

赛项组别：职工组、学生组，均为单人参赛。每省限报6支参赛队（其中，职工组3支、学生组3支），同一单位各组别限报1支参赛队。

(三) 项目基本描述

本赛项以工业产品原型（如智能车、智能船等）为载体，综合运用工业设计协同创新平台、三维设计软件和产品设计与制造领域专业知识，根据任务要求应用手绘板完成产品概念设计，结合工业设计协同创新平台提供的工业设计资源数据库和快速成型设备完成产品创新设计、逆向设计与快速成型，应用数据采集检测设备完成产品检测分析，最后进行装配装饰形成最终产品。竞赛包括设计知识库应用与概念设计、产品设计与数据管理、产品快速成型、产品可视化与展示、产品检测与分析、产品装配装饰验证六个工作模块。

(四) 基本知识要求

工业设计知识、工业设计协同创新平台知识、机械设计知识、材料工艺和物理知识、产品结构工艺性、增材制造工艺知识、产品装配知识等。

(五) 技术能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

1. 协同创新管理能力：能使用工业设计协同创新平台，结合设计资源数据库进行零件选型、借用、BOM 设计，完成产品设计与数据管理。

2. 产品概念设计能力：能使用手绘板完成工业产品概念设计及设计手绘表达。

3. 产品创新设计能力：能使用三维 CAD 设计软件进行工业产品创新设计。

4. 数据采集处理能力：能应用数据采集检测设备完成产品数据的采集与处理。

5. 三维逆向设计能力：能使用三维 CAD 软件完成产品逆向设计。

6. 工程出图能力：能使用三维 CAD 软件输出零件图、装配图、爆炸图、渲染图、动画等。输出的工程图样要符合最新的 GB 或 ISO 标准。

7. 快速成型操作：能正确操作快速成型设备；能根据产品使用性能和功能要求，确定三维打印件层厚、支撑方式、放置角度、后处理工艺等工艺参数。

8. 产品可视化制作能力：能使用图像和视频制作软件等进行产品设计展版与展示动画制作。

9. 装配装饰验证能力：能够使用工具完成产品的装配调试、功能验证等操作。

10. 安全文明要求：遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

二、竞赛题目与评判标准

（一）竞赛形式及命题标准

1. 竞赛形式

竞赛设理论竞赛和实操竞赛两个环节，各组别理论竞赛时间统一为 1 小时，实操竞赛时间统一为 11 小时。各组别总成绩中理论考试成绩占 20%、实际操作成绩占 80%。

2. 命题标准

无损检测员（逆向设计与三维检测）项目实操竞赛由 1 名选手参赛，应用手绘板完成产品概念设计；应用三维 CAD 软件，结合工业设计资源数据库完成产品创新设计、逆向设计，并操作快速成型设备在规定的时间内完成零部件打印；应用数据采集检测设备完成产品检测分析，最后进行装配装饰形成最终产品。命题的评分标准参考了《无损检测员国家职业技能标准》和世界技能大赛《CAD 机械设计》、《原型制作》和《工业设计技术》项目的模块化评分方法。

3. 各组别命题要求

职工组的工作量与难度要求要高于学生组，对最终产品的评价将参照《无损检测员国家职业技能标准》和世界技能大赛《CAD 机械设计》、《原型制作》和《工业设计技术》项目标准实施。

4. 命题流程

- （1）专家组根据本竞赛规程的要求组织命题。
- （2）竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行，

赛前一个月在大赛指定网站公布竞赛样题。

(3) 职工组与学生组赛题在考核内容和质量要求上有所不同。

5. 最终赛题产生的方式

实际操作赛题在公开样题的基础上变化而成,内容变化限定在40%以内。

竞赛时,同一场比赛的相同组别选手采用相同试题。每个组别正式操作赛题的套数按照比赛场次数加一(一套备用赛题)的数量准备。

每场比赛赛前随机抽取当场赛题,技术工作委员会指定专人负责赛题抽取、印刷、加密保管、领取和回收工作。

(二) 命题内容与权重及比赛时间与分值

1. 命题内容与权重

无损检测员(逆向设计与三维检测)实操竞赛模块如下:

模块一: 设计知识库应用与概念设计(占分比例8%)

在工业设计协同创新平台中接受工作任务,根据任务要求,应用设计知识库进行参考选型,并进行相应概念设计,应用手绘板完成产品概念设计的手绘表达,把成果上传到工业设计协同创新平台中。

模块二: 产品设计与数据管理(占分比例38%)

任务1 产品数据管理

根据任务书要求在工业设计协同创新平台进行项目立项、工作流程定义、制订零件编码规则、创建零部件库,完成指定的工作任务。

任务 2 产品正向设计建模

根据任务书要求和手绘完成的创意草图,结合工业设计协同创新平台提供的工业设计资源数据库,进行零部件选型,产品 BOM 设计与明细表输出,运用三维 CAD 软件进行产品创新设计建模,并对三维模型进行着色,要求轮廓形状、颜色和模块一产品概念设计图一致。

任务 3 产品逆向设计建模

应用数据采集检测设备扫描指定零件得到三维数据并进行适当处理,根据三维数据进行逆向设计,建立三维数字模型,并根据任务书要求和产品概念设计图进行修改匹配,生成新的三维数字模型,把成果上传到工业设计协同创新平台中。

任务 4 产品装配与输出

结合工业设计协同创新平台提供的工业设计资源数据库,完成产品三维装配并提交符合 GB/ISO 标准的三维装配模型、零件工程图、零件渲染图、产品装配图、爆炸图、动画和设计说明书等,把三维模型、工程图等成果上传到工业设计协同创新平台中。

模块三：产品快速成型（占分比例 15%）

利用大赛提供的快速成型设备,根据产品使用性能和功能要求,完成在指定时间内完成零件的快速成型和后处理。

模块四：产品可视化与展示（占分比例 10%）

编制产品设计说明 PPT,制作产品设计展板与展示动画,把成果上传到工业设计协同创新平台中。

模块五：产品检测与分析（占分比例 15%）

利用赛场提供的数据采集检测设备对指定产品进行尺寸检测与分析，验证产品的加工精度。

模块六：产品装配装饰验证（占分比例 10%）

先完善产品模型的表面，对模型表面进行修补、打磨等后处理，并选用合适的贴纸来装饰产品模型。结合赛场提供的其他机械、电子零配件，完成产品的装配装饰和验证。

职业素养与安全意识（占分比例 4%）

2. 命题时间与分值

无损检测员（逆向设计与三维检测）项目实操竞赛各组别竞赛内容、时长与分值详见表 1。

表 1 竞赛内容、时长与分值

序号	竞赛内容	时长	分值	评分方法
1	模块一：设计知识库应用与概念设计	0.5 小时	8 分	过程、结果评分
2	模块二：产品设计与数据管理	6.5 小时	38 分	过程、结果评分
3	模块三：产品快速成型		15 分	过程、结果评分
4	模块四：产品可视化与展示	2 小时	10 分	过程、结果评分
5	模块五：产品检测与分析	1 小时	15 分	过程、结果评分
6	模块六：产品装配装饰验证	1 小时	10 分	过程、结果评分
7	职业素养与安全意识	全程	4 分	过程评分
总计		11 小时	100 分	

（三）评判方式及方法

1. 评判流程

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

（2）裁判员根据比赛工作需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判，检录裁判、加密裁判不得参与评分工作。

①检录裁判负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。

②加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密。

③现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律。

④评分裁判负责对参赛队伍（选手）的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

（3）赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，现场裁判对现场检测数据、操作行为进行记录，不予以评判；评分裁判按每2~4人一组进行主观或客观分评价；赛前对裁判进行一定的培训，统一执裁标准。

（4）参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，根据注意操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试题中，需要裁判确认的内容必须经过裁判员的签字确认，否则不得分。

（5）违规扣分情况

选手有下列情形，需从参赛成绩中扣分：

①在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣

10~20分，情况严重者取消比赛资格。

②因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣5~10分。

③扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣5~10分，情况严重者取消比赛资格。

(6) 赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则，根据裁判的现场记录、参赛选手的赛项任务书及评分标准，通过多方面进行综合评价，最终按总评分得分高低，确定参赛选手奖项归属。

(7) 评分方式结合世界技能大赛的方式，以小组为单位，裁判相互监督，成对检测、评分结果进行一查、二审、三复核。确保评分环节准确、公正。成绩经工作人员统计，组委会、裁判组、仲裁组分别核准后，闭幕式上公布。

2. 评判方法

(1) 选手递交的设计图纸、模型需要有一定独创性，要和给定的样题模型具有一定的区别度，否则裁判组会根据评分标准对具有抄袭嫌疑作品扣减主观分。

(2) 对选手递交的加工零部件，将根据评分标准要求并结合选手提交图纸上技术标注进行评分。

(3) 产品的创新性和外观质量采用主观评分。

3. 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. 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 24 小时内公布最终成绩。

5. 成绩排序和奖项设定

(1) 名次排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定。如比赛成绩相同，完成实操竞赛得分高者名次在前；如比赛成绩相同、完成实操竞赛分值相同时，则实际操作竞赛模块六产品装配验证得分高者名次在前；如比赛成绩相同、完成实操竞赛分值相同、实际操作竞赛模块六产品装配装饰验证分值相同、则实际操作竞赛模块五产品检测与分析得分高者名次在前。

(2) 奖项设定按人社部函[2021]37 号文相关规定执行。

三、竞赛细则

(一) 场次安排

根据参赛选手报名人数决定实际配置设备数量和实操竞赛场次。

(二) 工位抽签

赛前由选手通过抽签决定竞赛工位。

(三) 竞赛日程

无损检测员（逆向设计与三维检测）竞赛日程安排参见表

2。竞赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表。

表 2 竞赛日程安排表（以实际安排为准）

日期	时间	内 容	参与人员	地点
赛前三天 (C-3)	9:00-20:00	参赛人员报到、安排食宿等	参赛人员、工作人员	酒店
	9:00-12:00	专家、裁判报到	专家组成员、裁判员	酒店
	14:30-16:30	裁判员培训与任务分工 裁判员签署公平执裁协议	全体裁判员	比赛场地
赛前两天 (C-2)	9:30-11:30	赛前安全培训及抽签 参赛选手签署文明参赛与安全 须知协议	选手、裁判员、 工作人员	比赛场地
	14:00~16:00	选手适应设备场地、 交验工具	选手、裁判员、 工作人员	比赛场地
	18:00-19:00	理论考试	选手、裁判员、 工作人员	比赛场地
赛前比赛日 (C-1) (职工组)	07:30~07:50	赛前一天检录、抽赛位号	选手、裁判员、 工作人员	比赛场地
	07:50~08:00	赛前一天操作竞赛赛前准备		比赛场地
	08:00~11:00	赛前一天上午操作技能竞赛		比赛场地
	11:00~12:00	午餐休息		
	12:00~16:00	赛前一天下午操作技能竞赛	选手、裁判员、 工作人员	比赛场地
比赛第一天 (C1) (职工组)	07:30~08:00	检录、第一天操作竞赛赛前准备	选手、裁判员、 工作人员	比赛场地
	08:00~11:50	第一天操作技能竞赛		比赛场地
	11:50~13:00	午餐休息		
	13:00~17:00	产品验证（每队 10 分钟）	选手、裁判员、 工作人员	比赛场地
比赛第二天 (C2) (学生组)	07:30~07:50	第二天检录、抽赛位号		比赛场地
	07:50~08:00	第二天操作竞赛赛前准备	选手、裁判员、	比赛场地

	08:00~11:00	第二天上午操作技能竞赛	工作人员	比赛场地
	11:00~12:00	午餐休息		
	12:00~16:00	第二天下午操作技能竞赛	选手、裁判员、工作人员	比赛场地
比赛第三天 (C3) (学生组)	07:30~08:00	检录、第三天操作竞赛赛前准备	选手、裁判员、工作人员	比赛场地
	08:00~11:50	第三天操作技能竞赛		比赛场地
	11:50~13:00	午餐休息	选手、裁判员、工作人员	
	13:00~17:00	产品验证（每队 10 分钟）	选手、裁判员、工作人员	比赛场地
比赛第四天 (C4)	9:00~11:00	赛项点评 公布成绩	所有裁判、选手和工作人员	
	11:00~12:00	合影留念	所有裁判、选手和工作人员	

(四) 裁判员及相关技术赛务支持人员工作要求

1. 裁判长

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。裁判长和副裁判长由全国组委会技术工作委员会选派。

2. 裁判员的条件和组成

(1) 大赛裁判由各代表队选派，每个参赛赛项选派一名裁判员。裁判员原则上执裁选派赛项，大赛执委会可以根据工作需要调整裁判工作岗位。

(2) 选派裁判须具有相关职业国家职业技能竞赛裁判员资格。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能胜任裁判技术工作，由裁判长按照大赛全国组委会相关要求处理。

(3) 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判

长指派。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。

(4) 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成现场裁判组、检测评分组两个小组开展工作。

3. 裁判员的工作内容

(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竞赛技术规则、任务要求、评分标准、成绩管理、安全注意事项等。

(2) 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。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、图纸等比赛作品和文件。比赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作和比赛设备的复位工作。

(3) 检测评分。检测组裁判将和第三方检测人员一起对选手的作品进行检测和打分，完成检测的选手作品经过涂装处理后集中进行性能验证。

(4) 竞赛材料和作品管理。由现场执裁裁判在规定时间内

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》。

(5) 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。

4. 裁判员在评判中的纪律和要求

(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或摄录设备对选手模型、图纸和工件进行拍照，也不能对检测数据和评分表进行拍照。

(2) 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。

(3) 每场比赛结束，现场裁判员需要负责收集每名选手提交的设计数据、打印图纸（文件）和加工工件。

(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过程的安全检查。

(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。

(五) 选手条件和工作内容

1. 选手的条件和要求

单位的职工、技工院校及职业院校的在校教师和学生均可

报名参加相应赛项和组别的竞赛。

同一单位参加同一赛项的同一组别限报一队参赛选手。已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”、“全国五一劳动奖章”荣誉称号的人员不能报名参加大赛。

2. 选手的工作内容

(1) 选手在赛前有权利熟悉竞赛设备。

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，试用计算机软件、快速成型设备。

②熟悉场地时听从裁判员的管理，不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。

③到比赛结束时间，选手按照裁判员指令停止加工，并提交产品、图纸、电子数据等一切比赛文件。

3. 赛场纪律

(1) 选手在比赛期间不得使用手机、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。

(2) 正式比赛期间，选手有问题应及时向裁判员反映；选手正常比赛时，裁判员不得主动接近或干涉选手；若选手需要技术支持，裁判员应及时通知相关人员前来解决；若需作出判决，则应报告裁判长，由裁判长决定。

(3) 比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。选手在3分钟之内必须把零件、图纸、U盘、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。

(4) 比赛期间因软件或硬件故障导致选手延时的，比赛工位会有延时记录及两名裁判员的签字，选手可以适当延长比赛时间。

(5) 参赛选手不得擅自修改数控系统内的参数。

(6) 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。

(7) 选手文明参赛要求

① 未经允许，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，责任自负。

③ 参赛选手的竞赛场次和工位号采取抽签的方式确定，竞赛场次签在赛前领队会上抽取，工位签在赛前检录时抽取。

④ 实际操作竞赛，参赛选手在赛前 60 分钟，凭参赛证和身份证（证明必须齐全）进入赛场检录，经裁判抽取赛位号后，由裁判长进行安全教育，赛前 30 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操作。

⑤比赛中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

⑥比赛中，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。

⑦如果选手提前完成任务，需原地等待，不得离开赛场，直至本场比赛结束。

⑧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，选手应完成作品与数据文件的提交并在登记簿上签字确认。

⑨选手离开现场前，应清理现场，包括工作台及周边卫生并恢复计算机、快速成型设备处于原始状态。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。

⑩选手离开比赛场地时，不得将草稿纸考试数据文件等与比赛相关的资料或物品带离比赛现场。

⑪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。

四、竞赛场地、设施设备安排

（一）赛场规格要求

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 5 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。

2. 场地照明要求

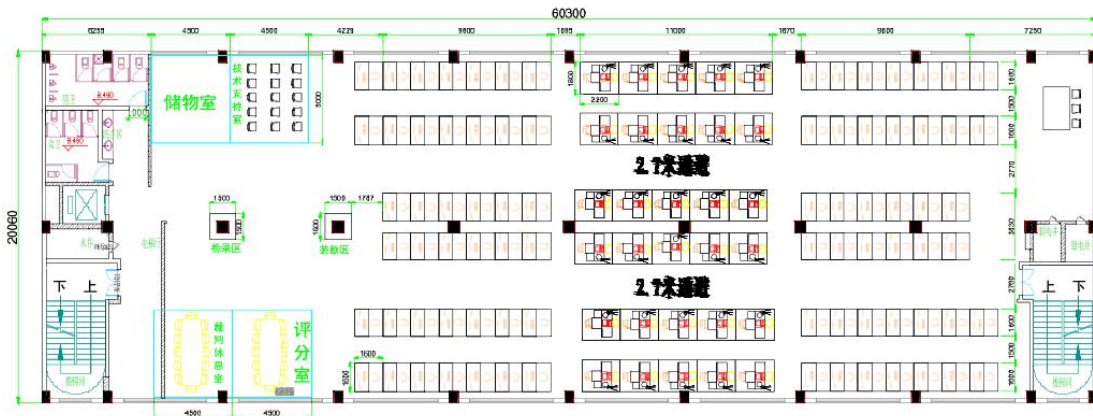
竞赛场地照明应充足、柔和。

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。

（二）场地布局图

本竞赛场地布局仅供参考，详细场地布局图将根据参赛选手人数实际配置设备数量和实操竞赛工位数。



(三) 基础设施

1. 设计软件及工业设计协同创新平台

赛场计算机预装有相关软件，作为比赛使用软件，提供工业设计协同创新平台，具体如表 3 所示。

表 3 设计软件及工业设计协同创新平台

组别	类别	使用软件/设备
职 工 组 、 生 组	设计软件	西门子 NX1980、SolidWorks2021、Inventor Professional 2022、Alias Autostudio 2022、Rhino7、3ds Max2022、adobe photoshop2021、adobe premiere2021 等
	工业设计协同创新平台	中优智能工业设计协同创新平台 (工业设计协同知识库模块、数字化触觉草绘设计模块、数据采集检测模块、快速成型模块、后处理模块)

注：以上软件赛场统一提供，不允许选手自带其他正版软件。

2. 工位配套器材

竞赛工位设备与配置情况见表 4，实际配置设备数量和设计工位图形工作站数根据参赛选手人数定。

表 4 工位配套器材

名称	规格	数量
----	----	----

设计工位图形工作站	图形工作站：处理器：不低于 i7 或兼容处理器，主频 3GHz 以上；内存：不低于 16G；显卡：4G 独立显卡；硬盘：可用磁盘空间（用于安装）不低于 200G；通讯接口：局域网，双网卡，不低于 100M 网速；操作系统：Windows10 pro 操作系统、安装有系统还原卡。	80 台（选手）、5 台备用、5 台（裁判评分）
数据采集工位图形工作站	图形工作站：处理器：不低于 i7 或兼容处理器，主频 3GHz 以上；内存：不低于 16G；显卡：4G 独立显卡；硬盘：可用磁盘空间（用于安装）不低于 200G；通讯接口：局域网，双网卡，不低于 100M 网速；操作系统：Windows10 pro 操作系统、安装有系统还原卡。	30 台（选手）、2 台备用
工作配套软件	Office2013 办公软件，PDF 阅读器，解压缩软件	130 套
A3 图纸打印复印机	彩色打印复印一体机	5 台

3. 工具和量具

(1) 工具

赛场提供基本常用工具，允许选手自带手动工具等，种类、数量不限。允许选手自带工具车或工具箱。

(2) 量具

大赛决赛不列出量具清单，选手可以根据公布的命题自带所需全部量具。种类、数量不限。

五、竞赛安全要求

(一) 竞赛安全要求

1. 选手安全防护措施要求

参赛选手建议参照表 5 的穿戴防护装备。

表 5 选手的防护装备

防护项目	图示	说明
------	----	----

足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		<ol style="list-style-type: none"> 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，裁判员可对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象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罚分、停止加工、直至取消竞赛资格等不同程度的惩罚。

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 6 所示。

表 6 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。

3. 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

(二) 竞赛疫情防控要求

为适应疫情防控常态化要求，建立以预防为主、防控结合、科学应对的疫情防控及应急处置机制，提高快速反应和应急处理

能力。确保全体参赛人员的身体健康和生命安全，确保比赛安全、顺利、圆满举行。

1. 涉疫保障

明确比赛场地、住地、餐饮、交通等负责部门及工作人员的防疫工作职能职责；卫生健康部门指派专人负责比赛涉疫常规工作和突发事件处置；完善比赛各方面防疫工作流程和处置流程。成立疫情防控领导小组，统筹协调竞赛、场地、后勤、安全、医疗等部门的疫情防控工作；指定专门疫情防控工作联络人，建立点对点协作机制，确保赛期全天候信息通畅；加强赛期全过程的风险评估，决策处理疫情突发事件。

2. 涉疫参赛条件

竞赛相关人员申报 21 日内有无重点疫区旅行、生活史，同时提供个人安康码截图，符合条件者方可报名参赛。如若 21 日内有中高风险地区旅行、生活史或有相关症状的人员不得参加比赛。

3. 涉疫防护

竞赛相关人员乘坐飞机、高铁等长途交通工具包括 在市内乘坐交通工具时，必须全程佩戴口罩，并尽可能佩戴一次性手套。

参赛人员进入比赛场地检录区、住地等人员聚集地均需佩戴口罩。

六、竞赛须知

(一) 参赛队须知

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。

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。

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。

4. 各参赛队按竞赛组委会统一安排，赛前参加熟悉场地环境的活动。

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。

6. 各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

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。

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。

(二) 教练须知

1. 每组选手只能配备一名教练，一名教练可指导多组选手。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。

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。

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。

4. 领队和教练应在赛后做好技术总结和工作总结。

(三) 参赛选手须知

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。

2. 参赛选手在赛前熟悉设备和竞赛时间内，应该严格遵守赛场安全操作规程，杜绝出现安全事故。

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。

4. 参赛选手应严格按竞赛流程进行比赛。

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。

6. 参赛选手须在赛前 60 分钟到达赛场进行检录、抽取赛位号，在赛前 30 分钟统一入场，进行赛前准备，等候比赛开始指令。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。

7. 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，检查计算机、软件、快速成型设备和配套的工具等，并签字确认。

8. 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行设备操作。

9. 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。

10. 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. 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，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。

12. 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。

13. 每名选手的每张图纸共有两次打印机会，选手选择其中一张图纸上交，上交的图纸须有选手签名，收件裁判员要在

登记簿上签字确认。

14. 比赛结束，选手应立即清理现场（包括快速成型设备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。

15. 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。

（四）工作人员须知

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。

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。

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。

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。

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。

(五) 裁判员须知

1. 裁判员须持有培训上岗证书。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。

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。

3. 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

4. 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。

5. 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身伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

6. 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。

7. 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。

七、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。

八、其他

(一) 环境保护

全国大赛应注重环境保护,绝不允许破坏环境。

(二) 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。

(三) 现场的要求

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。

附：大赛样题

2021 年全国行业职业技能竞赛
——全国工业设计职业技能大赛
无损检测员（逆向设计与三维检测）赛项

（职工组/学生组）

实操题
（样题）

全国组委会技术工作委员会

二〇二一年九月

注意事项

1. 仔细阅读任务书内容，按要求完成竞赛内容并提交相关资料与成果。

2. 选手登录工业设计协同知识库模块接收电子档任务书，完成任务后上传结果到工业设计协同知识库模块中。大赛提供登录卡，选手通过刷卡登录工业设计协同知识库模块。

3. 要上交的电子文档的存放路径：要求保存在到工业设计协同知识库模块里的“产品结构树”对应零部件的相应路径下面。

4. 要上交的电子文档的命名规则：在相应文档名称前面加上参赛队的“参赛号”（每个参赛队一个参赛号，由裁判提供）。比如参赛号为 001 的参赛队提交的“工程图.pdf”，其名称应为“001 工程图.pdf”。

5. 在电脑 E 盘根目录上新建一个以“参赛号”命名的文件夹，在此文件夹下根据模块与任务再建相应文件夹，如“模块二任务 1”。任务书中所要求上交的文件备份一份到对应到文件夹下，即使选手没有任何上交文件也要求建立文件夹。

6. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。

一、竞赛任务简述

某企业经过调研论证，立项研发一款遥控智能车，实现遥控运行、智能抓取等功能。智能车模型如图 1 所示，车壳、抓取机构等需要重新设计制造，其他的零件可以沿用原有零件。要求应用手绘屏完成智能车整体外观手绘设计，结合工业设计协同创新平台中的工业设计协同知识库模块和快速成型模块完成产品创新设计、逆向设计与快速成型，应用数据采集检测模块完成产品检测分析，最后进行装配装饰形成最终产品。竞赛包括设计知识库应用与概念设计、产品设计与数据管理、产品快速成型、产品可视化与展示、产品检测与分析、产品装配装饰验证六个工作模块。

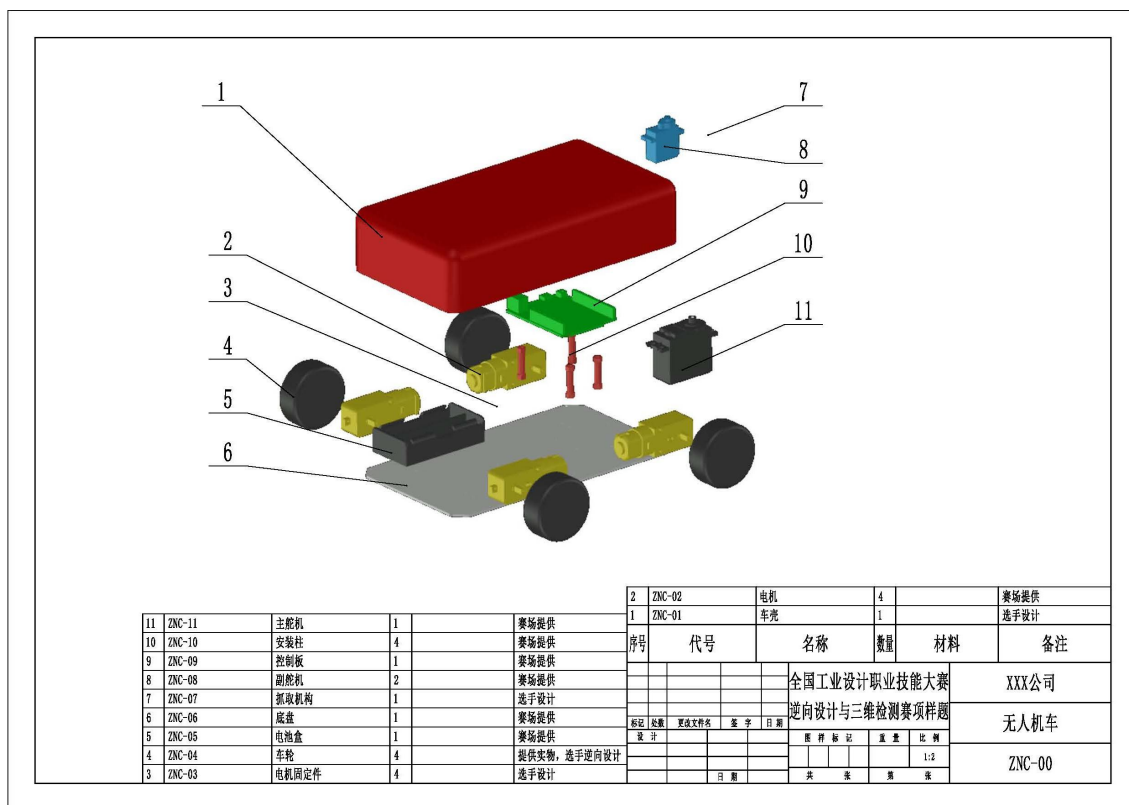


图 1-智能车爆炸图

说明：本爆炸图为智能车装配示意图，赛场提供的零件的形状、尺寸以实物为准。

二、竞赛工作模块

模块一：设计知识库应用与概念设计

在工业设计协同知识库中接受工作任务，根据任务要求，应用设计知识库进行零件参考选型，并进行智能车整体（包括车壳、底盘、车轮、抓取机构等）概念设计，应用手绘屏完成产品概念设计的手绘表达，把成果上传到工业设计协同知识库中。

模块二：产品设计与数据管理

任务 1：产品数据管理

本项目要求符合企业的真实产品数字化设计与制造管理流程。产品数据管理要求完成以下工作：

（一）产品 BOM 设计

（1）借用件/标准件。企业已建有智能车产品零部件库（工业设计协同知识库中提供此零部件库，包含标准件），根据产品设计任务书要求，从现有产品零部件库中选用合适的零部件，作为本产品的借用件/标准件；

（2）专用件。根据产品设计任务书要求，设计本产品专用零部件。创建专用件时，要求按照企业编码规则创建编码器，应用编码器创建代号及物料编码；

（3）创建产品结构树。在工业设计协同知识库中创建本产品结构树，包括专用件、借用件、标准件，形成产品设计 BOM；

（4）填写 BOM 表设计报告。按要求填写产品 BOM 设计报告（模板见附件一）。

（二）BOM 表输出

(1) 按要求（模板见附件二）输出产品 BOM 表到 EXCEL 文档中；

(2) 把 EXCEL 格式 BOM 表文件文件保存到工业设计协同知识库产品结构树对应路径下。

(三) 设计评审

(1) 在工业设计协同知识库中制定本项目的设计评审工作流程模板，要求至少包含“设计、评审”两个环节，设定计划完成时间；

(2) 制作参赛人员电子签章（电子签章内容为参赛号，制作成 JPG 格式图片）；

(3) 在工业设计协同知识库中制作设计评审表单，表单要包含“项目名称、评审内容、评审意见、设计人员签名、设计人员签名时间、评审人员签名、评审人员签名时间”；

(4) 对设计评审表单在工业设计协同知识库中启动 workflow，完成设计评审工作。workflow 完成后“评审意见、设计人员签名、设计人员签名时间、评审人员签名、评审人员签名时间”等内容自动填写到评审表单中；

(5) 填写设计评审报告（模板见附件三），文件保存到工业设计协同知识库模块中产品结构树对应路径下。

任务 2 产品正向设计建模

根据大赛提供的底盘、电机、车轮、电池盒、控制板、舵机等实物（部分零件在工业设计协同知识库中提供参考三维模型或图纸），设计车壳、电机固定件、抓取机构，并进行产品装配。具体要求如下：

(1) 设计车壳、电机固定件，要求如下：

1) 车壳外观美观，能明显区分出车头与车尾；能牢固安装在底盘上，并能多次装拆；内部空间设计合理，不发生干涉；走线设计合理，

穿线方便；小车通电、断电开关方式设计合理；车壳长度不大于 300mm，宽度不大于 170mm；

2) 电机固定件要求能牢固安装电机，能多次装拆。

(2) 自主设计抓取机构，具体要求如下：

1) 要求根据赛场提供的舵机及部分连接件设计抓取机构；

2) 抓取机构要求具有不少于两个自由度，可遥控或编程控制抓取指定的物体；抓取物包括球体、方体、柱体等形状的刚性物体，重量不超过 200 克；

3) 抓取机构的连接标准件可自带。

(3) 输出车壳、电机固定件、抓取机构三维模型（原文件及 STP 格式）、二维工程图（A4，PDF 格式）、渲染图（JPG 格式）；

(4) 生成文件保存到工业设计协同知识库中产品结构树对应路径下。

注意：大赛提供的三维模型、图纸为参考资料，实际零件的形状、尺寸以实物为准。

任务 3 产品逆向设计建模

应用数据采集检测模块扫描车轮并进行逆向设计建模，具体如下：

(1) 扫描车轮实物得到三维数据并进行适当处理，应用三维数据进行逆向设计；

(2) 根据任务书要求和产品概念设计图进行修改匹配，生成新的三维数字模型；

(3) 输出车轮三维模型（原文件及 STP 格式）、二维工程图（A4，PDF 格式）、渲染图（JPG 格式），渲染图要求轮廓形状、颜色和模块一产品概念设计图一致；

(4) 生成文件保存到工业设计协同知识库中产品结构树对应路径下。

任务 4 产品装配与输出

结合工业设计协同创新平台提供的工业设计协同知识库，完成产品三维装配并提交，具体如下：

(1) 输出智能车产品装配模型（原文件及 STP 格式）、爆炸图（A3，含 BOM 表，PDF 格式）、动画、渲染图，渲染图要求轮廓形状、颜色和模块一产品概念设计图一致，动画要求能模拟小车的运动、抓取、投放的过程；

(2) 生成文件保存到工业设计协同知识库中产品结构树对应路径下。

模块三：产品快速成型

利用大赛提供的快速成型模块，根据产品使用性能和功能要求，完成在指定时间内完成零件的快速成型和后处理。

(1) 指定零件打印。在工业设计协同知识库中提取模块二设计的车壳、电机固定件等三维模型，应用快速成型设备进行打印。要求如下：

- 1) 合理设置打印层厚、支撑方式等打印参数，完成零件 3D 打印；
- 2) 正确去除支撑和后处理；
- 3) 按需要的零件数量进行打印。

(2) 抓取机构打印。在工业设计协同知识库中提取要打印的抓取机构模型数据，应用快速成型设备进行打印。要求如下：

- 1) 合理设置打印层厚、支撑方式等打印参数，完成零件 3D 打印；
- 2) 正确去除支撑和后处理；

3) 根据设计的功能需要进行打印。

模块四：产品可视化与展示

编制产品设计说明 PPT，制作产品设计展板与展示动画，把成果上传到工业设计协同创新平台中。

模块五：产品检测与分析

应用赛场提供的数据采集检测设备对打印完成的车壳进行尺寸检测，生成检测分析报告。具体要求如下：

(1) 应用数据采集检测设备对车壳进行扫描，得到实物的三维扫描数据；

(2) 应用数据采集检测设备配套的检测软件，对比车壳三维设计模型与实物三维扫描数据，生成检测分析报告；

(3) 把检测报告文件保存到工业设计协同知识库中产品结构树对应路径下。

模块六：产品装配装饰验证

先完善产品模型的表面，对模型表面进行修补、打磨等后处理，并选用合适的贴纸来装饰产品模型。结合赛场提供的其他机械、电子零配件，完成产品的装配装饰和验证。具体要求如下：

(1) 完成整个智能车的装配，按要求进行接线；

(2) 完成智能车的装饰；

(3) 应用赛场提供环境，进行智能车功能验证。

注意：产品必须装配完成，进行通电测试，经裁判判定满足验证条件，才能进行功能验证。

三、要提交的成果与资料

所有电子文档资料必须按大赛要求的命名规则命名，按要求保存到工业设计协同知识库指定路径中。需要提交的成果及提交要求具体如下：

表 1 提交成果清单

序号	模块	任务	需提交的文件或作品	提交时间
1	模块一：设计知识库应用与概念设计	设计知识库应用与概念设计	智能车整体手绘图	竞赛开始后 0.5 小时内提交
2	模块二：产品设计与数据管理	任务 1：产品数据管理	BOM 表设计报告、产品 BOM 表、设计评审报告	竞赛开始后 7 小时内提交
3		任务 2：产品正向设计建模	车壳、电机固定件、抓取机构等的三维模型（原文件及 STP 格式）、二维工程图（A4，PDF 格式）、渲染图（JPG 格式）。	
4		任务 3：产品逆向设计建模	车轮的三维模型（原文件及 STP 格式）、二维工程图（A4，PDF 格式）、渲染图（JPG 格式）。	
5		任务 4：产品装配与输出	智能车产品装配模型（原文件及 STP 格式）、爆炸图（A3，含 BOM 表，PDF 格式）、渲染图（JPG 格式）、动画	
6	模块三：产品快速成型	3D 打印	车壳、电机固定件、抓取机构等加工实物	
7	模块四：产品可视化与展示	产品可视化与展示	产品设计说明 PPT，制作产品设计展板与展示动画	竞赛开始后 10 小时内提交
8	模块五：产品检测与分析	产品检测与分析	车壳检测分析报告	
9	模块六：产品装配装饰验证	产品装配装饰	智能车完整装配产品	竞赛开始后 10 小时 50 分钟内提交
		产品验证	智能车功能测试与验证	时长 10 分钟

附件一 产品 BOM 设计报告模板

产品 BOM 设计报告	
借用件	
专用件	
标准件	
产品结构树（截图）	
编码器（截图）	

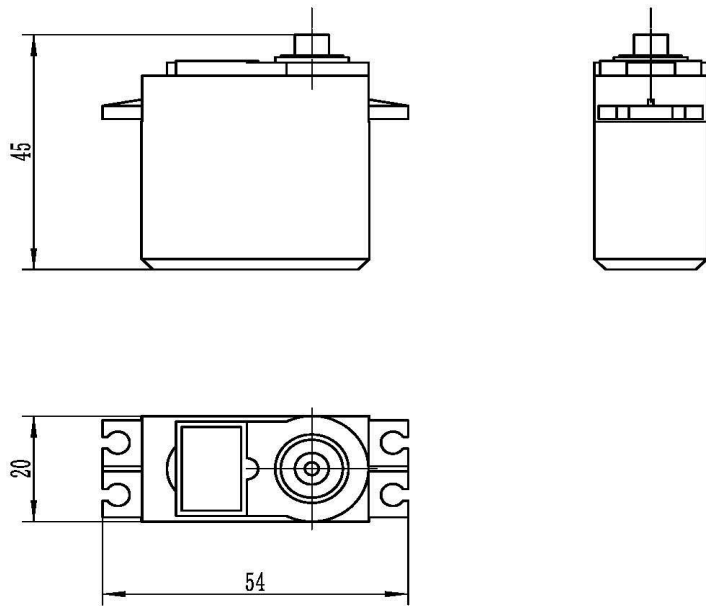
附件二 BOM 表输出模板

序号	物料编码	代号	名称	规格	数量	单位	备注

附件三 设计评审报告模板

设计评审报告	
设计评审表单 截图	
设计评审工作 流截图	

附件四 主舵机工程图



					全国工业设计职业技能大赛			XXX公司	
					逆向设计与三维检测赛项样题			主舵机	
标记	处数	更改文件名	签字	日期	图样标记	重量	比例	ZNC-11	
设计							1:1		
		日期			共	张	第	张	