

2019 年中国技能大赛——
全国电子信息行业新技术应用职业技能竞赛
计算机网络管理员（VR 技术应用）

赛
项
规
程

2019 年中国技能大赛—— 全国电子信息行业新技术应用职业技能竞赛 计算机网络管理员（VR 技术应用）

一、赛项名称

全国电子信息行业新技术应用职业技能竞赛
计算机网络管理员（VR 技术应用）

二、大赛背景

为全面贯彻落实党的十九大提出的“建设知识型、技能型、创新型劳动者大军，弘扬劳模精神和工匠精神，营造劳动光荣的社会风尚和精益求精的敬业风气”要求，加快培养和选拔高技能人才，推动我国高技能人才队伍建设，根据《人力资源社会保障部关于组织开展 2019 年中国技能大赛的通知》（人社部函〔2019〕41 号）部署，中国电子质量管理协会、中国就业培训技术指导中心将联合主办“2019 年中国技能大赛——全国电子信息行业新技术应用职业技能竞赛”。

全国电子信息行业新技术应用职业技能竞赛 计算机网络管理员（VR 技术应用）是在国家大力推进创新驱动、实现从“制造大国”到“创造大国”的转变、体现科技进步和产业升级的要求，是大众创业、万众创新的具体实现。该赛项以“推动三维数字化技术和 3D 打印技术的普及、提升创新驱动能力”为主题，以“三维数字化”、“信息化”、“创意设计制造”特色，以“创意、创造、创业”为核心，倡导“三维数字化技术+创意设计+虚拟现实技术+3D 打印技术+工匠精神”融合发展。

三、参赛对象

团体赛，职工组（含教师组），2 名队员组成，年龄不限；不得跨单位组合。

四、竞赛内容

“竞赛由理论考试和实际操作两部分组成，计算机网络管理员（VR技术应用）赛项职工组（含教师）考核内容以《计算机网络管理员国家职业标准》技师（国家职业资格二级）的要求为基础开展命题；侧重虚拟现实网络及设备应用等内容进行命题，理论部分考试采用机考、计算机判卷，命题形式为选择题和判断题。总成绩中理论考试成绩占 20%、实际操作成绩占 80%。

实操部分时间共计 6 小时 10 分钟，分为四个阶段进行。

第一阶段为“网络化环境准备及数据采集”，时间不超过 0.5 小时，提前完成可以提前进入第二阶段比赛；第二阶段为“创新设计与虚拟现实展示、数据处理”，第三阶段为“3D 打印与涂装”，第二阶段与第三阶段不限制每个阶段内各项任务的完成时间，由选手自主分配。第一阶段、第二阶段、第三阶段总时间为 6 小时，第四部分为答辩与作品展示，时长 10 分钟。

1、第一阶段：网络化环境准备及数据采集 0.5 小时

任务 1 三维数据采集、VR 创新设计、3D 打印的网络化环境准备：

正确连接本地有线网络环境、移动云端 VR 网络环境的链接准备、扫描设备数据线连接。搭建 VR 网络服务环境，连接网络设备、计算机设备。

任务 2 实物三维数据采集：调整给定三维扫描设备至工作状态后对指定的实物进行三维数据采集，保证数据的精度及完整性。

2、第二阶段为“创新设计与虚拟现实展示、数据处理与纹理贴图”

任务 3 数据处理：使用现场提供软件，完成扫描数据的降噪、填补以及修复以保证数据的精度及完整性，封装、导出数据。数据提交存储云端。

任务 4 纹理贴图：利用任务 3 中处理好的数据，选择赛项给定软件及附件图片进行数据三维纹理贴图。

任务 5 创新设计：根据任务 3 的数据，结合任务书要求，进行主题创新设计，提交三维模型数据。

任务 6 云端虚拟现实网络应用

应用大赛提供幻视 VR 编辑器制作系统软件 V1.0，导入创新设计模型与场景，进行 VR 交互设计，展示创新设计功能与效果。

3、第三阶段:3D 打印与涂装

任务 7 3D 打印:使用指定光敏树脂 3D 打印机将任务 5 的创新设计模型进行 3D 打印，完成工件制作；使用 FDM 打印机按 1:1 比例打印任务 3 数据模型

任务 8 后处理与涂装：将任务 7 中 3D 打印后的模型进行支撑的拆除、打磨以及上色与装配，实现创新设计功能。FDM 打印件根据实物原色彩涂装模型，复原实物模型。

同时制作答辩 PPT。

4、第四阶段：答辩展示,时长为 10 分钟

任务 9：答辩展示。根据已提交的答辩 PPT、3D 打印作品、虚拟现实作品，选手介绍并展示创新设计思路。5 分钟阐述，2 分钟展示，3 分钟提问。

五、评分标准、评分办法

理论、第一、二、三、四阶段成绩分别占总成绩的 20%、15%、35%、20% 和 10%。

竞赛内容与评分办法

竞赛内容	任务名称	评分办法	分值
理论部分	理论基础知识	内容正确性。	20 分
实践第一阶段： 网络化环境准备及数据采集	任务 1： 三维数据采集、VR 创新设计、3D 打印的网络化环境准备	1、本地有线网络环境连接的正确性； 2、移动云端 VR 网络环境的链接准备。	5 分
	任务 2： 实物三维数据采集	1、三维扫描仪的标定精度； 2、扫描数据的完整性。	10 分
第二阶段为 “创新设计与虚拟现实展示、数据处	任务 3： 三维数据处理	1、处理后数据的精度； 2、修复后数据的完整性。	5 分
	任务 4： 模型纹理贴图	1、实物纹理贴图的完整性； 2、纹理贴图是否有拉伸；	10 分

理与纹理贴图”		3、纹理贴图接缝处处理效果； 4、纹理贴图细节处理程度。	
	任务 5： 三维创新设计	1. 创新设计的结构合理性； 2. 创新设计的功能性； 3. 创新设计的创意性； 4. 创新设计三维建模完整性； 5. 云端资源的获取应用、云端渲染能力。	10 分
	任务 6： 云端虚拟现实网络应用	1. 模型精简，云端 VR 应用，显示流畅，真实度高； 2. 创新设计的网络化 VR 交互式展示效果，交互流畅； 3. 网络化 VR 资源应用管理能力。	10 分
第三阶段： 3D 打印与涂装	任务 7： 3D 打印	1. 三维模型的拆解、检测打印、修复模型； 2. 3D 打印机操作。	10 分
	任务 8 后处理与涂装	1. 3D 打印后模型的处理； 2. 3D 打印模型根据创意设计进行颜色的涂装展示； 3. 进行装配，展示功能。	10 分
第四阶段： 答辩展示	任务 9：答辩展示	1. PPT 制作； 2. 虚拟现实功能展示； 3. 答辩现场表现。	10 分

说明：职业素养不单独给分，有违反职业操作规范的（如故意破坏设备、违章操作），根据现场情况酌情扣分（1-10 分），现场张贴设备操作规程，请根据操作规程操作。

六、技术平台

（一）软件平台

赛场计算机将预装有相关软件。选手报名时确认使用软件，作为比赛使用软件。报名时请参赛队提交选用三维设计软件信息。具体包括：

序号	功能	软件	备注
1	操作系统	操作系统：Windows 7 操作系统或操作系统：Windows 10 操作系统。	

2	文字处理软件	MS-Office2010 及以上版本,搜狗拼音、搜狗五笔输入法。	
3	三维设计软件	NX10.0 教育版、Solidworks 教育版 2019-2020、Solid Edge 2019 中文版、3D One Plus 教育版的三维设计软件平台、3Dmax、ZBrush。	
4	贴图	贴图大师	武汉大势智慧科技有限公司
5	虚拟现实编辑软件	幻视 VR 编辑器制作系统软件 V1.0	郑州幻视科技有限公司
6	3D 打印处理软件	Magics 21.0 以上版本。	北京易速普瑞科技股份有限公司
		PollyStructure 1.0 Cura 15.02.1	宜春博理智能制造研究院有限公司
		HORI Modellight	北京汇天威科技有限公司
7	扫描设备设备控制系统	志杭 ZH-Scan-Z 数据采集	杭州志杭科技有限公司
		PollyScanner V2.1	宜春博理智能制造研究院有限公司
		Einscan-pro ep 数据采集系统	先临三维科技股份有限公司
8	数据处理	Geomagic Wrap2017	
9	逆向设计	Geomagic design X(64) 2016 版	

注：以上软件赛场统一提供，不允许选手自带其他软件。选手报名时只能选择本组别提供的软件。

（二） 硬件平台

1. 计算机

赛场提供同一配置的计算机及软件。计算机硬件基本配置：I7 7700 及以上，16GB 以上内存，GTX1080 8G 显存，19 寸 LED 显示器；

2. 三维扫描仪：（技术要求）

1) 志杭 ZH-Scan-Z 扫描仪主要参数

产品型号	志杭 ZH-Scan-Z
扫描范围	转台双轴全自动扫描： $\leq 320 \times 220 \times 320\text{mm}/220 \times 160 \times 160\text{mm}/110 \times 80 \times 80\text{mm}$ （可选）专业扫描 $\leq 1300 \times 1300 \times 1300\text{mm}$
扫描速度	单幅扫描：小于 0.2s
扫描模式	转台扫描（转台自动扫描，标记点拼接，转台标志点拼接，手动拼接）、自由扫描（特征拼接，标记点拼接，手动拼接）、多轴扫描（无需贴点，无需翻转，无死角扫描）
多轴扫描	无需贴点、无需翻转、平面 360° 俯仰角 120° 全自动扫描
纹理颜色	24 位，可实现软件贴图功能
扫描精度	单幅精度高于 0.03mm
点距	0.05mm-0.2mm
分辨率	300 万像素
光源	LED 冷光（人眼安全）
拍摄距离	200-600mm
数据输出格式	STL, ASC, OBJ, PLY, VTX, OFF, ZH
三维后处理	全自动扫描获取点云后，经插值、滤波和图像分割等处理，将离散的三维点云信息连接成三维网格实体，并能自动形成封闭的多边形对象。可对点云/网格模型的边缘进行裁剪，对网格模型的小破洞可实现一键补洞功能。
标定	配备高精度标定板，配合全自动转台，实现一键标定和扫描
相机	300 万像素彩色相机，2 个
开发软件	包括三维数据采集、全自动拼接、后处理等功能
外观结构	配备一体化磁吸支架，确保转台与扫描头稳固一体式，只需一次标定校准，无需后续重复标定，无需手动调整支架定位。抗抖稳固扫描效果。
设备尺寸	$\leq 780 \times 240 \times 280\text{mm}$
转台全自动扫描	精细度要求高的产品，可以通过自主设置转台一圈扫描的次数，以便获取高细节的三维模型
一键 3D 打印	软件中设有一键打印按键，内置多家主流打印机分层后置，无需格式转换，可通过快捷按钮将扫描 STL 数据直接导入分层软件内，进行分层处理，生成相对应机型的分层文件。
自动降面软件	内置具有三维扫描的自动降面技术软件
接口	USB
电源	AC220V, 50HZ

2) 杭州先临扫描仪主要参数

项目	技术参数
产品型号	Einscan-pro ep
扫描系统	Einscan-pro ep 数据采集系统
扫描模式	手持精细扫描, 手持快速扫描, 固定式全自动扫描, 固定式自由扫描
单幅扫描范围 mm	近场扫描范围: 212mm*142mm; 远场扫描范围: 315mm*210mm
扫描距离 mm	300mm-700mm
扫描点距 mm	0.2-0.5
单幅扫描时间	<0.5s
相机分辨率	138 万像素
可变分辨率	≥0.2mm, 扫描时分辨率可以通过系统软件在扫描后根据需要调整, 无须通过更换硬件镜头来实现
扫描精度	优于 0.02mm
扫描方式	非接触式 (拍照式)、非激光 (对人体友好)
拼接方式	全自动拼接
定位回拼速度	回拼时间间隔 < 3s
输出文件格式	STL, ASC, OBJ, PLY
外形尺寸 mm	260×166×51
设备重量 kg	1.2kg
接口	USB
电源	AC220V, 50HZ

3) 宜春博理扫描仪参数

产品型号	博理 PollyS6
扫描模式	固定式全自动扫描和固定式自由扫描
扫描精度	固定式扫描精度 ≤ 0.04mm
基准距	490mm
光源	白光 LED
纹理颜色	24 位, 可实现软件贴图功能。软件能够提供拼接、融合、构网、简化、自动纹理映射等功能; 单个物品的 3D 自动贴图功能。
彩色纹理三维数据	扫描仪无需额外配置彩色扫描镜头 (单独彩色扫描模块) 即可直接获取彩色纹理三维数据
拼接方式	标志点拼接, 转台全自动拼接, 特征自动拼接可以选适用于不同使用习惯的客户

扫描元器件	高分辨率的 CCD 系统，2 个 CCD ，扫描更清晰、精确
单片扫描范围	210mm x 160mm
数据输出格式	AC, PLY, STL, OBJ, ASC,
扫描速度	固定扫描单幅时间 < 0.3s
工作温度	-20~40℃
3D 打印接口	可支持主流 3D 打印机的一键打印
工作湿度（非冷凝）	10~90%
输出数据 3D 打印	无需第三方软件，直接生成 STL 三角网格面数据，支持 3D 打印支持多种数模格式
扫描软件	1、可对点云进行手动编辑和删除 2、支持一键自动去噪补洞网格化封装 3. 支持多种拼接方式，适用于普通无基础用户也可适用于专业客户。
软件系统	PollyScanner V2.1
接口	USB
电源	AC220V, 50HZ

3. 3D 打印机：（技术要求）

1) E200-mohou 光固化 3D 打印

项目	技术参数
产品型号	E200-mohou
成型原理	LCD 光固化成型
整机尺寸	350 × 400 × 530 mm
打印尺寸	192 × 120 × 200mm
成型精度	±10 μm
分层厚度	10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300 μm 可调节
打印材料	光敏树脂，光敏树脂支撑
典型扫描速度	200mm/hr
打印速度	200mm/hr
树脂液位控制	自动液位控制
光学系统	5500 Lux 蓝光 LED 阵列, 折射率匹配液冷系统
机械	铸铝及 CNC, 注射成型
分离技术	高分子膜分离技术
材料性能	可打印白色、绿色、灰色、透明色可铸造树脂等材料
支撑技术	智能支撑生成技术
打印文件	STL、obj 格式

打印适用格式	STL, OBJ, AMF, 3MF
配置	高精度打印、高表面质量、全自动支撑生成
连接方式	USB, Wi-Fi, Ethernet
软件	自动生成合理支撑, 可以手动进行修改
系统要求	Windows 7 及以上(仅限 64 位), Mac OS X 10.7 及以上(仅限 64 位), 16GB RAM, OpenGL 2.1, 独立显卡

2) PollyE8 DLP 光固化 3D 打印机

项目	技术参数
产品型号	Polly E8
成型原理	DLP 光固化成型
整机尺寸	430 × 430 × 710 mm
打印尺寸	120 × 80 × 150mm
成型精度	±100 μm
分层厚度	25-100um 可调节
打印材料	光敏树脂, 光敏树脂支撑
典型扫描速度	200mm/hr
打印速度	200mm/hr
树脂液位控制	自动液位控制
光学系统	UV LED 光机
机械	钣金及 CNC
分离技术	高分子膜分离技术
材料性能	可打印白色、绿色、灰色、透明色可铸造树脂等材料
支撑技术	智能支撑生成技术
打印适用格式	STL, SLC
配置	高精度打印、高表面质量、全自动支撑生成
连接方式	USB, Ethernet
软件	自动生成合理支撑, 可以手动进行修改

3) HORI EL1 光固化打印机

项 目	技术参数规格
成型原理	LCD 光固化
成型体积	120×65×120 毫米
打印精度	0.025 毫米-0.1 毫米
使用耗材	光敏树脂

界面		4.3 寸全彩触摸屏 (可支持中/英/俄文)
LCD 屏幕分辨率		2k (2560*1440)
自动关机		支持
连接方式		WIFI、网卡、微信控制、网页控制
切片软件		HORI Modellight

4) 3D 打印机参数 (FDM)

项目	技术参数
产品型号	Polly II
成型原理	熔丝沉积成型 (FDM)
整机尺寸	480*520*630mm
打印尺寸	270mm*280mm*300mm
机器结构	全封闭且支持四向开启
打印精度	0.05mm-0.5mm (推荐打印精度 0.15mm)
打印速度	20-120mm/s (推荐打印速度 60mm/s)
定位精度	XY 轴 0.011mm Z 轴 0.00125mm
识别文件	STL、OBJ、G-CODE、X3G
喷头数量	2
喷嘴直径	0.4mm
打印平台	可更换式铝板, 支持磁扣式拆卸, 电加热可至 100 度
显示界面	5 英寸彩色电容触摸屏
平台自动调平	三点式自动调平
打印方式	USB 联机打印/SD 卡脱机打印
安全性能	带有 2 个三层网状微粒过滤模块
自动关机	支持自动关机
打印耗材	PLA/ABS 直径 1.75mm
切片软件	Cura 15.02.1
功率要求	AC100 至 240±10%, 1.0 A, 50/60 Hz (过电压类别 II, IEC 60664-1)
项目	技术参数

5) HORI E4 FDM3D 打印机

项 目	技术参数规格
成型原理	熔融沉积 (FDM)
成型体积	360×310×400 毫米

打印精度	0.05 毫米-0.4 毫米
使用耗材	Φ1.75mm PLA、TPU、碳纤维
喷嘴直径	0.4 毫米
喷头数量	风冷、快拆磁吸式单喷头打印头
喷头结构	模块化结构，适合柔性材料
供丝方式	近端送料，一键自动进退料
断电续打	支持
断料提醒	支持
自动调平	3 电机驱动，实现全自动调平
切片软件	HORI Modellight

(三) 现场提供工具

名 称	数 量
增材制造耗材	1 卷（白色）
防翘边胶水	1 瓶
胶水抹平器	1 个
模型撬棍	1 把
SD 卡	1 个
金相沙子	2 张
腻子	5 组
自喷漆	5 组
吹风机	5 组
热熔胶枪及胶棒	5 组
黑色橡皮泥	1 块
橡胶手套	1 副
后处理清洗槽	5 组

七、竞赛流程

(一) 竞赛日程

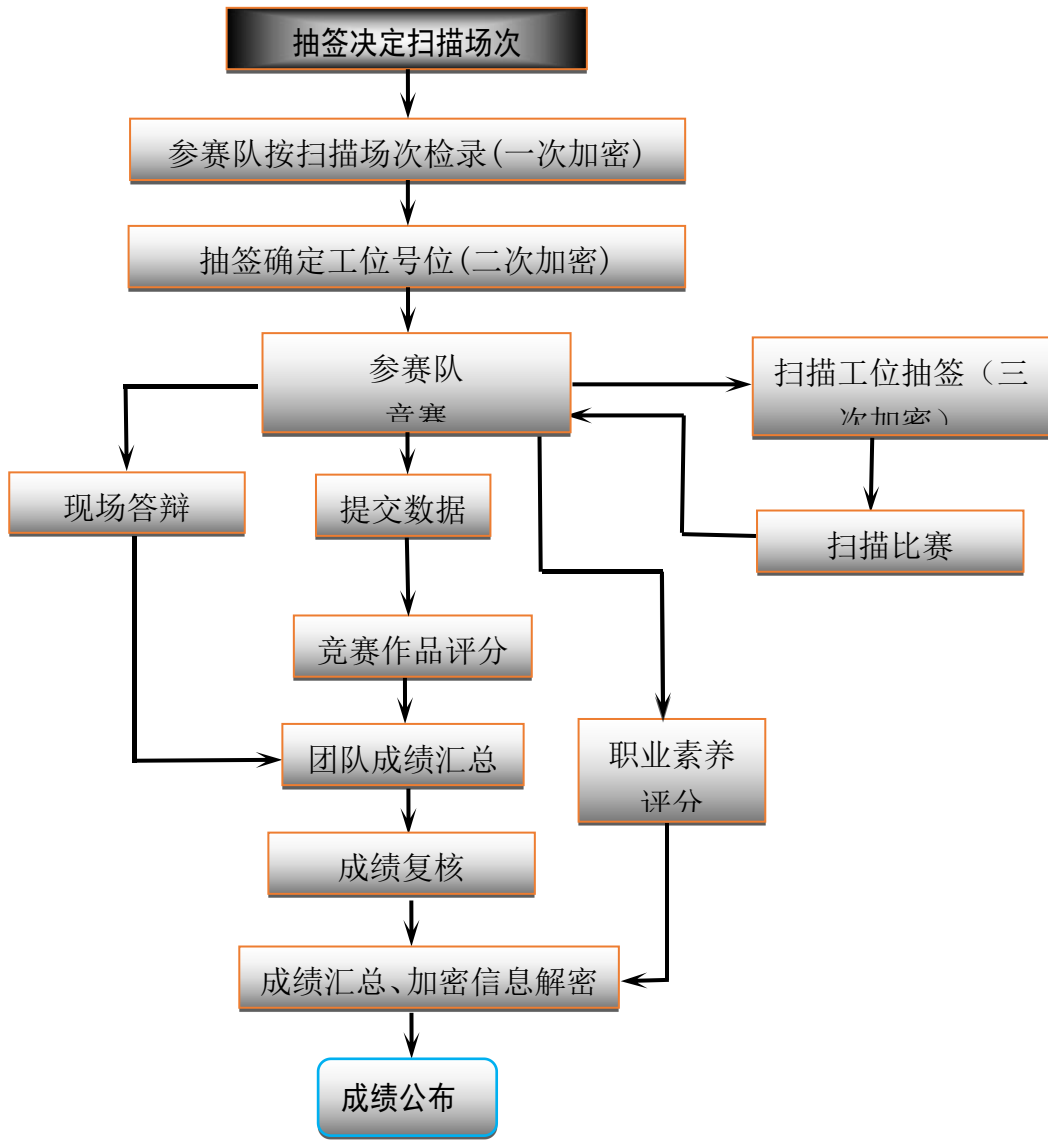
竞赛分为预赛和决赛两个阶段。

1、预赛阶段。2019 年 9 月 25 日前，在全国组委会的统一指导下，按照竞赛规程，以各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团为单位组织预赛，选拔优秀选手参加决赛。

2、全国决赛阶段。2019年10月10日前，组织完成决赛选手报名。2019年11月15日前，分别组织完成各赛项的全国决赛，全国决赛时间等具体事宜另行通知。竞赛期间的日程安排及参赛队批次等具体问题，在参赛名单确定之后再行公布。

日期	时间	内容	备注
第一天	09:00-14:00	参赛选手报到、裁判专家报到	
	14:00-15:30	参观熟悉赛场 理论考试（机考）	
	15:30-16:00	领队会议、裁判培训	
	16:00-16:30	抽扫描场次	
第二天	08:00-08:20	选手检录	
	08:20-08:30	第1场 抽扫描工位号签、入场并裁判就位	
	08:30-9:00	扫描第1场 扫描竞赛	可以提前进入下一阶段比赛
	9:00-14:30	抽工位号 第1场 竞赛	选手在工位用餐
	09:10-9:40	扫描第2场 扫描竞赛	可以提前进入下一阶段比赛
	9:40-15:10	抽工位号 第2场 竞赛	选手在工位用餐
	9:50-10:20	扫描第3场 扫描竞赛	可以提前进入下一阶段比赛
	10:20-15:50	抽工位号 第3场 竞赛	选手在工位用餐
	14:30-14:50	选手离场隔离、赛题数据封存	
	15:10-15:30	选手离场隔离、赛题数据封存	
	15:50-16:00	选手离场隔离、赛题数据封存	
	15:00-18:00	选手答辩	
	18:00-22:00	竞赛作品评分、复合	
	22:00-23:30	成绩汇总、成绩核对、录入与解密	
第四天	07:00-09:00	结果公示，申诉受理与仲裁	
	09:00-11:00	赛项点评和闭幕式	

(二) 比赛流程：



八、竞赛试题

本赛项采用公开样题的方式，赛前一个月在大赛官网上公布竞赛样题。

九、奖项设定

（一）赛项按组队要求，设团体一、二、三等奖。按照竞赛总成绩由大到小排序，以实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。当总分相同时，则取并列名次，获奖选手颁发荣誉证书和奖金或奖品。

（二）职工组决赛获前2名的选手，报请人力资源社会保障部核准后，授予“全国技术能手”荣誉。经面试合格后，聘请为中国电子质量管理协会虚拟现实专业委员会“虚拟现实人才培养基地”讲师。

（三）对决赛获前2名的选手，由其所在地省级人力资源社会保障部门或所属行业主管部门按规定晋升技师职业资格水平，已具有技师职业资格的，可晋升高级技师职业资格，并颁发工业和信息化部教育与考试中心“VR高级逆向建模工程师证书”。第3-10名的选手，由其所在地省级人力资源社会保障部门或所属行业主管部门按规定晋升高级工职业资格，已具有高级工职业资格的，可晋升技师职业资格；并颁发工业和信息化部教育与考试中心“VR逆向建模工程师”证书。

（四）决赛设团体优胜奖、突出贡献奖、优秀指导教师奖等若干名，由竞赛组委会颁发奖牌和荣誉证书。具体奖项办法条例见组委会大赛细则。

各企业（集团）和院校可参照本通知奖励政策制定本单位奖励办法。

十、有关要求

（一）各参赛单位要高度重视，加强协作，精心组织，务求实效；

利用各种宣传手段突出宣传“重视技能，尊重技能人才”的理念。

(二) 9月20日前，各参赛单位将竞赛负责人信息(姓名、单位、职务、联系方式)报送各分赛项竞赛办公室。

(三) 请有意愿组织预赛的单位，将预赛计划报全国组委会办公室，经组委会批准后方可组织。

(四) 各预赛组委会要加强技术评判工作，使竞赛做到科学、严谨、公正、准确。对竞赛中可能出现的问题，要及时与全国组委会办公室联系。

十一、联系方式：

(一) 全国组委会办公室、技术工作委员会
单 位：中国电子质量管理协会虚拟现实专业委员会
联系人：程聪、李曼华、易楠
电 话：(程聪) 18601929262
(李曼华) 13911065966、
(易楠) 13810296692
邮 箱：443776350@qq.com、33762673@qq.com
地 址：北京市石景山区石门路368号

(二) 计算机程序设计员(VR资源开发)竞赛办公室
单 位：南京铁道职业技术学院
联系人：龚利峰、王向中
电 话：(龚利峰) 13912962362、025-68533041
(王向中) 13951824568、025-68533089
邮 箱：65417245qq.com、735126378@qq.com

地 址：南京市浦口区珍珠南路 65 号南京铁道职业技术学院

（三）计算机网络管理员（VR 技术应用）竞赛办公室

单 位：肥城市高级技工学校

联系人：展建军、张真、张亮

电 话：（展建军）13853829209 0538-3234154

（张 真）18610932429

（张 亮）13356650315

邮 箱：fcjxjw@163.com

地 址：山东省肥城市牛孙路 069 号肥城市高级技工学校